

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับ AutoCAD ในการเขียนแบบทางด้าน
สถาปัตยกรรม

USAGE AUTOCAD PACKAGE PROGRAM IN ARCHITECTURE DRAWING



เลขหม.....
เลขทะเบียน.....33938
วัน, เดือน, ปี 23 ก.ย. 2542

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ปีการศึกษา 2541
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

USAGE AUTOCAD PACKAGE PROGRAM IN ARCHITECTURE DRAWING



A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE
BACHELOR OF CONSTRUCTION ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำออกไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1998

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองโครงการพิเศษ

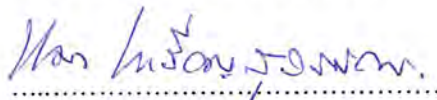
หัวข้อโครงการพิเศษ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับ AutoCAD ในการเขียน แบบทางด้านสถาปัตยกรรม
Usage AutoCAD package program in architecture drawing

นักศึกษา นาย เจษฎา ชะสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 38014085
นาย อภิรักษ์ อินทรพิทักษ์ รหัสประจำตัว 38014622

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการก่อสร้าง
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์แหลมทอง เหล่าคงถาวร

คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงการพิเศษ	ลายมือชื่อ
1. อาจารย์แหลมทอง เหล่าคงถาวร	
2. อาจารย์วิบูลย์ วุฒินาน	
3. อาจารย์อุษะ ศิริแก้ว	

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว



(ผ.ศ.ดร. แดง เจริญสุวรรณ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับ AutoCAD

ในการเขียนแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

Usage AutoCAD package program in architecture drawing

โดย นาย เจษฎา ชะสวัสดิ์
นาย อภิรักษ์ อินทรพัศตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์แหลมทอง เหล่าคงถาวร

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีส่วนสำคัญ ในการเขียนแบบมากขึ้นและโปรแกรม AutoCAD ก็เป็นโปรแกรมหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก จึงทำการพัฒนาโปรแกรมช่วย L-draft ทำให้สามารถ ใช้โปรแกรม AutoCAD ได้ สะดวก และ รวดเร็วขึ้น

โปรแกรม L-draft คือ การรวบรวมชุดคำสั่ง ที่เขียนโดย ภาษา AutoLISP ซึ่งเป็นภาษาที่ทำงานอยู่บน AutoCAD โดยจะให้ผู้ใช้เลือกเมนูจากหน้าจอ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้ สามารถใช้โปรแกรมได้โดยง่ายและนำออกผ่าน ทางเครื่องพิมพ์ ตามมาตราส่วนที่ถูกต้อง

ABSTRACT

Nowaday , the computers are the most important with drawing and AutoCAD is the popular program. So cause we develop this L-draft program. It is used with AutoCAD for make it easy and quickly.

This L-draft program is mixed between the Order Set , which is written by AutoLISP , so it is working on AutoCAD program.

The users can choose it from menu at the monitor. It is useful for the users easily and it can output by the printer in accordance with the correct scales.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาและค้นคว้าโครงการพิเศษในครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย และหลายหน่วยงาน ผู้จัดทำโครงขอนำนามของท่านเหล่านี้และหน่วยงานปรากฏไว้ ณ ที่นี้เพื่อเป็นการขอบพระคุณและระลึกถึง

1. อาจารย์ แผลมทอง เหล่าคงถาวร อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

: กรุณาให้คำปรึกษาในการศึกษาการทำโครงการนี้

2. อาจารย์ วิบูล วุฒิญาณ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

: กรุณาให้คำปรึกษาในการศึกษาการทำโครงการนี้

3. อาจารย์ อุบะ สิริแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

: กรุณาให้คำปรึกษาในการศึกษาการทำโครงการนี้

4. คุณ ขวัญชัย บำรุงชีพ สถาปนิก บริษัท Hexon Technology

: กรุณาให้คำปรึกษา และเอื้อเฟื้อข้อมูล ที่จำเป็นในการทำโครงการนี้

5. คุณ ไพโรจน์ ชาติสกุล หัวหน้างานโยธาเขต มินบุรี

: กรุณาให้ข้อมูลเกี่ยวกับแบบแปลนต่างๆ

พี่ๆ พนักงาน บริษัท Hexonทุกท่าน ตลอดทั้ง อาจารย์ และเพื่อนๆ ที่ให้ความช่วยเหลือ สุดท้ายนี้ คือ บุพการี และญาติพี่น้องที่ให้ความอนุเคราะห์ทางด้านกำลังใจด้วยดีตลอดมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	i
กิตติกรรมประกาศ	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	vii
สารบัญตาราง	xi
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ	1
1.3 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในโครงการพิเศษ	1
1.4 ขอบเขตของโครงการพิเศษ	2
1.5 วิธีดำเนินโครงการพิเศษ	2
1.5.1 การศึกษาด้านโปรแกรม	2
1.5.1.1 ศึกษาโปรแกรม AutoCAD	2
1.5.1.2 ศึกษาโปรแกรม AutoLISP	3
1.5.1.3 ศึกษาโปรแกรมชนิดเดียวกัน	3
1.5.2 การศึกษาด้านเนื้อหา	3
1.5.2.1 ศึกษาด้านวิธีการเขียนแบบก่อสร้าง	3
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทฤษฎี และหลักการเขียนแบบ	5
2.1 บทนำ	5
2.2 ความหมายและคุณสมบัติของแบบก่อสร้าง	6
2.3 ความหมายของคำที่ใช้เกี่ยวกับการเขียนแบบ	6
2.4 ขนาดของกระดาษ	7
2.5 การตีกรอบ และรายละเอียด	7
2.5.1 กรอบชื่อแบบ (TITLE BLOCK)	8
2.5.2 ช่องแสดงรายการแก้ไข	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีสิ่งผิดเพี้ยนให้แจ้งมาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

2.5.3 เครื่องหมายแ่งครึ่ง (CENTERING MARK)	8
2.5.4 ระบบตารางอ้างอิง	9
2.5.5 การบอกชนิดของแบบ	9
2.5.5.1 มิตของกรอบชื่อแบบ	11
2.5.5.2 รายละเอียดในกรอบชื่อแบบ	11
2.6 เส้น	12
2.6.1 ความหนาของเส้น	12
2.6.2 ลักษณะและความหนาของเส้นที่ใช้เฉพาะงาน	12
2.7 มิต (DIMENSION)	14
2.7.1 เส้นมิต และ เส้นฉาย	14
2.7.2 การเขียนมิต	14
2.7.3 การบอกขนาด	14
2.7.4 การแสดงจุดทศนิยม	15
2.8 วิธีกำหนดเรียกอาคารและส่วนต่างๆ	15
2.9 มาตรฐาน	16
บทที่ 3 สถาปัตยกรรมของโปรแกรม	18
3.1 บทนำ	18
3.2 การพิจารณาเลือกใช้โปรแกรม	18
3.2.1 โปรแกรม AutoCAD Release 14	18
3.2.1.1 จุดเด่นและความสามารถที่เพิ่มขึ้น ใน AutoCAD R14	20
3.2.2 ภาษา AutoLISP	22
3.3 โครงสร้างของโปรแกรม	24
3.3.2 Module B งานโครงสร้าง	25
3.3.3 Module C งานสุขาภิบาล	26
3.3.4 Module D งานไฟฟ้า	27
3.3.5 Module E งานสำรวจ	27
3.4 ระบบโครงสร้างโปรแกรมเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม	27
3.4.1 Layer	27
3.4.1.1 การจัดการ Layer ในโปรแกรม	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและวางฉันทัดถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

3.4.2 Limit	31
3.4.2.1 การจัดการ Limit ในโปรแกรม	31
3.4.3 การจัดรวบรวมแบบ	32
3.4.3.1 การจัดรวบรวมแบบแปลนในโปรแกรมแปลน	32
3.4.4 Block	33
3.4.4.1 การจัดการ Block ในโปรแกรม	33
บทที่ 4 ขั้นตอนในการออกแบบโปรแกรม	34
4.1 บทนำ	34
4.2 การรวบรวมข้อมูล	34
4.2.1 ทำการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการเขียนแบบโดยใช้ AutoCAD	34
4.2.2 ศึกษาโปรแกรมชนิดเดียวกัน	34
4.2.2.1 BCAD	35
4.2.2.2 PRODRAFT	36
4.3 การออกแบบเมนู	39
4.4 การออกแบบคำสั่งต่างๆ	40
4.4.1 ความต้องการคำสั่ง	41
4.4.2 วิเคราะห์ความสามารถที่ต้องการให้มีในโปรแกรม	41
4.4.3 ทำการเขียนโปรแกรมโดยอยู่บนสถาปัตยกรรมที่ออกแบบไว้	41
4.4.4 วิเคราะห์ว่าควรบรรจุคำสั่งไว้ในเมนูใด	42
4.4.5 ทำการบรรจุโปรแกรมลงในเมนูที่ต้องการ	42
บทที่ 5 สรุปผล และแนวทางการพัฒนาโปรแกรม	43
5.1 บทนำ	43
5.2 ปัญหาที่พบขณะดำเนินงาน	43
5.3 วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของโปรแกรม	44
5.4 แนวทางการพัฒนาโปรแกรม	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

ภาคผนวก ก. คู่มือการใช้งาน โปรแกรม	46
ก.1 แนะนำโปรแกรม L-DRAFT	47
ก.2 ความต้องการทางด้าน SOFTWARE และ HARDWARE	47
ก.3 การติดตั้งโปรแกรม	48
ก.4 Layer สี และขนาดเส้น	49
ก.5 ส่วนประกอบของเมนูใน 1-draft	52
ก.5.1 Setting	52
ก.5.2 Model Space	53
ก.6 วิธีใช้ชุดคำสั่งใน 1-draft	64
ก.6.1 คำสั่งในเมนู Grid and Dimension	64
ก.6.2 ชุดคำสั่งในเมนู Column and Wall	70
ก.6.3 ชุดคำสั่งในเมนู Door	73
ก.6.4 ชุดคำสั่งในเมนู Window	75
ก.6.5 ชุดคำสั่งในเมนู Stair	76
ก.6.6 ชุดคำสั่งในเมนู ROOF	78
ก.6.7 คำสั่งในเมนู STRUCTURE	80
ก.6.8 การนำแบบที่วาดแล้วลงการระคาย และการพิมพ์	84
ภาคผนวก ข. การใช้งาน AutoLISP	85
ข.1 การสร้างฟังก์ชันและคำสั่งใหม่ขึ้นใช้งานด้วย AutoLISP 86	
ข.2 การสร้าง	86
ข.2.1 สร้างขณะอยู่ที่ Command:	86
ข.2.2 สร้างเก็บเป็นไฟล์โปรแกรมแล้วโหลดเรียกใช้ภายหลัง	87
ข.3 ก่อนใช้งานครั้งแรกต้อง Load	88
ข.4 ฟังก์ชัน / คำสั่งสร้างจาก defun c:	90
ข.5 ฟังก์ชันสร้างจาก defun	90
ข.6 ฟังก์ชันสร้างจาก lambda	91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.7 ตัวแปรท้องถิ่นและตัวแปรทั่วไป	92
ข.8 ฟังก์ชันแบบที่มีการผ่านค่าไปให้	94
ข.9 ฟังก์ชันเรียกฟังก์ชัน	96
ข.10 สรุปล function ใน AutoLISP	97
ภาคผนวก ค. SOURCE CODE	120
บรรณานุกรม	259



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 แนวทางการศึกษา	4
รูปที่ 2.1 แสดงกรอบข้อแบบที่มุมขวาล่างของกระดาษในแนวนอน	9
รูปที่ 2.2 แสดงกรอบข้อแบบที่มุมขวาล่างของกระดาษในแนวตั้ง	10
รูปที่ 2.3 แสดงกรอบข้อแบบที่มุมขวบนของกระดาษในแนวตั้ง	10
รูปที่ 2.4 แสดงกรอบข้อแบบที่มุมบนล่างของกระดาษในแนวนอน	11
รูปที่ 2.5 แสดงรายละเอียดของกรอบข้อแบบ	11
รูปที่ 3.1 แสดงการเชื่อมโยงระหว่างส่วนต่างๆ ของ โปรแกรม	24
รูปที่ 3.2 ไอคอนแกรมของ Module A	25
รูปที่ 3.3 ไอคอนแกรม Module C	26
รูปที่ 3.4 แสดง Layer ที่ใช้ใน โปรแกรม	29
รูปที่ 3.5 แสดงการใช้ Limit ในงานต่างๆ	31
รูปที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Block กับ Layer	33
รูปที่ 4.1 โครงสร้างของเมนูของ BCAD	35
รูปที่ 4.2 โครงสร้างของเมนู PRODRAFT	37
รูปที่ 4.3 โครงสร้างของเมนูที่เขียนขึ้นเอง	39
รูปที่ 4.4 แสดงขั้นตอนการออกแบบ โปรแกรมคำสั่งแต่ละ โปรแกรม	40
รูปที่ ก.1 การติดตั้งโปรแกรม 1	48
รูปที่ ก.2 การติดตั้งโปรแกรม 2	48
รูปที่ ก.3 การติดตั้งโปรแกรม 3	49
รูปที่ ก.4 เมนูของ L-DRAFT	52
รูปที่ ก.5 เมนู Limit	52
รูปที่ ก.6 เมนู Snap	53
รูปที่ ก.7 เมนู Grid and Dimension	53
รูปที่ ก.8 เมนู Column and Wall	54
รูปที่ ก.9 เมนู Door	54
รูปที่ ก.10 เมนู Window	55
รูปที่ ก.11 เมนู Stair	55
รูปที่ ก.12 เมนู Roof	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ ก.13 เมนู Structure	56
รูปที่ ก.14 เมนู Furniture	57
รูปที่ ก.15 เมนู Sanitary Ware	57
รูปที่ ก.16 เมนู WC–Ware	58
รูปที่ ก.17 เมนู Bathtub	58
รูปที่ ก.18 เมนู Urinal	59
รูปที่ ก.19 เมนู Bidet	59
รูปที่ ก.20 เมนู Sink and Lavatories	60
รูปที่ ก.21 เมนู Tree	60
รูปที่ ก.22 เมนู Car	61
รูปที่ ก.23 เมนู Human	61
รูปที่ ก.24 เมนู Drawing Symbol	62
รูปที่ ก.25 เมนู Electrical symbol	62
รูปที่ ก.26 เมนู Frame drawing	63
รูปที่ ก.27 แสดงการใช้ gridline	64
รูปที่ ก.28 แสดงการใส่ bouble	65
รูปที่ ก.29 แสดงเส้นมิติแบบ linear	66
รูปที่ ก.30 แสดงเส้นมิติแบบ Aligned	67
รูปที่ ก.31 การเปรียบเทียบระหว่าง linear กับ aligned	68
รูปที่ ก.32 แสดงการบอกระดับ	69
รูปที่ ก.33 แสดงการใส่เสาในแปลน	70
รูปที่ ก.34 แสดงความหนาของกำแพง	71
รูปที่ ก.35 การใส่เสาเอ็น	72
รูปที่ ก.36 การใส่ประตู	73
รูปที่ ก.37 รูปด้านประตู	74
รูปที่ ก.38 แสดงการใส่บันได	76
รูปที่ ก.39 แสดงการใส่ราวบันได	77
รูปที่ ก.40 แสดงรูปด้านหลังคา	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ ก.41 แสดงรูปตัดหลังคา	79
รูปที่ ก.42 แสดงการใส่พื้น	80
รูปที่ ก.43 แสดงการเขียนแบบขยายเสา	81
รูปที่ ก.44 แสดงการใส่เหล็กเสริม	81
รูปที่ ก.45 แสดงการใส่ฐานราก	82
รูปที่ ก.46 แสดงการใส่เหล็กปลอก	83



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงการใช้เส้นในแบบส่วนต่างๆ	12
ตารางที่ 2.2 แสดงมาตราส่วนสำหรับแบบชนิดต่างๆ	16
ตารางที่ ก.1 แสดงขนาดเส้นที่ใช้ในสีนี้ๆ	50
ตารางที่ ก.2 แสดง Layer ที่ใช้ในโปรแกรม	51
ตารางที่ ข.1 แสดงข้อมูลก่อนวัน ขณะวัน และหลังการรัน	94



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ในปัจจุบันการเขียนแบบนั้นมีการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเขียนแบบมาก และมีโปรแกรมที่ใช้สำหรับเขียนแบบมากมาย แต่ที่นิยมมากที่สุดคือ AutoCAD เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่แพร่หลาย และมีคู่มือวิธีการใช้ที่มีการแปลเป็นภาษาไทยทำให้ทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

โปรแกรม AutoCAD เองนั้นไม่ได้เจาะจงว่าจะต้องใช้งานทางด้านใดเพราะตัวโปรแกรมเองสามารถใช้เขียนแบบได้เกือบทุกประเภท ทั้งทางเครื่องกล โยธา ตลอดจนสร้างภาพสามมิติ

ขั้นตอนในการเขียนแบบโดยใช้ AutoCAD นั้นไม่ยุ่งยาก แต่หากพิจารณาให้ดี ในการเขียนแบบนั้นโดยเฉพาะงานทางด้านโยธา มีการเขียนส่วนต่างๆ ที่ใช้คำสั่งซ้ำๆ กันมากเช่น การเขียนเสา กำแพง ฯลฯ ซึ่งถึงจะไม่ยากแต่ก็เสียเวลา ดังนั้นหากเราสามารถสร้างคำสั่งพิเศษขึ้นมาสำหรับการใช้งานในส่วนที่ซ้ำๆ กันได้เราจะประหยัดเวลาได้อีกมาก และผู้สร้าง AutoCAD ก็มองเห็นถึงจุดนี้ดังนั้นในตัว AutoCAD เองจึงมีภาษาไว้ให้ผู้ผู้ใช้พัฒนาคำสั่งขึ้นมาใช้เองได้คือ AutoLISP

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ

1. เพื่อเขียน โปรแกรม โดยใช้ภาษา AutoLISP เสริมการใช้งาน AutoCAD ในด้านการเขียนแบบก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. เป็นประโยชน์กับผู้ใช้งาน และผู้สนใจการใช้ AutoCAD ในด้านโยธา

1.3 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในโครงการพิเศษ

ใช้ AutoLISP สร้างคำสั่งต่างๆ ที่เป็นที่ต้องการ เพื่อให้การเขียนแบบในด้านโยธาที่มีความสะดวก และรวดเร็ว และสร้างเมนูเพิ่มเติมเพื่อให้การเรียกใช้คำสั่งที่สร้างขึ้นสะดวกขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของโครงการพิเศษ

สร้างคำสั่งช่วยการเขียนแบบโดย AutoCAD เฉพาะด้านสถาปัตยกรรมโดยแบ่งเป็นหมวดงานหลักดังนี้

1. แปลนพื้น
2. รูปตัด
3. รูปด้าน
4. ผังฝ้าเพดาน
5. ผังบริเวณ
6. แบบขยาย
7. สัญลักษณ์

1.5 วิธีดำเนินโครงการพิเศษ

ขั้นตอนในการออกแบบโปรแกรมจะต้องทำการศึกษาเนื้อหาเบื้องต้นที่จำเป็น โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วนคือ

1.5.1 การศึกษาด้านโปรแกรม

1.5.1.1 ศึกษาโปรแกรม AutoCAD

AutoCAD คือโปรแกรมหลักที่จะใช้ในการเขียนแบบ และจะพัฒนาโปรแกรมเสริม ดังนั้นต้องทราบหลักการต่อไปนี้

- ศึกษาการใช้งานคำสั่งต่างๆ
- ศึกษาลำดับขั้นตอนในการเขียนแบบโดย AutoCAD
- ศึกษาจุดแนวทางการพัฒนาโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.1.2 ศึกษาโปรแกรม AutoLISP

ทำการศึกษา AutoLISP ซึ่งเป็นภาษาหลักที่จะใช้พัฒนาโปรแกรมขึ้นมา โดยแบ่งการศึกษา ออกได้ดังนี้

- ศึกษา function ต่างๆ
- ศึกษาวิธีการเขียน โปรแกรมใน AutoLISP
- ศึกษาวิธีการเขียนเมนูเพิ่มเติม

1.5.1.3 ศึกษาโปรแกรมชนิดเดียวกัน

ทำการศึกษาโปรแกรมช่วยเขียนแบบต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมาด้วยวิธีใกล้เคียงการ โดยมี การศึกษาในด้านต่อไปนี้

- ศึกษาแนวทางในการพัฒนา
- ศึกษาจุดแข็งจุดอ่อน

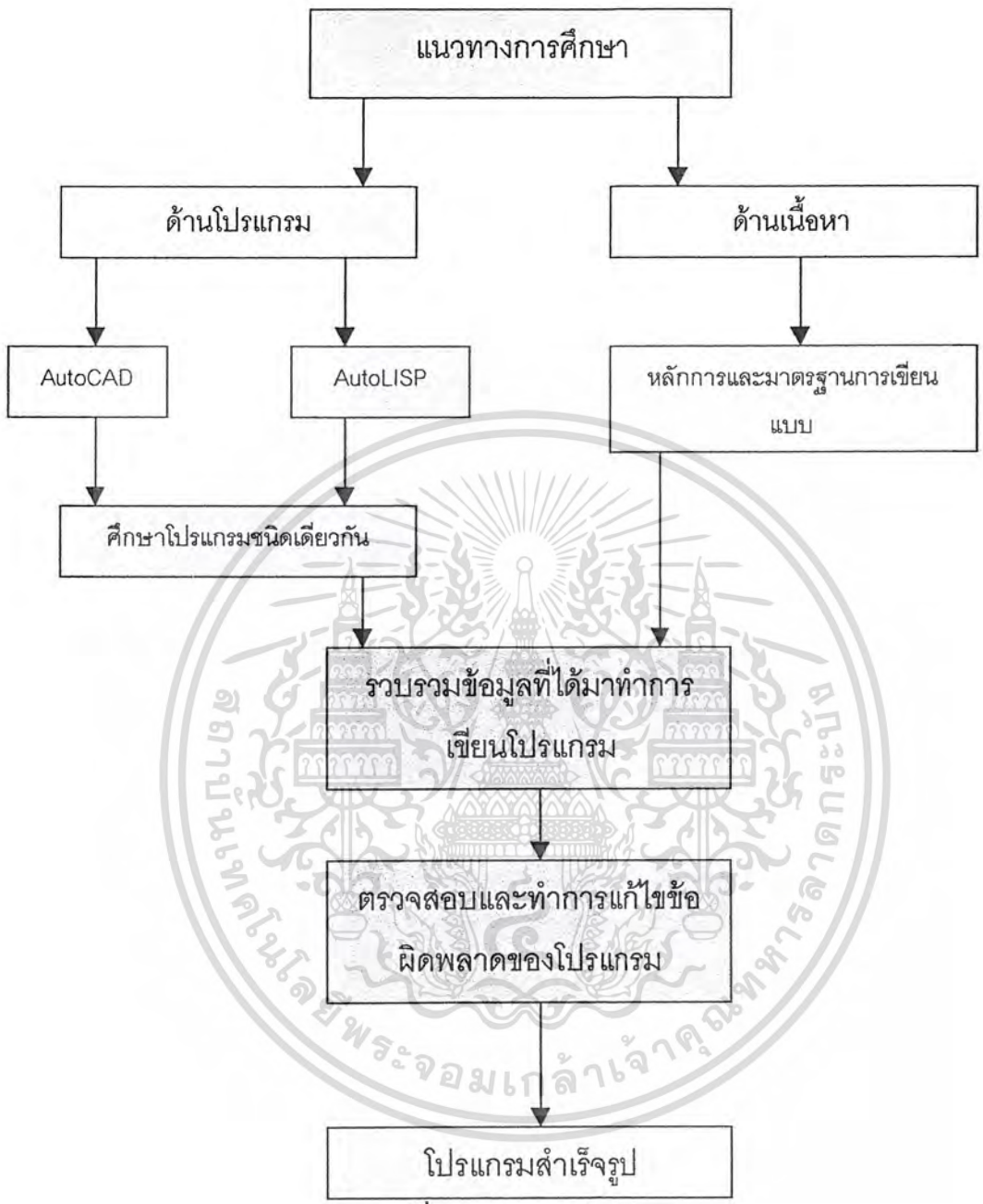
1.5.2 การศึกษาด้านเนื้อหา

1.5.2.1 ศึกษาด้านวิธีการเขียนแบบก่อสร้าง

ทำการศึกษาการเขียนแบบใช้งานทั่วไป ทั้งการแบบก่อสร้างจริงต่างๆ และมาตรฐานการเขียนแบบของที่ต่างๆ โดยศึกษาในส่วนต่อไปนี้

- การใช้เส้นในแบบ
- การใช้มาตราส่วนในแบบชนิดต่างๆ
- การเขียนแบบแต่ละส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1 แนวทางการศึกษา

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถที่จะนำโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาช่วยในการเขียนแบบ ทำให้ประหยัดเวลาขึ้นมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ

2. เป็นการเริ่มต้นการสร้างมาตรฐานในการเขียนแบบโดยใช้ AutoCAD
3. แสดงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ในงานด้านโยธาในรูปแบบหนึ่ง

บทที่ 2

ทฤษฎี และหลักการเขียนแบบ

2.1 บทนำ

จากที่ได้ทราบแนวทางในการศึกษาจากบทที่ 1 แล้ว โบบทนี้จะเป็นการสรุปเนื้อหาที่ได้จากการศึกษาทางด้านเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎีและหลักการเขียนแบบต่างๆ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องทราบก่อนที่จะทำการเขียนโปรแกรม โดยเป็นการสรุปเอาทฤษฎีและหลักการเขียนแบบหลักๆ ที่เกี่ยวข้องในงานทางด้านสถาปัตยกรรมไว้ดังนี้

2.2 ความหมายและคุณสมบัติของแบบก่อสร้าง

แบบก่อสร้างคือ แบบที่สร้างรูปทรง โครงสร้างตลอดจนรายละเอียดต่างๆ ของงานที่สถาปนิกและวิศวกรได้ออกแบบไว้ เพื่อนำไปประกอบการก่อสร้าง

แบบที่ดีคือแบบที่ชัดเจน อ่านง่าย ไม่มีความยุ่งยากมาก แต่รวมรายละเอียดเท่าที่จำเป็นไว้ทั้งหมด และแบบที่เขียนขึ้นมาแล้วนั้น ผู้อ่านแบบและผู้เขียนแบบจะต้องเข้าใจความหมายเป็นอย่างดีเกี่ยวกับการปฏิบัติงานจึงจะไม่มีปัญหา ด้วยเหตุนี้การเขียนแบบก่อสร้างจึงควรมีหลักเกณฑ์สำหรับผู้ออกแบบและผู้เกี่ยวข้อง จะได้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน

ปัจจุบันสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้ออกกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม และการก่อสร้าง เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับวงการสถาปัตยกรรม ในอันที่จะได้มีหลักในการเขียนและอ่านแบบเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ความหมายของคำที่ใช้เกี่ยวกับการเขียนแบบ

- รูป (VIEW) หมายถึงภาพของวัตถุ ที่ปรากฏบนระนาบในลักษณะของการมองเห็น โดยสมมุติว่าสายตาของผู้มองตั้งฉากกับแนวระนาบทุกจุด
- รูปตัด (SECTION) หมายถึงรูปซึ่งเกิดจากการตัดส่วนใดส่วนหนึ่งของวัตถุ โดยการตัดด้วยระนาบเดียวหรือหลายระนาบ เพื่อให้เห็นส่วนของวัตถุที่ต้องการ ณ จุดระนาบตัด พร้อมทั้งส่วนที่มองเห็นได้เบื้องหลัง
- ผัง (PLAN) หมายถึงรูปหรือรูปตัดในแนวระดับของอาคาร
- รูปด้าน (ELEVATION) หมายถึงรูปที่ปรากฏในแนวตั้งของอาคาร
- แบบร่าง (PRELIMINARY DRAWING) หมายถึงแบบเบื้องต้นหรือแบบโครงร่าง เพื่อแสดงจุดประสงค์กว้างๆ ของผู้ออกแบบ
- แผนภาพ (DUGRAM) หมายถึงแบบซึ่งช่วยแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยของส่วนต่างๆ ของอาคาร แบบชนิดนี้จะมีมาตราส่วน หรือไม่มีก็ได้
- แบบก่อสร้าง (PRODUCTION DRAWING) หมายถึงแบบซึ่งใช้สำหรับก่อสร้างโดยทั่วไป ประกอบด้วย ผังที่ตั้ง ผังบริเวณ แบบแสดงการจัดส่วนของอาคาร (ผัง, รูปตัด, รูปด้าน) แบบแสดงการประกอบและแบบแสดงรายละเอียดที่มีมาตราส่วนถูกต้อง และมีรายละเอียดสมบูรณ์
- ผังที่ตั้ง (BLOCK PLAN) หมายถึง ผังแสดงที่ตั้งและขอบนอกอาคาร ซึ่งสัมพันธ์กับผังบริเวณ ใกล้เคียง (TOWN PLAN) หรือสภาพแวดล้อมอื่นๆ
- ผังบริเวณ (SITE PLAN) หมายถึง ผังที่แสดงตำแหน่งอาคาร ซึ่งมีส่วนสัมพันธ์กับจุดกำหนดทางเข้าออกบริเวณ โคจรอบของอาคาร นอกจากนี้ยังมีรายละเอียดต่างๆ ทางด้านสาธารณูปโภค ระบบระบายน้ำ และอื่นๆ แสดงไว้ด้วย
- แบบแสดงการจัดส่วนของอาคาร (GENERAL ARRANGEMENT DRAWING) หมายถึงแบบแสดงผังของพื้นที่ใช้สอยในอาคาร แบบแสดงรูปด้าน รูปตัด ของโครงสร้างทั่วไป และตำแหน่งของส่วนมูล ส่วนประกอบตลอดจนแบบรายละเอียดของการประกอบของอาคาร
- ส่วนมูล (ELEMENT) หมายถึงส่วนของอาคาร ซึ่งมีหน้าที่ของตัวเองเป็นเอกลักษณ์ ทำจากวัสดุก่อสร้าง และหรือส่วนประกอบของอาคารเช่น ฐานราก คาน เสา ผนังรับน้ำหนัก แผ่นพื้น โครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนประกอบ (COMPONENT) หมายถึงวัสดุก่อสร้างที่มีรูปร่างของแต่ละหน่วยชัดเจน สามารถกำหนดขนาดทั้ง 3 มิติได้เช่น ผนังไม่รับน้ำหนัก ประตู หน้าต่าง คอนกรีตบล็อก ส่วนประกอบของอาคารซึ่งรวมทั้งเครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์ ตลอดจนเครื่องมือเรือนติดผนัง
- แบบปฏิบัติงาน (SHOP DRAWING) หมายถึงแบบแสดงรายละเอียดเพิ่มเติม เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน

2.4 ขนาดของกระดาษ

แบบก่อสร้างจะเขียนลงบนกระดาษขนาดต่างๆ เป็นมาตรฐานตรงตามที มอก. กำหนดไว้ มีขนาดต่างๆ ดังนี้

- ขนาด เอ 0 = 841 มม. × 1189 มม.
- ขนาด เอ 1 = 594 มม. × 841 มม.
- ขนาด เอ 2 = 420 มม. × 594 มม.
- ขนาด เอ 3 = 297 มม. × 420 มม.
- ขนาด เอ 4 = 210 มม. × 297 มม.

2.5 การตีกรอบ และรายละเอียด

กระดาษเขียนแบบจะต้องตีกรอบโดยรอบเพื่อความเรียบร้อย ความหนาของเส้นกรอบไม่น้อยกว่า 0.5 มม. เขียนเป็นเส้นเรียบติดต่อกันตลอด สำหรับกระดาษขนาดใหญ่เช่น A0 หรือ A1 กรอบควรห่างจากขอบไม่น้อยกว่า 20 มม. ถ้ากระดาษขนาดเล็กกว่านั้น ก็ควรห่างจากขอบไม่น้อยกว่า 10 มม. และในกรณีที่ต้องการเข้าเล่ม ควรเผื่อขอบทางด้านซ้ายไว้ไม่น้อยกว่า 20 มม. รายละเอียดของกรอบมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 กรอบชื่อแบบ (TITLE BLOCK)

กรอบชื่อแบบควรอยู่ทางด้านขวามือของกระดาษเขียนแบบ และอ่านได้ในทิศทางเดียวกับ การอ่านแบบ ขนาดของกรอบชื่อแบบจะต้องยาวไม่เกิน 170 มม. ส่วนความกว้างใช้ตามที่จำเป็น

รายละเอียดของกรอบชื่อแบบ ควรมีหัวข้อหรือรายการที่สำคัญ คือ

1. ชื่ออาคาร โครงการและเจ้าของ
2. ชื่อแบบ หรือรายละเอียดแสดงในแต่ละแผ่น พร้อมทั้งมาตราส่วน
3. ชื่อสถาปนิกและวิศวกร
4. ผู้เขียนแบบ
5. วันที่ เดือน และปีที่ออกแบบ
6. หมายเลขของแบบแต่ละแผ่น ในชุดเดียวกัน

2.5.2 ช่องแสดงรายการแก้ไข

ช่องแสดงรายการแก้ไขควรต่อกับกรอบชื่อแบบ และอ่านได้ในทิศทางเดียวกัน ในระหว่าง การเขียนแบบ ไม่จำเป็นต้องบันทึกการแก้ไข หากมีการแก้ไขหลังจากแบบชุดแรกออกจากสำนักงานไปแล้วจึงต้องทำการแก้ไขลงในแบบต้นฉบับนั้น วันที่และรายการแก้ไขแต่ละครั้ง ควรบันทึก จากบันทึกต่างของช่องแสดงรายการแก้ไขขึ้นไป โดยมีลายมือชื่อของสถาปนิกและ/หรือวิศวกร กำกับไว้ด้วย

2.5.3 เครื่องหมายแบ่งครึ่ง (CENTERING MARK)

กระดาษเขียนแบบควรมีเครื่องหมายแบ่งครึ่งอย่างน้อย 4 จุด เพื่อประโยชน์ในการกำหนด ตำแหน่งในแบบสำหรับผลิตหรือถ่ายไมโครฟิล์ม เครื่องหมายแบ่งครึ่งจะเขียนเป็นเส้นตรง อยู่ใน ระหว่างขอบกระดาษกับเส้นกรอบด้านนอก และตำแหน่งนี้จะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 0.5 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 ระบบตารางอ้างอิง

การมีระบบตารางอ้างอิงก็เพื่อความสะดวก ในการหาตำแหน่งสำหรับการเขียน รายละเอียดเพิ่มเติม และการแก้ไขปรับปรุงตารางอ้างอิงกำหนด โดยแบ่งแต่ละด้านของกระดาษ ออกเป็นจำนวนคู่ยาวช่วงละไม่น้อยกว่า 25 มม. และไม่เกิน 75 มม. ให้ตารางเป็นตัวอักษรแนวหนึ่ง และอีกแนวหนึ่งเป็นตัวเลข โดยเขียนเครื่องหมาย ตัวอักษร และตัวเลขลงในช่องระหว่างขอบกระดาษ กับเส้นกรอบ

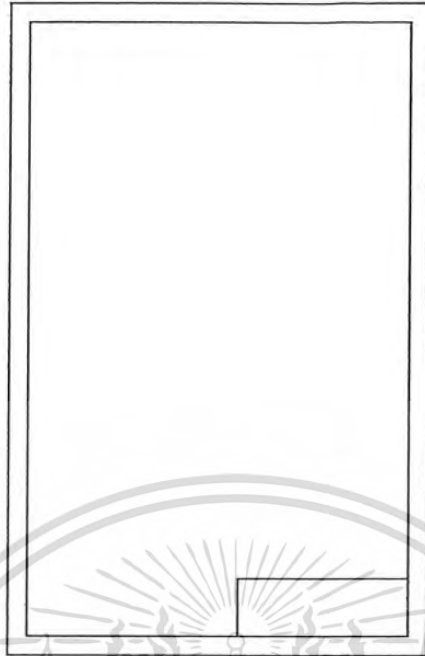
2.5.5 การบอกชนิดของแบบ

การบอกชนิดของแบบคือการแยกแบบก่อสร้างออกเป็นหมวดตามลักษณะของงาน เพื่อให้ช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องแต่ละฝ่ายทำงาน ได้คล่องตัวขึ้นและตรวจเช็คงาน ได้สะดวกสำหรับอาคารขนาดเล็กและขนาดกลาง ไม่จำเป็นนัก อาจเรียงหมายเลขรวมกัน โดยไม่แยกหมวด ส่วน โครงการใหญ่ๆ ควรแยกแบบแต่ละชนิด โดยกำหนดอักษรย่อ ชนิดของแบบกำกับไว้ในช่องหมายเลขแบบทุกแผ่น



รูปที่ 2.1 แสดงกรอบชื่อแบบที่มุมขวาล่างของกระดาษในแนวนอน

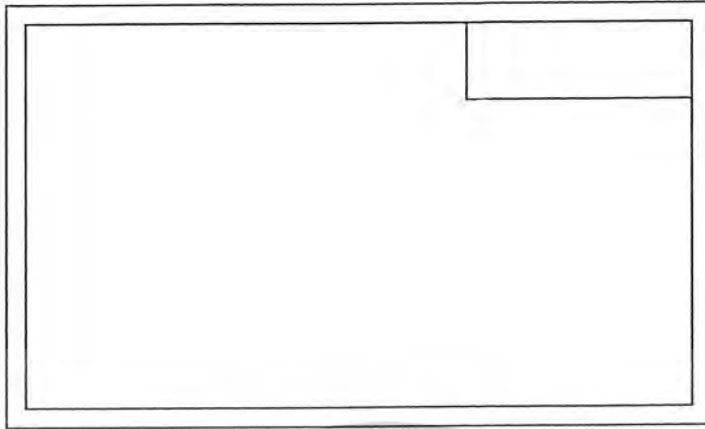
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 แสดงกรอบชื่อแบบที่มูมขวาล่างของกระต่ายในแนวตั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงรูปที่ 2.2 แสดงกรอบชื่อแบบที่มูมขวาล่างของกระต่ายในแนวตั้งนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 แสดงกรอบข้อแบบที่มุมบนล่างของกระดาษในแนวนอน

2.5.5.1 มิติของกรอบข้อแบบ

กรอบข้อแบบต้องยาวไม่เกิน 170 มม. ส่วนความกว้างใช้ตามความเหมาะสม

2.5.5.2 รายละเอียดในกรอบข้อแบบ

ให้กำหนดตามความเหมาะสม โดยทั่วไปความเหมาะสมของกรอบข้อแบบควรเป็นไปดังตัวอย่างในรูปที่ 2.5

(สถาปนิก วิศวกร)	(ชื่อแบบ)	
(ชื่องาน)	รายละเอียดอื่นๆ	(วัน เดือน ปี) (หมายเลขแบบ)

รูปที่ 2.5 แสดงรายละเอียดของกรอบข้อแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 เส้น

ในการเขียนแบบ เราใช้เส้นสำหรับแสดงความหมายต่างๆ ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดระดับความหนา บาง และลักษณะของเส้นให้แตกต่างกันไป เพื่อแสดงความหมายตามจุดประสงค์

2.6.1 ความหนาของเส้น


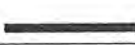
ระดับความของเส้นใช้แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ เส้นบาง เส้นหนา และเส้นหนามาก อัตราส่วนความหนา บางของเส้นทั้ง 3 ระดับ ควรจะเป็น 1 : 2 : 4 หรือใกล้เคียงที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น เส้นบาง 0.13 มม. เส้นหนา 0.25 มม. เส้นหนามาก 0.5 มม. ดังนี้เป็นต้น

ความหนาของเส้นในงานแต่ละชิ้น ควรใช้อัตราส่วนเดียวกัน เช่น ใช้เส้นขนาด 0.18 , 0.35 , 0.7 ก็ควรใช้ชุดเดียวกันตลอดทุกแผ่นของงานเช่นนั้น และควร ใช้หมึกดำซึ่งมีความเข้มพอที่จะทำให้ผลในการถ่ายและพิมพ์แบบออกมาชัดเจน

2.6.2 ลักษณะและความหนาของเส้นที่ใช้เฉพาะงาน

เส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ นอกจากจะมีระดับความหนาต่างกันแล้ว ยังมีวิธีเขียน ในลักษณะต่างๆ กัน ได้อีกหลายชนิด ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการแสดงความหมายให้กว้างขวางออกไป ดังรายละเอียดที่ มอก. กำหนดไว้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงการใช้เส้นในแบบส่วนต่างๆ (จาก “เขียนแบบช่างก่อสร้าง” โดย รัตนา พงษธา)

วัตถุประสงค์	เส้นที่แสดง	ชนิดของเส้น
แบบแสดงผังที่ตั้ง	ขอบนอกอาคารใหม่	 เส้นหนามาก
	อาคารเดิม	เส้นหนา
	ตารางอ้างอิง เส้นมิติและเส้นแลเงา	เส้นบาง
แบบแสดงผังบริเวณ	ขอบนอกอาคารใหม่	 เส้นหนามาก
	รายละเอียดทั่วไป	เส้นหนา
	ตารางอ้างอิง เส้นมิติ เส้นฉาย และเส้นลงเงา	เส้นบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุที่เปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นหนาแบบแสดงการจัด ส่วนของอาคาร และแบบ แสดงการประกอบ	รูปตัดทางนอนหรือทางตั้งของส่วนมูล หลัก	 เส้นหนามาก
	รูปตัดทางนอนหรือทางตั้งของส่วนมูล และส่วนประกอบรูปด้านของส่วน ประกอบ	 เส้นหนา
	ตารางอ้างอิง เส้นมิติ เส้นฉาย	 เส้นบาง
ช่วงขนาดของส่วนประกอบ	เส้นขอบนอกที่สำคัญ	 เส้นหนามาก
	เส้นขอบนอกของส่วนประกอบ	 เส้นหนา
	ตารางอ้างอิง เส้นมิติ เส้นฉาย และเส้น ลงเงา	 เส้นบาง
แบบรายละเอียดส่วน ประกอบ	รูปตัดทางนอนหรือทางตั้ง	 เส้นหนามาก
	รายละเอียดทั่วไป	 เส้นหนา
	ตารางอ้างอิง เส้นมิติ เส้นฉาย และ เส้นลงเงา	 เส้นบาง
รูปตัด	ใช้ขนาดเส้นหนามาก พร้อมทั้ง แสดงทิศทางที่ตัดและมีอักษรกำกับ	
ส่วนที่มองไม่เห็นและส่วน ที่จะร้อยถอน	ใช้เส้นประหนา	
การตัดตอนส่วนที่ต่อ เนื่องกัน	ใช้ขนาดเส้นบางที่ขาดตอนหรือต่อ กันด้วยเส้น ZIGZAG	
ท่อต่าง ๆ และทางระบาย น้ำ	ใช้เส้นลูกโซ่หนามาก และ/หรือใช้ เส้นลูกโซ่หนา	
เส้นศูนย์กลางและเส้น แกน	ใช้เส้นลูกโซ่บาง	
เส้นกำกับ	ใช้เส้นลูกโซ่หรือเส้นเติมบาง โดยมี วงกลมไว้ที่ปลายเส้น	

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 มิติ (DIMENSION)

การเขียนแบบจะต้องบอกมิติ (ระยะ) ต่างๆ ในแบบให้ครบถ้วนและชัดเจนมิติใช้กำหนดระยะห่างระหว่างพื้นผิว หรือจุด 2 จุด การกำหนดมิติควรใช้ส่วนที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานเท่านั้น ไม่ควรกำหนดซ้ำซ้อน และไม่ควรวัดมิติ จากแบบที่พิมพ์แล้วเพราะว่าแผนที่ใช้ในการเขียนถ่ายหรือพิมพ์แบบ จะมีการยืดหรือหดตัว ทำให้มิติคลาดเคลื่อน เว้นแต่ในกรณีที่แบบนั้นมีขนาดเท่าจริง หรือไม่ต้องการความละเอียดถูกต้องมากนัก

2.7.1 เส้นมิติ (DIMENSION LINE) และเส้นฉาย (PROJECTION LINE)

ในการบอกมิติจะมีเส้นมิติและเส้นฉาย โดยปกติเส้นฉายจะตั้งฉากกับเส้นมิติและยาวเลยเส้นมิติเล็กน้อย ห้ามใช้เส้นแกน เส้นอ้างอิง หรือเส้นขอบ เป็นเส้นมิติ แต่อาจเป็นเส้นฉายได้

เครื่องหมายกำกับปลายเส้นมิติ ควรเป็นเส้นสั้น หนากว่าเส้นมิติและเส้นฉายเอียงทำมุม 45 องศา ตามเข็มนาฬิกา จากเส้นฉายส่วนมิติต่อเนื่องที่จุดเริ่มต้นให้แสดงเป็นจุดในวงกลม และตำแหน่งที่ต่อเนื่องกัน ให้แสดงด้วยหัวลูกศรเปิดเป็นมุมฉาก

2.7.2 การเขียนมิติ

การแสดงค่าของมิติ ให้ใช้หน่วยเป็นเมตร ควรเขียนขนานไปกับเส้นมิติ ในตำแหน่งที่ใกล้กับกึ่งกลาง และอยู่เหนือเส้นมิติเล็กน้อย ซึ่งจะอ่านได้จากด้านตรงหรือด้านขวามือ

2.7.3 การบอกขนาด

การบอกขนาดทั้งในแบบและตารางรายการ ควรเรียงมิติตามลำดับดังนี้ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง หรือความหนา ในกรณีที่มิติ 2 มิติ ให้ใช้ความกว้าง ความสูง หรือความกว้าง ความยาว ยกเว้นขนาดของวัสดุก่อสร้าง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานการเรียกขนาดของวัสดุนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4 การแสดงจุดทัศนียม

โดยทั่วไปการแสดงจุดทัศนียมไว้กลางระหว่างตัวเลข เช่น 9.9 หรือถ้าจำเป็น อาจใช้จุดบนเส้นบันทึกได้ เช่น 9.9 และในกรณีที่มีค่าน้อยกว่า 1 ให้ใช้ 0 นำหน้าจุดทัศนียมทุกครั้งไป เช่น 0.5 เป็นต้น

2.8 วิธีกำหนดเรียกอาคารและส่วนต่างๆ

- อาคารหลายๆหลังซึ่งอยู่ในโครงการเดียวกัน หรืออาคารใหญ่หรืออาคารที่มีหลายๆชั้น การเรียกชื่ออาคารและการเรียกส่วนต่างๆ ของอาคาร อาจสับสนและอาจเข้าใจกันผิดได้ จึงควรระบุชื่อและส่วนของอาคารให้ชัดเจน โดยวิธีตั้งชื่ออาคารเป็นตัวเลขเช่น อาคาร 1 อาคาร 2 และอาคาร 3 ในแต่ละอาคารอาจแบ่งส่วนเป็น ก, ข และ ค ได้อีกตามความจำเป็น เพื่อสะดวกในการเขียนแบบ และการอ้างอิง เช่น อาคาร 1 ก อาคาร 1 ข เป็นต้น
- ชั้นของอาคารหมายถึงส่วนที่ล้อมรอบด้วย พื้น ผนัง และเพดาน แต่ละชั้นต้องระบุด้วยตัวเลขตามลำดับนับจากข้างล่างขึ้นข้างบน โดยชั้นล่างสุดที่ใช้งานเป็นชั้น 1 เลข 0 หมายถึงส่วนที่อยู่ชั้นต่ำสุดที่ใช้วาง ได้ลงมา ส่วนพื้น โครงสร้างต้องระบุด้วยตัวเลขโดยวิธีนับจากข้างล่างขึ้นข้างบน ในการเขียนอาจจะบอกระดับของชั้นด้วยก็ได้
- โครงสร้างอาคารคือ เสา แผ่นพื้น ผนัง และคาน ให้ใช้สัญลักษณ์ดังนี้

เสา	แสดงด้วยสัญลักษณ์	ส หรือ C
แผ่นพื้น	แสดงด้วยสัญลักษณ์	พ หรือ S
ผนัง	แสดงด้วยสัญลักษณ์	ผ หรือ W
คาน	แสดงด้วยสัญลักษณ์	ค หรือ B

เมื่อจะระบุ ให้เขียนสัญลักษณ์แล้วตามด้วยตัวเลขแสดงชั้น และตัวเลขชื่อเสา หรือแผ่นพื้น หรือผนัง หรือคานตามลำดับ เช่น ส 201 คือ เสาชั้น 2 หมายเลข 01 เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแสดงรายละเอียด	1 : 100 (100 มิลลิเมตร เท่ากับ 1 เมตร)
	1 : 5 (200 มิลลิเมตร เท่ากับ 1 เมตร)
	1 : 1 (เท่าของจริง)
แบบแสดงส่วนประกอบ	1 : 20 (50 มิลลิเมตร เท่ากับ 1 เมตร)
	1 : 10 (100 มิลลิเมตร เท่ากับ 1 เมตร)
	1 : 5 (200 มิลลิเมตร เท่ากับ 1 เมตร)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

สถาปัตยกรรมของโปรแกรม

3.1 บทนำ

ในการที่จะพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาจะต้องมีการวางสถาปัตยกรรมของโปรแกรมที่ดี สถาปัตยกรรมของโปรแกรมคือส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรมนั้นๆ การวางสถาปัตยกรรมของโปรแกรมอาศัยแนวทางการศึกษาที่วางไว้ในด้านการศึกษาโปรแกรมที่อธิบายไว้ในบทที่ 1

3.2 การพิจารณาเลือกใช้โปรแกรม

ในหัวข้อนี้เป็นการแสดงลักษณะหน้าที่การใช้งาน และจุดเด่นของโปรแกรมที่เลือกใช้ซึ่งจำเป็นที่จะต้องทราบเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใช้ โดยในที่นี้มีการเลือกใช้คือ โปรแกรมสำหรับเขียนแบบ คือ AutoCAD Release 14 และภาษาที่ใช้พัฒนาคือ AutoLISP

3.2.1 โปรแกรม AutoCAD Release 14

AutoCAD Release 14 นับว่าเป็นโปรแกรมช่วยในการเขียนแบบที่ได้รับความนิยมสูงสุดในรอบ 15 ปีของโปรแกรม AutoCAD นับย้อนหลังไปตั้งแต่ AutoCAD Release 13 ได้วางตลาดเมื่อปลายปี พ.ศ. 2537 ขณะนั้นผู้ใช้โปรแกรม AutoCAD ส่วนใหญ่อยู่ในวงการเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ยังคงใช้รีลีส 12 ในระบบปฏิบัติการ DOS อยู่ เนื่องจากความสามารถสูงในโปรแกรมขณะนั้นและประกอบกับมีซอฟต์แวร์ Add-on ที่เป็นภาษาไทยเขียนขึ้นมาสนับสนุน R12 อีกมากมาย จึงทำให้ผู้ใช้โปรแกรมยังคงทำที่ไม่เสี่ยงที่จะอัปเดตไปใช้ R13 ซึ่งในขณะนั้นยังมีโปรแกรมสนับสนุนภาษาไทยน้อยมาก จึงยังไม่ได้รับความนิยมทั้งๆที่เราสามารถเลือกติดตั้งได้ 2 แบบคือบนระบบปฏิบัติการ DOS หรือบนระบบปฏิบัติการ Windows

สำหรับ R13 บนระบบปฏิบัติการ DOS ไม่มีความแตกต่างจาก R12 มากนักและยังไม่สามารถใช้โปรแกรม Add-on ภาษาไทยของ R12 ได้ สำหรับ R13 ในวินโดวส์แม้ว่ามีประสิทธิภาพสูงอย่างมากแต่ก็ยังไม่ได้รับความนิยมมากนัก เนื่องจากผู้ใช้โปรแกรมส่วนใหญ่ยังไม่คุ้นเคยกับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ดังนั้น R13 ทั้งบน DOS และบน Windows จึงยังไม่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานมากนักเท่าที่ควรในตอนต้น หลังจากนั้นไม่นานระบบปฏิบัติการวินโดวส์กลายเป็นมาตรฐานไปใช้

ของคอมพิวเตอร์ จึงทำให้ผู้ใช้โปรแกรมหันมาศึกษา AutoCAD R13 for Windows กันมากขึ้น ซึ่งก็พบว่ามีประสิทธิภาพในการเขียนแบบสูงกว่าบน DOSหลายเท่าสามารถปรับแต่ง (Customize) ให้เหมาะกับงานได้ง่ายกว่า R13จึงเริ่มได้รับความนิยมขึ้นอย่างรวดเร็ว

ด้วยเหตุผลที่มีผู้ใช้ AutoCAD บน DOS น้อยลงอย่างต่อเนื่อง Autodesk,Inc. จึงได้ยุติการพัฒนาโปรแกรม AutoCAD ซึ่งรันบนระบบปฏิบัติการ DOS และหันมามุ่งพัฒนาโปรแกรมซึ่งรันบนระบบปฏิบัติการ Windows 95 หรือ Windows NT แทนในรีลีส 13 C4 จนประสบความสำเร็จอย่างสูงและได้รับการต้อนรับเป็นอย่างดีจากผู้ใช้ AutoCADทุกระดับ ต่อมาปลายปี พ.ศ.2539 Autodesk,Inc. ได้เปิดตัว AutoCAD Release 14 Alpha 1 (รุ่นทดสอบ) เพื่อที่จะหาข้อมูลจากผู้ใช้โปรแกรมเพื่อที่จะนำข้อมูลกลับไปพัฒนา Release14 ตัวจริงได้อย่างถูกต้องตามทิศทางความต้องการของตลาด เมื่อเก็บข้อมูลจากผู้ใช้พอสมควร กลางปีพ.ศ.2540 Autodesk,Inc.จึงได้เปิดตัวโปรแกรม AutoCAD Release14 อย่างเป็นทางการ ซึ่งได้รับความนิยมอย่างมากจากผู้ใช้ AutoCAD ในทุกระดับ เนื่องจากประสิทธิภาพของโปรแกรมที่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดหลายประการทั้งในงานเขียนแบบ 2 มิติและ 3 มิติ AutoCAD Release 14 จึงได้รับการคาดหมายว่าจะต้องประสบความสำเร็จอย่างสูงในเวลาอันรวดเร็ว และก็เป็นจริงตามคาดหมายไว้ จนถึงขณะนี้ (เมษายน พ.ศ.2541) Autodesk,Inc. ได้เปิดเผยยอดขาย R14 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องไปแล้วจำนวน 500,000 ชุดในเวลาเพียง 11เดือน ซึ่งนับเป็นประวัติการสูงสุดของความนิยม โปรแกรม AutoCAD ในรอบ 15 ปีที่ผ่านมา

แล้ว Autodesk,Inc. ก็ไม่ทำให้ผู้ใช้โปรแกรม AutoCAD ต้องผิดหวัง ในรีลีส14นี้ได้มีการปรับปรุงให้มีความสามารถเหนือ R13 C4 เป็นอย่างมาก มีเครื่องมือใหม่ๆ ที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการเขียนแบบมากขึ้น ทำให้เราสามารถเขียนแบบได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น ดังนั้นR14 จึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นใช้โปรแกรมหรือผู้ใช้โปรแกรมในระดับต้น ซึ่งจะใช้เวลาในการเรียนการเขียนแบบด้วย AutoCAD โดยใช้เวลาน้อยลง อย่างไรก็ตามAutoCAD R14 ก็ยังคงรักษาความสามารถในการปรับแต่งระบบเมนู ทูลบาร์ บรรทัดป้อนคำสั่ง สกรีนเมนู และเคอร์เซอร์เมนู ไว้เช่นเดิม จึงเหมาะสำหรับผู้ใช้ระดับกลางและระดับสูงเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.1 จุดเด่นและความสามารถที่เพิ่มขึ้นใน AutoCAD R14

ความสามารถที่เพิ่มขึ้นของ AutoCAD R14 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จุดเด่นที่เห็นได้ชัดของริลีส14นี้คือการนำเอา Autosnap เพิ่มเข้ามาใน Object Snap Setting ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการกำหนดตำแหน่งของเคอร์เซอร์ให้แม่นยำ โดยแสดงเครื่องหมายมาร์กเกอร์(Marker)สีพร้อมทั้งแสดงข้อความแนะนำ(Snap Tip) บนจุดที่กำหนดตำแหน่งซึ่งใช้งานได้ง่ายกว่าเดิม เนื่องจากการกำหนดตำแหน่งมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ช่วยป้องกันการกำหนดตำแหน่งผิดพลาดได้เป็นอย่างดี จึงมีประโยชน์อย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ใช้ในระดับต้นเนื่องจากง่ายต่อการเรียนรู้ สามารถใช้ปุ่ม TAB เพื่อเปลี่ยน โหมด โดยการวนรอบระหว่าง โหมดต่างๆที่กำหนดไว้บน ไอคอน Osnap Setting
- มีการเพิ่มโหมด OSNAP ไว้บนบรรทัดแสดงสถานะ(Status line) ซึ่งสามารถปิดหรือเปิด โหมด Object snap ไว้ชั่วคราว โดยยังคงรักษาสถานะของ Object snap ที่ตั้งไว้บน ไอคอน Object Setting ไว้ จนกว่าจะมีการกำหนดโหมด Object snap ใหม่
- จุดเด่นอีกอย่างหนึ่งก็คือการเขียนตัวอักษรด้วยคำสั่ง MTEXT ที่ปรับปรุงใหม่ซึ่งมีการใช้งานใกล้เคียงกับเวิร์ด โพรเซสเซอร์บนวินโดวส์มากขึ้น สามารถใช้ฟอนต์ภาษาไทยของระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 ได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่ต้องมีการปรับแต่งใดๆ และยังสามารถใช้ฟอนต์อื่นๆของวินโดวส์ 95 ในฟอร์แมต .TTF ได้อีกด้วย ปัญหาในการพิมพ์ตัวอักษรประเภทนี้ปรากฏเป็นเส้นหนาที่บ่งชี้ความเป็นจริงใน R13 ถูกขจัดให้หมดไปใน R14 นี้ ส่วนฟอนต์หลายเส้น .SHX ของ AutoCAD ยังคงใช้งานได้เช่นเดิม
- สามารถใช้คำสั่ง Transparent ZOOM และ PAN ในแปเปอร์สเปคได้และจำนวนวิวพอร์ตสูงสุดในแปเปอร์สเปคเพิ่มขึ้นจาก 16 เป็น 48 วิวพอร์ต
- กราฟิก ไดรฟ์เวอร์ HEIDI ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพ ได้รับการปรับปรุงให้ทำงานเร็วขึ้น ลดการสิ้นเปลืองของหน่วยความจำได้มาก
- การวาดภาพใหม่ (Regen) ในแปเปอร์สเปคถูกขจัดให้หมดไป
- โพลีไลน์มีการจัดเก็บแบบเป็นวัตถุชิ้นเดียว สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บน้อยกว่า ถึงแม้ว่าจะใช้เส้น โพลีไลน์จำนวนมากก็ไม่ทำให้ขนาดของไฟล์.DWG ใหญ่และสิ้นเปลืองหน่วยความจำไม่มากเช่นเดิม การเปิด ไฟล์และการคำนวณภาพใหม่ (regen) ที่มีเส้น โพลีไลน์จะเร็วขึ้นกว่าเดิม
- มีการเก็บบันทึกแอสซ็อบแบบเป็นวัตถุชิ้นเดียว สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บน้อยกว่าเดิม
- ไฟล์แบบแปลนที่อ้างอิงจากภายนอกแบบเอ็กซ์เรฟ(XREF)จะถูกโหลดเข้าหน่วยความจำเฉพาะส่วนของแบบแปลนที่ถูกรายชื่ออ้างอิงซึ่งจำเป็นสำหรับการวาดภาพใหม่ (Regen) เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารผู้จัดทำทุกครั้ง

