" LSTEEL "

โปรแกรมวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างเหล็ก

STEEL STRUCTURE ANALYSIS AND DESIGN PROGRAM

นายธชนม์ ก้าวสมบูรณ์

นายสุวณัฐ ตันตนาตระกูล

วัน เดือน ปี 1 ต.ค. 2540

เลขทะเบียน 038180

เลขเรียกหนังสือ T 58275 ส.พ.

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"LSTEEL" STEEL STRUCTURE ANALYSIS AND DESIGN PROGRAM

MR. THACHON KAOSOMBOON

MR. SUWANUT TANTANATAKOOL

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE

BACHELOR OF CONSTRUCTION ENGINEERING

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1995

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองโครงงานพิเศษ

หัวข้อโครงงานพิเศษ " LSTEEL " โปรแกรมวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างเหล็ก

" LSTEEL " STEEL STRUCTURE ANALYSIS AND DESIGN PROGRAM

นักศึกษา 1.นายธชนม์ ก้าวสมบูรณ์ รหัสประจำตัว 35104164

2.นายสุวณัฐ ตันตนาตระกูล รหัสประจำตัว 35104504

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมการก่อสร้าง

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ วิบูลย์ วุฒิญาณ

คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษ	ลายมือชื่อ
1. อาจารย์วิบูลย์ วุฒิญาณ	.....
2. ดร. ศรีกริช หิรัญมาศ	.....
3. อาจารย์สมชาย สำลีรางค์กูล	.....
4. อาจารย์สมเกียรติ ขวัญพฤกษ์	.....

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

.....

(นายอำนวย พานิชกุลพงศ์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

" LSTEEL "
โปรแกรมวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างเหล็ก

โดย นายธชนม์ ก้าวสมบูรณ์
นายสุวณัฐ ตันตนาตระกูล

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วิบูลย์ วุฒิญาณ

บทคัดย่อ

ปัจจุบันได้มีการนำเอาเหล็กมาใช้เป็นองค์อาคารหลักของโครงสร้างกันอย่างกว้างขวาง และมีแนวโน้มจะมากขึ้นเรื่อยๆ ในการก่อสร้างโครงสร้างเหล็กจะต้องมีการคำนวณวิเคราะห์และออกแบบเพื่อเลือกหาขนาดที่เหมาะสมขององค์อาคารประเภทนั้นๆ จากข้อกำหนดหรือมาตรฐานนั้นๆ ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนในการตรวจสอบมาก ดังนั้นเพื่อให้การวิเคราะห์และออกแบบเป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง ดังนั้นจึงได้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยใช้ในการออกแบบโครงสร้างเหล็กด้วยภาษา Visual Basic version 3 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานบน Window ทำให้สะดวกในการใช้งานง่ายขึ้น โปรแกรมนี้จะแบ่งเป็นการออกแบบสำหรับ องค์อาคารที่รับแรงดึง ,องค์อาคารที่รับแรงอัด , คาน ,องค์อาคารที่รับแรงอัดและแรงดัดร่วมกัน ซึ่งโปรแกรมจะทำการคำนวณเพื่อเลือกขนาดที่เหมาะสมของเหล็กรูปพรรณ หรือรูปตัดที่ประกอบขึ้นเอง เพื่อให้สามารถต้านทานต่อแรงที่เกิดขึ้นในองค์อาคาร และแสดงผลของการคำนวณให้ผู้ใช้งานทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

In the present ,steel is widely used in main structure and like to increase of building. In the steel structure construction have to be analyzed and designed to select the proper size of steel of the member of the building. From the definition or standard with have the more details and step in checking in order to make analyzing and designing quickly. So that we make software helping you to design steel structure with Visual Basic Version 3.0 language. This program can run on windows that make you easy to use. It compose of 4 form tension member, compression member, beam and combined stress member . This program can calculate and to analyze to select the proper size of steel or the combined section steel. In order to restrain the force of building and show the result of analyzing to user.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษา และค้นคว้าโครงงานพิเศษนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์ และช่วยเหลือจากบุคคลหลายๆท่านด้วยกัน ผู้จัดทำใคร่ขอนำรายนามของท่านเหล่านั้นมาปรากฏไว้ ณ ที่นี้ เพื่อเป็นการขอบพระคุณและระลึกถึง

1. อาจารย์วิบูลย์ วุฒิญาณ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน
2. อาจารย์อำนวย พานิชกุลพงศ์
3. อาจารย์สมเกียรติ ขวัญพฤกษ์

ตลอดจนทั้งอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และเพื่อน ๆ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน รวมไปจนถึงน้องโรงเรียน และที่ขาดเสียมิได้ คือ ผู้ให้กำเนิดและญาติพี่น้องที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ทางด้านการเงินและกำลังใจด้วยดีตลอดมา

นายธชนม์ ก้าวสมบูรณ์
นายสุวณัฐ ตันตนาตระกูล
ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	X
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	1
ทฤษฎีแนวคิดที่ใช้ในโครงงานพิเศษ	1
ขอบเขตของโครงงาน	2
วิธีที่ใช้ในการดำเนินงาน	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีการออกแบบโครงสร้างเหล็ก	3
2.1 คุณสมบัติและกำลังของโครงสร้างเหล็ก	3
2.2 วิธีการออกแบบโครงสร้าง	10
2.2.1 น้ำหนักบรรทุกในอาคาร	13
2.2.2 อิทธิพลของอุณหภูมิต่อคุณสมบัติของเหล็ก	17
2.2.3 ตัวประกอบความปลอดภัย	20
บทที่ 3 องค์อาคารรับแรงดึง	23
3.1 เกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบรับกำลัง	24
3.2 เนื้อที่หน้าตัดสุทธิ	26
3.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบด้านกำลัง	28
3.4 เกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบด้านสติฟเนส	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
บทที่ 4 องค์อาคารรับแรงอัด	33
4.1 ข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่างโครงสร้างส่วนรับแรงดึงและแรงอัด	34
4.2 การโค้งงอของเสาในช่วงอิลาสติก	34
4.3 ผลของลักษณะการยืดปลายต่อน้ำหนักประลัยของเสา	39
4.4 การเลือกรูปตัดของโครงสร้างรับแรงอัด	41
4.5 สูตรคำนวณของโครงสร้างรับแรงอัด	44
4.6 ช่วงยาวประสิทธิผล	47
4.7 การออกแบบโครงสร้างส่วนรับแรงอัด	48
4.8 การออกแบบแผ่นยึดแบบเฉียงและแผ่นยึดขวาง	49
บทที่ 5 คาน	51
5.1 พฤติกรรมการรับแรงดัด	51
5.2 สูตรคำนวณของคาน	55
5.3 โมเมนต์ดัดมากที่สุด	56
5.4 การโก่ง	57
5.5 มาตรฐานกำหนด AISC	57
5.6 วิธีการคำนวณและออกแบบคาน	64
5.7 คานเหล็กรองใต้เสา	64
5.8 แผ่นเหล็กรองใต้คาน	65
บทที่ 6 โครงสร้างส่วนรับแรงในแนวแกน	67
6.1 การคำนวณหน่วยแรง	67
6.2 มาตรฐานกำหนด	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
บทที่ 7 FLOWCHART	73
ผังโครงสร้างของโปรแกรม	74
ผังการทำงานการวิเคราะห์และออกแบบองค์อาคารรับแรงดึง	75
ผังการทำงานการวิเคราะห์และออกแบบองค์อาคารรับแรงอัด	79
ผังการทำงานการวิเคราะห์คานเดี่ยว	82
ผังการทำงานการวิเคราะห์คานต่อเนื่อง	89
ผังการทำงานการวิเคราะห์โครงสร้างรับแรงอัดและแรงดัดร่วมกัน	93
ผังการทำงานการวิเคราะห์เสาประกอบ	98
บทที่ 8 การใช้งานโปรแกรม " LSTEEL "	103
ความสามารถของโปรแกรม	104
อุปกรณ์ และ ซอฟแวร์ที่ต้องใช้ควบคู่กับโปรแกรม	104
การเรียกใช้งานโปรแกรม	106
การใช้งานส่วนการวิเคราะห์โครงสร้างรับแรงอัดและแรงดัด ร่วมกัน	111
การใช้งานงานส่วนการวิเคราะห์เสาประกอบ	115
การใช้งานส่วนการวิเคราะห์คานอย่างง่าย	118
การใช้งานส่วนการวิเคราะห์ออกแบบคานต่อเนื่อง	121
การใช้งานส่วนการวิเคราะห์และออกแบบองค์อาคารรับแรงดึง	123
การใช้งานส่วนการวิเคราะห์และออกแบบองค์อาคารรับแรงอัด	126
บทที่ 9 ตัวอย่างการคำนวณโดยมนุษย์เปรียบเทียบกับ"LSTEEL"	129
บทที่ 10 สรุปและข้อเสนอแนะ	147
บรรณานุกรม	149
ภาคผนวก	150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงและหน่วยการยืดตัวของเหล็ก	4
รูปที่ 2.2 รูปตัดเหล็กรูปพรรณชนิดรีดร้อน	9
รูปที่ 2.3 การเปรียบเทียบวิธีการออกแบบอลาสติกและพลาสติก	12
รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์ของหน่วยแรงกับความเครียดที่อุณหภูมิต่างๆ	17
รูปที่ 2.5 การหุ้มเสาและคานเหล็กด้วยคอนกรีต	18
รูปที่ 2.6 การหุ้มเสาและคานเหล็กด้วยปูนผสมทราย	18
รูปที่ 2.7 การหุ้มเสาและคานเหล็กด้วยด้วยวัสดุแข็งทนไฟ	18
รูปที่ 2.8 การหุ้มเสาและคานเหล็กด้วยการพ่นคอนกรีต	19
รูปที่ 2.9 การแบ่งบริเวณในอาคารเพื่อกำหนดความสามารถในการทนไฟ	19
รูปที่ 3.1 หน้าตัดของอาคารรับแรงดึง	23
รูปที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงดึงกับความเครียด	24
รูปที่ 3.3 องค์อาคารรับแรงดึงเจาะรูซิกแซก	27
รูปที่ 3.4 แรงกระทำบนหน้าตัด	27
รูปที่ 4.1 รูปร่างหน้าตัดขององค์อาคารรับแรงอัด	23
รูปที่ 4.2 องค์อาคารรับแรงอัดเชื่อมต่อกันด้วยสปริง	35
รูปที่ 4.3.1 เสาตรงภาคใต้แรงอัด	36
รูปที่ 4.3.2 เสาตรงภาคใต้แรงอัด	36
รูปที่ 4.3.3 เสาโก่งเชื่อมต่อด้วนสปริง	36
รูปที่ 4.4 ลักษณะต่างๆของการยึดปลายเสา	39
รูปที่ 4.5 ความกว้างของขอบที่ถูกยึดและไม่ถูกยึด	43
รูปที่ 4.6 Alignment Chart	48
รูปที่ 4.7 เสาประกอบ	50
รูปที่ 5.1 หน้าตัดคานที่ใช้กันทั่วไป	51
รูปที่ 5.2 ความสัมพันธ์ของ f - c curve	52
รูปที่ 5.3 การดัดของคานในช่วงพลาสติก	53
รูปที่ 5.4 ค่าตัวประกอบรูปร่างของคานชนิดต่างๆ	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่ 5.5 ลักษณะของการโก่งและการยู่ของเหล็กแผ่นตั้ง 63
รูปที่ 5.6 แรงกดที่จุดรองรับและจุดที่รับน้ำหนัก 63
รูปที่ 5.7 คานรองใต้เสา 65
รูปที่ 5.8 โมเมนต์ที่เกิดขึ้นใน Steel grillage Slab 65
รูปที่ 5.9 แผ่นเหล็กรองใต้คาน 66
รูปที่ 8.1 icon "LSTEEL" 105
รูปที่ 8.2 เมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรม 106
รูปที่ 8.3 Main Menu 107
รูปที่ 8.4 File Menu 107
รูปที่ 8.5 Operation Menu 108
รูปที่ 8.6 เมื่อเข้าสู่โปรแกรม 110
รูปที่ 8.7 Operation Menu 110
รูปที่ 8.8 Menu สำหรับ Combined Stress Column 111
รูปที่ 8.9 ฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลของ Combined Stress Column 113
รูปที่ 8.10 การป้อนข้อมูลสำหรับ Combined Stress Column 114
รูปที่ 8.11 ผลการคำนวณสำหรับ Combined Stress Column 114
รูปที่ 8.12 ฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลของ Combined Section Column 115
รูปที่ 8.13 การป้อนข้อมูลสำหรับ Combined Section Column 116
รูปที่ 8.14 ผลการคำนวณสำหรับ Combined Section Column 117
รูปที่ 8.15 เลือก Menu Simple Beam 118
รูปที่ 8.16 ฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลการวิเคราะห์คานเดียว 118
รูปที่ 8.17 ลักษณะการรับแรงของคานที่มีอยู่ในโปรแกรม 119
รูปที่ 8.18 ผลการคำนวณคานเดี่ยวอย่างง่าย 120
รูปที่ 8.19 ฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลการออกแบบคานต่อเนื่อง 121
รูปที่ 8.20 ผลการคำนวณคานต่อเนื่อง 122
รูปที่ 8.21 ฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลโครงสร้างรับแรงดึง 123
รูปที่ 8.22 กรณีที่หน้าตัดไม่สามารถรับแรงดึงได้ 125
รูปที่ 8.23 ผลการคำนวณเมื่อหน้าตัดสามารถรับแรงดึงได้ 125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่ 8.24 ฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลสำหรับโครงสร้างรับแรงอัด 126
รูปที่ 8.25 กรณีที่หน้าตัดไม่สามารถรับแรงอัดได้ 127
รูปที่ 8.23 ผลการคำนวณเมื่อหน้าตัดสามารถรับแรงอัดได้ 127

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติและกำลังของโครงสร้างเหล็ก(ASTM)	7
ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติและกำลังของเหล็กโครงสร้าง	8
ตารางที่ 2.3 ขนาดน้ำหนักบรรทุกในแนวดิ่งของอาคารประเภทต่างๆ	15
ตารางที่ 2.4 อัตราการลดน้ำหนักบรรทุกในแนวดิ่ง	16
ตารางที่ 2.5 ค่าแฟคเตอร์เนื่องจากการกระแทก	16
ตารางที่ 2.6 เวลาที่ส่วนของอาคารทนไฟได้	20
ตารางที่ 2.7 ตัวประกอบความปลอดภัย	22
ตารางที่ 3.1 หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ (มาตรฐาน AISC 1969)	26
ตารางที่ 3.2 หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ (มาตรฐาน AISC 1978)	29
ตารางที่ 3.3 เนื้อที่หน้าตัดสุทธิขององค์อาคารรับแรงดึง	30
ตารางที่ 4.1 ตัวคูณประกอบความยาวประสิทธิผลของส่วนโครงสร้างหลัก	46
ตารางที่ 5.1 ค่าสัมประสิทธิ์ C_{dm} และ C_d	58
ตารางที่ 6.1 ตารางค่าสัมประสิทธิ์ C_m (สำหรับสูตร AISC 1.6-1a)	71
ตารางที่ 6.2 ค่าสัมประสิทธิ์ ϕ และ C_m	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สิ่งก่อสร้างต่างๆ ในปัจจุบันเช่น สะพาน ,อาคาร ,หอสูง ฯลฯ มักจะนิยมสร้างโครงสร้างด้วยเหล็ก ทั้งนี้เนื่องจาก การก่อสร้างอาคารด้วยเหล็กนั้น จะทำให้งานการก่อสร้างเป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ต้นทุนสำหรับการก่อสร้างนั้นลดลงนั้นเอง ด้วยเหตุผลที่กล่าวมานั้น โครงสร้างเหล็กจึงเป็นที่นิยมนำมาใช้ในการก่อสร้างอาคารในปัจจุบันนี้

การที่จะทำการก่อสร้างโครงสร้างเหล็กได้นั้น จะต้องมีการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างก่อนจะทำการก่อสร้าง ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หรือออกแบบโครงสร้างก่อนจะทำการก่อสร้าง ซึ่งในการวิเคราะห์หรือออกแบบนั้น มีขั้นตอนมากมายและจะต้องทำการตรวจสอบค่าต่างๆตามมาตรฐานสำหรับการออกแบบ ซึ่งถ้าใช้การคำนวณมืออาจจะใช้เวลานาน และอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยทำการวิเคราะห์และออกแบบจะช่วยให้การคำนวณได้รวดเร็วขึ้น และช่วยลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาถึงการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างเหล็กที่ได้รับแรงดึง ,แรงอัด ,แรงดัด หรือรับแรงร่วมกัน และนำหลักการการวิเคราะห์และออกแบบมาทำการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างเหล็ก

ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในโครงงานพิเศษ

1. ทฤษฎี Moment Distribution ในการหา moment และ shear ที่เกิดขึ้นบนคาน
2. มาตราฐานสำหรับการออกแบบโครงสร้างเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงงาน

1. ศึกษาการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างรับแรงดึง
2. ศึกษาการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างรับแรงดึง
3. ศึกษาการวิเคราะห์และออกแบบคานเดี่ยวและคานต่อเนื่อง
4. ศึกษาการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างรับแรงอัดและแรงดัด

วิธีที่ใช้ในการดำเนินโครงงานพิเศษ

1. ศึกษาด้านทฤษฎีที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างเหล็ก
2. ศึกษาอัลกอริทึมที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างเหล็กเพื่อนำมาเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา Visual Basic
4. ทดสอบโปรแกรมที่เขียน และแก้ไขปรับปรุงข้อผิดพลาด

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้เข้าใจถึงกระบวนการ การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างมากขึ้น
2. สามารถนำโปรแกรมไปช่วยในการใช้งานในการออกแบบเบื้องต้นได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีการออกแบบโครงสร้างเหล็ก

เหล็กจัดเป็นวัสดุโครงสร้างที่สำคัญประเภทหนึ่ง วิศวกรโครงสร้างใช้เหล็กในการก่อสร้างอาคาร สะพาน หอถังน้ำ หอคอยส่งสายไฟฟ้าแรงสูง ไซโลและโครงสร้างอื่น ๆ อีกมากมาย คุณสมบัติเด่นที่เหล็กมีเหนือวัสดุโครงสร้างอื่น ได้แก่ การที่มีกำลังสูงและความเหนียว ด้วยคุณสมบัติดังกล่าว โครงสร้างที่ทำด้วยเหล็กจะมีน้ำหนักเบากว่าโครงสร้างที่ทำด้วยวัสดุอื่น และมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างก่อนการวิบัติได้มากกว่า นอกจากนี้ยังสามารถนำเหล็กรูปร่างต่าง ๆ มาประกอบขึ้นเป็นโครงสร้างที่มีรูปร่าง และขนาดตามความต้องการ การก่อสร้างทำได้รวดเร็ว เป็นการลดเวลาในการก่อสร้างได้เป็นอย่างมาก

2.1 คุณสมบัติและกำลังของเหล็กโครงสร้าง

เหล็กโครงสร้างที่ใช้กันอยู่ทั่วไปเป็นประเภทเหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon Steel) ซึ่งได้แก่ เหล็กที่มีส่วนผสมของโลหะอื่นนอกเหนือจากเนื้อเหล็กแท้คิดเป็นเปอร์เซนต์สูงสุดดังนี้

ก. คาร์บอน 1.7%

ข. มังกานีส 1.65%

ค. ซีลิคอน 0.6%

ง. ทองแดง 0.6%

คาร์บอนและมังกานีสเป็นส่วนผสมที่สำคัญในการเพิ่มความแข็งแรงให้กับเหล็ก เหล็กกล้าคาร์บอนสามารถจัดประเภทตามปริมาณส่วนผสมของคาร์บอนได้ 4 ประเภทดังนี้

ก. ประเภทคาร์บอนต่ำ (Low Carbon) มีส่วนผสมคาร์บอนน้อยกว่า 0.15%

ข. ประเภทคาร์บอนค่อนข้างปานกลาง (Mild Carbon) มีส่วนผสมคาร์บอนระหว่าง 0.15-0.29%

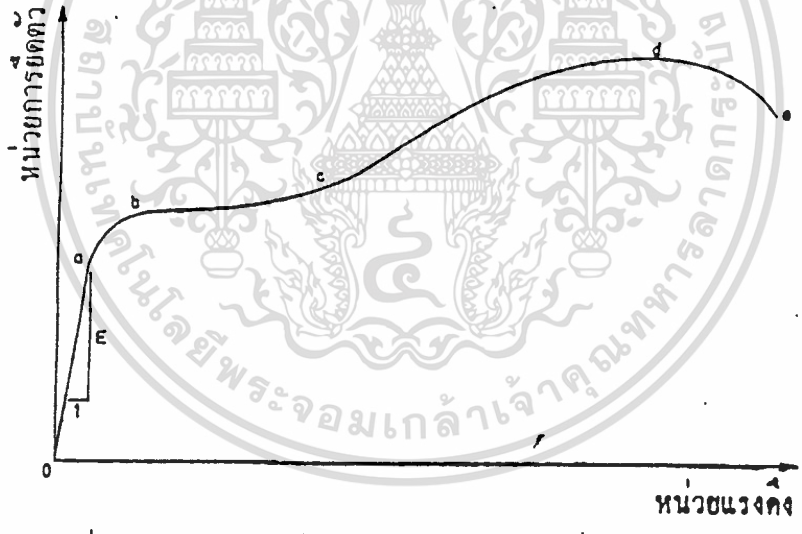
ค. ประเภทคาร์บอนปานกลาง (Medium Carbon) มีส่วนผสมคาร์บอนระหว่าง 0.3-0.59%

ง. ประเภทคาร์บอนสูง (High Carbon) มีส่วนผสมคาร์บอนระหว่าง 0.60-1.70%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กกล้าคาร์บอนที่ใช้ในงานโครงสร้าง (Structureal Carbon Steel) จัดอยู่ในประเภท ข. เช่น เหล็ก A36 (ชื่อตาม ASTM) มีส่วนผสมคาร์บอนสูงสุดระหว่าง 0.25-0.29% ขึ้นอยู่กับความหนาเช่นเดียวกัน ในกรณีที่ต้องการเหล็กที่มีคุณสมบัติด้านกำลัง ความเหนียว การเชื่อม การทนทานต่อการผุกร่อน ฯลฯ เพิ่มขึ้น ก็สามารถทำได้โดยการผสมโลหะอื่น เช่น โครเมียม นิกเกล ติเตเนียม โคลัมเบียน วานาเดียม เป็นต้น เช่น เหล็ก A572 จัดเป็นเหล็กประเภทเหล็กกล้าประสมบางกำลังสูง (High-Strength Los Alloy Steel) ซึ่งมีส่วนผสมของโคลัมเบียน และวานาเดียมอยู่ ทำให้มีกำลังสูงขึ้นจากเหล็ก A36 เป็นต้น

ก่อนการออกแบบโครงสร้างจำเป็นต้องทราบถึงคุณสมบัติของเหล็กเสียก่อน คุณสมบัติของเหล็กที่สำคัญคือมีความต้านทานต่อแรงดึงและแรงอัดได้ดี ตลอดจนมีความเหนียวที่จะยืดหรือหดตัวได้มากก่อนเกิดการชำรุดเสียหาย ในทางปฏิบัติถือว่าเป็นเหล็กมีความต้านทานแรงอัดเท่ากับความต้านทานแรงดึง วิธีทดสอบหาคุณสมบัติที่ต้านทานต่อแรงดึง ทำได้โดยนำแท่งที่มีขนาดและรูปร่างตามมาตรฐานกำหนดมาดึงโดยใช้เครื่องทดสอบวัสดุ



รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงและหน่วยการยืดตัวของเหล็ก

รูปที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงดึงกับหน่วยการยืดตัวของเหล็กขนาดมาตรฐานเมื่อรับแรงดึง จากจุด 0 ถึง a หน่วยแรงดึงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับหน่วยการยืดตัวตามกฎของฮุค ในช่วงนี้วัสดุมีคุณสมบัติยืดหยุ่น พ้นจากจุด a การยืดของเหล็กจะไม่เป็นไปตามกฎของฮุคและวัสดุจะเริ่มคลาก หน่วยแรงดึงที่จุด a เรียกว่า Proportional Limit ค่าความชันในช่วง 0_a นี้เรียกว่า โมดูลัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของความยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity) และจะมีค่าคงที่ E เรียกว่า Young's Modulus ค่าของ E สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอนหรือเหล็กกำลังสูงจะมีค่าอยู่ระหว่าง 2000 ถึง 2100 ตันต่อตารางเซนติเมตร การยืดของเหล็กในช่วงยืดหยุ่นนี้จะน้อยมาก และสามารถหดกลับลงมาตามแนวเดิมได้เมื่อเลิกดึงที่จุด b เหล็กจะเริ่มคลากการยืดตัวจะเพิ่มมากขึ้นในขณะหน่วยแรงดึงมีค่าเท่าเดิม จุดนี้เรียกว่า จุดคลากของเหล็ก ปกติแล้วหน่วยการยืดตัวในช่วงปลาสติก bc จะมากกว่าหน่วยการยืดตัวในช่วงยืดประมาณสิบเท่าที่จุด c วัสดุจะเริ่มมีพฤติกรรมใหม่เรียก Strain Hardening เมื่อเพิ่มแรงต่อไปอีก จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงดึงและหน่วยการยืดตัวตามรูปแสดง จนกระทั่งถึงจุด d ซึ่งหน่วยแรงดึงมากที่สุด หน่วยแรงดึงที่จุดนี้เรียกว่า หน่วยแรงดึงประลัยของเหล็กและเมื่อพ้นจากจุด d ไปแล้ว หน่วยแรงถึงจะลดลงและเหล็กที่ถูกดึงจะมีคอคอดเกิดขึ้น จนกระทั่งถึงจุด e เหล็กจะถูกดึงจนขาดออกจากกัน เรียกจุดนี้ว่า หน่วยแรงดึงที่จุดขาดของเหล็ก

การออกแบบโครงสร้างเหล็กสำหรับส่วนต่าง ๆ ของอาคารในรายงานเล่มนี้ กล่าวเฉพาะการออกแบบโดยวิธีอีลาสติก ซึ่งใช้คุณสมบัติของเหล็กดังกล่าวข้างต้น และเกณฑ์การออกแบบตามมาตรฐานกำหนด กล่าวคือหน่วยแรงที่เกิดขึ้นในรูปตัดของส่วนโครงสร้างที่เลือกใช้ เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักบบรทุกใช้งาน (Work Load) ได้ปลอดภัยนั้น จะต้องมีค่าไม่เกินกว่าค่าหน่วยแรงที่ยอมให้ ซึ่งกำหนดอยู่ในมาตรฐานการออกแบบโครงสร้างเหล็ก มาตรฐานกำหนดของประเทศไทยคือ มาตรฐาน ว.ส.ท. แต่ส่วนมากคุ้นเคยกับมาตรฐานกำหนดของ AASHO (American Association of State Highway Officials) และมาตรฐาน AREA (American Railway Engineering Association) สำหรับการคำนวณและออกแบบสำหรับโครงสร้างเหล็กในเล่มนี้จะใช้มาตรฐาน AISC เป็นเหล็ก ทั้งนี้เพราะมาตรฐาน AISC ได้ใช้กันแพร่หลายในการคำนวณโครงสร้างของอาคารเหล็กรูปพรรณทั่ว ๆ ไป

มาตรฐาน AISC กำหนดหน่วยแรงชนิดต่าง ๆ ที่ยอมให้เป็นเปอร์เซนต์ของกำลังจุดคลากของเหล็กเป็นต้นว่า หน่วยแรงดึงที่ยอมให้เท่ากับ 60 เปอร์เซนต์ของกำลังจุดคลากของเหล็ก หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้เท่ากับ 40 เปอร์เซนต์ของกำลังจุดคลากของเหล็ก ดังนั้นจะเห็นได้ว่ากำลังจุดคลากของเหล็กนี้เป็นคุณสมบัติของเหล็กที่สำคัญที่สุดของการออกแบบ นอกจากนี้จะเห็นว่าค่าอัตราส่วนความปลอดภัย (Factor of Safety) ขึ้นอยู่กับประเภทของแรงที่กระทำ เช่น ในโครงสร้างส่วนที่รับแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดึง ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับกำลังจุดคลาก (F_y) หารด้วยหน่วยแรงดึงที่ยอมให้ (0.6 F_y) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.67

เหล็กที่ผลิตขายตามมาตรฐาน ASTM มีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติและความสามารถในการรับน้ำหนักต่างกัน เหล็กที่นิยมใช้กันทั่วไปได้แก่ จำพวกเหล็กกล้าคาร์บอนซึ่งเหล็กประเภทนี้ยังจำแนกออกได้อีกหลายชนิด เช่น A36, A53, A245 เป็นต้น. สำหรับ A36 เป็นเหล็กชนิดที่ใช้ในโครงสร้างทั่ว ๆ ไป นอกจากเหล็กกล้าคาร์บอนแล้ว ยังมีเหล็กจำพวกเหล็กกล้าประสมบางชุบแข็ง เช่น A514, A517 เป็นต้น คุณสมบัติและกำลังของเหล็กเหล่านี้ได้นำมากล่าวไว้อย่างย่อ ๆ ในตารางที่ 2.1 เนื่องจากเหล็กเหล่านี้มีคุณสมบัติและประโยชน์การใช้งานต่างกัน การเลือกใช้เหล็กชนิดต่าง ๆ จึงต้องพิจารณาคุณสมบัติให้ตรงกับประเภทของงานที่ต้องการ

เหล็กโครงสร้างที่ใช้มากที่สุด คือ ASTM A7 และ A36 ซึ่งมีกำลังจุดคลากเท่ากับ 2310 และ 2520 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ คุณสมบัติและประเภทการใช้งานของเหล็กกล้าดังกล่าวข้างต้น จะหาได้จากหนังสือ ASTM Specifications for Structural Steel

สำหรับประเทศไทย มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้กำหนดเหล็กโครงสร้างรูปพรรณไว้ 2 ชั้นคุณภาพ คือ F24 และ F30 ซึ่งมีกำลังจุดคลากเท่ากับ 2400 และ 3000 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ และแสดงเครื่องหมายด้วยสีขาวและสีเขียวตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติและกำลังของเหล็กโครงสร้าง (มาตรฐาน ASTM)

ชนิด	ชื่อ	จุดคลาก (กก./ ตร.ซม.)	กำลังดึงสูงสุด (กก./ ตร.ซม.)	หมายเหตุ
เหล็กกล้าคาร์บอน	A36	2250 - 2530	4070 - 5620	ใช้ในงานโครงสร้างทั่วไป
	A53	2100 - 2400	3370 - 4210	เหล็กท่อ เชื่อมได้
	A245	1750 - 2810	3160 - 3860	เหล็กแบน เชื่อมได้
	A283	1680 - 2320		เหล็กแผ่น ทำถังน้ำมัน
	A501	2530	4070	เหล็กกลวง ใช้งานทั่วไป
	A573	2460 - 2670	-	เหล็กแผ่น เหนียวกว่า A36
	A529	2950	4210 - 5970	
	A285	2100 - 2670	3860 - 4920	เหล็กแผ่น ทำถังภายใต้
	A515	"	"	แรงดัน
	A516	"	"	
	A570	1750 - 2950	3160 - 4070	เหล็กรีดเย็น
เหล็กกล้าประสม กำลังสูง	A242	2950 - 3510	4430 - 4920	ใช้ในงานทั่วไป ทนการกัด กร่อนเป็น 4 เท่าของ A36
	A440	2950 - 3510	4430 - 4920	เชื่อมไม่ได้ ทนการกัด กร่อนเป็น 2 เท่าของ A36
	A441	2810 - 3510	4210 - 4920	เชื่อมได้ ทนการกัดกร่อน เป็น 2 เท่าของ A36
	A572	2950 - 3510	4210 - 4920	เชื่อมได้ ใช้ในงานทั่วไป
	A588	2950 - 3510	4420 - 4920	ใช้ในงานทั่วไป ทนการกัด กร่อนเป็น 2 เท่าของ A36
เหล็กกล้าผสมบาง ชุบแข็ง	A514	6320 - 7030	7030 - 9140	เชื่อมได้ ใช้ในงานทั่วไป
	A517	"	"	เหมือน A514แต่เหนียวกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงคุณสมบัติและกำลังของเหล็กกล้าคาร์บอนที่ผลิตตามมาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น (JIS) ซึ่งเหล็กจากประเทศญี่ปุ่นกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากในประเทศเรา จากข้อมูลที่ปรากฏในตารางที่ 2.2 จะช่วยให้วิศวกรสามารถเลือกชนิดของเหล็กให้เหมาะสมกับประเภทของงานได้อย่างดี

ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติและกำลังของเหล็กโครงสร้าง

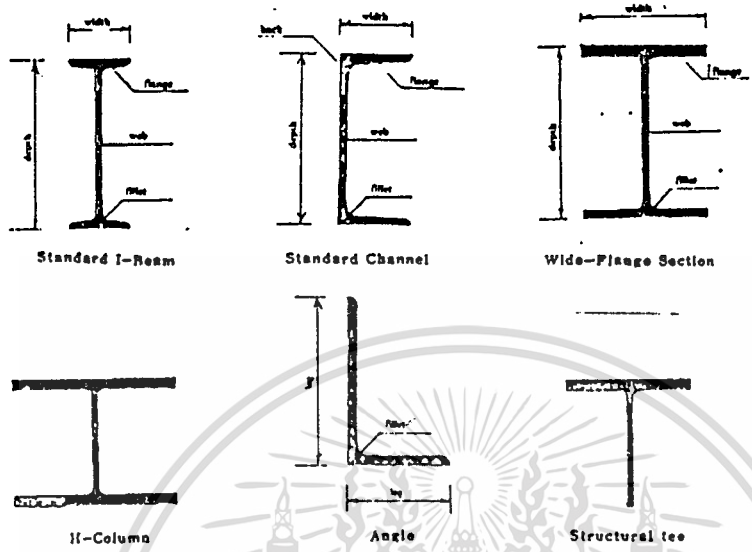
ประเภทเหล็กกล้าคาร์บอน (มาตรฐาน JIS)

สัญลักษณ์	หมายเลข	จุดคลาก (กก./ ตร.ซม.)	กำลังดึงสูงสุด (กก./ ตร.ซม.)	เปอร์เซนต์คาร์บอน (% C)
SS41	G3101	2200 - 2500	4100 - 5200	
SM41A	G3106	"	"	≤ 0.25
SM41B	G3106	"	"	≤ 0.22
SM41C	G3106	"	"	≤ 0.18
SS50	G3101	2500 - 2900	5000 - 6200	
SS55	G3101	4000 - 4100	6600	≤ 0.30
SM50A	G3106	3000 - 3500	5000 - 6200	≤ 0.22
SM50B	G3106	"	"	≤ 0.20
SM50C	G3106	"	"	≤ 0.18
SM50Y	G3106	3400 - 3700	"	≤ 0.20
SM53	G3106	"	5300 - 6500	≤ 0.20

เหล็กรูปพรรณ ได้จากการนำเหล็กโครงสร้างมาผลิตให้เป็นรูปต่างๆ โดยวิธีการรีดร้อนหรือรีดเย็น เหล็กรูปพรรณที่ขายในท้องตลาดนั้นมีหลายแบบและหลายขนาด มีรูปตัดต่าง ๆ กัน เช่น เหล็กฉาก (angle, L) เหล็กรูปตัด I เหล็กรูปตัด T เหล็กรูปตัด WF เหล็กรูปรางน้ำหรือเหล็กรูปตัว C (channel, C) เป็นต้น ปกติแล้วแบบที่ต้องการคือ แบบที่มีโมดูลัสหน้าตัด (Section Modulus) มาก เมื่อเทียบกับพื้นที่หน้าตัด คุณสมบัติของเหล็กรูปพรรณแบบต่าง ๆ เหล่านี้ เช่น ขนาดน้ำหนัก เนื้อที่หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัด โมดูลัสหน้าตัดและโมเมนต์ อินเนอร์เชีย ซึ่งใช้ในการออกแบบ รูปตัดของเหล็กรูปพรรณที่ใช้กันอย่างแพร่หลายได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 รูปตัดเหล็กรูปพรรณชนิดรีดร้อน

อนึ่ง เหล็กรูปพรรณจำแนกตามรูปร่าง ซึ่งกำหนดโดย AISC มีดังนี้

1.เหล็ก W (Wide-flange Shape) ดูรูปที่ 2.2 ก. เป็นเหล็กชนิดที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย มีแกนสมมาตรสองแกน รูปร่างประกอบด้วยปีกรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 อัน ต่อกับเอวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1 อัน การกำหนดชนิดของเหล็กจะเขียนด้วยอักษร W ตามด้วยความลึก X กับน้ำน้ำหนักเป็น กก./ม. เช่น W 400 X 66 ได้แก่ เหล็ก Wide-flange มีความลึก 400 มม. และน้ำหนัก 66 กก./ม.

2. เหล็ก S (S-shape) ดูรูปที่ 2.2 ข. เป็นเหล็กที่มีแกนสมมาตรสองแกน เดิมมีชื่อว่า I-Beam หรือ American Standard เหล็กประเภทนี้จะมีความกว้างของปีกน้อยกว่าเหล็ก W

3. เหล็ก M (M-shape) ได้แก่เหล็กที่ไม่จัดอยู่ในจำพวก W และ S จะมีอยู่ประมาณ 20 ชนิด ขนาดที่ใหญ่สุดของเหล็ก M ได้แก่ M360 X 25.6 ซึ่งมีความลึก 360 มม. และหนัก 25.6 กก./ม.

4.เหล็ก C (C-shape) ดูรูปที่ 2.2 ค. เป็นเหล็กที่มีรูปร่างเหมือนตัว C หรือเรียกว่าเหล็กรูปรางน้ำ มีแกนสมมาตรเพียงแกนเดียว เดิมมีชื่อว่าเรียกว่า American Standard Channels C 150 X 18.6 ได้แก่ เหล็กรูปรางน้ำที่มีความลึก 150 มม. และหนัก 18.6 กก./ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.เหล็ก MC (Mc-shape) มีรูปร่างเหมือนเหล็กรูปางน้ำ เดิมมีชื่อเรียกว่า Miscellaneous Channels

6. เหล็ก L (L-shape) มีรูปร่างเหมือนเหล็กตัว L หรือเรียกว่าเหล็กฉาก มีทั้งชนิดขาเท่าและไม่เท่ากัน L50X50X4 ได้แก่เหล็กฉากขาเท่ากัน มีขายาวข้างละ 50 มม. และความหนา 4 มม. ส่วน L75x50x6 ได้แก่เหล็กฉากขาไม่เท่ากัน มีขายาว 75 มม. และ 50 มม. ตามลำดับ ความหนาของขาเท่ากับ 6 มม.

7. เหล็ก T (T-shape) มีรูปร่างเหมือนเหล็กตัว T ได้จากการตัดเหล็ก W, S และ M ออกเป็นสองส่วน ซึ่งโดยปกติแล้วจะแบ่งออกเป็นสองส่วนเท่า ๆ กัน ตัดออกจากเหล็ก W เรียกว่า WT ตัดออกจาเหล็ก S เรียกว่า ST และตัดอกจากเหล็ก M เรียกว่า MT สัญลักษณ์ WT200x33 ได้แก่เหล็กรูปตัว T มีความลึก 200 มม. หนัก 33 กก./ม. ตัดมาจาก เหล็ก W400x66

วิธีการระบุขนาดและชนิดของเหล็กรูปพรรณที่ใช้ในการคำนวณออกแบบ หรือใช้ในการเขียนแบบจะระบุขนาดและชนิดด้วยชื่อย่อ ซึ่งใช้กันเป็นมาตรฐานทั่วไป เป็นต้นว่า

WF350 x 49.6 หมายถึงหน้าตัดรูปปีกกว้าง WF (Wide Flange) ซึ่งมีความลึกโดยประมาณเท่ากับ 350 มม. และมีน้ำหนักต่อความยาวหนึ่งเมตร เท่ากับ 49.6 กิโลกรัม

C125 X 13.4 หมายถึงหน้าตัดรูปเหล็กรางหรือร่อง (Channel) ซึ่งมีความลึกโดยประมาณเท่ากับ 125 มม. และมีน้ำหนักต่อความยาวหนึ่งเมตร เท่ากับ 13.4 กิโลกรัม

L90 x 60 x 12 หมายถึงเหล็กฉากที่มีขาด้านยาวเท่ากับ 90 มม. ขาด้านสั้นเท่ากับ 60 มม. และมีความหนาเท่ากับ 12 มม.

WT150 x 47 หมายถึงหน้าตัดรูปตัวที (Tee) ซึ่งตัดจากเหล็กรูป WF300x94 เหล็กรูปแบบนี้เรียกว่า Structural Tee

2.2 วิธีการออกแบบโครงสร้าง

การออกแบบโครงสร้างเหล็ก หมายถึงการคำนวณเพื่อเลือกชนิดและขนาดที่เหมาะสมของเหล็กรูปพรรณที่มีผลิตขายอยู่แล้ว หรือรูปตัดที่ประกอบขึ้นเอง เพื่อให้ต้านทานต่อโมเมนต์ดัดแรงในแนวแกน หรือโมเมนต์ดัดและรงในแนวแกนร่วมกัน ที่คำนวณได้ค่ามาจากการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีโครงสร้าง การออกแบบโครงสร้างเหล็กมีวิธีเฉพาะสำหรับประเภทของโครงสร้างต่าง ๆ ซึ่งแบ่งตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

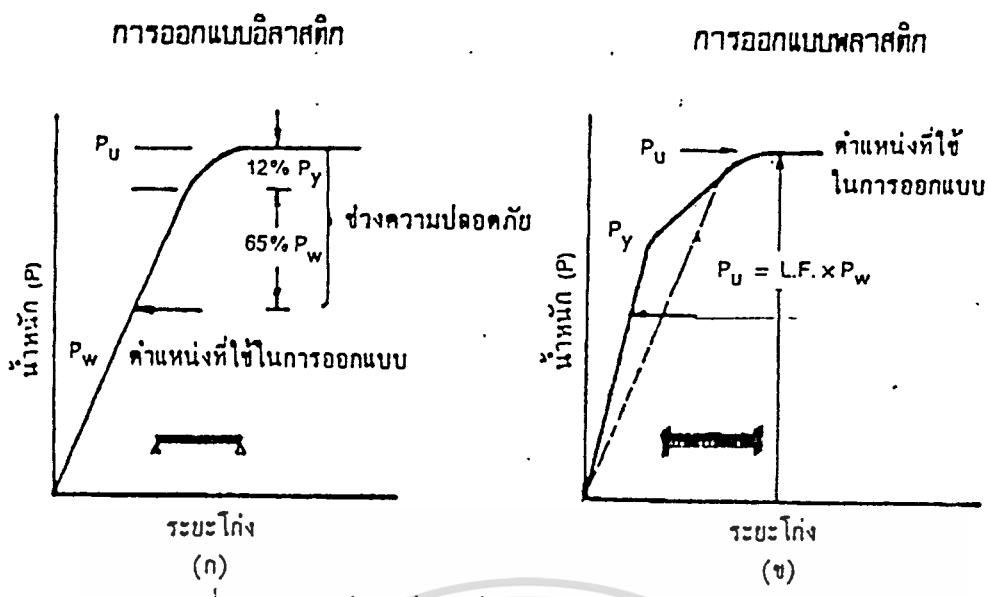
ชนิดของแรง ที่จะให้โครงสร้างที่ออกแบบนั้นต้านทานได้โดยปลอดภัย ได้แก่ ส่วนโครงสร้างที่รับแรงตามแนวแกน ซึ่งอาจเป็นแรงดึงหรือแรงอัด ส่วนโครงสร้างที่รับโมเมนต์ดัดและแรงเฉือน ส่วนโครงสร้างที่รับแรงตามแนวแกนและโมเมนต์ดัดร่วมกัน ตลอดจนกการออกแบบรอยต่อของส่วนโครงสร้างเพื่อให้ทุก ๆ ส่วนของโครงสร้างร่วมรับน้ำหนักได้ตามต้องการ

การออกแบบโครงสร้างเหล็กสามารถเลือกทำได้ 2 วิธี ได้แก่ วิธีอิลาสติก (Elastic Method) ซึ่งอาศัยค่าหน่วยแรงที่ยอมให้ (Allowable Stress) ร่วมกับน้ำหนักบรรทุกใช้งาน (Service Load) เป็นเกณฑ์ในการออกแบบ อีกวิธีหนึ่งได้แก่วิธีพลาสติก (Plastic Method) ซึ่งอาศัยหน่วยแรงคลาก (Yield Stress) ร่วมกับน้ำหนักบรรทุกประลัย (Ultimate Load) เป็นเกณฑ์ในการออกแบบ

ปัจจุบันการออกแบบโดยวิธีพลาสติก (Plastic Method) เป็นวิธีได้รับความนิยมและใช้กันแพร่หลายในต่างประเทศ เพราะเป็นวิธีการออกแบบที่สอดคล้องกับสภาพพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างภายใต้การรับน้ำหนักบรรทุก โครงสร้างที่ออกแบบโดยวิธีนี้จะประหยัดกว่าโครงสร้างที่ออกแบบโดยวิธีอลาสติก โดยมีค่าความปลอดภัยใกล้เคียงกัน รูปที่ 2.3 แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างการออกแบบทั้งสองวิธี

ในคานที่มีการรองรับแบบธรรมดา (Simply Supported Beam) ตำแหน่งที่โมเมนต์มีค่าสูงสุดเพียงตำแหน่งเดียว ค่าน้ำหนักบรรทุกประลัย (P_u) จะมีค่าสูงกว่าค่าน้ำหนักบรรทุกคลาก (P_y) เพียงเล็กน้อย แต่ในคานแบบปลายยึดแน่น (Fixed end Beam) ตำแหน่งที่โมเมนต์มีค่าสูงสุดมีได้ถึง 3 ตำแหน่ง ในกรณีนี้ค่าน้ำหนักบรรทุกประลัยจะมีค่าสูงกว่าค่าน้ำหนักบรรทุกคลากมาก และคานจะเกิดการวิบัติ (Collapse) เมื่อตำแหน่งที่โมเมนต์มีค่าสูงสุดทั้ง 3 ตำแหน่งมีสภาพเป็นจุดหมุนพลาสติก (Plastic Hinge)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 การเปรียบเทียบวิธีการออกแบบอิลาสติกและพลาสติก

จากรูปที่ 2.3 จะพบข้อสรุปที่สำคัญดังนี้

1. ที่น้ำหนักบรรทุกใช้งาน (Service Load) P_W ที่ออกแบบโดยวิธีพลาสติก โครงสร้างยังมีพฤติกรรมอยู่ในช่วงอิลาสติก

2. การออกแบบโดยวิธีพลาสติกจะใช้น้ำหนักบรรทุกประลัย P_u เป็นเกณฑ์ในการออกแบบ หรืออีกนัยหนึ่งอาจกล่าวได้ว่า ได้กำหนดน้ำหนักบรรทุกสูงสุดที่โครงสร้างจะสามารถรับไว้ได้ในขณะที่การออกแบบโดยวิธีอิลาสติก น้ำหนักบรรทุกสูงสุดไม่สามารถกำหนดได้

การออกแบบโครงสร้างเหล็ก จำเป็นต้องปฏิบัติตามกฎและหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการออกแบบของแต่ละท้องที่ เพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบและความปลอดภัยต่อโครงสร้าง มาตรฐานการออกแบบโครงสร้างเหล็กที่สามารถนำไปใช้อ้างอิง ได้แก่

AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials

AISC American Institute of Steel Construction

AISI American Iron and Steel Institute

AREA American Railway Engineering Association

AWS American Welding Society

AISE Association of Iron and Steel Engineers

UBC Uniform Building Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DIN Deutsche Industrie Norm (W.Germany)

JIS Japanese Industrial Standards

ว.ส.ท. มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

2.2.1 น้ำหนักบรรทุกในอาคาร (Building Loads)

น้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่ออาคารสามารถแยกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. น้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead Loads) และ
2. น้ำหนักบรรทุกจร (Live Loads) ซึ่งแยกออกเป็น
   - น้ำหนักบรรทุกจรในแนวดิ่ง (Vertical Live Loads)
   - น้ำหนักบรรทุกจนในแนวขวาง (Lateral Live Loads)

1. น้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead Loads)

น้ำหนักบรรทุกคงที่ ได้แก่ น้ำหนักขององค์อาคารต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นตัวโครงสร้าง เช่น น้ำหนักพื้น คาน เสา ฐานราก เป็นต้น ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ยึดแน่นกับตัวโครงสร้าง เช่น น้ำหนักผนัง กำแพง ฝ้าเพดาน ท่อสายไฟ ท่อลมเครื่องปรับอากาศ ลิฟท์ ฯลฯ จัดเป็นประเภทของน้ำหนักบรรทุกคงที่เช่นเดียวกัน โดยปกติน้ำหนักบรรทุกคงที่จะสามารถทราบค่าได้อย่างใกล้เคียงหลังจากได้กำหนดสัดส่วนและขนาดขององค์อาคารต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว

2. น้ำหนักบรรทุกจร (Live Loads)

น้ำหนักบรรทุกจร ได้แก่ น้ำหนักของสิ่งของต่าง ๆ ที่อาคารต้องแบกรับ หลังจากได้สร้างอาคารเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยปกติขนาดของน้ำหนักบรรทุกจะถูกกำหนดโดยกฎเทศบัญญัติของแต่ละท้องที่ ตามประเภทและลักษณะการใช้งานของอาคาร น้ำหนักบรรทุกจรสามารถแยกออกเป็นสองประเภทดังนี้

- น้ำหนักบรรทุกจรในแนวดิ่ง (Vertical Live Loads) ได้แก่ น้ำหนักต่าง ๆ ที่กระทำในแนวดิ่ง เช่น น้ำหนักของผู้อาศัย น้ำหนักของเครื่องจักรที่มีความเคลื่อนย้ายไปได้ เครื่องเฟอร์นิเจอร์ สินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถยนต์ ฯลฯ ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครได้กำหนดขนาดของน้ำหนักบรรทุกจรในแนวดิ่งตามประเภทการใช้งานของอาคาร โดยมีค่าประมาณเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าค่าดังปรากฏในตารางที่ 2.3

ในการคำนวณน้ำหนักบรรทุกจรที่ถ่ายลงเสาและฐานราก สำหรับโรงมหรสพ หอประชุม หอสมุด พิพิธภัณฑ์ อัฒจันทร์ คลังสินค้า โรงงานอุตสาหกรรม อาคารจอดรถยนต์ หรือเก็บรถยนต์ ให้คิดน้ำหนักบรรทุกเต็มอัตราทุกชั้น ส่วนอาคารประเภทอื่น ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครอนุญาตให้ทำการลดส่วนลงได้ตามชั้นของอาคารดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.4

3. น้ำหนักบรรทุกกระแทก

น้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่ออาคารอย่างทันทีทันใด มีผลทำให้อาคารต้องรับน้ำหนักมากกว่าน้ำหนักบรรทุกที่กระทำกับอาคารอย่างช้า ๆ น้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่ออาคารอย่างทันทีทันใดนี้เรียกว่า น้ำหนักบรรทุกกระแทก ซึ่งคำนวณหาได้จาก

$$L_1 = L_2 (I+1)$$

โดยที่ L_1 = น้ำหนักบรรทุกกระแทก กก.

L_2 = น้ำหนักบรรทุกสถิตย์ กก.

I = แฟคเตอร์เนื่องจากการกระแทก

AISC ได้กำหนดค่า I สำหรับอาคารประเภทต่าง ๆ ดังปรากฏในตารางที่ 2.5

ในการออกแบบคานที่รองเครน (Crane) ต้องคำนึงถึงแรงในแนวตั้งฉาก และแรงในแนวตามยาวของคาน กระทำที่ผิวคานด้วย AISC ได้กำหนดค่าของแรงทั้งสองดังนี้

แรงในแนวตั้งฉาก = 0.1 x (น้ำหนักของวัตถุที่ยก + น้ำหนักของตัววิ่งบนหลังเครน)

แรงในแนวตามยาว = 0.1 x (น้ำหนักสูงสุดที่ล้อวิ่งของตัวเครน)

AASHTO ได้กำหนดค่า I มีค่าดังนี้

$$I = \frac{15}{L+38} \leq 0.30$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 ขนาดน้ำหนักบรรทุกในแนวดิ่งของอาคารประเภทต่าง ๆ (ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร)

ประเภทและส่วนต่าง ๆของอาคาร	น้ำหนักบรรทุกจร (กก./ ตร.ม.)
1. หลังคา	30
2. กันสาดหรือหลังคาคอนกรีต	100
3. ที่พักอาศัย โรงเรียนอนุบาล ห้องน้ำ ห้องส้วม	150
4. ห้องแถว ตึกแถว ที่ใช้พักอาศัย อาคารชุด หอพัก โรงแรมและ ห้องคนไข้พิเศษของโรงพยาบาล	200
5. สำนักงานพยาบาล	250
6. (ก) อาคารพานิชย์ ส่วนของห้องแถว ตึกแถวที่ใช้เพื่อการพาณิชย์ มหาวิทยาลัย วิทยาลัย โรงเรียน และโรงพยาบาล	300
(ข) ห้องโถง บันได ช่องทางเดิน ของอาคารชุด หอพัก โรงแรม สำนักงานและธนาคาร	300
7. (ก) ตลาด อาคารสรรพสินค้า หอประชุม โรงมหรสพ ภัตตาคาร ห้องประชุม ห้องอ่านหนังสือในห้องสมุดและหอสมุด ที่จอดหรือเก็บรถยนต์นั่ง หรือรถจักรยานยนต์	400
(ข) ห้องโถง บันได ช่องทางเดิน ของอาคารพาณิชย์ มหาวิทยาลัย วิทยาลัยและโรงเรียน	400
8. (ก) คลังสินค้า โรงกีฬา พิพิธภัณฑ์ อัฒจันทร์ โรงงานอุตสาหกรรม โรงพิมพ์ ห้องเก็บเอกสารและพัสดุ	500
(ข) ห้องโถง บันได ช่องทางเดิน ของตลาด อาคารสรรพสินค้า ห้องประชุม หอประชุม โรงมหรสพ ภัตตาคาร ห้องสมุด	500
9. ห้องเก็บหนังสือ ของห้องสมุดหรือหอสมุด	600
10. ที่จอดรถหรือเก็บรถยนต์บรรทุกเปล่า	800

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที 2.4 อัตราการลดน้ำหนักบรรทุกจรในแนวดิ่ง (ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร)

การรับน้ำหนักของพื้น	อัตราการลดน้ำหนักบรรทุกจร บนพื้นแต่ละชั้นเป็นร้อยละ
1) หลังคาหรือดาดฟ้า	-
2) ชั้นที่หนึ่งถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า	-
3) ชั้นที่สองถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า	-
4) ชั้นที่สามถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า	10
5) ชั้นที่สี่ถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า	20
6) ชั้นที่ห้าถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า	30
7) ชั้นที่หกถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า	40
8) ชั้นที่เจ็ดถัดจากหลังคาหรือดาดฟ้า และชั้นต่อลงไป	50

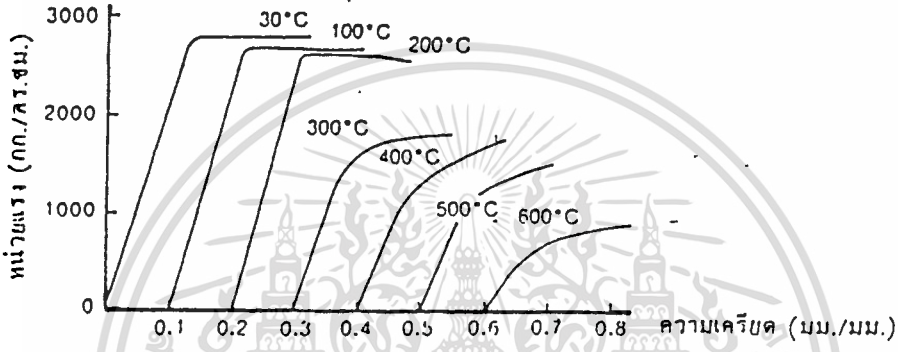
ตารางที 2.5 ค่าแฟคเตอร์เนื่องจากการกระแทก

ประเภทอาหาร	I
รองรับลิฟท์	1
รองรับเครน (reane) และรอยต่อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	0.4
รองรับเครจักรเบา มอเตอร์	≥ 0.2
ตัวแขวนรับพื้นและระเบียง	≥ 0.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 อิทธิพลของอุณหภูมิต่อคุณสมบัติของเหล็ก

เหล็กเป็นวัสดุก่อสร้างที่มีความแข็งแรงมากภายใต้สภาวะปกติ แต่ภายใต้อุณหภูมิสูง ๆ เช่น ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ คุณสมบัติต่าง ๆ กำลังคลาก และค่าโมดูลัสยืดหยุ่นจะลดลงอย่างมาก รูปที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์ของหน่วยแรงและความเครียดของเหล็กชนิด SS41 (F_y = 2500 กก./ตร.ซม.) ภายใต้อุณหภูมิต่าง ๆ



รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์ของหน่วยแรงกับความเครียดที่อุณหภูมิต่าง ๆ

ด้วยเหตุที่คุณสมบัติของเหล็กเปลี่ยนไปอย่างมากภายใต้อุณหภูมิสูง ดังนั้นในอาคารที่ใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง จึงจำเป็นต้องมีการป้องกันการสูญเสียกำลังเนื่องจากเกิดเพลิงไหม้ ในปัจจุบันการป้องกันดังกล่าวสามารถทำได้ 4 วิธีดังนี้

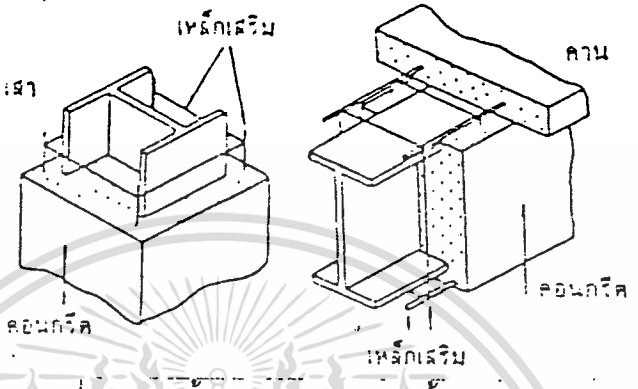
1. หุ้มด้วยคอนกรีต (Concrete Encasement Method) คอนกรีตที่ใช้หุ้มเสาและคานเหล็ก จะเป็นคอนกรีตชนิดมวลเบา (Light-weight Concrete) โดยเสริมเหล็กยืนและเหล็กปลอกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 2.5

2. หุ้มด้วยปูนฉาบเสริมด้วยลวดตาข่าย (Metal Lath Method) รูปที่ 2.6 แสดงวิธีการหุ้มเสาและคานเหล็กด้วยการเสริมลวดตาข่ายรอบเสาและคาน แล้วฉาบปูนผสมทรายโดยรอบอีกชั้นหนึ่ง

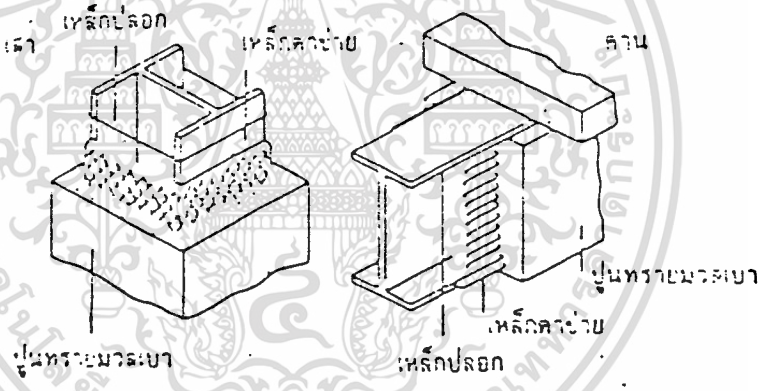
3. หุ้มด้วยวัสดุแข็งทนไป (Protective Board Installation) วัสดุแข็งทนไฟอาจได้แก่ แผ่นใยหิน (Reckwool) แผ่นกระเบื้อง (Asbestos) เป็นต้น โดยใช้กาวทาแล้วยึดติดกับเสาหรือคานเหล็ก ดังแสดงในรูปที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

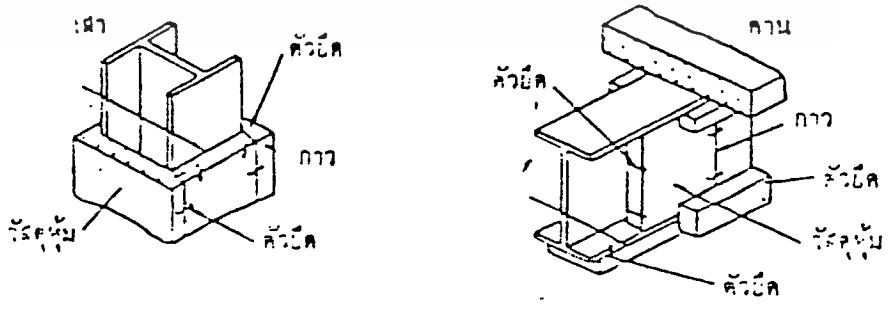
4. หุ้มด้วยการพ่น (Spray Method) การพ่นทำได้ 2 วิธี คือ วิธีแห้ง (Dry) กับวิธีเปียก (Wet) ในวิธีแห้ง ใยหินหรือวัสดุทนไฟอื่น ๆ กับการจะพ่นออกมาพร้อมกันแต่คนละหัวฉีด ส่วนวิธีเปียก ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากกว่าวิธีแห้ง วัสดุทนไฟกับกาวจะผสมกันก่อน แล้วพ่นออกมาจากหัวฉีดเดียว รูปที่ 2.8 แสดงเสาและคานเหล็กที่หุ้มด้วยวิธีการพ่น จะเห็นว่ารอบเสาและคานเหล็กจะมีลวดตาข่ายล้อมรอบอยู่ก่อน



รูปที่ 2.5 การหุ้มเสาและคานเหล็กด้วยคอนกรีต

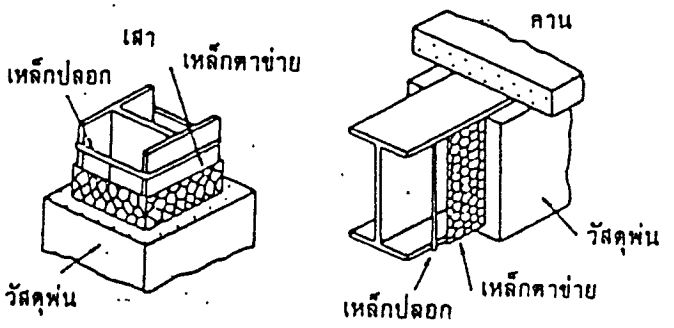


รูปที่ 2.6 การหุ้มเสาและคานเหล็กด้วยปูนผสมทราย



รูปที่ 2.7 การหุ้มเสาและคานเหล็กด้วยวัสดุแข็งทนไฟ

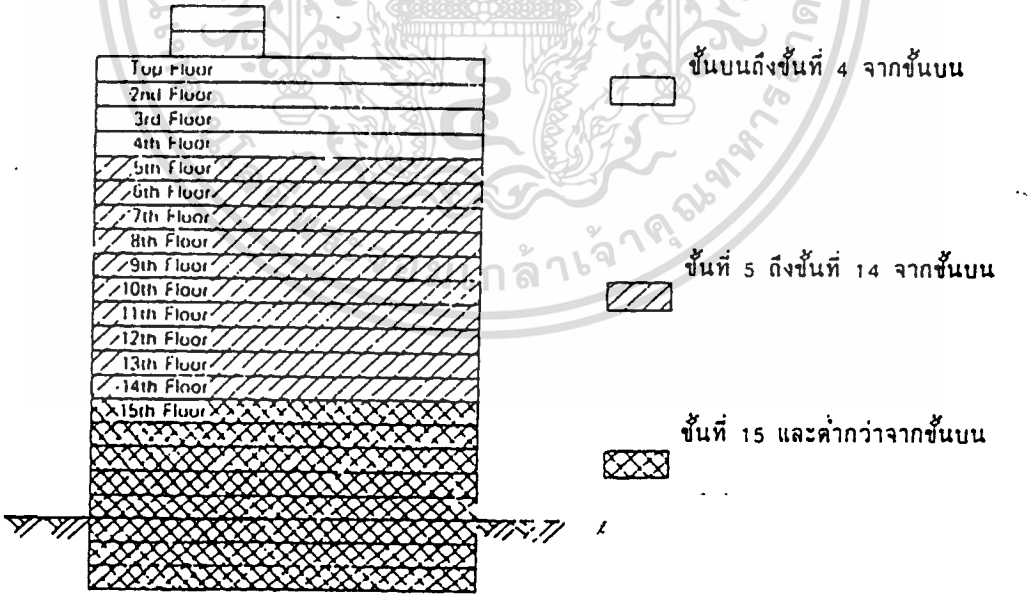
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 การหุ้มเสาและคอนกรีตด้วยวิธีการพ่น

ความหนาของวัสดุที่ใช้หุ้มเสาและคานเหล็กขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่เหล็กถูกไฟเผา จนกระทั่งมีอุณหภูมิประมาณ 600 C โดยทั่วไปจะกำหนดให้เป็น 2 ชั่วโมง และความหนาของวัสดุที่ใช้หุ้มจะหนาประมาณ 3.5 ซม.

ตารางที่ 2.6 แสดงค่าเวลาเป็นชั่วโมงที่ส่วนต่าง ๆ ของอาคารต้องสามารถทนไฟได้ตามมาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น



รูปที่ 2.9 การแบ่งบริเวณในอาคารเพื่อกำหนดความสามารถในการทนไฟได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
037182

ตารางที่ 2.6 เวลาที่ส่วนของอาคารต้องทนไฟได้

ส่วนอื่น ๆ / ชั้น				ชั้นแทนด้วย □	ชั้นแทนด้วย ▨	ชั้นแทนด้วย ▩
กำแพง	ผนังกั้นห้อง			1 ชม.	2 ชม.	2 ชม.
	กำแพงภายนอก	กำแพงที่รับกำลัง		1 ชม.	2 ชม.	2 ชม.
		กำแพงไม่ให้รับกำลัง	ส่วนที่ลิดไฟ	1 ชม.	1 ชม.	1 ชม.
			ส่วนที่ไม่ลิดไฟ	30 นาที[1]	30 นาที[1]	30 นาที
เสา				1 ชม.	2 ชม.	3 ชม.
พื้น				1 ชม.	2 ชม.	2 ชม.
คาน				1 ชม.	2 ชม.	3 ชม.
หลังคา				30 นาที		

2.2.3 **ตัวประกอบความปลอดภัย** (Factor of Safety)

ตัวประกอบความปลอดภัย ได้แก่ คำที่แสดงถึงความปลอดภัยของโครงสร้างต่อการวิบัติ ในกรณีที่โครงสร้างมีสภาวะการรับน้ำหนักบรรทุก และกำลังของวัสดุที่ใช้แตกต่างไปจากสภาวะที่กำหนด ในทฤษฎีอิลาสติก หน่วยแรงที่ยอมให้มีค่าเท่ากับน้ำหนักบรรทุกใช้งานคูณด้วยตัวประกอบน้ำหนักบรรทุก (Load Factor) โดยทั่วไปตัวประกอบความปลอดภัยมีค่าดังนี้

$$F.S. = \frac{P_u}{P_s}$$

โดยที่ F.S. = ตัวประกอบความปลอดภัย

P_u = น้ำหนักบรรทุกสูงสุด กก.

P_a = น้ำหนักบรรทุกใช้งาน กก.

จากข้อกำหนด AISC ค่าความปลอดภัยสามารถคำนวณได้ดังปรากฏในตารางที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 2.7 พบว่าชิ้นส่วนที่รับแรงดึงเป็นหลักมีค่าความปลอดภัยเท่ากับ 1.67 ซึ่งเป็นค่าเดียวกันกับชิ้นส่วนที่รับแรงอัดประเภทเสาสั้น ส่วนเสายาวจะมีค่าความปลอดภัยเท่ากับ 1.92 และสำหรับหมุดย้ำและสลักเกลียวจะมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 ตัวประกอบความปลอดภัย (มาตรฐาน AISC 1978)

ประเภทชิ้นส่วนโครงสร้าง	เกณฑ์การออกแบบที่ใช้	น้ำหนักบรรทุกสูงสุด P_u	น้ำหนักบรรทุกใช้งาน P_a	ตัวประกอบความปลอดภัย
องค์อาคารรับแรงดึง	การไหลในช่วงพลาสติกอย่างไม่จำกัด	F_yA	$0.6F_yA$	$F_y / 0.6F_y = 1.67$
	กำลังสูงสุด	F_uA	$0.6FyA$	สำหรับเหล็ก A36: $Fu / 0.6Fy = 2.60$
คานแบบง่าย	ความคลากเริ่มแรก	$My = FyS$	$M_a = 0.6FyS$	$Fy / 0.6Fy = 1.67$
	การไหลในช่วงพลาสติกอย่างไม่จำกัด	$Mp = FyZ$	$Ma = 0.66FyS$	$FyZ / 0.66FyS = 1.70$
เสา	น้ำหนักสูงสุด	สูตรของ CRC	ขึ้นอยู่กับค่า L/r	$L/r = 0$;1.67 $L/r = 130$;1.92
สลักเกลียวชนิดกำลังสูง	การวิบัติโดยการเฉือน	ขึ้นกับความยาวของรอยต่อ	$22A_bn$	สูงสุด = 3.30 ต่ำสุด = 2.10
หมุดย้ำ	การวิบัติโดยการเฉือน	ขึ้นกับความยาวของรอยต่อ	$15A_bn$	สูงสุด = 2.20
คานต่อเนื่อง	การไหลในช่วงพลาสติกอย่างไม่จำกัด	$1.7 P_w$	P_w	1.70
โครงอาคารสูง	น้ำหนักบรรทุกสูงสุด	$1.7 P_w$	P_w	1.70
โครงอาคารสูงภายใต้แรงลม	การไหลในช่วงพลาสติกอย่างไม่จำกัด	$1.3 P_w$	P_w	1.30

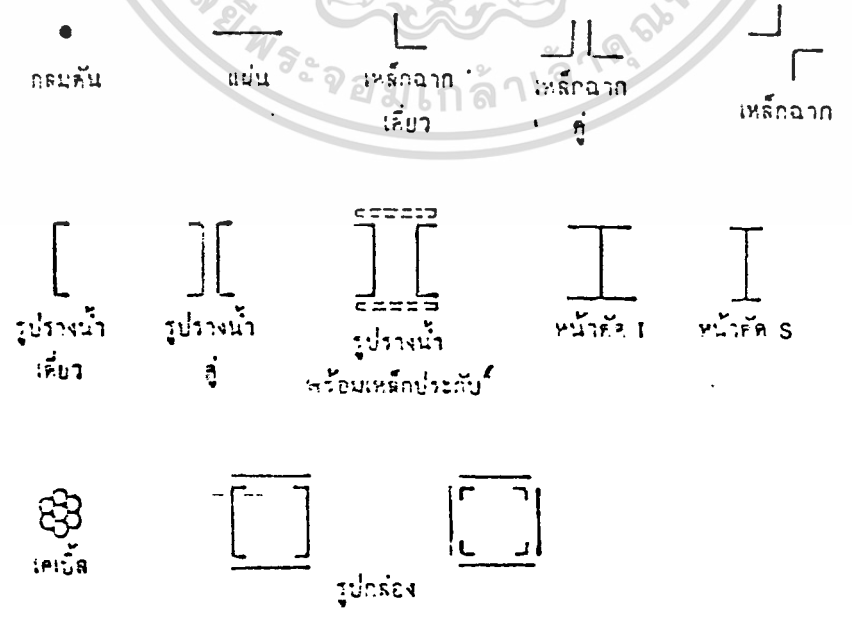
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
องค์อาคารรับแรงดึง

องค์อาคารรับแรงดึง (Tension Members) ได้แก่ องค์อาคารรับแรงดึงตามแกนมักจะพบในโครงสร้างเหล็กทั่วไป ตามปกติจะทำหน้าที่เป็นองค์อาคารหลักในโครงสร้างจำพวกสะพาน หลังคา โครงข้อหมุน หอสูง ตัวยึด (Tie Rods) และแกงแนงกันลม (Wind Bracings) ในโครงอาคารสูงหลายชั้น สำหรับโครงสร้างที่องค์อาคารรับแรงดึงทำหน้าที่รอง ได้แก่ โครงสร้างระบบกำแพงหรือพื้นที่มีตัดยึดระห่างกำแพงหรือพื้น เพื่อให้เกิดความแข็งแรงไม่เกิดการไหวตัวได้ง่าย เป็นต้น

แบบขององค์อาคารรับแรงดึงอาจได้แก่ องค์อาคารเดี่ยวซึ่งได้แก่เหล็กที่มีรูปร่างและขนาดมาตรฐานที่ผลิตขายอยู่ทั่วไป เช่น เหล็กกลม เหล็กแบน ลวดเหล็ก เคเบิ้ล เหล็กรูปพรรณ เช่น เหล็กฉาก เหล็กรูปรางน้ำ เหล็กรูปตัว I เป็นต้น หรืออาจได้แก่องค์อาคารประกอบ (Build-up Members) ซึ่งประกอบขึ้นจากเหล็กมาตรฐานดังกล่าวข้างต้น โดยทั่วไปการใช้องค์อาคารเดี่ยวจะประหยัดกว่าการใช้องค์อาคารประกอบ อย่างไรก็ตามองค์อาคารประกอบมีความจำเป็นในกรณีที่องค์อาคารเดี่ยวมีขนาดเล็กและไม่สามารรรับแรงดึงได้พอหรือในกรณีที่ต้องการลดค่าอัตราส่วนความชะลูด (Slenderness Ratio) ขององค์อาคารรับแรงดึง เป็นต้น

รูปร่างหน้าตัดขององค์อาคารรับแรงดึงที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 หน้าตัดขององค์อาคารรับแรงดึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 เกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบด้านกำลัง (มาตรฐาน ว.ส.ท.)

วิธีการออกแบบองค์อาคารรับแรงดึงเป็นวิธีการออกแบบที่ง่ายที่สุด เนื่องจากความไม่เสถียร (Instability) ขององค์อาคารมีความสำคัญรองลงมา วิศวกรเพียงแต่เลือกขนาดขององค์อาคารให้มีเนื้อที่หน้าตัดเพียงพอในการต้านทานแรงกระทำจากภายนอก โดยมีค่าความปลอดภัยต่อการวิบัติที่เพียงพอ

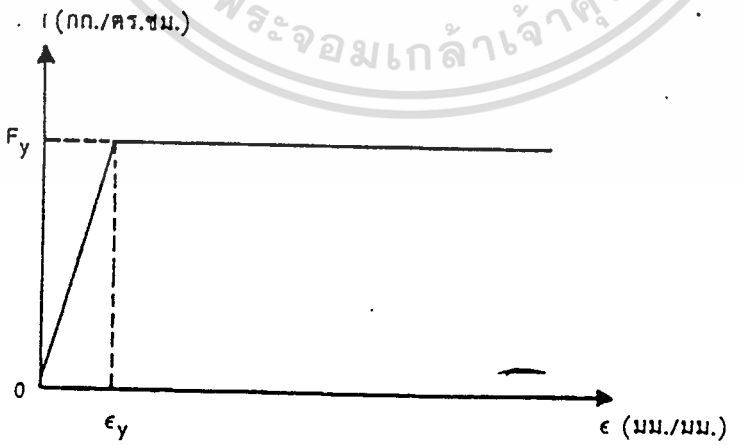
การออกแบบจะสมมติว่าหน่วยแรงกระจายสม่ำเสมอตลอดหน้าตัดขององค์อาคาร และเมื่อกำหนดให้ความสัมพันธ์ของหน่วยแรงกับความเครียดมีลักษณะดังปรากฏในรูปที่ 3.2 ความสามารถในการรับแรงดึงสูงสุดขององค์อาคารมีค่าดังนี้

$$T_u = F_y A_n \qquad (3.1)$$

โดยที่ T_u = แรงดึงสูงสุด กก.

F_y = หน่วยแรงดึงคลาก กก./ตร.ซม.

A_n = เนื้อที่หน้าตัดสุทธิ ตร.ซม.



รูปที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงดึงกับความเครียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสมการที่ 3.1 ความสามารถในการรับแรงดึงที่ยอมให้มีค่าดังนี้

$$T_W = F_y A_n / F.S. = F_t A_n \qquad (3.2)$$

โดยที่ T_W = แรงดึงที่ยอมให้ กก.

F.S. = ตัวประกอบความปลอดภัย

และ F_t = หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ กก./ตร.ซม.

ดังนั้นเมื่อแรงดึงภายนอกมีค่าเท่ากับ T_W เนื้อที่หน้าตัดสุทธิที่ต้องการสามารถคำนวณหาได้จากสมการที่ 3.2 ดังนี้

$$A_n = T_W / F_t$$

พิจารณาค่า F.S. ในสมการที่ 3.2 จากมาตรฐาน ว.ส.ท. กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1.65 ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากในอดีตสำหรับเหล็กชนิด A7 (ปัจจุบันไม่ผลิตขาย) ซึ่งมีหน่วยแรงดึงคลาก F_y = 2,320 กก./ตร.ซม. วิศวกรได้เลือกใช้หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ F_t = 1,405 กก./ตร.ซม. โดยไม่ปรากฏความเสียหายกับโครงอาคารแต่ประการใด ดังนั้น ว.ส.ท. จึงได้กำหนดค่า F.S. จากประสบการณ์ดังกล่าว จะได้

$$F.S. = F_y / F_t = 2,320 / 1,405 = 1.65$$

หรือ $F_t = 0.60\ F_y$

หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ต่อเนื้อที่หน้าตัดสุทธิสำหรับองค์อาคารรับแรงดึง ที่กำหนดโดยมาตรฐาน ว.ส.ท. ได้นำมาสรุปไว้ในตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ (มาตรฐาน ว.ส.ท. AISC 1969)

- บนเนื้อที่หน้าตัดสุทธิ ยกเว้นรูสลัก (pin holes)	$F_t = 0.60F_y$ แต่ต้องไม่เกิน $0.5\ F_u^+$
- บนเนื้อที่หน้าตัดสุทธิที่ปลายรับสลัก (eye bars) องค์อาคารที่มีข้อต่อแบบหมุนได้	$F_t = 0.45F_y$
- บนเหล็กที่เป็นเกลียว (สลักเกลียว , หมุดย้ำ ฯลฯ)	$F_t = 0.60F_y$

+ F_u = กำลังดึงที่น้อยที่สุด (Minimum tensile strength) กก. / ตร.ซม.

* กระทำต่อเนื้อที่ $0.7854\ (D - 2{,}475/n)^2$ โดยที่ D = เส้นผ่าศูนย์กลางที่ปลายเกลียว ซม. และ n = จำนวนเกลียวต่อเซนติเมตร

3.2 เนื้อที่หน้าตัดสุทธิ

เนื้อที่หน้าตัดสุทธิขององค์อาคารรับแรงดึง ได้แก่ เนื้อที่หน้าตัดองค์อาคารในแนวตั้งฉากกับแรงกระทำภายนอก ซึ่งมีค่าเท่ากับเนื้อที่หน้าตัดทั้งหมด (Gross Sectional Area) ลบด้วยเนื้อที่ส่วนที่เป็นรูเจาะ สำหรับสลักเกลียวหรือหมุดย้ำมาตรฐาน ว.ส.ท. กำหนดให้เส้นผ่าศูนย์กลางของรูมีค่าเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียวหรือหมุดย้ำ +3 มม. ในกรณีที่การเจาะรูเป็นแบบซิกแซก (Zig-Zag) การวิบัติจะเกิดขึ้นที่บริเวณเนื้อที่หน้าตัดสุทธิวิกฤต (Critical Net Section) ซึ่งได้แก่ เนื้อที่หน้าตัดสุทธิที่น้อยที่สุดนั่นเอง

สำหรับเหล็กรูปตัดฉากเดี่ยวเนื้อที่หน้าตัดสุทธิของขาที่ไม่มีการต่อปลาย อนุญาตให้ใช้ได้เพียงครึ่งเดียว เพื่อเผื่อแรงเยื้องศูนย์ที่อาจเกิดขึ้น

รูปที่ 3.2 แสดงองค์อาคารรับแรงดึงมีความกว้าง b ซม. และความหนา t ซม. การเจาะรูเป็นแบบซิกแซก โดยมี

d = เส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียว ซม.

s = ระยะระหว่างศูนย์กลางของรูเจาะในแนวเดียวกับแนวแรง (Pitch) ซม.

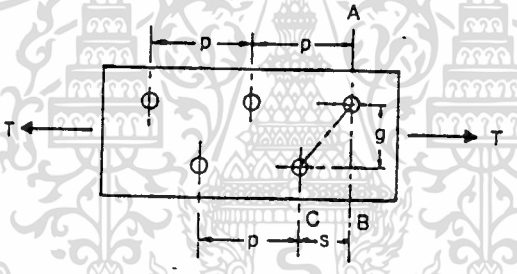
g = ระยะระหว่างศูนย์กลางของรูเจาะในทางขวางกับแนวแรง (Gage) ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

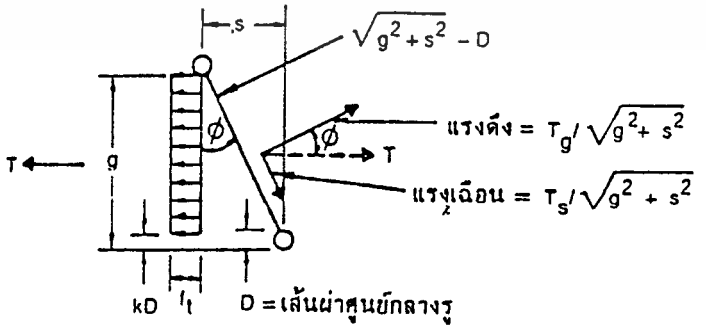
พิจารณารูปที่ 3.3 พบว่าการวิบัติอาจเกิดขึ้นได้ที่บริเวณหน้าตัดตามเส้น AB หรือหน้าตัดตามแนวเส้น AC หน้าตัดตามแนวเส้น AB สามารถคำนวณหาได้โดยไม่ลำบาก ในขณะที่หน้าตัดสุทธิตามแนวเส้น AC การคำนวณหาค่อนข้างจะทำได้ลำบาก อย่างไรก็ตามเพื่อความสะดวก มาตรฐาน ว.ส.ท. ได้กำหนดให้ใช้ค่า $S^2/4g$ เป็นตัวปรับความกว้างสุทธิสำหรับหน้าตัดที่มีแนวเส้นผ่านรูที่มีการเจาะแบบซิกแซก ดังนั้นจะได้

เนื้อที่หน้าตัดสุทธิ AB = b - (d+0.3)t ตร.ซม.

เนื้อที่หน้าตัดสุทธิ AC = $b - 2(d+0.3)+\frac{S^2}{4g}t$ ตร.ซม.



รูปที่ 3.3 องค์อาคารรับแรงดึงเจาะรูแบบซิกแซก



รูปที่ 3.4 แรงกระทำบนหน้าตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าที่น้อยกว่าในสองค่านี้จะเป็นค่าของเนื้อที่หน้าตัดสุทธิวิกฤต ซึ่งจะเป็นแนวที่องค์อาคารดึงเกิดการวิบัติ อย่างไรก็ตามการทดสอบพบว่า กำลังขององค์อาคารดึงจะลดลงประมาณ 15% ของกำลังดึงสูงสุด ถึงแม้ว่าเนื้อที่ที่หักออกเนื่องจากรูจะมีค่าน้อยมากแล้วก็ตาม ดังนั้นมาตรฐาน ว.ส.ท. จึงกำหนดให้เนื้อที่หน้าตัดสุทธิมากที่สุดขององค์อาคารดึงที่มีรูมีค่าไม่เกิน 85% ของเนื้อที่หน้าตัดทั้งหมด นั่นคือ

$$A_n \leq 0.85\, A_g$$

พิจารณาเทอม $S^2/4g$ ซึ่ง ว.ส.ท. ได้นำมาใช้ในการปรับความกว้างสุทธิของหน้าตัดที่มีการเจาะรูแบบซิกแซก จากรูปที่ 3.4 ถ้าให้หน่วยแรงดึงตามแกนมีค่า f จะได้แรงดึงตามความยาว g-kD เท่ากับ

$$T = f_t\,(g - kD)\,t$$

$$kD = D - \frac{s^2}{4g}$$

ดังนั้น เมื่อพิจารณาหน้าตัดสุทธิตามขวาง รูปที่ 3.4 จะได้

$$\text{ความกว้างสุทธิ} = g - kD = g - D + \frac{s^2}{4g} \qquad (3.3)$$

สมการที่ 3.3 หมายความว่าในการพิจารณาความกว้างสุทธิของรูที่เจาะเยองออกไป ให้ลบความกว้างของรูนั้นออก แล้วบวกด้วยค่า $s^2/4g$

การปรับความกว้างสุทธิขององค์อาคารดึงที่มีการเจาะรูแบบซิกแซกด้วยค่า $s^2/4g$ ให้ค่าที่ใกล้เคียงกับค่าที่คำนวณโดยทฤษฎีหน่วยแรงสูงสุด (Maximum Stress Theory) ซึ่งอาจมีความผิดพลาดดอยู่ระหว่าง 10-15% ดังนั้นเพื่อความสะดวก ว.ส.ท. จึงกำหนดให้ใช้ค่า $s^2/4g$ ดังได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น

3.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบด้านกำลังตามมาตรฐาน AISC 1978

ในปี ค.ส. 1978 มาตรฐาน AISC ได้ทำการแก้ไขเกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบองค์อาคารรับแรงดึง ซึ่งได้นำมาสรุปไว้ในตารางที่ 3.2 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ (มาตรฐาน AISC 1978)

- ยกเว้นองค์อาคารที่มีข้อต่อแบบหมุนได้

  $F_t = 0.60\ F_y$ บนเนื้อที่หน้าตัดทั้งหมด

  $F_t = 0.50\ F_u^+$ บนเนื้อที่หน้าตัดสุทธิประสิทธิผล*

- สำหรับองค์อาคารที่มีข้อต่อแบบหมุนได้

  $F_t = 0.45\ F_y$ บนเนื้อที่หน้าตัดสุทธิ

- สำหรับเหล็กที่เป็นเกลียว ตามข้อกำหนดที่ AISC - 1.4.1

  $F_t = 0.50\ F_u$ บนเส้นผ่าศูนย์กลางรอบนอก

---

^+F_u = กำลังดึงที่น้อยที่สุด กก. / ตร. ซม.

* ดูตารางที่ 3.4

จากการเปรียบเทียบค่าหน่วยแรงดึงที่ยอมให้กำหนดโดยมาตรฐาน ว.ส.ท. กับมาตรฐาน AISC (1978) พบว่ามาตรฐาน AISC ได้ใช้ค่า $F_t = 0.60\ F_y$ บนเนื้อที่หน้าตัดทั้งหมด แทนเนื้อที่หน้าตัดสุทธิ ทั้งนี้เพราะผลการศึกษาพบว่า บ่อยครั้งที่การวิบัติอาจเกิดขึ้นตรงหน้าตัดทั้งหมด ซึ่งอยู่นอกบริเวณหน้าตัดที่เจาะรู ดังนั้นเพื่อป้องกันการวิบัติบริเวณหน้าตัดดังกล่าว มาตรฐาน AISC จึงได้กำหนดให้ทำการตรวจสอบกำลังขององค์อาคารรับแรงดึงบนเนื้อที่หน้าตัดทั้งหมดด้วย อย่างไรก็ตาม สำหรับตรงหน้าตัดที่มีรูเจาะ AISC ได้กำหนดให้ทำการตรวจสอบกำลังขององค์อาคารตรงหน้าตัดดังกล่าว โดยใช้ $F_t = 0.50\ F_u$ บนเนื้อที่หน้าตัดสุทธิประสิทธิผล (A_a) โดยกำหนดให้

$$A_o = C_t A_n$$

โดยที่ A_a = เนื้อที่หน้าตัดสุทธิประสิทธิผล ตร.ซม.

C_t = สัมประสิทธิ์ตัวลด (Reduction Coefficient) (ดูตารางที่ 3.3)

A_n = เนื้อที่หน้าตัดสุทธิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 เนื้อที่หน้าตัดสุทธิขององค์อาคารรับแรงดึง

ชนิดขององค์อาคาร	จำนวนน้อยสุดของตัวยึดในหนึ่งแถวในทิศทางขนานกับแรงดึง	ข้อบังคับพิเศษ	C_t	A_n
ก.องค์อาคารรับแรงดึงตลอดความยาวซึ่งชิ้นส่วนของหน้าตัดทั้งหมดมีการยึดต่อเพื่อถ่ายแรงดึง	1	-	1	A_n
ข.แผ่นต่อ แผ่นประกบ ซึ่งใช้ในการต่อยึดองค์อาคารรับแรงดึงเข้าด้วยกัน	1	-	1	A_n $\leq 0.85A$
ค.เหล็กรูปพรรณ W,M,S	3	ความกว้างของปีก $\geq \frac{2}{3}$ ความสูงของหน้าตัด การต่อระหว่างปีกต่อปีก	0.90	0.90A
ง.เหล็กรูปตัวที (T-section) ที่ตัดมาจากเหล็กรูปพรรณในข้อ ค.	3	การต่อระหว่างปีกกับปีก	0.90	0.90A
จ.เหล็กรูปพรรณ W,M,S อื่น ๆ นอกเหนือจากที่กำหนด ในข้อ ค. เหล็กรูปอื่น ๆ เหล็กหน้าตัดประกอบ (built-up section)	3	-	0.85	0.85A
ฉ.เหล็กรูปต่าง ๆ ทุกชนิด	2	-	0.75	0.75A

จากการเปรียบเทียบค่าหน่วยแรงดึงที่ยอมให้กำหนดโดยมาตรฐาน ว.ส.ท. กับมาตรฐาน AISC (1978) พบว่ามาตรฐาน AISC ได้ใช้ค่า $F_t = 0.60\ F_y$ บนเนื้อที่หน้าตัดทั้งหมด แทนเนื้อที่หน้าตัดสุทธิ ทั้งนี้เพราะผลการศึกษาพบว่า บ่อยครั้งที่การวิบัติอาจเกิดขึ้นตรงหน้าตัดทั้งหมด ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ หรือนำไปค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่นอกบริเวณหน้าตัดที่เจาะรู ดังนั้นเพื่อป้องกันการวิบัติบริเวณหน้าตัดดังกล่าว มาตรฐาน AISC จึงได้กำหนดให้ทำการตรวจสอบกำลังขององค์อาคารรับแรงดึงบนเนื้อที่หน้าตัดทั้งหมดด้วย อย่างไรก็ตาม สำหรับตรงหน้าตัดที่มีรูเจาะ AISC ได้กำหนดให้ทำการตรวจสอบกำลังขององค์อาคารตรงหน้าตัดดังกล่าว โดยใช้ $F_t = 0.50\ F_u$ บนเนื้อที่หน้าตัดสุทธิประสิทธิผล (A_a)

โดยกำหนดให้ $A_o = C_t A_n$

โดยที่ A_a = เนื้อที่หน้าตัดสุทธิประสิทธิผล ตร.ซม.

C_t = สัมประสิทธิ์ตัวลด (Reduction Coefficient) (ดูตารางที่ 3.3)

A_n = เนื้อที่หน้าตัดสุทธิ

การที่ AISC กำหนดให้ใช้เนื้อที่หน้าตัดสุทธิประสิทธิผลแทนเนื้อที่หน้าตัดสุทธิ เพราะการทดสอบพบว่า ในกรณีที่องค์อาคารรับแรงดึงมีรูปร่างหน้าตัดของชิ้นส่วนไม่อยู่ในระนาบเดียวกัน และที่บริเวณรอยต่อ การถ่ายแรงเกิดขึ้นเฉพาะบางชิ้นส่วนของหน้าตัดเท่านั้น ดังเช่นในกรณีของเหล็กฉาก เป็นต้น ในกรณีเช่นนี้ องค์อาคารจะรับหน่วยแรงดึงที่ไม่สม่ำเสมอกันตลอดหน้าตัด อันมีผลทำให้กำลังขององค์อาคารบริเวณหน้าตัดสุทธินี้ลดน้อยลง ดังนั้น AISC จึงใช้ค่า C_t เพื่อเป็นตัวลดกำลังขององค์อาคารดังกล่าว

3.4 เกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบด้านสติฟเนส

ถึงแม้ว่าความไม่มีเสถียรภาพจะไม่ใช่เกณฑ์สำคัญในการออกแบบองค์อาคารรับแรงดึง แต่เพื่อป้องกันไม่ให้องค์อาคารเกิดการไหวัวได้ง่ายภายใต้แรงลม หรือการสั่นสะเทือน หรือเกิดลักษณะการตกท้องช้างภายใต้น้ำหนักบรรทุกของตัวเอง จึงจำเป็นต้องกำหนดค่าอัตราความชะลูด (Slenderness Ratio) Kl/r = ดังนี้

สำหรับองค์อาคารหลัก $\frac{KL}{r} \leq 240$

สำหรับตัวค้ำยันหรือองค์อาคารรอง $\frac{KL}{r} \leq 300$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ K = ตัวประกอบความยาวประสิทธิผล (Effective Length Factor)

= 1.0

l = ความยาว ซม.

r = รัศมีไจเรชั่น = $\sqrt{\frac{I}{A}}$ ซม.

I = โมเมนต์อินเนอร์เชีย ซม.^{4}

A = เนื้อที่หน้าตัด ตร.ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

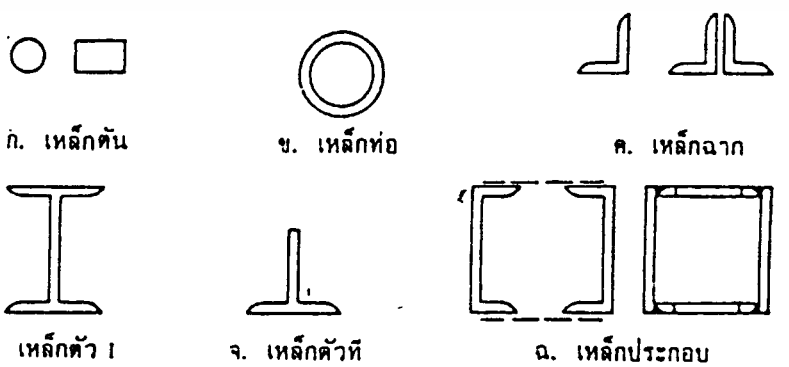
บทที่ 4
องค์อาคารรับแรงอัด

องค์อาคารรับแรงอัด ได้แก่ องค์อาคารที่รับแรงกดหรือแรงอัดตามแกน เช่น เสา จันทัน โครงหลังคา เป็นต้น องค์อาคารดังกล่าวจะมีมิติของความยาวมากกว่ามิติของหน้าตัดมาก เสาที่จัดเป็นเสาสมบูรณ์ (Perfect Column) ได้แก่ เสาที่

ก. ประกอบด้วยวัสดุเนื้อเดียวกันหมด (Homogeneous Materials)
ข. ปราศจากหน่วยแรงคงค้าง (Residual Stresses)
ค. ตั้งอยู่ในแนวดิ่ง (Pertfectly Straight) และ
ง. น้ำหนักกระทำผ่านจุดแกนศูนย์ (Centrally Loaded)

ในโครงอาคารทั่ว ๆ ไป เสาดังกล่าวยากที่จะพบเห็น เนื่องจากมีการดัด (Bending) แฝงปนอยู่ไม่มากก็น้อย ในบทที่จะกล่าวถึงเฉพาะพฤติกรรมของเสาที่มีน้ำหนักกระทำในแนวแกนแต่เพียงอย่างเดียว

แบบขององค์อาคารรับแรงอัดอาจได้แก่ องค์อาคารเดี่ยว ซึ่งได้แก่เหล็กที่มีรูปร่างและขนาดมาตรฐานที่ผลิตขายอยู่ทั่วไป เช่น เหล็กฉาก เหล็กรูปรางน้ำ เหล็กรูปตัว T เหล็กท่อกลม ฯลฯ หรืออาจได้แก่องค์อาคารประกอบ (Build-up Members) ซึ่งประกอบขึ้นจากเหล็กมาตรฐานดังกล่าวข้างต้น รูปร่างหน้าตัดขององค์อาคารรับแรงอัดที่ใช้กันอยู่ทั่วไปได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 รูปร่างหน้าตัดขององค์อาคารรับแรงอัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่างโครงสร้างส่วนรับแรงดึงและแรงอัด

1. แรงดึงจะพยายามดึงโครงสร้างให้อยู่ในแนวตรงเสมอ แต่แรงอัดจะพยายามทำให้โครงสร้างนั้นแอ่นหรือโก่ง

2. รูเจาะของหมุดย้ำหรือสลักเกลียวในโครงสร้างที่รับแรงดึง จะลดเนื้อที่หน้าตัดในการรับแรง แต่ในโครงสร้างที่รับแรงอัด ตัวหมุดย้ำหรือสลักเลียวนั้นสมมติว่าแทนที่รูเจาะเต็มทั้งหมดและเนื้อที่หน้าตัดเต็มทั้งหมดซึ่งเท่ากับความหนาคูณด้วยความกว้าง โดยมิต้องหักเนื้อที่ของรูเจาะก็จะใช้คำนวณในการรับน้ำหนัก

โครงสร้างที่รับแรงอัดจะมีแนวโน้มที่จะแอ่น หรือโก่ง ถึงแม้ว่าแรงอัดนั้นจะอยู่ในแนวแกนก็ตาม การโก่งงอที่เกิดขึ้นในเสานั้นเรียกว่า การโก่งเดาะ (Buckling) ซึ่งอาจจะเกิดจากความโค้งแรกเริ่ม (Initial Curvature) หรือชนิดของการยึดปลาย เป็นต้นว่า ปลายยึดอิสระ (Free) ปลายยึดหมุน (Hinged) หรือปลายยึดแน่น (Fixed) หรือเนื่องจากการเยื้องศูนย์ของแรงอัด ในทุกกรณีที่กล่าวนั้นทำให้การคำนวณของโครงสร้างที่รับแรงอัดไม่เหมือนกัน

วิธีการออกแบบองค์อาคารรับแรงอัดค่อนข้างจะยุ่งยากกว่าวิธีการออกแบบองค์อาคารรับแรงดึง เนื่องจากเสาจะเกิดการโค้งงอภายใต้แรงอัดตามแกน และกำลังของเสาจะขึ้นอยู่กับค่าอัตราส่วนความชะลูด (Slenderness Ratio, = Kl/r) ของเสานั้น

4.2 การโค้งงอของเสาในช่วงอิลาสติก

เสาตรง

เสายาวภายใต้แรงอัดตามแกนจะเกิดการโค้งงอ ทั้ง ๆ ที่ไม่มีโมเมนต์กระทำจากภายนอก การโค้งงอนี้ทำให้เสาสูญเสียความมีเสถียรภาพ น้ำหนักตามแกนต่ำสุดที่ทำให้เสาเกิดการโค้งงอ เรียกว่า น้ำหนักโค้งงอ (Buckling Load) ซึ่งจะเป็นค่าที่กำหนดความสามารถในการรับน้ำหนักของเสา การศึกษาพบว่า น้ำหนักโค้งงอจะแปรผันกลับกับความยาวของเสา เสาตรงประกอบด้วยองค์อาคารรับแรงอัด 2 ตัว ยึดติดกันด้วยสปริงที่มีค่าความต้านทานการหมุน K ที่น้ำหนักโค้ง P เสาจะเกิดการโค้งงอดังแสดงในรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

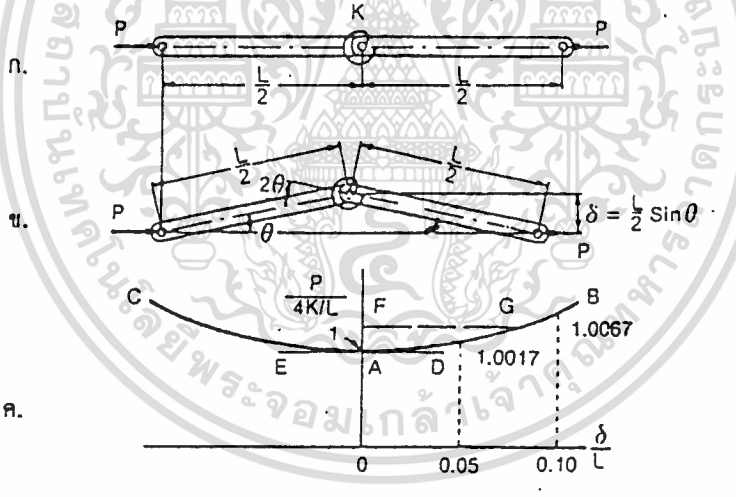
สมการแสดงความสมดุลย์ เขียนได้ดังนี้

$$P_p = \frac{PLSin\beta}{2} = 2K\beta \qquad (4.1)$$

หรือ $$P = \frac{4K\beta}{LSin\beta}$$

เมื่อสมมติให้การโค้งมีค่าน้อยมาก (Small-deflection) จะได้ Sin = และจากสมการที่ 4.1 ได้

$$P_{cr} = \frac{4K}{L} \qquad (4.2)$$

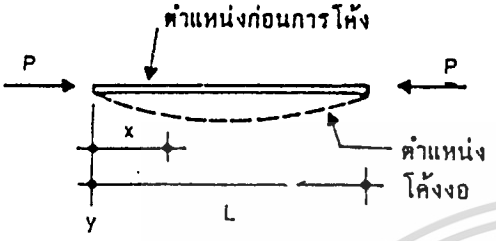


รูปที่ 4.2 องค์อาคารรับแรงอัดเชื่อมต่อกันด้วยสปริง

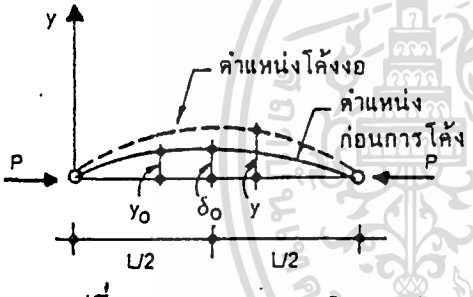
รูปที่ 4.2 ค. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตามแกนกับระยะโค้งที่จุดกึ่งกลาง ณ จุด A ซึ่ง P มีค่าเท่ากับ 4K/L เสาจะมีสภาวะความสมดุลย์ 2 ตำแหน่ง กล่าวคือ ความสมดุลย์ในแนวดิ่ง (เส้น OA) และความสมดุลย์ในแนวโค้ง (เส้น AB) จุด A เรียกว่า จุดไบเฟอร์เคชั่น (Bifurcation Point) เมื่อ $P \leq 4K/L$ เสาจะมีสภาวะความสมดุลย์อยู่ในแนวดิ่ง ดังแสดงด้วยเส้น OA แต่เมื่อ $P > 4K/L$ เสาจะเกิดการโค้งและเกิดสภาวะสมดุลย์ขึ้นใหม่ ดังแสดงด้วยเส้น AB จุด F ในแนวเส้นตรง OA เป็นตำแหน่งที่เสาเกิดความไม่เสถียรภาพขึ้น กล่าวคือการที่จะให้เสาอยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

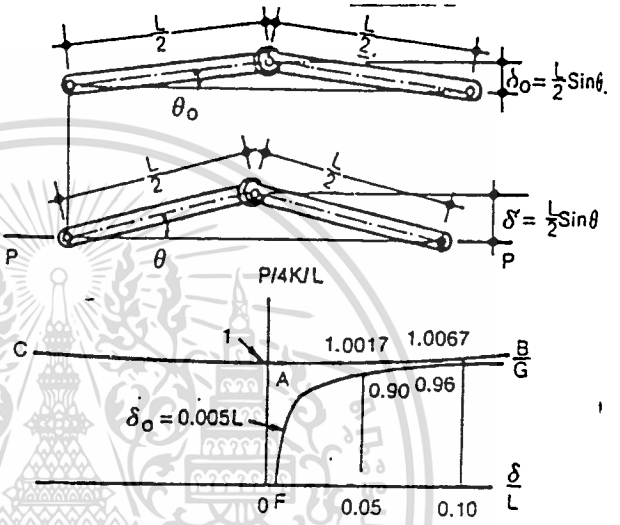
แนวดิ่ง ณ ตำแหน่ง F ได้ จะต้องอาศัยการบังคับ เช่น การค้ำยันด้านข้างเพื่อไม่ให้เสาเกิดการโค้งงอ แต่ทันทีที่นำเอาค้ำยันออกเสาจะเกิดการโค้งงอและเกิดสภาวะความมีเสถียรภาพขึ้นใหม่ที่ตำแหน่ง G ในแนวเส้นโค้ง AB



รูปที่ 4.3.1 เสาตรงภายใต้แรงอัด



รูปที่ 4.3.2 เสาตรงภายใต้แรงอัด



รูปที่ 4.3.3 เสาโก่งเชื่อมต่อด้วยสปริง

Leonhard Euler ในปี ค.ศ. 1757 ได้เสนอทฤษฎีการโค้งงอของเสาตรงยาวในช่วงอิลาสติก รูปที่ 4.3.1 แสดงเสาตรงที่ปลายทั้งสองข้างมีจุดรองรับเป็นแบบจุดหมุน (pin ended) ภายใต้แรงอัดตามแกน P เสาเกิดการโค้งงอดังแสดงด้วยเส้นประ โมเมนต์ที่เกิดขึ้น ณ จุดใดๆ บนเส้นประมีค่าเท่ากับ P_y และจากความสมดุลจะได้

$$\frac{EI}{\rho} = Py(x) \qquad (4.3)$$

โดยที่ E = โมดุลัสยืดหยุ่น kg/cm^2

I = โมเมนต์ อินเนอร์เชีย cm^2

ρ = รัศมีความโค้ง cm

y(x) = ระยะโค้งงอ cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ระหว่างรัศมีความโค้ง (ρ) กับระยะโค้งงอ (y) เขียนได้ดังนี้

$$\frac{1}{\rho} = -\frac{d^2y/dx^2}{[1+(dy/dx)^2]^{3/2}} \qquad (4.4)$$

เมื่อกำหนดให้การโค้งงอมีค่าน้อยมาก สมการที่ 4.4 เขียนใหม่ได้

$$\frac{1}{\rho} = -\frac{d^2y}{dx^2} \qquad (4.5)$$

แทนค่าจากสมการที่ 4.5 ในสมการที่ 4.3 ได้

$$\frac{d^2y}{dx^2}+\frac{Py}{EI} = 0 \qquad (4.6)$$

แก้สมการดิฟเฟอร์เรนเชียลอันดับที่ 2 ในสมการที่ 4.6 โดยกำหนดให้

$$k^2 = \frac{P}{EI} \qquad (4.7)$$

แทนค่าลงในสมการที่ 4.6 ได้

$$\frac{d^2y}{dx^2} + K^2y = 0 \qquad (4.8)$$

ซึ่งคำตอบทั่วไปได้แก่

$$y(x) = A\mathrm{Sin}kx + B\mathrm{Cos}kx \qquad (4.9)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสภาพจุดรองรับซึ่งกำหนดให้ y = 0 ที่ระยะ x = 0 จะได้ B = 0 และเมื่อ y = 0 ที่ระยะ x = L จะได้

$$A \sin kL = 0 \qquad (4.10)$$

สมการที่ 4.10 เป็นจริงเมื่อ

ก. A = 0 ซึ่งเป็นกรณีที่เสาไม่เกิดการโค้งงอ

ข. kL = 0 ซึ่งเป็นกรณีที่ p = 0

ค. kL = n ซึ่งเป็นกรณีที่เสาเกิดการโค้งงอ และเป็นกรณที่สนใจ

โดยที่ n มีค่าเท่ากับ 1, 2, 3.....

