การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาปริมาณเหล็กเสริมที่ใช้ใน อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

APPLICATION OF THE COMPUTER SOFTWARE TO CALCULATION QUANTITY OF STEEL IN THE BUILDINGS AND THE REINFORCED CONCRETE

โดย

นางสาวสริตา ชาญชัยพิพัฒน์

นางสาวอาภาพรรณ พารัตนะ

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2555

การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาปริมาณเหล็กเสริมที่ใช้ใน อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

APPLICATION OF THE COMPUTER SOFTWARE TO CALCULATION QUANTITY OF STEEL IN THE BUILDINGS AND THE REINFORCED CONCRETE

โดย

นางสาวสริตา ชาญชัยพิพัฒน์

นางสาวอาภาพรรณ พารัตนะ

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION OF THE COMPUTER SOFTWARE TO CALCULATION QUANTITY OF STEEL IN THE BUILDINGS AND THE REINFORCED CONCRETE

SARITA CHANCHAIPIPAT

APHAPHAN PHARATTANA

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF CIVIL ENGINEERING
DEPARMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2012

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองโครงงานพิเศษ

หัวข้อโครงการพิเศษ การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาปริมาณเหล็กเสริมที่ใช้ในอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

Application of the computer software to calculation quantity of steel in the buildings and the reinforced concrete

นักศึกษา นางสาวสริตา ชาญชัยพิพัฒน์ รหัสนักศึกษา 52011254

นางสาวอาภาพรรณ พารัตนะ รหัสนักศึกษา 52011454

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อาทิตย์ เพชรศศิธร

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2555

คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงานพิเศษ	ลายมือชื่อ
อ.ทรงกลด แซ่อึ้ง	
รศ. สุวัฒน์ ถิรเศรษฐ์	
ดร.อาทิตย์ เพชรศศิธร	
ดร.อัฏฐวิทย์ สุจริตพงษ์	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ 18 มีนาคม 2556 เวลาสอบ 13.00 – 14.00น.

สถานที่สอบ ณ.อาคาร CV ห้อง 201

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุพจน์ ศรีนิล)

ประธานสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาปริมาณเหล็กเสริมที่ใช้ในอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
	Application of the computer software to calculation quantity of steel in the buildings and the reinforced concrete
นักศึกษา	นางสาวสริตา ชาญชัยพิพัฒน์ รหัสนักศึกษา 52011254 นางสาวอาภาพรรณ พารัตนะ รหัสนักศึกษา 52011454
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.อาทิตย์ เพชรศศิธร
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา	2555

บทคัดย่อ

ในการก่อสร้างอาคารแต่ละครั้ง การหาปริมาณเหล็กเสริมในการก่อสร้างจะมีความยุ่งยาก เนื่องจากข้อมูลมีปริมาณมาก ทำให้ผู้ถอดแบบเกิดความสับสนเพราะเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความถูกต้องและความรวดเร็ว เพื่อตอบสนองการทำงานที่ขึ้นอยู่กับเวลาและถูกควบคุมให้อยู่ภายใต้งบประมาณที่จำกัด บ่อยครั้งที่การก่อสร้างเป็นโครงการใหญ่ทำให้ต้องมีผู้คิดปริมาณหลายคนซึ่งแต่ละคนก็จะมีวิธีคิดที่แตกต่างกันออกไป ส่งผลให้ค่าที่ได้มีความคลาดเคลื่อน และยากแก่การตรวจสอบความผิดพลาดอันเนื่องมาจากเหตุผลข้างต้น

โครงงานพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้ในการทำงานใช้ลดข้อผิดพลาด และประหยัดเวลาในการรวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาในครั้งนี้ผู้ศึกษามุ่งเน้นไปที่การหาปริมาณเหล็กเสริมของเสา คาน และฐานราก ซึ่งการทำงานของโปรแกรมจะอาศัยการกรอกข้อมูลจากผู้ใช้งาน เช่น หน้าตัดคาน หน้าตัดเสา ความสูงของอาคาร จำนวนเหล็กเสริม เป็นต้น ในส่วนของคานจะครอบคลุมไปถึงคานต่อเนื่อง เหล็กเสริมพิเศษ เหล็กปลอก และระยะต่อทาบอีกด้วย โดยโปรแกรมจะแสดงผลในรูปแบบตารางและรูปภาพที่สามารถใช้งานได้จริง

โปรแกรมมีการตรวจสอบความถูกต้องโดยการเปรียบเทียบผลลัพท์จากโปรแกรมกับการคำนวณด้วยมือ จากการเปรียบเทียบพบว่าค่าที่ได้จากการคำนวณทั้ง 2 แบบไม่มีความแตกต่างกันที่เป็นนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : APPLICATION OF THE COMPUTER SOFTWARE TO CALCULATION QUANTITY OF STEEL IN THE BUILDINGS AND THE REINFORCED CONCRETE

Student : MISS SARITA CHANCHAIPIPAT ID. 52011254

MISS APHAPHAN PHARATTANA ID. 52011454

Advisor : DR.ARTIT PETSASITORN

Degree : BACHELOR CIVIL ENGINEERING

Year : 2012

ABSTRACT

To calculate quantity of steel is complicated in every building construction. Because, there are many data, it makes worker to confuse. This calculation must has correctitude and quickness for to work depend on time and limited budget. Enormous building construction need use many workers, each person use different method to calculate. So, there are error results and verification is difficult.

The objective of this special project is to develop a calculate quantity program for building construction in order to decrease mistakes or errors and save time for summarizing data. The written program can calculate quantity of steel in column beam and foundation that input data by users, example cross-section of beam and column, altitude of building and amount of steel etc. that can calculate quantity steeled in continuous beam, bearing bar, binder and lap length etc. and show result by table and pictures.

The written program was verified by comparison of the result from the program with the hand computation. It was found that there was no significant difference from both calculations.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากคณะผู้จัดทำได้รับความช่วยเหลือดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจากหลายๆฝ่าย โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษาคือ ดร.อาทิตย์ เพชรศศิธร ในการแนะนำ ตรวจแก้ไข ให้ข้อเสนอแนะ ติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการ คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ อ.ทรงกลด แซ่อึ้งที่ช่วยสละเวลาให้คำปรึกษา ช่วยแนะนำ ไขข้อข้องใจ ให้แนวทางในการทำงาน

ขอขอบคุณ รศ. สุวัฒน์ ถิรเศรษฐ์ และดร.อัฏฐวิทย์ สุจริตพงษ์ กรรมการสอบโครงงานพิเศษที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะ แก้ไข และให้แนวคิดต่างๆที่เป็นประโยชน์

นอกจากนี้คณะผู้จัดทำยังได้รับการช่วยเหลือและกำลังใจจากคุณพ่อ คุณแม่ พี่น้องและเพื่อนๆ ตลอดจนบุคคลต่างๆที่ให้ความช่วยเหลืออีกมาก ที่คณะผู้จัดทำไม่สามารถกล่าวนามได้หมดในที่นี้ คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและความปรารถนาดีของทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงกราบขอบพระคุณและขอบคุณไว้ในโอกาสนี้

นางสาวสริตา ชาญชัยพิพัฒน์
นางสาวอาภาพรรณ พารัตนะ
ผู้จัดทำโครงงานพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	ปกใน(ภาษาไทย)	ก
	ปกใน(ภาษาอังกฤษ)	ข
	หน้าอนุมัติ	ค
	บทคัดย่อภาษาไทย	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
	กิตติกรรมประกาศ	ฉ
	สารบัญ	ช
	สารบัญตาราง	ญ
	สารบัญรูป	ฎ
1	บทนำ	1
	1.1. กล่าวนำ	1
	1.2. ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.3. วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
	1.4. ขอบเขตและข้อจำกัดทางการศึกษา	2
	1.5. ขั้นตอนการศึกษา	2
	1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2	**วรรณกรรมปริทัศน์**	**4**
	2.1. บทความที่เกี่ยวข้อง	4
	2.2. หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการหาปริมาณเหล็กเสริม	6
	2.2.1 มาตรฐานงานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต	6
	2.2.1.1 การต่อเหล็กเสริมในคาน	6
	2.2.1.2 การต่อเหล็กเสริมในเสา	6
	2.2.2 ของอตามมาตรฐาน ว.ส.ท. และ ACI	8
	2.2.2.1 ของอมาตรฐาน	8
	2.2.2.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับการดัด	8
	2.2.2.3 ของอที่นอกเหนือจากของอมาตรฐาน	8
	2.2.3 รายละเอียดการเสริมเหล็กในคาน	9
	2.2.4 น้ำหนักต่อเมตรของเหล็กเสริม	9
	2.3 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม	10
	2.3.1 ภาษา HTML	10
	2.3.2 ภาษา PHP	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งการนำไปใช้ในการศึกษาต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ เรื่อง หน้า

2.3.3 ภาษา CSS
2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม 12
2.4.1 Editplus 12
2.4.2 Dreamweawer 13

3 วิธีการดำเนินงาน **16**
3.1 การหาปริมาณเหล็กในคาน 16
3.1.1 เหล็กเสริมหลัก 16
3.1.1.1 คานช่วงเดียว 16
3.1.1.2 คานต่อเนื่อง 2 ช่วง 17
3.1.1.3 คานต่อเนื่อง 3 ช่วง 18
3.1.1.2 คานต่อเนื่อง 4 ช่วง 20
3.1.1.5 คานยื่น 23
3.1.1.6 เหล็กเสริมพิเศษ 23
3.2 การหาปริมาณเหล็กในเสา 24
3.2.1 เหล็กยืน 24
3.2.2 เหล็กยืนตอม่อ 25
3.2.3 เหล็กยืนในกรณีที่ไม่มีเสารองรับ 25
3.3 การหาปริมาณเหล็กในฐานราก 25
3.3.1 เหล็กตะกร้อ 25
3.3.2 เหล็กรัดรอบฐานราก 26
3.4 การหาปริมาณเหล็กปลอก 26

4 การใช้งานโปรแกรม **28**
4.1 วิธีการใช้งานโปรแกรม Calculation Quantity of Steels Program 28
4.1.1 การเปิดใช้งานโปรแกรม 28
4.1.2 วิธีการกรอกข้อมูล 29
4.1.2.1 คาน 29
4.1.2.2 เสา 32
4.1.2.3 ฐานราก 33
4.2 แผนผังการทำงานของโปรแกรม 36
4.3 ขอบเขตการทำงานของโปรแกรม 39
4.3.1 คาน 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	เรื่อง	หน้า
	4.3.2 เสา	40
	4.3.3 ฐานราก	40
5	สรุปผลการดำเนินงาน	41
	5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	41
	5.2 ข้อเสนอแนะในการทำงาน	42
	เอกสารอ้างอิง	43
	บรรณานุกรม	44
	ภาคผนวก	ผ1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
2.1.	แสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุดของการดัด	8
2.2.	แสดงมวลต่อเมตรของเหล็ก	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
2.1.	แสดงการทาบเหล็กกรณีเสามีหน้าตัดเท่ากัน	6
2.2.	แสดงการทาบเหล็กกรณีเสามีหน้าตัดไม่เท่ากันแต่ศูนย์ตรงกัน	6
2.3.	แสดงการทาบเหล็กกรณีเสามีหน้าตัดไม่เท่ากันแต่ศูนย์เยื้องกัน	7
2.4.	แสดงการเสริมเหล็กในคาน	8
3.1.	แสดงตำแหน่งการต่อทาบเหล็กของคานช่วงเดียว	11
3.2.	แสดงตำแหน่งการต่อทาบเหล็กของคานต่อเนื่องสองช่วง	12
3.3.	แสดงตำแหน่งการต่อทาบของเหล็กบนที่ L_1 และเหล็กล่างที่กลางเสา C_2 ของคานต่อเนื่องสามช่วง	14
3.4.	แสดงตำแหน่งการต่อทาบของเหล็กบนที่ L_2 และเหล็กล่างที่ริมเสา C_2 ของคานต่อเนื่องสามช่วง	14
3.5.	แสดงการต่อทาบของเหล็กบนที่ L_2 และเหล็กล่างที่กลางเสา C_2 ของคานต่อเนื่องสี่ช่วง	16
3.6.	แสดงการต่อทาบของเหล็กบนที่ L_2, L_3 และเหล็กล่างที่กลางเสา C_3 ของคานต่อเนื่องสี่ช่วง	16
3.7.	แสดงการต่อทาบของเหล็กบนที่ L_2 และเหล็กล่างที่ริมเสา C_2 ของคานต่อเนื่องสี่ช่วง	17
4.1.	แสดงหน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรม	21
4.2.	แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลของคานช่วงเดียว	22
4.3.	แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลของคานต่อเนื่องสองช่วง	23
4.4.	แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลของคานยื่น	24
4.5.	แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลของเสา	25
4.6.	แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลของฐานราก	26
4.7.	แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กในงานฐานราก	27
4.8.	แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กปลอกที่ใช้ในเสาและคาน	27
4.9.	แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในคานช่วงเดียว	28
4.10.	แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในคานสองช่วง	28
4.11.	แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในคานสามช่วง	29
4.12.	แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในคานสี่ช่วง	29
4.13.	แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในเสา	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการใช้งานภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 กล่าวนำ

การหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในการก่อสร้างนั้นเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญทั้งต่อตัววิศวกร ผู้รับเหมาก่อสร้าง ตลอดจนเจ้าของโครงการ โดยการก่อสร้างแต่ละครั้งต้องทำงานภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด และงบประมาณที่จำกัด หากการหาปริมาณเหล็กมีความผิดพลาดจะส่งผลต่อระยะเวลาการก่อสร้างและและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้น

1.2 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หากจะระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการปริมาณเหล็กที่ใช้ในการก่อสร้างนั้นจะพบว่ามีอยู่หลายด้านด้วยกัน เช่น

1. การคิดปริมาณเหล็กจำเป็นต้องศึกษาแบบก่อสร้างและมาตรฐานวิธีคิดเพื่อทำการแยกองค์ประกอบของอาคารและปริมาณงานต่างๆ ซึ่งมีจำนวนและมีลักษณะซ้ำๆกันอยู่มากทำให้อาจเกิดความผิดพลาด
2. สำหรับงานที่มีปริมาณงานมาก อาจมีผู้ประมาณราคาหลายคน ซึ่งแต่ละคนก็มีนิยามและวิธีคิดที่แตกต่างกัน
3. ระยะเวลาการทำงานจะต้องใช้เวลามาก เนื่องจากมีข้อมูลมาก ซึ่งในการก่อสร้างในแต่ละโครงการมักจะมีระยะเวลาที่จะใช้ในการคิดปริมาณเหล็กไม่มากนัก จึงมีความจำเป็นต้องคิดราคาให้ละเอียดถูกต้อง และรวดเร็วทันเวลา

ดังนั้นการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในการก่อสร้างก็จะช่วยลดปัญหาเหล่านี้ได้ ซึ่งในปัจจุบันก็ได้มีการพัฒนาเอาเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนช่วยในการประมาณราคางานก่อสร้าง ทั้งในแบบที่พัฒนาขึ้นมาใช้เองภายในองค์กร หรือพัฒนาขึ้นมาเพื่อการค้า ในรูปของโปรแกรมสำเร็จรูป แต่โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีวางขายโดยทั่วไปมักจะเน้นไปที่การหาปริมาณงาน ซึ่งไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างครอบคลุม นักศึกษาจึงมีแนวคิดจะนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการคำนวณปริมาณเหล็กที่ใช้ในการก่อสร้างโดยยึดตามหลักมาตรฐาน เพื่อให้ประหยัดเวลา ประหยัดทรัพยากร และมีความถูกต้องแม่นยำตรงตามมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ

ด้วยความสำคัญของประเด็นปัญหาต่างๆที่กล่าวมา จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้เป็น 3 ประการด้วยกันคือ

1. จัดทำและพัฒนาโปรแกรมที่สามารถหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. ศึกษารูปแบบของการก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อใช้ในการกำหนดวิธีการพัฒนาโปรแกรม
3. เพื่อให้มีแนวทางการวิเคราะห์หาปริมาณเหล็กในอาคารได้ถูกต้องตามมาตรฐาน และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

1.4 ขอบเขตของโครงการพิเศษ

การทำโครงการพิเศษในครั้งนี้จะศึกษาและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยจะสามารถหาปริมาณเหล็กในคาน เสาและฐานรากเท่านั้น โปรแกรมจะรับค่าข้อมูลจากผู้ใช้งาน วิเคราะห์และประมวลผลออกมาในรูปแบบตารางและรูปภาพที่พร้อมใช้งาน

1.5 วิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมจะต้องทำการศึกษาเนื้อหาเบื้องต้นที่จำเป็น โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

1. ศึกษาในส่วนของการถอดแบบโครงสร้าง
    - ศึกษาทฤษฎีและหลักการ
    - มาตรฐานเกี่ยวกับเหล็กเสริม

2. เขียนแผนภูมิขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

หลังจากการศึกษาในส่วนของเนื้อหาที่ใช้เขียนโปรแกรม ต้องมีการเขียนแผนภูมิการทำงานของโปรแกรม ซึ่งจะช่วยลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม ทำให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย

3. เขียนโปรแกรม

ก่อนการเขียนโปรแกรมจริง ต้องมีการศึกษาภาษาที่จะใช้เขียนโปรแกรมก่อน ซึ่งในปัจจุบันมีภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้เลือกใช้มากมาย รวมถึงโปรแกรมสำเร็จรูปที่ช่วยในการเขียนโปรแกรม ซึ่งมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นต้องทำการศึกษาโครงสร้างและการทำงานของแต่ละภาษา จุดอ่อนจุดแข็งของแต่ละภาษา เพื่อใช้ในการตัดสินใจเขียนโปรแกรมจริง ให้เหมาะสมกับลักษณะงานที่จะนำไปใช้ และนำไปสู่การเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

4. ทดสอบการทำงานของโปรแกรม

เปรียบเทียบความถูกต้องระหว่างการคำนวณด้วยมือกับการใช้โปรแกรมการคำนวณ เพื่อปรับแก้ข้อผิดพลาดของโปรแกรมเพื่อให้ได้ผลลัพท์ที่ดีที่สุด

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาปริมาณเหล็ก คาดว่าจะเกิดประโยชน์ในหลายๆด้านด้วยกันคือ

1. มีโปรแกรมที่สามารถคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมในอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กตามมาตรฐานอย่างถูกต้อง แม่นยำ และประหยัดเวลาในการทำงาน
2. ลดปริมาณความเสียหายจากการสั่งเหล็กผิดพลาด อันเนื่องมาจากความไม่แม่นยำในการคำนวณ
3. โฟร์แมนและผู้รับเหมามีแนวทางในการทำงานที่ตรงกัน ความขัดแย้งในการทำงานลดน้อยลง
4. ปริมาณงานเหล็กเสริมที่ได้ จะถอดปริมาณออกมาในรูปของตารางรายการตัดเหล็ก และรูปภาพที่สามารถนำไปใช้ในงานก่อสร้างได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
วรรณกรรมปริทัศน์

ในส่วนของวรรณกรรมปริทัศน์ ได้มีการจัดทำเป็น 4 ส่วนคือ บทความที่เกี่ยวข้อง หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการหาปริมาณเหล็กเสริม ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม และโปรแกรมที่ในการเขียน ดังนี้

2.1 บทความที่เกี่ยวข้อง

(ชาติชาย สุภัควณิช, 2555) การก่อสร้างอาคารในประเทศไทยซึ่งจะนิยมก่อสร้างอาคาร เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กอันเนื่องจากสามารถหาซื้อวัสดุได้ง่าย สะดวกในการขนส่ง สามารถปรับใช้กับขนาดโครงสร้างได้ตามต้องการ มีความคงทน และดูแลรักษาได้ง่าย

หลังจากที่วิศวกรโครงสร้างได้แบบสถาปัตยกรรมจากสถาปนิกแล้ว วิศวกรโครงสร้างก็จะเริ่มทำการกำหนดสมมุติฐานโครงสร้างก่อนแล้วจึงเริ่มลงมือทำการวิเคราะห์โครงสร้างอาคารซึ่งจะได้ค่าแรงดัด แรงเฉือน และแรงดัด เกิดขึ้นจากน้ำหนักคงที่ (Dead Load) และน้ำหนักจร (Live Loads) ที่กระทำกับโครงสร้างอาคาร จึงทำการเลือกหน้าตัดโครงสร้างที่เหมาะสมแล้วจึงออกแบบหน้าตัดโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เช่น เสา คาน พื้น บันได ฐานราก เป็นต้น ว่ามีปริมาณเหล็กเสริมในหน้าตัดแต่ละช่วงของโครงสร้างเป็นเท่าไร ดังนั้นวิศวกรต้องทำการสเก็ตส์หน้าตัดโครงสร้าง และกำหนดจำนวนเหล็กเสริมหลักและเหล็กปลอก (Stirrup) ในตำแหน่งต่างๆ ในกรณีที่คำนวณด้วยมือ หรือโปรแกรมวิเคราะห์ และออกแบบโครงสร้างทั่วไป