- มีการเพิ่มคำสั่ง File/Print Preview ช่วยให้เราดูภาพก่อนพิมพ์ได้โดยใช้รูปแบบซึ่งมีมาตรฐานเดียวกันกับโปรแกรมอื่นๆบนวินโดวส์
- ในระหว่างที่มีการกำหนดตำแหน่งของเคอร์เซอร์ในคำสั่งใดๆ สามารถใช้ตัวเลือก TRACKING หรือใช้ตัวย่อ TRA หรือ TK เพื่อกำหนดตำแหน่งของเคอร์เซอร์ให้สัมพันธ์กับจุดอื่น ๆ บนพื้นที่วาดภาพ โดยการหาจุดตัดในแนวนอนและแนวตั้งระหว่างจุด 2 จุด หรือมากกว่า TRACKING จะรวมเอา X และ Y Point filters ซึ่งทำให้เราสามารถกำหนดตำแหน่งของเคอร์เซอร์ได้โดยอิสระ
- คำสั่ง Realtime ZOOM และ PAN กลายมาเป็นตัวเลือกใหม่ในคำสั่ง ZOOM และคำสั่ง PAN ในขณะที่กำลังใช้งานตัวเลือก Realtime ของคำสั่งทั้งสองอยู่นั้น หากคลิกขวา จะปรากฏเมนูบนตำแหน่งของเคอร์เซอร์(เคอร์เซอร์เมนู) ซึ่งสามารถเปลี่ยนไปมาระหว่างคำสั่ง ZOOM ,PAN ,ZOOM/Window ,ZOOM/Previous หรือคำสั่ง ZOOM/Extents ได้
- เมื่อเลื่อนเคอร์เซอร์เข้าไปในขอบเขตของบรรทัดป้อนสั่ง แล้วคลิกขวา จะปรากฏเคอร์เซอร์เมนู ซึ่งเราสามารถใส่คำสั่ง Copy, Copy History เพื่อคัดลอกคำสั่งหรือตัวเลือกใดๆที่ใช้งานไปแล้วบน AutoCAD Text Window แล้วนำมา Paste บนบรรทัด Command : เพื่อใส่คำสั่งหรือตัวเลือกนั้นซ้ำอีกครั้ง
- สามารถเรียกคำสั่งที่ใช้งานไปแล้วกลับมาใช้งานอีก โดยไม่ต้องพิมพ์คำสั่งใหม่ โดยใช้ปุ่มหัวลูกศรขึ้น และปุ่มหัวลูกศรลง และในขณะที่ AutoCAD Text Window ปรากฏอยู่ และยังสามารถใช้ปุ่ม Page up หรือ Page down เพื่อเปลี่ยนหน้าคำสั่งและตัวเลือกที่ใช้งานไปแล้วขึ้นลงครั้งละหน้า
- เพิ่มคำสั่ง Match Properties ซึ่งสามารถที่จะคัดลอกคุณสมบัติของวัตถุชิ้นหนึ่ง ให้กับวัตถุอีกชิ้นหรือหลายๆชิ้น อาทิเช่น สี (Color) , เลเยอร์ (Layers) , รูปแบบเส้น (Linetypes) , สเกลเส้นประ (Linetype scale) , ความหนา (Thickness) , คุณสมบัติของตัวอักษร (Text properties) , คุณสมบัติของเส้นบอกขนาด (Dimension) , และคุณสมบัติของลวดลายแฮทช์ (Hatch properties)
- สามารถเปลี่ยนเลเยอร์ใช้งาน โดยเลือกจากวัตถุที่อยู่บนพื้นที่วาดภาพ โดยใช้ปุ่มไอคอน Make Object's Layer Current
- เมื่อเรียก AutoCAD Release14 ออกมาใช้งาน จะปรากฏไดอะล็อก Start up บนไดอะล็อกนี้ สามารถที่จะกำหนดหน่วยวัด ขอบเขตลิมิต(Drawing Limit)และแปลอร์สเพลส และยังสามารถเลือกเทมเพลต (template) หรืออาจเลือกเปิดไฟล์แบบแปลนที่ต้องการบนไดอะล็อก Start up นี้ และยังสามารถใช้ Wizard เพื่อนำเราไปสู่การกำหนดหน่วยวัด ขอบเขตลิมิต (Drawing Limit) และแปลอร์สเพลสได้เช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในรีลีส14ไฟล์ต้นแบบ (Prototype drawing) ได้ถูกเปลี่ยนเป็นเทมเพลตไฟล์ในฟอร์แมต.DMT เพิ่มเพลทไฟล์นั้นถูกเก็บไว้ในไดเรกทอรี (โฟลเดอร์) เฉพาะแยกต่างหากทำให้สามารถค้นหาได้โดยง่ายบนไดอะล็อก Start up และสามารถเพิ่มเติมไฟล์เทมเพลตเข้าไปในไดเรกทอรีโฟลเดอร์ได้อีกด้วย
- เพิ่มคำสั่ง DRAWORDER เพื่อใช้สำหรับแสดงวัตถุนจภาพหรือเครื่องพิมพ์ตามระดับที่อยู่ข้างบนข้างล่างบนพื้นที่วาดภาพอย่างถูกต้อง
- ตัวแปรระบบ (System Variables) สามารถเรียกใช้จากบรรทัดป้อนคำสั่ง Command: ได้โดยตรงเหมือนคำสั่งของ AutoCAD โดยทั่วไปและไม่ต้องเรียกผ่านคำสั่ง SETVAR
- ในรีลีส14 สามารถเรียกอินเทอร์เน็ตเบราว์เซอร์ (Internet Brower) ที่ติดตั้งอยู่ในระบบออกมาใช้งาน โดยไม่ต้องออกจาก AutoCAD และยังระบุเว็บไซต์ที่ชอบไว้บนไดอะล็อกคอกซ์ Preferences ได้
- ความสามารถทางด้านสามมิติของ AutoCAD ที่เพิ่มขึ้นคือ ได้มีการรวม AutoVision 2.0 เกือบร้อยเปอร์เซ็นต์เข้ามาใน AutoCAD ทำให้สามารถสร้างภาพสามมิติแบบเหมือนจริง (Photorealistic Images) ได้ใน AutoCADทันที
- คำสั่งที่เกี่ยวข้องกับ 3 มิติ รวมทั้งการขึ้นรูป ACIS Solid การสอดแทรกรูปภาพ Bitmap คำสั่งการจัดลำดับ DRAWORDER คำสั่ง MTEXT การจัดการฐานข้อมูล การจับคู่คุณสมบัติ(Match Properties) อินเทอร์เน็ตยูทิลิตี้ และการเรนเดอร์จะถูก โหลดลงในหน่วยความจำเมื่อมีการเรียกใช้งานเท่านั้น

3.2.2 ภาษา AutoLISP

ในการออกแบบ เขียนแบบแปลน หรืองานเกี่ยวกับกราฟฟิก ปัจจุบันมักจะมีการใช้โปรแกรม AutoCAD เข้าช่วยในการจัดการงานต่างๆ เหล่านี้ โดยผู้ใช้สามารถติดต่อกับระบบการทำงานของ AutoCAD ได้หลายทาง เช่น เลือกการทำงานตามเมนูต่างๆ ที่ต้องการบนหน้าจอ กดแป้นคีย์บอร์ดตามคำสั่งที่ต้องการ หรือเขียนคำสั่งการทำงานต่างๆ ที่ต้องการรวมกันเป็นโปรแกรมเป็นต้น โดยวิธีการเขียนโปรแกรมให้ทำงานภายใต้ระบบ AutoCAD นี้เรียกเป็นภาษาของการโปรแกรมนี้ว่า AutoLISP ซึ่งตัวภาษานี้จะถูกสร้างมาเพื่อสั่งให้ AutoCAD ทำงานต่างๆ ได้ตามโปรแกรมที่ผู้ใช้เขียนมา หรือแม้แต่ภายในโปรแกรมหลักๆ ของ AutoCAD เองนั้นจะทำงานตามโปรแกรม AutoLISP ที่ทางบริษัทผู้ผลิตเขียนมาให้พร้อมกันกับตอนที่ขายโปรแกรม AutoCAD แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นถ้าสามารถเข้าใจถึงภาษา AutoLISP ได้ ก็จะสามารถประยุกต์การใช้งาน AutoCAD ในงานต่างๆ ได้มากมาย เช่น การทำงานที่ต้องแสดงผลเป็นรูปกราฟฟิก หรือจะทำงานเกี่ยวกับ Presentation ที่ต้องการให้ภาพเคลื่อนไหวได้ตามจังหวะของการกดคีย์บอร์ด หรือตามจังหวะของเวลาก็ได้

การเขียนโปรแกรมภาษา AutoLISP นั้นจะทำภายใต้การทำงานของ AutoCAD ถ้ามองกันแบบผิวเผินจะเป็นการสร้าง และจัดฐานข้อมูลภายในโปรแกรมง่ายๆ ดังนั้นหากต้องการเริ่มเรียนรู้การเขียนโปรแกรมบน AutoCAD ให้ทดลองสร้างรูปแบบชนิดของเส้น และรูปแบบของลวดลาย หรือสร้างพิเศษ หรือโปรแกรมมาโคร ไว้ใช้เองในการเลือกเมนูต่างๆ

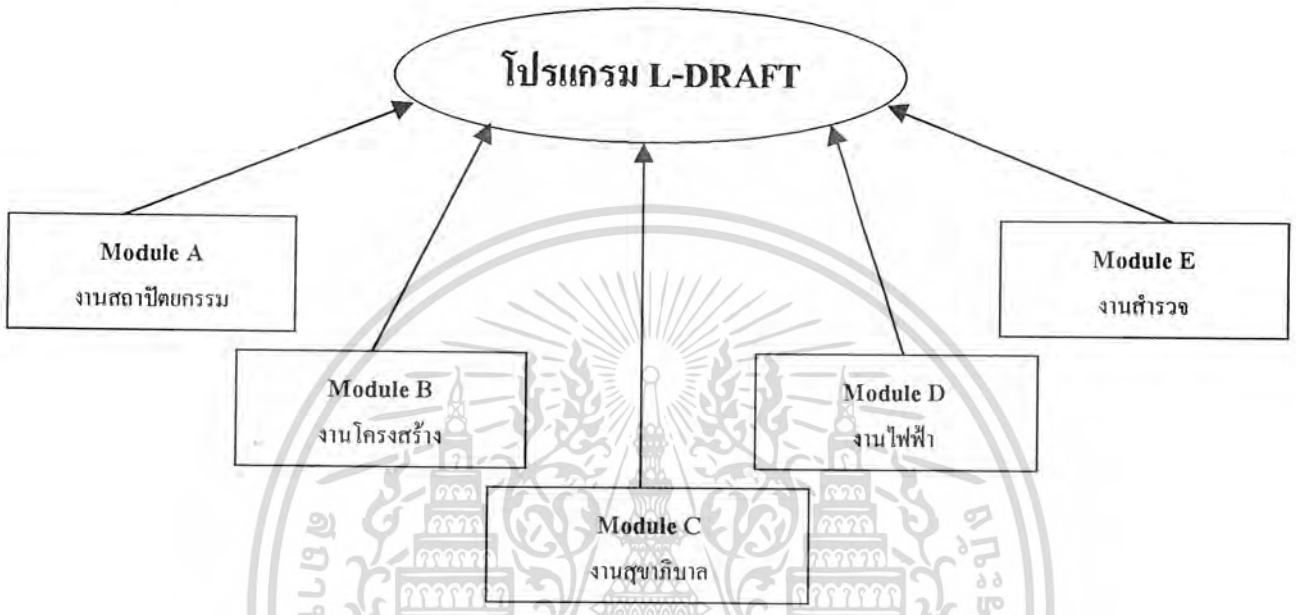
การใช้โปรแกรม AutoLISP เป็นการเพิ่มความสามารถในการทำงานของ AutoCAD จริงๆ แล้วการเรียนสร้างรูปประโยคคำสั่งพื้นฐานของ AutoLISP ก็เพื่อให้เราสามารถเรียกใช้ function ภายในนั้นมาเขียนโปรแกรมของเราเอง ประโยคคำสั่งของ AutoLISP จะอยู่ในรูปมาตรฐานของนิพจน์ของมัน อาจจะค้นหา ฟังก์ชัน AutoLISP เพิ่มเติมได้จากคู่มือคำสั่งของ AutoCAD ในหัวข้อของคำสั่งภาษา AutoLISP การเรียนรู้ฟังก์ชันใหม่ๆ เพิ่มเติมจะเป็นการเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงาน การเขียนโปรแกรม

ภาษา AutoLISP จะมีความคล้ายคลึงกับภาษา CommonLISP ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีการใช้งานกันมานานแล้วจนถึงทุกวันนี้ ภาษา AutoLISP เป็นส่วนหนึ่งของภาษา CommonLISP ที่ได้มีการเพิ่มเติมและเปลี่ยนแปลงให้เข้ากับโปรแกรม AutoCAD ข้อดีของภาษา LISP คือมีประโยคคำสั่งพื้นฐานที่ง่ายต่อการเรียนรู้และการเขียนโปรแกรม ดังนั้นจึงจัดได้ว่าภาษา AutoLISP เป็นส่วนย่อยของภาษา CommonLISP และยังง่ายต่อการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 โครงสร้างของโปรแกรม

ในที่นี้จะพูดถึง โปรแกรมช่วยเขียนแบบในงานโยธา โดยแบ่งแยกเป็น Module ต่างๆ โดยมีการแบ่งตามลักษณะงานที่สามารถแยกเป็นงานหลักๆ ชนิดเดียวกัน ได้ดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงการเชื่อมโยงระหว่างส่วนต่างๆ ของโปรแกรม

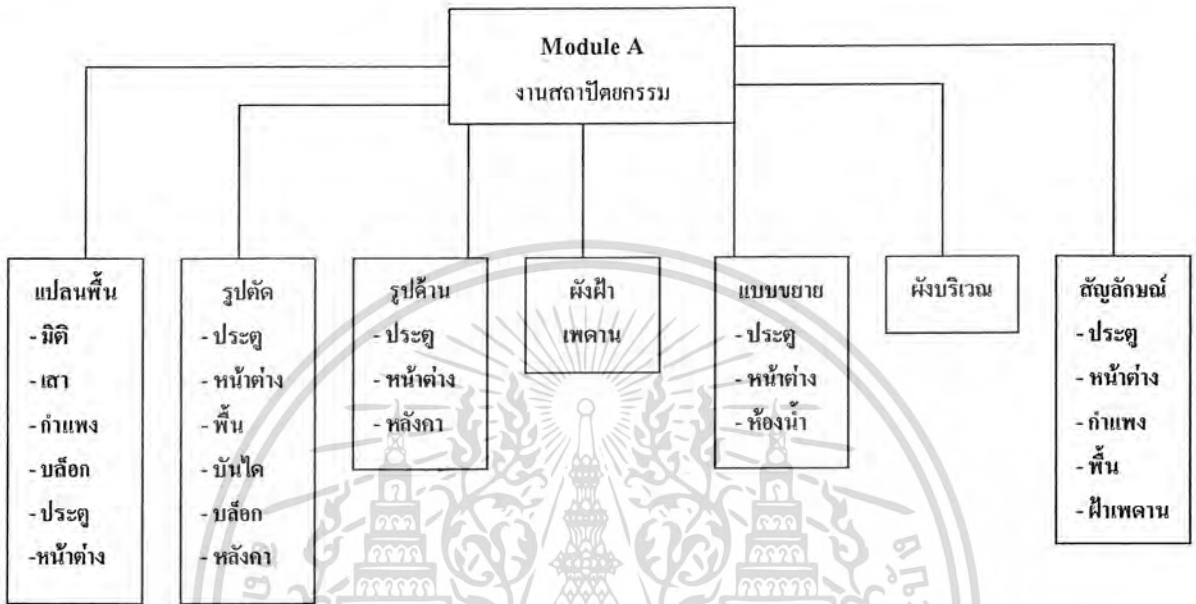
3.3.1 Module A งานสถาปัตยกรรม

ประกอบด้วยความสามารถในการทำงานทางด้านสถาปัตยกรรมทั่วไป ตามหลักการเขียนแบบสากล โดยสามารถแยกย่อยเป็นงานต่างๆ ดังนี้

- แปลนพื้นที่
- รูปตัด
- รูปด้าน
- ผังฝ้าเพดาน
- ผังบริเวณ
- แบบขยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยสรุปก็คือ Module A จะมีความสามารถในการเขียนแบบกรรมคาที่ไม่ซับซ้อนมากนัก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่หากต้องการแบบขยายที่มีความละเอียดก็ต้องใช้ความสามารถของ โปรแกรมใน Module ต่อๆไป ที่จะมีความสามารถในส่วนแบบขยายต่างๆแยกย่อยออกมาเพื่อ ความละเอียดของงาน



รูปที่ 3.2 ไดอะแกรมของ Module A

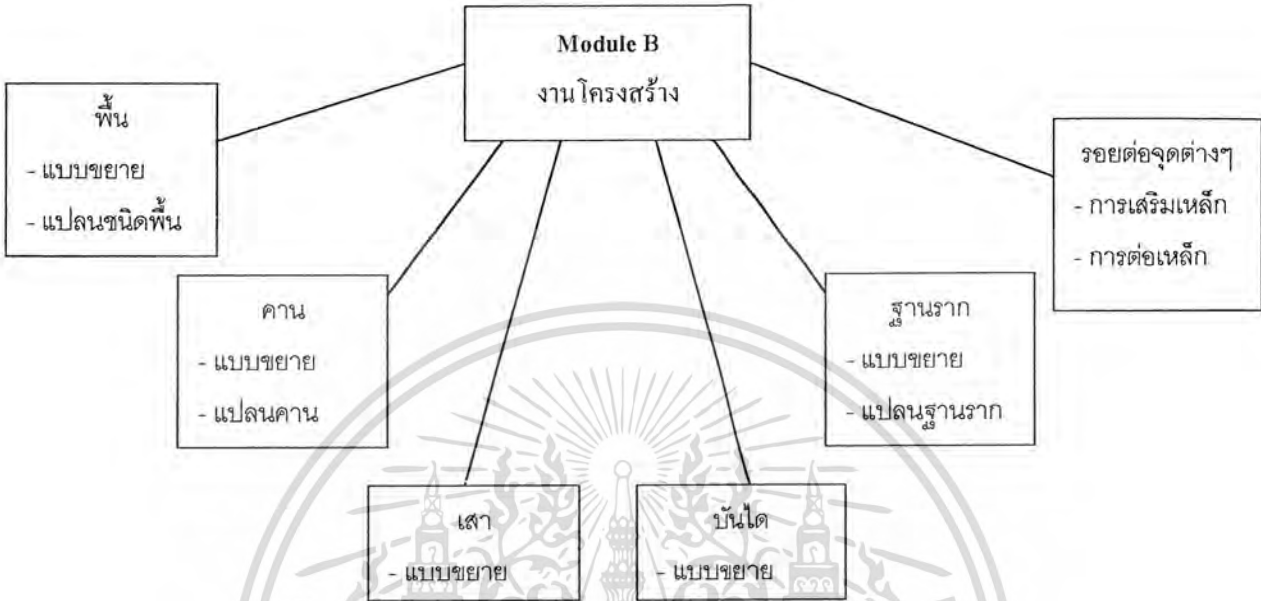
3.3.2 Module B งานโครงสร้าง

ประกอบด้วยความสามารถในการเขียนแบบขยายโครงสร้างต่างๆ โดยอาจมีภาคคำนวณ ปริมาณราคาด้วยหรือไม่ก็ได้ งานทางด้าน โครงสร้างสามารถแบ่งตามชนิดของ โครงสร้าง ได้ดังนี้

- พื้น
- กาน
- เสา
- ฐานราก
- รอยต่อจุดต่างๆ
- บันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถของโปรแกรมใน Module B คือการเขียนแบบขยายที่ต้องการความละเอียดในงานโครงสร้าง ดังนั้น ต้องมีความถูกต้องแม่นยำในเรื่องต่างๆมากกว่าใน Module A



รูปที่ 3.3 โค้ดแอม Module C

3.3.3 Module C งานสุขาภิบาล

ใน Module C จะประกอบด้วยความสามารถในการเขียนรายงานทางด้านสุขาภิบาลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปแปลน หน้าตัดต่างๆ รอยต่อต่างๆของงานที่ต้องการความละเอียด ควรจะมีฐานข้อมูลของอุปกรณ์สุขาภิบาลมากพอให้เลือกใช้ โดยข้อมูลที่มีควรมีทั้งชื่อรุ่น Spec การติดตั้ง ฯลฯ ที่มีความจำเป็นในการทำงาน เพื่อเป็นการเพิ่มความสามารถของโปรแกรมให้มีความสามารถครอบคลุมทุกด้าน นอกเหนือจากความสามารถในงานการเขียนแบบแต่เพียงอย่างเดียว

ส่วนประกอบที่สำคัญของ Module C คือ

- ทางระบายน้ำ
- ท่อน้ำ
- บ่อเกรอะ – บ่อซึม
- โครงแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- การขยายส่วนต่างๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 Module D งานไฟฟ้า

ควรจะมีความสามารถในการเขียนแบบทางด้าน แสงสว่าง และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ไป ดังนี้

- One line diagram
- Raiser diagram
- รูปแบบดวงโคม
- รูปขยายการติดตั้ง

การที่จะมีสัญลักษณ์ครบสมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีรูปขยายการติดตั้งที่ถูกต้อง สามารถนำไปใช้ในงานจริงได้และการมีรูปแบบดวงโคมให้เลือกใช้มากพอ

3.3.5 Module E งานสำรวจ

ควรจะมีสามารถในการคำนวณจากค่าที่ได้แล้วสามารถวาดรูปต่างๆ เช่น เส้น Contour จากค่าที่กำหนดให้ในจุดต่างๆ ดังนั้น โปรแกรมจึงต้องมี Function ในการคำนวณที่แม่นยำถูกต้อง มีสัญลักษณ์ต่างๆที่เกี่ยวกับงานสำรวจครอบคลุม

3.4 ระบบโครงสร้างโปรแกรมเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม

โปรแกรมที่ทำการพัฒนาขึ้นมาอยู่ในลักษณะของ โปรแกรมเสริมสำหรับ AutoCAD ดังนั้น จึงมีการใช้งานต่างๆในลักษณะเดียวกัน โดยมีแนวคิดในการจัดความเป็นระเบียบสำหรับ AutoCAD และพยายามจัดการ การเขียนแบบให้เป็นระเบียบมากขึ้น โดยมีการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมดังนี้

3.4.1 Layer

Layer คือ การจัดการแยกชั้นของเส้นแล้วแต่ที่กำหนด โดยมีการตั้งชื่อการเลือกชนิดเส้น มีการทำงานของ Layer เปรียบเสมือนการเขียนภาพบนแผ่นใสหลายๆแผ่น ซึ่งในแต่ละแผ่นจะมีการเขียนส่วนประกอบของวัตถุที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เมื่อนำแผ่นใสที่วาดเสร็จแล้วทั้งหมดมาวาง

ซ้อนกันก็จะปรากฏภาพที่เขียนเสร็จสมบูรณ์พร้อมไปด้วยส่วนประกอบทุกๆส่วน ซึ่งสามารถที่จะแยกส่วนประกอบของภาพส่วนใดส่วนหนึ่งออกไปได้เมื่อต้องการ โดยการดึงเอาแผ่นใสที่วาดส่วนประกอบของวัตถุนั้นออกไป ซึ่งไม่แตกต่างกับการปิดหรือแช่แข็งLayer ที่บรรจุวัตถุที่ไม่ต้องการให้ปรากฏด้วยวิธีการสร้างวัตถุใน Layer นี้ ดังนั้นจะสามารถที่จะเขียนแบบแปลนที่ซับซ้อนได้ไม่ยากนัก เนื่องจากสามารถควบคุมการปรากฏของวัตถุต่างๆบนจอภาพได้

ในการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม รูปแบบ เส้นที่ใช้งานส่วนใหญ่จะเป็นเส้นเต็มเกือบทั้งหมด ดังนั้นการสร้างการสร้าง Layer จึงมักจะแยกตามประเภทของวัตถุ อาทิเช่น Layer ของเสา ผนัง วงกบประตู หน้าต่าง โครงหลังคา Layer ตัวอักษร และมิติ เป็นต้น

3.4.1.1 การจัดการ Layer ในโปรแกรม

จากที่ได้ทราบหน้าที่ของ Layer เบื้องต้นแล้ว ในหัวข้อนี้จะพูดถึงการจัดการ Layer เพื่อประโยชน์ในการเขียนแบบที่เป็น โครงสร้างในโปรแกรม โดยจะพูดถึงแนวคิด และการใช้การปิดเปิดให้เหมาะสม

สิ่งที่ทราบกันอยู่แล้วว่าแบบในทางสถาปัตยกรรม มีการเขียนในหลายส่วนที่มีการใช้รูปแปลนรูปเดียวกันดังนี้คือ

- แปลนพื้น
- แปลนฝ้าเพดาน
- แปลนฐานราก
- แปลนคานคอดิน
- แปลนไฟฟ้า
- แปลนแนวท่อน้ำดี - น้ำเสีย

จะสังเกตเห็นว่ารูปแปลนเหล่านี้มีการใช้รูปแบบเดียวกัน ต่างกันแต่ลักษณะรายละเอียดต่างๆ เท่านั้น ดังนั้นหากใช้แนวคิดนี้ทำการออกแบบโปรแกรมจะทำให้ได้ชั้นของ Layer ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบไปใช้ฟรีและสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Layer	Linetype	Color
0	continuous	7
beam	continuous	5
bouble	continuous	3
car	continuous	7
column	continuous	5
cwater	continuous	9
dime	continuous	7
door	continuous	2
elec	continuous	4
furniture	continuous	6
grids	continuous	7
human	continuous	7
roof	continuous	2
soil	continuous	8
steel	continuous	3
sy-ceil	continuous	2
sy-door	continuous	2
sy-floor	continuous	2
sy-wall	continuous	2
sy-window	continuous	2
symbol	continuous	2
tree	continuous	7
vent	continuous	9
wallin	continuous	7
wallout	continuous	1
ware-in	continuous	4
ware-out	continuous	7
waste	continuous	9
window	continuous	2

รูปที่ 3.4 แสดง Layer ที่ใช้ในโปรแกรม

สามารถอธิบายแนวคิดการวาง Layer ได้ดังนี้ โดยจะสมมุติการเขียนแบบแปลนที่มีการใช้

เอกสารเป็นใบเอกสารที่รวมไปพร้อมกันนั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปแบบเดียวกัน โดยยกตัวอย่าง แปลนพื้นที่ แปลนไฟฟ้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลนพื้น ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

<u>ชนิดเส้น</u>	<u>Layer</u>
กริดไลน์	grids
เส้นมิติ	dime
เส้นขอบผนัง	wallout
ลวดลายชนิดผนัง	wallin
ประตู	door
หน้าต่าง	window
เสา	column
สัญลักษณ์ผนัง	sy-wall
สัญลักษณ์พื้น	sy-floor
สัญลักษณ์ประตู	sy-door
สัญลักษณ์หน้าต่าง	sy-window
เส้นขอบสุขภัณฑ์	ware-out
เส้นลวดลายสุขภัณฑ์	ware-in

แปลนไฟฟ้า ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

<u>ชนิดเส้น</u>	<u>Layer</u>
เส้นขอบผนัง	wallout
ประตู	door
หน้าต่าง	window
เสา	column
สัญลักษณ์ไฟฟ้า	elec

จะเห็นได้ว่าแปลนไฟฟ้ามีเส้นเกือบทุกชนิดที่ใช้ซ้ำกับแปลนพื้น โดยแปลนไฟฟ้ามีเส้นสัญลักษณ์ไฟฟ้าเพียงชนิดเดียวที่มีนอกเหนือจากแปลนพื้น ดังนั้นหากทำการเขียนแบบแปลนพื้นขึ้นมาก่อนแล้วทำการปิด Layer ที่ไม่เกี่ยวข้องในงานแบบแปลนไฟฟ้าแล้ว จะได้แบบแปลนที่สามารถเขียนสัญลักษณ์ไฟฟ้าเพิ่มเข้าไปเพียงอย่างเดียว ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการเขียนแบบในส่วนที่ซ้ำกัน เป็นการประหยัดเวลาไปได้อย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 Limit

Limit คือ ขอบเขตในระนาบ 2 มิติ ที่สามารถกำหนดขึ้นมาเพื่อใช้เป็นพื้นที่ในการวาดภาพและตรวจสอบขอบเขตของแบบแปลน โดยปกติในการเข้าสู่ AutoCAD ในระบบ Metric โปรแกรมได้กำหนดขอบเขต Limit ที่มุมล่างด้านซ้าย เท่ากับ 0,0 และที่มุมบนขวาเท่ากับ 420,297 ซึ่งเท่ากับขนาดของกระดาษ A3 ในหน่วยมิลลิเมตรพอดี

ก่อนเริ่มลงมือเขียนแบบแปลน ควรที่จะประมาณขนาดของ Limit เสียก่อน โดยพิจารณาจากขนาดของชิ้นงานที่จะวาด ในการเขียนแบบด้วย AutoCAD จะเขียนโดยขนาดจริงของชิ้นงาน ควรจะกำหนดขนาดของ Limit ใหญ่กว่าชิ้นงานประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ เพื่อที่จะได้มีพื้นที่ขอบของชิ้นงานแต่ละด้านเหลือพอสมควร หากกำหนด Limit ขนาดเท่ากับชิ้นงานพอดี จะไม่ค่อยสะดวกในการวาดภาพนัก

3.4.2.1 การจัดการ Limit ในโปรแกรม

จากที่ได้ทราบประโยชน์ในการจัดการ Limit ไปแล้ว ในโปรแกรมจะมีการกำหนดขนาดของ Limit ที่สามารถเลือกใช้ได้ตามที่ดังนี้

ขนาดหน้าจอ	เหมาะสำหรับ
1 × 1	การเขียนแบบขยายโครงสร้างต่างๆ
4 × 3	การเขียนแบบขยายประตูหน้าต่าง และห้องน้ำ
12 × 9	การเขียนรูปแปลนที่มีขนาดไม่เกิน 10 × 8
20 × 15	การเขียนรูปแปลนที่มีขนาดไม่เกิน 15 × 10
40 × 30	การเขียนรูปแปลนที่มีขนาดไม่เกิน 35 × 28
80 × 60	การเขียนรูปแปลนที่มีขนาดไม่เกิน 70 × 50
120 × 90	การเขียนผังบริเวณขนาดไม่เกิน 100 × 80
200 × 150	การเขียนแผนที่
400 × 300	การเขียนแผนที่

รูปที่ 3.5 แสดงการใช้ Limit ในงานต่างๆ

การเลือกใช้นาขนาด Limit ตามนี้อาจไม่มีความจำเป็นสำหรับผู้ที่มีความชำนาญในการเขียนแบบโดย AutoCAD เพราะจะสามารถกำหนดขนาด Limit ให้เหมาะสมได้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามการคำนวณวากรณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 การจัดรวบรวมแบบแปลน

การเขียนแบบด้วย AutoCAD ในรีลีส 1 มาจนถึงรีลีส 12 นิยมเขียนแบบชิ้นงานหรือไคเดิ้ลบล็อกขึ้นในโมเดลสเปสเหมือนกัน โดยจัดเก็บไฟล์แบบแปลนลงในคิสต์แยกกันไว้ต่างไฟล์ เมื่อต้องการพิมพ์แบบแปลนจึงนำชิ้นงานและไคเดิ้ลบล็อกมารวมกันในโมเดลสเปส จากนั้นจึงเปลี่ยนสเกลเพื่อลดหรือเพิ่มขนาดให้ไคเดิ้ลบล็อกให้มีขนาดที่สามารถรองรับชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวนี้มีวิธีการที่ยุ่งยากพอสมควร เนื่องจากจะต้องคำนวณหาสเกลระหว่างวัตถุกับไคเดิ้ลบล็อกที่เหมาะสมแล้วใช้คำสั่ง SCALE เปลี่ยนสเกลของไคเดิ้ลบล็อกเข้าหาขนาดของชิ้นงาน เมื่อสเกลของไคเดิ้ลบล็อกเปลี่ยนไปแล้ว ขนาดของตัวอักษรบนไคเดิ้ลจะเปลี่ยนไปด้วย ซึ่งยากที่จะรักษาขนาดเดิมที่แน่นอนเอาไว้ได้ หากต้องการให้ข้อความอักษรบนไคเดิ้ลบล็อกมีขนาดที่แน่นอน หลังจากที่กำหนดสเกลแล้วต้องใช้คำสั่งแก้ไขคุณสมบัติวัตถุเพื่อเปลี่ยนแปลงขนาดของตัวอักษรที่อยู่บนไคเดิ้ลบล็อกทั้งหมด หลังจากนั้นก่อนที่จะส่งแบบแปลนไปยังเครื่องพิมพ์ต้องกำหนดสเกลในการพิมพ์อีกครั้ง

ตั้งแต่รีลีส 13 จนมาถึงรีลีส 14 ในปัจจุบัน การรวมชิ้นงานเข้ากับไคเดิ้ลบล็อกในแปลนสเปสได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานโปรแกรมมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากความสะดวกในการกำหนดสเกลระหว่างชิ้นงานและไคเดิ้ลบล็อก

3.4.3.1 การจัดรวบรวมแบบแปลนในโปรแกรม

ในโปรแกรมได้มีหลักการจัดการรวบรวมแบบแปลน โดยอาศัยวิธีการหนึ่งในหลายวิธีที่มีใน AutoCAD ดังนี้

1. ทำการเขียนแบบแปลนที่ต้องการในขนาดจริง (1 หน่วยแบบ = 1 เมตร)
2. ทำการบันทึกแบบที่เสร็จแล้วในนามสกุล .dwg
3. ทำการเปิดไคเดิ้ลบล็อกที่ต้องการมา
4. ทำการ insert ไฟล์แบบแปลนที่ได้เขียนไว้แล้วเข้ามาในไคเดิ้ลบล็อก โดยมีการกำหนดสเกลที่ต้องการขณะ insert

ข้อดีของการรวบรวมแบบแปลน โดยวิธีนี้คือการที่สามารถมีรูปหลายสเกลในแบบแปลนเดียวกัน และมีความรวดเร็วกว่าวิธีอื่นในกรณีที่เราพบขนาดกระดาษที่จะใช้ และมาตรฐานของแบบที่ต้องการสั่ง อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 Block

บล็อกคือวัตถุที่เกิดจากการนำเอา line, pline, mline, spline, arc, circle, polygon หรือวัตถุอื่นๆ ขึ้นเดียวหรือหลายๆ ขึ้นมารวมกันให้กลายเป็นวัตถุเพียงชิ้นเดียว ซึ่งเรียกว่าบล็อก เมื่อวัตถุต่างๆ ถูกรวมให้กลายเป็นบล็อกแล้วหากใช้คำสั่งใดๆ กระทำกับบล็อกนั้น วัตถุที่เป็นส่วนประกอบก็จะถูกกระทำด้วย อาทิเช่น หากลบวัตถุใดๆ ที่เป็นส่วนประกอบของบล็อก วัตถุอื่นๆ ที่เป็นส่วนประกอบของบล็อกนั้นก็จะถูกลบทิ้งไปด้วย เป็นต้น

การแปลงวัตถุต่างๆ ให้เป็นบล็อกมีจุดประสงค์ก็เพื่อที่จะรวมกลุ่มของวัตถุประเภทเดียวกันเข้าด้วยกัน เพื่อสะดวกในการคัดลอกบล็อกไปยังตำแหน่งต่างๆ ในไฟล์แบบแปลน ตัวอย่างเช่น หากเขียนแบบอาคารหลังหนึ่ง หากมีหน้าต่างที่มีขนาดและรูปแบบเหมือนกันจำนวนมาก ควรจะทำให้เส้นต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นรูปหน้าต่างกลายเป็นบล็อก แล้วจึงนำบล็อกรูปหน้าต่างนั้นไปสอดแทรกตามตำแหน่งต่างๆ ในอาคารจำนวนมากเท่าใดก็ได้

3.4.4.1 การจัดการ Block ในโปรแกรม

ดังที่ได้ทราบประโยชน์ของบล็อกในเบื้องต้นแล้ว ในที่นี้จะพูดถึงการจัดการบล็อกต่างๆ ในโปรแกรม ความสัมพันธ์ของบล็อก กับ เลขอร์ มีดังนี้

<u>Block</u>	<u>Layer</u>
Furniture	furniture
Sanitary ware	ware-in ware-out
Tree	tree
Car	car
Human	Human

รูปที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Block กับ Layer

การจัดทำบล็อกจำเป็นต้องกำหนดจุดฐานของบล็อกที่ต้องการ โดยในโปรแกรมนี้กำหนดจุดฐานไว้บริเวณส่วนกลางของบล็อก เพื่อความสะดวกในการทำการสอคิ่ลบบล็อก และการหมุนรอบจุดในกรณีที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ขั้นตอนในการออกแบบโปรแกรม

4.1 บทนำ

จากการที่ได้ทำการศึกษาเบื้องต้น และทำการวางแผนทิศทางสถาปัตยกรรมเบื้องต้นของโปรแกรมไปแล้ว ในบทนี้จะป็นขั้นตอนของการออกแบบโปรแกรมทั้งหมด โดยจะพูดถึงการรวบรวมข้อมูลที่ต้องใช้ และขั้นตอนการออกแบบเมนู และโปรแกรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.2 การรวบรวมข้อมูล

ในที่นี้จะแบ่งขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาทำการเขียนโปรแกรม โดยแบ่งการรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 วิธีใหญ่ๆ คือ

4.2.1 ทำการสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์ในการเขียนแบบโดยใช้ AutoCAD

ทำการสัมภาษณ์ถึงข้อมูลที่ต้องการดังนี้

- การใช้งาน AutoCAD ในงานจริง โดยพูดถึงการใช้งานในส่วนต่างๆ ทั้งการใช้ในงานออกแบบ งาน Draft งานพิมพ์แบบแปลน
- ระยะเวลาเปรียบเทียบระหว่างการทำงานด้วยมือ กับการใช้ AutoCAD
- การจัดการต่างๆ ในการเขียนแบบ เช่น การจัดการ Layer การกำหนดขนาดเส้น การใช้สี การจัดการบล็อก เป็นต้น
- ปัญหาในการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมที่ AutoCAD ไม่สามารถให้ความสะดวกได้

4.2.2 ศึกษาโปรแกรมชนิดเดียวกัน

หลังจากที่ได้ทำการศึกษาการใช้ AutoCAD และการเขียนโปรแกรมภาษา AutoLISP จะทำการศึกษาโปรแกรมชนิดเดียวกันที่มีหน้าที่ในการใช้งานใกล้เคียงกัน โดยในที่นี้ทำการศึกษาเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนเวียนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมือญาติไหนไปไซ้ประโยชน์ด้านการศึกษาโปรแกรม BCAD และ PRODRAFT โดยศึกษาโครงสร้างของเมนู คำสั่ง และการจัดการต่างๆ ในโปรแกรมต่างๆ ซึ่งส่วน ออกจากหามมให้คิดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงเงาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ในโปรแกรมนั้นๆ

4.2.2.1 BCAD

BCAD เป็นโปรแกรมภาษา AutoLISP ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้ใน AutoCAD Release 12 ดังนั้นฟังก์ชันการทำงานบางคำสั่งจะมีความซ้ำซ้อนกับคำสั่งพื้นฐานของ AutoCAD Release 14 โดยจะมีความสามารถในการช่วยทำงานการเขียนแบบทางด้านสถาปัตยกรรมเพียงด้านเดียว โดยทำการวิเคราะห์โครงสร้างของเมนู และสามารถสรุปเป็นข้อดีข้อเสียของโปรแกรมเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ได้ดังนี้ได้ดังนี้

โครงสร้างของ BCAD

<u>ชื่อเมนู</u>	<u>หน้าที่หลัก</u>
Penlayer	ทำการจัดการ Layer
Dimension	ช่วยวาดเส้นมิติต่างๆ
Column & Wall	ช่วยวาดรูปแปลนเสา และกำแพง
Doors	ช่วยวาดรูปแปลน และรูปด้านของประตู
Windows	ช่วยวาดรูปแปลน และรูปด้านของหน้าต่าง
Symbol	ช่วยในการเขียนสัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมต่างๆ
Roof & Ceiling	ช่วยในการเขียนรูปหลังคาและ โครงฝ้าเพดาน
Stair	ช่วยในการเขียนรูปบันได
Structure	ช่วยในการเขียนแบบขยายโครงสร้าง
Assist	ช่วยในการเขียนทั่วไป
Arrow	บล็อกรูปลูกศร
Furniture	บล็อก Furniture
Misc	ช่วยในการเขียนสัญลักษณ์ทั่วไป
Toilet Ware	บล็อกสุขภัณฑ์
Cotto Ware	บล็อกสุขภัณฑ์ Cotto
Library	บล็อกทั่วไป
Elec Symbol	บล็อกสัญลักษณ์ไฟฟ้า
Uniblock Air	บล็อกเครื่องปรับอากาศ

รูปที่ 4.1 โครงสร้างของเมนูของ BCAD

จาก โครงสร้างเมนูของ BCAD จะเห็นว่าการจัดเมนูสำหรับเขียนแบบได้ครอบคลุมดี มีการแยกหมวดงานไว้ชัดเจน ทำให้ผู้ใช้เข้าใจง่าย โดยในแต่ละเมนูจะประกอบด้วยชื่อ และรูปภาพบอกลักษณะ ของคำสั่งแต่ละคำสั่ง

หลังจากที่ทำการทดลองใช้ BCAD แล้ว สามารถทำการสรุปข้อดีข้อเสียหลักๆ ของ BCAD ออกมาได้ดังนี้

ข้อดีของ BCAD

1. มีฟังก์ชันในการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมมากเพียงพอ
2. เมนูลักษณะสามารถเข้าใจได้ง่าย
3. การติดตั้งทำได้ง่าย
4. สามารถประยุกต์นำมาใช้ใน AutoCAD Release 14 ได้

ข้อเสียของ BCAD

1. Prompt คำถามบางคำสั่งเข้าใจยาก
2. คำสั่งบางคำสั่งไม่มีความละเอียดเพียงพอ
3. ไม่มีการวาง Layer ให้เป็นระเบียบ
4. โปรแกรมที่คิดว่าควรปรับปรุง
 - โปรแกรมเขียนกริดไลน์ยังไม่มีความสะดวก
 - โปรแกรมการเขียนกำแพงมีน้อย

4.1.3.2 PRODRAFT

PRODRAFT เป็นโปรแกรมภาษา AutoLISP ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้ใน AutoCAD Release 12 เช่นกัน แต่มีความสามารถนอกเหนือจาก BCAD ในด้านโครงสร้าง ไฟฟ้า เป็นต้น แต่ในที่นี้จะทำการศึกษาวิเคราะห์ ในเฉพาะส่วนของโปรแกรมที่ช่วยในการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมเพียงส่วนเดียว โดยสามารถทำการวิเคราะห์โครงสร้างของเมนู และข้อดีข้อเสียของโปรแกรมได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างเมนูของ PRODRAFT ในส่วนสถาปัตยกรรม

ชื่อเมนู	หน้าที่หลัก
Grid & Dimension	เขียนเส้นกริด และมีติ
Columns	เขียนรูปแปลนเสา
Wall Plan & Hatch	เขียนรูปแปลนกำแพง
Doors Plan	เขียนรูปแปลนประตู
Doors Elevation	เขียนรูปด้านประตู
Windows Plan	เขียนรูปแปลนหน้าต่าง
Windows Elevation	เขียนรูปด้านหน้าต่าง
Stairs	เขียนบันได
W/C Fixture	เขียนรูปแบบห้องน้ำ
Ceiling & Roofs	ช่วยในการเขียนรูปหลังคาและ โครงฝ้าเพดาน
Parking	เขียนแบบที่จอดรถ
Land Develop	เขียนผังบริเวณ
2D-Library	บล็อกสองมิติต่างๆ
3D-Library	บล็อกสามมิติต่างๆ
2D-Cabinets	บล็อกตู้สองมิติ
3D-Cabinets	บล็อกตู้สามมิติ
W/C Wares Outline	บล็อกเส้นขอบสุขภัณฑ์
W/C Wares Detail	บล็อกเส้นขอบพร้อมรายละเอียดสุขภัณฑ์
Symbol Arch	สัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรม
Spec Tables	ตารางต่างๆ
Cars	บล็อกกรูปรถ
Tree Plan	บล็อกรูปแปลนต้นไม้
Tree Elevation	บล็อกรูปด้านต้นไม้
Miscellaneous	สัญลักษณ์ทั่วไป
Thai Title	การเขียนหัวเรื่องภาษาไทย
English Title	การเขียนหัวเรื่องภาษาไทย

รูปที่ 4.2 โครงสร้างของเมนู PRODRAFT

จากโครงสร้างของเมนูของ PRODRAFT จะเห็นว่ามีการจัดแยกประเภทของคำสั่งแยกไว้
 อย่างละเอียด ทำให้มีเมนูหลักมากมาย โดยเมนูบางเมนูสามารถจัดรวมกันได้ ดังนั้นควรมีการ
 ปรับปรุงเมนูให้มีรูปแบบที่จับชื่อน้อยลง
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ในการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ทำการทดลองใช้ PRODRAFT แล้ว สามารถทำการสรุปข้อดีข้อเสียหลักๆ ของ PRODRAFT ออกมาได้ดังนี้

ข้อดีของ PRODRAFT

1. มีฟังก์ชันในการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมมากเพียงพอ
2. เมนูรูปภาพสามารถเข้าใจได้ง่าย
3. การติดตั้งทำได้ง่าย
4. มีการวางระบบการเขียนไว้ดี

ข้อเสียของ PRODRAFT

1. ไม่สามารถใช้งาน AutoCAD Release 14 ได้
2. Prompt คำถามบางคำสั่งเข้าใจยาก
3. คำสั่งบางคำสั่งไม่มีความละเอียดเพียงพอ
4. ไม่มีการวาง Layer ให้เป็นระเบียบ
5. เมนูคำสั่งมีความซับซ้อน

หากทำการเปรียบเทียบกันแล้ว BCAD จะสามารถใช้งานการเขียนแบบทางด้านสถาปัตยกรรมได้มีความยืดหยุ่นกว่า ในขณะที่ PRODRAFT จะมีความสามารถทางด้านอื่นเช่น ด้าน โครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การออกแบบเมนู

หลังจากที่ได้ทำการรวบรวมข้อมูลแล้ว จะนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ และทำการเขียนเมนูของโปรแกรมขึ้น โดยสามารถสรุปเป็นแนวทางในการเขียนเมนูได้ดังนี้

แนวทางหลัก 3 ประการในการเขียนเมนู

- สามารถเข้าใจได้ง่าย
- มีรูปแบบกระทัดรัด
- มีการจัดรูปแบบอย่างเป็นระเบียบ

ดังนั้นหากใช้แนวทางนี้ทำการเขียนเมนูแล้ว จะสามารถวางรูปแบบของเมนูได้ดังนี้

ชื่อเมนู	หน้าที่หลัก
Last Image Menu	แสดงเมนูรูปภาพสุดท้าย
Screen Limit	กำหนดขนาดพื้นที่วาดภาพ
Snap Unit	กำหนดความเร็วในการเคลื่อนเคอร์เซอร์
Scale	ตั้งค่ามาตราส่วนของแบบ
Grid and Dimension	วาดกริดไลน์ และมีติ
Column and Wall	วาดแปลนเสา และกำแพง
Door	วาดรูปแปลน และรูปด้านของประตู
Window	วาดรูปแปลน และรูปด้านของหน้าต่าง
Stair	วาดบันได
Roof and Ceiling	วาดหลังคา และเคร่าฝ้า
Structure	วาดโครงสร้างต่างๆ
Furniture	บล็อก Furniture
Sanitary Ware	บล็อกสุขภัณฑ์
Tree	บล็อกต้นไม้
Car	บล็อกรถยนต์
Human	บล็อกรูปคน
Drawing Symbol	สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ
Electrical Symbol	สัญลักษณ์ไฟฟ้า
Frame Drawing	กระดาษเขียนแบบ
Insert Drawing	การรวบรวมแบบแปลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

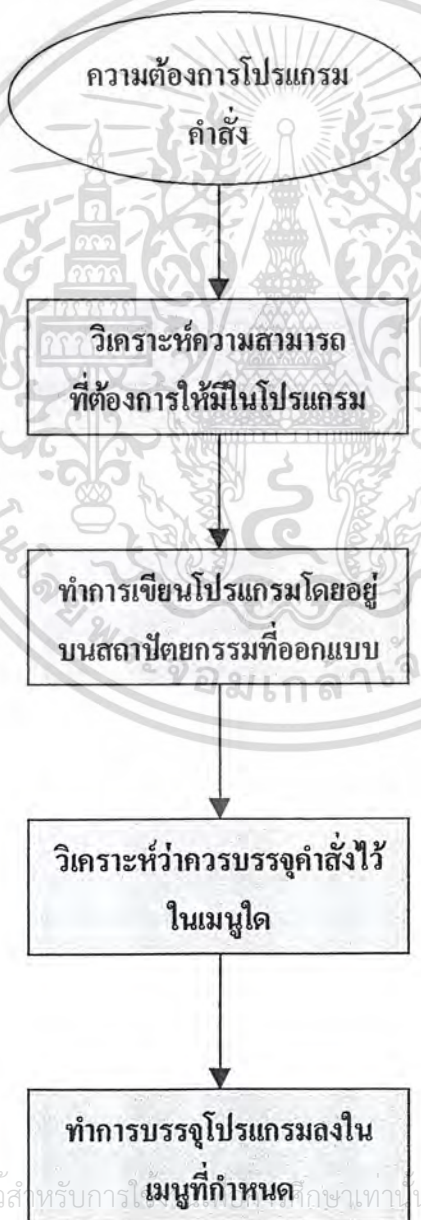
รูปที่ 4.3 โครงสร้างของเมนูที่เขียนขึ้นเอง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การออกแบบคำสั่งต่างๆ

หลังจากที่ได้เมนูหลักของโปรแกรมแล้ว จะต้องทำการออกแบบคำสั่งต่างๆที่ต้องการให้มีอยู่ในเมนูหลักนั้นๆ โดยคำสั่งแต่ละคำสั่งจะต้องอยู่ในระบบสถาปัตยกรรมของโปรแกรมที่ได้ทำการออกแบบไว้แล้ว เพื่อความเป็นระบบตามที่ต้องการ

ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมคำสั่ง ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และจากการทดลองใช้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นข้อมูลในเรื่องของความสามารถที่ต้องการให้เพิ่มเข้ามาใน AutoCAD ดังนั้นสามารถเขียนเป็นผังการออกแบบโปรแกรมคำสั่งได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น รูปที่ 4.4 แสดงขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมคำสั่งแต่ละโปรแกรม

4.4.1 ความต้องการคำสั่ง

จากข้อมูลที่สรุปได้จากการรวบรวมที่กล่าวมาแล้วนั้น จะสามารถนำมาสรุปได้เป็นความต้องการคำสั่งใหม่ๆ ที่ต้องการให้มีขึ้นเพื่อความสะดวกในการเขียนแบบทางด้านสถาปัตยกรรม โดยความต้องการนี้เกิดขึ้นมาจากปัญหาในด้านต่างๆ ของ AutoCAD ที่ไม่ได้ทำขึ้นมาเพื่อการเขียนแบบทางด้านใดด้านหนึ่งโดยตรง ดังนั้นจึงต้องมีการสร้างคำสั่งในด้านต่างๆ ที่ต้องการเพิ่มเติมขึ้นมาเอง

4.4.2 วิเคราะห์ความสามารถที่ต้องการให้มีในโปรแกรม

หลังจากที่ได้ทราบความต้องการคำสั่งแล้ว จะต้องมาทำการวิเคราะห์ว่า ขอบเขตความสามารถที่ต้องการให้คำสั่งนั้นมีเป็นอย่างไร เพื่อเป็นประโยชน์ในขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

ความสามารถที่ต้องการให้มีใน โปรแกรม จะสามารถทำการวิเคราะห์ห่ออกแบบได้จากข้อมูลทางด้าน โปรแกรมประเภทเดียวกันที่ได้ทำการวิเคราะห์ และทดลองใช้มาแล้วในเบื้องต้น โดยจากการวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของ โปรแกรม จะทำการนำข้อดีมาใช้ และทำการปรับปรุงแก้ไขจากข้อเสียของ โปรแกรมนั้นๆ มาใช้ในการออกแบบความสามารถที่ต้องการ

4.4.3 ทำการเขียนโปรแกรมโดยอยู่บนสถาปัตยกรรมที่ออกแบบไว้

จากที่ได้ทำการวิเคราะห์หาความสามารถที่ต้องการให้มีใน โปรแกรมไว้แล้ว จะทำการออกแบบเขียนโปรแกรมที่มีความสามารถตามที่ต้องการขึ้นมา โดยการนำความสามารถที่ต้องการมาวิเคราะห์ว่า หากจะเขียนโปรแกรมให้มีความสามารถดังกล่าว จะต้องทำให้โปรแกรมรับค่าใดบ้าง จึงจะสามารถที่จะสร้างโปรแกรมที่มีความสามารถที่ต้องการนั้นๆ ขึ้นมาได้

โปรแกรมที่ดีควรมีสิ่งต่างๆ ดังนี้

- มีการทำงานที่ถูกต้องแม่นยำ
- มี Prompt คำถามที่เข้าใจง่าย สามารถให้ผู้ใช้โปรแกรมป้อนค่าที่โปรแกรมต้องการได้อย่างถูกต้อง
- มีการทำงานที่รวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากข้อพิจารณาเหล่านี้แล้ว จะยังต้องสร้างโปรแกรมให้อยู่บนสถาปัตยกรรมของโปรแกรมที่ได้ทำการวางไว้แล้วในเบื้องต้น เพื่อภาพรวมของโปรแกรมมีความเป็นระเบียบ มีการดำเนินการในโปรแกรมเป็นไปตามที่ต้องการ

4.4.4 วิเคราะห์ว่าควรบรรจุคำสั่งไว้ในเมนูใด

เมื่อทำการเขียนโปรแกรมได้สำเร็จแล้ว ต้องนำมาวิเคราะห์ว่าโปรแกรมที่มีความสามารถนั้นๆ ควรจะนำมาบรรจุลงไว้ในเมนูหลักใด เพื่อความเป็นระบบของโปรแกรมโดยรวม เมนูหลักที่ได้ทำการออกแบบไว้แล้ว ครอบคลุมเนื้อหาทางด้านสถาปัตยกรรมที่ได้กำหนดไว้อยู่แล้ว ดังนั้น ในขั้นตอนนี้จึงไม่จำเป็นต้องใช้ความสามารถใดๆ มากนัก เพียงแต่ทำการวิเคราะห์แยกประเภทของโปรแกรมต่างๆ ที่มีความสามารถในทางเดียวกันไว้ด้วยกัน และกำหนดว่าจะบรรจุไว้ในเมนูใดเท่านั้น

4.4.5 ทำการบรรจุโปรแกรมลงในเมนูที่ต้องการ

หลังจากที่กำหนดการบรรจุคำสั่งไว้ได้แล้ว จะเป็นขั้นตอนการบรรจุโปรแกรมคำสั่งในเมนูเพื่อให้สามารถเลือกใช้ได้โดยสะดวก ในขั้นตอนนี้จะใช้จะเป็นแบบเมนูรูปภาพ ดังนั้นเมื่อจะทำการอ้างอิงการเรียกโปรแกรมผ่านเมนู จึงต้องมีการสร้างรูปภาพเพื่ออธิบายความสามารถของคำสั่งนั้นๆ ไว้ โดยควรออกแบบรูปภาพดังนี้

- สามารถเข้าใจง่าย
- ไม่ใช่รูปแบบที่ซับซ้อน
- พยายามสร้างรูปให้ใหญ่ที่สุด เพราะเมื่อทำการแสดงจะมีขนาดเล็กมาก

หลังจากที่ได้สร้างรูปภาพอธิบายแล้ว ก็จะทำกรอ้างอิงรูปภาพและคำสั่งเข้าด้วยกัน เป็นการเสร็จสิ้นขั้นตอนการบรรจุโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผล และแนวทางการพัฒนาโปรแกรม

5.1 บทนำ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ นับว่าประสบความสำเร็จตามที่ตั้งไว้คือ สามารถใช้โปรแกรมในการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม ในส่วนต่างๆ ดังนี้

- แปลนพื้น
- รูปตัด
- รูปด้าน
- ผังฝ้าเพดาน
- ผังไฟฟ้า
- แบบขยาย
- สัญลักษณ์

5.2 ปัญหาที่พบขณะดำเนินงาน

โดยรวมแล้วจะเห็นว่าโปรแกรมนี้สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว อย่างไรก็ตามในขณะที่ทำการวิจัยก็พบข้อจำกัดบางอย่างในการพัฒนาโปรแกรมคือ

1. ข้อจำกัดบางประการของภาษา AutoLISP ทำให้ไม่สามารถเขียน โปรแกรมบางอย่างขึ้นมาได้
2. การทำงานของ AutoCAD Release 14 มีความซับซ้อนมากทำให้ไม่สามารถจำกัดปัญหาที่ทำให้ไม่สามารถใช้โปรแกรมไว้ในวงแคบๆได้
3. ตัวแปร AutoLISP เป็นตัวแปรคอมไพล์ที่ละบรรทัด ทำให้มีการคอมไพล์ทุกครั้งในการทำงานซึ่งอาจมีผลทำให้โปรแกรมล่าช้าไปบ้าง
4. ไม่สามารถนำโปรแกรมไปใช้ใน AutoCAD ใน Release ที่ต่ำกว่า 14 ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของโปรแกรม

จากการที่ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาแล้ว และทำการทดลองใช้ในระยะเวลาหนึ่ง ทำให้สามารถสรุปข้อดีข้อเสียของ โปรแกรมออกมาได้ดังนี้

ข้อดีของโปรแกรม

- มีความสามารถในการช่วยเขียนแบบ ได้ดี
- มี Prompt คำถามที่เข้าใจ ได้ง่าย
- มีการคิดตั้งง่าย
- มีการจัดการวาง Layer อย่างเป็นระบบ

ข้อเสียของโปรแกรม

- ยังขาดคำสั่งบางคำสั่ง
- ไม่มีคำสั่งที่มีความซับซ้อนมาก
- ยังไม่ครอบคลุมการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมทั้งหมด

5.4 แนวทางการพัฒนาโปรแกรม

สำหรับแนวทางการพัฒนาเพื่อทำให้งานทางด้านกรเขียนแบบ ได้รับความสะดวกมากขึ้น อาจทำได้ดังนี้

1. สร้าง โปรแกรมช่วยในการวาดภาพใน Module ต่างๆ ที่เหลือ แล้วนำมาเชื่อมโยงเข้ากับโปรแกรมที่มีอยู่ จนเป็น โปรแกรมการช่วยงานใน AutoCAD ที่ความสมบูรณ์
2. เพิ่มความสามารถในการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมบางประการยังขาดอยู่ใน โปรแกรมให้มีความละเอียด และมีการใช้งานที่สะดวกมากขึ้น
3. สร้าง โปรแกรมที่จะทำการบันทึกค่าที่สำคัญต่างๆ เช่นความกว้าง ยาว ของทุกๆ ส่วน และสามารถ นำค่าที่บันทึกไว้เข้ามาใช้งานใน โปรแกรมประเภท Spreat Sheet เช่น

Microsoft Excel เพื่อความสะดวกในการทำงานด้านเอกสาร เช่น รายการแสดงวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น เมื่อนุญาดเห็นใบเขียนต้นการคำ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรวดเร็วมากขึ้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สร้างมาตรฐานในการเขียนแบบโดยใช้ AutoCAD ในส่วนของการกำหนดชื่อ layer ขนาดในการพิมพ์ของเส้นแต่ละสี การเลือกใช้สีในบริเวณต่างๆ เพื่อให้การทำงานระหว่าง หน่วยงานต่างๆ มีการทำงานที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ทำให้มีความสะดวกมากขึ้น

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ในอนาคตจะได้เห็น โปรแกรมถูกพัฒนาขึ้นมาจนครอบคลุมงานทุกด้าน และมีการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

คู่มือการใช้งานโปรแกรม

ก.1 แนะนำโปรแกรม L-DRAFT

โปรแกรม L-DRAFT ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อจุดประสงค์หลักคือ เป็น โปรแกรมเสริมการใช้งานของ AutoCAD RELEASE 14 โดยช่วยในด้านการเขียนแบบการก่อสร้างโดยเฉพาะ เนื่องจากตัว AutoCAD เองนั้นถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานเขียนแบบใน Computer ได้ทุกด้านดังนั้นคำสั่งต่างๆ ของ AutoCAD เองจึงครอบคลุมการเขียนแบบทุกมาตรฐานแต่ยัง ไม่มีความละเอียดเฉพาะด้าน ดังนั้นผู้พัฒนาโปรแกรมเองจึงได้สร้างภาษา AutoLISP ขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมที่ต้องการความละเอียดเฉพาะด้าน สามารถที่จะพัฒนาคำสั่งขึ้นมาใช้เอง และ โปรแกรม L-DRAFT เองก็พัฒนามาจากภาษา AutoLISP เช่นกัน