แทนค่า $k = \frac{n\pi}{L}$ ลงในสมการที่ 4.7 ได้

$$P = \frac{n^2 \pi^2 EI}{L^2} \qquad (4.11)$$

พิจารณาสมการที่ 4.11 พบว่า p มีค่าต่ำสุดเมื่อ n = 1 ซึ่งเป็นกรณีที่เสาเกิดการโค้งงอแบบความโค้งเดี่ยว (Single Curvature) ดังนั้น

$$P_e = \frac{\pi^2 EI}{L^2} \qquad (4.12)$$

โดยที่ P_e = น้ำหนักออยเลอร์ (Euler Load) กก.

หรือในเทอมของหน่วยแรงอัด จะได้

$$f_a = \frac{PE}{A} = \frac{\pi^2 EI}{AL^2} = \frac{\pi^2 E}{(L/r)^2} \qquad (4.13)$$

A AL^2 (L/r)^2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

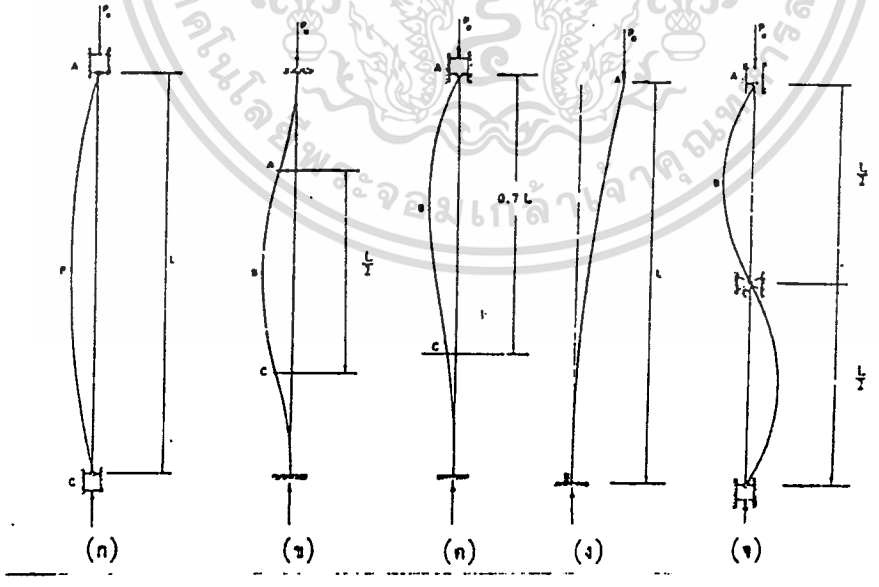
โดยที่ f_a = หน่วยแรงอัดออยเลอร์ (Euler Stress) กก./ตร.ซม.

r = รัศมีไจเรชั่น ซม.

4.3 ผลของลักษณะการยึดปลายต่อน้ำหนักประลัยของเสา

กำลังรับน้ำหนักประลัยของเสาที่ปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน จะหาได้โดยใช้สมการ 4.13 สำหรับน้ำหนักประลัยของเสาที่มีลักษณะการยึดปลายต่าง ๆ กัน ก็สามารถได้โดยใช้การวิเคราะห์และพิจารณาแบบเดียวกันกับที่กล่าวในตอนต้น คือเริ่มต้นการพิจารณาตั้งแต่สมการของเส้นโค้งอิลาสติก แล้วใช้เงื่อนไขของการยึดปลายคำนวณหาน้ำหนักประลัยของเสาแต่ละกรณี ซึ่งจะได้อยู่ในรูปแบบสมการคล้ายสมการ 4.13

ลักษณะการยึปลายเสาแบบต่าง ๆ ในโครงสร้างทั่วไป ได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.4 น้ำหนักประลัยของเสาในแต่ละแบบของการยึดปลายจะหาได้ดังนี้



รูปที่ 4.4 ลักษณะต่าง ๆ ของการยึดปลายเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เมื่อปลายเป็นแบบยึดหมุนทั้งสองข้าง (รูป ก) น้ำหนักประลัยของเสาแบบนี้จะหาได้โดยใช้สมการ 2.4.13

2. เมื่อปลายเป็นแบบยึดแน่นทั้งสองข้าง (รูป ข) จุดดัดกลับ A และ C จะอยู่ห่างจากปลายทั้งสองเป็นระยะ L/2 ดังนั้นส่วนของเสา ABC จะคล้ายกับเสาในแบบแรก ซึ่งมีความยาวเสาเป็น L/12 น้ำหนักประลัยของเสาแบบนี้

$$P_a = \frac{\pi^2 EI}{(L/r)^2} = \frac{4\pi^2 EI}{L^2} \qquad (4.14)$$

นั่นคือ เมื่อปลายเสาเป็นแบบยึดแน่นทั้งสองข้าง กำลังรับน้ำหนักของเสานี้จะเป็นสี่เท่าของเสาที่ปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุน สมการ (4.14) นี้สามารถใช้ได้กับรูป (จ) ซึ่งมีปลายทั้งสองข้างเป็นแบบยึดหมุนและมีการยึดทางข้างที่กึ่งกลางของเสาดังรูป

3. เมื่อปลายข้างหนึ่งเป็นแบบยึดแน่น และปลายอีกข้างหนึ่งเป็นแบบยึดหมุน (รูป ค) จุดดัดกลับ C จะอยู่ที่ระยะ 0.7L จากปลาย A และช่วงของเสา ABC จะคล้ายกับเสาในแบบแรก (รูป ก) ซึ่งมีความยาวของเสาเป็น 0.7L ดังนั้น น้ำหนักประลัยของเสาแบบนี้

$$P_a = \frac{\pi^2 EI}{(0.7L)^2} = \frac{2\pi^2 EI}{L^2} \quad \text{(โดยประมาณ)} \qquad (4.15)$$

นั่นคือ กำลังรับน้ำหนักของเสาแบบนี้จะเป็นสองเท่าของเสาในรูป (ก)

4. เมื่อปลายข้างหนึ่งเป็นแบบยึดแน่นและปลายอีกข้างหนึ่งเป็นแบบปล่อยอิสระ (รูป ง) ส่วนของเสา AB ในรูป (ง) นี้จะเป็นส่วนของ AB ในรูป (ก) ดังนั้น น้ำหนักประลัยของเสาแบบนี้

$$P_a = \frac{\pi^2 EI}{(2L)^2} = \frac{\pi^2 EI}{4L^2} \qquad (4.16)$$

นั่นคือ กำลังรับน้ำหนักของเสาแบบนี้มีเพียงเศษหนึ่งส่วนสี่ของเสาในรูป (ก)

ดังนั้น จะเห็นว่าสมการของออยเลอร์เป็นสมการที่ใช้หาน้ำหนักประลัยของเสาเมื่อเสามีลักษณะของการยึดปลายเป็นแบบต่าง ๆ ซึ่งจะเขียนได้ใหม่เป็นสมการทั่วไปได้ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักประลัย $P_a = \frac{\pi^2 EI}{(KL)^2}$ (4.17)

ถ้าให้เนื้อที่หน้าตัดเสาเท่ากับ A

ดังนั้น หน่วยแรงอัดประลัย $\frac{P}{A} = \frac{\pi^2 E}{(KL/r)}$ (4.18)

ในที่นี้ K เป็นตัวประกอบคงที่ซึ่งมีค่าขึ้นอยู่กับลักษณะของการยึดปลาย โดยทั่ว ๆ ไป เทอม KL เรียกว่าความยาวประสิทธิผล

เมื่อพิจารณาสมการของออยเลอร์จะเห็นว่า ถ้าเสามีความยาวเท่ากัน น้ำหนักประลัยจะขึ้นอยู่กับค่าความแข็งแรงของวัสดุ EI ซึ่งเป็นสัดส่วนกับค่าของโมเมนต์อินเนอร์เชีย ดังนั้นการโก่งเดาะของเสาจะเกิดขึ้นในแนวแกนหรือในทิศทางที่มีโมเมนต์อินเนอร์เชียน้อยที่สุด ในการคำนวณออกแบบ จึงควรเลือกหน้าตัดที่ให้ค่าโมเมนต์อินเนอร์เชียเท่า ๆ กัน ทั้งสองแกน (แกน X และแกน Y)

4.4 การเลือกรูปตัดของโครงสร้างส่วนรับแรงอัด

ในทางทฤษฎีแล้วสามารถใช้รูปตัดเพื่อรับแรงอัดเป็นแบบใดก็ได้เพียงแต่คำนวณให้รับน้ำหนักปลอดภัยเท่านั้น แต่ในทางปฏิบัติแล้ว การเลือกจะต้องคำนึงถึงรูปหน้าตัดที่มีขาดอยู่ตามท้องตลาด ปัญหาของการต่อปลาย และการใช้งานในโครงสร้างแบบต่าง ๆ ของส่วนที่รับแรงอัด

หน้าตัดของโครงสร้างที่รับแรงอัด โดยมากจะเหมือนกับของโครงสร้างที่รับแรงดึง แต่มีข้อยกเว้นบางอย่างคือ กำลังของโครงสร้างที่รับแรงอัดนั้นจะเป็นปฏิภาคส่วนกลับกับอัตราส่วนความชะลูด (อัตราส่วนของยาวประสิทธิผลต่อรัศมีไจเรชั่นน้อยที่สุด) และต้องการรูปตัดที่สติฟ (Stiff) เหล็กรูปที่เป็นท่อนเหล็กกลม หรือแผ่นเหล็กแบน นั้นโดยมากจะไม่ค่อยใช้รับแรงอัด ทั้งนี้เพราะความชะลูด (Slender) มีค่ามาก นอกเสียจากว่าความยาวที่ใช้นั้นไม่มากและรับแรงอัดน้อยๆ

รูปตัดฉากเดี่ยว (Single-angle) ใช้เป็นค้ำยันและรับรองอัดในโครงสรางแบบโครงหลังคา (Truss) ขนาดย่อม ๆ แบบนี้ไม่ค่อยประหยัดเพราะรัศมีของไจเรชั่นน้อย และการต่อกับแผ่นเหล็กประกับอาจจะทำให้เกิดแรงดัด เนื่องจากการเยื้องศูนย์ขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปตัดฉากคู่ (Double-angle) ซึ่งต่อโดยการจับขามาชนกัน (Back to Back) และมีแผ่นเหล็กประกับอยู่ตรงกลางจะใช้ทั่วไปในโครงหลังคา และใช้เป็นค้ำยันต้านแรงลมในคานประกอบของโครงสะพาน ปกติแล้วจะใช้เหล็กฉากชนิดขายาวไม่เท่ากัน (Unequal-legangle) โดยที่เอาขาด้านยาวมาประกบกันเพื่อที่จะให้ได้รัศมีไจเรชั่นในแนวแกนทั้งสอง (X และ Y) เท่า ๆ กัน

สำหรับรูปตัดแบบตัวที (Tee) ใช้เป็นส่วนของจันทันในโครงหลังคา ที่มีการต่อด้วยการเชื่อม ส่วนเหล็กรูปแบบเหล็กราง (Channel) นั้นไม่ค่อยนิยมเพราะว่ารัศมีของไจเรชั่นน้อยมาก แต่ถ้าจ0ะใช้ก็จะต้องมีการยึดทางด้านข้าง (Lateral Support) เหล็กรูปแบบ WF เป็นแบบทั่วไปสำหรับใช้เป็นเสา และโครงสร้างที่รับแรงอัดในงานสะพาน ทั้งนี้เพราะรัศมีไจเรชั่นในแกนทั้งสองเกือบเท่ากัน

รูปตัดแบบท่อกลมกลวง (Pipe) ใช้เป็นเสารับน้ำหนักของหลังคาทางเดินเท่าหรือดรงรถในบ้านเรือนทั่วไป เหมาะสำหรับในกรณีที่รับน้ำหนักน้อยหรือปานกลาง รูปตัดแบบนี้มีข้อดีคือรัศมีไจเรชั่นจะเท่ากันทุกแกน สำหรับหน้าตัดแบบสี่เหลี่ยมจตุรัส และสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีภายในกลวงนั้น แต่ก่อนไม่ค่อยนิยมใช้ ทั้งนี้เพราะมีปัญหาในการต่อโดยใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียว แต่ในปัจจุบันนิยมใช้มากขึ้นเพราะใช้การต่อปลายโดยการเชื่อม

โครงสร้างที่รับแรงอัดในโครงสร้างขนาดใหญ่ ปกติจะได้จากการนำหน้าตัดแบบต่าง ๆ มาประกอบรวมกัน (Built-up) เพื่อใช้รับแรงที่มีค่ามากและสำหรับโครงสร้างที่มีช่วงระยะการต่อปลายจะกระทำที่ด้านเปิด (Open Side) โดยมีแผ่นยึด (Lacing) เป็นตัวยึดเพื่อทำให้รูปตัดที่ประกอบรวมกันนั้นถูกตรึงเสมือนเป็นอันเดียวกัน แบบต่าง ๆ ของหน้าตัดที่ได้จากการประกอบ (Built-up Sections) ได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.1 เส้นประจะแสดงถึงแผ่นยึด (Lacing) เป็นส่วนที่ไม่ต่อเนื่องกับเส้นเต็ม (Solid Line) แสดงถึงส่วนที่ต่อเนื่องตลอดความยาว รูปตัดที่ประกอบด้วยเหล็กฉาก 4 อันนั้นจะทำให้มีรัศมีไจเรชั่นมากที่สุด และใช้งานก่อสร้างหอสูงและรับล้อเลื่อนไฟฟ้าในโรงงานรูปตัดที่ประกอบด้วยเหล็กราง (Channel) 2 ชิ้นใช้เป็นเสารับน้ำหนักอาคารหรือเป็นส่วนของแผ่นตั้งในโครงเหล็กขนาดใหญ่หน้าตัดที่ใช้เป็นส่วนของจันทันในโครงสร้างสะพานจะประกอบด้วยเหล็กราง 1 คู่ และมีแผ่นปะ (Cover Plate) อยู่ข้างบน มีแผ่นยึด (Lacing) อยู่ด้านล่าง รูปหน้าตัดแบบอื่นก็ได้จากการประกอบรูป WF กับแผ่นปะ (Cover Plate) หรือเหล็กราง (Channel) เป็นการเพิ่มเนื้อที่ที่ปีกคาน (Flange) เพื่อให้รับน้ำหนักได้มากขึ้น

การเลือกใช้รูปตัดต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น จะต้องพิจารณาถึงอัตราส่วนระหว่างความกว้างต่อความหนา (Width-thickness Ration) ของแต่ละชิ้นส่วนด้วย เนื่องจากชิ้นส่วนใดบางเกินไป จะมีโอกาสเกิดการโก่งเกาะเฉพาะแห่ง (Local Buckling) ในชิ้นส่วนนั้นก่อนที่ส่วนโครงสร้างทั้ง

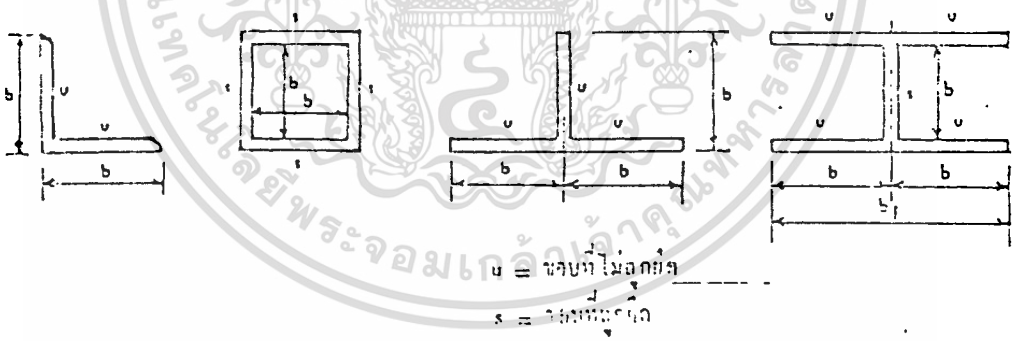
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมดจะเกิดการโก่งเดาะ (Overall Column Buckling) ทำให้กำลังรับน้ำหนักของเสาต่ำกว่าที่คาดไว้ มาตรฐานกำหนด ASIC ได้กำหนดอัตราส่วนความกว้าง (b) ต่อความหนา (t) ที่ยอมให้ (เมื่อ F_y เป็นกำลังจุดคลากของเหล็ก, กก. ต่อตารางเซนติเมตร) โดยแยกออกเป็น 2 กรณีดังรูปที่ 4.5 คือ

ก. เมื่อขอบด้านข้างไม่ถูกยึด (Unstiffenced Element)

โดยทั่วไปใช้ $\frac{b}{t} < \frac{796.5}{\sqrt{Fy}}$ แต่ในเหล็กฉากเดี่ยวหรือเหล็กฉากคู่ที่มีแผ่นแทรกให้ใช้ $\frac{b}{t} \geq \frac{637}{\sqrt{Fy}}$ และในแผ่นเหล็กอกคานในเหล็กรูปตัวทีใช้ $\frac{b}{t} < \frac{1065}{\sqrt{Fy}}$

ข. เมื่อขอบด้านข้างถูกยึด (Stiffened Element) โดยทั่วไปใช้ $\frac{b}{t} < \frac{2121}{\sqrt{Fy}}$ แต่สำหรับท่อเหล็กรูปตัดสี่เหลี่ยมให้ใช้ $\frac{b}{t} < \frac{1995}{\sqrt{Fy}}$



รูปที่ 4.5 ความกว้างของขอบที่ถูกยึดและไม่ถูกยึด

อย่างไรก็ดี เหล็กรูปพรรณที่ผลิตส่วนใหญ่ได้ทำตามข้อกำหนดข้างต้นแล้ว จึงมักไม่มีปัญหาเรื่องการโก่งเดาะเฉพาะแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 สูตรคำนวณของโครงสร้างส่วนรับแรงอัด

สูตรคำนวณที่ใช้ออกแบบโครงสร้างส่วนรับแรงอัด เพื่อหาหน่วยแรงอัดที่ยอมให้มีอยู่ด้วยกันหลายสูตร เช่น

สูตร Straight-line (มาตรฐานกำหนดของ AREA ปี ค.ส. 1920) สูตร Secant (มาตรฐานกำหนดของ ASCE ปี ค.ศ. 1923) สูตร Gordon-Rankine ซึ่งมาตรฐานเก่าของ AISC เคยอนุญาตให้ใช้ ในปัจจุบันนิยมให้สูตรต่อไปนี้

สูตร Parabolic (มาตรฐานกำหนดของ AASHO ปี ค.ศ. 1969)

หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ $F_a = 0.44 F_y \left[1 - \frac{(KL/r)^2}{2C_c^2}\right]$

ใช้ K = 0.75 สำหรับ Riveted End และใช้ K = 0.875 สำหรับ Pinned End สำหรับเหล็กชนิด A36 หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ F_y คำนวณจาก

$$F_a = 1120 - 0.021\left(\frac{L}{r}\right)^2 \text{ กก. ต่อตาราง ซม. (Riveted Ends)}$$

$$F_a = 1120 - 0.027\left(\frac{L}{r}\right)^2 \text{ กก. ต่อตาราง ซม. (Pinnel Ends)}$$

ข้อจำกัด คือค่าอัตราสวนความชะลูด $\left(\frac{L}{r}\right)$ จะไม่ต้องเกิน 130

สูตรของมาตรฐาน AISC เป็นสูตรที่อ้างอิงการค้นคว้าล่าสุดเกี่ยวกับพฤติภาพของเสาเหล็ก สูตรนี้ได้คำนึงถึง หน่วยแรงอัดที่ค้างเหลืออยู่ (Residual Stress) เช่น เมื่อชิ้นส่วนเย็นไม่สม่ำเสมอกันเมื่อรีดร้อนเป็นต้น ชนิดของการยืดปลาย ความยาวของเสา และคุณภาพของเหล็ก ทำให้ออกแบบได้ประหยัด ซึ่งมาตรฐาน ว.ส.ท. ได้กำหนดสูตรนี้สำหรับใช้คำนวณออกแบบเสาเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยแรงอัดที่ยอมให้

$$Fa = \frac{\left[1-\frac{(KL/r)^2}{2C_c^2}\right]Fy}{\frac{5}{3}+\frac{3(KL/r)}{8C_c}-\frac{(KL/r)^3}{8C_c^3}} \qquad \text{ถ้า} \quad \frac{(KL)}{r} \le C_c$$

$$Fa = \frac{12\pi^2 E}{23(KL/r)^2} \qquad \text{ถ้า} \quad \frac{(KL)}{r} > C_c$$

ในเมื่อ $C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{Fy}}$

L = ช่วงความยาวอิสระของเสาที่ไม่มีสิ่งยึดทางข้าง ซม.

r = รัศมีไจเรชั่น (ที่น้อยที่สุด) ของพื้นที่รอบแกนที่เกิดการโก่งงอ ซม.

E = โมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็ก กก. ต่อ ซม.^{2}

F_y = กำลังจุดคลากของเหล็ก กก. ต่อ ซม.^{2}

K = ตัวคูณประกอบความยาวประสิทธิผล (ดูตารางที่ 4.1)

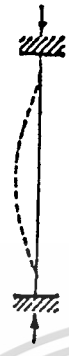
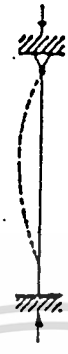
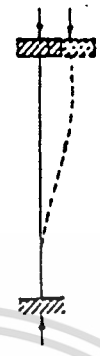
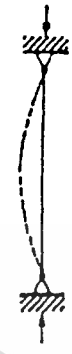
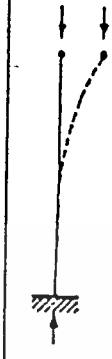
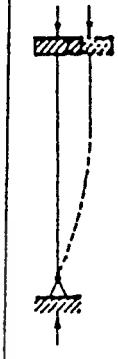
F_a = หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ กก. ต่อ ซม.^{2}

สำหรับค้ำยัน (Bracing) และส่วนโครงสร้างรอง (Secondary Member) ที่มีอัตราส่วนความชะลูดเกินกว่า 120*

*ในกรณีนี้ K มีค่าเท่ากับหนึ่ง

หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ $F_a = \frac{Fa}{1.6-\frac{L}{200r}}$ (จาก(ก)หรือ(ข)) (ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	(ก)	(ข)	(ค)	(ง)	(จ)	(ฉ)
ลักษณะการโค้งงอของเสา แสดงโดยเส้นประ						
ค่า K ตามทฤษฎี	0.5	0.7	1.0	1.0	2.0	2.0
ค่า K ที่ใช้ในการออกแบบ	0.65	0.80	1.2	1.0	2.10	2.0
สัญลักษณ์ของการยึดปลาย		การหมุนที่ปลายเสา		การเคลื่อนที่ของปลายเสา		
		ไม่มี		ไม่มี		
		มี		ไม่มี		
		ไม่มี		มี		
		มี		มี		

ตารางที่ 4.1 ตัวคูณประกอบความยาวประสิทธิผลของส่วนโครงสร้างหลัก

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าตัวคูณประกอบความยาวประสิทธิผล (K) ตามทฤษฎีและที่ใช้ในการออกแบบเสาเดี่ยวโดด ๆ ซึ่งจะเห็นว่าค่าตามทฤษฎีของลักษณะการยึดปลายเสาต่าง ๆ โดยมากจะมีค่าน้อยกว่าค่าที่ใช้ในการออกแบบ ทั้งนี้เพราะในทางปฏิบัติจริงไม่สามารถทำการยึดปลายเสาได้ตรงตามทฤษฎีนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ มาตรฐาน AISC ได้กำหนดว่าอัตราส่วนความชะลูด (KL/r) ของส่วนโครงสร้างหลักที่รับแรงอัดจะต้องไม่เกิน 200 และสำหรับค้ำยันและส่วนโครงสร้างรองจะต้องไม่เกิน 300

4.6 ช่วงความยาวประสิทธิผล (Effective Column Length)

ค่าของ KL ในข้อกำหนดของ AISC คือช่วงความยาวประสิทธิผลของเสา (Effective Length of Column) ที่จะเกิดการโก่งงอ เป็นระยะระหว่างจุดดัดกลับ (Inflection Point) ของเสา ระยะนี้มีค่าแปรเปลี่ยนต่าง ๆ กัน ซึ่งขึ้นอยู่กับแบบและชนิดของการยึดปลาย (End Restraint)

ในโครงสร้างแบบโครงแข็ง (Frame) ค่าตัวคูณประกอบความยาวประสิทธิผล (K) ของเสาจะขึ้นอยู่กับความแข็งแรง (Rigidity) ของส่วนโครงสร้างที่นำมาต่อกัน อีกทั้งยังขึ้นอยู่กับว่าโครงสร้างนั้นยอมให้มีการเซหรือไม่ ค่าตัว K ของโครงสร้างแบบนี้ (ที่มีการเซและไม่มีการเซ) จะหาได้จาก Alignment Chart ในรูปที่ 2.19 อักษร A และ B ในรูปจะหมายถึงจุดต่อปลายเสา ตัว G เป็นอัตราส่วนของสติฟเนสแฟคเตอร์ระหว่างเสากับคาน

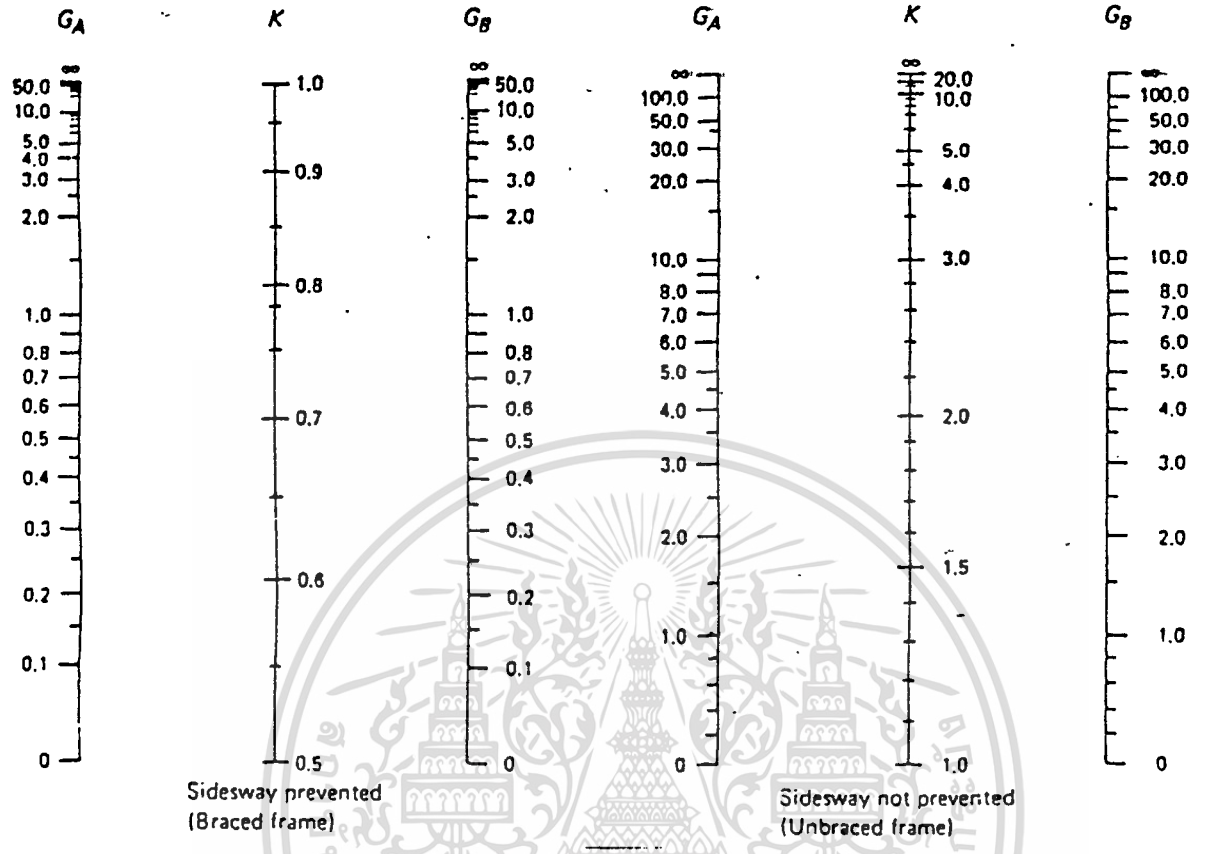
$$G = \frac{\text{Stiffness factor of column}}{\text{Stiffness factor of beam}} = \frac{\frac{I_c}{L_c}}{\frac{I_g}{L_g}}$$

ในที่นี้ I_c, L_c เป็นโมเมนต์อินเนอร์เชีย และช่วงความยาวของเสา ตามลำดับ

I_g, L_g เป็นโมเมนต์อินเนอร์เชีย และช่วงความยาวของคาน ตามลำดับ

ในกรณีที่ปลายเสามีการยึดแบบยึดหมุน (Pinned End) ค่า G ตามทฤษฎีจะมีค่าเป็นอินฟีนิตี้ แต่ในการใช้ Dlignment Chart ให้ใช้ค่า G = 10 สำหรับกรณีที่ปลายเสามีการยึดแบบยึดแน่น (Fixed End) ค่า G ตามทฤษฎีจะมีค่าเป็นศูนย์แต่ในการใช้ Alignment Chart ให้ใช้ค่า G = 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 Alignment Chart

4.7 การออกแบบโครงสร้างส่วนรับแรงอัด

ในกรณีที่แรงอัดกระทำในแนวแกนของรูปตัด วิธีออกแบบโครงสร้างส่วนรับแรงอัดมีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. สมมติหน่วยแรงอัดที่ยอมให้ ดดยกำหนดอย่าให้มากกว่าหรือเท่ากับค่าสูงสุด ในสูตรคำนวณของเสา (Column Formula)

2. หาน้ำหนักที่กระทำด้วยหน่วยแรงอัดที่สมมติขึ้นจากข้อ 1 จะได้ค่าเนื้อที่หน้าตัดของเสาที่ต้องการโดยประมาณ

3. เลือกหน้าตัดของเหล็กรูปให้มีเนื้อที่หน้าที่ตัดอย่างน้อยเท่ากับเนื้อที่ที่หาได้จากข้อ 2 จากตารางของเหล็กรูปก็จะได้ค่ารัศมีไจเรชั่นที่น้อยที่สุดของหน้าตัดนี้

4. คำนวณหาหน่วยแรงอัดที่ยอมให้มากที่สุดของหน้าตัดนี้ โดยใช้สูตรคำนวณของเสาและรัศมีไจเรชั่นที่น้อยที่สุดที่หาได้จากข้อ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ถ้าหากค่าหน่วยแรงอัดที่ยอมให้ ที่คำนวณได้จากข้อ 4 ไม่มากเกินกว่าค่าจริง (ซึ่งได้จากการหารน้ำหนักหรือแรงที่กระทำด้วยเนื้อที่ทั้งหมด) ประมาณ 2 ถึง 3 เปอร์เซนต์ แสดงว่าเลือกหน้าตัดได้เหมาะสมแล้ว)

6. ถ้าหากค่าหน่วยแรงอัดที่ยอมให้ที่คำนวณได้มากกว่าค่าของหน่วยแรงอัดจริง ๆ ประมาณ 5% แสดงว่าหน้าตัดที่หาได้นั้นใหญ่เกินกว่าความต้องการ จำเป็นจะต้องลดขนาดลง

7. ถ้าหาค่าหน่วยแรงอัด ที่ยอมให้ที่คำนวณได้น้อยกว่าค่าของหน่วยแรงอัดที่เกิดขึ้นจริง แสดงว่าขนาดของหน้าตัดที่หาได้นั้นเล็กกว่าที่ต้องการจริง (แต่พออนุโลมใช้หน้าตัดนั้นได้ หากมีค่าไม่น้อยเกินกว่า 2-3%) จะต้องเลือกขนาดใหญ่กว่านี้ หรืออาจใช้เนื้อที่หน้าตัดเท่าเดิมแต่เพิ่มระยะห่างระหว่างรูปตัดที่นำมาประกอบกันให้มากขึ้นกว่าเดิม ทั้งนี้เพื่อเพิ่มรัศมีไจเรชั่นซึ่งจะทำให้ค่าหน่วยแรงอัดที่ยอมให้เพิ่มขึ้น

4.8 เสาประกอบ (Build - up Column)

ในการออกแบบเสาที่มีความสูงมากๆ เช่น เสารับถังน้ำ เสาส่งสายไฟฟ้ากำลังสูง เป็นต้น วิศวกรมักนิยมเลือกใช้เสาประกอบแทนเสาจากเหล็กรูปพรรณเนื่องจากเป็นการประหยัดกว่า เพราะสามารถกำหนดค่ารัศมีไจเรชั่นของแกนหลักทั้งสองให้มีค่าใกล้เคียงได้ทำให้ได้หน้าตัดที่มีประสิทธิภาพ

4.9 การออกแบบแผ่นยึดแบบเฉียง (Lacing)และแผ่นยึดแบบขวาง(Tie plate)

การออกแบบแผ่นยึดแบบเฉียง (Lacing)และแผ่นยึดแบบขวาง(Tie plate)ในโครงสร้างรับแรงอัด มาตราฐาน AISC ได้กำหนดไว้ว่า

1. แผ่นยึดแบบขวาง จะต้องมีความหนาอย่างน้อย 1/50 ของระห่างระหว่างแนวของหมุดย้ำ,สลักเกลียวหรือแนวเชื่อม และจะต้องมีความยาวซึ่งขนานกับแกนของส่วนโครงสร้างหลักไม่น้อยกว่าระยะนี้สำหรับแผ่นยึดปลายแบบขวาง และไม่น้อยกว่าครึ่งของระยะนี้สำหรับแผ่นยึดกลางช่วงแบบขวาง

2. แผ่นยึดแบบเฉียง จะต้องออกแบบให้รับแรงเฉือนซึ่งตั้งฉากกับแนวแกนไม่น้อยกว่า 2% ของแรงอัดทั้งหมดในส่วนโครงสร้างหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

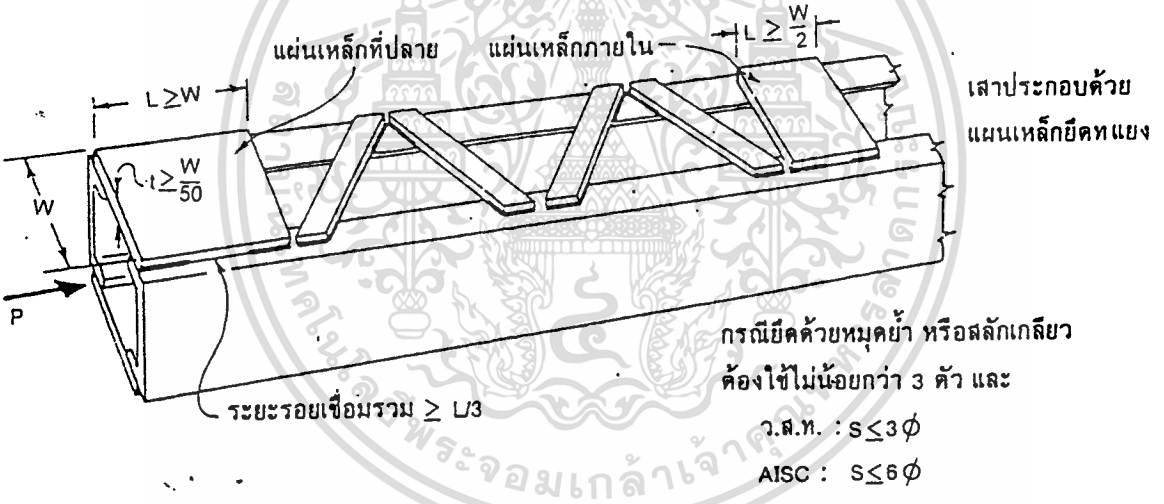
3. ค่าอัตราส่วนความชะลูด (L/r) ที่มากที่สุดที่ยอมให้

สำหรับแผ่นยึดเดี่ยวแบบเฉียง (single lacing) = 140 (ใช้ L= ความยาวที่เชื่อมต่อระหว่างจุดที่ย้ำหมุด หรือจุดที่เชื่อม)

สำหรับแผ่นยึดคู่แบบเฉียง (double lacing) = 200 (ใช้ L= 70% ของความยาวที่เชื่อมต่อระหว่างจุดที่ย้ำหมุด หรือจุดที่เชื่อม)

4. จะใช้แผ่นยึดคู่แบบเฉียง เมื่อระยะระหว่างแนวการต่อปลายแผ่นยึดเกินกว่า 35 cm.

5. แนวของแผ่นยึดแบบเฉียงกับแนวของส่วนโครงสร้างหลักไม่ควรน้อยกว่า 60 สำหรับแผ่นยึดเดี่ยว และ 45 สำหรับแผ่นยึดคู่



รูปที่ 4.7 เสาประกอบ ,แผ่นแหล็กยึดเฉียง และแผ่นยึดปลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
คาน

คานหมายถึงองค์อาคารที่รับน้ำหนักในแนวดิ่ง ซึ่งมีทิศทางตามยาวขององค์อาคารนั้นๆ ทั้งนี้รวมถึงโมเมนต์ที่กระทำที่ปลายด้วย ดังนั้น แรงที่กระทำที่ปลายด้วย ดังนั้น แรงที่กระทำต่อคานจึงมีทั้งแรงดัดและแรงเฉือน ตัวอย่างขององค์อาคารในโครงสร้างที่จัดอยู่ในจำพวกคานได้แก่ ตง จันทัน แป อกไก่ เป็นต้น รูปที่ 5.1 แสดงหน้าตัดคานที่ใช้กันทั่วไป ซึ่งอาจเป็นคานเหล็กรูปพรรณ หรือคานประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็ก เพื่อให้มีรูปร่างและความสามารถในการรับน้ำหนักตามที่ต้องการ

รูปที่ 5.1 หน้าตัดคานที่ใช้กันทั่วไป

คานภายใต้แรงกระทำในแนวดิ่ง หากปราศจากการค้ำยันด้านข้างที่เพียงพอ อาจเกิดการโค้งงอด้านข้างได้ มีผลทำให้ความสามารถในการรับน้ำหนักลดลง พฤติกรรมการรับน้ำหนักของคานชนิดมีการค้ำยันและปราศจากการค้ำยันและปราศจากการค้ำยันด้านข้าง รวมทั้งหลักเกณฑ์ในการหาค่าหน่วยแรงดัดที่ยอมให้กำหนดโดยมาตรฐาน ว.ส.ท. จะได้กล่าวถึงอย่างละเอียดในหัวข้อต่อไป

5.1 พฤติกรรมการรับแรงดัด

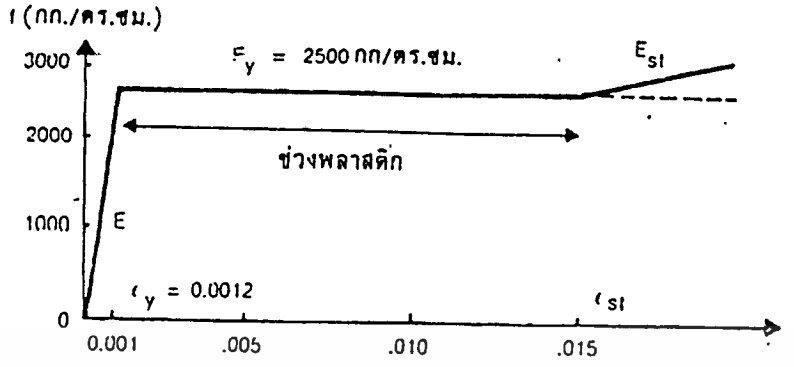
ในการศึกษาพฤติกรรมการรับแรงดัดของคาน มีสมมติฐานดังนี้

1. คานประกอบด้วยวัสดุเนื้อเดียวกันตลอด

2. ความเครียดมีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะจากแนวแกนสะเทิน กล่าวคือภายใต้แรงดัด หน้าที่เป็นแนวราบยังคงเป็นแนวราบหลังการเปลี่ยนรูปร่าง

3. ภายใต้แรงดึงและแรงอัด ความสัมพันธ์ของหน่วยแรงกับความเครียดสามารถแทนด้วยส่วนที่เป็นเส้นตรงสองเส้น (Bilinear f-c curve) รูปที่ 5.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.2 ความสัมพันธ์ของ f-c curve

4. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างหน้าตัดมีค่าน้อยมาก และกำหนดให้ $\phi = \tan\phi$ (ϕ = ความโค้ง)

รูปที่ 5.3 ข และ ค แสดงการกระจายของความเครียดและหน่วยแรงตลอดหน้าตัดคานรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามลำดับ

ในช่วงอิลาสติก : การกระจายของหน่วยแรงตลอดหน้าตัดคานมีลักษณะเป็นเส้นตรงจนกระทั่งหน่วยแรงที่ผิวบนและล่างมีค่าเท่ากับหน่วยแรงคลาก (รูปที่ 5.3 ค ขั้นตอนที่ 1) ณ ตำแหน่งนี้

$$\phi = \frac{1}{\rho_y} = \frac{c_y}{d/2} = \frac{Fy}{Ed/2} \qquad (5.1)$$

และจาก $M_y = EI_x\phi_y$

ดังนั้น $M_y = F_yI_x/c$

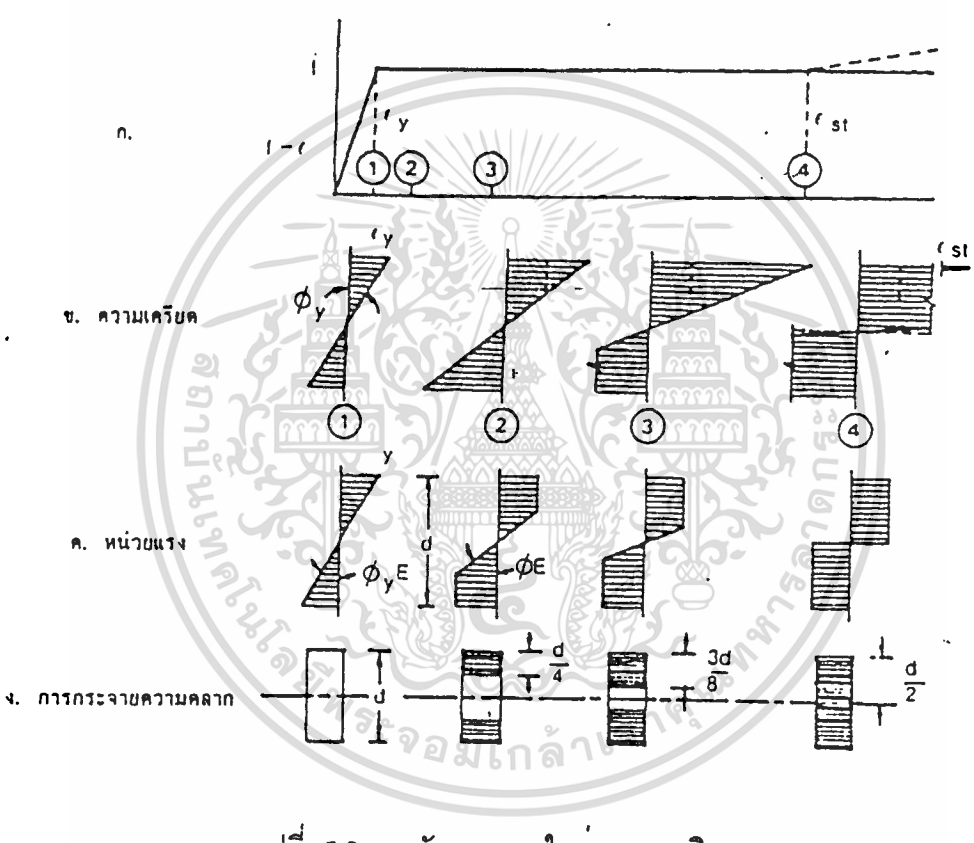
เมื่อ ϕ_y = ความโค้งคลาก (curvature)

ρ_y = รัศมีความโค้งคลาก

C_y = ความเครียดคลาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

F_y	=	หน่วยแรงคลาก	kg/cm^2
d	=	ความลึกของคาน	cm
b	=	ความกว้างของคาน	cm
M_y	=	โมเมนต์คลาก	kg-cm
I_x	=	โมเมนต์อินเนอร์เชีย	cm^4
S_x	=	หน้าตัดโมดูลัส	cm^3



รูปที่ 5.3 การดัดของคานในช่วงพลาสติก

ในช่วงอินอิลาสติก :

หลังจากที่หน่วยแรงสูงสุดที่ผิวบนและผิวล่างของคานมีค่าเท่ากับหน่วยแรงคลากคานยังสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้เพิ่มขึ้น และการกระจายของหน่วยแรงตลอดหน้าตัดคานจะมีลักษณะไม่เป็นเส้นตรง ดังแสดงด้วยขั้นตอน 2,3 และ 4 ในรูปที่ 5.3 ค. ณ ขั้นตอน 4 หน่วยแรงตลอดหน้าตัดมีค่าเท่ากับหน่วยแรงคลาก และความสัมพันธ์ของโมเมนต์กับหน่วยแรง เขียนได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

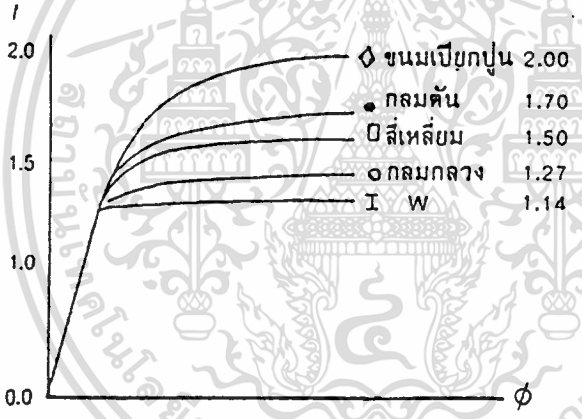
$$M_p = F_Y Z_x \qquad (5.5)$$

โดยที่ M_p = พลาสติกโมเมนต์ kg-cm

F_Y = หน่วยแรงคลาก kg/cm^2

Z_x = พลาสติกโมดูลัส $=bd^2/4$ cm^3

อัตราส่วนของพลาสติกโมเมนต์ (M_p) ต่อโมเมนต์คลาก (M_y) จะเป็นค่าอัตราส่วนของกำลังต้านโมเมนต์ที่เพิ่มขึ้นในคาน หลังจากหน่วยแรงที่ผิวบนและผิวล่างของคานมีค่าเท่ากับหน่วยแรงคลาก และจะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามรูปร่างหน้าตัด ดังนั้นจึงเรียกค่าอัตราส่วนนี้ว่า ตัวประกอบรูปร่าง (shape factor) สำหรับคานหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้าตัวประกอบรูปร่าง (f) มีค่าดังนี้



รูปที่ 5.4 ค่าตัวประกอบรูปร่าง (shape factor) ของคานชนิดต่าง ๆ

$$f = \frac{M_p}{M_y} = \frac{F_y Z_x}{F_y S_x} = \frac{b^2 d/4}{b^2 d/6} = 1.50 \qquad (5.6)$$

สมการที่ 5.6 แสดงว่า สำหรับคานหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า โมเมนต์สูงสุดมีค่ามากกว่าโมเมนต์คลากอยู่ 50 % รูปที่ 5.4 แสดงค่าตัวประกอบรูปร่างสำหรับคานที่มีหน้าตัดต่างชนิดกัน สำหนักคานหน้าตัด W ค่า f จะอยู่ระหว่าง 1.10 ถึง 1.18 ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าเท่ากับ 1.12 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.14 สำหรับหน้าตัด I มีค่าเฉลี่ย 1.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 **สูตรคำนวณของคาน**

เนื่องจากคานทำหน้าที่รับแรงดัดและแรงเฉือน (สมมติปราศจากแรงบิด) ซึ่งเกิดจากน้ำหนักบรรทุกบนคาน ดังนั้น สูตรคำนวณเพื่อหาหน่วยแรงที่เกิดขึ้นจึงมีอยู่ 2 อย่าง คือ สูตรแรงดัด (beam -flexure formula) และสูตรแรงเฉือน (beam - shear formula)

1) สูตรแรงดัด ใช้คำนวณหาหน่วยแรงดัดซึ่งเกิดจากโมเมนต์ดัด (M)

$$f_b = \frac{My}{I}$$

หรือ $$f_{bmax} = \frac{Mc}{I}$$

เมื่อ fb = หน่วยแรงดัดเนื่องจากโมเมนต์ดัดที่ระยะ y จากแกนสะเทิน

y = ระยะที่ห่างจากแกนสะเทิน

c = ระยะที่มากที่สุดของ y

I = โมเมนต์อินเนอร์เชียของหน้าตัดรอบแกนสะเทินที่รับแรงดัด

2.) สูตรแรงเฉือน ใช้คำนวณหาหน่วยแรงเฉือนซึ่งเกิดจากแรงเฉือน (V)

$$f_v = \frac{VQ}{It}$$

เมื่อ f_v = หน่วยแรงเฉือนในเหล็กแผ่นตั้ง (web) ของคานที่ระห่าง y จากแกนสะเทิน

V = แรงเฉือยทั้งหมดในแนวตั้ง

Q = โมเมนต์รอบแกนสะเทินของเนื้อที่ส่วนที่อยู่นอกแนวที่ต้องการหา fv

t = ความหนาของหน้าตัดที่ต้องการหาหน่วยแรงเฉือน

I = โมเมนต์อินเนอร์เชียรอบแกนสะเทิน

โดยปกติมักออกแบบคานเป็นรูปตัว I หรือ WF ซึ่งค่าของหน่วยแรงเฉือนที่คำนวณจากสูตรข้างต้น เกือบเท่ากับค่า "เฉลี่ย" ของหน่วยแรงเฉือนซึ่งคำนวณจากสูตร $f_v = V/dt$ โดยที่ d เป็นความลึกของเหล็กแผ่นตั้ง ดังนั้นในการออกแบบจึงนิยมหาหน่วยแรงเฉือนจากค่า " เฉลี่ย " เพราะสะดวกต่อการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการคำนวณออกแบบคาน ค่าของหน่วยแรงดัดและหน่วยแรงแอนที่เกิดขึ้นจะต้องมีค่าน้อยหรือเท่ากับค่าของหน่วยแรงดัดและหน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ตามมาตรฐานกำหนอที่ใช้ในการออกแบบ

5.3 โมเมนต์ดัดที่มากที่สุด

โมเมนต์ดัดที่มากที่สุด (M) ที่เกิดขึ้นเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกและน้ำหนักของคานเอง สามารถหาได้จากทฤษฎีการวิเคราะห์โครงสร้าง และเขียนในรูปของสมการดังนี้

$$M = C_{dm}WL$$

เมื่อ W = น้ำหนักทั้งหมดที่กระทำบนคาน kg

L = ช่วงความยาวของคานระหว่างจุดรองรับที่ปลายทั้งสอง cm

C_{dm} = ค่าสัมประสิทธิ์ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของน้ำหนักที่กระทำ และลักษณะของการยึดปลายคาน (ดูตารางที่ 5.1)

โมดูลัสหน้าตัด (Section Modulus)

$$S = \frac{M}{F_b} = \frac{I}{C}$$

เมื่อ S = โมดูลัสหน้าตัด cm^3

การใช้โมดูลัสหน้าตัด (S) ในการออกแบบคาน คือ

ก. หาโมดูลัสที่ต้องการจากสูตรข้างบน

ข. ใช้ค่าโมดูลัสหน้าตัดที่หาได้จาก ข้อ ก. นำไปเลือกรูปตัดจากตารางของเหล็กรูปพรรณที่มีอยู่โดยจะต้องเลือกรูปตัดที่มีความสมมาตรในระราบที่รับน้ำหนัก เพื่อหลีกเลี่ยงการรับน้ำหนักเยื้องศูนย์ รูปตัดควรมีน้ำหนักน้อยที่สุดแต่ให้ได้โมดูลัสหน้าตัดตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 การโก่ง (Deflection)

สมการที่ 5.6 เป็นสมการที่ใช้ในการคำนวณค่าการโก่งของคาน ซึ่งเขียนได้ดังนี้

$$\Delta = C_{dm}\frac{WL^3}{EI} \qquad (5.6)$$

เมื่อ Δ = ค่าการโก่ง cm

C_{dm} = ค่าสัมประสิทธิ์ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของน้ำหนักที่กระทำ และลักษณะของการยึดปลายคาน (ดูตารางที่ 5.1)

W = แรงกระทำภายนอก kg

L = ความยาวของคาน cm

E = โมดูลัสยืดหยุ่น kg/cm^2

I = โมเมนต์อินเนอร์เชีย cm^4

สำหรับค่าการโก่งสูงสุดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ในคานภายใต้น้ำหนักบรรทุกจร จะต้องมีค่าไม่เกิน 1/360 ของความยาวคาน กล่าวคือ

$$\Delta/L < 1/360 \qquad (5.7)$$

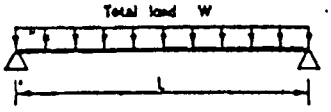
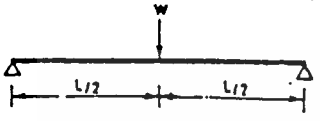
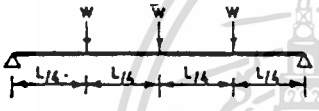
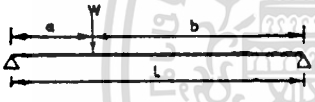
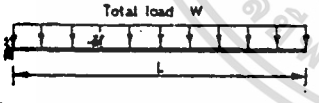
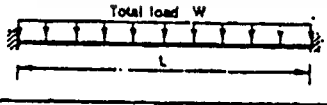
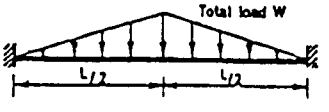
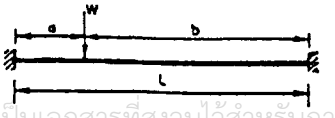
โดยที่ Δ = ค่าการโก่งสูงสุดที่ยอมให้ cm

L = ความยาวคาน cm

ในการคำนวณออกแบบคาน จะต้องตรวจสอบด้วยว่า การตกหรือโก่งตัวของคานที่เกิดขึ้นมีค่าเกินกว่าค่าที่ยอมให้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 ค่าสัมประสิทธิ์ C_{dm} และ C_d

แบบของคาน	C_{dm}	C_d
	$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{384}$
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{48}$
	$\frac{1}{3}$	$\frac{23}{648}$
	$\frac{1}{2}$	$\frac{19}{384}$
	$\frac{ab}{L^2}\frac{1}{9\sqrt{3}}$	$\frac{a}{L}\left(1-\frac{a^2}{L^2}\right)^{\frac{3}{2}}$
	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{60}$
	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$
	1	$\frac{1}{3}$
	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{324}$
	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{192}$
	$\frac{5}{48}$	$\frac{7}{1920}$
	$\frac{ab^2}{L^3}$	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 มาตรฐานกำหนด AISC

มาตรฐาน AISC ได้กำหนดค่าหน่วยแรงที่ยอมให้ ดังนี้

1. <u>หน่วยแรงดัดที่ยอมให้</u> (P_b)

สำหรับโครงสร้างส่วนรับแรงดัดที่มีหน้าตัดสมมาตรกับแกนรอง เช่น คานเหล็กรูปพรรณแบบรีดร้อน (รูปตัว I หรือ WF) และมีค้ำยันทางข้างที่ปีกรับแรงอัดอย่างพอเพียงโดยที่ระยะค้ำยันห่างกันไม่เกิน $\frac{637.2b_f}{\sqrt{F_y}}$ หรือ $\frac{1406000}{(d/A_f)F_y}$ หน่วยเป็น เซนติเมตร (มีค่าเท่ากับ 12.7 เท่าของความกว้างของปีกคานสำหรับเหล็กชนิด A 36)

ในที่นี้ F_f = เนื้อที่หน้าตัดของปีกรับแรงอัด ซม.^{2}

ก. สำหรับหน้าตัดแบบ compact (เมื่ออัตราส่วน $\frac{b_f}{2t_f} < \frac{437.7}{\sqrt{F_y}}$ ซึ่ง = 8.72

สำหรับ F_y = 2520 กก. / ซม.^{2})

F_b = 0.66 F_y กก. / ซม.^{2} (สำหรับการดัดรอบแกนหลัก)

F_b = 0.75 F_y กก. / ซม.^{2}

ข. สำหรับหน้าตัดแบบ noncompact (เมื่ออัตราส่วน $\frac{b_f}{2t_f} > \frac{796.5}{\sqrt{F_y}}$ ซึ่ง = 15.87

สำหรับ F_y = 2520 กก. / ซม.^{2})

F_b = 0.60 F_y กก. / ซม.^{2}

ค. สำหรับหน้าตัดแบบ partially compact (เมื่อ $\frac{437.7}{\sqrt{F_y}} < \frac{b_f}{2t_f} < \frac{796.5}{\sqrt{F_y}}$)

$$F_b = F_y \left[0.733 - 0.000167 \left(\frac{b_f}{2t_f}\right)\sqrt{F_y} \right] \text{ กก./ ซม.}^2$$

ในที่นี้ F_b = หน่วยแรงดัดที่ยอมให้ กก./ ซม.^{2}

F_y = กำลังจุดคลากของเหล็ก กก./ ซม.^{2}

b_f = ความกว้างของปีกรับแรงอัด ซม.

t_f = ความหนาของปีกรับแรงอัด ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ (F_v)

หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ $F_v = 0.4\ F_y$

3. การตกหรือโก่งของคานที่ยอมให้

สำหรับคานที่รองรับฝ้าหรือพื้นปูนที่ต้องฉาบผิว ค่าการตกหรือโก่งเนื่องจากน้ำหนักจรที่มากที่สุดที่ยอมให้ได้จะต้องไม่เกิน 1/ 360 ของช่วงความยาวคาน

สำหรับคานที่รองรับพื้นหรือรองรับหลังคา ค่าการตกหรือโก่งเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกที่ยอมให้ประมาณ 1/ 290 ถึง 1/ 230 ของช่วงความยาวคาน

ดังนั้นในกรณีที่ไม่คำนวณค่าการโก่งตัวของคาน ควรให้อัตราส่วนของความลึกของคานต่อช่วงความยาวของคานที่รองรับหลังคาไม่น้อยกว่า $\frac{F_y}{56000}$ และ $\frac{F_y}{70000}$ ตามลำดับโดยที่ F_y เป็นกำลังจุดคลากของเหล็ก กก./ ซม.^{2} นั่นคือ

$$\frac{d}{L} = \frac{1}{24} - \frac{1}{30} \quad \text{(สำหรับเหล็กชนิด A 7)}$$

หรือ $$= \frac{1}{22} - \frac{1}{28} \quad \text{(สำหรับเหล็กชนิด A 36)}$$

4. ความต้านทานต่อการโก่งทางข้าง (buckling Resistance)

การโก่งทางข้างของปีกคาน (Flange Buckling) สำหรับคานรับน้ำหนักซึ่งหน้าตัดเป็นแบบปีกกว้าง (wide flange) ส่วนบนของปีกคาน (upper flange) จะรับแรงอัด ซึ่งปีกคานจะทำหน้าที่คล้ายกับเสา ถ้าหากคานนี้มีค้ำยันทางข้างไม่เพียงพอ การโก่งทางข้างของปีกก็อาจเกิดขึ้นได้ ทำให้กำลังต้านทานต่อน้ำหนักบรรทุกลดลง ฉะนั้นเมื่อระยะค้ำยันเกินกว่า $\frac{637.2 b_f}{\sqrt{F_y}}$

หรือ $\frac{1406000}{\left(d / A_f\right) F_y}$

ซม. แต่อัตราส่วน $\frac{L}{r_T}$ ไม่เกิน $\sqrt{\frac{717 \times 10^4 C_b}{F_y}}$ (ซึ่ง = 53.34 สำหรับ F_y = 2520 กก./ ซม.^{2})

มาตรฐาน AISC กำหนดให้ใช้หน่วยแรงดัดที่ยอมให้เท่ากับ 0.6 F_y

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับกรณีอื่นมาตรฐาน AISC ให้ใช้ค่า F_b ที่มากที่สุดจากสามสูตรข้างล่างนี้ แต่ไม่ว่ากรณีใดต้องไม่เกินกว่า 0.6 F_y กล่าวคือ

เมื่อ $\sqrt{\frac{717\times10^4 C_b}{F_y}} < \frac{L}{r_T} < \sqrt{\frac{3585\times10^4 C_b}{F_y}}$

ใช้ $F_b = \left[\frac{2}{3} - \frac{F_y(L/r_T)^2}{10756\times10^4 C_b}\right]F_y$ ksc (AISC 1.5-6a) (1)

เมื่อ $\frac{L}{r_T} > \sqrt{\frac{3585\times10^4 C_b}{F_y}}$ (ซึ่ง = 119.27 สำหรับ F_y = 2520 กก./ซม.^{2})

ใช้ $F_b = \frac{1195\times10^4 C_b}{(L/r_T)^2}$ ksc (AISC 1.5-6b) (2)

หรือเมื่อปีกรับแรงอัดนั้นเป็นแผ่นเต็ม (solid) หน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมีเนื้อที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าเนื้อที่หน้าตัดของปีกรับแรงดึง หรือกรณีเหล็กรูปรางน้ำ

ใช้ $F_b = \frac{843600}{Ld/A_f}C_b$ ksc (AISC 1.5-7) (3)

ในที่นี้ L = ช่วงความยาวที่ไม่มีการค้ำยึดของปีกคานรับแรงอัด ซม.

d = ความลึกของคาน ซม.

r_T = รัศมีไจเรชั่นคิดรอบแกนในระนาบของเหล็กแผ่นตั้ง (web) ของหน้าตัดที่ประกอบด้วยเนื้อที่ของปีกคานรับแรงอัดและหนึ่งในสามของเนื้อที่ของเหล็กแผ่นตั้ง (web) ที่รับแรงอัด (มีค่าโดยประมาณเท่ากับ 0.26 b_f)

A = เนื้อที่หน้าตัดของปีกคานรับแรงอัด

$C_b = 1.75 + 1.05\left(\frac{M_1}{M_2}\right) + 0.3\left(\frac{M_1}{M_2}\right)^2 \leq 2.3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

M_1, M_2 = โมเมนต์ดัดรอบแกนหลักที่ปลายของช่วงคานที่ไม่มีค้ำยัน ซึ่ง$M_1 < M_2$ อัตราส่วนของ M_1/ M_2 จะมีค่าเป็นบวก ถ้าหาก M_1 และ M_2 มีเครื่องหมายเหมือนกัน ซึ่งอาจจะทวนเข็มหรือตามเข็มนาฬิกา

ค่า $C_b = 1$ โมเมนต์ดัดในช่วงคานมากกว่าโมเมนต์ดัดที่ปลาย

5. การโก่งในแนวทแยงของเหล็กแผ่นตั้ง (Diagonal Web Buckling)

เพื่อป้องกันการโก่งของเหล็กแผ่นตั้งเนื่องจากแรงอัดในแนวทแยง อัตราส่วนของระยะระหว่างปีกทั้งสองต่อความหนาของเหล็กแผ่นตั้งจะต้องไม่เกิน $\frac{3454.6}{\sqrt{F_y}}$ นั่นคือ

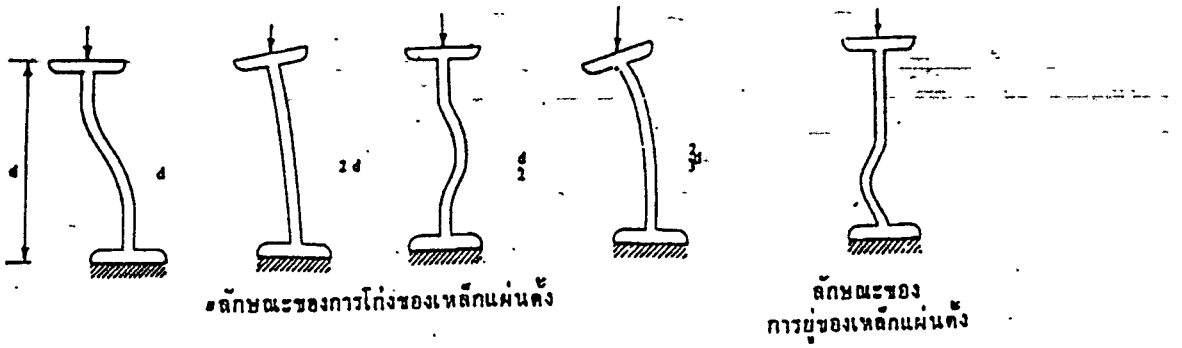
$$\frac{d}{t_w} < \frac{3454.6}{\sqrt{F_y}}$$ (ประมาณ 69 และ 70 สำหรับเหล็กชนิด A 36 และ A 7 ตามลำดับ)

สำหรับ คานเหล็กรูปพรรณ (rolled beam) ปัญหาการเกิดการโก่งในแนวทแยงของเหล็กแผ่นตั้งไม่ค่อยมี ทั้งนี้เพราะเหล็กรูปพรรณที่มีขายนั้นค่าของ d / t_w โดยทั่วไปแล้วจะน้อยกว่า 50

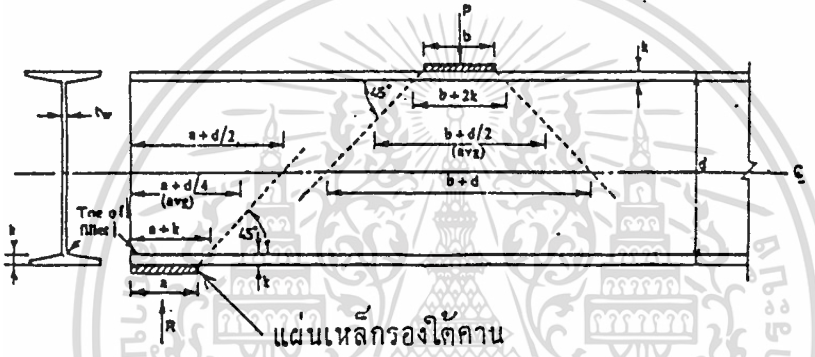
6. การยู่และการโก่งในแนวตั้งของเหล็กแผ่นตั้ง (Crippling and Vertical Buckling of Web)

ในขณะที่คานรับน้ำหนัก ส่วนของเหล็กแผ่นตั้ง (web) จะทำหน้าที่รับแรงอัดในแนวดิ่ง ซึ่งอาจจะเกิดการโก่งทางข้างขึ้นได้ตามรูปที่ 5.5 โดยที่มีช่วงความยาวของการโก่งต่างๆ กัน การโก่งนี้อาจจะเกิดที่จุดรองรับ หรือตรงที่รับน้ำหนักเป็นจุด ขณะเดียวกันก็อาจจะเกิดการยู่ (crippling) ที่ตำแหน่งทั้งสองได้เช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.5



รูปที่ 5.6 แรงกดที่จุดรองรับและที่จุดรับน้ำหนัก

โดยพิจารณาจากรูปที่ 5.6 ค่าของหน่วยแรงที่เกิดขึ้นจากการโก่งในแนวตั้งและการยุ่ (Buckling stress และ Crippling stress) ในเหล็กแผ่นตั้งจะหาได้ ดังนี้

ที่จุดรองรับ web buckling stress = $\frac{R}{(a+d/4)t_w}$

web cripping stress = $\frac{R}{(a+k)t_w}$

ที่จุดรับน้ำหนัก web buckling stress = $\frac{P}{(b+d/2)t_w}$

web cripping stress = $\frac{P}{(b+2k)t_w}$

โดยที่ k เป็นระยะจากผิวด้านนอกของปีกคานถึงขอบเหล็กแผ่นตั้ง

ค่าหน่วยแรงที่ยอมให้เนื่องจากการโก่งในแนวตั้ง (buckling) จะหาได้โดยใช้สูตรของเสา (column formula) โดยที่ให้ L เป็นเศษของความลึก (ปกติเท่ากับ 0.5 d หรือ 0.7d) และใช้ r เท่ากับ 0.29 t_w

ค่าหน่วยแรงที่ยอมให้ของการยุ่ (crippling) จะองไม่น้อยกว่า 0.75 F_y

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 วิธีคำนวณและออกแบบคาน

ลำดับการคำนวณและออกแบบคานเหล็กรูปพรรณ มีดังนี้

1. คำนวณหาขนาดและตำแหน่งของน้ำหนักที่กระทำบนคาน พยายามเขียนรูป และตรวจค้ำยันทางด้านข้าง (lateral support)

2. คำนวณหาโมเมนต์ดัดที่มากที่สุด (M) , แรงเฉือนที่มากที่สุด (V)

3. คำนวณหาโมดูลัสหน้าตัด (section modulus) จาก $S = M/F_b$

ในที่นี้ F_b คือ หน่วยแรงดัดที่ยอมให้ตามมาตรฐานกำหนด

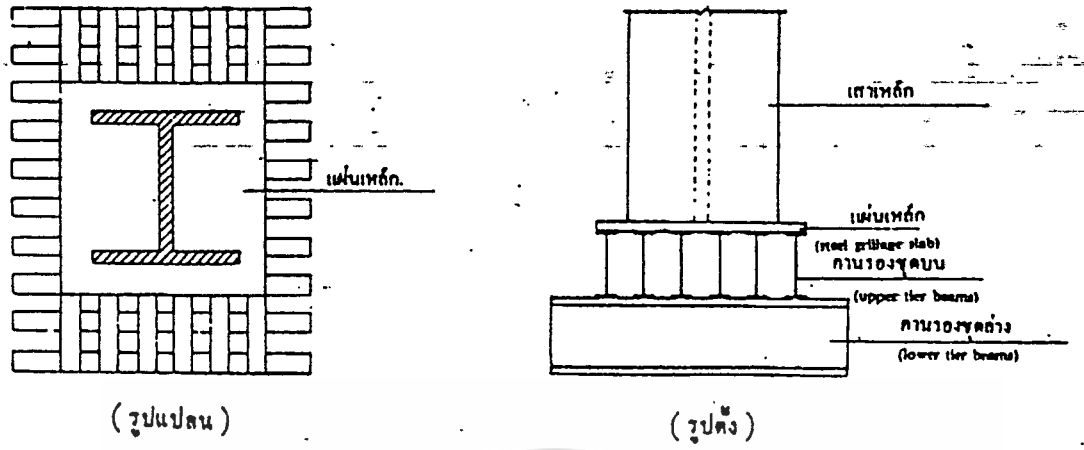
4. เลือกขนาดของคานจากตารางคานเหล็กรูปพรรณ (rolled beam) ให้มีโมดูลัสหน้าตัดเท่ากับหรือมากกว่าที่คำนวณได้จาก ข้อ 3 คานที่เลือกได้นี้จะมีความต้านทานต่อโมเมนต์ดัดเพียงพอ

5. ตรวจสอบว่า คานที่เลือกนี้ มีความต้านทานต่อแรงเฉือนการยู่และการโก่งหรือไม่

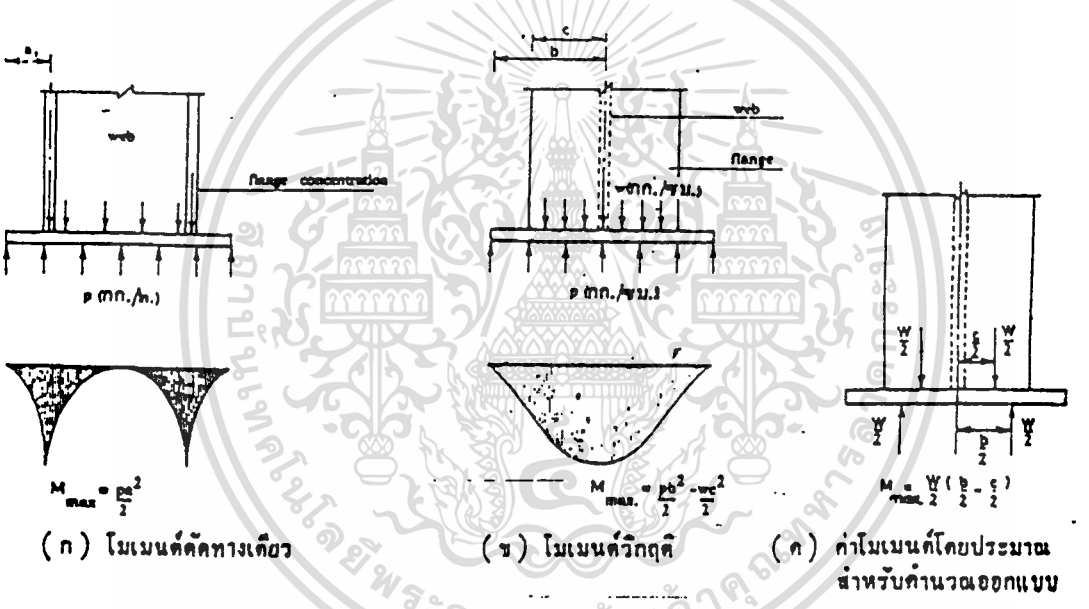
5.7 คานเหล็กรองใต้เสา (Grillage under Column)

คานเหล็กรองข้างใต้เสาที่รับน้ำหนักมากๆ ใช้ช่วยการกระจายน้ำหนักจากเสาลงบนฐานคอนกรีต ซึ่งหน่วยแรงกดที่ยอมให้มีค่าต่ำ ลักษณะการจัดได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.7 มีเสาเหล็กตั้งอยู่บนแผ่นเหล็ก (Steel Grillage Slab) ซึ่งวางอยู่บนคานรอง (tier beam) อีกที คานรองพื้นอาจจัดเป็น 2 ชั้นซ้อนในแนวตั้งฉากกัน คือ ชุดบน (upper tier) และชุดล่าง (lower tier) ตามรูปแสดง คานรองชุดล่าง (lower tier beam) วางอยู่บนฐานคอนกรีตแล้วเทคอนกรีตหุ้มทำเป็นฐานราก ปกติมักใช้คานรองรูปตัว I เนื่องจากมีแผ่น web หนากว่ารูปตัว WF จึงกันการยู่ และการโก่งได้ดี อีกประการคือ ถ้าใช้รูปตัดตัว WF ปีกคานจะกว้างทำให้เทคอนกรีตไม่สะดวก ระยะช่องว่างระหว่างปีกคานไม่ควรเกิน 0.75 - 1.25 เท่าของความกว้างของปีกคานและไม่ควรแคบกว่า 5 ซม. ลักษณะของโมเมนต์ดัดที่เกิดขึ้นตลอดจนค่าโมเมนต์ดัดโดยประมาณเพื่อใช้ในการคำนวณและออกแบบได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.7 คานรองใต้เสา

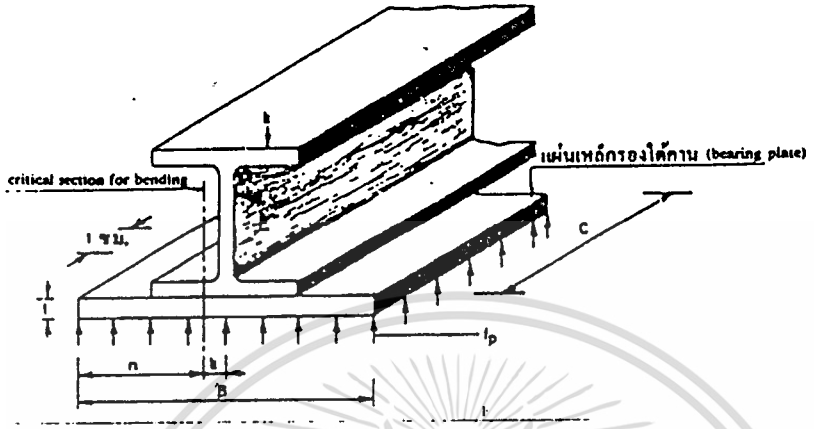


รูปที่ 5.8 โมเมนต์ที่เกิดขึ้นใน steel grillage slab

5.8 แผ่นเหล็กรองใต้คาน (Beam Bearing Plate)

เป็นแผ่นเหล็กที่ใช้ช่วยกระจายน้ำหนักที่แท่นรองของคาน หรือตรงจุดที่คานรับน้ำหนักเป็นจุด เพื่อป้องกันการยู่และการโก่งของเหล็กแผ่นตั้ง ในการคำนวณหาขนาดของแผ่นเหล็ก (bearing plate) นี้ สมมติว่า ค่าหน่วยแรงที่กระทำกระจายอย่างสม่ำเสมอและมีค่าเป็น f_b กก./ ซม.^{2} ดังนั้น หน่วยแรงที่ด้านกลับก็จะเป็น f_b ด้วย ซึ่งหน่วยแรง f_b นี้ ก็จะพยายามดันแผ่นเหล็ก และส่วนล่างของปีกคานให้โค้งขึ้น ค่าของโมเมนต์ที่เกิดขึ้นก็จะคำนวณได้ที่ระยะ k จากแนวศูนย์ของหน้าตัดของคาน (ดูรูปที่ 5.9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.9

ถ้าพิจารณาความกว้าง (C) ของแผ่นเหล็กเท่ากับ 1 ซม.

โมเมนต์ดัด $M = f_p n.\frac{n}{2} = \frac{f_p n^2}{2}$

โมดูลัสหน้าตัด $S = \frac{I}{c} = \frac{(1/12)1t^3}{\frac{t}{2}}$

แต่ $\frac{M}{F_b} = S$

$\therefore \frac{f_p n^2}{2F_b} = \frac{t^2}{6}$

ความหนาของแผ่นเหล็ก $t = \sqrt{\frac{3f_p n^2}{F_b}}$

มาตรฐาน AISC กำหนดค่าหน่วยแรงดัดที่ยอมให้ของแผ่นเหล็กรองใต้คาน

$F_b = 0.75F_y$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
โครงสร้างส่วนรับแรงในแนวแกนและแรงดัดร่วมกัน

ในส่วนโครงสร้างต่างๆของโครงข้อหมุน (Truss) ซึ่งอยู่ในแนวนอนหรือเอียงนั้นปกติจะรับโมเมนต์ดัดด้วย ทั้งนี้เนื่องจากน้ำหนักของส่วนโครงสร้างเอง ดังนั้นในทุกๆส่วนของโครงสร้างก็จะมีทั้งแรงในแนวแกนและแรงดัดกระทำร่วมกัน การคำนวณออกแบบโครงสร้างส่วนที่รับแรงดึงนั้นเรื่องของแรงดัดไม่ค่อยจะสำคัญนัก ทั้งนี้เพราะแรงดึงที่กระทำในส่วนโครงสร้างจะไปช่วยลดการแอ่นหรือโก่งในแนวขวาง ไม่เหมือนกับการคำนวณออกแบบโครงสร้างส่วนที่รับแรงอัดซึ่งแรงอัดนี้จะช่วยเพิ่มการโก่งในแนวขวาง ผลก็คือ ในโครงสร้างส่วนที่รับแรงอัดแรงดัดที่กระทำมักจะทำให้เกิดการเฉศูนย์เสมอ อันนี้เป็นเหตุให้ข้อกำหนดมาตรฐานต่างๆ ได้พยายามจำกัดค่าของอัตราส่วนความชลูดสำหรับโครงสร้างที่รับแรงอัดซึ่งไม่อยู่ในแนวตั้ง จึงต้องออกแบบให้โครงสร้างส่วนนั้นให้มีโมเมนต์อินเนอร์เชียมากพอสมควร เพื่อกันการเกิดการโก่งในแนวขวาง และแรงดัดอันเนื่องจากน้ำหนักตัวมันเองจะได้ไม่ต้องนำมาคิด ส่วนโครงสร้างที่รับแรงดัด เนื่องจากน้ำหนักของตัวมันเองจะได้ไม่ต้องนำมาคิด

ในส่วนของโครงสร้างที่เป็นโครงข้อหมุน (truss) บางอย่าง เช่น โครงหลังคาจะต้องออกแบบให้รับน้ำหนักในแนวขวางด้วย ทั้งนี้จะเห็นได้จากตัวอย่างง่ายๆ คือ การวางแบบอาจจะไม่วางตรงจุดต่อช่วง (panel point) ของโครงหลังคา ซึ่งจะทำให้เกิดโมเมนต์ดัดขึ้นระหว่างจุดต่อนั้น หรือในบางครั้งอาจจะมีน้ำหนักแขวนอยู่ที่ส่วนล่างของโครงหลังคา ซึ่งในกรณีเช่นนี้แรงที่เกิดในโครงสร้างส่วนนั้นๆ ก็จะมีทั้งแรง ในแนวแกนและแรงดัด ในกรณีของโครงสร้างประเภทโครงสร้างส่วนนี้ ก็จะต้องออกแบบไม่ให้หน่วยแรงที่เกิดขึ้น (ทั้งแรงในแนวแกนและแรงดัด) เกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดให้

6.1 การคำนวณหน่วยแรง

หน่วยแรงที่เกิดขึ้นในโครงสร้างส่วนที่มีทั้งแรงในแนวแกนและแรงดัด หาได้จากการรวมหน่วยแรงทั้งสองชนิด ดังต่อไปนี้คือ

$$f = \frac{P}{A} \pm \frac{Mc}{I}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในบางครั้งโมเมนต์ดัดอาจเกิดขึ้นทั้งสองแกน (แกน x และ y) พร้อมกัน ในกรณีเช่นนี้ หาค่าของหน่วยแรงได้จาก

$$f = \frac{P}{A} \pm \frac{M_x y}{I_x} \pm \frac{M_y x}{I_y}$$

การคิดแบบนี้เป็นวิธีโดยประมาณ ทั้งนี้เพราะไม่ได้คิดรวมถึงการโก่งในแนวขวางที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากโมเมนต์ดัด

6.2 มาตรฐานกำหนด

มาตรฐานกำหนดได้ใช้การรวมค่าของอัตราส่วนของหน่วยแรงที่เกิดขึ้นจริงๆ กับหน่วยแรงที่ยอมให้สำหรับโมเมนต์ดัดอย่างเดียวกับค่าของอัตราส่วนของหน่วยแรงที่เกิดขึ้นจริงๆ กับหน่วยแรงที่ยอมให้สำหรับแรงในแนวแกนเข้าด้วยกัน . โดยมีค่าได้ไม่เกินหนึ่งซึ่งผลที่ได้นี้เรียกว่า สมการ Interaction กล่าวคือ

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_b}{F_b} < 1.0$$

ในที่นี้ f_a คือ หน่วยแรงในแนวแกนที่เกิดขึ้นจริง (P/ A)

F_a คือ หน่วยแรงในแนวแกนที่ยอมให้

f_b คือ หน่วยแรงดัดที่เกิดขึ้นจริง (Mc/ I)

F_b คือ หน่วยแรงดัดที่ยอมให้

มาตรฐานกำหนดของ AISC ได้ใช้สมการ Interaction ที่กล่าวข้างต้นมานานแล้ว ในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมขึ้น โดยแยกสมการสำหรับแรงในแนวแกนที่มีค่ามากพวกหนึ่งกับแรงในแนวแกนที่มีค่าน้อยอีกพวกหนึ่ง

1. <u>มาตรฐานกำหนดของ AISC</u>

สถาบันการก่อสร้างอาคารด้วยเหล็กของอเมริกัน AISC ได้กำหนดมาตรฐานสำหรับโครงสร้างส่วนที่รับทั้งแรงอัดและโมเมนต์ดัด โดยคำนึงถึงการโก่งในแนวขวางรวมอยู่ด้วย กล่าวคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้า $\frac{f_a}{F_a} > 0.15$:

$$\frac{f_a}{F_a}+\frac{C_{mx}f_{bx}}{\left(1-\frac{f_a}{F'_{ex}}\right)F_{bx}}+\frac{C_{my}f_{by}}{\left(1-\frac{f_a}{F'_{ey}}\right)F_{by}} \leq 1.0 \qquad \text{(AISC 1.6 - Ia)}$$

และ

$$\frac{f_a}{0.6F_y}+\frac{f_{bx}}{F_{bx}}+\frac{f_{by}}{F_{by}} \leq 1.0$$

(AISC 1.6 - Ib)

แต่ถ้า $\frac{f_a}{F_a} \leq 0.15$:

$$\frac{f_a}{F_y}+\frac{f_{bx}}{F_{bx}}+\frac{f_{by}}{F_{by}} \leq 1.0 \qquad \text{(AISC 1.6 - 2)}$$

ในที่นี้ f_a = หน่วยแรงอัดที่เกิดขึ้นจริง

f_{bx} , f_{by} = หน่วยแรงอัดที่เกิดขึ้นจริงทางแกน x และแกน y

F_a = หน่วยแรงอัดที่ยอมให้

F_{bx} , F_{by} = หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ทางแกน x และแกน y

$F'_e = \frac{12\pi^2 E}{23\left(\frac{KL}{r_b}\right)^2}$ กก./ซม.^{2} $= \frac{10.43\times10^6}{\left(\frac{KL}{r_b}\right)^2}$ กก./ซม.^{2}

E = ตัวคูณประกอบของความยาวประสิทธิผลในระนาบที่เกิดโมเมนต์ดัด

L = ความยาวอิสระในระนาบที่เกิดโมเมนต์ดัด

r_b = รัศมีไจเรชั่นรอบแกนที่เกิดโมเมนต์ดัด

C_m = ค่าสัมประสิทธิ์ (modification factor) ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะการรับโมเมนต์ดัดในส่วนของโครงสร้างที่พิจารณา (ดูตาราง6.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับส่วนโครงสร้างที่รับทั้งแรงดึงและโมเมนต์ดัดพร้อมๆกัน มาตรฐาน AISC ได้กำหนดดังนี้

ก. $$\frac{f_a}{F_y}+\frac{f_{bx}}{F_{bx}}+\frac{f_{by}}{F_{by}} \leq 1.0$$

ในที่นี้ f_a = หน่วยแรงดึงที่เกิดขึ้นจริง

F_a = หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ = 0.6 F_y

F_y = กำลังจุดคลากของเหล็ก

f_b = หน่วยแรงดึงที่เกิดจากโมเมนต์ดัดเกิดขึ้นจริง

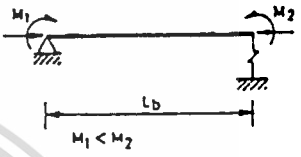
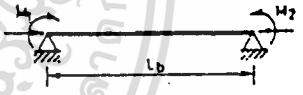
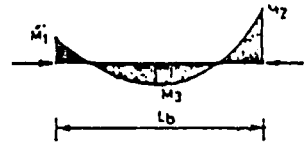
F_b = หน่วยแรงอัดที่ยอมให้

ข. หน่วยแรงอัดที่เกิดจากโมเมนต์ดัด จะต้องไม่เกินกว่าค่าหน่วยแรงดัดที่ยอมให้

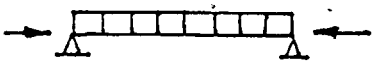
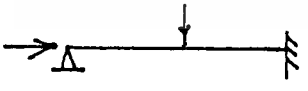
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 ค่าสัมประสิทธิ์ C_m สำหรับสูตร AISC 1.6-1a)

กรณี	ลักษณะการรับแรง ($f_a > 0.15 F_a$)	f_b	C_m	หมายเหตุ
ก	ค่าโมเมนต์ดัดมากที่สุดอยู่ที่ปลาย และมีการเคลื่อนของจุดปลาย (สำหรับเสาใน frame ที่มี side sway)	M_2/S'	0.85	
ข	ค่าโมเมนต์ดัดมากที่สุดอยู่ที่ปลาย และไม่มีการเคลื่อนของจุดปลาย (สำหรับเสาใน frame ที่ไม่มี side sway	M_2/S	$(0.6+0.4\frac{M1}{M2})$ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 0.4	 $M_1 < M_2$ อัตราส่วน $\frac{M1}{M2}$ มีค่าเป็นบวกดังรูป
ค	มีแรงดัดเนื่องจากน้ำหนักกระทำระหว่างช่วง และไม่มีการเคลื่อนของจุดปลาย	M_2/S ใช้สูตร (1.6-1b) M_3/S ใช้สูตร (1.6-1a)	$1+\phi \frac{fa}{F'_e}$	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณี	ϕ	C_m
	0	1.0
	-0.3	$1-0.3\frac{f_a}{F'_e}$
	-0.4	$1-0.4\frac{f_a}{F'_e}$
	-0.2	$1-0.2\frac{f_a}{F'_e}$
	-0.4	$1-0.4\frac{f_a}{F'_e}$
	-0.6	$1-0.6\frac{f_a}{F'_e}$

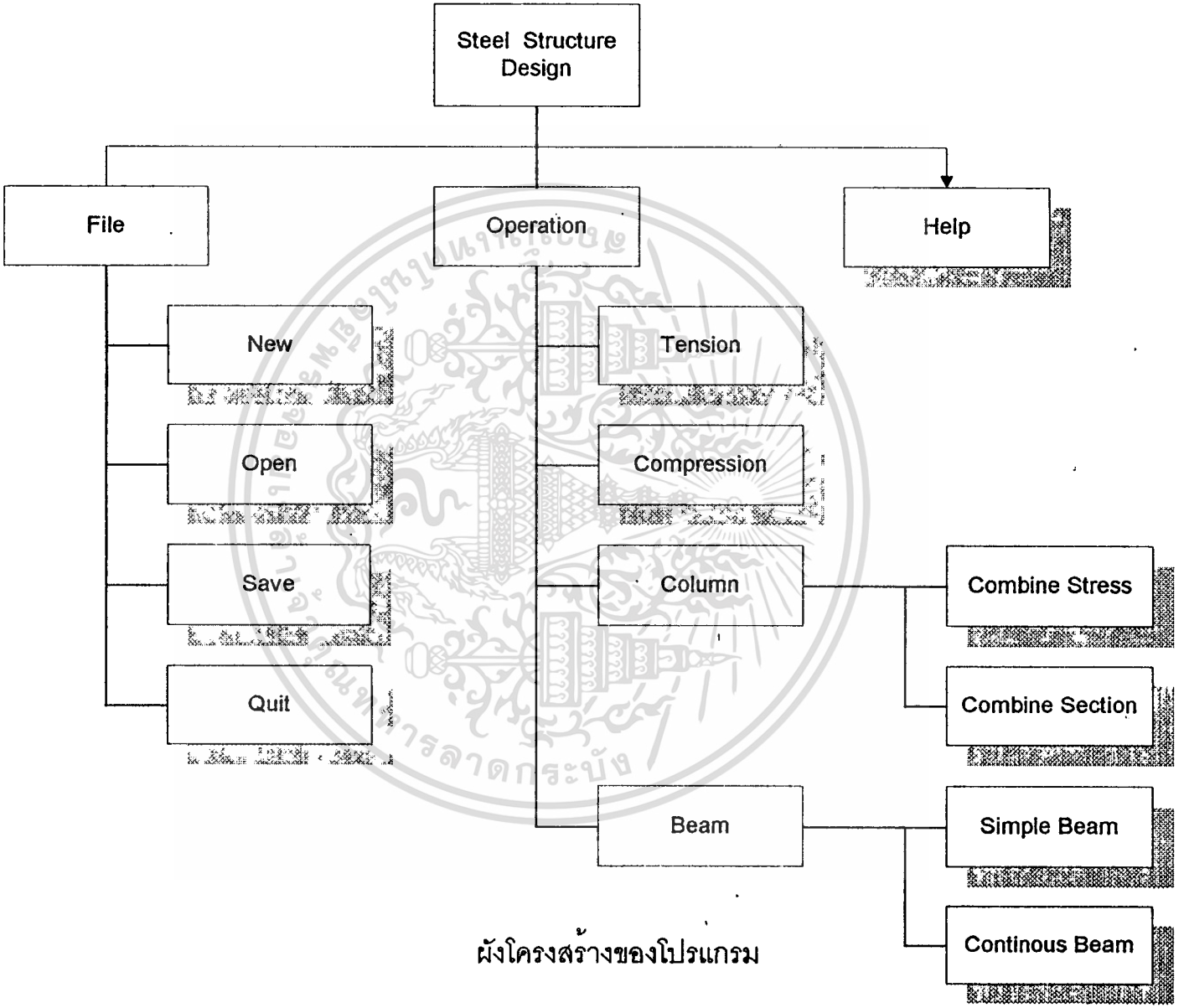
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
ผังการทำงานของโปรแกรม

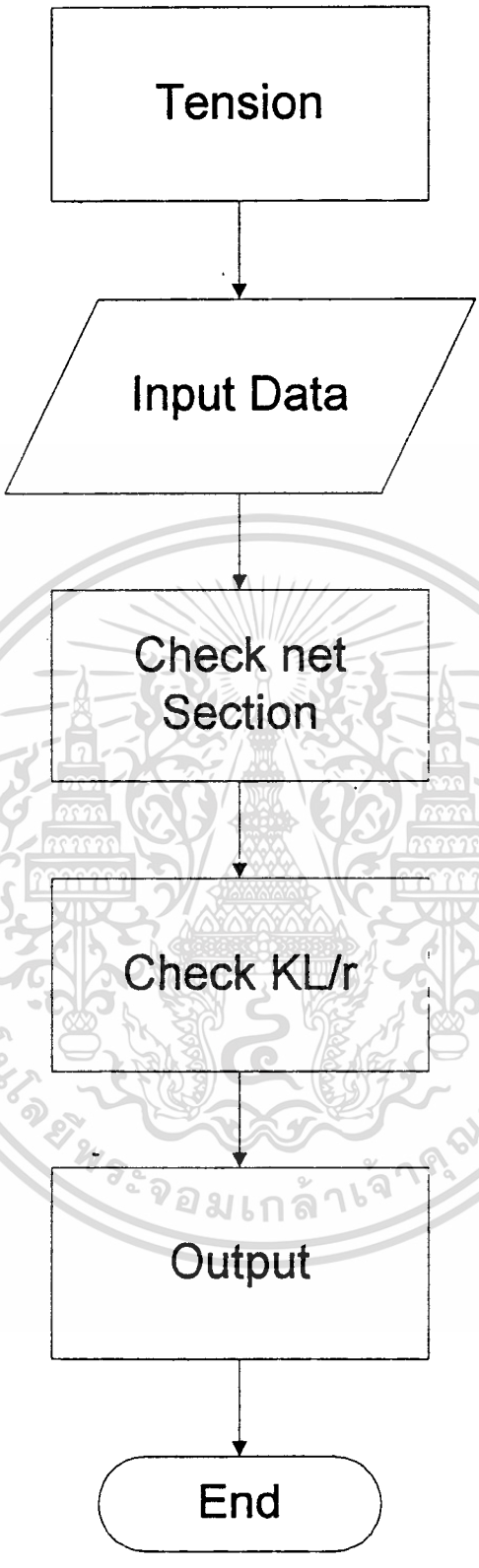
แบ่งเป็น

1. ผังโครงสร้างของโปรแกรม
2. ผังการทำงานการวิเคราะห์และออกแบบองค์อาคารรับแรงดึง
3. ผังการทำงานการวิเคราะห์และออกแบบองค์อาคารรับแรงอัด
4. ผังการทำงานการวิเคราะห์เสาประกอบ
5. ผังการทำงานการวิเคราะห์โครงสร้างรับแรงอัดและแรงดัดร่วมกัน
6. ผังการทำงานการวิเคราะห์คาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

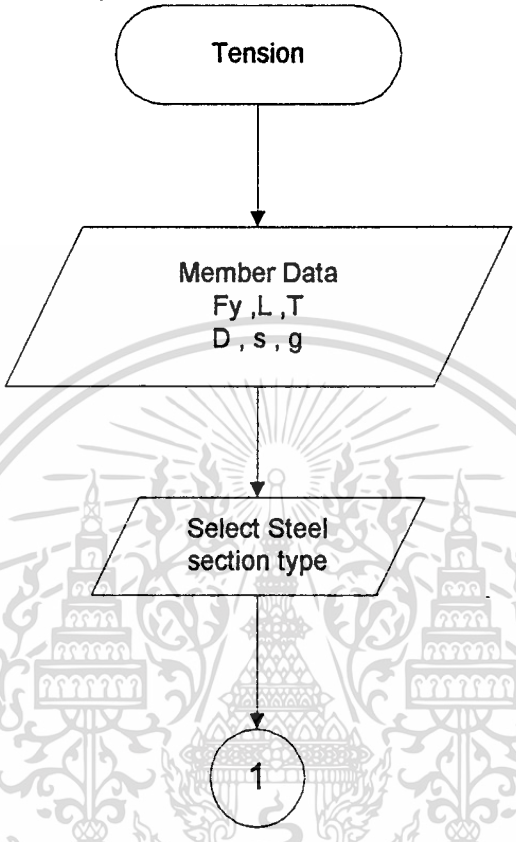


ผังโครงสร้างของโปรแกรม



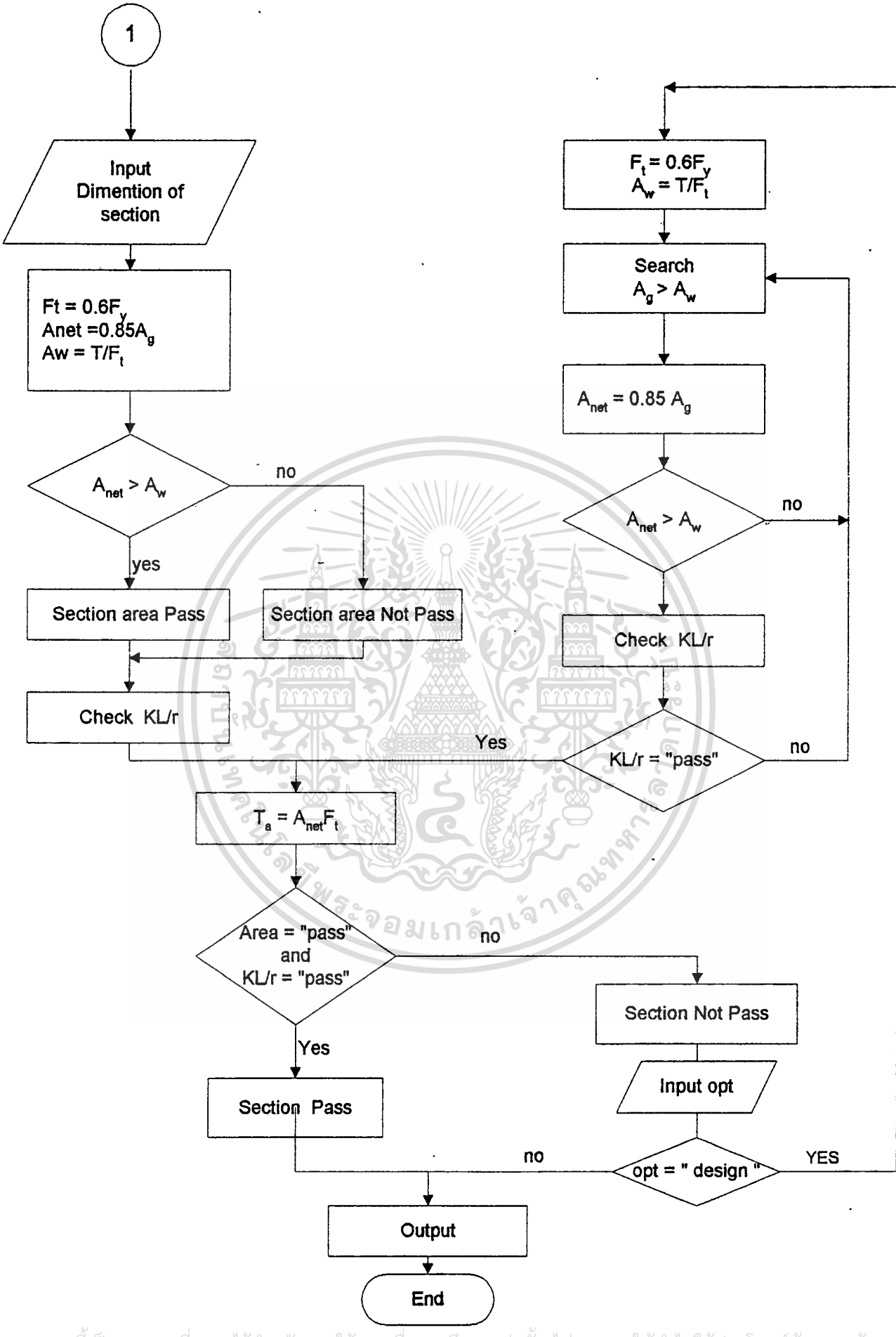
ผังโครงสร้างการคำนวณสำหรับโครงสร้างรับแรงดึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



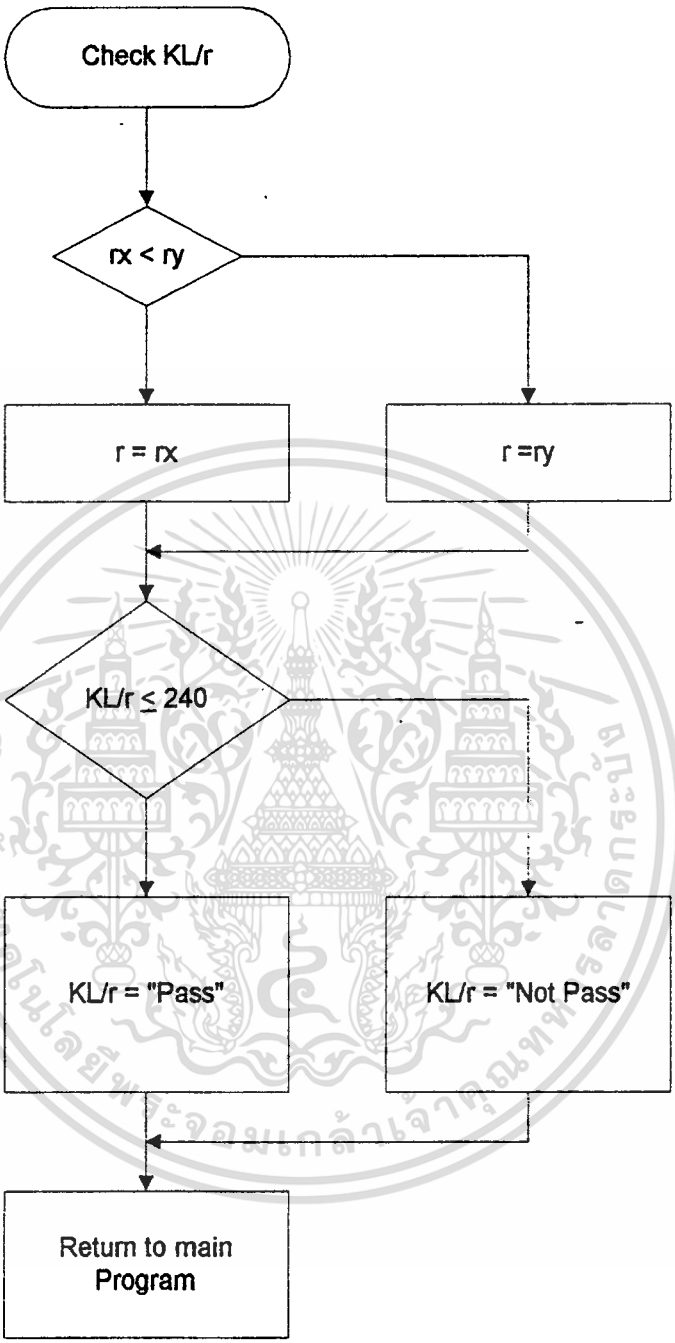
Flowchart OF Tension Program

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



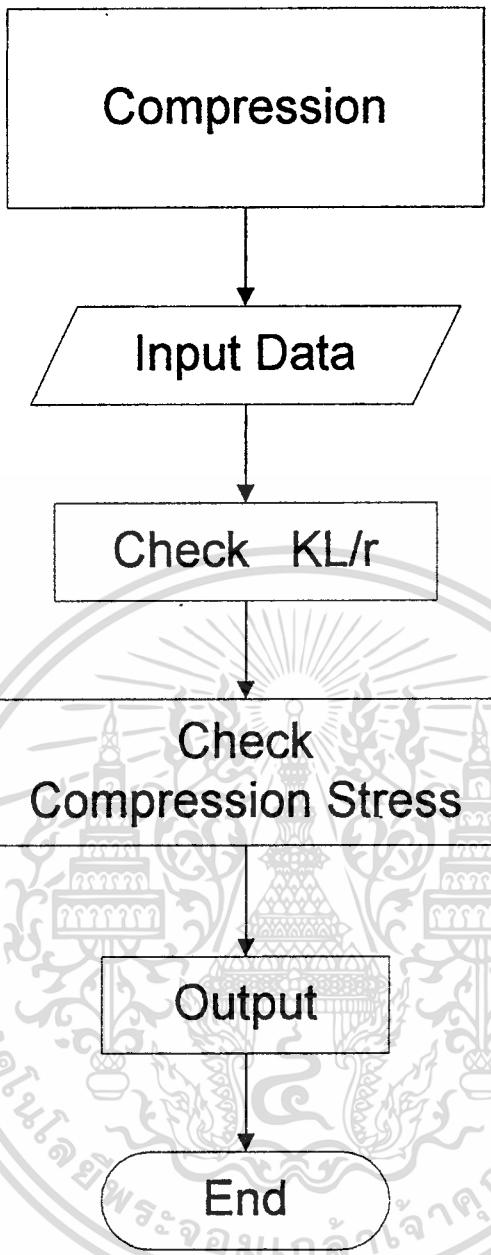
Flowchart OF Tension Program (continue)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