วิศวกรโครงสร้างอาจเขียนแบบรายละเอียดนี้เอง หรือส่งรายละเอียดการเสริมเหล็ก โดยการสเก็ตส์มือให้กับพนักงานเขียนแบบทำการเขียนแบบรายละเอียดการเสริมเหล็ก เพื่อให้มีพฤติกรรมตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังนั้นการเขียนแบบรายละเอียดนี้จำเป็นจะต้องระบุรายละเอียดจำนวนเหล็กเสริม ระยะการทาบเหล็กระยะการล้วงเหล็ก ตำแหน่งการหยุดเหล็ก การเพิ่มหรือการลดระยะอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้รับเหมาก่อสร้างสามารถนำไปก่อสร้างได้จริง

การเขียนแบบโครงสร้างจึงเป็นขบวนการทำงานที่จะต้องอาศัยความแม่นยำ และถูกต้อง ในการถ่ายทอดความคิดของวิศวกรโครงสร้างเพราะต่อให้คำนวณได้แม่นยำถูกต้องเพียงไร หากเขียนแบบผิดพลาดแล้วย่อมก็ให้เกิดผลเสียอย่างร้ายแรงทั้งร่างกายและทรัพย์สินอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

(Boyd C. Paulson , 1995) การประมาณราคาของแต่ละบุคคลจะมีวิธีการคำนวณที่แตกต่างกัน แม้ว่าผู้ทำการประมาณราคาจะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการประมาณราคา หากต้องทำการประมาณราคาในเวลาที่กระชั้นชิดก็มีโอกาสที่จะผิดพลาดได้ เช่น ลืมกรอกปริมาณงานที่สำคัญลงไป ดังนั้น

จึงมีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการทำงาน เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการรวบรวม การคำนวณ และลดข้อผิดพลาด อีกทั้งยังลดระยะเวลา ทั้งการเตรียมการ และการคำนวณ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้งานยังช่วยในการทำบัญชีตรวจสอบปริมาณงาน และฐานข้อมูล ซึ่งแต่เดิมการใช้คนในการคำนวณ และรวบรวมข้อมูลจะมีจุดอ่อน และมีข้อด้อยอยู่มาก เช่น จะต้องสูญเสียเวลาเพื่อใช้ในการสืบค้นฐานข้อมูลเดิม อีกทั้งในการประมาณราคาแบบละเอียด ผู้ประมาณราคาจะต้องวางแผนการก่อสร้างอย่างคร่าวๆ และประเมินทางเลือกในการเลือกใช้วิธีการก่อสร้างที่เหมาะสมไว้ก่อน เพื่อผลของระยะเวลาการก่อสร้าง และต้นทุนราคาค่าก่อสร้างโครงการ รวมถึงการประมาณปริมาณวัสดุในส่วนที่ไม่ได้แสดงอยู่ในแบบก่อสร้าง หรือไม่ได้ระบุในสัญญา แต่ต้องทำมีการนำมาใช้ในโครงการ จึงเห็นได้ว่าการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการประมาณราคาจะช่วยลดปัญหาเหล่านี้ได้เป็นอย่างดี

(วิสูตร จิระดำเกิง, 2540) การประมาณราคามูลค่างานก่อสร้างมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการก่อสร้าง ซึ่งผู้ที่จะทำหน้าที่ประมาณราคาจะต้องมีความเข้าใจในตัวเอกสารทั้งหมดเป็นอย่างดีก่อนที่จะลงมือจัดทำ เพราะหากผิดจะก่อให้เกิดการขาดทุนเพราะต้นทุนงานก่อสร้างจริงสูงกว่าการประมาณที่ได้ทำไว้ อันจะทำให้เกิดความพยายามในการลดคุณภาพ หรือปริมาณงานลงเพื่อลดค่าใช้จ่ายต่างๆ และจะก่อให้เกิดปัญหาข้อยุ่งยากตามมาอย่างมากมายในงานก่อสร้าง

(Forrest D. Clark, 1997) กล่าวว่า ความละเอียดของการประมาณราคาขึ้นอยู่กับ เวลา และตัวแปรพื้นฐานต่างๆ ซึ่งความละเอียดนี้มีความสำคัญต่อการบริหารโครงการเป็นอย่างมาก โดยแบ่งการประมาณราคาในช่วงเริ่มต้นออกเป็น 3 ช่วงด้วยกัน คือ

1. ช่วงวางแผนและประเมิน จะทำการประมาณราคาแบบหยาบๆ
2. ช่วงออกแบบ จะทำการประมาณราคาเพื่อหางบประมาณที่ต้องใช้
3. ช่วงกำหนดรายละเอียดและก่อสร้าง จะประมาณราคาโดยละเอียด

ในปัจจุบันได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการประมาณราคา ทั้งนี้ก็เนื่องด้วยมีข้อผิดพลาดน้อย มีการนำเสนอที่เป็นระเบียบ และเรียบร้อย ลดชั่วโมงการทำงานลง และทำการแก้ไขตรวจสอบได้ง่าย

2.2 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการหาปริมาณเหล็กเสริม

ในการพัฒนาโปรแกรมในครั้งนี้ ได้มีการยึดตามหลักมาตรฐานของงานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตในด้านการต่อเหล็กเสริมและมวลต่อเมตรของเหล็กแต่ละชนิด มาตรฐานACI ในการงอขอและการเสริมเหล็กเสริมพิเศษ ดังที่แสดงต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

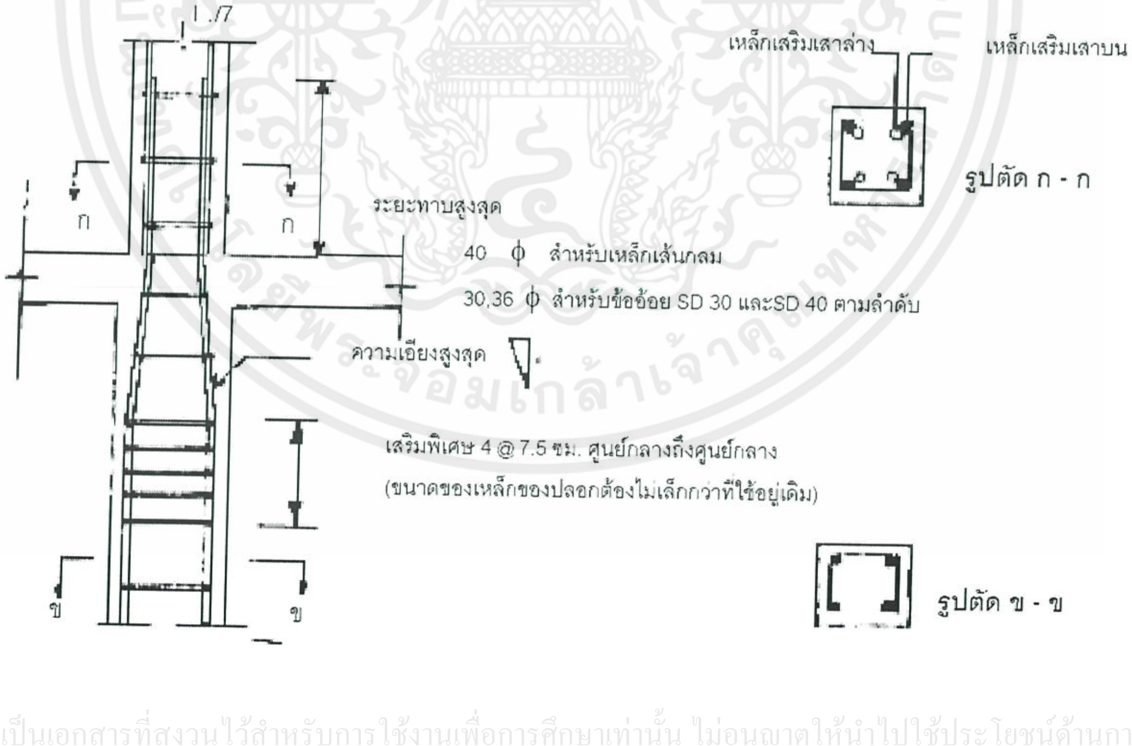
2.2.1 มาตรฐานงานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต มทช. 103-2545

2.2.1.1 การต่อเหล็กเสริมในคาน

1. เหล็กเสริมของคาน-พื้น นอกจากที่เป็นคานยื่นหรือพื้นยื่นหรือที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดต้องต่อในตำแหน่ง ต่อไปนี้
- เหล็กล่างของคาน-พื้น ให้ต่อตรงบริเวณหัวเสาหรือคาน
- เหล็กบนของคาน-พื้น ให้ต่อตรงบริเวณกลางคาน-พื้น
2. รอยต่อของเหล็กเสริมแต่ละเส้นที่อยู่ข้างเคียง ต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกัน และควรเหลื่อมกันประมาณ 1.00 เมตร หากไม่จำเป็นจริง ๆ แล้วห้ามต่อเหล็ก
3. ในการต่อเหล็กแบบวางทาบเหลื่อมกัน สำหรับเหล็กเส้นกลมให้วางทาบโดยให้เหลื่อมกันมีระยะยาวไม่น้อยกว่า 40 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้นและปลายของเหล็กที่ต่อต้องดัดงอขอได้ตามมาตรฐาน ส่วนเหล็กข้ออ้อยให้วางทาบกันมีระยะยาวไม่น้อยกว่า 30 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อยนั้นโดยมิต้องงอขอ

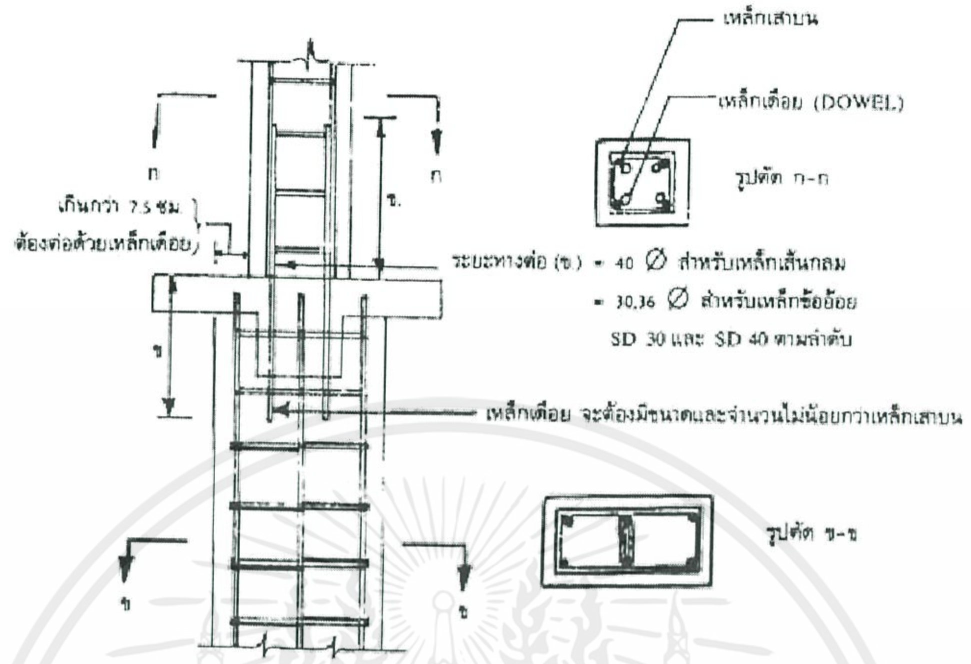
2.2.1.2 การต่อเหล็กเสริมในเสา

ถ้าไม่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดให้ปฏิบัติ ดังนี้

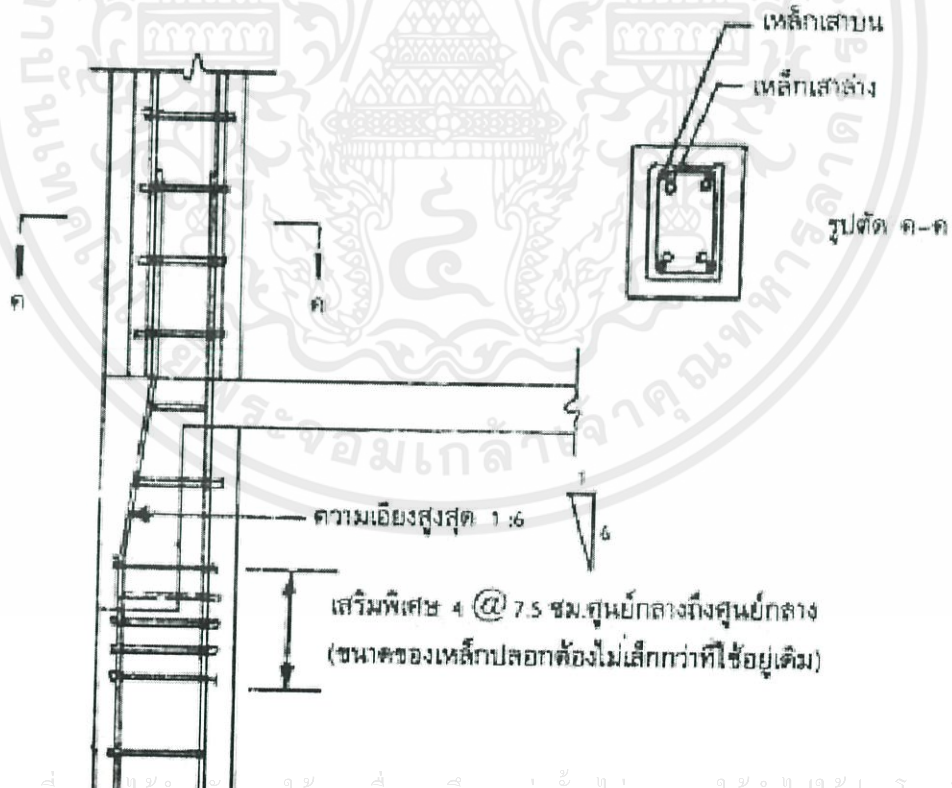


รูปที่ 2.1 แสดงการทาบเหล็กกรณีเสามีหน้าตัดเท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 แสดงการทาบเหล็กกรณีเสามีหน้าตัดไม่เท่ากันแต่ศูนย์ตรงกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.3 แสดงการทาบเหล็กกรณีเสาหน้าตัดไม่เท่ากันศูนย์เยื้องกัน

2.2.2 ของอตามมาตรฐาน ว.ส.ท. และ ACI

2.2.2.1 ของอมาตรฐาน

ของอมาตรฐานหมายถึงส่วนปลายของเหล็กเสริมที่มีลักษณะตรงข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

1. ส่วนที่ดัดเป็นครึ่งวงกลม และมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
2. ส่วนที่ดัดเป็นมุมฉาก และมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
3. เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกให้ดัด 90 องศา หรือ 135 องศา และมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 6 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.

2.2.2.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับการดัด

เส้นผ่านศูนย์กลางของการดัดเหล็กให้วัดด้านในของเหล็กที่ดัดสำหรับขอมาตรฐาน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตาราง นอกจากเหล็กกล้าละมุน และเหล็กชนิดปานกลางขนาด 6 มม. ถึง 25 มม. เท่านั้นที่ให้ใช้เท่ากับ 5 เท่า ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้นได้

ตารางที่ 2.1 แสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุดของการดัด

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
10 ถึง 16 มม.	5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น
20 ถึง 28 มม.	6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น

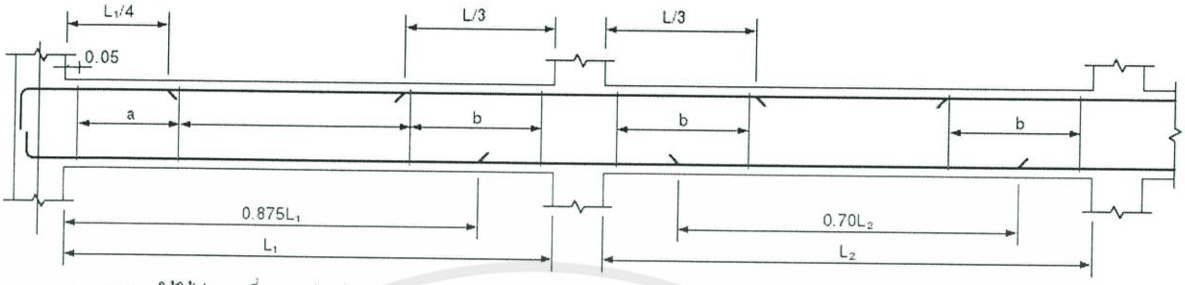
ที่มา: มาตรฐานวสท.

2.2.2.3 ของอที่นอกเหนือจากของอมาตรฐาน

1. การดัดเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก ต้องมีรัศมีที่วัดด้านในของเหล็กไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น
2. การดัดงอเหล็กอื่นๆ ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางความโค้งเมื่อวัดด้านในไม่น้อยกว่าค่าที่ให้ไว้ในตาราง ถ้าการดัดงอนั้นกระทำ ณ จุดที่เหล็กมีหน่วยแรงสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการงอต้องโตพอที่จะไม่ให้เกิดการอัดแตกของคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 รายละเอียดการเสริมเหล็กในคาน (ACI Code)



หมายเหตุ: L ให้ใช้ค่ามากที่สุดระหว่างค่า L_1 และ L_2

รูปที่ 2.4 รายละเอียดการเสริมเหล็กในคาน

2.2.4 น้ำหนักต่อเมตรของเหล็กเสริม

น้ำหนักต่อเมตรของเหล็กเสริมแสดงดังตาราง

ตาราง 2.2 แสดงมวลต่อเมตรของเหล็ก

เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	น้ำหนัก (กิโลกรัม/เมตร)	
	เหล็กเส้นกลม	เหล็กข้ออ้อย
6	0.222	-
9	0.499	-
10	-	0.617
12	0.888	0.888
15	1.39	-
16	-	1.58
19	2.23	-
20	-	2.47
22	2.98	2.98
25	3.85	3.85
28	4.83	4.83
32	-	6.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มา: มาตรฐานงานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต มทช. 103-2545

2.3 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

2.3.1 ภาษา HTML

HTML คือ ภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจ ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language โดย Hypertext หมายถึง ข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านลิ้ง (Hyperlink) Markup หมายถึง วิธีในการเขียนข้อความ language หมายถึงภาษา ดังนั้น HTML จึงหมายถึง ภาษาที่ใช้ในการเขียนข้อความ ลงบนเอกสารที่ต่างก็เชื่อมถึงกันใน cyberspace ผ่าน Hyperlink นั่นเอง

HTML เริ่มขึ้นเมื่อ ปี 1990 เพื่อตอบสนองความต้องการในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันของนักวิทยาศาสตร์ระหว่างสถาบันและมหาวิทยาลัยต่างๆทั่วโลก โดย Tim Berners-Lee นักพัฒนาของ CERN ได้พัฒนาภาษาที่มีรากฐานมาจาก SGML ซึ่งเป็นภาษาที่ซับซ้อนและยากต่อการเรียนรู้ จนมาเป็นภาษาที่ใช้ได้ง่ายและสะดวกในการแลกเปลี่ยนเอกสารทางวิทยาศาสตร์ผ่านการเชื่อมโยงกันด้วยลิ้งในหน้าเอกสาร เมื่อ World Wide Web เป็นที่แแพร่หลาย HTML จึงถูกนำมาใช้จนเกิดการแพร่หลายออกไปยังทั่วโลก จากความง่ายดายในการใช้งาน

HTML ในปัจจุบันพัฒนามาจนถึง HTML 4.01 และ HTML 5 กำลังจะออกมาในเร็วนี้ นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาไปเป็น XHTML ซึ่ง คือ Extended HTML ซึ่งมีความสามารถและมาตรฐานที่รัดกุมกว่าอีกด้วยโดยอยู่ภายใต้การควบคุมของ W3C (World Wide Web Consortium)

2.3.2 ภาษา PHP

เดิมทีนั้น PHP เป็นชื่อย่อของภาษาโปรแกรมมิ่งชนิดหนึ่งที่มีชื่อว่า "Professional Home Pages" แต่ในปัจจุบันภาษาชนิดนี้ถูกพัฒนาต่อมาจนกลายเป็นภาษาโปรแกรมมิ่งชนิดใหม่ซึ่งมีชื่อว่า "Personal Hypertext Processor; PHP" ภาษาชนิดใหม่นี้เป็นที่นิยมในการนำมาใช้เขียนสคริปต์ (ชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม ซึ่งมีความยาวไม่มากนักและสามารถทำงานได้ดีกับเว็บไซต์เป็นอย่างมาก) PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่เป็น Server Side Script และเป็น Open Source ที่ผู้ใช้ทั่วไปสามารถ Download Source Code ได้ฟรี จุดประสงค์ที่สำคัญของภาษา PHP คือการช่วยให้นักพัฒนาเว็บเพจสามารถเขียนเว็บเพจที่เป็นแบบไดนามิคได้อย่างรวดเร็ว ภาษา PHP จะทำงานร่วมกันกับเอกสาร HTML โดยการสร้างโค้ดแทรกระหว่าง Tag HTML และสร้างเป็นไฟล์ที่มีนามสกุล .php .php3 หรือ php4 ไวยากรณ์ที่ใช้ใน PHP เป็นการนำรูปแบบของภาษาต่าง ๆ มารวมกัน ได้แก่ C Perl และ Java ทำให้ผู้ใช้ที่มีพื้นฐานของภาษาเหล่านี้สามารถใช้งาน PHPได้ไม่ยาก