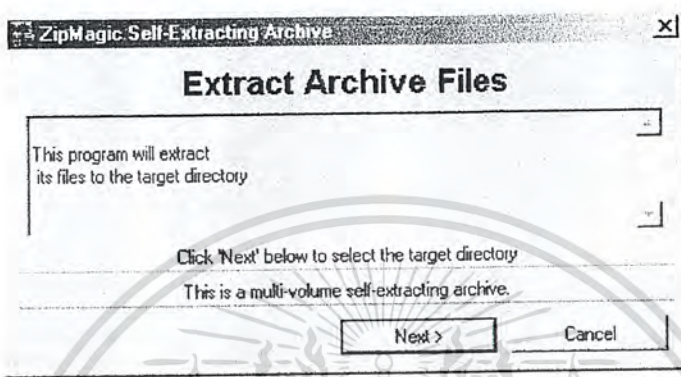
ก.2 ความต้องการทางด้าน SOFTWARE และ HARDWARE

- Windows 95 , Windows98 , WindowsNT
- Processor Pentium 100 or 100% compatible เป็นอย่างต่ำ
- หน่วยความจำหลักอย่างต่ำ 16 Megabyte ควรใช้ 32 Megabyte
- พื้นที่ว่างบน Harddisk ประมาณ 20 Megabyte
- Drive 1.44 Megabyte สำหรับติดตั้งโปรแกรม
- Software AutoCAD RELEASE 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

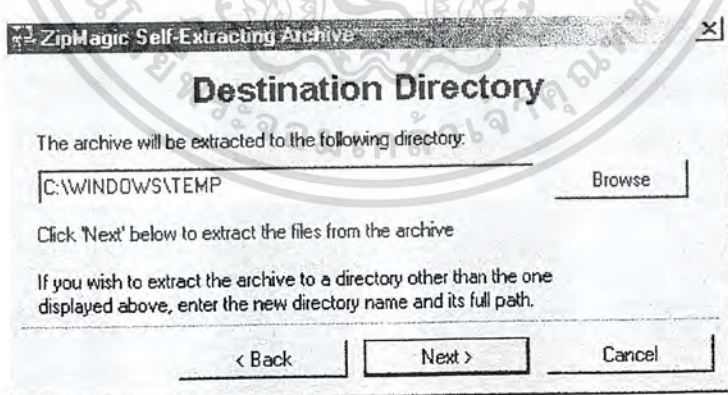
ก.3 การติดตั้งโปรแกรม

1. ใต้อีกรุ่นที่ 1 แล้วทำการรัน A:L-DRAFT.EXE ซึ่งอยู่ในรูปของ SELF EXTRACTING ZIP FILE เมื่อรันแล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูป คลิก NEXT>



รูปที่ ก.1 การติดตั้งโปรแกรม 1

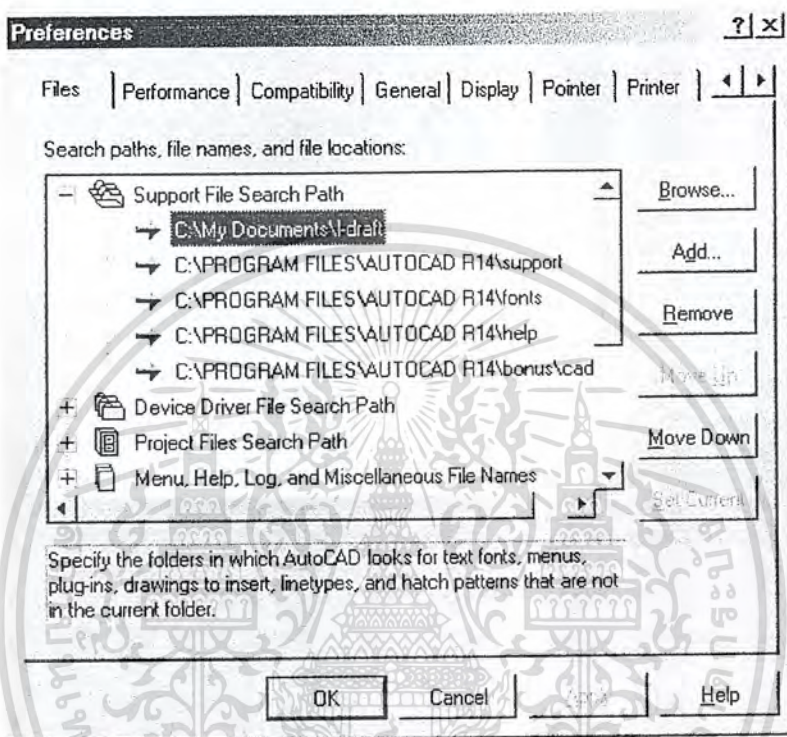
2. เมื่อเสร็จจากขั้นที่ 1 แล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูป ในช่อง The archive will be extracted to the following directory: เป็นการเลือกไดเรกทอรีและไดเรกทอรีที่ต้องการของโปรแกรม โดยการพิมพ์ หรือเลือกโดยการคลิกที่ปุ่ม Browse แล้วคลิก NEXT> โปรแกรมจะทำการติดตั้งลงในเครื่อง



รูปที่ ก.2 การติดตั้งโปรแกรม 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เปิดโปรแกรม AutoCAD เลือกเมนู Tools/Preferences... หรือพิมพ์ _preferences จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูป เลือกไปที่หัวข้อ Files → Support File Search Path จากนั้นเลือก Add → Browse เลือกไดเรกทอรีที่ทำการติดตั้ง โปรแกรมไว้ แล้วจะปรากฏไฮไลบนแถบชื่อที่เลือกไว้จากนั้นกด Move Up ให้ไดเรกทอรีที่เลือกขึ้นไปในตำแหน่งบนสุด แล้วทำการเปิดหน้าต่างกระดาษใหม่ โดยเลือก New จะปรากฏเมนู I-draft เพิ่มขึ้นมา แสดงว่า โปรแกรมพร้อมใช้งาน



รูปที่ ก.3 การติดตั้งโปรแกรม 3

ก.4 Layer สี และขนาดเส้น

จากที่ได้ทราบไปแล้วในบททฤษฎีเขียนแบบว่า การเขียนแบบก่อสร้างนั้นแบ่งน้ำหนักเส้นในการเขียนแบบเป็น 3 ขนาด ดังนั้นการใช้โปรแกรมก็ต้องมีการใช้เส้นให้ถูกต้อง โดย AutoCAD มีสีที่ใช้ในการเขียนแบบให้เลือกใช้มากถึง 255 สี และแต่ละสีสามารถกำหนดค่าน้ำหนักในการพิมพ์ได้เฉพาะ แต่การใช้เฉพาะการแยกสีอย่างเดียวนั้นไม่ทำให้เกิดความสะดวกรุ่นมากเท่าไร ดังนั้นเราควรใช้การแยกสีร่วมกับการใช้ Layer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Layer คือ การจัดแยกชั้นของเส้นแล้วแต่ที่เราจะกำหนด โดยมีที่ตั้งชื่อ Layer การเลือกชนิดเส้นที่ใช้ สีที่ใช้ เปรียบเสมือนการใช้แผ่นใสหลายๆ แผ่นที่เขียนส่วนต่างๆ ไว้ แล้วนำมาซ้อนกัน จนได้แบบตามที่ต้องการ ดังนั้นเราสามารถกำหนด Layer ใช้งาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะสามารถทำให้เขียนแบบได้อย่างรวดเร็วมากขึ้น

ในโปรแกรม I-draft นั้นได้ทำการกำหนดสี และขนาดเส้นไว้ดังนี้

Color	Linetype	Pen Width
1	0	0.400
2	0	0.200
3	0	0.400
4	0	0.200
5	0	0.400
6	0	0.200
7	0	0.100
8	0	1.900
9	0	1.000

ตารางที่ ก.1 แสดงขนาดเส้นที่ใช้ในชั้นนี้ๆ

โดยสามารถเปลี่ยนแปลงได้ที่เมนู Files → Print... → Pen Assignments

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

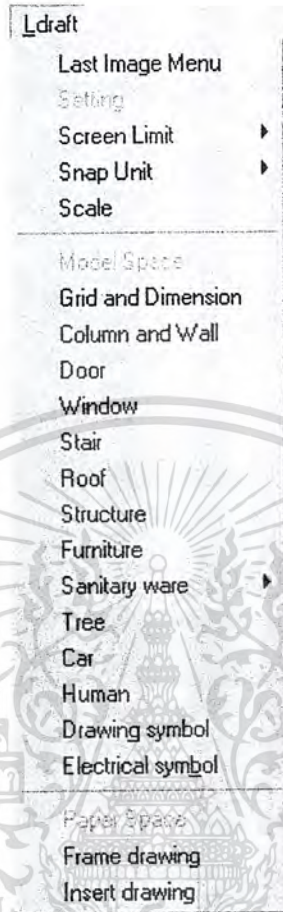
มีการแบ่ง Layer ดังนี้

Layer	Linetype	Color
0	continuous	7
beam	continuous	5
bouble	continuous	3
car	continuous	7
column	continuous	5
cwater	continuous	9
dime	continuous	7
door	continuous	2
elec	continuous	4
furniture	continuous	6
grids	continuous	7
human	continuous	7
roof	continuous	2
soil	continuous	8
steel	continuous	3
sy-ceil	continuous	2
sy-door	continuous	2
sy-floor	continuous	2
sy-wall	continuous	2
sy-window	continuous	2
symbol	continuous	2
tree	continuous	7
vent	continuous	9
wallin	continuous	7
wallout	continuous	1
ware-in	continuous	4
ware-out	continuous	7
waste	continuous	9
window	continuous	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำสำหรับนักศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิที่จะนำ Layer ที่ใช้ในโปรแกรม

ก.5 ส่วนประกอบของเมนูใน I-draft

เมนูใน I-draft มีส่วนประกอบดังรูป

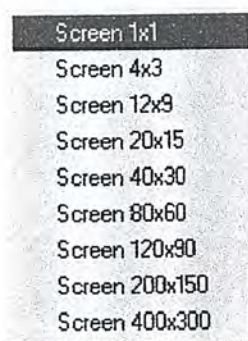


รูปที่ ก.4 เมนูของ L-DRAFT

- Last Image Menu คือการแสดงผลรูปภาพสุดท้ายที่ได้เลือกไว้ในตอนเริ่ม โปรแกรม จะไม่มีรูปภาพใดๆ อยู่

ก.5.1 Setting

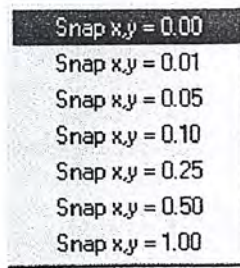
- Screen Limits เมื่อเลือกแล้วจะปรากฏเมนูดังภาพ



รูปที่ ก.5 เมนู Limit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Snap Unit เมื่อเลือกแล้วจะปรากฏเมนูดังภาพ



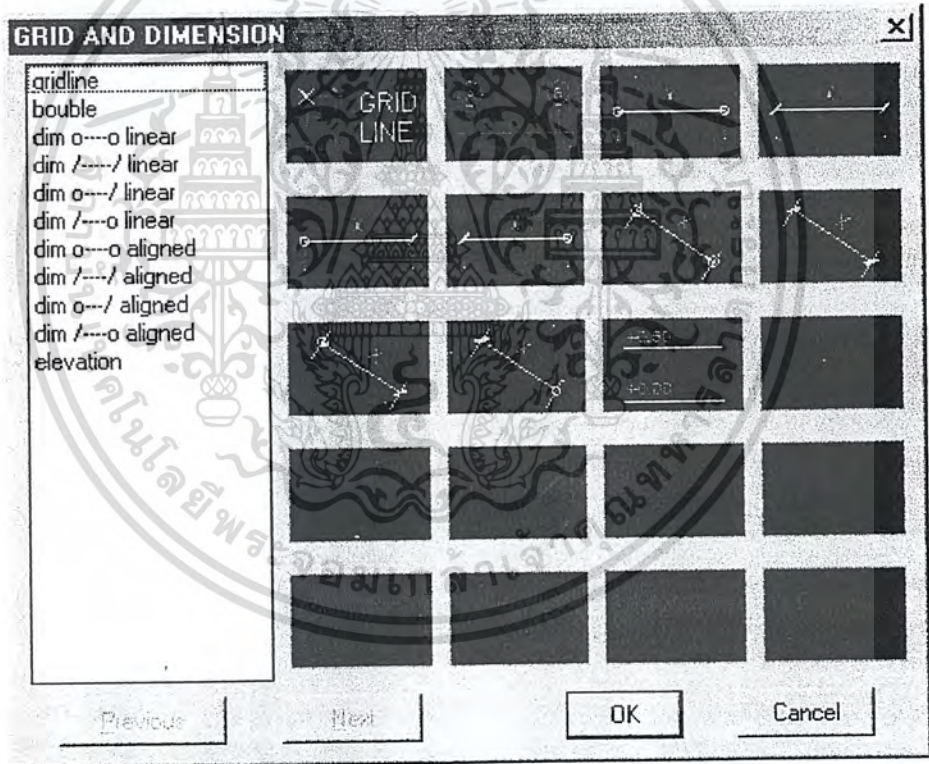
รูปที่ ก.6 เมนู Snap

เป็นการเลือกความเร็วในการเคลื่อนที่ของ Crosshairs cursor

- Scale เป็นการกำหนดค่ามาตราส่วนที่ตั้งใจจะใช้

ก.5.2 Model Space

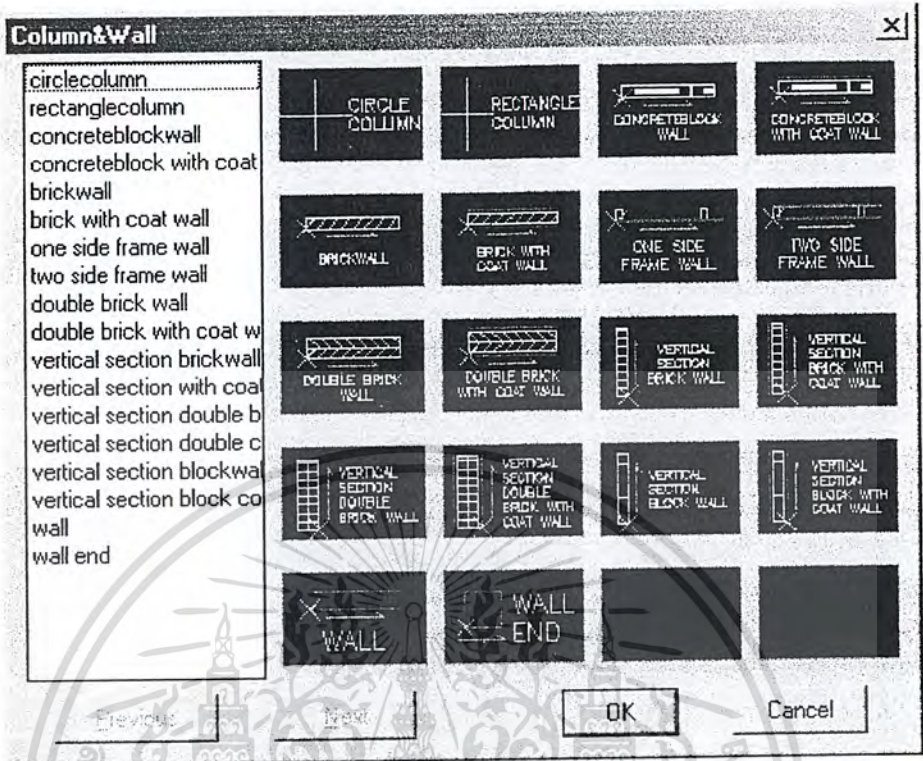
- Grid and Dimension ทำการแสดง image menu ของ Grid and Dimension ดังภาพ



รูปที่ ก.7 เมนู Grid and Dimension

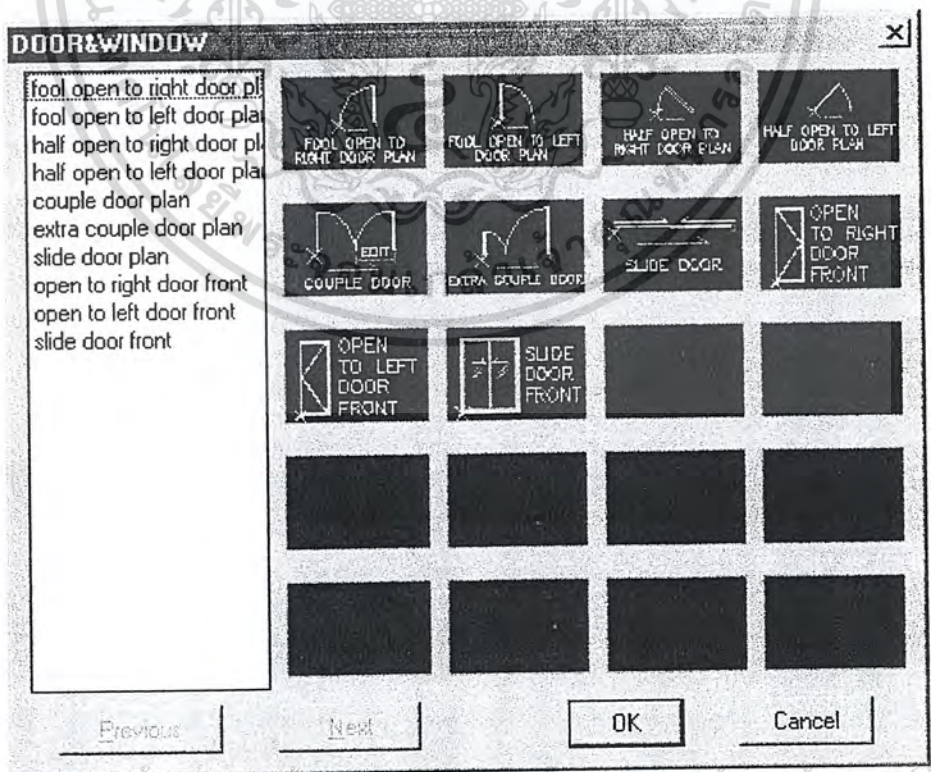
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Column and Wall ทำการแสดง image menu ของ Column and Wall ดังภาพ



รูปที่ ก.8 เมนู Column and Wall

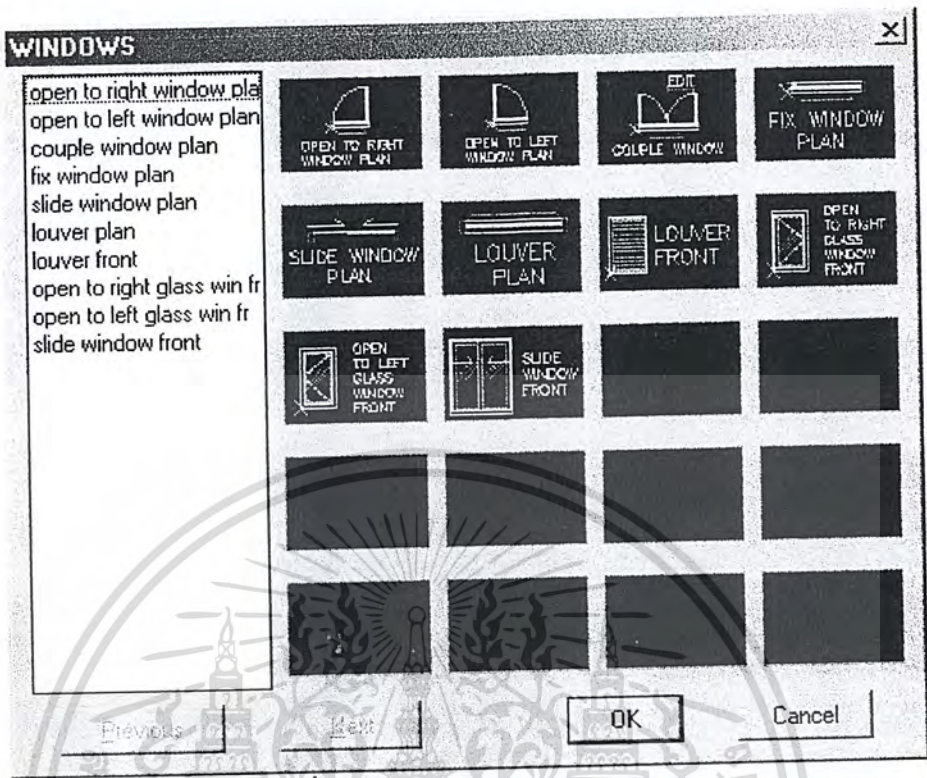
- Door ทำการแสดง image menu ของ Door ดังภาพ



รูปที่ ก.9 เมนู Door

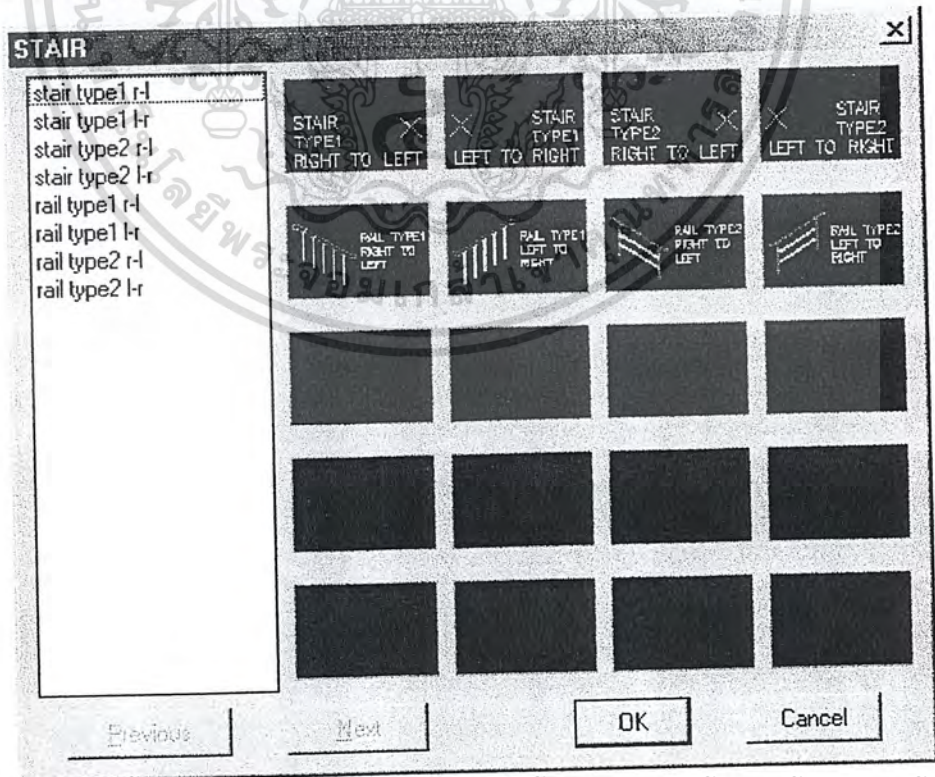
เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการเชิงวิชาการของท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปไซประโยชน์ดานการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Window ทำการแสดง image menu ของ Window ดังภาพ



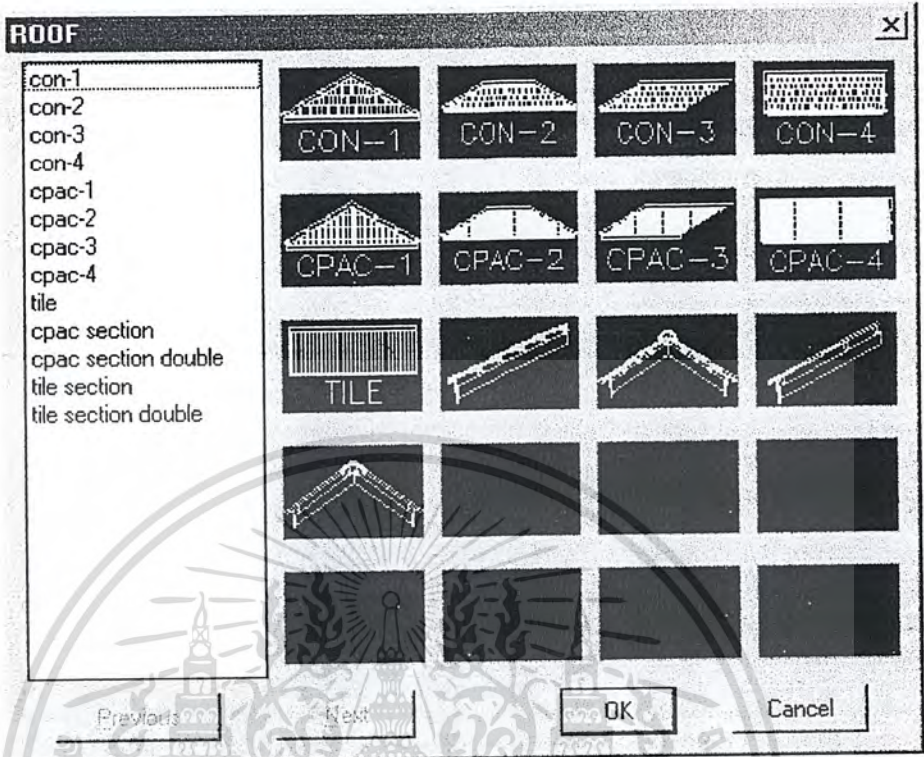
รูปที่ ก.10 เมนู Window

- Stair ทำการแสดง image menu ของ Stair ดังภาพ



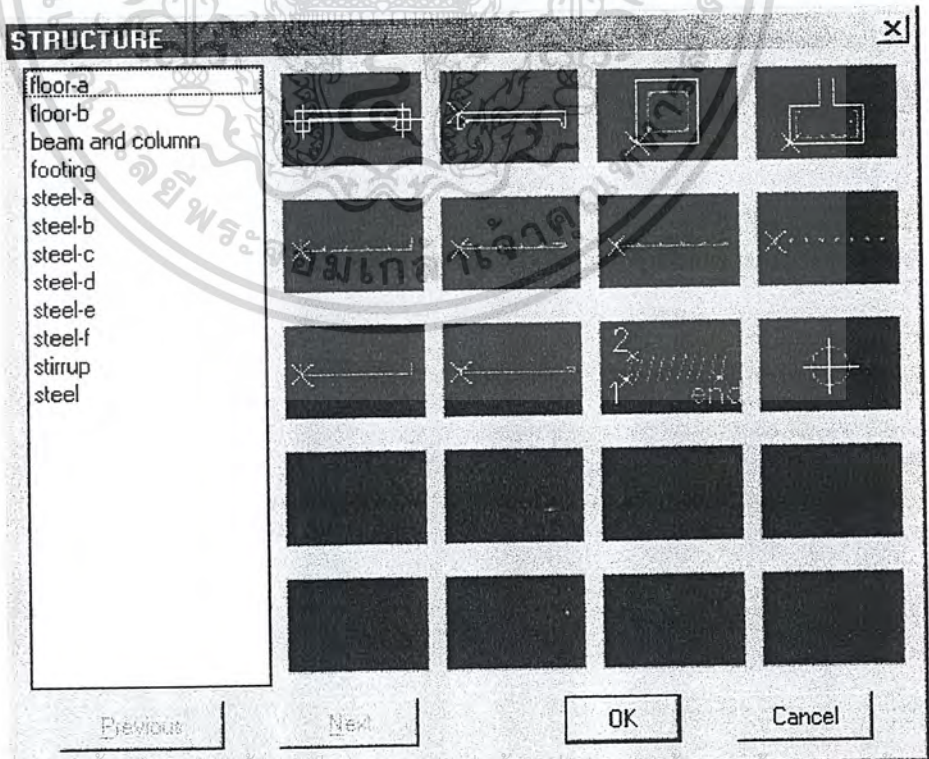
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานรูปที่ ก.11 เมนู Stair นั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Roof ทำการแสดง image menu ของ Roof ดังภาพ



รูปที่ ก.12 เมนู Roof

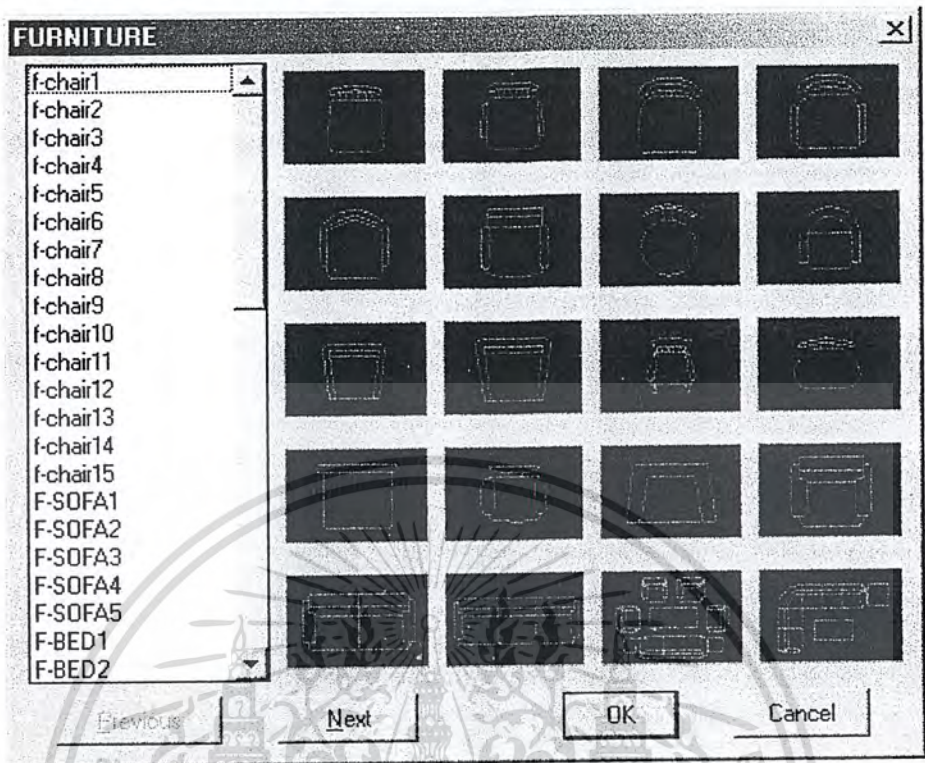
- Structure ทำการแสดง image menu ของ Structure ดังภาพ



รูปที่ ก.13 เมนู Structure

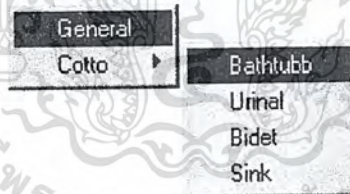
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Furniture ทำการแสดง image menu ของ Furniture ดังภาพ



รูปที่ ก.14 เมนู Furniture

- Toilet เมื่อเลือกแล้วจะปรากฏเมนูดังภาพ



รูปที่ ก.15 เมนู Sanitary Ware

General ทำการแสดง image menu ของ WC-Ware ดังภาพ

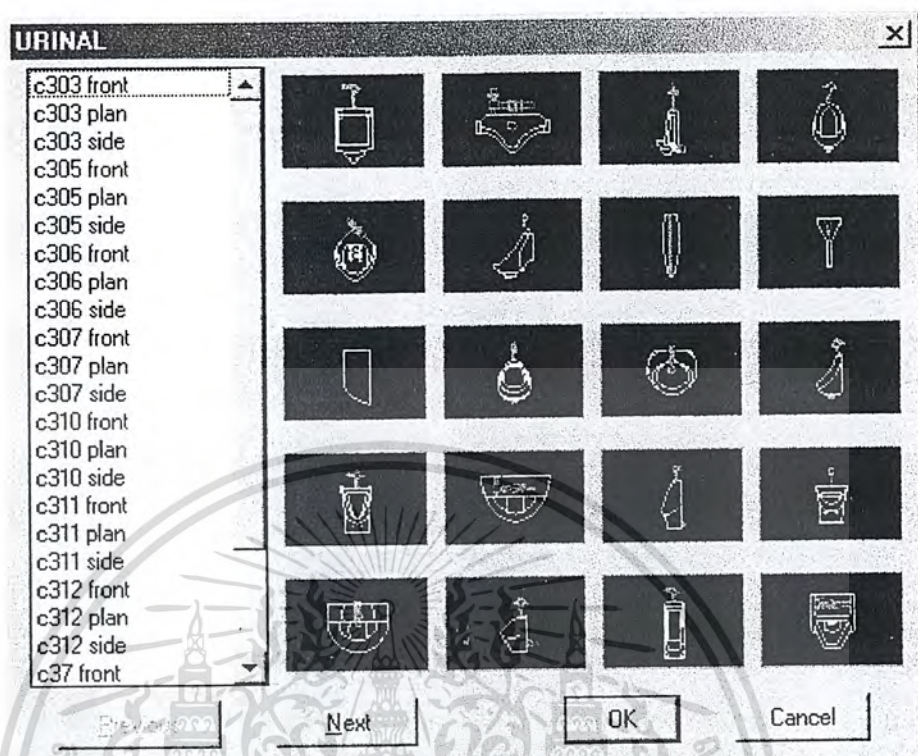
Cotto ทำการแสดง image menu ของ ผลิตภัณฑ์ Cotto ดังที่แสดงในเมนู โดยแยกเป็น

- Bathtub
- Urinal
- Bidet
- Sink

ดังแสดงในภาพ

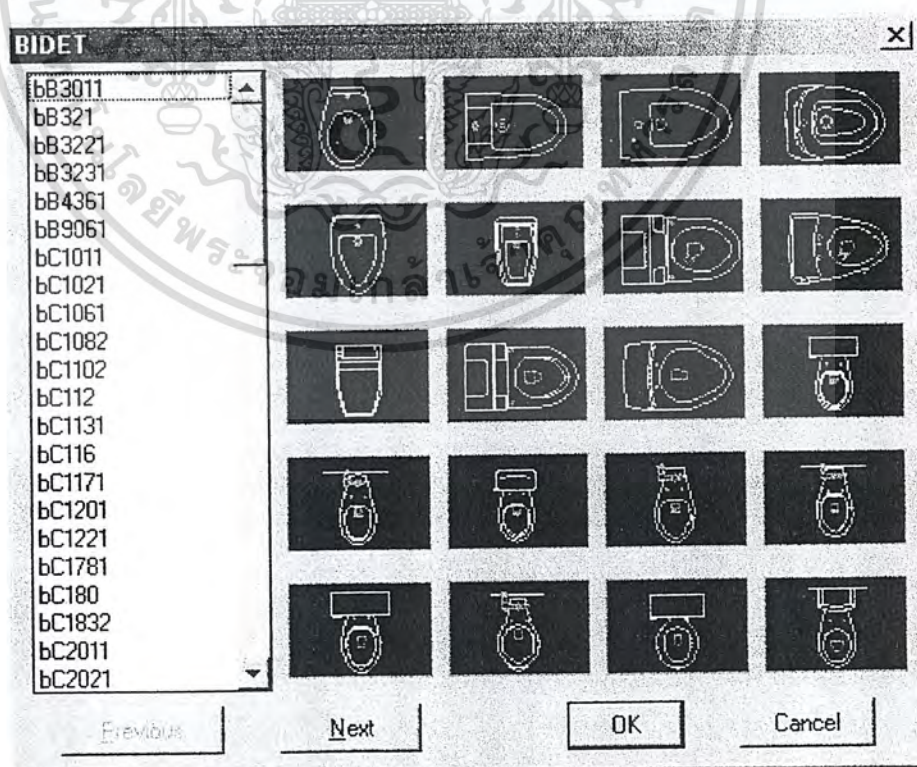
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cotto → Urinal



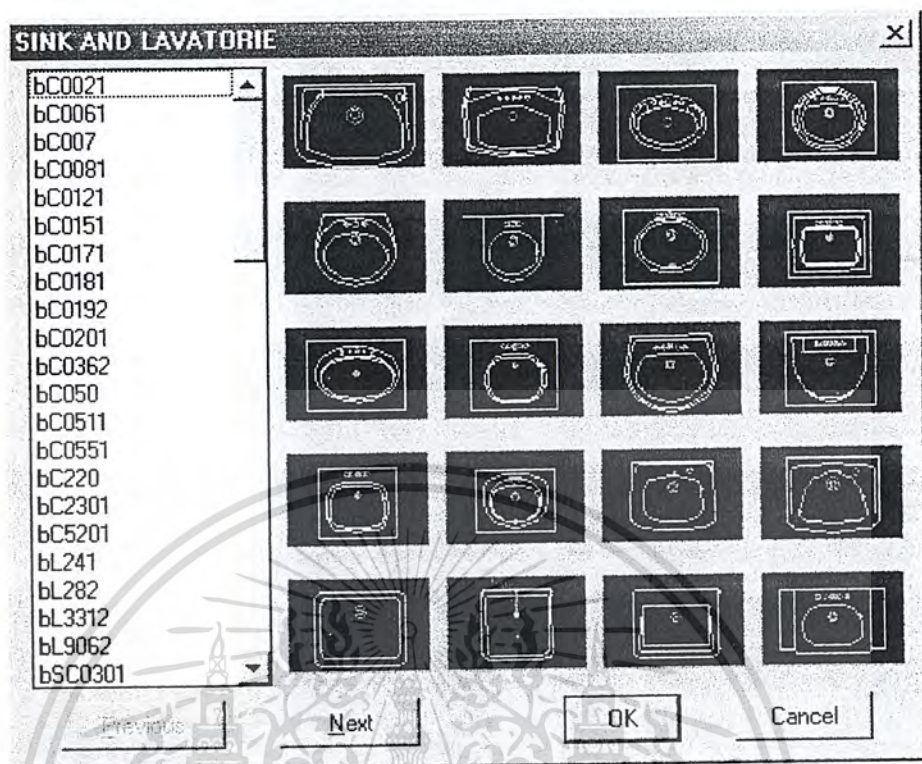
รูปที่ ก.18 เมนู Urinal

Cotto → Bidet



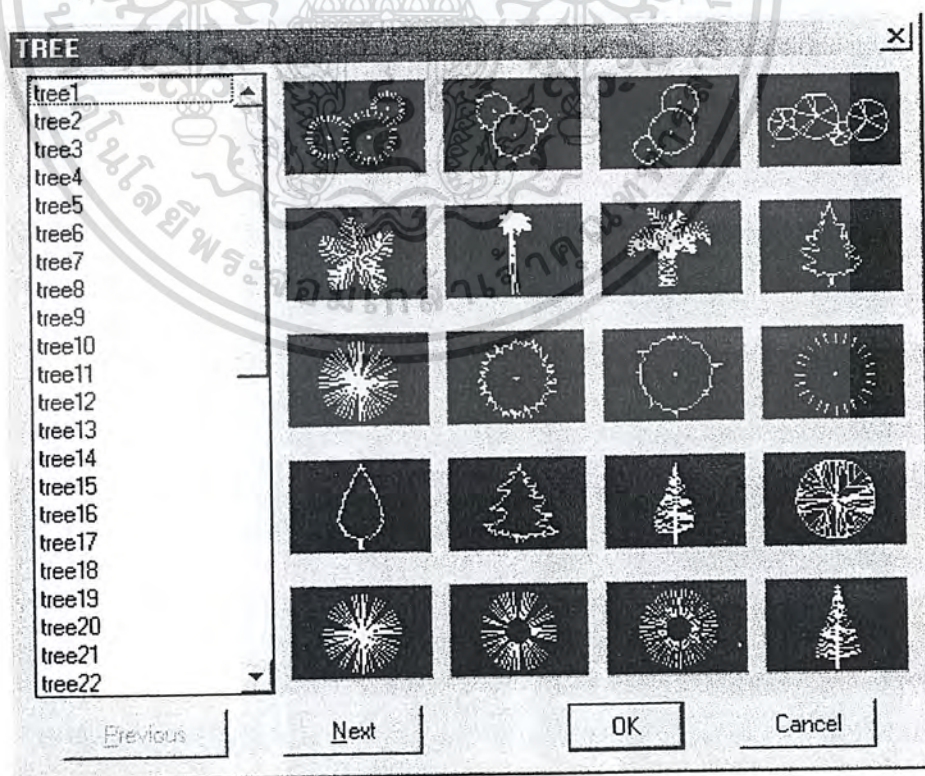
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่รูปที่ ก.19 เมนู Bidet ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cotto → Sink And Lavatorie



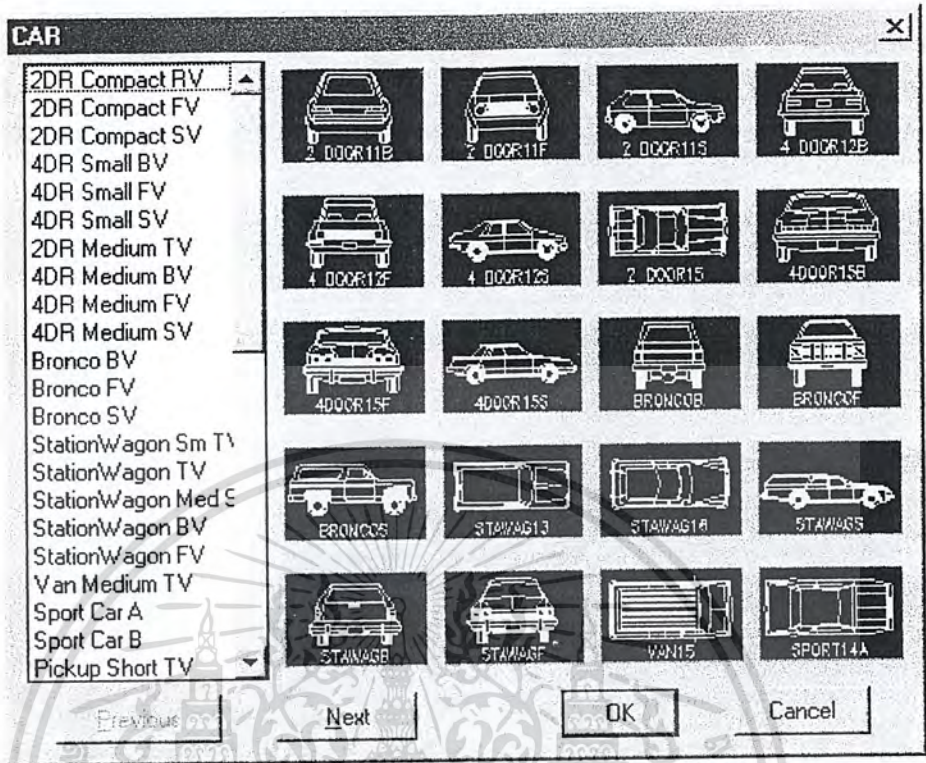
รูปที่ ก.20 เมนู Sink and Lavatories

- Tree ทำการแสดง image menu ของ Tree ดังภาพ



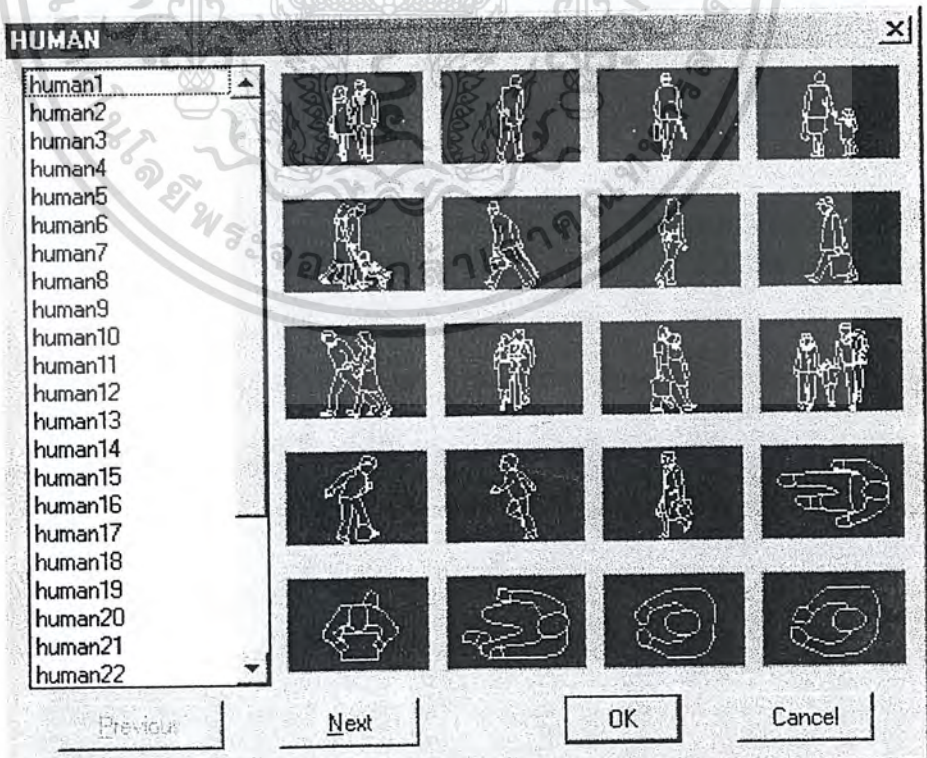
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ ก.21 เมนู Tree เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Car ทำการแสดง image menu ของ Car ดั้งภาพ



รูปที่ ก.22 เมนู Car

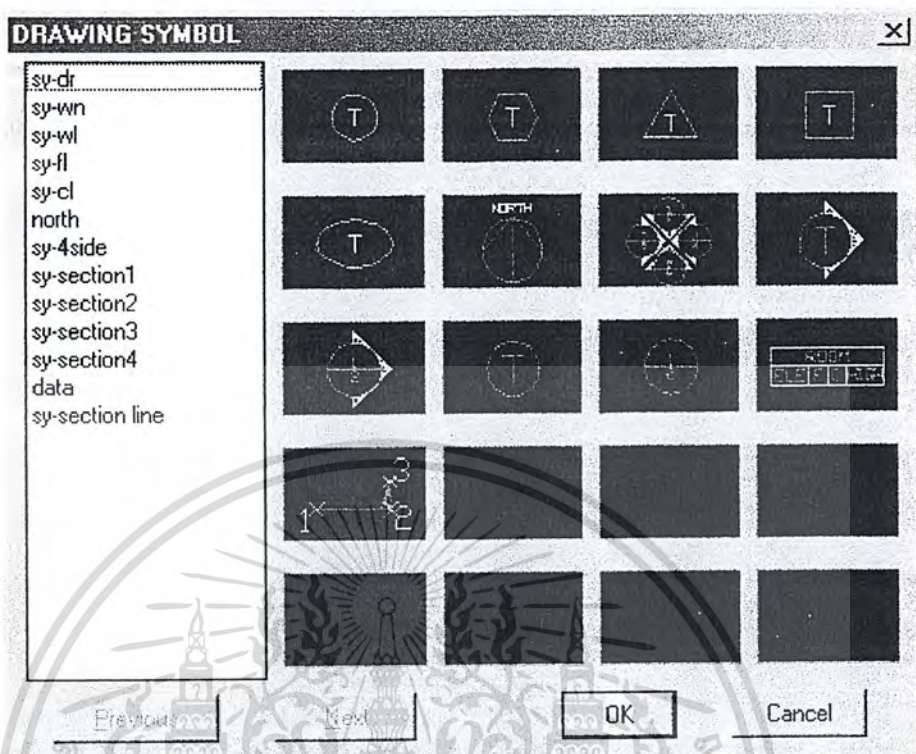
- Human ทำการแสดง image menu ของ Human ดั้งภาพ



รูปที่ ก.23 เมนู Human

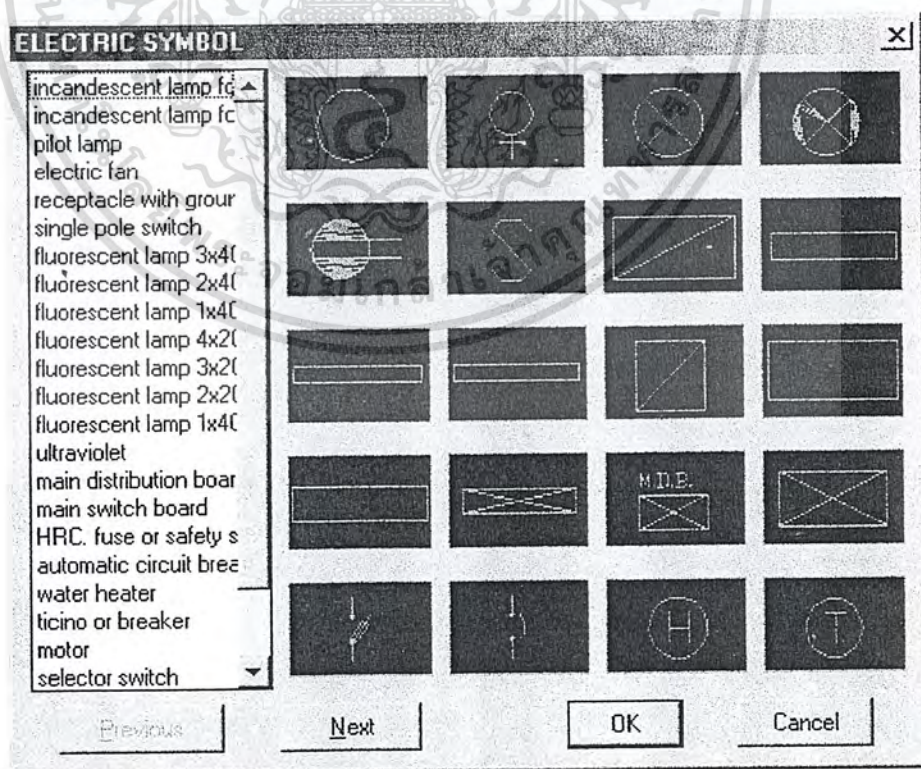
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Drawing symbol ทำการแสดง image menu ของ Drawing symbol ดังภาพ



รูปที่ ก.24 เมนู Drawing Symbol

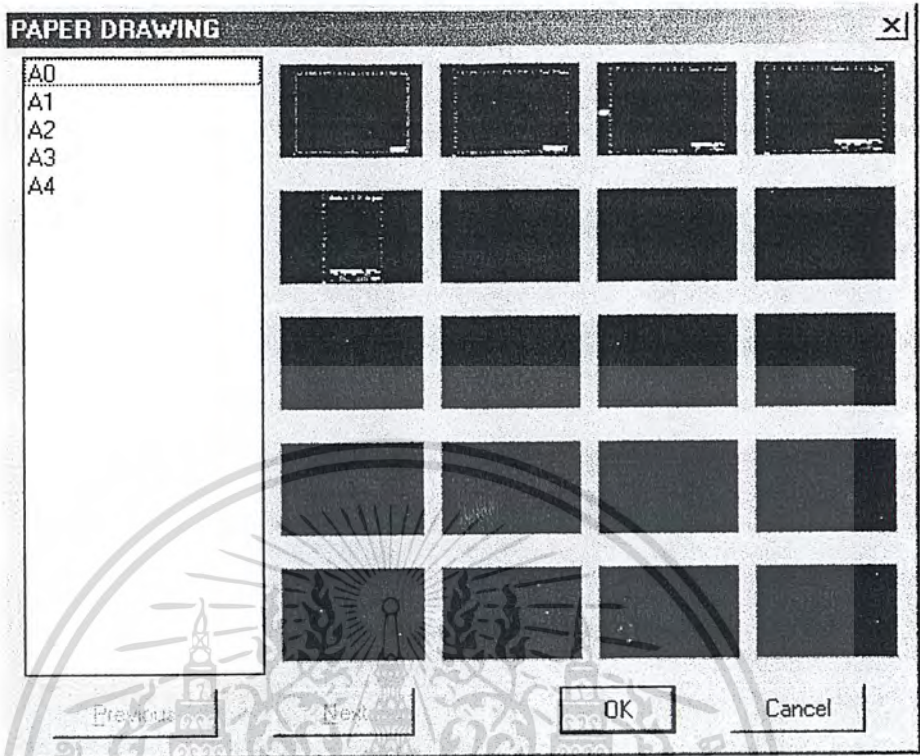
- Electrical symbol ทำการแสดง image menu ของ Electrical symbol ดังภาพ



รูปที่ ก.25 เมนู Electrical symbol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครู ใ้มนอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Paper drawing ทำการแสดง image menu ของ Paper drawing ค้างภาพ



รูปที่ ก.26 เมนู Frame drawing

- Insert drawing เป็นคำสั่งในการสอดแทรกไฟล์รูปภาพเข้ามาใน paper space ดังจะอธิบายต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.6 วิธีใช้ชุดคำสั่งใน I-draft

ก.6.1 คำสั่งในเมนู Grid and Dimension

1. gridline



ทำหน้าที่เขียน gridline บน layer grids เมื่อทำการเลือกคำสั่งจะปรากฏข้อความที่command

Start point: (เลือกจุดเริ่มต้นของ gridline)

Number of vertical gridline: (ใส่จำนวนของเส้นในแนวตั้ง)

Number of vertical gridline: (ใส่ความยาวของเส้นในแนวตั้ง)

Extend gridline at start point: (ใส่ความยาวของเส้นที่ต้องการเพิ่มที่จุดเริ่มต้น)

Extend gridline at end point: (ใส่ความยาวของเส้นที่ต้องการเพิ่มที่จุดปลาย)

Distance between line1 and line2: (ใส่ระยะห่างระหว่างเส้นที่ต้องการ ไปจนครบ)

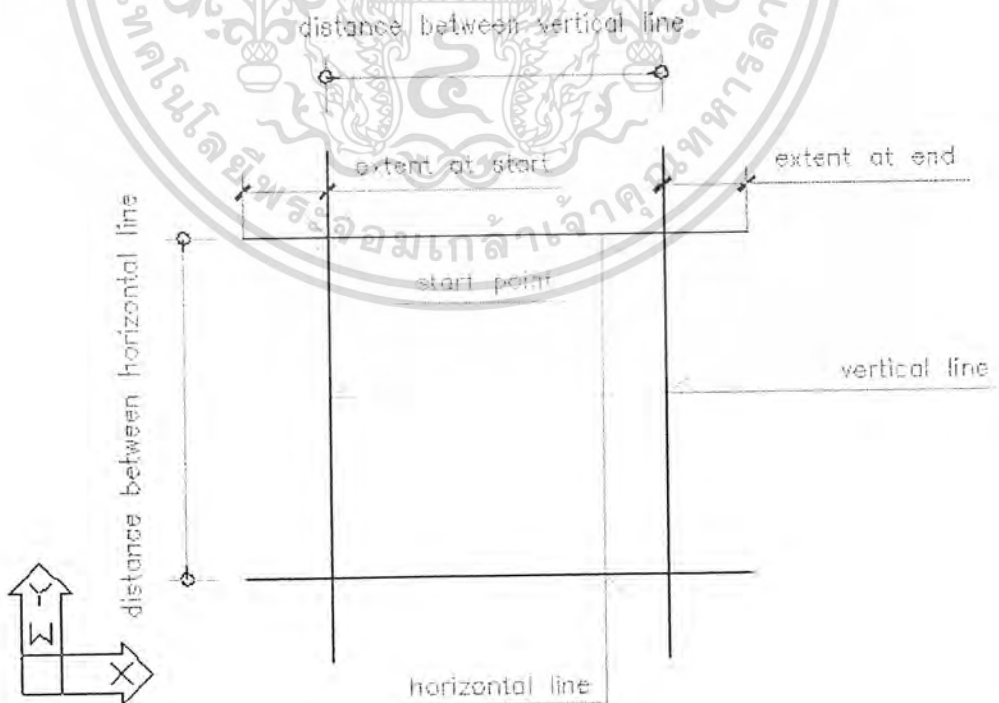
Number of horizontal gridline: (ใส่จำนวนของเส้นในแนวนอน)

Number of horizontal gridline: (ใส่ความยาวของเส้นในแนวนอน)

Extend gridline at start point: (ใส่ความยาวของเส้นที่ต้องการเพิ่มที่จุดเริ่มต้น)

Extend gridline at end point: (ใส่ความยาวของเส้นที่ต้องการเพิ่มที่จุดปลาย)

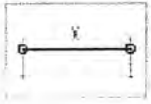
Distance between line1 and line2: (ใส่ระยะห่างระหว่างเส้นที่ต้องการ ไปจนครบ)



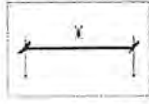
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแบบหรือเนื้อหาสาระของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ก.27 แสดงการใช้ gridline

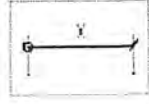
3. dim 0---0 linear



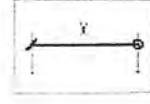
dim /----/ linear



dim 0----/ linear



dim /----0 linear



ทำหน้าที่เขียนเส้นบอกขนาดแบบ linear โยขแตกต่างกันที่ลักษณะของหัวลูกศรเมื่อ เลือกคำสั่งจะปรากฏข้อความที่ command เหมือนกันคือ

Text height: (ใส่ค่าความสูงของตัวอักษรที่ต้องการ)

First extension line origin or press ENTER to select: (เลือกจุดแรกที่ต้องการให้เริ่มคิด

ระยะ

ห่าง)

Second extension line origin: (เลือกจุดที่ต้องการให้คิดระยะห่างจากจุดแรก)

Dimension line location (Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated): (เลือกจุดที่จะ

วาง

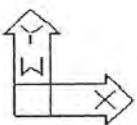
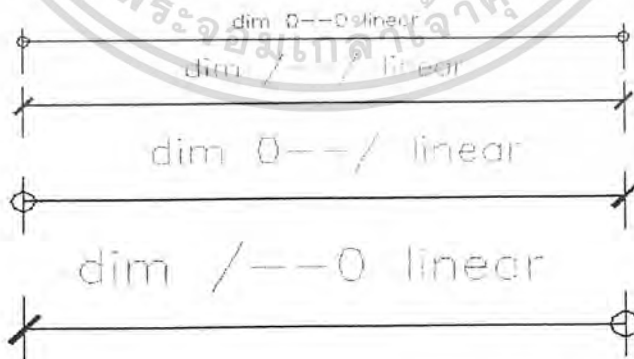
เส้นบอกขนาด)

Dimension text = (รายงานค่าที่วัดได้)

หากกด enter ที่ command First extension line origin or press ENTER to select: จะเป็นการให้เลือกวัตถุที่ต้องการให้เขียนเส้นบอกขนาด โดยจะวัดระยะจากหัวถึงท้าย โดยที่จะมี command

Select object to dimension: แทนที่ Second extension line origin:

คำสั่งทั้งสี่นี้ ก็คือคำสั่ง dimlinear นั่นเอง โดยที่ขนาดของส่วนประกอบต่างๆ ของเส้นบอกขนาดจะแปรผันกับขนาดตัวอักษร ดังจะแสดงในรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... รูปที่ ก.29 แสดงเส้นมิติแบบ linear... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

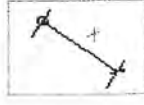
4. dim 0---0 aligned



dim /----/ aligned



dim 0---/ aligned



dim /----0 aligned



ทำหน้าที่เขียนเส้นบอกขนาดแบบ aligned โดยแตกต่างกันที่ลักษณะของหัวลูกศร เมื่อเลือกคำสั่งจะปรากฏข้อความที่ command เหมือนกันคือ

Text height: (ใส่ค่าความสูงของตัวอักษรที่ต้องการ)

First extension line origin or press ENTER to select: (เลือกจุดแรกที่ต้องการให้เริ่มคิด

ระยะ

ห่าง)

Second extension line origin: (เลือกจุดที่ต้องการให้คิดระยะห่างจากจุดแรก)

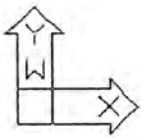
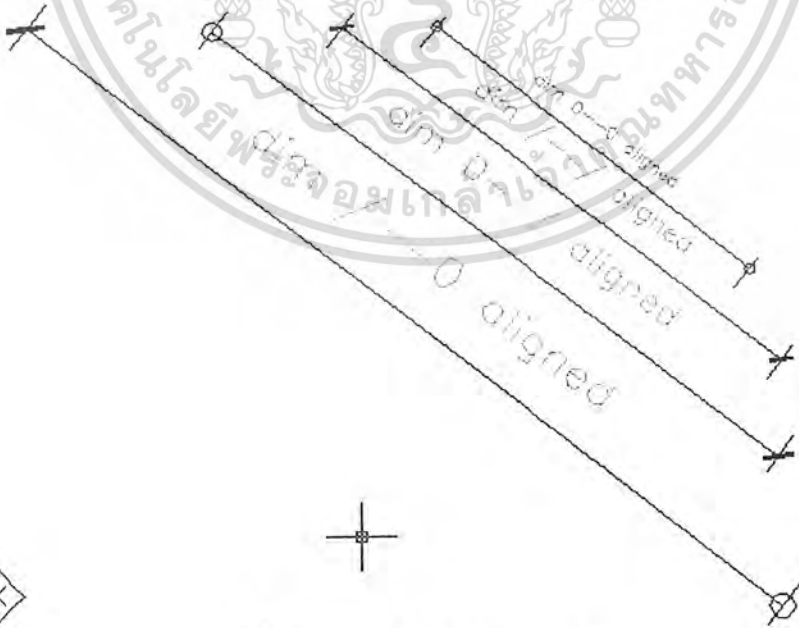
Dimension line location (Mtext/Text/Angle): (เลือกจุดที่จะวางเส้นบอกขนาด)