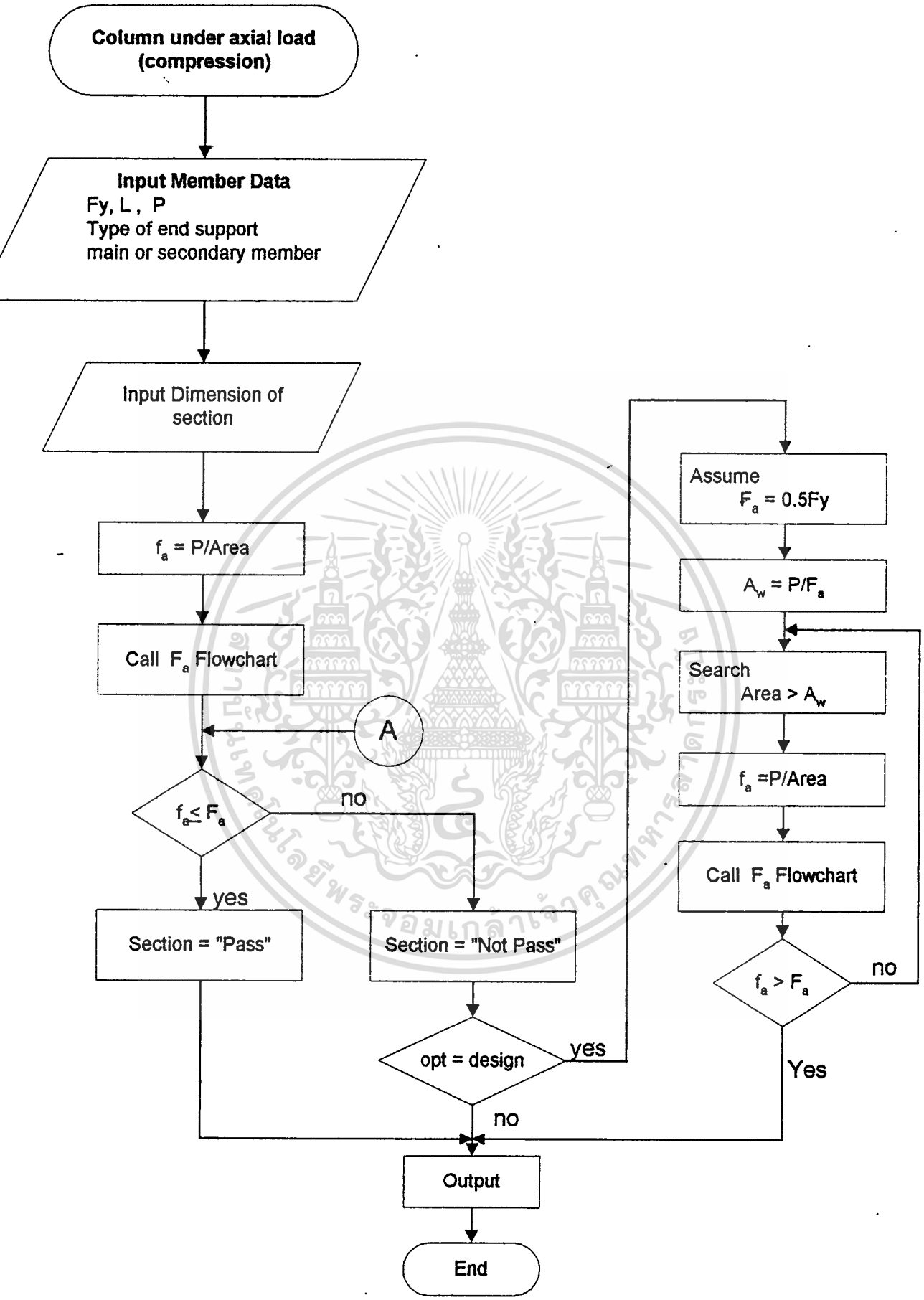
Procedure Check KL/r

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



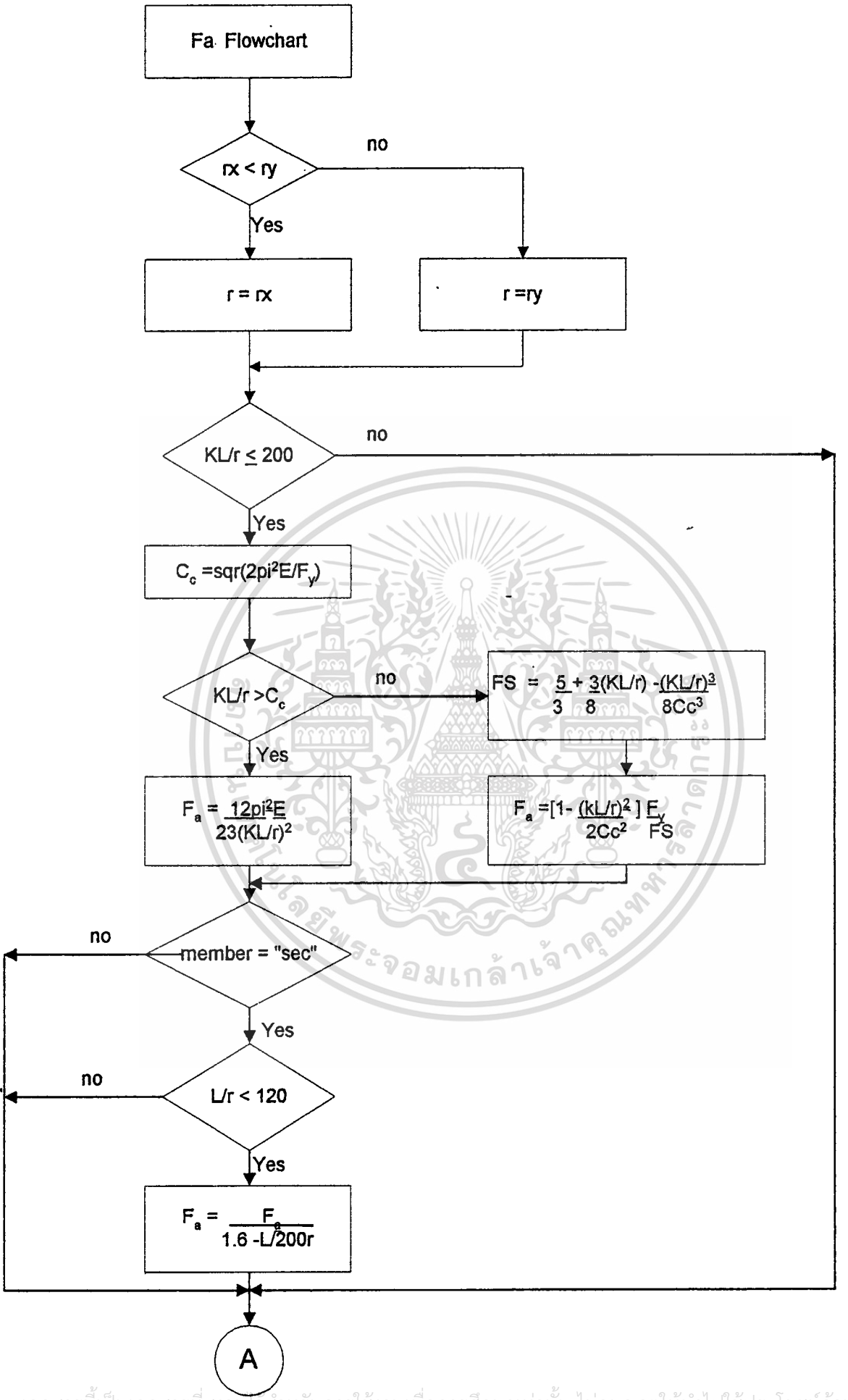
ผังโครงสร้างการคำนวณสำหรับโครงสร้างรับแรงอัดในแนวแกน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



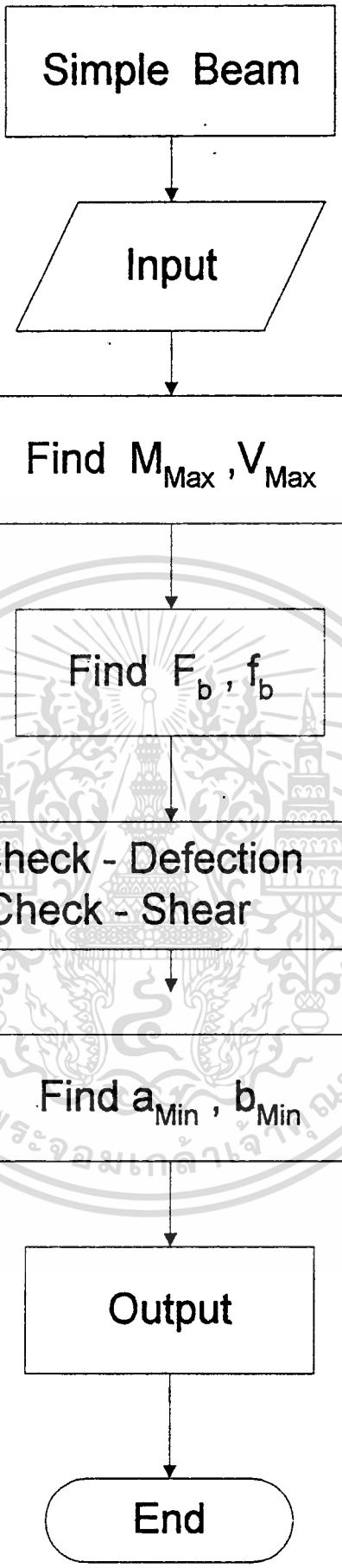
Column under axial Load

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



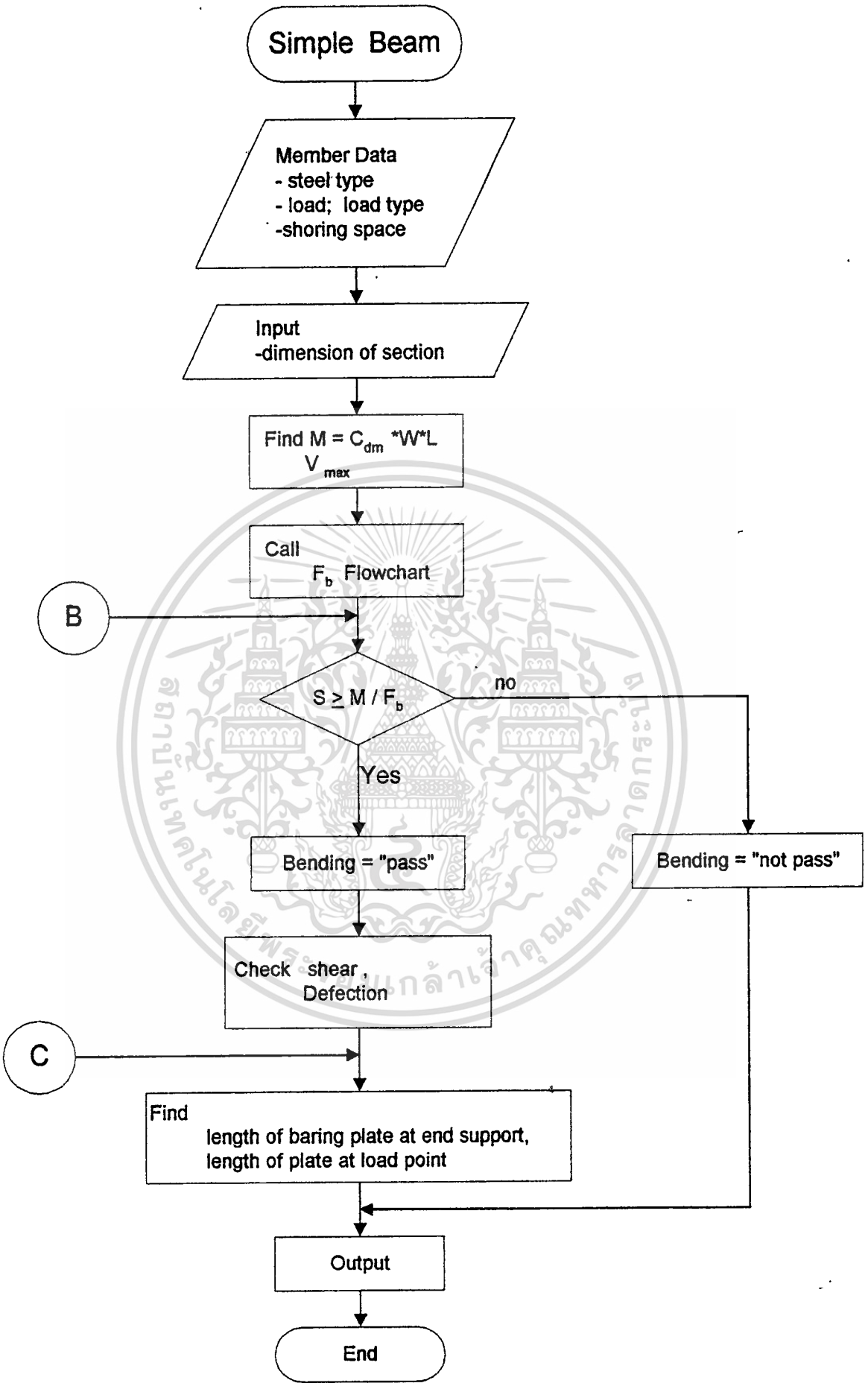
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fa Flowchart



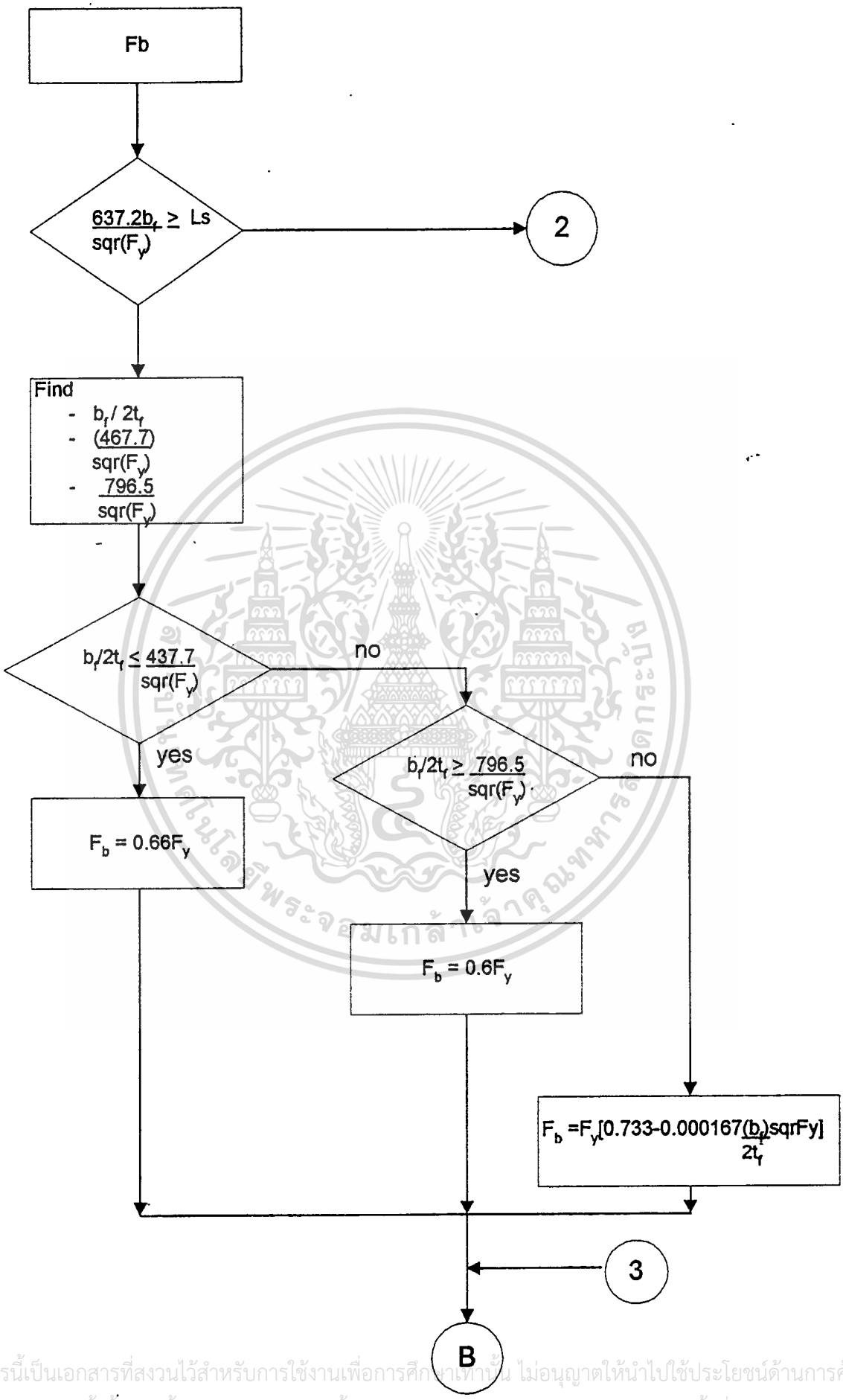
ผังโครงสร้างการคำนวณสำหรับคานเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

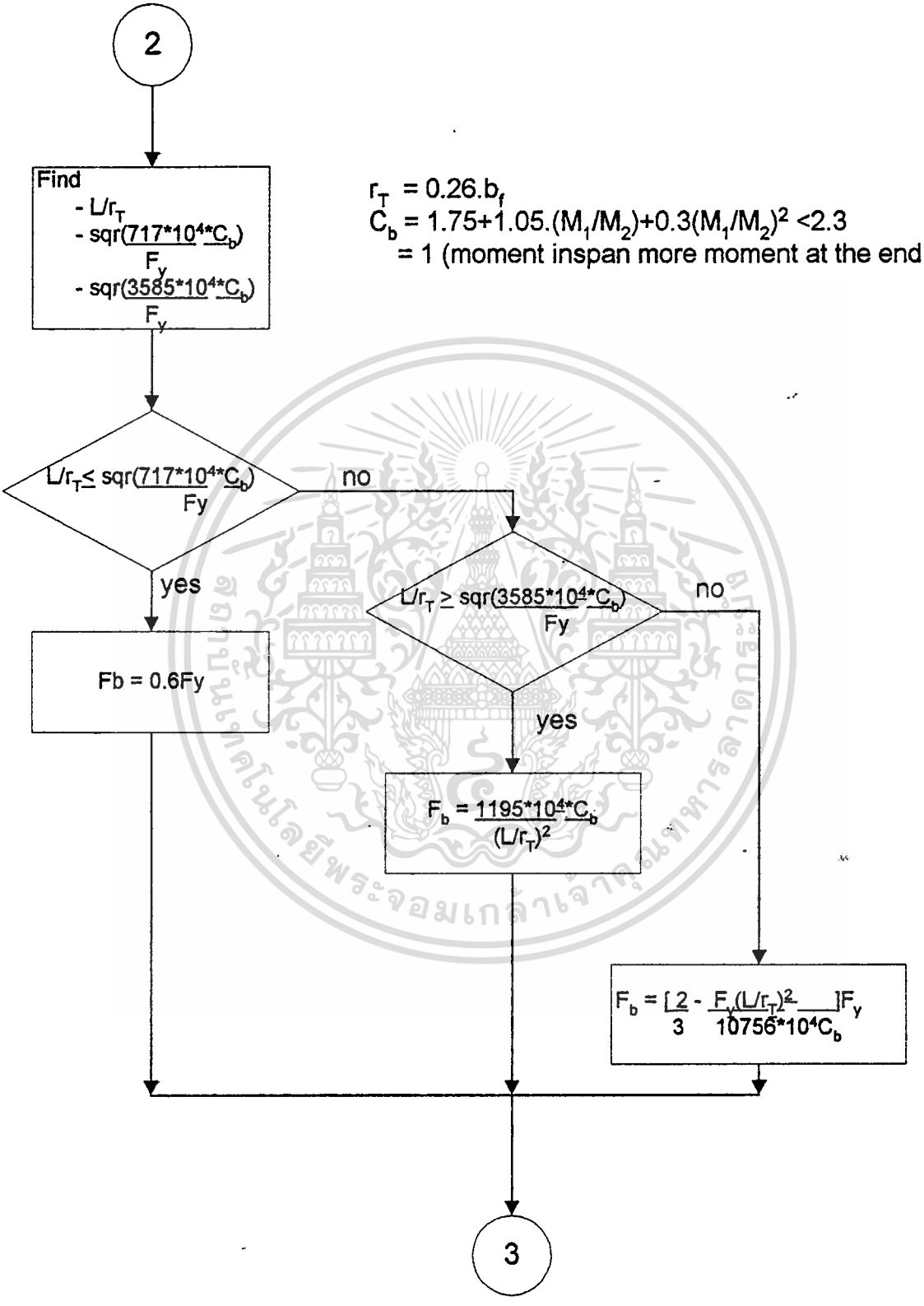


Simple Beam Flowchart

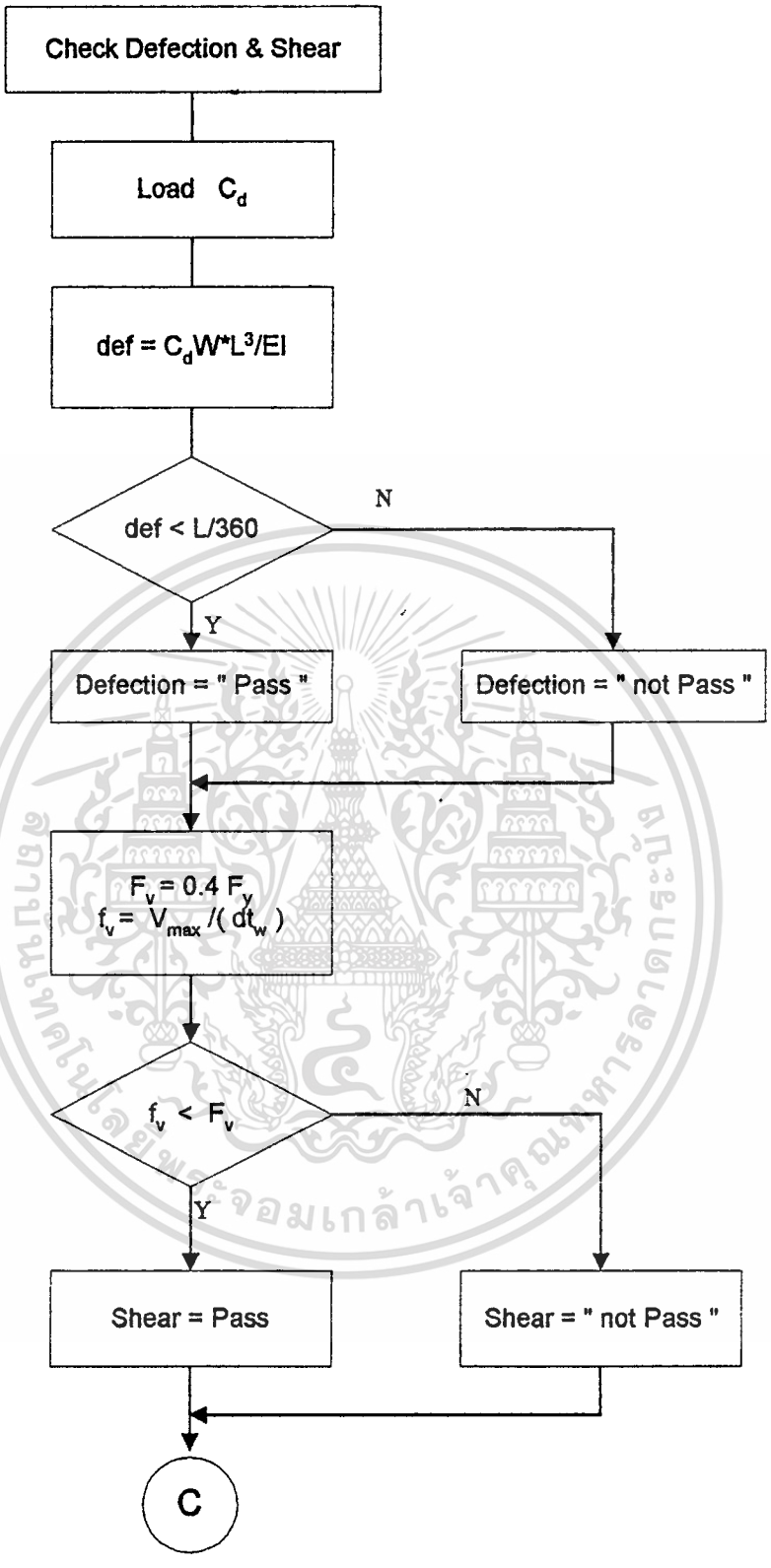
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

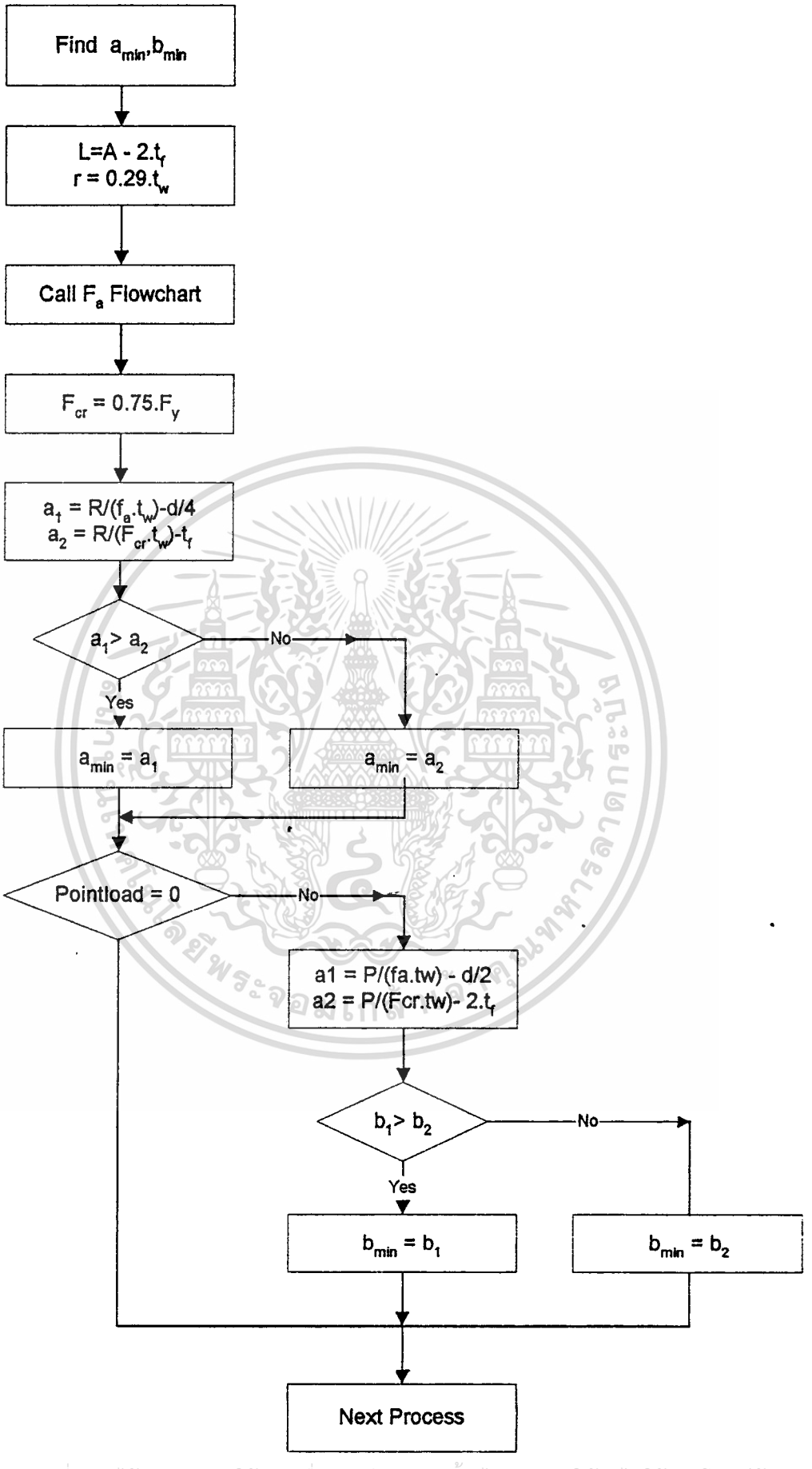


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



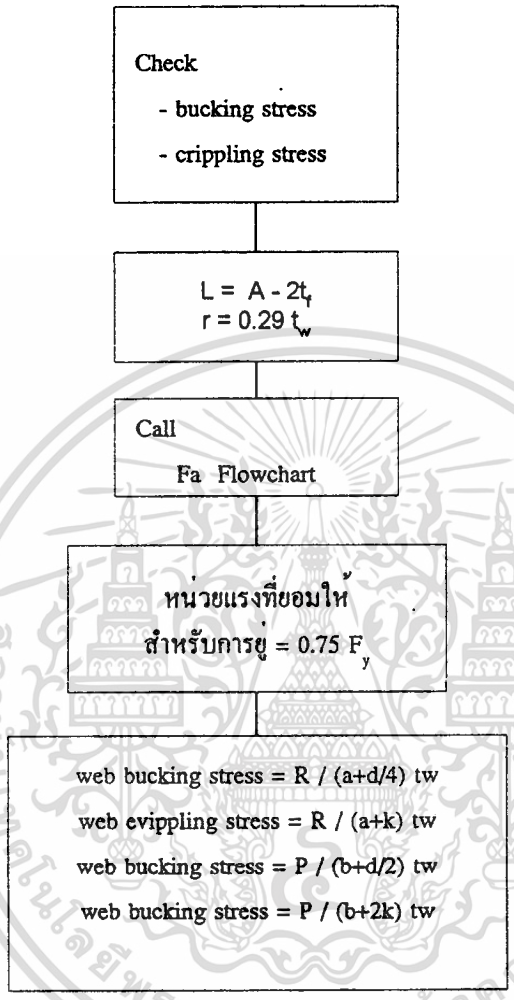
Check Defection & Shear

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



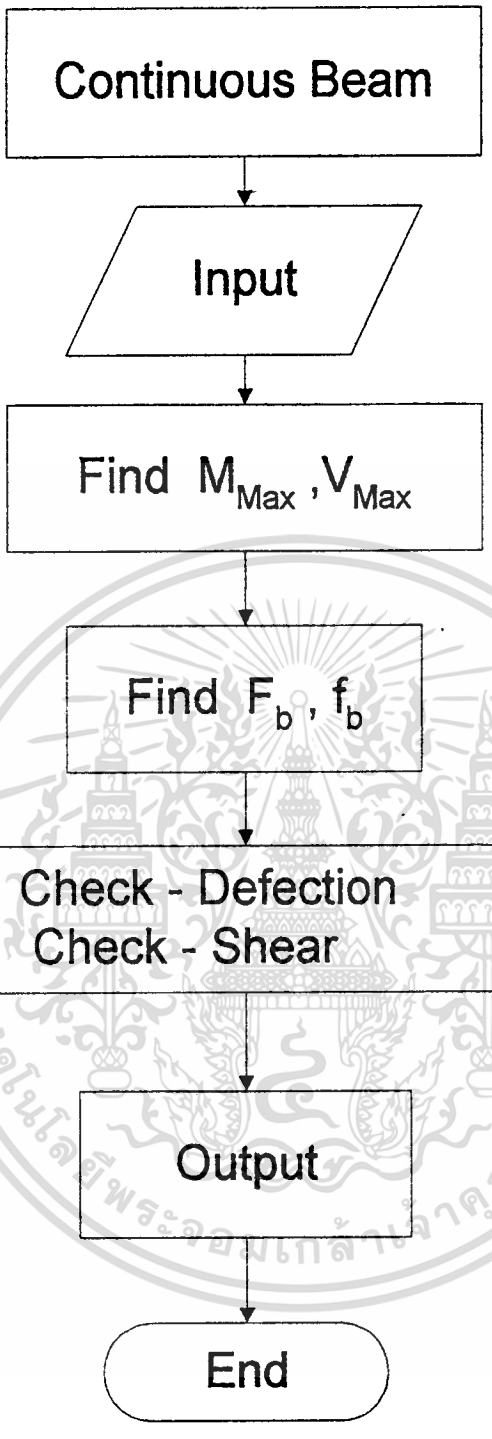
Find amin ,bmin Flowchart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



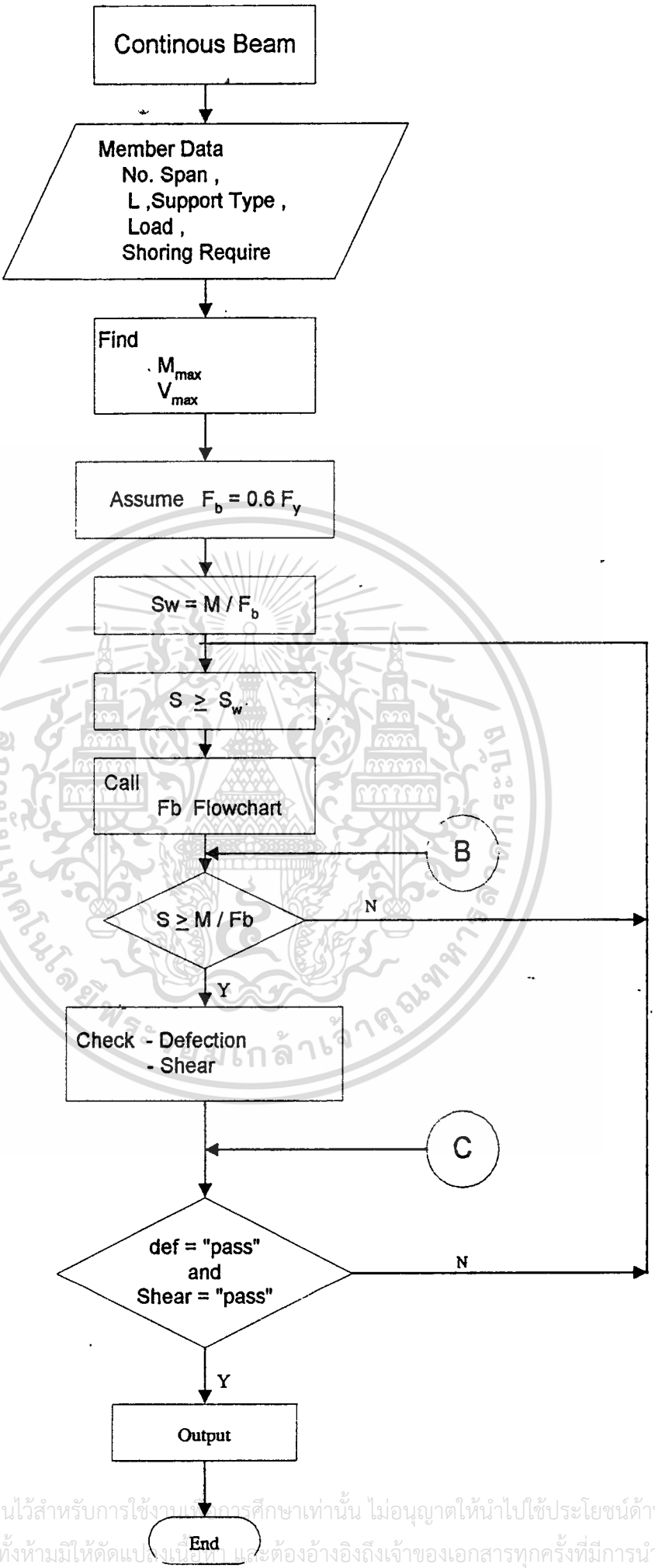
Ckeck Bucking and Cripping

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

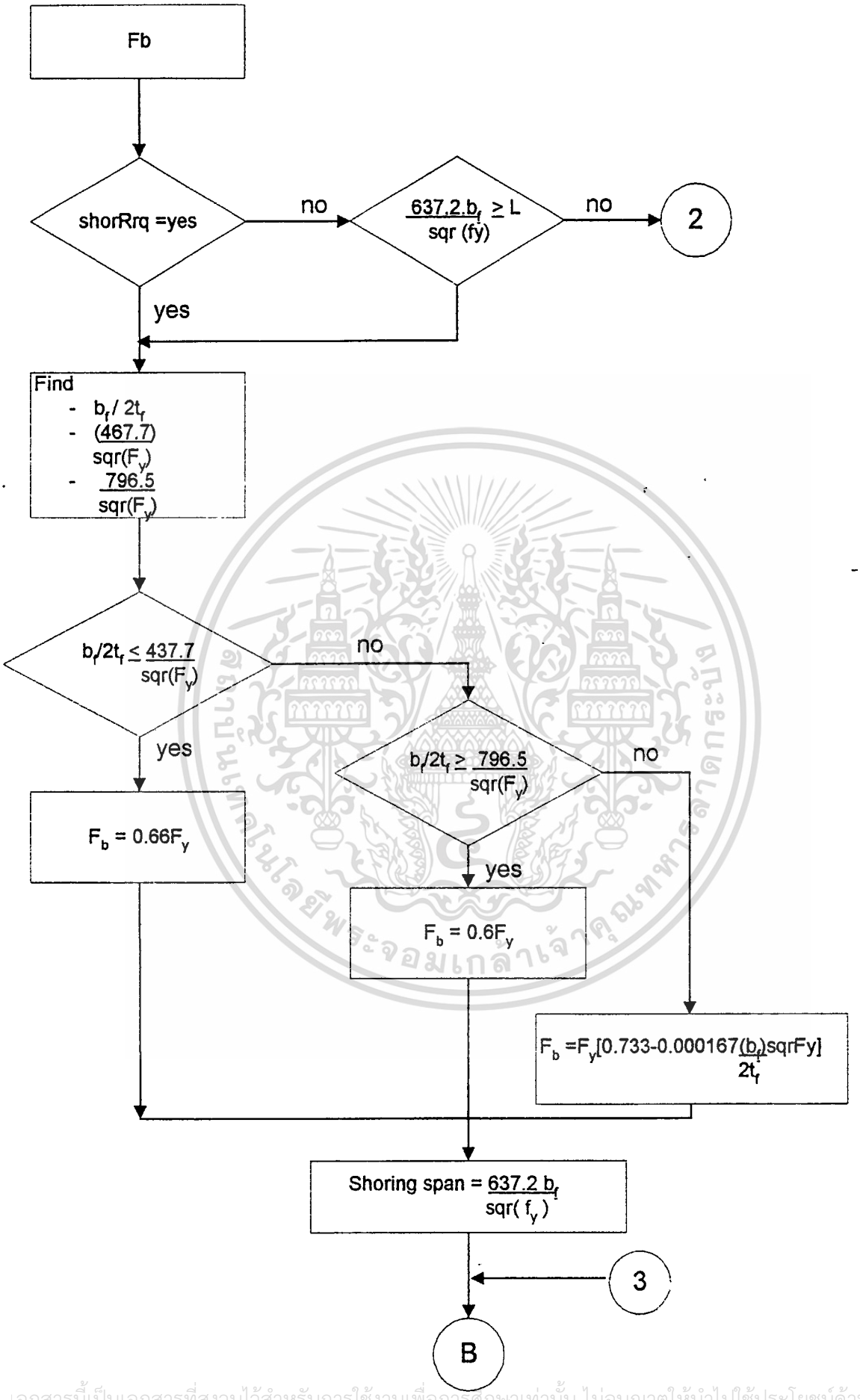


ผังโครงสร้างการคำนวณสำหรับคานต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

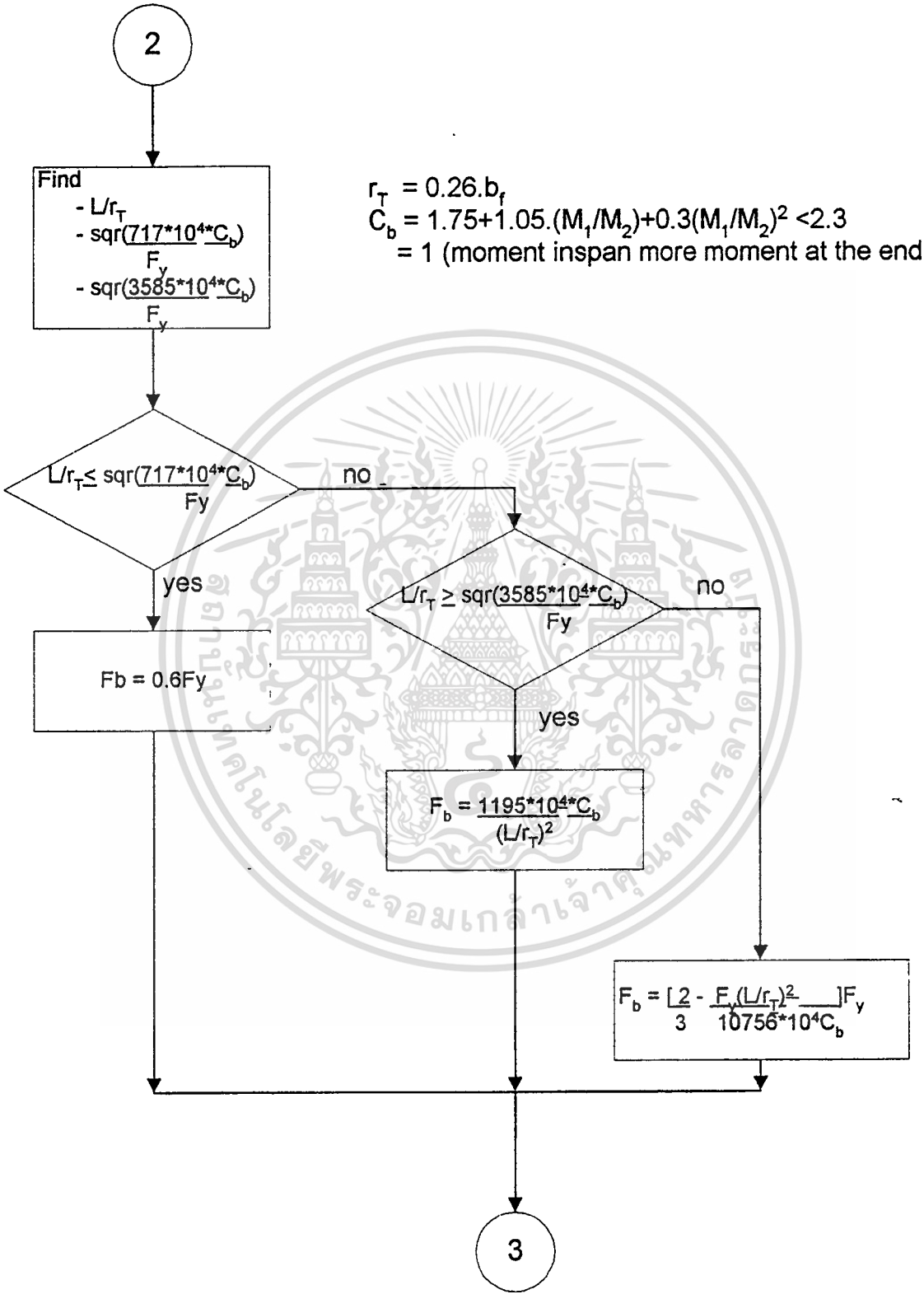


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

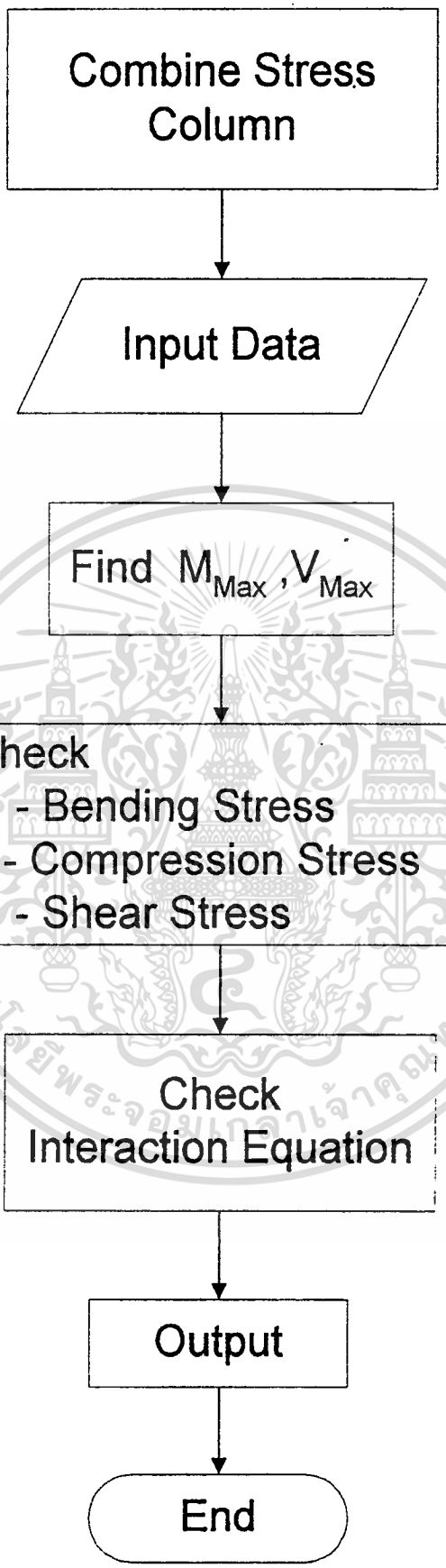


Fb Flowchart For Continuous Beam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

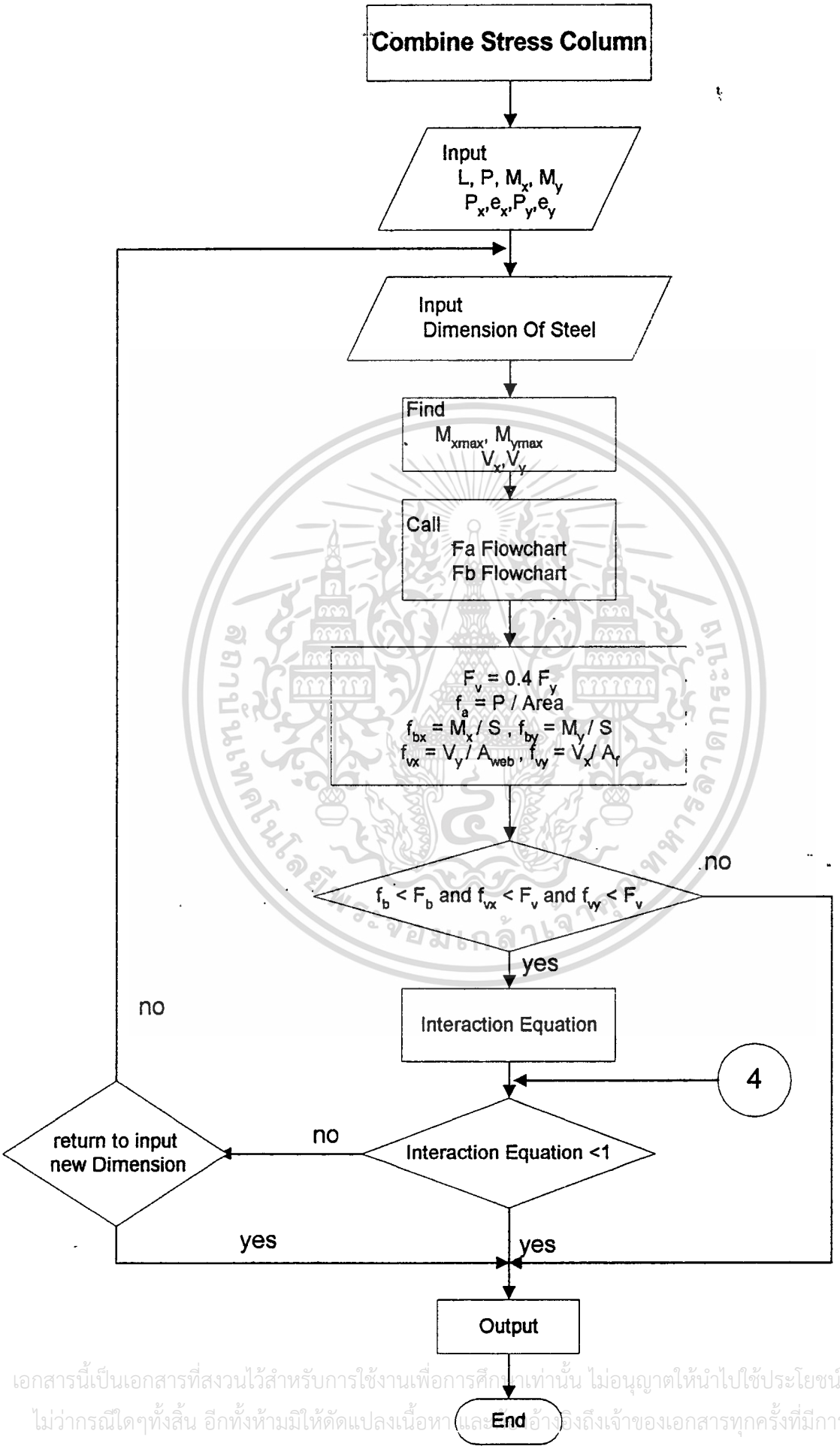


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

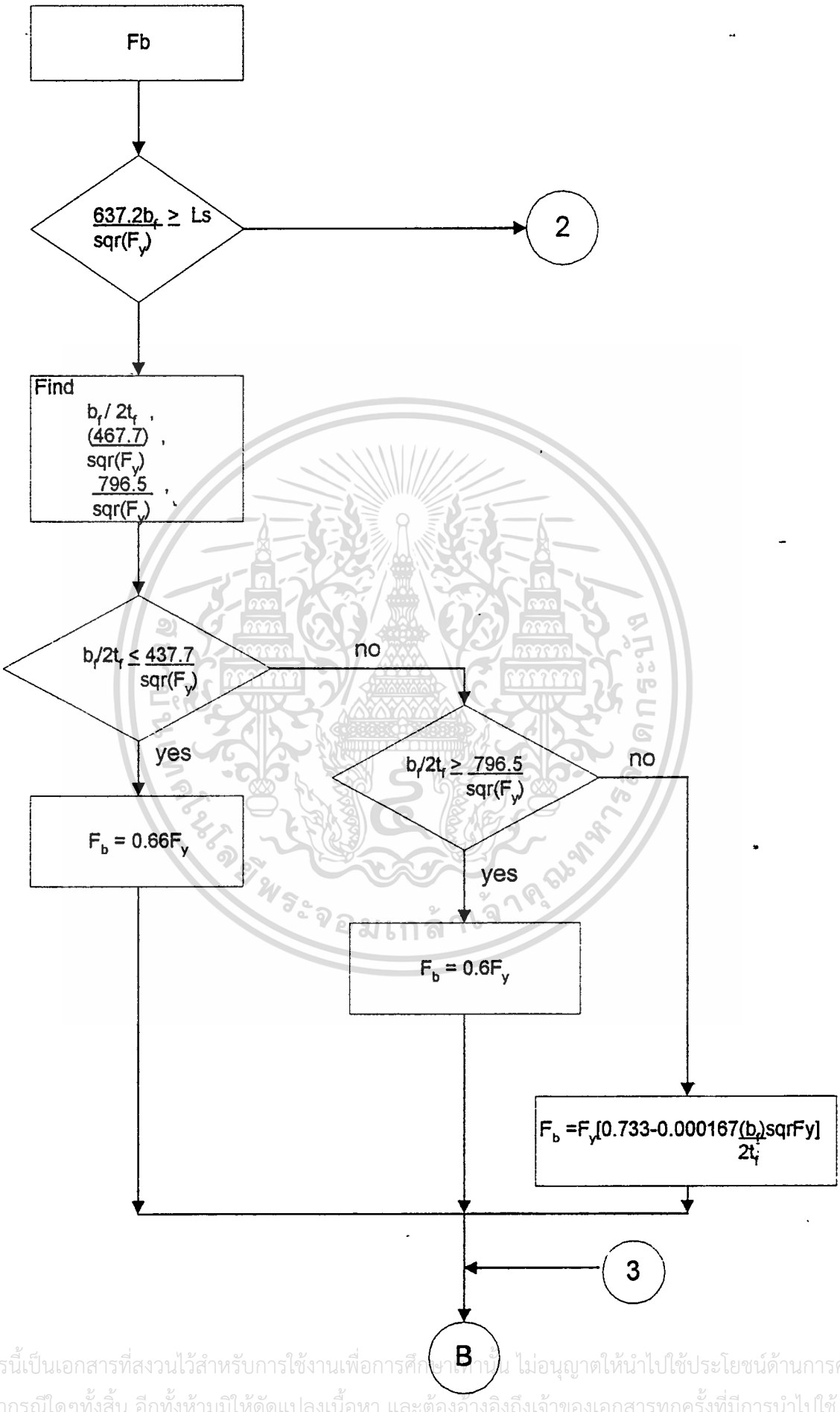


ผังโครงสร้างการคำนวณสำหรับโครงสร้างที่รับแรงในแนวแกนและแรงดัดร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

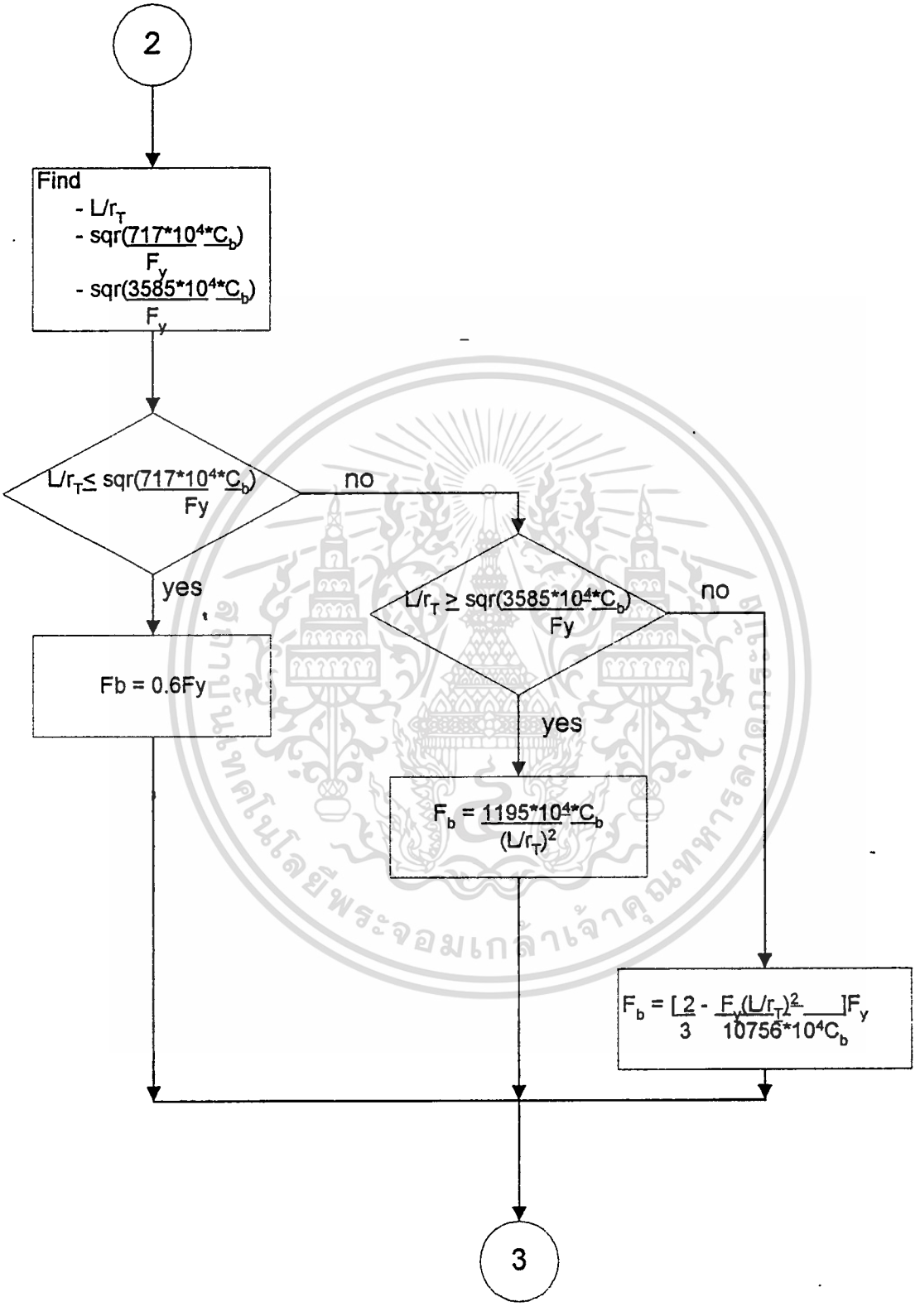


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

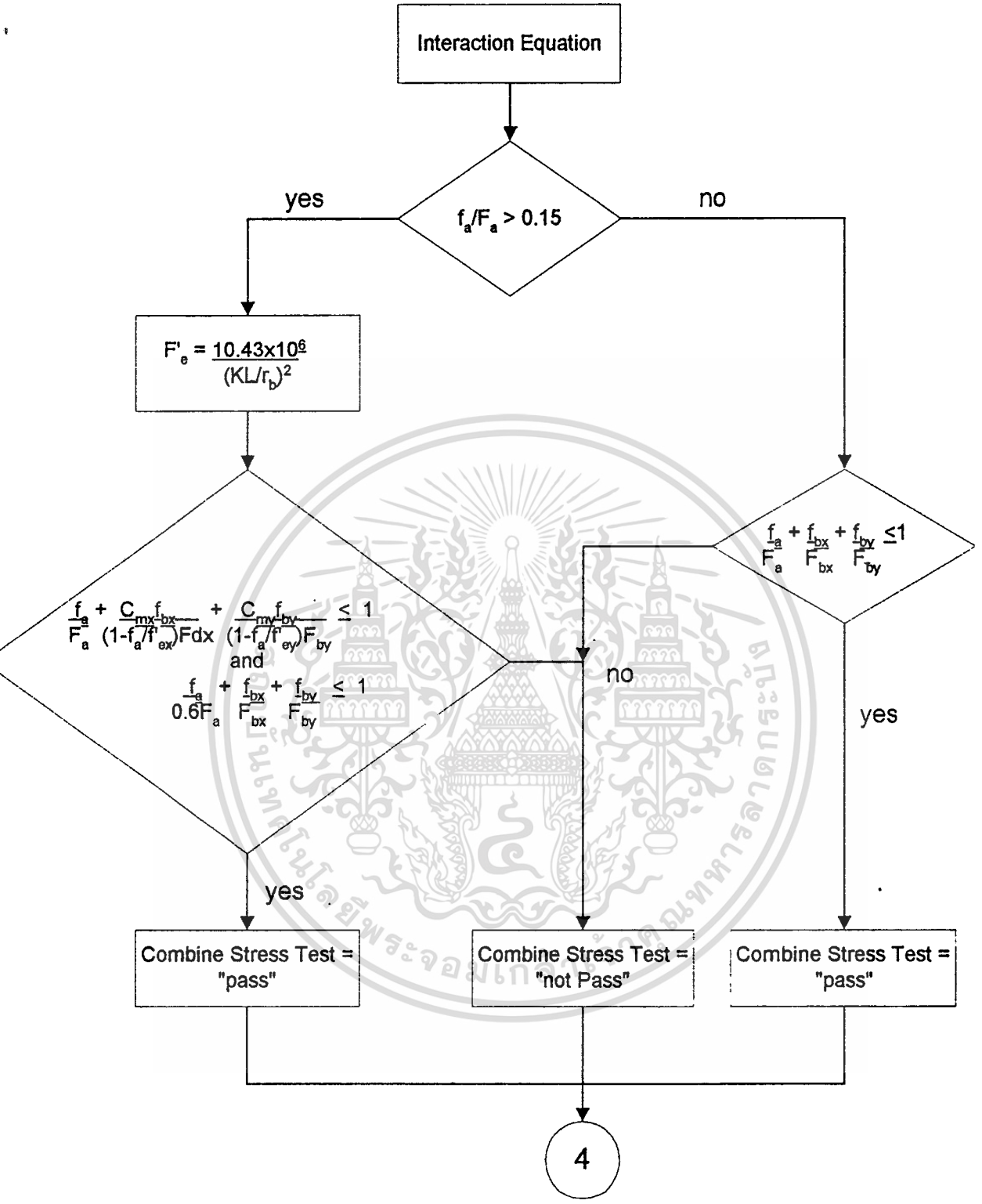


Fb Flowchart

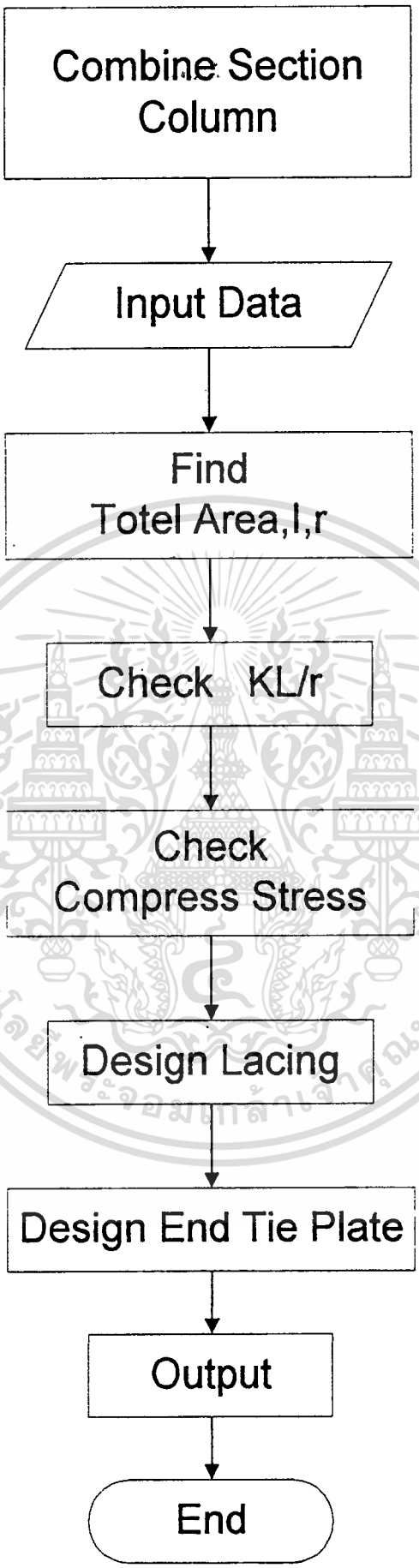
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

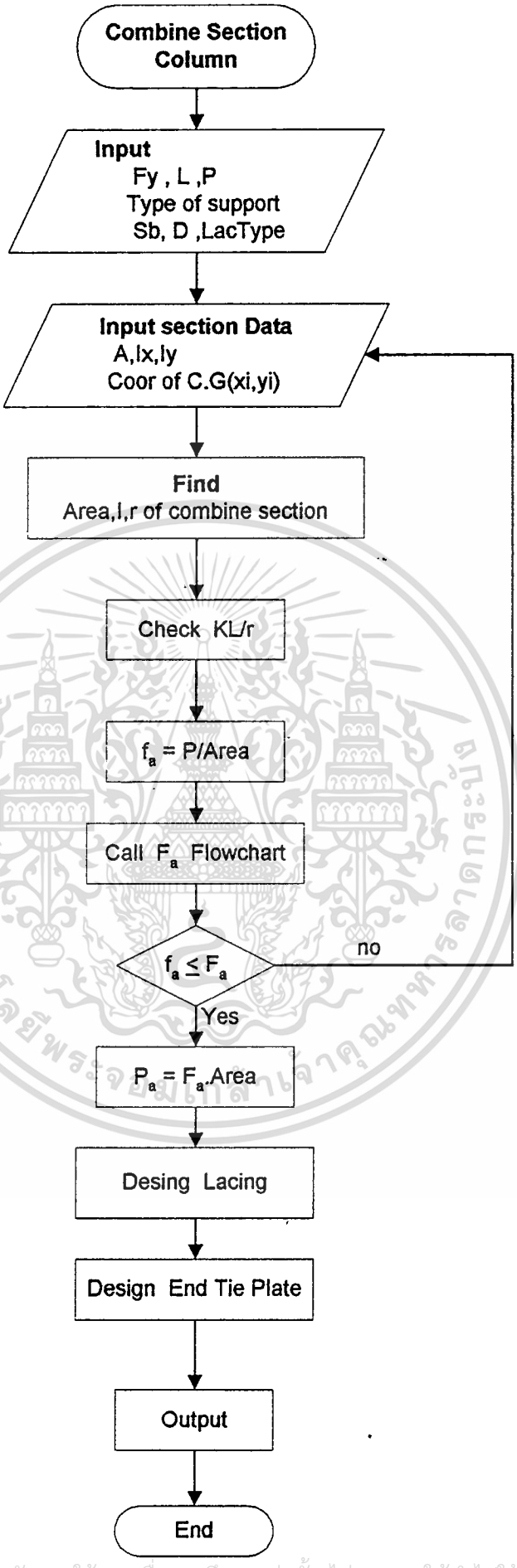


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



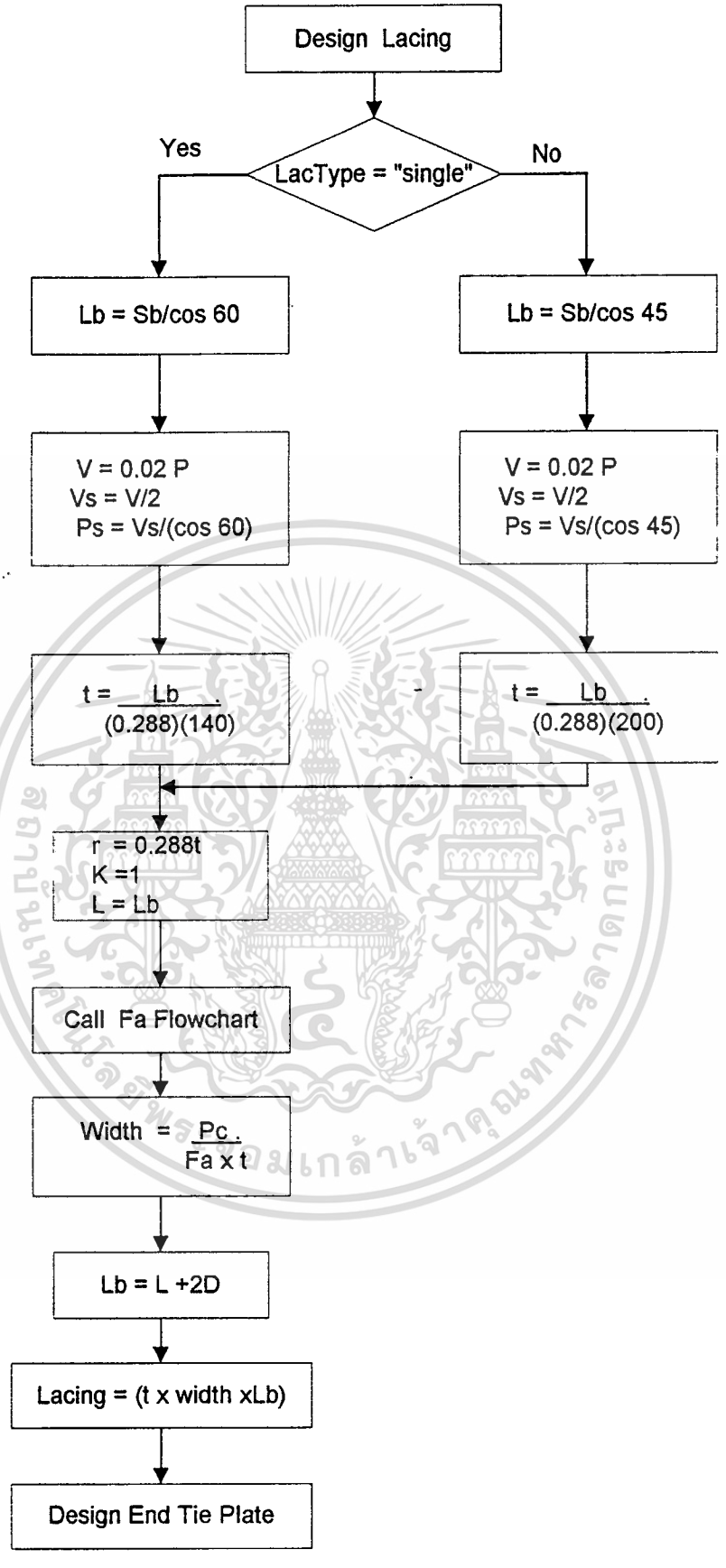
ผังโครงสร้างการคำนวณสำหรับเสาหน้าตัดประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



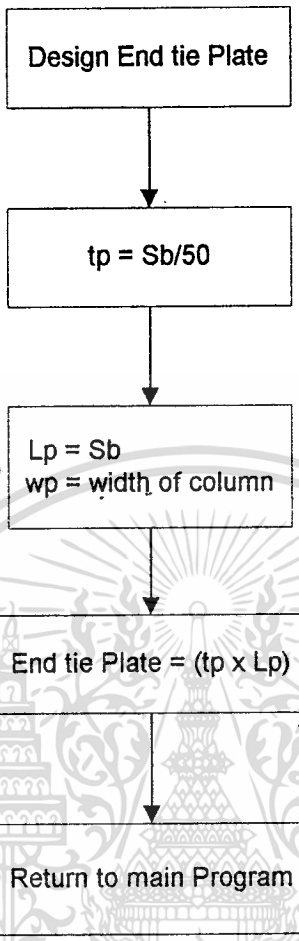
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Flowchart of Combine Section Column



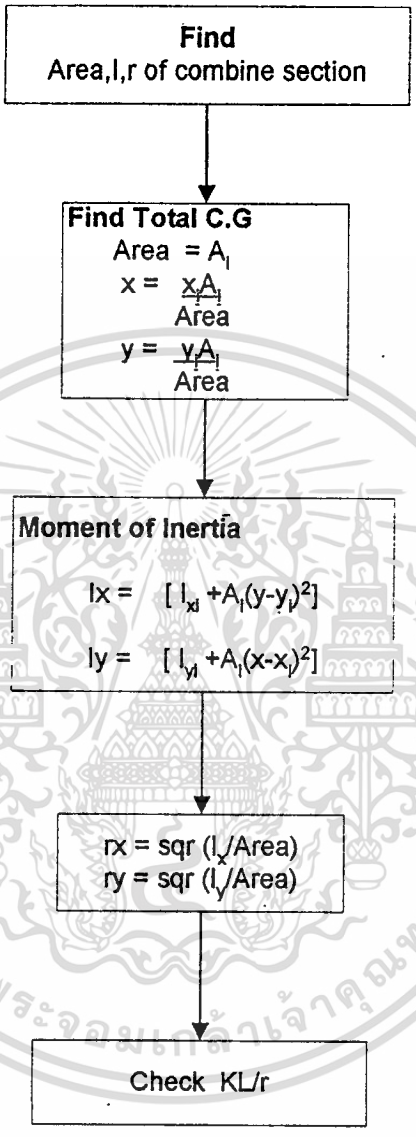
Design Lacing Flowchart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



End Tie Plate Flowchart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Find Ix , Iy , rx , ry Flowchart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8

คู่มือการใช้งานโปรแกรม “LSTEEL”
(การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างเหล็ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งานโปรแกรม " LSTEEL "
(วิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างเหล็ก)

ความสามารถของโปรแกรม

โปรแกรม " LSteel" นี้เป็นโปรแกรมสำหรับช่วยในการออกแบบโครงสร้างเหล็ก ซึ่งแบ่งเป็น

1. การวิเคราห์เสา ได้แก่

- เสาประกอบ ซึ่งเป็นเสาที่มีหน้าตัดเกิดจากการประกอบจากการรวมหน้าตัดเหล็กหลายๆแบบมาประกอบกันเป็นเสา

- เสาซึ่งรับแรงอัดและแรงดัดร่วมกัน

การทำงานจะเป็นการวิเคราะห์ขนาดหน้าตัดที่นำมาประกอบกันนั้นสามารถรับแรงอัดได้หรือไม่

2. การวิเคราะห์คาน ได้แก่

- การวิเตราะห์คานเดี่ยว (Simple Beam) คือการวิเคราะห์ว่าหน้าตัดคานที่มีอยู่นั้นสามารถรับแรงดัดซึ่งเกิดจากน้ำหนักที่กระทำกับคานได้หรือไม่

- การออกแบบคานต่อเนื่อง (Continuous Beam) คือการหาขนาดหน้าตัดที่เหมาะสมสำหรับรับน้ำหนักที่กระทำได้

3. การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างที่รับแรงดึง เป็นโปรแกรมที่สามารถทำการตรวจสอบการรับแรง หรือทำการหาขนาดหน้าตัดที่เหมาะสมสำหรับกรับแรงดึง

4. การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างรับแรงอัด ในที่นี้อาจรวมเสาที่รับแรงในแนวแกนอย่างเดียวได้ด้วยโปรแกรมที่สามารถทำการตรวจสอบการรับแรง หรือทำการหาขนาดหน้าตัดที่เหมาะสมสำหรับกรับแรงอัด

อุปกรณ์และ ซอฟแวร์ที่ต้องใช้ควบคู่กับโปรแกรม

1. คอมพิวเตอร์ (ควรจะเป็น 486DX2-66 ขึ้นไป RAM อย่างน้อย 4 MB)
2. MOUSE
3. โปรแกรม Windows และ Visual Basic
4. Printer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การ SET UP โปรแกรม

เนื่องจากผู้จัดทำยังไม่ได้ทำการรวมโปรแกรมออกแบบทางด้านวิศวกรรมโยธาทั้งหมดเป็นโปรแกรมเดียว ดังนั้นโปรแกรมที่จะทำการ SET UP ยังมีขนาดเล็ก การ SET UP จึงสามารถใช้วิธีการ copy ได้ดังนี้

1. สร้าง subdirectory civil สำหรับโปรแกรมการออกแบบทางด้านวิศวกรรรมโยธา

   C:> md civil

   C:> cd civil

2. copy ไฟล์ จาก drive A หรือ drive B

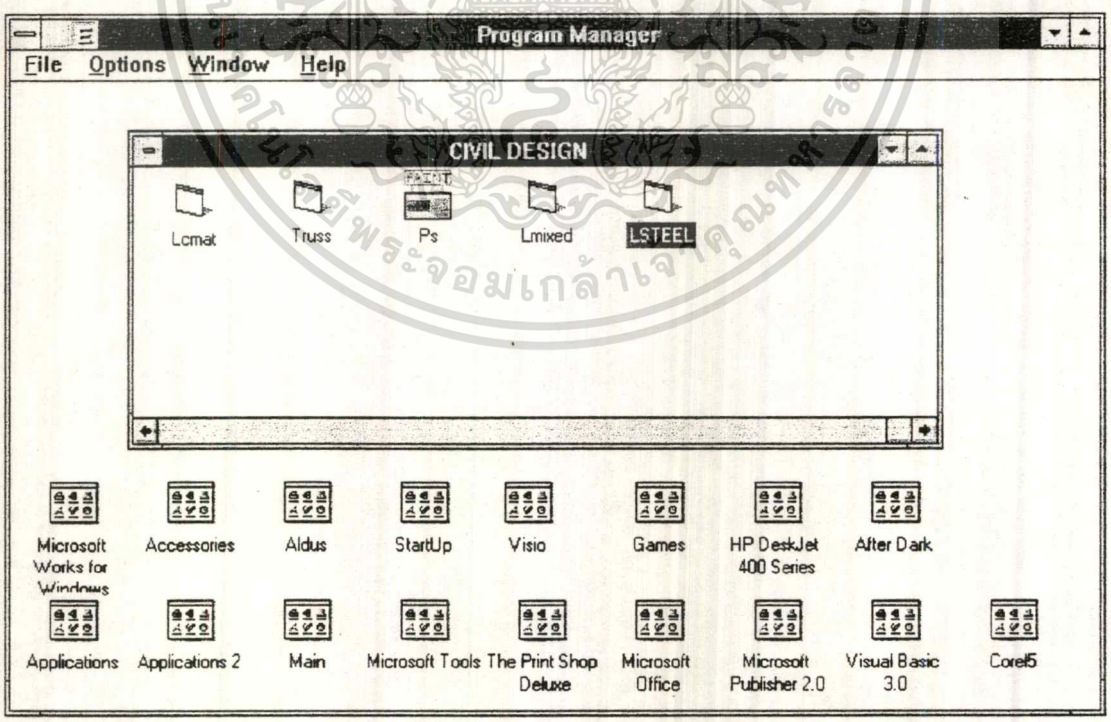
   C:\CIVIL>xcopy a:/s

3. เรียกใช้งานโปรแกรม Windows

   C:\CIVIL>win

4. เมื่อเข้าสู่โปรแกรม windows แล้วให้ใช้คำสั่ง New ของโปรแกรม windows เพื่อสร้างกลุ่มของโปรแกรมใหม่ชื่อ Civil Design

5. สร้าง icon ของโปรแกรม "LSteel" โดยใช้คำสั่ง New ของ windows จะได้ icon ดังรูป



รูปที่ 8.1 icon "LSteel"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มต้นใช้งานโปรแกรม

เมื่อต้องการใช้งานโปรแกรม "LSteel" ให้ปฏิบัติดังนี้

1. กรณีที่กำลังทำงานอยู่บน DOS สามารถเรียก Execute file **ของโปรแกรม** "LSteel" ได้จาก Dos นั่นคือสามารถเรียก Execute file คือ Lstruc.exe ได้เลยโดยการพิมพ์ชื่อไฟล์ดังกล่าว โปรแกรมจะทำการเรียก Windows โดยอัตโนมัติ

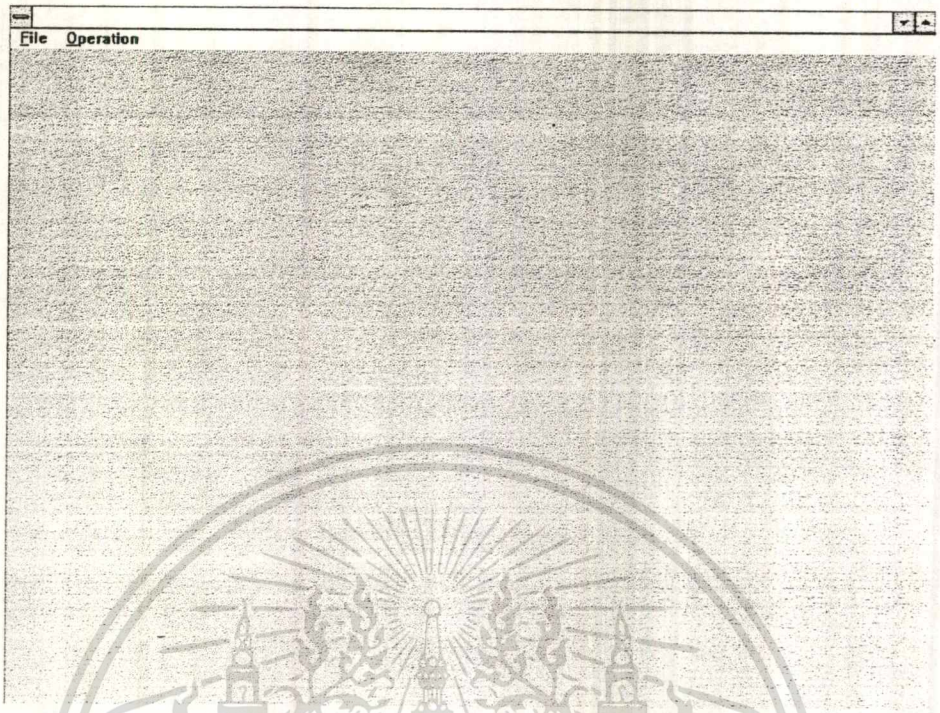
2. กรณีที่กำลังทำงานบน Windows อยู่แล้ว สามารถ click ที่ icon "LSteel" **เพื่อทำการ** เรียกไฟล์ได้

อย่างไรก็ตาม เมื่อท่านปฏิบัติตามกรณีใด กรณีหนึ่งใน 2 กรณีดังกล่าว โปรแกรมจะเริ่มเข้าสู่การทำงาน และจะแสดงดังรูป

รูปที่ 8.2 เมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรม

เมื่อกด Enter หรือ Click ที่ OK การทำงานจะเข้าสู่ MAIN MENU ดังรูปที่ 8.3

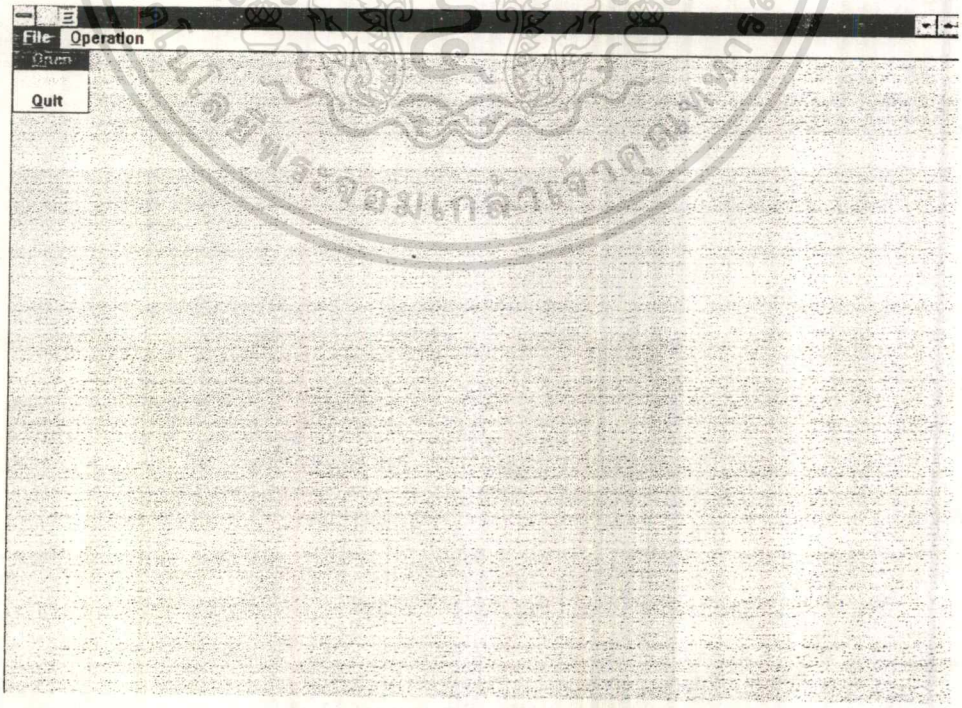
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8.3 MAIN MENU

เมนูหลักของโปรแกรมจะประกอบด้วยส่วนต่างๆคือ File Menu , Operation Menu ,Help Menu รายละเอียดดังนี้

File Menu เป็นการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 8.4



รูปที่ 8.4 File Menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Open เปิดไฟล์เก็บข้อมูลที่ได้ทำการออกแบบไว้แล้วมาดูเพื่อทำการแก้ไขข้อมูล หรือพิมพ์ เมื่อเรียกทำงาน Open โปรแกรมจะทำการถามถึง ชื่อไฟล์ ที่ต้องการจะอ่าน

Save บันทึกข้อมูลที่ป้อนไว้แล้ว ซึ่งข้อมูลจะถูกเก็บในนามสกุลที่แตกต่างกันตามลักษณะการคำนวณดังนี้

*.TSA สำหรับการคำนวณออกแบบส่วนที่รับแรงดึง

*.CPA สำหรับการคำนวณออกแบบส่วนที่รับแรงอัด

*.SBA สำหรับการคำนวณออกแบบคานเดี่ยว

*.CBA สำหรับการคำนวณออกแบบคานต่อเนื่อง

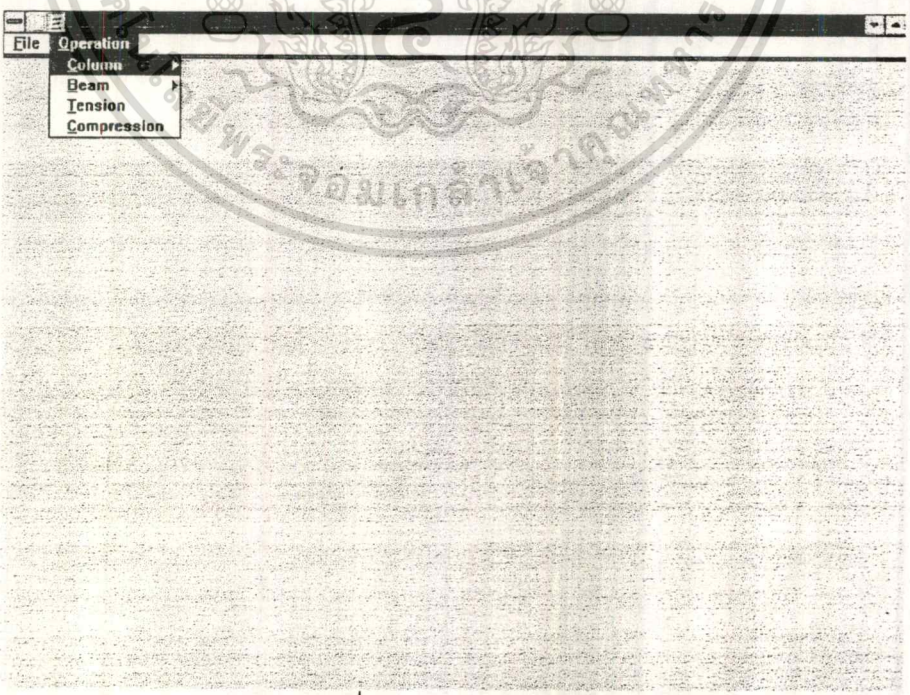
*.CAB สำหรับการคำนวณออกแบบเสาซึ่งรับแรงอัดและแรงดัดร่วมกัน

*.CSA สำหรับการคำนวณออกแบบเสาประกอบ

Exit ออกจากโปรแกรม "Lsteel"

หมายเหตุ ก่อนการจะมีการ Open File ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องทำการเลือกการทำงานก่อนที่ Operation Menu จึงจะสามารถทำการเปิดโปรแกรมที่มีอยู่ได้

Operation Menu เป็นส่วนสำหรับเลือกลักษณะการคำนวณ ดังแสดงดังรูปที่ 8.5



รูปที่ 8.5 Opertion Menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสา (Column) แบ่งการทำงานให้เลือกเป็น 2 ส่วนคือ

1. เสาที่รับแรงอัดและแรงดัดร่วมกัน
2. เสาประกอบ

คาน (Beam) แบ่งการทำงานให้เลือกเป็น 2 ส่วนคือ

1. คานเดี่ยวอย่างง่าย
2. คานต่อเนื่อง

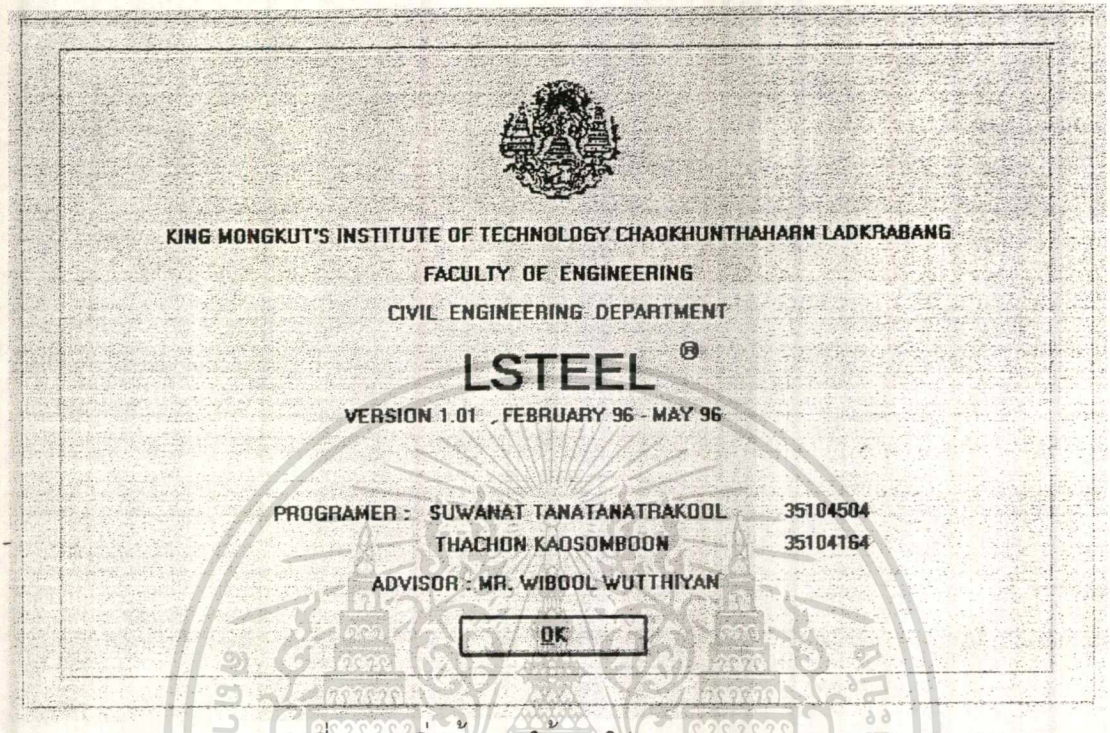
โครงสร้างรับแรงดึง (Tension) สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างที่รับแรงดึง

โครงสร้างรับแรงอัด (Compression) สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างที่รับแรงอัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานโปรแกรม

เมื่อเข้าสู่การทำงานของโปรแกรมแล้วดังแสดง ภาพจะปรากฏในรูปที่ 8.6



หลังจากนั้นจะต้องเลือกการคำนวณว่าท่านต้องการจะทำการคำนวณสำหรับชิ้นส่วนใด โดยเลือกที่ Menu Operation ดังรูปที่ 8.7

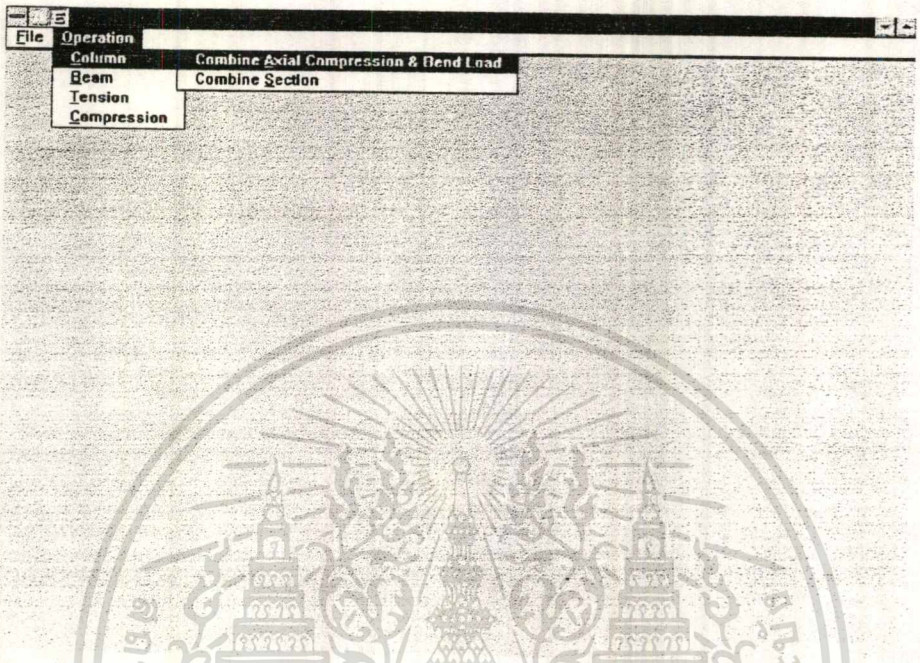
รูปที่ 8.7 Operation Menu

การใช้งานในแต่ละส่วนจะมีขั้นตอนการใช้งานดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

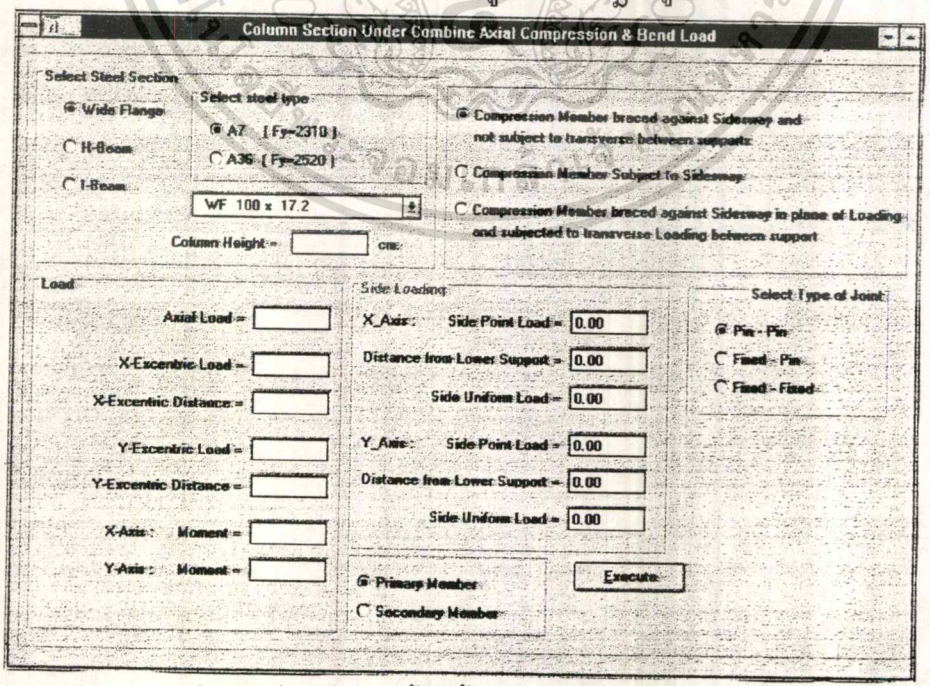
การคำนวณสำหรับเสาซึ่งรับแรงอัดและแรงดัดร่วมกัน

1 เลือก menu.Combined Axial Compress & Bending ใน Column - Operation Menu ดังรูปที่ 8.8



รูปที่ 8.8 Menu สำหรับ Combine stress Column

ฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลจะปรากฏดังรูปที่ 8.9



รูปที่ 8.9 ส่วนสำหรับป้อนข้อมูลของ Combine Stress Column

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 ทำการป้อนข้อมูลลงในช่องต่างๆได้แก่

2.1 ข้อมูลเหล็ก - เลือกชนิดเหล็ก (A7,A36)

- เลือกชนิดและขนาดของหน้าตัดเหล็ก
- ใส่ความยาวของเสา (cm)

2.2 เลือกลักษณะของการรับแรง แบ่งเป็น

ก. ชิ้นส่วนที่ไม่มีแรงกระทำระหว่างช่วง และไม่มีการเคลื่อนที่ของจุดปลาย

ข. ชิ้นส่วนที่ยอมให้มีการเคลื่อนที่ของจุดปลาย

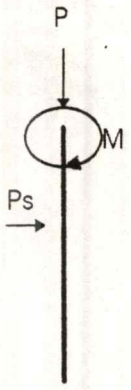
ค. ชิ้นส่วนที่มีแรงกระทำระหว่างช่วง และไม่มีการเคลื่อนที่ของจุดปลาย

2.3 น้ำหนักขนานกับแนวแกนหรือโมเมนต์ที่กระทำกับเสา ได้แก่

- น้ำหนักที่ตกตามแนวแกน (kg)
- น้ำหนักเยื้องศูนย์ซึ่งจะทำให้เกิดโมเมนต์รอบแกน X (kg) และระยะเยื้องศูนย์จากแนวแกน X (cm)
- น้ำหนักเยื้องศูนย์ซึ่งจะทำให้เกิดโมเมนต์รอบแกน Y (kg) และระยะเยื้องศูนย์จากแนวแกน Y (cm)
- Moment รอบแนวแกน X (kg.m)
- Moment รอบแนวแกน Y (kg.m)

2.4 แรงกระทำด้านข้าง (Side Load)

- Point Load ที่ตั้งฉากกับแกน X (kg)
- ระยะจาก Point Load ถึง support ด้านล่าง (cm)
- Uniform Load ที่ตั้งฉากกับแกน X (kg/m)
- Point Load ที่ตั้งฉากกับแกน Y (kg)
- ระยะจาก Point Load ถึง support ด้านล่าง (cm)
- Uniform Load ที่ตั้งฉากกับแกน Y (kg/m)



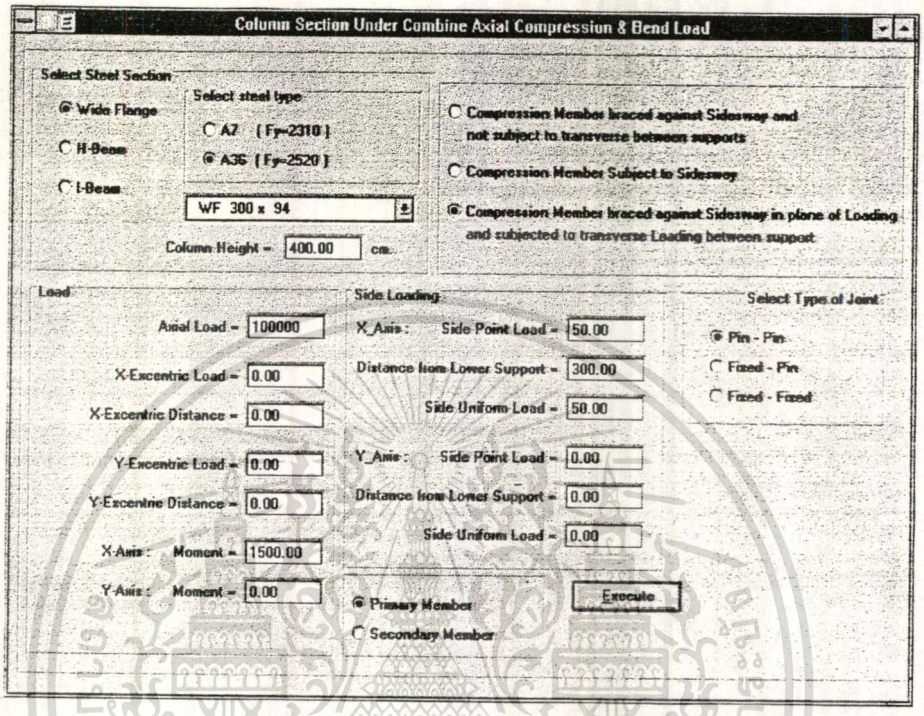
หมายเหตุ ทิศทางของแรงและโมเมนต์ที่กระทำที่แสดงดังรูปมีค่าเป็นบวก

2.5 ลักษณะของ Support

โดย support ตัวแรกจะเป็น support ที่อยู่ด้านล่าง และตัวที่ 2 จะเป็น support ด้านตัวบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 เลือกสถานะของชิ้นส่วน ว่าเป็นโครงสร้างหลัก(Primary member) หรือ โครงสร้างรอง(Secondnary member)

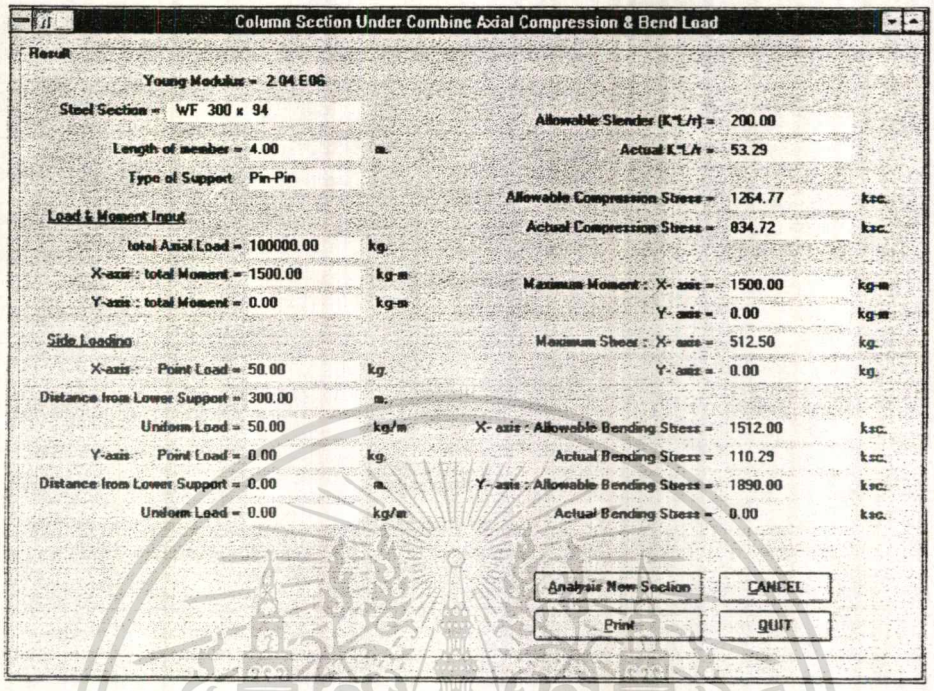


รูปที่ 10 การป้อนข้อมูลสำหรับ Combined Stress Column

3. เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วให้กด Enter หรือ ใช้ mouse ไป click ที่ ปุ่ม Execute เพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณวิเคราะห์

4.หลังจากการคำนวณวิเคราะห์แล้ว ผลการคำนวณจะแสดงทางหน้าจอดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8.11 ผลการคำนวณ Combine Stress

5. เมื่อได้ผลลัพธ์แล้วผู้ใช้งานสามารถเลือกการทำงานต่อได้คือ

5.1 ทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วนใหม่ (Analysis New Section)

5.2 ทำการกลับไปแก้ไขข้อมูลเก่า (Cancel)

5.3 ทำการพิมพ์ผลลัพธ์ (Print)

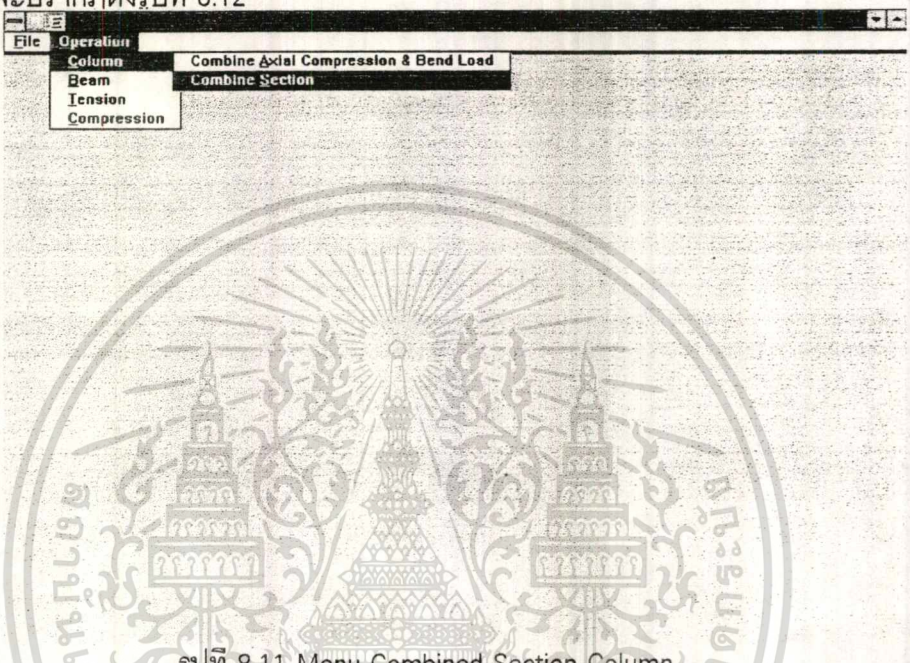
5.4 ออกจากส่วนการคำนวณเสาที่รับแรงอัดและแรงดัดร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

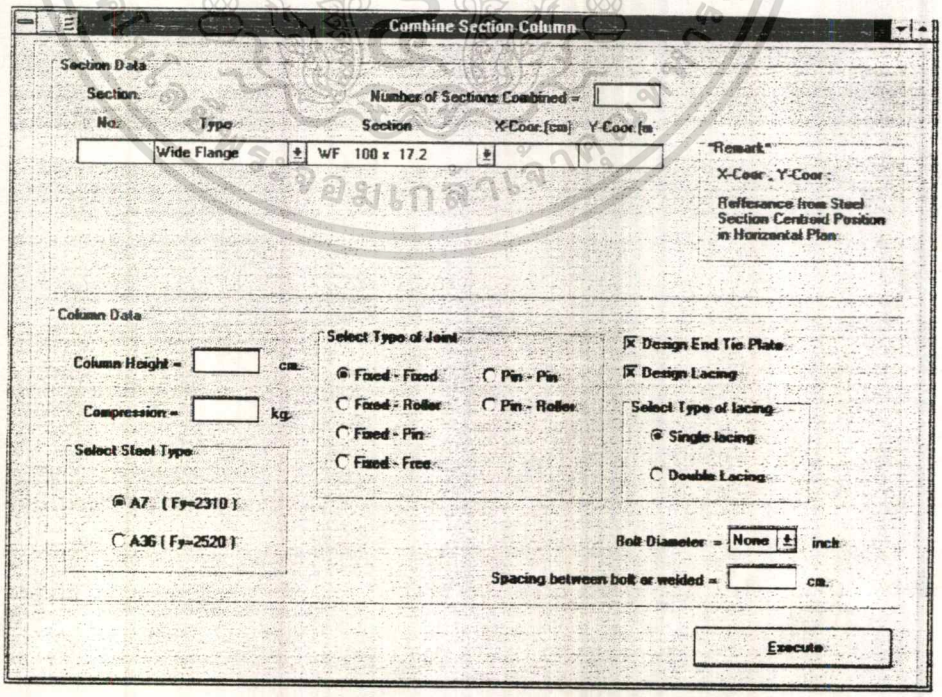
การคำนวณเสาประกอบ (Built Up Section Column)

สำหรับการใช้งานการวิเคราะห์เสาประกอบนี้ ผู้ใช้งานจะต้องทำการออกแบบหน้าตัดก่อนแล้วจึงนำหน้าตัดนั้นมาตรวจสอบ

1. เมื่อเลือก Built Up Section Column ใน Column - Operation Menu แล้วฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลจะปรากฏดังรูปที่ 8.12