ภาษา PHP เป็นภาษาที่พัฒนาขึ้นจากพื้นฐานของภาษาโปรแกรมมิ่งชนิดอื่น ๆ เช่น C, C++และ Perl ทำให้มีลักษณะเด่นของภาษาต้นแบบแต่ละชนิดรวมกันอยู่ ความสามารถของภาษา PHP ที่เห็นได้อย่างเด่นชัด สามารถจำแนกออกได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นภาษาที่ทำความเข้าใจและใช้งานง่ายไม่เหมือนกับ JAVA หรือ C++ และมีส่วนที่สนับสนุนการทำงานได้กับทุกเว็บไซต์

- เป็น Open Source ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลด และนำ source code ของ PHP ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

- เป็นสคริปต์แบบเซิร์ฟเวอร์ไซด์ ดังนั้นจึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไม่ส่งผลกับการทำงานของเครื่องไคลเอนต์ โดย PHP จะอ่านโค้ด และทำงานที่เซิร์ฟเวอร์จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของเอกสารHTML ซึ่งอ่านโค้ดของ PHP ผู้ใช้ไม่สามารถมองเห็นได้

- PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน เช่น Unix, Windows, Mac, OS หรือ Risc OS อย่างดี ประสิทธิภาพเนื่องมาจาก PHP เป็นสริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับเรียกคำสั่ง PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมประเภทเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ด้วยเพื่อให้สามารถประมวลผล PHP ได้ ซึ่งเป็นเหตุผลที่ทำให้ PHP สมารถทำงานได้กับหลายระบบปฏิบัติการหลายชนิด

- PHP สามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น Personal Web Server (PWS), Apache, mniHttpd, Microsoft Internet Information Server (IIS) เป็นต้น

- สนับสนุนการเขียนสริปต์ที่ใช้หลักของ Object Orientation

- PHP สามารถสร้างเว็บไซต์ที่บรรจุข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ลงในเว็บ เช่น รูปภาพ ไฟล์ PDF หรือ Flash Movie เป็นต้น

- คุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่งของ PHP คือความสามารถในการทำงาน ร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลายซึ่งระบบการจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP มีตัวอย่างดังนี้

1) ชนิด ORACLE เช่น Oracle (OC17 and OC18), AdabasD, Ingres,FilePro (read-only) และ Solid เป็นต้น

2) ชนิด Access เช่น dBase, InterBase, Ovrimos Empress และ FrontBase เป็นต้น

3) ชนิด SQL เช่น MS SQL, PostgreSQL, mSQLและMySQL เป็นต้น

- PHP อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอล (Protocol) ชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น LDAP, IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP และ COM (สำหรับWindows) เป็นต้น

- ผู้ใช้สามารถเขียนโค้ด PHP และอ่านข้อมูลในรูปแบบของ Extensible MarkupLanguage (XML) ได้

2.3.3 ภาษาCSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า "สไตล์ชีต" คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ "Style") ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหา

ของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลลัพธ์ของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฏเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปีพ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C

ประโยชน์ของ CSS แบ่งได้ดังนี้

1. CSS มีคุณสมบัติมากกว่า tag ของ html เช่น การกำหนดกรอบให้ข้อความ รวมทั้งสี รูปแบบของข้อความที่กล่าวมาแล้ว
2. CSS นั้นกำหนดที่ต้นของไฟล์ html หรือตำแหน่งอื่น ๆ ก็ได้ และสามารถมีผล กับเอกสารทั้งหมด หมายถึงกำหนด ครั้งเดียวจุดเดียวก็มีผลกับการแสดงผลทั้งหมด ทำให้เวลาแก้ไขหรือปรับปรุงทำได้สะดวก ไม่ต้องไล่ตามแก้ tag ต่างๆ ทั่วทั้งเอกสาร
3. CSS สามารถกำหนดแยกไว้ต่างหากจาก ไฟล์เอกสาร html และสามารถนำมาใช้ร่วม กับเอกสารหลายไฟล์ได้ การแก้ไขก็แก้เพียง จุดเดียวก็มีผลกับเอกสารทั้งหมด
4. CSS กับ HTML / XHTML นั้นทำหน้าที่คนละอย่างกัน โดย HTML / XHTML จะทำหน้าที่ในการวางโครงร่างเอกสารอย่างเป็นรูปแบบ ถูกต้อง เข้าใจง่าย ไม่เกี่ยวข้องกับการแสดงผล ส่วน CSS จะทำหน้าที่ในการตกแต่งเอกสารให้สวยงาม เรียกได้ว่า HTML /XHTML คือส่วน coding ส่วน CSS คือส่วน design

2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

2.4.1 Editplus

Editplus คือโปรแกรม text editor ตัวหนึ่ง คล้ายกับโปรแกรม Notepad, Dreamweaver (ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นทั้งโปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างเว็บเพจด้วย) ที่ใช้ในการพัฒนาสคริปต์โปรแกรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น เขียนและแก้ไข Source code ในการสร้างเว็บเพจ ด้วยภาษา HTML ,PHP ,Java เป็นต้น เป็น tools ที่รันบน windows เท่านั้น

ข้อดีของ Editplus สามารถแบ่งได้หลายส่วนดังนี้

- สามารถใช้กับภาษาไทยได้
- แยกคำสั่งต่างๆ ด้วยการแสดงสีที่ไม่เหมือนกัน ทำให้เราสามารถตรวจสอบได้ง่ายว่า เราพิมพ์ผิดที่คำสั่งไหน
- สามารถทำตัวเองเป็น web browser ได้ด้วย (IE 5.XX Compatible)
- เมื่อเขียนเวบด้วยภาษา HTML เสร็จแล้ว สามารถดูการแสดงผลได้เลยทันที โดยใช้เมนู View > View in Browser หรือ Ctrl-B หรือ ใช้วิธีคลิ๊กปุ่มไอคอน View in Browser
- เปิดไฟล์ได้ทีละหลายๆไฟล์พร้อมกัน
- สามารถค้นหาและแทนที่ (Find & Replace) ข้อความเดียวกันได้ทีละหลายๆไฟล์พร้อมกัน

เอกสาร ... ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ... และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถค้นหาข้อความที่ต้องการ ว่าปรากฏอยู่ในไฟล์ไหนบ้าง (แสดงหมายเลขบรรทัดด้วย) ในไดเรคทอรี่เดียวกัน

2.4.2 Dreamweaver

โปรแกรม Dreamweaver คืออะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ (Adobe Dreamweaver) หรือชื่อเดิมคือ แมโครมีเดีย ดรีมวีฟเวอร์ (Macromedia Dreamweaver[1]) เป็นโปรแกรมแก้ไข HTMLพัฒนาโดยบริษัทแมโครมีเดีย (ปัจจุบันควบกิจการรวมกับบริษัท อะโดบีซิสเต็มส์) สำหรับการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบ WYSIWYGกับการควบคุมของส่วนแก้ไขรหัส HTML ในการพัฒนาโปรแกรมที่มีการรวมทั้งสองแบบเข้าด้วยกันแบบนี้ ทำให้ ดรีมวีฟเวอร์เป็นโปรแกรมที่แตกต่างจากโปรแกรมอื่นๆ ในประเภทเดียวกัน ในช่วงปลายปีทศวรรษ 2533 จนถึงปีพ.ศ. 2544 ดรีมวีฟเวอร์มีสัดส่วนตลาดโปรแกรมแก้ไข HTML อยู่มากกว่า 70%
ดรีมวีฟเวอร์มีทั้งในระบบปฏิบัติการแมคอินทอช และไมโครซอฟท์วินโดวส์ ดรีมวีฟเวอร์ยังสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการแบบยูนิกซ์ ผ่านโปรแกรมจำลองอย่าง WINEได้ รุ่นล่าสุดคือ ดรีมวีฟเวอร์ CS4อนึ่ง คำว่า Dreamweaver หรือ ดรีมวีฟเวอร์ หมายถึง ทอฝัน หรือ สานฝัน ในภาษาอังกฤษ

ความสามารถของ Dreamweaverสนับสนุนการทำงานแบบ WYSIWYG (What You See Is What You Get) หมายความว่าอะไรก็ตามที่เราทำบนหน้าจอ Dreamweaver ก็จะปรากฏผลแบบเดียวกันบนเว็บเพจ ซึ่งช่วยให้การสร้างและแก้ไขเว็บเพจนั้นทำได้ง่าย โดยไม่ต้องมีความรู้ภาษา HTML เลยมีเครื่องมือในการสร้างรูปแบบหน้าจอเว็บเพจ ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานได้มาก สนับสนุนภาษาสคริปต์ต่างๆ เช่น Java,ASP,PHP,CGI,VBScriptมีเครื่องมือที่ช่วยในการ upload หน้าเว็บที่สร้างไปที่ server เพื่อทำการเผยแพร่งานที่สร้างบน internetรองรับการใช้มัลติมีเดียต่างๆ เช่น เสียง กราฟิก และภาพเคลื่อนไหว ที่สร้างโดยโปรแกรม Flash, Shockwave, Firework เป็นต้นมีความสามารถทำการติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อเชื่อมต่อกับเว็บไซต์

การทำงานกับภาษาต่างๆดรีมวีฟเวอร์ สามารถทำงานกับภาษาคอมพิวเตอร์ในการเขียนเว็บไซต์แบบไดนามิค ซึ่งมีการใช้ HTMLเป็นตัวแสดงผลของเอกสาร เช่น ASP, ASP.NET, PHP, JSPและ ColdFusionรวมถึงการจัดการฐานข้อมูลต่างๆ อีกด้วย และในเวอร์ชันล่าสุด (เวอร์ชัน 8) ยังสามารถทำงานร่วมกับ XMLและ CSSได้อย่างง่ายดาย

Macromedia Dreamweaver MXMacromedia Dreamweaver MX คือโปรแกรมหรือเครื่องมือ ที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซด์ระดับมืออาชีพ มีความสามารถในการใช้สร้าง ออกแบบ เขียนโค้ดเว็บเพ็จ บริหารจัดการเว็บไซต์ และเว็บแอพพลิเคชั่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดงาน ลดเวลาในการพัฒนาเว็บเพ็จ โดยสามารถสร้างโค้ดได้หลายภาษา เช่น HTML,PHP, ASP, JSP ฯ และสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้หลายฐานข้อมูล เช่น MySQL, PostgreSQL,MS Access, MS SQL Server ฯ โดยที่ผู้ออกแบบเว็บเพ็จ ไม่จำเป็นต้องมีความความรู้ด้านภาษาและการจัดการฐานข้อมูล หรือมีความรู้เพียงเล็กน้อยก็สามารถสร้างเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างเว็บเพ็จด้วย Dreamweaver MX เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีโปรแกรมเหล่านี้เป็นอย่างน้อย ได้แก่ Operating System (OS) เช่น Windows, Linux (SQL Database Server), Web Server คือ Apache, PHP4, Dreamweaver MX

วิธีการเรียกใช้งาน Dreamweaver MXการเรียกใช้งาน Dreamweaver MX ทำดังนี้ คลิกปุ่ม startเลือก programsเลือก Macromediaเลือก Macromedia Dreamweaver MX เมื่อเลือกแล้วจะปรากฏ หน้าต่างแรกของ DreamweaverMXที่จะให้เลือกรูปแบบหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Dreamweaver

ส่วนประกอบของ Dreamweaver MXส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอของ Dreamweaver MX ประกอบด้วย

วิธีการใช้โปรแกรม DreamweaverWelcome windowจะปรากฏครั้งเดียวจากการที่เรียกใช้งาน Dreamweaver MX ครั้งแรกหลังจากการติดตั้ง ให้เลือก Design เพราะการสร้างเว็บเพ็จ จะใช้การหน้าจอ Design (ออกแบบ) เป็นหลัก

Insert barประกอบด้วยไอคอน Object ต่างๆ แต่ละ Object จะมีคุณสมบัติเฉพาะ ผู้พัฒนาต้องรู้คุณสมบัติของแต่ละ Object ซึ่งผู้พัฒนาสามารถแทรก Object ต่าง ๆ ลงในเว็บเพ็จ เช่น ข้อความ รูปภาพ ตารางฟอร์ม ฯลฯ ซึ่ง Object เหล่านี้ เมื่อแทรกลงในเว็บเพ็จก็คือการแทรกแท็ก HTML ลงไปนั่นเอง ผู้พัฒนาสามารถใช้เมนู Insert แทนการคลิกปุ่ม Object ต่างๆ บน Insert bar ได้เช่นเดียวกัน

Document toolbarประกอบด้วยไอคอนที่เกี่ยวข้องกับ Document window เช่น ไอคอน การออกแบบ (Show Design view) การเขียนโค้ด (Show Code view)Ø Document windowเป็นพื้นที่ในการสร้างเว็บเพ็จ ประกอบด้วย Show Design view ใช้ในการออกแบบเว็บเพ็จ และ Show Code view ใช้ในการเขียนโค้ด หน้าจอทั้งสองนี้สำคัญมาก เพราะการสร้างเว็บเพ็จจะสร้างจากหน้าจอทั้งสองนี้เป็นหลัก

Property inspectorดูหรือแก้ไขคุณสมบัติของ Object บนเว็บเพ็จØ Panel groupsคือกลุ่มของแถบ (Panel) ซึ่งเป็นกลุ่มที่รวบรวมการทำงานที่เกี่ยวข้องกันไว้ที่เดียวกัน ผู้พัฒนาจะใช้แถบเหล่านี้ในการสร้างเว็บเพ็จ

File panelคือ กลุ่มแถบไฟล์ประกอบ Site ที่เก็บเว็บเพ็จต่างๆ ที่อยู่ระหว่างการพัฒนา Tag selector สำหรับคลิกเพื่อเลือกแท็กในตำแหน่งที่ต้องการบนเว็บเพ็จ

นอกเหนือจากนี้ Dreamweaver MX ยังมีแถบ (Panel) และเครื่องมืออื่นๆ ที่ไม่ได้แสดงให้เห็นในหน้าจอนี้ เช่น Design Panel,Code Panel และ Application Panel เป็นต้น แต่สามารถเรียกใช้ได้ผ่านเมนูของโปรแกรม

การสร้างเว็ปไซต์กำหนดโครงร่างของเว็บเพจก่อนที่จะสร้างเว็บไซต์ ควรเริ่มออกแบบโครงร่างคร่าวๆของเว็บไซต์ก่อนเพื่อไม่ให้เกิดความสับสน โดยให้มองเว็บแต่ละหน้าเป็นไฟล์เอกสารไฟล์หนึ่ง มีการกำหนดโฟลเดอร์เพื่อแยกเก็บไฟล์ต่างๆที่ประกอบกันเป็นเว็บไซต์ เช่นแยกไฟล์ HTML กับ ไฟล์รูปภาพออกจากกัน ซึ่งจะช่วยให้การจัดเก็บและค้นหาไฟล์ทำได้ง่ายขึ้น

เริ่มต้นสร้างเว็บไซต์เลือกเมนู Site แล้วเลือก New Site เลือกแท็บ Basicกำหนดชื่อให้กับโฟลเดอร์ที่ใช้กับเว็บไซต์ แล้วคลิกปุ่ม Next>ให้เลือกว่าต้องการทำงานร่วมกับเซิร์ฟเวอร์แบบใด โดยมีให้เลือกดังนี้None ไม่ต้องการเลือกเซิร์ฟเวอร์แบบใด

ASP JavaScript ทำงานร่วมกับเซิร์ฟเวอร์ที่รองรับ ASP และ JavaScript ASP VBScript ทำงานร่วมกับเซิร์ฟเวอร์ที่รองรับ ASP และ VBScriptASP.NET C# ทำงานร่วมกับเซิร์ฟเวอร์ที่รองรับเทคโนโลยีใหม่ (.NET) ของบริษัท MMicrosoft ได้แก่ ASP.NET และภาษาใหม่คือ C#ASP.NET VB ทำงานร่วมกับเซิร์ฟเวอร์ที่รองรับเทคโนโลยีเวอร์ชั่นใหม่ (.NET) ของ Microsoft ได้แก่ ASP.NET และภาษาใหม่ คือ VB (เวอร์ชั่นใหม่ที่รองรับเทคโนโลยีใหม่ .NET)ColdFusion ทำงานร่วมกับเซิร์ฟเวอร์ที่ได้รับการพัฒนาของบริษัท MacromediaJSP MySQL ทำงานร่วมกับเซิร์ฟเวอร์ที่รองรับ JSP และ MySQL จากนั้นคลิกปุ่ม Next>

การเลือกรูปแบบการทำงาน โดยมีให้เลือกดังนี้Edit and test locally (my testing server is on this computer) ต้องการทำงานแก้ไข และทดสอบการทำงานภายในเครื่องของเราEdit locally,then upload to remote testing server ต้องการทำงานในเครื่องของเรา และอัพโหลดขึ้นไปทดสอบที่เซิร์ฟเวอร์Edit directly on remotetesting server using local network ต้องการทำงานและแก้ไขโดยตรงผ่านทางเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำการต่อเน็ตเวิร์คEdit directly on remote testing server using FTP or RDS ต้องการทำงานและแก้ไขโดยตรงผ่านเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทาง FTP หรือ RDS Where are your computer do you want to store your file ? กำหนดโฟลเดอร์ที่ใช้เก็บไฟล์และเว็บไซต์ที่อยู่ในเครื่อง ให้ทำการทดสอบเซิร์ฟเวอร์ที่ได้จำลองไว้ในเครื่อง โดยคลิกที่ปุ่ม Test URL เสร็จแล้วคลิกปุ่ม Next>ให้เลือกว่าสามารถแก้ไขงานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆได้หรือไม่(ใช้ในกรณีที่สร้างเว็บไซต์ร่วมกับผู้อื่นผ่านเครือข่าย) จากนั้นคลิกปุ่ม Next>Dreamweaver จะแสดงรายการต่างๆที่ได้ตั้งค่าไว้ หากไม่ต้องการกลับไปแก้ไขรายการต่างๆให้คลิกปุ่ม Next> จากนั้นจะมีหน้าต่างขึ้นมาเพื่อแสดงว่า Dreamweaver ได้ทำการสร้างไฟล์ cache สำหรับเว็บไซต์ ให้คลิกปุ่ม OK ไฟล์ cache นี้จะใช้ในการปรับไฟล์ต่างๆในเว็บไซต์ให้เชื่อมโยงกันอย่างถูกต้องเสมอแม้ว่าจะมีการเคลื่อนย้ายไฟล์ข้ามโฟลเดอร์ หากไม่ต้องการใช้ไฟล์ cache และไม่ต้องการให้มีข้อความเตือนทุกครั้งที่สร้างเว็บไซต์ใหม่ให้คลิกเลือก Don’t show me this message again.เมื่อกำหนดรูปแบบการทำงานเรียบร้อยแล้วจะได้พื้นที่การทำงานพร้อมสร้างเว็บไซต์ได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะนำเสนอวิธีการหาปริมาณเหล็กอย่างละเอียดที่โปรแกรมใช้ในการคำนวณ แยกเป็นคาน เสา ฐานราก และเหล็กปลอก ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

3.1 การหาปริมาณเหล็กในคาน

ส่วนประกอบของเหล็กเสริมในส่วนของคาน ประกอบด้วย เหล็กเสริมหลัก เหล็กเสริมพิเศษและเหล็กปลอก

3.1.1 เหล็กเสริมหลัก

ปริมาณของเหล็กเสริมหลักของคานนั้นขึ้นอยู่กับความยาวช่วงของคาน ลักษณะความต่อเนื่องของคาน และลักษณะที่รองรับ อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงระยะต่อทาบในกรณีที่มีความยาวเกินกว่าความยาวเหล็กมาตรฐาน

ระยะทาบของเหล็กเสริมรับแรงดึงตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ วสท. พศ.2538 กำหนดให้ความยาวของเหล็กข้ออ้อยที่นำมาต่อทาบกันต้องไม่น้อยกว่า 24, 30 และ 36 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กที่มีกำลังคราก 3,000, 4,000 และ 5,000 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ แต่เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์จึงกำหนดให้ในการวัดปริมาณของเหล็กหลักของคานให้มีความยาวของการต่อทาบเท่ากับ 40 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กที่แบบระบุ

โดยปกติขนาดของเหล็กเสริมหลักของคานที่นิยมใช้ทั่วไปเป็นเหล็กข้ออ้อยขนาด 12-25 มม. เพื่อให้ง่ายแก่การคำนวณจึงกำหนดให้ระยะงอขอของเหล็กคานมีค่าเท่ากับ 7.5 ซม. เป็นมุมฉาก

ในการวิเคราะห์เหล็กเสริมหลักของคานนี้เราจะพิจารณาเป็น 6 กรณีคือ คานช่วงเดียว คานต่อเนื่อง 2 ช่วง คานต่อเนื่อง 3 ช่วง คานต่อเนื่อง 4 ช่วง คานยื่น และเหล็กเสริมพิเศษ