Dimension text = (รายงานค่าที่วัดได้)

หากกด enter ที่ command First extension line origin or press ENTER to select: จะเป็นการให้เลือกวัตถุที่ต้องการให้เขียนเส้นบอกขนาด โดยจะวัดระยะจากหัวถึงท้าย โดยที่จะมี command

Select object to dimension: แทนที่ Second extension line origin:

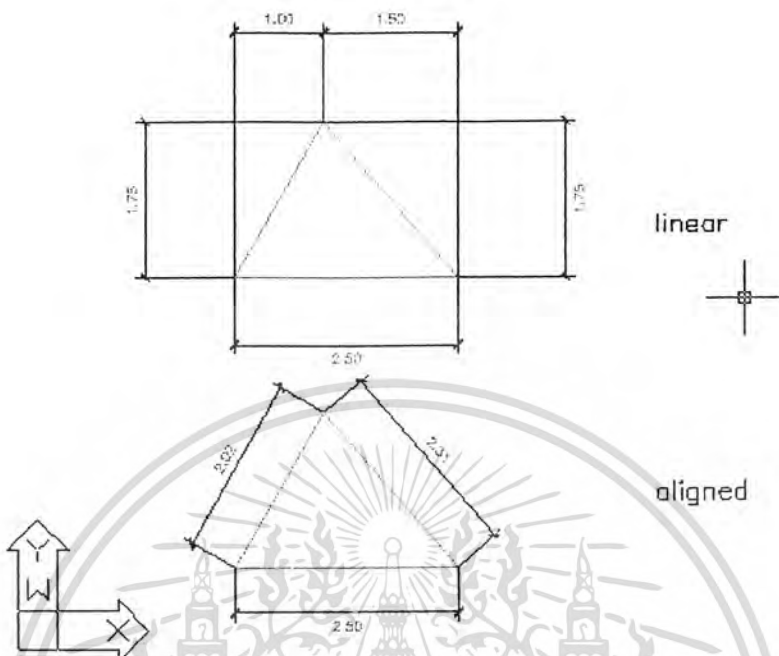
คำสั่งทั้งสิ้น ก็คือคำสั่ง dimaligned นั่นเอง โดยที่ขนาดของส่วนประกอบต่างๆ ของเส้นบอกขนาดจะแปรผันกับขนาดตัวอักษร ดังจะแสดงในรูป



รูปที่ ก.30 แสดงเส้นมิติแบบ Aligned

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแตกต่างระหว่าง linear กับ aligned คือ linear จะทำการเขียนเส้นบอกขนาดในแนวตั้งหรือแนวนอนเท่านั้น แต่ aligned จะทำการเขียนเส้นบอกขนาดขนานไปกับวัตถุที่เลือก ดังแสดงในรูป

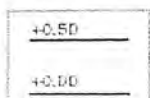


รูปที่ ก.31 การเปรียบเทียบระหว่าง linear กับ aligned

ดังนั้นในการเลือกใช้ควรใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของชิ้นงานที่ต้องการบอกขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. level



ทำหน้าที่ในการเขียนเส้นพร้อมตัวเลขบอกระดับ เมื่อเลือกคำสั่งจะปรากฏข้อความที่ command

Text height: (เลือกขนาดของตัวอักษรที่จะใช้)

First level base: (เลือกจุดที่จะให้เป็นฐานของเส้นบอกระดับ)

Number of first level<0.00>: (ใส่ตัวเลขในกรณีที่ไม่ได้เริ่มที่ระดับ +0.00 หากกด enter ผ่าน โปรแกรมจะให้ค่าเริ่มต้นเป็น +0.00)

Location of level number: (เลือกจุดที่ต้องการให้ตัวเลขบอกระดับวางอยู่)

Next level: (เลือกจุดฐานที่ระดับที่ต้องการต่อไป)

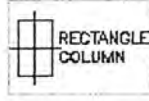
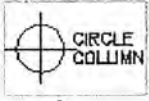


รูปที่ ก.32 แสดงการบอกระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.6.2 ชุดคำสั่งในเมนู Column and Wall

1. ชุดคำสั่งในการเขียนเสา



ทำหน้าที่ในการเขียนเสาในแบบแปลน

circlecolumn จะปรากฏข้อความที่ command คือ

Center of column: (กำหนดจุดศูนย์กลางของเสา)

Diameter of column<0.20>: (กำหนดขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของเสา)

Next Center: (กำหนดจุดศูนย์กลางของเสาค้นอื่นๆ โดยใช้ขนาดที่ได้ระบุไว้แล้ว)

rectangularcolumn จะปรากฏข้อความที่ command คือ

Center of column: (กำหนดจุดศูนย์กลางของเสา)

X-axis Width<0.20>: (กำหนดขนาดในแนวแกน X หาก enter ผ่าน โปรแกรมจะกำหนดขนาดให้เป็น 0.20)

Y-axis Width<0.20>: (กำหนดขนาดในแนวแกน Y หาก enter ผ่าน โปรแกรมจะกำหนดขนาดให้เป็น 0.20)

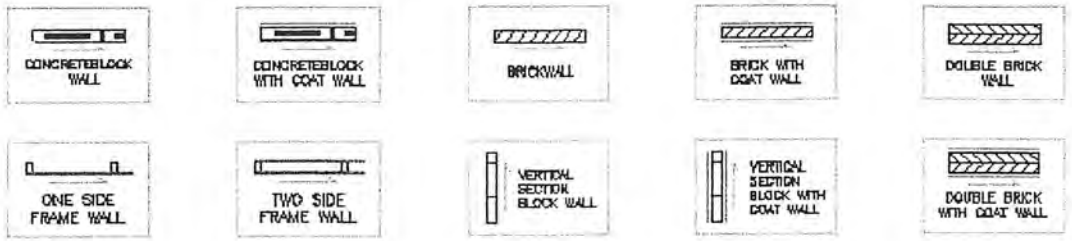
Next Center: (กำหนดจุดศูนย์กลางของเสาค้นอื่นๆ โดยใช้ขนาดที่ได้ระบุไว้แล้ว)



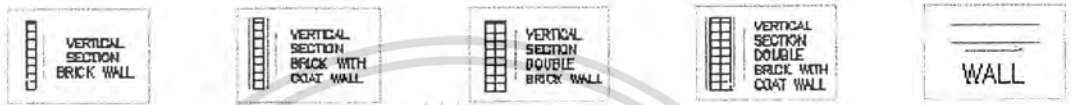
รูปที่ ก.33 แสดงการใส่เสาในแปลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คำสั่งในการเขียนกำแพงทั้งหมด



คำสั่งในการเขียนกำแพงทุกแบบมีพื้นฐานเดียวกันดังนั้นข้อความที่แสดงที่ command จะเหมือนกัน คือ



First point of wall: (กำหนดจุดแรกของกำแพง)






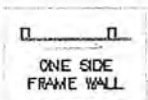




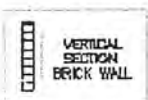
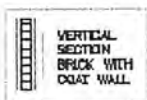
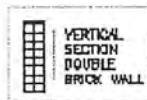

Second point of wall: (กำหนดจุดสิ้นสุดของกำแพง)

โปรแกรมจะทำการวนกลับไปเรื่อยๆจนกว่าจะกด Esc ยกเลิก

ยกเว้นคำสั่ง wall เท่านั้นที่จะให้กำหนดความหนาของกำแพงได้ โดยจะมีข้อความ

Wall Width? <0.10>: (ให้กำหนดความหนาของกำแพง หาก enter ผ่าน โปรแกรมจะความหนาเป็น 0.10)

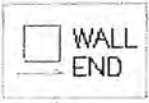
กำแพงที่ถูกเขียนขึ้นโดยคำสั่งนี้จะถูกกำหนดความหนาตามขนาดจริงดังจะแสดงขนาดของกำแพงชนิดต่างๆ ไว้ต่อไปนี้

				
หนา = 0.07	หนา = 0.10	หนา = 0.06	หนา = 0.10	หนา = 0.12
				
หนา = 0.085	หนา = 0.10	หนา = 0.06	หนา = 0.10	หนา = 0.16
				
หนา = 0.06	หนา = 0.10	หนา = 0.12	หนา = 0.16	

รูปที่ ก.34 แสดงความหนาของกำแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คำสั่งในการเขียนเสาเอ็น



ทำหน้าที่ในการเขียนเสาเอ็นบริเวณรอยต่อของกำแพง และขอบวงกบของประตู หน้าต่าง เมื่อเลือกคำสั่งจะมีข้อความที่ command

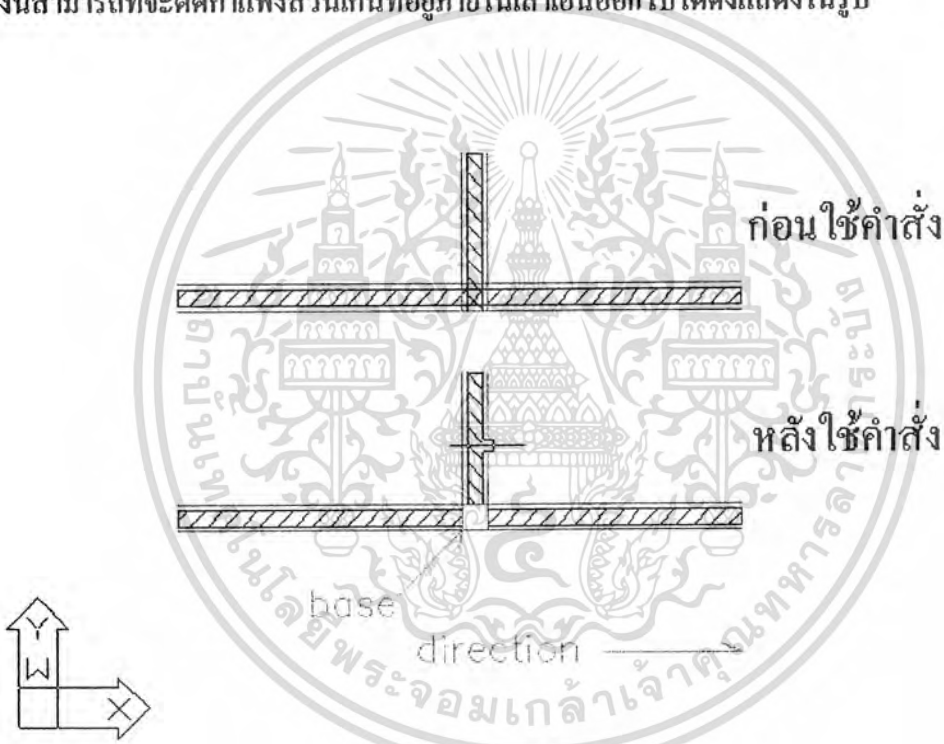
Base of wallend: (กำหนดจุดฐานให้กับเสาเอ็น)

Direction of wall ---->: (กำหนดทิศทางของเสาเอ็น ให้ขนานไปกับกำแพง)

Wall Width<0.10>: (ใส่ความหนาของกำแพงที่ได้เลือกใช้)

โปรแกรมจะทำการวนลูปไปเรื่อยๆจนกว่าจะกด Esc ขกเลิก

คำสั่งนี้สามารถที่จะตัดกำแพงส่วนเกินที่อยู่ภายในเสาเอ็นออกไปได้ดังแสดงในรูป



รูปที่ ก.35 การใส่เสาเอ็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.6.3 ชุดคำสั่งในเมนู Door

1. ชุดคำสั่งในการเขียนแปลนประตูชนิดต่างๆ



คำสั่งในการเขียนประตูทุกแบบมีพื้นฐานเดียวกันดังนั้นข้อความที่แสดงที่ command จะเหมือนกัน คือ

Base of door: (กำหนดจุดฐานของประตู)

Direction of door ---->: (กำหนดทิศทางของประตู)

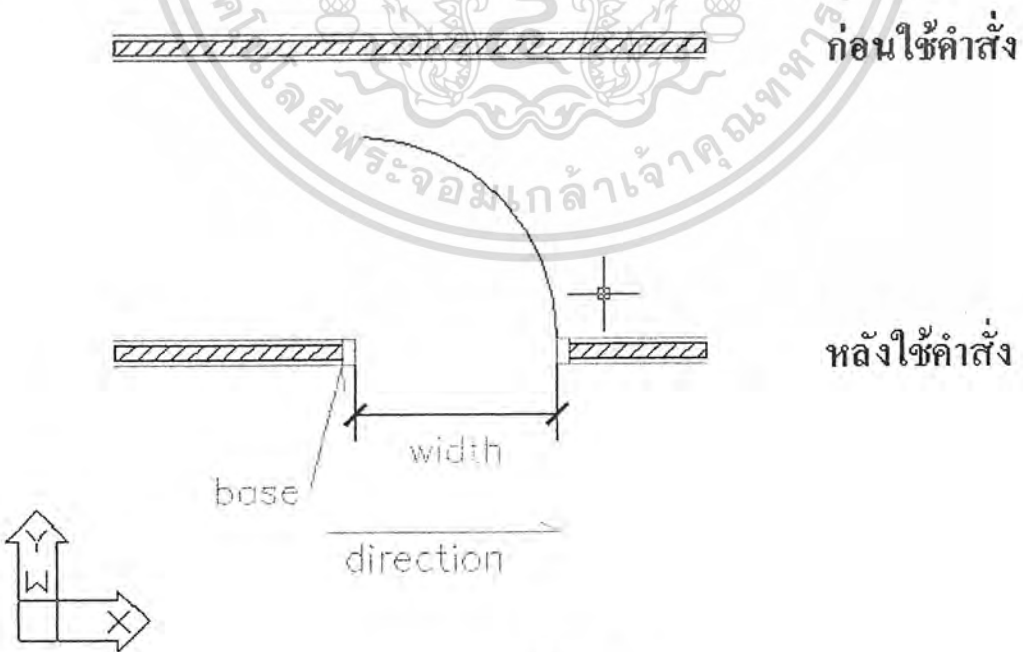
Door Width: (ความกว้างของบานประตู)

ยกเว้นคำสั่ง extra couple door เท่านั้นที่จะถามความกว้างของบานประตูทั้งสองบาน โดยจะปรากฏข้อความที่ command ว่า

Left door Width: (ใส่ความกว้างของบานซ้ายมือ)

Right door Width: ((ใส่ความกว้างของบานขวามือ)

คำสั่งเขียนแปลนประตูทุกคำสั่งมีความสามารถในการตัดกำแพงออกทุกคำสั่งดังจะ ได้แสดงในภาพ



รูปที่ ก.36 การใส่ประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชุดคำสั่งการเขียนรูปด้านของประตู

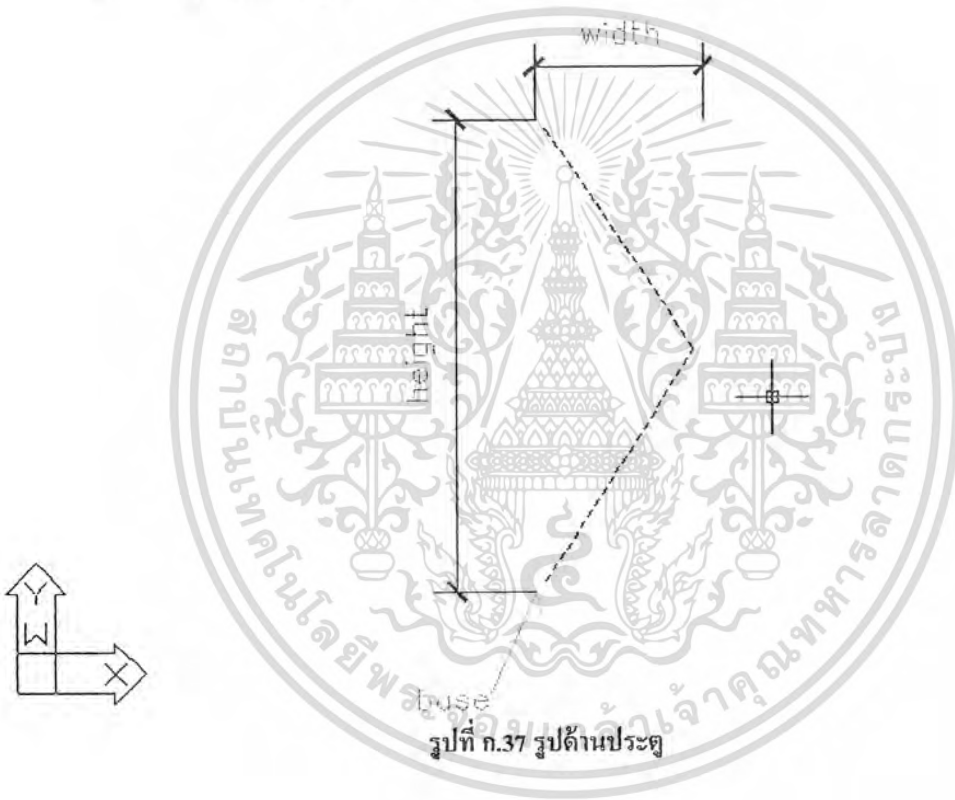


เป็นคำสั่งในการเขียนรูปด้านของประตูแบบมาตรฐาน เมื่อทำการเลือกคำสั่งจะมีข้อความที่ command

Base of door: (กำหนดจุดฐานของประตู)

Door Width: (ความกว้างของบานประตู)

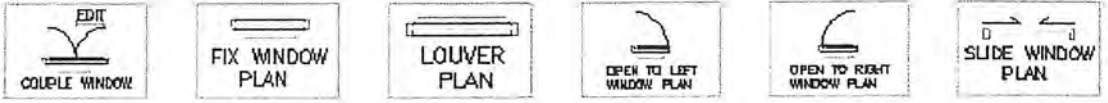
Door Height: (ความสูงของบานประตู)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.6.4.ชุดคำสั่งในเมนู Window

1. ชุดคำสั่งในการเขียนแปลนหน้าต่างชนิดต่างๆ



คำสั่งในการเขียนหน้าต่างทุกแบบมีพื้นฐานเดียวกันดังนั้นข้อความที่แสดงที่ command จะเหมือนกันคือ

Base of window: (กำหนดจุดฐานของหน้าต่าง)

Direction of window ---->: (กำหนดทิศทางของหน้าต่าง)

Window Width: (ความกว้างของบานหน้าต่าง)

คำสั่งเขียนแปลนประตูทุกคำสั่งมีความสามารถในการตัดกำแพงออกทุกคำสั่งดังเช่นคำสั่งเขียนประตู

2. ชุดคำสั่งการเขียนรูปด้านของหน้าต่าง



เป็นคำสั่งในการเขียนรูปด้านของประตูแบบมาตรฐาน เมื่อทำการเลือกคำสั่งจะมีข้อความที่ command

Base of window: (กำหนดจุดฐานของหน้าต่าง)

Window Width: (ความกว้างของบานหน้าต่าง)

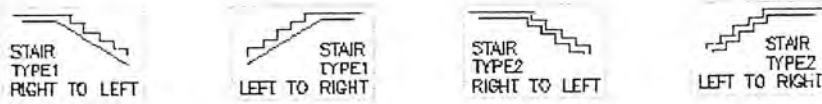
Window Height: (ความสูงของบานหน้าต่าง)

ลักษณะทั่วไปของหน้าต่างจะเหมือนประตู ดังนั้นตำแหน่ง และค่าต่างๆ จะเหมือนกัน และสามารถ
ใช้คำสั่งแทนกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.6.5 ชุดคำสั่งในเมนู Stair

1. ชุดคำสั่งในการเขียนตัวบันได



เมื่อเลือกคำสั่งแล้วจะปรากฏข้อความที่ command

Base of stair: (กำหนดจุดฐานของบันได)

Stair thick:<0.1> (กำหนดความหนาของบันได หาก enter ผ่าน โปรแกรมจะกำหนดให้ใช้ค่า 0.1)

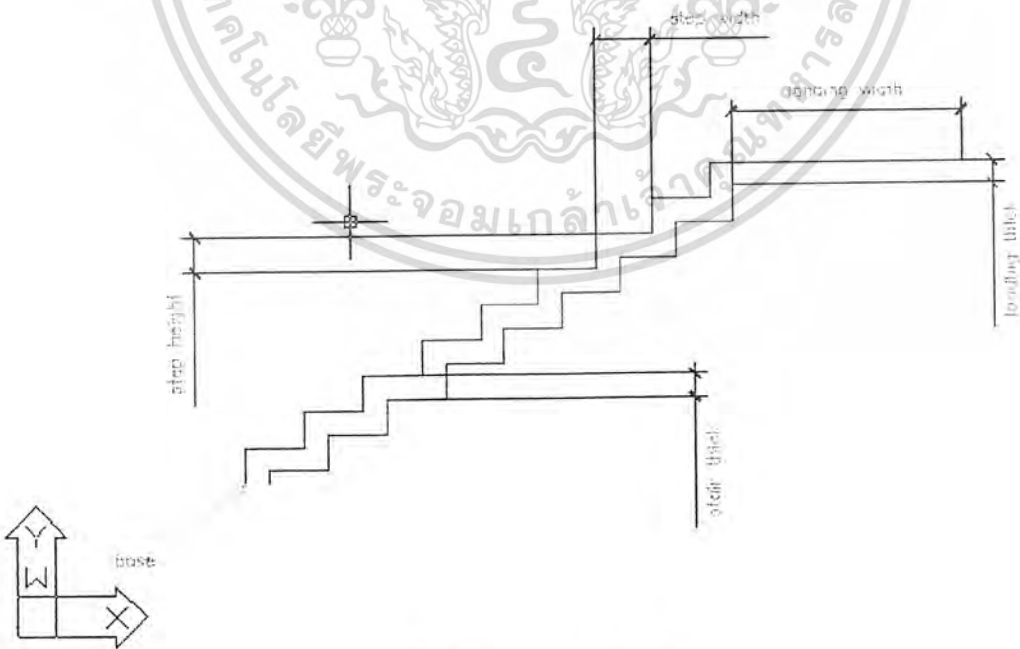
Step high:<0.15> (กำหนดขนาดลูกตั้งหาก enter ผ่าน โปรแกรมจะกำหนดให้ใช้ค่า 0.15)

Step width<0.25>: (กำหนดขนาดลูกนอน enter ผ่าน โปรแกรมจะกำหนดให้ใช้ค่า 0.25)

Number of step to landing:<9> (กำหนดจำนวนขั้นถึงชันพัก enter ผ่าน โปรแกรมจะกำหนดให้ใช้ค่า 9)

Landing width<1.0>: (กำหนดความกว้างของชันพัก enter ผ่าน โปรแกรมจะกำหนดให้ใช้ค่า 1.0)

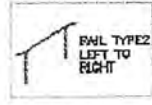
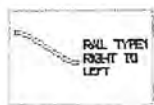
Landing thick<0.1>: (กำหนดความหนาของชันพัก enter ผ่าน โปรแกรมจะกำหนดให้ใช้ค่า 0.1)



รูปที่ ก.38 แสดงการใส่บันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชุดคำสั่งในการเขียนราวบันได



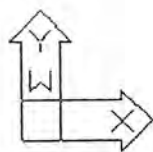
เป็นคำสั่งสำหรับเขียนราวบันไดแบบพื้นฐานลงบนตัวบันไดที่ได้เขียนไว้แล้ว เมื่อเลือกคำสั่งจะมีข้อความที่ command

Corner of first step: (เลือกมุมของบันไดขั้นแรกเป็นจุดเริ่มการเขียนราวบันได)

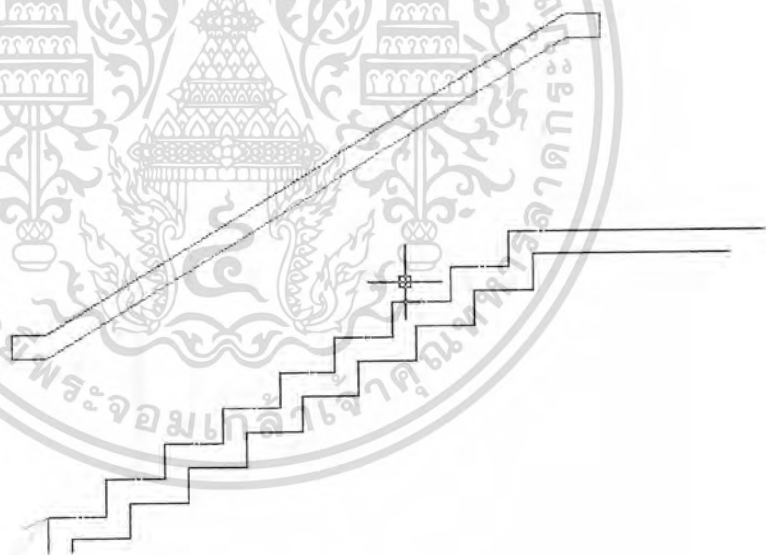
Step height:<0.15> (กำหนดขนาดลูกตั้งตามขนาดของตัวบันไดหาก enter ผ่าน โปรแกรม จะกำหนดให้ใช้ค่า 0.15)

Step width<0.25>: (กำหนดขนาดลูกนอนตามขนาดของตัวบันได enter ผ่าน โปรแกรมจะ กำหนดให้ใช้ค่า 0.25)

Number of step to landing:<9> (กำหนดจำนวนขั้นถึงชานพัก enter ผ่าน โปรแกรมจะ กำหนดให้ใช้ค่า 9)



base

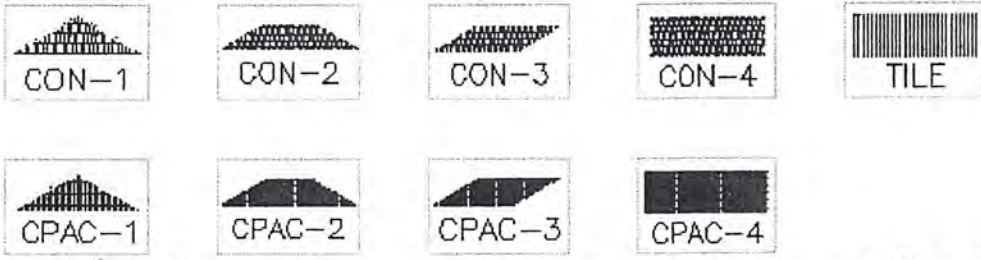


รูปที่ ก.39 แสดงการใส่ราวบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.6.6 ชุดคำสั่งในเมนู ROOF

1. ชุดคำสั่งในการเขียนรูปด้านหลังคา



เป็นคำสั่งสำหรับเขียนรูปด้านแบบต่างๆ ของหลังคา โดยมีหลักการทำงานคล้ายกันทุกคำสั่ง เมื่อเลือกคำสั่งจะปรากฏข้อความที่ command

First roof base: (เลือกจุดฐานจุดที่ 1)

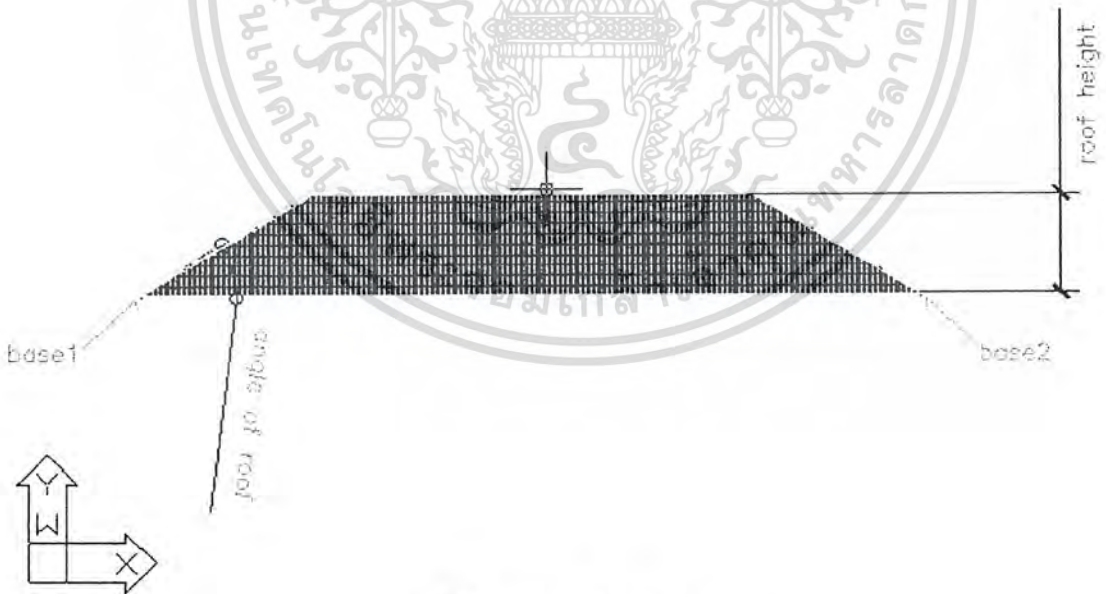
Second roof base: (เลือกจุดฐานจุดที่ 2)

Roof height: (กำหนดความสูงในแนวตั้งจากปลายชายคาถึงจุดยอด), ไม่มีการถามใน

CON-1 และ CPAC-2

Angle of roof: (กำหนดมุมลาดเอียงของหลังคา), ไม่มีการถามใน CON-4 , CPAC-4 และ

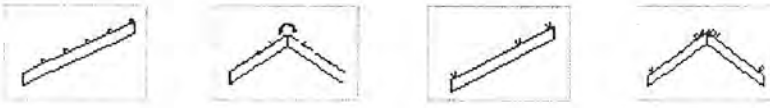
TILE



รูปที่ ก.40 แสดงรูปด้านหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชุดคำสั่งในการเขียนรูปตัดของหลังคา



เป็นคำสั่งสำหรับเขียนรูปตัดแบบต่างๆ ของหลังคา โดยมีหลักการทำงานคล้ายกันทุกคำสั่ง เมื่อเลือกคำสั่งจะปรากฏข้อความที่ command

First point of roof line?: (ใส่จุดฐานของหลังคา)

Second point of roof line?: (ใส่จุดหลังยกไว้)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.6.7 คำสั่งในเมนู STRUCTURE

1. คำสั่งในการเขียนหน้าตัดพื้น

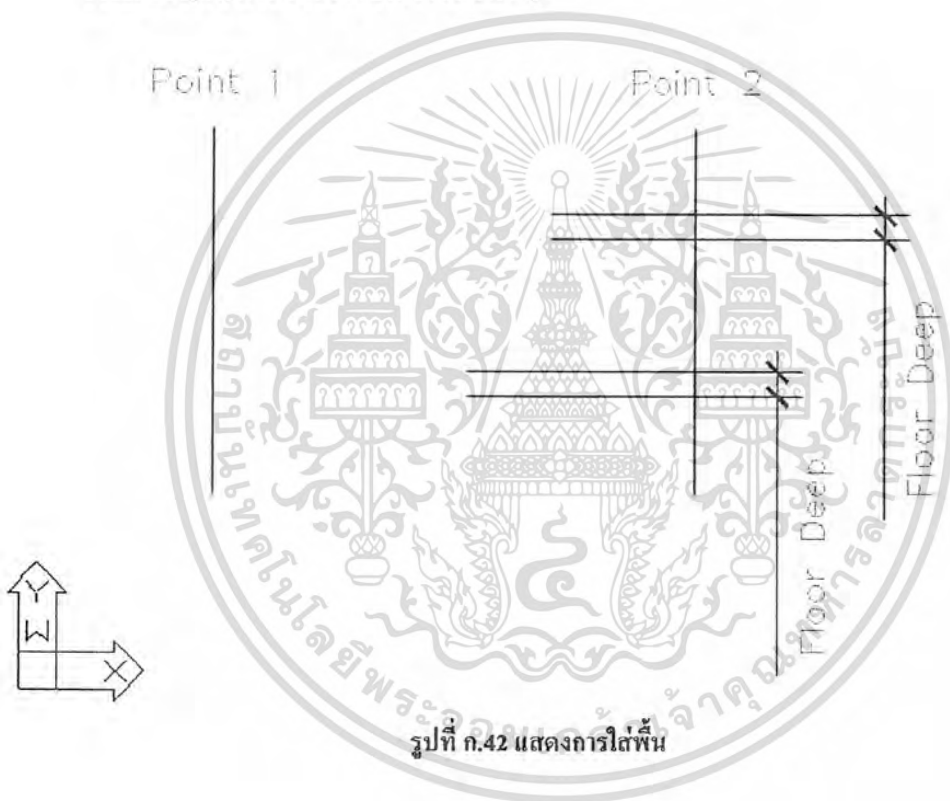


เป็นคำสั่งสำหรับเขียนหน้าตัดของพื้น ตามชนิดที่เลือก โดยจะปรากฏข้อความที่ command

First beam point: (กำหนดจุดแรกของพื้น)

Second beam point: (กำหนดจุดที่สองของพื้น)

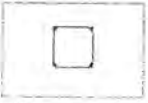
Floor deep: (กำหนดความหนาของพื้น)



รูปที่ ก.42 แสดงการใส่พื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชุดคำสั่งสำหรับเขียนหน้าตัด คาน และ เสา



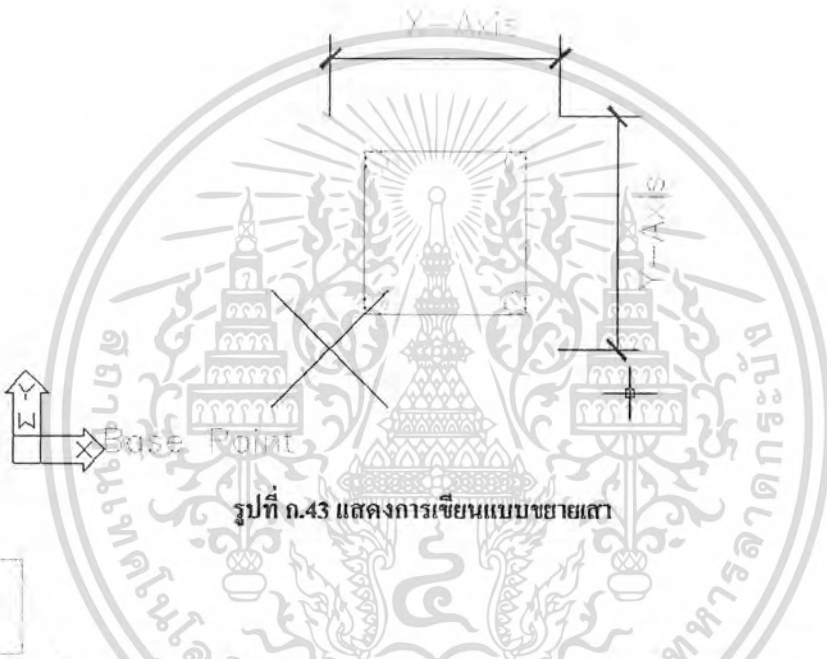
ใช้สำหรับเขียนหน้าตัดคาน หรือ เสา พร้อมเหล็กปลอก เมื่อเรียกคำสั่งจะมีข้อความที่ command

Base point of structure: (กำหนดจุดฐานให้กับโครงสร้าง)

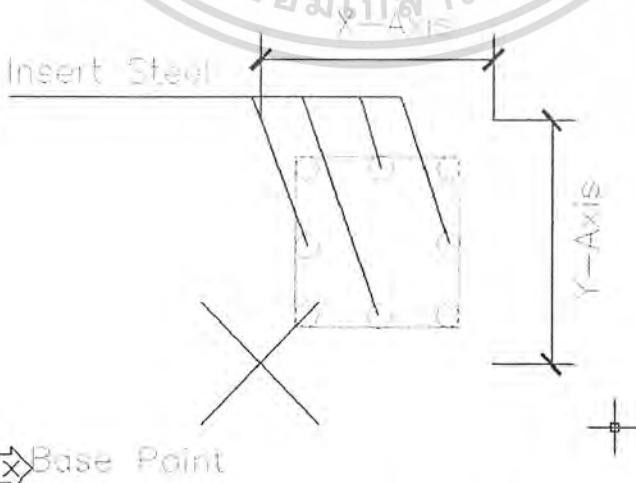
X-axis width: (กำหนดความกว้างในแนวแกน X)

Y-axis width: (กำหนดความกว้างในแนวแกน Y)

Cover space: (กำหนดความหนาของคอนกรีตหุ้ม)



ใช้สำหรับใส่เหล็กเสริมเพิ่มเติมในลักษณะของสกรู insert block รูปเหล็กเสริมเข้ามา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูปที่ ก.44 แสดงการใส่เหล็กเสริม
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชุดคำสั่งในการเขียนฐานราก



เป็นคำสั่งสำหรับการเขียนฐานราก พร้อมเหล็กเสริมหลัก เมื่อเรียกใช้คำสั่งจะปรากฏข้อความที่ command

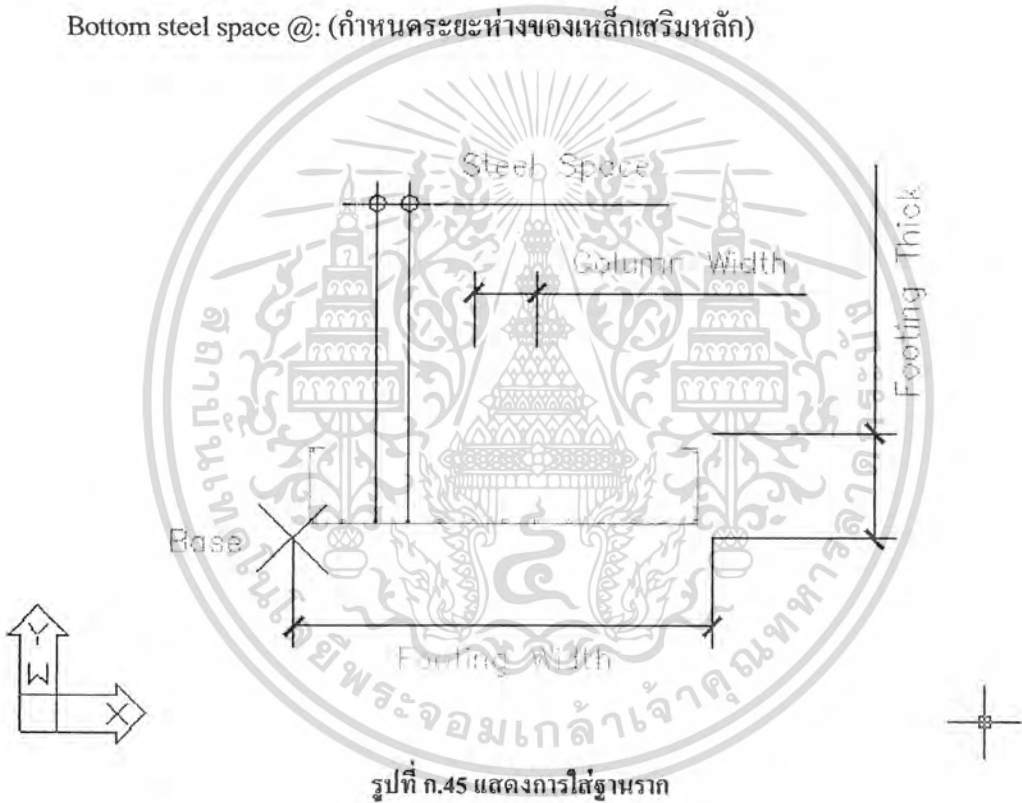
Base of footing: (กำหนดจุดฐานของฐานราก)

Footing width: (กำหนดความกว้างของฐานราก)

Footing thick: (กำหนดความหนาของฐานราก)

Column width: (กำหนดความหนาของค่อม)

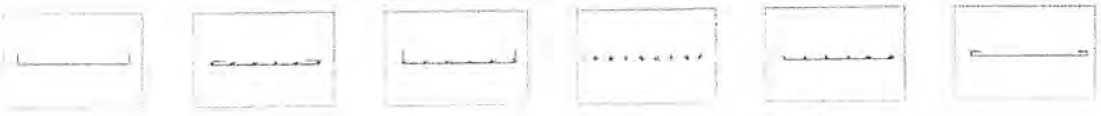
Bottom steel space @: (กำหนดระยะห่างของเหล็กเสริมหลัก)



รูปที่ ก.45 แสดงการใส่ฐานราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ชุดคำสั่งในการเขียนเหล็กเสริม



ใช้สำหรับเขียนเหล็กเสริมสำหรับหน้าตัดที่ต้องการต่างๆ เมื่อเลือกคำสั่งจะปรากฏข้อความที่ command

First point of steel: (กำหนดจุดเริ่มต้นของเหล็กเสริม)

Second point of steel: (กำหนดจุดสิ้นสุดของเหล็กเสริม)

Steel space @:15 (กำหนดระยะห่างของเหล็กเสริม)

5. ชุดคำสั่งในการเขียนเหล็กปลอก



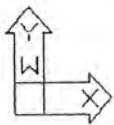
ใช้สำหรับเขียนเหล็กปลอกในที่ที่ต้องการ เมื่อเรียกคำสั่งจะมีข้อความที่ command

Stirrup point 1: (กำหนดจุดเริ่มต้นของเหล็กปลอก)

Stirrup point 2: (กำหนดลักษณะของเหล็กปลอก)

End of stirrup group: (กำหนดจุดสิ้นสุดของเหล็กปลอก)

Stirrup space: (กำหนดระยะห่างของเหล็กปลอก)



รูปที่ ก.46 แสดงการใส่เหล็กปลอก

สำหรับเมนูที่เหลือนี้จะเป็นการใช้บล็อกตามชื่อของเมนูนั้นๆ โดยบล็อกเหล่านี้ถูกเขียนขึ้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า มาในหน่วยเมตร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

พื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างฟังก์ชันด้วย AutoLISP

ข.1 การสร้างฟังก์ชันและคำสั่งใหม่ขึ้นใช้งานด้วย AutoLISP

บทนี้เป็นเนื้อหาเบื้องต้นสำหรับการสร้างฟังก์ชันหรือคำสั่งด้วยภาษา AutoLISP สำหรับผู้เริ่มต้น (สำหรับรายละเอียดเบื้องต้นนอกเหนือจากนี้แล้วอาจศึกษาได้จากหนังสือ Advance AutoCAD release 10)

AutoLISP คือตัวแปลภาษาคอมไพเตอร์(interpreter)ภาษาหนึ่ง เช่น ภาษาเบสิก เป็นต้น โดย AutoLISP นี้จะติดมากับ AutoCAD เลข ด้วยตัวแปลภาษา AutoLISP นี้เองที่ทำให้สามารถสร้างฟังก์ชันและสร้างคำสั่งใหม่นอกเหนือจากคำสั่งที่มีอยู่แล้ว ขึ้นใช้งานตามความต้องการ

ข.2 การสร้าง

การสร้างทำได้สองวิธีคือ

1. สร้างขณะอยู่ที่ Command:
2. สร้างเก็บเป็นไฟล์โปรแกรมแล้วโหลดเรียกใช้ภายหลัง

ข.2.1 สร้างขณะอยู่ที่ Command:

สามารถสร้างฟังก์ชันขณะอยู่ที่ Command: ได้ทันที ยกตัวอย่างเช่น ต้องการสร้างฟังก์ชัน acal สำหรับหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยม ให้พิมพ์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Command: [defun c:acal []

l> [setq w [getdist 'Enter width:']] กค Enter

l> [setq h [getdist 'Enter height:']] กค Enter

l> [setq a [*w h]] กค Enter

l> [princ a] กค Enter

l> [princ] กค Enter

l>] กค Enter

c: acal ← เครื่องได้บรรจุฟังก์ชัน acal เข้าไว้ในหน่วยความจำเรียบร้อยแล้ว

ข้อควรระวัง จำนวนวงเล็บเปิด “(” และวงเล็บปิด “)” จะต้องมีเท่ากันใน 1 ฟังก์ชัน

หลังจากที่ได้สร้างฟังก์ชันเรียบร้อยแล้วสามารถเรียกใช้งานได้เลย โดยเรียกชื่อฟังก์ชันดังนี้

Command: acal กค Enter

Enter width: 3 กค Enter

Enter height: 4 กค Enter

12.0 ← ผลลัพธ์ที่ได้จาก 3×4

ข้อเสียของการสร้างฟังก์ชันด้วยวิธีนี้คือ หลังจากที่ใช้ quit ออกจาก AutoCAD ไปแล้วเข้ามาใหม่ ฟังก์ชันที่ได้สร้างไว้จะหายไปทันที จะนำกลับมาใช้อีกก็ไม่ได้ ดังนั้นวิธีนี้จึงใช้สำหรับฟังก์ชันชั่วคราวที่สั้นๆ และไม่สำคัญมากนัก

ข.2.2 สร้างเก็บเป็นไฟล์โปรแกรมแล้วโหลดเรียกใช้ภายหลัง

วิธีนี้เป็นวิธีที่ดีที่สุดเพราะไฟล์โปรแกรมที่สร้างไว้นั้นสามารถที่จะนำกลับมาใช้ได้ ในภายหลัง หรือแม้กระทั่งนำโปรแกรมมาปรับปรุงแก้ไขก็ได้เช่นกัน โดยจะต้องใช้เอดิเตอร์เป็นตัวสร้างเป็นไฟล์โปรแกรม AutoLISP และนามสกุลไฟล์ต้องกำหนดเป็น .lsp เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Command: edit

กด Enter เรียกเอดิเตอร์ edit

จากนั้นเครื่องจะเข้าสู่เอดิเตอร์และเคอร์เซอร์ปรากฏอยู่ตรงมุมบนซ้ายของจอภาพให้พิมพ์รายละเอียดของโปรแกรมลงไป (หลังจากจบบรรทัดแล้วให้กดเป็น Enter เพื่อขึ้นบรรทัดใหม่)
ดังนี้

```
[defun c:acal []  
  [setq w [getdist "Enter width:"]]  
  [setq h [getdist "Enter high:"]]  
  [setq a [* w h]]  
  [princ]  
]
```

ข้อควรระวัง จำนวนวงเล็บเปิด "(" และวงเล็บปิด ")" จะต้องมีเท่ากันในหนึ่งฟังก์ชัน หลังจากพิมพ์โปรแกรมเสร็จแล้วให้เก็บไฟล์โปรแกรมลงดิสก์ (save) แล้วกดปุ่ม แล้วกลับเข้าสู่ AutoCAD (quit ออกจาก edit)

หลังจากที่ได้สร้าง โปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ฟังก์ชันดังกล่าวยังไม่ทำงานไม่ได้ จะต้องทำการโหลด โปรแกรมเข้ามาอยู่ในหน่วยความจำเสียก่อน ดังรายละเอียดในหัวข้อต่อไปนี้

ข.3 ก่อนใช้งานครั้งแรกต้อง Load

พึงระลึกไว้เสมอว่า ก่อนใช้งาน โปรแกรม AutoLISP ครั้งแรกใน AutoCAD หรือ หลังจากที่ได้ทำการแก้ไข โปรแกรมแล้วต้องการจะรันใหม่ จะต้องทำการโหลด (load) ให้ โปรแกรมนั้นเข้ามาอยู่ในหน่วยความจำเสียก่อน โดยใช้ฟังก์ชัน load ดังนี้

```
[load "filename"]
```

ชื่อไฟล์โปรแกรมที่ต้องการ [อยู่ในเครื่องหมาย"]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนการใช้นิติของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เช่น ต้องการโหลด โปรแกรม acal.lsp เข้ามาในหน่วยความจำให้ใช้คำสั่งดังนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Command: [load "acal"]

กด Enter

C:ACAL ← เครื่องได้บรรจุฟังก์ชัน acal เข้าไว้ในหน่วยความจำเรียบร้อยแล้ว

ถ้าไฟล์โปรแกรมที่โหลดนั้นไม่มีข้อผิดพลาดใดๆ เครื่องจะแสดงโปรแกรมในฟังก์ชันนั้นออกมา แต่ถ้าไฟล์โปรแกรมของเรานั้นมีข้อผิดพลาด (error) เครื่องจะแสดงข้อผิดพลาดนั้นออกมา เช่น

Command: [load "acal"]

กด Enter

Error: malformed list

[LOAD "acal"]

จากตัวอย่างสาเหตุของข้อผิดพลาดนั้นมาจากจำนวนวงเล็บเปิดและวงเล็บปิดไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นบ่อยมากไม่ว่าจะเป็นมือเก่าหรือมือใหม่ ข้อผิดพลาดบางลักษณะจะไม่ปรากฏข้อความใดๆ ขณะโหลดแต่เมื่อถึงคราวรันจะมีข้อความผิดพลาดแจ้งออกมาก็มี เมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น หน้าที่ของเราจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องเสียก่อน แล้วทำการโหลดใหม่จนกว่าจะไม่มีข้อผิดพลาด

หากไฟล์ที่ต้องการ load นั้น อยู่ในไดเรกทอรีอื่นจะต้องระบุทางเดิน (path) ไว้ด้วย และให้ใช้เครื่องหมาย / แทนการใช้ \ เช่น ต้องการ load ไฟล์ c:\acad11\isp\chplm.lsp ให้ใช้คำสั่งดังนี้

Command: [load "c:/acad11/isp/chplm"]

กด Enter

C:CHPLM

หรือจะใช้เครื่องหมาย \ ก็ได้แต่ต้องใช้ 2 ตัวติดกัน เช่น

Command: [load "c:\acad11\isp\chplm"]

กด Enter

C:CHPLM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การโหลดไฟล์โปรแกรม จะกระทำก่อนใช้งานครั้งแรกเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ซึ่งหลังจากที่โหลดโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว สามารถเรียกใช้งานฟังก์ชันที่อยู่ในโปรแกรมนั้นได้ตลอด ทั้งนี้ เนื่องจากโปรแกรมจะยังคงอยู่ในหน่วยความจำตลอดไปจนกว่าจะมีการ quit ออกจาก AutoCAD หรือปิดสวิทช์เครื่องไปเลย ดังนั้นเมื่อออกจาก AutoCAD ไปแล้วเข้ามาใหม่ จะต้องทำการโหลดโปรแกรมอีกครั้งหนึ่ง ส่วนการเรียกใช้งานฟังก์ชันก็เช่นเดียวกันกับวิธีแรก คือเรียกชื่อฟังก์ชัน

Command: acal	กด Enter เรียกชื่อฟังก์ชัน
---------------	----------------------------

ข.4 ฟังก์ชัน / คำสั่งสร้างจาก defun c:

- (defun c: ชื่อฟังก์ชัน ()
- (รายละเอียดโปรแกรม)
- (รายละเอียดโปรแกรม)
- (...ต่อไปเรื่อยๆ...)
-) ← จบฟังก์ชัน

ฟังก์ชันที่สร้างจาก defun c: สามารถจะเรียกได้โดยตรงขณะที่ Command: ได้ทันที ดังเช่นตัวอย่างโปรแกรมคำนวณที่ผ่านมา สำหรับ c: ไม่ได้หมายถึงใครที่ c: แต่เป็นรูปแบบของการสร้างฟังก์ชันเพื่อบรรจุเป็นคำสั่งใหม่ที่ใช้ร่วมกับ AutoCAD

ข.5 ฟังก์ชันสร้างจาก defun

- (defun ชื่อฟังก์ชัน ()
- (รายละเอียดโปรแกรม)
- (รายละเอียดโปรแกรม)
- (...ต่อไปเรื่อยๆ...)
-) ← จบฟังก์ชัน

ฟังก์ชันที่สร้างจาก defun สามารถที่จะเรียกขณะที่ Command: ได้ แต่ต้องเรียกในลักษณะฟังก์ชันคล้ายกับการใช้ฟังก์ชันของ AutoLISP คือมีวงเล็บเปิดและวงเล็บปิด ตัวอย่างฟังก์ชัน acal ที่สร้างจาก defun

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและตองอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(defun acal ()
  (setq w (getdist "Enter width:"))
  (setq h (getdist "Enter height:"))
  (setq a (* w h ))
  (princ a)
  (princ)
)
```

หลังจากที่สร้างเป็นไฟล์โปรแกรมและโหลดเข้ามาแล้ว การเรียกใช้งานจะต้องมีวงเล็บเปิดและปิดดังนี้

```
Command: [acal] กด Enter
```

ข.6 ฟังก์ชันสร้างจาก lambda

```
(apply '(lambda (รายการอาร์กิวเมนต์)
  (รายละเอียดโปรแกรม)
  (รายละเอียดโปรแกรม)
  (...ต่อไปเรื่อยๆ...)
)
(รายละเอียดอาร์กิวเมนต์)
) ← จบฟังก์ชัน
```

ปกติการใช้ lambda จะใช้ควบคู่กับฟังก์ชัน apply ทั้งนี้ฟังก์ชันที่สร้างจาก lambda จะทำการรันทันทีหลังจากที่ได้โหลดโปรแกรมเข้ามาในหน่วยความจำเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ถ้าหากต้องการใช้งานฟังก์ชันดังกล่าวอีกจะต้องทำการโหลดใหม่เนื่องจากฟังก์ชันที่สร้างจาก lambda จะไม่ถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำ ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับโปรแกรมที่ต้องการใช้งานเพียงครั้งเดียวแล้วเลิกไปเลย จะได้ไม่มีโปรแกรมค้างอยู่ในหน่วยความจำให้เปลืองเปล่าๆ ตัวอย่างการใช้ lambda (ใช้ชื่อไฟล์ lambda.lsp) มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(apply '(lambda ()
  (setq w (getdist "Enter width:"))
  (setq h (getdist "Enter height:"))
  (setq a (* w h))
  (princ a)
  (princ)
  )
)
```

หลังจากที่สร้างเป็นไฟล์โปรแกรมแล้ว ให้ทำการ โหลดเพื่อเรียกใช้งานดังนี้

Command: [load "lambda"]

ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดหรือ error ใดๆ โปรแกรมดังกล่าวจะถูกรันทันที

ข.7 ตัวแปรท้องถิ่นและตัวแปรทั่วไป

ตัวแปรท้องถิ่น (local variables) หมายถึงตัวแปรที่มีผลใช้เฉพาะในฟังก์ชันหรือโปรแกรมที่ระบุไว้เท่านั้น ส่วนตัวแปรทั่วไป (global variables) หมายถึงตัวแปรที่มีผลใช้ทั่วๆ ไป หากเราต้องการ ให้ตัวแปรใดเป็นชนิดท้องถิ่น จะต้องประกาศไว้ในฟังก์ชันนั้นๆ เช่น ต้องการให้ตัวแปร w และ h เป็นตัวแปรท้องถิ่นของฟังก์ชัน acal ต้องประกาศไว้ดังนี้

```
(defun c:acal (/ w h)
  (setq w (getdist "Enter width:"))
  (setq h (getdist "Enter height:"))
  (setq a (* w h))
  (princ a)
  (princ)
)
```

การประกาศว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรชนิดท้องถิ่นจะต้องระบุไว้ในวงเล็บหลังชื่อฟังก์ชัน (จะเป็นฟังก์ชันที่สร้างจาก defun c: หรือ lambda ก็เช่นกัน) และต้องระบุต่อจากเครื่องหมาย / ซึ่งตัวแปรชนิดท้องถิ่นจะมีที่ตัวแปรในหนึ่งฟังก์ชันก็ได้ จากตัวอย่างจะมีผลให้ตัวแปร w และ h เป็นตัวแปรชนิดท้องถิ่น ส่วนตัวแปร a เป็นตัวแปรชนิดทั่วไป เนื่องจากถ้าไม่ระบุว่าตัวแปรใดเป็นชนิดท้องถิ่นเครื่องจะกำหนดให้เป็นตัวแปรชนิดทั่วไปแทน

สิ่งที่ได้กล่าวแล้วว่าตัวแปรชนิดท้องถิ่นจะมีผลใช้เฉพาะฟังก์ชันที่ได้ประกาศใช้เท่านั้น
ลองมาดูข้อแตกต่างระหว่างตัวแปรทั้ง 2 ชนิด โดยก่อนอื่นสร้างไฟล์โปรแกรม acal ดังรายละเอียดข้างบน จากนั้น โหลดเข้ามาในหน่วยความจำดังนี้

```
Command: [load"acal"] กด Enter
```

ก่อนที่จะทดลองรัน โปรแกรมให้ตรวจสอบค่าที่อยู่ในตัวแปร w,h และ a (อย่าลืมว่า w และ h เป็นชนิดท้องถิ่น ส่วน a เป็นชนิดทั่วไป) โดยการใส่เครื่องหมาย ! ช่วยตรวจสอบดังนี้

```
Command: !w กด Enter
3.0 w มีค่าเป็น 3.0
Command: !h กด Enter
4.0 h มีค่าเป็น 4.0
Command: !a กด Enter
12.0 a มีค่าเป็น 12.0
```

หากได้ค่าเป็น nil หมายถึงตัวแปรนั้นไม่มีค่าอะไรอยู่เลย เมื่อตรวจสอบจนเป็นที่เรียบร้อยแล้วให้รันโปรแกรมดังนี้

```
Command: acal กด Enter
Enter width: 3 กด Enter กำหนด w เป็น 9
Enter height:5 กด Enter กำหนด h เป็น 5
45.0 ผลลัพธ์เป็น 45.0
```

เมื่อทดลองรันโปรแกรมเสร็จแล้ว ลองกลับมาตรวจสอบค่าในตัวแปรต่างๆอีกครั้งดังนี้

```
Command: !w กด Enter
3.0 w มีค่าเป็น 3.0 เหมือนเดิม
Command: !h กด Enter
4.0 h มีค่าเป็น 4.0 เหมือนเดิม
Command: !a กด Enter
45.0 a มีค่าเป็น 45.0 ค่าใหม่
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารฉบับนี้

จะเห็นว่าระหว่างที่โปรแกรมรัน ได้กำหนดให้ w เป็น 9 และ h เป็น 5 ซึ่งค่า 9,5 ดังกล่าวจะมีผลใช้เฉพาะในฟังก์ชัน โปรแกรม acal เท่านั้น หลังจากที่ออกจากโปรแกรมมาแล้ว w และ h จะกลับเข้าสู่สภาพเดิม ส่วนตัวแปร a เป็นชนิดทั่วไป ก่อนทำการรัน a มีค่าเป็น 12.0 ขณะรัน a มีค่าเป็น 45.0 หลังจากที่ออกจาก โปรแกรมมาแล้ว a ก็ยังคงเป็น 45.0 นั่นแสดงว่า a มีผลใช้เก็บได้ทั่วไป

ตารางที่ ข.1 แสดงข้อมูลก่อนรัน ขณะรัน และหลังการรัน

ตัวแปร	ก่อนรัน	ขณะรัน	หลังการรัน
W (ท้องถิ่น)	3.0	9.0	3.0
H (ท้องถิ่น)	4.0	5.0	4.0
a (ทั่วไป)	12.0	45.0	45.0

ข.8 ฟังก์ชันแบบที่มีการผ่านค่าไปให้

ฟังก์ชันแบบที่มีการผ่านค่าเข้าไปยังฟังก์ชันนี้ เราได้พบเห็นกันอยู่ประจำซึ่งได้แก่ คำสั่งหรือฟังก์ชันของ AutoLISP หลายๆ ฟังก์ชัน ที่ต้องมีการผ่านค่าเข้าไปด้วยเมื่อเรียกใช้งาน เช่น

Command: [itoa 5]

กด Enter

“5”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวอย่างได้เรียกใช้ฟังก์ชัน itoa โดยผ่านค่าคงที่คือ 5 เข้าไปให้กับฟังก์ชัน itoa ผลลัพธ์ที่ได้คือ "5" (ฟังก์ชัน itoa ทำหน้าที่เปลี่ยนข้อมูลเลขจำนวนเต็มให้เป็นข้อมูลชนิดอักขระ string)

รูปแบบ

```
(defun ชื่อฟังก์ชัน (รายการอาร์กิวเมนต์)
  (รายละเอียดโปรแกรม)
  (รายละเอียดโปรแกรม)
  (...ต่อไปเรื่อยๆ...)
) ← จบฟังก์ชัน
```

ตัวอย่าง สร้างฟังก์ชัน acir สำหรับคำนวณหาพื้นที่ของวงกลม (จะใช้วิธีการสร้างเป็นไฟล์โปรแกรมหรือพิมพ์ลงไปขณะอยู่ที่ Command: ก็ได้) รายละเอียดมีดังนี้

```
(defun acir (ri)
  (* 3.14 ri ri)
)
```

หลังจากที่สร้างฟังก์ชันเรียบร้อยแล้วให้โหลดเข้ามาในหน่วยความจำเสียก่อน(ในกรณีที่สร้างเก็บเป็นไฟล์โปรแกรม)จากนั้นเรียกใช้งาน โดยจะต้องผ่านค่ารัศมีเข้าไปในฟังก์ชันพร้อมกับการเรียกใช้ดังนี้

Command: [acir 4]

กด Enter

ลักษณะการทำงาน