รูปที่ 8.11 Menu Combined Section Column



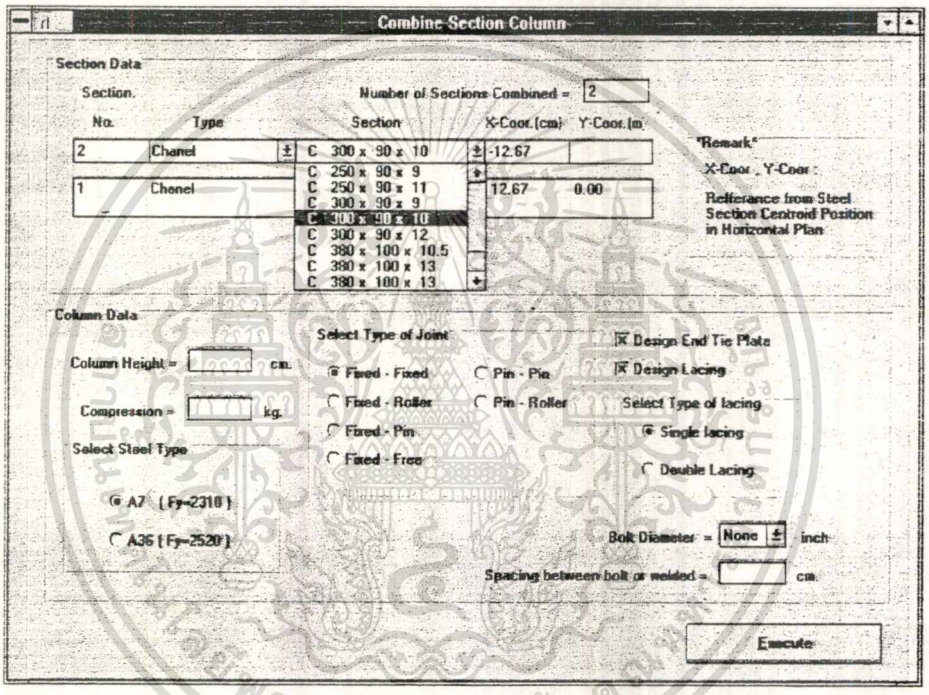
รูปที่ 8.12 ฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลสำหรับเสาประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการใส่ข้อมูลดังต่อไปนี้ คือ

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าตัด คือ

- จำนวนหน้าตัดที่จะนำมาประกอบ
- ชนิด,ขนาดและตำแหน่ง(coordinate) ของจุด C.G ของหน้าตัดแต่ละหน้าตัดจากจุดอ้างอิง
- ชนิดของเหล็ก (A7,A36)
- ความสูงของเสา



รูปที่ 8.13 การป้อนข้อมูลหน้าตัดที่นำมาประกอบ

2.2 น้ำหนักที่กดลงบนเสา

2.3 ลักษณะของ support เสา

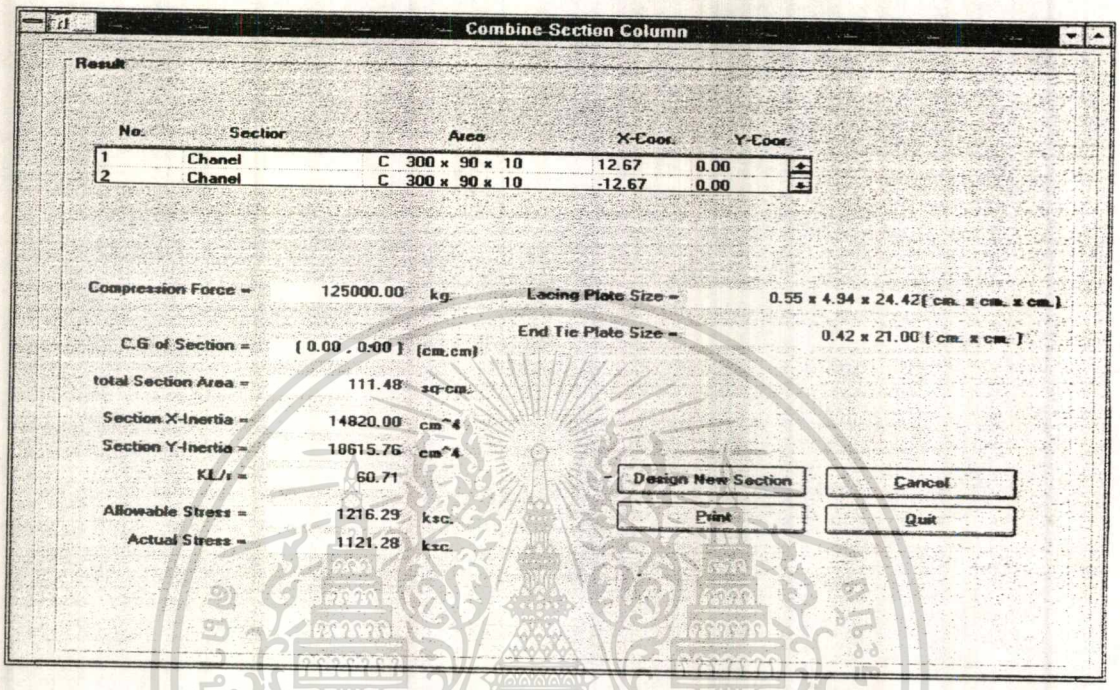
2.4 สถานะของเสานั้นว่าเป็นโครงสร้างหลักหรือโครงสร้างรอง

2.5 เลือกว่าต้องการออกแบบแผ่นยึดแบบเฉียงและแผ่นยึดปลายหรือไม่ ถ้าต้องการให้ใส่ขนาดของความกว้างระหว่างสลักยึดหรือรองเชื่อมและเส้นผ่านศูนย์กลางของสลักยึด ในกรณีที่ต้องการใช้รอยเชื่อมให้ใส่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสลักยึดเท่ากับ 0

3. เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วให้กด Enter หรือ ใช้ mouse ไป click ที่ ปุ่ม Execute เพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.หลังจากการคำนวณวิเคราะห์แล้ว ผลการคำนวณจะแสดงทางหน้าจอดังภาพ



รูปที่ 8.14 ผลการคำนวณเสาประกอบ

5. เมื่อได้ผลลัพธ์แล้วผู้ใช้งานสามารถเลือกการทำงานต่อได้เช่นเดียวกันกับการวิเคราะห์ในโครงสร้างอื่นๆคือ

5.1 ทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วนใหม่ (Analysis New Section)

5.2 ทำการกลับไปแก้ไขข้อมูลเก่า (Cancel)

5.3 ทำการพิมพ์ผลลัพธ์ (Print)

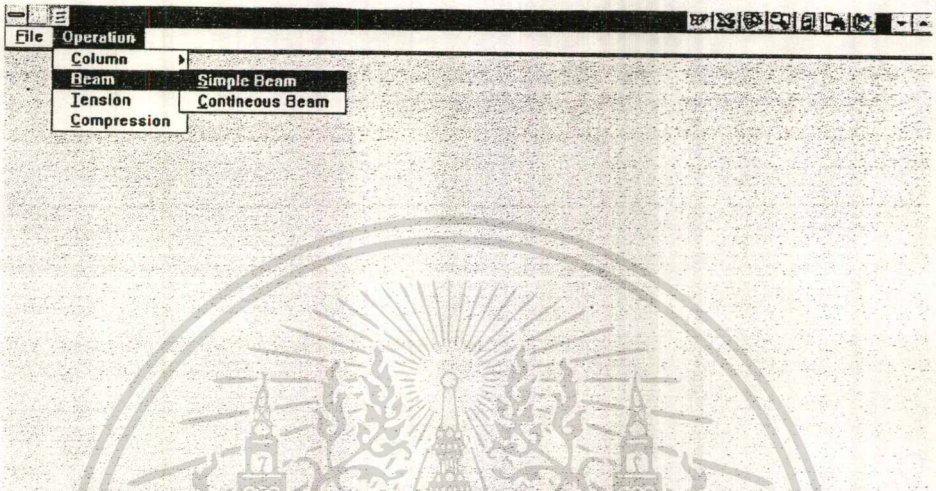
5.4 ออกจากส่วนการคำนวณเสาประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

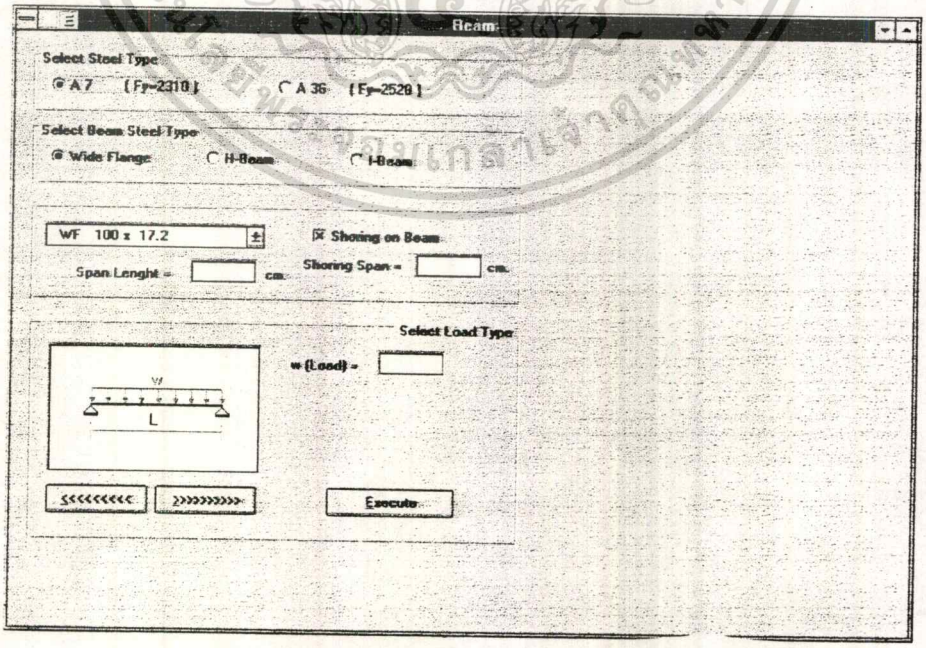
การวิเคราะห์คานเดียวอย่างง่าย(Simple Beam)

เป็นการวิเคราะห์คานเดี่ยวที่รับ Load ในรูปแบบทั่วๆไป

1. เมื่อเลือก Simple Beam ใน Beam - Operation Menu แล้ว ฟอร์มสำหรับการป้อนข้อมูลจะปรากฏขึ้นดังรูปที่ 8.16



รูปที่ 8.15 เลือก Menu Simple Beam



รูปที่ 8.16 ฟอร์มสำหรับใส่ข้อมูลการวิเคราะห์คานเดี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการใส่ข้อมูลดังต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลเหล็ก ได้แก่

- ชนิดเหล็ก
- ชนิดและขนาดของหน้าตัดเหล็ก

2.2 ข้อมูลคาน ได้แก่

- ความยาวของคาน
- มีระยะค้ำยันด้ายข้างหรือไม่ ถ้ามีให้ใส่ระยะค้ำยันด้านข้าง

2.3 Load

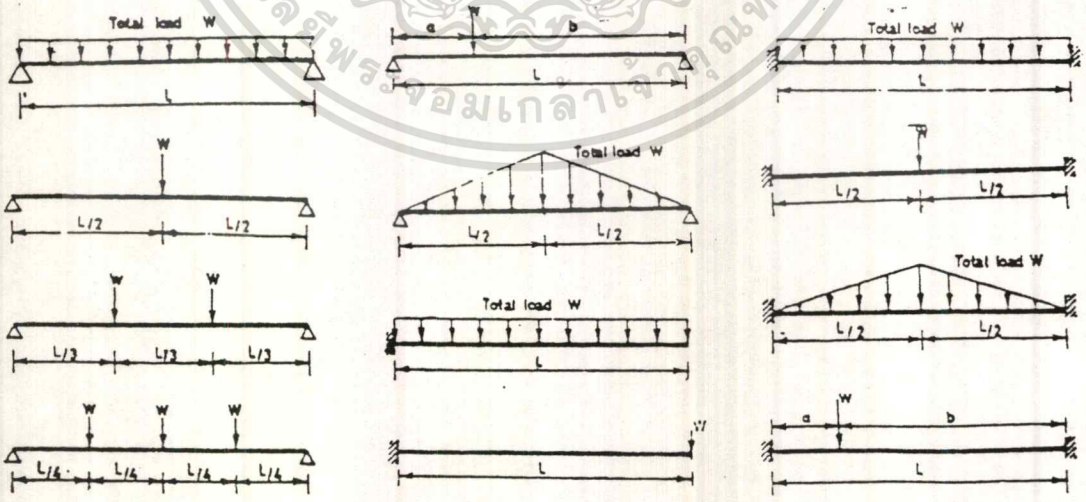
- เลือกลักษณะของLoad ที่กระทำกับคาน
- ขนาดของload โดย

ถ้าเป็น Uniform load ใส่ขนาดในหน่วย kg / m

ถ้าเป็น Point load ใส่ขนาดในหน่วย kg

ถ้าเป็น load ใส่ขนาดน้ำหนักสูงสุดที่ตกบนคานในหน่วย kg

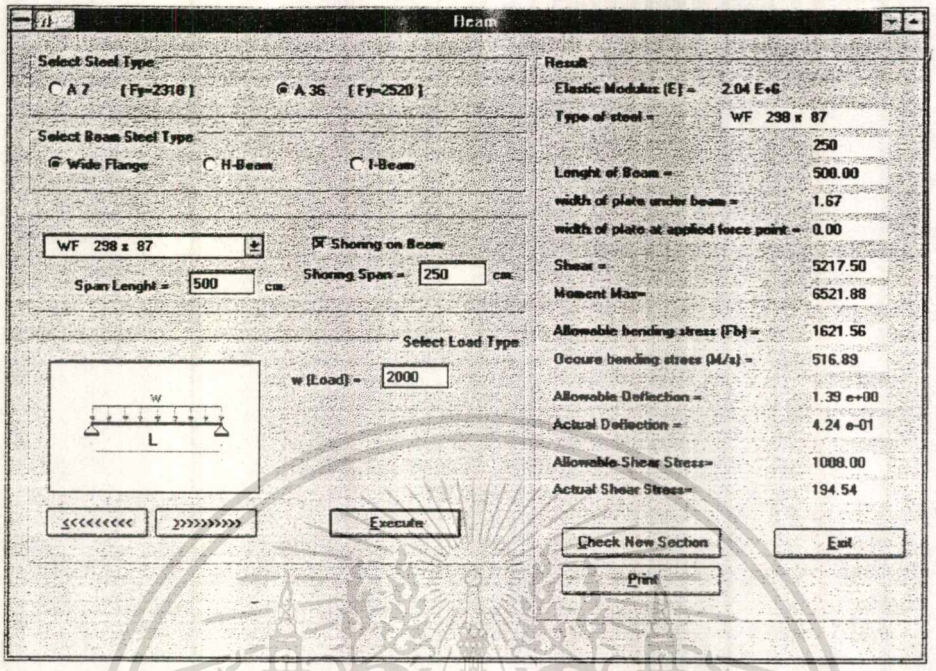
3. เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วให้กด Enter หรือ ใช้ mouse ไป click ที่ ปุ่ม Execute เพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณวิเคราะห์



รูปที่ 8.17 ลักษณะการรับแรงของคานที่มีอยู่ในโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.หลังจากการคำนวณวิเคราะห์แล้ว ผลการคำนวณจะแสดงทางหน้าจอดังภาพ



รูปที่ 8.18 ผลการคำนวณคานเดี่ยวอย่างง่าย

5. เมื่อได้ผลลัพธ์แล้วผู้ใช้งานสามารถเลือกการทำงานต่อได้เช่นเดียวกันกับการวิเคราะห์ในโครงสร้างอื่นๆคือ

5.1 ทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วนใหม่ (Analysis New Section)

5.2 ทำการกลับไปแก้ไขข้อมูลเก่า

5.3 ทำการพิมพ์ผลลัพธ์ (Print)

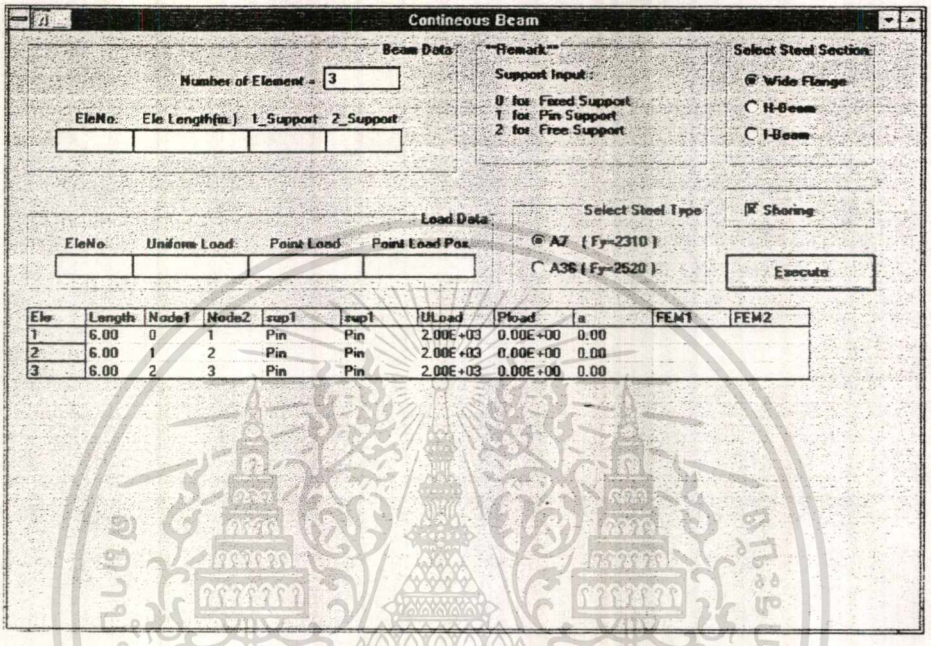
5.4 ออกจากส่วนการคำนวณคานเดี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์คานต่อเนื่อง(Continuous Beam)

เป็นการวิเคราะห์คานต่อเนื่องที่มี Uniform Load และ Point Load เพียง 1 แรง

1. เมื่อเลือก Continuous Beam ใน Beam - Operation Menu แล้ว ฟอร์มสำหรับการป้อนข้อมูลจะปรากฏขึ้นดังรูปที่ 8.19



รูปที่ 8.19 ฟอร์มสำหรับใส่ข้อมูลการวิเคราะห์คานต่อเนื่อง

2. ทำการใส่ข้อมูลดังต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลคาน ได้แก่

- จำนวนช่วงคาน
- ความยาวของคานและsupport ของคานในแต่ละช่วงโดย คานช่วงที่ 1จะเป็นคานที่อยู่ทางซ้าย

2.2 Load ที่ตกบนคานในแต่ละช่วง ได้แก่

- Uniform load ใส่ขนาดในหน่วย kg / m (ทิศลงเป็น +)
- Point load ใส่ขนาดในหน่วย kg (ทิศลงเป็น +)
- ระยะห่างระหว่าง Point load ถึง support ด้านซ้าย

2.3 ข้อมูลเหล็ก ได้แก่

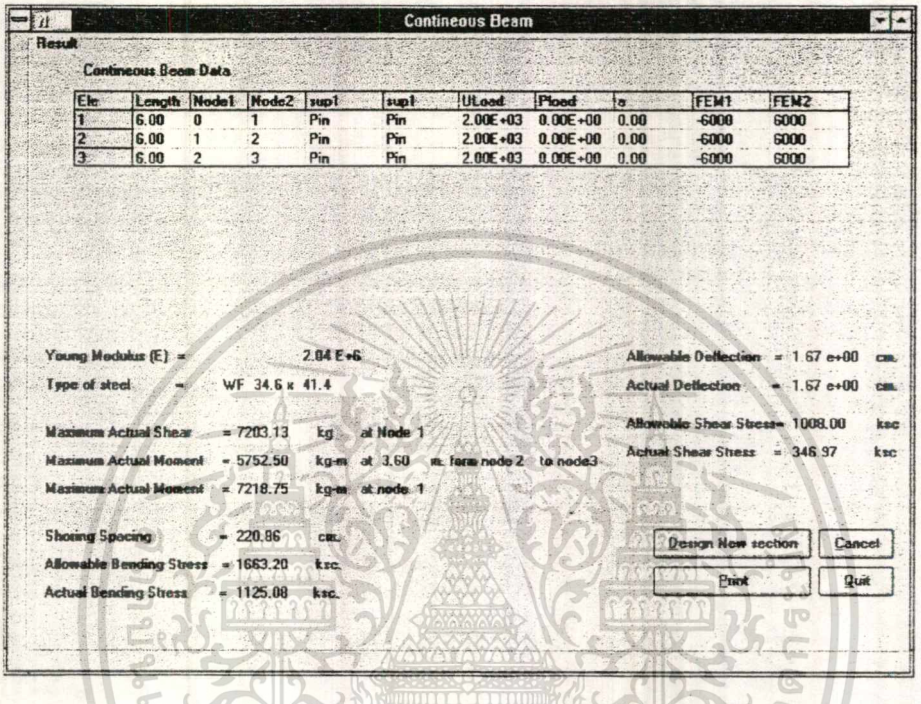
- ชนิดเหล็ก
- ชนิดและขนาดของหน้าตัดเหล็ก

2.4 เลือกให้ใส่ค้ำยันด้านข้างด้วยหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วให้กด Enter หรือ ใช้ mouse ไป click ที่ ปุ่ม Execute เพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณวิเคราะห์

4.หลังจากการคำนวณวิเคราะห์แล้ว ผลการคำนวณจะแสดงทางหน้าจอดังภาพ



Ele	Length	Node1	Node2	sup1	sup1	ULoad	Pload	a	FEM1	FEM2
1	6.00	0	1	Pin	Pin	2.00E+03	0.00E+00	0.00	-6000	6000
2	6.00	1	2	Pin	Pin	2.00E+03	0.00E+00	0.00	-6000	6000
3	6.00	2	3	Pin	Pin	2.00E+03	0.00E+00	0.00	-6000	6000

รูปที่ 8.20 ผลการคำนวณคานต่อเนื่อง

5. เมื่อได้ผลลัพธ์แล้วผู้ใช้งานสามารถเลือกการทำงานต่อได้เช่นเดียวกันกับการวิเคราะห์ในโครงสร้างอื่นๆคือ

5.1 ทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วนใหม่ (Analysis New Section)

5.2 ทำการกลับไปแก้ไขข้อมูลเก่า (Cancel)

5.3 ทำการพิมพ์ผลลัพธ์ (Print)

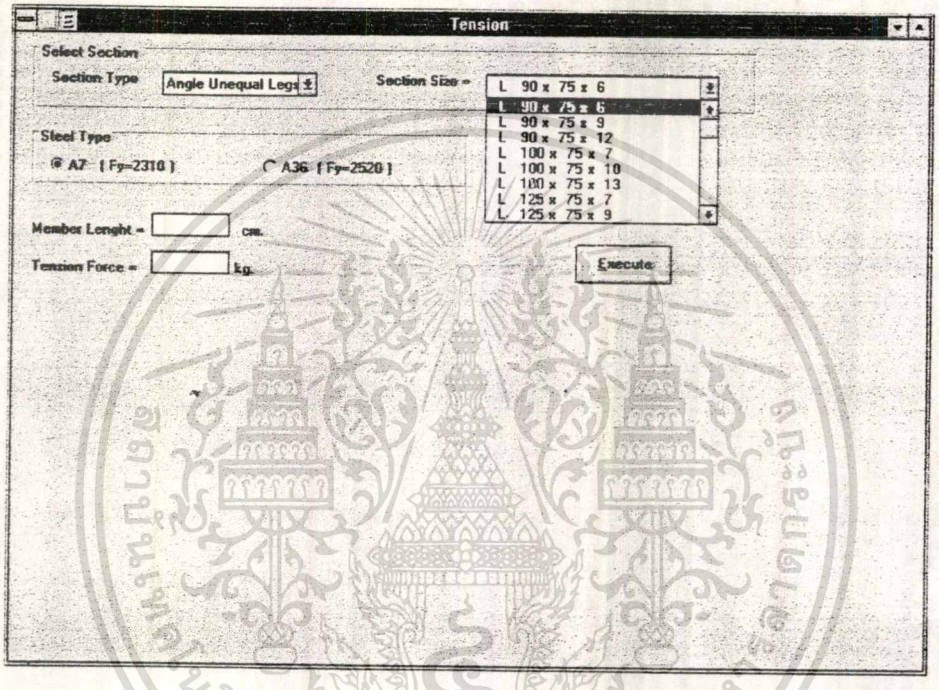
5.4 ออกจากส่วนการคำนวณคานต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณโครงสร้างรับแรงดึง (Tension)

ส่วนของการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างรับแรงดึง สามารถทำการวิเคราะห์ว่าหน้าตัดที่มีสามารถรับแรงดึงได้หรือไม่ และวิเคราะห์ออกแบบหาหน้าตัดที่เหมาะสมสำหรับแรงดึงได้ ซึ่งมีวิธีการใช้งานดังนี้

1. เมื่อเลือก Tension ใน Operation Menu แล้วฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลจะปรากฏดังรูปที่ 8.21



รูปที่ 8.21 ฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลสำหรับโครงสร้างรับแรงดึง

2. ทำการใส่ข้อมูลดังต่อไปนี้ คือ

2.1 ข้อมูลเหล็ก คือ

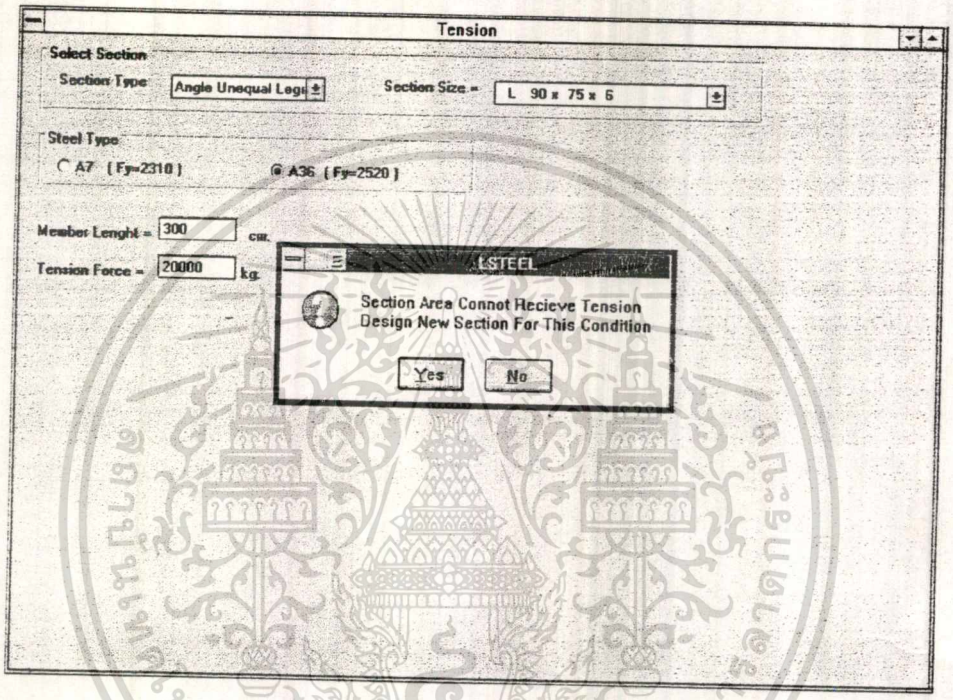
- ชนิดของเหล็ก (A7,A36)
- ชนิดและขนาดของหน้าตัดเหล็ก (ถ้าต้องการให้โปรแกรมหาหน้าตัดที่เหมาะสม ให้ผ่านไม่ต้องระบุขนาดของหน้าตัด
- ความยาวของโครงสร้าง

2.2 แรงดึงที่กระทำกับโครงสร้าง

3. เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วให้กด Enter หรือ ใช้ mouse ไป click ที่ ปุ่ม Execute เพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณวิเคราะห์

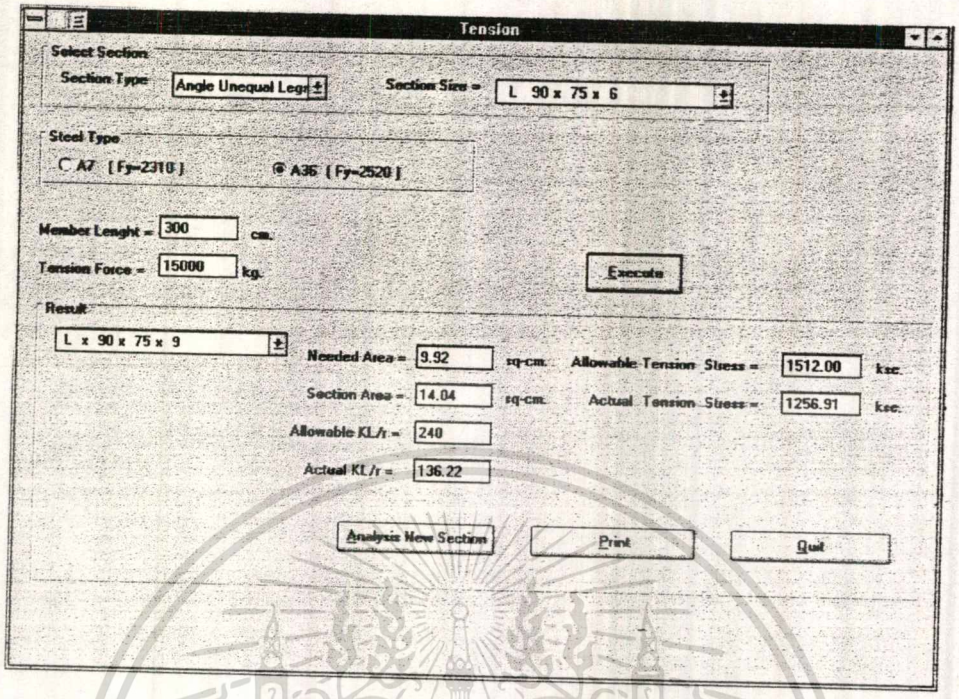
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.หลังจากการคำนวณวิเคราะห์แล้ว ผลการคำนวณจะแสดงทางหน้าจอดังภาพ ในกรณีที่หน้าตัดไม่สามารถรับแรงได้ โปรแกรมจะทำการถามว่าต้องการให้โปรแกรมหาขนาดที่เหมาะสมให้หรือไม่ ถ้าต้องการให้ตอบ Yes แล้วโปรแกรมจะทำการคำนวณเพื่อเลือกหน้าตัดที่เหมาะสมให้ในช่องด้านล่าง



รูปที่ 8.22 กรณีที่หน้าตัดไม่สามารถรับแรงดึงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8.23 ผลการคำนวณเมื่อหน้าตัดสามารถรับแรงดึงได้

5. เมื่อได้ผลลัพธ์แล้วผู้ใช้งานสามารถเลือกการทำงานต่อได้เช่นเดียวกันกับการวิเคราะห์ในโครงสร้างอื่นๆคือ

5.1 ทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วนใหม่ (Analysis New Section)

5.2 ทำการกลับไปแก้ไขข้อมูลเก่า (Cancel)

5.3 ทำการพิมพ์ผลลัพธ์ (Print)

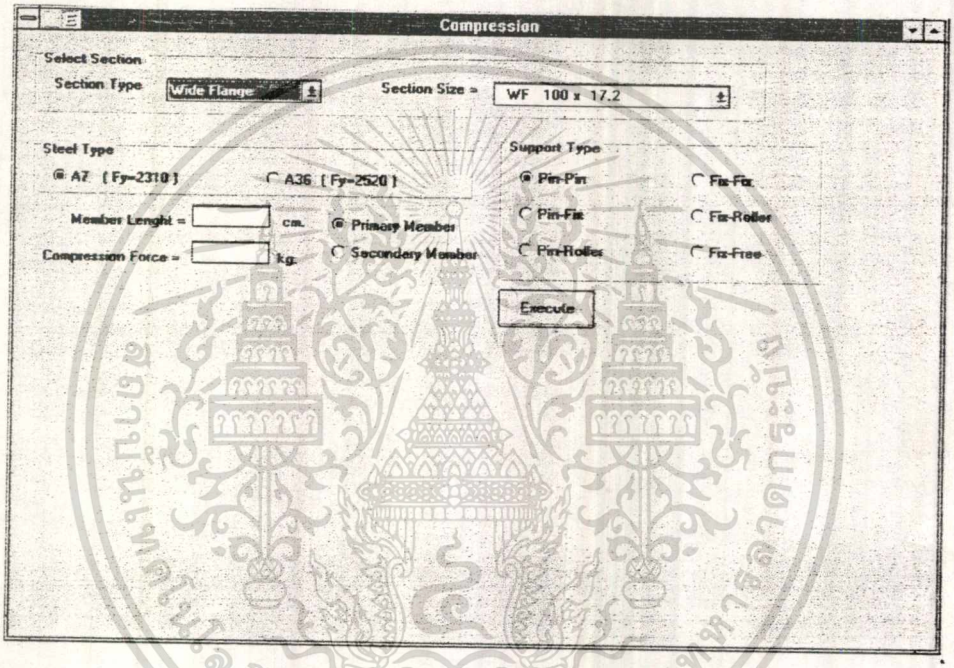
5.4 ออกจากส่วนการคำนวณโครงสร้างรับแรงดึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณโครงสร้างรับแรงอัด(Compression)

ส่วนของการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างรับแรงอัดหรือทำเสาที่รับแรงในแนวแกนเพียงอย่างเดียว สามารถทำการวิเคราะห์ว่าหน้าตัดที่มีสามารถรับแรงอัดได้หรือไม่ และวิเคราะห์ออกแบบหาหน้าตัดที่เหมาะสมสำหรับแรงอัดได้ ซึ่งมีวิธีการใช้งานดังนี้

1. เมื่อเลือก Compression ใน Operation Menu แล้วฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลจะปรากฏดังรูปที่ 8.24



รูปที่ 8.24 ฟอร์มสำหรับป้อนข้อมูลสำหรับโครงสร้างรับแรงดึง

2. ทำการใส่ข้อมูลดังต่อไปนี้ คือ

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าตัด คือ

- ชนิด,ขนาดของหน้าตัดของโครงสร้างรับแรงดึง
- ชนิดของเหล็ก (A7,A36)
- ความยาว

2.2 แรงอัด

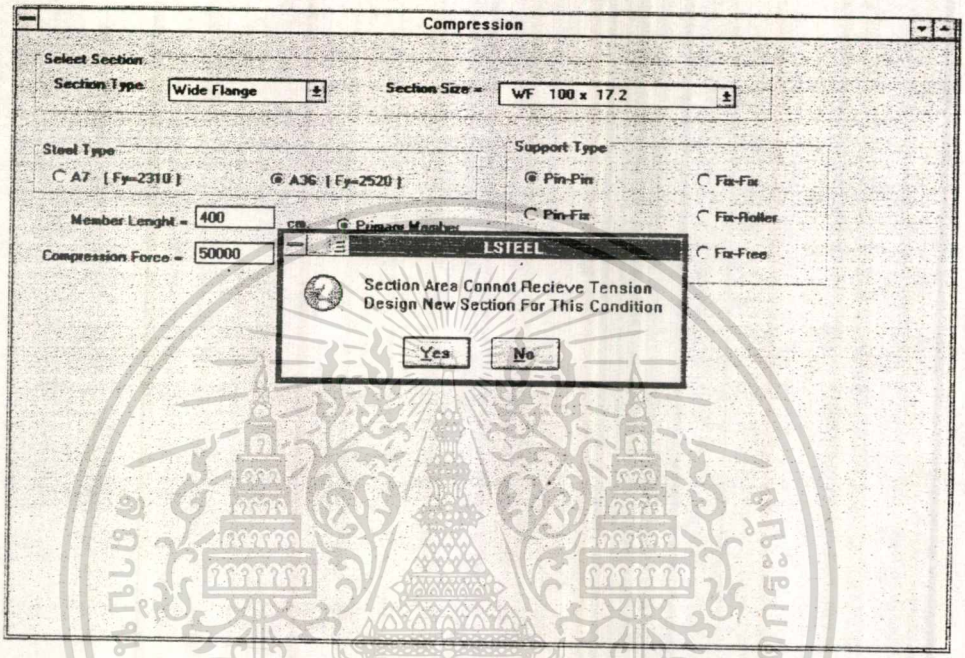
2.3 ลักษณะของ support

2.4 สถานะของเสานั้นว่าเป็นโครงสร้างหลักหรือโครงสร้างรอง

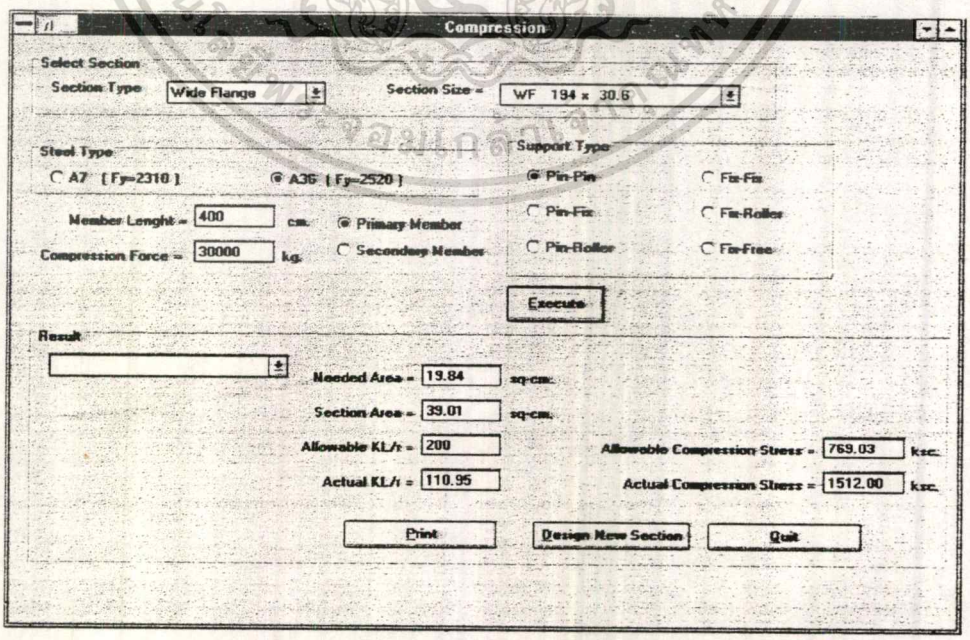
3. เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วให้กด Enter หรือ ใช้ mouse ไป click ที่ ปุ่ม Execute เพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.หลังจากการคำนวณวิเคราะห์แล้ว ผลการคำนวณจะแสดงทางหน้าจอดังภาพ ในกรณีที่หน้าตัดไม่สามารถรับแรงอัดได้ โปรแกรมจะทำการถามว่าต้องการให้โปรแกรมหาขนาดที่เหมาะสมให้หรือไม่ ถ้าต้องการให้ตอบ Yes แล้วโปรแกรมจะทำการคำนวณเพื่อเลือกหน้าตัดที่เหมาะสมให้ในช่องด้านล่าง



รูปที่ 8.25 กรณีที่หน้าตัดไม่สามารถรับแรงอัดได้



รูปที่ 8.26 กรณีที่หน้าตัดสามารถรับแรงอัดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อได้ผลลัพธ์แล้วผู้ใช้งานสามารถเลือกการทำงานต่อได้เช่นเดียวกันกับการวิเคราะห์ในโครงสร้างอื่นๆคือ

5.1 ทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วนใหม่ (Analysis New Section)

5.2 ทำการกลับไปแก้ไขข้อมูลเก่า (Cancel)

5.3 ทำการพิมพ์ผลลัพธ์ (Print)

5.4 ออกจากส่วนการคำนวณโครงสร้างรับแรงอัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 9
ตัวอย่างการคำนวณโดยมนุษย์
เปรียบเทียบกับโปรแกรม " LSTEEL "

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตัวอย่าง</u> การออกแบบโครงสร้างรับแรงดึง

ออกแบบโครงสร้างรับแรงดึงยาว 3 เมตร สามารถรับแรงดึง 50000 kg (Fy = 2520 ksc)

$F_t = 0.6F_y = 1512$ ksc

พื้นที่หน้าตัดที่ต้องการ = $\frac{P}{F_t} = \frac{50000}{1512} = 33.07$ cm^2

เลือก WF 150 x 31.5

Area = 40.14 cm^2

$I_x = 1640$ cm^4 $I_y = 56.3$ cm^4

$r_x = 6.39$ cm $r_y = 3.75$ cm $r_{min} = 3.75$ cm

$\frac{L}{r} = 300 / 3.75 = 80 < 240$

$A_{net} = 0.85$ Area $= 34.119$ cm^2

หน่วยแรงดึงที่เกิดขึ้น = 50000/34.119 = 1465.45 ksc

หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ = $F_t = 1512$ ksc > f_t <u>OK</u>

แรงดึงที่เหล็กสามารถรับได้ = $A_{net} F_t = 51587.928$ kg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

==========

CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINERRING
KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
AUTHORY : SUWANUT TANTANATRAKOOL & THACHON KAOSOMBOON
TENSION MEMBER ANALYSIS
Date: 27/05/1996

==========

==========
Member Data
==========

Steel Type : A 36 , (Fy = 2520 ksc.)
Section Type = Wide Flange
Section Size = WF 150 x 31.5
Member Length = 300(cm.)

Tension Force = 50000(kg.)

Allowable Slender = 240
L/r = 80.10

Needed Area = 33.07(sq-cm.)
Section Area = 40.14(sq-cm.)

Allowable Tension Stress = 1512.00(ksc.)
Actual Tension Stress = 1465.46(ksc.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตัวอย่าง</u> การออกแบบโครงสร้างรับแรงอัดในแนวแกน

ออกแบบโครงสร้างรับแรงอัด 50000 kg ยาว 4.00 m (F_y = 2520 ksc) มี support เป็น pin - pin

สมมติ $F_a = 0.5F_y$ = 1260 ksc

พื้นที่หน้าตัดที่ต้องการ = $\frac{P}{F_a}$ = 50000/1260 = 39.68 cm^2

เลือก WF 175 x 40.2

Area = 51.21 cm^2

A = 175 mm B = 175 mm t_w = 7.5 mm t_f = 11 mm

I_x = 2880 cm4 I_y = 984 cm4

r_x = 7.5 cm r_y = 4.38 cm r_{min} = 4.38 cm

support : pin - pin ; K = 1

$$\frac{KL}{r} = \frac{400 \times 1}{4.38} = 91.32$$

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}} = 126.41 > KL/r$$

$$Fa = \frac{\left[1 - \frac{(KL/r)^2}{C_c^2}\right] F_y}{\frac{5}{3} + \frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right) - \frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3}$$

= 985.18 ksc

หน่วยแรงดึงที่เกิดขึ้น fa = $\frac{P}{Area}$ = 50000/51.21 = 976.37 ksc < Fa <u>OK</u>

แรงอัดที่เหล็กสามารถรับได้ = $A_{net} F_a$ = 50451 kg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

==========

CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINERRING
KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
AUTHORY : SUWANUT TANTANATRAKOOL & THACHON KAOSOMBOON
COMPRESSION MEMBER ANALYSIS
Date: 27/05/1996

==========

==========
Member Data
==========

Steel Type : A 36 , (Fy = 2520 ksc.)
Section Type = Wide Flange
Section Size = WF 175 x 40.2
Member Length = 400(cm.)

Compression Force = 50000(kg.)

Type of Support : Pin-Pin
K = 1.0
Allowable Slender = 200
K*L/r = 91.25

Needed Area = 50.72(sq-cm.)
Section Area = 51.21(sq-cm.)

Allowable Compression Stress = 985.75(ksc.)
Actual Compression Stress = 976.37(ksc.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตัวอย่าง</u> การออกแบบเสาประกอบ

ออกแบบโครงสร้างหน้าตัดประกอบรับแรงอัด 125000 kg ยาว 7 เมตร Fy =2520 ksc และมี Support เป็น pin- pin

สมมติ Fa = 0.5 Fy = 1260 ksc

พื้นที่หน้าตัดที่ต้องการ = $\frac{P}{F_a}$ = 125000/1260 = 99.2 cm^2

เลือกใช้ 2 [300x90x10

พื้นที่รวม = 2x55.74 = 11.48 cm2

สมมติ ความกว้างของเสารวม 30 cm

จุด CG ของเหล็กแต่ละชิ้นห่างจากแกน y =12.67 cm

$I_x = 2I_x+2Ad_y^2$

$= 2(7410) +2(55.74)(0)2$

$= 14820\ cm^4$

$I_y = 2I_y+2Ad_x^2$

$= 2(360)+2(55.44)(12.67)2$

$= 18615\ cm^4$

r_{min} = = 11.53 cm

support : pin - pin ; K = 1

$$\frac{KL}{r} = \frac{700\times 1}{11.53} = 60.71$$

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}} = 126.41 > KL/r$$

$$Fa = \frac{\left[1-\frac{(KL/r)^2}{C_c^2}\right]F_y}{\frac{5}{3}+\frac{3}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)-\frac{1}{8}\left(\frac{KL/r}{C_c}\right)^3}$$

= 1216.29 ksc

หน่วยแรงดึงที่เกิดขึ้น fa = P/Area = 125000/111.48 = 1121.28 ksc < Fa <u>OK</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ออกแบบแผ่นยึดเฉียง</u>

สมมติ ระยะระหว่างแนงหมุดย้ำ = 21 cm

ให้ใช้แผ่นยึดเฉียงแบบเดี่ยว ซึ่งมุมต้องไม่ต่ำกว่า 60

$\therefore$ ความยาวของแผ่นยึด $= \frac{21}{\cos 30} = 24.25$ cm

แรงเฉือนของปีกแต่ละด้าน = 2% ของแรงอัด/2

= 1250 kg

แรงอัดในแผ่นยึด $= \frac{1250}{\cos 30} = 1440$ kg

r = 0.288t

แต่ $\frac{L}{r} \leq 140$

$\therefore$ $t = \frac{L}{0.288 \times 140}$ = 24.25/(0.288x140) = 0.6 cm

$\frac{L}{r} = \frac{24.25}{0.288 \times 0.6} = 140 > C_c = 126.41$

แรงอัดที่ยอมให้สำหรับแผ่นยึด $= \frac{12\pi^2 E}{23\left(\frac{L}{r}\right)^2} = 535.41$ ksc

เนื่องจากแผ่นยึดเป็นโครงสร้างรอง สามารถเพิ่มหน่วยแรงอัดที่ยอมให้

F_a = = 594.9 ksc

พื้นที่แผ่นยึดที่ต้องการ = P/F_a = 1440/594.9 = 2.42 cm^2

ความกว้างที่ต้องการ = 2.42/0.6 = 4.03 cm

$\therefore$ ใช้ lacing ยาว = 24.25 cm

กว้าง = 4.03 cm

หนา = 0.6 cm

<u>ออกแบบแผ่นยึดขวาง</u>

ความหนา = 1/50 x ระยะห่างระหว่างหมุอย้ำ

= 21/50 = 0.42 cm

ความกว้าง = 21 cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINERRING
KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
AUTHORY : SUWANUT TANTANATRAKOOL & THACHON KAOSOMBOON
COMBINE SECTION
Date: 27/05/1996

Applied Compression Force (kg.) = 125000
Yield Strength : Fy (ksc.) = 2520
Elastic Modulus : E = 2.04 E6
Column Height (m.) = 700.00
Column Support = Pin-Pin
K = 1

SECTION COMBINED

Section No.	SECTION TYPE	X-Coor(cm.)	Y-Coor(cm.)
0	C 300 x 90 x 10	12.67	0
1	C 300 x 90 x 10	-12.67	0

Result

CG. of Section = (0.00 , 0.00)
Total Section Area (sq-cm.) = 111.48
Section X-Inertia (cm.^4) = 14820.00
Section Y-Inertia (cm.^4) = 18615.76
KL/r = 60.71

Allowable Stress (ksc.) = 1216.29
Actual Stress (ksc.) = 1121.28

Allowable Compression Force (kg.) = 135592.01

Lacing Plate Size (cm.xcm.xcm.)= 0.55 x 4.94 x 24.42
End Tie Plate Size (cm.xcm.) = 0.42 x 21.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง การวิเคราะห์คานช่วงเดียว

วิเคราะห์คานช่วงเดียวยาว 5 เมตร รับแรงกดกลางคาน 50000 kg เมื่อใช้คาน

WF 594x302x175

I_x = 137000 cm4 I_y = 10600 cm4

r_x = 24.9 cm r_y = 6.90 cm

Sx = 4620 cm Sy = 701 cm

$$\text{Maximum Moment} = \frac{5000 \times 5}{4} + \frac{175 \times 5^2}{8}$$

= 63046.875 kg.m

= 6304687.5 kg.cm

Maximum Shear = 50000/2 + 175x2.5

= 254375 kg

<u>หา Fb</u>

ไม่มีค้ำยันทางด้านข้าง

$$\frac{637.2 b_f}{\sqrt{F_y}} = 383.34 < 500$$

$$\frac{L}{r_T} = \frac{500}{0.26 \times 30.2} = 63.68$$

$$\sqrt{\frac{717 \times 10^4 C_b}{F_y}} = 53.34$$

$$\sqrt{\frac{3585 \times 10^4 C_b}{F_y}} = 119.27$$

$$F_b = \left[\frac{2}{3} - \frac{F_y (L/r)^2}{10756 \times 10^4 C_b}\right] F_y = 1440.58 \text{ ksc}$$

f_b = 1364.65 ksc

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Check Shear

$F_v = 0.4\ F_y = 1008$ ksc

$$f_v = \frac{254675}{1.4 \times 59.4} = 305.88 \text{ ksc}$$

Check Defection

$$\Delta_{all} = \frac{L}{360} = 500/360 = 1.38 \text{ cm}$$

$$\Delta = \frac{1}{48}\frac{50000 \times 500^3}{2.04 \times 10^6 \times 137000} = 0.466$$

หาความกว้างของแผ่นรองใต้คานที่ไม่ทำให้เกิดการโก่งและการยุ่ของเหล็กแผ่นตั้ง

L = ความลึก = 59.4 - 2x2.3 = 54.8 cm

$r = 0.29t_w = 0.29 \times 1.4 = 0.406$ cm

$\frac{L}{r} = 54.8/0.406 = 134.98 > Cc = 126.41$

$$F_a = \frac{12\pi^2 E}{23\left(L/r\right)^2} = \frac{12 \times \pi^2 \times 2.04 \times 10^6}{23 \times (134.98)^2}$$

$= 576.56$ ksc

$F_{cr} = 0.75F_y = 1890$ ksc

$$a1 = \frac{R}{F_a t_w} - \frac{d}{4} = \frac{25165}{576.56 \times 1.4} - \frac{59.4}{4}$$

$= 16.32$ cm

$$a2 = \frac{R}{F_{cr} t_w} - k = \frac{25165}{1890 \times 1.4} - 2.3$$

$= 7.21$ cm

แผ่นรองใต้คานควรกว้างอย่างน้อย 16.32 cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>หาความกว้างของแผ่นรองรับLoadที่ไม่ทำให้เกิดการโก่งและการยุ่บของเหล็กแผ่นตั้ง</u>

$$b1 = \frac{P}{F_a t_w} - \frac{d}{2} = \frac{50000}{576.56 \times 1.4} - \frac{59.4}{2}$$

= 32.23 cm

$$b2 = \frac{P}{F_{cr} t_w} - 2t_f = \frac{50000}{1890 \times 1.4} - 2 \times 2.3$$

= 14.43 cm

แผ่นรองรับLoadควรกว้างอย่างน้อย 32.33 cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

==========

CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINERRING
KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
AUTHORY : SUWANUT TANTANATRAKOOL & THACHON KAOSOMBOON
SIMPLE ANALYSIS
Date: 27/05/1996

==========

==========
Beam Data
==========

Steel Section = WF 594 x 175
Type : A 36 (Fy = 2520)
Elastic Modulus = 2.04 E 6

Span Length = 500.00 cm.

======
Result
======

width of plate under beam = 16.66 cm.
width of plate at applied force point = 32.24 cm.

Shear = 25437.50 kg.
Moment = 63046.88 kg-m.

Allowable Bending stress (Fb) = 1440.60 (ksc.)
Occure Bending stress (M/s) = 1366.78 (ksc.)

Allowable Deflection =1.39 e+00 (cm.)
Actual Deflection =4.66 e-01 (cm.)

Allowable Shear =1008.00 (kg.)
Actual Shear =305.89 (kg.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง การออกแบบคานต่อเนื่อง

ให้ออกแบบคานต่อเนื่องซึ่งรับแรงดังรูป

จากการวิเคราะห์ด้วย Mfeap

จะได้ M_{max} = 6984 kg.m

V_{max} = 6984 kg

สมมติให้ $F_b = 0.5F_y = 1260$

โมดูลัสหน้าตัดที่ต้อง S_w = 6984/1260 = 554.29 ksc

เลือก WF 350 x 41.4

A = 346 mm B = 174 mm t_w = 6 mm t_f = 9 mm

I_x = 11100 cm^4 I_y = 792 cm^4

r_x = 14.5 cm r_y = 3.88 cm

S_x = 641 cm^3 S_y = 91 cm^3

หา F_b

$\frac{b}{2t_f}$ = 17.4/(2x0.9) = 9.66

$\frac{467.7}{\sqrt{F_y}}$ = 9.31

$\frac{796.5}{\sqrt{F_y}}$ = 15.87

$$F_b = F_y\left[0.733 - 0.000167\left(\frac{b}{2t_f}\right)\sqrt{F_y}\right]$$

= 2520[0.733 - 0.000167(9.66)2520]

= 1643.08 ksc

$f_b = \frac{M_{max}}{S}$

= 6984/641 =1092.35 ksc < Fb

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Check Shear

$F_v = 0.4\ F_y = 1008$ ksc

$$f_v = \frac{V_{max}}{A_w} = \frac{6984}{0.6 \times 34.6} = 336.41 \text{ ksc}$$

Check Defection

$\Delta_{all} = L/360 = 600/360 = 1.66$ cm

$$\Delta = \frac{5 \times 19.4 \times 600^4}{384 \times 2.04 \times 10^6 \times 11100} = 1.44 \text{ cm}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

==========

CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINERRING
KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
AUTHORY : SUWANUT TANTANATRAKOOL & THACHON KAOSOMBOON
CONTINEOUS BEAM DESIGN
Date: 27/05/1996

==========

Contineous Beam Data

Ele	Length	Node		Support		Applied Load		
		1	2	1	2	Uniform	Point	a
	(m.)					(kg./m.)	(kg.)	(m.)
1	6	0	1	Pin	Pin	1.94E+03	0.00E+00	0.00
2	6	1	2	Pin	Pin	1.94E+03	0.00E+00	0.00
3	6	2	3	Pin	Pin	1.94E+03	0.00E+00	0.00

Summary

Select Steel Section = WF 34.6 x 41.4
Young's Modulus = 2.04 E +06

Maximum Shear = 6987.03 kg. at Node 1
Maximum Moment = 5579.93 kg-m. at 2.40 m. from Node 0 to 1
Maximum Moment = 7002.19 kg-m. at Node 1

Allowable Bending Stress = 1663.20 ksc.
Actual Bending Stress = 1091.33ksc.

Allowable Displacement = 1.67 e+00 cm.
Actual Displacment = 1.62 e+00 cm.

Allowable Shear Stress = 1008.00 kg.
Actual Shear Stress = 336.56 kg.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตัวอย่าง</u> การออกแบบ Combine Stress Column

ออกแบบเสายาว 4 เมตร รับโมเมนต์ที่ปลายเสา 1500 kg.m มีแรงกระทำด้านข้าง 50 kg/m Point Load = 50 kg ที่ ระยะ 3 เมตร จากปลายด้านล่าง และรับแรงอัดในแนวแกน 100000 kg โดยมี support เป็น pin - pin

M_{max} = 1500 kg.m

$$V_{max} = \frac{50\times 4}{2}+\frac{50\times 3}{4}+\frac{1500}{4}$$

= 512.5 kg

ใช้เหล็ก WF 300 x 94

<u>หา f_b,F_b</u>

f_b = 1500/1360 = 110.29 ksc

$$\frac{637.2b_f}{\sqrt{F_y}} = 380.8 < 400$$

ค้ำยันไม่เพียงพอ

$$L/r_T = 400/(0.26\text{x}30) = 51.28 < \sqrt{\frac{717\times 10^4\times 1}{2520}} = 53.34$$

$F_b = 0.6F_y$ = 1512 ksc

<u>หา f_a,F_a</u>

support : pin - pin ; K=1

KL/r = 400/7.51 = 53.26 < C_c = 126.41

F_a = 1264.97 ksc

f_a = 100000/119.8 = 834.72 ksc

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Interaction Equation

f_a/F_a = 834.72/1267.97 = 0.658 >0.15

$$F'_{ex} = \frac{12\pi^2 E}{23\left(KL/r\right)^2} = \frac{12\pi^2 E}{23\left(400/13.1\right)^2}$$

= 11266.94

$$C_{mx} = 2 - 0.2\frac{834.72}{11266.97} = 1.98$$

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{C_{mx} f_{bx}}{\left(1 - \frac{f_a}{f'_{ex}}\right)F_{bx}} = 0.658 + \frac{1.98 \times 110.29}{\left(1 - \frac{834.72}{11266.97}\right)1512}$$

= 0.658+0.156

= 0.813 < 1

$$\frac{f_a}{0.6F_y} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}}$$

= 0.658 + 110.29/1512

= 0.73 < 1

Check Shear

$F_v = 0.4F_y$ = 1008 ksc

$$f_v = \frac{512.5}{30} = 17.08 \text{ ksc} < F_v$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
==========================================================
      CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINERRING
  KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 AUTHORY : SUWANUT TANTANATRAKOOL & THACHON KAOSOMBOON
 COLUMN UNDER COMBINE AXIAL COMPRESSION AND BEND LOAD
              Date: 27/05/1996
==========================================================
```

Column Data

```
Section Type            =    WF  300 x  94
Elastic Modulus         =  2.04 e 06
Yield Strenght  (ksc.)  =  2520
Support                 = Pin-Pin
Support Condition       : Compression Member braced against Sidesway
                          not subject to transverse Loading between
                          supports "
Primary Member
Column Height           =  400.00
```

Load

```
Axial Load                (kg.)    = 100000.00
X-Excentric Load          (kg.)    = 0.00
X-Excentric Distance      (cm.)    = 0.00
Y-Excentric Load          (kg.)    = 0.00
Y-Excentric Distance      (cm.)    = 0.00
X-Axis : Moment           (kg-m.)  = 1500.00
Y-Axis : Moment           (kg-m.)  = 0.00
```

Side Loading

```
X-Axis :    Side Point Load (kg.)    = 50.00
Distance from Lower Support (kg.)    = 300.00
          side Uniform Load (kg/m.)  = 50.00
Y-Axis :    Side Point Load (kg.)    = 0.00
Distance from Lower Support (kg.)    = 0.00
          side Uniform Load (kg/m.)  = 0.00
```

Summary

```
Total Axial Load                     (kg.)   = 100000.00
X-Axis : Total Moment                (kg-m.)= 1500.00
Y-Axis : Total Moment                (kg-m.)= 1500.00
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Allowable Compression Stress          (ksc.) = 1264.77
Actual Compression Stress             (ksc.) = 834.72

X-axis : Allowable Bending Stress     (ksc.) = 1512.00
           Actual; Bendig; Stress     (ksc.) = 110.29

Y-axis : Allowable Bending Stress     (ksc.) = 1890.00
           Actual; Bendig; Stress     (ksc.) = 0.00
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 10
สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการเขียนโปรแกรม " LSTEEL "สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. สรุปและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโปรแกรม

1.1 การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างแรงดึง

โปรแกรมสามารถทำการวิเคราะห์และออกแบบส่วนของโครงสร้างรับแรงดึง ที่ไม่มีการเจาะรูบนชิ้นส่วน ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว ถ้าหากมีการเชื่อมต่อของส่วนโครงสร้างโดยการใช้หมุดย้ำจะต้องทำการลบพื้นที่หน้าตัดของรูเจาะออก

สำหรับการปรับปรุงโปรแกรมควรจะเขียนโปรแกรมในส่วนของการคำนวณหน้าตัดซึ่งมีรูเจาะด้วย ทั้งนี้ในการเขียนโปรแกรมคำนวณในส่วนนี้ต้องคำนึงถึงตำแหน่งของหมุดย้ำด้วย

1.2 การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างรับแรงอัด

เป็นโปรแกรมซึ่งสามารถทำการวิเคราะห์หรือออกแบบส่วนของโครงสร้างซึ่งรับแรงอัดตามแนวแกน หรือเสานั้นเอง

1.3 การวิเคราะห์เสาประกอบ

โปรแกรมจะสามารถทำการวิเคราะห์ความสามารถการรับแรงของเสาประกอบ ซึ่งเป็นการนำเหล็กที่มีหน้าตัดต่างกันมาประกอบกัน

การปรับปรุงโปรแกรมควรทำการปรับปรุงในส่วนของรูปแบบของหน้าตัดประกอบที่ใช้ทั่วๆไปรวมอยู่ในส่วนหนึ่งของโปรแกรมด้วย กล่าวคือ ควรจะมีรูปแบบหน้าตัดที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไปมาแสดง โดยในลักษณะของการป้อนข้อมูลหน้าตัดประกอบจะเป็นการเลือกขนาดของหน้าตัดเหล็กเพียงอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 การวิเคราะห์เสาซึ่งรับแรงอัดและแรงดัดร่วมกัน

โปรแกรมจะสามารถทำการวิเคราะห์ความสามารถในการรับแรงอัดและดัดของเหล็กได้เพียงอย่างเดียวไม่สามารถจะทำการออกแบบเลือกหน้าตัดที่เหมาะสมได้ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงโปรแกรมในส่วนของการวิเคราะห์หาหน้าตัดที่เหมาะสมต่อไป

1.5 การวิเคราะห์คานเดี่ยวอย่างง่าย และการออกแบบคานต่อเนื่อง

ข้อจำกัดของการวิเคราะห์คานเดี่ยวนั่นคือ มีการจำกัดรูปแบบของแรงที่ตกบนคานและไม่สามารถทำการออกแบบหาหน้าตัดที่เหมาะสมสำหรับการรับแรงได้ และในทางตรงกันข้ามส่วนของโปรแกรมออกแบบคานต่อเนื่องไม่สามารถทำการวิเคราะห์การรับแรงของคานได้ และจำกัดรูปแบบของการรับแรงคือรับ Uniform load และ Point Load เพียง 1 จุดเท่านั้นควรจะมีการเพิ่มให้มี Point Load ที่ตกบนคานมากขึ้น

2. สรุปและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม

2.1 ผู้เขียนโปรแกรมไม่ใช่ผู้ชำนาญการเขียนโปรแกรม ระบบการทำงานของโปรแกรมจึงค่อนข้างสับสน ควรจะเป็นการทำโปรเจคระหว่างภาคคอมพิวเตอร์และภาคโยธา จะทำให้การเขียนและการทำงานของโปรแกรมจะมีระบบมากขึ้น

2.2 เวลาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมมีน้อยเกินไปเพราะ มี Programer 1 คน ต่อโปรแกรม 3 โปรแกรม ทำให้เวลาที่จะมาทำการแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรมมีน้อย ทำให้โปรแกรมที่ได้ไม่สมบูณ์ดังที่วางแผนไว้

ถึงแม้ว่า "LSTEEL "จะเป็นโปรแกรมที่ไม่สมบูรณ์เท่าใดนัก แต่ก็สามารถนำโปรแกรมนี้ไปทำการวิเคราะห์และออกแบบหาหน้าตัดได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งผู้จัดทำโปรแกรม "LSTEEL" หวังไว้ว่าโปรแกรมนี้จะได้รับการปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. สนั่น เจริญเผ่า ,วินิต ช่อวิเชียร ,การออกแบบโครงสร้างไม้และโครงสร้างเหล็ก , พิมพ์ครั้งที่ 7 ,2530
2. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ,พฤติกรรมและการออกแบบโครงสร้างเหล็ก ,วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
3. Tee Group of Engineer ,ตารางเหล็กสำหรับผู้รับเหมาก่อสร้างและวิศวกร ,พิมพ์ครั้งที่ 2
4. BRUCE G. JOHNSTON , FUNG-JEN LIN , T.V.GALAMBOS ,BASIC STEEL DESIGN , 2nd Ed. , ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY 1980
5. ผศ.ศิริวัฒน์ ไชยชนะ ,วิเคราะห์โครงสร้าง ,พิมพ์ครั้งที่ 1 ,2530
6. สิริศักดิ์ ปโยธรสิริ , กำลังวัสดุ ,พิมพ์ครั้งที่ 4 ,2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DBACK.FRM - 1

VERSION 2.00
Begin Form Back
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BorderStyle     =   0  'None
   Caption         =   "Form1"
   ClientHeight    =   8625
   ClientLeft      =   30
   ClientTop       =   570
   ClientWidth     =   11985
   Enabled         =   0   'False
   Height          =   9030
   Left            =   -30
   LinkTopic       =   "Form1"
   ScaleHeight     =   8625
   ScaleWidth      =   11985
   Top             =   225
   Width           =   12105
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DBEAM.FRM - 1

VERSION 2.00
Begin Form Beam
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Beam"
   ClientHeight    =   8355
   ClientLeft      =   1125
   ClientTop       =   1095
   ClientWidth     =   7845
   Height          =   8760
   Left            =   1065
   LinkTopic       =   "Form2"
   ScaleHeight     =   8355
   ScaleWidth      =   7845
   Top             =   750
   Visible         =   0   'False
   Width           =   7965
   Begin SSFrame fmeResult
      Caption         =   "Result"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   7335
      Left            =   6840
      TabIndex        =   40
      Top             =   240
      Visible         =   0   'False
      Width           =   5055
      Begin SSCommand Command3D2
         Caption         =   "&Print"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   360
         Picture         =   (none)
         TabIndex        =   73
         Top             =   6600
         Width           =   2055
      End
      Begin SSCommand btnExit
         Caption         =   "&Exit"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   3120
         Picture         =   (none)
         TabIndex        =   72
         Top             =   6120
         Width           =   1695
      End
      Begin SSCommand Command3D1
         Caption         =   "&Check New Section"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   360
         Picture         =   (none)
         TabIndex        =   71
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 2

```
      Top             =   6120
      Width           =   2055
   End
   Begin Label Label1
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Shear ="
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   41
      Top             =   2640
      Width           =   2055
   End
   Begin Label Label2
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Moment Max="
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   42
      Top             =   3000
      Width           =   2055
   End
   Begin Label Label3
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Allowable Deflection ="
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   43
      Top             =   4320
      Width           =   2055
   End
   Begin Label Label4
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Actual Deflection ="
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   44
      Top             =   4680
      Width           =   2055
   End
   Begin Label Label5
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Allowable Shear Stress="
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   45
      Top             =   5160
      Width           =   2055
   End
   Begin Label Label6
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Actual Shear Stress="
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   46
      Top             =   5520
      Width           =   2055
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 3

```
End
Begin Label LabShear
   Caption         =   "LabShear"
   Height          =   255
   Left            =   3600
   TabIndex        =   47
   Top             =   2640
   Width           =   975
End
Begin Label LabMoment
   Caption         =   "Label8"
   Height          =   255
   Left            =   3600
   TabIndex        =   48
   Top             =   3000
   Width           =   975
End
Begin Label LabAllDeFct
   Caption         =   "Label9"
   Height          =   255
   Left            =   3600
   TabIndex        =   49
   Top             =   4320
   Width           =   975
End
Begin Label LabAcDefct
   Caption         =   "Label10"
   Height          =   255
   Left            =   3600
   TabIndex        =   50
   Top             =   4680
   Width           =   975
End
Begin Label LabAllShear
   Caption         =   "Label11"
   Height          =   255
   Left            =   3600
   TabIndex        =   51
   Top             =   5160
   Width           =   975
End
Begin Label LabActShear
   Caption         =   "Label12"
   Height          =   255
   Left            =   3600
   TabIndex        =   52
   Top             =   5520
   Width           =   975
End
Begin Label Label7
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Elastic Modulus (E) =      2.04 E+6"
   Height          =   255
   Left            =   240
   TabIndex        =   53
   Top             =   360
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 4

```
      Width           =   3135
   End
   Begin Label Label8
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Type of steel ="
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   54
      Top             =   720
      Width           =   2055
   End
   Begin Label labType
      Height          =   255
      Left            =   2400
      TabIndex        =   55
      Top             =   720
      Width           =   2175
   End
   Begin Label Label9
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Occure bending stress (M/s) ="
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   56
      Top             =   3840
      Width           =   2655
   End
   Begin Label Label10
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Allowable bending stress (Fb) ="
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   57
      Top             =   3480
      Width           =   2655
   End
   Begin Label Label11
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Spacing of Shoring = "
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   58
      Top             =   1080
      Visible         =   0   'False
      Width           =   2175
   End
   Begin Label Label12
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Lenght of Beam ="
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   59
      Top             =   1440
      Width           =   2655
   End
   Begin Label Label13
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 5

```
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "width of plate at applied force point =
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   60
      Top             =   2160
      Width           =   3255
   End
   Begin Label Label14
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "width of plate under beam ="
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   62
      Top             =   1800
      Width           =   2655
   End
   Begin Label LabShoring
      Caption         =   "Label8"
      Height          =   255
      Left            =   3600
      TabIndex        =   63
      Top             =   1080
      Width           =   975
   End
   Begin Label labL
      Caption         =   "Label8"
      Height          =   255
      Left            =   3600
      TabIndex        =   64
      Top             =   1440
      Width           =   975
   End
   Begin Label labasupport
      Caption         =   "Label8"
      Height          =   255
      Left            =   3600
      TabIndex        =   65
      Top             =   1800
      Width           =   975
   End
   Begin Label labbsupport
      Caption         =   "Label8"
      Height          =   255
      Left            =   3600
      TabIndex        =   66
      Top             =   2160
      Width           =   975
   End
   Begin Label labOccurefb
      Caption         =   "Label9"
      Height          =   255
      Left            =   3600
      TabIndex        =   67
      Top             =   3840
      Width           =   975
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 6

```
      End
      Begin Label labFb
         Caption         =   "Label9"
         Height          =   255
         Left            =   3600
         TabIndex        =   68
         Top             =   3480
         Width           =   975
      End
   End
   Begin SSFrame Frame3D3
      Caption         =   "Select Steel Type"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   855
      Left            =   240
      TabIndex        =   28
      Top             =   240
      Width           =   6495
      Begin SSOption opt2520
         Caption         =   "A 36      ( Fy=2520 )"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   255
         Left            =   3240
         TabIndex        =   1
         TabStop         =   0  'False
         Top             =   360
         Width           =   2055
      End
      Begin SSOption opt2310
         Caption         =   "A 7       ( Fy=2310 )"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   255
         Left            =   240
         TabIndex        =   0
         Top             =   360
         Value           =   -1  'True
         Width           =   2055
      End
   End
   Begin SSFrame Frame3D2
      Caption         =   "Select Beam Steel Type "
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   855
      Left            =   240
      TabIndex        =   26
      Top             =   1200
      Width           =   6495
      Begin SSOption optIB
         Caption         =   "I-Beam"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   255
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 7

```
      Left            =   4200
      TabIndex        =   4
      TabStop         =   0   'False
      Top             =   360
      Width           =   1335
   End
   Begin SSOption optHB
      Caption         =   "H-Beam"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   2280
      TabIndex        =   3
      TabStop         =   0   'False
      Top             =   360
      Width           =   1335
   End
   Begin SSOption optWF
      Caption         =   "Wide Flange"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   2
      Top             =   360
      Value           =   -1  'True
      Width           =   1695
   End
End
Begin SSFrame Frame3D1
   Font3D             =   0  'None
   ForeColor          =   &H00000000&
   Height             =   1335
   Left               =   240
   TabIndex           =   24
   Top                =   2280
   Width              =   6495
   Begin SSPanel Panel3D1
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelInner      =   1  'Inset
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D3"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   450
      Left            =   2040
      TabIndex        =   70
      Top             =   720
      Width           =   1000
      Begin TextBox txtL
         Height          =   285
         Left            =   75
         TabIndex        =   6
         Top             =   75
         Width           =   855
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 8

```
      End
   End
   Begin SSCheck ChkShoring
      Caption         =   "Shoring on Beam"
      Font3D          =   0  'None
      Height          =   375
      Left            =   3720
      TabIndex        =   7
      Top             =   240
      Value           =   -1  'True
      Width           =   2175
   End
   Begin SSPanel Panel3D11
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelInner      =   1  'Inset
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D3"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   450
      Left            =   5040
      TabIndex        =   61
      Top             =   600
      Width           =   1000
      Begin TextBox txtShoring
         Height             =   285
         Left               =   75
         TabIndex           =   8
         Top                =   75
         Width              =   855
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D9
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Span Lenght =                    cm."
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   120
      TabIndex        =   27
      Top             =   840
      Width           =   3255
   End
   Begin SSPanel Panel3D10
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelInner      =   1  'Inset
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D10"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   450
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 9

```
      Left            =   120
      TabIndex        =   25
      Top             =   240
      Width           =   3050
      Begin ComboBox cboSteel
         Height          =   300
         Left            =   75
         Style           =   2  'Dropdown List
         TabIndex        =   5

         Top             =   75
         Width           =   2895
      End
   End
   Begin Label Label15
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Shoring Span =                    cm."
      Height          =   255
      Left            =   3600
      TabIndex        =   69
      Top             =   720
      Width           =   2775
   End
End
Begin SSFrame fmeloadtype
   Alignment       =   1  'Right Justify
   Caption         =   "Select Load Type"
   Font3D          =   0  'None
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   3015
   Left            =   240
   TabIndex        =   13
   Top             =   3840
   Width           =   6495
   Begin SSCommand btnRF
      Caption         =   "&<<<<<<<<<<"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   240
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   29
      Top             =   2280
      Width           =   1335
   End
   Begin SSPanel Panel3D8
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "b ="
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   3960
      TabIndex        =   23
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 10

```
      Top             =   1440
      Visible         =   0   'False
      Width           =   375
   End
   Begin SSPanel Panel3D7
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "a ="
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   3960
      TabIndex        =   22
      Top             =   960
      Visible         =   0   'False
      Width           =   375
   End
   Begin SSPanel Panel3D6
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "w (Load) ="
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   3240
      TabIndex        =   21
      Top             =   480
      Width           =   1095
   End
   Begin SSPanel Panel3D5
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelInner      =   1  'Inset
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D5"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   450
      Left            =   4560
      TabIndex        =   20
      Top             =   1320
      Visible         =   0   'False
      Width           =   1000
      Begin TextBox txtb
         Height          =   285
         Left            =   75
         TabIndex        =   11
         Top             =   75
         Width           =   855
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D4
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 11

```
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelInner      =   1  'Inset
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D4"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   450
      Left            =   4560
      TabIndex        =   19
      Top             =   840
      Visible         =   0   'False
      Width           =   1000
      Begin TextBox txta
         Height          =   285
         Left            =   75
         TabIndex        =   10
         Top             =   75
         Width           =   855
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D3
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelInner      =   1  'Inset
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D3"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   450
      Left            =   4560
      TabIndex        =   18
      Top             =   360
      Width           =   1000
      Begin TextBox txtw
         Height          =   285
         Left            =   75
         TabIndex        =   9
         Top             =   75
         Width           =   855
      End
   End
   Begin SSCommand btnOKLoadType
      Caption         =   "&Execute"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   3960
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   12
      Top             =   2280
      Width           =   1695
   End
   Begin SSCommand btnFF
      Caption         =   "&>>>>>>>>>>"
      Font3D          =   0  'None
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 12

```
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   1680
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   16
      Top             =   2280
      Width           =   1335
   End
   Begin SSPanel Panel3D2
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   1750
      Left            =   240
      TabIndex        =   14
      Top             =   360
      Width           =   2840
      Begin PictureBox picUload12
         Height          =   1695
         Left            =   25
         Picture         =   (Bitmap)
         ScaleHeight     =   1665
         ScaleWidth      =   2745
         TabIndex        =   39
         Top             =   25
         Visible         =   0   'False
         Width           =   2775
      End
      Begin PictureBox picUload11
         Height          =   1695
         Left            =   25
         Picture         =   (Bitmap)
         ScaleHeight     =   1665
         ScaleWidth      =   2745
         TabIndex        =   38
         Top             =   25
         Visible         =   0   'False
         Width           =   2775
      End
      Begin PictureBox picUload10
         Height          =   1695
         Left            =   25
         Picture         =   (Bitmap)
         ScaleHeight     =   1665
         ScaleWidth      =   2745
         TabIndex        =   37
         Top             =   25
         Visible         =   0   'False
         Width           =   2775
      End
      Begin PictureBox picUload9
         Height          =   1695
         Left            =   25
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 13

```
      Picture         =   (Bitmap)
      ScaleHeight     =   1665
      ScaleWidth      =   2745
      TabIndex        =   36
      Top             =   25
      Visible         =   0   'False
      Width           =   2775
   End
   Begin PictureBox picUload8
      Height          =   1695
      Left            =   25
      Picture         =   (Bitmap)
      ScaleHeight     =   1665
      ScaleWidth      =   2745
      TabIndex        =   35
      Top             =   25
      Visible         =   0   'False
      Width           =   2775
   End
   Begin PictureBox picUload7
      Height          =   1695
      Left            =   25
      Picture         =   (Bitmap)
      ScaleHeight     =   1665
      ScaleWidth      =   2745
      TabIndex        =   34
      Top             =   25
      Visible         =   0   'False
      Width           =   2775
   End
   Begin PictureBox picUload6
      Height          =   1695
      Left            =   25
      Picture         =   (Bitmap)
      ScaleHeight     =   1665
      ScaleWidth      =   2745
      TabIndex        =   33
      Top             =   25
      Visible         =   0   'False
      Width           =   2775
   End
   Begin PictureBox picULoad5
      Height          =   1695
      Left            =   25
      Picture         =   (Bitmap)
      ScaleHeight     =   1665
      ScaleWidth      =   2745
      TabIndex        =   32
      Top             =   25
      Visible         =   0   'False
      Width           =   2775
   End
   Begin PictureBox picUload4
      Height          =   1695
      Left            =   25
      Picture         =   (Bitmap)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 14

```
            ScaleHeight     =   1665
            ScaleWidth      =   2745
            TabIndex        =   31
            Top             =   25
            Visible         =   0   'False
            Width           =   2775
         End
         Begin PictureBox picUload3
            Height          =   1695
            Left            =   25
            Picture         =   (Bitmap)
            ScaleHeight     =   1665
            ScaleWidth      =   2745
            TabIndex        =   30
            Top             =   25
            Visible         =   0   'False
            Width           =   2775
         End
         Begin PictureBox PicULoad2
            Height          =   1695
            Left            =   25
            Picture         =   (Bitmap)
            ScaleHeight     =   1665
            ScaleWidth      =   2745
            TabIndex        =   17
            Top             =   25
            Visible         =   0   'False
            Width           =   2775
         End
         Begin PictureBox PicULoad1
            AutoRedraw      =   -1  'True
            Height          =   1695
            Left            =   25
            Picture         =   (Bitmap)
            ScaleHeight     =   1665
            ScaleWidth      =   2745
            TabIndex        =   15
            Top             =   25
            Width           =   2775
         End
      End
   End
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 1

```
Dim Cdm As Single
Dim Cd As Single
Dim Moment As Single
Dim Shear As Single
Dim s_stiffener As Single
Dim a_ As Single
Dim b_ As Single
Dim A As Single
Dim B As Single
Dim tf As Single
Dim tw As Single
Dim w As Single
Dim I As Single
Dim s As Single
Dim n As Integer
Dim L As Single



Sub ChkStiffener_Click (Value As Integer)

End Sub

Sub Option3D1_Click (Value As Integer)
    Fy = 2310
End Sub

Sub Option3D1_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then

    End If
End Sub

Sub Option3D2_Click (Value As Integer)
    Fy = 2520
End Sub

Sub optShoring_Click (Value As Integer)
    If panel3d11.Visible = 0 Then
        panel3d11.Visible = 0
        label15.Visible = 0
    Else
        panel3d11.Visible = 1
        label15.Visible = 1
    End If
End Sub

Sub btnExit_Click ()
    Unload Beam
    mainmenu.Show
End Sub

Sub btnFF_Click ()
    picUloadNo = picUloadNo + 1
    If picUloadNo = 12 Then
        picUloadNo = 0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
End If

Select Case picUloadNo
    Case 0
        picULoad12.Visible = 0
        PicUload1.Visible = 1
        panel3d4.Visible = 0
        Panel3d7.Visible = 0
        panel3d5.Visible = 0
        Panel3d8.Visible = 0

    Case 1
        PicUload1.Visible = 0
        picULoad2.Visible = 1
    Case 2
        picULoad2.Visible = 0
        picULoad3.Visible = 1
    Case 3
        picULoad3.Visible = 0
        picULoad4.Visible = 1
    Case 4
        picULoad4.Visible = 0
        picULoad5.Visible = 1
        panel3d4.Visible = 1
        Panel3d7.Visible = 1
        panel3d5.Visible = 1
        Panel3d8.Visible = 1

    Case 5
        picULoad5.Visible = 0
        picULoad6.Visible = 1
        panel3d4.Visible = 0
        Panel3d7.Visible = 0
        panel3d5.Visible = 0
        Panel3d8.Visible = 0

    Case 6
        picULoad6.Visible = 0
        picULoad7.Visible = 1
    Case 7
        picULoad7.Visible = 0
        picULoad8.Visible = 1
    Case 8
        picULoad8.Visible = 0
        picULoad9.Visible = 1
    Case 9
        picULoad9.Visible = 0
        picULoad10.Visible = 1
    Case 10
        picULoad10.Visible = 0
        picULoad11.Visible = 1
    Case 11
        picULoad11.Visible = 0
        picULoad12.Visible = 1
        panel3d4.Visible = 1
        Panel3d7.Visible = 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 3

```
            panel3d5.Visible = 1
            Panel3d8.Visible = 1

    End Select
End Sub

Sub btnOKLoadType_Click ()
    wl = txtw.Text
    L = txtL.Text / 100
    If txta.Text = "" Then
        txta.Text = "0"
    End If
    a_ = txta.Text
    If txtb.Text = "" Then
        txtb.Text = "0"
    End If
    b_ = txtb.Text

'=============================================================================
============================
'Case Shear & Moment
    Select Case picUloadNo
        Case 0
            Cb = 1
            Cdm = 1 / 8
            Cd = 5 / 384 * L
            Shear = (wl * L / 2) + (w * L / 2)
            Moment = wl * L ^ 2 / 8 + w * L ^ 2 / 8
        Case 1
            Cb = 1
            Cdm = 1 / 4
            Cd = 1 / 48
            Shear = (wl / 2) + (w * L / 2)
            Moment = wl * L / 4 + w * L ^ 2 / 8

        Case 2
            Cb = 1
            Cdm = 1 / 3
            Cd = 46 / 648
            Shear = wl + (w * L / 2)
            Moment = 2 * wl * L / 3 + w * L ^ 2 / 8

        Case 3
            Cb = 1
            Cdm = 1 / 2
            Cd = 57 / 384
            Shear = (1.5 * wl) + (w * L / 2)
            Moment = 3 * wl * L / 2 + w * L ^ 2 / 8

        Case 4
            Cb = 1
            Cdm = (a_ * b_ / (L ^ 2)) / (9 * (Sqr(3)))
            Cd = (a_ / L) * (1 - ((a_ ^ 2) / (L ^ 2)) ^ (3 / 2))
            If a_ < b_ Then
                Shear = (b_ * wl / L) + (w * L / 2)
                Moment = Cdm * wl * L ^ 2 + w * L ^ 2 / 8
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 4

```
            Else
                Shear = (a_ * wl / L) + (w * L / 2)
                Moment = Cdm * wl * L ^ 2 + w * L ^ 2 / 8
            End If

        Case 5
            Cb = 1
            Cdm = 1 / 6
            Cd = 1 / 60 * L / 2
            Shear = (wl * L / 4) + (w * L / 2)
            Moment = wl * L ^ 2 / 12 + w * L ^ 2 / 8

        Case 6
            Cb = 1
            Cdm = 1 / 2
            Cd = 1 / 8 * L
            Shear = (wl * L) + (w * L)
            Moment = wl * L ^ 2 / 2 + w * L ^ 2 / 2
        Case 7
            Cb = 1
            Cdm = 1
            Cd = 1 / 3
            Shear = wl + (w)
            Moment = wl * L + w * L ^ 2 / 2
        Case 8
            Cb = 2.3
            Cdm = 1 / 12
            Cd = 1 / 324 * L
            Shear = (wl * L + w * L) / 2
            Moment = wl * L ^ 2 / 12 + w * L ^ 2 / 12
        Case 9
            Cb = 2.3
            Cdm = 1 / 8
            Cd = 1 / 192
            Shear = (wl / 2) + (w * L / 2)
            Moment = wl * L / 8 + w * L ^ 2 / 12
        Case 10
            Cb = 2.3
            Cdm = 5 / 48
            Cd = 7 / 1920 * L / 2
            Shear = (wl * L / 4) + (w * L / 2)
            Moment = 5 * wl * L ^ 2 / 96 + w * L ^ 2 / 12
        Case 11
            Cb = 2.3
            Cdm = a_ * (b_ ^ 2) / (L ^ 3)
            Cd = (2 / 3 * a_ ^ 3 * b_ ^ 2) / (L ^ 3 * (3 * a_ + B) ^
2)
            If a_ < b_ Then
                Shear = (b_ * wl / L) + (w * L / 2)
                Moment = Cdm * wl * L + w * L ^ 2 / 12
            Else
                Shear = (a_ * wl / L) + (w * L / 2)
                Moment = Cdm * wl * L + w * L ^ 2 / 12
            End If

    End Select
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 5

```
'=====================================================================
============================
'Find Fb
    L = txtL.Text
    If chkShoring.Value = -1 Then
        Shor = txtShoring.Text
    Else
        Shor = L
    End If

    If 637.2 * B / Sqr(Fy) >= Shor Then
        If B / (2 * tf) <= 437.7 / Sqr(Fy) Then
            Fb = .66 * Fy
        ElseIf B / (2 * tf) >= 796.5 / Sqr(Fy) Then
            Fb = .6 * Fy
        Else
            Fb = Fy * (.733 - .000167 * (B / (2 * tf)) * Sqr(Fy))
        End If
    Else
        'Stiffener
        If chkShoring.Value = -1 Then
            If 637.2 * B / Sqr(Fy) < 1406000 / (A / ((B * tf) * Fy))
Then
                s_stiffener = 637.2 * B / Sqr(Fy)
            Else
                s_stiffener = 1406000 / (A / ((B * tf) * Fy))
            End If
            If Shor > s_stiffener Then
                Shor = s_stiffener
            End If
        End If

        If Shor / (.26 * B) < Sqr(7170000 * Cb / Fy) Then
            Fb = .6 * Fy
        ElseIf Shor / (.26 * B) > Sqr(35850000 * Cb / Fy) Then
            Fb = 11950000 * Cb / (Shor / (.26 * B)) ^ 2
        Else
            Fb = ((2 / 3) - (Fy * (Shor / (.26 * B)) ^ 2 / (107560000
 * Cb))) * Fy
        End If
        If Fb > .6 * Fy Then
            Fb = .6 * Fy
        End If
    End If

'=====================================================================
============================
'Check s > M / Fb
    If s > Moment / Fb Then
        'Check Deflection
        Deflection = (Cd * wl * L ^ 3) / (2040000# * I)
        If Deflection < L / 360 Then
            'Check Shear
            Fv_allowable = .4 * Fy
            fv_actual = Shear / A / tw
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 6

```
            If fv_actual < Fv_allowable Then
                'Find Fa
                If (A - 2 * tf) / (.29 * tw) < 200 Then
                    Cc = (2 * 3.1416 ^ 2 * 2040000# / Fy) ^ .5
                    If (A - 2 * tf) / (.29 * tw) <= Cc Then
                        Fa = (1 - (.5 * (((A - 2 * tf) / (.29 * tw))
^ 2 / Cc ^ 2))) * Fy / (1.667 + (.375 * ((A - 2 * tf) / (.29 * tw)) /
 Cc) - (.125 * (((A - 2 * tf) / (.29 * tw)) ^ 3 / Cc ^ 3)))
                    ElseIf (A - 2 * tf) / (.24 * tw) > Cc Then
                        Fa = 12 * 3.1416 ^ 2 * 2040000# / (23 * ((A -
 2 * tf) / (.29 * tw)) ^ 2)
                    End If

                    'Check Buckling at Support
                    ab = (Shear / (Fa * tw)) - ((A - 2 * tf) / 4)
                    'Check Buckling at Point Load
                    bb = (wl / (Fa * tw)) - ((A - 2 * tf) / 4)
                    'Check Crippling at Support
                    ae = (Shear / (.75 * Fy * tw)) - tf
                    'Check Crippling at Point Load
                    be = (wl / (.75 * Fy * tw)) - 2 * tf
                    If ab > ae Then
                        a_support = ab
                    Else
                        a_support = ae
                    End If
                    If a_support < 0 Then
                        a_support = 0
                    End If
                    If bb > be Then
                        b_support = bb
                    Else
                        b_support = be
                    End If
                    If b_support < 0 Then
                        b_support = 0
                    End If
                    fmeResult.Visible = 1
                    labType.Caption = cboSteel.Text
                    labShoring.Caption = txtShoring.Text
                    labL.Caption = Format(txtL.Text, "0.00")
                    Labasupport.Caption = Format(Str(a_support), "0.0
0")
                    Labbsupport.Caption = Format(Str(b_support), "0.0
0")
                    labShear.Caption = Format(Str(Shear), "0.00")
                    labMoment.Caption = Format(Str(Moment), "0.00")
                    laboccurefb.Caption = Format(Str(Moment / s), "0.
00")
                    labfb.Caption = Format(Str(Fb), "0.00")
                    labactShear.Caption = Format(Str(fv_actual), "0.0
0")
                    laballShear.Caption = Format(Str(Fv_allowable), "
0.00")
                    labacDeFct.Caption = Format(Str(Deflection), "0.0
0 e+00")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DBEAM.FRM - 7

                    laballDeFct.Caption = Format(Str(L / 360), "0.00
e+00")
                Else
                    MsgBox "Steel web too Slender"

                End If
            Else
                MsgBox "Actual Shear =  " + Str(fv_actual) + "  More
Than Allowable Shear " + Str(Fv_allowable)
            End If
        Else
            MsgBox "Actual Deflection =  " + Str(Deflection) + "  Mor
e Than Allowable Deflection " + Str(L / 360)
        End If
    Else
        MsgBox "Compreesion Fail"
    End If
    fmeResult.Visible = 1
                fmeResult.Visible = 1
                labType.Caption = cboSteel.Text
                labShoring.Caption = txtShoring.Text
                labL.Caption = Format(txtL.Text, "0.00")
                Labasupport.Caption = Format(Str(a_support), "0.00")
                Labbsupport.Caption = Format(Str(b_support), "0.00")
                labShear.Caption = Format(Str(Shear), "0.00")
                labMoment.Caption = Format(Str(Moment), "0.00")
                laboccurefb.Caption = Format(Str(Moment / s), "0.00")
                labfb.Caption = Format(Str(Fb), "0.00")
                labactShear.Caption = Format(Str(fv_actual), "0.00")
                laballShear.Caption = Format(Str(Fv_allowable), "0.00
")
                labacDeFct.Caption = Format(Str(Deflection), "0.00 e+
00")
                laballDeFct.Caption = Format(Str(L / 360), "0.00 e+00
")

End Sub

Sub btnRF_Click ()
    picULoadNo = picULoadNo - 1
    If picULoadNo = -1 Then
        picULoadNo = 11
    End If

    Select Case picULoadNo
        Case 0
            PicULoad1.Visible = 1
            picULoad2.Visible = 0
        Case 1
            picULoad2.Visible = 1
            picULoad3.Visible = 0
        Case 2
            picULoad3.Visible = 1
            picULoad4.Visible = 0
        Case 3
            picULoad4.Visible = 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 8

```
            picULoad5.Visible = 0
            panel3d4.Visible = 0
            Panel3d7.Visible = 0
            panel3d5.Visible = 0
            Panel3d8.Visible = 0
        Case 4
            picULoad5.Visible = 1
            picULoad6.Visible = 0
            panel3d4.Visible = 1
            Panel3d7.Visible = 1
            panel3d5.Visible = 1
            Panel3d8.Visible = 1
        Case 5
            picULoad6.Visible = 1
            picULoad7.Visible = 0
        Case 6
            picULoad7.Visible = 1
            picULoad8.Visible = 0
        Case 7
            picULoad8.Visible = 1
            picULoad9.Visible = 0
        Case 8
            picULoad9.Visible = 1
            picULoad10.Visible = 0
        Case 9
            picULoad10.Visible = 1
            picULoad11.Visible = 0
        Case 10
            picULoad11.Visible = 1
            picULoad12.Visible = 0
            panel3d4.Visible = 0
            Panel3d7.Visible = 0
            panel3d5.Visible = 0
            Panel3d8.Visible = 0

        Case 11
            picULoad12.Visible = 1
            PicUload1.Visible = 0
            panel3d4.Visible = 1
            Panel3d7.Visible = 1
            panel3d5.Visible = 1
            Panel3d8.Visible = 1

    End Select

End Sub

Sub cboSteel_Click ()
    n = cboSteel.ListIndex + 1
    If optWF.Value = -1 Then
        A = WF(n).A / 10
        B = WF(n).B / 10
        tw = WF(n).t1 / 10
        tf = WF(n).t2 / 10
        w = WF(n).w
        I = WF(n).Ix
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 9

```
        s = WF(n).Ix / (WF(n).A / 20)
    ElseIf optHB.Value = -1 Then
        A = HB(n).A / 10
        B = HB(n).B / 10
        tw = HB(n).t1 / 10
        tf = HB(n).t2 / 10
        w = HB(n).w
        I = HB(n).Ix
        s = HB(n).Ix / (HB(n).A / 20)
    ElseIf optIB.Value = -1 Then
        A = IB(n).A / 10
        B = IB(n).B / 10
        tw = IB(n).t1 / 10
        tf = IB(n).t2 / 10
        w = IB(n).w
        I = IB(n).Ix
        s = IB(n).Ix / (IB(n).A / 20)
    End If
End Sub

Sub cboSteel_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        txtL.SetFocus
    End If
End Sub

Sub cboSteel_LostFocus ()
    n = cboSteel.ListIndex + 1
    If optWF.Value = -1 Then
        A = WF(n).A / 10
        B = WF(n).B / 10
        tw = WF(n).t1 / 10
        tf = WF(n).t2 / 10
        w = WF(n).w
        I = WF(n).Ix
        s = WF(n).Ix / (WF(n).A / 20)
    ElseIf optHB.Value = -1 Then
        A = HB(n).A / 10
        B = HB(n).B / 10
        tw = HB(n).t1 / 10
        tf = HB(n).t2 / 10
        w = HB(n).w
        I = HB(n).Ix
        s = HB(n).Ix / (HB(n).A / 20)
    ElseIf optIB.Value = -1 Then
        A = IB(n).A / 10
        B = IB(n).B / 10
        tw = IB(n).t1 / 10
        tf = IB(n).t2 / 10
        w = IB(n).w
        I = IB(n).Ix
        s = IB(n).Ix / (IB(n).A / 20)
    End If
End Sub

Sub ChkShoring_Click (Value As Integer)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 10

```
    If chkShoring.Value = -1 Then
       panel3d11.Visible = 1
       label15.Visible = 1
       labShoring.Visible = 1
    Else
        panel3d11.Visible = 0
        label15.Visible = 0
        labShoring.Visible = 0
    End If
End Sub

Sub Command3D1_Click ()
    Unload Beam
    Load Beam
    Beam.Show
End Sub

Sub Command3D2_Click ()
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "          ========================================
=============="
    printer.Print "                CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGI
NERRING                "
    printer.Print "          KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOG
Y LADKRABANG           "
    printer.Print "          AUTHORY : SUWANUT TANTANATRAKOOL & THACH
ON KAOSOMBOON          "
    printer.Print "          COLUMN UNDER COMBINE AXIAL COMPRESSION A
ND BEND LOAD           "
    printer.Print "                              Date: " + Format(Now, "ddd
dd")
    printer.Print "          ========================================
=============="
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "     ========="
    printer.Print "     Beam Data"
    printer.Print "     ========="
    printer.Print ""
    printer.Print "     Steel Section   = " + cboSteel.Text
    If Fy = 2520 Then
        Stype = "A 36 "
    Else
        Stype = "A  7 "
    End If
    printer.Print "              Type : " + Stype + "   ( Fy = " + St
r(Fy) + " )"
    printer.Print "     Elastic Modulus = 2.04 E 6"
    printer.Print ""
    printer.Print "       Span Length   = " + Format(txtL.Text, "0.00
") + " cm."
    If chkShoring.Value = -1 Then
    printer.Print "      Shoring Span   = " + Format(txtShoring.Text,
 "0.00") + " cm."
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 11

```
    End If
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "     ======"
    printer.Print "     Result"
    printer.Print "     ======"
    printer.Print "     width of plate under beam = " + Labasupport.C
aption + " cm."
    printer.Print "     width of plate at applied force point = " + L
abbsupport.Caption + " cm."
    printer.Print ""
    printer.Print "     Shear = " + labShear.Caption + " kg."
    printer.Print "     Moment = " + labMoment.Caption + " kg-m."
    printer.Print ""
    printer.Print "     Allowable Bending stress (Fb) = " + labfb.Cap
tion + " (ksc.)"
    printer.Print "     Occure Bending stress (M/s) = " + laboccurefb
.Caption + " (ksc.)"
    printer.Print ""
    printer.Print "     Allowable Deflection =" + laballDeFct.Caption
 + " (cm.)"
    printer.Print "     Actual Deflection =" + labacDeFct.Caption + "
 (cm.) "
    printer.Print ""
    printer.Print "     Allowable Shear =" + laballShear.Caption + "
(kg.) "
    printer.Print "     Acttual Shear =" + labactShear.Caption + " (kg
.) "
    Select Case picUloadNo
        Case 0
            printer.Print PicUload1
    End Select
    printer.EndDoc
End Sub

Sub Form_Load ()
    Beam.Top = 550
    Beam.Left = 0
    Beam.Height = 8450
    Beam.Width = 12000

    inputWF
    cboSteel.Clear
    For n = 1 To 82
        cboSteel.AddItem "  WF  " + Str(WF(n).A) + " x " + Str(WF(n).
w)
    Next n
    cboSteel.ListIndex = 0
    Fy = 2310

End Sub

Sub opt2310_Click (Value As Integer)
    Fy = 2310
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 12

```
Sub opt2310_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        optWF.SetFocus
    End If
End Sub

Sub opt2520_Click (Value As Integer)
    Fy = 2520
End Sub

Sub opt2520_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        optWF.SetFocus
    End If
End Sub

Sub optHB_Click (Value As Integer)
    inputHB
    cboSteel.Clear
    For n = 1 To 62
        cboSteel.AddItem "  H  " + Str(HB(n).A) + " x " + Str(HB(n).w
)
    Next n
    cboSteel.ListIndex = 0

End Sub

Sub OptHB_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        cboSteel.SetFocus
    End If
End Sub

Sub optIB_Click (Value As Integer)
    inputIB
    cboSteel.Clear
    For n = 1 To 20
        cboSteel.AddItem "  I  " + Str(IB(n).A) + " x " + Str(IB(n).w
)
    Next n
    cboSteel.ListIndex = 0

End Sub

Sub OptIB_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        cboSteel.SetFocus
    End If
End Sub

Sub optWF_Click (Value As Integer)
    inputWF
    cboSteel.Clear
    For n = 1 To 81
        cboSteel.AddItem "  WF  " + Str(WF(n).A) + " x " + Str(WF(n).
w)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DBEAM.FRM - 13

```
    Next n
    cboSteel.ListIndex = 0

End Sub

Sub optWF_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        cboSteel.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txta_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        txtb.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txta_LostFocus ()
    If txta.Text > txtL.Text Then
        txta.Text = ""
        txta.SetFocus
    Else
        txtb = txtL.Text - txta.Text
    End If
End Sub

Sub txtb_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        btnOKloadtype.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txtL_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        txtw.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txtw_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        If txta.Visible = 1 Then
            txta.SetFocus
        Else
        btnOKloadtype.SetFocus
        End If
    End If
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
VERSION 2.00
Begin Form CombineAxial
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Column Section Under Combine Axial Compressio
   ClientHeight    =   8025
   ClientLeft      =   450
   ClientTop       =   945
   ClientWidth     =   10110
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   8430
   Left            =   390
   LinkTopic       =   "Form2"
   ScaleHeight     =   8025
   ScaleWidth      =   10110
   Top             =   600
   Width           =   10230
   Begin SSFrame Frame3D1
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   7695
      Left            =   120
      TabIndex        =   29
      Top             =   120
      Width           =   11775
      Begin SSFrame fmeresult
         Caption         =   "Result"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   7695
         Left            =   0
         TabIndex        =   71
         Top             =   0
         Visible         =   0   'False
         Width           =   11775
         Begin SSCommand btnQuit
            Caption         =   "&QUIT"
            Font3D          =   0  'None
            ForeColor       =   &H00000000&
            Height          =   375
            Left            =   9120
            Picture         =   (none)
            TabIndex        =   131
            Top             =   7080
            Width           =   1455
         End
         Begin SSCommand btnPrint
            Caption         =   "&Print"
            Font3D          =   0  'None
            ForeColor       =   &H00000000&
            Height          =   375
            Left            =   6720
            Picture         =   (none)
            TabIndex        =   130
            Top             =   7080
            Width           =   2175
         End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 2

```
Begin SSCommand btnNew
   Caption          =   "&Analysis New Section"
   Font3D           =   0  'None
   ForeColor        =   &H00000000&
   Height           =   375
   Left             =   6720
   Picture          =   (none)
   TabIndex         =   129
   Top              =   6600
   Width            =   2175
End
Begin SSCommand Command3D1
   Caption          =   "&CANCEL"
   Font3D           =   0  'None
   ForeColor        =   &H00000000&
   Height           =   375
   Left             =   9120
   Picture          =   (none)
   TabIndex         =   128
   Top              =   6600
   Width            =   1455
End
Begin Label labSlen
   Caption          =   "Label18"
   Height           =   255
   Left             =   9240
   TabIndex         =   147
   Top              =   1200
   Width            =   1575
End
Begin Label laballSlen
   Caption          =   "Label18"
   Height           =   255
   Left             =   9240
   TabIndex         =   146
   Top              =   840
   Width            =   1575
End
Begin Label Label49
   Alignment        =   1  'Right Justify
   BackColor        =   &H00C0C0C0&
   Caption          =   "Actual K*L/r ="
   Height           =   255
   Left             =   6480
   TabIndex         =   145
   Top              =   1200
   Width            =   2535
End
Begin Label Label48
   Alignment        =   1  'Right Justify
   BackColor        =   &H00C0C0C0&
   Caption          =   "Allowable Slender (K*L/r) ="
   Height           =   255
   Left             =   6120
   TabIndex         =   144
   Top              =   840
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 3

```
      Width          =   2895
   End
   Begin Label Label47
      Alignment      =   1  'Right Justify
      BackColor      =   &H00C0C0C0&
      Caption        =   "kg."
      Height         =   255
      Left           =   10920
      TabIndex       =   143
      Top            =   3600
      Width          =   255
   End
   Begin Label Label46
      Alignment      =   1  'Right Justify
      BackColor      =   &H00C0C0C0&
      Caption        =   "kg."
      Height         =   255
      Left           =   10920
      TabIndex       =   142
      Top            =   3960
      Width          =   255
   End
   Begin Label Label45
      Alignment      =   1  'Right Justify
      BackColor      =   &H00C0C0C0&
      Caption        =   "kg-m"
      Height         =   255
      Left           =   10800
      TabIndex       =   141
      Top            =   2880
      Width          =   495
   End
   Begin Label Label44
      Alignment      =   1  'Right Justify
      BackColor      =   &H00C0C0C0&
      Caption        =   "kg-m"
      Height         =   255
      Left           =   10800
      TabIndex       =   140
      Top            =   3240
      Width          =   495
   End
   Begin Label Label43
      Alignment      =   1  'Right Justify
      BackColor      =   &H00C0C0C0&
      Caption        =   " Y- axis ="
      Height         =   255
      Left           =   7920
      TabIndex       =   139
      Top            =   3960
      Width          =   1095
   End
   Begin Label Label42
      Alignment      =   1  'Right Justify
      BackColor      =   &H00C0C0C0&
      Caption        =   "Maximum Shear :  X- axis ="
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 4

```
      Height          =   255
      Left            =   5880
      TabIndex        =   138
      Top             =   3600
      Width           =   3135
   End
   Begin Label Label41
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   " Y- axis ="
      Height          =   255
      Left            =   8040
      TabIndex        =   137
      Top             =   3240
      Width           =   975
   End
   Begin Label Label40
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Maximum Moment :  X- axis ="
      Height          =   255
      Left            =   5880
      TabIndex        =   136
      Top             =   2880
      Width           =   3135
   End
   Begin Label labVyMax
      Caption         =   "labMxmax"
      Height          =   255
      Left            =   9240
      TabIndex        =   135
      Top             =   3960
      Width           =   1575
   End
   Begin Label labVxMax
      Caption         =   "labMxmax"
      Height          =   255
      Left            =   9240
      TabIndex        =   134
      Top             =   3600
      Width           =   1575
   End
   Begin Label labMyMax
      Caption         =   "labMxmax"
      Height          =   255
      Left            =   9240
      TabIndex        =   133
      Top             =   3240
      Width           =   1575
   End
   Begin Label labMxMax
      Caption         =   "labMxmax"
      Height          =   255
      Left            =   9240
      TabIndex        =   132
      Top             =   2880
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 5

```
      Width          =   1575
   End
   Begin Label Label16
      Alignment      =   1  'Right Justify
      BackColor      =   &H00C0C0C0&
      Caption        =   "Y-axis :    Point Load ="
      Height         =   255
      Left           =   840
      TabIndex       =   85
      Top            =   5040
      Width          =   2055
   End
   Begin Label Label39
      Alignment      =   1  'Right Justify
      BackColor      =   &H00C0C0C0&
      Caption        =   "ksc."
      Height         =   255
      Left           =   10920
      TabIndex       =   127
      Top            =   2160
      Width          =   375
   End
   Begin Label Label36
      Alignment      =   1  'Right Justify
      BackColor      =   &H00C0C0C0&
      Caption        =   "ksc."
      Height         =   255
      Left           =   10920
      TabIndex       =   126
      Top            =   4680
      Width          =   375
   End
   Begin Label Label35
      Alignment      =   1  'Right Justify
      BackColor      =   &H00C0C0C0&
      Caption        =   "ksc."
      Height         =   255
      Left           =   10920
      TabIndex       =   125
      Top            =   5040
      Width          =   375
   End
   Begin Label Label34
      Alignment      =   1  'Right Justify
      BackColor      =   &H00C0C0C0&
      Caption        =   "ksc."
      Height         =   255
       Left          =    10920
      TabIndex       =   124
      Top            =   5400
      Width          =   375
   End
   Begin Label Label33
      Alignment      =   1  'Right Justify
      BackColor      =   &H00C0C0C0&
      Caption        =   "ksc."
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 6

```
      Height          =   255
      Left            =   10920
      TabIndex        =   123
      Top             =   5760
      Width           =   375
   End
   Begin Label Label32
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "ksc."
      Height          =   255
      Left            =   10920
      TabIndex        =   122
      Top             =   1800
      Width           =   375
   End
   Begin Label Label31
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "kg/m"
      Height          =   255
      Left            =   4560
      TabIndex        =   121
      Top             =   5760
      Width           =   495
   End
   Begin Label Label30
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "kg/m"
      Height          =   255
      Left            =   4560
      TabIndex        =   120
      Top             =   4680
      Width           =   495
   End
   Begin Label Label29
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "m."
      Height          =   255
      Left            =   4560
      TabIndex        =   119
      Top             =   4320
      Width           =   255
   End
   Begin Label Label28
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "m."
      Height          =   255
      Left            =   4560
      TabIndex        =   118
      Top             =   5400
      Width           =   255
   End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 7