3.1.1.1 คานช่วงเดียว

ความยาวของเหล็กเสริมของคานช่วงเดียว เท่ากับความยาวช่วงหัวเสาจากศูนย์กลางที่รองรับถึงจุดศูนย์กลางที่รองรับอีกด้านหนึ่ง(L) บวกด้วยความกว้างของที่เสาที่เหลือ (ระยะหัวเสา (C) หารด้วย 2) ลบด้วยระยะหุ้มคอนกรีต บวกด้วยของอเท่ากับ 7.5 ซม.ทั้งสองด้าน ดังสมการ (3.1)

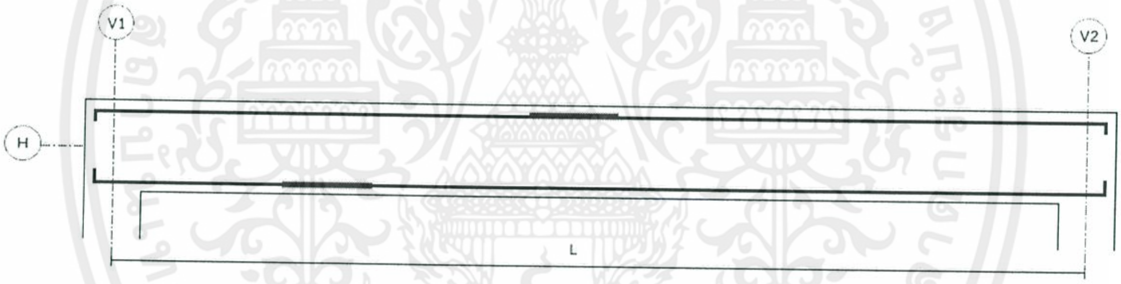
$$\text{ความยาวเหล็กเสริมคานช่วงเดียว} = L+2\left(\frac{C}{2}-0.025\right)+2(0.075)$$

กรณีที่ความยาวของเหล็กเสริมคานช่วงเดียวจากสมการ (3.1) มีความยาวมากกว่า 10 เมตรจะต้องมีการต่อทาบ โดยระยะทาบยึดตามหลักมาตรฐานว่าด้วยการต่อเหล็กนั่นคือ เหล็กล่างของคานให้ต่อตรงบริเวณหัวเสา เหล็กบนของคานให้ต่อตรงบริเวณกลางคาน โดยมีระยะทาบเท่ากับ 40 คูณด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมที่แบบระบุ (D) ดังสมการ (3.2), สมการ (3.3a) และสมการ (3.3b) ตามลำดับ

$$\text{เหล็กบนของคานช่วงเดียว} = \frac{L}{2} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กล่างของคานช่วงเดียว(a)} = \frac{L}{4} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กล่างของคานช่วงเดียว(b)} = \frac{3L}{4} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C}{2} - 0.025\right) + 0.075$$



รูปที่ 3.1 แสดงตำแหน่งการต่อทาบเหล็กของคานช่วงเดียว

3.1.1.2 คานต่อเนื่อง 2 ช่วง

ความยาวของเหล็กเสริมของคานต่อเนื่อง 2 ช่วง เท่ากับความยาวช่วงหัวเสาจากศูนย์กลางที่รองรับถึงจุดศูนย์กลางที่รองรับอีกด้านหนึ่ง (L_1) ของคานช่วงแรกบวกกับความยาวของคานช่วงที่สอง (L_2) บวกด้วยความกว้างของที่เสาที่เหลือของเสาทั้งสองช่วง (ระยะหัวเสา (C_1, C_3) หารด้วย 2) ลบด้วยระยะหุ้มคอนกรีต บวกด้วยของอเท่ากับ 7.5 ซม.ทั้งสองด้าน ดังสมการ (3.4)

$$\text{ความยาวเหล็กเสริมคานต่อเนื่อง 2 ช่วง} = L_1 + L_2 + \frac{C_1}{2} + \frac{C_3}{2} + 2(0.025) + 2(0.075)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

กรณีที่ความยาวของเหล็กเสริมคานต่อเนื่องสองช่วงจากสมการ (3.4) มีความยาวมากกว่า 10 เมตรจะต้องมีการต่อทาบ โดยระยะทาบยึดตามหลักมาตรฐานว่าด้วยการต่อเหล็กนั่นคือ เหล็กล่างของคานให้ต่อตรงบริเวณหัวเสา เหล็กบนของคานให้ต่อตรงบริเวณกลางคาน โดยมีระยะทาบเท่ากับ 40 คูณ

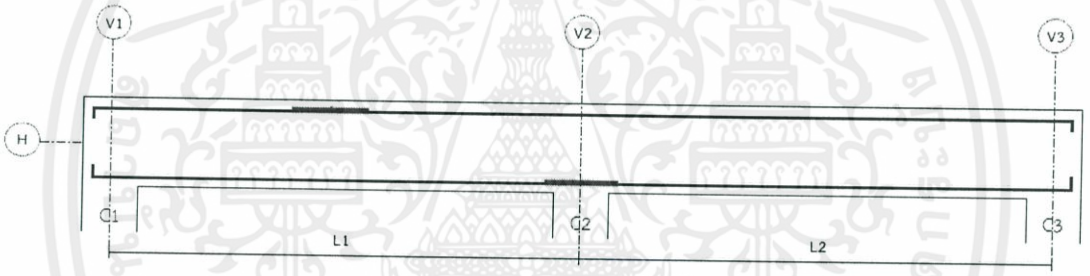
ด้วยเส้นผ่า-ศูนย์กลางของเหล็กเสริมที่แบบระบุ (D) ดังสมการ (3.5a), สมการ (3.5b), สมการ (3.6a) และ สมการ (3.6b) ตามลำดับ

$$\text{เหล็กบนของคานต่อเนื่อง 2 ช่วง(a)} = \frac{L_1}{2} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_1}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กบนของคานต่อเนื่อง 2 ช่วง(b)} = L_2 + \frac{L_1}{2} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_3}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 2 ช่วง(a)} = L_1 + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_1}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 2 ช่วง(b)} = L_2 + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_3}{2} - 0.025\right) + 0.075$$



รูปที่ 3.2 แสดงตำแหน่งการต่อทาบเหล็กของคานต่อเนื่อง 2 ช่วง

3.1.1.3 คานต่อเนื่อง 3 ช่วง

ความยาวของเหล็กเสริมของคานต่อเนื่อง 3 ช่วง เท่ากับความยาวช่วงหัวเสาจากศูนย์กลางที่รองรับถึงจุดศูนย์กลางที่รองรับอีกด้านหนึ่ง (L_1) ของคานช่วงแรกบวกกับความยาวของคานช่วงที่สองและสาม (L_2, L_3) บวกด้วยความกว้างของที่เสาที่เหลือของเสาทั้งสองช่วง (ระยะหัวเสา (C_1, C_4) หารด้วย 2) ลบด้วยระยะหุ้มคอนกรีต บวกด้วยของอเท่ากับ 7.5 ซม.ทั้งสองด้าน ดังสมการ (3.5)

$$\text{ความยาวเหล็กเสริมคานต่อเนื่อง 3 ช่วง} = L_1 + L_2 + L_3 + \frac{C_1}{2} + \frac{C_4}{2} + 2(0.025) + 2(0.075)$$

กรณีที่ความยาวของเหล็กเสริมคานต่อเนื่องสามช่วงจากสมการ (3.5) มีความยาวมากกว่า 10 เมตรจะต้องมีการต่อทาบ โดยระยะทาบยึดตามหลักมาตรฐานว่าด้วยการต่อเหล็กนั่นคือเหล็กล่างของคานให้ต่อตรงบริเวณหัวเสา เหล็กบนของคานให้ต่อตรงบริเวณกลางคาน โดยมีระยะทาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 40 คูณด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมที่แบบระบุ (D) โดยตำแหน่งการทาบจะมีได้หลายกรณี ขึ้นอยู่กับความยาวของคานแต่ละช่วง ดังนี้

- การทาบของเหล็กบนที่กลางคาน L_1 ดังสมการ (3.6a) และสมการ (3.6b) ตามลำดับ

$$\text{เหล็กบนของคานต่อเนื่อง 3 ช่วง(a)} = \frac{L_1}{2} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_1}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กบนของคานต่อเนื่อง 3 ช่วง(b)} = L_3 + L_2 + \frac{L_1}{2} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_4}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

- การทาบของเหล็กบนที่กลางคาน L_2 ดังสมการ (3.7a) และสมการ (3.7b) ตามลำดับ

$$\text{เหล็กบนของคานต่อเนื่อง 3 ช่วง(a)} = L_1 + \frac{L_2}{2} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_1}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กบนของคานต่อเนื่อง 3 ช่วง(b)} = L_3 + \frac{L_2}{2} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_4}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

- การทาบของเหล็กล่างที่กลางเสา C_2 ดังสมการ (3.8a) และสมการ (3.8b) ตามลำดับ

$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 3 ช่วง(a)} = L_1 + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_1}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

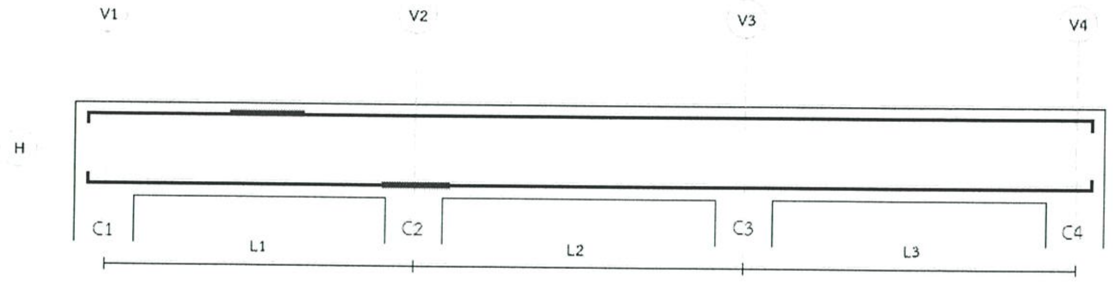
$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 3 ช่วง(b)} = L_3 + L_2 + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_4}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

- การทาบของเหล็กล่างที่ริมเสา C_2 ดังสมการ (3.9a) และสมการ (3.9b) ตามลำดับ

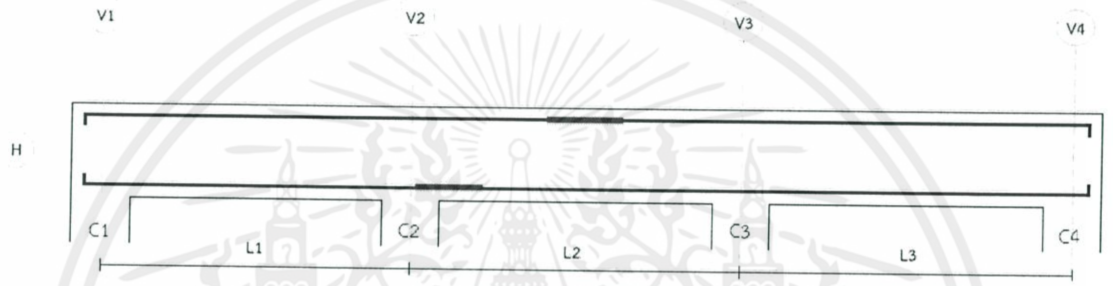
$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 3 ช่วง(a)} = L_1 + L_2 - \frac{L_2}{4} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_1}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 3 ช่วง(b)} = L_3 + \frac{L_2}{4} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_4}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แสดงการต่อทาบของเหล็กบนที่ L_1 และเหล็กล่างที่กลางเสา C_2 ของคานต่อเนื่อง 3 ช่วง



รูปที่ 3.4 แสดงการต่อทาบของเหล็กบนที่ L_2 และเหล็กล่างที่ริมเสา C_2 ของคานต่อเนื่อง 3 ช่วง

3.1.1.4 คานต่อเนื่อง 4 ช่วง

ความยาวของเหล็กเสริมของคานต่อเนื่องสี่ช่วง เท่ากับความยาวช่วงหัวเสาจากศูนย์กลางที่รองรับถึงจุดศูนย์กลางที่รองรับอีกด้านหนึ่ง (L_1) ของคานช่วงแรกบวกกับความยาวของคานช่วงที่สอง สาม และสี่ (L_2,L_3,L_4) บวกด้วยความกว้างของที่เสาที่เหลือของเสาทั้งสองช่วง (ระยะหัวเสา (C_1, C_5) หารด้วย 2) ลบด้วยระยะหุ้มคอนกรีต บวกด้วยของอเท่ากับ 7.5 ซม.ทั้งสองด้าน ดังสมการ (3.10)

$$\text{ความยาวเหล็กเสริมคานต่อเนื่อง 4 ช่วง} = L_1+L_2+L_3+L_4+\frac{C_1}{2}+\frac{C_5}{2}+2(0.025)+2(0.075)$$

กรณีที่ความยาวของเหล็กเสริมคานต่อเนื่องสี่ช่วงจากสมการ (3.10) มีความยาวมากกว่า 10 เมตรจะต้องมีการต่อทาบ โดยระยะทาบยึดตามหลักมาตรฐานว่าด้วยการต่อเหล็กนั่นคือ เหล็กล่างของคานให้ต่อตรงบริเวณหัวเสา เหล็กบนของคานให้ต่อตรงบริเวณกลางคาน โดยมีระยะทาบเท่ากับ 40 คูณด้วยเส้นผ่า-ศูนย์กลางของเหล็กเสริมที่แบบระบุ (D) โดยตำแหน่งการทาบจะมีได้หลายกรณี ขึ้นอยู่กับความยาวของคานแต่ละช่วง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทาบของเหล็กบนที่กลางคาน L_2 ดังสมการ (3.11a) และสมการ (3.11b) ตามลำดับ

$$\text{เหล็กบนของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(a)} = L_1 + \frac{L_2}{2} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_1}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กบนของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(b)} = L_4 + L_3 + \frac{L_2}{2} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_5}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

- การทาบของเหล็กบนที่กลางคาน L_2 และ L_3 ดังสมการ (3.12a), สมการ (3.12b) และสมการ(3.12c) ตามลำดับ

$$\text{เหล็กบนของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(a)} = L_1 + \frac{L_2}{2} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_1}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กบนของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(b)} = L_4 + \frac{L_3}{2} + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_5}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กบนของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(c)} = \frac{L_3}{2} + \frac{L_2}{2} + 40D$$

- การทาบของเหล็กล่างที่กลางเสา C_2 ดังสมการ (3.13a) และสมการ (3.13b) ตามลำดับ

$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(a)} = L_1 + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_1}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(b)} = L_4 + L_3 + L_2 + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_5}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

- การทาบของเหล็กล่างที่กลางเสา C_3 ดังสมการ (3.14a) และสมการ (3.14b) ตามลำดับ

$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(a)} = L_1 + L_2 + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_1}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(b)} = L_3 + L_4 + \frac{40D}{2} + \left(\frac{C_5}{2} - 0.025\right) + 0.075$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทาบของเหล็กล่างที่ริมเสา C_4 ดังสมการ (3.15a) และสมการ (3.15b) ตามลำดับ

$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(a)} = L_1+L_2+L_3-\frac{L_3}{4}+40D+\left(\frac{C_1}{2}-0.025\right)+0.075$$

$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(b)} = L_4+\frac{L_3}{4}+\left(\frac{C_5}{2}-0.025\right)+0.075$$

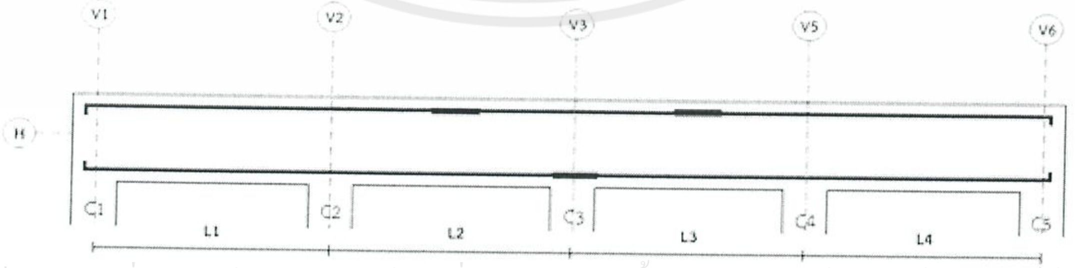
- การทาบของเหล็กล่างที่ริมเสา C_2 และ C_4 ดังสมการ (3.16a), (3.16b) และสมการ (3.16c) ตามลำดับ

$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(a)} = L_1+\frac{L_2}{4}+\left(\frac{C_1}{2}-0.025\right)+0.075$$

$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(b)} = L_4+\frac{L_3}{4}+\left(\frac{C_5}{2}-0.025\right)+0.075$$

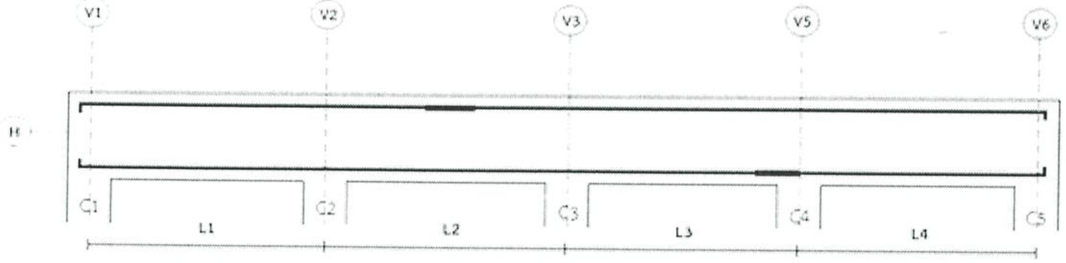
$$\text{เหล็กล่างของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง(c)} = L_2-\frac{L_2}{4}+L_3-\frac{L_3}{4}+2(40D)$$

รูปที่ 3.5 แสดงการต่อทาบของเหล็กบนที่ L_2 และเหล็กล่างที่กลางเสา C_2 ของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ 3.6 แสดงการต่อทาบของเหล็กบนที่ L_2, L_3 และเหล็กล่างที่กลางเสา C_3 ของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง



รูปที่ 3.7 แสดงการต่อทาบของเหล็กบนที่ L_2 และเหล็กล่างที่ริมเสา C_4 ของคานต่อเนื่อง 4 ช่วง

3.1.1.5 คานยื่น

ในส่วนของคานยื่นกำหนดให้ปลายเหล็กฝังในเสา เป็นระยะเท่ากับความยาวคาน (L) ในช่วงคานยื่นบวกครึ่งหนึ่งของระยะหัวเสา (c) ลบด้วยระยะหุ้มคอนกรีต 2.5 ซม. บวกด้วยของอฉากข้างละ 7.5 ซม. ดังสมการ (3.17a) และสมการ (3.17b)

$$\text{ความยาวเหล็กบนของคานยื่น} = 2(L + \frac{c}{2} - 2(0.025) + 0.075)$$

$$\text{ความยาวเหล็กล่างของคานยื่น} = L + \frac{c}{2} - 2(0.025) + 2(0.075)$$

ส่วนความยาวของคานยื่นที่ปลายเหล็กฝังในคานเป็นระยะเท่ากับความยาวคาน (L) ในช่วงคานยื่น ลบด้วยระยะหุ้มคอนกรีต 2.5 ซม. บวกด้วยของอฉากข้างละ 7.5 ซม. ดังสมการ (3.18)

$$\text{ความยาวของเหล็กบนและล่างของคานยื่น} = 2(L - 0.025 + 0.075)$$

ยกเว้นในกรณีที่เป็นเหล็กหน้าตัดเดียวกันกับคานที่ต่อเนื่อง ให้คิดรวมกับเหล็กคานต่อเนื่องนั้นๆ โดยไม่ต้องตัดเหล็ก

3.1.1.6 เหล็กเสริมพิเศษ

เหล็กเสริมพิเศษเป็นเหล็กที่ใช้เสริมระหว่างหัวเสาของเหล็กเส้นบนและบริเวณกลางคานของเหล็กเส้นล่างเพื่อให้คานสามาถรับโมเมนต์ได้มากขึ้นโดยไม่ต้องเพิ่มหน้าตัดของเหล็กหลัก แบ่งเป็น *2* กรณีคือเหล็กเสริมพิเศษหัวเสา และเหล็กเสริมพิเศษกลางคาน โดยใช้หลักการตามมาตรฐาน ACI ดังรูป 2.4 คือใช้ความยาวคานที่มากกว่า (L) ในการคำนวณบวกเพิ่มด้วยของอข้างละ 7.5 ซม.ทั้ง 2 ข้าง ดังสมการ (3.19)

สมการ (3.19) เหล็กเสริมพิเศษหัวเสา

$$\text{ความยาวเหล็กเสริมพิเศษ}=2\left(\frac{L}{3}\right)+\text{ความกว้างเสา}+2(0.075)$$

สมการ (3.20a) เหล็กเสริมพิเศษกลางคาน กรณีไม่มีคานต่อเนื่อง

$$\text{ความยาวเหล็กเสริมพิเศษ} = 0.875L + 2(0.075)$$

สมการ (3.20b) เหล็กเสริมพิเศษกลางคาน กรณีมีคานต่อเนื่อง

$$\text{ความยาวเหล็กเสริมพิเศษ} = 0.70L + 2(0.075)$$

3.2 การหาปริมาณเหล็กในเสา

ในการหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในเสา ในที่นี้จะแบ่งการคิดออกเป็น 3 ส่วน คือ เหล็กยืน เหล็กยืนตอม่อ และเหล็กยืนในกรณีที่ไม่มีเสารองรับ