```
Command: [acir 4] เรียกฟังก์ชัน acir
          ↓
          [defun acir [ri] ส่งผ่านค่า 4 ให้กับตัวแปร ri
          [* 3.14 4 4] ตัวแปร ri มีค่าเป็น 4
          ]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการอาร์กิวเมนต์ก็คือรายการตัวแปรที่จะต้องมีการส่งผ่านค่าเข้ามาขณะเรียกใช้งาน ซึ่งค่าที่จะส่งผ่านให้กับฟังก์ชันนี้จะเป็นค่าคงที่หรือตัวแปรก็ได้ แต่มีข้อแม้ว่าจำนวนอาร์กิวเมนต์จะต้องมีจำนวนเท่ากับจำนวนค่าที่จะส่งผ่านให้กับฟังก์ชัน หากเราส่งผ่านค่าไปไม่พอคืออาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่าก็ตามเครื่องจะแจ้งข้อความ error ออกมา ตัวอย่างเช่นการเรียกใช้งาน โดยส่งผ่านค่าเกินจำนวนอาร์กิวเมนต์ในฟังก์ชันดังนี้

```
Command: [acir 4 5]
Error: incorrect number of arguments to a function
[ACIR 4 5]
```

เครื่องจะแจ้งให้ทราบว่า จำนวนค่าที่ส่งเข้ามาไม่ถูกต้อง เนื่องจากฟังก์ชัน acir สามารถรับได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น แต่ส่งไป 2 ค่าด้วยกัน

ข.9 ฟังก์ชันเรียกฟังก์ชัน

ในการโปรแกรมเราสามารถสั่งให้ฟังก์ชันหนึ่งไปเรียกอีกฟังก์ชันหนึ่งมาใช้งานก็ได้ ซึ่งการเรียกใน โปรแกรมก็คล้ายๆ กับการเรียกที่ Command: โดยการระบุชื่อฟังก์ชันเท่านั้นเอง ตัวอย่างการสร้างโปรแกรมสำหรับคำนวณหาพื้นที่ของวงกลม โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ฟังก์ชันดังนี้

```
(defun c:cir ()
  (setq r (getdist "Enter radius:"))
  (princ (acir r))
  (princ)
)
(defun acir (ri)
  (* 3.14 ri ri)
)
```

การสร้างนั้นควรสร้างเก็บเป็น ไฟล์เสร็จแล้วทำการโหลดเข้ามา จากนั้นเรียกใช้งานดังนี้

```
Command: cir
Enter radius: 8
200.98
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อการค้า
 กด Enter ใส่ค่ารัศมีลงไป
 กด Enter ใส่ค่ารัศมีลงไป
 ← ผลลัพธ์ที่ได้

ฟังก์ชัน `c:cir` คือฟังก์ชันหลักที่ใช้รับเพื่อรับค่ารัศมีจากผู้ใช้งาน `input` เข้ามาหลังจากที่รับค่ารัศมีเข้ามาแล้วเครื่องจะทำการเรียกฟังก์ชัน `acir` (เครื่องจะทำวงเล็บในสุดก่อน) โดยผ่านค่ารัศมี `r` ไปให้ดังนี้

```

Enter radius: 8
[setq r [getdist "Enter radius:"]]
[princ [acir r]]
↓
[acir 8]
↓
[* 3.14 8 8]
↓
200.98
    
```

กด Enter

ข.10 สรุป function ใน AutoLISP

(+ a bc...)

นำค่าในวงเล็บทั้งหมดบวกกัน (... หมายถึงมีค่าตัวเลขต่อไปได้อีก) เช่น (+2 3 4)

(- a bc...)

ทำการคำนวณ โดยเอาค่า `a` ตั้งแล้วลบด้วย `b` นำผลที่ได้เป็นตัวตั้ง จากนั้นลบด้วย `c` เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะลบหมดวงเล็บ

(* a bc...)

ทำการคำนวณ โดยเอาค่าในวงเล็บทั้งหมดคูณกัน

(/ a bc...)

ทำการคำนวณ โดยเอาค่า `a` ตั้งแล้วหารด้วย `b` นำผลที่ได้เป็นตัวตั้ง จากนั้นหารด้วย `c` เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะหารหมดวงเล็บ

(= a b)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบค่า a กับค่า b ถ้า a และ b มีค่าเท่ากัน จะให้ผลลัพธ์เป็น T คือจริง (true) แต่ถ้า a และ b ไม่เท่ากันจะให้ผลลัพธ์เป็น nil คือเท็จ

(/ = a b)

เปรียบเทียบค่า a กับค่า b ถ้า a ไม่เท่ากับ b จะให้ผลลัพธ์เป็น T คือจริง (true) แต่ถ้า a และ b เท่ากัน จะให้ผลลัพธ์เป็น nil คือเท็จ

(< a b)

เปรียบเทียบค่า a กับค่า b ถ้า a มีค่าน้อยกว่า b จะให้ผลลัพธ์เป็น T คือจริง (true) แต่ถ้า a มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า b จะให้ผลลัพธ์เป็น nil คือเท็จ

(<= a b)

เปรียบเทียบค่า a กับ b ถ้า a มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ b จะให้ผลลัพธ์เป็น T คือจริง แต่ถ้า a มีค่ามากกว่า b จะให้ผลลัพธ์เป็น nil คือเท็จ

(> a b)

เปรียบเทียบค่า a กับค่า b ถ้า a มีค่ามากกว่า b จะให้ผลลัพธ์เป็น T คือจริง (true) แต่ถ้า a มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ b จะให้ผลลัพธ์เป็น nil คือเท็จ

(>= a b)

เปรียบเทียบค่า a กับค่า b มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ b จะให้ผลลัพธ์เป็น T คือจริง (true) แต่ถ้า a มีค่าน้อยกว่า b จะให้ผลลัพธ์เป็น nil คือเท็จ

(~int)

หาค่าลอจิก not ของเลขจำนวนเต็ม int

(1 + a)

บวกเพิ่มค่า a ขึ้นอีก 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
(1 - a)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ลดค่า a ลง 1

(abs a)

หาค่าสัมบูรณ์ หรือ absolute ของ a (คำนวณ)

(ads)

แสดงรายชื่อเส้นทางไฟล์ (path) และ โปรแกรมของ ADS (AutoCAD Development System) ที่โหลดเข้ามา ข้อมูลที่ได้จะอยู่ในรูปของ list

(alert ข้อความ)

แสดงข้อความเตือนออกที่จอ โดย ข้อความ จะแสดงในกรอบ (box) คล้าย โดอะล็อกบ็อกซ์ เช่น (alert “ File not found...! “) ฟังก์ชันนี้มีใน AutoCAD 12 ขึ้นไป

(alloc a)

เซตขนาดเซกเมนต์ (segment) จะมีจำนวน โหนด (node) ตามค่า a เช่น (alloc 1024)

(and a b)

กระทำการ and ทางตรรกโดยตรวจสอบสถานะว่าถ้าใน a และ b ต่างก็เป็น T (true) หรือ เป็นจริง ผลที่ได้จากฟังก์ชัน and ก็จะเป็น T

(angle point1 point2)

วัดค่ามุม point 1 ไป point 2 หน่วยที่ได้เป็นเรเดียน โดยค่ามุม ณ ตำแหน่ง 3 นาฬิกาเป็น ศูนย์กลางและวัดทวนเข็มนาฬิกาเป็นบวก เช่น (angle'(1 1) '(2 2)) ได้ผลลัพธ์ค่ามุมเป็น 0.785 เรเดียนหรือ 45 องศา

(angtof ang_string [units])

เปลี่ยนข้อความบอกมุม ang_string ในหน่วยที่ระบุตาม unit ให้เป็นหน่วยเรเดียนในกรณีที่ไม่ระบุ unit จะยึดเอาค่าในตัวแปรระบบ aunits เป็น unit แทน สำหรับค่า unit ต่างๆมีดังนี้

ค่า unit	ถือว่า ang_srtng มีหน่วยเป็น
0	องศา

1	องศา ลิปดา ฟลิปดา
2	Grads
3	เรเดียน
4	หน่วยเซอร์เวย์

(angtos angle[unit [prec]])

ทำหน้าที่เปลี่ยนค่ามุม angle ในหน่วยเรเดียน ให้เป็นหน่วยอื่นตามที่ระบุใน unit โดยค่าที่ได้จะเป็นข้อความ (string) และจำนวนตำแหน่งทศนิยมที่ได้จะขึ้นอยู่กับค่าที่ระบุใน prec สำหรับหน่วย unit นั้น จะมีค่าเช่นเดียวกับ angtof ในกรณีที่ไม่ได้ระบุ unit เครื่องจะยึดเอาค่าตัวแปรระบบ aunits เป็น unit แทน และถ้าไม่ได้ระบุจำนวนตำแหน่งทศนิยม prec เครื่องจะยึดเอาค่าในตัวแปรระบบ auprec มาใช้แทน

(append list1 list2...)

ทำหน้าที่รวมข้อมูล list1 list2 และต่อๆ ไปให้กลายเป็น 1 ชุดข้อมูล

(apply function list)

ทำการรัน function โดยส่งข้อมูลที่มีใน list เข้าไปประมวลผล (list เป็นเสมือน arguments ที่ส่งผ่านเข้าไปรันใน function)

(ascii string)

หาค่ารหัสแอสกีของอักษรตัวแรกใน string ค่ารหัสแอสกีที่ได้จะเป็นเลขจำนวนเต็ม เช่น (ascii "B") มีค่าเป็น 66 ฯลฯ

(assoc key list1)

อ่านข้อมูลย่อยใน list1 โดยเลือกเอารายการที่ระบุใน key เช่น (assoc "B" (("A") ("B"3))) ได้ผลลัพธ์คือ ("B"3)

(atan a [b])

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่สู่สาธารณะ การคัดลอกหรือการนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

คำนวณหาค่า อาร์คแทนของค่า a ในกรณีที่ระบุค่า b ให้หาค่าอาร์คแทนของ a/b ค่าอาร์คแทนที่ ได้มีหน่วยเป็นเรเดียน

(atoi string)

เปลี่ยนข้อมูล string ให้เป็นข้อมูลชนิดเลขจำนวนจริง เช่น (atoi "54") ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 54.0

(atoi string)

เปลี่ยนข้อมูล string ให้เป็นข้อมูลชนิดเลขจำนวนเต็ม (atoi "54.1") ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 54.0

(atom a)

ตรวจสอบข้อมูล a ถ้า a เป็นข้อมูลชนิด list จะให้ค่าเป็น nil แต่ถ้า a ไม่ใช่ list จะให้ค่าเป็น T (true)

(atom-family mode [list])

ทำหน้าที่แสดงรายการฟังก์ชันหรือชื่อคำสั่งที่อยู่ในหน่วยความจำ ในกรณีที่ mode เป็น 0 เครื่องจะแสดงรายการฟังก์ชัน หรือคำสั่งออกมาคล้ายๆกับการใช้ atomlist ใน AutoCAD รุ่นก่อน

(boole operation int1 int2 ...)

เป็นฟังก์ชันลอจิกเช่น and, or, not, xor โดยกำหนดรหัสที่ operation ว่าจะให้จะทำ ลอจิกอะไรดังนี้

รหัส operation	หน้าที่
1	AND
6	XOR
7	OR
8	NOT

(boundp a)

ตรวจสอบว่าใน a มีค่าหรือไม่ ถ้ามีจึงได้ผลลัพธ์เป็น T แต่ถ้าไม่ จะได้ผลลัพธ์เป็น nil

(car list)

เอกรหัสนี้ดึงเอกรหัสที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามทำซ้ำหรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต
อ่านข้อมูลตัวแรก (element ที่ 0) ของข้อมูล list เช่น (car '(5 3 4)) ได้ผลลัพธ์คือ 5 การนำไปใช้

(cdr list)

อ่านข้อมูลใน list โดยตัดข้อมูลตัวแรกทิ้งไป เช่น (car ' (5 3 4)) ได้ผลลัพธ์คือ 3

(cadr list)

ข้อมูลตัวที่ 2 (element ที่ 1) ของข้อมูล list เช่น (car ' (5 3 4)) ได้ผลลัพธ์คือ 3

(cddr list)

อ่านข้อมูลใน list โดยตัดข้อมูลตัวแรกและตัวที่ 2 ทิ้งไป เช่น (car ' (5 3 4)) ได้ผลลัพธ์ คือ (4)

(caddr list)

อ่านข้อมูลตัวที่ 3 (element ที่ 2) ของข้อมูล list เช่น (car ' (5 3 4)) ได้ผลลัพธ์คือ 4

(chr a)

เปลี่ยนข้อมูลรหัสแอสกี a (เลขจำนวนเต็ม) ให้เป็นอักษร เช่น (chr 66) ได้ผลลัพธ์เป็น "B"
ฟังก์ชัน chr นี้ทำงานตรงข้ามกับฟังก์ชัน ascii

(close) file_descriptor

ทำหน้าที่ปิด file ที่มีอยู่ใน file_descriptor (file_descriptor ได้จากการสั่งเปิดไฟล์ด้วย open)

(command com [param1 parm2])

เรียกใช้คำสั่งมาตรฐานของ AutoCAD ที่ระบุใน com โดยส่งผ่านค่า param1 parm2 เข้าไป
ยังคำสั่งนั้นเลย

(cond (condition1 expr1) (condition2 expr2) ...)

ทำหน้าที่ตรวจสอบเงื่อนไข ถ้า condition1 เป็นจริงจะเข้าไปทำงานใน expr

(cons a b)

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สร้างข้อมูลชนิด list โดยให้ a เป็นข้อมูลตัวแรก ถ้า b ไม่ใช่ข้อมูลชนิด list ผลลัพธ์ได้จากการค่า
ไม่ฟังก์ชันโดย ทั้งวิธีเขียนแบบนี้เป็นการย่อรูปย่อเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ฟังก์ชัน cons จะมีรูปแบบเป็น dotted pair

(entlast)

แสดงชื่อ entity ที่ได้สร้างไว้ในแบบงาน

(entmake ent_list)

ทำหน้าที่สร้าง entity ขึ้นมาใหม่ในแบบงานตามรายละเอียดของข้อมูลที่ระบุไว้ใน ent_list

(entmod ent_list)

ทำหน้าที่ดัดแปลง (modify) entity ให้มีคุณลักษณะตามที่ระบุใน ent_list

(entnext ent_name)

แสดงชื่อ entity ลำดับถัดไปของ ent_name ซึ่งใช้กับ entity คำที่มี entity ย่อยๆ หลายๆ คำ ประกอบกัน

(entsel [prompt])

รอให้ผู้ใช้เลือก entity 1 คำ โดยระบุตำแหน่งหรือใช้อุปกรณ์ชี้เป็นการเลือกขณะที่เครื่องรอกการเลือก entity นั้นจะปรากฏข้อความ prompt ที่ command line หากไม่ได้ระบุเครื่องจะกำหนดให้เองเป็น Select object

(eq a b)

ตรวจสอบว่า a และ b มีค่าเหมือนกันหรือไม่ ถ้าใช่จะได้ผลลัพธ์เป็น T แต่ถ้าไม่ใช่จะได้ผลลัพธ์เป็น nil

(*error* expression)

ทำหน้าที่สร้างฟังก์ชันที่ทำงานเมื่อโปรแกรมเกิด error ขึ้นขณะรัน

(eval expression)

ให้ผลของการรัน expression เช่น (eval(+ 2 3)) ได้ผลลัพธ์เป็น 5

(exit)
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีเมลนี้ส่งมาจากโปรแกรมค้นหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(exp a)

คำนวณหาค่า antilog ฐาน e ของ a เช่น (exp 1) มีค่าเท่ากับ 2.718

(expand a)

จัดขนาด node space ให้ได้ตามจำนวน a segments

(exppt a b)

คำนวณหาค่า a ยกกำลัง b

(findfile filename)

ค้นหาไฟล์ที่ระบุใน filename

(fix a)

เปลี่ยนข้อมูล a ให้เป็นเลขจำนวนเต็มโดยตัดทศนิยมทิ้ง โดยไม่ปัดเศษ

(float a)

เปลี่ยนข้อมูล a ให้เป็นเลขจำนวนจริง

(foreach var_name list expression)

ทำการรัน expression โดยคำสั่ง list เข้าไปรันทีละตัว เช่น

```
(foreach x (list 2 3 4) (princ (* 2 x)))
```

จะมีผลลัพธ์เช่นเดียวกับ

```
(princ (* 2 2))
```

```
(princ (* 2 3))
```

```
(princ (* 2 4))
```

(gcd int1 int2)

หาค่าที่มากที่สุดไปหาร int1 และ int2 ได้ลงตัว

(getangle [point] [prompt])

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ผู้ที่นำเอกสารไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย และผู้ถือลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ขอให้ผู้ใช้ป้อนความถี่เข้าไป ค่าที่ได้เครื่องจะแปลงให้เป็นหน่วยเรเดียน

(getdist [point] [prompt])

รอให้ผู้ใช้ป้อนระยะทางเข้าไป โดยการพิมพ์ค่าตัวเลขหรือใช้คูปกรณ์ชี้เป็นตัวกำหนด

(getenv var_name)

ทำหน้าที่อ่านค่าจากตัวแปรสภาพแวดล้อมของ AutoCAD

(getfiled prompt default extension switch)

ทำหน้าที่เปิด ไดอะล็อกบ็อกซ์เพื่อให้เลือกไฟล์ โดยจะมีข้อความใน prompt แสดงที่หัวของ ไดอะล็อกบ็อกซ์ ไดรากเทอรีที่แสดงไฟล์คือ default ชนิดของไฟล์ที่แสดงคือ extension ส่วน switch เป็นตัวควบคุมการทำงานสรุปได้ดังนี้



สวิตช์	หน้าที่
บิต 0 (ค่าเป็น 1)	ให้เครื่องตรวจสอบว่าไฟล์ที่ผู้ใช้เลือก มีอยู่แล้วหรือไม่ ถ้ามีให้แสดง ไดอะล็อกบ็อกซ์เพื่อเตือนว่าต้องการทับหรือไม่ (replace it ?)
บิต 1 (ค่าเป็น 2)	ควบคุมไม่ให้ปุ่ม [Type it] ใช้งาน (เลือกแล้วไม่ทำงาน) หรือที่เรียกว่า disable นั้นเอง
บิต 2 (ค่าเป็น 4)	ควบคุมให้รับการเลือกไฟล์ที่นามสกุลเป็นอย่างอื่นที่ไม่ได้ระบุใน extension ด้วยในกรณีที่บิต 2 เป็นศูนย์ เครื่องจะให้เลือกเฉพาะไฟล์ ที่ระบุใน extension เท่านั้น
บิต 3 (ค่าเป็น 8)	ถ้าบิต 3 และบิต 0 ถูกเซตเป็น on จะควบคุมให้มีการค้นหาไฟล์ตามเส้นทาง (path) ต่างๆ ที่เซตไว้ใน acad (เซต acad=เส้นทาง ขณะอยู่ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ทำการใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาต

(getint [prompt])

รอให้ผู้ใช้ป้อนเลขจำนวนเต็มที่มีค่าระหว่าง -32768 ถึง 32767

(getkword [prompt])

รอให้ผู้ใช้ป้อนอักษรที่เป็น keyword ซึ่งจะต้องใช้ฟังก์ชัน `initget` กำหนดอักษรที่เป็น keyword ก่อน

(getpoint point [prompt])

รอให้ผู้ใช้ป้อนค่า coordinate เข้าไป โดยการพิมพ์หรือใช้อุปกรณ์ซึ่งเป็นตัวกำหนดจุดก็ได้ ถ้ามีการระบุจุดหลัก point ขณะที่เครื่องรอให้ป้อนระยะอยู่นั้น จะปรากฏเป็นเส้นโยง (rubber-banded) จากจุดหลัก point ไปยังไฮกาทบาท และมีข้อความที่ระบุใน prompt ปรากฏที่ command line ด้วย ข้อมูลที่ได้จากฟังก์ชันนี้จะเป็นชนิด list

(getreal [prompt])

รอให้ผู้ใช้ป้อนตัวเลขจำนวนจริง

(getstring [T] [prompt])

รอให้ผู้ใช้ป้อนอักษรหรือข้อความเข้าเครื่อง ถ้ามีตัวเลือก T หลังจากทีป้อนข้อความเสร็จ จะต้องกด enter ข้อความนั้นถึงจะเข้าเครื่อง แต่ถ้าไม่มีตัวเลือก T การเคาะเป็นเว้นวรรค (spacebar) จะกลายเป็นการจบการป้อนข้อความ สรุปได้ดังนี้

มีตัวเลือก T จะต้องกด Enter เมื่อพิมพ์ข้อความเสร็จ

ไม่มีตัวเลือก T กด Enter หรือกดเป็นเคาะก็ได้เมื่อพิมพ์ข้อความเสร็จ

(getvar sys_var)

อ่านค่าของตัวแปรระบบ `sys_var` (system variables) ของ AutoCAD เช่น (`getvar "osmode"`)

(graphscr)

สั่งให้จอภาพแสดงในโหมดกราฟิก ตรงข้ามกับฟังก์ชัน `textscr`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานเฉพาะที่ขออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(gclear)

ทำหน้าที่ล้างหน้าจอไม่ให้มีอะไรเหลืออยู่ แต่ภาพต่างๆ ไม่ได้ถูกลบไปจากหน่วยความจำ เราสามารถทำให้กลับสู่สภาพเดิมได้โดยใช้คำสั่ง redraw

(gdraw point1 point2 color [style])

ทำหน้าที่ลากเส้นชั่วคราวระหว่าง point 1 และ point 2 ตามรหัสสีที่ระบุใน color-1 ถึง 7 ถ้าใช้ค่าเป็น -1 จะเป็นการกำหนดให้เขียนในลักษณะ xor คือไม่เขียนทับจุดหรือเส้นใดๆ ที่ gdraw ลากผ่าน และถ้าไม่กำหนด style เส้นที่ได้จะเป็นเส้นเต็ม แต่ถ้า style มีค่าเป็น 1 เส้นที่ได้จะเป็นเส้นประ เช่น

```
(setq p1 (list 1 1))
```

```
(setq p2 (list 2 2))
```

```
(gdraw p1 p2 1 1) จะได้เส้นประสีแดง (รหัสสีคือ 1) ลากผ่านจุด 1,1 และ 2,2  
เส้นชั่วคราวที่ได้จาก gdraw นี้จะหายไปเมื่อ redraw
```

(gread)

อ่านข้อมูลจากอุปกรณ์ input ข้อมูลที่ได้จาก gread จะเป็นชนิด list ซึ่งข้อมูลค่าแรกบอกถึงอุปกรณ์ที่ใช้ส่วนที่เหลือจะเป็นข้อมูลของอุปกรณ์ input นั้น

(gtext [location string [highlight]])

ทำหน้าที่เขียนข้อความใน string ลงตำแหน่งที่ระบุใน location ซึ่ง location มีค่า ดังนี้

Location	ตำแหน่งที่เขียนข้อความ
-1	บริเวณที่แสดง layer, snapmode
-2	บริเวณที่แสดง coordinate ของไยกากบาท
0 ถึง 43	บริเวณที่แสดงรายการของเมนูด้านขวามือของจอภาพ (screen menu)

(grvecs list [transform])

ทำหน้าที่เขียนเส้นเวกเตอร์ตามข้อมูลสีและ coordinate ที่ระบุใน list ส่วน transform เป็นอาร์กิวเมนต์ที่ใช้สำหรับเปลี่ยน (transformation) ตำแหน่งเวกเตอร์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(handent handle)

ให้ชื่อ entity (entity name) ที่อยู่ใน handle

(if condition than [else])

ทำการตรวจสอบเงื่อนไข condition ถ้าพบว่าเงื่อนไขเป็น T ก็จะทำงานต่อไปใน then แต่ถ้าเงื่อนไขเป็น nil โปรแกรมจะกระโดดเข้าไปทำงานใน else ถ้าไม่มี else โปรแกรมจะข้ามไปทำงานในบรรทัดถัดไป

(initget [code] [key])

ใช้ควบคุมฟังก์ชัน get ทั้งหมดที่รับข้อมูล เพื่อควบคุมลักษณะของข้อมูลที่ป้อนเข้ามาได้ เช่น ให้รับเฉพาะค่าบวก เป็นต้น

Code	หน้าที่
1	ไม่รับข้อมูลที่ไม่มีค่า (nil)
2	ไม่รับข้อมูลที่เป็นศูนย์
4	ไม่รับข้อมูลที่มีค่าเป็นค่าลบ
8	ไม่ต้องเช็ค limits ถ้าหากสถานะ limits เป็น on
32	เส้นใย (rubber-banded) และกรอบของฟังก์ชัน get จะเป็นเส้นประ
64	ไม่รับการป้อนค่า coordinate z สำหรับ getdist

(inters L1_start L1_end L2_start L2_end [nil])

หาจุดตัด(intersection point) ระหว่างเส้นตรง 2 เส้น โดยเส้นแรกมีจุด start,end ที่ L1_start,L1-end ส่วนเส้นที่ 2 มีจุด start,end อยู่ที่ L2_start,L2_end ถ้าใช้งานโดยไม่กำหนด nil เครื่องจะหาจุดตัดเฉพาะเส้นที่เกยกันหรือชนกันเท่านั้น แต่ถ้ากำหนด nil เครื่องจะหาจุดตัดที่จุดใดๆ เมื่อลากจากปลายเส้น 2 เส้น ไปชนกันที่จุดใดๆ

(itoa a)

เปลี่ยนเลขจำนวนเต็ม (integer) ให้เป็นข้อมูลชนิด string เช่น (itoa 25) จะได้ข้อมูลเป็น "25"

(lambda)

ทำหน้าที่สร้างฟังก์ชันขึ้นใช้งาน โดยไม่ปรากฏชื่อฟังก์ชันในหน่วยความจำ ถ้าสร้าง

ฟังก์ชัน โดยใช้ lambda ควบคุมกับ appy เขียนเป็นไฟล์ .isp เมื่อโหลดไฟล์ดังกล่าวเข้ามา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งหากมีข้อผิดพลาดหรือต้องการแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้แล้วเครื่องจะทำการบันทึก

(last list)

อ่านค่าตัวสุดท้าย(element สุดท้าย) ของข้อมูลใน list เช่น (last '(2 6 7)) จะได้ 7

(length list)

นับจำนวนข้อมูลที่อยู่ใน list (จำนวน element) ซึ่งค่าที่ได้จะเป็นข้อมูลชนิดเลขจำนวนเต็ม (integer) เช่น (length (list 4 1 8)) จะได้ 3

(list a b c ...)

สร้างข้อมูลชนิด list โดยนำเอา a b c และต่อๆ ไปมารวมกันเป็นข้อมูล list เช่น (list 2 4 9) จะได้ข้อมูลเป็น (2 4 9)

(listp a)

ตรวจสอบข้อมูลใน a ว่าเป็น list หรือไม่ ถ้าใช่จะได้ผลลัพธ์เป็น T แต่ถ้าไม่ใช่จะได้ผลลัพธ์เป็น nil

(load filename [on_error])

ทำหน้าที่โหลดไฟล์โปรแกรม AutoLISP เข้ามาในหน่วยความจำ

(log a)

หาค่า log ฐาน e ของ a

(logand int1 int2 ...)

ทำการ and ทางบิตของ int1 int2 และต่อๆ ไป

(logior int1 int2 ...)

ทำการ or ทางบิตของ int1 int2 และต่อๆ ไป

(lsh int bits)

ทำการเลื่อนทุกบิตของ int ไปทางซ้ายตามจำนวนที่ระบุไว้ใน bits

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
(mapcar function int1 int2 ...)

ทำการรัน function โดยส่งข้อมูลที่มีใน int1 , int2 และต่อไปเรื่อยๆ

(max)

หาค่าสูงสุดของ a , b , c ... ตามที่ระบุไว้ในวงเล็บ

(mem)

แสดงสถานะหน่วยความจำของ AutoCAD ออกมา เช่น nodes , ขนาด segments ฯลฯ

(member a list)

ตรวจสอบว่า a เป็นสมาชิกใน list หรือไม่

(menucmd code)

ทำหน้าที่ควบคุมเมนูให้เปิดแสดง เช่น (menucmd "s=line")

(min a b c ...)

หาค่าต่ำสุดของ a , b , c ... ตามที่ระบุไว้ในวงเล็บ

(minusp a)

ตรวจสอบว่าค่าใน a มีค่าเป็นลบหรือไม่ ถ้าใช่จะได้ผลลัพธ์เป็น T เช่น (minusp -3) ได้ค่าเป็น T

(not a)

ตรวจสอบสถานะ a ว่ามีค่าหรือไม่ ถ้าพบว่า a ไม่มีค่า (เป็น nil) ฟังก์ชัน not จะให้ค่า T ออกมา แต่ถ้า a เป็น T ฟังก์ชัน not จะให้ค่า nil

(nth element list)

อ่านข้อมูลใน list โดยอ่านจากตำแหน่งที่ระบุใน element (ข้อมูลลำดับแรกถือเป็นตำแหน่งศูนย์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
(numberp a)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบว่า a เป็นค่าตัวเลขจำนวนจริง , เลขจำนวนเต็ม หรือไม่ ถ้าใช่ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็น T แต่ถ้าไม่ใช่ ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็น nil

(open filemode)

เปิดไฟล์ตามชื่อที่กำหนดไว้ใน filename สำหรับอ่านหรือเขียนเมื่อ mode เป็นค่าต่างๆ ดังนี้

- “r” เปิดไฟล์เพื่ออ่านข้อมูลเพียงอย่างเดียว
- “w” เปิดไฟล์เพื่อเขียนข้อมูล ถ้าไฟล์เดิมมีอยู่แล้ว ข้อมูลที่เขียนเข้าไปจะทับข้อมูลของเก่า
- “a” เปิดไฟล์เพื่อเพิ่มเติมข้อมูล

(or a b c ...)

กระทำลोजิก or โดยนำเอา arguments ทั้งหมดที่มีอยู่ในวงเล็บมา or กันซึ่ง a or b or c และต่อไปจนหมดข้อมูล

ได้แก่

(osnap point snap-mode)

ทำหน้าที่หาจุดของ entry ตาม snap-mode โดยยึดเอาจุด point เป็นหลัก

pi

ให้ค่าคงที่พาย (3.141592)

(polar point angle distance)

หาค่า coordinate ของจุดใหม่ที่อยู่ห่างจากจุด point เป็นระยะทาง distance และ มุมเอียงตามทีระบุใน angle (หน่วยเป็นเรเดียน)

(prin1 [expr [file_descriptor]])

เขียนข้อมูลที่ได้จาก expr ลงบริเวณ command line หรือเขียนข้อมูลลงใน file ที่เปิดไว้แล้ว โดยไม่สนใจหัดศควบคุม

(princ [expr [file_descriptor]])

เขียนข้อมูลที่ได้จาก expr ลงบริเวณ command line หรือเขียนข้อมูลลงใน file ที่เปิดไว้แล้ว โดยปฏิบัติตามที่หัดศควบคุมครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในโครงการวิจัยของกรมการศึกษานานาชาติ โดยปฏิบัติตามที่หัดศควบคุมครั้งนี้ เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- \n ให้ขึ้นบรรทัดใหม่ก่อนเขียนข้อมูล (new line)
- \t ให้เว้นระยะ tab
- \r ให้ความหมายเป็น return
- \e ให้ความหมายเป็น escape
- \” เขียนเครื่องหมาย “
- \007 กำหนดเสียง beep

(print [expr [file_descriptor]])

เขียนข้อมูลที่ได้จาก expr ลงบริเวณ command line หรือเขียนข้อมูลลงใน file ที่เปิดไว้แล้ว เช่นเดียวกับ print 1 แต่จะขึ้นบรรทัดใหม่ให้ก่อน

(progn expr 1 expr2 ...)

ทำหน้าที่รวมนิพจน์ (expression) expr 1 expr 2 และต่อไป ให้กลายเป็น 1 นิพจน์ ปกติ จะใช้กับ if เช่น

```
(setq a 2)
(if (/= a 2)
  (progn
    (princ "\n am < 2 !")
    (princ (* a a))
  )
)
```

(prompt string)

แสดงข้อความใน string ออกที่ command line โดยปฏิบัติตามรหัสควบคุมด้วย (ดูรายละเอียดรหัสควบคุมใน princ) เช่น (prompt "\nSelect entity....")

(quit)

ให้หยุดและออกจาก โปรแกรมทันที

(read string)

อ่านข้อความใน string โดยเฉพาะข้อมูลก่อนที่มีการเว้นวรรค เช่น (read "abc xlg") จะ

เอกสารนี้เป็น **ลิขสิทธิ์** เป็น ABC รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(read-char [file_descriptor])

อ่านข้อมูลจากบัฟเฟอร์ของแป้นพิมพ์ 1 อักขระ หรืออ่านข้อมูล 1 อักขระจากไฟล์ที่เปิดไว้แล้วใน file_descriptor ค่าที่ได้จากฟังก์ชัน read-char จะเป็นรหัสแอสกี(ascii) ของอักขระนั้นๆ

(read-line [file_descriptor])

อ่านข้อมูลจากแป้นพิมพ์ หรืออ่านข้อมูล 1 บรรทัดจากไฟล์ที่เปิดไว้แล้วใน file_descriptor

(redraw [ent_name [mode]])

ทำหน้าที่ redraw หน้าจอ (current viewport) ถ้าระบุชื่อ entity ใน ent_name จะเป็นการสั่งให้ redraw entity บางตัว ส่วนโหมด (mode) ทำหน้าที่กำหนดลักษณะการ redraw ดังนี้

โหมด	ลักษณะการ redraw
1	ทำการ redraw entity
2	ลบไม่ให้เห็น entity นั้น (blank out)
3	แสดง entity ให้เป็นเส้นจุด (highlight)
4	ยกเลิกการแสดงผล entity แบบ highlight

(rem a b)

คำนวณหาเศษเหลือของ a หารด้วย b เช่น (rem 5 3) ได้ 2

(repeat n expr1 expr2...)

วนทำงานซ้ำที่ expr1 expr2 และต่อไป จำนวน n รอบ เช่น

```
(defun c:rep (/ num)
```

```
  (setq num 1)
```

```
  (repeat 10
```

```
    (princ num) (princ "\n")
```

```
    (setq num (1+ num))
```

```
  )
```

```
(princ)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(reverse list)

สลับตำแหน่งข้อมูลใน list ลักษณะพลิกกลับ เช่น (reverse (list 1 2)) จะได้ข้อมูลเป็น (2 1)

(rtos a [units [prec]])

เปลี่ยนค่าตัวเลข a ให้เป็นข้อมูลชนิด string โดยรูปแบบที่แสดงให้เป็นไปตาม units และจำนวนตำแหน่งทศนิยมตามที่ระบุใน prec ในกรณีที่ไม่ได้ระบุ units เครื่องจะใช้ค่าตัวแปรในระบบ lunits เป็นหลัก สำหรับค่า units ต่างๆ มีดังนี้

ค่า units	รูปแบบที่ได้
0	Scientific เช่น 2.5e+2
1	จำนวนเต็มและทศนิยม เช่น 2.5
2	ฟุตนิ้ว โดยนิ้วแสดงเป็นจำนวนเต็มและทศนิยม เช่น 5' 4.3
3	ฟุตนิ้ว โดยนิ้วแสดงเป็นจำนวนเต็มและเศษส่วน เช่น 5' 4 1/16
4	เศษส่วน เช่น 15 2/5

(setq var_name1 expr1 var_name2 expr2..)

เซตค่าตัวแปร var_name1 ให้มีค่าตามนิพจน์ expr1, var_name2 ให้มีค่าตามนิพจน์ expr2 เช่น (setq a (+ 2 1)) หรือ (setq b 4 c 3)

(setvar sys_var a)

เซตค่าตัวแปร ระบบ sys_var (system variables) ของ AutoCAD ให้มีค่าเป็น a เช่น

(setvar "gridmode" 1) ทำหน้าที่สั่งให้แสดงจุด grids บนจอภาพ

(sin angle)

คำนวณหาค่า sine ของมุม angle (angle จะต้องมีหน่วยเป็นเรเดียน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
(sqrt a)

คำนวณหาค่ารากที่ 2 (square root) ของ a เช่น (sqrt 9) มีค่าเป็น 3

(ssadd ent_name sset)

นำ entity ที่มีชื่อตาม ent_name เข้าไปรวมในกลุ่มข้อมูลชื่อ entity (selection set) ใน sset

(ssdel ent_name sset)

ลบชื่อ entity ที่ระบุใน ent_name ออกจากกลุ่มข้อมูลชื่อ entity (selection set) ใน sset

(ssget)

รวบรวมรายชื่อ entity (entity name) ที่ต้องการเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน

(ssmemb ent_name sset)

ตรวจสอบว่าชื่อ entity ใน ent_name มีอยู่ในข้อมูลชื่อ entity (selection set) ใน sset แล้วหรือไม่ ถ้ามีฟังก์ชัน ssmemb จะให้ชื่อ entity นั้นออกมา

(ssname sset I)

ให้ชื่อ entity (entity name) ลำดับที่ I ในข้อมูลรายชื่อ sset

(strcase string [T])

เปลี่ยนอักษรที่อยู่ในข้อความ string เป็นอักษรตัวใหญ่ทั้งหมด ถ้าไม่ได้ระบุ T และเปลี่ยนอักษรที่อยู่ในข้อความ string ให้เป็นอักษรตัวเล็กทั้งหมด ถ้าระบุ T

(strcat string1 string2...)

รวมข้อความ string1 , string2 และต่อๆ ไป ให้เป็น 1 ข้อความ

(strlen string)

นับจำนวนอักษรที่มีอยู่ใน string เช่น (strlen "abcd") ได้ผลลัพธ์เป็น 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอน (เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอน) นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(subst new_value old_value list)

ทำหน้าที่ค้นหาข้อมูล old_value ใน list ถ้าพบก็จะนำข้อมูลใน new_value ไปแทนที่ข้อมูล old_value

(substr string start [length])

แยกข้อความบางส่วนใน string ออกมาโดยเริ่มต้นที่ตำแหน่ง start และนำออกมาจำนวน length อักขร ถ้าไม่ระบุ length จะถือว่าแยกอักขรออกมาตั้งแต่ start จนถึงข้อความ

(tblnext sym_tbl [T])

อ่านรายละเอียดในข้อมูลสัญลักษณ์ระบบ (symbol table)

(tlsearch sym_tbl sym)

ทำหน้าที่ค้นหาสัญลักษณ์ที่ระบุใน sym ว่ามีในตารางสัญลักษณ์ระบบ (symbol table) หรือไม่

(terpri)

ทำหน้าที่ขึ้นบรรทัดใหม่ก่อนแสดงข้อมูลบนจอ

(textbox ent_list)

ทำหน้าที่หา coordinate สำหรับเขียนสี่เหลี่ยมที่จะนำไปครอบข้อความ (text) ใน ent_list พอดี ข้อมูลที่ได้จะเป็น coordinate บนเส้นพิกัดมุม

(textpage)

สั่งให้จอภาพแสดงในโหมดอักขร (text screen) คล้ายกับ textscr แต่ฟังก์ชันนี้จะทำการล้างหน้าจอภาพโหมดอักขรไม่ให้มีข้อมูลใดๆก่อนหน้านี้เหลืออยู่บนจอ

(textscr)

สั่งให้จอภาพแสดงในโหมดอักขร (text screen)

(trace func_name...)

ช่วยแสดงค่าต่างๆ ในการทดลองรัน โปรแกรมเพื่อช่วยหาจุดบกพร่อง (debugging) ขณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(trans point from-system to-system [displacement])

เปลี่ยนค่า coordinate ใน point จากระบบ coordinate หนึ่ง ไปเป็นอีกระบบ coordinate หนึ่ง

(type a)

ตรวจสอบชนิดข้อมูล a ว่าเป็นชนิดอะไร

(ver)

แสดงรุ่นของ AutoLISP ออกมา

(vmom)

เปิดระบบสลับซึ่งจะช่วยในกรณีที่หน่วยความจำไม่พอแล้วเราโหลดให้โปรแกรม AutoLISP เข้ามาอีกเครื่องจะทำการเก็บ โปรแกรม AutoLISP ที่โหลดมาก่อนๆ เข้าเป็นไฟล์ชั่วคราวในดิสก์ก่อนเพื่อให้หน่วยความจำว่าพอที่จะโหลด โปรแกรมเข้ามาใหม่ หากเราเรียกใช้โปรแกรมเก่าที่อยู่นอกหน่วยความจำเครื่องก็จะกลับไปอ่านมาอีกครั้งหนึ่ง

(vports)

ให้ข้อมูล list ซึ่งแสดงรายละเอียดของช่องมองปัจจุบัน (current viewport) รวมทั้ง coordinate มุมซ้ายล่าง และมุมขวาบนด้วย

(wematch string spec)

ตรวจสอบว่าข้อความใน string มีอักษรตามรูปแบบที่ระบุใน spec หรือไม่ ถ้ามีก็จะได้ผลลัพธ์เป็น T

(while condition expr1 expr2...)

ทำหน้าที่สั่งให้เครื่องทำงานวนรอบซ้ำส่วนของ โปรแกรม expr1 expr2 และค่อยๆ ไป เมื่อเงื่อนไขใน condition เป็น T (จริง) ตัวอย่าง โปรแกรมที่แสดงเลข 1 ถึง 10

```
(defun c:wh (/num)
```

```
  (textscr)
```

```
  (setq num 1)
```

```
  (while (<=num 10)
```

```
    (princ num) (princ "\n")
```

```
    (setq num (1+ num))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และใช้ในทางการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ด้วยเงื่อนไขและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
)  
(princ)  
)
```

(write-char asch [file_descriptor])

ทำหน้าที่เขียนข้อมูลตามรหัส ascii ออกที่จอภาพ หรือเขียนลงไฟล์ที่ระบุใน file_descriptor ในกรณีที่เปิดไฟล์ไว้แล้ว

(write-line string [file_descriptor])

ทำหน้าที่เขียนข้อมูลใน string ออกจอภาพ หรือเขียนลงไฟล์ที่เปิดไว้แล้ว 1 บรรทัด

(xdroom ent_name)

แสดงหน่วยความจำที่เหลือสำหรับการเพิ่มข้อมูลเข้าไปใน entity ของ ent_name

(xdsizel list)

แสดงขนาดของข้อมูล list ที่จะเข้าไปเพิ่มเติมในข้อมูล entity (หน่วยเป็น ไบต์)

(xload filename)

โหลดไฟล์โปรแกรม ADS (AutoCAD Development System) ตามชื่อที่ระบุไว้ใน filename เข้ามาในหน่วยความจำ (คล้าย load แต่ load ใช้กับไฟล์โปรแกรม AutoLISP)

(xunload)

ย้ายโปรแกรม ADS ออกไปจากหน่วยความจำ (ตรงข้ามกับ xload)

(zerop a)

ตรวจสอบว่าค่าใน a เป็นศูนย์หรือไม่ ถ้าเป็นศูนย์จะได้ผลลัพธ์เป็น T (true) แต่ถ้าค่าใน a ไม่ใช่ศูนย์ จะได้ผลลัพธ์เป็น nil

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.
SOURCE CODE

l-draft.mns

```
*****  
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.  
;  
*****  
***menugroup=l-draft  
  
***POP1  
**l-draft  
  [&Ldraft]  
  [Last Image Menu...]^C^C$!*=*;  
  [~Setting]  
  [->Screen Limit]  
    [Screen 1x1]^C^C(setvar "limmax" '(1 1));zoom;a;  
    [Screen 4x3]^C^C(setvar "limmax" '(4 3));zoom;a;  
    [Screen 12x9]^C^C(setvar "limmax" '(12 9));zoom;a;  
    [Screen 20x15]^C^C(setvar "limmax" '(20 15));zoom;a;  
    [Screen 40x30]^C^C(setvar "limmax" '(40 30));zoom;a;  
    [Screen 80x60]^C^C(setvar "limmax" '(80 60));zoom;a;  
    [Screen 120x90]^C^C(setvar "limmax" '(120 90));zoom;a;  
    [Screen 200x150]^C^C(setvar "limmax" '(200 150));zoom;a;  
    [<-Screen 400x300]^C^C(setvar "limmax" '(400 300));zoom;a;  
  
  [->Snap Unit]  
    [Snap x,y = 0.00]^C^C(setvar "snapmode" 0);  
    [Snap x,y = 0.01]^C^C(setvar "snapunit" '(0.01 0.01));(setvar "snapmode" 1);  
    [Snap x,y = 0.05]^C^C(setvar "snapunit" '(0.05 0.05));(setvar "snapmode" 1);  
    [Snap x,y = 0.10]^C^C(setvar "snapunit" '(0.1 0.1));(setvar "snapmode" 1);  
    [Snap x,y = 0.25]^C^C(setvar "snapunit" '(0.25 0.25));(setvar "snapmode" 1);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[Snap x,y = 0.50]^C^C(setvar "snapunit" '(0.5 0.5));(setvar "snapmode" 1);
[<-Snap x,y = 1.00]^C^C(setvar "snapunit" '(1 1));(setvar "snapmode" 1);
[Scale]^C^C(if (not C:scl) (load "scl"));scl
```

[--]

[~Model Space]

[Grid and Dimension...]^C^C\$!l-draft.g&d \$!i=*

[Column and Wall...]^C^C\$!l-draft.c&w \$!i=*

[Door...]^C^C\$!l-draft.d&w \$!i=*

[Window...]^C^C\$!l-draft.win \$!i=*

[Stair...]^C^C\$!l-draft.sta \$!i=*

[Roof...]^C^C\$!l-draft.roo \$!i=*

[Structure...]^C^C\$!l-draft.str \$!i=*

[Furniture...]^C^C\$!l-draft.fur \$!i=*

[->Sanitary ware]

[General...]^C^C\$!l-draft.toilet \$!i=*

[->Cotto]

[Bathtub...]^C^C\$!l-draft.cbat \$!i=*

[Urinal...]^C^C\$!l-draft.curi \$!i=*

[Bidet...]^C^C\$!l-draft.bidet \$!i=*

[<<<Sink and Lavatorie...]^C^C\$!l-draft.sink \$!i=*

[Tree...]^C^C\$!l-draft.tree \$!i=*

[Car...]^C^C\$!l-draft.car \$!i=*

[Human...]^C^C\$!l-draft.hum \$!i=*

[Drawing symbol...]^C^C\$!l-draft.sym \$!i=*

[Electrical sym&bol...]^C^C\$!l-draft.ele \$!i=*

[--]

[~Paper Space]

[Frame drawing...]^C^C\$!l-draft.tem \$!i=*

[Insert drawing]^C^C(if (not C:in-dr) (load "in-dr"));in-dr

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ***image
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****g&d**

[GRID AND DIMENSION]

[c&w(gridline)]^C^C(if (not C:GRIDS) (load "GRIDS"));grids
[c&w(bouble)]^C^C(if (not C:BOUBLE) (load "BOUBLE"));bouble
[c&w(dime1,dim o----o linear)]^C^C(if (not C:dime1) (load "dime1"));dime1
[c&w(dime2,dim /----/ linear)]^C^C(if (not C:dime2) (load "dime2"));dime2
[c&w(dime3,dim o----/ linear)]^C^C(if (not C:dime3) (load "dime3"));dime3
[c&w(dime4,dim /---o linear)]^C^C(if (not C:dime4) (load "dime4"));dime4
[c&w(dime5,dim o---o aligned)]^C^C(if (not C:dime5) (load "dime5"));dime5
[c&w(dime6,dim /---/ aligned)]^C^C(if (not C:dime6) (load "dime6"));dime6
[c&w(dime7,dim o---/ aligned)]^C^C(if (not C:dime7) (load "dime7"));dime7
[c&w(dime8,dim /---o aligned)]^C^C(if (not C:dime8) (load "dime8"));dime8
[c&w(ele,level)]^C^C(if (not C:ele) (load "ele"));ele

****c&w**

[Column&Wall]

[c&w(circlecolumn)]^C^C(if (not C:CCOLUMN) (load "CCOLUMN"));ccolumn
[c&w(rectanglecolumn)]^C^C(if (not C:SCOLUMN) (load "SCOLUMN"));scolumn
[c&w(concreteblockwall)]^C^C(if (not C:BLOCKS) (load "BLOCKS"));blocks
[c&w(concreteblock with coat wall)]^C^C(if (not C:BLOCKW) (load "BLOCKW"));blockw
[c&w(brickwall)]^C^C(if (not C:BRICK) (load "BRICK"));brick
[c&w(brick with coat wall)]^C^C(if (not C:WALLB) (load "WALLB"));wallb
[c&w(one side frame wall)]^C^C(if (not C:FRAMES) (load "FRAMES"));frames
[c&w(two side frame wall)]^C^C(if (not C:FRAMED) (load "FRAMED"));framed
[c&w(double brick wall)]^C^C(if (not C:DBRICK) (load "DBRICK"));dbrick
[c&w(double brick with coat wall)]^C^C(if (not C:DWALLB) (load "DWALLB"));dwallb
[c&w(vertical section brickwall)]^C^C(if (not C:BRICKELE) (load "BRICKELE"));brickele
[c&w(vertical section with coat wall)]^C^C(if (not C:WALLBELE) (load "WALLBELE"));wallbele
[c&w(vertical section double brick)]^C^C(if (not C:DBRICKELE) (load "DBRICKELE"));dbrickele

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[c&w(vertical section double coat)]^C^C(if (not C:DWALLBELE) (load "DWALLBELE")
);dwallbele

[c&w(vertical section blockwall)]^C^C(if (not C:BLOCKELE) (load "BLOCKELE"));blockele

[c&w(vertical section block coat)]^C^C(if (not C:BLOCKWELE) (load "BLOCKWELE")
);blockwele

[c&w(wall)]^C^C(if (not C:WALL) (load "WALL"));wall

[c&w(wall end)]^C^C(if (not C:WALLEND) (load "WALLEND"));wallend

**d&w

[DOOR&WINDOW]

[d&w(fool open to right door plan)]^C^C(if (not C:SDOORR) (load "SDOORR"));sdoorr

[d&w(fool open to left door plan)]^C^C(if (not C:SDOORL) (load "SDOORL"));sdoorl

[d&w(half open to right door plan)]^C^C(if (not C:SDOORR45) (load "SDOORR45"));sdoorr45

[d&w(half open to left door plan)]^C^C(if (not C:SDOORL45) (load "SDOORL45"));sdoorl45

[d&w(couple door plan)]^C^C(if (not C:DDOOR) (load "DDOOR"));ddoor

[d&w(extra couple door plan)]^C^C(if (not C:EDOOR) (load "EDOOR"));edoor

[d&w(slide door plan)]^C^C(if (not C:DDOORS) (load "DDOORS"));ddoors

[d&w(open to right door front)]^C^C(if (not C:FDOORR) (load "FDOORR"));fdoorr

[d&w(open to left door front)]^C^C(if (not C:FDOORL) (load "FDOORL"));fdoorl

[d&w(slide door front)]^C^C(if (not C:FDDOORS) (load "FDDOORS"));fddoors

**win

[WINDOWS]

[d&w(open to right window plan)]^C^C(if (not C:SWINR) (load "SWINR"));swinr

[d&w(open to left window plan)]^C^C(if (not C:SWINL) (load "SWINL"));swinl

[d&w(couple window plan)]^C^C(if (not C:DWIN) (load "DWIN"));dwin

[d&w(fix window plan)]^C^C(if (not C:SWIN) (load "SWIN"));swin

[d&w(slide window plan)]^C^C(if (not C:DwinS) (load "DwinS"));dwins

[d&w(louver plan)]^C^C(if (not C:lplan) (load "lplan"));lplan

[d&w(louver front)]^C^C(if (not C:FWING) (load "FWING"));fwing

[d&w(open to right glass win fr)]^C^C(if (not C:FWINR) (load "FWINR"));fwinr

[d&w(open to left glass win fr)]^C^C(if (not C:FWINL) (load "FWINL"));fwinl

[d&w(slide window front)]^C^C(if (not C:FDwinS) (load "FDwinS"));fdwins

**sta

[STAIR]

[sta(stair type1 r-l)]^C^C(if (not C:STAIR5) (load "STAIR5"));stair5

[sta(stair type1 l-r)]^C^C(if (not C:STAIR11) (load "STAIR11"));stair11

[sta(stair type2 r-l)]^C^C(if (not C:STAIR6) (load "STAIR6"));stair6

[sta(stair type2 l-r)]^C^C(if (not C:STAIR12) (load "STAIR12"));stair12

[sta(rail type1 r-l)]^C^C(if (not C:RAIL1R-L) (load "RAIL1R-L"));rail1r-l

[sta(rail type1 l-r)]^C^C(if (not C:RAIL1L-R) (load "RAIL1L-R"));rail1l-r

[sta(rail type2 r-l)]^C^C(if (not C:RAIL2R-L) (load "RAIL2R-L"));rail2r-l

[sta(rail type2 l-r)]^C^C(if (not C:RAIL2L-R) (load "RAIL2L-R"));rail2l-r

**roo

[ROOF]

[roo(con-1)]^C^C(if (not C:ROOF4) (load "ROOF4"));roof4

[roo(con-2)]^C^C(if (not C:ROOF5) (load "ROOF5"));roof5

[roo(con-3)]^C^C(if (not C:ROOF6) (load "ROOF6"));roof6

[roo(con-4)]^C^C(if (not C:ROOF8) (load "ROOF8"));roof8

[roo(cpac-1)]^C^C(if (not C:ROOF1) (load "ROOF1"));roof1

[roo(cpac-2)]^C^C(if (not C:ROOF2) (load "ROOF2"));roof2

[roo(cpac-3)]^C^C(if (not C:ROOF3) (load "ROOF3"));roof3

[roo(cpac-4)]^C^C(if (not C:ROOF7) (load "ROOF7"));roof7

[roo(tile)]^C^C(if (not C:ROOF9) (load "ROOF9"));roof9

[roo(cpacs1,cpac section)]^C^C(if (not C:rf-s1) (load "rf-s1"));rf-s1

[roo(cpacs2,cpac section double)]^C^C(if (not C:rf-s1d) (load "rf-s1d"));rf-s1d

[roo(tiles1,tile section)]^C^C(if (not C:rf-s2) (load "rf-s2"));rf-s2

[roo(tiles2,tile section double)]^C^C(if (not C:rf-s2d) (load "rf-s2d"));rf-s2d

**str

[STRUCTURE]

[str(floor-a)]^C^C(if (not C:FLOOR-A) (load "FLOOR-A"));floor-a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หากการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย และจะดำเนินการฟ้องร้องขอค่าเสียหายของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

[STR(floor-b)]^C^C(if (not C:FLOOR-B) (load "FLOOR-B"));floor-b
[STR(beam and column)]^C^C(if (not C:BE-CO) (load "BE-CO"));be-co
[STR(footing)]^C^C(if (not C:FOOTING) (load "FOOTING"));footing
[STR(steel-a)]^C^C(if (not C:STEEL-A) (load "STEEL-A"));steel-a
[STR(steel-b)]^C^C(if (not C:STEEL-B) (load "STEEL-B"));steel-b
[STR(steel-c)]^C^C(if (not C:STEEL-C) (load "STEEL-C"));steel-c
[STR(steel-d)]^C^C(if (not C:STEEL-D) (load "STEEL-D"));steel-d
[STR(steel-e)]^C^C(if (not C:STEEL-E) (load "STEEL-E"));steel-e
[STR(steel-f)]^C^C(if (not C:STEEL-F) (load "STEEL-F"));steel-f
[STR(stirrup)]^C^C(if (not C:STIRRUP) (load "STIRRUP"));stirrup
[STR(steel)]*^C^CINSERT S-STEEL;\;;;

```

****fur**

[FURNITURE]

```

[FUR(f-chair1)]^C^CINSERT f-chair1;\;;\
[FUR(f-chair2)]^C^CINSERT f-chair2;\;;\
[FUR(f-chair3)]^C^CINSERT f-chair3;\;;\
[FUR(f-chair4)]^C^CINSERT f-chair4;\;;\
[FUR(f-chair5)]^C^CINSERT f-chair5;\;;\
[FUR(f-chair6)]^C^CINSERT f-chair6;\;;\
[FUR(f-chair7)]^C^CINSERT f-chair7;\;;\
[FUR(f-chair8)]^C^CINSERT f-chair8;\;;\
[FUR(f-chair9)]^C^CINSERT f-chair9;\;;\
[FUR(f-chair10)]^C^CINSERT f-chair10;\;;\
[FUR(f-chair11)]^C^CINSERT f-chair11;\;;\
[FUR(f-chair12)]^C^CINSERT f-chair12;\;;\
[FUR(f-chair13)]^C^CINSERT f-chair13;\;;\
[FUR(f-chair14)]^C^CINSERT f-chair14;\;;\
[FUR(f-chair15)]^C^CINSERT f-chair15;\;;\
[FUR(F-SOFA1)]^C^CINSERT F-SOFA1;\;;\
[FUR(F-SOFA2)]^C^CINSERT F-SOFA2;\;;\
[FUR(F-SOFA3)]^C^CINSERT F-SOFA3;\;;\

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[FUR(F-SOFA4)]^C^CINSERT F-SOFA4;\\;\n
[FUR(F-SOFA5)]^C^CINSERT F-SOFA5;\\;\n
[FUR(F-BED1)]^C^CINSERT F-BED1;\\;\n
[FUR(F-BED2)]^C^CINSERT F-BED2;\\;\n
[FUR(F-BED3)]^C^CINSERT F-BED3;\\;\n
[FUR(F-BED4)]^C^CINSERT F-BED4;\\;\n
[FUR(F-BED5)]^C^CINSERT F-BED5;\\;\n
[FUR(F-BED6)]^C^CINSERT F-BED6;\\;\n
[FUR(F-BED7)]^C^CINSERT F-BED7;\\;\n
[FUR(F-BED8)]^C^CINSERT F-BED8;\\;\n
[FUR(F-BED9)]^C^CINSERT F-BED9;\\;\n
[FUR(f-tble1)]^C^CINSERT f-tble1;\\;\n
[FUR(f-tble2)]^C^CINSERT f-tble2;\\;\n
[FUR(f-tble3)]^C^CINSERT f-tble3;\\;\n
[FUR(f-tble4)]^C^CINSERT f-tble4;\\;\n
[FUR(f-tble5)]^C^CINSERT f-tble5;\\;\n
[FUR(f-tble6)]^C^CINSERT f-tble6;\\;\n
[FUR(f-tble7)]^C^CINSERT f-tble7;\\;\n
[FUR(f-tble8)]^C^CINSERT f-tble8;\\;\n
[FUR(f-tble9)]^C^CINSERT f-tble9;\\;\n
[FUR(f-tble10)]^C^CINSERT f-tble10;\\;\n
[FUR(f-tble11)]^C^CINSERT f-tble11;\\;\n
[FUR(f-tble12)]^C^CINSERT f-tble12;\\;\n
[FUR(f-tble13)]^C^CINSERT f-tble13;\\;\n
[FUR(f-tble14)]^C^CINSERT f-tble14;\\;\n
[FUR(f-tble15)]^C^CINSERT f-tble15;\\;\n
[FUR(f-tble16)]^C^CINSERT f-tble16;\\;\n
[FUR(f-tble17)]^C^CINSERT f-tble17;\\;\n
[FUR(f-tble18)]^C^CINSERT f-tble18;\\;\n
[FUR(f-fitness1)]^C^CINSERT f-fitness1;\\;\n
[FUR(f-fitness2)]^C^CINSERT f-fitness2;\\;\n
[FUR(f-fitness3)]^C^CINSERT f-fitness3;\\;\n



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถถือได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[FUR(f-piano)]^C^CINSERT f-piano; ;\
[FUR(f-plant1)]^C^CINSERT f-plant1; ;\
[FUR(f-plant2)]^C^CINSERT f-plant2; ;\
[FUR(f-snooker)]^C^CINSERT f-snooker; ;\
[FUR(f-tabletennis)]^C^CINSERT f-tabletennis; ;\
[FUR(f-telephone1)]^C^CINSERT f-telephone1; ;\
[FUR(f-telephone2)]^C^CINSERT f-telephone2; ;\

****toilet**

[WC-WARE]