```
        Begin Label Label23
           Alignment       =   1  'Right Justify
           BackColor       =   &H00C0C0C0&
           Caption         =   "kg-m"
           Height          =   255
           Left            =   4560
           TabIndex        =   117
           Top             =   2760
           Width           =   495
        End
        Begin Label Label22
           Alignment       =   1  'Right Justify
           BackColor       =   &H00C0C0C0&
           Caption         =   "kg-m"
           Height          =   255
           Left            =   4560
           TabIndex        =   116
           Top             =   3120
           Width           =   495
        End
        Begin Label Label21
           Alignment       =   1  'Right Justify
           BackColor       =   &H00C0C0C0&
           Caption         =   "kg."
           Height          =   255
           Left            =   4560
           TabIndex        =   115
           Top             =   5040
           Width           =   255
        End
        Begin Label Label20
           Alignment       =   1  'Right Justify
           BackColor       =   &H00C0C0C0&
           Caption         =   "kg."
           Height          =   255
           Left            =   4560
           TabIndex        =   114
           Top             =   3960
           Width           =   255
        End
        Begin Label Label19
           Alignment       =   1  'Right Justify
           BackColor       =   &H00C0C0C0&
           Caption         =   "kg."
           Height          =   255
           Left            =   4560
           TabIndex        =   113
           Top             =   2400
           Width           =   255
        End
        Begin Label Label18
           Alignment       =   1  'Right Justify
           BackColor       =   &H00C0C0C0&
           Caption         =   "m."
0          Height          =   255
            Left           =   4560
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 8

```
      TabIndex        =   112
      Top             =   1200
      Width           =   255
   End
   Begin Label labactFbx
      Caption         =   "Label18"
      Height          =   255
      Left            =   9240
      TabIndex        =   87
      Top             =   5040
      Width           =   1575
   End
   Begin Label laballFby
      Caption         =   "Label18"
      Height          =   255
      Left            =   9240
      TabIndex        =   88
      Top             =   5400
      Width           =   1575
   End
   Begin Label labActFby
      Caption         =   "Label18"
      Height          =   255
      Left            =   9240
      TabIndex        =   89
      Top             =   5760
      Width           =   1575
   End
   Begin Label labsection
      Alignment       =   2  'Center
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Label18"
      FontBold        =   -1  'True
      FontItalic      =   0   'False
      FontName        =   "MS Sans Serif"
      FontSize        =   13.5
      FontStrikethru  =   0   'False
      FontUnderline   =   0   'False
      Height          =   975
      Left            =   840
      TabIndex        =   90
      Top             =   6600
      Width           =   4455
   End
   Begin Label laballFbx
      Caption         =   "Label18"
      Height          =   255
      Left            =   9240
      TabIndex        =   91
      Top             =   4680
      Width           =   1575
   End
   Begin Label labYmoment
      Caption         =   "Label18"
      Height          =   255
      Left            =   3000
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 9

```
      TabIndex        =   92
      Top             =   3120
      Width           =   1455
   End
   Begin Label labXMoment
      Caption         =   "Label18"
      Height          =   255
      Left            =   3000
      TabIndex        =   106
      Top             =   2760
      Width           =   1455
   End
   Begin Label Label38
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Y-axis : total Moment ="
      Height          =   255
      Left            =   720
      TabIndex        =   107
      Top             =   3120
      Width           =   2175
   End
   Begin Label Label37
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "X-axis : total Moment ="
      Height          =   255
      Left            =   840
      TabIndex        =   108
      Top             =   2760
      Width           =   2055
   End
   Begin Label labL
      Caption         =   "Label18"
      Height          =   255
      Left            =   3000
      TabIndex        =   111
      Top             =   1200
      Width           =   1455
   End
   Begin Label labSupport
      Caption         =   "Label18"
      Height          =   255
      Left            =   3000
      TabIndex        =   110
      Top             =   1560
      Width           =   1455
   End
   Begin Label labtotalP
      Caption         =   "Label18"
      Height          =   255
      Left            =   3000
      TabIndex        =   109
      Top             =   2400
      Width           =   1455
   End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 10

```
Begin Label labPsx
   Caption         =   "Label18"
   Height          =   255
   Left            =   3000
   TabIndex        =   105
   Top             =   3960
   Width           =   1455
End
Begin Label labdx
   Caption         =   "Label18"
   Height          =   255
   Left            =   3000
   TabIndex        =   104
   Top             =   4320
   Width           =   1455
End
Begin Label labUx
   Caption         =   "Label18"
   Height          =   255
   Left            =   3000
   TabIndex        =   103
   Top             =   4680
   Width           =   1455
End
Begin Label labPsy
   Caption         =   "Label18"
   Height          =   255
   Left            =   3000
   TabIndex        =   102
   Top             =   5040
   Width           =   1455
End
Begin Label labdy
   Caption         =   "Label18"
   Height          =   255
   Left            =   3000
   TabIndex        =   101
   Top             =   5400
   Width           =   1455
End
Begin Label labUy
   Caption         =   "Label18"
   Height          =   255
   Left            =   3000
   TabIndex        =   100
   Top             =   5760
   Width           =   1455
End
Begin Label laballFa
   Caption         =   "Label18"
   Height          =   255
   Left            =   9240
   TabIndex        =   99
   Top             =   1800
   Width           =   1575
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 11

```
Begin Label labactfa
   Caption         =   "Label18"
   Height          =   255
   Left            =   9240
   TabIndex        =   98
   Top             =   2160
   Width           =   1575
End
Begin Label labSteelSection
   Caption         =   "Label18"
   Height          =   255
   Left            =   1920
   TabIndex        =   97
   Top             =   720
   Width           =   2535
End
Begin Label Label27
   Alignment       =   1  'Right Justify
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Actual Bending Stress ="
   Height          =   255
   Left            =   6840
   TabIndex        =   96
   Top             =   5760
   Width           =   2175
End
Begin Label Label26
   Alignment       =   1  'Right Justify
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Y- axis : Allowable Bending Stress =
   Height          =   255
   Left            =   5880
   TabIndex        =   95
   Top             =   5400
   Width           =   3135
End
Begin Label Label25
   Alignment       =   1  'Right Justify
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "X- axis : Allowable Bending Stress =
   Height          =   255
   Left            =   5880
   TabIndex        =   94
   Top             =   4680
   Width           =   3135
End
Begin Label Label24
   Alignment       =   1  'Right Justify
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Actual Bending Stress ="
   Height          =   255
   Left            =   6840
   TabIndex        =   93
   Top             =   5040
   Width           =   2175
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 12

```
Begin Label Label17
   Alignment       =   1  'Right Justify
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Uniform Load ="
   Height          =   255
   Left            =   1440
   TabIndex        =   86
   Top             =   5760
   Width           =   1455
End
Begin Label Label15
   Alignment       =   1  'Right Justify
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Distance from Lower Support ="
   Height          =   255
   Left            =   240
   TabIndex        =   84
   Top             =   5400
   Width           =   2655
End
Begin Label Label14
   Alignment       =   1  'Right Justify
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Distance from Lower Support ="
   Height          =   255
   Left            =   120
   TabIndex        =   83
   Top             =   4320
   Width           =   2775
End
Begin Label Label13
   Alignment       =   1  'Right Justify
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Uniform Load ="
   Height          =   255
   Left            =   1440
   TabIndex        =   82
   Top             =   4680
   Width           =   1455
End
Begin Label Label12
   Alignment       =   1  'Right Justify
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Allowable Compression Stress ="
   Height          =   255
   Left            =   6120
   TabIndex        =   81
   Top             =   1800
   Width           =   2895
End
Begin Label Label11
   Alignment       =   1  'Right Justify
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Actual Compression Stress ="
   Height          =   255
   Left            =   6480
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 13

```
      TabIndex        =   80
      Top             =   2160
      Width           =   2535
   End
   Begin Label Label10
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Load && Moment Input"
      FontBold        =   -1  'True
      FontItalic      =   0   'False
      FontName        =   "MS Sans Serif"
      FontSize        =   8.25
      FontStrikethru  =   0   'False
      FontUnderline   =   -1  'True
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   79
      Top             =   2040
      Width           =   2895
   End
   Begin Label Label9
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Type of Support"
      Height          =   255
      Left            =   1200
      TabIndex        =   78
      Top             =   1560
      Width           =   1575
   End
   Begin Label Label8
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Side Loading"
      FontBold        =   -1  'True
      FontItalic      =   0   'False
      FontName        =   "MS Sans Serif"
      FontSize        =   8.25
      FontStrikethru  =   0   'False
      FontUnderline   =   -1  'True
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   77
      Top             =   3600
      Width           =   2895
   End
   Begin Label Label7
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "total Axial Load ="
      Height          =   255
      Left            =   1320
      TabIndex        =   76
      Top             =   2400
      Width           =   1575
   End
   Begin Label Label6
      Alignment       =   1  'Right Justify
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 14

```
            BackColor       =   &H00C0C0C0&
            Caption         =   "X-axis :    Point Load ="
            Height          =   255
            Left            =   840
            TabIndex        =   75
            Top             =   3960
            Width           =   2055
         End
         Begin Label Label5
            Alignment       =   1  'Right Justify
            BackColor       =   &H00C0C0C0&
            Caption         =   "Length of member ="
            Height          =   255
            Left            =   1080
            TabIndex        =   74
            Top             =   1200
            Width           =   1815
         End
         Begin Label Label4
            Alignment       =   1  'Right Justify
            BackColor       =   &H00C0C0C0&
            Caption         =   "Young Modulus =  2.04 E06"
            Height          =   255
            Left            =   600
            TabIndex        =   73
            Top             =   360
            Width           =   3375
         End
         Begin Label Label3
            Alignment       =   1  'Right Justify
            BackColor       =   &H00C0C0C0&
            Caption         =   "Steel Section ="
            Height          =   255
            Left            =   360
            TabIndex        =   72
            Top             =   720
            Width           =   1455
         End
      End
      Begin SSFrame fmeSideLoading
         Caption         =   "Side Loading"
         Enabled         =   0   'False
         Font3D          =   0   'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   3495
         Left            =   4320
         TabIndex        =   48
         Top             =   2880
         Width           =   4215
         Begin SSPanel Panel3D12
            BackColor       =   &H00C0C0C0&
            BevelOuter      =   1  'Inset
            BevelWidth      =   2
            Caption         =   "Panel3D1"
            Font3D          =   1  'Raised w/light shading
            ForeColor       =   &H00C0C0C0&
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 15

```
      Height          =   350
      Left            =   2880
      TabIndex        =   58
      Top             =   1320
      Width           =   1075
      Begin TextBox txtUx
         Height          =   285
         Left            =   25
         TabIndex        =   19
         Text            =   "0.00"
         Top             =   25
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D8
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D1"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   350
      Left            =   2880
      TabIndex        =   60
      Top             =   360
      Width           =   1075
      Begin TextBox txtPsx
         Height          =   285
         Left            =   25
         TabIndex        =   17
         Text            =   "0.00"
         Top             =   30
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D10
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D1"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   350
      Left            =   2880
      TabIndex        =   59
      Top             =   840
      Width           =   1075
      Begin TextBox Txtdx
         Height          =   285
         Left            =   25
         TabIndex        =   18
         Text            =   "0.00"
         Top             =   25
         Width           =   1000
      End
   End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 16

```
Begin SSPanel Panel3D7
   Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   0  'None
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "X_Axis :       Side Point Load ="
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   120
   TabIndex        =   57
   Top             =   360
   Width           =   2655
End
Begin SSPanel Panel3D9
   Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   0  'None
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Distance from Lower Support ="
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   120
   TabIndex        =   56
   Top             =   840
   Width           =   2655
End
Begin SSPanel Panel3D11
   Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   0  'None
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Side Uniform Load ="
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   960
   TabIndex        =   55
   Top             =   1320
   Width           =   1815
End
Begin SSPanel Panel3D21
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   1  'Inset
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Panel3D1"
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00C0C0C0&
   Height          =   350
   Left            =   2880
   TabIndex        =   54
   Top             =   1920
   Width           =   1075
   Begin TextBox txtPsy
      Height          =   285
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 17

```
      Left            =   25
      TabIndex        =   20
      Text            =   "0.00"
      Top             =   25
      Width           =   1000
   End
End
Begin SSPanel Panel3D22
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   1  'Inset
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Panel3D1"
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00C0C0C0&
   Height          =   350
   Left            =   2880
   TabIndex        =   53
   Top             =   2400
   Width           =   1075
   Begin TextBox txtdy
      Height          =   285
      Left            =   25
      TabIndex        =   21
      Text            =   "0.00"
      Top             =   25
      Width           =   1000
   End
End
Begin SSPanel Panel3D18
   Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   0  'None
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Y_Axis :       Side Point Load ="
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   120
   TabIndex        =   52
   Top             =   1920
   Width           =   2655
End
Begin SSPanel Panel3D19
   Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   0  'None
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Distance from Lower Support ="
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   120
   TabIndex        =   51
   Top             =   2400
   Width           =   2655
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 18

```
      Begin SSPanel Panel3D20
         Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   0  'None
         BevelWidth      =   2
         Caption         =   "Side Uniform Load ="
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   960
         TabIndex        =   50
         Top             =   2880
         Width           =   1815
      End
      Begin SSPanel Panel3D23
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   1  'Inset
         BevelWidth      =   2
         Caption         =   "Panel3D1"
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00C0C0C0&
         Height          =   350
         Left            =   2880
         TabIndex        =   49
         Top             =   2880
         Width           =   1075
         Begin TextBox txtUy
            Height          =   285
            Left            =   30
            TabIndex        =   22
            Text            =   "0.00"
            Top             =   25
            Width           =   1000
         End
      End
   End
   Begin SSFrame Frame3D5
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   1095
      Left            =   4320
      TabIndex        =   47
      Top             =   6360
      WWidth           =   2655
      Begin SSOption optPrimary
         Caption         =   "Primary Member"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   120
         TabIndex        =   26
         Top             =   240
         Value           =   -1  'True
         Width           =   2415
      End
      Begin SSOption optSecondary
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 19

```
      Caption         =   "Secondary Member"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   120
      TabIndex        =   27
      TabStop         =   0   'False
      Top             =   600
      Width           =   2415
   End
End
Begin SSCommand btnOK
   Caption         =   "&Execute"
   Font3D          =   0  'None
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   7320
   Picture         =   (none)
   TabIndex        =   28
   Top             =   6480
   Width           =   1455
End
Begin SSFrame Frame3D3
   Alignment       =   1  'Right Justify
   Font3D          =   0  'None
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   2415
   Left            =   5520
   TabIndex        =   44
   Top             =   360
   Width           =   6135
   Begin SSOption optEtc
      Caption         =   "Compression Member braced against Si
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   120
      TabIndex        =   9
      TabStop         =   0   'False
      Top             =   1440
      Width           =   5895
   End
   Begin SSOption optSidesway
      Caption         =   "Compression Member Subject to Sidesw
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   120
      TabIndex        =   8
      TabStop         =   0   'False
      Top             =   960
      Width           =   3975
   End
   Begin SSOption OptNoSidesway
      Caption         =   "Compression Member braced against Si
      Font3D          =   0  'None
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 20

```
            ForeColor       =   "&H00000000&
            Height          =    375
            Left            =    120
            TabIndex        =    7
            Top             =    240
            Value           =    -1  'True
            Width           =    5055
         End
         Begin Label Label2
            BackColor       =    &H00C0C0C0&
            Caption         =    "and subjected to transverse Loading
            Height          =    255
            Left            =    360
            TabIndex        =    46
            Top             =    1800
            Width           =    5175
         End
         Begin Label Label1
            BackColor       =    &H00C0C0C0&
            Caption         =    "not subject to transverse between su
            Height          =    255
            Left            =    360
            TabIndex        =    45
            Top             =    600
            Width           =    4215
         End
      End
      Begin SSFrame FmeNoSidesway
         Alignment       =    1  'Right Justify
         Caption         =    "Select Type of Joint"
         Font3D          =    0  'None
         ForeColor       =    &H00000000&
         Height          =    1695
         Left            =    8760
         TabIndex        =    40
         Top             =    2880
         Width           =    2655
         Begin SSOption optFix_Free
            Caption         =    "Fixed - Free"
            Font3D          =    0  'None
            ForeColor       =    &H00000000&
            Height          =    255
            Left            =    360
            TabIndex        =    25
            TabStop         =    0   'False
            Top             =    1200
            Visible         =    0   'False
            Width           =    1335
         End
         Begin SSOption optFix_Roller
            Caption         =    "Fixed - Roller"
            Font3D          =    0  'None
            ForeColor       =    &H00000000&
            Height          =    255
            Left            =    360
            TabIndex        =    24
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 21

```
      TabStop          =   0   'False
      Top              =   840
      Visible          =   0   'False
      Width            =   1575
   End
   Begin SSOption optPin_Roller
      Caption          =   "Pin - Roller"
      Font3D           =   0  'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   255
      Left             =   360
      TabIndex         =   23
      TabStop          =   0   'False
      Top              =   480
      Visible          =   0   'False
      Width            =   1335
   End
   Begin SSOption optFix_Fix
      Caption          =   "Fixed - Fixed"
      Font3D           =   0  'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   255
      Left             =   360
      TabIndex         =   43
      TabStop          =   0   'False
      Top              =   1200
      Width            =   1455
   End
   Begin SSOption optFix_Pin
      Caption          =   "Fixed - Pin"
      Font3D           =   0  'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   255
      Left             =   360
      TabIndex         =   42
      TabStop          =   0   'False
      Top              =   840
      Width            =   1335
   End
   Begin SSOption optPin_Pin
      Caption          =   "Pin - Pin "
      Font3D           =   0  'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   255
      Left             =   360
      TabIndex         =   41
      Top              =   480
      Value            =   -1  'True
      Width            =   1095
   End
End
Begin SSFrame Frame3D4
   Caption          =   "Select Steel Section"
   Font3D           =   0  'None
   ForeColor        =   &H00000000&
   Height           =   2535
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 22

```
      Left            =  120
      TabIndex        =  33
      Top             =  240
      Width           =  5295
      Begin SSPanel Panel3D1
         BackColor       =  &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =  1  'Inset
         BevelWidth      =  2
         Caption         =  "Panel3D1"
         Font3D          =  1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =  &H00C0C0C0&
         Height          =  350
         Left            =  3360
         TabIndex        =  70
         Top             =  2040
         Width           =  1075
         Begin TextBox txtL
            Height          =  285
            Left            =  25
            TabIndex        =  6
            Top             =  30
            Width           =  1000
         End
      End
      Begin SSFrame Frame3D7
         Caption         =  "Select steel type"
         Font3D          =  0  'None
         ForeColor       =  &H00000000&
         Height          =  1215
         Left            =  2040
         TabIndex        =  69
         Top             =  240
         Width           =  3135
         Begin SSOption opt2520
            Caption         =  "A36  ( Fy=2520 )"
            Font3D          =  0  'None
            ForeColor       =  &H00000000&
            Height          =  375
            Left            =  240
            TabIndex        =  4
            TabStop         =  0   'False
            Top             =  720
            Width           =  1695
         End
         Begin SSOption opt2310
            Caption         =  "A7    ( Fy=2310 )"
            Font3D          =  0  'None
            ForeColor       =  &H00000000&
            Height          =  375
            Left            =  240
            TabIndex        =  3
            Top             =  360
            Value           =  -1  'True
            Width           =  1935
         End
      End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 23

```
Begin SSOption OptIB
   Caption         =   "I-Beam"
   Font3D          =   0  'None
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   360
   TabIndex        =   2
   TabStop         =   0   'False
   Top             =   1320
   Width           =   975
End
Begin SSOption OptHB
   Caption         =   "H-Beam"
   Font3D          =   0  'None
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   360
   TabIndex        =   1
   TabStop         =   0   'False
   Top             =   840
   Width           =   1095
End
Begin SSPanel Panel3D2
   Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   0  'None
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Column Height =
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   1440
   TabIndex        =   35
   Top             =   2040
   Width           =   3375
End
Begin SSOption optWF
   Caption         =   "Wide Flange"
   Font3D          =   0  'None
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   360
   TabIndex        =   0
   Top             =   360
   Value           =   -1  'True
   Width           =   1575
End
Begin SSPanel Panel3D13
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   1  'Inset
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Panel3D13"
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00C0C0C0&
   Height          =   375
   Left            =   2040
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 24

```
            TabIndex        =   34
            Top             =   1560
            Width           =   3075
            Begin ComboBox cboSteel
               Height           =   300
               Left             =   25
               Style            =   2  'Dropdown List
               TabIndex         =   5

               Top              =   30
               Width            =   3015
            End
         End
      End
      Begin SSFrame Frame3D2
         Caption          =   "Load"
         Font3D           =   0  'None
         ForeColor        =   &H00000000&
         Height           =   4575
         Left             =   120
         TabIndex         =   30
         Top              =   2880
         Width            =   4095
         Begin SSPanel Panel3D3
            BackColor        =   &H00C0C0C0&
            BevelOuter       =   1  'Inset
            BevelWidth       =   2
            Caption          =   "Panel3D1"
            Font3D           =   1  'Raised w/light shading
            ForeColor        =   &H00C0C0C0&
            Height           =   350
            Left             =   2880
            TabIndex         =   31
            Top              =   360
            Width            =   1075
            Begin TextBox TxtP
               Height           =   285
               Left             =   30
               TabIndex         =   10
               Top              =   25
               Width            =   1000
            End
         End
         Begin SSPanel Panel3D31
            Alignment        =   4  'Right Justify - MIDDLE
            BackColor        =   &H00C0C0C0&
            BevelOuter       =   0  'None
            BevelWidth       =   2
            Caption          =   "Y-Excentric Distance ="
            Font3D           =   1  'Raised w/light shading
            ForeColor        =   &H00000000&
            Height           =   375
            Left             =   720
            TabIndex         =   68
            Top              =   2520
            Width            =   2055
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 25

```
End
Begin SSPanel Panel3D30
   Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   0  'None
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Y-Excentric Load ="
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   1080
   TabIndex        =   67
   Top             =   2040
   Width           =   1695
End
Begin SSPanel Panel3D29
   Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   0  'None
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "X-Excentric Distance ="
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   720
   TabIndex        =   66
   Top             =   1440
   Width           =   2055
End
Begin SSPanel Panel3D28
   Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   0  'None
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "X-Excentric Load ="
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   375
   Left            =   1080
   TabIndex        =   65
   Top             =   960
   Width           =   1695
End
Begin SSPanel Panel3D27
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   1  'Inset
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Panel3D1"
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00C0C0C0&
   Height          =   350
   Left            =   2880
   TabIndex        =   64
   Top             =   2520
   Width           =   1075
   Begin TextBox txtey
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 26

```
      Height          =   285
      Left            =   25
      TabIndex        =   14
      Top             =   25
      Width           =   1000
   End
End
Begin SSPanel Panel3D26
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   1  'Inset
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Panel3D1"
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00C0C0C0&
   Height          =   350
   Left            =   2880
   TabIndex        =   63
   Top             =   2040
   Width           =   1075
   Begin TextBox txtPy
      Height          =   285
      Left            =   25
      TabIndex        =   13
      Top             =   30
      Width           =   1000
   End
End
Begin SSPanel Panel3D25
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   1  'Inset
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Panel3D1"
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00C0C0C0&
   Height          =   350
   Left            =   2880
   TabIndex        =   62
   Top             =   1440
   Width           =   1075
   Begin TextBox txtex
      Height          =   285
      Left            =   30
      TabIndex        =   12
      Top             =   25
      Width           =   1000
   End
End
Begin SSPanel Panel3D24
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   1  'Inset
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Panel3D1"
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00C0C0C0&
   Height          =   350
   Left            =   2880
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 27

```
      TabIndex        =   61
      Top             =   960
      Width           =   1075
      Begin TextBox txtPx
         Height          =   285
         Left            =   25
         TabIndex        =   11
         Top             =   25
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D17
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D1"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   350
      Left            =   2880
      TabIndex        =   39
      Top             =   3600
      Width           =   1075
      Begin TextBox TxtMy
         Height          =   285
         Left            =   25
         TabIndex        =   16
         Top             =   25
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D16
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D1"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   350
      Left            =   2880
      TabIndex        =   38
      Top             =   3120
      Width           =   1075
      Begin TextBox txtMx
         Height          =   285
         Left            =   25
         TabIndex        =   15
         Top             =   25
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D6
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   720
      TabIndex        =   37
      Top             =   3600
      Width           =   2055
   End
   Begin SSPanel Panel3D5
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "X-Axis :     Moment ="
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   840
      TabIndex        =   36
      Top             =   3120
      Width           =   1935
   End
   Begin SSPanel Panel3D4
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Axial Load ="
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   1200
      TabIndex        =   32
      Top             =   360
      Width           =   1575
   End
End
End
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 1

```
Dim Sidesway As Integer
Dim n As Single
Dim A As Single
Dim B As Single
Dim tf As Single
Dim tw As Single
Dim inertiax As Single
Dim inertiay As Single
Dim Area  As Single
Dim w As Single
Dim Fy As Single
Dim Fb As Single
Dim Fa As Single
Dim MxMax As Single
Dim MyMax As Single
Dim VxMax As Single
Dim VyMax As Single
Dim support As String


Sub Command3D2_Click ()

End Sub

Sub FindMmax ()
        For i = 0 To dx Step .01
            Vx = Rx1 - Ux * i
            If Abs(Vx) > Abs(VxMax) Then
                VxMax = Vx
            End If
            If Vx > -.2 And Vx < .2 Then
                MxMax = Rx1 * i - Ux * i ^ 2 / 2 - Mx
            End If
        Next i
        For i = dx To L Step .01
            Vx = Rx1 - Ux * i - Psx
            If Abs(Vx) > Abs(VxMax) Then
                VxMax = Vx
            End If
            If Vx > -.2 And Vx < .2 Then
                MxMax = Rx1 * i - Ux * i ^ 2 / 2 - Psx * (i - dx) - M
x
            End If
        Next i
        For i = 0 To dy Step .01
            Vy = Ry1 - Uy * i
            If Abs(Vy) > Abs(VyMax) Then
                VyMax = Vy
            End If
            If Vy > -.2 And Vy < .2 Then
                MyMax = Ry1 * i - Uy * i ^ 2 / 2 - My
            End If
        Next i
        For i = dy To L Step .01
            Vy = Ry1 - Uy * i - Psy
            If Abs(Vy) > Abs(VyMax) Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 2

```
                VyMax = Vy
            End If
            If Vy > -.2 And Vy < .2 Then
                MyMax = Ry1 * i - Uy * i ^ 2 / 2 - Psy * (i - dy) - M
y
            End If
        Next i

End Sub

Sub Option3D1_Click (Value As Integer)
    Fy = 2310
End Sub

Sub Option3D1_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        cbosteel.SetFocus
    End If

End Sub

Sub Option3D2_Click (Value As Integer)
    Fy = 2520
End Sub

Sub Option3D2_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        cbosteel.SetFocus
    End If

End Sub

Sub btnNew_Click ()
    Unload CombineAxial
    Load CombineAxial
    CombineAxial.Show
End Sub

Sub btnOK_Click ()
     If txtL.Text = "" Then
        txtL.Text = 0
    End If
     If txtP.Text = "" Then
        txtP.Text = 0
    End If
    If txtPx.Text = "" Then
        txtPx.Text = 0
    End If
    If txtPy.Text = "" Then
        txtPy.Text = 0
    End If
    If txtex.Text = "" Then
        txtex.Text = 0
    End If
    If txtey.Text = "" Then
        txtey.Text = 0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 3

```
    End If
    If txtMx.Text = "" Then
        txtMx.Text = 0
    End If
    If txtMy.Text = "" Then
        txtMy.Text = 0
    End If
     If txtPsx.Text = "" Then
        txtPsx.Text = 0
    End If
     If txtdx.Text = "" Then
        txtdx.Text = 0
    End If
     If txtUx.Text = "" Then
        txtUx.Text = 0
    End If
    If txtPsy.Text = "" Then
        txtPsy.Text = 0
    End If
    If txtdy.Text = "" Then
        txtdy.Text = 0
    End If
    If txtUy.Text = "" Then
        txtUy.Text = 0
    End If
    L = CSng(txtL.Text)
    P = CSng(txtP.Text)
    Px = CSng(txtPx.Text)
    ex = CSng(txtex.Text) / 100
    Py = CSng(txtPy.Text)
    ey = CSng(txtey.Text) / 100
    Mx = CSng(txtMx.Text)
    My = CSng(txtMy.Text)
    Psx = CSng(txtPsx.Text)
    dx = CSng(txtdx.Text)
    Ux = CSng(txtUx.Text)
    Psy = CSng(txtPsy.Text)
    dy = CSng(txtdy.Text)
    Uy = CSng(txtUy.Text)
    P = CSng(P + Px + Py)
    Mx = CSng(Mx + (Px * ex))
    My = CSng(My + (Py * ey))
     Cc = CSng((2 * 3.1416 ^ 2 * 2040000# / Fy) ^ .5)

'=============================================================================
============================
'Find Fa
    If optPin_Pin.Value = -1 Then
        K = 1
    ElseIf optFix_Pin.Value = -1 Then
        K = .8
    ElseIf optFix_Fix.Value = -1 Then
        K = .65
    ElseIf optPin_Roller.Value = -1 Then
        K = 2
    ElseIf optFix_Roller.Value = -1 Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 4

```
        K = 1.2
    ElseIf optFix_Free.Value = -1 Then
        K = 2.1
    End If
    ry = Sqr(inertiay / Area)

    Cc = Sqr(2 * 3.1416 ^ 2 * 2040000# / Fy)
    If K * L / ry <= 200 Then
        If K * L / ry <= Cc Then
            Fs = (.375 * (K * L / ry) / Cc)
            Fs = Fs - (.125 * (K * L / ry) ^ 3 / Cc ^ 3)
            Fs = Fs + 1.6667
            Fa = ((1 - (.5 * ((K * L / ry) ^ 2 / Cc ^ 2))) * Fy) / Fs
        ElseIf K * L / ry > Cc Then
            Fa = 12 * 3.1416 ^ 2 * 2040000# / (23 * (K * L / ry) ^ 2)
        End If
        If optSecondary.Value = -1 Then
            If L / ry >= 120 Then
                Fa = Fa / (1.6 - L / (200 * ry))
            End If
        End If
'=============================================================================
============================
'Find Fb
    L = L / 100
    dx = dx / 100
    dy = dy / 100
    MxMax = 0
    MyMax = 0
    VxMax = 0
    VyMax = 0
    Select Case support
        Case "Pn-Pn"
            Cbx = 1
            Cmx = .6
            Cby = 1
            Cmy = .6
            Rx1 = (Psx * dx / L) + (Ux * L / 2) + (Mx / L)
            Ry1 = (Psy * dy / L) + (Uy * L / 2) + (My / L)
            For i = 0 To (L - dx) Step .01
                 Vx = Rx1 - Ux * i
                If Abs(Vx) > Abs(VxMax) Then
                    VxMax = Vx
                End If
                If Vx > -.2 And Vx < .2 Then
                    MxMax = Rx1 * i - Ux * i ^ 2 / 2 - Mx
                End If
            Next i
            For i = (L - dx) To L Step .01
                Vx = Rx1 - Ux * i - Psx
                If Abs(Vx) > Abs(VxMax) Then
                    VxMax = Vx
                End If
                If Vx > -.2 And Vx < .2 Then
                    MxMax = Rx1 * i - Ux * i ^ 2 / 2 - Psx * (i - (L
- dx)) - Mx
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 5

```
                End If
            Next i
            If Abs(Mx) > Abs(MxMax) Then
               MxMax = Mx
            End If
            For i = 0 To (L - dy) Step .01
                Vy = Ry1 - Uy * i
                If Abs(Vy) > Abs(VyMax) Then
                    VyMax = Vy
                End If
                If Vy > -.2 And Vy < .2 Then
                    MyMax = Ry1 * i - Uy * i ^ 2 / 2 - My
                End If
            Next i
            For i = (L - dy) To L Step .01
                Vy = Ry1 - Uy * i - Psy
                If Abs(Vy) > Abs(VyMax) Then
                    VyMax = Vy
                End If
                If Vy > -.2 And Vy < .2 Then
                    MyMax = Ry1 * i - Uy * i ^ 2 / 2 - Psy * (i - (L
- dy)) - My
                End If
            Next i
            If Abs(My) > Abs(MyMax) Then
               MyMax = My
            End If

        Case "Fx-Pn"
            Rx1 = (Psx * dx / L) + (Ux * L / 2) + ((3 * Mx / 2) - (3
/ 24 * (Ux * L ^ 2)) - Psx * (2 * dx * (L - dx) ^ 2 + dx ^ 2 * (L - d
x)) / (2 * L ^ 2) + (Psx * dx)) / L
            M2 = Rx1 * L - Ux * L ^ 2 / 2 - Psx * dx - Mx
            M1 = Mx
            If M1 <> 0 Or M2 <> 0 Then
                If Abs(M1) <= Abs(M2) Then
                    Cbx = 1.75 - 1.03 * (M1 / M2) + .3 * (M1 / M2) ^
2
                    Cmx = .6 + .4 * (M1 / M2)
                Else
                    Cbx = 1.75 - 1.03 * (M2 / M1) + .3 * (M2 / M1) ^
2
                    Cmx = .6 + .4 * (M2 / M1)
                End If
                For i = 0 To (L - dx) Step .01
                    Vx = Rx1 - Ux * i
                    If Abs(Vx) > Abs(VxMax) Then
                        VxMax = Vx
                    End If
                    If Vx >  -.2 And Vx < .2 Then
                        MxMax = Rx1 * i - Ux * i ^ 2 / 2 - Mx
                    End If
                Next i
                For i = (L - dx) To L Step .01
                    Vx = Rx1 - Ux * i - Psx
                    If Abs(Vx) > Abs(VxMax) Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 6

```
                        VxMax = Vx
                    End If
                    If Vx > -.2 And Vx < .2 Then
                        MxMax = Rx1 * i - Ux * i ^ 2 / 2 - P * (i - (
L - dx)) - Mx
                    End If
                Next i
            Else
                Cbx = 1.75
                Cby = 1.75
            End If
            If Abs(Mx) > Abs(MxMax) Then
                MxMax = Mx
            End If
            Ry1 = (Psy * dy / L) + (Uy * L / 2) + ((3 * My / 2) - (3
/ 24 * (Uy * L ^ 2)) - Psy * (2 * dy * (L - dy) ^ 2 + dy ^ 2 * (L - d
y)) / (2 * L ^ 2) + (Psy * dy)) / L
            M2 = Ry1 * L - Uy * L ^ 2 / 2 + Psy * dy - My
            M1 = My
            If M1 <> 0 Or M2 <> 0 Then
                If Abs(M1) <= Abs(M2) Then
                    Cby = 1.75 - 1.03 * (M1 / M2) + .3 * (M1 / M2) ^
2
                    Cmy = .6 + .4 * (M1 / M2)
                Else
                    Cby = 1.75 - 1.03 * (M2 / M1) + .3 * (M2 / M1) ^
2
                    Cmy = .6 + .4 * (M2 / M1)
                End If
                For i = 0 To (L - dy) Step .01
                    Vy = Ry1 - Uy * i
                    If Abs(Vy) > Abs(VyMax) Then
                        VyMax = Vy
                    End If
                    If Vy > -.2 And Vy < .2 Then
                        MyMax = Ry1 * i - Uy * i ^ 2 / 2 - My
                    End If
                Next i
                For i = (L - dy) To L Step .01
                    Vy = Ry1 - Uy * i - Psy
                    If Abs(Vy) > Abs(VyMax) Then
                        VyMax = Vy
                    End If
                    If Vy > -.2 And Vy < .2 Then
                        MyMax = Ry1 * i - Uy * i ^ 2 / 2 - Psy * (i -
 (L - dy)) - My
                    End If
                Next i
            Else
                Cbx = 1.75
                Cby = 1.75
            End If
            If Abs(My) > Abs(MyMax) Then
                MyMax = My
            End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 7

```
        Case "Fx-Fx"
            Rx1 = ((Mx + (Psx * dx) + (Psx * (dx ^ 2 * (L - dx) - dx
* (L - dx) ^ 2) / L ^ 2)) / L)
            Rx1 = (Psx * dx / L) + (Ux * L / 2) + Rx1
            M1 = Mx + Psx * dx ^ 2 * (L - dx) / L ^ 2 + Ux * L ^ 2 /
12
            M2 = Rx1 * L - Ux * L ^ 2 / 2 - Psx * dx - M1
            If M1 <> 0 Or M2 <> 0 Then
                If Abs(M1) <= Abs(M2) Then
                    Cbx = 1.75 - 1.03 * (M1 / M2) + .3 * (M1 / M2) ^
2
                    Cmx = .6 + .4 * (M1 / M2)
                Else
                    Cbx = 1.75 - 1.03 * (M2 / M1) + .3 * (M2 / M1) ^
2
                    Cmx = .6 + .4 * (M2 / M1)
                End If
                For i = 0 To (L - dx) Step .01
                    Vx = Rx1 - Ux * i
                    If Abs(Vx) > Abs(VxMax) Then
                        VxMax = Vx
                    End If
                    If Vx > -.2 And Vx < .2 Then
                        MxMax = Psx * i - Ux * i ^ 2 / 2 - M1
                    End If
                Next i
                For i = (L - dx) To L Step .01
                    Vx = Rx1 - Ux * i - Psx
                    If Abs(Vx) > Abs(VxMax) Then
                        VxMax = Vx
                    End If
                    If Vx > -.2 And Vx < .2 Then
                        MxMax = Psx * i - Ux * i ^ 2 / 2 - Psx * (i -
(L - dx)) - M1
                    End If
                Next i
            Else
                Cbx = 1.75
                Cby = 1.75
            End If
            If Abs(M1) > Abs(MxMax) Then
                MxMax = M1
            End If
            Ry1 = (My + Psy * dy + Psy * (dy ^ 2 * (L - dy) - dy * (L
- dy) ^ 2) / L ^ 2) / L
            Ry1 = (Psy * dy / L) + (Uy * L / 2) + Ry1
            M1 = My + Psy * dy ^ 2 * (L - dy) / L ^ 2 + Uy * L ^ 2 /
12
            M2 = Ry1 * L - Uy * L ^ 2 / 2 + Psy * dy - M1
            If M1 <> 0 Or M2 <> 0 Then
                If Abs(M1) <= Abs(M2) Then
                    Cby = 1.75 + 1.03 * (M1 / M2) + .3 * (M1 / M2) ^
2
                    Cmy = .6 + .4 * (M1 / M2)
                Else
                    Cby = 1.75 + 1.03 * (M2 / M1) + .3 * (M2 / M1) ^
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 8

```
2
                    Cmy = .6 + .4 * (M2 / M1)
                End If
                For i = 0 To L - dy Step .01
                    Vy = Ry1 - Uy * i
                    If Abs(Vy) > Abs(VyMax) Then
                        VyMax = Vy
                    End If
                    If Vy > -.2 And Vy < .2 Then
                        MyMax = Psy * i - Uy * i ^ 2 / 2 - M1
                    End If
                Next i
                For i = L - dy To L Step .01
                    Vy = Ry1 - Uy * i - Psy
                    If Abs(Vy) > Abs(VyMax) Then
                        VyMax = Vy
                    End If
                    If Vy > -.2 And Vy < .2 Then
                        MyMax = Psy * i - Uy * i ^ 2 / 2 - Psy * (i -
 (L - dy)) - M1
                    End If
                Next i
            Else
                Cbx = 1.75
                Cby = 1.75
            End If
            If Abs(M1) > Abs(MyMax) Then
                MyMax = M1
            End If


        Case "Fx-R1"
            Rx1 = (Mx + Psx * dx + Psx * (dx ^ 2 * (L - dx) - dx * (L
 - dx) ^ 2) / L ^ 2) / L
            Rx1 = Rx1 + (Psx * dx / L) + (Ux * L / 2)
            M1 = Mx + Psx * dx ^ 2 * (L - dx) / L ^ 2 + Ux * L ^ 2 /
12
            M2 = Rx1 * L - Ux * L ^ 2 - Psx * dx - M1
            If M1 <> 0 Or M2 <> 0 Then
                If Abs(M1) <= Abs(M2) Then
                    Cbx = 1.75 - 1.03 * (M1 / M2) + .3 * (M1 / M2) ^
2
                    Cmx = .85
                Else
                    Cbx = 1.75 - 1.03 * (M2 / M1) + .3 * (M2 / M1) ^
2
                    Cmx = .85
                End If
                For i = 0 To (L - dx) Step .01
                    Vx = Rx1 - Ux * i
                    If Abs(Vx) > Abs(VxMax) Then
                        VxMax = Vx
                    End If
                    If Vx > -.2 And Vx < .2 Then
                        MxMax = Psx * i - Ux * i ^ 2 / 2 - M1
                    End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 9

```
                Next i
                For i = L - dx To L Step .01
                    Vx = Rx1 - Ux * i - Psx
                    If Abs(Vx) > Abs(VxMax) Then
                        VxMax = Vx
                    End If
                    If Vx > -.2 And Vx < .2 Then
                        MxMax = Psx * i - Ux * i ^ 2 / 2 - Psx * (i -
 (L - dx)) - M1
                    End If
                Next i
            Else
                Cbx = 1.75
                Cby = 1.75
            End If
            If Abs(Mx) > Abs(MxMax) Then
                MxMax = Mx
            End If

            Ry1 = (My + Psy * dy + Psy * (dy ^ 2 * (L - dy) - dy * (L
 - dy) ^ 2) / L ^ 2) / L
            Ry1 = (Psy * dy / L) + (Uy * L / 2) + Ry1
            M1 = My + Psy * dy ^ 2 * (L - dy) / L ^ 2 + Uy * L ^ 2 /
12
            M2 = Ry1 * L - Uy * L ^ 2 - Psy * dy - M1
            If M1 <> 0 Or M2 <> 0 Then
                If Abs(M1) <= Abs(M2) Then
                    Cby = 1.75 + 1.03 * (M1 / M2) + .3 * (M1 / M2) ^
2
                    Cmy = .85
                Else
                    Cby = 1.75 + 1.03 * (M2 / M1) + .3 * (M2 / M1) ^
2
                    Cmy = .85
                End If
                For i = 0 To L - dy Step .01
                    Vy = Ry1 - Uy * i
                    If Abs(Vy) > Abs(VyMax) Then
                        Vxmay = Vy
                    End If
                    If Vy > -.2 And Vy < .2 Then
                        MyMax = Psy * i - Uy * i ^ 2 / 2 - M1
                    End If
                Next i
                For i = L - dy To L Step .01
                    Vy = Ry1 - Uy * i - Pyx
                    If Abs(Vy) > Abs(VyMax) Then
                        VyMax = Vy
                    End If
                    If Vy > -.2 And Vy < .2 Then
                        MyMax = Psy - Uy * i ^ 2 / 2 - Psy * (i - (L
- dy)) - M1
                    End If
                Next i
            Else
                Cbx = 1.75
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 10

```
            Cby = 1.75
        End If
        If Abs(My) > Abs(MyMax) Then
            MyMax = My
        End If

    Case "Pn-Rl"
        Cmx = .85
        Cbx = 1
        Cmy = .85
        Cby = 1
        Rx1 = (Psx * dx / L) + (Ux * L / 2) + ((3 / 24 * (Ux * L
^ 2)) + (Psx * (2 * (L - dx) * dx ^ 2 + (L - dx) ^ 2 * dx) / (2 * L ^
 2)) + Mx) / L
        Mx1 = (3 / 24 * (Ux * L ^ 2)) + (Psx * (2 * (L - dx) * dx
 ^ 2 + (L - dx) ^ 2 * dx) / (2 * L ^ 2)) + Mx
        Ry1 = (Psy * dy / L) + (Uy * L / 2) - ((3 / 24 * (Uy * L
^ 2)) + (Psy * (2 * (L - dy) * dy ^ 2 + (L - dy) ^ 2 * dy) / (2 * L ^
 2)) + My) / L
        My1 = (3 / 24 * (Uy * L ^ 2)) + (Psy * (2 * (L - dy) * dy
 ^ 2 + (L - dy) ^ 2 * dy) / (2 * L ^ 2)) + My
        For i = 0 To (L - dx) Step .01
            Vx = Rx1 - Ux * i
            If Abs(Vx) > Abs(VxMax) Then
                VxMax = Vx
            End If
            If Vx > -.2 And Vx < .2 Then
                MxMax = Rx1 * i - Ux * i ^ 2 / 2 - Mx1
            End If
        Next i
        For i = (L - dx) To L Step .01
            Vx = Rx1 - Ux * i - Psx
            If Abs(Vx) > Abs(VxMax) Then
                VxMax = Vx
            End If
            If Vx > -.2 And Vx < .2 Then
                MxMax = Rx1 * i - Ux * i ^ 2 / 2 - Psx * (i - dx)
 - Mx1
            End If
        Next i
        If Abs(Mx1) > Abs(MxMax) Then
            MxMax = Mx1
        End If

        For i = 0 To (L - dy) Step .01
            Vy = Ry1 - Uy * i
            If Abs(Vy) > Abs(VyMax) Then
                VyMax = Vy
            End If
            If Vy > -.2 And Vy < .2 Then
                MyMax = Ry1 * i - Uy * i ^ 2 / 2 - My1
            End If
        Next i
        For i = (L - dy) To L Step .01
            Vy = Ry1 - Uy * i - Psy
            If Abs(Vy) > Abs(VyMax) Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 11

```
                    VyMax = Vy
                End If
                If Vy > -.2 And Vy < .2 Then
                    MyMax = Ry1 * i - Uy * i ^ 2 / 2 - Psy * (i - dy)
 - My1
                End If
            Next i
            If Abs(My1) > Abs(MyMax) Then
                MyMax = My1
            End If


        Case "Fx-Fr"
            Cmx = .85
            Cmy = .85
            M2 = Mx - Ux * L - Psx * dx
            MxMax = Mx
            M1 = Mx
            VxMax = Psx + Ux * L
            If M1 <> 0 Or M2 <> 0 Then
                If Abs(M1) < Abs(M2) Then
                    Cbx = 1.75 - 1.03 * (M1 / M2) + .3 * (M1 / M2) ^
2
                Else
                    Cbx = 1.75 - 1.03 * (M2 / M1) + .3 * (M2 / M1) ^
2
                End If
            Else
                Cbx = 1.75
                Cby = 1.75
            End If
            M2 = My - Uy * L - Psy * dx
            MyMax = My
            M1 = My
            VyMax = Psy + Uy * L
            If M1 <> 0 Or M2 <> 0 Then
                If Abs(M1) < Abs(M2) Then
                    Cby = 1.75 - 1.03 * (M1 / M2) + .3 * (M1 / M2) ^
2
                Else
                    Cby = 1.75 - 1.03 * (M2 / M1) + .3 * (M2 / M1) ^
2
                End If
            Else
                Cbx = 1.75
                Cby = 1.75
            End If
    End Select
        L = L * 100
        If 637.2 * B / Sqr(Fy) > L Then
            If B / (2 * tf) <= 437.7 / Sqr(Fy) Then
                Fb = .66 * Fy
            ElseIf B / (2 * tf) >= 796.5 / Sqr(Fy) Then
                Fb = .6 * Fy
            Else
                Fb = Fy * (.733 - .000167 * (B / (2 * tf)) * Sqr(Fy))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 12

```
            End If
        Else
            If L / (.26 * B) < Sqr(7170000 * Cbx / Fy) Then
                Fb = .6 * Fy
            ElseIf L / (.26 * B) > Sqr(35850000 * Cbx / Fy) Then
                Fb = 11950000 * Cbx / (L / (.26 * B)) ^ 2
            Else
                Fb = ((2 / 3) - (Fy * (L / (.26 * B)) ^ 2 / (10756000
0 * Cbx))) * Fy
            End If
        End If

'=================================================================
============================
'Check Fb
        'fbx = (Mx * A / 2) / inertia = M / S : S = I / C
        If Fb >= (MxMax * 100 * A / 2) / inertiax Then
            If Fb >= (MyMax * 100 * B / 2) / inertiay Then
                If VxMax / (A * tw) <= .4 * Fy Then
                    If VyMax / (2 * tf * B) <= .4 * Fy Then
                        'P/Area = fa
                        If (P / Area) / Fa > .15 Then
                            rx = Sqr(inertiax / Area)
                            Fex = 10504692# / (K * L / rx) ^ 2
                            Fey = 10504692# / (K * L / ry) ^ 2

                            'Select Cm
                            If optNosidesway.Value = -1 Then
                                Cmx = .6
                                Cmy = .6
                            ElseIf optEtc.Value = -1 Then
                                If (txtPsx.Text <> "0.00" And txtUx.T
ext = "0.00") Or (txtPsy.Text <> "0.00" And txtUy.Text = "0.00") Then
                                    If optPin_Pin.Value = -1 Then
                                        Cmx = 1 - .2 * (P / Area) / F
ex
                                        Cmy = 1 - .2 * (P / Area) / F
ey
                                    ElseIf optFix_Pin.Value = -1 Then
                                        Cmx = 1 - .4 * (P / Area) / F
ex
                                        Cmy = 1 - .4 * (P / Area) / F
ey
                                    ElseIf optFix_Pin.Value = -1 Then
                                        Cmx = 1 - .6 * (P / Area) / F
ex
                                        Cmy = 1 - .6 * (P / Area) / F
ey
                                    End If
                                ElseIf (txtUx.Text <> "0.00" And txtP
x.Text = "0.00") Or (txtUy.Text <> "0.00" And txtPsy.Text = "0.00") T
hen
                                    If optPin_Pin.Value = -1 Then
                                        Cmx = 1
                                        Cmy = 1
                                    ElseIf optFix_Pin.Value = -1 Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 13

```
                                        Cmx = 1 - .3 * (P / Area) / F
ex
                                        Cmy = 1 - .3 * (P / Area) / F
ey
                                    ElseIf optFix_Pin.Value = -1 Then
                                        Cmx = 1 - .4 * (P / Area) / F
ex
                                        Cmy = 1 - .4 * (P / Area) / F
ey
                                    End If
                                ElseIf (txtUx.Text <> "0.00" And txtP
x.Text <> "0.00") Or (txtUy.Text <> "0.00" And txtPsy.Text <> "0.00")
 Then
                                    If optPin_Pin.Value = -1 Then
                                        Cmx = 2 - .2 * (P / Area) / F
ex
                                        Cmy = 2 - .2 * (P / Area) / F
ey
                                    ElseIf optFix_Pin.Value = -1 Then
                                        Cmx = 2 - .7 * (P / Area) / F
ex
                                        Cmy = 2 - .7 * (P / Area) / F
ey
                                    ElseIf optFix_Pin.Value = -1 Then
                                        Cmx = 2 - (P / Area) / Fex
                                        Cmy = 2 - (P / Area) / Fey
                                    End If
                                End If
                            End If
                            fa1 = ((P / Area) / Fa)
                            fa2 = Cmx * ((MxMax * 100 * A / 2) / iner
tiax) / ((1 - (P / Area) / Fex) * Fb)
                            fa3 = Cmy * ((MyMax * 100 * A / 2) / iner
tiay) / ((1 - (P / Area) / Fey) * (.75 * Fy))
                            P1 = (P / Area) / (.6 * Fy)
                            P2 = ((MxMax * 100 * A / 2) / inertiax) /
 Fb
                            P3 = ((MyMax * 100 * A / 2) / inertiay) /
 .75 * Fy
                            If fa1 + fa2 + fa3 <= 1 And P1 + P2 + P3
<= 1 Then
                                labsection.Caption = "Section Pass"
                                labsection.ForeColor = RGB(0, 255, 25
5)
                            Else
                                labsection.Caption = "Section Fail by
 Interaction Equation"
                                labsection.ForeColor = RGB(255, 0, 0)
                             End If
                        Else
                            If (P / Area) / Fa + (Mx * A / 2) / Fb +
(My * A / 2) / Fb <= 1 Then
                                labsection.Caption = "Section Pass"
                                labsection.ForeColor = RGB(0, 255, 25
5)
                            Else
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 14

```
                        labsection.Caption = "Section Fail"
                        labsection.ForeColor = RGB(255, 0, 0)
                    End If
                End If
            Else
                labsection.Caption = "Section Fail"
                labsection.ForeColor = RGB(255, 0, 0)
            End If
        Else
            labsection.Caption = "Section Fail"
            labsection.ForeColor = RGB(255, 0, 0)
        End If
    Else
        labsection.Caption = "Section Fail"
        labsection.ForeColor = RGB(255, 0, 0)
    End If
    fmeresult.Visible = 1
    labSteelSection.Caption = cbosteel.Text
    labL.Caption = Format(L / 100, "0.00")
    If optPin_Pin.Value = -1 Then
        labSupport.Caption = "Pin-Pin"
    ElseIf optFix_Pin.Value = -1 Then
        labSupport.Caption = "Fixed-Pin"
    ElseIf optFix_Fix.Value = -1 Then
        labSupport.Caption = "Fixed-Fixed"
    ElseIf optPin_Roller.Value = -1 Then
        labSupport.Caption = "Pin-Roller"
    ElseIf optFix_Roller.Value = -1 Then
        labSupport.Caption = "Fixed-Roller"
    ElseIf optFix_Free.Value = -1 Then
        labSupport.Caption = "Fixed-Free"
    End If
    labtotalP.Caption = Format(P, "0.00")
    labXMoment.Caption = Format(Mx, "0.00")
    labYMoment.Caption = Format(My, "0.00")
    labPsx.Caption = Format(txtPsx.Text, "0.00")
    labdx.Caption = Format(txtdx.Text, "0.00")
    labUx.Caption = Format(txtUx.Text, "0.00")
    labPsy.Caption = Format(txtPsy.Text, "0.00")
    labdy.Caption = Format(txtdy.Text, "0.00")
    labUy.Caption = Format(txtUy.Text, "0.00")
    labAllFa.Caption = Format(Fa, "0.00")
    labActFa.Caption = Format(P / Area, "0.00")
    labAllFbx.Caption = Format(Fb, "0.00")
    labActFbx.Caption = Format(((MxMax * 100 * A / 2) / inertiax), "0
.00")
    labAllFby.Caption = Format(.75 * Fy, "0.00")
    labActFby.Caption = Format(((MyMax * 100 * A / 2) / inertiay), "0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
.00")
    labMxMax.Caption = Format(MxMax, "0.00")
    labMyMax.Caption = Format(MyMax, "0.00")
    labVxMax.Caption = Format(VxMax, "0.00")
    labVyMax.Caption = Format(VyMax, "0.00")
    laballSlen.Caption = Format(200, "0.00")
    labSlen.Caption = Format(K * L / ry, "0.00")
    If CSng(laballSlen.Caption) < CSng(labSlen.Caption) Then
        labSlen.ForeColor = RGB(255, 0, 0)
    Else
        labSlen.ForeColor = RGB(0, 0, 0)
    End If
    If CSng(labAllFbx.Caption) < CSng(labActFbx.Caption) Then
        labActFbx.ForeColor = RGB(255, 0, 0)
    Else
        labActFbx.ForeColor = RGB(0, 0, 0)
    End If
    If CSng(labAllFby.Caption) < CSng(labActFby.Caption) Then
        labActFby.ForeColor = RGB(255, 0, 0)
    Else
        labActFby.ForeColor = RGB(0, 0, 0)
    End If
    If CSng(labAllFa.Caption) < CSng(labActFa.Caption) Then
        labActFa.ForeColor = RGB(255, 0, 0)
    Else
        labActFa.ForeColor = RGB(0, 0, 0)
    End If

End Sub

Sub btnPrint_Click ()
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "                ========================================
==========="
    printer.Print "                      CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGI
NERRING       "
    printer.Print "                KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOG
Y LADKRABANG  "
    printer.Print "               AUTHORY : SUWANUT TANTANATRAKOOL & THACH
ON KAOSOMBOON"
    printer.Print "               COLUMN UNDER COMBINE AXIAL COMPRESSION A
ND BEND LOAD  "
    printer.Print "                                Date: " + Format(Now, "ddD
dd") + "                                |"
    printer.Print "               ========================================
=============="
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "                     ==========="
    printer.Print "                     Column Data"
    printer.Print "                     ==========="
    printer.Print ""
    printer.Print "              Section Type           =  " + labSteelSec
tion.Caption
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 16

```
    printer.Print "          Elastic Modulus          =  2.04 e 06"
    printer.Print "          Yield Strenght  (ksc.) =  " + Format(Fy)
    printer.Print "          Support                  = " + labSupport.C
aption
    If optSidesway.Value = -1 Then
        printer.Print "          Support Condition     : Compression M
ember Subject to Sidesway"
    ElseIf optNosidesway.Value = -1 Then
        printer.Print "          Support Condition     : Compression M
ember braced against Sidesway"
        printer.Print "                                  not subject t
o transverse between supports"
    ElseIf optEtc.Value = -1 Then
        printer.Print "          Support Condition     : Compression M
ember braced against Sidesway"
        printer.Print "                                  not subject t
o transverse Loading between "
        printer.Print "                                  supports """
    End If
    If optPrimary.Value = -1 Then
        printer.Print "          Primary Member"
    ElseIf optSecondary.Value = -1 Then
        printer.Print "          Secondary Member"
    End If
    printer.Print "          Column Height            =  " + txtL.Text
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "             ===="
    printer.Print "             Load"
    printer.Print "             ===="
    printer.Print ""
    printer.Print "          Axial Load                (kg.)   = " + tx
tP.Text
    printer.Print "          X-Excentric Load          (kg.)   = " + tx
tPx.Text
    printer.Print "          X-Excentric Distance      (cm.)   = " + tx
tex.Text
    printer.Print "          Y-Excentric Load          (kg.)   = " + tx
tPy.Text
    printer.Print "          Y-Excentric Distance      (cm.)   = " + tx
tey.Text
    printer.Print "          X-Axis : Moment           (kg-m.) = " + tx
tMx.Text
    printer.Print "          Y-Axis : Moment           (kg-m.) = " + tx
tMy.Text
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "                  ============"
    printer.Print "                  Side Loading"
    printer.Print "                  ============"
    printer.Print ""
    printer.Print "          X-Axis :    Side Point Load (kg.)   = " +
 txtPsx.Text
    printer.Print "          Distance from Lower Support (kg.)   = " +
 txtdx.Text
    printer.Print "                      side Uniform Load (kg/m.) = " +
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 17

```
 txtUx.Text
    printer.Print "          Y-Axis :    Side Point Load (kg.)    = " +
 txtPsy.Text
    printer.Print "          Distance from Lower Support (kg.)    = " +
 txtdy.Text
    printer.Print "                    side Uniform Load (kg/m.) = " +
 txtUy.Text
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "                  ======="
    printer.Print "                  Summary"
    printer.Print "                  ======="
    printer.Print ""
    printer.Print "          Total Axial Load                     (kg.)
  = " + labtotalP.Caption
    printer.Print ""
    printer.Print "          X-Axis : Total Moment                (kg-m
.)= " + labXMoment.Caption
    printer.Print "          Y-Axis : Total Moment                (kg-m
.)= " + labXMoment.Caption
    printer.Print ""
    printer.Print "          Allowable Compression Stress         (ksc.
) = " + labAllFa.Caption
    printer.Print "          Actual Compression Stress            (ksc.
) = " + labActFa.Caption
    printer.Print ""
    printer.Print "          X-axis : Allowable Bending Stress    (ksc.
) = " + labAllFbx.Caption
    printer.Print "                     Actual; Bendig; Stress    (ksc.
) = " + labActFbx.Caption
    printer.Print ""
    printer.Print "          Y-axis : Allowable Bending Stress    (ksc.
) = " + labAllFby.Caption
    printer.Print "                     Actual; Bendig; Stress    (ksc.
) = " + labActFby.Caption
    printer.EndDoc
End Sub

Sub btnQuit_Click ()
    Unload CombineAxial
    mainmenu.Show
End Sub

Sub cboSteel_Click ()
    If optWF.Value = -1 Then
        n = cbosteel.ListIndex + 1
        A = WF(n).A / 10
        B = WF(n).B / 10
        tf = WF(n).t2 / 10
        tw = WF(n).t1 / 10
        inertiax = WF(n).Ix
        inertiay = WF(n).Iy
        Area = WF(n).Area
        w = WF(n).w
    ElseIf optHB.Value = -1 Then
        n = cbosteel.ListIndex + 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 18

```
        A = HB(n).A / 10
        B = HB(n).B / 10
        tf = HB(n).t2 / 10
        tw = HB(n).t1 / 10
        inertiax = HB(n).Ix
        inertiay = HB(n).Iy
        Area = HB(n).Area
        w = HB(n).w
    ElseIf optIB.Value = -1 Then
        n = cbosteel.ListIndex + 1
        A = IB(n).A / 10
        B = IB(n).B / 10
        tf = IB(n).t2 / 10
        tw = IB(n).t1 / 10
        inertiax = IB(n).Ix
        inertiay = IB(n).Iy
        Area = IB(n).Area
        w = IB(n).w
    End If

End Sub

Sub cboSteel_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        txtL.SetFocus
    End If
End Sub

Sub cboSteel_LostFocus ()
    txtL.SetFocus
End Sub

Sub Command3D1_Click ()
    fmeresult.Visible = 0
End Sub


Sub Form_Load ()
    CombineAxial.Top = 550
    CombineAxial.Left = 0
    CombineAxial.Height = 8450
    CombineAxial.Width = 12000
    inputWF
    For n = 1 To 82
        cbosteel.AddItem "  WF " + Str(WF(n).A) + " x " + Str(WF(n).w
)
    Next n
    cbosteel.ListIndex = 0
    Fy = 2310
    support = "Pn-Pn"
End Sub

Sub Label1_Click ()
    optNosidesway.Value = -1
    optNosidesway.SetFocus
    optPin_Pin.Visible = 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 19

```
    optFix_Pin.Visible = 1
    optFix_Fix.Visible = 1
    optPin_Roller.Visible = 0
    optFix_Roller.Visible = 0
    optFix_Free.Visible = 0
    optPin_Pin.Value = -1

    fmeSideLoading.Enabled = 1
End Sub

Sub Label2_Click ()
    optEtc.Value = -1
    optEtc.SetFocus
    optPin_Pin.Visible = 1
    optFix_Pin.Visible = 1
    optFix_Fix.Visible = 1
    optPin_Roller.Visible = 0
    optFix_Roller.Visible = 0
    optFix_Free.Visible = 0
    optPin_Pin.Value = -1
    support = "Pn-Pn"
    fmeSideLoading.Enabled = 1
End Sub

Sub opt2310_Click (Value As Integer)
    Fy = 2310
End Sub

Sub opt2310_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        cbosteel.SetFocus
    End If
End Sub

Sub opt2520_Click (Value As Integer)
    Fy = 2520
End Sub

Sub opt2520_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        cbosteel.SetFocus
    End If
End Sub

Sub optEtc_Click (Value As Integer)
    optPin_Pin.Visible = 1
    optFix_Pin.Visible = 1
    optFix_Fix.Visible = 1
    optPin_Roller.Visible = 0
    optFix_Roller.Visible = 0
    optFix_Free.Visible = 0
    optPin_Pin.Value = -1
    support = "Pn-Pn"
    fmeSideLoading.Enabled = 1

        txtPsx.Text = ""
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 20

```
        txtPsy.Text = ""
        txtUx.Text = ""
        txtUy.Text = ""
        txtdx.Text = ""
        txtdy.Text = ""

End Sub

Sub optEtc_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        txtP.SetFocus
    End If

End Sub

Sub optFix_Fix_Click (Value As Integer)
    K = .65
    support = "Fx-Fx"
End Sub

Sub optFix_Fix_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        optPrimary.SetFocus
    End IIf

End Sub

Sub optFix_Free_Click (Value As Integer)
    K = 2.1
    support = "Fx-Fr"
End Sub

Sub optFix_Free_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        optPrimary.SetFocus
    End If

End Sub

Sub optFix_Pin_Click (Value As Integer)
    K = .8
    support = "Fx-Pn"
End Sub

Sub optFix_Pin_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        optPrimary.SetFocus
    End If

End Sub

Sub optFix_Roller_Click (Value As Integer)
    K = 1.2
    support = "Fx-Rl"
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 21

```
Sub optFix_Roller_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        optPrimary.SetFocus
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    End If

End Sub

Sub optHB_Click (Value As Integer)
    cbosteel.Clear
    inputHB
    For n = 1 To 62
        cbosteel.AddItem "  H " + Str(HB(n).A) + " x " + Str(HB(n).w)
    Next n
    cbosteel.ListIndex = 0
End Sub

Sub OptHB_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        opt2310.SetFocus
    End If

End Sub

Sub optIB_Click (Value As Integer)
    cbosteel.Clear
    inputIB
    For n = 1 To 20
        cbosteel.AddItem "  I " + Str(IB(n).A) + " x " + Str(IB(n).w)
    Next n
    cbosteel.ListIndex = 0
End Sub

Sub OptIB_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        opt2310.SetFocus
    End If
End Sub

Sub OptNoSidesway_Click (Value As Integer)
    optPin_Pin.Visible = 1
    optFix_Pin.Visible = 1
    optFix_Fix.Visible = 1
    optPin_Roller.Visible = 0
    optFix_Roller.Visible = 0
    optFix_Free.Visible = 0
    optPin_Pin.Value = -1
    support = "Pn-Pn"
    fmeSideLoading.Enabled = 0


        txtPsx.Text = "0.00"
        txtPsy.Text = "0.00"
        txtUx.Text = "0.00"
        txtUy.Text = "0.00"
        txtdx.Text = "0.00"
        txtdy.Text = "0.00"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 22

```
End Sub

Sub OptNoSidesway_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        txtP.SetFocus
    End If
End Sub

Sub optPin_Pin_Click (Value As Integer)
    K = 1
    support = "Pn-Pn"
End Sub

Sub optPin_Pin_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        optPrimary.SetFocus
    End If

End Sub

Sub optPin_Roller_Click (Value As Integer)
    K = 2
    support = "Pn-Rl"
End Sub

Sub optPin_Roller_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        optPrimary.SetFocus
    End If
End Sub

Sub optPrimary_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        btnOK.SetFocus
    End If

End Sub

Sub optSecondary_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        btnOK.SetFocus
    End If

End Sub

Sub optSidesway_Click (Value As Integer)
    optPin_Pin.Visible = 0
    optFix_Pin.Visible = 0
    optFix_Fix.Visible = 0
    optPin_Roller.Visible = 1
    optFix_Roller.Visible = 1
    optFix_Free.Visible = 1
    optPin_Roller.Value = -1
    support = "Pn-Rl"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 23

```
    fmeSideLoading.Enabled = 1
        txtPsx.Text = ""
        txtPsy.Text = ""
        txtUx.Text = ""
        txtUy.Text = ""
        txtdx.Text = ""
        txtdy.Text = ""
End Sub

Sub optSidesway_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        txtP.SetFocus
    End If

End Sub

Sub optWF_Click (Value As Integer)
    cbosteel.Clear
    inputWF
    For n = 1 To 273
        cbosteel.AddItem "  WF " + Str(WF(n).A) + " x " + Str(WF(n).w
)
    Next n
    cbosteel.ListIndex = 0
End Sub

Sub optWF_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        opt2310.SetFocus
    End If
End Sub

Sub Txtdx_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
gEnd Sub

Sub txtex_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        txtPy.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txtey_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        txtMx.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txtL_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        If txtL.Text = "" Or txtL.Text = "" Then
            txtL.SetFocus
        Else
            optNosidesway.SetFocus
        End If
    End If

End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Sub txtL_LostFocus ()
    txtL.Text = Format(txtL.Text, "0.00")
End Sub

Sub txtMx_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        If txtMx.Text = "" Then
            txtMx.Text = 0
        End If
        txtMx.Text = Format(txtMx.Text, "0.00")
        txtMy.SetFocus
    End If

End Sub

Sub TxtMy_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        If txtMy.Text = "" Then
            txtMy.Text = 0
        End If
        txtMy.Text = Format(txtMy.Text, "0.00")
        If optSidesway.Value = -1 Or optEtc.Value = -1 Then
            txtPsx.SetFocus
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 25

```
        Else
            optPin_Pin.SetFocus
        End If
    End If
End Sub

Sub TxtP_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        If txtP.Text = "" Then
            txtP.Text = 0
        End If
        txtP.Text = Format(txtP.Text, "0.00")
        txtPx.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txtPsx_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        If txtPsx.Text = "" Or txtPsx.Text = "0" Then
            txtPsx.Text = "0.00"
            txtdx.Text = "0.00"
            txtUx.SetFocus
        Else
            txtPsx.Text = Format(txtPsx.Text, "0.00")
            txtdx.SetFocus
        End If
    End If
End Sub

Sub txtPsx_LostFocus ()
    txtPsx.Text = Format(txtPsx.Text, "0.00")
End Sub

Sub txtPsy_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        If txtPsy.Text = "" Or txtPsy.Text = "0" Then
            txtPsy.Text = "0.00"
            txtdy.Text = "0.00"
            txtUy.SetFocus
        Else
            txtPsy.Text = Format(txtPsy.Text, "0.00")
            txtdy.SetFocus
        End If
    End If
End Sub

Sub txtPsy_LostFocus ()
    If txtPsy.Text = "" Then
        txtPsy.Text = "0"
    End If
    txtPsy.Text = Format(txtPsy.Text, "0.00")
End Sub

Sub txtPx_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 26

```
        If txtPx.Text = "" Or txtPx.Text = "0" Then
            txtPx.Text = "0.00"
            txtex = "0.00"
            txtPy.SetFocus
        Else
            txtPx.Text = Format(txtPx.Text, "0.00")
            txtex.SetFocus
        End If
    End If

End Sub

Sub txtPy_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        If txtPy.Text = "" Or txtPy.Text = "0" Then
            txtPy.Text = "0.00"
            txtey = "0.00"
            txtMx.SetFocus
        Else
            txtPy.Text = Format(txtPy.Text, "0.00")
            txtey.SetFocus
        End If
    End If
End Sub

Sub txtUx_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        If txtUx.Text = "" Or txtUx.Text = "0" Then
            txtUx.Text = "0.00"
            txtdx.Text = "0.00"
        End If
        txtUx.Text = Format(txtUx.Text, "0.00")
        txtPsy.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txtUx_LostFocus ()
    If txtUx.Text = "" Then
        txtUx.Text = "0"
    End If
    txtUx.Text = Format(txtUx.Text, "0.00")
End Sub

Sub txtUy_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        If txtUy.Text = "" Or txtUy.Text = "0" Then
            txtUy.Text = "0.00"
        End If
        txtUy.Text = Format(txtUy.Text, "0.00")
        If optNosidesway.Value = -1 Or optEtc.Value = -1 Then
            optPin_Pin.Value = -1
            optPin_Pin.SetFocus
        Else
            optPin_Roller.Value = -1
            optPin_Roller.SetFocus
        End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBIAX.FRM - 27

```
    End If

End Sub

Sub txtUy_LostFocus ()
    If txtUy.Text = "" Then
        txtUy.Text = "0"
    End If
    txtUy.Text = Format(txtUy.Text, "0.00")
End Sub
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DCOMBSEC.FRM - 1

VERSION 2.00
Begin Form CombSec
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Combine Section Column"
   ClientHeight    =   8160
   ClientLeft      =   60
   ClientTop       =   765
   ClientWidth     =   11940
   Height          =   8565
   KeyPreview      =   -1  'True
   Left            =   0
   LinkTopic       =   "Form4"
   ScaleHeight     =   8160
   ScaleWidth      =   11940
   Top             =   420
   Width           =   12060
   Begin SSFrame Frame3D4
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   8055
      Left            =   240
      TabIndex        =   17
      Top             =   0
      Width           =   11535
      Begin SSFrame fmeResult
         Caption         =   "Result"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   7695
         Left            =   240
         TabIndex        =   40
         Top             =   240
         Visible         =   0   'False
         Width           =   11055
         Begin SSCommand Command3D1
            Caption         =   "&Quit"
            Font3D          =   0  'None
            ForeColor       =   &H00000000&
            Height          =   375
            Left            =   8400
            Picture         =   (none)
            TabIndex        =   93
            Top             =   5640
            Width           =   2055
         End
         Begin SSPanel Panel3D32
            BackColor       =   &H00C0C0C0&
            BevelOuter      =   0  'None
            BevelWidth      =   2
            Caption         =   "kg."
            Font3D          =   1  'Raised w/light shading
            ForeColor       =   &H00000000&
            Height          =   255
            Left            =   3840
            TabIndex        =   92
            Top             =   2880
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 2

```
      Width           =   615
   End
   Begin SSPanel Panel3D31
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "sq-cm."
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   3840
      TabIndex        =   89
      Top             =   4080
      Width           =   735
   End
   Begin SSCommand btnPrint
      Caption         =   "&Print"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   6120
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   87
      Top             =   5640
      Width           =   2055
   End
   Begin SSPanel Panel3D26
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "ksc."
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   3840
      TabIndex        =   73
      Top             =   6120
      Width           =   615
   End
   Begin SSPanel Panel3D25
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "ksc."
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   3840
      TabIndex        =   72
      Top             =   5760
      Width           =   615
   End
   Begin SSPanel Panel3D24
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 3

```
      Caption         =   "cm^4"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   3840
      TabIndex        =   71
      Top             =   4920
      Width           =   615
   End
   Begin SSPanel Panel3D22
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "cm^4"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   3840
      TabIndex        =   70
      Top             =   4560
      Width           =   615
   End            Height          =   375
      Left            =   8400
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   6
      Top             =   5160
      Width           =   2055
   End
   Begin SSCommand btnDesignNewSection
      Caption         =   "Design New Section"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   6120
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   55
      Top             =   5160
      Width           =   2055
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 4

```
End
Begin SSPanel Panel3D15
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelInner      =   1  'Inset
   BevelOuter      =   0  'None
   BevelWidth      =   2
   BorderWidth     =   5
   Caption         =   "Panel3D13"
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00C0C0C0&
   Height          =   1455
   Left            =   240
   TabIndex        =   47
   Top             =   1080
   Width           =   8055
   Begin Grid Grid3
      Cols            =   5
      FixedCols       =   0
      FixedRows       =   0
      Height          =   1230
      HighLight       =   0   'False
      Left            =   105
      Rows            =   5
      TabIndex        =   48
      Top             =   100
      Width           =   7845
   End
End
Begin SSPanel Panel3D21
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   0  'None
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Section."
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   255
   Left            =   360
   TabIndex        =   46
   Top             =   600
   Visible         =   0   'False
   Width           =   1095
End
Begin SSPanel Panel3D20
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BevelOuter      =   0  'None
   BevelWidth      =   2
   Caption         =   "Y-Coor."
   Font3D          =   1  'Raised w/light shading
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   255
   Left            =   7200
   TabIndex        =   45
   Top             =   840
   Width           =   855
End
Begin SSPanel Panel3D19
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 5

```
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "X-Coor."
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   5880
      TabIndex        =   44
      Top             =   840
      Width           =   975
   End
   Begin SSPanel Panel3D18
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Area"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   4080
      TabIndex        =   43
      Top             =   840
      Width           =   615
   End
   Begin SSPanel Panel3D17
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Section"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   1800
      TabIndex        =   42
      Top             =   840
      Width           =   615
   End
   Begin SSPanel Panel3D16
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "No."
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   480
      TabIndex        =   41
      Top             =   840
      Width           =   495
   End
   Begin Label Label13
      Alignment       =   2  'Center
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "( cm. x cm. )"
      Height          =   255
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 6

```
      Left            =   9360
      TabIndex        =   85
      Top             =   3360
      Width           =   1215
   End
   Begin Label Label12
      Alignment       =   2  'Center
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "( cm. x cm. x cm.)"
      Height          =   255
      Left            =   9360
      TabIndex        =   95
      Top             =   2880
      Width           =   1575
   End
   Begin Label labFail
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Fail"
      Height          =   495
      Left            =   7080
      TabIndex        =   94
      Top             =   4560
      Visible         =   0   'False
      Width           =   1455
   End
   Begin Label LabC
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00FFFFFF&
      Caption         =   "Label3"
      Height          =   255
      Left            =   2280
      TabIndex        =   91
      Top             =   2880
      Width           =   1455
   End
   Begin Label Label10
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Compression Force ="
      Height          =   255
      Left            =   120
      TabIndex        =   90
      Top             =   2880
      Width           =   1935
   End
   Begin Label labsection
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Fail"
      Height          =   495
      Left            =   7080
      TabIndex        =   86
      Top             =   4560
      Visible         =   0   'False
      Width           =   1455
   End
   Begin Label Label11
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 7

```
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "End Tie Plate Size ="
      Height          =   255
      Left            =   4920
      TabIndex        =   56
      Top             =   3360
      Width           =   1815
   End
   Begin Label labEndtie
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00FFFFFF&
      Caption         =   "Label3"
      Height          =   255
      Left            =   6840
      TabIndex        =   57
      Top             =   3360
      Width           =   2535
   End
   Begin Label labLacing
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00FFFFFF&
      Caption         =   "Label3"
      Height          =   255
      Left            =   6840
      TabIndex        =   84
      Top             =   2880
      Width           =   2535
   End
   Begin Label Label9
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Lacing Plate Size ="
      Height          =   255
      Left            =   5040
      TabIndex        =   83
      Top             =   2880
      Width           =   1695
   End
   Begin Label labSylinder
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00FFFFFF&
      Caption         =   "Label3"
      Height          =   255
      Left            =   2280
      TabIndex        =   58
      Top             =   5280
      Width           =   1455
   End
   Begin Label Label8
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "KL/r ="
      Height          =   255
      Left            =   480
      TabIndex        =   59
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 8

```
      Top             =   5280
      Width           =   1575
   End
   Begin Label labArea
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00FFFFFF&
      Caption         =   "Label3"
      Height          =   255
      Left            =   2280
      TabIndex        =   60
      Top             =   4080
      Width           =   1455
   End
   Begin Label Label7
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "total Section Area =        "
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   65
      Top             =   4080
      Width           =   1695
   End
   Begin Label labAcStress
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00FFFFFF&
      Caption         =   "Label3"
      Height          =   255
      Left            =   2280
      TabIndex        =   64
      Top             =   6120
      Width           =   1455
   End
   Begin Label labAllStress
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00FFFFFF&
      Caption         =   "Label3"
      Height          =   255
      Left            =   2280
      TabIndex        =   63
      Top             =   5760
      Width           =   1455
   End
   Begin Label Label6
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Actual Stress ="
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   62
      Top             =   6120
      Width           =   1695
   End
   Begin Label Label5
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Allowable Stress ="
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 9

```
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   61
      Top             =   5760
      Width           =   1695
   End
   Begin Label labIy
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00FFFFFF&
      Caption         =   "Label3"
      Height          =   255
      Left            =   2280
      TabIndex        =   54
      Top             =   4920
      Width           =   1455
   End
   Begin Label Label4
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Section Y-Inertia ="
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   53
      Top             =   4920
      Width           =   1695
   End
   Begin Label labIx
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00FFFFFF&
      Caption         =   "Label3"
      Height          =   255
      Left            =   2280
      TabIndex        =   52
      Top             =   4560
      Width           =   1455
   End
   Begin Label Label3
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Section X-Inertia ="
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   51
      Top             =   4560
      Width           =   1695
   End
   Begin Label LabCG
      Alignment       =   1  'Right Justify
      BackColor       =   &H00FFFFFF&
      Caption         =   "Label3"
      Height          =   255
      Left            =   2280
      TabIndex        =   50
      Top             =   3600
      Width           =   1455
   End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 10

```
      Begin Label Label2
         Alignment        =   1  'Right Justify
         BackColor        =   &H00C0C0C0&
         Caption          =   "C.G of Section ="
         Height           =   255
         Left             =   480
         TabIndex         =   49
         Top              =   3600
         Width            =   1575
      End
   End
   Begin SSCommand btnExecute
      Caption          =   "&Execute"
      Font3D           =   0  'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   495
      Left             =   8640
      Picture          =   (none)
      TabIndex         =   31
      Top              =   7320
      Width            =   2535
   End
   Begin SSFrame Frame3D1
      Caption          =   "Column Data"
      Font3D           =   0  'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   3735
      Left             =   240
      TabIndex         =   32
      Top              =   3360
      Width            =   11055
      Begin SSFrame fmeLacing
         Caption          =   "Select Type of lacing"
         Font3D           =   0  'None
         ForeColor        =   &H00000000&
         Height           =   1335
         Left             =   7440
         TabIndex         =   80
         Top              =   1080
         Width            =   2415
         Begin SSOption optDouble
            Caption          =   "Double Lacing"
            Font3D           =   0  'None
            ForeColor        =   &H00000000&
            Height           =   255
            Left             =   360
            TabIndex         =   82
            TabStop          =   0   'False
            Top              =   840
            Width            =   1695
         End
         Begin SSOption optSingle
            Caption          =   "Single lacing"
            Font3D           =   0  'None
            ForeColor        =   &H00000000&
            Height           =   255
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 11

```
            Left            =   360
            TabIndex        =   81
            Top             =   360
            Value           =   -1  'True
            Width           =   1815
         End
      End
      Begin SSPanel Panel3D28
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelInner      =   1  'Inset
         BevelOuter      =   0  'None
         BevelWidth      =   2
         Caption         =   "Panel3D8"
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   440
         Left            =   8760
         TabIndex        =   78
         Top             =   2640
         Width           =   1000
         Begin ComboBox cboBolt
            Height          =   300
            Left            =   75
            Style           =   2  'Dropdown List
            TabIndex        =   79

            Top             =   75
            Width           =   855
         End
      End
      Begin SSPanel Panel3D30
         Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   0  'None
         BevelWidth      =   2
         Caption         =   "Bolt Diameter  =                    i
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   255
         Left            =   6960
         TabIndex        =   77
         Top             =   2760
         Width           =   3255
      End
      Begin SSPanel Panel3D27
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelInner      =   1  'Inset
         BevelOuter      =   0  'None
         BevelWidth      =   2
         Caption         =   "Panel3D8"
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   440
         Left            =   8760
         TabIndex        =   75
         Top             =   3120
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 12

```
      Width           =   1000
      Begin TextBox txtSb
         Height          =   285
         Left            =   75
         TabIndex        =   76
         Top             =   75
         Width           =   855
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D29
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Spacing between bolt or welded =
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   5400
      TabIndex        =   74
      Top             =   3240
      Width           =   4695
   End
   Begin SSFrame Frame3D2
      Caption         =   "Select Steel Type"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   1695
      Left            =   240
      TabIndex        =   67
      Top             =   1680
      Width           =   2895
      Begin SSOption opt2520
         Caption         =   "A36 ( Fy=2520 )"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   600
         TabIndex        =   10
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   1080
         Width           =   1935
      End
      Begin SSOption opt2310
         Caption         =   "A7   ( Fy=2310 )"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   600
         TabIndex        =   9
         Top             =   600
         Value           =   -1  'True
         Width           =   2055
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D8
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 13

```
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelInner      =   1  'Inset
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D8"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   440
      Left            =   1800
      TabIndex        =   39
      Top             =   480
      Width           =   1000
      Begin TextBox txtL
         Height          =   285
         Left            =   75
         TabIndex        =   7
         Top             =   75
         Width           =   855
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D10
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelInner      =   1  'Inset
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D8"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   440
      Left            =   1800
      TabIndex        =   38
      Top             =   1080
      Width           =   1000
      Begin TextBox txtP
         Height          =   285
         Left            =   75
         TabIndex        =   8
         Top             =   75
         Width           =   855
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D11
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Column Height =

      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   37
      Top             =   600
      Width           =   3015
   End
   Begin SSPanel Panel3D12
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 14

```
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Compression =                    kg.
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   36
      Top             =   1200
      Width           =   2895
   End
   Begin SSFrame FmeSTJ
      Caption         =   "Select Type of Joint"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   2175
      Left            =   3480
      TabIndex        =   16
      Top             =   240
      Width           =   3735
      Begin SSOption optPin_Roller
         Caption         =   "Pin - Roller"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   255
         Left            =   2160
         TabIndex        =   35
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   840
         Width           =   1335
      End
      Begin SSOption optPin_Pin
         Caption         =   "Pin - Pin "
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   255
         Left            =   2160
         TabIndex        =   15
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   480
         Width           =   1095
      End
      Begin SSOption optFix_Free
         Caption         =   "Fixed - Free"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   255
         Left            =   240
         TabIndex        =   14
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   1560
         Width           =   1335
      End
      Begin SSOption optFix_Pin
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 15

```
            Caption         =   "Fixed - Pin"
            Font3D          =   0  'None
            ForeColor       =   &H00000000&
            Height          =   255
            Left            =   240
            TabIndex        =   13
            TabStop         =   0   'False
            Top             =   1200
            Width           =   1335
         End
         Begin SSOption optFix_Roller
            Caption         =   "Fixed - Roller"
            Font3D          =   0  'None
            ForeColor       =   &H00000000&
            Height          =   255
            Left            =   240
            TabIndex        =   12
            TabStop         =   0   'False
            Top             =   840
            Width           =   1575
         End
         Begin SSOption optFix_Fix
            Caption         =   "Fixed - Fixed"
            Font3D          =   0  'None
            ForeColor       =   &H00000000&
            Height          =   255
            Left            =   240
            TabIndex        =   11
            Top             =   480
            Value           =   -1  'True
            Width           =   1455
         End
      End
      Begin SSCheck chkLacing
         Caption         =   "Design Lacing"
         Font3D          =   0  'None
         Height          =   375
         Left            =   7440
         TabIndex        =   34
         Top             =   600
         Value           =   -1  'True
         Width           =   1575
      End
      Begin SSCheck chkTiePlate
         Caption         =   "Design End Tie Plate"
         Font3D          =   0  'None
         Height          =   375
         Left            =   7440
         TabIndex        =   33
         Top             =   240
         Value           =   -1  'True
         Width           =   2295
      End
   End
   Begin SSFrame Frame3D3
      Caption         =   "*Remark*"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 16

```
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   1575
      Left            =   8640
      TabIndex        =   88
      Top             =   1200
      Width           =   2655
      Begin Label Label15
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "Refferance from Steel Section Centro
         Height          =   735
         Left            =   240
         TabIndex        =   96
         Top             =   720
         Width           =   2295
      End
      Begin Label Label1
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "X-Coor , Y-Coor :"
         Height          =   255
         Left            =   240
         TabIndex        =   21
         Top             =   360
         Width           =   1815
      End
   End
   Begin SSFrame fmeData
      Caption         =   "Section Data"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   3015
      Left            =   240
      TabIndex        =   18
      Top             =   240
      Width           =   11055
      Begin Grid Grid2
         Cols            =   1
         FixedCols       =   0
         FixedRows       =   0
         Height          =   375
         HighLight       =   0   'False
         Left            =   2760
         TabIndex        =   20
         Top             =   240
         Visible         =   0   'False
         Width           =   1095
      End
      Begin Grid Grid4
         Height          =   375
         Left            =   9600
         TabIndex        =   68
         Top             =   240
         Visible         =   0   'False
         Width           =   1335
      End
      Begin SSPanel Panel3D23
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 17

```
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Number of Sections Combined ="
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   4080
      TabIndex        =   66
      Top             =   360
      Width           =   2775
   End
   Begin SSPanel Panel3D1
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelInner      =   1  'Inset
      BevelOuter      =   0  'None
      BorderWidth     =   6
      Caption         =   "Panel3D1"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   515
      Left            =   240
      TabIndex        =   30
      Top             =   960
      Width           =   7815
      Begin TextBox txtSecNo
         Alignment       =   2  'Center
         Height          =   300
         Left            =   100
         TabIndex        =   1
         Top             =   100
         Width           =   1000
      End
      Begin TextBox txtX
         Height          =   300
         Left            =   5520
         TabIndex        =   4
         Top             =   100
         Width           =   1095
      End
      Begin TextBox txtY
         Height          =   300
         Left            =   6600
         TabIndex        =   5
          Top             =   100
         Width           =   1095
      End
      Begin ComboBox cboSteelType
         Height          =   300
         Left            =   1080
         Style           =   2  'Dropdown List
         TabIndex        =   2

         Top             =   105
         Width           =   2000
      End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 18

```
      Begin ComboBox cboSteelSection
         Height          =   300
         Left            =   3050
         Style           =   2  'Dropdown List
         TabIndex        =   3

         Top             =   105
         Width           =   2500
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D2
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Section."
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   29
      Top             =   360
      Width           =   1095
   End
   Begin SSPanel Panel3D3
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "No."
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   480
      TabIndex        =   28
      Top             =   720
      Width           =   495
   End
   Begin SSPanel Panel3D4
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Type"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   1800
      TabIndex        =   27
      Top             =   720
      Width           =   615
   End
   Begin SSPanel Panel3D5
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Section"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 19

```
      Height          =   255
      Left            =   3960
      TabIndex        =   26
      Top             =   720
      Width           =   735
   End
   Begin SSPanel Panel3D6
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "X-Coor.(cm)"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   5760
      TabIndex        =   25
      Top             =   720
      Width           =   975
   End
   Begin SSPanel Panel3D7
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Y-Coor.(m)"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   255
      Left            =   6960
      TabIndex        =   24
      Top             =   720
      Width           =   855
   End
   Begin SSPanel Panel3D13
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelInner      =   1  'Inset
      BevelOuter      =   0  'None
      BorderWidth     =   6
      Caption         =   "Panel3D13"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   1095
      Left            =   240
      TabIndex        =   22
      Top             =   1440
      Visible         =   0   'False
      Width           =   8055
      Begin Grid Grid1
         Cols            =   5
         FixedCols       =   0
         FixedRows       =   0
         Height          =   870
         HighLight       =   0   'False
         Left            =   110
         TabIndex        =   23
         Top             =   110
         Width           =   7605
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 20

```
            End
         End
         Begin SSPanel Panel3D14
            BackColor       =   &H00C0C0C0&
            BevelInner      =   1  'Inset
            BevelOuter      =   0  'None
            BorderWidth     =   4
            Caption         =   "Panel3D8"
            Font3D          =   1  'Raised w/light shading
            ForeColor       =   &H00000000&
            Height          =   440
            Left            =   6960
            TabIndex        =   19
            Top             =   240
            Width           =   1000
            Begin TextBox txtTotalSec
               Height          =   285
               Left            =   75
               TabIndex        =   0
               Top             =   75
               Width           =   855
            End
         End
      End
   End
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 1

```
Dim P As Single
Dim SecNo As Integer
Dim L As Single
Dim Fy As Single
Dim K As Single
Dim Area As Single
Dim m As Integer
Dim X As Single
Dim Y As Single
Dim D As Single
Dim Cc As Single
Dim Support As String

Sub btnDesignNewSection_Click ()
    Unload CombSec
    Load CombSec
    CombSec.Show
End Sub

Sub btnExecute_Click ()
    Grid3.Rows = txtTotalSec.Text
    i = 0
    j = 0
    For i = 0 To 4
        For j = 0 To totalSec - 1
            Grid1.Col = i
            Grid1.Row = j
            Grid3.Col = i
            Grid3.Row = j
            Grid3.Text = Grid1.Text
        Next j
    Next i
    L = CSng(txtL.Text)
    P = CSng(txtP.Text)

'Find total Ix & Iy
    'Find total Area
    Area = 0
    For i = 0 To totalSec - 1
        Grid2.Row = i
        Areai = Grid2.Text
        Area = Area + Areai
    Next i
    'Find CG
    i = 0
    X = 0
    Y = 0
    For i = 0 To totalSec - 1
        Grid1.Row = i
        Grid1.Col = 3
        xi = Grid1.Text
        Grid2.Row = i
        Areai = Grid2.Text
        X = X + CSng(xi) * CSng(Areai)

        Grid1.Col = 4
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 2

```
        yi = Grid1.Text
        Grid2.Row = i
        Areai = Grid2.Text
        Y = Y + CSng(yi) * CSng(Areai)
    Next i
    X = X / Area
    Y = Y / Area
    'Find Ix & Iy
    i = 0
    Ix = 0
    Iy = 0
    For i = 0 To totalSec - 1
        Grid4.Row = i
        Grid4.Col = 0
        Ixi = CSng(Grid4.Text)
        Grid1.Row = i
        Grid1.Col = 4
        yi = CSng(Grid1.Text)
        Grid2.Row = i
        Areai = CSng(Grid2.Text)
        Ix = Ix + Ixi + (Areai * (Y - yi) ^ 2)

        Grid4.Row = i
        Grid4.Col = 1
        Iyi = CSng(Grid4.Text)
        Grid1.Col = 3
        xi = CSng(Grid1.Text)
        Grid2.Row = i
        Areai = CSng(Grid2.Text)
        Iy = Iy + Iyi + (Areai * (X - xi) ^ 2)
    Next i
'=============================================================================
============================
'Find rx & ry
    rx = Sqr(Ix / Area)
    ry = Sqr(Iy / Area)
    If rx > ry Then
        r = ry
    Else
        r = rx
    End If
'=============================================================================
============================
'Check Kl/r Get Fa
    If optFix_Fix.Value = -1 Then
        K = .65
    ElseIf optFix_Roller.Value = -1 Then
        K = 1.2
    ElseIf optFix_Pin.Value = -1 Then
        K = .8
    ElseIf optFix_Free.Value = -1 Then
        K = 2.1
    ElseIf optPin_Pin.Value = -1 Then
        K = 1
    ElseIf optPin_Roller.Value = -1 Then
        K = 2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 3

```
    End If
    If K * L / r > 200 Then
        labSylinder.Visible = 1
        labSylinder.Caption = Format(K * L / r, "0.00")
        labSylinder.ForeColor = RGB(255, 0, 0)
        laballStress.Visible = 0
        labacStress.Visible = 0
    Else
        Cc = Sqr(2 * 3.1416 ^ 2 * 2040000# / Fy)
        If K * L / r >= Cc Then
            Fa = 12 * 3.1416 ^ 2 * 2040000# / (23 * (K * L / r))
        Else
            Fa = ((1 - ((K * L / r) ^ 2 / (2 * Cc ^ 2))) * Fy) / ((5
/ 3) + (3 * (K * L / r) / (8 * Cc)) - ((K * L / r) ^ 3 / (8 * Cc ^ 3)
))
        End If

        'Check fa <= Fa
        If P / Area > Fa Then
            labacStress.ForeColor = RGB(255, 0, 0)
            labFail.Visible = 1
            labFail.ForeColor = RGB(255, 0, 0)
            labFail.Caption = "Column Failed by Compression"
        Else
            labFail.Caption = ""
            labacStress.ForeColor = RGB(0, 0, 0)
            Pa = Fa * Area
            If Pa - P / P <= -.03 And Pa - P / P >= .03 Then
                LabSection.ForeColor = RGB(255, 255, 0)
                LabSection.Caption = "Section Over"
            Else
                LabSection.ForeColor = RGB(0, 255, 0)
                LabSection.Caption = "Section OK"
                LabSection.ForeColor = RGB(0, 255, 0)
            End If
    End If
        If txtSb.Text = "" Then
            txtSb.Text = 0
        End If
        Sb = CSng(txtSb.Text)
        If chkLacing.Value = -1 Then
            Vl = .01 * P

            If optSingle.Value = -1 Then
                Ps = Vl / .86
                Lb = Sb / .86
                tl = Lb / 44.32
            ElseIf optDouble.Value = -1 Then
                Ps = Vl / .707
g.Caption = Format(Str(tl), "0.00") + " x " + For
mat(Str(wide), "0.00") + " x " + Format(Str(Lb), "0.00")
        Else
            labLacing.Visible = 0
            label9.Visible = 0
        End If
        If chkTiePlate.Value = -1 Then
            tp = Sb / 50
            Lp = Sb
            labEndTie.Caption = Format(Str(tp), "0.00") + " x " + For
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
mat(Str(Lp + 4 * D), "0.00")
        Else
            labEndTie.Visible = 0
            label11.Visible = 0
        End If
        fmeResult.Visible = 1
        LabCG.Caption = "( " + Format(Str(X), "0.00") + " , " + Forma
t(Str(Y), "0.00") + " )"
        LabArea.Caption = Format(Area, "0.00")
        LabIx.Caption = Format(Ix, "0.00")
        LabIy.Caption = Format(Iy, "0.00")
        labSylinder.Caption = Format(K * L / r, "0.00")
        laballStress.Caption = Format(Fa, "0.00")
        labacStress.Caption = Format(P / Area, "0.00")
        labC.Caption = Format(txtP.Text, "0.00")
    End If
End Sub

Sub btnExit_Click ()
    fmeResult.Visible = 0

End Sub

Sub btnPrint_Click ()
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "          ========================================
============"
    printer.Print "                CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGI
NERRING      "
    printer.Print "          KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOG
Y LADKRABANG "
    printer.Print "          AUTHORY : SUWANUT TANTANATRAKOOL & THACH
ON KAOSOMBOON"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 5

```
    printer.Print "                                    COMBINE SECTION
            "
    printer.Print "                                Date: " + Format(Now, "ddd
dd")
    printer.Print "          ========================================
============"
    printer.Print ""
    printer.Print "                                " + labFail.Caption
    printer.Print ""
    printer.Print "                                Applied Compression Force
 (kg.)  = " + txtP.Text
    printer.Print "                                Yield Strength : Fy
 (ksc.) = " + Format(Fy)
    printer.Print "                                Elastic Modulus : E
        = 2.04 E6"
    printer.Print "                                Column Height
 (m.)   = " + txtL.Text
    printer.Print "                                Column Support
        = " + Support
    printer.Print "                                K
        = " + Format(K)
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "          ================"
    printer.Print "          SECTION COMBINED"
    printer.Print "          ================"
    printer.Print ""
    printer.Print "     ========================================
============================"
    printer.Print "     | Section No. |       SECTION TYPE        |
X-Coor(cm.) | Y-Coor(cm.) |"
    printer.Print "     ========================================
============================"
    For i = 0 To Grid3.Rows - 1
        Grid3.Row = i
        Grid3.Col = 2
        Section = Grid3.Text
        Grid3.Col = 3
        X = Format(Grid3.Text, "0.00")
        Grid3.Col = 4
        Y = Format(Grid3.Text, "0.00")
        printer.Print "     |       " + Format(i, "@@") + "      |    "
+ Format(Section, "@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@") + "  |     " + Format(X,
"@@@@@@@") + "  |     " + Format(Y, "@@@@@@@") + "  |"
    Next i
    printer.Print "     ========================================
============================"
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "          ======"
    printer.Print "          Result"
    printer.Print "          ======"

    printer.Print ""
    printer.Print "     CG. of Section                          =    " +
LabCG.Caption
    printer.Print "     Total Section Area          (sq-cm.) =    " +
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 6

```
LabArea.Caption
    printer.Print "     Section X-Inertia          (cm.^4)  =   " +
LabIx.Caption
    printer.Print "     Section Y-Inertia          (cm.^4)  =   " +
LabIy.Caption
    printer.Print "     KL/r                                =   " +
labSylinder.Caption
    printer.Print ""
    printer.Print "     Allowable Stress           (ksc.)   =   " +
laballStress.Caption
    printer.Print "     Actual Stress              (ksc.)   =   " +
labacStress.Caption
    printer.Print ""
    printer.Print "     Allowable Compression Force   (kg.)  =   " +
Format(LabArea.Caption * laballStress.Caption, "0.00")
    printer.Print ""
    If chkLacing.Value = -1 Then
    printer.Print "     Lacing Plate Size  (cm.xcm.xcm.)=    " + labLa
cing.Caption
    End If
    If chkTiePlate.Value = -1 Then
    printer.Print "     End Tie Plate Size (cm.xcm.)     =   " + labEn
dTie.Caption
    End If

    printer.EndDoc
End Sub

Sub cboBolt_Click ()
    Select Case cbobolt.ListIndex
        Case 0
            D = 0
        Case 1
            D = .3175
        Case 2
            D = .9525
        Case 3
            D = 1.5875
        Case 4
            D = 2.2225
        Case 5
            D = 2.54
        Case 6
            D = 2.8575
        Case 7
            D = 3.175
        Case 8
            D = 3.4925
    End Select
End Sub

Sub cboBolt_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        txtSb.SetFocus
    End If
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 7

```
Sub cboSteelSection_Click ()
    m = cboSteelSection.ListIndex + 1
End Sub

Sub cboSteelSection_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        m = cboSteelSection.ListIndex + 1
        txtX.SetFocus
    End If
End Sub

Sub cboSteelType_Click ()
    If cboSteelType.Text = "Wide Flange" Then
        inputWF
        cboSteelSection.Clear
        For n = 1 To 81
            cboSteelSection.AddItem "  WF  " + Str(WF(n).A) + " x " +
 Str(WF(n).w)
        Next n
        cboSteelSection.ListIndex = 0
    ElseIf cboSteelType.Text = "H-Beam" Then
        inputHB
        cboSteelSection.Clear
        For n = 1 To 62
            cboSteelSection.AddItem "  H  " + Str(Hb(n).A) + " x " +
Str(Hb(n).w)
        Next n
        cboSteelSection.ListIndex = 0
    ElseIf cboSteelType.Text = "Chanel" Then
        inputCHN
        cboSteelSection.Clear
        For n = 1 To 16
            cboSteelSection.AddItem "  C  " + Str(Chn(n).A) + " x " +
 Str(Chn(n).B) + " x " + Str(Chn(n).t1)
        Next n
        cboSteelSection.ListIndex = 0
    ElseIf cboSteelType.Text = "Angle Equal Legs" Then
        inputAEQ
        cboSteelSection.Clear
        For n = 1 To 40
            cboSteelSection.AddItem "  L  " + Str(AEQ(n).A) + " x " +
 Str(AEQ(n).B) + " x " + Str(AEQ(n).t)
        Next n
        cboSteelSection.ListIndex = 0
    ElseIf cboSteelType.Text = "Angle Unequal Legs" Then
        inputAUEQ
        cboSteelSection.Clear
        For n = 1 To 20
            cboSteelSection.AddItem "  L  " + Str(AUEQ(n).A) + " x "
+ Str(AUEQ(n).B) + " x " + Str(AUEQ(n).t)
        Next n
        cboSteelSection.ListIndex = 0
    ElseIf cboSteelType.Text = "Pipe" Then
        inputPIP
        cboSteelSection.Clear
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 8

```
        For n = 1 To 16
            cboSteelSection.AddItem "  0  " + Str(PIP(n).A)
        Next n
        cboSteelSection.ListIndex = 0

    ElseIf cboSteelType.Text = "Structural Tube" Then
        inputST
        cboSteelSection.Clear
        For n = 1 To 20
            cboSteelSection.AddItem "  D  " + Str(ST(n).A) + " x " +
Str(ST(n).B)
        Next n
        cboSteelSection.ListIndex = 0
    End If
End Sub

Sub cboSteelType_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        cboSteelSection.SetFocus
    End If
End Sub

Sub chkLacing_Click (Value As Integer)
    If chkTiePlate.Value = 0 And chkLacing.Value = 0 Then
        fmeLacing.Visible = 0
        Panel3d30.Visible = 0
        Panel3d29.Visible = 0
        Panel3d27.Visible = 0
        Panel3d28.Visible = 0
    ElseIf chkTiePlate.Value = -1 And chkLacing.Value = 0 Then
        fmeLacing.Visible = 0
        Panel3d30.Visible = 0
        Panel3d29.Visible = 1
        Panel3d27.Visible = 1
        Panel3d28.Visible = 0
    ElseIf chkTiePlate.Value = 0 And chkLacing.Value = -1 Then
        fmeLacing.Visible = 1
        Panel3d30.Visible = 1
        Panel3d29.Visible = 1
        Panel3d27.Visible = 1
        Panel3d28.Visible = 1
    ElseIf chkTiePlate.Value = -1 And chkLacing.Value = -1 Then
        fmeLacing.Visible = 1
        Panel3d30.Visible = 1
        Panel3d29.Visible = 1
        Panel3d27.Visible = 1
        Panel3d28.Visible = 1
    End If

End Sub

Sub chkTiePlate_Click (Value As Integer)
    If chkTiePlate.Value = 0 And chkLacing.Value = 0 Then
        fmeLacing.Visible = 0
        Panel3d30.Visible = 0
        Panel3d29.Visible = 0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 9

```
        Panel3d27.Visible = 0
        Panel3d28.Visible = 0
    ElseIf chkTiePlate.Value = -1 And chkLacing.Value = 0 Then
        fmeLacing.Visible = 0
        Panel3d30.Visible = 0
        Panel3d29.Visible = 1
        Panel3d27.Visible = 1
        Panel3d28.Visible = 0
    ElseIf chkTiePlate.Value = 0 And chkLacing.Value = -1 Then
        fmeLacing.Visible = 1
        Panel3d30.Visible = 1
        Panel3d29.Visible = 1
        Panel3d27.Visible = 1
        Panel3d28.Visible = 1
    ElseIf chkTiePlate.Value = -1 And chkLacing.Value = -1 Then
        fmeLacing.Visible = 1
        Panel3d30.Visible = 1
        Panel3d29.Visible = 1
        Panel3d27.Visible = 1
        Panel3d28.Visible = 1
    End If