3.2.1 เหล็กยืน

เหล็กเสริมที่ใช้ในเสานั้น จะประกอบด้วยเหล็กยืนและเหล็กปลอกโดยในหัวข้อนี้จะนำเสนอวิธีการคิดเหล็กยืนเท่านั้น ในส่วนของเหล็กปลอกจะนำเสนอในหัวข้อต่อไป

เหล็กยืนในเสานั้น ตัวแปรที่จะทำให้ปริมาณที่วัดได้เปลี่ยนไปขึ้นอยู่กับการต่อทาบของเหล็กและความสูงของชั้นแต่ละชั้น เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์จึงได้ใช้ความยาวเหล็กยืนเท่ากับความสูงพื้นชั้นหนึ่งไปสู่พื้นอีกชั้นหนึ่ง (h) ใช้เหล็กขนาดเดียวกันตลอดความยาวเสา มีการต่อทาบระหว่างชั้นซึ่งแบ่งเป็น 2 กรณีคือ หน้าตัดเสาใกล้เคียงกัน ดังรูป 2.1, 2.3 และหน้าตัดเสามีขนาดต่างกันเกิน 7.5 ซม.นับจากริมเสาชั้นบนถึงริมเสาชั้นล่าง ดังแสดงในรูป 2.2

ในกรณีที่หน้าเสาระหว่างเสาชั้นบนและล่างมีขนาดใกล้เคียงกัน ความยาวของระยะทาบเหล็กเสาตามมาตรฐานเหล็กเสริมคอนกรีตคือ 30, 36 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก (D) สำหรับเหล็กข้ออ้อย SD30 และ SD40 ตามลำดับ เพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณจะใช้ระยะทาบเท่ากับ 30 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก (D) เมื่อวิเคราะห์จากสภาพการรับน้ำหนักของเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ความยาวเหล็กยืน} = h + 30D \qquad \text{สมการ (3.21)}$$

ในการกรณีที่เป็นชั้นบนสุดความยาวเหล็กยืนจะเท่ากับความสูงจากพื้นชั้นบนสุดถึงความสูงอะเสโดยไม่มีการต่อทาบ

หากหน้าตัดเสามีขนาดต่างกันเกิน 7.5 ซม. จะใช้ความสูงเท่ากับ h และเพิ่มเหล็กเดือยที่มีขนาดและจำนวนเท่ากับเหล็กชั้นบน ใช้ความยาวเท่ากับ 2(30 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก (D))

3.2.2 เหล็กยืนตอม่อ

ในการต่อเหล็กจากตอม่อขึ้นไปสู่เสานั้นจะต้องมีการงอตีนเป็ดเพื่อให้สามารถทำการตั้งเหล็กตอม่อได้ แต่เหล็กตีนเป็ดนี้มิได้ทำหน้าที่รับแรงใดๆขององค์อาคาร จึงได้กำหนดไว้ในการคิดความยาวส่วนนี้เท่ากับ 12 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก (D) ตามมาตรฐานงานคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนระยะทาบใช้วิธีคิดเดียวกับคิดเหล็กยืน โดยความยาวของเหล็ก (h) คิดจากระดับผิวของคอนกรีตหยาบใต้ฐานรากถึงระดับพื้นชั้นหนึ่งลบด้วยระยะหุ้มคอนกรีต 5 ซม. ด้วย ดังสมการ (3.22)

$$\text{ความยาวเหล็กยืนตอม่อ} = h+12D+30D$$

3.2.3 เหล็กยืนในกรณีที่ไม่มีเสารองรับ

เสาประเภทนี้จะเป็นเสาหน้าตัดที่ไม่ใหญ่และรับน้ำหนักไม่มาก เนื่องจากไม่มีเสามารองรับด้านล่าง จึงต้องงอปลายเหล็กเป็นมุมฉากเท่ากับค่ามาตรฐานคอนกรีตเสริมเหล็กเท่ากับ 12 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก (D) บวกด้วยความหนาคาน (b) ที่ลบด้วยระยะหุ้มคอนกรีตเท่ากับ 2.5 ซม. และบวกความสูงของพื้นชั้นหนึ่งถึงพื้นอีกชั้นหนึ่ง (h) ดังสมการ (3.23)

$$\text{ความยาวเหล็กยืน} = h+12D+b-0.025$$

3.3 การหาปริมาณเหล็กในฐานราก

เหล็กที่ใช้ในฐานรากจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือเหล็กตะกร้อและเหล็กฐานราก

3.3.1 เหล็กตะกร้อ

สำหรับเหล็กตะกร้อฐานราก ในการออกแบบโครงสร้างฐานรากนั้น ส่วนบริเวณที่งอขึ้นมานั้นเป็นเหล็กที่ใช้ในการลดรอยแตกร้าว และเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเหล็กเสริมคอนกรีตกับฐานราก จึงกำหนดในการวัดปริมาณเหล็กตะกร้อฐานรากให้ส่วนปลายของเหล็กตะกร้อฐานรากมีการงอขอเป็นรูปมุมฉากเป็นระยะ 7.5 ซม. เนื่องจากส่วนงอขอมุมฉากนี้ไม่ได้รับโมเมนต์ใดๆจากอาคาร

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวของเหล็กตะกร้อฐานรากจะเท่ากับความยาวฐานราก (L) ลบด้วยระยะหุ้มคอนกรีตของฐานรากทั้ง 2 ด้าน ด้านละ 5 ซม. บวกด้วยความหนาของฐานราก (b) ที่ลบด้วยระยะหุ้มคอนกรีตและบวกด้วยงอขอทั้ง 2 ด้าน ตามสมการ (3.24)

$$\text{ความยาวเหล็กตะกร้อ} = L - 2(0.05) + 2(b - 0.10) + 5(0.075)$$

3.3.2 เหล็กรัดรอบฐานราก

สำหรับเหล็กรัดรอบในกรณีใช้เหล็กกลมกำหนดให้ระยะงอเท่ากับ 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก(D) ตามมาตรฐานเหล็กเสริมคอนกรีตคิดตามเส้นรอบรูปของฐานรากลบด้วยระยะหุ้มคอนกรีตด้านละ 5 ซม.

- สมการ (3.25a) สำหรับฐานรากสี่เหลี่ยม

$$\text{ความยาวเหล็กรัดรอบ} = 2(\text{ความกว้าง} + \text{ความยาว} - 4(0.05))$$

- สมการ (3.25b) สำหรับฐานรากสามเหลี่ยม

$$\text{ความยาวเหล็กรัดรอบ} = 3(\text{ความกว้าง} + \text{ความยาว} - 4(0.05))$$

3.4 การหาปริมาณเหล็กปลอก

ในการหาปริมาณเหล็กปลอกจะมีด้วยกัน 3 ส่วนที่เห็นได้ชัดคือ เหล็กปลอกเสา เหล็กปลอกคาน และเหล็กปลอกตอม่อเสา ซึ่งมีวิธีการคิดเหมือนกันแต่เหล็กปลอกเสาและเหล็กปลอกคานจะใช้ระยะหุ้มคอนกรีต(c) 2.5 ซม.ส่วนเหล็กปลอกเสาตอม่อใช้ระยะหุ้มคอนกรีต(c) 5 ซม.เพราะเป็นส่วนที่ต้องสัมผัสกับฝนและดินโดยตรง

การความยาวเหล็กปลอกจึงหาได้จากเส้นรอบรูปของหน้าตัดคานหรือหน้าตัดเสาลบด้วยระยะหุ้มคอนกรีตบวกด้วยระยะงอขอตามมาตรฐานงานคอนกรีตเสริมเหล็กคือ 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กปลอก(D)ทั้งสองข้าง ได้ดังสมการ (3.26)

$$\text{ความยาวเหล็กปลอก} = 2(a + b) - 8c + 2(6D)$$

การหาจำนวนเหล็กปลอกที่ต้องใช้งานขึ้นอยู่กับความยาวคานระยะจากกึ่งกลางเสาถึงกลางเสา (L) และระยะช่องว่างที่แบบกำหนด (@) หากเป็นเสาจะใช้ระยะจากพื้นชั้นหนึ่งไปถึงพื้นอีกชั้นหนึ่ง ดังสมการ (3.27)

$$\text{จำนวนเหล็กปลอก} = \frac{L}{@}$$

ในการหาเหล็กปลอกของเสาตอม่อให้ใช้ระยะ L เท่ากับสมการ (3.22) โดยไม่รวมระยะทาบและระยะงอฉาก จะได้สมการ (3.27)

$$\text{จำนวนเหล็กปลอก} = \frac{h}{@}$$

ถ้าหากเสาต้นนั้นมีการต่อทาบอยู่ด้านบนของเสา ตามมาตรฐานคอนกรีต รูปที่ 2.1, 2.2 และรูปที่ 2.3 จะต้องบวกจำนวนเหล็กเพื่อเสริมความแข็งแรงที่เสาชั้นล่างจำนวน 4 อัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การใช้งานโปรแกรม

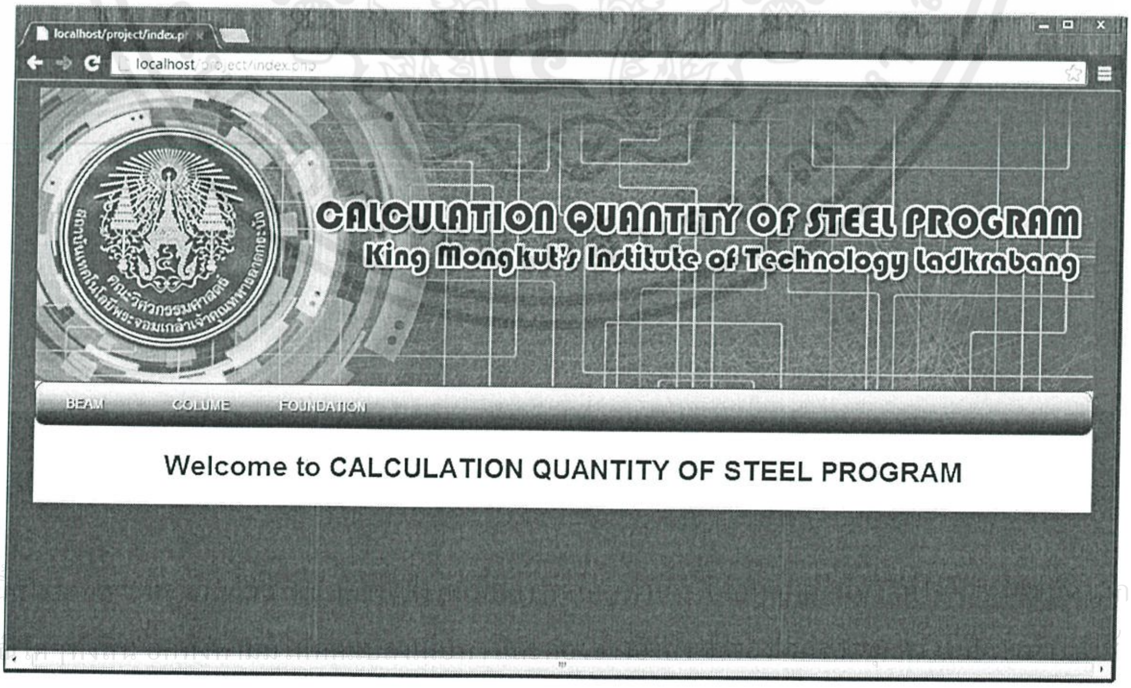
จากการศึกษามาตรฐานเหล็กเสริมคอนกรีต ศึกษาวิธีการหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในอาคารอย่างถูกต้อง ทำให้ผู้จัดทำพัฒนาโปรแกรมที่สามารถตอบวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้อย่างถูกต้อง โดยโปรแกรมที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ใช้ชื่อว่า “Calculation Quantity of steel Program”

4.1 **วิธีการใช้งานโปรแกรม** Calculation Quantity of steel

Calculation Quantity of steel Program เป็นโปรแกรมที่ไม่มีโครงสร้างซับซ้อน สามารถใช้งานได้ง่าย เพียงทราบวิธีการกรอกข้อมูลที่ถูกวิธี ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องมีความรู้ในด้านการหาปริมาณเหล็กอยู่ในระดับหนึ่ง

4.1.1 การเปิดใช้งานโปรแกรม

โปรแกรม Calculation Quantity of steel Program ต้องติดตั้งโปรแกรม Appserv ลงในเครื่องก่อน โดยวิธีการติดตั้งศึกษาได้จากภาคผนวก โปรแกรมนี้สามารถเข้าได้โดยใช้บราวเซอร์การเข้าอินเตอร์เน็ตปกติ ใส่ที่อยู่ http://localhost/project/index.php จะได้หน้าต่างกันใช้งานของโปรแกรมดังรูป 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรม

4.1.2 วิธีการกรอกข้อมูล

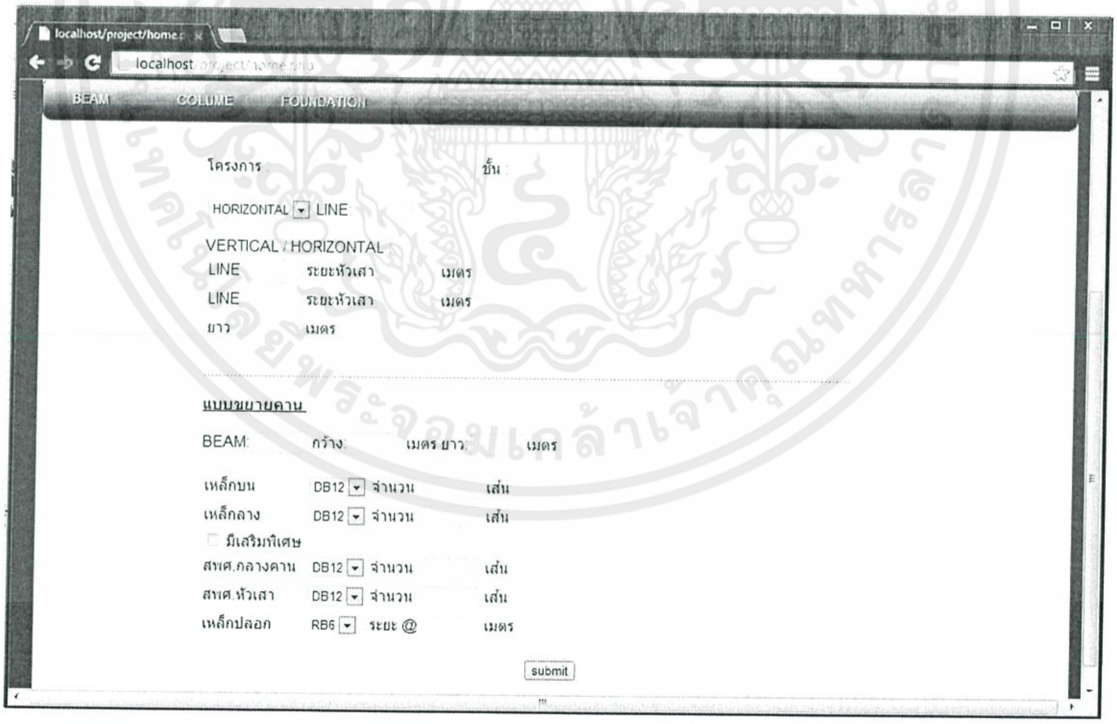
การกรอกข้อมูลลงในโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมสามารถคำนวณหาปริมาณเหล็กที่ต้องการ ต้องอาศัยการกรอกข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยข้อมูลที่นำมาใช้กรอก จะมาจากแบบก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างทั่วไปที่มีการระบุจำนวน ขนาดเหล็กที่ชัดเจน

4.1.2.1 คาน

การกรอกข้อมูลของคานลงในโปรแกรม Calculation of BAR CUT list Program นั้น สามารถทำได้ง่าย เพราะมีหัวข้อระบุที่ชัดเจน รายละเอียดที่ใช้กรอกนำมาจากผังคาน และแบบขยายโครงสร้างคาน โดยแบ่งการหาออกเป็นส่วนๆ ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งานของผู้ใช้ แบ่งออกเป็น คานช่วงเดียว คาน 2 ช่วง คาน 3 ช่วง คาน 4 ช่วง และคานยื่น

- คานช่วงเดียว

คานช่วงเดียวจะมีหน้าต่างที่ใช้ในการกรอกข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย Line ในแนว vertical และ horizontal ระยะหัวเสา ความยาวคาน หน้าตัดคาน ฯลฯ ดังแสดงในรูป



รูปที่ 4.2 แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลของคานช่วงเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน ไว้ ... ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดที่ใช้ในการกรอกข้อมูลมีดังนี้

Line Vertical คือตำแหน่งของหัวคานและท้ายคานในแนวตั้ง จะกรอกเป็นตัวเลข 1, 2, 3 ... ใช้ในการระบุตำแหน่งของคาน เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบ

Line Horizontal ใช้ระบุตำแหน่งเช่นเดียวกับ Line Vertical แต่จะเป็นแนวนอน จะกรอกเป็นตัวอีกษร A, B, C....

ยาว คือความยาวของคานนับจากกึ่งกลางเสาถึงกึ่งกลางเสา โดยจะระบุไว้ในผังคาน

ระยะหัวเสา คือความกว้างของเสาทางด้านซ้ายขวาของคานเพื่อให้คำนวณหาระยะเหล็กล้วงในคาน ระบุไว้ในแบบขยายเสา

Beam คือชื่อคานที่อ่านได้จากแบบผังคานและแบบขยายคาน

กว้าง ยาว คือความกว้างและความยาวความยาวของคานโดยไม่หักระยะหุ้มคอนกรีต

เหล็กบน คือเหล็กรับแรงอัดอยู่ด้านบนของหน้าตัดคานนับจากจุดศูนย์กลาง

เหล็กล่าง คือเหล็กรับแรงดึงอยู่ด้านล่างของหน้าตัดคานนับจากจุดศูนย์กลาง

สพศ.กลางคาน คือเหล็กล่างช่วยในการรับแรงดึงเพิ่มเติมจากเหล็กล่างหลักที่มีอยู่แล้ว โดยจะมีหรือไม่มีก็ได้ ขึ้นอยู่กับรูปแบบการออกแบบของวิศวกร จะระบุอยู่ในแบบขยายคาน

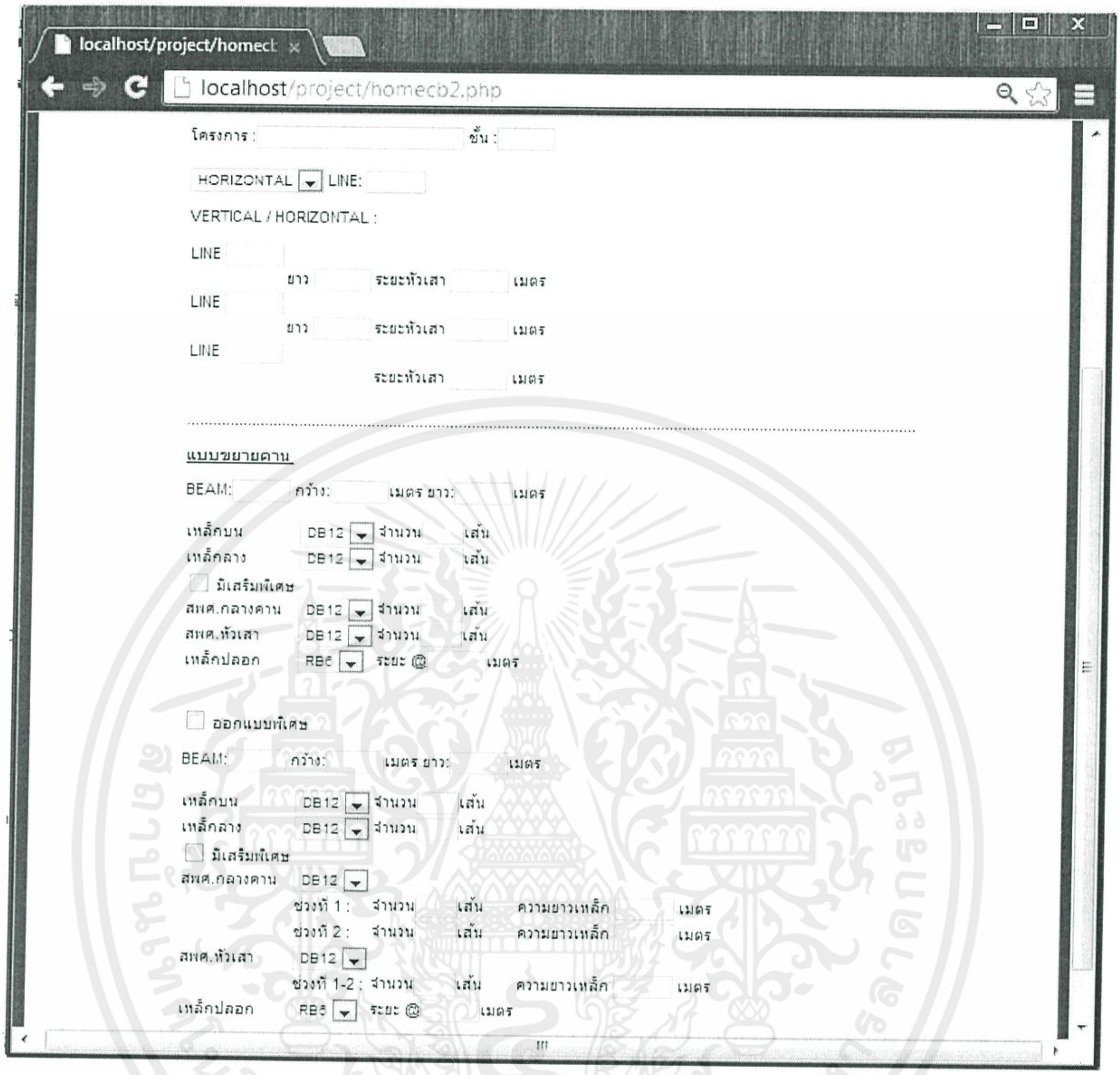
สพศ.หัวเสา คือเหล็กบนช่วยในการรับแรงเพิ่มเติมจากเหล็กบนหลักที่มีอยู่แล้ว โดยจะมีหรือไม่มีก็ได้ ขึ้นอยู่กับรูปแบบการออกแบบของวิศวกร จะระบุอยู่ในแบบขยายคาน