[TOILET(W-BAS1)]^C^CINSERT W-BAS1; ;\
[TOILET(W-BAS1F)]^C^CINSERT W-BAS1F; ;\
[TOILET(W-BAS1S)]^C^CINSERT W-BAS1S; ;\
[TOILET(W-BAS2)]^C^CINSERT W-BAS2; ;\
[TOILET(W-BAS2F)]^C^CINSERT W-BAS2F; ;\
[TOILET(W-BAS2S)]^C^CINSERT W-BAS2S; ;\
[TOILET(W-WC1)]^C^CINSERT W-WC1; ;\
[TOILET(W-WC1F)]^C^CINSERT W-WC1F; ;\
[TOILET(W-WC1S)]^C^CINSERT W-WC1S; ;\
[TOILET(W-WC2)]^C^CINSERT W-WC2; ;\
[TOILET(W-WC2F)]^C^CINSERT W-WC2F; ;\
[TOILET(W-WC2S)]^C^CINSERT W-WC2S; ;\
[TOILET(W-WC3)]^C^CINSERT W-WC3; ;\
[TOILET(W-WC3F)]^C^CINSERT W-WC3F; ;\
[TOILET(W-WC3S)]^C^CINSERT W-WC3S; ;\
[TOILET(W-WC4)]^C^CINSERT W-WC4; ;\
[TOILET(W-WC4F)]^C^CINSERT W-WC4F; ;\
[TOILET(W-WC4S)]^C^CINSERT W-WC4S; ;\
[TOILET(W-WC5)]^C^CINSERT W-WC5; ;\
[TOILET(W-WC5F)]^C^CINSERT W-WC5F; ;\
[TOILET(W-WC5S)]^C^CINSERT W-WC5S; ;\
[TOILET(W-BID1)]^C^CINSERT W-BID1; ;\

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
และการบริการอื่นใด เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากสำนักงานฯ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[TOILET(W-BID1F)]^C^CINSERT W-BID1F;\;;\
 [TOILET(W-BID1S)]^C^CINSERT W-BID1S;\;;\
 [TOILET(W-URI1)]^C^CINSERT W-URI1;\;;\
 [TOILET(W-URI1F)]^C^CINSERT W-URI1F;\;;\
 [TOILET(W-URI1S)]^C^CINSERT W-URI1S;\;;\
 [TOILET(W-URI2)]^C^CINSERT W-URI2;\;;\
 [TOILET(W-URI2F)]^C^CINSERT W-URI2F;\;;\
 [TOILET(W-URI2S)]^C^CINSERT W-URI2S;\;;\
 [TOILET(W-URI3)]^C^CINSERT W-URI3;\;;\
 [TOILET(W-BT1)]^C^CINSERT W-BT1;\;;\
 [TOILET(W-BT1F)]^C^CINSERT W-BT1F;\;;\
 [TOILET(W-BT1S)]^C^CINSERT W-BT1S;\;;\
 [TOILET(W-BT2)]^C^CINSERT W-BT2;\;;\
 [TOILET(W-BT2F)]^C^CINSERT W-BT2F;\;;\
 [TOILET(W-BT2S)]^C^CINSERT W-BT2S;\;;\
 [TOILET(W-BT3)]^C^CINSERT W-BT3;\;;\
 [TOILET(W-BT3F)]^C^CINSERT W-BT3F;\;;\
 [TOILET(W-BT3S)]^C^CINSERT W-BT3S;\;;\
 [TOILET(W-BT4)]^C^CINSERT W-BT4;\;;\
 [TOILET(W-BT4F)]^C^CINSERT W-BT4F;\;;\
 [TOILET(W-BTS1)]^C^CINSERT W-BTS1;\;;\
 [TOILET(W-BTS2)]^C^CINSERT W-BTS2;\;;\
 [TOILET(W-FD)]^C^CINSERT W-FD;\;;\
 [TOILET(W-HOOK1)]^C^CINSERT W-HOOK1;\;;\
 [TOILET(W-HOOK1F)]^C^CINSERT W-HOOK1F;\;;\
 [TOILET(W-HOOK1S)]^C^CINSERT W-HOOK1S;\;;\
 [TOILET(W-HOSE1F)]^C^CINSERT W-HOSE1F;\;;\
 [TOILET(W-HOSE1S)]^C^CINSERT W-HOSE1S;\;;\
 [TOILET(W-PP1)]^C^CINSERT W-PP1;\;;\
 [TOILET(W-PP1F)]^C^CINSERT W-PP1F;\;;\



เอกสารที่แนบมานี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ [TOILET(W-SHF1)]^C^CINSERT W-SHF1;\;;\ ละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[TOILET(W-SHF1F)]^C^CINSERT W-SHF1F;\;;\

[TOILET(W-SHF1S)]^C^CINSERT W-SHF1S;\;;\

[TOILET(W-SHW1)]^C^CINSERT W-SHW1;\;;\

[TOILET(W-SHW1F)]^C^CINSERT W-SHW1F;\;;\

[TOILET(W-SHW1S)]^C^CINSERT W-SHW1S;\;;\

[TOILET(W-SHW2)]^C^CINSERT W-SHW2;\;;\

[TOILET(W-SHW2F)]^C^CINSERT W-SHW2F;\;;\

[TOILET(W-SHW2S)]^C^CINSERT W-SHW2S;\;;\

[TOILET(W-SNK1)]^C^CINSERT W-SNK1;\;;\

[TOILET(W-SNK1F)]^C^CINSERT W-SNK1F;\;;\

[TOILET(W-SNK2)]^C^CINSERT W-SNK2;\;;\

[TOILET(W-SNK2F)]^C^CINSERT W-SNK2F;\;;\

[TOILET(W-SNK3)]^C^CINSERT W-SNK3;\;;\

[TOILET(W-SNK3F)]^C^CINSERT W-SNK3F;\;;\

[TOILET(W-SNK4)]^C^CINSERT W-SNK4;\;;\

[TOILET(W-SNK4F)]^C^CINSERT W-SNK4F;\;;\

[TOILET(W-SNK5)]^C^CINSERT W-SNK5;\;;\

[TOILET(W-SNK5F)]^C^CINSERT W-SNK5F;\;;\

[TOILET(W-SOAP1)]^C^CINSERT W-SOAP1;\;;\

[TOILET(W-SOAP1F)]^C^CINSERT W-SOAP1F;\;;\

[TOILET(W-SOAP1S)]^C^CINSERT W-SOAP1S;\;;\

[TOILET(W-TAP1F)]^C^CINSERT W-TAP1F;\;;\

[TOILET(W-TAP1S)]^C^CINSERT W-TAP1S;\;;\

[TOILET(W-TAP2F)]^C^CINSERT W-TAP2F;\;;\

[TOILET(W-TAP2S)]^C^CINSERT W-TAP2S;\;;\

[TOILET(W-TAP3)]^C^CINSERT W-TAP3;\;;\

[TOILET(W-TAP3F)]^C^CINSERT W-TAP3F;\;;\

[TOILET(W-TAP3S)]^C^CINSERT W-TAP3S;\;;\

[TOILET(W-TOW1)]^C^CINSERT W-TOW1;\;;\

[TOILET(W-TOW1F)]^C^CINSERT W-TOW1F;\;;\

[TOILET(W-TOW1S)]^C^CINSERT W-TOW1S;\;;\

[TOILET(W-TOW2)]^C^CINSERT W-TOW2;\;;\

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถถือครองสิ่งอื่นที่ซ้ำซ้อนกับสิ่งที่ปรากฏในเอกสารนี้ได้อย่างยิ่งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[TOILET(W-TOW2F)]^C^Cinsert W-TOW2F;\;;\

[TOILET(W-TOW2S)]^C^Cinsert W-TOW2S;\;;\

**cbat

[BATHTUB]

[cbat(bh221f,bh221 front)]^C^Cinsert bh221f;\;;\

[cbat(bh221p,bh221 plan)]^C^Cinsert bh221p;\;;\

[cbat(bh221s,bh221 side)]^C^Cinsert bh221s;\;;\

[cbat(bhw323f,bhw323 front)]^C^Cinsert bhw323f;\;;\

[cbat(bhw323p,bhw323 plan)]^C^Cinsert bhw323p;\;;\

[cbat(bhw323s,bhw323 side)]^C^Cinsert bhw323s;\;;\

[cbat(bt210f,bt210 front)]^C^Cinsert bt210f;\;;\

[cbat(bt210p,bt210 plan)]^C^Cinsert bt210p;\;;\

[cbat(bt210s,bt210 side)]^C^Cinsert bt210s;\;;\

[cbat(bt212f,bt212 front)]^C^Cinsert bt212f;\;;\

[cbat(bt212p,bt212 plan)]^C^Cinsert bt212p;\;;\

[cbat(bt212s,bt212 side)]^C^Cinsert bt212s;\;;\

[cbat(bt218f,bt218 front)]^C^Cinsert bt218f;\;;\

[cbat(bt218p,bt218 plan)]^C^Cinsert bt218p;\;;\

[cbat(bt218s,bt218 side)]^C^Cinsert bt218s;\;;\

[cbat(bt231f,bt231 front)]^C^Cinsert bt231f;\;;\

[cbat(bt231p,bt231 plan)]^C^Cinsert bt231p;\;;\

[cbat(bt231s,bt231 side)]^C^Cinsert bt231s;\;;\

[cbat(bt232f,bt232 front)]^C^Cinsert bt232f;\;;\

[cbat(bt232p,bt232 plan)]^C^Cinsert bt232p;\;;\

[cbat(bt232s,bt232 side)]^C^Cinsert bt232s;\;;\

[cbat(bt233f,bt233 front)]^C^Cinsert bt233f;\;;\

[cbat(bt233p,bt233 plan)]^C^Cinsert bt233p;\;;\

[cbat(bt233s,bt233 side)]^C^Cinsert bt233s;\;;\

[cbat(bt234f,bt234 front)]^C^Cinsert bt234f;\;;\

[cbat(bt234p,bt234 plan)]^C^Cinsert bt234p;\;;\

[cbat(bt234s,bt234 side)]^C^Cinsert bt234s;\;;\

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[cbat(btw319f,btw319 front)]^C^Cinsert btw319f;\;\\
[cbat(btw319p,btw319 plan)]^C^Cinsert btw319p;\;\\
[cbat(btw319s,btw319 side)]^C^Cinsert btw319s;\;\\
[cbat(btw330f,btw330 front)]^C^Cinsert btw330f;\;\\
[cbat(btw330p,btw330 plan)]^C^Cinsert btw330p;\;\\
[cbat(btw330s,btw330 side)]^C^Cinsert btw330s;\;\\

****curi**

[URINAL]

[curi(c303f,c303 front)]^C^Cinsert c303f;\;\\
[curi(c303p,c303 plan)]^C^Cinsert c303p;\;\\
[curi(c303s,c303 side)]^C^Cinsert c303s;\;\\
[curi(c305f,c305 front)]^C^Cinsert c305f;\;\\
[curi(c305p,c305 plan)]^C^Cinsert c305p;\;\\
[curi(c305s,c305 side)]^C^Cinsert c305s;\;\\
[curi(c306f,c306 front)]^C^Cinsert c306f;\;\\
[curi(c306p,c306 plan)]^C^Cinsert c306p;\;\\
[curi(c306s,c306 side)]^C^Cinsert c306s;\;\\
[curi(c307f,c307 front)]^C^Cinsert c307f;\;\\
[curi(c307p,c307 plan)]^C^Cinsert c307p;\;\\
[curi(c307s,c307 side)]^C^Cinsert c307s;\;\\
[curi(c310f,c310 front)]^C^Cinsert c310f;\;\\
[curi(c310p,c310 plan)]^C^Cinsert c310p;\;\\
[curi(c310s,c310 side)]^C^Cinsert c310s;\;\\
[curi(c311f,c311 front)]^C^Cinsert c311f;\;\\
[curi(c311p,c311 plan)]^C^Cinsert c311p;\;\\
[curi(c311s,c311 side)]^C^Cinsert c311s;\;\\
[curi(c312f,c312 front)]^C^Cinsert c312f;\;\\
[curi(c312p,c312 plan)]^C^Cinsert c312p;\;\\
[curi(c312s,c312 side)]^C^Cinsert c312s;\;\\

เอกสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่แสวงหาผลกำไร และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[curi(c37s,c37 side)]^C^Cinsert c37s;\;\\
[curi(c57f,c57 front)]^C^Cinsert c57f;\;\\
[curi(c57p,c57 plan)]^C^Cinsert c57p;\;\\
[curi(c57s,c57 side)]^C^Cinsert c57s;\;\\

****bidet**

[BIDET]

[bidet(bB3011)]^C^Cinsert bB3011;\;\\
[bidet(bB321)]^C^Cinsert bB321;\;\\
[bidet(bB3221)]^C^Cinsert bB3221;\;\\
[bidet(bB3231)]^C^Cinsert bB3231;\;\\
[bidet(bB4361)]^C^Cinsert bB4361;\;\\
[bidet(bB9061)]^C^Cinsert bB9061;\;\\
[bidet(bC1011)]^C^Cinsert bC1011;\;\\
[bidet(bC1021)]^C^Cinsert bC1021;\;\\
[bidet(bC1061)]^C^Cinsert bC1061;\;\\
[bidet(bC1082)]^C^Cinsert bC1082;\;\\
[bidet(bC1102)]^C^Cinsert bC1102;\;\\
[bidet(bC112)]^C^Cinsert bC112;\;\\
[bidet(bC1131)]^C^Cinsert bC1131;\;\\
[bidet(bC116)]^C^Cinsert bC116;\;\\
[bidet(bC1171)]^C^Cinsert bC1171;\;\\
[bidet(bC1201)]^C^Cinsert bC1201;\;\\
[bidet(bC1221)]^C^Cinsert bC1221;\;\\
[bidet(bC1781)]^C^Cinsert bC1781;\;\\
[bidet(bC180)]^C^Cinsert bC180;\;\\
[bidet(bC1832)]^C^Cinsert bC1832;\;\\
[bidet(bC2011)]^C^Cinsert bC2011;\;\\
[bidet(bC2021)]^C^Cinsert bC2021;\;\\
[bidet(bC2031)]^C^Cinsert bC2031;\;\\

เอก [bidet(bC4361)]^C^Cinsert bC4361;\;\งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
[bidet(bC4501)]^C^Cinsert bC4501;\;\ลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[bidet(fb3011)]^C^Cinsert fb3011;\\;\n
 [bidet(fb321)]^C^Cinsert fb321;\\;\n
 [bidet(fb3221)]^C^Cinsert fb3221;\\;\n
 [bidet(fb3231)]^C^Cinsert fb3231;\\;\n
 [bidet(fb4361)]^C^Cinsert fb4361;\\;\n
 [bidet(fb9061)]^C^Cinsert fb9061;\\;\n
 [bidet(fc1011)]^C^Cinsert fc1011;\\;\n
 [bidet(fc1021)]^C^Cinsert fc1021;\\;\n
 [bidet(fc1061)]^C^Cinsert fc1061;\\;\n
 [bidet(fc1082)]^C^Cinsert fc1082;\\;\n
 [bidet(fc1102)]^C^Cinsert fc1102;\\;\n
 [bidet(fc112)]^C^Cinsert fc112;\\;\n
 [bidet(fc1131)]^C^Cinsert fc1131;\\;\n
 [bidet(fc116)]^C^Cinsert fc116;\\;\n
 [bidet(fc1171)]^C^Cinsert fc1171;\\;\n
 [bidet(fc1201)]^C^Cinsert fc1201;\\;\n
 [bidet(fc1221)]^C^Cinsert fc1221;\\;\n
 [bidet(fc1781)]^C^Cinsert fc1781;\\;\n
 [bidet(fc180)]^C^Cinsert fc180;\\;\n
 [bidet(fc1832)]^C^Cinsert fc1832;\\;\n
 [bidet(fc2011)]^C^Cinsert fc2011;\\;\n
 [bidet(fc2021)]^C^Cinsert fc2021;\\;\n
 [bidet(fc2031)]^C^Cinsert fc2031;\\;\n
 [bidet(fc4361)]^C^Cinsert fc4361;\\;\n
 [bidet(fc4501)]^C^Cinsert fc4501;\\;\n
 [bidet(sB3011)]^C^Cinsert sB3011;\\;\n
 [bidet(sB321)]^C^Cinsert sB321;\\;\n
 [bidet(sB3221)]^C^Cinsert sB3221;\\;\n
 [bidet(sB3231)]^C^Cinsert sB3231;\\;\n
 [bidet(sB4361)]^C^Cinsert sB4361;\\;\n
 [bidet(sB9061)]^C^Cinsert sB9061;\\;\n
 [bidet(sC1011)]^C^Cinsert sC1011;\\;\n



เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผลิตเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[bidet(sC1021)]^C^Cinsert sC1021;\;;\

[bidet(sC1061)]^C^Cinsert sC1061;\;;\

[bidet(sC1082)]^C^Cinsert sC1082;\;;\

[bidet(sC1102)]^C^Cinsert sC1102;\;;\

[bidet(sC112)]^C^Cinsert sC112;\;;\

[bidet(sC1131)]^C^Cinsert sC1131;\;;\

[bidet(sC116)]^C^Cinsert sC116;\;;\

[bidet(sC1171)]^C^Cinsert sC1171;\;;\

[bidet(sC1201)]^C^Cinsert sC1201;\;;\

[bidet(sC1221)]^C^Cinsert sC1221;\;;\

[bidet(sC1781)]^C^Cinsert sC1781;\;;\

[bidet(sC180)]^C^Cinsert sC180;\;;\

[bidet(sC1832)]^C^Cinsert sC1832;\;;\

[bidet(sC2011)]^C^Cinsert sC2011;\;;\

[bidet(sC2021)]^C^Cinsert sC2021;\;;\

[bidet(sC2031)]^C^Cinsert sC2031;\;;\

[bidet(sC4361)]^C^Cinsert sC4361;\;;\

[bidet(sC4501)]^C^Cinsert sC4501;\;;\

****sink**

[SINK AND LAVATORIE]

[sink(bC0021)]^C^Cinsert bC0021;\;;\

[sink(bC0061)]^C^Cinsert bC0061;\;;\

[sink(bC007)]^C^Cinsert bC007;\;;\

[sink(bC0081)]^C^Cinsert bC0081;\;;\

[sink(bC0121)]^C^Cinsert bC0121;\;;\

[sink(bC0151)]^C^Cinsert bC0151;\;;\

[sink(bC0171)]^C^Cinsert bC0171;\;;\

[sink(bC0181)]^C^Cinsert bC0181;\;;\

[sink(bC0192)]^C^Cinsert bC0192;\;;\

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ฯ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สงวนเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[sink(bc050)]^C^Cinsert bc050;\\;\n[sink(bc0511)]^C^Cinsert bc0511;\\;\n[sink(bc0551)]^C^Cinsert bc0551;\\;\n[sink(bc220)]^C^Cinsert bc220;\\;\n[sink(bc2301)]^C^Cinsert bc2301;\\;\n[sink(bc5201)]^C^Cinsert bc5201;\\;\n[sink(bl241)]^C^Cinsert bl241;\\;\n[sink(bl282)]^C^Cinsert bl282;\\;\n[sink(bl3312)]^C^Cinsert bl3312;\\;\n[sink(bl9062)]^C^Cinsert bl9062;\\;\n[sink(bsc0301)]^C^Cinsert bsc0301;\\;\n[sink(bsc032)]^C^Cinsert bsc032;\\;\n[sink(bsc0331)]^C^Cinsert bsc0331;\\;\n[sink(bsk331)]^C^Cinsert bsk331;\\;\n[sink(fc0021)]^C^Cinsert fc0021;\\;\n[sink(fc0061)]^C^Cinsert fc0061;\\;\n[sink(fc007)]^C^Cinsert fc007;\\;\n[sink(fc0081)]^C^Cinsert fc0081;\\;\n[sink(fc0121)]^C^Cinsert fc0121;\\;\n[sink(fc0151)]^C^Cinsert fc0151;\\;\n[sink(fc0171)]^C^Cinsert fc0171;\\;\n[sink(fc0181)]^C^Cinsert fc0181;\\;\n[sink(fc0192)]^C^Cinsert fc0192;\\;\n[sink(fc0201)]^C^Cinsert fc0201;\\;\n[sink(fc0362)]^C^Cinsert fc0362;\\;\n[sink(fc050)]^C^Cinsert fc050;\\;\n[sink(fc0511)]^C^Cinsert fc0511;\\;\n[sink(fc0551)]^C^Cinsert fc0551;\\;\n[sink(fc220)]^C^Cinsert fc220;\\;\n[sink(fc2301)]^C^Cinsert fc2301;\\;

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โดยไม่ [sink(fl241)]^C^Cinsert fl241;\\;\nได้แปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[sink(fL282)]^C^Cinsert fL282;\\;\

[sink(fL3312)]^C^Cinsert fL3312;\\;\

[sink(fL9062)]^C^Cinsert fL9062;\\;\

[sink(fSC0301)]^C^Cinsert fSC0301;\\;\

[sink(fSC032)]^C^Cinsert fSC032;\\;\

[sink(fSC0331)]^C^Cinsert fSC0331;\\;\

[sink(fSK331)]^C^Cinsert fSK331;\\;\

[sink(sC0021)]^C^Cinsert sC0021;\\;\

[sink(sC0061)]^C^Cinsert sC0061;\\;\

[sink(sC007)]^C^Cinsert sC007;\\;\

[sink(sC0081)]^C^Cinsert sC0081;\\;\

[sink(sC0121)]^C^Cinsert sC0121;\\;\

[sink(sC0151)]^C^Cinsert sC0151;\\;\

[sink(sC0171)]^C^Cinsert sC0171;\\;\

[sink(sC0181)]^C^Cinsert sC0181;\\;\

[sink(sC0192)]^C^Cinsert sC0192;\\;\

[sink(sC0201)]^C^Cinsert sC0201;\\;\

[sink(sC0362)]^C^Cinsert sC0362;\\;\

[sink(sC050)]^C^Cinsert sC050;\\;\

[sink(sC0511)]^C^Cinsert sC0511;\\;\

[sink(sC0551)]^C^Cinsert sC0551;\\;\

[sink(sC220)]^C^Cinsert sC220;\\;\

[sink(sC2301)]^C^Cinsert sC2301;\\;\

[sink(sC5201)]^C^Cinsert sC5201;\\;\

[sink(sL241)]^C^Cinsert sL241;\\;\

[sink(sL282)]^C^Cinsert sL282;\\;\

[sink(sL3312)]^C^Cinsert sL3312;\\;\

[sink(sL9062)]^C^Cinsert sL9062;\\;\

[sink(sSC0301)]^C^Cinsert sSC0301;\\;\

[sink(sSC032)]^C^Cinsert sSC032;\\;\

[sink(sSC0331)]^C^Cinsert sSC0331;\\;\

[sink(sSK331)]^C^Cinsert sSK331;\\;\



เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**TREE

[TREE]

[tree(tree1)]^C^CINSERT tree1;\;;

[tree(tree2)]^C^CINSERT tree2;\;;

[tree(tree3)]^C^CINSERT tree3;\;;

[tree(tree4)]^C^CINSERT tree4;\;;

[tree(tree5)]^C^CINSERT tree5;\;;

[tree(tree6)]^C^CINSERT tree6;\;;

[tree(tree7)]^C^CINSERT tree7;\;;

[tree(tree8)]^C^CINSERT tree8;\;;

[tree(tree9)]^C^CINSERT tree9;\;;

[tree(tree10)]^C^CINSERT tree10;\;;

[tree(tree11)]^C^CINSERT tree11;\;;

[tree(tree12)]^C^CINSERT tree12;\;;

[tree(tree13)]^C^CINSERT tree13;\;;

[tree(tree14)]^C^CINSERT tree14;\;;

[tree(tree15)]^C^CINSERT tree15;\;;

[tree(tree16)]^C^CINSERT tree16;\;;

[tree(tree17)]^C^CINSERT tree17;\;;

[tree(tree18)]^C^CINSERT tree18;\;;

[tree(tree19)]^C^CINSERT tree19;\;;

[tree(tree20)]^C^CINSERT tree20;\;;

[tree(tree21)]^C^CINSERT tree21;\;;

[tree(tree22)]^C^CINSERT tree22;\;;

[tree(tree23)]^C^CINSERT tree23;\;;

[tree(tree24)]^C^CINSERT tree24;\;;

[tree(tree25)]^C^CINSERT tree25;\;;

[tree(tree26)]^C^CINSERT tree26;\;;

[tree(tree27)]^C^CINSERT tree27;\;;

[tree(tree28)]^C^CINSERT tree28;\;;

[tree(tree29)]^C^CINSERT tree29;\;;



เอกสาร [tree(tree28)]^C^CINSERT tree28;\;; งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ [tree(tree29)]^C^CINSERT tree29;\;; ปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[tree(tree30)]^C^CINSERT tree30;\;;
 [tree(tree31)]^C^CINSERT tree31;\;;
 [tree(tree32)]^C^CINSERT tree32;\;;
 [tree(tree33)]^C^CINSERT tree33;\;;
 [tree(tree34)]^C^CINSERT tree34;\;;
 [tree(tree35)]^C^CINSERT tree35;\;;
 [tree(tree36)]^C^CINSERT tree36;\;;
 [tree(tree37)]^C^CINSERT tree37;\;;
 [tree(tree38)]^C^CINSERT tree38;\;;
 [tree(tree39)]^C^CINSERT tree39;\;;
 [tree(tree40)]^C^CINSERT tree40;\;;
 [tree(tree41)]^C^CINSERT tree41;\;;
 [tree(tree42)]^C^CINSERT tree42;\;;
 [tree(tree43)]^C^CINSERT tree43;\;;
 [tree(tree44)]^C^CINSERT tree44;\;;
 [tree(tree45)]^C^CINSERT tree45;\;;

****car**

[CAR]

[PEOPLE(2DOOR11B,2DR Compact RV)]^C^c^piINSERT c1;\;;\
 [PEOPLE(2DOOR11F,2DR Compact FV)]^C^c^piINSERT c2;\;;\
 [PEOPLE(2DOOR11S,2DR Compact SV)]^C^c^piINSERT c3;\;;\
 [PEOPLE(4DOOR12B,4DR Small BV)]^C^c^piINSERT c4;\;;\
 [PEOPLE(4DOOR12F,4DR Small FV)]^C^c^piINSERT c5;\;;\
 [PEOPLE(4DOOR12S,4DR Small SV)]^C^c^piINSERT c6;\;;\
 [PEOPLE(2DOOR15,2DR Medium TV)]^C^c^piINSERT c7;\;;\
 [PEOPLE(4DOOR15B,4DR Medium BV)]^C^c^piINSERT c8;\;;\
 [PEOPLE(4DOOR15F,4DR Medium FV)]^C^c^piINSERT c9;\;;\
 [PEOPLE(4DOOR15S,4DR Medium SV)]^C^c^piINSERT c10;\;;\
 [PEOPLE(BRONCOB,Bronco BV)]^C^c^piINSERT c11;\;;\
 [PEOPLE(BRONCOF,Bronco FV)]^C^c^piINSERT c12;\;;\
 [PEOPLE(BRONCOS,Bronco SV)]^C^c^piINSERT c13;\;;

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ และสงวนลิขสิทธิ์ไว้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่เอื้อถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[PEOPLE(STAWAG13,StationWagon Sm TV)]^C^c^piINSERT c14;\\;\

[PEOPLE(STAWAG16,StationWagon TV)]^C^c^piINSERT c15;\\;\

[PEOPLE(STAWAGS,StationWagon Med SV)]^C^c^piINSERT c16;\\;\

[PEOPLE(STAWAGB,StationWagon BV)]^C^c^piINSERT c17;\\;\

[PEOPLE(STAWAGF,StationWagon FV)]^C^c^piINSERT c18;\\;\

[PEOPLE(VAN15, Van Medium TV)]^C^c^piINSERT c19;\\;\

[PEOPLE(SPORT14A,Sport Car A)]^C^c^piINSERT c23;\\;\

[PEOPLE(SPORT14B,Sport Car B)]^C^c^piINSERT c24;\\;\

[PEOPLE(PICKUP12,Pickup Short TV)]^C^c^piINSERT c25;\\;\

[PEOPLE(PICKU14B,Pickup Medium BV)]^C^c^piINSERT c26;\\;\

[PEOPLE(PICKU14F,Pickup Medium FV)]^C^c^piINSERT c27;\\;\

[PEOPLE(PICKU14S,Pickup Medium SV)]^C^c^piINSERT c28;\\;\

[PEOPLE(PICKUP14,Pickup Medium TV)]^C^c^piINSERT c29;\\;\

[PEOPLE(PICKUP17,Pickup Large TV)]^C^c^piINSERT c30;\\;\

[PEOPLE(TRAILR1S,Trailer/Car 1 SV)]^C^c^piINSERT c31;\\;\

[PEOPLE(TRAILR2S,Trailer/Car 2 SV)]^C^c^piINSERT c32;\\;\

[PEOPLE(TRAILR3S,Trailer/Car 3 SV)]^C^c^piINSERT c33;\\;\

[PEOPLE(TRAILR4S,Trailer/Car 4 SV)]^C^c^piINSERT c34;\\;\

[PEOPLE(MOVER10S,Mover 10' SV)]^C^c^piINSERT c35;\\;\

[PEOPLE(MOVER14S,Mover 14' SV)]^C^c^piINSERT c36;\\;\

[PEOPLE(MOVER17S,Mover 17' SV)]^C^c^piINSERT c37;\\;\

[PEOPLE(MOVER24S,Mover 24' SV)]^C^c^piINSERT c38;\\;\

[PEOPLE(MOVER26S,Mover 26' SV)]^C^c^piINSERT c39;\\;\

[PEOPLE(SEMI23,Semi 23' TV)]^C^c^piINSERT c40;\\;\

[PEOPLE(SEMI30,Semi 30' TV)]^C^c^piINSERT c41;\\;\

[PEOPLE(SEMI33,Semi 33' TV)]^C^c^piINSERT c42;\\;\

[PEOPLE(TANKER1B,Tanker 1 BV)]^C^c^piINSERT c43;\\;\

[PEOPLE(TANKER1F,Tanker 1 FV)]^C^c^piINSERT c44;\\;\

[PEOPLE(TANKER1S,Tanker 1 SV)]^C^c^piINSERT c45;\\;\

[PEOPLE(TANKER1T,Tanker 1 TV)]^C^c^piINSERT c46;\\;\

[PEOPLE(TANKER2B,Tanker 2 BV)]^C^c^piINSERT c47;\\;\

[PEOPLE(TANKER2F,Tanker 2 FV)]^C^c^piINSERT c48;\\;\

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[PEOPLE(TANKER2S,Tanker 2 SV)]^C^c^piINSERT c49;\;\\
[PEOPLE(TANKER2T,Tanker 2 TV)]^C^c^piINSERT c50;\;\\

**hum

[HUMAN]

- [hum(1,human1)]^C^Cinsert 1;\;\;
- [hum(2,human2)]^C^Cinsert 2;\;\;
- [hum(3,human3)]^C^Cinsert 3;\;\;
- [hum(4,human4)]^C^Cinsert 4;\;\;
- [hum(5,human5)]^C^Cinsert 5;\;\;
- [hum(6,human6)]^C^Cinsert 6;\;\;
- [hum(7,human7)]^C^Cinsert 7;\;\;
- [hum(8,human8)]^C^Cinsert 8;\;\;
- [hum(9,human9)]^C^Cinsert 9;\;\;
- [hum(10,human10)]^C^Cinsert 10;\;\;
- [hum(11,human11)]^C^Cinsert 11;\;\;
- [hum(12,human12)]^C^Cinsert 12;\;\;
- [hum(13,human13)]^C^Cinsert 13;\;\;
- [hum(14,human14)]^C^Cinsert 14;\;\;
- [hum(15,human15)]^C^Cinsert 15;\;\;
- [hum(16,human16)]^C^Cinsert 16;\;\;
- [hum(17,human17)]^C^Cinsert 17;\;\;
- [hum(18,human18)]^C^Cinsert 18;\;\;
- [hum(19,human19)]^C^Cinsert 19;\;\;
- [hum(20,human20)]^C^Cinsert 20;\;\;
- [hum(21,human21)]^C^Cinsert 21;\;\;
- [hum(22,human22)]^C^Cinsert 22;\;\;
- [hum(23,human23)]^C^Cinsert 23;\;\;
- [hum(24,human24)]^C^Cinsert 24;\;\;
- [hum(25,human25)]^C^Cinsert 25;\;\;



เอก [hum(26,human26)]^C^Cinsert 26;\;\;งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 [hum(27,human27)]^C^Cinsert 27;\;\;ปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[hum(28,human28)]^C^Cinsert 28;\;;

[hum(29,human29)]^C^Cinsert 29;\;;

****sym**

[DRAWING SYMBOL]

[sym(sy-dr)]^C^C(if (not C:sy-dr) (load "sy-dr"));sy-dr

[sym(sy-wn)]^C^C(if (not C:sy-wn) (load "sy-wn"));sy-wn

[sym(sy-wl)]^C^C(if (not C:sy-wl) (load "sy-wl"));sy-wl

[sym(sy-fl)]^C^C(if (not C:sy-fl) (load "sy-fl"));sy-fl

[sym(sy-cl)]^C^C(if (not C:sy-cl) (load "sy-cl"));sy-cl

[sym(north)]^C^Cinsert north;\;;\

[sym(4sec,sy-4side)]^C^C(if (not C:4sec) (load "4sec"));4sec

[sym(1sec,sy-section1)]^C^C(if (not C:1sec) (load "1sec"));1sec

[sym(2sec,sy-section2)]^C^C(if (not C:2sec) (load "2sec"));2sec

[sym(3sec,sy-section3)]^C^C(if (not C:3sec) (load "3sec"));3sec

[sym(5sec,sy-section4)]^C^C(if (not C:5sec) (load "5sec"));5sec

[sym(data)]^C^Cinsert block;\;\;\

[sym(sect,sy-section line)]^C^C(if (not C:sect) (load "sect"));sect

****ele**

[ELECTRIC SYMBOL]

[ele(e10,incandescent lamp for ceiling)]^C^Cinsert e10;\;;

[ele(e11,incandescent lamp for wall)]^C^Cinsert e11;\;;

[ele(e12,pilot lamp)]^C^Cinsert e12;\;;

[ele(e13,electric fan)]^C^Cinsert e13;\;;

[ele(e16,receptacle with ground)]^C^Cinsert e16;\;;

[ele(e17,single pole switch)]^C^Cinsert e17;\;;

[ele(e2,fluorescent lamp 3x40 W)]^C^Cinsert e2;\;;

[ele(e3,fluorescent lamp 2x40 W)]^C^Cinsert e3;\;;

[ele(e4,fluorescent lamp 1x40 W)]^C^Cinsert e4;\;;

[ele(e5,fluorescent lamp 4x20 W)]^C^Cinsert e5;\;;

[ele(e6,fluorescent lamp 3x20 W)]^C^Cinsert e6;\;;

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[ele(e7,fluorescent lamp 2x20 W)]^C^Cinsert e7;\;;
[ele(e8,fluorescent lamp 1x40 W)]^C^Cinsert e8;\;;
[ele(e9,ultraviolet)]^C^Cinsert e9;\;;
[ele(e21,main distribution board)]^C^Cinsert e21;\;;
[ele(e22,main switch board)]^C^Cinsert e22;\;;
[ele(e23,HRC. fuse or safety switch)]^C^Cinsert e23;\;;
[ele(e24,automatic circuit breaker)]^C^Cinsert e24;\;;
[ele(e26,water heater)]^C^Cinsert e26;\;;
[ele(e27,ticino or breaker)]^C^Cinsert e27;\;;
[ele(e28,motor)]^C^Cinsert e28;\;;
[ele(e29,selector switch)]^C^Cinsert e29;\;;
[ele(e30,voltmeter)]^C^Cinsert e30;\;;
[ele(e31,ammeter)]^C^Cinsert e31;\;;
[ele(e32,kilowatt-hour meter)]^C^Cinsert e32;\;;
```

****tem**

```
[PAPER DRAWING]
[tem(A0)]^C^Cnew tem-0;
[tem(A1)]^C^Cnew tem-1;
[tem(A2)]^C^Cnew tem-2;
[tem(A3)]^C^Cnew tem-3;
[tem(A4)]^C^Cnew tem-4;
```

1-sec

```
.*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
.*****
;
```

```
(defun C:1sec (/ a b c d e f g h i j k l m n o p)
```

เอกสาร (setq a (getpoint "\nBase of symbol:")) อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่า (setq b (getdist "\nSymbol height:")) นื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq c (getangle a "\nDirection of symbol:"))
(setq d (getstring "\nText:"))
(setq e (* 0.5 b))
(setq f (* rtd c))
(command "insert" "sec" a b b f "layer" "s" "roof" "" "color" "3"
        "text" "m" a e "0" d "color" "bylayer" "layer" "s" "0" "")
)

```

2-sec

```

*****
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
*****
(defun C:2sec (/ a b c d e f g h i j k l m n o p)
  (setq a (getpoint "\nBase of symbol:"))
  (setq b (getdist "\nSymbol height:"))
  (setq c (getangle a "\nDirection of symbol:"))
  (setq d (getstring "\nText1:"))
  (setq g (getstring "\nText2:"))
  (setq e (* 0.2 b))
  (setq f (* rtd c))
  (setq h (polar a 0 (/ b 2)))
  (setq i (polar a (* 2 dg90) (/ b 2)))
  (command "insert" "sec" a b b f "layer" "s" "roof" "" "color" "3")
  (setq a (polar a (* 3 dg90) (* 0.03 b)))
  (command "text" "bc" a e "0" d
          "text" "tc" a e "0" g
          "line" h i ""
          "color" "bylayer" "layer" "s" "0" "")
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3-sec

```

*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****

```

```

(defun C:3sec (/ a b c d e f g h i j k l m n o p)
  (setq a (getpoint "\nBase of symbol:"))
  (setq b (getdist "\nSymbol height:"))
  (setq d (getstring "\nText:"))
  (setq e (* 0.5 b))
  (command "insert" "1sec" a b b "0" "layer" "s" "roof" "" "color" "3"
    "text" "m" a e "0" d "color" "bylayer" "layer" "s" "0" "")
)

```

4-sec

```

*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****

```

```

(defun C:4sec (/ a b c d e f g h i j k l m n o p)
  (setq a (getpoint "\nBase of symbol:"))
  (setq b (getdist "\nSymbol height:"))
  (setq d (getstring "\nText1:"))
  (setq e (getstring "\nText2:"))
  (setq f (getstring "\nText3:"))
  (setq g (getstring "\nText4:"))
  (setq h (getstring "\nText5:"))
  (setq i (getstring "\nText6:"))
  (setq j (getstring "\nText7:"))
  (setq k (getstring "\nText8:"))
  (setq l (* 0.12 b))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่หวังผลใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq m (polar a dg90 (/ b 2)))
(setq m (polar m (* 3 dg90) (* b 0.02)))
(setq n (polar a 0 (/ b 2)))
(setq n (polar n (* 3 dg90) (* b 0.02)))
(setq o (polar a (* 3 dg90) (/ b 2)))
(setq o (polar o (* 3 dg90) (* b 0.02)))
(setq p (polar a (* 2 dg90) (/ b 2)))
(setq p (polar p (* 3 dg90) (* b 0.02)))
(command "insert" "4sec" a b b "0" "layer" "s" "symbol" "" "color" "3"
```

```
"text" "bc" m l "0" d
"text" "tc" m l "0" e
"text" "bc" n l "0" f
"text" "tc" n l "0" g
"text" "bc" o l "0" h
"text" "tc" o l "0" i
"text" "bc" p l "0" j
"text" "tc" p l "0" k "color" "bylayer" "layer" "s" "0" ""
```

)

5-sec

```
.*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
.*****
```

```
(defun C:5sec (/ a b c d e f g h i j k l m n o p)
```

```
(setq a (getpoint "\nBase of symbol:"))
(setq b (getdist "\nSymbol height:"))
(setq d (getstring "\nText1:"))
(setq g (getstring "\nText2:"))
(setq e (* 0.2 b))
```

```
(setq h (polar a 0 (/ b 2)))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq i (polar a (* 2 dg90) (/ b 2)))
(command "insert" "1sec" a b b "0" "layer" "s" "roof" "" "color" "3")
(setq a (polar a (* 3 dg90) (* 0.03 b)))
(command "text" "bc" a e "0" d
        "text" "tc" a e "0" g
        "line" h i ""
        "color" "bylayer" "layer" "s" "0" "")
)
```

acad

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
(setq rtd (/ 180 pi))
(setq dtr (/ pi 180))
(setq dg90 (/ pi 2))
(defun l-draft ()
  (command "_menuunload" "l-draft")
  (command "_menuload" "l-draft.mns")
  (menucmd "P11+=l-draft.pop1")
  (load "setlayer")
  (princ)
)
(if S::STARTUP
  (setq s::startup (append s::startup '((l-draft)) )) (defun s::startup () (l-draft) )
)
)
```

be-co

```
*****
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;   ไม่สามารถแก้ไขหรือลบออกหากไม่พบที่แก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
*****
```

```

;
;
;*****
;
(defun C:BE-CO (/ a b c d e f g h i j k)
  (setq a (getpoint "\nBase point of structure:"))
  (setq b (getdist "\nX-axis width:"))
  (setq c (getdist "\nY-axis width:"))
  (setq d (getdist "\nCover space:"))
  (setq e (polar a 0 b))
  (setq f (polar a dg90 c))
  (setq g (polar f 0 b))
  (command "layer" "s" "cover" "" "pline" a e g f "c")
  (setq a (polar a (* 0.5 dg90) (* 1.4 d)))
  (setq e (polar e (* 1.5 dg90) (* 1.4 d)))
  (setq g (polar g (* 2.5 dg90) (* 1.4 d)))
  (setq f (polar f (* 3.5 dg90) (* 1.4 d)))
  (command "layer" "s" "steel" "" "pline" a e g f "c")
  (setq a (polar a (* 0.5 dg90) 0.014))
  (setq e (polar e (* 1.5 dg90) 0.014))
  (setq g (polar g (* 2.5 dg90) 0.014))
  (setq f (polar f (* 3.5 dg90) 0.014))
  (command "circle" a "0.01" "circle" e "0.01" "circle" g "0.01" "circle" f "0.01")
)

```

blockele

```

;*****
;
; Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;*****
;
(defun C:BLOCKELE (/ a b wd wd1 ang1c d e f ang2)

```

(setq a 0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 (while a ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq a (getpoint "\nFirst point of wall: ")
  b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
  wd 0.10
  ang1 (angle a b)
  a (polar a (+ ang1 (* 3 dg90)) 0.02)
  b (polar b (+ ang1 (* 3 dg90)) 0.02)
)
(if (= wd nil) (setq wd 0.10))
(setq wd1 (- wd 0.04))
(setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.02))
(setq d (polar b (+ dg90 ang1) 0.02))
(setq e (polar d (+ dg90 ang1) wd1))
(setq f (polar c (+ dg90 ang1) wd1))
(setq ang2 (* rtd ang1))
(command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "ansi31" "0.063" (+ 45 ang2) "" "n" c d e f "c"
""
"explode" "l" "pline" c d e f "c" "explode" "l"
"layer" "s" "0" "")
)
)

```

blocks

```

*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
(defun C:BLOCKS (/ a b ang1c f g h o p q r ang2 z o1 ang3 w x y t u v)
  (setq a 0)
  (while a

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    ang1 (angle a b)
    z (distance a b)
    a (polar a (+ ang1 (* 3 dg90)) 0.015)
    b (polar b (+ ang1 (* 3 dg90)) 0.015)
  )
  (setq o1 (list 0 0))
  (setq ang3 (angle o1 a))
  (setq x (distance o1 a))
  (setq y (- ang3 ang1))
  (setq w (* x (cos y)))
  (setq v (* 0.4 (fix (/ w 0.4))))
  (setq u (* x (sin y)))
  (setq t (* 0.07 (fix (/ u 0.07))))
  (setq r (polar o1 ang1 v))
  (setq o (polar r (+ ang1 dg90) t))
  (setq p (polar o ang1 z))
  (setq q (polar o (+ dg90 ang1) 0.07))
  (setq r (polar p (+ dg90 ang1) 0.07))
  (setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.015))
  (setq f (polar b (+ dg90 ang1) 0.015))
  (setq g (polar c (+ dg90 ang1) 0.07))
  (setq h (polar f (+ dg90 ang1) 0.07))
  (setq ang2 (* rtd ang1))
  (command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "blockw" "1" ang2 "" "n" o p r q "c" ""
    "move" "l" "" o c "explode" "l" "pline" c f h g "c" "explode" "l"
    "layer" "s" "0" ""
  )
)
)

```

blockw

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใ้มีวาทกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

; Writen By CHETSADA YASAWASDI.

```
(defun C:BLOCKW (/ a b ang1c d e f g h o p q r ang2 z o1 ang3 w x y t u v)
```

```
(setq a 0)
```

```
(while a
```

```
(setq a (getpoint "\nFirst point of wall: ")
```

```
  b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
```

```
  ang1 (angle a b)
```

```
  z (distance a b)
```

```
)
```

```
(setq o1 (list 0 0))
```

```
(setq ang3 (angle o1 a))
```

```
(setq x (distance o1 a))
```

```
(setq y (- ang3 ang1))
```

```
(setq w (* x (cos y)))
```

```
(setq v (* 0.4 (fix (/ w 0.4))))
```

```
(setq u (* x (sin y)))
```

```
(setq t (* 0.07 (fix (/ u 0.07))))
```

```
(setq r (polar o1 ang1 v))
```

```
(setq o (polar r (+ ang1 dg90) t))
```

```
(setq p (polar o ang1 z))
```

```
(setq q (polar o (+ dg90 ang1) 0.07))
```

```
(setq r (polar p (+ dg90 ang1) 0.07))
```

```
(setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.015))
```

```
(setq f (polar b (+ dg90 ang1) 0.015))
```

```
(setq g (polar c (+ dg90 ang1) 0.07))
```

```
(setq h (polar f (+ dg90 ang1) 0.07))
```

```
(setq d (polar b (+ dg90 ang1) 0.1))
```

```
(setq e (polar a (+ dg90 ang1) 0.1))
```

```
(setq ang2 (* rtd ang1))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาให้บริการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการแสวงหาประโยชน์อื่นใดที่ผิดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "blockw" "1" ang2 "" "n" o p r q "c" ""
"move" "l" "" o c "explode" "l" "pline" c f h g "c" "explode" "l"
"layer" "s" "wallout" "" "pline" a b "" "pline" d e "" "layer" "s" "0" "")
```

)
)

blockwele

```
.*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
;*****
```

```
(defun C:BLOCKWELE (/ a b wd wd1 ang1c d e f g h ang2)
(setq a 0)
(while a
  (setq a (getpoint "\nFirst point of wall: ")
    b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
    wd 0.10
    ang1 (angle a b)
  )
  (if (= wd nil) (setq wd 0.10))
  (setq wd1 (- wd 0.04))
  (setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.02))
  (setq d (polar b (+ dg90 ang1) 0.02))
  (setq e (polar d (+ dg90 ang1) wd1))
  (setq f (polar c (+ dg90 ang1) wd1))
  (setq g (polar a (+ dg90 ang1) wd))
  (setq h (polar b (+ dg90 ang1) wd))
  (setq ang2 (* rtd ang1))
  (command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "ansi31" "0.063" (+ 45 ang2) "" "n" c d e f "c"
""
""
"explode" "l" "pline" c d e f "c" "explode" "l"
"layer" "s" "wallout" "" "pline" a b "" "pline" d e "" "layer" "s" "0" ""))
)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่พิมพ์เผยแพร่โดยไม่ตั้งใจและต้องขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
"layer" "s" "wallout" "" "line" a b "" "line" h g "" "layer" "s" "0" ""))
```

```
)
```

```
)
```

bouble

```
*****
```

```
1
```

```
; Writen By CHETSADA YASAWASDI.
```

```
;
```

```
*****
```

```
1
```

```
(defun c:bouble ()
```

```
(command "layer" "m" "bouble" "c" "3" "bouble" ""))
```

```
(command "layer" "s" "bouble" ""))
```

```
(if (/= (getvar "TEXTSTYLE") "standard")
```

```
(command "style" "standard" "romans" "" "" "" ""))
```

```
)
```

```
(setq size (getdist "\nDimeter of bouble <that you want to appear on your paper>:"))
```

```
(setq size (* size scl))
```

```
(setq size (* 2 size))
```

```
(setq DIMSIZE SIZE)
```

```
(command "dimSCALE" DIMSIZE "dimASO" "1" "dimASZ" "0.01" "dimDLI" "0"
```

```
"dimEXE" "0.18" "dimEXO" "0.1" "dimSAH" "0" "dimSHO" "1"
```

```
"dimSOXD" "1" "dimTAD" "1" "dimTIH" "0" "dimTIX" "1"
```

```
"dimTOFL" "1" "dimTOH" "0" "dimTVP" "0" "dimTXT" "0.1")
```

```
(initget 1)
```

```
(setq NA (strcase (getstring "\nText of bouble?<A> ")))
```

```
(if (= NA "") (setq NA "A"))
```

```
(if (< (ascii NA) 65) (setq NA (itoa (atoi Na))))
```

```
(setq A (getpoint "\nFirst base point of bouble? "))
```

```
B (getpoint A "\nSecond base point of bouble? ")
```

```
PL (getpoint B "\nCenter point of bouble? ")
```

```
ANG (angle A B) OSA (/ (* 180 ANG) pi)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัยประการใด กรุณาแจ้งไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ANG1 (angle B A) OSA1 (/ (* 180 ANG1) pi)
ANG2 (angle B PL) OSA2 (/ (* 180 ANG2) pi)
LONG (distance B PL)
PN (polar A ANG2 (* LONG 1.))
OSA3 (- OSA2 90))
(command "Insert" "DNODD" PN (* DIMSIZE 1.) "" OSA3
  "layer" "s" "bouble" ""
  "text" "m" PN (* DIMSIZE 0.2) 0 NA
  "layer" "s" "bouble" "")
(setq PN1 (polar B ANG2 (* LONG 1.)))
(if (>= (ascii NA) 65) (setq NA (chr (+ (ascii NA) 1))))
(if (< (ascii NA) 65) (setq NA (itoa (+ (atoi NA) 1))))
(command "Insert" "DNODD" PN1 (* DIMSIZE 1.) "" OSA3
  "layer" "s" "bouble" ""
  "text" "m" PN1 (* DIMSIZE 0.2) 0 NA)
(setq C 0)
(while C
  (setq C (getpoint B "\nNext base point of bouble? "))
  (if C
    (progn
      (setq PN2 (polar C ANG2 (* LONG 1.)))
      (if (>= (ascii NA) 65) (setq NA (chr (+ (ascii NA) 1))))
      (if (< (ascii NA) 65) (setq NA (itoa (+ (atoi NA) 1))))
      (command "layer" "s" "bouble" ""
        "Insert" "DNODD" PN2 (* DIMSIZE 1.) "" OSA3
        "layer" "s" "bouble" ""
        "text" "m" PN2 (* DIMSIZE 0.2) 0 NA "layer" "s" "0" "")
      (setq B C)))
  )
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

brick

```
*****  
;
```

```
; Writen By CHETSADA YASAWASDI.  
;
```

```
*****  
;
```

```
(defun C:BRICK (/ a b wd wd1 ang1c d e f ang2)
```

```
(setq a 0)
```

```
(while a
```

```
(setq a (getpoint "\nFirst point of wall: ")
```

```
  b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
```

```
  wd 0.10
```

```
  ang1 (angle a b)
```

```
  a (polar a (+ ang1 (* 3 dg90)) 0.02)
```

```
  b (polar b (+ ang1 (* 3 dg90)) 0.02)
```

```
)
```

```
(if (= wd nil) (setq wd 0.10))
```

```
(setq wd1 (- wd 0.04))
```

```
(setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.02))
```

```
(setq d (polar b (+ dg90 ang1) 0.02))
```

```
(setq e (polar d (+ dg90 ang1) wd1))
```

```
(setq f (polar c (+ dg90 ang1) wd1))
```

```
(setq ang2 (* rtd ang1))
```

```
(command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "ansi31" "0.015" ang2 "" "n" c d e f "c" ""
```

```
  "explode" "l" "pline" c d e f "c" "explode" "l"
```

```
  "layer" "s" "0" "")
```

```
)
```

```
)
```

brickele

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

*****
;
(defun C:BRICKELE (/ a b wd wd1 ang1c d e f ang2)
  (setq a 0)
  (while a
    (setq a (getpoint "\nFirst point of wall: ")
          b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
          wd 0.10
          ang1 (angle a b)
          a (polar a (+ ang1 (* 3 dg90)) 0.02)
          b (polar b (+ ang1 (* 3 dg90)) 0.02)
          )
    (if (= wd nil) (setq wd 0.10))
    (setq wd1 (- wd 0.04))
    (setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.02))
    (setq d (polar b (+ dg90 ang1) 0.02))
    (setq e (polar d (+ dg90 ang1) wd1))
    (setq f (polar c (+ dg90 ang1) wd1))
    (setq ang2 (* rtd ang1))
    (command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "ansi31" "0.015" (+ 45 ang2) "" "n" c d e f "c"
             ""
             "explode" "l" "pline" c d e f "c" "explode" "l"
             "layer" "s" "0" ""))
  )
)

ccolumn
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หรือการเผยแพร่ทั้งส่วนหรือทั้งหมดที่มีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(defun C:CCOLUMN (/ d o)
  (setq o (getpoint "\nCenter of column: "))
  (setq d (getdist "\nDiameter of column<0.20>: "))
  (if (= d nil) (setq d 0.20))
  (command "layer" "s" "column" "" "circle" o "d" d
    "layer" "s" "0" "")
  (while o
    (setq o (getpoint "\nNext Center: "))
    (command "layer" "s" "column" "" "circle" o "d" d)
  )
  (command "layer" "s" "0" ""))
```

dbrick

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
;
;   (defun C:DBRICK (/ a b wd wd1 ang1c d e f g h ang2 ang3)
```

```
(setq a 0)
(while a
  (setq a (getpoint "\nFirst point of wall: ")
    b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
    wd 0.16
    ang1 (angle a b)
    a (polar a (+ ang1 (* 3 dg90)) 0.02)
    b (polar b (+ ang1 (* 3 dg90)) 0.02)
  )
  (if (= wd nil) (setq wd 0.20))
  (setq wd1 (/ (- wd 0.04) 2))
```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการ (setq d (polar b (+ dg90 ang1) 0.02)) และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq e (polar d (+ dg90 ang1) wd1))
(setq f (polar c (+ dg90 ang1) wd1))
(setq g (polar e (+ dg90 ang1) wd1))
(setq h (polar f (+ dg90 ang1) wd1))
(setq ang2 (* rtd ang1))
(setq ang3 (+ ang2 90))
(command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "ansi31" "0.015" ang2 "" "n" c d e f "c" ""
        "explode" "l" "pline" c d e f "c" "explode" "l"
        "hatch" "ansi31" "0.015" ang3 "" "n" f e g h "c" ""
        "explode" "l" "pline" f e g h "c" "explode" "l"
        "layer" "s" "0" "")
)
)
```

dbrickele

```
*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
(defun C:DBRICKELE (/ a b wd wd1 ang1c d e f g h ang2)
  (setq a 0)
  (while a
    (setq a (getpoint "\nFirst point of wall: ")
          b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
          wd 0.16
          ang1 (angle a b)
          a (polar a (+ ang1 (* 3 dg90)) 0.02)
          b (polar b (+ ang1 (* 3 dg90)) 0.02)
    )
  )
)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ (setg wd1 (/ (- wd 0.04) 2)) แปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.02))
(setq d (polar b (+ dg90 ang1) 0.02))
(setq e (polar d (+ dg90 ang1) wd1))
(setq f (polar c (+ dg90 ang1) wd1))
(setq g (polar e (+ dg90 ang1) wd1))
(setq h (polar f (+ dg90 ang1) wd1))
(setq ang2 (* rtd ang1))
(command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "ansi31" "0.015" (+ 45 ang2) "" "n" c d e f "c"
```

```
"explode" "l" "pline" c d e f "c" "explode" "l"
```

```
"hatch" "ansi31" "0.015" (+ 45 ang2) "" "n" f e g h "c"
```

```
"explode" "l" "pline" f e g h "c" "explode" "l"
```

```
"layer" "s" "0" ""
```

```
ddoor
```

```
*****
```

```
; Writen By CHETSADA YASAWASDI
```

```
*****
```

```
(defun C:DDOOR (/ o x y a b c e f g h i j k l m n q p r s t)
```

```
(setq o (getpoint "\nBase of door: "))
```

```
(setq y (getangle o "\nDirection of door ---->: "))
```

```
(setq x (getdist "\nDoor Width: "))
```

```
(setq a (polar o y 0.05))
```

```
(setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))
```

```
(setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))
```

```
(setq e (polar a y (* x 2)))
```

```
(setq f (polar e y 0.05))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))
(setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))
(setq i (polar o (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))
(setq j (polar f (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))
(setq k (polar b y 0.035))
(setq l (polar k (+ dg90 y) x))
(setq m (polar b (+ dg90 y) x))
(setq n (polar h (+ dg90 dg90 y) 0.035))
(setq q (polar h (+ dg90 y) x))
(setq p (polar n (+ dg90 y) x))
(setq r (polar b y x))
(setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
(setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))

(setq aa s)
(setq bb t)
(setq cc j)
(setq dd i)
(setq gg y)
(command "line" aa dd "")
(setq ee (ssget "l"))
(command "line" bb cc "")
(setq ff (ssget "l"))
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "f" aa bb cc dd aa "" ""
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(command "layer" "s" "door" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
"color" "bylayer" "pline" b k l m "c" "pline" h n p q "c"
"color" "7" "arc" "c" b r l "arc" "c" h p r
"layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)
```

ddoors

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun C:DDOORS (/ o x y a b c e f g h i j k l m n q p r s t u v w z)
  (setq o (getpoint "\nBase of door: "))
  (setq y (getangle o "\nDirection of door ---->: "))
  (setq x (getdist "\nDoor Width: "))
  (setq x (/ x 2))
  (setq a (polar o y 0.05))
  (setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))
  (setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))
  (setq e (polar a y (* x 2)))
  (setq f (polar e y 0.05))
  (setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))
  (setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))
  (setq i (polar c (+ dg90 y) (+ 0.05)))
  (setq j (polar g (+ dg90 y) (+ 0.05)))
  (setq k (polar b y (+ x 0.05)))
  (setq l (polar k (+ dg90 dg90 dg90 y) 0.015))
  (setq m (polar b (+ dg90 dg90 dg90 y) 0.015))
  (setq r (polar e (+ dg90 y) 0.07))
  (setq n (polar r (+ dg90 dg90 y) (+ x 0.05)))
  (setq q (polar r (+ dg90 y) 0.015))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปตีพิมพ์ออกจำหน่ายหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq p (polar n (+ dg90 y) 0.015))
(setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
(setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
(setq u (polar i y (- x 0.05)))
(setq v (polar j (+ dg90 dg90 y) (- x 0.05)))
(setq w (polar u (+ (- (* 2 dg90) (/ dg90 3)) y) 0.1))
(setq z (polar v (+ (/ dg90 3) y) 0.1))
```

```
(setq aa s)
(setq bb t)
(setq cc j)
(setq dd i)
(setq gg y)
(command "line" aa dd "")
(setq ee (ssget "l"))
(command "line" bb cc "")
(setq ff (ssget "l"))
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "f" aa bb cc dd aa "" "")
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""
)

```

```
(command "layer" "s" "door" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
"color" "bylayer" "pline" b k l m "c" "pline" r n p q "c"
"color" "7" "pline" i u w "" "pline" j v z "" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")

```

) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```
(command "layer" "s" "dime" "" "dimlinear")
```

```
)
```

```
dime2
```

```
*****  
;  
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.  
;  
;  
*****
```

```
(defun C:dime2 (/ d )
```

```
(command "style" "standard" "romans" "" "dime2")
```

```
(setq d (getdist "\nText height <that you want to appear on your paper>:"))
```

```
(setq d (* scl d))
```

```
(setvar "dimaltf" 2)
```

```
(setvar "dimaltf" 1)
```

```
(setvar "dimasz" (* 0.8 d))
```

```
(setvar "dimblk1" "_archtick")
```

```
(setvar "dimblk2" "_archtick")
```

```
(setvar "dimclrd" 7)
```

```
(setvar "dimclre" 7)
```

```
(setvar "dimclrf" 3)
```

```
(setvar "dimdec" 2)
```

```
(setvar "dimdle" 0)
```

```
(setvar "dimexe" d)
```

```
(setvar "dimexo" 0)
```

```
(setvar "dimfit" 3)
```

```
(setvar "dimgap" d)
```

```
(setvar "dimjust" 0)
```

```
(setvar "dimscale" 1)
```

```
(setvar "dimtad" 2)
```

```
(setvar "dimtvp" (/ d 2))
```

```
(setvar "dimtxt" d)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setvar "dimunit" 2)
(setvar "dimzin" 0)
(setvar "dimsah" 1)
(command "layer" "s" "dime" "" "dimlinear")
)
```

dime3

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun C:dime3 (/ d)
  (command "style" "standard" "romans" "" "d" "d" "d")
  (setq d (getdist "\nText height <that you want to appear on your paper>:"))
  (setq d (* scl d))
  (setvar "dimaltt" 2)
  (setvar "dimaltf" 1)
  (setvar "dimasz" (* 0.8 d))
  (setvar "dimblk1" "_origin")
  (setvar "dimblk2" "_arcttick")
  (setvar "dimclrd" 7)
  (setvar "dimclre" 7)
  (setvar "dimclrt" 3)
  (setvar "dimdec" 2)
  (setvar "dimdle" 0)
  (setvar "dimexe" d)
  (setvar "dimexo" 0)
  (setvar "dimfit" 3)
  (setvar "dingap" d)
  (setvar "dimjust" 0)
  (setvar "dimscale" 1)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setvar "dimtad" 2)
(setvar "dimtvp" (/ d 2))
(setvar "dimtxt" d)
(setvar "dimunit" 2)
(setvar "dimzin" 0)
(setvar "dimsah" 1)
(command "layer" "s" "dime" "" "dimlinear")
)

```

dime4

```

*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
*****
(defun C:dime4 (/ d )
  (command "style" "standard" "romans" "T" "M" "H" "U" "B" "H" "H")
  (setq d (getdist "\nText height <that you want to appear on your paper>:"))
  (setq d (* scl d))
  (setvar "dimaltd" 2)
  (setvar "dimaltf" 1)
  (setvar "dimasz" (* 0.8 d))
  (setvar "dimblk1" "_archtick")
  (setvar "dimblk2" "_origin")
  (setvar "dimclrd" 7)
  (setvar "dimclre" 7)
  (setvar "dimclrt" 3)
  (setvar "dimdec" 2)
  (setvar "dimdle" 0)
  (setvar "dimexe" d)
  (setvar "dimexo" 0)
  (setvar "dimfit" 3)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

(setvar "dimclrd" 7)
(setvar "dimclre" 7)
(setvar "dimclrt" 3)
(setvar "dimdec" 2)
(setvar "dimdle" 0)
(setvar "dimexe" d)
(setvar "dimexo" 0)
(setvar "dimfit" 3)
(setvar "dimgap" d)
(setvar "dimjust" 0)
(setvar "dimyscale" 1)
(setvar "dimtad" 2)
(setvar "dimtvp" (/ d 2))
(setvar "dimtxt" d)
(setvar "dimunit" 2)
(setvar "dimzin" 0)
(setvar "dimsah" 1)
(command "layer" "s" "dime" "" "dimaligned")

```

dime8

```

*****

```

```

;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;

```

```

*****

```

```

(defun C:dime8 (/ d)

```

```

  (command "style" "standard" "romans" "" "" "" "" "" ""))

```

```

  (setq d (getdist "\nText height <that you want to appear on your paper>:"))

```

```

  (setq d (* scl d))

```

```

  (setvar "dimaltd" 2)

```

```

  (setvar "dimaltf" 1)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setvar "dimasz" (* 0.8 d))
(setvar "dimblk1" "_archtick")
(setvar "dimblk2" "_origin")
(setvar "dimclrd" 7)
(setvar "dimclre" 7)
(setvar "dimclrt" 3)
(setvar "dimdec" 2)
(setvar "dimdle" 0)
(setvar "dimexe" d)
(setvar "dimexo" 0)
(setvar "dimfit" 3)
(setvar "dimgap" d)
(setvar "dimjust" 0)
(setvar "dimescale" 1)
(setvar "dimtad" 2)
(setvar "dimtvp" (/ d 2))
(setvar "dimtxt" d)
(setvar "dimunit" 2)
(setvar "dimzin" 0)
(setvar "dimesah" 1)
(command "layer" "s" "dime" "" "dimaligned")

```

)

dwallb

```

.*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
.*****
;

```

```
(defun C:DWALLB (/ a b wd wd1 ang1c d e f g h i j ang2 ang3)
```

```
(setq a 0)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 (while a ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq a (getpoint "\nFirst point of wall: ")
  b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
  wd 0.16
  ang1 (angle a b)
)
(if (= wd nil) (setq wd 0.20))
(setq wd1 (/ (- wd 0.04) 2))
(setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.02))
(setq d (polar b (+ dg90 ang1) 0.02))
(setq e (polar d (+ dg90 ang1) wd1))
(setq f (polar c (+ dg90 ang1) wd1))
(setq g (polar e (+ dg90 ang1) wd1))
(setq h (polar f (+ dg90 ang1) wd1))
(setq i (polar a (+ dg90 ang1) wd))
(setq j (polar b (+ dg90 ang1) wd))
(setq ang2 (* rtd ang1))
(setq ang3 (+ ang2 90))
(command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "ansi31" "0.015" ang2 "" "n" c d e f "c" ""
  "explode" "l" "pline" c d e f "c" "explode" "l"
  "hatch" "ansi31" "0.015" ang3 "" "n" f e g h "c" ""
  "explode" "l" "pline" f e g h "c" "explode" "l"
  "layer" "s" "wallout" "" "line" a b "" "line" i j "" "layer" "s" "0" "")
)
)

```

cwallbele

; Writen By CHETSADA YASAWASDI.