End Sub

Sub Command3D1_Click ()
    Unload CombSec
End Sub

Sub Form_Load ()
    CombSec.Height = 8450
    CombSec.Width = 12000
    CombSec.Top = 550
    CombSec.Left = 0
    Grid1.ColWidth(0) = 950
    Grid1.ColWidth(1) = 1950
    Grid1.ColWidth(2) = 2500
    Grid1.ColWidth(3) = 1050
    Grid1.ColWidth(4) = 1050
    Grid1.Row = 0
    Grid1.Col = 0
    cboSteelType.AddItem "Wide Flange"
    cboSteelType.AddItem "H-Beam"
    cboSteelType.AddItem "Chanel"
    cboSteelType.AddItem "Angle Equal Legs"
    cboSteelType.AddItem "Angle Unequal Legs"
    cboSteelType.AddItem "Pipe"
    cboSteelType.AddItem "Structural Tube"
    cboSteelType.ListIndex = 0
    inputWF
    For n = 1 To 82
        cboSteelSection.AddItem "  WF  " + Str(WF(n).A) + " x " + Str
(WF(n).w)
    Next n
    cboSteelSection.ListIndex = 0
    Grid3.Rows = Grid1.Rows
    Grid3.ColWidth(0) = 950
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 10

```
    Grid3.ColWidth(1) = 1950
    Grid3.ColWidth(2) = 2500
    Grid3.ColWidth(3) = 1050
    Grid3.ColWidth(4) = 1050
    Grid3.Height = (Grid3.RowHeight(0) + 10) * Grid3.Rows
    panel3d15.Height = Grid3.Height + 200
    Grid3.Row = 0
    Grid3.Col = 0
    cbobolt.AddItem "None"
    cbobolt.AddItem " 1/8"
    cbobolt.AddItem " 3/8"
    cbobolt.AddItem " 5/8"
    cbobolt.AddItem " 7/8"
    cbobolt.AddItem "   1"
    cbobolt.AddItem " 9/8"
    cbobolt.AddItem " 5/4"
    cbobolt.AddItem "11/8"
    cbobolt.AddItem " 3/2"
    cbobolt.ListIndex = 0
End Sub

Sub opt2310_Click (Value As Integer)
    Fy = 2310
End Sub

Sub opt2310_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        optFix_Fix.SetFocus
    End If
End Sub

Sub opt2520_Click (Value As Integer)
    Fy = 2520
End Sub

Sub opt2520_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        optFix_Fix.SetFocus
    End If
End Sub

Sub optFix_Fix_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    Support = "Fix-Fix"
    If KeyAscii = 13 Then
        If cbobolt.Visible = 0 Then
            btnExecute.SetFocus
        Else
            cbobolt.SetFocus
        End If
    End If
End Sub

Sub optFix_Free_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    Support = "Fix-Free"
    If KeyAscii = 13 Then
        If cbobolt.Visible = 0 Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 11

```
            btnExecute.SetFocus
        Else
            cbobolt.SetFocus
        End If

    End If

End Sub

Sub optFix_Pin_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    Support = "Fix-Pin"
    If KeyAscii = 13 Then
        If cbobolt.Visible = 0 Then
            btnExecute.SetFocus
        Else
            cbobolt.SetFocus
        End If

    End If

End Sub

Sub optFix_Roller_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    Support = "Fix-Roller"
    If KeyAscii = 13 Then
        If cbobolt.Visible = 0 Then
            btnExecute.SetFocus
        Else
            cbobolt.SetFocus
        End If

    End If

End Sub

Sub optPin_Pin_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    Support = "Pin-Pin"
    If KeyAscii = 13 Then
        If cbobolt.Visible = 0 Then
            btnExecute.SetFocus
        Else
            cbobolt.SetFocus
        End If

    End If

End Sub

Sub optPin_Roller_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    Support = "Pin-Roller"
    If KeyAscii = 13 Then
        If cbobolt.Visible = 0 Then
            btnExecute.SetFocus
        Else
            cbobolt.SetFocus
        End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 12

```
    End If

End Sub

Sub optSingle_Click (Value As Integer)
    If CSng(txtSb.Text) > 35 Then
       'MsgBox "Single Lacing cannot use for" + Chr(13) + Chr(10) + "
spacing more than 35 cm.", 48
        optDouble.SetFocus
        optDouble.Value = 1
    End If

End Sub

Sub txtL_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        txtP.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txtL_LostFocus ()
    txtL.Text = Format(txtL.Text, "0.00")
End Sub

Sub TxtP_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        opt2310.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txtSb_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        If optSingle.Value = -1 Then
            If CSng(txtSb.Text) > 35 Then
                MsgBox "Single Lacing cannot use for" + Chr(13) + Chr
(10) + "spacing more than 35 cm.", 48
                txtSb.Text = ""
            End If
            btnExecute.SetFocus
        Else
            btnExecute.SetFocus
        End If
    End If
End Sub

Sub txtSecNo_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        If txtSecNo.Text > txtTotalSec.Text Then
            txtSecNo.Text = ""
       Else
            cboSteelType.SetFocus
        End If
    End If
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 13

```
Sub txtTotalSec_KeyPress (KeyAscii As Integer)

    If KeyAscii = 13 Then
        If txtTotalSec.Text = "" Then
            txtTotalSec.SetFocus
        ElseIf CInt(txtTotalSec.Text) = 1 Then
            MsgBox "Only one Section cannot make Combined Section !"
            txtTotalSec.Text = ""
        Else
            Panel3d13.Visible = 1
            Grid2.Rows = txtTotalSec.Text
            Grid1.Rows = txtTotalSec.Text
            If Grid1.Rows <= 5 Then
                Grid1.Height = (Grid1.RowHeight(0) + 22) * Grid2.Rows
                Grid1.Width = 7605
                Grid1.ScrollBars = 0
                Panel3d13.Width = 7815
                Panel3d13.Height = Grid1.Height + 220
                totalSec = txtTotalSec.Text
            Else
                Grid1.Height = (Grid1.RowHeight(0) + 22) * 5
                Grid1.Width = 7845
                Grid1.ScrollBars = 1
                Panel3d13.Height = Grid1.Height + 220
                Panel3d13.Width = 8055
                totalSec = txtTotalSec.Text
            End If

            txtSecNo.SetFocus
        End If
    End If
End Sub

Sub txtX_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        txtX.Text = Format(txtX.Text, "0.00")
        txtY.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txtX_LostFocus ()
    txtX.Text = Format(txtX.Text, "0.00")
End Sub

Sub txtY_KeyPress (KeyAscii As Integer)
    If KeyAscii = 13 Then
        Check = MsgBox("Data Complete ?", 32 + 4)
        If Check = 7 Then
            txtSecNo.SetFocus
        Else
            txtY.Text = Format(txtY.Text, "0.00")
            Grid1.Row = txtSecNo.Text - 1
            Grid1.Col = 0
            Grid1.Text = txtSecNo.Text
            Grid1.Col = 1
            Grid1.Text = cboSteelType.Text
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 14

```
        Grid1.Col = 2
        Grid1.Text = cboSteelSection.Text
        Grid2.Row = Grid1.Row
        If cboSteelType.Text = "Wide Flange" Then
            Grid2.Text = WF(m).Area
        ElseIf cboSteelType.Text = "H-Beam" Then
            Grid2.Text = Hb(m).Area
        ElseIf cboSteelType.Text = "Chanel" Then
            Grid2.Text = Chn(m).Area
        ElseIf cboSteelType.Text = "Angle Equal Legs" Then
            Grid2.Text = AEQ(m).Area
        ElseIf cboSteelType.Text = "Angle Unequal Legs" Then
            Grid2.Text = AUEQ(m).Area
        ElseIf cboSteelType.Text = "Pipe" Then
            Grid2.Text = PIP(m).Area
        ElseIf cboSteelType.Text = "Structural Tube" Then
            Grid2.Text = ST(m).Area
        End If
        Grid1.Col = 3
        Grid1.Text = Format(txtX.Text, "0.00")
        Grid1.Col = 4
        Grid1.Text = Format(txtY.Text, "0.00")
        txtSecNo.Text = ""
        txtX.Text = ""
        txtY.Text = ""
        Grid4.Rows = Grid1.Rows
        Grid4.Row = Grid1.Row
        If cboSteelType.Text = "Wide Flange" Then
            Grid4.Col = 0
            Grid4.Text = WF(m).Ix
            Grid4.Col = 1
            Grid4.Text = WF(m).Iy
        ElseIf cboSteelType.Text = "H-Beam" Then
            Grid4.Col = 0
            Grid4.Text = Hb(m).Ix
            Grid4.Col = 1
            Grid4.Text = Hb(m).Iy
        ElseIf cboSteelType.Text = "Chanel" Then
            Grid4.Col = 0
            Grid4.Text = Chn(m).Ix
            Grid4.Col = 1
            Grid4.Text = Chn(m).Iy
        ElseIf cboSteelType.Text = "Angle Equal Legs" Then
            Grid4.Col = 0
            Grid4.Text = AEQ(m).Ix
            Grid4.Col = 1
            Grid4.Text = AEQ(m).Iy
        ElseIf cboSteelType.Text = "Angle Unequal Legs" Then
            Grid4.Col = 0
            Grid4.Text = AUEQ(m).Ix
            Grid4.Col = 1
            Grid4.Text = AUEQ(m).Iy
        ElseIf cboSteelType.Text = "Pipe" Then
            Grid4.Col = 0
            Grid4.Text = PIP(m).i
            Grid4.Col = 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMBSEC.FRM - 15

```
                Grid4.Text = PIP(m).i
            ElseIf cboSteelType.Text = "Structural Tube" Then
                Grid4.Col = 0
                Grid4.Text = ST(m).Ix
                Grid4.Col = 1
                Grid4.Text = ST(m).Iy
            End If
            If Grid1.Row = Grid1.Rows - 1 Then
                txtL.SetFocus
            Else
                txtSecNo.SetFocus
            End If
        End If
    End If
End Sub

Sub txtY_LostFocus ()
    txtX.Text = Format(txtX.Text, "0.00")
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DCOMPRES.FRM - 1

VERSION 2.00
Begin Form Compression
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Compression"
   ClientHeight    =   7665
   ClientLeft      =   75
   ClientTop       =   960
   ClientWidth     =   11880
   Height          =   8070
   Left            =   15
   LinkTopic       =   "Form1"
   ScaleHeight     =   7665
   ScaleWidth      =   11880
   Top             =   615
   Width           =   12000
   Begin SSOption Option3D7
      Caption          =   "Primary Member"
      Font3D           =   0   'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   255
      Left             =   4080
      TabIndex         =   43
      Top              =   2400
      Value            =   -1   'True
      Width            =   1935
   End
   Begin Grid Grid1
      Cols             =   3
      Height           =   735
      Left             =   1920
      TabIndex         =   41
      Top              =   3480
      Visible          =   0   'False
      Width            =   1815
   End
   Begin SSOption optSecondary
      Caption          =   "Secondary Member"
      Font3D           =   0   'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   255
      Left             =   4080
      TabIndex         =   12
      TabStop          =   0   'False
      Top              =   2760
      Width            =   1935
   End
   Begin SSFrame Frame3D1
      Caption          =   "Support Type"
      Font3D           =   0   'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   1935
      Left             =   6240
      TabIndex         =   40
      Top              =   1320
      Width            =   4095
      Begin SSOption Option3D6
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 2

```
      Caption         =   "Fix-Free"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   2400
      TabIndex        =   11
      TabStop         =   0   'False
      Top             =   1320
      Width           =   1215
   End
   Begin SSOption Option3D5
      Caption         =   "Fix-Roller"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   2400
      TabIndex        =   10
      TabStop         =   0   'False
      Top             =   840
      Width           =   1215
   End
   Begin SSOption Option3D4
      Caption         =   "Fix-Fix"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   2400
      TabIndex        =   9
      TabStop         =   0   'False
      Top             =   360
      Width           =   1335
   End
   Begin SSOption Option3D3
      Caption         =   "Pin-Roller"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   240
      TabIndex        =   8
      TabStop         =   0   'False
      Top             =   1320
      Width           =   1215
   End
   Begin SSOption Option3D2
      Caption         =   "Pin-Fix"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   240
      TabIndex        =   7
      TabStop         =   0   'False
      Top             =   840
      Width           =   1215
   End
   Begin SSOption Option3D1
      Caption         =   "Pin-Pin"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 3

```
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   240
         TabIndex        =   6
         Top             =   360
         Value           =   -1  'True
         Width           =   1335
      End
   End
   Begin SSCommand btnExecute
      Caption         =   "&Execute"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   495
      Left            =   6240
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   42
      Top             =   3360
      Width           =   1215
   End
   Begin SSFrame fmeResult
      Caption         =   "Result"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   3255
      Left            =   240
      TabIndex        =   24
      Top             =   3960
      Visible         =   0   'False
      Width           =   11535
      Begin SSCommand btnPrint
         Caption         =   "&Print"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   3960
         Picture         =   (none)
         TabIndex        =   54
         Top             =   2640
         Width           =   1935
      End
      Begin SSCommand btnQuit
         Caption         =   "&Quit"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   8520
         Picture         =   (none)
         TabIndex        =   53
         Top             =   2640
         Width           =   1935
      End
      Begin SSCommand btnNew
         Caption         =   "&Design New Section"
         Font3D          =   0  'None
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 4

```
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   6360
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   52
      Top             =   2640
      Width           =   1935
   End
   Begin SSPanel Panel3D19
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "ksc."
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   11040
      TabIndex        =   51
      Top             =   1920
      Width           =   375
   End
   Begin SSPanel Panel3D16
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "ksc."
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   11040
      TabIndex        =   50
      Top             =   1440
      Width           =   375
   End
   Begin SSPanel Panel3D14
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Actual Compression Stress ="
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   6960
      TabIndex        =   49
      Top             =   1920
      Width           =   2895
   End
   Begin SSPanel Panel3D15
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Allowable Compression Stress ="
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 5

```
      Height          =   375
      Left            =   6960
      TabIndex        =   48
      Top             =   1440
      Width           =   2895
   End
   Begin SSPanel Panel3D13
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   9960
      TabIndex        =   46
      Top             =   1440
      Width           =   1050
      Begin TextBox txtactFa
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   47
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   20
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D5
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   9960
      TabIndex        =   44
      Top             =   1920
      Width           =   1050
      Begin TextBox txtallFa
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   45
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   20
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D8
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D1"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   325
      Left            =   240
      TabIndex        =   39
      Top             =   360
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 6

```
      Width            =   3025
      Begin ComboBox cboNewSection
         Height           =   300
         Left             =   20
         Style            =   2  'Dropdown List
         TabIndex         =   14

         Top              =   20
         Width            =   3000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D9
      BackColor        =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter       =   1  'Inset
      Caption          =   "Panel3D2"
      Font3D           =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   320
      Left             =   4920
      TabIndex         =   37
      Top              =   960
      Width            =   1050
      Begin TextBox txtArea
         Height           =   285
         Left             =   20
         TabIndex         =   38
         TabStop          =   0   'False
         Top              =   20
         Width            =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D10
      BackColor        =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter       =   1  'Inset
      Caption          =   "Panel3D2"
      Font3D           =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   320
      Left             =   4920
      TabIndex         =   35
      Top              =   480
      Width            =   1050
      Begin TextBox txtAw
         Height           =   285
         Left             =   20
         TabIndex         =   36
         TabStop          =   0   'False
         Top              =   20
         Width            =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D11
      BackColor        =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter       =   1  'Inset
      Caption          =   "Panel3D2"
      Font3D           =   1  'Raised w/light shading
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 7

```
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   4920
      TabIndex        =   33
      Top             =   1920
      Width           =   1050
      Begin TextBox txtSlender
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   34
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   20
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D12
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   4920
      TabIndex        =   31
      Top             =   1440
      Width           =   1050
      Begin TextBox txtAllSlen
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   32
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   20
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D6
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Needed Area ="
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   3480
      TabIndex        =   30
      Top             =   480
      Width           =   1335
   End
   Begin SSPanel Panel3D7
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Section Area ="
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 8

```
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   3480
      TabIndex        =   29
      Top             =   960
      Width           =   1335
   End
   Begin SSPanel Panel3D17
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Allowable KL/r ="
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   3240
      TabIndex        =   28
      Top             =   1440
      Width           =   1575
   End
   Begin SSPanel Panel3D18
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Actual KL/r ="
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   3360
      TabIndex        =   27
      Top             =   1920
      Width           =   1455
   End
   Begin SSPanel Panel3D23
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "sq-cm."
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   6000
      TabIndex        =   26
      Top             =   480
      Width           =   615
   End
   Begin SSPanel Panel3D24
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "sq-cm."
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 9

```
         Left            =   6000
         TabIndex        =   25
         Top             =   960
         Width           =   615
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D2
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   2280
      TabIndex        =   21
      Top             =   2280
      Width           =   1050
      Begin TextBox txtL
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   4
         Top             =   20
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D3
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   2280
      TabIndex        =   20
      Top             =   2760
      Width           =   1050
      Begin TextBox txtTForce
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   5
         Top             =   20
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSFrame Frame3D2
      Caption         =   "Steel Type"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   735
      Left            =   240
      TabIndex        =   19
      Top             =   1440
      Width           =   5655
      Begin SSOption opt2310
         Caption         =   "A7   ( Fy=2310 )"
         Font3D          =   0  'None
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 10

```
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   255
         Left            =   240
         TabIndex        =   2
         Top             =   360
         Value           =   -1  'True
         Width           =   1935
      End
      Begin SSOption opt2520
         Caption         =   "A36  ( Fy=2520 )"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   255
         Left            =   3000
         TabIndex        =   3
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   360
         Width           =   1695
      End
   End
   Begin SSFrame fmeSelectSection
      Caption         =   "Select Section "
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   855
      Left            =   240
      TabIndex        =   13
      Top             =   240
      Width           =   9375
      Begin SSPanel Panel3D1
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   1  'Inset
         Caption         =   "Panel3D1"
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   325
         Left            =   5880
         TabIndex        =   16
         Top             =   360
         Width           =   3025
         Begin ComboBox cboSection
            Height          =   300
            Left            =   15
            Style           =   2  'Dropdown List
            TabIndex        =   1

            Top             =   20
            Width           =   3000
         End
      End
      Begin SSPanel Panel3D4
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   1  'Inset
         Caption         =   "Panel3D1"
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00000000&
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 11

```
         Height          =   325
         Left            =   1680
         TabIndex        =   15
         Top             =   360
         Width           =   2025
         Begin ComboBox cboType
            Height          =   300
            Left            =   15
            Style           =   2  'Dropdown List
            TabIndex        =   0

            Top             =   20
            Width           =   2000
         End
      End
      Begin Label Label8
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "Section Type"
         Height          =   255
         Left            =   240
         TabIndex        =   18
         Top             =   360
         Width           =   1335
      End
      Begin Label Label9
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "Section Size ="
         Height          =   255
         Left            =   4440
         TabIndex        =   17
         Top             =   360
         Width           =   1335
      End
   End
   Begin Label Label1
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Member Lenght =                    cm."
      Height          =   255
      Left            =   720
      TabIndex        =   23
      Top             =   2400
      Width           =   3375
   End
   Begin Label Label2
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Compression Force =                    kg
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   22
      Top             =   2880
      Width           =   3615
   End
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 1

```
Dim Fy As Integer
Dim fc As Single
Dim Fa As Single
Dim K As Single
Dim m As Single
Dim A As Single
Dim B As Single
Dim tw As Single
Dim tf As Single
Dim r As Single
Dim rx As Single
Dim ry As Single
Dim Area As Single
Dim w As Single
Dim Ix As Single
Dim Iy As Single
Dim slender As String
Dim Msg As String
Dim C As Single
Dim check As Integer

Sub CheckSlender ()
    rx = Sqr(Ix / Area)
    ry = Sqr(Iy / Area)
    If rx > ry Then
        r = ry
    Else
        r = rx
    End If
    E = 2040000#
    If K * L / r <= 200 Then
        Cc = Sqr(2 * 3.1416 ^ 2 * E / Fy)
        If K * L / r > Cc Then
            Fa = (12 * 3.1416 ^ 2 * E) / (23 * (K * L / r) ^ 2)
        Else
            Fs = (5 / 3) + ((3 / 8) * (K * L / r) / Cc) - ((K * L / r
) ^ 3 / 8 / Cc ^ 3)
            Fa = ((1 - (K * L / r) ^ 2 / (2 * Cc ^ 2)) * Fy) / Fs
        End If
        If optSecondary.Value = -1 Then
            If L / r < 120 Then
                Fa = Fa / (1.6 - L / 200 * r)
            Else
                slender = "not Pass"
            End If
        Else
            slender = "Pass"
        End If
    Else
        slender = "not Pass"
    End If

End Sub

Sub btnExecute_Click ()
On Error GoTo ChkErr
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 2

```
    Select Case cboType.Text
        Case "Wide Flange"
            m = cboSection.ListIndex + 1
            A = WF(m).A / 10
            B = WF(m).B / 10
            tw = WF(m).t1 / 10
            tf = WF(m).t2 / 10
            r = WF(m).r / 10
            Area = WF(m).Area
            w = WF(m).w
            Ix = WF(m).Ix
            Iy = WF(m).Iy
        Case "H-Beam"
            m = cboSection.ListIndex + 1
            A = HB(m).A / 10
            B = HB(m).B / 10
            tw = HB(m).t1 / 10
            tf = HB(m).t2 / 10
            r = HB(m).r / 10
            Area = HB(m).Area
            w = HB(m).w
            Ix = HB(m).Ix
            Iy = HB(m).Iy
        Case "I-Beam"
            m = cboSection.ListIndex + 1
            A = IB(m).A / 10
            B = IB(m).B / 10
            tw = IB(m).t1 / 10
            tf = IB(m).t2 / 10
            r1 = IB(m).r1 / 10
            r2 = IB(m).r2 / 10
            Area = IB(m).Area
            w = IB(m).w
            Ix = IB(m).Ix
            Iy = IB(m).Iy
        Case "Chanel"
            m = cboSection.ListIndex + 1
            A = CHN(m).A / 10
            B = CHN(m).B / 10
            tw = CHN(m).t1 / 10
            tf = CHN(m).t2 / 10
            r1 = CHN(m).r1 / 10
            r2 = CHN(m).r2 / 10
            Area = CHN(m).Area
            w = CHN(m).w
            Ix = CHN(m).Ix
            Iy = CHN(m).Iy
        Case "Angle Equal Legs"
            m = cboSection.ListIndex + 1
            A = AEQ(m).A / 10
            B = AEQ(m).B / 10
            tw = AEQ(m).t / 10
            tf = AEQ(m).t / 10
            r1 = AEQ(m).r1 / 10
            r2 = AEQ(m).r2 / 10
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 3

```
        Area = AEQ(m).Area
        w = AEQ(m).w
        Ix = AEQ(m).Ix
        Iy = AEQ(m).Iy
    Case "Angle Unequal Legs"
        m = cboSection.ListIndex + 1
        A = AUEQ(m).A / 10
        B = AUEQ(m).B / 10
        tw = AUEQ(m).t / 10
        tf = AUEQ(m).t / 10
        r1 = AUEQ(m).r1 / 10
        r2 = AUEQ(m).r2 / 10
        Area = AUEQ(m).Area
        w = AUEQ(m).w
        Ix = AUEQ(m).Ix
        Iy = AUEQ(m).Iy
    Case "Pipe"
        m = cboSection.ListIndex + 1
        A = PIP(m).A / 10
        B = PIP(m).A / 10
        tw = PIP(m).t / 10
        tf = PIP(m).t / 10
        r = PIP(m).r / 10
        Area = PIP(m).Area
        w = PIP(m).w
        Ix = PIP(m).i
        Iy = PIP(m).i
    Case "Structure Tube"
        m = cboSection.ListIndex + 1
        A = ST(m).A / 10
        B = ST(m).B / 10
        tw = ST(m).t / 10
        tf = ST(m).t / 10
        r = ST(m).r / 10
        Area = ST(m).Area
        w = ST(m).w
        Ix = ST(m).Ix
        Iy = ST(m).Iy
End Select
    C = txttforce.Text
    L = txtL.Text
    fc = C / Area
    CheckSlender
    If slender = "Pass" Then
        Aw = C / Fa
        If fc < Fa Then
            txtAllslen.Text = 200#
            txtSlender.Text = Format(K * L / r, "0.00")
            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
            txtArea.Text = Area
            txtactFa = Format(C / Area, "0.00")
            txtallFa = Format(Fa, "0.00")
        Else
            Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" + Chr(13)
+ Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
            check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 4

```
            End If
        ElseIf slender = "not Pass" Then
            Msg = "KL/r>200" + Chr(13) + Chr(10) + "Design New Sectio
n For This Condition"
            check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
        End If
            If check = 6 Then
                Select Case cboType.Text
                    Case "Wide Flange"
                            Grid1.Rows = 1
                            inputWF
                            For i = 1 To 81
                                Area = WF(i).Area
                                Ix = WF(i).Ix
                                Iy = WF(i).Iy
                                Anet = Area
                                Ast = .85 * Area
                                CheckSlender
                                If slender = "Pass" Then
                                  Aw = C / Fa
                                  If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                    Ca = Anet * Fa
                                    Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                    Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                    Grid1.Col = 0
                                    Grid1.Text = i
                                    Grid1.Col = 1
                                    Grid1.Text = Ca
                                    Grid1.Col = 2
                                    Grid1.Text = K * L / r
                                  End If
                                End If
                            Next i
                            cboNewsection.Clear
                            For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                                Grid1.Row = i
                                Grid1.Col = 0
                                cboNewsection.AddItem " WF " + " x "
+ Str(WF(Grid1.Text).A) + " x " + Str(WF(Grid1.Text).w)
                            Next i
                            cboNewsection.ListIndex = 0
                    Case "Angle Equal Legs"
                            Grid1.Rows = 1
                            inputAEQ
                            For i = 1 To 40
                                Area = AEQ(i).Area
                                Ix = AEQ(i).Ix
                                Iy = AEQ(i).Iy
                                Anet = Area
                                Ast = .85 * Area
                                CheckSlender
                                If slender = "Pass" Then
                                    Aw = C / Fa
                                    If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                        Ca = Anet * Fa
                                        Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 5

```
                                    Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                    Grid1.Col = 0
                                    Grid1.Text = i
                                    Grid1.Col = 1
                                    Grid1.Text = Ca
                                    Grid1.Col = 2
                                    Grid1.Text = K * L / r
                                End If
                            End If
                        Next i
                        cboNewsection.Clear
                        For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                            Grid1.Row = i
                            Grid1.Col = 0
                            cboNewsection.AddItem " L " + " x " +
 Str(AEQ(Grid1.Text).A) + " x " + Str(AEQ(Grid1.Text).B) + " x " + St
r(AEQ(Grid1.Text).t)
                        Next i
                        cboNewsection.ListIndex = 0

                    Case "Angle Unequal Legs"
                        Grid1.Rows = 1
                        inputAUEQ
                        For i = 1 To 20
                            Area = AUEQ(i).Area
                            Ix = AUEQ(i).Ix
                            Iy = AUEQ(i).Iy
                            Anet = Area
                            Ast = .85 * Area
                            CheckSlender
                            If slender = "Pass" Then
                                Aw = C / Fa
                                If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                    Ca = Anet * Fa
                                    Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                    Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                    Grid1.Col = 0
                                    Grid1.Text = i
                                    Grid1.Col = 1
                                    Grid1.Text = Ca
                                    Grid1.Col = 2
                                    Grid1.Text = K * L / r
                                End If
                            End If
                        Next i
                        cboNewsection.Clear
                        For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                            Grid1.Row = i
                            Grid1.Col = 0
                            cboNewsection.AddItem " L " + " x " +
 Str(AUEQ(Grid1.Text).A) + " x " + Str(AUEQ(Grid1.Text).w) + " x " +
Str(AUEQ(Grid1.Text).t)
                        Next i
                        cboNewsection.ListIndex = 0

                    Case "H-Beam"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 6

```
                    Grid1.Rows = 1
                    inputHB
                    For i = 1 To 62
                        Area = HB(i).Area
                        Ix = HB(i).Ix
                        Iy = HB(i).Iy
                        Anet = Area
                        Ast = .85 * Area
                        CheckSlender
                        If slender = "Pass" Then
                            Aw = C / Fa
                            If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                Ca = Anet * Fa
                                Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                Grid1.Col = 0
                                Grid1.Text = i
                                Grid1.Col = 1
                                Grid1.Text = Ca
                                Grid1.Col = 2
                                Grid1.Text = K * L / r

                            End If
                        End If
                    Next i
                    cboNewsection.Clear
                    For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                        Grid1.Row = i
                        Grid1.Col = 0
                        cboNewsection.AddItem " H " + " x " +
Str(HB(Grid1.Text).A) + " x " + Str(HB(Grid1.Text).w)
                    Next i
                    cboNewsection.ListIndex = 0

                Case "I-Beam"
                    Grid1.Rows = 1
                    inputIB
                    For i = 1 To 20
                        Area = IB(i).Area
                        Ix = IB(i).Ix
                        Iy = IB(i).Iy
                        Anet = Area
                        Ast = .85 * Area
                        CheckSlender
                        If slender = "Pass" Then
                            Aw = C / Fa
                            If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                Ca = Anet * Fa
                                Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                Grid1.Col = 0
                                Grid1.Text = i
                                Grid1.Col = 1
                                Grid1.Text = Ca
                                Grid1.Col = 2
                                Grid1.Text = K * L / r
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 7

```
                                End If
                            End If
                        Next i
                        cboNewsection.Clear
                        For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                            Grid1.Row = i
                            Grid1.Col = 0
                            cboNewsection.AddItem " I " + " x " +
 Str(IB(Grid1.Text).A) + " x " + Str(IB(Grid1.Text).w)
                        Next i
                        cboNewsection.ListIndex = 0
                Case "Chanel"
                        Grid1.Rows = 1
                        inputCHN
                        For i = 1 To 16
                            Area = CHN(i).Area
                            Ix = CHN(i).Ix
                            Iy = CHN(i).Iy
                            Anet = Area
                            Ast = .85 * Area
                            CheckSlender
                            If slender = "Pass" Then
                                Aw = C / Fa
                                If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                    Ca = Anet * Fa
                                    Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                    Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                    Grid1.Col = 0
                                    Grid1.Text = i
                                    Grid1.Col = 1
                                    Grid1.Text = Ca
                                    Grid1.Col = 2
                                    Grid1.Text = K * L / r
                                End If
                            End If
                        Next i
                        cboNewsection.Clear
                        For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                            Grid1.Row = i
                            Grid1.Col = 0
                            cboNewsection.AddItem " C " + " x " +
 Str(CHN(Grid1.Text).A) + " x " + Str(CHN(Grid1.Text).B) + " x " + St
r(CHN(Grid1.Text).w)
                        Next i
                        cboNewsection.ListIndex = 0

                Case "Pipe"
                        Grid1.Rows = 1
                        inputPIP
                        For i = 1 To 61
                            Area = PIP(i).Area
                            Ix = PIP(i).i
                            Iy = PIP(i).i
                            Anet = Area
                            Ast = .85 * Area
                            CheckSlender
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 8

```
                    If slender = "Pass" Then
                        Aw = C / Fa
                        If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                            Ca = Anet * Fa
                            Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                            Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                            Grid1.Col = 0
                            Grid1.Text = i
                            Grid1.Col = 1
                            Grid1.Text = Ca
                            Grid1.Col = 2
                            Grid1.Text = K * L / r
                        End If
                    End If
                Next i
                cboNewsection.Clear
                For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                    Grid1.Row = i
                    Grid1.Col = 0
                    cboNewsection.AddItem " O " + " x " +
Str(PIP(Grid1.Text).A) + " x " + Str(PIP(Grid1.Text).w)
                Next i
                cboNewsection.ListIndex = 0

            Case "Structure Tube"
                Grid1.Rows = 1
                inputST
                For i = 1 To 20
                    Area = ST(i).Area
                    Ix = ST(i).Ix
                    Iy = ST(i).Iy
                    Anet = Area
                    Ast = .85 * Area
                    CheckSlender
                    If slender = "Pass" Then
                        Aw = C / Fa
                        If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                            Ca = Anet * Fa
                            Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                            Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                            Grid1.Col = 0
                            Grid1.Text = i
                            Grid1.Col = 1
                            Grid1.Text = Ca
                            Grid1.Col = 2
                            Grid1.Text = K * L / r
                        End If
                    End If
                Next i
                cboNewsection.Clear
                For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                    Grid1.Row = i
                    Grid1.Col = 0
                    cboNewsection.AddItem " H " + " x " +
 Str(ST(Grid1.Text).A) + " x " + Str(ST(Grid1.Text).B) + " x " + Str(
ST(Grid1.Text).w)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 9

```
                                Next i
                                cboNewsection.ListIndex = 0

                    End Select
                End If
    fmeresult.Visible = 1
ChkErr:
    Select Case Err
        Case 380
            MsgBox "No Section Size can used in this Condition !"
            Unload Compression
            Load Compression
             Compression.Show
    End Select
Exit Sub
End Sub

Sub btnNew_Click ()
    Unload Compression
    Load Compression
    Compression.Show
End Sub

Sub btnPrint_Click ()
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "                ========================================
=============="
    printer.Print "                    CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGI
NERRING        "
    printer.Print "                 KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOG
Y LADKRABANG   "
    printer.Print "                 AUTHORY : SUWANUT TANTANATRAKOOL & THACH
ON KAOSOMBOON"
    printer.Print "                 COLUMN UNDER COMBINE AXIAL COMPRESSION A
ND BEND LOAD   "
    printer.Print "                                Date: " + Format(Now, "ddD
dd") + "                                |"
    printer.Print "                ========================================
=============="
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "     ==========="
    printer.Print "     Member Data"
    printer.Print "     ==========="
    printer.Print ""
    If Fy = 2310 Then
        printer.Print "     Steel Type         : A 7     , ( Fy = 2310
 ksc.)"
    Else
        printer.Print "     Steel Type         : A 36    , ( Fy = 2520
 ksc.)"
    End If
    printer.Print "     Section Type       = " + cboType.Text
    If cboNewsection.Text = "" Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 10

```
        printer.Print "     Section Size      = " + cboSection.Text
    Else
        printer.Print "     Section Size      = " + cboNewsection.Tex
t
    End If
    printer.Print "     Member Length     = " + txtL.Text + "( cm.)"
    printer.Print ""
    printer.Print "     Compression Force = " + txttforce.Text + "( k
g.)"
    printer.Print ""

    Select Case K
        Case 1
            printer.Print "     Type of Support   : Pin-Pin"
            printer.Print "     K                 = 1.0"
        Case .8
            printer.Print "     Type of Support   : Pin-Fix"
            printer.Print "     K                 = 0.8"
        Case 2
            printer.Print "     Type of Support   : Pin-Roller"
            printer.Print "     K                 = 2.0"
        Case .65
            printer.Print "     Type of Support   : Fix-Fix"
            printer.Print "     K                 = 0.65"
        Case 1.2
            printer.Print "     Type of Support   : Fix-Roller"
            printer.Print "     K                 = 1.2"
        Case 2.1
            printer.Print "     Type of Support   : Fix-Free"
            printer.Print "     K                 = 2.1"
    End Select
    printer.Print "     Allowable Slender = 200"
    printer.Print "     K*L/r             = " + txtSlender.Text
    printer.Print ""
    printer.Print "     Needed Area       = " + txtAw.Text + "(sq-cm.
)"
    printer.Print "     Section Area      = " + txtArea.Text + "(sq-c
m.)"
    printer.Print ""
    printer.Print "     Allowable Compression Stress = " + txtallFa.T
ext + "( ksc.)"
    printer.Print "        Actual Compression Stress = " + txtactFa.T
ext + "( ksc.)"
    printer.Print ""
    printer.EndDoc

End Sub

Sub btnQuit_Click ()
    Unload Compression
End Sub

Sub cboNewSection_Click ()
    Select Case cboType.Text
        Case "Wide Flange"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 11

```
            Grid1.Col = 0
            Area = WF(CInt(Grid1.Text)).Area
            txtArea.Text = Area
            Ix = WF(CInt(Grid1.Text)).Ix
            Iy = WF(CInt(Grid1.Text)).Iy
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 200
            CheckSlender
            Aw = C / Fa
            txtAllslen.Text = 200#
            txtSlender.Text = Format(K * L / ry, "0.00")
            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
            txtallFa = Format(C / Area, "0.00")
            txtactFa = Format(Fa, "0.00")
        Case "H-Beam"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            Area = HB(CInt(Grid1.Text)).Area
            txtArea.Text = Area
            Ix = HB(CInt(Grid1.Text)).Ix
            Iy = HB(CInt(Grid1.Text)).Iy
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 200
            CheckSlender
            Aw = C / Fa
            txtAllslen.Text = 200#
            txtSlender.Text = Format(K * L / r, "0.00")
            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
            txtallFa = Format(C / Area, "0.00")
            txtactFa = Format(Fa, "0.00")

        Case "I-Beam"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            Area = IB(CInt(Grid1.Text)).Area
            txtArea.Text = Area
            Ix = IB(CInt(Grid1.Text)).Ix
            Iy = IB(CInt(Grid1.Text)).Iy
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 200
            CheckSlender
            Aw = C / Fa
            txtAllslen.Text = 200#
            txtSlender.Text = Format(K * L / r, "0.00")
            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
            txtallFa = Format(C / Area, "0.00")
            txtactFa = Format(Fa, "0.00")

        Case "Angle Equal Legs"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            Area = AEQ(CInt(Grid1.Text)).Area
            txtArea.Text = Area
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 12

```
            Ix = AEQ(CInt(Grid1.Text)).Ix
            Iy = AEQ(CInt(Grid1.Text)).Iy
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 200
            CheckSlender
            Aw = C / Fa
            txtAllslen.Text = 200#
            txtSlender.Text = Format(K * L / r, "0.00")
            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
            txtallFa = Format(C / Area, "0.00")
            txtactFa = Format(Fa, "0.00")

        Case "Angle Unequal Legs"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            Area = AUEQ(CInt(Grid1.Text)).Area
            txtArea.Text = Area
            Ix = AUEQ(CInt(Grid1.Text)).Ix
            Iy = AUEQ(CInt(Grid1.Text)).Iy
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 200
            CheckSlender
            Aw = C / Fa
            txtAllslen.Text = 200#
            txtSlender.Text = Format(K * L / r, "0.00")
            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
            txtallFa = Format(C / Area, "0.00")
            txtactFa = Format(Fa, "0.00")


        Case "Chanel"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            Area = CHN(CInt(Grid1.Text)).Area
            txtArea.Text = Area
            Ix = CHN(CInt(Grid1.Text)).Ix
            Iy = CHN(CInt(Grid1.Text)).Iy
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 200
            CheckSlender
            Aw = C / Fa
            txtAllslen.Text = 200#
            txtSlender.Text = Format(K * L / r, "0.00")
            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
            txtallFa = Format(C / Area, "0.00")
            txtactFa = Format(Fa, "0.00")

        Case "Structure Tube"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            Area = ST(CInt(Grid1.Text)).Area
            txtArea.Text = Area
            Ix = ST(CInt(Grid1.Text)).Ix
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 13

```
            Iy = ST(CInt(Grid1.Text)).Iy
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 200
            CheckSlender
            Aw = C / Fa
            txtAllslen.Text = 200#
            txtSlender.Text = Format(K * L / r, "0.00")
            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
            txtallFa = Format(C / Area, "0.00")
            txtactFa = Format(Fa, "0.00")


    End Select

End Sub

Sub cboSection_Change ()
    Select Case cboType.Text

    Case "Wide Flange"
        m = cboSection.ListIndex + 1
        A = WF(m).A / 10
        B = WF(m).B / 10
        tw = WF(m).t1 / 10
        tf = WF(m).t2 / 10
        r = WF(m).r / 10
        Area = WF(m).Area
        w = WF(m).w
        Ix = WF(m).Ix
        Iy = WF(m).Iy
    Case "H-Beam"
        m = cboSection.ListIndex + 1
        A = HB(m).A / 10
        B = HB(m).B / 10
        tw = HB(m).t1 / 10
        tf = HB(m).t2 / 10
        r = HB(m).r / 10
        Area = HB(m).Area
        w = HB(m).w
        Ix = HB(m).Ix
        Iy = HB(m).Iy
    Case "I-Beam"
        m = cboSection.ListIndex + 1
        A = IB(m).A / 10
        B = IB(m).B / 10
        tw = IB(m).t1 / 10
        tf = IB(m).t2 / 10
        r1 = IB(m).r1 / 10
        r2 = IB(m).r2 / 10
        Area = IB(m).Area
        w = IB(m).w
        Ix = IB(m).Ix
        Iy = IB(m).Iy
    Case "Chanel"
        m = cboSection.ListIndex + 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 14

```
        A = CHN(m).A / 10
        B = CHN(m).B / 10
        tw = CHN(m).t1 / 10
        tf = CHN(m).t2 / 10
        r1 = CHN(m).r1 / 10
        r2 = CHN(m).r2 / 10
        Area = CHN(m).Area
        w = CHN(m).w
        Ix = CHN(m).Ix
        Iy = CHN(m).Iy
    Case "Angle Equal Legs"
        m = cboSection.ListIndex + 1
        A = AEQ(m).A / 10
        B = AEQ(m).B / 10
        tw = AEQ(m).t / 10
        tf = AEQ(m).t / 10
        r1 = AEQ(m).r1 / 10
        r2 = AEQ(m).r2 / 10
        Area = AEQ(m).Area
        w = AEQ(m).w
        Ix = AEQ(m).Ix
        Iy = AEQ(m).Iy
    Case "Angle Unequal Legs"
        m = cboSection.ListIndex + 1
        A = AUEQ(m).A / 10
        B = AUEQ(m).B / 10
        tw = AUEQ(m).t / 10
        tf = AUEQ(m).t / 10
        r1 = AUEQ(m).r1 / 10
        r2 = AUEQ(m).r2 / 10
        Area = AUEQ(m).Area
        w = AUEQ(m).w
        Ix = AUEQ(m).Ix
        Iy = AUEQ(m).Iy
    Case "Pipe"
        m = cboSection.ListIndex + 1
        A = PIP(m).A / 10
        B = PIP(m).A / 10
        tw = PIP(m).t / 10
        tf = PIP(m).t / 10
        r = PIP(m).r / 10
        Area = PIP(m).Area
        w = PIP(m).w
        Ix = PIP(m).i
        Iy = PIP(m).i
    Case "Structure Tube"
        m = cboSection.ListIndex + 1
        A = ST(m).A / 10
        B = ST(m).B / 10
        tw = ST(m).t / 10
        tf = ST(m).t / 10
        r = ST(m).r / 10
        Area = ST(m).Area
        w = ST(m).w
        Ix = ST(m).Ix
        Iy = ST(m).Iy
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 15

```
    End Select

End Sub

Sub cboSection_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        opt2310.SetFocus
    End If

End Sub

Sub cboType_Click ()
    If cboType.Text = "Wide Flange" Then
        inputWF
        cboSection.Clear
        For n = 1 To 81
            cboSection.AddItem "  WF  " + Str(WF(n).A) + " x " + Str(
WF(n).w)
        Next n
        cboSection.ListIndex = 0
    ElseIf cboType.Text = "H-Beam" Then
        inputHB
        cboSection.Clear
        For n = 1 To 62
            cboSection.AddItem "  H  " + Str(HB(n).A) + " x " + Str(H
B(n).w)
        Next n
        cboSection.ListIndex = 0
    ElseIf cboType.Text = "I-Beam" Then
        inputIB
        cboSection.Clear
        For n = 1 To 20
            cboSection.AddItem "  I  " + Str(IB(n).A) + " x " + Str(I
B(n).w)
        Next n
        cboSection.ListIndex = 0
    ElseIf cboType.Text = "Chanel" Then
        inputCHN
        cboSection.Clear
        For n = 1 To 16
            cboSection.AddItem "  C  " + Str(CHN(n).A) + " x " + Str(
CHN(n).B) + " x " + Str(CHN(n).t1)
        Next n
        cboSection.ListIndex = 0
    ElseIf cboType.Text = "Angle Equal Legs" Then
        inputAEQ
        cboSection.Clear
        For n = 1 To 40
            cboSection.AddItem "  L  " + Str(AEQ(n).A) + " x " + Str(
AEQ(n).B) + " x " + Str(AEQ(n).t)
        Next n
        cboSection.ListIndex = 0
    ElseIf cboType.Text = "Angle Unequal Legs" Then
        inputAUEQ
        cboSection.Clear
        For n = 1 To 20
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 16

```
            cboSection.AddItem "  L  " + Str(AUEQ(n).A) + " x " + Str
(AUEQ(n).B) + " x " + Str(AUEQ(n).t)
        Next n
        cboSection.ListIndex = 0
    ElseIf cboType.Text = "Pipe" Then
        inputPIP
        cboSection.Clear
        For n = 1 To 61
            cboSection.AddItem "  O  " + Str(PIP(n).A)
        Next n
        cboSection.ListIndex = 0
    ElseIf cboType.Text = "Structure Tube" Then
        inputST
        cboSection.Clear
        For n = 1 To 20
            cboSection.AddItem "  D  " + Str(ST(n).A) + " x " + Str(S
T(n).B)
        Next n
        cboSection.ListIndex = 0
    End If

End Sub

Sub cboType_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        cboSection.SetFocus
    End If
End Sub

Sub Form_Load ()
    Compression.Top = 550
    Compression.Left = 0
    Compression.Height = 8450
    Compression.Width = 12000

    Fy = 2310
    K = 1

    cboType.AddItem "Wide Flange"
    cboType.AddItem "Angle Equal Legs"
    cboType.AddItem "Angle Unequal Legs"
    cboType.AddItem "H-Beam"
    cboType.AddItem "I-Beam"
    cboType.AddItem "Chanel"
    cboType.AddItem "Pipe"
    cboType.AddItem "Structure Tube"
    cboType.ListIndex = 0
End Sub

Sub opt2310_Click (Value As Integer)
    Fy = 2310
End Sub

Sub opt2310_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        txtL.SetFocus
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 17

```
    End If

End Sub

Sub opt2520_Click (Value As Integer)
    Fy = 2520
End Sub

Sub opt2520_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        txtL.SetFocus
    End If

End Sub

Sub Option3D1_Click (Value As Integer)
    K = 1
End Sub

Sub Option3D1_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        btnexecute.SetFocus
    End If

End Sub

Sub Option3D2_Click (Value As Integer)
    K = .8
End Sub

Sub Option3D2_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        btnexecute.SetFocus
    End If

End Sub

Sub Option3D3_Click (Value As Integer)
    K = 2
End Sub

Sub Option3D3_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        btnexecute.SetFocus
    End If

End Sub

Sub Option3D4_Click (Value As Integer)
    K = .65
End Sub

Sub Option3D4_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        btnexecute.SetFocus
    End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
End Sub

Sub Option3D5_Click (Value As Integer)
    K = 1.2
End Sub

Sub Option3D5_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        btnexecute.SetFocus
    End If

End Sub

Sub Option3D6_Click (Value As Integer)
    K = 2.1
End Sub

Sub Option3D6_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        btnexecute.SetFocus
    End If

End Sub

Sub Option3D7_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        option3d1.SetFocus
    End If

End Sub

Sub optSecondary_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        option3d1.SetFocus
    End If

End Sub

Sub txtactFa_Change ()
    'If CSng(txtallFa.Text) >= .75 * txtactFa.Text Then
    '   txtallFa.ForeColor = RGB(0, 255, 255)
    'Else
    '    txtallFa.ForeColor = RGB(0, 0, 0)
    'End If

End Sub

Sub txtAw_Change ()
    'If CSng(txtAw.Text) >= .75 * txtArea.Text Then
    '   txtAw.ForeColor = RGB(0, 255, 255)
    'Else
    '    txtAw.ForeColor = RGB(0, 0, 0)
    'End If

End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCOMPRES.FRM - 19

```
Sub txtL_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        txttforce.SetFocus
    End If

End Sub

Sub txtSlender_Change ()
    If CSng(txtSlender.Text) >= .75 * 200 Then
       txtSlender.ForeColor = RGB(0, 255, 255)
    Else
        txtSlender.ForeColor = RGB(0, 0, 0)
    End If

End Sub

Sub txtTForce_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        option3d7.SetFocus
    End If

End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DCONTINB.FRM - 1

VERSION 2.00
Begin Form ContineousBeam
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Contineous Beam"
   ClientHeight    =   8580
   ClientLeft      =   105
   ClientTop       =   1050
   ClientWidth     =   12000
   Height          =   8985
   Left            =   45
   LinkTopic       =   "Form1"
   ScaleHeight     =   8580
   ScaleWidth      =   12000
   Top             =   705
   Width           =   12120
   Begin SSFrame fmeResult
      Caption         =   "Result"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   7815
      Left            =   240
      TabIndex        =   24
      Top             =   0
      Visible         =   0   'False
      Width           =   11655
      Begin Grid ContiBGrid
         Cols            =   11
         Height          =   495
         HighLight       =   0   'False
         Index           =   1
         Left            =   600
         ScrollBars      =   0  'None
         TabIndex        =   68
         Top             =   720
         Width           =   10215
      End
      Begin SSCommand btnCancel
         Caption         =   "&Cancel"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   10440
         Picture         =   (none)
         TabIndex        =   56
         Top             =   6240
         Width           =   975
      End
      Begin SSCommand btnPrint
         Caption         =   "&Print"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   8280
         Picture         =   (none)
         TabIndex        =   55
         Top             =   6720
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 2

```
      Width           =   2055
   End
   Begin SSCommand btnExit
      Caption         =   "&Quit"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   10440
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   48
      Top             =   6720
      Width           =   975
   End
   Begin SSCommand btnOKClear
      Caption         =   "&Design New section"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   8280
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   47
      Top             =   6240
      Width           =   2055
   End
   Begin Label Label18
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Contineous Beam Data"
      Height          =   255
      Left            =   720
      TabIndex        =   69
      Top             =   360
      Width           =   4335
   End
   Begin Label labactFb
      Caption         =
      Height          =   255
      Left            =   2760
      TabIndex        =   64
      Top             =   6960
      Width           =   975
   End
   Begin Label Label17
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Actual Bending Stress       =
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   65
      Top             =   6960
      Width           =   5055
   End
   Begin Label labFb
      Caption         =   "LabShear"
      Height          =   255
      Left            =   2760
      TabIndex        =   66
      Top             =   6600
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 3

```
      Width           =   975
   End
   Begin Label Label16
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Allowable Bending Stress   =
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   67
      Top             =   6600
      Width           =   5055
   End
   Begin Label labnode
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "nod"
      Height          =   255
      Left            =   5160
      TabIndex        =   51
      Top             =   5640
      Width           =   375
   End
   Begin Label Label15
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "cm."
      Height          =   255
      Left            =   11160
      TabIndex        =   63
      Top             =   4320
      Width           =   375
   End
   Begin Label Label14
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "cm."
      Height          =   255
      Left            =   11160
      TabIndex        =   62
      Top             =   3960
      Width           =   375
   End
   Begin Label Label13
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "cm."
      Height          =   255
      Left            =   3840
      TabIndex        =   61
      Top             =   6240
      Width           =   375
   End
   Begin Label Label12
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Shoring Spacing             ="
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   60
      Top             =   6240
      Width           =   2535
   End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 4

```
Begin Label labShoringSpace
   Caption         =   "Label12"
   Height          =   255
   Left            =   2760
   TabIndex        =   57
   Top             =   6240
   Width           =   975
End
Begin Label labMomentNode
   Caption         =   "labMomentNode"
   Height          =   255
   Left            =   2760
   TabIndex        =   50
   Top             =   5640
   Width           =   975
End
Begin Label Label9
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Maximum Actual Moment    =
   Height          =   255
   Left            =   240
   TabIndex        =   49
   Top             =   5640
   Width           =   4935
End
Begin Label Label8
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Type of steel           ="
   Height          =   255
   Left            =   240
   TabIndex        =   38
   Top             =   4320
   Width           =   1935
End
Begin Label labNodeMoment2
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Label11"
   Height          =   255
   Left            =   7440
   TabIndex        =   40
   Top             =   5280
   Width           =   255
End
Begin Label labNodeShear
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Label11"
   Height          =   255
   Left            =   5160
   TabIndex        =   41
   Top             =   4920
   Width           =   495
End
Begin Label labx0
   Height          =   255
   Left            =   4680
   TabIndex        =   45
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DCONTINB.FRM - 5

      Top             =   5280
      Width           =   615
   End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Begin Label labNodeMoment1
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Label11"
   Height          =   255
   Left            =   6480
   TabIndex        =   46
   Top             =   5280
   Width           =   255
End
Begin Label labType
   Height          =   255
   Left            =   2520
   TabIndex        =   39
   Top             =   4320
   Width           =   2175
End
Begin Label Label7
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Young Modulus (E)  =
   Height          =   255
   Left            =   240
   TabIndex        =   37
   Top             =   3960
   Width           =   4335
End
Begin Label LabActShear
   Caption         =   "Label12"
   Height          =   255
   Left            =   10080
   TabIndex        =   36
   Top             =   5160
   Width           =   975
End
Begin Label LabAllShear
   Caption         =   "Label11"
   Height          =   255
   Left            =   10080
   TabIndex        =   35
   Top             =   4800
   Width           =   975
End
Begin Label LabAcDefct
   Caption         =   "Label10"
   Height          =   255
   Left            =   10080
   TabIndex        =   34
   Top             =   4320
   Width           =   975
End
Begin Label LabAllDeFct
   Caption         =   "Label9"
   Height          =   255
   Left            =   10080
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 6

```
      TabIndex        =   33
      Top             =   3960
      Width           =   975
   End
   Begin Label LabMomentEle
      Height          =   255
      Left            =   2760
      TabIndex        =   32
      Top             =   5280
      Width           =   975
   End
   Begin Label LabShear
      Caption         =   "LabShear"
      Height          =   255
      Left            =   2760
      TabIndex        =   31
      Top             =   4920
      Width           =   975
   End
   Begin Label Label6
    - BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Actual Shear Stress    =
      Height          =   255
      Left            =   7920
      TabIndex        =   30
      Top             =   5160
      Width           =   3615
   End
   Begin Label Label5
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Allowable Shear Stress=
      Height          =   255
      Left            =   7920
      TabIndex        =   29
      Top             =   4800
      Width           =   3615
   End
   Begin Label Label4
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Actual Deflection       ="
      Height          =   255
      Left            =   7920
      TabIndex        =   28
      Top             =   4320
      Width           =   2655
   End
   Begin Label Label3
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Allowable Deflection   ="
      Height          =   255
      Left            =   7920
      TabIndex        =   27
      Top             =   3960
      Width           =   2535
   End
   Begin Label Label2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 7

```
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "Maximum Actual Moment    =
         Height          =   255
         Left            =   240
         TabIndex        =   26
         Top             =   5280
         Width           =   7575
      End
      Begin Label Label1
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "Maximum Actual Shear       =
         Height          =   255
         Left            =   240
         TabIndex        =   25
         Top             =   4920
         Width           =   5055
      End
   End
   Begin SSFrame Frame3D6
      Alignment       =   1  'Right Justify
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   615
      Left            =   9360
      TabIndex        =   58
      Top             =   2040
      Width           =   1935
      Begin SSCheck optShoring
         Caption         =   "Shoring"
         Font3D          =   0   'None
         Height          =   255
         Left            =   240
         TabIndex        =   59
         Top             =   240
         Value           =   -1  'True
         Width           =   1455
      End
   End
   Begin Grid FEMGrid
      FixedCols       =   0
      Height          =   615
      Left            =   240
      TabIndex        =   19
      Top             =   120
      Visible         =   0   'False
      Width           =   1335
   End
   Begin SSFrame Frame3D4
      Caption         =   "**Remark**"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   1695
      Left            =   6120
      TabIndex        =   52
      Top             =   120
      Width           =   3015
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 8

```
      Begin Label Label11
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "0  for  Fixed Support     1  for  Pin S
         Height          =   735
         Left            =   240
         TabIndex        =   54
         Top             =   720
         Width           =   2055
      End
      Begin Label Label10
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "Support Input :"
         Height          =   255
         Left            =   240
         TabIndex        =   53
         Top             =   360
         Width           =   1335
      End
   End
   Begin SSFrame Frame3D5
      Alignment       =   1  'Right Justify
      Caption         =   "Select Steel Type"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   1215
      Left            =   6600
      TabIndex        =   42
      Top             =   2280
      Width           =   2535
      Begin SSOption opt2520
         Caption         =   "A36 ( Fy=2520 )"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   240
         TabIndex        =   43
         TabStop         =   0  'False
         Top             =   720
         Width           =   1695
      End
      Begin SSOption opt2310
         Caption         =   "A7   ( Fy=2310 )"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   240
         TabIndex        =   44
         Top             =   360
         Value           =   -1  'True
         Width           =   1695
      End
   End
   Begin SSFrame Frame3D3
      Alignment       =   1  'Right Justify
      Caption         =   "Select Steel Section"
      Font3D          =   0  'None
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 9

```
      ForeColor         =   &H00000000&
      Height            =   1695
      Left              =   9360
      TabIndex          =   20
      Top               =   120
      Width             =   1935
      Begin SSOption optIB
         Caption        =   "I-Beam"
         Font3D         =   0  'None
         ForeColor      =   &H00000000&
         Height         =   375
         Left           =   240
         TabIndex       =   23
         TabStop        =   0   'False
         Top            =   1080
         Width          =   1335
      End
      Begin SSOption optHB
         Caption        =   "H-Beam"
         Font3D         =   0  'None
         ForeColor      =   &H00000000&
         Height         =   375
         Left           =   240
         TabIndex       =   22
         TabStop        =   0   'False
         Top            =   720
         Width          =   1335
      End
      Begin SSOption optWF
         Caption        =   "Wide Flange"
         Font3D         =   0  'None
         ForeColor      =   &H00000000&
         Height         =   375
         Left           =   240
         TabIndex       =   21
         Top            =   360
         Value          =   -1  'True
         Width          =   1575
      End
   End
   Begin Grid ContiBGrid
      Cols              =   11
      Height            =   495
      HighLight         =   0   'False
      Index             =   0
      Left              =   240
      ScrollBars        =   2  'Vertical
      TabIndex          =   10
      Top               =   3720
      Width             =   10215
   End
   Begin SSCommand btnExecute
      Caption           =   "&Execute"
      Font3D            =   0  'None
      ForeColor         =   &H00000000&
      Height            =   495
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 10

```
      Left            =   9360
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   18
      Top             =   3000
      Width           =   1935
   End
   Begin SSFrame Frame3D1
      Alignment       =   1  'Right Justify
      Caption         =   "Beam Data"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   1815
      Left            =   240
      TabIndex        =   1
      Top             =   120
      Width           =   5655
      Begin SSPanel Panel3D5
         Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   0  'None
         Caption         =   "Number of Element ="
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   1680
         TabIndex        =   16
         Top             =   360
         Width           =   2055
      End
      Begin SSPanel Panel3D4
         Alignment       =   1  'Left Justify - MIDDLE
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   0  'None
         Caption         =   "    EleNo.    Ele Length(m.)   1_Suppo
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   195
         Left            =   360
         TabIndex        =   15
         Top             =   960
         Width           =   4575
      End
      Begin SSPanel Panel3D2
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   1  'Inset
         Caption         =   "Panel3D2"
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   325
         Left            =   3840
         TabIndex        =   7
         Top             =   360
         Width           =   1050
         Begin TextBox txtNoofEle
            Height          =   300
            Left            =   20
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 12

```
      Begin SSPanel Panel3D6
         Alignment       =   1  'Left Justify - MIDDLE
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   0  'None
         Caption         =   "  EleNo.        Uniform Load        Poi
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   195
         Left            =   360
         TabIndex        =   17
         Top             =   360
         Width           =   5535
      End
      Begin SSPanel Panel3D3
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   1  'Inset
         Caption         =   "Panel3D3"
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   325
         Left            =   360
         TabIndex        =   9
         Top             =   600
         Width           =   5550
         Begin TextBox txta
            Height          =   300
            Left            =   4020
            TabIndex        =   14
            Top             =   20
            Width           =   1500
         End
         Begin TextBox txtLoadP
            Height          =   300
            Left            =   2520
            TabIndex        =   13
            Top             =   20
            Width           =   1500
         End
         Begin TextBox txtLoadU
            Height          =   300
            Left            =   1020
            TabIndex        =   12
            Top             =   20
            Width           =   1500
         End
         Begin TextBox txtEleNoforLoad
            Height          =   300
            Left            =   20
            TabIndex        =   11
            Top             =   20
            Width           =   1000
         End
      End
   End
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 11

```
            TabIndex        =   0
            Top             =   20
            Width           =   1005
         End
      End
      Begin SSPanel Panel3D1
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   1  'Inset
         Caption         =   "Panel3D1"
         Font3D          =   1  'Raised w/light shading
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   325
         Left            =   360
         TabIndex        =   2
         Top             =   1200
         Width           =   4550
         Begin TextBox txtNode2
            Height          =   300
            Left            =   3520
            TabIndex        =   6
            Top             =   15
            Width           =   1005
         End
         Begin TextBox txtNode1
            Height          =   300
            Left            =   2520
            TabIndex        =   5
            Top             =   15
            Width           =   1005
         End
         Begin TextBox txtEleLen
            Height          =   300
            Left            =   1020
            TabIndex        =   4
            Top             =   15
            Width           =   1500
         End
         Begin TextBox txtEleNoforData
            Height          =   300
            Left            =   20
            TabIndex        =   3
            Top             =   20
            Width           =   1005
         End
      End
   End
   Begin SSFrame Frame3D2
      Alignment       =   1  'Right Justify
      Caption         =   "Load Data"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   1095
      Left            =   240
      TabIndex        =   8
      Top             =   2400
      Width           =   6135
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 1

```
Dim Shearmax As Single
Dim MomentMax As Single
Dim NodeMoment1 As Integer
Dim NodeMoment2 As Integer
Dim X0 As Single
Dim Fy As Single
Dim Fb As Single
Dim DeflectionCheck As String
Dim MaxDef As Single
Dim ShearCheck As String
Dim fv_ As Single
Dim i As Integer
Dim ineed As Integer
Dim A As Single
Dim B As Single
Dim Area As Single
Dim tf As Single
Dim tw As Single
Dim w As Single
Dim Ix As Single
Dim Iy As Single
Dim it As Integer
Dim MomentNode As Single
Dim MomentEle As Single
Dim Lmax As Single
Dim ShoringSpace As Single
Dim Cb As Single
Dim stMoment As Single
Dim stShear As Single

Sub CheckDeflection ()
    DeflectionCheck = "pass"
    For i = 1 To ContiBGrid(0).Rows - 1
        ContiBGrid(0).Row = i
        ContiBGrid(0).Col = 1
        L = ContiBGrid(0).Text * 100
        ContiBGrid(0).Col = 6
        U = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 7
        P = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 8
        z = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        If P <> 0 And U = 0 Then
            CdP = z / L * (1 - (z ^ 2 / L ^ 2)) ^ 1.5
            CdU = 0
        ElseIf P = 0 And U <> 0 Then
            CdP = 0
            CdU = 5 / 384
        ElseIf P <> 0 And U <> 0 Then
            CdP = z / L * (1 - (z ^ 2 / L ^ 2)) ^ 1.5
            CdU = 5 / 384
        End If
        Deflection = CdP * P * L ^ 3 / (2040000# * Ix) + CdU * U / 10
0 * L ^ 4 / (2040000# * Ix)
        If Deflection < L / 360 Then
            If Deflection > MaxDef Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 2

```
                MaxDef = Deflection
                DefEle = i
            End If
            Check = "Pass"
        Else
            Check = "not Pass"
        End If
        If DeflectionCheck = "not Pass" And Check = "Pass" Then
            DeflectionCheck = "not Pass"
        Else
            DeflectionCheck = Check
        End If

    Next i
End Sub

Sub CheckShear ()

    fv_ = Shearmax / (A * tw)
    If fv_ < .4 * Fy Then
        Check = "Pass"
    Else
        Check = "not Pass"
    End If
    If Check = "Pass" Then
        ShearCheck = "Pass"
    Else
        ShearCheck = "not Pass"
    End If

End Sub

Sub findFb ()
    If optShoring.Value = -1 Then
        If B / (2 * tf) <= 437.7 / Sqr(Fy) Then
            Fb = .66 * Fy
        ElseIf B / (2 * tf) >= 796.5 / Sqr(Fy) Then
            Fb = .6 * Fy
        Else
            Fb = Fy * (.733 - .000167 * (B / 2 * tf) * Sqr(Fy))
        End If
    Else
        If L <= 637.2 * B / (Sqr(Fy)) Then
            If B / (2 * tf) <= 437.7 / Sqr(Fy) Then
                Fb = .66 * Fy
            ElseIf B / (2 * tf) >= 796.5 / Sqr(Fy) Then
                Fb = .6 * Fy
            Else
                Fb = Fy * (.733 - .000167 * (B / 2 * tf) * Sqr(Fy))
            End If
        Else
            FEMGrid.Row = FEMGrid.Rows - 6
            For i = 2 To FEMGrid.Cols - 2 Step 2
                FEMGrid.Col = i / 2
                M1 = FEMGrid.Text
                FEMGrid.Col = i
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 3

```
                M2 = FEMGrid.Text
                If Abs(M1) > Abs(M2) Then
                    Cb1 = 1.75 - 1.03 * (M2 / M1) + .3 * (M2 / M1) ^
2
                Else
                    Cb1 = 1.75 - 1.03 * (M1 / M2) + .3 * (M1 / M2) ^
2
                End If
                If Cb1 > 2.3 Then
                    Cb1 = 2.3
                End If
                If Cb1 < Cb Then
                    Cb = Cb1
                End If
            Next i
            If L / (.26 * B) <= Sqr(7170000# * Cb / Fy) Then
                Fb = .6 * Fy
            ElseIf L / (.26 * B) >= Sqr(35850000# * Cb / Fy) Then
                Fb = 11950000# * Cb / (L / (.26 * B)) ^ 2
            Else
                Fb = ((2 / 3) - (Fy * (L / (.26 * B)) ^ 2 / (10756000
0# * Cb))) * Fy
            End If
            If Fb > .6 * Fy Then
                Fb = .6 * Fy
            End If
        End If
    End If
End Sub

Sub btnCancel_Click ()
    fmeResult.Visible = 0
    txtNoofEle.SetFocus
    btnexecute.Enabled = 1
    FEMGrid.Cols = 1
    FEMGrid.Rows = 1
    FEMGrid.Cols = 2
    FEMGrid.Rows = 2

End Sub

Sub btnExecute_Click ()
On Error GoTo chkErr
    btnexecute.Enabled = 0
    Cb = 2.3
'INPUT FEM
    For i = 1 To ContiBGrid(0).Rows - 1
        ContiBGrid(0).Row = i
        ContiBGrid(0).Col = 4
        Sup1 = ContiBGrid(0).Text
        ContiBGrid(0).Col = 5
        Sup2 = ContiBGrid(0).Text
        ContiBGrid(0).Col = 1
        L = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 6
        U = CSng(ContiBGrid(0).Text)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 4

```
        ContiBGrid(0).Col = 7
        P = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 8
        A = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        If Sup1 = "Free" Or Sup2 = "Free" Then
            FEM1 = (-P * A) - (U * L ^ 2 / 2)
            FEM2 = (P * (L - A)) + (U * L ^ 2 / 2)
        Else
            FEM1 = (-P * A * (L - A) ^ 2 / L ^ 2) - (U * L ^ 2 / 12)
            FEM2 = (P * A ^ 2 * (L - A) / L ^ 2) + U * L ^ 2 / 12
        End If
        ContiBGrid(0).Col = 9
        ContiBGrid(0).Text = FEM1
        ContiBGrid(0).Col = 10
        ContiBGrid(0).Text = FEM2
'Find DF
    FEMGrid.Row = 0
    Next i
        FEMGrid.Cols = (ContiBGrid(0).Rows) * 2
        For i = 2 To FEMGrid.Cols - 4 Step 2
            ContiBGrid(0).Col = 1
            ContiBGrid(0).Row = i / 2
            L1 = CSng(ContiBGrid(0).Text)
            ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Row + 1
            L2 = CSng(ContiBGrid(0).Text)
            FEMGrid.Col = i
            FEMGrid.Text = L2 / (L1 + L2)
            FEMGrid.Col = i + 1
            FEMGrid.Text = L1 / (L1 + L2)
        Next i
        ContiBGrid(0).Row = 1
        ContiBGrid(0).Col = 4
        If ContiBGrid(0).Text = "Fix" Or ContiBGrid(0).Text = "Pin" T
hen
            FEMGrid.Row = 0
            FEMGrid.Col = 1
            FEMGrid.Text = 1
        Else
            FEMGrid.Row = 0
            FEMGrid.Col = 0
            FEMGrid.Text = 0
            FEMGrid.Col = 1
            FEMGrid.Text = 0
            FEMGrid.Col = 2
            FEMGrid.Text = 1

        End If

        ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Rows - 1
        ContiBGrid(0).Col = 5
        If ContiBGrid(0).Text = "Fix" Or ContiBGrid(0).Text = "Pin" T
hen
            FEMGrid.Row = 0
            FEMGrid.Col = FEMGrid.Cols - 2
            FEMGrid.Text = 1
        Else
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 5

```
            FEMGrid.Row = 0
            FEMGrid.Col = FEMGrid.Cols - 4
            FEMGrid.Text = 1
            FEMGrid.Col = FEMGrid.Cols - 3
            FEMGrid.Text = 0
            FEMGrid.Col = FEMGrid.Cols - 2
            FEMGrid.Text = 0
        End If
'Find Mn
    FEMGrid.Row = 1
    For i = 1 To ContiBGrid(0).Rows - 1
        ContiBGrid(0).Row = i
        ContiBGrid(0).Col = 9
        FEMGrid.Col = 2 * i - 1
        FEMGrid.Text = ContiBGrid(0).Text
        ContiBGrid(0).Col = 10
        FEMGrid.Col = 2 * i
        FEMGrid.Text = ContiBGrid(0).Text
    Next i
        ContiBGrid(0).Row = 1
        ContiBGrid(0).Col = 4
        If ContiBGrid(0).Text = "Free" Then
            FEMGrid.Col = 1
            FEMGrid.Text = 0
        End If
        ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Rows - 1
        ContiBGrid(0).Col = 5
        If ContiBGrid(0).Text = "Free" Then
            FEMGrid.Col = FEMGrid.Cols - 2
            FEMGrid.Text = 0
        End If


    For X = 1 To 4
        FEMGrid.Rows = FEMGrid.Rows + 1
        FEMGrid.Col = 1
        FEM = -FEMGrid.Text
        FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
        FEMGrid.Text = FEM
        FEMGrid.Row = FEMGrid.Row - 1

        For j = 1 To FEMGrid.Cols / 2 - 2
            FEMGrid.Col = 2 * j
            FEM1 = CSng(FEMGrid.Text)
            FEMGrid.Col = 2 * j + 1
            FEM2 = CSng(FEMGrid.Text)
            FEMGrid.Col = 2 * j
            FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
            FEMGrid.Text = -(FEM1 + FEM2)
            FEMGrid.Row = FEMGrid.Row - 1
            FEMGrid.Col = 2 * j + 1
            FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
            FEMGrid.Text = -(FEM1 + FEM2)
            FEMGrid.Row = FEMGrid.Row - 1
        Next j
        FEMGrid.Col = FEMGrid.Cols - 2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 6

```
        FEM = -FEMGrid.Text
        FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
        FEMGrid.Text = FEM
        FEMGrid.Rows = FEMGrid.Rows + 1

        For j = 1 To FEMGrid.Cols - 2
            FEMGrid.Col = j
            n = FEMGrid.Row
            FEM = FEMGrid.Text
            FEMGrid.Row = 0
            DF = FEMGrid.Text
            FEMGrid.Row = n + 1
            FEMGrid.Text = CSng(FEM) * CSng(DF)
            FEMGrid.Row = FEMGrid.Row - 1
        Next j
        FEMGrid.Rows = FEMGrid.Rows + 1
        FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
        ContiBGrid(0).Row = 1
        ContiBGrid(0).Col = 4
        If ContiBGrid(0).Text = "Fix" Or ContiBGrid(0).Text = "Free"
Then
            FEMGrid.Col = 1
            FEMGrid.Text = 0
        End If
        ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Rows - 1
        ContiBGrid(0).Col = 5
        If ContiBGrid(0).Text = "Fix" Or ContiBGrid(0).Text = "Free"
Then
            FEMGrid.Col = FEMGrid.Cols - 3
            FEMGrid.Text = 0
        End If
        For j = 1 To (FEMGrid.Cols - 2) / 2
            FEMGrid.Col = 2 * j - 1
            FEM = CSng(FEMGrid.Text)
            FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
            FEMGrid.Col = 2 * j
            FEMGrid.Text = FEM / 2
            FEMGrid.Row = FEMGrid.Row - 1
            FEM = CSng(FEMGrid.Text)
            FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
            FEMGrid.Col = 2 * j - 1
            FEMGrid.Text = FEM / 2
            FEMGrid.Row = FEMGrid.Row - 1
        Next j
        FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
    Next X
    For i = 1 To FEMGrid.Cols - 1
        FEMGrid.ColWidth(i) = 1000
    Next i
    FEMGrid.Rows = FEMGrid.Rows + 1
    FEMGrid.Row = FEMGrid.Rows - 1
    For i = 1 To FEMGrid.Cols - 1
        FEMGrid.Col = i
        FEMGrid.Text = 0
    Next i
    For i = 1 To (FEMGrid.Row - 2) / 3
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 7

```
        For j = 1 To FEMGrid.Cols - 2
            FEMGrid.Col = j
            FEMGrid.Row = 3 * i - 2
            Moment = CSng(FEMGrid.Text)
            FEMGrid.Row = FEMGrid.Rows - 1
            FEMGrid.Text = CSng(FEMGrid.Text) + Moment
            FEMGrid.Row = 3 * i
            Moment = CSng(FEMGrid.Text)
            FEMGrid.Row = FEMGrid.Rows - 1
            FEMGrid.Text = CSng(FEMGrid.Text) + Moment
        Next j
    Next i
    FEMGrid.Rows = FEMGrid.Rows + 1
    For i = 1 To (FEMGrid.Cols - 2) / 2
        FEMGrid.Col = 2 * i - 1
        Moment1 = CSng(FEMGrid.Text)
        FEMGrid.Col = 2 * i
        Moment2 = CSng(FEMGrid.Text)
        ContiBGrid(0).Row = i
        ContiBGrid(0).Col = 1
        L = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
        FEMGrid.Col = 2 * i - 1
        FEMGrid.Text = -(Moment1 + Moment2) / L
        FEMGrid.Col = 2 * i
        FEMGrid.Text = (Moment1 + Moment2) / L
        FEMGrid.Row = FEMGrid.Row - 1
    Next i

    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
    ContiBGrid(0).Row = 1
    ContiBGrid(0).Col = 4
    If ContiBGrid(0).Text = "Free" Then
        FEMGrid.Col = 1
        FEMGrid.Text = 0
        FEMGrid.Col = 2
        FEMGrid.Text = 0
    End If
    ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Rows - 1
    ContiBGrid(0).Col = 5
    If ContiBGrid(0).Text = "Free" Then
        FEMGrid.Col = FEMGrid.Cols - 2
        FEMGrid.Text = 0
        FEMGrid.Col = FEMGrid.Cols - 3
        FEMGrid.Text = 0
    End If
    FEMGrid.Rows = FEMGrid.Rows + 1
    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
    For i = 1 To ContiBGrid(0).Rows - 1
        ContiBGrid(0).Row = i
        ContiBGrid(0).Col = 1
        L = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 6
        U = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 7
        P = CSng(ContiBGrid(0).Text)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 8

```
        ContiBGrid(0).Col = 8
        A = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        FEMGrid.Col = 2 * i - 1
        FEMGrid.Text = U * L / 2 + P * (L - A) / L
        FEMGrid.Col = 2 * i
        FEMGrid.Text = U * L / 2 + P * A / L
    Next i
    ContiBGrid(0).Row = 1
    ContiBGrid(0).Col = 4
    If ContiBGrid(0).Text = "Free" Then
        ContiBGrid(0).Row = 1
        ContiBGrid(0).Col = 1
        L = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 6
        U = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 7
        P = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 8
        A = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        FEMGrid.Col = 1
        FEMGrid.Text = 0
        FEMGrid.Col = 2
        FEMGrid.Text = U * L + P
    End If
    ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Rows - 1
    ContiBGrid(0).Col = 5
    If ContiBGrid(0).Text = "Free" Then
        ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Rows - 1
        ContiBGrid(0).Col = 1
        L = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 6
        U = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 7
        P = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 8
        A = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        FEMGrid.Col = FEMGrid.Cols - 2
        FEMGrid.Text = 0
        FEMGrid.Col = FEMGrid.Cols - 3
        FEMGrid.Text = U * L + P
    End If
    FEMGrid.Rows = FEMGrid.Rows + 1
    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
    'Shear
    For i = 1 To FEMGrid.Cols - 2
        FEMGrid.Col = i
        FEMGrid.Row = FEMGrid.Row - 2
        Md = CSng(FEMGrid.Text)
        FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
        Mr = CSng(FEMGrid.Text)
        FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
        FEMGrid.Text = Mr + Md
    Next i
    FEMGrid.Rows = FEMGrid.Rows + 2
    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
    For i = 1 To FEMGrid.Cols - 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 9

```
        FEMGrid.Col = i
        FEMGrid.Text = 0
    Next i
    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
    For i = 1 To FEMGrid.Cols - 1
        FEMGrid.Col = i
        FEMGrid.Text = 0
    Next i
    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row - 2
    For i = 1 To (FEMGrid.Cols / 2) - 1
        FEMGrid.Col = i * 2 - 1
        r = CSng(FEMGrid.Text)
        ContiBGrid(0).Row = i
        ContiBGrid(0).Col = 1
        L = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 6
        U = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 7
        P = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        ContiBGrid(0).Col = 8
        A = CSng(ContiBGrid(0).Text)

        If P = 0 Then
            For X = 0 To L + .001 Step .001
                V = Format(r - U * X, "0")
                If V < 2 And V > -2 Then
                    X0 = X
                    FEMGrid.Row = FEMGrid.Rows - 6
                    M = CSng(FEMGrid.Text)
                    Moment = M + r * X - U * X ^ 2 / 2
                    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 4
                    FEMGrid.Text = Moment
                    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
                    FEMGrid.Text = X0
                    Moment = 0
                End If
            Next X
        ElseIf P <> 0 Then
            For X = 0 To A Step .001
                V = Format(r - U * X, "0.0")
                If V > -2 And V < 2 Then
                    X0 = X
                    FEMGrid.Row = FEMGrid.Rows - 6
                    M = CSng(FEMGrid.Text)
                    Moment = M + r * X - U * X ^ 2 / 2
                    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 4
                    FEMGrid.Text = Moment
                    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
                    FEMGrid.Text = X0
                    Moment = 0
                End If
            Next X
            For X = A To L Step .001
                V = Format(r - U * X - P, "0.0")
                If V > -2 And V < 2 Then
                    X0 = X
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 10

```
                    FEMGrid.Row = FEMGrid.Rows - 6
                    M = CSng(FEMGrid.Text)
                    Moment = M + r * X - U * X ^ 2 / 2 - P * (X - A)
                    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 4
                    FEMGrid.Text = Moment
                    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
                    FEMGrid.Text = X0
                    Moment = 0
                End If
            Next X

        End If
        FEMGrid.Row = FEMGrid.Row - 2
    Next i

    For i = 1 To FEMGrid.Cols - 2
        FEMGrid.Col = i
        If FEMGrid.Text > Shearmax Then
            Shearmax = FEMGrid.Text
            NodeShear = CInt((i / 2) + .1) * 2 - 1
        End If
    Next i
    FEMGrid.Row = FEMGrid.Row + 1
Ux      ContiBGrid(0).Row = 1
        L = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        If L > Lmax Then
            Lmax = CSng(ContiBGrid(0).Text)
        End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DCONTINB.FRM - 11

    Next i

    If optWF.Value = -1 Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        inputWF
        it = 0
        Do
            it = it + 1
            A = WF(it).A / 10
            B = WF(it).B / 10
            Area = WF(it).Area
            tf = WF(it).t2 / 10
            tw = WF(it).t1 / 10
            w = WF(it).w
            Ix = WF(it).Ix
            Iy = WF(it).Iy
            findFb
            CheckDeflection
            CheckShear
        Loop Until WF(it).Ix / (WF(it).A / 20) > Abs(MomentMax) * 100
 / Fb And DeflectionCheck = "Pass" And ShearCheck = "Pass" Or it = 81
            ineed = it
            fv1 = fv_
            Fb1 = Fb
            fb_ = Abs(MomentMax) * 100 / (WF(it).Ix / (WF(it).A / 20)
)
        Do
            it = it + 1
            A = WF(it).A / 10
            B = WF(it).B / 10
            Area = WF(it).Area
            tf = WF(it).t2 / 10
            tw = WF(it).t1 / 10
            w = WF(it).w
            Ix = WF(it).Ix
            Iy = WF(it).Iy
            findFb
            CheckDeflection
            CheckShear
            If WF(it).Ix / (WF(it).A / 20) > Abs(MomentMax) * 100 / F
b And DeflectionCheck = "Pass" And ShearCheck = "Pass" And (WF(it).Ar
ea) < (WF(ineed).Area) Then
                ineed = it
                fv1 = fv_
                Fb1 = Fb
                fb_ = Abs(MomentMax) * 100 / (WF(it).Ix / (WF(it).A /
 20))
            End If
        Loop Until it = 81
        A = WF(ineed).A / 10
        B = WF(ineed).B / 10
        tf = WF(ineed).t2 / 10
        tw = WF(ineed).t1 / 10
        w = WF(ineed).w
        Ix = WF(ineed).Ix
        Iy = WF(ineed).Iy
        stShear = A * tw * .4 * Fy
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 12

```
        stMoment = (Ix / (A / 2)) / 100 * Fb1
        shSp1 = 637.2 * B / Sqr(Fy)
        shSp2 = 1406000 / (A / (tf * B) * Fy)
        If optShoring.Value = -1 Then
            If shSp1 < shSp2 Then
                ShoringSpace = shSp1
            Else
                ShoringSpace = shSp2
            End If
        End If
        Debug.Print ineed
    ElseIf optHB.Value = -1 Then
        inputHB
        it = 0
        Do
            it = it + 1
            A = HB(it).A / 10
            B = HB(it).B / 10
            Area = HB(it).Area
            tf = HB(it).t2 / 10
            tw = HB(it).t1 / 10
            w = HB(it).w
            Ix = HB(it).Ix
            Iy = HB(it).Iy
            findFb
            CheckDeflection
            CheckShear
        Loop Until HB(it).Ix / (HB(it).A / 20) > Abs(MomentMax) * 100
 / Fb And DeflectionCheck = "Pass" And ShearCheck = "Pass"
            ineed = it
            fv1 = fv_
            Fb1 = Fb
            fb_ = Abs(MomentMax) * 100 / (HB(it).Ix / (HB(it).A / 20)
)
        Do
            it = it + 1
            A = HB(it).A / 10
            B = HB(it).B / 10
            Area = HB(it).Area
            tf = HB(it).t2 / 10
            tw = HB(it).t1 / 10
            w = HB(it).w
            Ix = HB(it).Ix
            Iy = HB(it).Iy
            findFb
            CheckDeflection
            CheckShear
            If HB(it).Ix / (HB(it).A / 20) > Abs(MomentMax) * 100 / F
b And DeflectionCheck = "Pass" And ShearCheck = "Pass" And (HB(it).Ar
ea) < (HB(ineed).Area) Then
                ineed = it
                fv1 = fv_
                Fb1 = Fb
                fb_ = Abs(MomentMax) * 100 / (HB(it).Ix / (HB(it).A /
 20))
            End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 13

```
        Loop Until it = 81
        A = HB(ineed).A / 10
        B = HB(ineed).B / 10
        tf = HB(ineed).t2 / 10
        tw = HB(ineed).t1 / 10
        w = HB(ineed).w
        Ix = HB(ineed).Ix
        Iy = HB(ineed).Iy
        stShear = A * tw * .4 * Fy
        stMoment = (Ix / (A / 20)) / 100 * Fb1
        If optShoring.Value = -1 Then
            shSp1 = 637.2 * B / Sqr(Fy)
            shSp2 = 1406000 / (A / (tf * B) * Fy)
            If shSp1 < shSp2 Then
                ShoringSpace = shSp1
            Else
                ShoringSpace = shSp2
            End If
        End If
        Debug.Print ineed

    ElseIf optIB.Value = -1 Then
        inputIB
        it = 0
        Do
            it = it + 1
            A = IB(it).A / 10
            B = IB(it).B / 10
            Area = IB(it).Area
            tf = IB(it).t2 / 10
            tw = IB(it).t1 / 10
            w = IB(it).w
            Ix = IB(it).Ix
            Iy = IB(it).Iy
            findFb
            CheckDeflection
            CheckShear
        Loop Until IB(it).Ix / (IB(it).A / 20) > Abs(MomentMax) * 100
 / Fb And DeflectionCheck = "Pass" And ShearCheck = "Pass"
            ineed = it
            fv1 = fv_
            Fb1 = Fb
            fb_ = Abs(MomentMax) * 100 / (IB(it).Ix / (IB(it).A / 20)
)
        Do
            it = it + 1
            A = IB(it).A / 10
            B = IB(it).B / 10
            Area = IB(it).Area
            tf = IB(it).t2 / 10
            tw = IB(it).t1 / 10
            w = IB(it).w
            Ix = IB(it).Ix
            Iy = IB(it).Iy
            findFb
            CheckDeflection
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 14

```
            CheckShear
            If IB(it).Ix / (IB(it).A / 20) > Abs(MomentMax) * 100 / F
b And DeflectionCheck = "Pass" And ShearCheck = "Pass" And (IB(it).Ar
ea) < (IB(ineed).Area) Then
                ineed = it
                fv1 = fv_
                Fb1 = Fb
                fb_ = Abs(MomentMax) * 100 / (IB(it).Ix / (IB(it).A /
 20))
            End If
        Loop Until it = 81
        A = IB(ineed).A / 10
        B = IB(ineed).B / 10
        tf = IB(ineed).t2 / 10
        tw = IB(ineed).t1 / 10
        w = IB(ineed).w
        Ix = IB(ineed).Ix
        Iy = IB(ineed).Iy
        stShear = A * tw * .4 * Fy
        stMoment = (Ix / (A / 20)) / 100 * Fb1
        shSp1 = 637.2 * B / Sqr(Fy)
        shSp2 = 1406000 / (A / (tf * B) * Fy)
        If optShoring.Value = -1 Then
            If shSp1 < shSp2 Then
                ShoringSpace = shSp1
            Else
                ShoringSpace = shSp2
            End If
        End If
        Debug.Print ineed

    End If
    ContiBGrid(1).Rows = ContiBGrid(0).Rows
    ContiBGrid(1).Cols = ContiBGrid(0).Cols
    ContiBGrid(1).Height = ContiBGrid(0).Height
    ContiBGrid(1).Width = ContiBGrid(0).Width
    For i = 0 To ContiBGrid(0).Rows - 1
        For j = 0 To ContiBGrid(0).Cols - 1
            ContiBGrid(0).Row = i
            ContiBGrid(0).Col = j
            ContiBGrid(1).Row = i
            ContiBGrid(1).Col = j
            ContiBGrid(1).Text = ContiBGrid(0).Text
        Next j
    Next i

    fmeResult.Visible = 1
    labType.Caption = " WF " + Str(A) + " x " + Str(w)
    labShear.Caption = Format(Str(Shearmax), "0.00")
    labNodeShear.Caption = Format(NodeShear, "0")
    labMomentEle.Caption = Format(Str(MomentEle), "0.00")
    labNodeMoment1.Caption = NodeMoment1 - 1
    labNodeMoment2.Caption = NodeMoment2 - 1
    labx0.Caption = Format(X0, "0.00")
    labMomentNode.Caption = Format(Str(MomentNode), "0.00")
    labNode.Caption = Node
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 15

```
    labAllDeFct.Caption = Format(Lmax * 100 / 360, "0.00 e+00")
    labAcDeFct.Caption = Format(MaxDef, "0.00 e+00")
    labAllShear.Caption = Format(.4 * Fy, "0.00")
    labActShear.Caption = Format(Shearmax / (A * tw), "0.00")
    labFb.Caption = Format(Fb, "0.00")
    labactFb.Caption = Format(fb_, "0.00")
    If optShoring.Value = -1 Then
        label12.Visible = 1
        label13.Visible = 1
        labShoringSpace.Visible = 1
        labShoringSpace.Caption = Format(ShoringSpace, "0.00")
    Else
        labShoringSpace.Visible = 0
        label12.Visible = 0
        label13.Visible = 0
    End If

chkErr:
    Select Case Err
        Case 6
            MsgBox "this Section Type cannot support your Beam"
            fmeResult.Visible = 0
            txtNoofEle.SetFocus
            btnexecute.Enabled = 1
            FEMGrid.Cols = 1
            FEMGrid.Rows = 1
            FEMGrid.Cols = 2
            FEMGrid.Rows = 2

        Case 9
            MsgBox "this Section Type cannot support your Beam"
            fmeResult.Visible = 0
            txtNoofEle.SetFocus
            btnexecute.Enabled = 1
            FEMGrid.Cols = 1
            FEMGrid.Rows = 1
            FEMGrid.Cols = 2
            FEMGrid.Rows = 2
        Case 19
            MsgBox "this Section Type cannot support your Beam"
            fmeResult.Visible = 0
            txtNoofEle.SetFocus
            btnexecute.Enabled = 1
            FEMGrid.Cols = 1
            FEMGrid.Rows = 1
            FEMGrid.Cols = 2
            FEMGrid.Rows = 2
    End Select
Exit Sub
End Sub


Sub btnExit_Click ()
    Unload ContineousBeam
    mainmenu.Show
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 16

```
Sub btnOKClear_Click ()
    Unload ContineousBeam
    Load ContineousBeam
    ContineousBeam.Show
    btnexecute.Enabled = 1
End Sub


Sub btnPrint_Click ()
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "          ========================================
============="
    printer.Print "                CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGI
NERRING"
    printer.Print "          KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOG
Y LADKRABANG"
    printer.Print "         AUTHORY : SUWANUT TANTANATRAKOOL & THACH
ON KAOSOMBOON"
    printer.Print "                          CONTINEOUS BEAM DESIGN
          "
    printer.Print "                            Date: " + Format(Now, "ddd
dd")
    printer.Print "          ========================================
============="
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "     ====================="
    printer.Print "     Contineous Beam Data"
    printer.Print "     ====================="
    printer.Print "    ============================================
============================="
    printer.Print "    |     |          |  Node  |  Support  |
  Applied Load          |"
    printer.Print "    | Ele | Length |-----------------------------
-------------------------|"
    printer.Print "    |     |          | 1 | 2 |  1  |  2  |  Uni
form  |    Point    |   a   |"
    printer.Print "    |     |  (m.)  |   |   |     |     |  (kg
./m.) |    (kg.)    |  (m.) |"
    printer.Print "    ============================================
============================="
    For i = 1 To ContiBGrid(0).Rows - 1
        ContiBGrid(0).Row = i
        ContiBGrid(0).Col = 0
        Ele = ContiBGrid(0).Text
        ContiBGrid(0).Col = 1
        L = ContiBGrid(0).Text
        ContiBGrid(0).Col = 2
        Node1 = ContiBGrid(0).Text
        ContiBGrid(0).Col = 3
        Node2 = ContiBGrid(0).Text
        ContiBGrid(0).Col = 4
        Sup1 = ContiBGrid(0).Text
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        U = ContiBGrid(0).Text
        ContiBGrid(0).Col = 7
        P1 = ContiBGrid(0).Text
        ContiBGrid(0).Col = 8
        A1 = ContiBGrid(0).Text
        printer.Print "    |  " + Format(Ele, "@@") + " |  " + Format
(L, "@@@@@") + " | " + Format(Node1, "@@") + " | " + Format(Node2, "@
@") + " | " + Format(Sup1, "@@@@") + " | " + Format(Sup2, "@@@@") + "
 | " + Format(U, "@@@@@@@@@@") + " | " + Format(P1, "@@@@@@@@@@") + "
 | " + Format(A1, "@@@@@") + " |"
    Next i
    printer.Print "    ==========================================
==========================="
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "         ======="
    printer.Print "         Summary"
    printer.Print "         ======="
    printer.Print ""
    printer.Print "        Select Steel Section = " + labType.Caption
    printer.Print "        Young's Modulus      = 2.04 E +06 "
    printer.Print ""
    printer.Print "        Maximum Shear  = " + Format(labShear.Capti
on, "@@@@@@@@@") + " kg.   at Node " + labNodeShear.Caption
    printer.Print "        Maximum Moment = " + Format(labMomentEle.C
aption, "@@@@@@@@@") + " kg-m.  at " + Format(labx0.Caption, "@@@@@")
 + " m. from Node " + labNodeMoment1.Caption + " to " + labNodeMoment
2.Caption
    printer.Print "        Maximum Moment = " + Format(labMomentNode.
Caption, "@@@@@@@@@") + " kg-m.  at Node  " + labNode.Caption
    printer.Print ""
    printer.Print "        Allowable Bending Stress = " + labFb.Capti
on + " ksc."
    printer.Print "        Actual Bending Stress    = " + labactFb.Ca
ption + "ksc."
    printer.Print ""
    printer.Print "        Allowable Displacement = " + labAllDeFct.C
aption + " cm."
    printer.Print "        Actual Displacment     = " + labAcDeFct.Ca
ption + " cm."
    printer.Print ""
    printer.Print "        Allowable Shear Stress = " + labAllShear.C
aption + " kg."
    printer.Print "        Actual Shear Stress    = " + labActShear.C
aption + " kg."
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    'printer.Print "          Graphic"
    'printer.Print ""
    'printer.Print ""
    'L = 0
    'For i = 1 To ContiBGrid(0).Rows - 1
    '    ContiBGrid(0).Row = i
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 18

```
'     ContiBGrid(0).Col = 1
'     L = L + ContiBGrid(0).Text
'Next i
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    'printer.Scale (0, -1.5 * L)-(1.5 * L, 0)
    printer.EndDoc
End Sub

Sub Form_Load ()
    ContineousBeam.Top = 550
    ContineousBeam.Left = 0
    ContineousBeam.Height = 8450
    ContineousBeam.Width = 12000

    Fy = 2310
    ContiBGrid(0).ColWidth(0) = 750
    ContiBGrid(0).ColWidth(1) = 750
    ContiBGrid(0).ColWidth(2) = 750
    ContiBGrid(0).ColWidth(3) = 750
    ContiBGrid(1).ColWidth(0) = 750
    ContiBGrid(1).ColWidth(1) = 750
    ContiBGrid(1).ColWidth(2) = 750
    ContiBGridd(1).ColWidth(3) = 750

    For i = 4 To ContiBGrid(0).Cols - 1
        ContiBGrid(0).ColWidth(i) = 1000
        ContiBGrid(1).ColWidth(i) = 1000
    Next i
    ContiBGrid(0).Row = 0
    ContiBGrid(0).Col = 0
    ContiBGrid(0).Text = "Ele"
    ContiBGrid(0).Col = 1
    ContiBGrid(0).Text = "Length"
    ContiBGrid(0).Col = 2
    ContiBGrid(0).Text = "Node1"
    ContiBGrid(0).Col = 3
    ContiBGrid(0).Text = "Node2"
    ContiBGrid(0).Col = 4
    ContiBGrid(0).Text = "sup1"
    ContiBGrid(0).Col = 5
    ContiBGrid(0).Text = "sup2"
    ContiBGrid(0).Col = 6
    ContiBGrid(0).Text = "U-Load"
    ContiBGrid(0).Col = 7
    ContiBGrid(0).Text = "P-load"
    ContiBGrid(0).Col = 8
    ContiBGrid(0).Text = "a"
    ContiBGrid(0).Col = 9
    ContiBGrid(0).Text = "FEM1"
    ContiBGrid(0).Col = 10
    ContiBGrid(0).Text = "FEM2"

End Sub

Sub opt2310_Click (Value As Integer)
    Fy = 2310
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 19

```
Sub opt2520_Click (Value As Integer)
    Fy = 2520

End Sub

Sub optShoring_Click (Value As Integer)
    optShoring.SetFocus
End Sub

Sub txta_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        If txta.Text = "" Then
            txta.Text = 0
        Else
            ContiBGrid(0).Row = txtEleNoforLoad.Text
            ContiBGrid(0).Col = 1
            If CSng(txta.Text) > CSng(ContiBGrid(0).Text) Then
                txta.Text = ContiBGrid(0).Text
            End If
        End If
        txta.Text = Format(txta.Text, "0.00")
        If txtEleNoforLoad.Text = "" Then
            MsgBox "insert EleNo please"
            txtEleNoforLoad.SetFocus
        ElseIf txtLoadU.Text = "" Then
            txtLoadU.Text = 0
        ElseIf txtLoadP.Text = "" Then
            txtLoadP.Text = 0
        End If
        Check = MsgBox("Data Are Correct", 4 + 32)

        If Check = 6 Then
            ContiBGrid(0).Row = txtEleNoforLoad.Text
            ContiBGrid(0).Col = 6
            ContiBGrid(0).Text = txtLoadU.Text
            ContiBGrid(0).Col = 7
            ContiBGrid(0).Text = txtLoadP.Text
            ContiBGrid(0).Col = 8
            ContiBGrid(0).Text = txta.Text
            txtEleNoforLoad.Text = ""
            txtLoadU.Text = ""
            txtLoadP.Text = ""
            txta.Text = ""
            txtEleNoforLoad.SetFocus
            If ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Rows - 1 Then
                btnexecute.SetFocus
            End If
        ElseIf Check = 7 Then
            txtEleNoforLoad.SetFocus
        End If

    End If

End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 20

```
Sub txtEleLen_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        txtEleLen.Text = Format(txtEleLen.Text, "0.00")
        ContiBGrid(0).Row = txtEleNofordata.Text
        If ContiBGrid(0).Text = "" Then
            txtNode2.SetFocus
        Else
            txtNode1.SetFocus
        End If
    End If
End Sub

Sub txtEleLen_LostFocus ()
    txtEleLen.Text = Format(txtEleLen.Text, "0.00")
End Sub

Sub txtEleNoforData_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        If txtEleNofordata.Text = "0" Then
            If ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Rows Then
                txtEleNoforLoad.SetFocus
            ElseIf ContiBGrid(0).Row <> ContiBGrid(0).Rows Then
                txtEleNofordata.Text = ""
            End If
        Else
            txtEleLen.SetFocus
        End If
    End If
End Sub

Sub txtEleNoforData_LostFocus ()
    If txtEleNofordata.Text > txtNoofEle.Text Then
        MsgBox ("Only " + Str(txtNoofEle.Text) + " Element")
        txtEleNofordata.Text = ""
    ElseIf txtEleNofordata.Text = "0" Then
        txtEleNoforLoad.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txtEleNoforLoad_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        If txtEleNoforLoad.Text = "0" Then
            If ContiBGrid(0).Row > ContiBGrid(0).Rows Then
                txtEleNoforLoad.Text = ""
            Else
                txtEleNoforLoad.SetFocus
            End If
        ElseIf txtEleNoforLoad.Text > txtNoofEle.Text Then
            MsgBox " There are " + txtNoofEle.Text + " Elements on Yo
ur Structure !"
            txtEleNoforLoad.SetFocus
            txtEleNoforLoad.Text = ""
        Else
            txtLoadU.SetFocus
        End If
    End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 21

```
End Sub

Sub txtEleNoforLoad_LostFocus ()
    If txtEleNoforLoad.Text > txtNoofEle.Text Then
        MsgBox ("Only " + Str(txtNoofEle.Text) + " Element")
        txtEleNofordata.Text = ""
    End If
End Sub

Sub txtLoadP_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        If txtLoadP.Text = "" Then
            txtLoadP.Text = 0
        End If
        txtLoadP.Text = Format(txtLoadP.Text, "0.00E+00")
        txta.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txtLoadP_LostFocus ()
    If txtLoadP.Text = "" Then
        txtLoadP.Text = "0"
    End If
    'txtLoadP.Text = Format(txtLoadP.Text, "0.00 E+00")
End Sub

Sub txtLoadU_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        txtLoadU.Text = Format(txtLoadU.Text, "0.00E+00")
        txtLoadP.SetFocus
    End If
End Sub

Sub txtNode1_Change ()
    If txtNode1.Text = "0" Then
        txtNode1.Text = "0"
    ElseIf txtNode1.Text = "1" Then
        txtNode1.Text = "1"
    ElseIf txtNode1.Text = "2" Then
        txtNode1.Text = "2"
    ElseIf txtNode1.Text = "Fix" Then
        txtNode1.Text = "Fix"
    ElseIf txtNode1.Text = "Free" Then
        txtNode1.Text = "Free"
    ElseIf txtNode1.Text = "Pin" Then
        txtNode1.Text = "Pin"
    Else
        txtNode1.Text = ""
    End If
End Sub

Sub txtNode1_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        If txtNode1.Text = "" Then
            MsgBox "insert Data "
            txtNode1.Text = ""
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 22

```
        ElseIf txtNode1.Text = "0" Then
            txtNode1.Text = "Fix"
            txtNode2.SetFocus
        ElseIf txtNode1.Text = "1" Then
            txtNode1.Text = "Pin"
            txtNode2.SetFocus
        ElseIf txtNode1.Text = "2" Then
            txtNode1.Text = "Free"
            txtNode2.SetFocus
        ElseIf txtNode1.Text = "Fix" Then
            txtNode1.Text = "Fix"
            txtNode2.SetFocus
        ElseIf txtNode1.Text = "Pin" Then
            txtNode1.Text = "Pin"
            txtNode2.SetFocus
        ElseIf txtNode1.Text = "Free" Then
            txtNode1.Text = "Free"
            txtNode2.SetFocus

        Else
            txtNode1.Text = ""
            MsgBox "insert Data "
        End If
    End If
End Sub

Sub txtNode1_LostFocus ()
    If txtNode1.Text = "" Then
        MsgBox "insert Data "
        txtNode1.Text = ""
    ElseIf txtNode1.Text = "0" Then
        txtNode1.Text = "Fix"
    ElseIf txtNode1.Text = "1" Then
        txtNode1.Text = "Pin"
    ElseIf txtNode1.Text = "2" Then
        txtNode1.Text = "Free"
    ElseIf txtNode1.Text = "Fix" Then
        txtNode1.Text = "Fix"
    ElseIf txtNode1.Text = "Pin" Then
        txtNode1.Text = "Pin"
    ElseIf txtNode1.Text = "Free" Then
        txtNode1.Text =  "Free"
    Else
        txtNode1.Text = ""
        MsgBox "insert Data "
    End If
End Sub

Sub txtNode2_Change ()
    If txtNode2.Text = "0" Then
        txtNode2.Text = "0"
    ElseIf txtNode2.Text = "1" Then
        txtNode2.Text = "1"
    ElseIf txtNode2.Text = "2" Then
        txtNode2.Text = "2"
    ElseIf txtNode2.Text = "Fix" Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 23

```
        txtNode2.Text = "Fix"
    ElseIf txtNode2.Text = "Free" Then
        txtNode2.Text = "Free"
    ElseIf txtNode2.Text = "Pin" Then
        txtNode2.Text = "Pin"
    Else
        txtNode2.Text = ""
    End If
End Sub

Sub txtNode2_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        If txtEleNofordata.Text = "" Then
            MsgBox "insert NodeNo please"
            txtEleNofordata.SetFocus
        ElseIf txtNode1.Text = "" Then
            MsgBox "insert 1_support please"
            txtNode1.SetFocus
        ElseIf txtEleLen.Text = "" Then
            MsgBox "insert Element Length please"
            txtEleLen.SetFocus
        Else
            ContiBGrid(0).Col = 6
            ContiBGrid(0).Row = CInt(txtEleNofordata.Text)
                If ContiBGrid(0).Text = "." Then
                    ContiBGrid(0).Col = 6
                    ContiBGrid(0).Text = "0.00"
                    ContiBGrid(0).Col = 7
                    ContiBGrid(0).Text = "0.00"
                    ContiBGrid(0).Col = 8
                    ContiBGrid(0).Text = "0.00"
                End If
            If txtNode2.Text = "0" Then
                txtNode2.Text = "Fix"
            ElseIf txtNode2.Text = "1" Then
                txtNode2.Text = "Pin"
            ElseIf txtNode2.Text = "2" Then
                txtNode2.Text = "Free"
            ElseIf txtNode1.Text = "Fix" Then
                txtNode2.Text = "Fix"
            ElseIf txtNode1.Text = "Pin" Then
                txtNode2.Text = "Pin"
            ElseIf txtNode1.Text = "Free" Then
                txtNode2.Text = "Free"
            End If
            Check = MsgBox("Data Are Correct", 4 + 32)
            If Check = 6 Then
                ContiBGrid(0).Row = txtEleNofordata.Text
                ContiBGrid(0).Col = 1
                ContiBGrid(0).Text = txtEleLen
                ContiBGrid(0).Col = 2
                ContiBGrid(0).Text = txtEleNofordata.Text - 1
                ContiBGrid(0).Col = 3
                ContiBGrid(0).Text = txtEleNofordata.Text
                ContiBGrid(0).Col = 4
                ContiBGrid(0).Text = txtNode1.Text
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 24

```
                If ContiBGrid(0).Row > 0 Then
                    ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Row - 1
                    ContiBGrid(0).Col = 5
                    If ContiBGrid(0).Text <> "" And ContiBGrid(0).Tex
t <> "sup1" Then
                        ContiBGrid(0).Text = txtNode1.Text
                    End If
                    ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Row + 1
                End If
                ContiBGrid(0).Col = 5
                ContiBGrid(0).Text = txtNode2.Text
                If ContiBGrid(0).Row < ContiBGrid(0).Rows - 1 Then
                    ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Row + 1
                    ContiBGrid(0).Col = 4
                    If ContiBGrid(0).Text <> "" Then
                        ContiBGrid(0).Text = txtNode2.Text
                    End If
                    ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Row - 1
                End If
                txtEleNofordata.Text = txtEleNofordata.Text + 1
                If txtEleNofordata.Text > CInt(txtNoofEle.Text) Then
                    txtEleNofordata.Text = ""
                    txtNode1.Text = ""
                End If
                txtEleLen.Text = ""
                If ContiBGrid(0).Row = 1 Then
                    txtNode1.Text = txtNode2.Text
                ElseIf ContiBGrid(0).Row > 1 And ContiBGrid(0).Row <
ContiBGrid(0).Rows - 1 Then
                    ContiBGrid(0).Col = 5
                    txtNode1.Text = ContiBGrid(0).Text
                End If
                txtNode2.Text = ""
                If ContiBGrid(0).Row = ContiBGrid(0).Rows - 1 Then
                    txtEleNoforLoad.SetFocus
                Else
                    txtEleLen.SetFocus
                End If
                If ContiBGrid(0).Row >= 1 Then
                    txtNode1.TabStop = 0
                End If
            ElseIf Check = 7 Then
                txtEleNofordata.SetFocus
            End If
        End If
    End If