ระยะ @ คือระยะช่องว่างของเหล็กปลอก ระบุอยู่ในแบบขยายคาน

- คานสองช่วง คานสามช่วง และคานสี่ช่วง

คานสองช่วง คานสามช่วง และคานสี่ช่วงจะมีหน้าต่างที่ใช้ในการกรอกข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย Line ในแนว vertical และ horizontal ระยะหัวเสา ความยาวคาน หน้าตัดคาน ฯลฯ เช่นเดียวกับคานช่วงเดียวแต่จะมีช่วงคานเพิ่มขึ้นดังแสดงในรูป 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

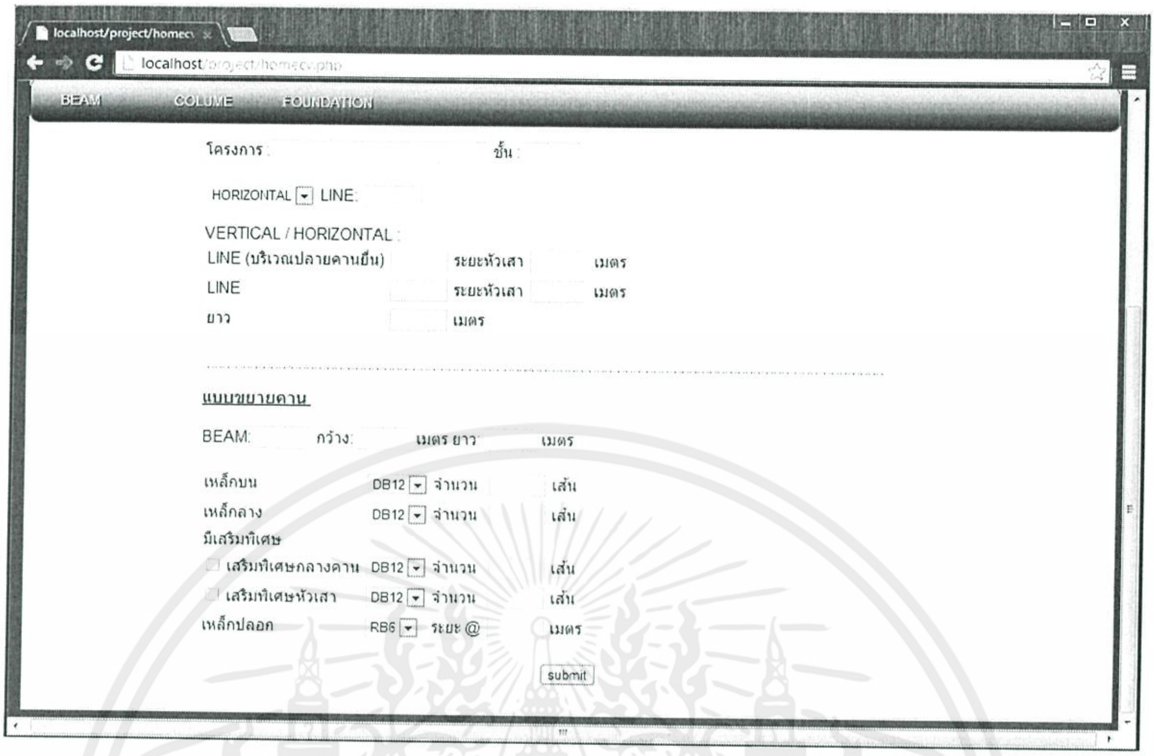


รูปที่ 4.3 แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลของคาน 2 ช่วง

คาน 3 ช่วงและคาน 4 ช่วง จะมีหน้าต่างรูปแบบการกรอกข้อมูลที่เหมือนกับ คาน 2 ช่วง ต่างกันที่ จะมีช่องให้กรอกข้อมูลเพิ่มขึ้นจากสองช่วงเป็นสามและสี่ช่วง ตามลำดับ โดยข้อมูลที่ใช้กรอกเหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแบบผังคานและแบบขยายคาน

- คานยื่น

คานยื่นเป็นคานที่มีเสารองรับเพียงด้านเดียวจึงทำให้มีความยาวคานไม่มาก รับน้ำหนักได้น้อยกว่าคานที่มีเสารองรับสองด้านเทียบจากการใช้เหล็กและความยาวที่เท่ากัน โดยคานยื่นจะต่างจากคานทั่วไปที่เหล็กบนจะเป็นเหล็กที่รับแรงดึง การคำนวณเหล็กจึงต้องเผื่อระยะล้วงเหล็กของเหล็กบนให้มีความยาวที่เหมาะสมในการรับน้ำหนัก โดยการกรอกข้อมูลจะใกล้เคียงกับคานช่วงเดียว ดังรูป 4.4



รูปที่ 4.4 แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลของคานยื่น

4.1.2.2 เสา

หน้าต่างการกรอกข้อมูลของเสา จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ เสาตอม่อ เสาชั้นหนึ่ง เสาชั้นสอง และเสาชั้นสาม รูปแบบการกรอกขึ้นอยู่กับผังคานและแบบขยายเสา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

Line Vertical คือตำแหน่งของเสาในแนวตั้ง จะกรอกเป็นตัวเลข 1, 2, 3 ... ใช้ในการระบุตำแหน่งของคาน เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบ

Line Horizontal ใช้ระบุตำแหน่งเช่นเดียวกับ Line Vertical แต่จะเป็นแนวนอน จะกรอกเป็นตัวอักษร A, B, C....

ความสูงใต้ดิน คือความสูงที่นับจากผิวบนของฐานรากที่อยู่ใต้ดินถึงระดับพื้นดินเดิม ดูรายละเอียดจากแบบขยายฐานราก

ความหนาฐานราก ใช้ในการหาความยาวของเหล็กตอม่อ ดูรายละเอียดจากแบบขยายฐานรากเช่นเดียวกับความสูงใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะจากพื้นดินถึงพื้นชั้นที่ 1 ดูจากรูปตัดด้านข้างของอาคาร ณ จุดที่เสาตั้งอยู่นับจากพื้นดินเดิม

ความสูงชั้นที่ 1 เป็นความสูงของชั้นนับจากพื้นชั้น1 ถึงพื้นชั้น2 นับต่อจากระยะพื้นดินถึงพื้นชั้นที่ 1 หรือถึงหลังอะเสกรณีเป็นบ้านชั้นเดียว

ความสูงชั้นที่ 2 เป็นความสูงของชั้นนับจากพื้นชั้น2 ถึงพื้นชั้น3 นับต่อจากความสูงชั้นที่1 หรือถึงหลังอะเสกรณีเป็นบ้านสองชั้น

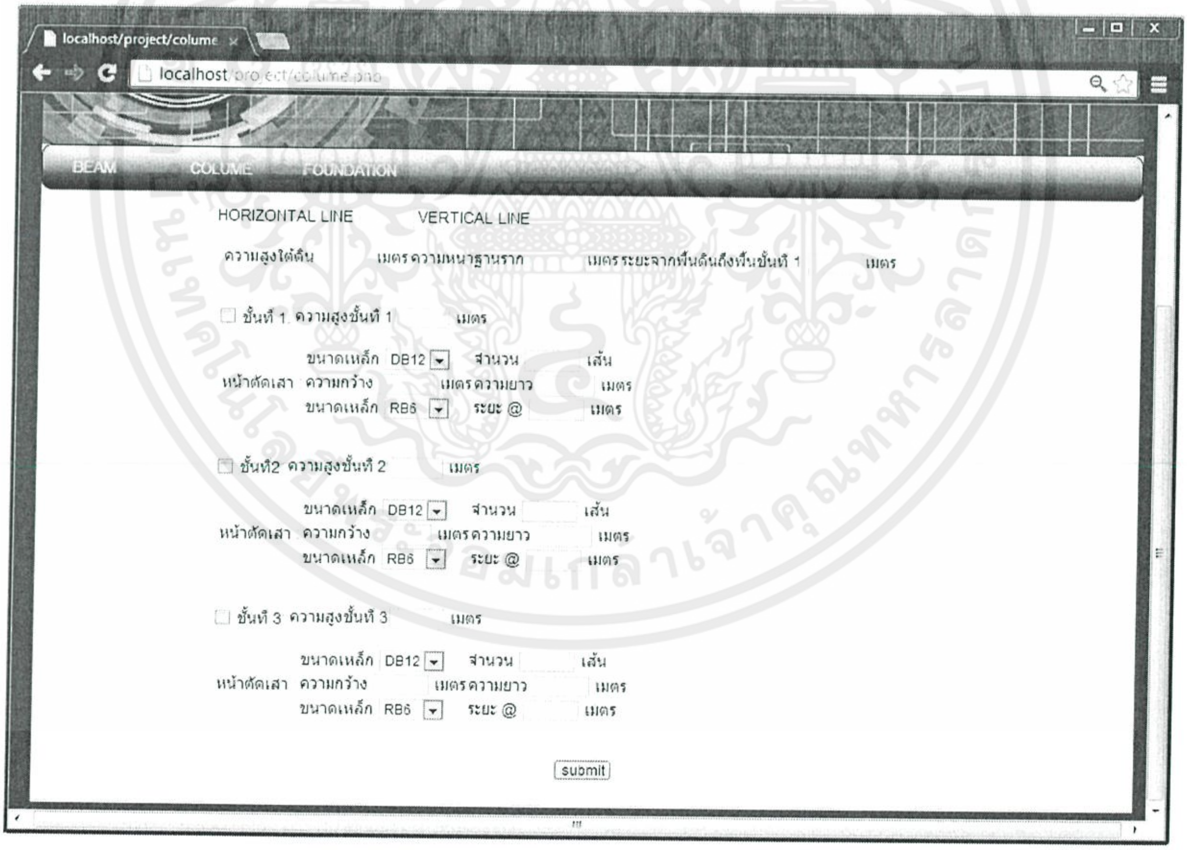
ความสูงชั้นที่ 3 เป็นความสูงของชั้นนับจากพื้นชั้น3 ถึงหลังอะเสเนื่องจากโปรแกรมสามารถคำนวนได้จำกัด 3 ชั้น โดยนับต่อจากความสูงชั้นที่ 2

จำนวน คือจำนวนของเหล็กยืนที่มีหน้าตัดเหล็กที่เท่ากัน

เหล็กเสริม ใช้ในกรณีที่เหล็กยืนที่มีหน้าตัดเหล็กต่างกัน

หน้าตัดเสา ขนาดหน้าตัดเสาที่ชั้นนั้นๆ ดูจากแบบขยายเสา

ระยะ @ คือระยะช่องว่างของเหล็กปลอก ระบุอยู่ในแบบขยายเสา



รูปที่ 4.5 แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลของเสา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.3 ฐานราก แบ่งออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

1) F1 ฐานรากสี่เหลี่ยมจตุรัส

ความกว้าง ความหนา คือปริมาณตามที่ระบุไว้ในแบบขยายฐานราก

จำนวน # คือจำนวนของเหล็กตะกร้อที่ระบุไว้ในแบบขยายฐานราก

เหล็กรัดรอบ เป็นเหล็กที่ใช้รัดรอบด้านบนของเหล็กตะกร้อ โดยจำนวนเส้นจะขึ้นอยู่กับการออกแบของวิศวกรที่ระบุไว้ในแบบขยายฐานราก

2) F2 ฐานรากสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ความกว้าง ความหนา เหล็กรัดรอบ จะกรอกเหมือนกับ F1 แต่ที่เพิ่มเติมคือ มีความยาวของฐานราก และจำนวนเหล็กตะกร้อในแต่ละแนว

3) F3 ฐานรากสามเหลี่ยม

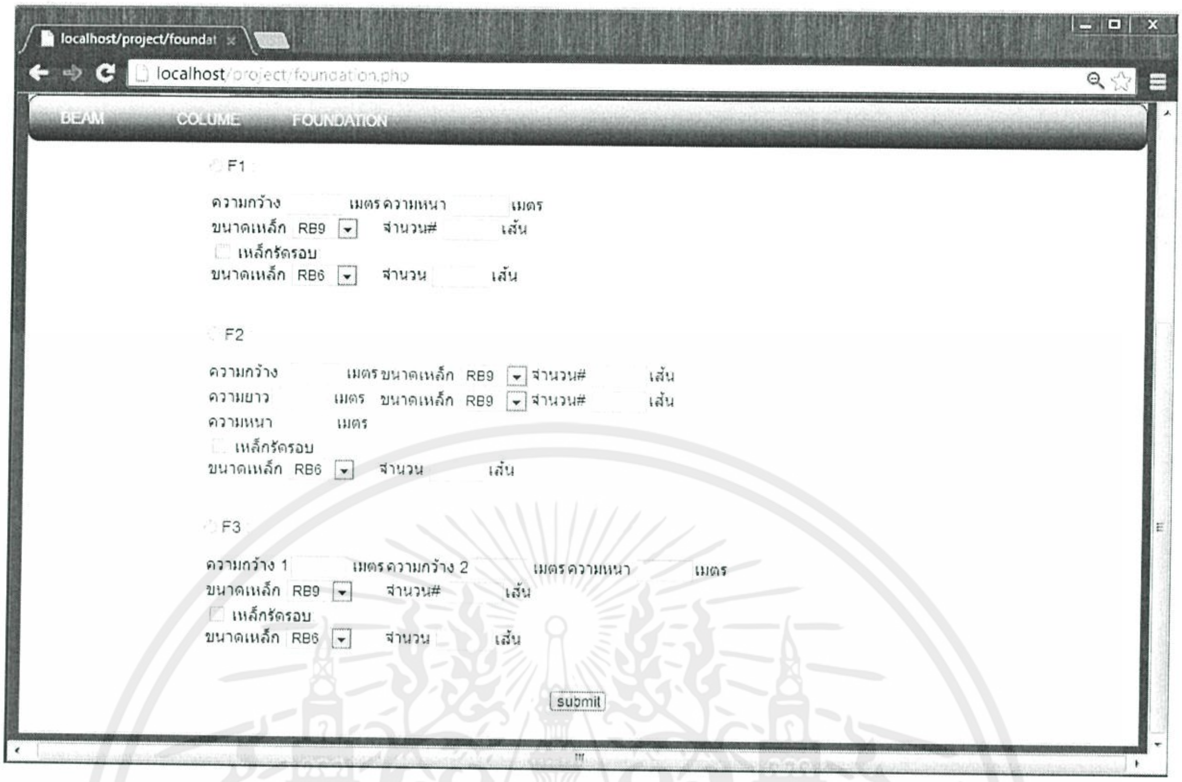
ความกว้าง1 คือความกว้างของฐานรากที่ระบุในแบบขยายฐานราก

ความกว้าง2 คือความกว้างด้านที่เล็กกว่าความกว้าง1 ใช้การหาเหล็กรัดรอบ

ความหนา คือปริมาณตามที่ระบุไว้ในแบบขยายฐานราก

จำนวน # จำนวนของเหล็กตะกร้อที่ระบุไว้ในแบบขยายฐานราก

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

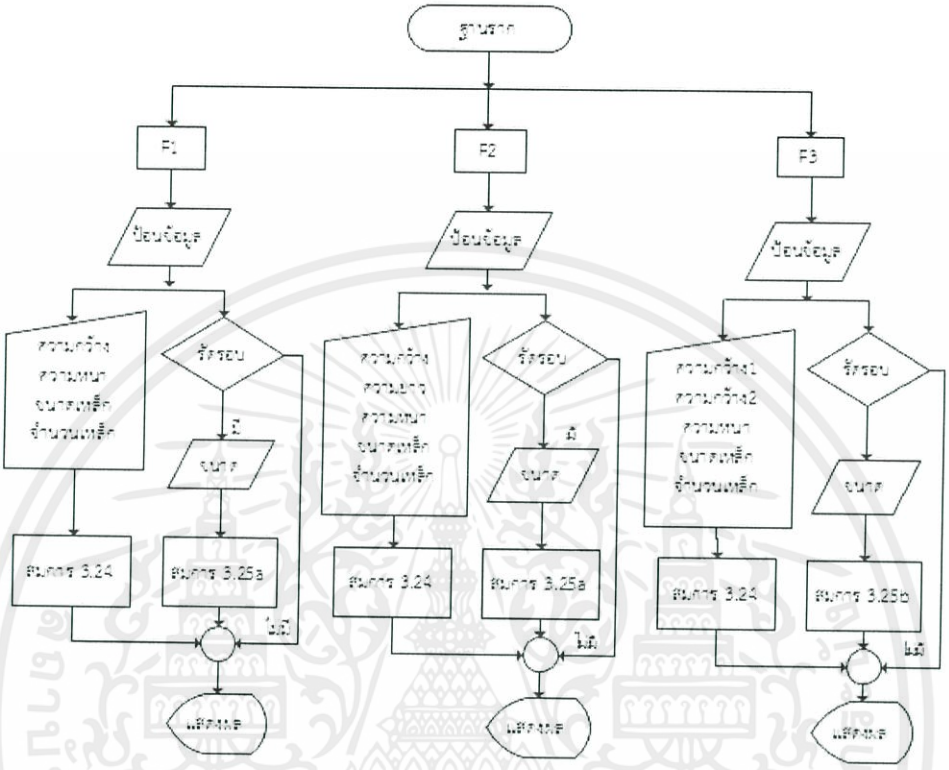


รูปที่ 4.6 แสดงหน้าต่างการกรอกข้อมูลของฐานราก

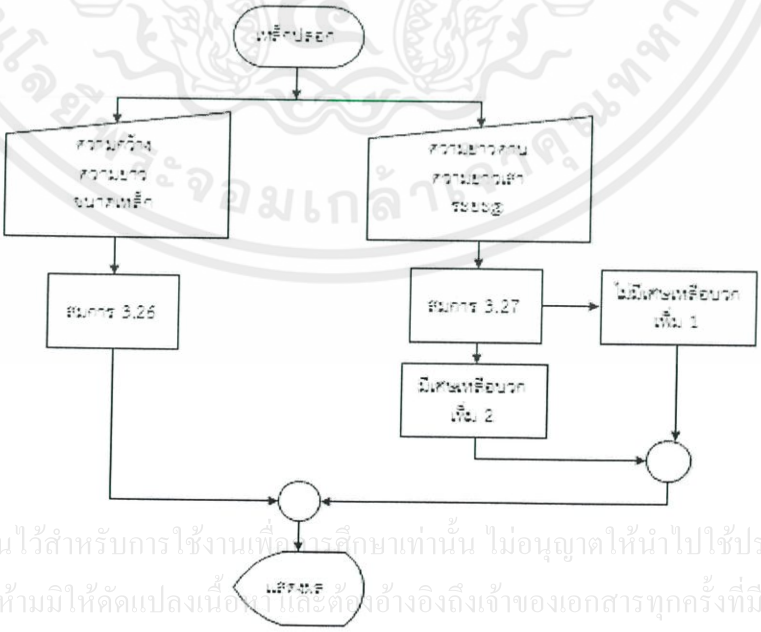
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 แผนผังการทำงานของโปรแกรม