;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 (defun C:DWALLBELE (/ a b wd wd1 ang1 c d e f g h i j ang2)

เมื่อกรณใดๆ ทั้งสิ้น ออกทั้งหมดมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและดองอ้างอิงเงาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq a 0)
(while a
  (setq a (getpoint "\nFirst point of wall: ")
    b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
    wd 0.16
    ang1 (angle a b)
  )
  (if (= wd nil) (setq wd 0.20))
  (setq wd1 (/ (- wd 0.04) 2))
  (setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.02))
  (setq d (polar b (+ dg90 ang1) 0.02))
  (setq e (polar d (+ dg90 ang1) wd1))
  (setq f (polar c (+ dg90 ang1) wd1))
  (setq g (polar e (+ dg90 ang1) wd1))
  (setq h (polar f (+ dg90 ang1) wd1))
  (setq i (polar a (+ dg90 ang1) wd))
  (setq j (polar b (+ dg90 ang1) wd))
  (setq ang2 (* rtd ang1))
  (command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "ansi31" "0.015" (+ 45 ang2) "" "n" c d e f "c"
    ""
    "explode" "l" "pline" c d e f "c" "explode" "l"
    "hatch" "ansi31" "0.015" (+ 45 ang2) "" "n" f e g h "c"
    ""
    "explode" "l" "pline" f e g h "c" "explode" "l"
    "layer" "s" "wallout" "" "line" a b "" "line" i j "" "layer" "s" "0" ""))
  )
)

```

dwin

 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 Writen By CHETSADA YASAWASDI
 วิศวกรมีเดีย หงสน์ อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;
*****
(defun C:DWIN (/ o x y a b c e f g h i j k l m n q p r s t u v)

```

```

  (setq o (getpoint "\nBase of window: "))
  (setq y (getangle o "\nDirection of window —>: "))
  (setq x (getdist "\nWindow Width: "))
  (setq a (polar o y 0.05))
  (setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))
  (setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))
  (setq e (polar a y (* x 2)))
  (setq f (polar e y 0.05))
  (setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))
  (setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))
  (setq i (polar o (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))
  (setq j (polar f (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))
  (setq k (polar b y 0.035))
  (setq l (polar k (+ dg90 y) x))
  (setq m (polar b (+ dg90 y) x))
  (setq n (polar h (+ dg90 dg90 y) 0.035))
  (setq q (polar h (+ dg90 y) x))
  (setq p (polar n (+ dg90 y) x))
  (setq r (polar b y x))
  (setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
  (setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
  (setq u (polar a (+ dg90 y) 0.065))
  (setq v (polar e (+ dg90 y) 0.065))

```

```

  (setq aa s)

```

```

  (setq bb t)

```

```

  (setq cc j)

```

```

  (setq dd i)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq gg y)
(command "line" aa dd "")
(setq ee (ssget "l"))
(command "line" bb cc "")
(setq ff (ssget "l"))
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "f" aa bb cc dd aa "" ""
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""
)
(command "layer" "s" "window" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
"color" "7" "pline" a e "" "pline" b h "" "pline" u v ""
"color" "bylayer" "pline" b k l m "c" "pline" h n p q "c"
"color" "7" "arc" "c" b r l "arc" "c" h p r
"layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

dwins

```

.*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
.*****
;
(defun C:DwinS (/ o x y a b c e f g h i j k l m n q p r s t u v w z)
  (setq o (getpoint "\nBase of window: "))
  (setq y (getangle o "\nDirection of window --->: "))
  (setq x (getdist "\nWindow Width: "))
  (setq x (/ x 2))
  (setq a (polar o y 0.05))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))
(setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))
(setq e (polar a y (* x 2)))
(setq f (polar e y 0.05))
(setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))
(setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))
(setq i (polar c (+ dg90 y) (+ 0.05)))
(setq j (polar g (+ dg90 y) (+ 0.05)))
(setq k (polar b y (+ x 0.05)))
(setq l (polar k (+ dg90 dg90 dg90 y) 0.015))
(setq m (polar b (+ dg90 dg90 dg90 y) 0.015))
(setq r (polar e (+ dg90 y) 0.07))
(setq n (polar r (+ dg90 dg90 y) (+ x 0.05)))
(setq q (polar r (+ dg90 y) 0.015))
(setq p (polar n (+ dg90 y) 0.015))
(setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
(setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
(setq u (polar i y (- x 0.05)))
(setq v (polar j (+ dg90 dg90 y) (- x 0.05)))
(setq w (polar u (+ (- (* 2 dg90) (/ dg90 3)) y) 0.1))
(setq z (polar v (+ (/ dg90 3) y) 0.1))

```

```

(setq aa s)
(setq bb t)
(setq cc j)
(setq dd i)
(setq gg y)
(command "line" aa dd "")
(setq ee (ssget "l"))

```

```

(command "line" bb cc "")

```

```

(setq ff (ssget "l"))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "f" aa bb cc dd aa "" ""
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""
)
```

```
(command "layer" "s" "window" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
"color" "bylayer" "pline" b k l m "c" "pline" r n p q "c"
"color" "7" "pline" i u w "" "pline" j v z "" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)
```

edoor

```
*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
(defun C:EDOOR (/ o x y a b c e f g h i j k l m n q p r s t u)
  (setq o (getpoint "\nBase of door: "))
  (setq y (getangle o "\nDirection of door-->: "))
  (setq x (getdist "\nLeft door Width: "))
  (setq u (getdist "\nRight door Width: "))
  (setq a (polar o y 0.05))
  (setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))
  (setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))
  (setq e (polar a y (+ x u)))
  (setq f (polar e y 0.05))
  (setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))
  (setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq i (polar o (+ dg90 y) (+ 0.1 (max x u))))
(setq j (polar f (+ dg90 y) (+ 0.1 (max x u))))
(setq k (polar b y 0.035))
(setq l (polar k (+ dg90 y) x))
(setq m (polar b (+ dg90 y) x))
(setq n (polar h (+ dg90 dg90 y) 0.035))
(setq q (polar h (+ dg90 y) u))
(setq p (polar n (+ dg90 y) u))
(setq r (polar b y x))
(setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
(setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
```

```
(setq aa s)
(setq bb t)
(setq cc j)
(setq dd i)
(setq gg y)
(command "line" aa dd "")
(setq ee (ssget "l"))
(command "line" bb cc "")
(setq ff (ssget "l"))
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "f" aa bb cc dd aa "" "")
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""
)
```

```
(command "layer" "s" "door" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 "color" "bylayer" "pline" b k l m "c" "pline" h n p q "c"
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

"color" "7" "arc" "c" b r l "arc" "c" h p r
"layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

ele
.*****
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
.*****
(defun C:ele (/ a b c d e f g h k)
  (command "style" "standard" "romans" "" "" "" "" "" "" "ortho" "on")
  (setq d (getdist "\nText height <that you want to appear on your paper>:"))
  (setq d (* scl d))
  (setq a (getpoint "\nFirst elevation base:"))
  (setq b (getdist "\nNumber of first elevation<0.00>:"))
  (if (= b nil) (setq b 0.00))
  (setq e (rtos b 2 2))
  (if (>= b 0) (setq e (strcat "+" e)))
  (setq k e)
  (setq c (getpoint a "\nLocation of elevation number:"))
  (if (< (car a) (car c)) (setq f "br") (setq f "bl"))
  (setq g (polar c dg90 (* d 0.3)))
  (command "layer" "s" "dime" "" "line" a c "")
  (command "color" "3" "text" f g d "0" k)
  (command "color" "bylayer" "layer" "s" "0" "")

  (setq h 0)
  (while h
    (command "ortho" "on")
    (setq h (getpoint a "\nNext elevation:"))
    (setq i (+ b (- (cadr h) (cadr a))))
    (setq j (rtos i 2 2))
    (command "ortho" "off")
    (command "text" j g h "0" k)
    (command "color" "bylayer" "layer" "s" "0" "")
  )
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq l j)
(if (>= i 0) (setq l (strcat "+" l)))
(setq c (list (car c) (cadr h)))
(setq g (polar c dg90 (* d 0.3)))
(command "layer" "s" "dime" "" "line" h c "")
(command "color" "3" "text" f g d "0" l)
(command "color" "bylayer" "layer" "s" "0" "" "ortho" "off")
(setq b i)
(setq a h)
))

```

fddoors

```

.*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
.*****

```

```

(defun C:FDDOORS (/ c x y a b c d e o f g h i j k)

```

```

  (setq o (getpoint "\nBase of door: "))

```

```

  (setq x (getdist "\nDoor Width: "))

```

```

  (setq y (getdist "\nDoor Height: "))

```

```

  (setq a (polar o 0 x))

```

```

  (setq b (polar a dg90 y))

```

```

  (setq c (polar o dg90 y))

```

```

  (setq d (polar o 0 0.05))

```

```

  (setq d (polar d dg90 0.05))

```

```

  (setq e (polar a (* 2 dg90) 0.05))

```

```

  (setq e (polar e dg90 0.05))

```

```

  (setq f (polar d dg90 (- y 0.1)))

```

```

  (setq g (polar e dg90 (- y 0.1)))

```

```

  (setq h (polar d 0 (- (/ x 2) 0.1)))

```

```

  (setq i (polar h dg90 (- y 0.1)))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อผู้อื่นและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(command "layer" "s" "door" "" "pline" o a b c "c" "pline" d e g f "c" "pline" h i "")
(setq o (polar o 0 0.1))
(setq o (polar o dg90 0.1))
(setq a (polar o dg90 (- y 0.2)))
(setq b (polar a 0 (- (/ x 2) 0.15)))
(setq c (polar o 0 (- (/ x 2) 0.15)))
(setq d (polar h 0 0.05))
(setq d (polar d dg90 0.05))
(setq e (polar d 0 (- (/ x 2) 0.1)))
(setq f (polar e dg90 (- y 0.2)))
(setq g (polar d dg90 (- y 0.2)))
;; (command "layer" "s" "glass" "" "pline" c o a b "" "pline" d e f g "c")
(setq j 1)
(while (< j 3)
  (setq o (polar o (* 2 dg90) 0.05))
  (setq k (polar o 0 (/ x 4)))
  (setq k (polar k dg90 (/ y 2)))
  (setq a (polar k (/ dg90 2) 0.25))
  (setq b (polar k (* dg90 2.5) 0.25))
  (setq c (polar k (* dg90 1.5) 0.05))
  (setq c (polar c (/ dg90 2) 0.125))
  (setq e (polar c (* dg90 2.5) 0.25))
  (setq f (polar k (* dg90 3.5) 0.05))
  (setq f (polar f (/ dg90 2) 0.125))
  (setq g (polar f (* dg90 2.5) 0.25))
)
;; (command "pline" a b "" "pline" c e "" "pline" f g "")
(setq o d)
(setq j (+ j 1))
)
(setq a (polar h dg90 (* 0.65 y)))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq b (polar a 0 0.35))
(setq c (polar a (/ dg90 2) 0.1))
(setq d (polar h dg90 (* 0.65 y)))
(setq d (polar d (* 2 dg90) 0.1))
(setq e (polar d (* 2 dg90) 0.35))
(setq f (polar d (* dg90 1.5) 0.1))
(command "layer" "s" "door" "" "color" "7" "pline" b a c "" "pline" e d f "" "layer" "s" "0" ""
"color" "bylayer")
```

)

fdoorl

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun C:FDOORL (/ c x y a b c d e o f g h)
  (setq o (getpoint "\nBase of door: "))
  (setq x (getdist "\nDoor Width: "))
  (setq y (getdist "\nDoor Height: "))
  (setq a (polar o 0 x))
  (setq b (polar a dg90 y))
  (setq c (polar o dg90 y))
  (setq d (polar o 0 0.05))
  (setq d (polar d dg90 0.05))
  (setq e (polar a (* 2 dg90) 0.05))
  (setq e (polar e dg90 0.05))
  (setq f (polar d dg90 (- y 0.1)))
  (setq g (polar e dg90 (- y 0.1)))
  (setq h (polar d dg90 (/ (- y 0.05) 2)))
```

```
(command "layer" "s" "door" "" "pline" o a b c "c" "pline" d e g f "c"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 "linetype" "l" "dw" "" "" ""
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
"color" "7" "pline" g h e "" "chprop" "l" "" "lt" "dw" ""
"linetype" "s" "bylayer" "" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
```

)

fdoorr

```
*****
;
```

```
; Writen By CHETSADA YASAWASDI.
```

```
;
```

```
*****
;
```

```
(defun C:FDOORR (/ c x y a b c d e o f g h)
```

```
(setq o (getpoint "\nBase of door: "))
```

```
(setq x (getdist "\nDoor Width: "))
```

```
(setq y (getdist "\nDoor Height: "))
```

```
(setq a (polar o 0 x))
```

```
(setq b (polar a dg90 y))
```

```
(setq c (polar o dg90 y))
```

```
(setq d (polar o 0 0.05))
```

```
(setq d (polar d dg90 0.05))
```

```
(setq e (polar a (* 2 dg90) 0.05))
```

```
(setq e (polar e dg90 0.05))
```

```
(setq f (polar d dg90 (- y 0.1)))
```

```
(setq g (polar e dg90 (- y 0.1)))
```

```
(setq h (polar e dg90 (/ (- y 0.05) 2)))
```

```
(command "layer" "s" "door" "" "pline" o a b c "c" "pline" d e g f "c"
```

```
"linetype" "l" "dw" "" "" ""
```

```
"color" "7" "pline" f h d "" "chprop" "l" "" "lt" "dw" ""
```

```
"linetype" "s" "bylayer" "" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
```

)

fdwins

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม้วารณี่ใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและตองอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

; Writen By CHETSADA YASAWASDI.

;

```
(defun C:FDwinS (/ c x y a b c d e o f g h i j k)
  (setq o (getpoint "\nBase of window: "))
  (setq x (getdist "\nWindow Width: "))
  (setq y (getdist "\nWindow Height: "))
  (setq a (polar o 0 x))
  (setq b (polar a dg90 y))
  (setq c (polar o dg90 y))
  (setq d (polar o 0 0.05))
  (setq d (polar d dg90 0.05))
  (setq e (polar a (* 2 dg90) 0.05))
  (setq e (polar e dg90 0.05))
  (setq f (polar d dg90 (- y 0.1)))
  (setq g (polar e dg90 (- y 0.1)))
  (setq h (polar d 0 (- (/ x 2) 0.1)))
  (setq i (polar h dg90 (- y 0.1)))
  (command "layer" "s" "window" "" "pline" o a b c "c" "pline" d e g f "c" "pline" h i "")
  (setq o (polar o 0 0.1))
  (setq o (polar o dg90 0.1))
  (setq a (polar o dg90 (- y 0.2)))
  (setq b (polar a 0 (- (/ x 2) 0.15)))
  (setq c (polar o 0 (- (/ x 2) 0.15)))
  (setq d (polar h 0 0.05))
  (setq d (polar d dg90 0.05))
  (setq e (polar d 0 (- (/ x 2) 0.1)))
  (setq f (polar e dg90 (- y 0.2)))
  (setq g (polar d dg90 (- y 0.2)))
```

;; (command "layer" "s" "glass" "" "pline" c o a b "" "pline" d e f g "c")
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
(setq j 1)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(while (< j 3)
  (setq o (polar o (* 2 dg90) 0.05))
  (setq k (polar o 0 (/ x 4)))
  (setq k (polar k dg90 (/ y 2)))
  (setq a (polar k (/ dg90 2) 0.25))
  (setq b (polar k (* dg90 2.5) 0.25))
  (setq c (polar k (* dg90 1.5) 0.05))
  (setq c (polar c (/ dg90 2) 0.125))
  (setq e (polar c (* dg90 2.5) 0.25))
  (setq f (polar k (* dg90 3.5) 0.05))
  (setq f (polar f (/ dg90 2) 0.125))
  (setq g (polar f (* dg90 2.5) 0.25))
  (command "pline" a b "" "pline" c e "" "pline" f g "")
  (setq o d)
  (setq j (+ j 1))
)
(setq a (polar h dg90 (* 0.65 y)))
(setq a (polar a 0 0.15))
(setq b (polar a 0 0.35))
(setq c (polar a (/ dg90 2) 0.1))
(setq d (polar h dg90 (* 0.65 y)))
(setq d (polar d (* 2 dg90) 0.1))
(setq e (polar d (* 2 dg90) 0.35))
(setq f (polar d (* dg90 1.5) 0.1))
(command "layer" "s" "window" "" "color" "7" "pline" b a c "" "pline" e d f "" "layer" "s"
"0" ""
"color" "bylayer")
)

```

floor-a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 .*****
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

; Writen By CHETSADA YASAWASDI.

```
(defun C:FLOOR-A (/ a b c d e f g h i j k l m)
  (setq a (getpoint "\nFirst beam point:"))
  (setq b (getpoint a "\nSecond beam point:"))
  (setq c (getdist "\nFloor deep:"))
  (setq d (distance a b))
  (setq e (angle a b))
  (setq f (polar a (+ e (* 3 dg90)) 0.15))
  (setq f (polar f (+ e (* 2 dg90)) 0.1))
  (setq g (polar f e 0.2))
  (setq h (polar g (+ e dg90) (- 0.3 c)))
  (setq i (polar h e (- d 0.2)))
  (setq j (polar i (+ e (* 3 dg90)) (- 0.3 c)))
  (setq k (polar j e 0.2))
  (setq l (polar k (+ e dg90) 0.3))
  (setq m (polar f (+ e dg90) 0.3))
  (command "layer" "s" "cover" "" "pline" f g h i j k l m "c" "layer" "s" "0" "")
)
```

floor-b

; Writen By CHETSADA YASAWASDI.

```
(defun C:FLOOR-B (/ a b c d e f g h i j k)
  (setq a (getpoint "\nFirst beam point:"))
  (setq b (getpoint a "\nSecond beam point:"))
  (setq c (getdist "\nFloor deep:"))
  (setq d (distance a b))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq e (angle a b))
(setq f (polar a (+ e (* 3 dg90)) (+ c c)))
(setq g (polar f e (/ c 2)))
(setq h (polar g (+ e dg90) c))
(setq h (polar h e (/ c 3)))
(setq i (polar b (+ e (* 3 dg90)) (+ c c)))
(setq j (polar i (+ e (* 2 dg90)) (/ c 2)))
(setq k (polar j (+ e dg90) c))
(setq k (polar k (+ e (* 2 dg90)) (/ c 3)))
(command "layer" "s" "cover" "" "pline" h g f a b i j k "c" "layer" "s" "0" "")
)
```

footing

```
*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun C:FOOTING (/ a b c d e f g h i j k l m)
  (setq a (getpoint "\nBase of footing:"))
  (setq b (getdist "\nFooting width:"))
  (setq c (getdist "\nFooting thick:"))
  (setq d (getdist "\nColumn width:"))
  (setq e (getdist "\nBottom steel space @:"))
  (setq f (polar a 0 b))
  (setq g (polar a dg90 c))
  (setq h (polar g 0 b))
  (setq i (polar g 0 (/ (- b d) 2)))
  (setq j (polar h (* 2 dg90) (/ (- b d) 2)))
  (setq l (polar i dg90 0.4))
  (setq m (polar j dg90 0.4))
```

```
(command "layer" "s" "cover" "" "pline" l i g a f h j m ""))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq g (polar g (* 3.5 dg90) 0.1))
(setq a (polar a (* 0.5 dg90) 0.1))
(setq f (polar f (* 1.5 dg90) 0.1))
(setq h (polar h (* 2.5 dg90) 0.1))
(setq i (polar g 0 0.07))
(setq j (polar h (* 2 dg90) 0.07))
(command "layer" "s" "steel" "" "pline" i g a f h j "")
(setq g (polar g (* 3.5 dg90) 0.014))
(setq a (polar a (* 0.5 dg90) 0.014))
(setq f (polar f (* 1.5 dg90) 0.014))
(setq h (polar h (* 2.5 dg90) 0.014))
(setq i (- b 0.16))
(setq j (/ i e))
(setq j (fix j))
(setq e (/ i j))
(command "circle" g "0.01" "circle" a "0.01" "array" "l" "" "r" "1" j e "circle" f "0.01" "circle"
h "0.01"
"layer" "s" "0" "")
)

framed
*****
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
*****

(defun C:FRAMED (/ a b c d e f ang1g h o p q r ang2 z o1 ang3 w x y t u v)
  (setq a 0)
  (while a
    (setq a (getpoint "\nFirst point of wall: ")
          b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ang1 (angle a b)
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

z (distance a b)
)
(setq o1 (list 0 0))
(setq ang3 (angle o1 a))
(setq x (distance o1 a))
(setq y (- ang3 ang1))
(setq w (* x (cos y)))
(setq v (* 0.6 (fix (/ w 0.6))))
(setq u (* x (sin y)))
(setq t (* 0.1 (fix (/ u 0.1))))
(setq r (polar o1 ang1 v))
(setq o (polar r (+ ang1 dg90) t))
  (setq p (polar o ang1 z))
  (setq q (polar o (+ dg90 ang1) 0.1))
  (setq r (polar p (+ dg90 ang1) 0.1))
  (setq g (polar a (+ dg90 ang1) 0.015))
  (setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.085))
  (setq d (polar b (+ dg90 ang1) 0.085))
  (setq e (polar a (+ dg90 ang1) 0.1))
  (setq f (polar b (+ dg90 ang1) 0.1))
  (setq h (polar b (+ dg90 ang1) 0.015))
  (setq ang2 (* rtd ang1))
  (command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "framew" "1" ang2 "" "n" o p r q "c" ""
    "move" "l" "" o a "explode" "l" "line" g c "" "layer" "s" "wallout" ""
    "line" a b "" "line" g h "" "line" c d "" "line" e f "" "layer" "s" "0" "")
)
)

```

frames

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 Written By CHETSADA YASAWASDI.
 ไม่หวังกำไรใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

;
*****
(defun C:FRAMES (/ a b c ang1g h o p q r ang2 z o1 ang3 w x y t u v)
  (setq a 0)
  (while a
    (setq a (getpoint "\nFirst point of wall: ")
          b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
          ang1 (angle a b)
          z (distance a b)
          )
    (setq o1 (list 0 0))
    (setq ang3 (angle o1 a))
    (setq x (distance o1 a))
    (setq y (- ang3 ang1))
    (setq w (* x (cos y)))
    (setq v (* 0.6 (fix (/ w 0.6))))
    (setq u (* x (sin y)))
    (setq t (* 0.1 (fix (/ u 0.1))))
    (setq r (polar o1 ang1 v))
    (setq o (polar r (+ ang1 dg90) t))
    (setq p (polar o ang1 z))
    (setq q (polar o (+ dg90 ang1) 0.1))
    (setq r (polar p (+ dg90 ang1) 0.1))
    (setq g (polar a (+ dg90 ang1) 0.015))
    (setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.085))
    (setq h (polar b (+ dg90 ang1) 0.015))
    (setq ang2 (* rtd ang1))
    (command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "framew" "1" ang2 "" "n" o p r q "c" ""
            "move" "l" "" o a "explode" "l" "line" g c "" "layer" "s" "wallout" ""
            "line" a b "" "line" g h "" "layer" "s" "0" ""))
  )

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
)
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

)

fwing

```

*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****

```

```

(defun C:FWING (/ c x y a b c d e o f g)
  (setq o (getpoint "\nBase of window: "))
  (setq x (getdist "\nWindow Width: "))
  (setq y (getdist "\nWindow Height: "))
  (setq a (polar o 0 x))
  (setq b (polar a dg90 y))
  (setq c (polar o dg90 y))
  (setq d (polar o 0 0.05))
  (setq e (polar a (* 2 dg90) 0.05))
  (setq f (polar d dg90 (- y 0.05)))
  (setq g (polar e dg90 (- y 0.05)))
  (setq d (polar d dg90 0.05))
  (setq e (polar e dg90 0.05))
  (command "layer" "s" "window" "" "pline" o a b c "c"
           "color" "4" "hatch" "ansi31" "0.03" "135" "" "y" d e g f "c" ""
           "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

fwinkl

```

*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****

```

```

(defun C:FWINL (/ c x y a b c d e o f g h)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วาทกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq o (getpoint "\nBase of window: "))
(setq x (getdist "\nWindow Width: "))
(setq y (getdist "\nWindow Height: "))
(setq a (polar o 0 x))
(setq b (polar a dg90 y))
(setq c (polar o dg90 y))
(setq d (polar o 0 0.05))
(setq d (polar d dg90 0.05))
(setq e (polar a (* 2 dg90) 0.05))
(setq e (polar e dg90 0.05))
(setq f (polar d dg90 (- y 0.1)))
(setq g (polar e dg90 (- y 0.1)))
(setq h (polar d dg90 (/ (- y 0.05) 2)))
(command "layer" "s" "window" "" "pline" o a b c "c" "pline" d e g f "c"
"linetype" "l" "dw" "" "" ""
"color" "7" "pline" g h e "" "chprop" "l" "" "lt" "dw" ""
"linetype" "s" "bylayer" "" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
(setq d (polar d 0 0.05))
(setq d (polar d dg90 0.05))
(setq e (polar d dg90 (- y 0.2)))
(setq f (polar e 0 (- x 0.2)))
(setq g (polar d 0 (- x 0.2)))
;; (command "layer" "s" "glass" "" "pline" d e f g "c")
(setq k (polar o 0 (/ x 2)))
(setq k (polar k dg90 (/ y 2)))
(setq a (polar k (/ dg90 2) 0.25))
(setq b (polar k (* dg90 2.5) 0.25))
(setq c (polar k (* dg90 1.5) 0.05))
(setq c (polar c (/ dg90 2) 0.125))
(setq e (polar c (* dg90 2.5) 0.25))
(setq f (polar k (* dg90 3.5) 0.05))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq f (polar f (/ dg90 2) 0.125))
(setq g (polar f (* dg90 2.5) 0.25))
;; (command "pline" a b "" "pline" c e "" "pline" f g "" "layer" "s" "0" "")
)
```

fwinr

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun C:FWINR (/ c x y a b c d e o f g h k)
  (setq o (getpoint "\nBase of window: "))
  (setq x (getdist "\nWindow Width: "))
  (setq y (getdist "\nWindow Height: "))
  (setq a (polar o 0 x))
  (setq b (polar a dg90 y))
  (setq c (polar o dg90 y))
  (setq d (polar o 0 0.05))
  (setq d (polar d dg90 0.05))
  (setq e (polar a (* 2 dg90) 0.05))
  (setq e (polar e dg90 0.05))
  (setq f (polar d dg90 (- y 0.1)))
  (setq g (polar e dg90 (- y 0.1)))
  (setq h (polar e dg90 (/ (- y 0.05) 2)))
  (command "layer" "s" "window" "" "pline" o a b c "c" "pline" d e g f "c"
    "linetype" "l" "dw" "" "" ""
    "color" "7" "pline" f h d "" "chprop" "l" "" "lt" "dw" ""
    "linetype" "s" "bylayer" "" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
  (setq d (polar d 0 0.05))
  (setq d (polar d dg90 0.05))
  (setq e (polar d dg90 (- y 0.2)))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq f (polar e 0 (- x 0.2)))
(setq g (polar d 0 (- x 0.2)))
;; (command "layer" "s" "glass" "" "pline" d e f g "c")
(setq k (polar o 0 (/ x 2)))
(setq k (polar k dg90 (/ y 2)))
(setq a (polar k (/ dg90 2) 0.25))
(setq b (polar k (* dg90 2.5) 0.25))
(setq c (polar k (* dg90 1.5) 0.05))
(setq c (polar c (/ dg90 2) 0.125))
(setq e (polar c (* dg90 2.5) 0.25))
(setq f (polar k (* dg90 3.5) 0.05))
(setq f (polar f (/ dg90 2) 0.125))
(setq g (polar f (* dg90 2.5) 0.25))
;; (command "pline" a b "" "pline" c e "" "pline" f g "" "layer" "s" "0" "")
)

```

grids

```

*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****

```

```

(defun C:grids (/ a b c d e f g h i j)
  (setq a (getpoint "\nStart point:"))
  (setq i a)
  (setq b (getdist "\nNumber of vertical gridline:"))
  (setq c (getdist "\nLength of vertical gridline:"))
  (setq f (getdist "\nExtend gridline at start point:"))
  (setq j (getdist "\nExtend gridline at end point:"))
  (setq d 1)
  (while (< d b)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม้วากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(setq h (polar a dg90 f))

(command "layer" "s" "grids" "" "line" h g "")

```
(cond ((= d 1) (setq e (getdist "\nDistance between line1 and line2:")))
      ((= d 2) (setq e (getdist "\nDistance between line2 and line3:")))
      ((= d 3) (setq e (getdist "\nDistance between line3 and line4:")))
      ((= d 4) (setq e (getdist "\nDistance between line4 and line5:")))
      ((= d 5) (setq e (getdist "\nDistance between line5 and line6:")))
      ((= d 6) (setq e (getdist "\nDistance between line6 and line7:")))
      ((= d 7) (setq e (getdist "\nDistance between line7 and line8:")))
      ((= d 8) (setq e (getdist "\nDistance between line8 and line9:")))
      ((= d 9) (setq e (getdist "\nDistance between line9 and line10:")))
      ((= d 10) (setq e (getdist "\nDistance between line10 and line11:")))
      ((= d 11) (setq e (getdist "\nDistance between line11 and line12:")))
      ((= d 12) (setq e (getdist "\nDistance between line12 and line13:")))
      ((= d 13) (setq e (getdist "\nDistance between line13 and line14:")))
      ((= d 14) (setq e (getdist "\nDistance between line14 and line15:")))
      ((= d 15) (setq e (getdist "\nDistance between line15 and line16:")))
      ((= d 16) (setq e (getdist "\nDistance between line16 and line17:")))
      ((= d 17) (setq e (getdist "\nDistance between line17 and line18:")))
      ((= d 18) (setq e (getdist "\nDistance between line18 and line19:")))
      ((= d 19) (setq e (getdist "\nDistance between line19 and line20:")))
      ((= d 20) (setq e (getdist "\nDistance between line20 and line21:")))
      ((= d 21) (setq e (getdist "\nDistance between line21 and line22:")))
      ((= d 22) (setq e (getdist "\nDistance between line22 and line23:")))
      ((= d 23) (setq e (getdist "\nDistance between line23 and line24:")))
      ((= d 24) (setq e (getdist "\nDistance between line24 and line25:")))
      ((= d 25) (setq e (getdist "\nDistance between line25 and line26:")))
      ((= d 26) (setq e (getdist "\nDistance between line26 and line27:")))
      ((= d 27) (setq e (getdist "\nDistance between line27 and line28:")))
      ((= d 28) (setq e (getdist "\nDistance between line28 and line29:")))
      ((= d 29) (setq e (getdist "\nDistance between line29 and line30:"))))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่หรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

((= d 30) (setq e (getdist "\nDistance between line30 and line31:"))
((= d 31) (setq e (getdist "\nDistance between line31 and line32:"))
((= d 32) (setq e (getdist "\nDistance between line32 and line33:"))
((= d 33) (setq e (getdist "\nDistance between line33 and line34:"))
((= d 34) (setq e (getdist "\nDistance between line34 and line35:"))
((= d 35) (setq e (getdist "\nDistance between line35 and line36:"))
((= d 36) (setq e (getdist "\nDistance between line36 and line37:"))
((= d 37) (setq e (getdist "\nDistance between line37 and line38:"))
((= d 38) (setq e (getdist "\nDistance between line38 and line39:"))
((= d 39) (setq e (getdist "\nDistance between line39 and line40:"))
((= d 40) (setq e (getdist "\nDistance between line40 and line41:"))
((= d 41) (setq e (getdist "\nDistance between line41 and line42:"))
((= d 42) (setq e (getdist "\nDistance between line42 and line43:"))
((= d 43) (setq e (getdist "\nDistance between line43 and line44:"))
((= d 44) (setq e (getdist "\nDistance between line44 and line45:"))
((= d 45) (setq e (getdist "\nDistance between line45 and line46:"))
((= d 46) (setq e (getdist "\nDistance between line46 and line47:"))
((= d 47) (setq e (getdist "\nDistance between line47 and line48:"))
((= d 48) (setq e (getdist "\nDistance between line48 and line49:"))
((= d 49) (setq e (getdist "\nDistance between line49 and line50:"))
((= d 50) (setq e (getdist "\nDistance between line50 and line51:"))
((= d 51) (setq e (getdist "\nDistance between line51 and line52:"))
((= d 52) (setq e (getdist "\nDistance between line52 and line53:"))
((= d 53) (setq e (getdist "\nDistance between line53 and line54:"))
((= d 54) (setq e (getdist "\nDistance between line54 and line55:"))
((= d 55) (setq e (getdist "\nDistance between line55 and line56:"))
((= d 56) (setq e (getdist "\nDistance between line56 and line57:"))
((= d 57) (setq e (getdist "\nDistance between line57 and line58:"))
((= d 58) (setq e (getdist "\nDistance between line58 and line59:"))
((= d 59) (setq e (getdist "\nDistance between line59 and line60:"))
((= d 60) (setq e (getdist "\nDistance between line60 and line61:"))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

((= d 61) (setq e (getdist "\nDistance between line61 and line62:"))
((= d 62) (setq e (getdist "\nDistance between line62 and line63:"))
((= d 63) (setq e (getdist "\nDistance between line63 and line64:"))
((= d 64) (setq e (getdist "\nDistance between line64 and line65:"))
((= d 65) (setq e (getdist "\nDistance between line65 and line66:"))
((= d 66) (setq e (getdist "\nDistance between line66 and line67:"))
((= d 67) (setq e (getdist "\nDistance between line67 and line68:"))
((= d 68) (setq e (getdist "\nDistance between line68 and line69:"))
((= d 69) (setq e (getdist "\nDistance between line69 and line70:"))
((= d 70) (setq e (getdist "\nDistance between line70 and line71:"))
((= d 71) (setq e (getdist "\nDistance between line71 and line72:"))
((= d 72) (setq e (getdist "\nDistance between line72 and line73:"))
((= d 73) (setq e (getdist "\nDistance between line73 and line74:"))
((= d 74) (setq e (getdist "\nDistance between line74 and line75:"))
((= d 75) (setq e (getdist "\nDistance between line75 and line76:"))
((= d 76) (setq e (getdist "\nDistance between line76 and line77:"))
((= d 77) (setq e (getdist "\nDistance between line77 and line78:"))
((= d 78) (setq e (getdist "\nDistance between line78 and line79:"))
((= d 79) (setq e (getdist "\nDistance between line79 and line80:"))
((= d 80) (setq e (getdist "\nDistance between line80 and line81:"))
((= d 81) (setq e (getdist "\nDistance between line81 and line82:"))
((= d 82) (setq e (getdist "\nDistance between line82 and line83:"))
((= d 83) (setq e (getdist "\nDistance between line83 and line84:"))
((= d 84) (setq e (getdist "\nDistance between line84 and line85:"))
((= d 85) (setq e (getdist "\nDistance between line85 and line86:"))
((= d 86) (setq e (getdist "\nDistance between line86 and line87:"))
((= d 87) (setq e (getdist "\nDistance between line87 and line88:"))
((= d 88) (setq e (getdist "\nDistance between line88 and line89:"))
((= d 89) (setq e (getdist "\nDistance between line89 and line90:"))
((= d 90) (setq e (getdist "\nDistance between line90 and line91:"))
((= d 91) (setq e (getdist "\nDistance between line91 and line92:"))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

((= d 92) (setq e (getdist "\nDistance between line92 and line93:")))
((= d 93) (setq e (getdist "\nDistance between line93 and line94:")))
((= d 94) (setq e (getdist "\nDistance between line94 and line95:")))
((= d 95) (setq e (getdist "\nDistance between line95 and line96:")))
((= d 96) (setq e (getdist "\nDistance between line96 and line97:")))
((= d 97) (setq e (getdist "\nDistance between line97 and line98:")))
((= d 97) (setq e (getdist "\nDistance between line98 and line99:")))
((= d 99) (setq e (getdist "\nDistance between line99 and line100:")))

```

```
)
```

```
(setq a (polar a 0 e))
```

```
(setq d (+ d 1))
```

```
)
```

```
(setq g (polar a (* 3 dg90) (+ c j)))
```

```
(setq h (polar a dg90 f))
```

```
(command "line" h g "")
```

```
(setq a i)
```

```
(setq b (getdist "\nNumber of horizontal gridline:"))
```

```
(setq c (getdist "\nLength of horizonntal gridline:"))
```

```
(setq f (getdist "\nExtend gridline at start point:"))
```

```
(setq j (getdist "\nExtend gridline at end point:"))
```

```
(setq d 1)
```

```
(while (< d b)
```

```
(setq g (polar a 0 (+ c j)))
```

```
(setq h (polar a (* 2 dg90) f))
```

```
(command "layer" "s" "grids" "" "line" h g "")
```

```
(cond ((= d 1) (setq e (getdist "\nDistance between line1 and line2:"))
```

```
((= d 2) (setq e (getdist "\nDistance between line2 and line3:"))
```

```
((= d 3) (setq e (getdist "\nDistance between line3 and line4:"))
```

```
((= d 4) (setq e (getdist "\nDistance between line4 and line5:"))
```

```
((= d 5) (setq e (getdist "\nDistance between line5 and line6:"))
```

```
((= d 6) (setq e (getdist "\nDistance between line6 and line7:"))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่หรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

((= d 7) (setq e (getdist "\nDistance between line7 and line8:")))
((= d 8) (setq e (getdist "\nDistance between line8 and line9:")))
((= d 9) (setq e (getdist "\nDistance between line9 and line10:")))
((= d 10) (setq e (getdist "\nDistance between line10 and line11:")))
((= d 11) (setq e (getdist "\nDistance between line11 and line12:")))
((= d 12) (setq e (getdist "\nDistance between line12 and line13:")))
((= d 13) (setq e (getdist "\nDistance between line13 and line14:")))
((= d 14) (setq e (getdist "\nDistance between line14 and line15:")))
((= d 15) (setq e (getdist "\nDistance between line15 and line16:")))
((= d 16) (setq e (getdist "\nDistance between line16 and line17:")))
((= d 17) (setq e (getdist "\nDistance between line17 and line18:")))
((= d 18) (setq e (getdist "\nDistance between line18 and line19:")))
((= d 19) (setq e (getdist "\nDistance between line19 and line20:")))
((= d 20) (setq e (getdist "\nDistance between line20 and line21:")))
((= d 21) (setq e (getdist "\nDistance between line21 and line22:")))
((= d 22) (setq e (getdist "\nDistance between line22 and line23:")))
((= d 23) (setq e (getdist "\nDistance between line23 and line24:")))
((= d 24) (setq e (getdist "\nDistance between line24 and line25:")))
((= d 25) (setq e (getdist "\nDistance between line25 and line26:")))
((= d 26) (setq e (getdist "\nDistance between line26 and line27:")))
((= d 27) (setq e (getdist "\nDistance between line27 and line28:")))
((= d 28) (setq e (getdist "\nDistance between line28 and line29:")))
((= d 29) (setq e (getdist "\nDistance between line29 and line30:")))
((= d 30) (setq e (getdist "\nDistance between line30 and line31:")))
((= d 31) (setq e (getdist "\nDistance between line31 and line32:")))
((= d 32) (setq e (getdist "\nDistance between line32 and line33:")))
((= d 33) (setq e (getdist "\nDistance between line33 and line34:")))
((= d 34) (setq e (getdist "\nDistance between line34 and line35:")))
((= d 35) (setq e (getdist "\nDistance between line35 and line36:")))
((= d 36) (setq e (getdist "\nDistance between line36 and line37:")))
((= d 37) (setq e (getdist "\nDistance between line37 and line38:")))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

((= d 38) (setq e (getdist "\nDistance between line38 and line39:")))
((= d 39) (setq e (getdist "\nDistance between line39 and line40:")))
((= d 40) (setq e (getdist "\nDistance between line40 and line41:")))
((= d 41) (setq e (getdist "\nDistance between line41 and line42:")))
((= d 42) (setq e (getdist "\nDistance between line42 and line43:")))
((= d 43) (setq e (getdist "\nDistance between line43 and line44:")))
((= d 44) (setq e (getdist "\nDistance between line44 and line45:")))
((= d 45) (setq e (getdist "\nDistance between line45 and line46:")))
((= d 46) (setq e (getdist "\nDistance between line46 and line47:")))
((= d 47) (setq e (getdist "\nDistance between line47 and line48:")))
((= d 48) (setq e (getdist "\nDistance between line48 and line49:")))
((= d 49) (setq e (getdist "\nDistance between line49 and line50:")))
((= d 50) (setq e (getdist "\nDistance between line50 and line51:")))
((= d 51) (setq e (getdist "\nDistance between line51 and line52:")))
((= d 52) (setq e (getdist "\nDistance between line52 and line53:")))
((= d 53) (setq e (getdist "\nDistance between line53 and line54:")))
((= d 54) (setq e (getdist "\nDistance between line54 and line55:")))
((= d 55) (setq e (getdist "\nDistance between line55 and line56:")))
((= d 56) (setq e (getdist "\nDistance between line56 and line57:")))
((= d 57) (setq e (getdist "\nDistance between line57 and line58:")))
((= d 58) (setq e (getdist "\nDistance between line58 and line59:")))
((= d 59) (setq e (getdist "\nDistance between line59 and line60:")))
((= d 60) (setq e (getdist "\nDistance between line60 and line61:")))
((= d 61) (setq e (getdist "\nDistance between line61 and line62:")))
((= d 62) (setq e (getdist "\nDistance between line62 and line63:")))
((= d 63) (setq e (getdist "\nDistance between line63 and line64:")))
((= d 64) (setq e (getdist "\nDistance between line64 and line65:")))
((= d 65) (setq e (getdist "\nDistance between line65 and line66:")))
((= d 66) (setq e (getdist "\nDistance between line66 and line67:")))

((= d 67) (setq e (getdist "\nDistance between line67 and line68:")))

((= d 68) (setq e (getdist "\nDistance between line68 and line69:")))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

((= d 69) (setq e (getdist "\nDistance between line69 and line70:")))
((= d 70) (setq e (getdist "\nDistance between line70 and line71:")))
((= d 71) (setq e (getdist "\nDistance between line71 and line72:")))
((= d 72) (setq e (getdist "\nDistance between line72 and line73:")))
((= d 73) (setq e (getdist "\nDistance between line73 and line74:")))
((= d 74) (setq e (getdist "\nDistance between line74 and line75:")))
((= d 75) (setq e (getdist "\nDistance between line75 and line76:")))
((= d 76) (setq e (getdist "\nDistance between line76 and line77:")))
((= d 77) (setq e (getdist "\nDistance between line77 and line78:")))
((= d 78) (setq e (getdist "\nDistance between line78 and line79:")))
((= d 79) (setq e (getdist "\nDistance between line79 and line80:")))
((= d 80) (setq e (getdist "\nDistance between line80 and line81:")))
((= d 81) (setq e (getdist "\nDistance between line81 and line82:")))
((= d 82) (setq e (getdist "\nDistance between line82 and line83:")))
((= d 83) (setq e (getdist "\nDistance between line83 and line84:")))
((= d 84) (setq e (getdist "\nDistance between line84 and line85:")))
((= d 85) (setq e (getdist "\nDistance between line85 and line86:")))
((= d 86) (setq e (getdist "\nDistance between line86 and line87:")))
((= d 87) (setq e (getdist "\nDistance between line87 and line88:")))
((= d 88) (setq e (getdist "\nDistance between line88 and line89:")))
((= d 89) (setq e (getdist "\nDistance between line89 and line90:")))
((= d 90) (setq e (getdist "\nDistance between line90 and line91:")))
((= d 91) (setq e (getdist "\nDistance between line91 and line92:")))
((= d 92) (setq e (getdist "\nDistance between line92 and line93:")))
((= d 93) (setq e (getdist "\nDistance between line93 and line94:")))
((= d 94) (setq e (getdist "\nDistance between line94 and line95:")))
((= d 95) (setq e (getdist "\nDistance between line95 and line96:")))
((= d 96) (setq e (getdist "\nDistance between line96 and line97:")))
((= d 97) (setq e (getdist "\nDistance between line97 and line98:")))
((= d 97) (setq e (getdist "\nDistance between line98 and line99:")))
((= d 99) (setq e (getdist "\nDistance between line99 and line100:")))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับว่าผูกพันกับโครงการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

)
(setq a (polar a (* 3 dg90) e))
(setq d (+ d 1))
)
(setq g (polar a 0 (+ c j)))
(setq h (polar a (* 2 dg90) f))
(command "line" h g "" "layer" "s" "0" "")
)

```

in-dr

```

;*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;*****
;
(defun C:in-dr ()
  (setq a (getfiled "\nSelect file to insert in your paper" "/mydocu~1" "dwg" 6))
  (setq b (getdist "\nScale to insert 1:"))
  (setq b (/ 1 b))
  (command "insert" a "0,0" b b "0" "move" "l" "" "0,0")
)

```

lplan

```

;*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;*****
;
(defun C:lplan (/ o x y a b c e f g h i j k l m n s t u v)
  (setq o (getpoint "\nBase of window: "))
  (setq y (getangle o "\nDirection of window --->: "))
  (setq x (getdist "\nWindow Width: "))
  (setq a (polar o y 0.05))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))
(setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))
(setq e (polar a y x))
(setq f (polar e y 0.05))
(setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))
(setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))
(setq i (polar c (+ dg90 y) 0.05))
(setq j (polar g (+ dg90 y) 0.05))
(setq k (polar a (+ dg90 y) 0.04))
(setq l (polar k y x))
(setq m (polar k (+ dg90 y) 0.02))
(setq n (polar l (+ dg90 y) 0.02))
(setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
(setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))

(setq aa s)
(setq bb t)
(setq cc j)
(setq dd i)
(setq gg y)
(command "line" aa dd "")
(setq ee (ssget "l"))
(command "line" bb cc "")
(setq ff (ssget "l"))
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "f" aa bb cc dd aa "" ""

```

```
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq u (polar b (+ (* 0.5 dg90) y) 0.07))
(setq v (polar h (+ (* 1.5 dg90) y) 0.07))
(command "layer" "s" "window" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
"color" "bylayer" "pline" k l "" "pline" m n ""
"color" "7" "pline" a e "" "pline" b h ""
"color" "4" "pline" b u v h ""
"layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
```

)

rail1-lr

```
*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun C:RAIL1L-R (/ a b c d h i y z a1 e f g j k l)
```

```
  (setq a (getpoint "\nCorner of first step:"))
```

```
  (setq b (getdist "\nStep high:<0.15>"))
```

```
  (if (= b nil) (setq b 0.15))
```

```
  (setq c (getdist "\nStep width<0.25>:"))
```

```
  (if (= c nil) (setq c 0.25))
```

```
  (setq d (getdist "\nNumber of step to landing:<9>"))
```

```
  (if (= d nil) (setq d 9.0))
```

```
  (setq k (polar a dg90 (- 0.75 (/ b 2))))
```

```
  (setq l (polar a dg90 (- 0.85 (/ b 2))))
```

```
  (setq h 0)
```

```
  (while (< h d)
```

```
    (setq i (polar a 0 (/ c 2)))
```

```
    (setq y (polar i dg90 0.75))
```

```
    (setq z (polar i 0 0.025))
```

```
    (setq a1 (polar z dg90 (+ (* (/ b c) 0.025) 0.75)))
```

```
    (setq e (polar a dg90 (- 0.75 (/ b 2))))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการเผยแพร่ทางสื่อออนไลน์ที่มีเหตุแห่งลิขสิทธิ์และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq f (polar a dg90 (- 0.85 (/ b 2))))
(command "layer" "s" "rail" "" "color" "2" "pline" i y "" "pline" z a1 "")
(setq a (list (+ (car a) c) (+ (cadr a) b)))
(setq g (polar a dg90 (- 0.75 (/ b 2))))
(setq j (polar a dg90 (- 0.85 (/ b 2))))
(setq h (+ 1 h))
)
(command "color" "bylayer" "pline" k g "" "pline" l j "")
(setq o (polar g 0 0.15))
(setq p (polar j 0 0.15))
(command "line" o g "" "line" p j "" "line" o p "")
(setq e (polar k (* 2 dg90) 0.15))
(setq f (polar l (* 2 dg90) 0.15))
  (command "line" e k "" "line" f l "" "line" e f "")
(setq m nil)
(setq n nil)
(command "layer" "s" "0" "")
)

```

rail1r-l

```

;*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI
;
;*****

```

```

(defun C:RAIL1R-L (/ a b c d h i y z a1 e f g j k l)
  (setq a (getpoint "\nCorner of first step:"))
  (setq b (getdist "\nStep height:<0.15>"))
  (if (= b nil) (setq b 0.15))
  (setq c (getdist "\nStep width<0.25>:"))
  (if (= c nil) (setq c 0.25))
  (setq d (getdist "\nNumber of step to landing:<9>"))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วางกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(if (= d nil) (setq d 9.0))
(setq k (polar a dg90 (- 0.75 (/ b 2))))
(setq l (polar a dg90 (- 0.85 (/ b 2))))
(setq h 0)
(while (< h d)
  (setq i (polar a (* 2 dg90) (/ c 2)))
  (setq y (polar i dg90 0.75))
  (setq z (polar i (* 2 dg90) 0.025))
  (setq a1 (polar z dg90 (+ (* (/ b c) 0.025) 0.75)))
  (setq e (polar a dg90 (- 0.75 (/ b 2))))
  (setq f (polar a dg90 (- 0.85 (/ b 2))))
  (command "layer" "s" "rail" "" "color" "2" "" "pline" i y "" "pline" z a1 "")
  (setq a (list (- (car a) c) (+ (cadr a) b)))
  (setq g (polar a dg90 (- 0.75 (/ b 2))))
  (setq j (polar a dg90 (- 0.85 (/ b 2))))
  (setq h (+ 1 h))
)
(command "color" "bylayer" "pline" k g "" "pline" l j "")
(setq m (polar g (* 2 dg90) 0.15))
(setq n (polar j (* 2 dg90) 0.15))
(command "line" m g "" "line" n j "" "line" m n "")
(setq e (polar k 0 0.15))
(setq f (polar l 0 0.15))
  (command "line" e k "" "line" f l "" "line" e f "")
(setq o nil)
(setq p nil)
(command "layer" "s" "0" "")
)

```

rail2l-r

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

 ไม่วางกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

; Writen By CHETSADA YASAWASDI.