End Sub

Sub txtNode2_LostFocus ()
    If txtNode2.Text = "0" Then
        txtNode2.Text = "Fix"
    ElseIf txtNode2.Text = "1" Then
        txtNode2.Text = "Pin"
    ElseIf txtNode2.Text = "2" Then
        txtNode2.Text = "Free"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 25

```
    Else
        txtNode2.Text = ""
End If
End Sub

Sub txtNoofEle_KeyPress (keyascii As Integer)

    If keyascii = 13 Then
        txtEleNofordata.Text = 1
        txtEleLen.SetFocus
        If txtNoofEle.Text = "" Or txtNoofEle.Text = "0" Then
            MsgBox "Impossible"
            txtNoofEle.SetFocus
        ElseIf CInt(txtNoofEle.Text) = 1 Then
            MsgBox "It's not Contineous Beam"
            txtNoofEle.SetFocus
        Else

            TotalEle = txtNoofEle.Text
            If txtNoofEle.Text < 5 Then
                ContiBGrid(0).Rows = txtNoofEle.Text + 1
                ContiBGrid(0).Height = (ContiBGrid(0).RowHeight(0) +
15) * ContiBGrid(0).Rows
                ContiBGrid(0).ScrollBars = 0
            Else
                ContiBGrid(0).Rows = txtNoofEle.Text + 1
                ContiBGrid(0).Height = (ContiBGrid(0).RowHeight(0) +
15) * 5
                ContiBGrid(0).Width = 10300
            End If

            For i = 1 To TotalEle
                ContiBGrid(0).Row = i
                ContiBGrid(0).Col = 0
                ContiBGrid(0).Text = i
            Next i

                ContiBGrid(0).Row = 0
                ContiBGrid(0).Col = 0
                ContiBGrid(0).Text = "Ele"
                ContiBGrid(0).Col = 1
                ContiBGrid(0).Text = "Length"
                ContiBGrid(0).Col = 2
                ContiBGrid(0).Text = "Node1"
                ContiBGrid(0).Col = 3
                ContiBGrid(0).Text = "Node2"
                ContiBGrid(0).Col = 4
                ContiBGrid(0).Text = "sup1"
                ContiBGrid(0).Col = 5
                ContiBGrid(0).Text = "sup1"
                ContiBGrid(0).Col = 6
                ContiBGrid(0).Text = "ULoad"
                ContiBGrid(0).Col = 7
                ContiBGrid(0).Text = "Pload"
                ContiBGrid(0).Col = 8
                ContiBGrid(0).Text = "a"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DCONTINB.FRM - 26

```
                For i = 1 To TotalEle
                    ContiBGrid(0).Row = i
                    ContiBGrid(0).Col = 0
                    ContiBGrid(0).Text = i
                Next i

            ContiBGrid(0).Row = 1

        End If

    End If
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DMAIN.FRM - 1

VERSION 2.00
Begin Form mainmenu
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BorderStyle     =   3  'Fixed Double
   Caption         =   " "
   ClientHeight    =   0
   ClientLeft      =   315
   ClientTop       =   750
   ClientWidth     =   11955
   Height          =   690
   Left            =   255
   LinkTopic       =   "Form3"
   ScaleHeight     =   0
   ScaleWidth      =   11955
   Top             =   120
   Width           =   12075
   Begin SSPanel PanelPROJ
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BorderWidth     =   1
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   5655
      Left            =   480
      TabIndex        =   0
      Top             =   840
      Visible         =   0   'False
      Width           =   7455
      Begin SSFrame Frame3D1
         Caption         =   "  Input Your Project Data  "
         Font3D          =   0  'None
         FontBold        =   -1  'True
         FontItalic      =   0  'False
         FontName        =   "MS Sans Serif"
         FontSize        =   9.75
         FontStrikethru  =   0   'False
         FontUnderline   =   0   'False
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   5055
         Left            =   240
         TabIndex        =   6
         Top             =   240
         Width           =   6735
         Begin SSPanel Panel3D10
            BackColor       =   &H00C0C0C0&
            BevelOuter      =   0  'None
            Font3D          =   1  'Raised w/light shading
            ForeColor       =   &H00C0C0C0&
            Height          =   4575
            Left            =   600
            TabIndex        =   7
            Top             =   240
            Width           =   6015
            Begin SSPanel Panel3D11
               Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
               BackColor       =   &H00C0C0C0&
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DMAIN.FRM - 2

```
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Time"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   255
      Left            =   840
      TabIndex        =   15
      Top             =   3360
      Width           =   1095
   End
   Begin SSPanel Panel3D12
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D1"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   440
      Left            =   2280
      TabIndex        =   14
      Top             =   3240
      Width           =   2850
      Begin TextBox Text4
         FontBold        =   -1  'True
         FontItalic      =   0   'False
         FontName        =   "MS Sans Serif"
         FontSize        =   9.75
         FontStrikethru  =   0   'False
         FontUnderline   =   0   'False
         Height          =   405
         Left            =   20
         TabIndex        =   4
         Top             =   20
         Width           =   2800
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D13
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Date"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   255
      Left            =   840
      TabIndex        =   13
      Top             =   2520
      Width           =   1095
   End
   Begin SSPanel Panel3D14
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D1"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DMAIN.FRM - 3

```
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   440
      Left            =   2280
      TabIndex        =   12
      Top             =   2400
      Width           =   2850
      Begin TextBox Text3
         FontBold         =   -1  'True
         FontItalic       =   0   'False
         FontName         =   "MS Sans Serif"
         FontSize         =   9.75
         FontStrikethru   =   0   'False
         FontUnderline    =   0   'False
         Height           =   405
         Left             =   20
         MaxLength        =   10
         TabIndex         =   3
         Top              =   20
         Width            =   2800
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D15
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Engineer"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   255
      Left            =   840
      TabIndex        =   11
      Top             =   1680
      Width           =   1095
   End
   Begin SSPanel Panel3D16
      Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Project Name"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   10
      Top             =   840
      Width           =   1575
   End
   Begin SSPanel Panel3D17
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Panel3D1"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DMAIN.FRM - 4

```
      ForeColor       =   &H00C0C0C0&
      Height          =   440
      Left            =   2280
      TabIndex        =   9
      Top             =   1560
      Width           =   2850
      Begin TextBox Text2
         FontBold         =   -1  'True
         FontItalic       =   0   'False
         FontName         =   "MS Sans Serif"
         FontSize         =   9.75
         FontStrikethru   =   0   'False
         FontUnderline    =   0   'False
         Height           =   405
         Left             =   15
         MaxLength        =   23
         TabIndex         =   2
         Top              =   0
         Width            =   2800
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D18
      BackColor        =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter       =   1  'Inset
      BevelWidth       =   2
      Caption          =   "Panel3D1"
      Font3D           =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor        =   &H00C0C0C0&
      Height           =   440
      Left             =   2280
      TabIndex         =   8
      Top              =   720
      Width            =   2850
      Begin TextBox Text1
         FontBold         =   -1  'True
         FontItalic       =   0   'False
         FontName         =   "MS Sans Serif"
         FontSize         =   9.75
         FontStrikethru   =   0   'False
         FontUnderline    =   0   'False
         Height           =   405
         Left             =   0
         MaxLength        =   23
         TabIndex         =   1
         Top              =   15
         Width            =   2800
      End
   End
   Begin SSCommand btnOK
      Caption          =   "&OK"
      Font3D           =   0  'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   495
      Left             =   4680
      Picture          =   (none)
      TabIndex         =   5
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DMAIN.FRM - 5

```
            Top             =   3960
            Width           =   1095
         End
      End
   End
   Begin Menu mnuFile
      Caption         =   "&File"
      Begin Menu mnuOpen
         Caption          =   "&Open"
         Enabled          =   0   'False
      End
      Begin Menu mnuSave
         Caption          =   "&Save"
         Enabled          =   0   'False
      End
      Begin Menu mnuQuit
         Caption          =   "&Quit"
      End
   End
   Begin Menu mnuOpr
      Caption         =   "&Operation"
      Begin Menu mnuColumn
         Caption          =   "&Column"
         Begin Menu mnuCombineAxial
            Caption          =   "Combine &Axial Compression && Bend L
         End
         Begin Menu mnuCombineSection
            Caption          =   "Combine &Section"
         End
      End
      Begin Menu mnuBeam
         Caption          =   "&Beam"
         Begin Menu mnuSimBeam
            Caption          =   "&Simple Beam"
         End
         Begin Menu mnuContBeam
            Caption          =   "&Contineous Beam"
         End
      End
      Begin Menu mnuTension
         Caption          =   "&Tension"
      End
      Begin Menu mnuCompression
         Caption          =   "&Compression"
      End
   End
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DMAIN.FRM - 1

```
Sub mnuCompAna_Click ()

'     checkmnu = 0
'     opr = "CompAna"
'
'         section.optPlt.Visible = 0
'         section.Picture1.Visible = 0
'         section.Picture2.Visible = 1
'         section.Picture3.Visible = 0
'         section.Picture4.Visible = 0
'         section.Picture5.Visible = 0
'         section.Picture6.Visible = 0
'         section.Picture7.Visible = 0
'         section.Picture8.Visible = 0
'         section.Picture9.Visible = 0
'         section.optWF.Value = 1
'         section.FmeSTJ.Visible = 1
'         section.FmeCforce.Visible = 1
'         section.FmeSSS.Visible = 0
'         section.Panel3D4.Visible = 1
'         section.Panel3D11.Visible = 1
'         section.Panel3D7.Visible = 1
'         section.Panel3D14.Visible = 1
'         section.btnOKC.Visible = 1
'         section.btnCHANGEC.Visible = 1
'         section.btnCANCELC.Visible = 1

'     Load section
'     section.Show

End Sub

Sub mnuNew_Click ()

Load Mainmenu

panelPROJ.Visible = 1
text3.Text = Date
text4.Text = Time
Mainmenu.Show

End Sub

Sub btnOK_Click ()
proj = text1.Text
eng = text2.Text
If proj = "" Or eng = "" Then
    MsgBox "Please insert your data please"
Else
    panelPROJ.Visible = 0
End If

End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DMAIN.FRM - 2

```
Sub Form_Load ()
    Mainmenu.Height = 9025
    Mainmenu.Width = 12025


    Mainmenu.Top = 0
    Mainmenu.Left = 0

End Sub

Sub mnuCombineAxial_Click ()
    mnuOpen.Enabled = 1
    mnuSave.Enabled = 1
    operation = "Combine Axial"
    Unload CombineAxial
    Load CombineAxial
    CombineAxial.Show
End Sub

Sub mnuCombineSection_Click ()
    mnuOpen.Enabled = 1
    mnuSave.Enabled = 1
    operation = "Combine Section"
    Unload CombSec
    Load CombSec
    CombSec.Show
End Sub

Sub mnuCompression_Click ()
    mnuOpen.Enabled = 1
    mnuSave.Enabled = 1
    operation = "Compression"
    Unload Compression
    Load Compression
    Compression.Show
End Sub

Sub mnuContBeam_Click ()
    mnuOpen.Enabled = 1
    mnuSave.Enabled = 1
    operation = "Contineous Beam"
    Unload ContineousBeam
    Load ContineousBeam
    ContineousBeam.Show
End Sub

Sub mnuOpen_Click ()
    Load frmOpen
    frmOpen.Show

End Sub

Sub mnuOpr_Click ()
    Mainmenu.Height = 615
    Mainmenu.Width = 12025
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DMAIN.FRM - 3

```
    Mainmenu.Top = 0
    Mainmenu.Left = 0

End Sub

Sub mnuQuit_Click ()
    Check = MsgBox("Are you sure , You want to Quit !", 48 + 4)
    If Check = 6 Then
        Unload Back
        Unload Mainmenu
        Unload CombSec
        Unload ContineousBeam
        Unload CombineAxial
        Unload Compression
        Unload Tension
        Unload Beam
    End If
End Sub

Sub mnuSave_Click ()
    Select Case operation
        Case "Simple Beam"
            Beamopt2310Value = Beam.opt2310.Value
            Beamopt2520Value = Beam.opt2520.Value
            BeamoptWFValue = Beam.optWF.Value
            BeamoptHBValue = Beam.optHB.Value
            BeamoptIBValue = Beam.optIB.Value
            BeamcboSteellistIndex = Beam.cboSteel.ListIndex
            BeamtxtLText = Beam.txtL.Text
            BeamtxtaText = Beam.txta.Text
            BeamtxtbText = Beam.txtb.Text
            BeamtxtwText = Beam.txtw.Text
            BeamChkShoringValue = Beam.ChkShoring.Value
            BeamtxtShoringText = Beam.txtShoring.Text
            BeamPic1 = Beam.PicULoad1.Visible
            BeamPic2 = Beam.PicULoad2.Visible
            BeamPic3 = Beam.picUload3.Visible
            BeamPic4 = Beam.picUload4.Visible
            BeamPic5 = Beam.picULoad5.Visible
            BeamPic6 = Beam.picUload6.Visible
            BeamPic7 = Beam.picUload7.Visible
            BeamPic8 = Beam.picUload8.Visible
            BeamPic9 = Beam.picUload9.Visible
            BeamPic10 = Beam.picUload10.Visible
            BeamPic11 = Beam.picUload11.Visible
            BeamPic12 = Beam.picUload12.Visible
        Case "Combine Axial"
            CombAxoptWFValue = CombineAxial.optWF.Value
            CombAxoptHBValue = CombineAxial.optHB.Value
            CombAxoptIBValue = CombineAxial.optIB.Value
            CombAxopt2310Value = CombineAxial.opt2310.Value
            CombAxopt2520Value = CombineAxial.opt2520.Value
            CombAxcboSteellistindex = CombineAxial.cboSteel.ListIndex
            CombAxtxtLtext = CombineAxial.txtL.Text
            CombAxoptSideswayValue = CombineAxial.optSidesway.Value
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DMAIN.FRM - 4

```
            CombAxoptNoSideswayValue = CombineAxial.OptNoSidesway.Val
ue
            CombAxoptEtcValue = CombineAxial.optEtc.Value
            CombAxtxtPtext = CombineAxial.txtP.Text
            CombAxtxtPxtext = CombineAxial.txtPx.Text
            CombAxtxtextext = CombineAxial.txtex.Text
            CombAxtxtPytext = CombineAxial.txtPy.Text
            CombAxtxteytext = CombineAxial.txtey.Text
            CombAxtxtMxtext = CombineAxial.txtMx.Text
            CombAxtxtMytext = CombineAxial.TxtMy.Text
            CombAxtxtPsxtext = CombineAxial.txtPsx.Text
            CombAxtxtdxtext = CombineAxial.Txtdx.Text
            CombAxtxtPsytext = CombineAxial.txtPsy.Text
            CombAxtxtdytext = CombineAxial.txtdy.Text
            CombAxtxtUxtext = CombineAxial.txtUx.Text
            CombAxtxtUytext = CombineAxial.txtUy.Text
            CombAxoptPin_PinValue = CombineAxial.optPin_Pin.Value
            CombAxoptFix_FixValue = CombineAxial.optFix_Fix.Value
            CombAxoptFix_PinValue = CombineAxial.optFix_Pin.Value
            CombAxoptFix_FreeValue = CombineAxial.optFix_Free.Value
            CombAxoptFix_RollerValue = CombineAxial.optFix_Roller.Val
ue
            CombAxoptPin_RollerValue = CombineAxial.optPin_Roller.Val
ue
            CombAxoptPrimaryValue = CombineAxial.optPrimary.Value
            CombAxoptSecondaryValue = CombineAxial.optSecondary.Value

        Case "Combine Section"
            CombSectxtTotalSecText = CombSec.txtTotalSec.Text
            CombSecGrid1Rows = CombSec.Grid1.Rows
            CombSecGrid1cols = CombSec.Grid1.Cols
            For i = 0 To CombSecGrid1Rows - 1
                For j = 0 To CombSecGrid1cols - 1
                    CombSec.Grid1.Row = i
                    CombSec.Grid1.Col = j
                    CombSecGrid1(i, j) = CombSec.Grid1.Text
                Next j
            Next i
            CombSecGrid2Rows = CombSec.Grid2.Rows
            CombSecGrid2cols = CombSec.Grid2.Cols
            For i = 0 To CombSecGrid2Rows - 1
                For j = 0 To CombSecGrid2cols - 1
                    CombSec.Grid2.Row = i
                    CombSec.Grid2.Col = j
                    CombSecGrid2(i, j) = CombSec.Grid2.Text
                Next j
            Next i
            CombSecGrid3Rows = CombSec.Grid3.Rows
            CombSecGrid3cols = CombSec.Grid3.Cols
            For i = 0 To CombSecGrid3Rows - 1
                For j = 0 To CombSecGrid3cols - 1
                    CombSec.Grid3.Row = i
                    CombSec.Grid3.Col = j
                    CombSecGrid3(i, j) = CombSec.Grid3.Text
                Next j
            Next i
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DMAIN.FRM - 5

```
            CombSecGrid4Rows = CombSec.Grid4.Rows
            CombSecGrid4cols = CombSec.Grid4.Cols
            For i = 0 To CombSecGrid4Rows - 1
                For j = 0 To CombSecGrid4cols - 1
                    CombSec.Grid4.Row = i
                    CombSec.Grid4.Col = j
                    CombSecGrid4(i, j) = CombSec.Grid4.Text
                Next j
            Next i

            CombSectxtLText = CombSec.txtL.Text
            CombSectxtPText = CombSec.txtP.Text
            CombSectxtSbText = CombSec.txtSb.Text
            CombSecopt2310Value = CombSec.opt2310.Value
            CombSecopt2520Value = CombSec.opt2520.Value
            CombSecoptPin_PinValue = CombSec.optPin_Pin.Value
            CombSecoptFix_FixValue = CombSec.optFix_Fix.Value
            CombSecoptFix_PinValue = CombSec.optFix_Pin.Value
            CombSecoptFix_FreeValue = CombSec.optFix_Free.Value
            CombSecoptFix_RollerValue = CombSec.optFix_Roller.Value
            CombSecoptPin_RollerValue = CombSec.optPin_Roller.Value
            CombSecChkTiePlateValue = CombSec.chkTiePlate.Value
            CombSecChkLacingValue = CombSec.chkLacing.Value
            CombSeccboBoltlistindex = CombSec.cboBolt.ListIndex

        Case "Contineous Beam"
            ContineousBeamtxtNoofEleText = ContineousBeam.txtNoofEle.
Text
            ContineousBeamoptWFValue = ContineousBeam.optWF.Value
            ContineousBeamoptHBValue = ContineousBeam.optHB.Value
            ContineousBeamoptIBValue = ContineousBeam.optIB.Value
            ContineousBeamopt2310Value = ContineousBeam.opt2310.Value
            ContineousBeamopt2520Value = ContineousBeam.opt2520.Value
            ContineousBeamoptShoringValue = ContineousBeam.optShoring
.Value
            ContineousBeamContiBGrid0rows = ContineousBeam.ContiBGrid
(0).Rows
            ContineousBeamContiBGrid0cols = ContineousBeam.ContiBGrid
(0).Cols
            For i = 0 To ContineousBeamContiBGrid0rows - 1
                For j = 0 To ContineousBeamContiBGrid0cols - 1
                    ContineousBeam.ContiBGrid(0).Row = i
                    ContineousBeam.ContiBGrid(0).Col = j
                    ContineousBeamContiBGrid0(i, j) = ContineousBeam.
ContiBGrid(0).Text
                Next j
            Next i
        Case "Tension"
            TensioncboTypeListindex = Tension.cboType.ListIndex
            TensioncboSectionListindex = Tension.cboSection.ListIndex
            Tensionopt2310Value = Tension.opt2310.Value
            Tensionopt2520Value = Tension.opt2520.Value
            TensiontxtLText = Tension.txtL.Text
            TensiontxtTForceText = Tension.txtTForce.Text
        Case "Compression"
            ComPressioncboTypeListindex = Compression.cboType.ListInd
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DMAIN.FRM - 6

```
ex
            ComPressioncboSectionListindex = Compression.cboSection.L
istIndex
            CompressionoptSecondaryValue = Compression.optSecondary.V
alue
            ComPressionopt2310Value = Compression.opt2310.Value
            ComPressionopt2520Value = Compression.opt2520.Value
            ComPressiontxtLText = Compression.txtL.Text
            ComPressiontxtTForceText = Compression.txtTForce.Text
            Compressionoption3d1Value = Compression.Option3D1.Value
            Compressionoption3d2Value = Compression.Option3D2.Value
            Compressionoption3d3Value = Compression.Option3D3.Value
            Compressionoption3d4Value = Compression.Option3D4.Value
            Compressionoption3d5Value = Compression.Option3D5.Value
            Compressionoption3d6Value = Compression.Option3D6.Value

    End Select
    Load frmSave
    frmSave.Show
End Sub

Sub mnuSimBeam_Click ()
    mnuOpen.Enabled = 1
    mnuSave.Enabled = 1
    operation = "Simple Beam"
    Unload Beam
    Load Beam
    Beam.Show
End Sub

Sub mnuTension_Click ()
    mnuOpen.Enabled = 1
    mnuSave.Enabled = 1
    operation = "Tension"
    Unload Tension
    Load Tension
    Tension.Show
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DTENSION.FRM - 1

VERSION 2.00
Begin Form Tension
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   Caption         =   "Tension "
   ClientHeight    =   8250
   ClientLeft      =   735
   ClientTop       =   1305
   ClientWidth     =   11895
   Height          =   8655
   Left            =   675
   LinkTopic       =   "Form1"
   ScaleHeight     =   8250
   ScaleWidth      =   11895
   Top             =   960
   Width           =   12015
   Begin SSFrame fmeResult
      Caption         =   "Result"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   3615
      Left            =   240
      TabIndex        =   49
      Top             =   3360
      Visible         =   0  'False
      Width           =   11535
      Begin SSCommand btnPrint
         Caption         =   "&Print"
         Font3D          =   0  'None
         Height          =   375
         Left            =   6480
         Picture         =   (none)
         TabIndex        =   9
         Top             =   2760
         Width           =   2055
      End
      Begin SSCommand btnQuit
         Caption         =   "&Quit"
         Font3D          =   0  'None
         Height          =   375
         Left            =   9000
         Picture         =   (none)
         TabIndex        =   10
         Top             =   2760
         Width           =   2055
      End
      Begin SSCommand btnNew
         Caption         =   "&Analysis New Section"
         Font3D          =   0  'None
         Height          =   375
         Left            =   3960
         Picture         =   (none)
         TabIndex        =   8
         Top             =   2760
         Width           =   2055
      End
      Begin TextBox txtBn
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 2

```
      Height          =   285
      Left            =   240
      TabIndex        =   75
      Text            =   "Text1"
      Top             =   720
      Visible         =   0   'False
      Width           =   210
   End
   Begin TextBox txtb
      Height          =   285
      Left            =   240
      TabIndex        =   74
      Text            =   "Text1"
      Top             =   720
      Visible         =   0   'False
      Width           =   210
   End
   Begin SSPanel Panel3D28
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "ksc."
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   10800
      TabIndex        =   73
      Top             =   960
      Width           =   375
   End
   Begin SSPanel Panel3D25
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "ksc."
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   10800
      TabIndex        =   72
      Top             =   480
      Width           =   375
   End
   Begin SSPanel Panel3D24
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "sq-cm."
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   6120
      TabIndex        =   71
      Top             =   960
      Width           =   495
   End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 3

```
      Begin SSPanel Panel3D23
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   0  'None
         BevelWidth      =   2
         Caption         =   "sq-cm."
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   6120
         TabIndex        =   70
         Top             =   480
         Width           =   495
      End
      Begin SSPanel Panel3D20
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   0  'None
         BevelWidth      =   2
         Caption         =   "Actual  Tension  Stress ="
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   6960
         TabIndex        =   69
         Top             =   960
         Width           =   2535
      End
      Begin SSPanel Panel3D19
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   0  'None
         BevelWidth      =   2
         Caption         =   "Allowable Tension  Stress ="
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   6840
         TabIndex        =   68
         Top             =   480
         Width           =   2535
      End
      Begin SSPanel Panel3D18
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   0  'None
         BevelWidth      =   2
         Caption         =   "Actual KL/r ="
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   375
         Left            =   3360
         TabIndex        =   67
         Top             =   1920
         Width           =   1455
      End
      Begin SSPanel Panel3D17
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   0  'None
         BevelWidth      =   2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 4

```
      Caption         =   "Allowable KL/r ="
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   3240
      TabIndex        =   66
      Top             =   1440
      Width           =   1575
   End
   Begin SSPanel Panel3D7
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Section Area ="
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   3480
      TabIndex        =   65
      Top             =   960
      Width           =   1335
   End
   Begin SSPanel Panel3D6
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      Caption         =   "Needed Area ="
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   375
      Left            =   3480
      TabIndex        =   64
      Top             =   480
      Width           =   1335
   End
   Begin SSPanel Panel3D16
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   9600
      TabIndex        =   62
      Top             =   480
      Width           =   1050
      Begin TextBox txtAn
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   63
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   20
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D15
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 5

```
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   9600
      TabIndex        =   60
      Top             =   960
      Width           =   1050
      Begin TextBox txtA
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   61
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   20
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D12
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   4920
      TabIndex        =   57
      Top             =   1440
      Width           =   1050
      Begin TextBox txtAllSlen
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   58
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   20
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D11
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   4920
      TabIndex        =   55
      Top             =   1920
      Width           =   1050
     'Begin TextBox txtSlender
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   56
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   20
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 6

```
         Width          =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D10
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   4920
      TabIndex        =   53
      Top             =   480
      Width           =   1050
      Begin TextBox txtAw
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   54
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   20
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D9
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   4920
      TabIndex        =   51
      Top             =   960
      Width           =   1050
      Begin TextBox txtArea
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   52
         TabStop         =   0   'False
         Top             =   20
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D8
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D1"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   325
      Left            =   240
      TabIndex        =   50
      Top             =   360
      Width           =   3025
      Begin ComboBox cboNewSection
         Height          =   300
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 7

```
            Left            =   20
            Style           =   2  'Dropdown List
            TabIndex        =   7

            Top             =   20
            Width           =   3000
         End
      End
   End
   Begin Grid Grid1
      Cols              =   3
      Height            =   2895
      Left              =   8760
      TabIndex          =   48
      Top               =   5040
      Visible           =   0   'False
      Width             =   1455
   End
   Begin SSPanel Panelg
      BackColor         =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter        =   1  'Inset
      Caption           =   "Panel3D2"
      Font3D            =   0  'None
      ForeColor         =   &H00000000&
      Height            =   320
      Left              =   5160
      TabIndex          =   45
      Top               =   3840
      Visible           =   0   'False
      Width             =   1050
      Begin TextBox txtg
         Height            =   285
         Left              =   20
         TabIndex          =   15
         Top               =   20
         Width             =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panels
      BackColor         =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter        =   1  'Inset
      Caption           =   "Panel3D2"
      Font3D            =   0  'None
      ForeColor         =   &H00000000&
      Height            =   320
      Left              =   5160
      TabIndex          =   44
      Top               =   3360
      Visible           =   0   'False
      Width             =   1050
      Begin TextBox txts
         Height            =   285
         Left              =   20
         TabIndex          =   14
         Top               =   20
         Width             =   1000
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 8

```
      End
   End
   Begin SSCommand btnExecute
      Caption         =   "&Execute"
      Font3D          =   0  'None
      Height          =   495
      Left            =   7320
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   6
      Top             =   2640
      Width           =   1215
   End
   Begin SSFrame fmeBolt
      Caption         =   "Joint Operation Data"
      Font3D          =   00  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   2415
      Left            =   6840
      TabIndex        =   28
      Top             =   1200
      Visible         =   0   'False
      Width           =   4695
      Begin SSPanel Panel3D5
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   1  'Inset
         Caption         =   "Panel3D2"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   320
         Left            =   3000
         TabIndex        =   59
         Top             =   480
         Width           =   1050
         Begin TextBox txtBoltDia
            Height          =   285
            Left            =   20
            TabIndex        =   16
            Top             =   20
            Width           =   1000
         End
      End
      Begin SSPanel PanelNoofBolt3
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   1  'Inset
         Caption         =   "Panel3D2"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   320
         Left            =   3000
         TabIndex        =   35
         Top             =   1920
         Width           =   1050
         Begin TextBox txtNoofBolt3
            Height          =   285
            Left            =   20
            TabIndex        =   19
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 9

```
         Top              =   20
         Width            =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel PanelNoofBolt2
      BackColor        =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter       =   1  'Inset
      Caption          =   "Panel3D2"
      Font3D           =   0  'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   320
      Left             =   3000
      TabIndex         =   34
      Top              =   1440
      Width            =   1050
      Begin TextBox TxtNoofBolt2
         Height           =   285
         Left             =   20
         TabIndex         =   18
         Top              =   20
         Width            =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel PanelNoofBolt1
      BackColor        =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter       =   1  'Inset
      Caption          =   "Panel3D2"
      Font3D           =   0  'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   320
      Left             =   3000
      TabIndex         =   33
      Top              =   960
      Width            =   1050
      Begin TextBox txtNoofBolt1
         Height           =   285
         Left             =   20
         TabIndex         =   17
         Top              =   20
         Width            =   1000
      End
   End
   Begin Label labShortSide
      BackColor        =   &H00C0C0C0&
      Caption          =   "No. of Bolt on Shorter side
      Height           =   255
      Left             =   360
      TabIndex         =   36
      Top              =   960
      Visible          =   0   'False
      Width            =   2655
   End
   Begin Label labLongside
      BackColor        =   &H00C0C0C0&
      Caption          =   "No. of Bolt on longer side
      Height           =   255
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 10

```
      Left            =   360
      TabIndex        =   37
      Top             =   1440
      Visible         =   0   'False
      Width           =   2535
   End
   Begin Label labShortLeg
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "No. of Bolt on Shorter leg
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   38
      Top             =   960
      Visible         =   0   'False
      Width           =   2295
   End
   Begin Label labLongLeg
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "No. of Bolt on longer leg
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   39
      Top             =   1440
      Visible         =   0   'False
      Width           =   2415
   End
   Begin Label labBottomFlange
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "No. of Bolt on bottom flange
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   32
      Top             =   1920
      Visible         =   0   'False
      Width           =   2535
   End
   Begin Label labtopflange
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "No. of Bolt on top flange
      Height          =   300
      Left            =   360
      TabIndex        =   31
      Top             =   1440
      Visible         =   0   'False
      Width           =   2175
   End
   Begin Label labweb
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "No. of Bolt on web
      Height          =   255
      Left            =   360
      TabIndex        =   30
      Top             =   960
      Visible         =   0   'False
      Width           =   1695
   End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 11

```
      Begin Label Label4
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "Bolt Diameter
         Height          =   255
         Left            =   360
         TabIndex        =   29
         Top             =   480
         Width           =   4215
      End
   End
   Begin SSOption optBolt
      Caption          =   "Bolt"
      Font3D           =   0  'None
      Height           =   255
      Left             =   5760
      TabIndex         =   13
      TabStop          =   0   'False
      Top              =   2760
      Visible          =   0   'False
      Width            =   855
   End
   Begin SSOption optWeld
      Caption          =   "Weld"
      Font3D           =   0  'None
      Height           =   255
      Left             =   5760
      TabIndex         =   12
      Top              =   2400
      Value            =   -1  'True
      Visible          =   0   'False
      Width            =   855
   End
   Begin SSFrame fmeSelectSection
      Caption          =   "Select Section "
      Font3D           =   0  'None
      ForeColor        =   &H00000000&
      Height           =   855
      Left             =   240
      TabIndex         =   25
      Top              =   120
      Width            =   9375
      Begin SSPanel Panel3D4
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   1  'Inset
         Caption         =   "Panel3D1"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   325
         Left            =   1680
         TabIndex        =   27
         Top             =   360
         Width           =   2025
         Begin ComboBox cboType
            Height          =   300
            Left            =   15
            Style           =   2  'Dropdown List
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 12

```
            TabIndex        =   0

            Top             =   20
            Width           =   2000
         End
      End
      Begin SSPanel Panel3D1
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelOuter      =   1  'Inset
         Caption         =   "Panel3D1"
         Font3D          =   0  'None
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   325
         Left            =   5880
         TabIndex        =   26
         Top             =   360
         Width           =   3025
         Begin ComboBox cboSection
            Height          =   300
            Left            =   20
            Style           =   2  'Dropdown List
            TabIndex        =   1

            Top             =   20
            Width           =   3000
         End
      End
      Begin Label Label9
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "Section Size ="
         Height          =   255
         Left            =   4440
         TabIndex        =   41
         Top             =   360
         Width           =   1335
      End
      Begin Label Label8
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "Section Type"
         Height          =   255
         Left            =   240
         TabIndex        =   40
         Top             =   360
         Width           =   1335
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D3
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
      Left            =   1800
      TabIndex        =   23
      Top             =   2760
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 13

```
      Width           =   1050
      Begin TextBox txtTForce
         Height          =   285
         Left            =   20
         TabIndex        =   5
         Top             =   20
         Width           =   1000
      End
   End
   Begin SSPanel Panel3D2
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      BevelOuter      =   1  'Inset
      Caption         =   "Panel3D2"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   320
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
   Left            =   1800
   TabIndex        =   21
   Top             =   2280
   Width           =   1050
   Begin TextBox txtL
      Height          =   285
      Left            =   20
      TabIndex        =   4
      Top             =   20
      Width           =   1000
   End
End
Begin SSFrame Frame3D2
   Caption         =   "Steel Type"
   Font3D          =   0  'None
   ForeColor       =   &H00000000&
   Height          =   735
   Left            =   240
   TabIndex        =   11
   Top             =   1200
   Width           =   5655
   Begin SSOption opt2520
      Caption         =   "A36  ( Fy=2520 )"
      Font3D          =   0  'None
      Height          =   255
      Left            =   3000
      TabIndex        =   3
      TabStop         =   0   'False
      Top             =   360
      Width           =   1695
   End
   Begin SSOption opt2310
      Caption         =   "A7   ( Fy=2310 )"
      Font3D          =   0  'None
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   2
      Top             =   360
      Value           =   -1  'True
      Width           =   1935
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 14

```
      End
   End
   Begin Label Label10
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "mm."
      Height          =   255
      Left            =   6360
      TabIndex        =   47
      Top             =   3960
      Visible         =   0   'False
      Width           =   375
   End
   Begin Label Label7
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "mm."
      Height          =   255
      Left            =   6360
      TabIndex        =   46
      Top             =   3480
      Visible         =   0   'False
      Width           =   375
   End
   Begin Label labg
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Gage Length ="
      Height          =   255
      Left            =   3720
      TabIndex        =   43
      Top             =   3960
      Visible         =   0   'False
      Width           =   1335
   End
   Begin Label labs
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Pitch Length ="
      Height          =   255
      Left            =   3720
      TabIndex        =   42
      Top             =   3480
      Visible         =   0   'False
      Width           =   1335
   End
   Begin Label Label3
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Select Joint Operation"
      Height          =   255
      Left            =   3600
      TabIndex        =   24
      Top             =   2400
      Visible         =   0   'False
      Width           =   2055
   End
   Begin Label Label2
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Tension Force =                    kg."
      Height          =   255
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 15

```
      Left            =   240
      TabIndex        =   22
      Top             =   2880
      Width           =   3255
   End
   Begin Label Label1
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Member Lenght =                    cm."
      Height          =   255
      Left            =   240
      TabIndex        =   20
      Top             =   2400
      Width           =   3375
   End
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 1

```
Dim Fy As Integer
Dim Ft As Single
Dim m As Single
Dim A As Single
Dim B As Single
Dim tw As Single
Dim tf As Single
Dim rx As Single
Dim ry As Single
Dim r As Single
Dim Area As Single
Dim w As Single
Dim Ix As Single
Dim Iy As Single
Dim slender As String
Dim Msg As String
Dim An As Single
Dim Bn As Single
Dim BoltDia As Single

Sub CheckAnBn ()
        If 2 * BoltDia > 1.2 * tw Then
            edge = 2 * BoltDia
        Else
            edge = 1.2 * tw
        End If
        If edge < 1.5 Then
            edge = 1.5
        End If
        If txtNoofBolt3.Text <> 0 Then
            If g < 3 * BoltDia Then
                An = ((txtNoofBolt1.Text - 1) * BoltDia * 3) + 2 * ed
ge
            Else
                An = ((txtNoofBolt1.Text - 1) * g * 3) + 2 * edge
            End If
            If txtNoofBolt2.Text > txtNoofBolt3.Text Then
                If g < 3 * BoltDia Then
                    Bn = ((txtNoofBolt2.Text - 1) * BoltDia * 3) + 4
* edge
                Else
                    Bn = ((txtNoofBolt2.Text - 1) * g * 3) + 4 * edge
                End If
            Else
                If g < 3 * BoltDia Then
                    Bn = ((txtNoofBolt3.Text - 1) * BoltDia * 3) + 4
* edge
                Else
                    Bn = ((txtNoofBolt3.Text - 1) * g * 3) + 4 * edge
                End If
            End If
        ElseIf txtNoofBolt3.Text = 0 Then
            If g < 3 * BoltDia Then
                An = ((txtNoofBolt1.Text - 1) * BoltDia * 3) + 2 * ed
ge
            Else
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 2

```
                An = ((txtNoofBolt1.Text - 1) * g * 3) + 2 * edge
            End If
            If txtNoofBolt2.Text > txtNoofBolt3.Text Then
                If g < 3 * BoltDia Then
                    Bn = ((txtNoofBolt2.Text - 1) * BoltDia * 3) + 2
* edge
                Else
                    Bn = ((txtNoofBolt2.Text - 1) * g * 3) + 2 * edge
                End If
            Else
                If g < 3 * BoltDia Then
                    Bn = ((txtNoofBolt3.Text - 1) * BoltDia * 3) + 2
* edge
                Else
                    Bn = ((txtNoofBolt3.Text - 1) * g * 3) + 2 * edge
                End If
            End If
        End If

End Sub

Sub CheckTSlender ()
    rx = Sqr(Ix / Area)
    ry = Sqr(Iy / Area)
    If rx > ry Then
        r = ry
    Else
        r = rx
    End If
    If L / r <= 240 Then
        slender = "Pass"
    Else
        slender = "not Pass"
    End If
End Sub

Sub optAnalysis_Click (Value As Integer)
    fmeSelectSection.Width = 9255
    cbosection.Enabled = 1
End Sub

Sub optDesign_Click (Value As Integer)
    fmeSelectSection.Width = 4095
    cbosection.Enabled = 0
End Sub

Sub Option3D1_Click (Value As Integer)
    Fy = 2310
End Sub

Sub btnExecute_Click ()
On Error GoTo CheckError
    Select Case cboType.Text
        Case "Wide Flange"
            m = cbosection.ListIndex + 1
            A = WF(m).A / 10
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 3

```
B = WF(m).B / 1
tw = WF(m).t1 /
tf = WF(m).t2 /
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        r = WF(m).r / 10
        Area = WF(m).Area
        w = WF(m).w
        Ix = WF(m).Ix
        Iy = WF(m).Iy
    Case "H-Beam"
        m = cbosection.ListIndex + 1
        A = HB(m).A / 10
        B = HB(m).B / 10
        tw = HB(m).t1 / 10
        tf = HB(m).t2 / 10
        r = HB(m).r / 10
        Area = HB(m).Area
        w = HB(m).w
        Ix = HB(m)).Ix
        Iy = HB(m).Iy
    Case "I-Beam"
        m = cbosection.ListIndex + 1
        A = IB(m).A / 10
        B = IB(m).B / 10
        tw = IB(m).t1 / 10
        tf = IB(m).t2 / 10
        r1 = IB(m).r1 / 10
        r2 = IB(m).r2 / 10
        Area = IB(m).Area
        w = IB(m).w
        Ix = IB(m).Ix
        Iy = IB(m).Iy
    Case "Chanel"
        m = cbosection.ListIndex + 1
        A = CHN(m).A / 10
        B = CHN(m).B / 10
        tw = CHN(m).t1 / 10
        tf = CHN(m).t2 / 10
        r1 = CHN(m).r1 / 10
        r2 = CHN(m).r2 / 10
        Area = CHN(m).Area
        w = CHN(m).w
        Ix = CHN(m).Ix
        Iy = CHN(m).Iy
    Case "Angle Equal Legs"
        m = cbosection.ListIndex + 1
        A = AEQ(m).A / 10
        B = AEQ(m).B / 10
        tw = AEQ(m).t / 10
        tf = AEQ(m).t / 10
        r1 = AEQ(m).r1 / 10
        r2 = AEQ(m).r2 / 10
        Area = AEQ(m).Area
        w = AEQ(m).w
        Ix = AEQ(m).Ix
        Iy = AEQ(m).Iy
    Case "Angle Unequal Legs"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 4

```
            m = cbosection.ListIndex + 1
            A = AUEQ(m).A / 10
            B = AUEQ(m).B / 10
            tw = AUEQ(m).t / 10
            tf = AUEQ(m).t / 10
            r1 = AUEQ(m).r1 / 10
            r2 = AUEQ(m).r2 / 10
            Area = AUEQ(m).Area
            w = AUEQ(m).w
            Ix = AUEQ(m).Ix
            Iy = AUEQ(m).Iy
        Case "Pipe"
            m = cbosection.ListIndex + 1
            A = PIP(m).A / 10
            B = PIP(m).A / 10
            tw = PIP(m).t / 10
            tf = PIP(m).t / 10
            r = PIP(m).r / 10
            Area = PIP(m).Area
            w = PIP(m).w
            Ix = PIP(m).i
            Iy = PIP(m).i
        Case "Structure Tube"
            m = cbosection.ListIndex + 1
            A = ST(m).A / 10
            B = ST(m).B / 10
            tw = ST(m).t / 10
            tf = ST(m).t / 10
            r = ST(m).r / 10
            Area = ST(m).Area
            w = ST(m).w
            Ix = ST(m).Ix
            Iy = ST(m).Iy
    End Select


        t = txtTforce.Text
        L = txtL.Text
        If txtBoltDia.Text = "" Then
            txtBoltDia.Text = 0
        End If
        If txtNoofBolt1.Text = "" Then
            txtNoofBolt1.Text = 0
        End If
        If txtNoofBolt2.Text = "" Then
            txtNoofBolt2.Text = 0
        End If
        If txtNoofBolt3.Text = "" Then
            txtNoofBolt3.Text = 0
        End If
        If txtg.Text = "" Then
            txtg.Text = 1.5 * txtBoltDia.Text
        End If
        If txts.Text = "" Then
            txts.Text = 0
        End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 5

```
        If optweld.Value = -1 Then
            Select Case cboType.Text
                Case "Wide Flange"
                    Ft = .6 * Fy
                    Anet = Area
                    Ast = .85 * Area
                    Aw = t / Ft
                    If Anet > Aw And Anet > Aw Then
                        CheckTSlender
                        If slender = "Pass" Then
                            Ta = Anet * Ft
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                            txtArea.Text = Area
                            txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                            txtSlender.Text = Format(L * 100 / r, "0.
00")
                            txtAn.Text = Format(Ft, "0.00")
                            txtA.Text = Format(txtTforce.Text / .85 /
 txtArea.Text, "0.00")

                        Else
                            Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10) + "D
esign New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                    End If
                    If Check = 6 Then
                        Grid1.Rows = 1
                        For i = 1 To 81
                            Area = WF(i).Area
                            Ix = WF(i).Ix
                            Iy = WF(i).Iy
                            Anet = Area
                            Ast = .85 * Area
                            Aw = t / Ft
                            If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                CheckTSlender
                                If slender = "Pass" Then
                                    Ta = Anet * Ft
                                    Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                    Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                    Grid1.Col = 0
                                    Grid1.Text = i
                                    Grid1.Col = 1
                                    Grid1.Text = Ta
                                    Grid1.Col = 2
                                    Grid1.Text = L * 100 / r

                                End If
                            End If
                        Next i
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 6

```
                            cboNewsection.Clear
                            For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                                Grid1.Row = i
                                Grid1.Col = 0
                                cboNewsection.AddItem " WF " + " x "
+ Str(WF(Grid1.Text).A) + " x " + Str(WF(Grid1.Text).w)
                            Next i
                            cboNewsection.ListIndex = 0
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                        End If

                Case "H-Beam"
                    Ft = .6 * Fy
                    Anet = Area
                    Ast = .85 * Area
                    Aw = t / Ft
                    If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                        CheckTSlender
                        If slender = "Pass" Then
                            Ta = Anet * Ft
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                            txtArea.Text = Area
                            txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                            txtSlender.Text = Format(L * 100 / r, "0.
00")
                        Else
                            Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10) + "D
esign New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                    End If
                        If Check = 6 Then
                            Grid1.Rows = 1
                            For i = 1 To 62
                                Area = HB(i).Area
                                Ix = HB(i).Ix
                                Iy = HB(i).Iy
                                Anet = Area
                                Ast = .85 * Area
                                Aw = t / Ft
                                If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                    CheckTSlender
                                    If slender = "Pass" Then
                                        Ta = Anet * Ft
                                        Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                        Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                        Grid1.Col = 0
                                        Grid1.Text = i
                                        Grid1.Col = 1
                                        Grid1.Text = Ta
                                        Grid1.Col = 2
                                        Grid1.Text = L * 100 / r
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 7

```
                                    End If
                                End If
                            Next i
                            cboNewsection.Clear
                            For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                                Grid1.Row = i
                                Grid1.Col = 0
                                cboNewsection.AddItem " H " + " x " +
 Str(HB(Grid1.Text).A) + " x " + Str(HB(Grid1.Text).w)
                            Next i
                            cboNewsection.ListIndex = 0
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                        End If
                Case "I=Beam"
                    Ft = .6 * Fy
                    Anet = Area
                    Ast = .85 * Area
                    Aw = t / Ft
                    If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                        CheckTSlender
                        If slender = "Pass" Then
                            Ta = Anet * Ft
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                            txtArea.Text = Area
                            txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                            txtSlender.Text = Format(L * 100 / r, "0.
00")
                        Else
                            Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10) + "D
esign New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                    End If
                    If Check = 6 Then
                        Grid1.Rows = 1
                        For i = 1 To 20
                            Area = IB(i).Area
                            Ix = IB(i).Ix
                            Iy = IB(i).Iy
                            Anet = Area
                            Ast = .85 * Area
                            Aw = t / Ft
                            If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                CheckTSlender
                                If slender = "Pass" Then
                                    Ta = Anet * Ft
                                    Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                    Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                    Grid1.Col = 0
                                    Grid1.Text = i
                                    Grid1.Col = 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 8

```
                                        Grid1.Text = Ta
                                        Grid1.Col = 2
                                        Grid1.Text = L * 100 / r

                                    End If
                                End If
                            Next i
                            cboNewsection.Clear
                            For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                                Grid1.Row = i
                                Grid1.Col = 0
                                cboNewsection.AddItem " I " + " x " +
 Str(IB(Grid1.Text).A) + " x " + Str(IB(Grid1.Text).w)
                            Next i
                            cboNewsection.ListIndex = 0
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                        End If
                Case "Angle Equal Legs"
                    Ft = .6 * Fy
                    Anet = Area
                    Ast = .85 * Area
                    Aw = t / Ft
                    If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                        CheckTSlender
                        If slender = "Pass" Then
                            Ta = Anet * Ft
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                            txtArea.Text = Area
                            txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                            txtSlender.Text = Format(L * 100 / r, "0.
00")
                        Else
                            Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10) + "D
esign New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                    End If
                        If Check = 6 Then
                            Grid1.Rows = 1
                            For i = 1 To 40
                                Area = AEQ(i).Area
                                Ix = AEQ(i).Ix
                                Iy = AEQ(i).Iy
                                Anet = Area
                                Ast = .85 * Area
                                Aw = t / Ft
                                If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                    CheckTSlender
                                    If slender = "Pass" Then
                                        Ta = Anet * Ft
                                        Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                        Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 9

```
                                        Grid1.Col = 0
                                        Grid1.Text = i
                                        Grid1.Col = 1
                                        Grid1.Text = Ta
                                        Grid1.Col = 2
                                        Grid1.Text = L * 100 / r

                                    End If
                                End If
                            Next i
                            cboNewsection.Clear
                            For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                                Grid1.Row = i
                                Grid1.Col = 0
                                cboNewsection.AddItem " L " + " x " +
 Str(AEQ(Grid1.Text).A) + " x " + Str(AEQ(Grid1.Text).B) + " x " + St
r(AEQ(Grid1.Text).t)
                            Next i
                            cboNewsection.ListIndex = 0
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                        End If
                    Case "Angle Unequal Legs"
                        Ft = .6 * Fy
                        Anet = Area
                        Ast = .85 * Area
                        Aw = t / Ft
                        If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                            CheckTSlender
                            If slender = "Pass" Then
                                Ta = Anet * Ft
                                txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                                txtArea.Text = Area
                                txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                                txtSlender.Text = Format(L * 100 / r, "0.
00")
                            Else
                                Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10) + "D
esign New Section For This Condition"
                                Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                            End If
                        Else
                            Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                            If Check = 6 Then
                                Grid1.Rows = 1
                                For i = 1 To 20
                                    Area = AUEQ(i).Area
                                    Ix = AUEQ(i).Ix
                                    Iy = AUEQ(i).Iy
                                    Anet = Area
                                    Ast = .85 * Area
                                    Aw = t / Ft
                                    If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                        CheckTSlender
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 10

```
                                    If slender = "Pass" Then
                                        Ta = Anet * Ft
                                        Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                        Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                        Grid1.Col = 0
                                        Grid1.Text = i
                                        Grid1.Col = 1
                                        Grid1.Text = Ta
                                        Grid1.Col = 2
                                        Grid1.Text = L * 100 / r

                                    End If
                                End If
                            Next i
                            cboNewsection.Clear
                            For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                                Grid1.Row = i
                                Grid1.Col = 0
                                cboNewsection.AddItem " L " + " x " +
 Str(AUEQ(Grid1.Text).A) + " x " + Str(AUEQ(Grid1.Text).B) + " x " +
Str(AUEQ(Grid1.Text).t)
                            Next i
                            cboNewsection.ListIndex = 0
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                        End If
                    Case "Chanel"
                        Ft = .6 * Fy
                        Anet = Area
                        Ast = .85 * Area
                        Aw = t / Ft
                        If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                            CheckTSlender
                            If slender = "Pass" Then
                                Ta = Anet * Ft
                                txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                                txtArea.Text = Area
                                txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                                txtSlender.Text = Format(L * 100 / r, "0.
00")
                            Else
                                Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10) + "D
esign New Section For This Condition"
                                Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                            End If
                        Else
                            Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                            If Check = 6 Then
                                Grid1.Rows = 1
                                For i = 1 To 16
                                    Area = CHN(i).Area
                                    Ix = CHN(i).Ix
                                    Iy = CHN(i).Iy
                                    Anet = Area
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 11

```
                                Ast = .85 * Area
                                Aw = t / Ft
                                If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                    CheckTSlender
                                    If slender = "Pass" Then
                                        Ta = Anet * Ft
                                        Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                        Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                        Grid1.Col = 0
                                        Grid1.Text = i
                                        Grid1.Col = 1
                                        Grid1.Text = Ta
                                        Grid1.Col = 2
                                        Grid1.Text = L * 100 / r

                                    End If
                                End If
                            Next i
                            cboNewsection.Clear
                            For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                            Grid1.Row = i
                            Grid1.Col = 0
                            cboNewsection.AddItem " C " + " x " +
 Str(CHN(Grid1.Text).A) + " x " + Str(CHN(Grid1.Text).B) + " x " + St
r(CHN(Grid1.Text).w)
                            Next i
                            cboNewsection.ListIndex = 0
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                        End If
                    Case "Structure Tube"
                        Ft = .6 * Fy
                        Anet = Area
                        Ast = .85 * Area
                        Aw = t / Ft
                        If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                            CheckTSlender
                            If slender = "Pass" Then
                                Ta = Anet * Ft
                                txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                                txtArea.Text = Area
                                txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                                txtSlender.Text = Format(L * 100 / r, "0.
00")
                        Else
                            Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10) + "D
esign New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                    End If
                        If Check = 6 Then
                            Grid1.Rows = 1
                            For i = 1 To 20
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 12

```
                                Area = ST(i).Area
                                Ix = ST(i).Ix
                                Iy = ST(i).Iy
                                Anet = Area
                                Ast = .85 * Area
                                Aw = t / Ft
                                If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                    CheckTSlender
                                    If slender = "Pass" Then
                                        Ta = Anet * Ft
                                        Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                        Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                        Grid1.Col = 0
                                        Grid1.Text = i
                                        Grid1.Col = 1
                                        Grid1.Text = Ta
                                        Grid1.Col = 2
                                        Grid1.Text = L * 100 / r

                                    End If
                                End If
                            Next i
                            cboNewsection.Clear
                            For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                                Grid1.Row = i
                                Grid1.Col = 0
                                cboNewsection.AddItem " D " + " x " +
 Str(ST(Grid1.Text).A) + " x " + Str(ST(Grid1.Text).B)
                            Next i
                            cboNewsection.ListIndex = 0
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                        End If

                Case "Pipe"
                    Ft = .6 * Fy
                    Anet = Area
                    Ast = .85 * Area
                    Aw = t / Ft
                    If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                        CheckTSlender
                        If slender = "Pass" Then
                            Ta = Anet * Ft
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                            txtArea.Text = Area
                            txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                            txtSlender.Text = Format(L * 100 / r, "0.
00")
                        Else
                            Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10) + "D
esign New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 13

```
                End If
                    If Check = 6 Then
                        Grid1.Rows = 1
                        For i = 1 To 61
                            Area = PIP(i).Area
                            Ix = PIP(i).i
                            Iy = PIP(i).i
                            Anet = Area
                            Ast = .85 * Area
                            Aw = t / Ft
                            If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                CheckTSlender
                                If slender = "Pass" Then
                                    Ta = Anet * Ft
                                    Grid1.Rows = Grid1.Rows + 1
                                    Grid1.Row = Grid1.Rows - 2
                                    Grid1.Col = 0
                                    Grid1.Text = i
                                    Grid1.Col = 1
                                    Grid1.Text = Ta
                                    Grid1.Col = 2
                                    Grid1.Text = L * 100 / r

                                End If
                            End If
                        Next i
                        cboNewsection.Clear
                        For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                            Grid1.Row = i
                            Grid1.Col = 0
                            cboNewsection.AddItem " 0 " + Str(PIP
(Grid1.Text).A)
                        Next i
                        cboNewsection.ListIndex = 0
                        txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                    End If

            End Select
'=============================================================================
============================
'=============================================================================
============================
        ElseIf optBolt.Value = -1 Then
                    BoltDia = txtBoltDia.Text / 10
                    g = txtg.Text / 10
                    s = txts.Text / 10
            Select Case cboType.Text
                Case "Wide Flange"
                    Ft = .6 * Fy
                    If txts.Text = 0 Then
                        Anet = Area - (txtNoofBolt1.Text * (BoltDia +
 .3) * tw) - (txtNoofBolt2.Text * (BoltDia + .3) * tf) - (txtNoofBolt
3.Text * (BoltDia + .3) * tf)
                    ElseIf txts.Text <> 0 Then
                        Anet = Area - (Int(txtNoofBolt1.Text - 1) / 2
) * tw - (Int(txtNoofBolt2.Text - 1) / 2) * tf - (Int(txtNoofBolt3.Te
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 14

```
xt - 1) / 2) * tf0
                    End If
                    CheckAnBn

                    Ast = .85 * Area
                    Aw = t / Ft
                    If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                        If A > An And B > Bn Then
                            CheckTSlender
                            If slender = "Pass" Then
                                Ta = Anet * Ft
                                txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                                txtArea.Text = Area
                                txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                                txtSlender.Text = Format(L * 100 / r,
 "0.00")

                            Else
                                Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10)
+ "Design New Section For This Condition"
                                Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                            End If
                        Else
                            Msg = "Too many Bolt for this Section" +
Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                    End If
                    If Check = 6 Then
                        Grid1.Rows = 1
                        For i = 1 To 81
                            Area = WF(i).Area
                            A = WF(i).A / 10
                            B = WF(i).B / 10
                            Ix = WF(i).Ix
                            Iy = WF(i).Iy
                            Anet = Area
                            Ast = .85 * Area
                            Aw = t / Ft
                            If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                If A > An And B > Bn Then
                                    CheckTSlender
                                    If slender = "Pass" Then
                                        Ta = Anet * Ft
                                        Grid1.Rows = Grid1.Rows +
 1
                                        Grid1.Row = Grid1.Rows -
2
                                        Grid1.Col = 0
                                        Grid1.Text = i
                                        Grid1.Col = 1
                                        Grid1.Text = Ta
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 15

```
                                        Grid1.Col = 2
                                        Grid1.Text = L * 100 / r
                                    End If
                                End If
                            End If
                        Next i
                        cboNewsection.Clear
                        For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                            Grid1.Row = i
                            Grid1.Col = 0
                            cboNewsection.AddItem " WF " + Str(WF
(Grid1.Text).A) + " x " + Str(WF(Grid1.Text).w)
                        Next i
                        cboNewsection.ListIndex = 0
                        txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                    End If
                Case "H-Beam"
                    Ft = .6 * Fy
                    If txts.Text = 0 Then
                        Anet = Area - (txtNoofBolt1.Text * (BoltDia +
 .3) * tw) - (txtNoofBolt2.Text * (BoltDia + .3) * tf) - (txtNoofBolt
3.Text * (BoltDia + .3) * tf)
                    ElseIf txts.Text <> 0 Then
                        Anet = Area - (Int(txtNoofBolt1.Text - 1) / 2
) * tw - (Int(txtNoofBolt2.Text - 1) / 2) * tf - (Int(txtNoofBolt3.Te
xt - 1) / 2) * tf0
                    End If
                    CheckAnBn

                    Ast = .85 * Area
                    Aw = t / Ft
                    If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                        If A > An And B > Bn Then
                            CheckTSlender
                            If slender = "Pass" Then
                                Ta = Anet * Ft
                                txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                                txtArea.Text = Area
                                txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                                txtSlender.Text = Format(L * 100 / r,
 "0.00")
                            Else
                                Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10)
+ "Design New Section For This Condition"
                                Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                            End If
                        Else
                            Msg = "Too many Bolt for this Section" +
Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                    End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 16

```
                    If Check = 6 Then
                        Grid1.Rows = 1
                        For i = 1 To 81
                            Area = HB(i).Area
                            A = HB(i).A / 10
                            B = HB(i).B / 10
                            Ix = HB(i).Ix
                            Iy = HB(i).Iy
                            Anet = Area
                            Ast = .85 * Area
                            Aw = t / Ft
                            If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                If A > An And B > Bn Then
                                    CheckTSlender
                                    If slender = "Pass" Then
                                        Ta = Anet * Ft
                                        Grid1.Rows = Grid1.Rows +
 1
                                        Grid1.Row = Grid1.Rows -
 2
                                        Grid1.Col = 0
                                        Grid1.Text = i
                                        Grid1.Col = 1
                                        Grid1.Text = Ta
                                        Grid1.Col = 2
                                        Grid1.Text = L * 100 / r
                                    End If
                                End If
                            End If
                        Next i
                        cboNewsection.Clear
                        For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                            Grid1.Row = i
                            Grid1.Col = 0
                            cboNewsection.AddItem " HB " + Str(HB
(Grid1.Text).A) + " x " + Str(HB(Grid1.Text).w)
                        Next i
                        cboNewsection.ListIndex = 0
                        txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                    End If

                Case "I-Beam"
                    Ft = .6 * Fy
                    If txts.Text = 0 Then
                        Anet = Area - (txtNoofBolt1.Text * (BoltDia +
 .3) * tw) - (txtNoofBolt2.Text * (BoltDia + .3) * tf) - (txtNoofBolt
3.Text * (BoltDia + .3) * tf)
                    ElseIf txts.Text <> 0 Then
                        Anet = Area - (Int(txtNoofBolt1.Text - 1) / 2
) * tw - (Int(txtNoofBolt2.Text - 1) / 2) * tf - (Int(txtNoofBolt3.Te
xt - 1) / 2) * tf0
                    End If
                    CheckAnBn

                    Ast = .85 * Area
                    Aw = t / Ft
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 17

```
                    If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                        If A > An And B > Bn Then
                            CheckTSlender
                            If slender = "Pass" Then
                                Ta = Anet * Ft
                                txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                                txtArea.Text = Area
                                txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                                txtSlender.Text = Format(L * 100 / r,
 "0.00")
                            Else
                                Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10)
+ "Design New Section For This Condition"
                                Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                            End If
                        Else
                            Msg = "Too many Bolt for this Section" +
Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                    End If
                    If Check = 6 Then
                        Grid1.Rows = 1
                        For i = 1 To 20
                            Area = IB(i).Area
                            A = IB(i).A / 10
                            B = IB(i).B / 10
                            Ix = IB(i).Ix
                            Iy = IB(i).Iy
                            Anet = Area
                            Ast = .85 * Area
                            Aw = t / Ft
                            If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                If A > An And B > Bn Then
                                    CheckTSlender
                                    If slender = "Pass" Then
                                        Ta = Anet * Ft
                                        Grid1.Rows = Grid1.Rows +
 1
                                        Grid1.Row = Grid1.Rows -
 2
                                        Grid1.Col = 0
                                        Grid1.Text = i
                                        Grid1.Col = 1
                                        Grid1.Text = Ta
                                        Grid1.Col = 2
                                        Grid1.Text = L * 100 / r
                                    End If
                                End If
                            End If
                        Next i
                        cboNewsection.Clear
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 18

```
                            For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                                Grid1.Row = i
                                Grid1.Col = 0
                                cboNewsection.AddItem " I " + Str(IB(
Grid1.Text).A) + " x " + Str(IB(Grid1.Text).w)
                            Next i
                            cboNewsection.ListIndex = 0
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                        End If

                Case "Angle Equal Legs"
                    Ft = .6 * Fy
                    If txts.Text = 0 Then
                        Anet = Area - (txtNoofBolt1.Text * (BoltDia +
 .3) * tw) - (txtNoofBolt2.Text * (BoltDia + .3) * tf) - (txtNoofBolt
3.Text * (BoltDia + .3) * tf)
                    ElseIf txts.Text <> 0 Then
                        Anet = Area - (Int(txtNoofBolt1.Text - 1) / 2
) * tw - (Int(txtNoofBolt2.Text - 1) / 2) * tf - (Int(txtNoofBolt3.Te
xt - 1) / 2) * tf0
                    End If
                    CheckAnBn

                    Ast = .85 * Area
                    Aw = t / Ft
                    If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                        If A > An And B > Bn Then
                            CheckTSlender
                            If slender = "Pass" Then
                                Ta = Anet * Ft
                                txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                                txtArea.Text = Area
                                txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                                txtSlender.Text = Format(L * 100 / r,
 "0.00")
                            Else
                                Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10)
+ "Design New Section For This Condition"
                                Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                            End If
                        Else
                            Msg = "Too many Bolt for this Section" +
Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                    End If
                        If Check = 6 Then
                            Grid1.Rows = 1
                            For i = 1 To 40
                                Area = AEQ(i).Area
                                A = AEQ(i).A / 10
                                B = AEQ(i).B / 10
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 19

```
                                    Ix = AEQ(i).Ix
                                    Iy = AEQ(i).Iy
                                    Anet = Area
                                    Ast = .85 * Area
                                    Aw = t / Ft
                                    If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                        If A > An And B > Bn Then
                                            CheckTSlender
                                            If slender = "Pass" Then
                                                Ta = Anet * Ft
                                                Grid1.Rows = Grid1.Rows +
 1
                                                Grid1.Row = Grid1.Rows -
2
                                                Grid1.Col = 0
                                                Grid1.Text = i
                                                Grid1.Col = 1
                                                Grid1.Text = Ta
                                                Grid1.Col = 2
                                                Grid1.Text = L * 100 / r
                                            End If
                                        End If
                                    End If
                                Next i
                                cboNewsection.Clear
                                For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                                    Grid1.Row = i
                                    Grid1.Col = 0
                                    cboNewsection.AddItem " L " + Str(AEQ
(Grid1.Text).A) + " x " + Str(AEQ(Grid1.Text).B) + " x " + Str(AEQ(Gr
id1.Text).t)
                                Next i
                                cboNewsection.ListIndex = 0
                                txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                            End If
                        Case "Angle Unequal Legs"
                            Ft = .6 * Fy
                            If txts.Text = 0 Then
                                Anet = Area - (txtNoofBolt1.Text * (BoltDia +
 .3) * tw) - (txtNoofBolt2.Text * (BoltDia + .3) * tf) - (txtNoofBolt
3.Text * (BoltDia + .3) * tf)
                            ElseIf txts.Text <> 0 Then
                                Anet = Area - (Int(txtNoofBolt1.Text - 1) / 2
) * tw - (Int(txtNoofBolt2.Text - 1) / 2) * tf - (Int(txtNoofBolt3.Te
xt - 1) / 2) * tf0
                            End If
                            CheckAnBn

                            Ast = .85 * Area
                            Aw = t / Ft
                            If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                If A > An And B > Bn Then
                                    CheckTSlender
                                    If slender = "Pass" Then
                                        Ta = Anet * Ft
                                        txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 20

```
                                txtArea.Text = Area
                                txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                                txtSlender.Text = Format(L * 100 / r,
 "0.00")
                            Else
                                Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10)
+ "Design New Section For This Condition"
                                Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                            End If
                        Else
                            Msg = "Too many Bolt for this Section" +
Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                    End If
                    If Check = 6 Then
                        Grid1.Rows = 1
                        For i = 1 To 20
                        Area = AUEQ(i).Area
                        A = AUEQ(i).A / 10
                        B = AUEQ(i).B / 10
                        Ix = AUEQ(i).Ix
                        Iy = AUEQ(i).Iy
                        Anet = Area
                        Ast = .85 * Area
                        Aw = t / Ft
                        If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                            If A > An And B > Bn Then
                                CheckTSlender
                                If slender = "Pass" Then
                                    Ta = Anet * Ft
                                    Grid1.Rows = Grid1.Rows +
 1
                                    Grid1.Row = Grid1.Rows -
2
                                    Grid1.Col = 0
                                    Grid1.Text = i
                                    Grid1.Col = 1
                                    Grid1.Text = Ta
                                    Grid1.Col = 2
                                    Grid1.Text = L * 100 / r
                                End If
                            End If
                        End If
                        Next i
                        cboNewsection.Clear
                        For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                            Grid1.Row = i
                            Grid1.Col = 0
                            cboNewsection.AddItem " L " + Str(AUE
Q(Grid1.Text).A) + " x " + Str(AUEQ(Grid1.Text).B) + " x " + Str(AUEQ
(Grid1.Text).t)
```

เอกสารนี้จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 21

```
                            Next i
                            cboNewsection.ListIndex = 0
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                        End If
                Case "Chanel"
                    Ft = .6 * Fy
                    If txts.Text = 0 Then
                        Anet = Area - (txtNoofBolt1.Text * (BoltDia +
 .3) * tw) - (txtNoofBolt2.Text * (BoltDia + .3) * tf) - (txtNoofBolt
3.Text * (BoltDia + .3) * tf)
                    ElseIf txts.Text <> 0 Then
                        Anet = Area - (Int(txtNoofBolt1.Text - 1) / 2
) * tw - (Int(txtNoofBolt2.Text - 1) / 2) * tf - (Int(txtNoofBolt3.Te
xt - 1) / 2) * tf0
                    End If
                    CheckAnBn

                    Ast = .85 * Area
                    Aw = t / Ft
                    If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                        If A > An And B > Bn Then
                            CheckTSlender
                            If slender = "Pass" Then
                                Ta = Anet * Ft
                                txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                                txtArea.Text = Area
                                txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                                txtSlender.Text = Format(L * 100 / r,
 "0.00")
                            Else
                                Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10)
+ "Design New Section For This Condition"
                                Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                            End If
                        Else
                            Msg = "Too many Bolt for this Section" +
Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                    End If
                        If Check = 6 Then
                            Grid1.Rows = 1
                            For i = 1 To 20
                                Area = CHN(i).Area
                                A = CHN(i).A / 10
                                B = CHN(i).B / 10
                                Ix = CHN(i).Ix
                                Iy = CHN(i).Iy
                                Anet = Area
                                Ast = .85 * Area
                                Aw = t / Ft
                                If Anet > Aw And Ast > Aw Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 22

```
                                    If A > An And B > Bn Then
                                        CheckTSlender
                                        If slender = "Pass" Then
                                            Ta = Anet * Ft
                                            Grid1.Rows = Grid1.Rows +
 1
                                            Grid1.Row = Grid1.Rows -
2
                                            Grid1.Col = 0
                                            Grid1.Text = i
                                            Grid1.Col = 1
                                            Grid1.Text = Ta
                                            Grid1.Col = 2
                                            Grid1.Text = L * 100 / r
                                        End If
                                    End If
                                End If
                            Next i
                            cboNewsection.Clear
                            For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                                Grid1.Row = i
                                Grid1.Col = 0
                                cboNewsection.AddItem " C " + Str(CHN
(Grid1.Text).A) + " x " + Str(CHN(Grid1.Text).B) + " x " + Str(CHN(Gr
id1.Text).w)
                            Next i
                            cboNewsection.ListIndex = 0
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                        End If
                    Case "Structure Tube"
                        Ft = .6 * Fy
                        If txts.Text = 0 Then
                            Anet = Area - (txtNoofBolt1.Text * (BoltDia +
 .3) * tw) - (txtNoofBolt2.Text * (BoltDia + .3) * tf) - (txtNoofBolt
3.Text * (BoltDia + .3) * tf)
                        ElseIf txts.Text <> 0 Then
                            Anet = Area - (Int(txtNoofBolt1.Text - 1) / 2
) * tw - (Int(txtNoofBolt2.Text - 1) / 2) * tf - (Int(txtNoofBolt3.Te
xt - 1) / 2) * tf0
                        End If
                        CheckAnBn

                        Ast = .85 * Area
                        Aw = t / Ft
                        If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                            If A > An And B > Bn Then
                                CheckTSlender
                                If slender = "Pass" Then
                                    Ta = Anet * Ft
                                    txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                                    txtArea.Text = Area
                                    txtAllslen.Text = Format(240, "0.00")
                                    txtSlender.Text = Format(L * 100 / r,
 "0.00")
                                Else
                                    Msg = "KL/r>240" + Chr(13) + Chr(10)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 23

```
+ "Design New Section For This Condition"
                                Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                            End If
                        Else
                            Msg = "Too many Bolt for this Section" +
Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                            Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                        End If
                    Else
                        Msg = "Section Area Connot Recieve Tension" +
 Chr(13) + Chr(10) + "Design New Section For This Condition"
                        Check = (MsgBox(Msg, 32 + 4))
                    End If
                        If Check = 6 Then
                            Grid1.Rows = 1
                            For i = 1 To 20
                                Area = ST(i).Area
                                A = ST(i).A / 10
                                B = ST(i).B / 10
                                Ix = ST(i).Ix
                                Iy = ST(i).Iy
                                Anet = Area
                                Ast = .85 * Area
                                Aw = t / Ft
                                If Anet > Aw And Ast > Aw Then
                                    If A > An And B > Bn Then
                                        CheckTSlender
                                        If slender = "Pass" Then
                                            Ta = Anet * Ft
                                            Grid1.Rows = Grid1.Rows +
 1
                                            Grid1.Row = Grid1.Rows -
2
                                            Grid1.Col = 0
                                            Grid1.Text = i
                                            Grid1.Col = 1
                                            Grid1.Text = Ta
                                            Grid1.Col = 2
                                            Grid1.Text = L * 100 / r
                                        End If
                                    End If
                                End If
                            Next i
                            cboNewsection.Clear
                            For i = 0 To Grid1.Rows - 2
                                Grid1.Row = i
                                Grid1.Col = 0
                                cboNewsection.AddItem " D " + Str(ST(
Grid1.Text).A) + " x " + Str(ST(Grid1.Text).B) + " x " + Str(ST(Grid1
.Text).w)
                            Next i
                            cboNewsection.ListIndex = 0
                            txtAw.Text = Format(Aw, "0.00")
                        End If

            End Select
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 24

```
        End If
    fmeResult.Visible = 1

CheckError:
    Select Case Err
        Case 380
            MsgBox "No Section Area for This Condition"
            Unload Tension
            Load Tension
            Tension.Show
    End Select
Exit Sub

End Sub

Sub btnNew_Click ()
    Unload Tension
    Load Tension
    Tension.Show
End Sub

Sub btnPrint_Click ()
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "                ========================================
=============="
    printer.Print "                    CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGI
NERRING          "
    printer.Print "                  KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOG
Y LADKRABANG   "
    printer.Print "                  AUTHORY : SUWANUT TANTANATRAKOOL & THACH
ON KAOSOMBOON"
    printer.Print "                  COLUMN UNDER COMBINE AXIAL COMPRESSION A
ND BEND LOAD   "
    printer.Print "                                  Date: " + Format(Now, "ddD
dd") + "                                |"
    printer.Print "                  ========================================
=============="
    printer.Print ""
    printer.Print ""
    printer.Print "     ==========="
    printer.Print "     Member Data"
    printer.Print "     ==========="
    printer.Print ""
    If Fy = 2310 Then
        printer.Print "     Steel Type        : A 7    , ( Fy = 2310
ksc.)"
    Else
        printer.Print "     Steel Type        : A 36    , ( Fy = 2520
 ksc.)"
    End If
    printer.Print "     Section Type      = " + cboType.Text
    If cboNewsection.Text = "" Then
        printer.Print "     Section Size      = " + cbosection.Text
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 25

```
    Else
        printer.Print "     Section Size       = " + cboNew
t
    End If
    printer.Print "     Member Length      = " + txtL.Text
    printer.Print ""
    printer.Print "     Tension Force      = " + txtTforce.
g.)"
    printer.Print ""

    printer.Print "     Allowable Slender = 240"
    printer.Print "     L/r                = " + Format(L / r
    printer.Print ""
    printer.Print "     Needed Area        = " + txtAw.Text
)"
    printer.Print "     Section Area       = " + txtArea.Te
m.)"
    printer.Print ""
    printer.Print "     Allowable Tension Stress = " + txt
( ksc.)"
    printer.Print "       Actual Tension Stress = " + txt
 ksc.)"
    printer.Print ""
    printer.EndDoc


End Sub

Sub btnQuit_Click ()
    Unload Tension
End Sub

Sub cboNewSection_Click ()
    Select Case cboType.Text
        Case "Wide Flange"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            txtArea = WF(CInt(Grid1.Text)).Area
            r = Sqr(WF(CInt(Grid1.Text)).Iy / WF(CInt(Gric
ea)
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 240
            txtAn.Text = Format(Ft, "0.00")
            txtA.Text = Format(txtTforce.Text / .85 / txtA
0.00")

        Case "H-Beam"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            txtArea = HB(CInt(Grid1.Text)).Area
            r = Sqr(HB(CInt(Grid1.Text)).Iy / HB(CInt(Gric
ea)
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 240
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 26

```
            txtAn.Text = Format(Ft, "0.00")
            txtA.Text = Format(txtTforce.Text / .85 / txtArea.Text, "
0.00")

        Case "I-Beam"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            txtArea = IB(CInt(Grid1.Text)).Area
            r = Sqr(IB(CInt(Grid1.Text)).Iy / IB(CInt(Grid1.Text)).Ar
ea)
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 240
            txtAn.Text = Format(Ft, "0.00")
            txtA.Text = Format(txtTforce.Text / .85 / txtArea.Text, "
0.00")

        Case "Angle Equal Legs"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            txtArea = AEQ(CInt(Grid1.Text)).Area
            r = Sqr(AEQ(CInt(GridI.Text)).Iy / AEQ(CInt(Grid1.Text)).
Area)
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 240
            txtAn.Text = Format(Ft, "0.00")
            txtA.Text = Format(txtTforce.Text / .85 / txtArea.Text, "
0.00")

        Case "Angle Unequal Legs"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            txtArea = AUEQ(CInt(Grid1.Text)).Area
            r = Sqr(AUEQ(CInt(Grid1.Text)).Iy / AUEQ(CInt(Grid1.Text)
):Area)
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 240
            txtAn.Text = Format(Ft, "0.00")
            txtA.Text = Format(txtTforce.Text / .85 / txtArea.Text, "
0.00")


        Case "Chanel"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            txtArea = CHN(CInt(Grid1.Text)).Area
            r = Sqr(CHN(CInt(Grid1.Text)).Iy / CHN(CInt(Grid1.Text)).
Area)
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 240
            txtAn.Text = Format(Ft, "0.00")
            txtA.Text = Format(txtTforce.Text / .85 / txtArea.Text, "
0.00")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 27

```
        Case "Structure Tube"
            Grid1.Row = cboNewsection.ListIndex
            Grid1.Col = 0
            txtArea = ST(CInt(Grid1.Text)).Area
            r = Sqr(ST(CInt(Grid1.Text)).Iy / ST(CInt(Grid1.Text)).Ar
ea)
            Grid1.Col = 2
            txtSlender = Format(Grid1.Text, "0.00")
            txtAllslen = 240
            txtAn.Text = Format(Ft, "0.00")
            txtA.Text = Format(txtTforce.Text / .85 / txtArea.Text, "
0.00")


    End Select

End Sub

Sub cboSection_Click ()
    Select Case cboType.Text

    Case "Wide Flange"
        m = cbosection.ListIndex + 1
        A = WF(m).A / 10
        B = WF(m).B / 10
        tw = WF(m).t1 / 10
        tf = WF(m).t2 / 10
        r = WF(m).r / 10
        Area = WF(m).Area
        w = WF(m).w
        Ix = WF(m).Ix
        Iy = WF(m).Iy
    Case "H-Beam"
        m = cbosection.ListIndex + 1
        A = HB(m).A / 10
        B = HB(m).B / 10
        tw = HB(m).t1 / 10
        tf = HB(m).t2 / 10
        r = HB(m).r / 10
        Area = HB(m).Area
        w = HB(m).w
        Ix = HB(m).Ix
        Iy = HB(m).Iy
    Case "I-Beam"
        m = cbosection.ListIndex + 1
        A = IB(m).A / 10
        B = IB(m).B / 10
        tw = IB(m).t1 / 10
        tf = IB(m).t2 / 10
        r1 = IB(m).r1 / 10
        r2 = IB(m).r2 / 10
        Area = IB(m).Area
        w = IB(m).w
        Ix = IB(m).Ix
        Iy = IB(m).Iy
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 28

```
    Case "Chanel"
        m = cbosection.ListIndex + 1
        A = CHN(m).A / 10
        B = CHN(m).B / 10
        tw = CHN(m).t1 / 10
        tf = CHN(m).t2 / 10
        r1 = CHN(m).r1 / 10
        r2 = CHN(m).r2 / 10
        Area = CHN(m).Area
        w = CHN(m).w
        Ix = CHN(m).Ix
        Iy = CHN(m).Iy
    Case "Angle Equal Legs"
        m = cbosection.ListIndex + 1
        A = AEQ(m).A / 10
        B = AEQ(m).B / 10
        tw = AEQ(m).t / 10
        tf = AEQ(m).t / 10
        r1 = AEQ(m).r1 / 10
        r2 = AEQ(m).r2 / 10
        Area = AEQ(m).Area
        w = AEQ(m).w
        Ix = AEQ(m).Ix
        Iy = AEQ(m).Iy
    Case "Angle Unequal Legs"
        m = cbosection.ListIndex + 1
        A = AUEQ(m).A / 10
        B = AUEQ(m).B / 10
        tw = AUEQ(m).t / 10
        tf = AUEQ(m).t / 10
        r1 = AUEQ(m).r1 / 10
        r2 = AUEQ(m).r2 / 10
        Area = AUEQ(m).Area
        w = AUEQ(m).w
        Ix = AUEQ(m).Ix
        Iy = AUEQ(m).Iy
    Case "Pipe"
        m = cbosection.ListIndex + 1
        A = PIP(m).A / 10
        B = PIP(m).A / 10
        tw = PIP(m).t / 10
        tf = PIP(m).t / 10
        r = PIP(m).r / 10
        Area = PIP(m).Area
        w = PIP(m).w
        Ix = PIP(m).i
        Iy = PIP(m).i
    Case "Structure Tube"
        m = cbosection.ListIndex + 1
        A = ST(m).A / 10
        B = ST(m).B / 10
        tw = ST(m).t / 10
        tf = ST(m).t / 10
        r = ST(m).r / 10
        Area = ST(m).Area
        w = ST(m).w
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 29

```
        Ix = ST(m).Ix
        Iy = ST(m).Iy
    End Select

End Sub

Sub cboSection_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        opt2310.SetFocus
    End If

End Sub

Sub cboType_Click ()
1    If cboType.Text = "Wide Flange" Then
        inputWF
        cbosection.Clear
        For n = 1 To 81
            cbosection.AddItem "  WF  " + Str(WF(n).A) + " x " + Str(
WF(n).w)
        Next n
        cbosection.ListIndex = 00
        PanelNoofBolt1.Visible = 1
        PanelNoofBolt2.Visible = 1
        PanelNoofBolt3.Visible = 1
        labweb.Visible = 1
        labTopFlange.Visible = 1
        labBottomFlange.Visible = 1
        labLongLeg.Visible = 0
        labShortLeg.Visible = 0
        labLongSide.Visible = 0
        labShortSide.Visible = 0
    ElseIf cboType.Text = "H-Beam" Then
        inputHB
        cbosection.Clear
        For n = 1 To 62
            cbosection.AddItem "  H  " + Str(HB(n).A) + " x " + Str(H
B(n).w)
        Next n
        cbosection.ListIndex = 0
        PanelNoofBolt1.Visible = 1
        PanelNoofBolt2.Visible = 1
        PanelNoofBolt3.Visible = 1
        labweb.Visible = 1
        labTopFlange.Visible = 1
        labBottomFlange.Visible = 1
        labLongLeg.Visible = 0
        labShortLeg.Visible = 0
        labLongSide.Visible = 0
        labShortSide.Visible = 0
    ElseIf cboType.Text = "I-Beam" Then
        inputIB
        cbosection.Clear
        For n = 1 To 20
            cbosection.AddItem "  I  " + Str(IB(n).A) + " x " + Str(I
B(n).w)
```

เอกสารนี้ใช้เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 30

```
        Next n
        cbosection.ListIndex = 0
        PanelNoofBolt1.Visible = 1
        PanelNoofBolt2.Visible = 1
        PanelNoofBolt3.Visible = 1
        labweb.Visible = 1
        labTopFlange.Visible = 1
        labBottomFlange.Visible = 1
        labLongLeg.Visible = 0
        labShortLeg.Visible = 0
        labLongSide.Visible = 0
        labShortSide.Visible = 0
    ElseIf cboType.Text = "Chanel" Then
        inputCHN
        cbosection.Clear
        For n = 1 To 16
            cbosection.AddItem "  C  " + Str(CHN(n).A) + " x " + Str(
CHN(n).B) + " x " + Str(CHN(n).t1)
        Next n
        cbosection.ListIndex = 0
        PanelNoofBolt1.Visible = 0
        PanelNoofBolt2.Visible = 1
        PanelNoofBolt3.Visible = 1
        labweb.Visible = 0
        labTopFlange.Visible = 1
        labBottomFlange.Visible = 1
        labLongLeg.Visible = 0
        labShortLeg.Visible = 0
        labLongSide.Visible = 0
        labShortSide.Visible = 0
    ElseIf cboType.Text = "Angle Equal Legs" Then
        inputAEQ
        cbosection.Clear
        For n = 1 To 40
            cbosection.AddItem "  L  " + Str(AEQ(n).A) + " x " + Str(
AEQ(n).B) + " x " + Str(AEQ(n).t)
        Next n
        cbosection.ListIndex = 0
        PanelNoofBolt1.Visible = 1
        PanelNoofBolt2.Visible = 1
        PanelNoofBolt3.Visible = 0
        labweb.Visible = 0
        labTopFlange.Visible = 0
        labBottomFlange.Visible = 0
        labLongLeg.Visible = 1
        labShortLeg.Visible = 1
        labLongSide.Visible = 0
        labShortSide.Visible = 0

    ElseIf cboType.Text = "Angle Unequal Legs" Then
        inputAUEQ
        cbosection.Clear
        For n = 1 To 20
            cbosection.AddItem "  L  " + Str(AUEQ(n).A) + " x " + Str
(AUEQ(n).B) + " x " + Str(AUEQ(n).t)
        Next n
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 31

```
        cbosection.ListIndex = 0
        PanelNoofBolt1.Visible = 1
        PanelNoofBolt2.Visible = 1
        PanelNoofBolt3.Visible = 0
        labweb.Visible = 0
        labTopFlange.Visible = 0
        labBottomFlange.Visible = 0
        labLongLeg.Visible = 1
        labShortLeg.Visible = 1
        labLongSide.Visible = 0
        labShortSide.Visible = 0
    ElseIf cboType.Text = "Pipe" Then
        inputPIP
        cbosection.Clear
        For n = 1 To 61
            cbosection.AddItem "  O  " + Str(PIP(n).A)
        Next n
        cbosection.ListIndex = 0
        PanelNoofBolt1.Visible = 1
        PanelNoofBolt2.Visible = 0
        PanelNoofBolt3.Visible = 0
        labweb.Visible = 0
        labTopFlange.Visible = 0
        labBottomFlange.Visible = 0
        labLongLeg.Visible = 0
        labShortLeg.Visible = 0
        labLongSide.Visible = 0
        labShortSide.Visible = 0
    ElseIf cboType.Text = "Structure Tube" Then
        inputST
        cbosection.Clear
        For n = 1 To 20
            cbosection.AddItem "  D  " + Str(ST(n).A) + " x " + Str(S
T(n).B)
        Next n
        cbosection.ListIndex = 0
        PanelNoofBolt1.Visible = 1
        PanelNoofBolt2.Visible = 1
        PanelNoofBolt3.Visible = 0
        labweb.Visible = 0
        labTopFlange.Visible = 0
        labBottomFlange.Visible = 0
        labLongLeg.Visible = 0
        labShortLeg.Visible = 0
        labLongSide.Visible = 1
        labShortSide.Visible = 1
    End If
End Sub

Sub cboType_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        cbosection.SetFocus
    End If
End Sub

Sub Form_Load ()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 32

```
    Tension.Top = 550
    Tension.Left = 0
    Tension.Height = 8450
    Tension.Width = 12000

    Fy = 2310

    cboType.AddItem "Wide Flange"
    cboType.AddItem "Angle Equal Legs"
    cboType.AddItem "Angle Unequal Legs"
    cboType.AddItem "H-Beam"
    cboType.AddItem "I-Beam"
    cboType.AddItem "Chanel"
    cboType.AddItem "Pipe"
    cboType.AddItem "Structure Tube"
    cboType.ListIndex = 0
End Sub

Sub opt2310_Click (Value As Integer)
    Fy = 2310
End Sub

Sub opt2310_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        txtL.SetFocus
    End If

End Sub

Sub opt2520_Click (Value As Integer)
    Fy = 2520
End Sub

Sub opt2520_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        txtL.SetFocus
    End If

End Sub

Sub optBolt_Click (Value As Integer)
    fmeBolt.Visible = 1
    labs.Visible = 1
    labg.Visible = 1
    Panels.Visible = 1
    Panelg.Visible = 1
    label7.Visible = 1
    label10.Visible = 1

End Sub

Sub optWELD_Click (Value As Integer)
    fmeBolt.Visible = 0
    labs.Visible = 0
    labg.Visible = 0
    Panels.Visible = 0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTENSION.FRM - 33

```
    Panelg.Visible = 0
    label7.Visible = 0
    label10.Visible = 0
End Sub

Sub txtL_KeyPress (keyascii As Integer)
    If keyascii = 13 Then
        txtTforce.SetFocus
    End If

End Sub

Sub txtTForce_Change ()
    If keyascii = 13 Then
        btnExecute.SetFocus
    End If

End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTITLE.FRM - 1

```
VERSION 2.00
Begin Form Title1
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BorderStyle     =   0  'None
   Caption         =   "Form1"
   ClientHeight    =   5625
   ClientLeft      =   1965
   ClientTop       =   1530
   ClientWidth     =   7905
   Height          =   6030
   Left            =   1905
   LinkTopic       =   "Form1"
   ScaleHeight     =   5625
   ScaleWidth      =   7905
   Top             =   1185
   Width           =   8025
   Begin Timer Timer1
      Interval        =   1
      Left            =   1800
      Top             =   1920
   End
   Begin SSFrame Frame3D1
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   5535
      Left            =   120
      TabIndex        =   1
      Top             =   0
      Width           =   7695
      Begin SSPanel Panel3D1
         Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelInner      =   2  'Raised
         BevelOuter      =   1  'Inset
         Font3D          =   0  'None
         FontBold        =   -1  'True
         FontItalic      =   0  'False
         FontName        =   "AngsanaUPC"
         FontSize        =   9.75
         FontStrikethru  =   0   'False
         FontUnderline   =   0   'False
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   5175
         Left            =   120
         TabIndex        =   2
         Top             =   240
         Width           =   7455
         Begin SSPanel Panel3D3
            BevelOuter      =   0  'None
            Caption         =   "CHAOKHUNTHAHARN   LADKRABANG"
            Font3D          =   3  'Inset w/light shading
            FontBold        =   -1  'True
            FontItalic      =   0   'False
            FontName        =   "Arial"
            FontSize        =   8.25
            FontStrikethru  =   0   'False
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTITLE.FRM - 2

```
            FontUnderline   =   0   'False
            Height          =   1575
            Left            =   120
            TabIndex        =   3
            Top             =   1560
            Width           =   7215
         End
         Begin SSPanel Panel3D2
            BevelOuter      =   0   'None
            Caption         =   "KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECH
            Font3D          =   3   'Inset w/light shading
            FontBold        =   -1  'True
            FontItalic      =   0   'False
            FontName        =   "Arial"
            FontSize        =   8.25
            FontStrikethru  =   0   'False
            FontUnderline   =   0   'False
            Height          =   1575
            Left            =   120
            TabIndex        =   0
            Top             =   240
            Width           =   7215
         End
      End
   End
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTITLE.FRM - 1

```
Dim o As Single


Sub btnOK_Click ()
    Timer1.Enabled = 0
    Load Mainmenu
    Mainmenu.Show
End Sub

Sub Form_Load ()
    Panel3d2.FontSize = 5
End Sub

Sub Timer1_Timer ()
    If o < 20 Then
        o = o + 1
        Panel3d2.FontSize = 8.5 + o * .25
        Panel3d3.FontSize = 8.5 + o * .25
    ElseIf o >= 20 And o < 40 Then
        o = o + 1
    ElseIf o = 40 Then
        Panel3d2.FontSize = 8.5
        Panel3d2.Caption = "Present"
        Panel3d3.Caption = ""
        o = o + 1
    ElseIf o > 40 And o < 60 Then
        o = o + 1
        Panel3d2.FontSize = 8.5 + (o - 40) * .5
    ElseIf o >= 60 And o < 80 Then
        o = o + 1
    Else
    Timer1.Enabled = 0
    Unload Title1
    Load Title2
    Title2.Show
    End If

End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DTITLE2.FRM - 1

VERSION 2.00
Begin Form Title2
   BackColor       =   &H00C0C0C0&
   BorderStyle     =   0  'None
   Caption         =   "About"
   ClientHeight    =   6600
   ClientLeft      =   780
   ClientTop       =   1575
   ClientWidth     =   10560
   Height          =   7005
   Left            =   720
   LinkTopic       =   "Form2"
   ScaleHeight     =   6600
   ScaleWidth      =   10560
   Top             =   1230
   Width           =   10680
   Begin SSFrame Frame3D1
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   6495
      Left            =   120
      TabIndex        =   0
      Top             =   0
      Width           =   10335
      Begin SSPanel Panel3D1
         Alignment       =   4  'Right Justify - MIDDLE
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         BevelInner      =   2  'Raised
         BevelOuter      =   1  'Inset
         Font3D          =   3  'Inset w/light shading
         FontBold        =   -1  'True
         FontItalic      =   0   'False
         FontName        =   "AngsanaUPC"
         FontSize        =   9.75
         FontStrikethru  =   0   'False
         FontUnderline   =   0   'False
         ForeColor       =   &H00000000&
         Height          =   5895
         Index           =   1
         Left            =   360
         TabIndex        =   1
         Top             =   360
         Width           =   9615
         Begin SSPanel Panel3D2
            BevelOuter      =   0  'None
            Caption         =   "KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLO
            Font3D          =   3  'Inset w/light shading
            Height          =   375
            Index           =   1
            Left            =   240
            TabIndex        =   11
            Top             =   1560
            Width           =   9135
         End
         Begin PictureBox Picture1
            BackColor       =   &H00C0C0C0&
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTITLE2.FRM - 2

```
      BorderStyle     =   0  'None
      Height          =   1215
      Left            =   4200
      ScaleHeight     =   1215
      ScaleWidth      =   1335
      TabIndex        =   14
      Top             =   240
      Width           =   1335
   End
   Begin SSPanel Panel3D11
      BevelOuter      =   0  'None
      Caption         =   "â"
      Font3D          =   3  'Inset w/light shading
      FontBold        =   -1  'True
      FontItalic      =   0   'False
      FontName        =   "Symbol"
      FontSize        =   12
      FontStrikethru  =   0   'False
      FontUnderline   =   0   'False
      Height          =   375
      Index           =   2
      Left            =   5880
      TabIndex        =   13
      Top             =   2640
      Width           =   375
   End
   Begin SSPanel Panel3D11
      BevelOuter      =   0  'None
      Caption         =   "35104504"
      Font3D          =   3  'Inset w/light shading
      Height          =   255
      Index           =   0
      Left            =   6720
      TabIndex        =   12
      Top             =   4200
      Width           =   1335
   End
   Begin SSPanel Panel3D3
      BevelOuter      =   0  'None
      Caption         =   "FACULTY  OF  ENGINEERING"
      Font3D          =   3  'Inset w/light shading
      Height          =   375
      Index           =   1
      Left            =   240
      TabIndex        =   10
      Top             =   1920
      Width           =   9135
   End
   Begin SSPanel Panel3D4
      BevelOuter      =   0  'None
      Caption         =   "CIVIL  ENGINEERING  DEPARTMENT"
      Font3D          =   3  'Inset w/light shading
      Height          =   375
      Index           =   1
      Left            =   240
      TabIndex        =   9
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTITLE2.FRM - 3

```
      Top             =   2280
      Width           =   9135
   End
   Begin SSPanel Panel3D5
      BevelOuter      =   0  'None
      Caption         =   "LSTEEL"
      Font3D          =   3  'Inset w/light shading
      FontBold        =   -1  'True
      FontItalic      =   0   'False
      FontName        =   "MS Sans Serif"
      FontSize        =   24
      FontStrikethru  =   0   'False
      FontUnderline   =   0   'False
      Height          =   525
      Index           =   1
      Left            =   120
      TabIndex        =   8
      Top             =   2760
      Width           =   9375
   End
   Begin SSPanel Panel3D6
      Alignment       =   1  'Left Justify - MIDDLE
      BevelOuter      =   0  'None
      Caption         =   "THACHON KAOSOMBOON"
      Font3D          =   3  'Inset w/light shading
      Height          =   375
      Index           =   1
      Left            =   3480
      TabIndex        =   7
      Top             =   4440
      Width           =   2535
   End
   Begin SSPanel Panel3D7
      BevelOuter      =   0  'None
      Caption         =   "PROGRAMER :   SUWANAT TANATANATRAKOO
      Font3D          =   3  'Inset w/light shading
      Height          =   255
      Index           =   1
      Left            =   240
      TabIndex        =   6
      Top             =   4200
      Width           =   9135
   End
   Begin SSPanel Panel3D8
      BevelOuter      =   0  'None
      Caption         =   "ADVISOR : MR. WIBOOL WUTTHIYAN"
      Font3D          =   3  'Inset w/light shading
      Height          =   375
      Index           =   1
      Left            =   1560
      TabIndex        =   5
      Top             =   4800
      Width           =   6255
   End
   Begin SSCommand btnOK
      Caption         =   "&OK"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTITLE2.FRM - 4

```
            Font3D          =   0  'None
            Height          =   375
            Left            =   3840
            Picture         =   (none)
            TabIndex        =   4
            Top             =   5280
            Width           =   1815
         End
         Begin SSPaanel Panel3D9
            BevelOuter      =   0  'None
            Caption         =   "VERSION 1.01   , FEBRUARY 96 - MAY 96
            Font3D          =   3  'Inset w/light shading
            Height          =   375
            Index           =   1
            Left            =   120
            TabIndex        =   3
            Top             =   3240
            Width           =   8895
         End
         Begin SSPanel Panel3D11
            BevelOuter      =   0  'None
            Caption         =   "35104164"
            Font3D          =   3  'Inset w/light shading
            Height          =   375
            Index           =   1
            Left            =   6720
            TabIndex        =   2
            Top             =   4440
            Width           =   1335
         End
      End
   End
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DTITLE2.FRM - 1

```
Sub btnOK_Click ()
    Unload Title2
    Load mainmenu
    mainmenu.Show
    Load Back
    Back.Show

End Sub

Sub Form_Load ()
    Title2.Top = (Screen.Height - Title2.Height) / 2
    Title2.Left = (Screen.Width - Title2.Width) / 2
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
FRMOPEN.FRM - 1

VERSION 2.00
Begin Form frmOpen
   Caption         =   "Open"
   ClientHeight    =   4140
   ClientLeft      =   1755
   ClientTop       =   2655
   ClientWidth     =   7635
   Height          =   4545
   Left            =   1695
   LinkTopic       =   "Form1"
   MaxButton       =   0   'False
   MinButton       =   0   'False
   ScaleHeight     =   4140
   ScaleWidth      =   7635
   Top             =   2310
   Width           =   7755
   Begin SSCommand cmdCancel
      BevelWidth      =   4
      Caption         =   "&Cancel"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   510
      Left            =   6210
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   12
      Top             =   990
      Width           =   1230
   End
   Begin SSCommand cmdOK
      BevelWidth      =   4
      Caption         =   "&OK"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   510
      Left            =   6210
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   11
      Top             =   225
      Width           =   1230
   End
   Begin SSPanel Panel3D1
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      BorderWidth     =   2
      Caption         =   "Panel3D1"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00FF80FF&
      Height          =   4110
      Left            =   0
      TabIndex        =   6
      Top             =   0
      Width           =   7620
      Begin TextBox Text1
         Height          =   375
         Left            =   225
         TabIndex        =   0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRMOPEN.FRM - 2

```
      Text            =   " "
      Top             =   630
      Width           =   2775
   End
   Begin FileListBox File1
      Height          =   1785
      Left            =   225
      TabIndex        =   10
      Top             =   1125
      Width           =   2775
   End
   Begin DirListBox Dir1
      Height          =   1830
      Left            =   3375
      TabIndex        =   9
      Top             =   1125
      Width           =   2775
   End
   Begin DriveListBox Drive1
      Height          =   315
      Left            =   3345
      TabIndex        =   8
      Top             =   3630
      Width           =   2775
   End
   Begin ComboBox cmbListType
      Height          =   300
      Left            =   225
      TabIndex        =   7
      Text            =   "cmbListType"
      Top             =   3630
      Width           =   2775
   End
   Begin Label Label1
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "File &Name:"
      Height          =   255
      Left            =   225
      TabIndex        =   1
      Top             =   270
      Width           =   1095
   End
   Begin Label Label2
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "List Files of &Type:"
      Height          =   255
      Left            =   225
      TabIndex        =   2
      Top             =   3270
      Width           =   1695
   End
   Begin Label Label3
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "&Directories:"
      Height          =   255
      Left            =   3345
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRMOPEN.FRM - 3

```
         TabIndex        =   3
         Top             =   270
         Width           =   1215
      End
      Begin Label Label4
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "Label4"
         Height          =   255
         Left            =   3345
         TabIndex        =   4
         Top             =   630
         Width           =   2775
      End
      Begin Label Label5
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "Dri&ves:"
         Height          =   255
         Left            =   3345
         TabIndex        =   5
         Top             =   3270
         Width           =   1215
      End
   End
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRMOPEN.FRM - 1

```
Sub cmbListType_Change ()
    File1.Pattern = cmbListType
End Sub
Sub cmbListType_Click ()
    cmbListType_Change
End Sub
Sub cmdCancel_Click ()
    Unload Frmopen
End Sub
Sub cmdOK_Click ()

    OpenCheck% = 1

    Open Path$ + File$ For Input As #1
    OpenData
    Close #1

    OpenFile
    Unload Frmopen
End Sub
Sub Dir1_Change ()
    File1.Path = Dir1.Path
    If Len(Dir1.Path) > 3 Then
        Label4.Caption = Dir1.Path + "\" + File1.Pattern
        Path$ = Dir1.Path + "\"
    Else
        Label4.Caption = Dir1.Path + File1.Pattern
        Path$ = Dir1.Path
    End If
    If File1.FileName <> "" Then
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRMOPEN.FRM - 2

```
        text1.Text = File1.FileName

    Else

        text1.Text = File1.Pattern

    End If

End Sub

Sub Drive1_Change ()

    Dim Msg As String

    On Error Resume Next

    Screen.MousePointer = 11
    Dir1.Path = Drive1.Drive
    Screen.MousePointer = 0

-   If Err Then

        Msg = "Error " & Err & ": " & Error$ & "."
        MsgBox Msg, 48, "Drive/Directory Error"
        Drive1.Drive = Dir1.Path

    End If


End Sub

Sub File1_Click ()

    text1.Text = File1

End Sub

Sub File1_DblClick ()

    cmdOK_Click

End Sub

Sub Form_Load ()

    Drive1.Drive = CurDir$
    Dir1.Path = CurDir$
    File1.Path = CurDir$

    If File1.FileName <> "" Then

        text1.Text = File1.FileName

    Else
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRMOPEN.FRM - 3

```
        text1.Text = File1.Pattern

    End If

    Label4.Caption = Dir1.Path


    Select Case operation
        Case "Simple Beam"
            text1.Text = "*.SBA"
            cmbListType.Text = "*.SBA"
            cmbListType.AddItem "*.SBA"
            cmbListType.AddItem "*.*"
            File1.Pattern = "*.SBA"
        Case "Contineous Beam"
            text1.Text = "*.CBA"
            cmbListType.Text = "*.CBA"
            cmbListType.AddItem "*.CBA"
            cmbListType.AddItem "*.*"
            File1.Pattern = "*.CBA"
        Case "Combine Section"
            text1.Text = "*.CSA"
            cmbListType.Text = "*.CSA"
            cmbListType.AddItem "*.CSA"
            cmbListType.AddItem "*.*"
            File1.Pattern = "*.CSA"
        Case "Combine Axial"
            text1.Text = "*.CAB"
            cmbListType.Text = "*.CAB"
            cmbListType.AddItem "*.CAB"
            cmbListType.AddItem "*.*"
            File1.Pattern = "*.CAB"
        Case "Tension"
            text1.Text = "*.TSA"
            cmbListType.Text = "*.TSA"
            cmbListType.AddItem "*.TSA"
            cmbListType.AddItem "*.*"
            File1.Pattern = "*.TSA"
        Case "Compression"
            text1.Text = "*.CPA"
            cmbListType.Text = "*.CPA"
            cmbListType.AddItem "*.CPA"
            cmbListType.AddItem "*.*"
            File1.Pattern = "*.CPA"
    End Select


End Sub

Sub Form_LostFocus ()

    Unload Frmopen
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
FRMOPEN.FRM - 4

End Sub

Sub Text1_Change ()

    File$ = text1.Text

End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRMSAVE.FRM - 1

```
VERSION 2.00
Begin Form frmSave
   Caption         =   "Save File As"
   ClientHeight    =   4110
   ClientLeft      =   1785
   ClientTop       =   2265
   ClientWidth     =   7620
   Height          =   4515
   Left            =   1725
   LinkTopic       =   "Form1"
   MaxButton       =   0   'False
   MinButton       =   0   'False
   ScaleHeight     =   4110
   ScaleWidth      =   7620
   Top             =   1920
   Width           =   7740
   Begin SSCommand cmdCancel
      BevelWidth      =   4
      Caption         =   "&Cancel"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   510
      Left            =   6120
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   12
      Top             =   765
      Width           =   1230
   End
   Begin SSCommand cmdOK
      BevelWidth      =   4
      Caption         =   "&OK"
      Font3D          =   0  'None
      ForeColor       =   &H00000000&
      Height          =   510
      Left            =   6120
      Picture         =   (none)
      TabIndex        =   11
      Top             =   180
      Width           =   1230
   End
   Begin SSPanel Panel3D1
      BevelOuter      =   0  'None
      BevelWidth      =   2
      BorderWidth     =   2
      Caption         =   "Panel3D1"
      Font3D          =   1  'Raised w/light shading
      ForeColor       =   &H00FF80FF&
      Height          =   4110
      Left            =   0
      TabIndex        =   6
      Top             =   0
      Width           =   7620
      Begin DriveListBox Drive1
         Height          =   315
         Left            =   3285
         TabIndex        =   10
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRMSAVE.FRM - 2

```
      Top             =   3600
      Width           =   2775
   End
   Begin DirListBox Dir1
      Height          =   1830
      Left            =   3240
      TabIndex        =   9
      Top             =   1080
      Width           =   2775
   End
   Begin FileListBox File1
      Height          =   1785
      Left            =   180
      TabIndex        =   8
      Top             =   1080
      Width           =   2775
   End
   Begin TextBox Text1
      Height          =   375
      Left            =   180
      TabIndex        =   0
      Text            =   " "
      Top             =   600
      Width           =   2775
   End
   Begin ComboBox cmbListType
      Height          =   300
      Left            =   180
      TabIndex        =   7
      Text            =   "cmbListType"
      Top             =   3600
      Width           =   2775
   End
   Begin Label Label5
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Dri&ves:"
      Height          =   255
      Left            =   3285
      TabIndex        =   1
      Top             =   3150
      Width           =   1215
   End
   Begin Label Label4
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "Label4"
      Height          =   255
      Left            =   3195
      TabIndex        =   2
      Top             =   720
      Width           =   2775
   End
   Begin Label Label3
      BackColor       =   &H00C0C0C0&
      Caption         =   "&Directories:"
      Height          =   255
      Left            =   3195
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRMSAVE.FRM - 1

```
Sub cmbListType_Change ()
    File1.Pattern = cmbListType
End Sub

Sub cmbListType_Click ()
cmbListType_Change
End Sub

Sub cmdCancel_Click ()

    Unload FrmSave

End Sub

Sub cmdOK_Click ()

    MousePointer = 11

    Unload FrmSave

    Open Path$ + File$ For Output As #1

    SaveData

    Close #1

    Message$ = "Ready. File was save."
    Options% = MB_OK
    Response% = MsgBox(Message$, Options%, "Save File")
    Unload FrmSave
End Sub

Sub Dir1_Change ()

    File1.Path = Dir1.Path

    If Len(Dir1.Path) > 3 Then

        Label4.Caption = Dir1.Path + "\" + File1.Pattern
        Path$ = Dir1.Path + "\"

    Else

        Label4.Caption = Dir1.Path + File1.Pattern
        Path$ = Dir1.Path

    End If

    If File1.FileName <> "" Then

        text1.Text = File1.FileName

    Else
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRMSAVE.FRM - 2

```
        If File$ <> "" Then
            text1.Text = File$
        Else
            text1.Text = File1.Pattern
        End If
    End If
End Sub
Sub Drive1_Change ()
    Dim Msg As String
    On Error Resume Next
    Screen.MousePointer = 11
    Dir1.Path = Drive1.Drive
    Screen.MousePointer = 0
    If Err Then
        Msg = "Error " & Err & ": " & Error$ & "."
        MsgBox Msg, 48, "Drive/Directory Error"
        Drive1.Drive = Dir1.Path
    End If

End Sub
Sub File1_Click ()
    text1.Text = File1
End Sub
Sub Form_Load ()
    Drive1.Drive = CurDir$
    If Path$ <> "" Then
        Label4.Caption = Path$
    Else
        Dir1.Path = CurDir$
        File1.Path = CurDir$
        Label4.Caption = Dir1.Path
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRMSAVE.FRM - 3