แผนผังทำงานของโปรแกรมจะแบ่งการทำงานของโปรแกรมออกเป็นหลายส่วน ดังนี้

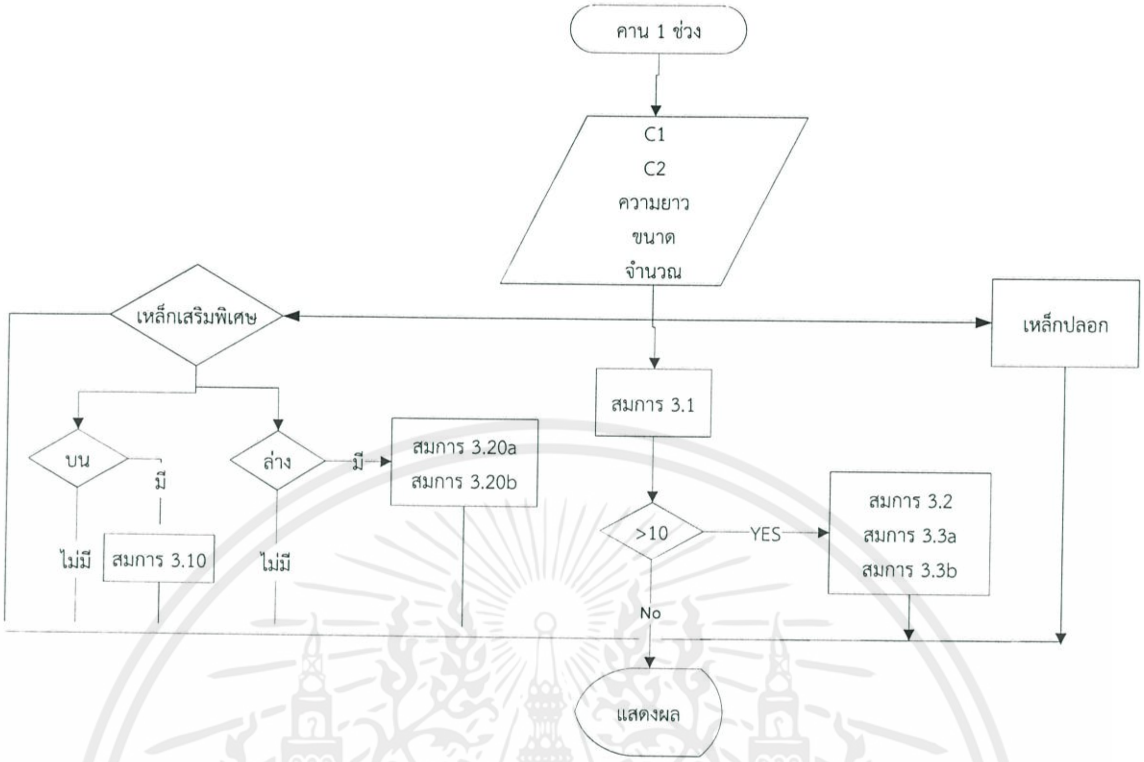


รูปที่ 4.7 แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กในงานฐานราก

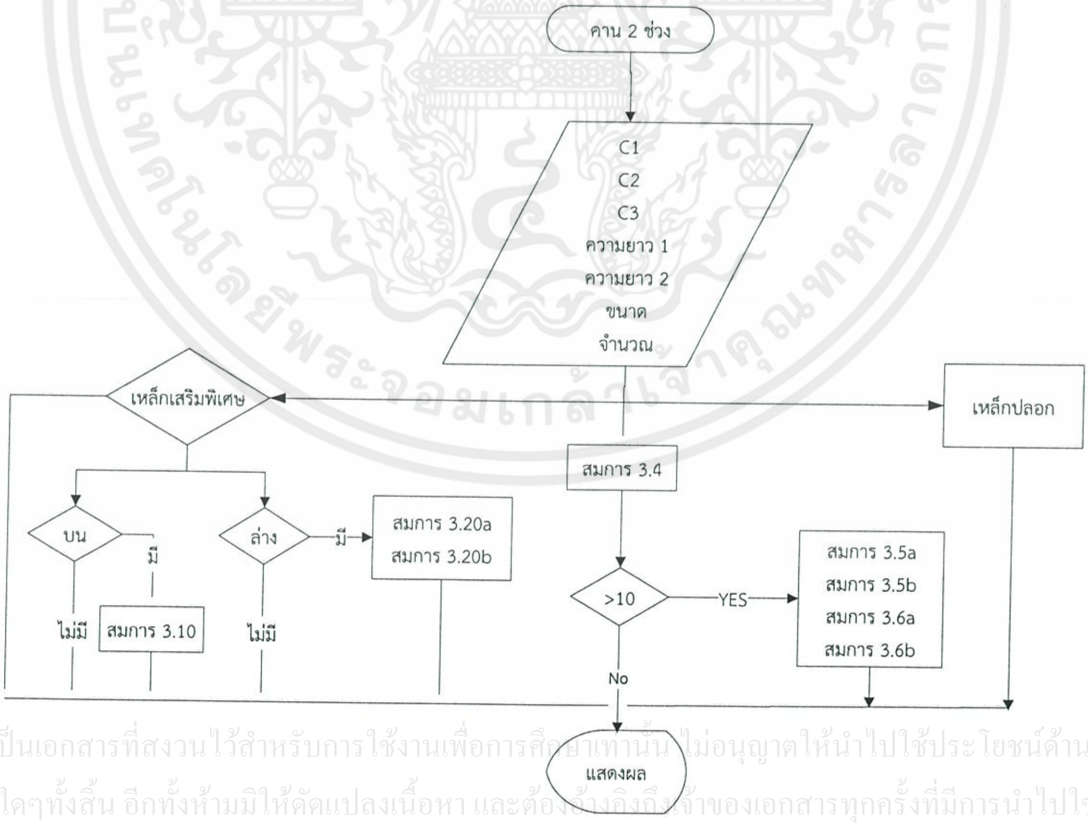


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.8 แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กปลอกที่ใช้ในเสาและคาน

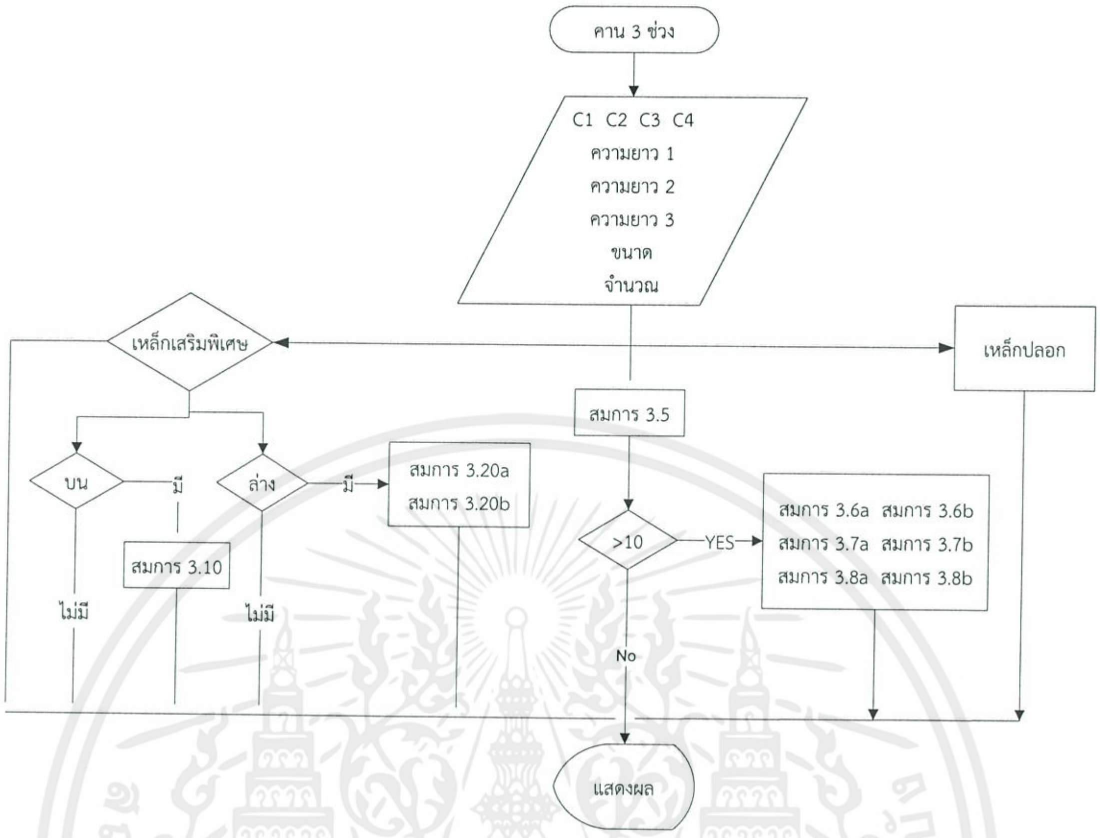


รูปที่ 4.9 แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในคาน 1 ช่วง

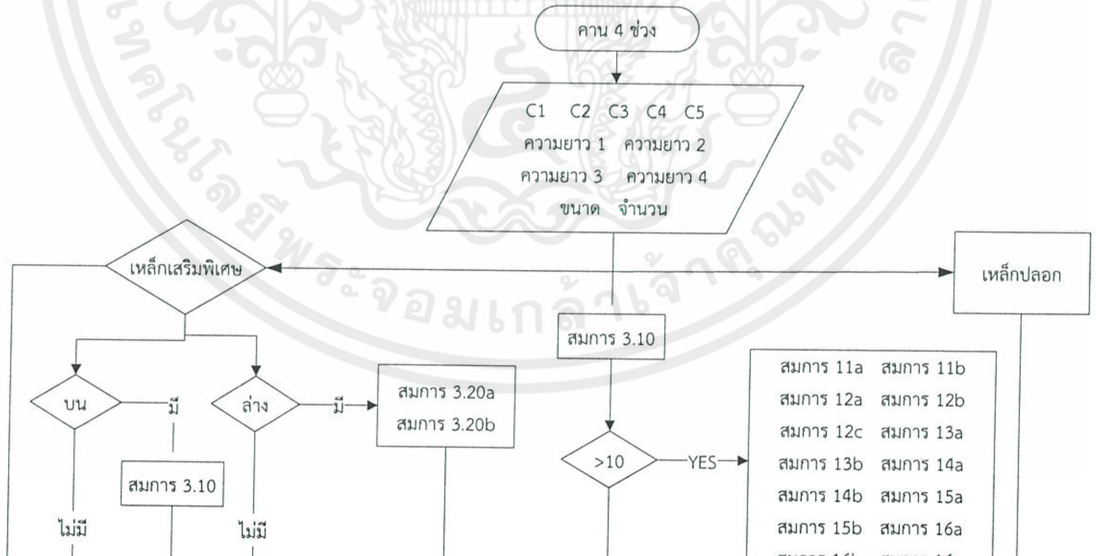


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.10 แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในคาน 2 ช่วง

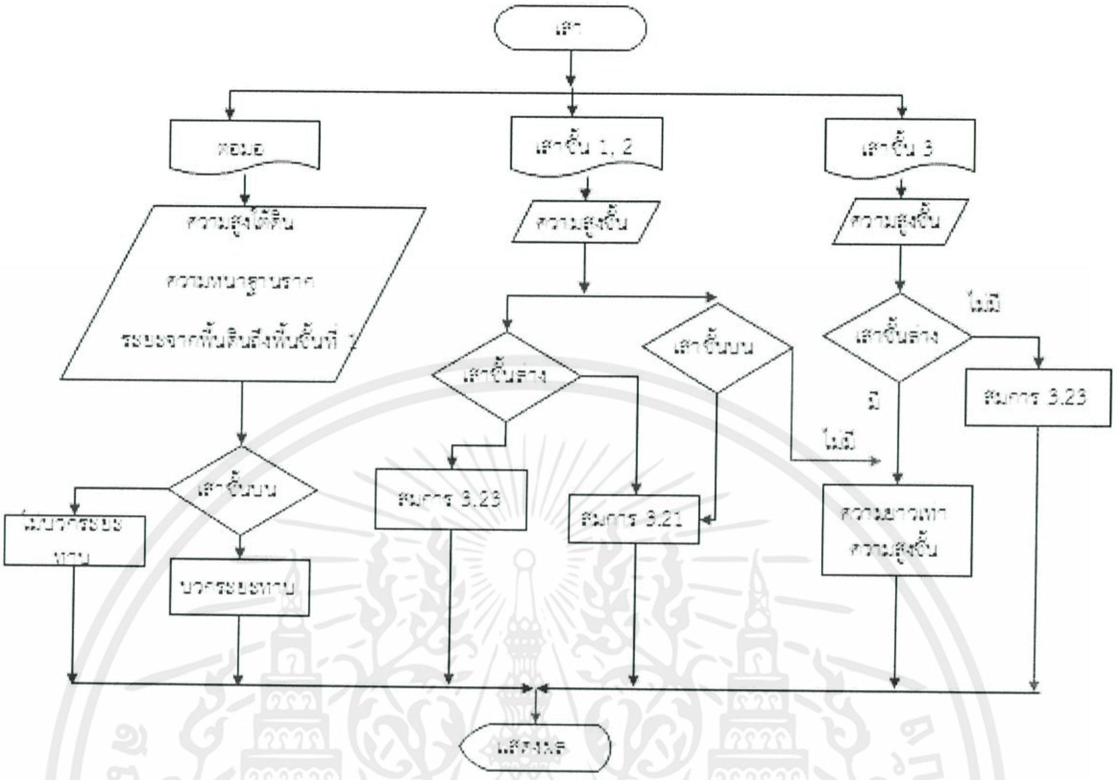


รูปที่ 4.11 แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในคาน 3 ช่วง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.12 แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในคาน 4 ช่วง



รูปที่ 4.13 แสดงวิธีการทำงานของการคำนวณหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในเสา

4.3 ขอบเขตการทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมการหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตถูกออกแบบมาให้สามารถหาปริมาณเหล็กเสริมได้โดยการกรอกข้อมูลจากผู้ใช้งาน โดยข้อมูลที่ใช้นำมาจากแบบแปลนที่ใช้ในการก่อสร้าง มีการระบุจำนวนและขนาดเหล็กไว้แล้ว โปรแกรมจะคำนวณหาความยาวเหล็กรวมที่ต้องใช้ในการก่อสร้างจริงของเหล็กแต่ละชิ้นส่วน พร้อมทั้งระบุระยะงอขอ ระยะทาบต่างๆที่ต้องใช้ในการก่อสร้าง โดยเหล็กที่ใช้ในการคำนวนยาวสูงสุด 10 เมตร และมวลต่อเมตรของเหล็กแสดงดังตาราง 2.1 จะแสดงผลออกมาเป็นในรูปแบบของตารางและรูปภาพ การคำนวนจะสามารถแบ่งตามกลุ่มหัวข้อของงานได้ดังนี้

4.3.1 คาน

โปรแกรมจะสามารถหาปริมาณเหล็กในคานต่อเนื่องได้สูงสุด 4 ช่วงและคานยื่น ระยะทาบเมื่อใช้เหล็กยาวเกินกว่า 10 เมตรเท่ากับ 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก ระยะหุ้มคอนกรีตเท่ากับ 2.5 ซม. ใช้ของอเหล็กปลอก 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางแต่ไม่น้อยกว่า 4 ซม. ของอมุมฉากของเหล็กคานเท่ากับ 7.5 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 เสา

การหาปริมาณเหล็กเสริมในงานเสาจะสามารถคำนวนได้สูงสุด 3 ชั้น แยกเป็นเหล็กยืน เหล็กเสาตอม่อและเหล็กปลอกสามารถคิดได้เฉพาะเสาหน้าตัดสี่เหลี่ยมส่วนปลอกเป็นแบบปลอกเดี่ยว คิดการต่อทาบที่ระดับพื้นของทุกชั้น ระยะทาบคือ 30 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กยืน ระยะหุ้มคอนกรีตของเหล็กยืนเท่ากับ 2.5 ซม.และระยะหุ้มเหล็กตอม่อเท่ากับ 5 ซม.

4.3.1 ฐานราก

การหาปริมาณเหล็กเสริมในงานฐานรากจะครอบคลุมฐานราก 3 แบบคือ ฐานรากสี่เหลี่ยมจตุรัส (F1) ฐานรากสี่เหลี่ยมผืนผ้า (F2) และฐานรากสามเหลี่ยม (F3) ฐานรากแต่ละแบบจะประกอบด้วยเหล็ก 2 ส่วนคือ เหล็กตะกร้อและเหล็กรัดรอบ โดยใช้ระยะหุ้มคอนกรีตเท่ากับ 5 ซม. ระยะงอขอของเหล็กตะกร้อเท่ากับ 7.5 ซม. และงอขอเหล็กรัดรอบเท่ากับ 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กแต่ต้องไม่น้อยกว่า 4 ซม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ผู้จัดทำได้ทดลองใช้โปรแกรม Calculation Quantity of steel Program ในการคำนวณหาปริมาณเหล็กที่ใช้ในอาคารและทำการเปรียบเทียบกับปริมาณงานที่คำนวณได้โดยการใช้เครื่องคิดเลขปกติ โดยใช้หลักการคิดเช่นเดียวกับของโปรแกรม พบว่าปริมาณงานที่คำนวณได้จากทั้งสองวิธี มีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้มีความถูกต้อง สามารถนำไปใช้ในการหาปริมาณเหล็กได้ตามความต้องการและเป็นไปตามแนวความคิดที่ผู้ทำโครงงานได้กำหนดไว้ อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการคำนวณระหว่างการใช้เครื่องคิดเลขกับการใช้โปรแกรม จะพบว่าการใช้โปรแกรมจะให้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วกว่าการใช้เครื่องคิดเลข

จากการวิเคราะห์พบว่าโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในการหาปริมาณเหล็ก เกิดขึ้นได้ในขั้นตอนต่อไปนี้

1. ผู้อ่านแบบตีความหมายของแบบผิดพลาด ซึ่งเป็นความผิดพลาดที่เกี่ยวกับตัวบุคคล แก้ไขโดยการใช้บุคลากรที่มีประสบการณ์
2. ผู้กรอกข้อมูลผิดพลาดในการลงรายละเอียด แก้ไขโดยการตรวจทานรายละเอียดที่กรอกในแบบฟอร์ม
3. ผู้ป้อนข้อมูลผิดพลาดในการป้อนข้อมูล ซึ่งเป็นทำนองเดียวกับการกดเครื่องคิดเลขผิดพลาด

ดังนั้นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมานี้ มีประโยชน์ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการคิดปริมาณเหล็กที่ให้ผลที่ถูกต้อง มีการบอกรายละเอียดและรูปภาพตามที่โปรแกรมกำหนดไว้ สะดวกในการแก้ไขเปลี่ยนแปลง และตรวจสอบได้ง่าย ซึ่งจะเป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างเกิดความมั่นใจในการดำเนินงานมากยิ่งขึ้น

Calculation Quantity of steel Program ที่ได้พัฒนาขึ้นในการศึกษาครั้งนี้ มีความสามารถและลักษณะเด่นสรุปได้ดังนี้

1. ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถใช้โปรแกรมนี้ได้ โดยไม่ต้องมีความรู้ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปมาก่อน
2. สามารถเลือกที่จะเริ่มป้อนข้อมูลหมวดงานใดก่อนก็ได้
3. สามารถทำรายการการตัดและดัดเหล็กเสริมเพื่อนำไปใช้งานจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะในการทำงาน

การทำโครงงานพิเศษในครั้งนี้ปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากการที่ตัวผู้จัดทำเองมิได้เรียนทางด้านการเขียนโปรแกรมมาโดยตรง ทำให้เกิดความยุ่งยากและการเสียเวลาในการหาข้อมูลในการเขียนโปรแกรม อีกทั้งในบางกรณีก็ไม่สามารถทำให้โปรแกรมสามารถแสดงผลตามที่ต้องการได้ จึงควรศึกษาข้อมูลและวิธีการทำงานของการเขียนโปรแกรมให้ดีก่อน เพื่อประหยัดเวลาและลดความยุ่งยากในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ชาติชาย สุภัควนิช. การเขียนแบบรายละเอียด คสล. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.thaicontractors.com/content/ cmenu/1/38/116.html (วันที่ค้นข้อมูล : 10 กรกฎาคม 2555).

วิสูตร จิระดำเกิง. 2540. ผู้ประมาณการก่อสร้าง. มหาวิทยาลัยรังสิต, กรุงเทพฯ.

Boyd C. Paulson, Jr. 1995. Computer Applications in Construction. McGraw-Hill, Inc.