;

```
(defun C:RAIL2L-R (/ a b c d h i y z a1 e f g j k l q r s t u v w x)
```

```
  (setq a (getpoint "\nCorner of first step:"))
```

```
  (setq b (getdist "\nStep hight:<0.15>"))
```

```
  (if (= b nil) (setq b 0.15))
```

```
  (setq c (getdist "\nStep width<0.25>:"))
```

```
  (if (= c nil) (setq c 0.25))
```

```
  (setq d (getdist "\nNumber of step to landing:<9>"))
```

```
  (if (= d nil) (setq d 9.0))
```

```
  (setq k (polar a dg90 (- 0.75 (/ b 2))))
```

```
  (setq l (polar a dg90 (- 0.8 (/ b 2))))
```

```
  (setq h 0)
```

```
  (setq i (polar a 0 (- (/ c 2) 0.025)))
```

```
  (setq y (polar i dg90 (- 0.75 (/ (* (/ b c) 0.05) 2))))
```

```
  (setq z (polar i 0 0.05))
```

```
  (setq a1 (polar z dg90 (+ 0.75 (/ (* (/ b c) 0.05) 2))))
```

```
  (command "layer" "s" "rail" "" "pline" i y "" "pline" z a1 "")
```

```
  (setq q (polar a1 (* 3 dg90) 0.23))
```

```
  (setq r (polar a1 (* 3 dg90) 0.27))
```

```
  (setq s (polar a1 (* 3 dg90) 0.48))
```

```
  (setq t (polar a1 (* 3 dg90) 0.52))
```

```
  (while (< h d)
```

```
    (setq i (polar a 0 (- (/ c 2) 0.025)))
```

```
    (setq y (polar i dg90 (- 0.75 (/ (* (/ b c) 0.05) 2))))
```

```
    (setq z (polar i 0 0.05))
```

```
    (setq a1 (polar z dg90 (+ 0.75 (/ (* (/ b c) 0.05) 2))))
```

```
    (setq e (polar a dg90 (- 0.75 (/ b 2))))
```

```
    (setq f (polar a dg90 (- 0.8 (/ b 2))))
```

```
    (setq a (list (+ (car a) c) (+ (cadr a) b)))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq g (polar a dg90 (- 0.75 (/ b 2))))
(setq j (polar a dg90 (- 0.8 (/ b 2))))
(setq h (+ 1 h))
)
(command "pline" i y "" "pline" z a1 "")
(command "pline" k g "" "pline" l j "")
(setq o1 (polar g 0 0.1))
(setq p1 (polar j 0 0.1))
(command "line" o1 g "" "line" p1 j "" "line" o1 p1 "")
(setq e (polar k (* 2 dg90) 0.1))
(setq f (polar l (* 2 dg90) 0.1))
  (command "line" e k "" "line" f l "" "line" e f "")
(setq m1 nil)
(setq n1 nil)
(command "layer" "s" "0" "")
(setq u (polar y (* 3 dg90) 0.23))
(setq v (polar y (* 3 dg90) 0.27))
(setq w (polar y (* 3 dg90) 0.48))
(setq x (polar y (* 3 dg90) 0.52))
(command "layer" "s" "rail" "" "color" "2" "line" q u "" "line" r v "" "line" s w "" "line" t x ""
  "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

rail2r-l

```

.*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
.*****
;

```

```

(defun C:RAIL2R-L (/ a b c d h i y z a1 e f g j k l q r s t u v w x)

```

```

  (setq a (getpoint "\nCorner of first step:"))

```

```

  (setq b (getdist "\nStep high:<0.15>"))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วางกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(if (= b nil) (setq b 0.15))
(setq c (getdist "\nStep width<0.25>:"))
(if (= c nil) (setq c 0.25))
(setq d (getdist "\nNumber of step to landing:<9>"))
(if (= d nil) (setq d 9.0))
(setq k (polar a dg90 (- 0.75 (/ b 2))))
(setq l (polar a dg90 (- 0.8 (/ b 2))))
(setq h 0)
(setq i (polar a (* 2 dg90) (- (/ c 2) 0.025)))
(setq y (polar i dg90 (- 0.75 (/ (* (/ b c) 0.05) 2))))
(setq z (polar i (* 2 dg90) 0.05))
(setq a1 (polar z dg90 (+ 0.75 (/ (* (/ b c) 0.05) 2))))
(command "layer" "s" "rail" "" "pline" i y "" "pline" z a1 "")
(setq q (polar a1 (* 3 dg90) 0.23))
(setq r (polar a1 (* 3 dg90) 0.27))
(setq s (polar a1 (* 3 dg90) 0.48))
(setq t (polar a1 (* 3 dg90) 0.52))
(while (< h d)
(setq i (polar a (* 2 dg90) (- (/ c 2) 0.025)))
(setq y (polar i dg90 (- 0.75 (/ (* (/ b c) 0.05) 2))))
(setq z (polar i (* 2 dg90) 0.05))
(setq a1 (polar z dg90 (+ 0.75 (/ (* (/ b c) 0.05) 2))))
(setq e (polar a dg90 (- 0.75 (/ b 2))))
(setq f (polar a dg90 (- 0.8 (/ b 2))))
(setq a (list (- (car a) c) (+ (cadr a) b)))
(setq g (polar a dg90 (- 0.75 (/ b 2))))
(setq j (polar a dg90 (- 0.8 (/ b 2))))
(setq h (+ 1 h))
)

```

```
(command "pline" i y "" "pline" z a1 "")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq m1 (polar g (* 2 dg90) 0.1))
(setq n1 (polar j (* 2 dg90) 0.1))
(command "line" m1 g "" "line" n1 j "" "line" m1 n1 "")
(setq e (polar k 0 0.1))
(setq f (polar l 0 0.1))
  (command "line" e k "" "line" f l "" "line" e f "")
(setq o1 nil)
(setq p1 nil)
(command "layer" "s" "0" "")
(setq u (polar y (* 3 dg90) 0.23))
(setq v (polar y (* 3 dg90) 0.27))
(setq w (polar y (* 3 dg90) 0.48))
(setq x (polar y (* 3 dg90) 0.52))
(command "color" "2" "line" q u "" "line" r v "" "line" s w "" "line" t x ""
  "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

rf-s1

```

.*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
.*****

```

(defun C:RF-S1 ()

```

  (setq A (getpoint "\nFirst point of roof line?: ")
    B (getpoint A "\nSecond point of roof line?: ")
    A270 (* (/ pi 2) 3)      ANG (angle A B)
    ANG1 (/ (* ANG 180) pi)  L1 (/ 0.15 (cos ANG))
    C (polar B (/ pi 2) L1)  D (polar A (/ pi 2) L1)
    DIST (- (distance A B) 0.0375) COL (+ (fix (/ DIST 0.33)) 1)
    AVR (/ DIST COL)        D1 (polar D ANG AVR)
    (if (< (car B) (car A)) (setq C (polar B A270 L1)))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น นอกเหนือจากนี้ขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(if (< (car B) (car A)) (setq D (polar A A270 L1)))
(if (< (car B) (car A)) (setq D1 (polar D ang AVR)))
(if (> (car B) (car A)) (setq XX "1" YY "1") (setq XX "-1" YY "-1"))
(command "insert" "RF-END1" D XX "1" "0"
"insert" "RF-CPAC" D1 "1" YY ANG1
"snapang" ANG1 "array" (entlast) "" "r" "1" COL AVR
"layer" "s" "roof" "" "color" "7" "pline" A "w" "0" "" B C D "c")
(command "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

rf-s1d

```

*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
(defun C:RF-S1D ()
  (setq A (getpoint "\nFirst point of roof line?: "))
  B (getpoint A "\nSecond point of roof line?: ")
  A270 (* (/ pi 2) 3)   ANG (angle A B)
  ANG1 (/ (* ANG 180) pi)   L1 (/ 0.15 (cos ANG))
  C (polar B (/ pi 2) L1)   D (polar A (/ pi 2) L1)
  DIST (- (distance A B) 0.0375) COL (+ (fix (/ DIST 0.33)) 1)
  AVR (/ DIST COL)   D1 (polar D ANG AVR))
  (if (< (car B) (car A)) (setq C (polar B A270 L1)))
  (if (< (car B) (car A)) (setq D (polar A A270 L1)))
  (if (< (car B) (car A)) (setq D1 (polar D ang AVR)))
  (if (> (car B) (car A)) (setq XX "1" YY "1") (setq XX "-1" YY "-1"))
  (command "insert" "RF-END1" D XX "1" "0"
"insert" "RF-CPAC" D1 "1" YY ANG1
"snapang" ANG1 "array" (entlast) "" "r" "1" COL AVR
"layer" "s" "roof" "" "color" "7" "pline" A "w" "0" "" B C D "c")
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq DIS (distance A B)      ANGR (- (* pi 2) ANG)
  AX (polar B ANGR DIS)      DX (polar C ANGR DIS)
  DX1 (polar DX (- pi ANG) AVR)
  T1 (polar C (+ pi ANG) 0.112) TX (polar T1 (+ (/ pi 2) ANG) 0.08)
)
(if (< (car B) (car A)) (setq XX "1" YY "1") (setq XX "-1" YY "-1"))
(setvar "snapang" angR)
(command "mirror" (entlast) "" B C "n"
  "insert" "RF-END1" DX XX "1" "0"
  "insert" "RF-CPAC" DX1 "1" YY (angtos (- pi ANG))
  "array" (entlast) "" "r" "1" COL (- AVR)
  "insert" "RF-TOP" TX "" "" "" )
(command "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

rf-s2

```

;*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;*****
;

```

(defun C:RF-S2 ()

(setq A (getpoint "\nFirst point of roof line?: ")

B (getpoint A "\nSecond point of roof line?: "))

(if (< (car A) (car B))

(progn

(setq ANG (angle A B) ONG (angtos ANG)

L1 (/ 0.15 (cos ANG)) C (polar B (/ pi 2) L1)

CP (polar C (- ANG pi) 0.03) D (polar A (/ pi 2) L1)

L2 (/ 0.1 (cos ANG))

P1 (polar D (/ pi 2) L2) P2 (polar P1 (+ ANG 4.714) 0.1)

P3 (polar P2 ANG 0.05) P4 (polar P1 ANG 0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถพิมพ์ซ้ำ ออกพิมพ์ หรือเผยแพร่เปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

L3 (/ 0.05 (cos ANG)) P5 (polar P1 (- ANG pi) L3)

L4 (/ 0.15 (cos ANG))

X1 (polar P1 (- ANG pi) L4) X2 (polar CP (/ pi 2) L2)

X3 (polar X2 (+ ANG 1.571) 0.05)

X4 (polar X1 (+ ANG 1.571) 0.05)

DIST (- (distance A B) 0.2)

COL (1+ (fix DIST)))

(setvar "snapang" ang)

(command "insert" "RF-END" P5 "" "" ""

 "layer" "s" "roof" "" "color" "7" "pline" P1 P2 P3 P4 "c" "color" "bylayer")

(if (> dist 1) (command "array" (entlast) "" "i" "1" COL "1"))

(command "copy" "C" P4 (polar P4 0 0.0001) "" P3 CP

 "layer" "s" "roof" "" "color" "7" "pline" A "w" "0" "" B C D "c" "color" "bylayer"

 "pline" X1 X2 X3 X4 "c" "pline" X1 X2 ""

 "move" (entlast) "" X1 (polar X1 (+ ANG 1.571) 0.01))

(command "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")

))

(if (> (car A) (car B))

(progn

 (setq ANG1 (angle B A) L11 (/ 0.15 (cos ANG1))

 CC (polar B (/ pi 2) L11) CP1 (polar CC ANG1 0.03)

 DD (polar A (/ pi 2) L11) L22 (/ 0.1 (cos ANG1))

 P11 (polar DD (/ pi 2) L22) P22 (polar P11 (+ ANG1 4.714) 0.1)

 P33 (polar P22 (- ANG1 pi) 0.05)

 P44 (polar P11 (- ANG1 pi) 0.05)

 L33 (/ 0.05 (cos ANG1)) P55 (polar P11 ANG1 L33)

 L44 (/ 0.15 (cos ANG1)) X11 (polar P11 ANG1 L44)

 X22 (polar CP1 (/ pi 2) L22) X33 (polar X22 (+ ANG1 1.571) 0.05)

 X44 (polar X11 (+ ANG1 1.571) 0.05)

 DIST1 (- (distance A B) 0.2) COL1 (1+ (fix DIST1)))

(setvar "snapang" (+ ang1 pi))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(command "insert" "RF-END" P55 "-1" "1" ""
"layer" "s" "roof" "" "color" "7"
"pline" P11 P22 P33 P44 "c" "color" "bylayer")
(if (> dist1 1) (command "array" (entlast) "" "r" "1" COL1 "1"))
(command "copy" "c" P44 (polar P44 0 0.0001) "" P33 CP1
"layer" "s" "roof" "" "color" "7" "pline" A "w" "0" "" B CC DD "c" "color" "bylayer"
"pline" X11 X22 X33 X44 "c" "pline" X11 X22 ""
"move" (entlast) "" X11 (polar X11 (+ ANG1 1.571) 0.01))
(command "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
))
)

```

rf-s2d

```

;*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;*****
(defun C:RF-S2D ()
  (setq A (getpoint "\nFirst point of roof line?: ")
        B (getpoint A "\nSecond point of roof line?: "))
  (setq ANG (angle A B)          ONG (angtos ANG)
        L1 (/ 0.15 (cos ANG))    C (polar B (/ pi 2) L1)
        CP (polar C (- ANG pi) 0.03) D (polar A (/ pi 2) L1)
        L2 (/ 0.1 (cos ANG))     P1 (polar D (/ pi 2) L2)
        P2 (polar P1 (+ ANG 4.714) 0.1)
        P3 (polar P2 ANG 0.05)
        P4 (polar P1 ANG 0.05)   L3 (/ 0.05 (cos ANG))
        P5 (polar P1 (- ANG pi) L3) L4 (/ 0.15 (cos ANG))
        X1 (polar P1 (- ANG pi) L4) X2 (polar CP (/ pi 2) L2)
        X3 (polar X2 (+ ANG 1.571) 0.05)
        X4 (polar X1 (+ ANG 1.571) 0.05)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

DIST (- (distance A B) 0.2) COL (1+ (fix DIST)))
(setvar "snapang" ang)
(command "insert" "RF-END" P5 "" "" ""
"layer" "s" "roof" "" "color" "7" "pline" P1 P2 P3 P4 "c" "color" "bylayer")
(if (> dist 1) (command "array" (entlast) "" "r" "1" COL "1"))
(command "copy" "C" P4 (polar P4 0 0.0001) "" P3 CP
"layer" "s" "roof" "" "color" "7" "pline" A "w" "0" "" B C D "c" "color" "bylayer"
"pline" X1 X2 X3 X4 "c" "pline" X1 X2 ""
"move" (entlast) "" X1 (polar X1 (+ ANG 1.571) 0.01)
"mirror" "f" X4 P5 C "" "" B C "")
(setq T1 (polar X2 (+ ANG 1.571) 0.02) T2 (polar T1 (- ANG pi) 0.2)
T3 (polar T2 (+ ANG 1.571) 0.05) T4 (polar T1 (+ ANG 1.571) 0.05)
TL (* (- (car B) (car T4)) 2) T5 (polar T4 0 TL)
T6 (polar T5 (- (* pi 2) ANG) 0.2) T7 (polar T6 (- 4.714 ANG) 0.05)
T8 (polar T5 (- 4.714 ANG) 0.05))
(command "pline" T1 T2 T3 T4 "a" T5 "l" T6 T7 T8 "a" "cl"
"pline" T2 T1 "a" T8 "l" T7 ""
"move" (entlast) "" T1 (polar T1 1.571 0.01))
(command "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

roof1

```

*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
*****
;

```

```

(defun C:ROOF1 (/ a b c d e f i j k l m n z)
  (command "layer" "s" "roof" "" "ortho" "on")
  (setq a (getpoint "\nFirst roof base:"))
  (setq b (getpoint a "\nSecond roof base:"))
  (setq z a)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(if (> (car a) (car b)) (setq a b b z))
(setq c (getdist "\nAngle of roof:"))
(setq d (polar a (* dtr c) (/ (/ (distance a b) 2) (cos (* dtr c)))))
(setq e (distance a d))
(setq f (/ e 0.312))
(setq f (fix f))
(setq h 1)
(setq i a)
(while (<= h f)
  (command "insert" "roofc" i "1" "1" c)
  (setq i (polar i (* dtr c) 0.312))
  (setq h (+ 1 h))
)
(setq l (polar i (+ dg90 (* dtr c)) 0.06))
(setq k (polar d dg90 (/ 0.06 (cos (* dtr c)))))
(command "line" a b "" "line" i d "" "line" l k "")
(command "mirror" "cp" a d k "" "d k" "n")
(setq m (polar a (* 3 dg90) 0.05))
(setq n (polar b (* 3 dg90) 0.05))
(command "pline" a m n b "")
(command "color" "7")
(command "hatch" "grate" "0.05" "90" "" "n" a b d "c" "")
(command "ortho" "off" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

roof2

```

.*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;

```

```

.*****
(defun C:ROOF2 (/ a b c d e f g h i j k l m n o p q z)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 (defun C:ROOF2 (/ a b c d e f g h i j k l m n o p q z)

```

(command "layer" "s" "roof" "" "ortho" "on")
(setq a (getpoint "\nFirst roof base:"))
(setq b (getpoint a "\nSecond roof base:"))
(setq g (getdist "\nRoof height:"))
(setq z a)
(if (> (car a) (car b)) (setq a b b z))
(setq c (getdist "\nAngle of roof:"))
(setq d (polar a (* dtr c) (/ g (sin (* dtr c))))))
(setq e (distance a d))
(setq f (/ e 0.312))
(setq f (fix f))
(setq h 1)
(setq i a)
(while (<= h f)
  (command "insert" "roofc" i "1" "1" c)
  (setq i (polar i (* dtr c) 0.312))
  (setq h (+ 1 h))
)
(setq l (polar i (+ dg90 (* dtr c) 0.06))
(setq k (polar d dg90 (/ 0.06 (cos (* dtr c))))))
(setq o (polar d 0 (- (/ (distance a b) 2) (* e (cos (* dtr c))))))
(setq q (polar o 0 (- (/ (distance a b) 2) (* e (cos (* dtr c))))))
(setq p (polar k 0 (- (/ (distance a b) 2) (* e (cos (* dtr c))))))
(command "line" a b "" "line" i d "" "line" l k "" "line" d o "" "line" k p "")
(command "mirror" "cp" a d k "" "" o p "n")
(setq m (polar a (* 3 dg90) 0.05))
(setq n (polar b (* 3 dg90) 0.05))
(command "pline" a m n b "")
(command "color" "7")
(command "hatch" "grate" "0.05" "90" "" "n" a b q d "c" "")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 "ไม่ว่าใครจะดูอย่างไร สิ่งหนึ่งที่ผมมีทัศนคติเปลี่ยนแปลงสิ่งนั้น และต้องอยู่ไปถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้"

)

roof3

```
*****  
,  
; Writen By CHETSADA YASAWASDI.  
;  
*****  
,
```

```
(defun C:ROOF3 (/ a b c d e f g h i j k l m n o p q r z)
```

```
(command "layer" "s" "roof" "" "ortho" "on")
```

```
(setq a (getpoint "\nFirst roof base:"))
```

```
(setq b (getpoint a "\nSecond roof base:"))
```

```
(setq g (getdist "\nRoof height:"))
```

```
(if (> (car a) (car b)) (setq z "roofcr") (setq z "roofc"))
```

```
(setq c (getdist "\nAngle of roof:"))
```

```
(setq q c)
```

```
(if (> (car a) (car b)) (setq c (- 180 c)))
```

```
(setq d (polar a (* dtr c) (/ g (sin (* dtr c))))))
```

```
(setq e (distance a d))
```

```
(setq f (/ e 0.312))
```

```
(setq f (fix f))
```

```
(setq h 1)
```

```
(setq i a)
```

```
(if (> (car a) (car b)) (setq r (- 0 q)) (setq r q))
```

```
(while (<= h f)
```

```
(command "insert" z i "1" "1" r)
```

```
(setq i (polar i (* dtr c) 0.312))
```

```
(setq h (+ 1 h))
```

```
)
```

```
(if (> (car a) (car b)) (setq l (polar i (- dg90 (* dtr q)) 0.06)) (setq l (polar i (+ dg90 (*
```

```
dtr c)) 0.06)))
```

```
(setq k (polar d dg90 (/ 0.06 (cos (* dtr q))))))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(if (> (car a) (car b)) (setq o (polar d (* 2 dg90) (distance a b))) (setq o (polar d 0
(distance a b))))
(setq p (polar b (* dtr c) (+ e (/ 0.06 (sin (* dtr q))))))
(command "line" a b "" "line" i d "" "line" l k "" "line" d o "" "line" k p "")
(setq m (polar a (* 3 dg90) 0.05))
(setq n (polar b (* 3 dg90) 0.05))
(command "pline" a m n b "")
(command "color" "7")
(command "hatch" "grate" "0.05" "90" "" "n" a b o d "c" "")
(command "ortho" "off" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

roof4

```

;*****
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;*****
(defun C:ROOF4 (/ a b c d e f i j k l m n z)
  (command "layer" "s" "roof" "" "ortho" "on")
  (setq a (getpoint "\nFirst roof base:"))
  (setq b (getpoint a "\nSecond roof base:"))
  (setq z a)
  (if (> (car a) (car b)) (setq a b b z))
  (setq c (getdist "\nAngle of roof:"))
  (setq d (polar a (* dtr c) (/ (/ (distance a b) 2) (cos (* dtr c)))))
  (setq e (distance a d))
  (setq f (/ e 0.312))
  (setq f (fix f))
  (setq h 1)
  (setq i a)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หรือการอื่นใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(command "insert" "roofc" i "1" "1" c)
  (setq i (polar i (* dtr c) 0.312))
  (setq h (+ 1 h))
)
```

```
(setq l (polar i (+ dg90 (* dtr c)) 0.06))
(setq k (polar d dg90 (/ 0.06 (cos (* dtr c)))))
(command "line" a b "" "line" i d "" "line" l k "")
(command "mirror" "cp" a d k "" "d k "n")
(setq m (polar a (* 3 dg90) 0.05))
(setq n (polar b (* 3 dg90) 0.05))
(command "pline" a m n b "")
(command "color" "7")
(command "hatch" "ar-rshke" "0.00046" "0" "" "n" a b d "c" "")
(command "ortho" "off" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)
```

roof5

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun C:ROOF5 (/ a b c d e f g h i j k l m n o p q z)
```

```
(command "layer" "s" "roof" "" "ortho" "on")
(setq a (getpoint "\nFirst roof base:"))
(setq b (getpoint a "\nSecond roof base:"))
(setq g (getdist "\nRoof height:"))
(setq z a)
(if (> (car a) (car b)) (setq a b b z))
(setq c (getdist "\nAngle of roof:"))
(setq d (polar a (* dtr c) (/ g (sin (* dtr c)))))
```

```
(setq e (distance a d))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นผู้ที่มีเหตุจำเป็นต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq f (/ e 0.312))
(setq f (fix f))
(setq h 1)
(setq i a)
(while (<= h f)
  (command "insert" "roofc" i "1" "1" c)
  (setq i (polar i (* dtr c) 0.312))
  (setq h (+ 1 h))
)
(setq l (polar i (+ dg90 (* dtr c)) 0.06))
(setq k (polar d dg90 (/ 0.06 (cos (* dtr c)))))
(setq o (polar d 0 (- (/ (distance a b) 2) (* e (cos (* dtr c)))))
(setq q (polar o 0 (- (/ (distance a b) 2) (* e (cos (* dtr c)))))
(setq p (polar k 0 (- (/ (distance a b) 2) (* e (cos (* dtr c)))))
(command "line" a b "" "line" i d "" "line" l k "" "line" d o "" "line" k p "")
(command "mirror" "cp" a d k "" "" o p "n")
(setq m (polar a (* 3 dg90) 0.05))
(setq n (polar b (* 3 dg90) 0.05))
(command "pline" a m n b "")
(command "color" "7")
(command "hatch" "ar-rshke" "0.00046" "0" "" "n" a b q d "c" "")
(command "ortho" "off" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

roof6

```

.*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
.*****
;

```

```

(defun C:ROOF6 (/ a b c d e f g h i j k l m n o p q r z)

```

```

  (command "layer" "s" "roof" "" "ortho" "on")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq a (getpoint "\nFirst roof base:"))
(setq b (getpoint a "\nSecond roof base:"))
(setq g (getdist "\nRoof height:"))
(if (> (car a) (car b)) (setq z "roofcr") (setq z "roofc"))
(setq c (getdist "\nAngle of roof:"))
(setq q c)
(if (> (car a) (car b)) (setq c (- 180 c)))
(setq d (polar a (* dtr c) (/ g (sin (* dtr c)))))
(setq e (distance a d))
(setq f (/ e 0.312))
(setq f (fix f))
(setq h 1)
(setq i a)
(if (> (car a) (car b)) (setq r (- 0 q)) (setq r q))
(while (<= h f)
  (command "insert" z i "1" "1" r)
  (setq i (polar i (* dtr c) 0.312))
  (setq h (+ 1 h))
)
(if (> (car a) (car b)) (setq l (polar i (- dg90 (* dtr q)) 0.06)) (setq l (polar i (+ dg90 (*
dtr c)) 0.06)))
(setq k (polar d dg90 (/ 0.06 (cos (* dtr q)))))
(if (> (car a) (car b)) (setq o (polar d (* 2 dg90) (distance a b))) (setq o (polar d 0
(distance a b))))
(setq p (polar b (* dtr c) (+ e (/ 0.06 (sin (* dtr q)))))
(command "line" a b "" "line" i d "" "line" l k "" "line" d o "" "line" k p "")
(setq m (polar a (* 3 dg90) 0.05))
(setq n (polar b (* 3 dg90) 0.05))
(command "pline" a m n b "")
(command "color" "7")
(command "hatch" "ar-rshke" "0.00046" "0" "" "n" a b o d "c" "")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ควรกรณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(command "ortho" "off" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)
```

```
roof7
```

```
.*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
.*****
;
```

```
(defun C:ROOF7 (/ a b d e f g h i j k l m n o p q z)
```

```
(command "layer" "s" "roof" "" "ortho" "on")
```

```
(setq a (getpoint "\nFirst roof base:"))
```

```
(setq b (getpoint a "\nSecond roof base:"))
```

```
(setq g (getdist "\nRoof height:"))
```

```
(setq z a)
```

```
(if (> (car a) (car b)) (setq a b b z))
```

```
(setq d (polar a dg90 g))
```

```
(setq e (distance a d))
```

```
(setq f (/ e 0.312))
```

```
(setq f (fix f))
```

```
(setq h 1)
```

```
(setq i a)
```

```
(while (<= h f)
```

```
(command "insert" "roofc" i "1" "1" "90")
```

```
(setq i (polar i dg90 0.312))
```

```
(setq h (+ 1 h))
```

```
)
```

```
(setq l (polar i (* 2 dg90) 0.06))
```

```
(setq k (polar d (* 2 dg90) 0.06))
```

```
(setq k (polar k dg90 0.06))
```

```
(setq o (polar d 0 (/ (distance a b) 2)))
```

```
(setq p (polar k 0 (/ (distance a b) 1.9)))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่หรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(command "line" a b "" "line" i d "" "line" l k "" "line" d o "" "line" k p "")
(setq p (polar a 0 (/ (distance a b) 2)))
(command "mirror" "cp" a d k "" "" o p "n")
(setq m (polar a (* 3 dg90) 0.05))
(setq n (polar b (* 3 dg90) 0.05))
(command "pline" a m n b "")
(command "color" "7")
(setq q (polar b dg90 e))
(command "hatch" "grate" "0.05" "90" "" "n" a b q d "c" "")
(command "ortho" "off" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

roof8

```

.*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
.*****

```

```

(defun C:ROOF8 (/ a b d e f g h i j k l m n o p q z)

```

```

  (command "layer" "s" "roof" "" "ortho" "on")

```

```

  (setq a (getpoint "\nFirst roof base:"))

```

```

  (setq b (getpoint a "\nSecond roof base:"))

```

```

  (setq g (getdist "\nRoof height:"))

```

```

  (setq z a)

```

```

  (if (> (car a) (car b)) (setq a b z))

```

```

  (setq d (polar a dg90 g))

```

```

  (setq e (distance a d))

```

```

  (setq f (/ e 0.312))

```

```

  (setq f (fix f))

```

```

  (setq h 1)

```

```

  (setq i a)

```

```

  (while (<= h f)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่มีการเผยแพร่ทางอื่น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(command "insert" "roofc" i "1" "1" "90")
  (setq i (polar i dg90 0.312))
  (setq h (+ 1 h))
)
(setq l (polar i (* 2 dg90) 0.06))
(setq k (polar d (* 2 dg90) 0.06))
(setq k (polar k dg90 0.06))
(setq o (polar d 0 (/ (distance a b) 2)))
(setq p (polar k 0 (/ (distance a b) 1.9)))
(command "line" a b "" "line" i d "" "line" l k "" "line" d o "" "line" k p "")
(setq p (polar a 0 (/ (distance a b) 2)))
(command "mirror" "cp" a d k "" "" o p "n")
(setq m (polar a (* 3 dg90) 0.05))
(setq n (polar b (* 3 dg90) 0.05))
(command "pline" a m n b "")
(command "color" "7")
(setq q (polar b dg90 e))
(command "hatch" "ar-rshke" "0.00046" "0" "" "n" a b q d "c" "")
(command "ortho" "off" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

roof9

```

.*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
.*****
;

```

```

(defun C:ROOF9 (/ a b d e f g h k l m n o p q z)
  (command "layer" "s" "roof" "" "ortho" "on")
  (setq a (getpoint "\nFirst roof base:"))
  (setq b (getpoint a "\nSecond roof base:"))
  (setq g (getdist "\nRoof height:"))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 "ไม่ว่าในรูปแบบใดๆทั้งสิ้น" อีกทั้งห้ามเผยแพร่เปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq z a)
(if (> (car a) (car b)) (setq a b b z))
(setq d (polar a dg90 g))
(setq e (distance a d))
(setq f (/ e 0.312))
(setq f (fix f))
(setq h 1)
(setq k (polar d dg90 0.06))
(setq o (polar d 0 (/ (distance a b) 2)))
(setq p (polar k 0 (/ (distance a b) 1.9)))
(command "line" a b "" "line" a d "" "line" d o "" "line" k p "" "line" k d "")
(setq p (polar a 0 (/ (distance a b) 2)))
(command "mirror" "cp" a d k "" "" o p "n")
(setq m (polar a (* 3 dg90) 0.05))
(setq n (polar b (* 3 dg90) 0.05))
(command "pline" a m n b "")
(command "color" "7")
(setq q (polar b dg90 e))
(command "hatch" "line" "0.025" "90" "" "n" a b q d "c" "")
(command "ortho" "off" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)

```

scl

```

.*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
.*****
;

```

(defun c:scl ()

(setq scl (getdist "\nSet scale for new drawing <that take effect to text size> 1:"))

)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

scolumn

```
.*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;*****
;
(defun C:SCOLUMN (/ c x y a b c d e o)
  (setq o (getpoint "\nCenter of column: "))
  (setq x (getdist "\nX-axisit Width<0.20>: "))
  (setq y (getdist "\nY-axisit Width<0.20>: "))
  (if (= x nil) (setq x 0.20))
  (if (= y nil) (setq y 0.20))
  (setq a (polar o (+ dg90 dg90 dg90) (/ y 2)))
  (setq b (polar a (+ dg90 dg90) (/ x 2)))
  (setq c (polar b (+ dg90) y))
  (setq d (polar c 0 x))
  (setq e (polar b 0 x))
  (command "layer" "s" "column" "" "pline" b c d e "c" ""
           "layer" "s" "0" "")
  (setq o 0)
  (while o
    (setq o (getpoint "\nNext Center: "))
    (setq a (polar o (+ dg90 dg90 dg90) (/ y 2)))
    (setq b (polar a (+ dg90 dg90) (/ x 2)))
    (setq c (polar b (+ dg90) y))
    (setq d (polar c 0 x))
    (setq e (polar b 0 x))
    (command "layer" "s" "column" "" "pline" b c d e "c" ""
             "layer" "s" "0" ""))
  )
)
```

) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

sdoorl

```
*****  
,  
; Writen By CHETSADA YASAWASDI.  
;  
*****  
,
```

```
(defun C:SDOORL (/ o x y a b c e f g h i j k l m s t)
```

```
(setq o (getpoint "\nBase of door: "))  
(setq y (getangle o "\nDirection of door —>: "))  
(setq x (getdist "\nDoor Width: "))  
(setq a (polar o y 0.05))  
(setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))  
(setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))  
(setq e (polar a y x))  
(setq f (polar e y 0.05))  
(setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))  
(setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))  
(setq i (polar o (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))  
(setq j (polar f (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))  
(setq k (polar b y 0.035))  
(setq l (polar k (+ dg90 y) x))  
(setq m (polar b (+ dg90 y) x))  
(setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))  
(setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
```

```
(setq aa s)  
(setq bb t)  
(setq cc j)  
(setq dd i)  
(setq gg y)
```

```
(command "line" aa dd "")
```

```
(setq ee (ssget "l"))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(command "line" bb cc "")
(setq ff (ssget "l"))
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "f" aa bb cc dd aa "" ""
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""
)
```

```
(command "layer" "s" "door" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
"color" "bylayer" "pline" b k l m "c" "color" "7" "arc" "c" b h l
"layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)
```

sdoorl45

```
.*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
.*****
```

```
(defun C:SDOORL45 (/ o x y a b c e f g h i j k l m s t)
(setq o (getpoint "\nBase of door: "))
(setq y (getangle o "\nDirection of door ---->: "))
(setq x (getdist "\nDoor Width: "))
(setq a (polar o y 0.05))
(setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))
(setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))
(setq e (polar a y x))
(setq f (polar e y 0.05))
(setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))
(setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการละเมิดลิขสิทธิ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหากมีผู้ใดต้องการนำเอกสารนี้ไปใช้

```
(setq i (polar o (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))
(setq j (polar f (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))
(setq k (polar b (- y (/ dg90 2)) 0.035))
(setq l (polar k (+ (/ dg90 2) y) x))
(setq m (polar b (+ (/ dg90 2) y) x))
(setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
(setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
```

```
(setq aa s)
(setq bb t)
(setq cc j)
(setq dd i)
(setq gg y)
(command "line" aa dd "")
(setq ee (ssget "l"))
(command "line" bb cc "")
(setq ff (ssget "l"))
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "f" aa bb cc dd aa "" ""
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""
)
)
```

```
(command "layer" "s" "door" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
"color" "bylayer" "pline" b k l m "c" "color" "7" "arc" "c" b h l
"layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 sdoorr
 ไม่มีกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****

```

```

(defun C:SDOORR (/ o x y a b c e f g h i j k l m s t)

```

```

  (setq o (getpoint "\nBase of door: "))
  (setq y (getangle o "\nDirection of door ---->: "))
  (setq x (getdist "\nDoor Width: "))
  (setq a (polar o y 0.05))
  (setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))
  (setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))
  (setq e (polar a y x))
  (setq f (polar e y 0.05))
  (setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))
  (setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))
  (setq i (polar o (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))
  (setq j (polar f (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))
  (setq k (polar h (+ dg90 dg90 y) 0.035))
  (setq l (polar k (+ dg90 y) x))
  (setq m (polar h (+ dg90 y) x))
  (setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
  (setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))

```

```

  (setq aa s)
  (setq bb t)
  (setq cc j)
  (setq dd i)
  (setq gg y)
  (command "line" aa dd "")

```

```

  (setq ee (ssget "l"))

```

```

  (command "line" bb cc "")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq ff (ssget "l"))
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "f" aa bb cc dd aa "" ""
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""
)
```

```
(command "layer" "s" "door" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
"color" "bylayer" "" "pline" h k l m "c" "color" "7" "" "arc" "c" h l b
"layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)
```

sdoorr45

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun C:SDOORR45 (/ o x y a b c e f g h i j k l m s t)
```

```
(setq o (getpoint "\nBase of door: "))
(setq y (getangle o "\nDirection of door —>:"))
(setq x (getdist "\nDoor Width: "))
(setq a (polar o y 0.05))
(setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))
(setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))
(setq e (polar a y x))
(setq f (polar e y 0.05))
(setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))
(setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))
(setq i (polar o (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq j (polar f (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))
(setq k (polar h (+ dg90 dg90 (/ dg90 2) y) 0.035))
(setq l (polar k (+ dg90 (/ dg90 2) y) x))
(setq m (polar h (+ dg90 (/ dg90 2) y) x))
(setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
(setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
```

```
(setq aa s)
(setq bb t)
(setq cc j)
(setq dd i)
(setq gg y)
(command "line" aa dd "")
(setq ee (ssget "l"))
(command "line" bb cc "")
(setq ff (ssget "l"))
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "l" aa bb cc dd aa "" ""
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""
)
```

```
(command "layer" "s" "door" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
"color" "bylayer" "pline" h k l m "c" "color" "7" "arc" "c" h l b
"layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)
```

sect เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 วิศวกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

; Writen By CHETSADA YASAWASDI.

;

```
(defun C:sect (/ a b c d e f g h i j k l m n o p)
  (setq a (getpoint "\nBase1:"))
  (setq b (getpoint a "\nBase2:"))
  (setq c (getpoint b "\nBase3:"))
  (setq d (polar b (angle b a) (/ (distance b c) 3)))
  (command "layer" "s" "symbol" "" "color" "3" "hatch" "solid" "" "y" d b c "c" ""
    "line" a d "" "layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)
```

setlayer

; Writen By CHETSADA YASAWASDI.

;

```
(command "layer" "n" "wallin" "c" "7" "wallin" "")
(command "layer" "n" "wallout" "c" "1" "wallout" "")
(command "layer" "n" "column" "c" "5" "column" "")
(command "layer" "n" "grids" "c" "7" "grids" "")
(command "layer" "n" "door" "c" "2" "door" "")
(command "layer" "n" "window" "c" "2" "window" "")
;;(command "layer" "n" "beam" "c" "5" "beam" "")
;;(command "layer" "n" "steel" "c" "3" "steel" "")
;;(command "layer" "n" "symbol" "c" "2" "symbol" "")
;;(command "layer" "n" "dime" "c" "7" "dime" "")
;;(command "layer" "n" "roof" "c" "2" "roof" "")
;;(command "layer" "n" "soil" "c" "8" "soil" "")
;;(command "layer" "n" "waste" "c" "9" "waste" "")
```

```
;;(command "layer" "n" "vent" "c" "9" "vent" "l" "hidden2" "vent" "")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

::(command "layer" "n" "cwater" "c" "9" "cwater" "l" "border2" "cwater" "")
::(command "layer" "n" "stair" "c" "5" "stair" "")
::(command "layer" "n" "rail" "c" "1" "rail" "")
::(command "layer" "n" "cover" "c" "2" "cover" "")
::(command "layer" "n" "furniture" "c" "6" "furniture" "")
(command "layer" "n" "ware-in" "c" "4" "ware-in" "")
(command "layer" "n" "ware-out" "c" "7" "ware-out" "")

```

stair11

```

*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
(defun C:STAIR11 (/ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7
a8 a9)
  (setq a (getpoint "\nBase of stair:"))
  (setq a (polar a (+ (* 2 dg90) (atan 2)) 0.447213595))
  (setq j (getdist "\nStair thick:<0.1>"))
  (if (= j nil) (setq j 0.1))
  (setq b (getdist "\nStep high:<0.15>"))
  (if (= b nil) (setq b 0.15))
  (setq c (getdist "\nStep width<0.25>:"))
  (if (= c nil) (setq c 0.25))
  (setq d (getdist "\nNumber of step to landing:<9>"))
  (if (= d nil) (setq d 9.0))
  (setq k (getdist "\nLanding width<1.0>:"))
  (if (= k nil) (setq k 1.0))
  (setq l (getdist "\nLanding thick<0.1>:"))
  (if (= l nil) (setq l 0.1))
  (setq k (- k c))
  (setq m (polar a 0.0.2))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq n (polar a dg90 0.4))
(setq o (polar n 0 0.2))
(setq p (atan (/ b c)))
(setq q (cos p))
(setq r (polar m dg90 (- 0.4 (/ j q))))
(setq s (+ (car o) (+ (* c d) k)))
(setq t (+ (cadr o) (* b d)))
(setq u (list s t))
(setq v (polar u (* 3 dg90) 0.3))
(setq w (polar v (* 2 dg90) 0.15))
(setq x (polar w dg90 (- 0.3 l)))
(setq d (fix d))
(setq h 0)
(while (< h d)
  (setq f (polar o dg90 b))
  (setq g (polar f 0 c))
  (setq h (+ 1 h))
  (command "layer" "s" "stair" "" "pline" o f g ""))
(setq o g)
)
(setq e (polar r p (/ (- (+ (* b d) (/ j q)) l) (sin p))))
(command "pline" x e "" "pline" e r "" "pline" u g "" "layer" "s" "0" "")
)

```

stair12

```

*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****

```

```

(defun C:STAIR12 (/ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7
a8 a9 a10 a11 a12)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยฺญาดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq a (getpoint "\nBase of stair:"))
(setq j (getdist "\nStair thick:<0.1>"))
(if (= j nil) (setq j 0.1))
(setq b (getdist "\nStep high:<0.15>"))
(if (= b nil) (setq b 0.15))
(setq c (getdist "\nStep width<0.25>:"))
(if (= c nil) (setq c 0.25))
(setq d (getdist "\nNumber of step to landing:<9>"))
(if (= d nil) (setq d 9.0))
(setq k (getdist "\nLanding width<1.0>:"))
(if (= k nil) (setq k 1.0))
(setq l (getdist "\nLanding thick<0.1>:"))
(if (= l nil) (setq l 0.1))
(setq k (- k c))
(setq a (list (- (car a) (- 0.2 j)) (- (cadr a) 0.4)))
(setq m (polar a 0 0.2))
(setq n (polar a dg90 0.4))
(setq o (polar n 0 0.2))
(setq r (polar o (* 2 dg90) j))
(setq p (atan (/ b c)))
(setq q (cos p))
(setq s (+ (car o) (+ (* c d) k)))
(setq t (+ (cadr o) (* b d)))
(setq u (list s t))
(setq v (polar u (* 3 dg90) 0.3))
(setq w (polar v (* 2 dg90) 0.15))
(setq x (polar w dg90 (- 0.3 l)))
(setq d (fix d))
(setq h 0)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq g (polar f 0 c))
(setq h (+ 1 h))
(command "layer" "s" "stair" "" "pline" r f g "")
(setq r g)
)
(setq a12 (polar o dg90 (- b j)))
(command "pline" a12 o "")
(setq h 0)
(while (< h (- d 2))
(setq a10 (polar a12 0 c))
(setq a11 (polar a10 dg90 b))
(setq h (+ 1 h))
(command "pline" a12 a10 a11 "")
(setq a12 a11)
)
(setq a10 (polar a12 0 c))
(setq a11 (polar a10 dg90 (- b (- l j))))
(command "pline" a12 a10 a11 "")
(setq e (polar x (* 2 dg90) (- k l)))
(command "pline" x a11 "" "pline" u g "" "layer" "s" "0" "")
)

```

stair5

```

.*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
.*****
;

```

```

(defun C:STAIR5 (/ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7
a8 a9)

```

```

(setq a (getpoint "\nBase of stair:"))

```

```

(setq a (polar a (- 0 (atan 2)) 0.447213595))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 "ไม่ว่าการพิมพ์ใดๆ ทั้งสิ้น" อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq j (getdist "\nStair thick:<0.1>"))
(if (= j nil) (setq j 0.1))
(setq b (getdist "\nStep hight:<0.15>"))
(if (= b nil) (setq b 0.15))
(setq c (getdist "\nStep width<0.25>:"))
(if (= c nil) (setq c 0.25))
(setq d (getdist "\nNumber of step to landing:<9>"))
(if (= d nil) (setq d 9.0))
(setq k (getdist "\nLanding width<1.0>:"))
(if (= k nil) (setq k 1.0))
(setq l (getdist "\nLanding thick<0.1>:"))
(if (= l nil) (setq l 0.1))
(setq k (- k c))
(setq m (polar a (* 2 dg90) 0.2))
(setq n (polar a dg90 0.4))
(setq o (polar n (* 2 dg90) 0.2))
(setq p (atan (/ b c)))
(setq q (cos p))
(setq r (polar m dg90 (- 0.4 (/ j q))))
(setq s (- (car o) (+ (* c d) k)))
(setq t (+ (cadr o) (* b d)))
(setq u (list s t))
(setq v (polar u (* 3 dg90) 0.3))
(setq w (polar v 0 0.15))
(setq x (polar w dg90 (- 0.3 l)))
(setq d (fix d))
(setq h 0)
(while (< h d)
  (setq f (polar o dg90 b))
  (setq g (polar f (* 2 dg90) c))
  (setq h (+ 1 h)))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม้ว่าใครละเมิดลิขสิทธิ์อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(command "layer" "s" "stair" "" "pline" o f g "")
(setq o g)
)
(setq e (polar r (- (* 2 dg90) p) (/ (- (+ (* b d) (/ j q)) l) (sin p))))
(command "pline" x e "" "pline" e r "" "pline" u g "" "layer" "s" "0" "")
)
```

stair6

```
.*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
.*****
(defun C:STAIR6 (/ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7
a8 a9 a10 a11 a12)
  (setq a (getpoint "\nBase of stair:"))
  (setq j (getdist "\nStair thick:<0.1>"))
  (if (= j nil) (setq j 0.1))
  (setq b (getdist "\nStep high:<0.15>"))
  (if (= b nil) (setq b 0.15))
  (setq c (getdist "\nStep width<0.25>:"))
  (if (= c nil) (setq c 0.25))
  (setq d (getdist "\nNumber of step to landing:<9>"))
  (if (= d nil) (setq d 9.0))
  (setq k (getdist "\nLanding width<1.0>:"))
  (if (= k nil) (setq k 1.0))
  (setq l (getdist "\nLanding thick<0.1>:"))
  (if (= l nil) (setq l 0.1))
  (setq k (- k c))
  (setq a (list (+ (- 0.2 j) (car a)) (- (cadr a) 0.4)))
  (setq m (polar a (* 2 dg90) 0.2))
  (setq n (polar a dg90 0.4))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่อนุญาตให้นำไปทำซ้ำหรือแก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq o (polar n (* 2 dg90) 0.2))
(setq r (polar o 0 j))
(setq p (atan (/ b c)))
(setq q (cos p))
(setq s (- (car o) (+ (* c d) k)))
(setq t (+ (cadr o) (* b d)))
(setq u (list s t))
(setq v (polar u (* 3 dg90) 0.3))
(setq w (polar v 0 0.15))
(setq x (polar w dg90 (- 0.3 l)))
(setq d (fix d))
(setq h 0)
(while (< h d)
  (setq f (polar r dg90 b))
  (setq g (polar f (* 2 dg90) c))
  (setq h (+ 1 h))
  (command "layer" "s" "stair" "" "pline" r f g ""))
(setq r g)
)
(setq a12 (polar o dg90 (- b j)))
(command "pline" a12 o "")
(setq h 0)
(while (< h (- d 2))
  (setq a10 (polar a12 (* 2 dg90) c))
  (setq a11 (polar a10 dg90 b))
  (setq h (+ 1 h))
  (command "pline" a12 a10 a11 ""))
(setq a12 a11)
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่หวังกำไรแต่ฯ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(command "pline" a12 a10 a11 "")
(setq e (polar x 0 (- k l)))
(command "pline" x a11 "" "pline" u g "" "layer" "s" "0" "")
)
```

steel-a

```
*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun C:STEEL-A (/ a b c d e f g h i j k)
  (setq a (getpoint "\nFirst point of steel:"))
  (setq b (getpoint a "\nSecond point of steel:"))
  (setq c (getdist "\nSteel space @:"))
  (setq h (angle a b))
  (setq d (polar a (+ h dg90) 0.07))
  (setq e (polar b (+ h dg90) 0.07))
  (setq f (distance a b))
  (setq f (- f 0.02))
  (setq g (/ f c))
  (setq g (fix g))
  (setq c (/ f g))
  (setq j (polar a (+ h dg90) 0.01))
  (setq j (polar j h 0.01))
  (setq i 0)
  (while (<= i g)
    (command "layer" "s" "steel" "" "circle" j 0.01)
    (setq j (polar j h c))
    (setq i (+ 1 i))
  )
)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

)

steel-b

```
.*****  
;  
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.  
;  
.*****  
;
```

```
(defun C:STEEL-B (/ a b c d e f g h i j k l m)  
  (setq a (getpoint "\nFirst point of steel:"))  
  (setq b (getpoint a "\nSecond point of steel:"))  
  (setq c (getdist "\nSteel space @:"))  
  (setq h (angle a b))  
  (setq d (polar a (+ h dg90) 0.02))  
  (setq e (polar b (+ h dg90) 0.02))  
  (setq d (polar d h 0.01))  
  (setq e (polar e (+ h dg90 dg90) 0.01))  
  (setq l (polar d h 0.07))  
  (setq m (polar e (+ h dg90 dg90) 0.07))  
  (setq f (distance a b))  
  (setq f (- f 0.02))  
  (setq g (/ f c))  
  (setq g (fix g))  
  (setq c (/ f g))  
  (setq j (polar a (+ h dg90) 0.01))  
  (setq j (polar j h 0.01))  
  (setq i 0)  
  (while (<= i g)  
    (command "layer" "s" "steel" "" "circle" j 0.01)  
    (setq j (polar j h c))  
    (setq i (+ 1 i))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq a (polar a h 0.01))
(setq b (polar b (+ h dg90 dg90) 0.01))
(command "pline" a b "" "pline" d l "" "pline" e m "" "layer" "s" "0" "")
)
```

steel-d

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun C:STEEL-D (/ a b c d e f g h i j k)
  (setq a (getpoint "\nFirst point of steel:"))
  (setq b (getpoint a "\nSecond point of steel:"))
  (setq c (getdist "\nSteel space @:"))
  (setq h (angle a b))
  (setq d (polar a (+ h dg90) 0.07))
  (setq e (polar b (+ h dg90) 0.07))
  (setq f (distance a b))
  (setq f (- f 0.02))
  (setq g (/ f c))
  (setq g (fix g))
  (setq c (/ f g))
  (setq j (polar a (+ h dg90) 0.01))
  (setq j (polar j h 0.01))
  (setq i 0)
  (while (<= i g)
    (command "layer" "s" "steel" "" "circle" j 0.01)
    (setq j (polar j h c))
    (setq i (+ 1 i))
  )
)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ' (command "layer" "s" "0" "") ' ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

)

steel-e

```

*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
*****

```

```

(defun C:STEEL-E (/ a b c d e)
  (setq a (getpoint "\nFirst point of steel:"))
  (setq b (getpoint a "\nSecond point of steel:"))
  (setq h (angle a b))
  (setq d (polar a (+ h dg90) 0.07))
  (setq e (polar b (+ h dg90) 0.07))
  (command "layer" "s" "steel" "" "pline" d a b e "" "layer" "s" "0" ""))

```

)

steel-f

```

*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
*****

```

```

(defun C:STEEL-F (/ a b d e l m)
  (setq a (getpoint "\nFirst point of steel:"))
  (setq b (getpoint a "\nSecond point of steel:"))
  (setq h (angle a b))
  (setq d (polar a (+ h dg90) 0.02))
  (setq e (polar b (+ h dg90) 0.02))
  (setq l (polar d h 0.07))
  (setq m (polar e (+ h dg90 dg90) 0.07))
  (command "layer" "s" "steel" "" "pline" l d a b e m ""))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
)
 ใม่วากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

stirrup

```
*****  
;  
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.  
;  
*****
```

```
(defun C:stirrup (/ a b c d e f g h i j k)
```

```
  (setq a (getpoint "\nStirrup point 1:"))
```

```
  (setq b (getpoint a "\nStirrup point 2:"))
```

```
  (command "layer" "s" "steel" "" "pline" a b "")
```

```
  (setq c (getpoint a "\nEnd of stirrup group:"))
```

```
  (setq d (getdist "\nStirrup space:"))
```

```
  (setq e (distance a c))
```

```
  (setq g (angle a c))
```

```
  (setq f (/ e d))
```

```
  (setq f (fix f))
```

```
  (setq d (/ e f))
```

```
  (setq h 0)
```

```
  (while (< h f)
```

```
    (setq a (polar a g d))
```

```
    (setq b (polar b g d))
```

```
    (command "pline" a b "")
```

```
    (setq h (+ 1 h))
```

```
  )
```

```
  (command "layer" "s" "0" "")
```

```
)
```

swin

```
*****
```

```
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.*****
,

(defun C:SWIN (/ o x y a b c e f g h i j k l m n s t)

(setq o (getpoint "\nBase of window: "))

(setq y (getangle o "\nDirection of window —>: "))

(setq x (getdist "\nWindow Width: "))

(setq a (polar o y 0.05))

(setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))

(setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))

(setq e (polar a y x))

(setq f (polar e y 0.05))

(setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))

(setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))

(setq i (polar c (+ dg90 y) 0.05))

(setq j (polar g (+ dg90 y) 0.05))

(setq k (polar a (+ dg90 y) 0.04))

(setq l (polar k y x))

(setq m (polar k (+ dg90 y) 0.02))

(setq n (polar l (+ dg90 y) 0.02))

(setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))

(setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))

(setq aa s)

(setq bb t)

(setq cc j)

(setq dd i)

(setq gg y)

(command "line" aa dd "")

(setq ee (ssget "l"))

(command "line" bb cc "")

(setq ff (ssget "l"))

(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "f" aa bb cc dd aa "" ""
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""
)
```

```
(command "layer" "s" "window" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
"color" "bylayer" "pline" k l "" "pline" m n ""
"color" "7" "pline" a e "" "pline" b h ""
"layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
)
```

swinl

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun C:SWINL (/o x y a b c e f g h i j k l m s t u v)
(setq o (getpoint "\nBase of window: "))
(setq y (getangle o "\nDirection of window --->: "))
(setq x (getdist "\nWindow Width: "))
(setq a (polar o y 0.05))
(setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))
(setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))
(setq e (polar a y x))
(setq f (polar e y 0.05))
(setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))
(setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))
(setq i (polar o (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))
(setq j (polar f (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อผู้อื่นและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq k (polar b y 0.035))
(setq l (polar k (+ dg90 y) x))
(setq m (polar b (+ dg90 y) x))
(setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
(setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))
(setq u (polar a (+ dg90 y) 0.065))
(setq v (polar e (+ dg90 y) 0.065))
```

```
(setq aa s)
(setq bb t)
(setq cc j)
(setq dd i)
(setq gg y)
(command "line" aa dd "")
(setq ee (ssget "l"))
(command "line" bb cc "")
(setq ff (ssget "l"))
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "f" aa bb cc dd aa "" ""
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""
)
```

```
(command "layer" "s" "window" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
"color" "7" "pline" a e "" "pline" b h "" "pline" u v ""
"color" "bylayer" "pline" b k l m "c" "color" "7" "arc" "c" b h l
"layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
```

) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

swinr

; Writen By CHETSADA YASAWASDI.

(defun C:SWINR (/ o x y a b c e f g h i j k l m s t u v)

(setq o (getpoint "\nBase of window: "))

(setq y (getangle o "\nDirection of window —>: "))

(setq x (getdist "\nWindow Width: "))

(setq a (polar o y 0.05))

(setq b (polar a (+ dg90 y) 0.1))

(setq c (polar o (+ dg90 y) 0.1))

(setq e (polar a y x))

(setq f (polar e y 0.05))

(setq g (polar f (+ dg90 y) 0.1))

(setq h (polar e (+ dg90 y) 0.1))

(setq i (polar o (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))

(setq j (polar f (+ dg90 y) (+ 0.1 x)))

(setq k (polar h (+ dg90 dg90 y) 0.035))

(setq l (polar k (+ dg90 y) x))

(setq m (polar h (+ dg90 y) x))

(setq s (polar o (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))

(setq t (polar f (+ y dg90 dg90 dg90) 0.05))

(setq u (polar a (+ dg90 y) 0.065))

(setq v (polar e (+ dg90 y) 0.065))

(setq aa s)

(setq bb t)

(setq cc j)

(setq dd i)

(setq gg y)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(command "line" aa dd "")
(setq ee (ssget "l"))
(command "line" bb cc "")
(setq ff (ssget "l"))
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff "" "f" aa bb cc dd aa "" ""
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ""
)
```

```
(command "layer" "s" "window" "" "color" "1" "pline" o a b c "c" "" "pline" e f g h "c"
"color" "7" "pline" a e "" "pline" b h "" "pline" u v ""
"color" "bylayer" "pline" h k l m "c" "color" "7" "arc" "c" h l b
"layer" "s" "0" "" "color" "bylayer")
```

sy-cl

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun c:sy-cl (/ a b c d e)
(setq b 1)
(while b
(if (= a nil) (setq a (getdist "\nSymbol height:"))))
(setq b (getstring "\nText:"))
(setq c (getpoint "\nCenter point of symbol:"))
(setq e (getangle c "\nDirection of symbol:"))
(if (= e nil) (setq e 0))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(setq d (* a 0.35))
(setq e (- (* rtd e) 90))
(command "insert" "sy-cl" c a a e "layer" "s" "symbol" "" "text" "m" c d "0" b)
)
)
```

sy-dr

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
(defun c:sy-dr (/ a b c d e)
  (setq b 1)
  (while b
    (if (= a nil) (setq a (getdist "\nSymbol height:"))
      (setq b (getstring "\nText:"))
      (setq c (getpoint "\nCenter point of symbol:"))
      (setq e (getangle c "\nDirection of symbol:"))
      (if (= e nil) (setq e 0))
      (setq d (* a 0.35))
      (setq e (- (* rtd e) 90))
      (command "insert" "sy-dr" c a a e "layer" "s" "symbol" "" "text" "m" c d "0" b)
    )
  )
)
```

```
*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****
```

```
(defun c:sy-fl (/ a b c d e)
  (setq b 1)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 เมื่อกฎหมายใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(while b
  (if (= a nil) (setq a (getdist "\nSymbol height:"))))
  (setq b (getstring "\nText:"))
  (setq c (getpoint "\nCenter point of symbol:"))
  (setq e (getangle c "\nDirection of symbol:"))
  (if (= e nil) (setq e 0))
  (setq d (* a 0.35))
  (setq e (- (* rtd e) 90))
  (command "insert" "sy-fl" c a a e "layer" "s" "symbol" "" "text" "m" c d "0" b)
)
)

```

sy-fl

```

*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****

```

```

(defun c:sy-fl (/ a b c d e)
  (setq b 1)
  (while b
    (if (= a nil) (setq a (getdist "\nSymbol height:"))))
    (setq b (getstring "\nText:"))
    (setq c (getpoint "\nCenter point of symbol:"))
    (setq e (getangle c "\nDirection of symbol:"))
    (if (= e nil) (setq e 0))
    (setq d (* a 0.35))
    (setq e (- (* rtd e) 90))
    (command "insert" "sy-fl" c a a e "layer" "s" "symbol" "" "text" "m" c d "0" b)
  )
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

sy-wl

```

*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****

```

```

(defun c:sy-wl (/ a b c d e)
  (setq b 1)
  (while b
    (if (= a nil) (setq a (getdist "\nSymbol height:"))
      (setq b (getstring "\nText:"))
      (setq c (getpoint "\nCenter point of symbol:"))
      (setq e (getangle c "\nDirection of symbol:"))
      (if (= e nil) (setq e 0))
      (setq d (* a 0.35))
      (setq e (- (* rtd e) 90))
      (command "insert" "sy-wl" c a a e "layer" "s" "symbol" "" "text" "m" c d "0" b)
    )
  )
)

```

sy-wn

```

*****
;
;   Written By CHETSADA YASAWASDI.
;
;
*****

```

```

(defun c:sy-wn (/ a b c d e)
  (setq b 1)
  (while b
    (if (= a nil) (setq a (getdist "\nSymbol height:"))
      (setq b (getstring "\nText:"))
      (setq c (getpoint "\nCenter point of symbol:"))
      (setq e (getangle c "\nDirection of symbol:"))
    )
  )
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม้วากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(if (= e nil) (setq e 0))
(setq d (* a 0.35))
(setq e (- (* rtd e) 90))
(command "insert" "sy-wn" c a a e "layer" "s" "symbol" "" "text" "m" c d "0" b)
)
)

```

wall

```

*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
*****
(defun C:WALL (/ a b wd ang1 g h)
  (setq a 0)
  (while a
    (setq a (getpoint "\nFirst point of wall: "))
    b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
    wd (getdist "\nWall Width?<0.10>: ")
    ang1 (angle a b)
  )
  (if (= wd nil) (setq wd 0.10))
  (setq g (polar a (+ dg90 ang1) wd))
  (setq h (polar b (+ dg90 ang1) wd))
  (command "layer" "s" "wallout" "" "line" a b "" "line" h g ""
    "layer" "s" "0" "")
  )
)
)

```

wallb

```

*****
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;   ไม่หวังกำไรใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

```

;
;
;*****
;
(defun C:WALLB (/ a b wd wd1 ang1c d e f g h ang2)
  (setq a 0)
  (while a
    (setq a (getpoint "\nFirst point of wall: ")
          b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
          wd 0.10
          ang1 (angle a b)
          )
    (if (= wd nil) (setq wd 0.10))
    (setq wd1 (- wd 0.04))
    (setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.02))
    (setq d (polar b (+ dg90 ang1) 0.02))
    (setq e (polar d (+ dg90 ang1) wd1))
    (setq f (polar c (+ dg90 ang1) wd1))
    (setq g (polar a (+ dg90 ang1) wd))
    (setq h (polar b (+ dg90 ang1) wd))
    (setq ang2 (* rtd ang1))
    (command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "ansi31" "0.015" ang2 "" "n" c d e f "c" ""
             "explode" "l" "pline" c d e f "c" "explode" "l"
             "layer" "s" "wallout" "" "line" a b "" "line" h g "" "layer" "s" "0" "")
    )
  )
)

```

wallbele

```

;*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;*****

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 (defun C:WALLBELE (/ a b wd wd1 ang1c d e f g h ang2)
 ใ้แก่ใครก็ตามที่เห็นสมควร หากต้องการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq a 0)
(while a
  (setq a (getpoint "\nFirst point of wall: "))
    b (getpoint a "\nSecond point of wall: ")
    wd 0.10
    ang1 (angle a b)
  )
  (if (= wd nil) (setq wd 0.10))
  (setq wd1 (- wd 0.04))
  (setq c (polar a (+ dg90 ang1) 0.02))
  (setq d (polar b (+ dg90 ang1) 0.02))
  (setq e (polar d (+ dg90 ang1) wd1))
  (setq f (polar c (+ dg90 ang1) wd1))
  (setq g (polar a (+ dg90 ang1) wd))
  (setq h (polar b (+ dg90 ang1) wd))
  (setq ang2 (* rtd ang1))
  (command "layer" "s" "wallin" "" "hatch" "ansi31" "0.015" (+ 45 ang2) "" "n" c d e f "c"
    ""
    "explode" "l" "pline" c d e f "c" "explode" "l"
    "layer" "s" "wallout" "" "line" a b "" "line" h g "" "layer" "s" "0" ""
  )
)
)

wallend
;*****
;
;   Writen By CHETSADA YASAWASDI.
;
;*****
;
(defun C:WALLEND (/ c x y a b c d e o z)
  (setq b 0)
  (while b
    (command "p" c x y a b c d e o z)
  )
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 (while b
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(setq b (getpoint "\nBase of wallend:"))
(setq z (getangle b "\nDirection of wall ---->:"))
(setq x (getdist "\nWall Width<0.10>: "))
(if (= x nil) (setq x 0.10))
(setq c (polar b (+ z dg90) x))
(setq d (polar c z x))
(setq e (polar b z x))
(setq aa b)
(setq bb e)
(setq cc d)
(setq dd c)
(setq gg (angle aa bb))
(command "line" aa dd "")
(setq ee (ssget "l"))
(command "line" bb cc "")
(setq ff (ssget "l"))
(command "line" aa bb "")
(setq ii (ssget "l"))
(command "line" cc dd "")
(setq hh (ssget "l"))
(setq aa (polar aa (+ gg (* 0.5 dg90)) 0.001))
(setq bb (polar bb (+ gg (* 1.5 dg90)) 0.001))
(setq cc (polar cc (+ gg (* 2.5 dg90)) 0.001))
(setq dd (polar dd (+ gg (* 3.5 dg90)) 0.001))
(command "trim" ee ff ii hh "" "f" aa bb cc dd aa "" ""
"erase" "cp" aa bb cc dd "" ee ff ii hh ""
)
(command "layer" "s" "wallout" "" "pline" b c d e "c" "" "layer" "s" "0" "")
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. ภาณุพงษ์ ปัตติสิงห์ , คู่มือการใช้โปรแกรม AutoCAD RELEASE 14 (2D Drafting) , บริษัท เดอะ ไทบรารี พับบลิชิง จำกัด
2. พ.ต. ประพัฒน์ อุทัยภาศ , Advanced AutoCAD RELEASE 12 , บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
3. กอบเกียรติ สระอุบล , Advanced AutoCAD RELEASE 12 เล่ม2 , บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
4. ชัชวาล สุภเกษม , เทคนิคการใช้ AutoCAD RELEASE 12 , บริษัท อินฟอร์เมติก บิซิเนส พับลิเคชั่น จำกัด
5. อนิรุต ถีวาทอง , พื้นฐานการโปรแกรม AutoLISP , บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
6. รัตนา พงษธา , เขียนแบบช่างก่อสร้าง , ทวีการพิมพ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้