```
         TabIndex        =   3
         Top             =   315
         Width           =   1215
      End
      Begin Label Label2
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "List Files of &Type:"
         Height          =   255
         Left            =   180
         TabIndex        =   4
         Top             =   3150
         Width           =   1695
      End
      Begin Label Label1
         BackColor       =   &H00C0C0C0&
         Caption         =   "File &Name:"
         Height          =   255
         Left            =   225
         TabIndex        =   5
         Top             =   270
         Width           =   1095
      End
   End
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FRMSAVE.FRM - 3

```
    End If

    If File1.FileName <> "" Then

        text1.Text = File1.FileName

    Else

        If File$ <> "" Then

            text1.Text = File$

        Else

            text1.Text = File1.Pattern

        End If

    End If

    Select Case operation
        Case "Simple Beam"
            text1.Text = "*.SBA"
            cmbListType.Text = "*.SBA"
            cmbListType.AddItem "*.SBA"
            cmbListType.AddItem "*.*"
            File1.Pattern = "*.SBA"
        Case "Contineous Beam"
            text1.Text = "*.CBA"
            cmbListType.Text = "*.CBA"
            cmbListType.AddItem "*.CBA"
            cmbListType.AddItem "*.*"
            File1.Pattern = "*.CBA"
        Case "Combine Section"
            text1.Text = "*.CSA"
            cmbListType.Text = "*.CSA"
            cmbListType.AddItem "*.CSA"
            cmbListType.AddItem "*.*"
            File1.Pattern = "*.CSA"
        Case "Combine Axial"
            text1.Text = "*.CAB"
            cmbListType.Text = "*.CAB"
            cmbListType.AddItem "*.CAB"
            cmbListType.AddItem "*.*"
            File1.Pattern = "*.CAB"
        Case "Tension"
            text1.Text = "*.TSA"
            cmbListType.Text = "*.TSA"
            cmbListType.AddItem "*.TSA"
            cmbListType.AddItem "*.*"
            File1.Pattern = "*.TSA"
        Case "Compression"
            text1.Text = "*.CPA"
            cmbListType.Text = "*.CPA"
            cmbListType.AddItem "*.CPA"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
FRMSAVE.FRM - 4

            cmbListType.AddItem "*.*"
            File1.Pattern = "*.CPA"
    End Select


End Sub

Sub Text1_Change ()

    File$ = text1.Text

End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 1

```
Option Explicit
        'Declare Variable
Dim i As Integer
Dim j As Integer
Global path As String
Global file As String
Global operation As String
Global Fy As Single
Global e As Single
'Beam
Global picUloadNo As Integer
Global Beamopt2310Value As Integer
Global Beamopt2520Value As Integer
Global BeamoptWFValue As Integer
Global BeamoptHBValue As Integer
Global BeamoptIBValue As Integer
Global BeamcboSteelListIndex As Integer
Global BeamtxtLText As String
Global BeamtxtaText As String
Global BeamtxtbText As String
Global BeamtxtwText As String
Global BeamChkShoringValue As Integer
Global BeamtxtShoringText As String
Global BeamPic1 As Integer
Global BeamPic2 As Integer
Global BeamPic3 As Integer
Global BeamPic4 As Integer
Global BeamPic5 As Integer
Global BeamPic6 As Integer
Global BeamPic7 As Integer
Global BeamPic8 As Integer
Global BeamPic9 As Integer
Global BeamPic10 As Integer
Global BeamPic11 As Integer
Global BeamPic12 As Integer
'Combine Axial
Global totalSec As Integer
Global CombAxoptWFValue As Integer
Global CombAxOptHBValue As Integer
Global CombAxOptIBValue As Integer
Global CombAxopt2310Value As Integer
Global CombAxopt2520Value As Integer
Global CombAxcboSteelListIndex As Integer
Global CombAxtxtLText As String
Global CombAxoptSideswayValue As Integer
Global CombAxOptNoSideswayValue As Integer
Global CombAxoptEtcValue As Integer
Global CombAxTxtPText As String
Global CombAxtxtPxText As String
Global CombAxtxtexText As String
Global CombAxtxtPyText As String
Global CombAxtxteyText As String
Global CombAxtxtMxText As String
Global CombAxTxtMyText As String
Global CombAxtxtPsxText As String
Global CombAxTxtdxText As String
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 2

```
Global CombAxtxtPsyText As String
Global CombAxtxtdyText As String
Global CombAxtxtUxText As String
Global CombAxtxtUyText As String
Global CombAxoptPin_PinValue As Integer
Global CombAxoptFix_FixValue As Integer
Global CombAxoptFix_PinValue As Integer
Global CombAxoptFix_FreeValue As Integer
Global CombAxoptFix_RollerValue As Integer
Global CombAxoptPin_RollerValue As Integer
Global CombAxoptPrimaryValue As Integer
Global CombAxoptSecondaryValue As Integer
'Combine Axial
Global CombSectxtTotalSecText As String
Global CombSecGrid1Rows As Integer
Global CombSecGrid1cols As Integer
Global CombSecGrid1(50, 5) As String
Global CombSecGrid2Rows As Integer
Global CombSecGrid2cols As Integer
Global CombSecGrid2(50, 5) As String
Global CombSecGrid3Rows As Integer
Global CombSecGrid3cols As Integer
Global CombSecGrid3(50, 5) As String
Global CombSecGrid4Rows As Integer
Global CombSecGrid4cols As Integer
Global CombSecGrid4(50, 5) As String
Global CombSectxtLText As String
Global CombSectxtPText As String
Global CombSectxtSbText As String
Global CombSecopt2310Value As String
Global CombSecopt2520Value As String
Global CombSecoptPin_PinValue As Integer
Global CombSecoptFix_FixValue As Integer
Global CombSecoptFix_PinValue As Integer
Global CombSecoptFix_FreeValue As Integer
Global CombSecoptFix_RollerValue As Integer
Global CombSecoptPin_RollerValue As Integer
Global CombSecchkTiePlateValue As Integer
Global CombSecchkLacingValue As Integer
Global CombSeccboBoltListIndex As Integer
'Contineous Beam
Global ContineousBeamtxtNoofEletext As String
Global ContineousBeamoptWFValue As Integer
Global ContineousBeamoptHBValue As Integer
Global ContineousBeamoptIBValue As Integer
Global ContineousBeamopt2310Value As Integer
Global ContineousBeamopt2520Value As Integer
Global ContineousBeamoptShoringValue As Integer
Global ContineousBeamContiBGrid0rows As Integer
Global ContineousBeamContiBGrid0cols As Integer
Global ContineousBeamContiBGrid0(50, 11) As String
'Tension
Global TensioncboTypeListIndex As Integer
Global TensioncboSectionListIndex As Integer
Global Tensionopt2310Value As Integer
Global Tensionopt2520Value As Integer
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 3

```
Global TensiontxtLText As String
Global TensiontxtTForceText As String
'Compression
Global CompressioncboTypeListIndex As Integer
Global CompressioncboSectionListIndex As Integer
Global CompressionoptSecondaryValue As Integer
Global Compressionopt2310Value As Integer
Global Compressionopt2520Value As Integer
Global CompressiontxtLText As String
Global CompressiontxtTForceText As String
Global Compressionoption3d1Value As Integer
Global Compressionoption3d2Value As Integer
Global Compressionoption3d3Value As Integer
Global Compressionoption3d4Value As Integer
Global Compressionoption3d5Value As Integer
Global Compressionoption3d6Value As Integer



'DECLARE Steel Section Infomation
Type Wideflange
    Area As Single
    A As Integer
    B As Integer
    t1 As Single
    t2 As Single
    w As Single
    r As Single
    Ix As Single
    Iy As Single

End Type
Global Wf(82) As Wideflange


Type EqualAngle
    Area As Single
    A As Single
    B As Single
    w As Single
    t As Integer
    r1 As Single
    r2 As Single
    Cx As Single
    Cy As Single
    Ix As Single
    Iy As Single
    g As Integer
End Type
Global AEQ(40)  As EqualAngle


Type UnequalAngle
    Area As Single
    A As Integer
    B As Integer
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    w As Single
    t As Integer
    r1 As Single
    r2 As Single
    Cx As Single
    Cy As Single
    Ix As Single
    Iy As Single
    g As Integer
    g1 As Integer
    g2 As Integer
End Type
Global AUEQ(20)  As UnequalAngle


Type H_Beam
    Area As Single
    A As Integer
    B As Integer
    w As Single
    t1 As Single
    t2 As Single
    r As Single
    Ix As Single
    Iy As Single

End Type
Global Hb(62) As H_Beam


Type I_Beam
    Area As Single
    A As Integer
    B As Integer
    w As Single
    t1 As Single
    t2 As Single
    r1 As Single
    r2 As Single
    Ix As Single
    Iy As Single

End Type
Global IB(20) As I_Beam



Type Channel
    Area As Single
    A As Integer
    B As Integer
    t1 As Single
    t2 As Single
    r1 As Single
    r2 As Single
    w As Single
```

เอกสารนี้ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 5

```
    Ix As Single
    Iy As Single

End Type
Global CHN(16)  As Channel

Type Structure
    Area As Single
    A As Integer
    B As Integer
    t As Single
    w As Single
    r As Single
    Ix As Single
    Iy As Single

End Type
Global ST(20) As Structure

Type Pipe
    A As Single
    w As Single
    t As Single
    r As Single
    i As Single
    Area As Single
End Type
Global pip(61) As Pipe

Sub inputAEQ ()

AEQ(1).A = 25
AEQ(2).A = 30
AEQ(3).A = 40
AEQ(4).A = 40
AEQ(5).A = 45
AEQ(6).A = 45
AEQ(7).A = 50
AEQ(8).A = 50
AEQ(9).A = 50
AEQ(10).A = 60
AEQ(11).A = 60
AEQ(12).A = 65
AEQ(13).A = 65
AEQ(14).A = 65
AEQ(15).A = 70
AEQ(16).A = 75
AEQ(17).A = 75
AEQ(18).A = 75
AEQ(19).A = 80
AEQ(20).A = 90
AEQ(21).A = 90
AEQ(22).A = 90
AEQ(23).A = 90
AEQ(24).A = 100
AEQ(25).A = 100
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 6

```
AEQ(26).A = 100
AEQ(27).A = 120
AEQ(28).A = 130
AEQ(29).A = 130
AEQ(30).A = 130
AEQ(31).A = 150
AEQ(32).A = 150
AEQ(33).A = 150
AEQ(34).A = 175
AEQ(35).A = 175
AEQ(36).A = 200
AEQ(37).A = 200
AEQ(38).A = 200
AEQ(39).A = 250
AEQ(40).A = 250

AEQ(1).B = 25
AEQ(2).B = 30
AEQ(3).B = 40
AEQ(4).B = 40
AEQ(5).B = 45
AEQ(6).B = 45
AEQ(7).B = 50
AEQ(8).B = 50
AEQ(9).B = 50
AEQ(10).B = 60
AEQ(11).B = 60
AEQ(12).B = 65
AEQ(13).B = 65
AEQ(14).B = 65
AEQ(15).B = 70
AEQ(16).B = 75
AEQ(17).B = 75
AEQ(18).B = 75
AEQ(19).B = 80
AEQ(20).B = 90
AEQ(21).B = 90
AEQ(22).B = 90
AEQ(23).B = 90
AEQ(24).B = 100
AEQ(25).B = 100
AEQ(26).B = 100
AEQ(27).B = 120
AEQ(28).B = 130
AEQ(29).B = 130
AEQ(30).B = 130
AEQ(31).B = 150
AEQ(32).B = 150
AEQ(33).B = 150
AEQ(34).B = 175
AEQ(35).B = 175
AEQ(36).B = 200
AEQ(37).B = 200
AEQ(38).B = 200
AEQ(39).B = 250
AEQ(40).B = 250
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 7

```
AEQ(1).t = 3
AEQ(2).t = 3
AEQ(3).t = 3
AEQ(4).t = 5
AEQ(5).t = 4
AEQ(6).t = 5
AEQ(7).t = 4
AEQ(8).t = 5
AEQ(9).t = 6
AEQ(10).t = 4
AEQ(11).t = 5
AEQ(12).t = 5
AEQ(13).t = 6
AEQ(14).t = 8
AEQ(15).t = 6
AEQ(16).t = 6
AEQ(17).t = 9
AEQ(18).t = 12
AEQ(19).t = 6
AEQ(20).t = 6
AEQ(21).t = 7
AEQ(22).t = 10
AEQ(23).t = 13
AEQ(24).t = 7
AEQ(25).t = 10
AEQ(26).t = 13
AEQ(27).t = 8
AEQ(28).t = 9
AEQ(29).t = 12
AEQ(30).t = 15
AEQ(31).t = 12
AEQ(32).t = 15
AEQ(33).t = 19
AEQ(34).t = 12
AEQ(35).t = 15
AEQ(36).t = 15
AEQ(37).t = 20
AEQ(38).t = 25
AEQ(39).t = 25
AEQ(40).t = 35

AEQ(1).r1 = 4
AEQ(2).r1 = 4
AEQ(3).r1 = 4.5
AEQ(4).r1 = 4.5
AEQ(5).r1 = 6.5
AEQ(6).r1 = 6.5
AEQ(7).r1 = 6.5
AEQ(8).r1 = 6.5
AEQ(9).r1 = 6.5
AEQ(10).r1 = 6.5
AEQ(11).r1 = 6.5
AEQ(12).r1 = 8.5
AEQ(13).r1 = 8.5
AEQ(14).r1 = 8.5
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 8

```
AEQ(15).r1 = 8.5
AEQ(16).r1 = 8.5
AEQ(17).r1 = 8.5
AEQ(18).r1 = 8.5
AEQ(19).r1 = 8.5
AEQ(20).r1 = 10
AEQ(21).r1 = 10
AEQ(22).r1 = 10
AEQ(23).r1 = 10
AEQ(24).r1 = 10
AEQ(25).r1 = 10
AEQ(26).r1 = 10
AEQ(27).r1 = 12
AEQ(28).r1 = 12
AEQ(29).r1 = 12
AEQ(30).r1 = 12
AEQ(31).r1 = 14
AEQ(32).r1 = 14
AEQ(33).r1 = 14
AEQ(34).r1 = 15
AEQ(35).r1 = 15
AEQ(36).r1 = 17
AEQ(37).r1 = 17
AEQ(38).r1 = 17
AEQ(39).r1 = 24
AEQ(40).r1 = 24

AEQ(1).r2 = 2
AEQ(2).r2 = 2
AEQ(3).r2 = 2
AEQ(4).r2 = 3
AEQ(5).r2 = 3
AEQ(6).r2 = 3
AEQ(7).r2 = 3
AEQ(8).r2 = 3
AEQ(9).r2 = 4.5
AEQ(10).r2 = 3
AEQ(11).r2 = 3
AEQ(12).r2 = 3
AEQ(13).r2 = 4
AEQ(14).r2 = 6
AEQ(15).r2 = 4
AEQ(16).r2 = 4
AEQ(17).r2 = 6
AEQ(18).r2 = 6
AEQ(19).r2 = 4
AEQ(20).r2 = 5
AEQ(21).r2 = 5
AEQ(22).r2 = 7
AEQ(23).r2 = 7
AEQ(24).r2 = 5
AEQ(25).r2 = 7
AEQ(26).r2 = 7
AEQ(27).r2 = 5
AEQ(28).r2 = 6
AEQ(29).r2 = 8.5
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 9

```
AEQ(30).r2 = 8.5
AEQ(31).r2 = 7
AEQ(32).r2 = 10
AEQ(33).r2 = 10
AEQ(34).r2 = 11
AEQ(35).r2 = 11
AEQ(36).r2 = 12
AEQ(37).r2 = 12
AEQ(38).r2 = 12
AEQ(39).r2 = 12
AEQ(40).r2 = 18

AEQ(1).Area = 1.427
AEQ(2).Area = 1.727
AEQ(3).Area = 2.336
AEQ(4).Area = 3.755
AEQ(5).Area = 3.492
AEQ(6).Area = 4.302
AEQ(7).Area = 3.892
AEQ(8).Area = 4.802
AEQ(9).Area = 5.644
AEQ(10).Area = 4.692
AEQ(11).Area = 5.802
AEQ(12).Area = 6.367
AEQ(13).Area = 7.527
AEQ(14).Area = 9.761
AEQ(15).Area = 8.127
AEQ(16).Area = 8.727
AEQ(17).Area = 12.69
AEQ(18).Area = 16.56
AEQ(19).Area = 9.327
AEQ(20).Area = 10.56
AEQ(21).Area = 12.22
AEQ(22).Area = 17
AEQ(23).Area = 21.71
AEQ(24).Area = 13.62
AEQ(25).Area = 19
AEQ(26).Area = 24.31
AEQ(27).Area = 18.76
AEQ(28).Area = 22.74
AEQ(29).Area = 29.76
AEQ(30).Area = 36.75
AEQ(31).Area = 34.77
AEQ(32).Area = 42.74
AEQ(33).Area = 53.38
AEQ(34).Area = 40.52
AEQ(35).Area = 50.21
AEQ(36).Area = 57.75
AEQ(37).Area = 76
AEQ(38).Area = 93.75
AEQ(39).Area = 119.4
AEQ(40).Area = 162.6

AEQ(1).w = 1.12
AEQ(2).w = 1.36
AEQ(3).w = 1.83
```

เอกสารนี้จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 10

```
AEQ(4).w = 2.95
AEQ(5).w = 2.74
AEQ(6).w = 3.38
AEQ(7).w = 3.06
AEQ(8).w = 3.77
AEQ(9).w = 4.43
AEQ(10).w = 3.68
AEQ(11).w = 4.55
AEQ(12).w = 5
AEQ(13).w = 5.91
AEQ(14).w = 7.66
AEQ(15).w = 6.38
AEQ(16).w = 6.85
AEQ(17).w = 9.96
AEQ(18).w = 13
AEQ(19).w = 7.32
AEQ(20).w = 8.28
AEQ(21).w = 9.59
AEQ(22).w = 13.3
AEQ(23).w = 17
AEQ(24).w = 10.7
AEQ(25).w = 14.9
AEQ(26).w = 19.1
AEQ(27).w = 14.7
AEQ(28).w = 17.9
AEQ(29).w = 23.4
AEQ(30).w = 28.8
AEQ(31).w = 27.3
AEQ(32).w = 33.6
AEQ(33).w = 41.9
AEQ(34).w = 31.8
AEQ(35).w = 39.4
AEQ(36).w = 45.3
AEQ(37).w = 59.7
AEQ(38).w = 73.6
AEQ(39).w = 93.7
AEQ(40).w = 128

AEQ(1).Cx = .719
AEQ(2).Cx = .844
AEQ(3).Cx = 1.09
AEQ(4).Cx = 1.17
AEQ(5).Cx = 1.24
AEQ(6).Cx = 1.28
AEQ(7).Cx = 1.37
AEQ(8).Cx = 1.41
AEQ(9).Cx = 1.44
AEQ(10).Cx = 1.61
AEQ(11).Cx = 1.66
AEQ(12).Cx = 1.77
AEQ(13).Cx = 1.81
AEQ(14).Cx = 1.88
AEQ(15).Cx = 1.93
AEQ(16).Cx = 2.06
AEQ(17).Cx = 2.17
AEQ(18).Cx = 2.29
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 11

```
AEQ(19).Cx = 2.18
AEQ(20).Cx = 2.42
AEQ(21).Cx = 2.46
AEQ(22).Cx = 2.57
AEQ(23).Cx = 2.69
AEQ(24).Cx = 2.71
AEQ(25).Cx = 2.82
AEQ(26).Cx = 2.94
AEQ(27).Cx = 3.24
AEQ(28).Cx = 3.53
AEQ(29).Cx = 3.64
AEQ(30).Cx = 3.76
AEQ(31).Cx = 4.14
AEQ(32).Cx = 4.24
AEQ(33).Cx = 4.4
AEQ(34).Cx = 4.73
AEQ(35).Cx = 4.85
AEQ(36).Cx = 5.46
AEQ(37).Cx = 5.67
AEQ(38).Cx = 5.86
AEQ(39).Cx = 7.1
AEQ(40).Cx = 7.45

AEQ(1).Cy = .719
AEQ(2).Cy = .844
AEQ(3).Cy = 1.09
AEQ(4).Cy = 1.17
AEQ(5).Cy = 1.24
AEQ(6).Cy = 1.28
AEQ(7).Cy = 1.37
AEQ(8).Cy = 1.41
AEQ(9).Cy = 1.44
AEQ(10).Cy = 1.61
AEQ(11).Cy = 1.66
AEQ(12).Cy = 1.77
AEQ(13).Cy = 1.81
AEQ(14).Cy = 1.88
AEQ(15).Cy = 1.93
AEQ(16).Cy = 2.06
AEQ(17).Cy = 2.17
AEQ(18).Cy = 2.29
AEQ(19).Cy = 2.18
AEQ(20).Cy = 2.42
AEQ(21).Cy = 2.46
AEQ(22).Cy = 2.57
AEQ(23).Cy = 2.69
AEQ(24).Cy = 2.71
AEQ(25).Cy = 2.82
AEQ(26).Cy = 2.94
AEQ(27).Cy = 3.24
AEQ(28).Cy = 3.53
AEQ(29).Cy = 3.64
AEQ(30).Cy = 3.76
AEQ(31).Cy = 4.14
AEQ(32).Cy = 4.24
AEQ(33).Cy = 4.4
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 12

```
AEQ(34).Cy = 4.73
AEQ(35).Cy = 4.85
AEQ(36).Cy = 5.46
AEQ(37).Cy = 5.67
AEQ(38).Cy = 5.86
AEQ(39).Cy = 7.1
AEQ(40).Cy = 7.45


AEQ(1).Ix = .797
AEQ(2).Ix = 1.42
AEQ(3).Ix = 3.53
AEQ(4).Ix = 5.42
AEQ(5).Ix = 6.5
AEQ(6).Ix = 7.91
AEQ(7).Ix = 9.06
AEQ(8).Ix = 11.1
AEQ(9).Ix = 12.6
AEQ(10).Ix = 16
AEQ(11).Ix = 19.6
AEQ(12).Ix = 25.3
AEQ(13).Ix = 29.4
AEQ(14).Ix = 36.8
AEQ(15).Ix = 37.1
AEQ(16).Ix = 46.1
AEQ(17).Ix = 64.4
AEQ(18).Ix = 81.9
AEQ(19).Ix = 56.4
AEQ(20).Ix = 80.7
AEQ(21).Ix = 93
AEQ(22).Ix = 125
AEQ(23).Ix = 156
AEQ(24).Ix = 129
AEQ(25).Ix = 175
AEQ(26).Ix = 220
AEQ(27).Ix = 258
AEQ(28).Ix = 366
AEQ(29).Ix = 467
AEQ(30).Ix = 568
AEQ(31).Ix = 740
AEQ(32).Ix = 888
AEQ(33).Ix = 1090
AEQ(34).Ix = 1170
AEQ(35).Ix = 1440
AEQ(36).Ix = 2180
AEQ(37).Ix = 2820
AEQ(38).Ix = 3420
AEQ(39).Ix = 6950
AEQ(40).Ix = 9110


AEQ(1).Iy = .797
AEQ(2).Iy = 1.42
AEQ(3).Iy = 3.53
AEQ(4).Iy = 5.42
AEQ(5).Iy = 6.5
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 13

AEQ(6).Iy = 7.91
AEQ(7).Iy = 9.06
AEQ(8).Iy = 11.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
AEQ(9).Iy = 12.6
AEQ(10).Iy = 16
AEQ(11).Iy = 19.6
AEQ(12).Iy = 25.3
AEQ(13).Iy = 29.4
AEQ(14).Iy = 36.8
AEQ(15).Iy = 37.1
AEQ(16).Iy = 46.1
AEQ(17).Iy = 64.4
AEQ(18).Iy = 81.9
AEQ(19).Iy = 56.4
AEQ(20).Iy = 80.7
AEQ(21).Iy = 93
AEQ(22).Iy = 125
AEQ(23).Iy = 156
AEQ(24).Iy = 129
AEQ(25).Iy = 175
AEQ(26).Iy = 220
AEQ(27).Iy = 258
AEQ(28).Iy = 366
AEQ(29).Iy = 467
AEQ(30).Iy = 568
AEQ(31).Iy = 740
AEQ(32).Iy = 888
AEQ(33).Iy = 1090
AEQ(34).Iy = 1170
AEQ(35).Iy = 1440
AEQ(36).Iy = 2180
AEQ(37).Iy = 2820
AEQ(38).Iy = 3420
AEQ(39).Iy = 6950
AEQ(40).Iy = 9110

AEQ(1).g = 16
AEQ(2).g = 19
AEQ(3).g = 22
AEQ(4).g = 22
AEQ(5).g = 25
AEQ(6).g = 25
AEQ(7).g = 28
AEQ(8).g = 28
AEQ(9).g = 28
AEQ(10).g = 40
AEQ(11).g = 40
AEQ(12).g = 40
AEQ(13).g = 40
AEQ(14).g = 40
AEQ(15).g = 40
AEQ(16).g = 43
AEQ(17).g = 43
AEQ(18).g = 43
AEQ(19).g = 45
AEQ(20).g = 50
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 14

```
AEQ(21).g = 50
AEQ(22).g = 50
AEQ(23).g = 50
AEQ(24).g = 62.5
AEQ(25).g = 62.5
AEQ(26).g = 62.5
AEQ(27).g = 70
AEQ(28).g = 75
AEQ(29).g = 75
AEQ(30).g = 75
AEQ(31).g = 87.5
AEQ(32).g = 87.5
AEQ(33).g = 87.5
AEQ(34).g = 100
AEQ(35).g = 100
AEQ(36).g = 112.5
AEQ(37).g = 112.5
AEQ(38).g = 112.5
AEQ(39).g = 127.5
AEQ(40).g = 127.5

End Sub

Sub inputAUEQ ()

AUEQ(1).A = 90
AUEQ(2).A = 90
AUEQ(3).A = 90
AUEQ(4).A = 100
AUEQ(5).A = 100
AUEQ(6).A = 100
AUEQ(7).A = 125
AUEQ(8).A = 125
AUEQ(9).A = 125
AUEQ(10).A = 125
AUEQ(11).A = 125
AUEQ(12).A = 125
AUEQ(13).A = 125
AUEQ(14).A = 125
AUEQ(15).A = 150
AUEQ(16).A = 150
AUEQ(17).A = 150
AUEQ(18).A = 150
AUEQ(19).A = 150
AUEQ(20).A = 150

AUEQ(1).B = 75
AUEQ(2).B = 75
AUEQ(3).B = 75
AUEQ(4).B = 75
AUEQ(5).B = 75
AUEQ(6).B = 75
AUEQ(7).B = 75
AUEQ(8).B = 75
AUEQ(9).B = 75
AUEQ(10).B = 75
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 15

```
AUEQ(11).B = 90
AUEQ(12).B = 90
AUEQ(13).B = 90
AUEQ(14).B = 90
AUEQ(15).B = 90
AUEQ(16).B = 90
AUEQ(17).B = 90
AUEQ(18).B = 100
AUEQ(19).B = 100
AUEQ(20).B = 100

AUEQ(1).t = 6
AUEQ(2).t = 9
AUEQ(3).t = 12
AUEQ(4).t = 7
AUEQ(5).t = 10
AUEQ(6).t = 13
AUEQ(7).t = 7
AUEQ(8).t = 9
AUEQ(9).t = 10
AUEQ(10).t = 13
AUEQ(11).t = 7
AUEQ(12).t = 9
AUEQ(13).t = 10
AUEQ(14).t = 13
AUEQ(15).t = 9
AUEQ(16).t = 12
AUEQ(17).t = 15
AUEQ(18).t = 9
AUEQ(19).t = 12
AUEQ(20).t = 15

AUEQ(1).r1 = 8.5
AUEQ(2).r1 = 8.5
AUEQ(3).r1 = 8.5
AUEQ(4).r1 = 10
AUEQ(5).r1 = 10
AUEQ(6).r1 = 10
AUEQ(7).r1 = 10
AUEQ(8).r1 = 10
AUEQ(9).r1 = 10
AUEQ(10).r1 = 10
AUEQ(11).r1 = 10
AUEQ(12).r1 = 10
AUEQ(13).r1 = 10
AUEQ(14).r1 = 10
AUEQ(15).r1 = 12
AUEQ(16).r1 = 12
AUEQ(17).r1 = 12
AUEQ(18).r1 = 12
AUEQ(19).r1 = 12
AUEQ(20).r1 = 12

AUEQ(1).r2 = 4
AUEQ(2).r2 = 6
AUEQ(3).r2 = 6
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 16

```
AUEQ(4).r2 = 5
AUEQ(5).r2 = 7
AUEQ(6).r2 = 7
AUEQ(7).r2 = 5
AUEQ(8).r2 = 7
AUEQ(9).r2 = 7
AUEQ(10).r2 = 7
AUEQ(11).r2 = 5
AUEQ(12).r2 = 7
AUEQ(13).r2 = 7
AUEQ(14).r2 = 7
AUEQ(15).r2 = 6
AUEQ(16).r2 = 8.5
AUEQ(17).r2 = 8.5
AUEQ(18).r2 = 6
AUEQ(19).r2 = 8.5
AUEQ(20).r2 = 8.5

AUEQ(1).Area = 9.627
AUEQ(2).Area = 14.04
AUEQ(3).Area = 18.36
AUEQ(4).Area = 11.87
AUEQ(5).Area = 16.5
AUEQ(6).Area = 21.06
AUEQ(7).Area = 13.62
AUEQ(8).Area = 17.19
AUEQ(9).Area = 19
AUEQ(10).Area = 24.31
AUEQ(11).Area = 14.67
AUEQ(12).Area = 18.54
AUEQ(13).Area = 20.5
AUEQ(14).Area = 26.26
AUEQ(15).Area = 20.94
AUEQ(16).Area = 27.36
AUEQ(17).Area = 33.75
AUEQ(18).Area = 21.84
AUEQ(19).Area = 28.56
AUEQ(20).Area = 35.25

AUEQ(1).w = 7.56
AUEQ(2).w = 11
AUEQ(3).w = 14.4
AUEQ(4).w = 9.32
AUEQ(5).w = 13
AUEQ(6).w = 16.5
AUEQ(7).w = 10.7
AUEQ(8).w = 13.5
AUEQ(9).w = 14.9
AUEQ(10).w = 19.1
AUEQ(11).w = 11.5
AUEQ(12).w = 14.6
AUEQ(13).w = 16.1
AUEQ(14).w = 20.6
AUEQ(15).w = 16.4
AUEQ(16).w = 21.5
AUEQ(17).w = 26.5
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 17

```
AUEQ(18).w = 17.1
AUEQ(19).w = 22.4
AUEQ(20).w = 27.7

AUEQ(1).Cx = 2.64
AUEQ(2).Cx = 2.75
AUEQ(3).Cx = 2.87
AUEQ(4).Cx = 3.06
AUEQ(5).Cx = 3.18
AUEQ(6).Cx = 3.3
AUEQ(7).Cx = 4.1
AUEQ(8).Cx = 4.18
AUEQ(9).Cx = 4.23
AUEQ(10).Cx = 4.35
AUEQ(11).Cx = 3.84
AUEQ(12).Cx = 3.91
AUEQ(13).Cx = 3.95
AUEQ(14).Cx = 4.08
AUEQ(15).Cx = 4.96
AUEQ(16).Cx = 5.07
AUEQ(17).Cx = 5.2
AUEQ(18).Cx = 4.77
AUEQ(19).Cx = 4.88
AUEQ(20).Cx = 5.01

AUEQ(1).Cy = 1.9
AUEQ(2).Cy = 2.01
AUEQ(3).Cy = 2.12
AUEQ(4).Cy = 1.84
AUEQ(5).Cy = 1.94
AUEQ(6).Cy = 2.06
AUEQ(7).Cy = 1.64
AUEQ(8).Cy = 1.71
AUEQ(9).Cy = 1.75
AUEQ(10).Cy = 1.87
AUEQ(11).Cy = 2.11
AUEQ(12).Cy = 2.18
AUEQ(13).Cy = 2.22
AUEQ(14).Cy = 2.34
AUEQ(15).Cy = 2
AUEQ(16).Cy = 2.1
AUEQ(17).Cy = 2.22
AUEQ(18).Cy = 2.32
AUEQ(19).Cy = 2.41
AUEQ(20).Cy = 2.53

AUEQ(1).Ix = 76.9
AUEQ(2).Ix = 109
AUEQ(3).Ix = 139
AUEQ(4).Ix = 113
AUEQ(5).Ix = 159
AUEQ(6).Ix = 199
AUEQ(7).Ix = 219
AUEQ(8).Ix = 271
AUEQ(9).Ix = 298
AUEQ(10).Ix = 376
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 18

```
AUEQ(11).Ix = 233
AUEQ(12).Ix = 289
AUEQ(13).Ix = 318
AUEQ(14).Ix = 401
AUEQ(15).Ix = 484
AUEQ(16).Ix = 619
AUEQ(17).Ix = 753
AUEQ(18).Ix = 502
AUEQ(19).Ix = 642
AUEQ(20).Ix = 781

AUEQ(1).Iy = 48.6
AUEQ(2).Iy = 68.1
AUEQ(3).Iy = 86.8
AUEQ(4).Iy = 57
AUEQ(5).Iy = 76.1
AUEQ(6).Iy = 94.8
AUEQ(7).Iy = 60.4
AUEQ(8).Iy = 73.7
AUEQ(9).Iy = 80.9
AUEQ(10).Iy = 101
AUEQ(11).Iy = 102
AUEQ(12).Iy = 126
AUEQ(13).Iy = 138
AUEQ(14).Iy = 165
AUEQ(15).Iy = 133
AUEQ(16).Iy = 168
AUEQ(17).Iy = 202
AUEQ(18).Iy = 179
AUEQ(19).Iy = 229
AUEQ(20).Iy = 276

AUEQ(1).g = 43
AUEQ(2).g = 43
AUEQ(3).g = 43
AUEQ(4).g = 43
AUEQ(5).g = 43
AUEQ(6).g = 43
AUEQ(7).g = 50
AUEQ(8).g = 50
AUEQ(9).g = 50
AUEQ(10).g = 50
AUEQ(11).g = 62.5
AUEQ(12).g = 62.5
AUEQ(13).g = 62.5

AUEQ(1).g1 = 0
AUEQ(2).g1 = 0
AUEQ(3).g1 = 0
AUEQ(4).g1 = 50
AUEQ(5).g1 = 50
AUEQ(6).g1 = 50
AUEQ(7).g1 = 50
AUEQ(8).g1 = 50
AUEQ(9).g1 = 56
AUEQ(10).g1 = 56
```

เอกสารนี้จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 19

```
AUEQ(11).g1 = 56
AUEQ(12).g1 = 56
AUEQ(13).g1 = 56

AUEQ(1).g2 = 0
AUEQ(2).g2 = 0
AUEQ(3).g2 = 0
AUEQ(4).g2 = 43
AUEQ(5).g2 = 43
AUEQ(6).g2 = 43
AUEQ(7).g2 = 43
AUEQ(8).g2 = 43
AUEQ(9).g2 = 43
AUEQ(10).g2 = 62.5
AUEQ(11).g2 = 62.5
AUEQ(12).g2 = 62.5
AUEQ(13).g2 = 62.5

End Sub

Sub inputCHN ()

CHN(1).A = 75
CHN(2).A = 100
CHN(3).A = 125
CHN(4).A = 150
CHN(5).A = 150
CHN(6).A = 180
CHN(7).A = 200
CHN(8).A = 200
CHN(9).A = 250
CHN(10).A = 250
CHN(11).A = 300
CHN(12).A = 300
CHN(13).A = 300
CHN(14).A = 380
CHN(15).A = 380
CHN(16).A = 380

CHN(1).B = 40
CHN(2).B = 50
CHN(3).B = 65
CHN(4).B = 75
CHN(5).B = 75
CHN(6).B = 75
CHN(7).B = 80
CHN(8).B = 90
CHN(9).B = 90
CHN(10).B = 90
CHN(11).B = 90
CHN(12).B = 90
CHN(13).B = 90
CHN(14).B = 100
CHN(15).B = 100
CHN(16).B = 100
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 20

```
CHN(1).t1 = 5
CHN(2).t1 = 5
CHN(3).t1 = 6
CHN(4).t1 = 6.5
CHN(5).t1 = 9
CHN(6).t1 = 7
CHN(7).t1 = 7.5
CHN(8).t1 = 8
CHN(9).t1 = 9
CHN(10).t1 = 11
CHN(11).t1 = 9
CHN(12).t1 = 10
CHN(13).t1 = 12
CHN(14).t1 = 10.5
CHN(15).t1 = 13
CHN(16).t1 = 13

CHN(1).t2 = 7
CHN(2).t2 = 7.5
CHN(3).t2 = 8
CHN(4).t2 = 10
CHN(5).t2 = 12.5
CHN(6).t2 = 10.5
CHN(7).t2 = 11
CHN(8).t2 = 13.5
CHN(9).t2 = 13
CHN(10).t2 = 14.5
CHN(11).t2 = 13
CHN(12).t2 = 15.5
CHN(13).t2 = 16
CHN(14).t2 = 16
CHN(15).t2 = 16.5
CHN(16).t2 = 20

CHN(1).r1 = 8
CHN(2).r1 = 8
CHN(3).r1 = 8
CHN(4).r1 = 10
CHN(5).r1 = 15
CHN(6).r1 = 11
CHN(7).r1 = 12
CHN(8).r1 = 14
CHN(9).r1 = 14
CHN(10).r1 = 17
CHN(11).r1 = 14
CHN(12).r1 = 19
CHN(13).r1 = 19
CHN(14).r1 = 18
CHN(15).r1 = 18
CHN(16).r1 = 24

CHN(1).r2 = 4
CHN(2).r2 = 4
CHN(3).r2 = 4
CHN(4).r2 = 5
CHN(5).r2 = 7.5
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 21

```
CHN(6).r2 = 5.5
CHN(7).r2 = 6
CHN(8).r2 = 7
CHN(9).r2 = 7
CHN(10).r2 = 8.5
CHN(11).r2 = 7
CHN(12).r2 = 9.5
CHN(13).r2 = 9.5
CHN(14).r2 = 9
CHN(15).r2 = 9
CHN(16).r2 = 12

CHN(1).Area = 8.818
CHN(2).Area = 11.92
CHN(3).Area = 17.11
CHN(4).Area = 23.71
CHN(5).Area = 30.59
CHN(6).Area = 27.2
CHN(7).Area = 31.33
CHN(8).Area = 38.65
CHN(9).Area = 44.07
CHN(10).Area = 51.17
CHN(11).Area = 48.57
CHN(12).Area = 55.74
CHN(13).Area = 61.9
CHN(14).Area = 69.39
CHN(15).Area = 78.96
CHN(16).Area = 85.71

CHN(1).w = 6.92
CHN(2).w = 9.36
CHN(3).w = 13.4
CHN(4).w = 18.6
CHN(5).w = 24
CHN(6).w = 21.4
CHN(7).w = 24.6
CHN(8).w = 30.3
CHN(9).w = 34.6
CHN(10).w = 40.2
CHN(11).w = 38.1
CHN(12).w = 43.8
CHN(13).w = 48.6
CHN(14).w = 54.5
CHN(15).w = 62
CHN(16).w = 67.3

CHN(1).Ix = 75.3
CHN(2).Ix = 188
CHN(3).Ix = 424
CHN(4).Ix = 861
CHN(5).Ix = 1050
CHN(6).Ix = 1380
CHN(7).Ix = 1950
CHN(8).Ix = 2490
CHN(9).Ix = 4180
CHN(10).Ix = 4680
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 22

```
CHN(11).Ix = 6440
CHN(12).Ix = 7410
CHN(13).Ix = 7870
CHN(14).Ix = 14500
CHN(15).Ix = 15600
CHN(16).Ix = 17600

CHN(1).Iy = 12.2
CHN(2).Iy = 26
CHN(3).Iy = 61.8
CHN(4).Iy = 117
CHN(5).Iy = 147
CHN(6).Iy = 131
CHN(7).Iy = 168
CHN(8).Iy = 277
CHN(9).Iy = 294
CHN(10).Iy = 329
CHN(11).Iy = 309
CHN(12).Iy = 360
CHN(13).Iy = 379
CHN(14).Iy = 535
CHN(15).Iy = 565
CHN(16).Iy = 655


End Sub


Sub inputHB ()

Hb(1).A = 100
Hb(2).A = 100
Hb(3).A = 125
Hb(4).A = 125
Hb(5).A = 148
Hb(6).A = 150
Hb(7).A = 150
Hb(8).A = 175
Hb(9).A = 175
Hb(10).A = 194
Hb(11).A = 198
Hb(12).A = 200
Hb(13).A = 200
Hb(14).A = 200
Hb(15).A = 244
Hb(16).A = 248
Hb(17).A = 250
Hb(18).A = 250
Hb(19).A = 250
Hb(20).A = 294
Hb(21).A = 294
Hb(22).A = 298
Hb(23).A = 300
Hb(24).A = 300
Hb(25).A = 300
Hb(26).A = 340
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 23

```
Hb(27).A = 344
Hb(28).A = 346
Hb(29).A = 350
Hb(30).A = 350
Hb(31).A = 388
Hb(32).A = 390
Hb(33).A = 394
Hb(34).A = 396
Hb(35).A = 400
Hb(36).A = 400
Hb(37).A = 400
Hb(38).A = 414
Hb(39).A = 428
Hb(40).A = 440
Hb(41).A = 446
Hb(42).A = 450
Hb(43).A = 458
Hb(44).A = 482
Hb(45).A = 488
Hb(46).A = 496
Hb(47).A = 498
Hb(48).A = 500
Hb(49).A = 506
Hb(50).A = 582
Hb(51).A = 588
Hb(52).A = 594
Hb(53).A = 596
Hb(54).A = 600
Hb(55).A = 606
Hb(56).A = 692
Hb(57).A = 700
Hb(58).A = 792
Hb(59).A = 800
Hb(60).A = 890
Hb(61).A = 900
Hb(62).A = 912

Hb(1).B = 50
Hb(2).B = 100
Hb(3).B = 60
Hb(4).B = 125
Hb(5).B = 100
Hb(6).B = 75
Hb(7).B = 150
Hb(8).B = 90
Hb(9).B = 175
Hb(10).B = 150
Hb(11).B = 99
Hb(12).B = 100
Hb(13).B = 200
Hb(14).B = 204
Hb(15).B = 175
Hb(16).B = 124
Hb(17).B = 125
Hb(18).B = 250
Hb(19).B = 255
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 24

```
Hb(20).B = 200
Hb(21).B = 302
Hb(22).B = 149
Hb(23).B = 150
Hb(24).B = 300
Hb(25).B = 305
Hb(26).B = 250
Hb(27).B = 348
Hb(28).B = 174
Hb(29).B = 175
Hb(30).B = 350
Hb(31).B = 402
Hb(32).B = 300
Hb(33).B = 398
Hb(34).B = 199
Hb(35).B = 200
Hb(36).B = 400
Hb(37).B = 408
Hb(38).B = 405
Hb(39).B = 407
Hb(40).B = 300
Hb(41).B = 199
Hb(42).B = 200
Hb(43).B = 417
Hb(44).B = 300
Hb(45).B = 300
Hb(46).B = 199
Hb(47).B = 432
Hb(48).B = 200
Hb(49).B = 201
Hb(50).B = 300
Hb(51).B = 300
Hb(52).B = 302
Hb(53).B = 199
Hb(54).B = 200
Hb(55).B = 201
Hb(56).B = 300
Hb(57).B = 300
Hb(58).B = 300
Hb(59).B = 300
Hb(60).B = 299
Hb(61).B = 300
Hb(62).B = 302

Hb(1).t1 = 5
Hb(2).t1 = 6
Hb(3).t1 = 6
Hb(4).t1 = 6.5
Hb(5).t1 = 6
Hb(6).t1 = 5
Hb(7).t1 = 7
Hb(8).t1 = 5
Hb(9).t1 = 7.5
Hb(10).t1 = 6
Hb(11).t1 = 4.5
Hb(12).t1 = 5.5
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 25

```
Hb(13).t1 = 8
Hb(14).t1 = 12
Hb(15).t1 = 7
Hb(16).t1 = 5
Hb(17).t1 = 6
Hb(18).t1 = 9
Hb(19).t1 = 14
Hb(20).t1 = 8
Hb(21).t1 = 12
Hb(22).t1 = 5.5
Hb(23).t1 = 6.5
Hb(24).t1 = 10
Hb(25).t1 = 15
Hb(26).t1 = 9
Hb(27).t1 = 10
Hb(28).t1 = 6
Hb(29).t1 = 7
Hb(30).t1 = 12
Hb(31).t1 = 15
Hb(32).t1 = 10
Hb(33).t1 = 11
Hb(34).t1 = 7
Hb(35).t1 = 8
Hb(36).t1 = 13
Hb(37).t1 = 21
Hb(38).t1 = 18
Hb(39).t1 = 20
Hb(40).t1 = 11
Hb(41).t1 = 8
Hb(42).t1 = 9
Hb(43).t1 = 30
Hb(44).t1 = 11
Hb(45).t1 = 11
Hb(46).t1 = 9
Hb(47).t1 = 45
Hb(48).t1 = 10
Hb(49).t1 = 11
Hb(50).t1 = 12
Hb(51).t1 = 12
Hb(52).t1 = 14
Hb(53).t1 = 10
Hb(54).t1 = 11
Hb(55).t1 = 12
Hb(56).t1 = 13
Hbb(57).t1 = 13
Hb(58).t1 = 14
Hb(59).t1 = 14
Hb(60).t1 = 15
Hb(61).t1 = 16
Hb(62).t1 = 18

Hb(1).t2 = 7
Hb(2).t2 = 8
Hb(3).t2 = 8
Hb(4).t2 = 9
Hb(5).t2 = 9
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 26

```
Hb(6).t2 = 7
Hb(7).t2 = 10
Hb(8).t2 = 8
Hb(9).t2 = 11
Hb(10).t2 = 9
Hb(11).t2 = 7
Hb(12).t2 = 8
Hb(13).t2 = 12
Hb(14).t2 = 12
Hb(15).t2 = 11
Hb(16).t2 = 8
Hb(17).t2 = 9
Hb(18).t2 = 14
Hb(19).t2 = 14
Hb(20).t2 = 12
Hb(21).t2 = 12
Hb(22).t2 = 8
Hb(23).t2 = 9
Hb(24).t2 = 15
Hb(25).t2 = 15
Hb(26).t2 = 14
Hb(27).t2 = 16
Hb(28).t2 = 9
Hb(29).t2 = 11
Hb(30).t2 = 19
Hb(31).t2 = 15
Hb(32).t2 = 16
Hb(33).t2 = 18
Hb(34).t2 = 11
Hb(35).t2 = 13
Hb(36).t2 = 21
Hb(37).t2 = 21
Hb(38).t2 = 28
Hb(39).t2 = 35
Hb(40).t2 = 18
Hb(41).t2 = 12
Hb(42).t2 = 14
Hb(43).t2 = 50
Hb(44).t2 = 15
Hb(45).t2 = 18
Hb(46).t2 = 14
Hb(47).t2 = 70
Hb(48).t2 = 16
Hb(49).t2 = 19
Hb(50).t2 = 17
Hb(51).t2 = 20
Hb(52).t2 = 23
Hb(53).t2 = 15
Hb(54).t2 = 17
Hb(55).t2 = 20
Hb(56).t2 = 20
Hb(57).t2 = 24
Hb(58).t2 = 22
Hb(59).t2 = 26
Hb(60).t2 = 23
Hb(61).t2 = 28
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DUI.BAS - 27

Hb(62).t2 = 34

Hb(1).r = 8
Hb(2).r = 10
Hb(3).r = 9
Hb(4).r = 10
Hb(5).r = 11
Hb(6).r = 8
Hb(7).r = 11
Hb(8).r = 9
Hb(9).r = 12
Hb(10).r = 13
Hb(11).r = 11
Hb(12).r = 11
Hb(13).r = 13
Hb(14).r = 13
Hb(15).r = 16
Hb(16).r = 12
Hb(17).r = 12
Hb(18).r = 16
Hb(19).r = 16
Hb(20).r = 18
Hb(21).r = 18
Hb(22).r = 13
Hb(23).r = 13
Hb(24).r = 18
Hb(25).r = 18
Hb(26).r = 20
Hb(27).r = 20
Hb(28).r = 14
Hb(29).r = 14
Hb(30).r = 20
Hb(31).r = 22
Hb(32).r = 22
Hb(33).r = 22
Hb(34).r = 16
Hb(35).r = 16
Hb(36).r = 22
Hb(37).r = 22
Hb(38).r = 22
Hb(39).r = 22
Hb(40).r = 24
Hb(41).r = 18
Hb(42).r = 18
Hb(43).r = 22
Hb(44).r = 26
Hb(45).r = 26
Hb(46).r = 20
Hb(47).r = 22
Hb(48).r = 20
Hb(49).r = 20
Hb(50).r = 28
Hb(51).r = 28
Hb(52).r = 28
Hb(53).r = 22
Hb(54).r = 22
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 28

Hb(55).r = 22
Hb(56).r = 28
Hb(57).r = 28
Hb(58).r = 28
Hb(59).r = 28
Hb(60).r = 28
Hb(61).r = 28
Hb(62).r = 28

Hb(1).Area = 11.85
Hb(2).Area = 21.9
Hb(3).Area = 16.84
Hb(4).Area = 30.31
Hb(5).Area = 26.84
Hb(6).Area = 17.85
Hb(7).Area = 40.14
Hb(8).Area = 23.04
Hb(9).Area = 51.21
Hb(10).Area = 39.01
Hb(11).Area = 23.18
Hb(12).Area = 27.16
Hb(13).Area = 63.53
Hb(14).Area = 71.53
Hb(15).Area = 56.24
Hb(16).Area = 32.68
Hb(17).Area = 37.66
Hb(18).Area = 92.18
Hb(19).Area = 104.7
Hb(20).Area = 72.38
Hb(21).Area = 107.7
Hb(22).Area = 40.8
Hb(23).Area = 46.78
Hb(24).Area = 119.8
Hb(25).Area = 134.8
Hb(26).Area = 101.5
Hb(27).Area = 146
Hb(28).Area = 52.68
Hb(29).Area = 36.14
Hb(30).Area = 173.9
Hb(31).Area = 178.5
Hb(32).Area = 136
Hb(33).Area = 186.8
Hb(34).Area = 72.61
Hb(35).Area = 84.12
Hb(36).Area = 218.7
Hb(37).Area = 250.7
Hb(38).Area = 295.4
Hb(39).Area = 360.7
Hb(40).Area = 157.4
Hb(41).Area = 84.3
Hb(42).Area = 96.76
Hb(43).Area = 528.6
Hb(44).Area = 145.5
Hb(45).Area = 163.5
Hb(46).Area = 101.3
Hb(47).Area = 770.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 29

```
Hb(48).Area = 114.2
Hb(49).Area = 131.3
Hb(50).Area = 174.5
Hb(51).Area = 192.5
Hb(52).Area = 222.4
Hb(53).Area = 120.5
Hb(54).Area = 134.4
Hb(55).Area = 152.5
Hb(56).Area = 211.5
Hb(57).Area = 235.5
Hb(58).Area = 243.4
Hb(59).Area = 267.4
Hb(60).Area = 270.9
Hb(61).Area = 309.8
Hb(62).Area = 364

Hb(1).w = 9.3
Hb(2).w = 17.2
Hb(3).w = 13.2
Hb(4).w = 23.8
Hb(5).w = 21.1
Hb(6).w = 14
Hb(7).w = 31.5
Hb(8).w = 18.1
Hb(9).w = 40.2
Hb(10).w = 30.6
Hb(11).w = 18.2
Hb(12).w = 21.3
Hb(13).w = 49.9
Hb(14).w = 56.2
Hb(15).w = 44.1
Hb(16).w = 25.7
Hb(17).w = 29.6
Hb(18).w = 72.4
Hb(19).w = 82.2
Hb(20).w = 56.8
Hb(21).w = 84.5
Hb(22).w = 32
Hb(23).w = 36.7
Hb(24).w = 94
Hb(25).w = 106
Hb(26).w = 79.7
Hb(27).w = 115
Hb(28).w = 41.4
Hb(29).w = 49.6
Hb(30).w = 137
Hb(31).w = 140
Hb(32).w = 107
Hb(33).w = 147
Hb(34).w = 56.6
Hb(35).w = 66
Hb(36).w = 172
Hb(37).w = 197
Hb(38).w = 232
Hb(39).w = 283
Hb(40).w = 124
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 30

```
Hb(41).w = 66.2
Hb(42).w = 76
Hb(43).w = 415
Hb(44).w = 114
Hb(45).w = 128
Hb(46).w = 79.5
Hb(47).w = 605
Hb(48).w = 98.6
Hb(49).w = 103
Hb(50).w = 137
Hb(51).w = 151
Hb(52).w = 175
Hb(53).w = 94.6
Hb(54).w = 106
Hb(55).w = 120
Hb(56).w = 166
Hb(57).w = 185
Hb(58).w = 191
Hb(59).w = 210
Hb(60).w = 213
Hb(61).w = 243
Hb(62).w = 286

Hb(1).Ix = 187
Hb(2).Ix = 383
Hb(3).Ix = 413
Hb(4).Ix = 847
Hb(5).Ix = 1020
Hb(6).Ix = 666
Hb(7).Ix = 1640
Hb(8).Ix = 1210
Hb(9).Ix = 2880
Hb(10).Ix = 2690
Hb(11).Ix = 1580
Hb(12).Ix = 1840
Hb(13).Ix = 4720
Hb(14).Ix = 4980
Hb(15).Ix = 61120
Hb(16).Ix = 3540
Hb(17).Ix = 4050
Hb(18).Ix = 10800
Hb(19).Ix = 11500
Hb(20).Ix = 11300
Hb(21).Ix = 16900
Hb(22).Ix = 6320
Hb(23).Ix = 7210
Hb(24).Ix = 20400
Hb(25).Ix = 21500
Hb(26).Ix = 21700
Hb(27).Ix = 33300
Hb(28).Ix = 11100
Hb(29).Ix = 13600
Hb(30).Ix = 40300
Hb(31).Ix = 49000
Hb(32).Ix = 38700
Hb(33).Ix = 56100
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 31

```
Hb(34).Ix = 20000
Hb(35).Ix = 23700
Hb(36).Ix = 66600
Hb(37).Ix = 70900
Hb(38).Ix = 92800
Hb(39).Ix = 119000
Hb(40).Ix = 56100
Hb(41).Ix = 28700
Hb(42).Ix = 33500
Hb(43).Ix = 187000
Hb(44).Ix = 60400
Hb(45).Ix = 71000
Hb(46).Ix = 41900
Hb(47).Ix = 298000
Hb(48).Ix = 47800
Hb(49).Ix = 56500
Hb(50).Ix = 103000
Hb(51).Ix = 118000
Hb(52).Ix = 137000
Hb(53).Ix = 68700
Hb(54).Ix = 77600
Hb(55).Ix = 90400
Hb(56).Ix = 172000
Hb(57).Ix = 201000
Hb(58).Ix = 254000
Hb(59).Ix = 292000
Hb(60).Ix = 345000
Hb(61).Ix = 411000
Hb(62).Ix = 498000

Hb(1).Iy = 14.8
Hb(2).Iy = 134
Hb(3).Iy = 29.2
Hb(4).Iy = 292
Hb(5).Iy = 151
Hb(6).Iy = 49.5
Hb(7).Iy = 563
Hb(8).Iy = 97.5
Hb(9).Iy = 984
Hb(10).Iy = 507
Hb(11).Iy = 114
Hb(12).Iy = 134
Hb(13).Iy = 1600
Hb(14).Iy = 1700
Hb(15).Iy = 984
Hb(16).Iy = 255
Hb(17).Iy = 294
Hb(18).Iy = 3650
Hb(19).Iy = 3880
Hb(20).Iy = 1600
Hb(21).Iy = 5520
Hb(22).Iy = 442
Hb(23).Iy = 508
Hb(24).Iy = 6750
Hb(25).Iy = 7100
Hb(26).Iy = 3650
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 32

```
Hb(27).Iy = 11200
Hb(28).Iy = 792
Hb(29).Iy = 984
Hb(30).Iy = 13600
Hb(31).Iy = 16300
Hb(32).Iy = 7210
Hb(33).Iy = 18900
Hb(34).Iy = 1450
Hb(35).Iy = 1740
Hb(36).Iy = 22400
Hb(37).Iy = 23800
Hb(38).Iy = 31000
Hb(39).Iy = 39400
Hb(40).Iy = 8110
Hb(41).Iy = 1580
Hb(42).Iy = 1870
Hb(43).Iy = 60500
Hb(44).Iy = 6760
Hb(45).Iy = 8110
Hb(46).Iy = 1840
Hb(47).Iy = 94400
Hb(48).Iy = 2140
Hb(49).Iy = 2580
Hb(50).Iy = 7670
Hb(51).Iy = 9020
Hb(52).Iy = 10600
Hb(53).Iy = 1980
Hb(54).Iy = 2280
Hb(55).Iy = 2720
Hb(56).Iy = 9020
Hb(57).Iy = 10800
Hb(58).Iy = 9930
Hb(59).Iy = 11700
Hb(60).Iy = 10300
Hb(61).Iy = 12600
Hb(62).Iy = 15700

End Sub

Sub inputIB ()

IB(1).A = 100
IB(2).A = 125
IB(3).A = 150
IB(4).A = 150
IB(5).A = 180
IB(6).A = 200
IB(7).A = 200
IB(8).A = 250
IB(9).A = 250
IB(10).A = 300
IB(11).A = 300
IB(12).A = 300
IB(13).A = 350
IB(14).A = 350
IB(15).A = 400
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 33

```
IB(16).A = 400
IB(17).A = 450
IB(18).A = 450
IB(19).A = 600
IB(20).A = 600

IB(1).B = 75
IB(2).B = 75
IB(3).B = 75
IB(4).B = 125
IB(5).B = 100
IB(6).B = 100
IB(7).B = 150
IB(8).B = 125
IB(9).B = 125
IB(10).B = 150
IB(11).B = 150
IB(12).B = 150
IB(13).B = 150
IB(14).B = 150
IB(15).B = 150
IB(16).B = 160
IB(17).B = 175
IB(18).B = 175
IB(19).B = 190
IB(20).B = 190


IB(1).t1 = 5
IB(2).t1 = 5.5
IB(3).t1 = 5.5
IB(4).t1 = 8.5
IB(5).t1 = 6
IB(6).t1 = 7
IB(7).t1 = 9
IB(8).t1 = 7.5
IB(9).t1 = 10
IB(10).t1 = 8
IB(11).t1 = 10
IB(12).t1 = 11.5
IB(13).t1 = 9
IB(14).t1 = 12
IB(15).t1 = 10
IB(16).t1 = 12.5
IB(17).t1 = 11
IB(18).t1 = 13
IB(19).t1 = 13
IB(20).t1 = 16


IB(1).t2 = 8
IB(2).t2 = 9.5
IB(3).t2 = 9.5
IB(4).t2 = 14
IB(5).t2 = 10
IB(6).t2 = 10
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 34

```
IB(7).t2 = 16
IB(8).t2 = 12.5
IB(9).t2 = 19
IB(10).t2 = 13
IB(11).t2 = 18.5
IB(12).t2 = 22
IB(13).t2 = 15
IB(14).t2 = 24
IB(15).t2 = 18
IB(16).t2 = 20
IB(17).t2 = 20
IB(18).t2 = 26
IB(19).t2 = 25
IB(20).t2 = 35

IB(1).r1 = 7
IB(2).r1 = 9
IB(3).r1 = 9
IB(4).r1 = 13
IB(5).r1 = 10
IB(6).r1 = 10
IB(7).r1 = 15
IB(8).r1 = 12
IB(9).r1 = 21
IB(10).r1 = 12
IB(11).r1 = 19
IB(12).r1 = 23
IB(13).r1 = 13
IB(14).r1 = 25
IB(15).r1 = 17
IB(16).r1 = 27
IB(17).r1 = 19
IB(18).r1 = 27
IB(19).r1 = 25
IB(20).r1 = 38

IB(1).r2 = 3.5
IB(2).r2 = 4.5
IB(3).r2 = 4.5
IB(4).r2 = 6.5
IB(5).r2 = 5
IB(6).r2 = 5
IB(7).r2 = 7.5
IB(8).r2 = 6
IB(9).r2 = 10.5
IB(10).r2 = 6
IB(11).r2 = 9.5
IB(12).r2 = 11.5
IB(13).r2 = 6.5
IB(14).r2 = 12.5
IB(15).r2 = 8.5
IB(16).r2 = 13.5
IB(17).r2 = 9.5
IB(18).r2 = 13.5
IB(19).r2 = 12.5
IB(20).r2 = 19
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 35

```
IB(1).Area = 16.43
IB(2).Area = 20.45
IB(3).Area = 21.83
IB(4).Area = 46.15
IB(5).Area = 30.06
IB(6).Area = 33.06
IB(7).Area = 64.16
IB(8).Area = 48.79
IB(9).Area = 70.73
IB(10).Area = 61.58
IB(11).Area = 83.47
IB(12).Area = 97.88
IB(13).Area = 74.58
IB(14).Area = 111.1
IB(15).Area = 91.73
IB(16).Area = 122.1
IB(17).Area = 116.8
IB(18).Area = 146.1
IB(19).Area = 169.4
IB(20).Area = 224.5

IB(1).w = 12.9
IB(2).w = 16.1
IB(3).w = 17.1
IB(4).w = 36.2
IB(5).w = 23.6
IB(6).w = 26
IB(7).w = 50.4
IB(8).w = 38.3
IB(9).w = 55.5
IB(10).w = 48.3
IB(11).w = 65.5
IB(12).w = 76.8
IB(13).w = 58.5
IB(14).w = 87.2
IB(15).w = 72
IB(16).w = 95.8
IB(17).w = 91.7
IB(18).w = 115
IB(19).w = 133
IB(20).w = 176


IB(1).Ix = 281
IB(2).Ix = 538
IB(3).Ix = 819
IB(4).Ix = 1760
IB(5).Ix = 1670
IB(6).Ix = 2170
IB(7).Ix = 4460
IB(8).Ix = 5180
IB(9).Ix = 7310
IB(10).Ix = 9480
IB(11).Ix = 12700
IB(12).Ix = 14700
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 36

```
IB(13).Ix = 15200
IB(14).Ix = 22400
IB(15).Ix = 24100
IB(16).Ix = 31700
IB(17).Ix = 39200
IB(18).Ix = 48800
IB(19).Ix = 98400
IB(20).Ix = 130000


IB(1).Iy = 47.3
IB(2).Iy = 57.5
IB(3).Iy = 57.5
IB(4).Iy = 385
IB(5).Iy = 138
IB(6).Iy = 138
IB(7).Iy = 753
IB(8).Iy = 337
IB(9).Iy = 538
IB(10).Iy = 588
IB(11).Iy = 886
IB(12).Iy = 1080
IB(13).Iy = 702
IB(14).Iy = 1180
IB(15).Iy = 864
IB(16).Iy = 1240
IB(17).Iy = 1510
IB(18).Iy = 2020
IB(19).Iy = 2460
IB(20).Iy = 3540

End Sub

Sub inputPIP ()


pip(1).A = 21.7
pip(2).A = 27.2
pip(3).A = 27.2
pip(4).A = 34
pip(5).A = 42.7
pip(6).A = 42.7
pip(7).A = 48.6
pip(8).A = 48.6
pip(9).A = 48.6
pip(10).A = 60.5
pip(11).A = 60.5
pip(12).A = 60.5
pip(13).A = 76.3
pip(14).A = 76.3
pip(15).A = 76.3
pip(16).A = 89.1
pip(17).A = 89.1
pip(18).A = 89.1
pip(19).A = 101.6
pip(20).A = 101.6
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 37

```
pip(21).A = 101.6
pip(22).A = 114.3
pip(23).A = 114.3
pip(24).A = 114.3
pip(25).A = 114.3
pip(26).A = 139.8
pip(27).A = 139.8
pip(28).A = 139.8
pip(29).A = 139.8
pip(30).A = 165.2
pip(31).A = 165.2
pip(32).A = 165.2
pip(33).A = 165.2
pip(34).A = 190.7
pip(35).A = 190.7
pip(36).A = 190.7
pip(37).A = 190.7
pip(38).A = 216.3
pip(39).A = 216.3
pip(40).A = 216.3
pip(41).A = 216.3
pip(42).A = 267.4
pip(43).A = 267.4
pip(44).A = 267.4
pip(45).A = 267.4
pip(46).A = 318.5
pip(47).A = 318.5
pip(48).A = 318.5
pip(49).A = 318.5
pip(50).A = 355.6
pip(51).A = 355.6
pip(52).A = 355.6
pip(53).A = 355.6
pip(54).A = 406.4
pip(55).A = 406.4
pip(56).A = 406.4
pip(57).A = 406.4
pip(58).A = 457.2
pip(59).A = 457.2
pip(60).A = 457.2
pip(61).A = 457.2

pip(1).t = 2
pip(2).t = 2
pip(3).t = 2.3
pip(4).t = 2.3
pip(5).t = 2.3
pip(6).t = 2.8
pip(7).t = 2.3
pip(8).t = 2.8
pip(9).t = 3.2
pip(10).t = 2.3
pip(11).t = 3.2
pip(12).t = 4
pip(13).t = 2.8
pip(14).t = 3.2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 38

```
pip(15).t = 4
pip(16).t = 2.8
pip(17).t = 3.2
pip(18).t = 4
pip(19).t = 3.2
pip(20).t = 4
pip(21).t = 5
pip(22).t = 3.2
pip(23).t = 3.6
pip(24).t = 4.5
pip(25).t = 5.6
pip(26).t = 3.6
pip(27).t = 4
pip(28).t = 4.5
pip(29).t = 6
pip(30).t = 4.5
pip(31).t = 5
pip(32).t = 6
pip(33).t = 7
pip(34).t = 4.5
pip(35).t = 5
pip(36).t = 6
pip(37).t = 7
pip(38).t = 4.5
pip(39).t = 6
pip(40).t = 7
pip(41).t = 8
pip(42).t = 6
pip(43).t = 7
pip(44).t = 8
pip(45).t = 9
pip(46).t = 6
pip(47).t = 7
pip(48).t = 8
pip(49).t = 9
pip(50).t = 6.3
pip(51).t = 8
pip(52).t = 9
pip(53).t = 12
pip(54).t = 9
pip(55).t = 12
pip(56).t = 16
pip(57).t = 19
pip(58).t = 9
pip(59).t = 12
pip(60).t = 16
pip(61).t = 19


pip(1).w = .972
pip(2).w = 1.24
pip(3).w = 1.41
pip(4).w = 1.81
pip(5).w = 2.29
pip(6).w = 2.76
pip(7).w = 2.63
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 39

```
pip(8).w = 3.16
pip(9).w = 3.58
pip(10).w = 3.3
pip(11).w = 4.52
pip(12).w = 5.57
pip(13).w = 5.08
pip(14).w = 5.77
pip(15).w = 7.13
pip(16).w = 5.96
pip(17).w = 6.78
pip(18).w = 8.39
pip(19).w = 7.76
pip(20).w = 9.63
pip(21).w = 11.9
pip(22).w = 8.77
pip(23).w = 9.83
pip(24).w = 12.2
pip(25).w = 15
pip(26).w = 12.1
pip(27).w = 13.4
pip(28).w = 15
pip(29).w = 19.8
pip(30).w = 17.8
pip(31).w = 19.8
pip(32).w = 23.6
pip(33).w = 27.3
pip(34).w = 20.7
pip(35).w = 22.9
pip(36).w = 27.3
pip(37).w = 31.7
pip(38).w = 23.5
pip(39).w = 31.1
pip(40).w = 36.1
pip(41).w = 41.1
pip(42).w = 38.7
pip(43).w = 45
pip(44).w = 51.2
pip(45).w = 57.4
pip(46).w = 46.2
pip(47).w = 53.8
pip(48).w = 61.3
pip(49).w = 68.7
pip(50).w = 54.3
pip(51).w = 68.6
pip(52).w = 76.9
pip(53).w = 102
pip(54).w = 88.2
pip(55).w = 117
pip(56).w = 154
pip(57).w = 182
pip(58).w = 99.5
pip(59).w = 132
pip(60).w = 174
pip(61).w = 205

pip(1).Area = 1.238
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 40

```
pip(2).Area = 1.583
pip(3).Area = 1.799
pip(4).Area = 2.291
pip(5).Area = 2.919
pip(6).Area = 3.51
pip(7).Area = 3.345
pip(8).Area = 4.029
pip(9).Area = 4.564
pip(10).Area = 4.205
pip(11).Area = 5.76
pip(12).Area = 7.1
pip(13).Area = 6.465
pip(14).Area = 7.349
pip(15).Area = 9.085
pip(16).Area = 7.591
pip(17).Area = 8.636
pip(18).Area = 10.69
pip(19).Area = 9.892
pip(20).Area = 12.26
pip(21).Area = 15.17
pip(22).Area = 11.17
pip(23).Area = 12.52
pip(24).Area = 15.52
pip(25).Area = 19.12
pip(26).Area = 15.4
pip(27).Area = 17.07
pip(28).Area = 19.13
pip(29).Area = 25.22
pip(30).Area = 22.72
pip(31).Area = 25.16
pip(32).Area = 30.01
pip(33).Area = 34.79
pip(34).Area = 26.32
pip(35).Area = 29.17
pip(36).Area = 34.82
pip(37).Area = 40.4
pip(38).Area = 29.94
pip(39).Area = 39.61
pip(40).Area = 46.03
pip(41).Area = 52.35
pip(42).Area = 49.27
pip(43).Area = 57.27
pip(44).Area = 65.19
pip(45).Area = 73.06
pip(46).Area = 58.91
pip(47).Area = 68.5
pip(48).Area = 78.04
pip(49).Area = 87.51
pip(50).Area = 69.13
pip(51).Area = 87.36
pip(52).Area = 98
pip(53).Area = 129.5
pip(54).Area = 112.4
pip(55).Area = 148.7
pip(56).Area = 196.2
pip(57).Area = 231.2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Wf(77).t1 = 14
Wf(78).t1 = 16
Wf(79).t1 = 15
Wf(80).t1 = 16
Wf(81).t1 = 18

Wf(1).t2 = 8
Wf(2).t2 = 7
Wf(3).t2 = 9
Wf(4).t2 = 8
Wf(5).t2 = 9
Wf(6).t2 = 10
Wf(7).t2 = 7
Wf(8).t2 = 8
Wf(9).t2 = 11
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 51

```
    Wf(10).t2 = 8
    Wf(11).t2 = 9
    Wf(12).t2 = 7
    Wf(13).t2 = 12
    Wf(14).t2 = 12
    Wf(15).t2 = 8
    Wf(16).t2 = 16
    Wf(17).t2 = 11
    Wf(18).t2 = 11
    Wf(19).t2 = 13
    Wf(20).t2 = 8
    Wf(21).t2 = 14
    Wf(22).t2 = 14
    Wf(23).t2 = 9
    Wf(24).t2 = 12
    Wf(25).t2 = 12
    Wf(26).t2 = 14
    Wf(27).t2 = 14
    Wf(28).t2 = 8
    Wf(29).t2 = 15
    Wf(30).t2 = 15
    Wf(31).t2 = 9
    Wf(32).t2 = 17
    Wf(33).t2 = 12
    Wf(34).t2 = 13
    Wf(35).t2 = 14
    Wf(36).t2 = 16
    Wf(37).t2 = 16
    Wf(38).t2 = 9
    Wf(39).t2 = 19
    Wf(40).t2 = 19
    Wf(41).t2 = 11
    Wf(42).t2 = 22
    Wf(43).t2 = 14
    Wf(44).t2 = 15
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Wf(45).t2 = 16
Wf(46).t2 = 18
Wf(47).t2 = 18
Wf(48).t2 = 11
Wf(49).t2 = 21
Wf(50).t2 = 21
Wf(51).t2 = 13
Wf(52).t2 = 24
Wf(53).t2 = 28
Wf(54).t2 = 35
Wf(55).t2 = 15
Wf(56).t2 = 18
Wf(57).t2 = 12
Wf(58).t2 = 14
Wf(59).t2 = 50
Wf(60).t2 = 15
Wf(61).t2 = 17
Wf(62).t2 = 14
Wf(63).t2 = 70
Wf(64).t2 = 16
Wf(65).t2 = 19
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 52

```
Wf(66).t2 = 17
Wf(67).t2 = 20
Wf(68).t2 = 23
Wf(69).t2 = 15
Wf(70).t2 = 17
Wf(71).t2 = 20
Wf(72).t2 = 23
Wf(73).t2 = 20
Wf(74).t2 = 21
Wf(75).t2 = 28
Wf(76).t2 = 22
Wf(77).t2 = 26
Wf(78).t2 = 30
Wf(79).t2 = 23
Wf(80).t2 = 28
Wf(81).t2 = 34

Wf(1).r = 10
Wf(2).r = 8
Wf(3).r = 10
Wf(4).r = 9
Wf(5).r = 11
Wf(6).r = 11
Wf(7).r = 8
Wf(8).r = 12
Wf(9).r = 12
Wf(10).r = 9
Wf(11).r = 13
Wf(12).r = 11
Wf(13).r = 13
Wf(14).r = 13
Wf(15).r = 11
Wf(16).r = 13
Wf(17).r = 16
Wf(18).r = 16
Wf(19).r = 16
```

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Wf(20).r = 12
Wf(21).r = 16
Wf(22).r = 16
Wf(23).r = 12
Wf(24).r = 18
Wf(25).r = 18
Wf(26).r = 18
Wf(27).r = 18
Wf(28).r = 13
Wf(29).r = 18
Wf(30).r = 18
Wf(31).r = 13
Wf(32).r = 18
Wf(33).r = 20
Wf(34).r = 20
Wf(35).r = 20
Wf(36).r = 20
Wf(37).r = 20
Wf(38).r = 14
Wf(39).r = 20
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 53

```
Wf(40).r = 20
Wf(41).r = 14
Wf(42).r = 20
Wf(43).r = 22
Wf(44).r = 22
Wf(45).r = 22
Wf(46).r = 22
Wf(47).r = 22
Wf(48).r = 16
Wf(49).r = 22
Wf(50).r = 22
Wf(51).r = 16
Wf(52).r = 22
Wf(53).r = 22
Wf(54).r = 22
Wf(55).r = 24
Wf(56).r = 24
Wf(57).r = 18
Wf(58).r = 18
Wf(59).r = 22
Wf(60).r = 26
Wf(61).r = 26
Wf(62).r = 20
Wf(63).r = 22
Wf(64).r = 20
Wf(65).r = 20
Wf(66).r = 28
Wf(67).r = 28
Wf(68).r = 28
Wf(69).r = 22
Wf(70).r = 22
Wf(71).r = 22
Wf(72).r = 22
Wf(73).r = 28
Wf(74).r = 28
Wf(75).r = 28
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Wf(76).r = 28
Wf(77).r = 28
Wf(78).r = 28
Wf(79).r = 28
Wf(80).r = 28
Wf(81).r = 28

Wf(1).Area = 21.9
Wf(2).Area = 11.85
Wf(3).Area = 30.31
Wf(4).Area = 16.84
Wf(5).Area = 26.84
Wf(6).Area = 40.14
Wf(7).Area = 17.85
Wf(8).Area = 29.65
Wf(9).Area = 51.21
Wf(10).Area = 23.04
Wf(11).Area = 39.01
Wf(12).Area = 23.18
Wf(13).Area = 71.53
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 54

Wf(14).Area = 63.53
Wf(15).Area = 27.16
Wf(16).Area = 83.69
Wf(17).Area = 82.06
Wf(18).Area = 56.24
Wf(19).Area = 84.7
Wf(20).Area = 32.68
Wf(21).Area = 104.7
Wf(22).Area = 92.18
Wf(23).Area = 37.66
Wf(24).Area = 107.7
Wf(25).Area = 72.38
Wf(26).Area = 110.8
Wf(27).Area = 83.36
Wf(28).Area = 40.8
Wf(29).Area = 134.8
Wf(30).Area = 119.8
Wf(31).Area = 46.78
Wf(32).Area = 134.8
Wf(33).Area = 88.15
Wf(34).Area = 135.3
Wf(35).Area = 101.5
Wf(36).Area = 166.6
Wf(37).Area = 146
Wf(38).Area = 52.68
Wf(39).Area = 195.4
Wf(40).Area = 173.9
Wf(41).Area = 63.14
Wf(42).Area = 202
Wf(43).Area = 120.1
Wf(44).Area = 178.5
Wf(45).Area = 136
Wf(46).Area = 214.4
Wf(47).Area = 186.8
Wf(48).Area = 72.16
Wf(49).Area = 250.7

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Wf(50).Area = 218.7

Wf(51).Area = 84.12

Wf(52).Area = 254.9

Wf(53).Area = 295.4

Wf(54).Area = 360.7

Wf(55).Area = 135

Wf(56).Area = 157.4

Wf(57).Area = 84.3

Wf(58).Area = 96.46

Wf(59).Area = 528.6

Wf(60).Area = 145.5

Wf(61).Area = 163.5

Wf(62).Area = 101.3

Wf(63).Area = 770.1

Wf(64).Area = 114.2

Wf(65).Area = 131.3

Wf(66).Area = 174.5

Wf(67).Area = 192.5

Wf(68).Area = 222.4

Wf(69).Area = 120.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 55

```
Wf(70).Area = 134.4
Wf(71).Area = 152.5
Wf(72).Area = 107.4
Wf(73).Area = 211.5
Wf(74).Area = 235.5
Wf(75).Area = 273.6
Wf(76).Area = 243.4
Wf(77).Area = 267.4
Wf(78).Area = 307.6
Wf(79).Area = 270.9
Wf(80).Area = 309.8
Wf(81).Area = 364

Wf(1).Ix = 383
Wf(2).Ix = 187
Wf(3).Ix = 847
Wf(4).Ix = 413
Wf(5).Ix = 1020
Wf(6).Ix = 1640
Wf(7).Ix = 666
Wf(8).Ix = 1530
Wf(9).Ix = 2880
Wf(10).Ix = 1210
Wf(11).Ix = 2690
Wf(12).Ix = 1580
Wf(13).Ix = 4980
Wf(14).Ix = 4720
Wf(15).Ix = 1840
Wf(16).Ix = 6530
Wf(17).Ix = 8790
Wf(18).Ix = 6120
Wf(19).Ix = 9930
Wf(20).Ix = 3540
Wf(21).Ix = 11500
Wf(22).Ix = 10800
Wf(23).Ix = 4050
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Wf(24).Ix = 16900
Wf(25).Ix = 11300
Wf(26).Ix = 18800
Wf(27).Ix = 13300
Wf(28).Ix = 6320
Wf(29).Ix = 21500
Wf(30).Ix = 20400
Wf(31).Ix = 7210
Wf(32).Ix = 23400
Wf(33).Ix = 18500
Wf(34).Ix = 28200
Wf(35).Ix = 21700
Wf(36).Ix = 35300
Wf(37).Ix = 33300
Wf(38).Ix = 11100
Wf(39).Ix = 42800
Wf(40).Ix = 40300
Wf(41).Ix = 13600
Wf(42).Ix = 47600
Wf(43).Ix = 33700
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Wf(44).Ix = 49000
Wf(45).Ix = 38700
Wf(46).Ix = 59700
Wf(47).Ix = 56100
Wf(48).Ix = 20000
Wf(49).Ix = 70900
Wf(50).Ix = 66600
Wf(51).Ix = 23700
Wf(52).Ix = 78000
Wf(53).Ix = 92800
Wf(54).Ix = 119000
Wf(55).Ix = 46800
Wf(56).Ix = 56100
Wf(57).Ix = 28700
Wf(58).Ix = 33500
Wf(59).Ix = 187000
Wf(60).Ix = 60400
Wf(61).Ix = 71000
Wf(62).Ix = 41900
Wf(63).Ix = 298000
Wf(64).Ix = 47800
Wf(65).Ix = 56500
Wf(66).Ix = 103000
Wf(67).Ix = 118000
Wf(68).Ix = 137000
Wf(69).Ix = 68700
Wf(70).Ix = 77600
Wf(71).Ix = 90400
Wf(72).Ix = 103000
Wf(73).Ix = 172000
Wf(74).Ix = 201000
Wf(75).Ix = 237000
Wf(76).Ix = 254000
Wf(77).Ix = 292000
Wf(78).Ix = 339000
Wf(79).Ix = 345000
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Wf(80).Ix = 411000

Wf(81).Ix = 498000

Wf(1).Iy = 134

Wf(2).Iy = 14.8

Wf(3).Iy = 293

Wf(4).Iy = 29.2

Wf(5).Iy = 151

Wf(6).Iy = 563

Wf(7).Iy = 49.5

Wf(8).Iy = 261

Wf(9).Iy = 984

Wf(10).Iy = 97.5

Wf(11).Iy = 507

Wf(12).Iy = 114

Wf(13).Iy = 1700

Wf(14).Iy = 1600

Wf(15).Iy = 134

Wf(16).Iy = 22100

Wf(17).Iy = 2940

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Wf(18).Iy = 984
Wf(19).Iy = 3350
Wf(20).Iy = 255
Wf(21).Iy = 3880
Wf(22).Iy = 3650
Wf(23).Iy = 294
Wf(24).Iy = 5520
Wf(25).Iy = 1600
Wf(26).Iy = 6240
Wf(27).Iy = 1900
Wf(28).Iy = 442
Wf(29).Iy = 7100
Wf(30).Iy = 6750
Wf(31).Iy = 508
Wf(32).Iy = 7730
Wf(33).Iy = 3090
Wf(34).Iy = 9380
Wf(35).Iy = 3650
Wf(36).Iy = 11800
Wf(37).Iy = 11200
Wf(38).Iy = 792
Wf(39).Iy = 14400
Wf(40).Iy = 13600
Wf(41).Iy = 984
Wf(42).Iy = 16000
Wf(43).Iy = 6240
Wf(44).Iy = 16300
Wf(45).Iy = 7210
Wf(46).Iy = 20000
Wf(47).Iy = 18900
Wf(48).Iy = 1450
Wf(49).Iy = 23800
Wf(50).Iy = 22400
Wf(51).Iy = 1740
Wf(52).Iy = 26200
Wf(53).Iy = 31000
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Wf(54).Iy = 39400
Wf(55).Iy = 6690
Wf(56).Iy = 8110
Wf(57).Iy = 1580
Wf(58).Iy = 1870
Wf(59).Iy = 60500
Wf(60).Iy = 6760
Wf(61).Iy = 8110
Wf(62).Iy = 1840
Wf(63).Iy = 94400
Wf(64).Iy = 2140
Wf(65).Iy = 2580
Wf(66).Iy = 7670
Wf(67).Iy = 9020
Wf(68).Iy = 10600
Wf(69).Iy = 1980
Wf(70).Iy = 2280
Wf(71).Iy = 2720
Wf(72).Iy = 3180
Wf(73).Iy = 9020
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 58

```
Wf(74).Iy = 10800
Wf(75).Iy = 12900
Wf(76).Iy = 9930
Wf(77).Iy = 11700
Wf(78).Iy = 13800
Wf(79).Iy = 10300
Wf(80).Iy = 12600
Wf(81).Iy = 15700


End Sub

Sub main ()
    Load Title1
    Title1.Show

End Sub

Sub OpenData ()
    Select Case operation
        Case "Simple Beam"
            Input #1, Beamopt2310Value
            Input #1, Beamopt2520Value
            Input #1, BeamoptWFValue
            Input #1, BeamoptHBValue
            Input #1, BeamoptIBValue
            Input #1, BeamcboSteelListIndex
            Input #1, BeamtxtLText
            Input #1, BeamtxtaText
            Input #1, BeamtxtbText
            Input #1, BeamtxtwText
            Input #1, BeamtxtShoringText
            Input #1, picUloadNo
            Input #1, BeamChkShoringValue
            Input #1, BeamPic1
            Input #1, BeamPic2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        Input #1, BeamPic3
        Input #1, BeamPic4
        Input #1, BeamPic5
        Input #1, BeamPic6
        Input #1, BeamPic7
        Input #1, BeamPic8
        Input #1, BeamPic9
        Input #1, BeamPic10
        Input #1, BeamPic11
        Input #1, BeamPic12
    Case "Combine Axial"
        Input #1, CombAxoptWFValue
        Input #1, CombAxOptHBValue
        Input #1, CombAxOptIBValue
        Input #1, CombAxopt2310Value
        Input #1, CombAxopt2520Value
        Input #1, CombAxcboSteelListIndex
        Input #1, CombAxtxtLText
        Input #1, CombAxoptSideswayValue
        Input #1, CombAxOptNoSideswayValue
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        Input #1, CombAxoptEtcValue
        Input #1, CombAxTxtPText
        Input #1, CombAxtxtPxText
        Input #1, CombAxtxtexText
        Input #1, CombAxtxtPyText
        Input #1, CombAxtxteyText
        Input #1, CombAxtxtMxText
        Input #1, CombAxTxtMyText
        Input #1, CombAxtxtPsxText
        Input #1, CombAxTxtdxText
        Input #1, CombAxtxtPsyText
        Input #1, CombAxtxtdyText
        Input #1, CombAxtxtUxText
        Input #1, CombAxtxtUyText
        Input #1, CombAxoptPin_PinValue
        Input #1, CombAxoptFix_FixValue
        Input #1, CombAxoptFix_PinValue
        Input #1, CombAxoptFix_FreeValue
        Input #1, CombAxoptFix_RollerValue
        Input #1, CombAxoptPin_RollerValue
        Input #1, CombAxoptPrimaryValue
        Input #1, CombAxoptSecondaryValue
    Case "Combine Section"
        Input #1, totalSec
        Input #1, CombSectxtTotalSecText
        Input #1, CombSecGrid1Rows
        Input #1, CombSecGrid1cols
        For i = 0 To CombSecGrid1Rows - 1
            For j = 0 To CombSecGrid1cols - 1
                Input #1, CombSecGrid1(i, j)
            Next j
        Next i
        Input #1, CombSecGrid2Rows
        Input #1, CombSecGrid2cols
        For i = 0 To CombSecGrid2Rows - 1
            For j = 0 To CombSecGrid2cols - 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            Input #1, CombSecGrid2(i, j)
        Next j
    Next i
    Input #1, CombSecGrid3Rows
    Input #1, CombSecGrid3cols
    For i = 0 To CombSecGrid3Rows - 1
        For j = 0 To CombSecGrid3cols - 1
            Input #1, CombSecGrid3(i, j)
        Next j
    Next i
    Input #1, CombSecGrid4Rows
    Input #1, CombSecGrid4cols
    For i = 0 To CombSecGrid4Rows - 1
        For j = 0 To CombSecGrid4cols - 1
            Input #1, CombSecGrid4(i, j)
        Next j
    Next i
    Input #1, CombSectxtLText
    Input #1, CombSectxtPText
    Input #1, CombSectxtSbText
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        Input #1, CombSecopt2310Value
        Input #1, CombSecopt2520Value
        Input #1, CombSecoptPin_PinValue
        Input #1, CombSecoptFix_FixValue
        Input #1, CombSecoptFix_PinValue
        Input #1, CombSecoptFix_FreeValue
        Input #1, CombSecoptFix_RollerValue
        Input #1, CombSecoptPin_RollerValue
        Input #1, CombSecchkTiePlateValue
        Input #1, CombSecchkLacingValue
        Input #1, CombSeccboBoltListIndex
    Case "Contineous Beam"
        Input #1, ContineousBeamtxtNoofEletext
        Input #1, ContineousBeamoptWFValue
        Input #1, ContineousBeamoptHBValue
        Input #1, ContineousBeamoptIBValue
        Input #1, ContineousBeamopt2310Value
        Input #1, ContineousBeamopt2520Value
        Input #1, ContineousBeamoptShoringValue
        Input #1, ContineousBeamContiBGrid0rows
        Input #1, ContineousBeamContiBGrid0cols
        For i = 0 To ContineousBeamContiBGrid0rows - 1
            For j = 0 To ContineousBeamContiBGrid0cols - 1
                Input #1, ContineousBeamContiBGrid0(i, j)
            Next j
        Next i
    Case "Tension"
        Input #1, TensioncboTypeListIndex
        Input #1, TensioncboSectionListIndex
        Input #1, Tensionopt2310Value
        Input #1, Tensionopt2520Value
        Input #1, TensiontxtLText
        Input #1, TensiontxtTForceText
    Case "Compression"
        Input #1, CompressioncboTypeListIndex
        Input #1, CompressioncboSectionListIndex
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            Input #1, CompressionoptSecondaryValue
            Input #1, Compressionopt2310Value
            Input #1, Compressionopt2520Value
            Input #1, CompressiontxtLText
            Input #1, CompressiontxtTForceText
            Input #1, Compressionoption3d1Value
            Input #1, Compressionoption3d2Value
            Input #1, Compressionoption3d3Value
            Input #1, Compressionoption3d4Value
            Input #1, Compressionoption3d5Value
            Input #1, Compressionoption3d6Value

    End Select
End Sub

Sub OpenFile ()
    Select Case operation
        Case "Simple Beam"
            Beam.opt2310.Value = Beamopt2310Value
            Beam.opt2520.Value = Beamopt2520Value
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 61

```
            Beam.optWF.Value = BeamoptWFValue
            Beam.optHB.Value = BeamoptHBValue
            Beam.optIB.Value = BeamoptIBValue
            Beam.cboSteel.ListIndex = BeamcboSteelListIndex
            Beam.txtL.Text = BeamtxtLText
            Beam.txta.Text = BeamtxtaText
            Beam.txtb.Text = BeamtxtbText
            Beam.txtw.Text = BeamtxtwText
            Beam.txtShoring.Text = BeamtxtShoringText
            Beam.ChkShoring.Value = BeamChkShoringValue
            Beam.PicULoad1.Visible = BeamPic1
              Beam.PicULoad2.Visible = BeamPic2
            Beam.picUload3.Visible = BeamPic3
            Beam.picUload4.Visible = BeamPic4
            Beam.picULoad5.Visible = BeamPic5
            Beam.picUload6.Visible = BeamPic6
            Beam.picUload7.Visible = BeamPic7
            Beam.picUload8.Visible = BeamPic8
            Beam.picUload9.Visible = BeamPic9
            Beam.picUload10.Visible = BeamPic10
            Beam.picUload11.Visible = BeamPic11
            Beam.picUload12.Visible = BeamPic12
        Case "Combine Axial"
            CombineAxial.optWF.Value = CombAxoptWFValue
            CombineAxial.optHB.Value = CombAxOptHBValue
            CombineAxial.optIB.Value = CombAxOptIBValue
            CombineAxial.opt2310.Value = CombAxopt2310Value
            CombineAxial.opt2520.Value = CombAxopt2520Value
            CombineAxial.cboSteel.ListIndex = CombAxcboSteelListIndex
            CombineAxial.txtL.Text = CombAxtxtLText
            CombineAxial.optSidesway.Value = CombAxoptSideswayValue
            CombineAxial.OptNoSidesway.Value = CombAxOptNoSideswayVal
ue
            CombineAxial.optEtc.Value = CombAxoptEtcValue
            CombineAxial.txtP.Text = CombAxTxtPText
            CombineAxial.txtPx.Text = CombAxtxtPxText
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
CombineAxial.txtex.Text = CombAxtxtexText
CombineAxial.txtPy.Text = CombAxtxtPyText
CombineAxial.txtey.Text = CombAxtxteyText
CombineAxial.txtMx.Text = CombAxtxtMxText
CombineAxial.TxtMy.Text = CombAxTxtMyText
CombineAxial.txtPsx.Text = CombAxtxtPsxText
CombineAxial.Txtdx.Text = CombAxTxtdxText
CombineAxial.txtPsy.Text = CombAxtxtPsyText
CombineAxial.txtdy.Text = CombAxtxtdyText
CombineAxial.txtUx.Text = CombAxtxtUxText
CombineAxial.txtUy.Text = CombAxtxtUyText
CombineAxial.optPin_Pin.Value = CombAxoptPin_PinValue
CombineAxial.optFix_Fix.Value = CombAxoptFix_FixValue
CombineAxial.optFix_Pin.Value = CombAxoptFix_PinValue
CombineAxial.optFix_Free.Value = CombAxoptFix_FreeValue
CombineAxial.optFix_Roller.Value = CombAxoptFix_RollerVal
ue
CombineAxial.optPin_Roller.Value = CombAxoptPin_RollerVal
ue
CombineAxial.optPrimary.Value = CombAxoptPrimaryValue
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 62

```
        CombineAxial.optSecondary.Value = CombAxoptSecondaryValue



    Case "Combine Section"
        CombSec.txtTotalSec.Text = CombSectxtTotalSecText
        CombSec.Grid1.Rows = CombSecGrid1Rows
        CombSec.Grid1.Cols = CombSecGrid1cols
        For i = 0 To CombSec.Grid1.Rows - 1
            For j = 0 To CombSec.Grid1.Cols - 1
                CombSec.Grid1.Row = i
                CombSec.Grid1.Col = j
                CombSec.Grid1.Text = CombSecGrid1(i, j)
            Next j
        Next i
        CombSec.Grid2.Rows = CombSecGrid2Rows
        CombSec.Grid2.Cols = CombSecGrid2cols
        For i = 0 To CombSec.Grid2.Rows - 1
            For j = 0 To CombSec.Grid2.Cols - 1
                CombSec.Grid2.Row = i
                CombSec.Grid2.Col = j
                CombSec.Grid2.Text = CombSecGrid2(i, j)
            Next j
        Next i
        CombSec.Grid3.Rows = CombSecGrid3Rows
        CombSec.Grid3.Cols = CombSecGrid3cols
        For i = 0 To CombSec.Grid3.Rows - 1
            For j = 0 To CombSec.Grid3.Cols - 1
                CombSec.Grid3.Row = i
                CombSec.Grid3.Col = j
                CombSec.Grid3.Text = CombSecGrid3(i, j)
            Next j
        Next i
        CombSec.Grid4.Rows = CombSecGrid4Rows
        CombSec.Grid4.Cols = CombSecGrid4cols
        For i = 0 To CombSec.Grid4.Rows - 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        For j = 0 To CombSec.Grid4.Cols - 1
            CombSec.Grid4.Row = i
            CombSec.Grid4.Col = j
            CombSec.Grid4.Text = CombSecGrid4(i, j)
        Next j
    Next i
    CombSec.txtL.Text = CombSectxtLText
    CombSec.txtP.Text = CombSectxtPText
    CombSec.txtSb.Text = CombSectxtSbText
    CombSec.opt2310.Value = CombSecopt2310Value
    CombSec.opt2520.Value = CombSecopt2520Value
    CombSec.optPin_Pin.Value = CombSecoptPin_PinValue
    CombSec.optFix_Fix.Value = CombSecoptFix_FixValue
    CombSec.optFix_Pin.Value = CombSecoptFix_PinValue
    CombSec.optFix_Free.Value = CombSecoptFix_FreeValue
    CombSec.optFix_Roller.Value = CombSecoptFix_RollerValue
    CombSec.optPin_Roller.Value = CombSecoptPin_RollerValue
    CombSec.chkTiePlate.Value = CombSecchkTiePlateValue
    CombSec.chkLacing.Value = CombSecchkLacingValue
    CombSec.cboBolt.ListIndex = CombSeccboBoltListIndex
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 63

```
            CombSec.Panel3D13.Visible = 1
            If CombSec.Grid1.Rows <= 5 Then
                CombSec.Grid1.Height = (CombSec.Grid1.RowHeight(0) +
22) * CombSecGrid1Rows
                CombSec.Grid1.Width = 7605
                CombSec.Grid1.ScrollBars = 0
                CombSec.Panel3D13.Width = 7815
                CombSec.Panel3D13.Height = CombSec.Grid1.Height + 220
            Else
                CombSec.Grid1.Height = (CombSec.Grid1.RowHeight(0) +
22) * 5
                CombSec.Grid1.Width = 7845
                CombSec.Grid1.ScrollBars = 1
                CombSec.Panel3D13.Height = CombSec.Grid1.Height + 220
                CombSec.Panel3D13.Width = 8055
            End If
        Case "Contineous Beam"
            ContineousBeam.txtNoofEle.Text = ContineousBeamtxtNoofEle
text
            ContineousBeam.optWF.Value = ContineousBeamoptWFValue
            ContineousBeam.optHB.Value = ContineousBeamoptHBValue
            ContineousBeam.optIB.Value = ContineousBeamoptIBValue
            ContineousBeam.opt2310.Value = ContineousBeamopt2310Value
            ContineousBeam.opt2520.Value = ContineousBeamopt2520Value
            ContineousBeam.optShoring.Value = ContineousBeamoptShorin
gValue
            ContineousBeam.ContiBGrid(0).Rows = ContineousBeamContiBG
rid0rows
            ContineousBeam.ContiBGrid(0).Cols = ContineousBeamContiBG
rid0cols
            For i = 0 To ContineousBeam.ContiBGrid(0).Rows - 1
                For j = 0 To ContineousBeam.ContiBGrid(0).Cols - 1
                    ContineousBeam.ContiBGrid(0).Row = i
                    ContineousBeam.ContiBGrid(0).Col = j
                    ContineousBeam.ContiBGrid(0).Text = ContineousBea
mContiBGrid0(i, j)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                Next j
            Next i
            If ContineousBeam.txtNoofEle.Text < 5 Then
                ContineousBeam.ContiBGrid(0).Rows = ContineousBeam.tx
tNoofEle.Text + 1
                ContineousBeam.ContiBGrid(0).Height = (ContineousBeam
.ContiBGrid(0).RowHeight(0) + 15) * ContineousBeam.ContiBGrid(0).Rows
                ContineousBeam.ContiBGrid(0).ScrollBars = 0
              Else
                ContineousBeam.ContiBGrid(0).Rows = ContineousBeam.tx
tNoofEle.Text + 1
                ContineousBeam.ContiBGrid(0).Height = (ContineousBeam
.ContiBGrid(0).RowHeight(0) + 15) * 5
                ContineousBeam.ContiBGrid(0).Width = 10300
            End If
        Case "Tension"
            Tension.cboType.ListIndex = TensioncboTypeListIndex
            Tension.cboSection.ListIndex = TensioncboSectionListIndex
            Tension.opt2310.Value = Tensionopt2310Value
            Tension.opt2520.Value = Tensionopt2520Value
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUI.BAS - 64

```
            Tension.txtL.Text = TensiontxtLText
            Tension.txtTForce.Text = TensiontxtTForceText
        Case "Compression"
            Compression.cboType.ListIndex = CompressioncboTypeListInd
ex
            Compression.cboSection.ListIndex = CompressioncboSectionL
istIndex
            Compression.opt2310.Value = Compressionopt2310Value
            Compression.opt2520.Value = Compressionopt2520Value
            Compression.optSecondary.Value = CompressionoptSecondaryV
alue
            Compression.txtL.Text = CompressiontxtLText
            Compression.txtTForce.Text = CompressiontxtTForceText -
            Compression.Option3D1.Value = Compressionoption3d1Value
            Compression.Option3D2.Value = Compressionoption3d2Value
            Compression.Option3D3.Value = Compressionoption3d3Value
            Compression.Option3D4.Value = Compressionoption3d4Value
            Compression.Option3D5.Value = Compressionoption3d5Value
            Compression.Option3D6.Value = Compressionoption3d6Value

    End Select


End Sub

Sub SaveData ()
    Select Case operation
        Case "Simple Beam"
            Write #1, Beamopt2310Value
            Write #1, Beamopt2520Value
            Write #1, BeamoptWFValue
            Write #1, BeamoptHBValue
            Write #1, BeamoptIBValue
            Write #1, BeamcboSteelListIndex
            Write #1, BeamtxtLText
            Write #1, BeamtxtaText
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    Write #1, BeamtxtbText
    Write #1, BeamtxtwText
    Write #1, BeamtxtShoringText
    Write #1, picUloadNo
    Write #1, BeamChkShoringValue
    Write #1, BeamPic1
    Write #1, BeamPic2
    Write #1, BeamPic3
    Write #1, BeamPic4
    Write #1, BeamPic5
    Write #1, BeamPic6
    Write #1, BeamPic7
    Write #1, BeamPic8
    Write #1, BeamPic9
    Write #1, BeamPic10
    Write #1, BeamPic11
    Write #1, BeamPic12
Case "Combine Axial"
    Write #1, CombAxoptWFValue
    Write #1, CombAxOptHBValue
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        Write #1, CombAxOptIBValue
        Write #1, CombAxopt2310Value
        Write #1, CombAxopt2520Value
        Write #1, CombAxcboSteelListIndex
        Write #1, CombAxtxtLText
        Write #1, CombAxoptSideswayValue
        Write #1, CombAxOptNoSideswayValue
        Write #1, CombAxoptEtcValue
        Write #1, CombAxTxtPText
        Write #1, CombAxtxtPxText
        Write #1, CombAxtxtexText
        Write #1, CombAxtxtPyText
        Write #1, CombAxtxteyText
        Write #1, CombAxtxtMxText
        Write #1, CombAxTxtMyText
        Write #1, CombAxtxtPsxText
        Write #1, CombAxTxtdxText
        Write #1, CombAxtxtPsyText
        Write #1, CombAxtxtdyText
        Write #1, CombAxtxtUxText
        Write #1, CombAxtxtUyText
        Write #1, CombAxoptPin_PinValue
        Write #1, CombAxoptFix_FixValue
        Write #1, CombAxoptFix_PinValue
        Write #1, CombAxoptFix_FreeValue
        Write #1, CombAxoptFix_RollerValue
        Write #1, CombAxoptPin_RollerValue
        Write #1, CombAxoptPrimaryValue
        Write #1, CombAxoptSecondaryValue
    Case "Combine Section"
        Write #1, totalSec
        Write #1, CombSectxtTotalSecText
        Write #1, CombSecGrid1Rows
        Write #1, CombSecGrid1cols
        For i = 0 To CombSecGrid1Rows - 1
            For j = 0 To CombSecGrid1cols - 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

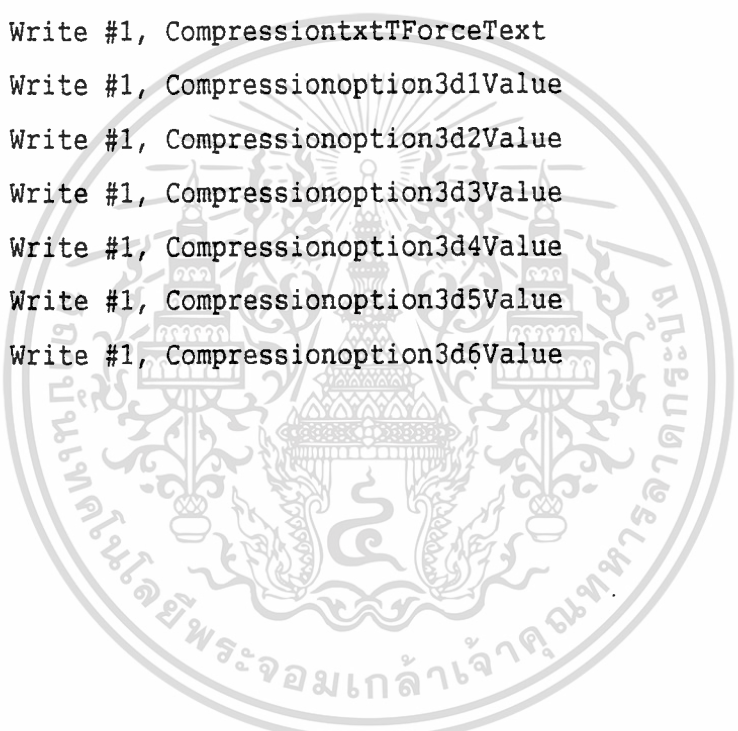
```
            Write #1, CombSecGrid1(i, j)
        Next j
    Next i
    Write #1, CombSecGrid2Rows
    Write #1, CombSecGrid2cols
    For i = 0 To CombSecGrid2Rows - 1
        For j = 0 To CombSecGrid2cols - 1
            Write #1, CombSecGrid2(i, j)
        Next j
    Next i
    Write #1, CombSecGrid3Rows
    Write #1, CombSecGrid3cols
    For i = 0 To CombSecGrid3Rows - 1
        For j = 0 To CombSecGrid3cols - 1
            Write #1, CombSecGrid3(i, j)
        Next j
    Next i
    Write #1, CombSecGrid4Rows
    Write #1, CombSecGrid4cols
    For i = 0 To CombSecGrid4Rows - 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            For j = 0 To CombSecGrid4cols - 1
                Write #1, CombSecGrid4(i, j)
            Next j
        Next i
        Write #1, CombSectxtLText
        Write #1, CombSectxtPText
        Write #1, CombSectxtSbText
        Write #1, CombSecopt2310Value
        Write #1, CombSecopt2520Value
        Write #1, CombSecoptPin_PinValue
        Write #1, CombSecoptFix_FixValue
        Write #1, CombSecoptFix_PinValue
        Write #1, CombSecoptFix_FreeValue
        Write #1, CombSecoptFix_RollerValue
        Write #1, CombSecoptPin_RollerValue
        Write #1, CombSecchkTiePlateValue
        Write #1, CombSecchkLacingValue
        Write #1, CombSeccboBoltListIndex
    Case "Contineous Beam"
        Write #1, ContineousBeamtxtNoofEletext
        Write #1, ContineousBeamoptWFValue
        Write #1, ContineousBeamoptHBValue
        Write #1, ContineousBeamoptIBValue
        Write #1, ContineousBeamopt2310Value
        Write #1, ContineousBeamopt2520Value
        Write #1, ContineousBeamoptShoringValue
        Write #1, ContineousBeamContiBGrid0rows
        Write #1, ContineousBeamContiBGrid0cols
        For i = 0 To ContineousBeamContiBGrid0rows - 1
            For j = 0 To ContineousBeamContiBGrid0cols - 1
                Write #1, ContineousBeamContiBGrid0(i, j)
            Next j
        Next i
    Case "Tension"
        Write #1, TensioncboTypeListIndex
        Write #1, TensioncboSectionListIndex
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    Write #1, Tensionopt2310Value
    Write #1, Tensionopt2520Value
    Write #1, TensiontxtLText
    Write #1, TensiontxtTForceText
Case "Compression"
    Write #1, CompressioncboTypeListIndex
    Write #1, CompressioncboSectionListIndex
    Write #1, CompressionoptSecondaryValue
    Write #1, Compressionopt2310Value
    Write #1, Compressionopt2520Value
    Write #1, CompressiontxtLText
    Write #1, CompressiontxtTForceText
    Write #1, Compressionoption3d1Value
    Write #1, Compressionoption3d2Value
    Write #1, Compressionoption3d3Value
    Write #1, Compressionoption3d4Value
    Write #1, Compressionoption3d5Value
    Write #1, Compressionoption3d6Value
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    End Select
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้