Forrest D. Clark and A. B. LorenZoni. 1997. Applied Cost Engineering. 3th ed. Marcel Dekker, Inc, NewYork.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิตติศักดิ์ เจริญภาคานนท์. (2546). คู่มือ<u>เขียนเว็บอีคอมเมิร์ซด้วย PHP5</u>. กรุงเทพมหานคร. เซสมีเดีย

ชมรมวิศวกรรมโยธา จุฬา . (2546) . <u>รายละเอียดเหล็กเสริมงานคอนกรีต</u> .(พิมพ์ครั้งที่ 13) . กรุงเทพมหานคร . ยูนิตี้แมส

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา สจล. <u>ของอมาตรฐาน (มาตรฐาน ว.ส.ท. และ ACI).</u> [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.kmitl.ac.th/engineer/civil/old_web/public_html.civil.old/civilhandbook/HTML/construction_practice.htm. (วันที่ค้นข้อมูล : 10 กรกฎาคม 2555)

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในบรมราชูปถัมภ์ . (2531). <u>มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก</u> . (พิมพ์ครั้งที่ 7)

สุธี พงศาสกุลชัย. (2553). <u>มือใหม่หัดใช้ PHP</u>. กรุงเทพมหานคร, เคทีพีคอมพ์แอนด์คอนซัลท์

สงกรานต์ ทองสว่าง. (2547). <u>My SQL ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต</u>. กรุงเทพมหานคร. ซีเอ็ดยูเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

การติดตั้งโปรแกรม Appserv เพื่อใช้งานโปรแกรม Calculation Quantity of steel Program

1. การเตรียมโปรแกรมเพื่อติดตั้ง

ดาวน์โหลดโปรแกรม AppServ จากเว็บไซต์ http://www.appservnetwork.com โดยเลือกเวอร์ชั่นที่ต้องการติดตั้งระหว่างเวอร์ชั่น 2.4.x และ 2.5.x โดยความแตกต่างของ 2 เวอร์ชั่นนี้คือ

2.4.x คือเวอร์ชั่นที่นำ Package ที่มีความเสถียรเป็นหลัก เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการความมั่นคงของระบบโดยไม่ได้มุ่งเน้นที่จะใช้ฟังก์ชั่นใหม่

2.5.x คือเวอร์ชั่นที่นำ Package ใหม่ๆ นำมาใช้งานโดยเฉพาะ เหมาะสำหรับนักพัฒนาที่ต้องการระบบใหม่ๆหรือต้องการทดสอบ ทดลองใช้งานฟังก์ชั่นใหม่ ซึ่งอาจจะไม่ได้ความเสถียรของระบบได้ 100% เนื่องจากว่า Package จากนักพัฒนานั้น ยังอยู่ในช่วงของขั้นทดสอบ ทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดอยู่

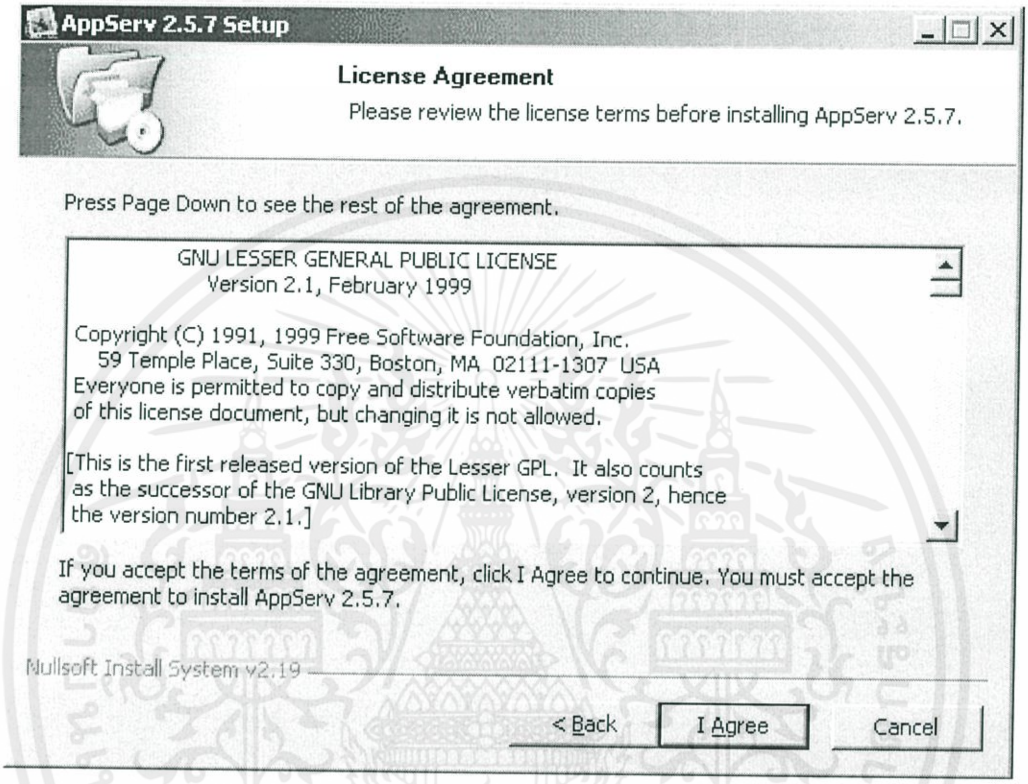
2. ขั้นตอนการติดตั้ง AppServ

1. ดับเบิ้ลคลิกไฟล์ appserv-win32-x.x.x.exe เพื่อทำการติดตั้ง จะปรากฏหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม AppServ

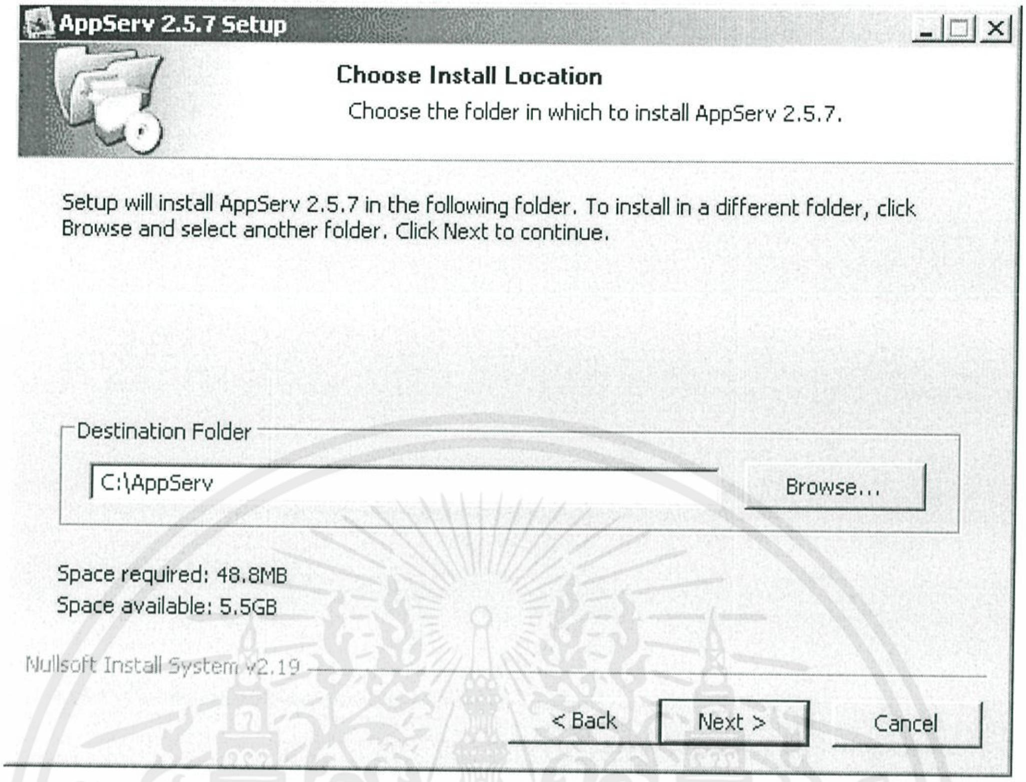
2. เข้าสู่ขั้นตอนเงื่อนไขการใช้งานโปรแกรม โดยโปรแกรม AppServ ได้แจกจ่ายในรูปแบบ GNU License หากผู้ติดตั้งอ่านเงื่อนไขต่างๆ เสร็จสิ้นแล้ว หากยอมรับเงื่อนไขให้กด Next เพื่อเข้าสู่การติดตั้งในขั้นต่อไป แต่หากว่าไม่ยอมรับเงื่อนไขให้กด Cancel เพื่อออกจากการติดตั้งโปรแกรม AppServ ดังรูปตัวอย่างที่ 2



รูปที่ 2 แสดงรายละเอียดเงื่อนไขการ GNU License

3. เข้าสู่ขั้นตอนการเลือกปลายทางที่ต้องการติดตั้ง โดยค่าเริ่มต้นปลายทางที่ติดตั้งจะเป็น C:AppServ หากต้องการเปลี่ยนปลายทางที่ติดตั้ง ให้กด Browse แล้วเลือกปลายทางที่ต้องการ ตามรูปที่ 3 เมื่อเลือกปลายทางเสร็จสิ้นให้กดปุ่ม Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้งขั้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



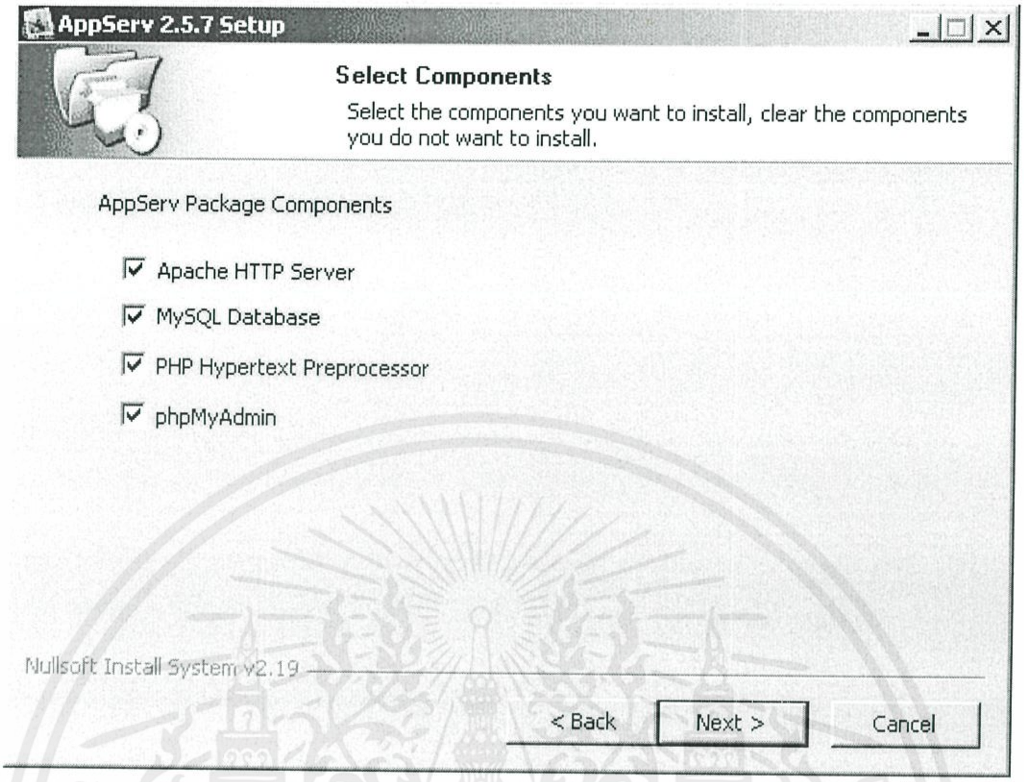
รูปที่ 3 เลือกปลายทางการติดตั้งโปรแกรม AppServ

4. เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง โดยค่าเริ่มต้นนั้นจะให้เลือกลงทุก Package แต่หากว่าผู้ใช้งานต้องการเลือกลงเฉพาะบาง Package ก็สามารถเลือกตามข้อที่ต้องการออก โดยรายละเอียดแต่ละ Package มีดังนี้

- Apache HTTP Server คือ โปรแกรมที่ทำหน้าเป็น Web Server
- MySQL Database คือ โปรแกรมที่ทำหน้าเป็น Database Server
- PHP Hypertext Preprocessor คือ โปรแกรมที่ทำหน้าประมวลผลการทำงานของภาษา PHP
- phpMyAdmin คือ โปรแกรมที่ใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บไซต์

เมื่อทำการเลือก Package ตามรูปที่ 4 เรียบร้อยแล้ว ให้กด Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4 เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง

5. กำหนดค่าคอนฟิกของ Apache Web Server มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 ส่วน ตามรูปที่ 5 คือ

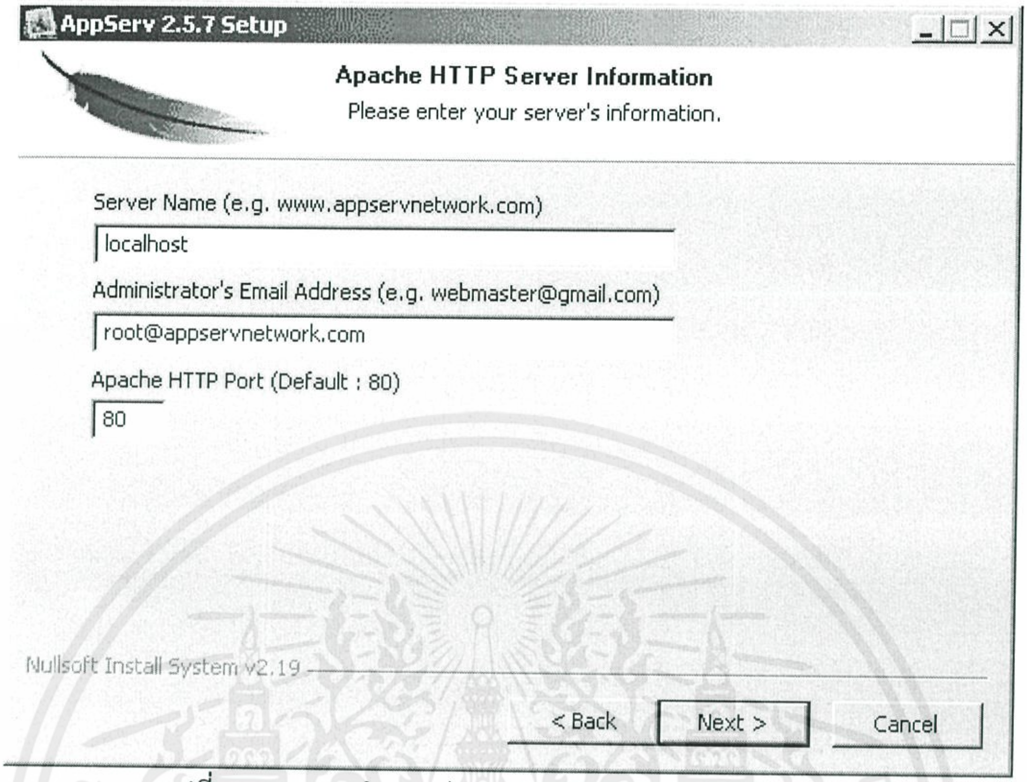
Server Name คือช่องสำหรับป้อนข้อมูลชื่อ Web Server ของท่าน เช่น www.appserv-network.com

Admin Emailคือช่องสำหรับป้อนข้อมูล อีเมล์ผู้ดูแลระบบ

HTTP Port คือช่องสำหรับระบุ Port ที่จะเรียกใช้งาน Apache Web Server โดยทั่วไปแล้ว

Protocol HTTP นั้นจะมีค่าหลักคือ 80 หากว่าท่านต้องการหลีกเลี่ยงการใช้ Port 80 ก็สามารถแก้ไขได้ หากมีการเปลี่ยนแปลง Port การเข้าใช้งาน Web Server แล้ว ทุกครั้งที่เรียกใช้งานเว็บไซต์จำเป็นที่ต้องระบุหมายเลข Port ด้วย เช่น หากเลือกใช้ Port 99 ในการเข้าเว็บไซต์ทุกครั้งต้องใช้ www.ap-pservnetwork.com:99 จึงจะสามารถเข้าใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 แสดงการกำหนดค่าคอนฟิกค่า Apache Web Server

6. กำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL Database มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 ส่วน ตามรูปที่ 6 คือ

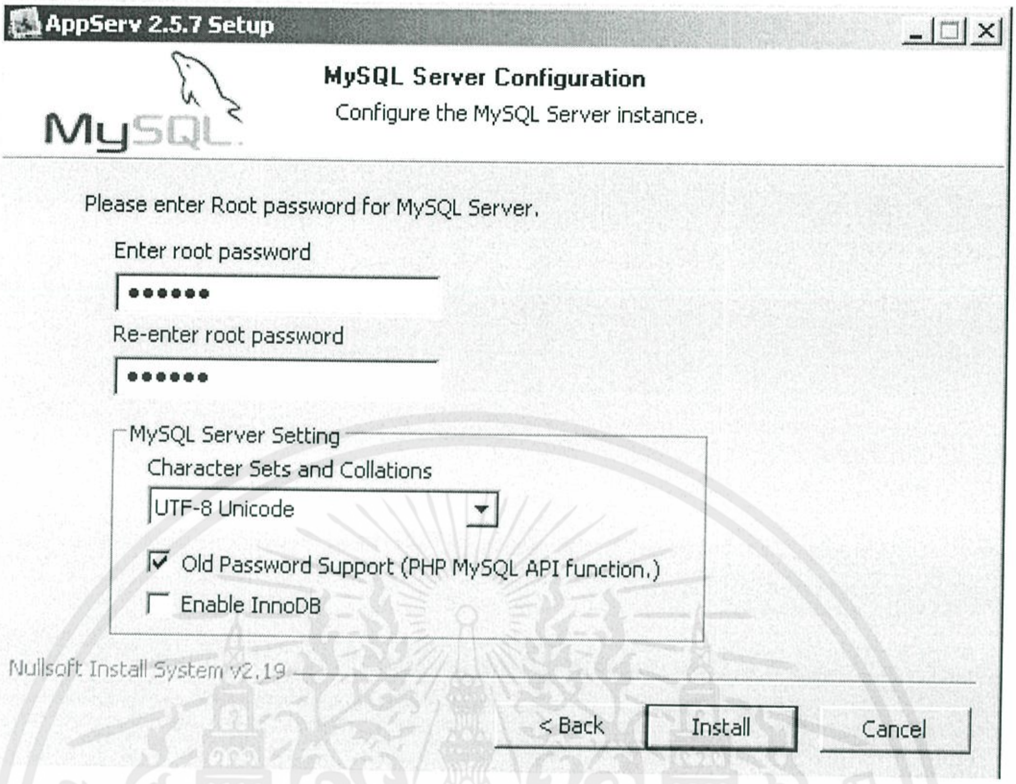
Root Password คือช่องสำหรับป้อน รหัสผ่านการเข้าใช้งานฐานข้อมูลของ Root หรือผู้ดูแลระบบทุกครั้งที่เข้าใช้งานฐานข้อมูลในลักษณะที่เป็นผู้ดูแลระบบ ให้ระบุ user คือ root

Character Sets ใช้ในการกำหนดค่าระบบภาษาที่ใช้ในการจัดเก็บฐานข้อมูล, เรียงลำดับฐานข้อมูล, Import ฐานข้อมูล, Export ฐานข้อมูล, ติดต่อฐานข้อมูล

Old Password หากท่านมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน PHP กับ MySQL API เวอร์ชั่นเก่าโดยเจอ Error Client does not support authentication protocol requested by server; consider upgrading MySQL clientให้เลือกในส่วนของ Old Password เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหานี้

Enable InnoDB หากท่านต้องการใช้งานฐานข้อมูลในรูปแบบ InnoDB ให้เลือกในส่วนนี้ด้วย

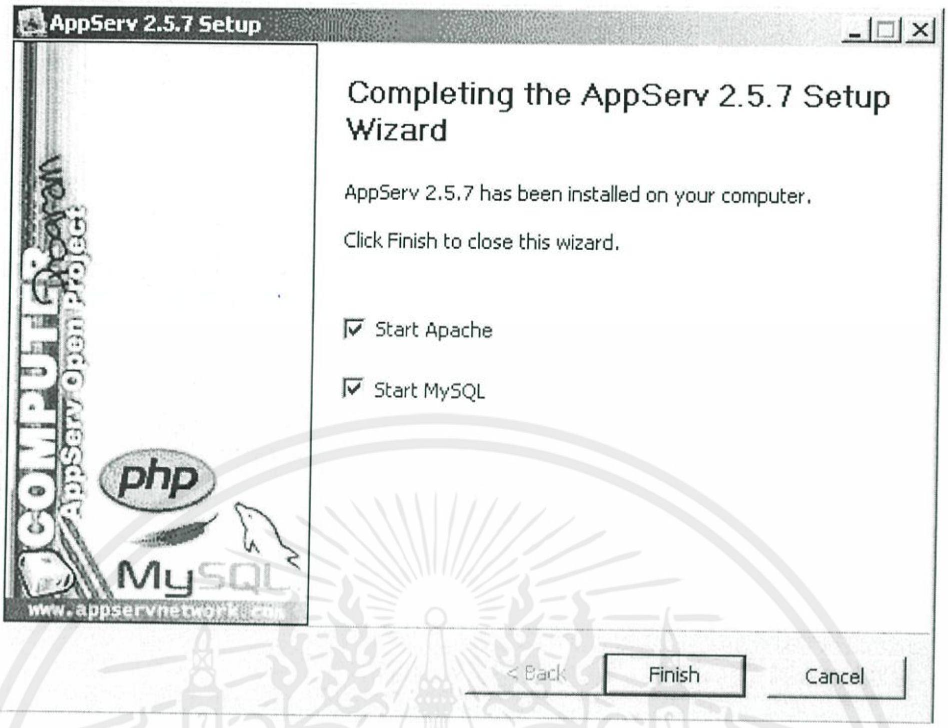
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 แสดงการกำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL Database

7. สิ้นสุดขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม AppServ สำหรับขั้นตอนสุดท้ายนี้จะมีให้เลือกว่าต้องการสั่งให้มีการรัน Apache และ MySQLทันทีหรือไม่ จากนั้นกดปุ่ม Finish เพื่อเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม AppServ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7 แสดงหน้าจอขั้นตอนสิ้นสุดการติดตั้งโปรแกรม AppServ

8. จากนั้นให้คัดลอกไฟล์ project จากแผ่นซีดีที่แนบมานำไปใส่ไว้ใน Drive C /AppServ/www/

9. เข้าบราวเซอร์การใช้งานอินเตอร์เน็ต ใส่ที่อยู่ http://localhost/project/index.php สามารถเริ่มใช้งานโปรแกรมได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้