

# การนำระบบ GIS มาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบติดตั้ง ระบบไฟฟ้าในอาคาร (GIS Application Design for Electrical Building System)



- โดย
- |                  |               |               |
|------------------|---------------|---------------|
| 1. นายบุญศักดิ์  | สุขเจริญจิต   | รหัส 33100191 |
| 2. นายผดุงศักดิ์ | สุขสมพงษ์     | รหัส 33100225 |
| 3. นายวิศาล      | ลออเสถียรกุล  | รหัส 33100358 |
| 4. นายศุภฤกษ์    | มานิตพรสุทธิ์ | รหัส 33100382 |

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า  
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

033126

ปริญญาานิพนธ์ ปีการศึกษา 2536

เรื่อง การนำ GIS มาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบติดตั้งระบบไฟฟ้าในอาคาร  
(GIS Application Design for Electrical Building System)

โดย

- |                  |              |               |
|------------------|--------------|---------------|
| 1. นายบุญศักดิ์  | สุขเจริญจิต  | รหัส 33100191 |
| 2. นายผดุงศักดิ์ | สุขสมพงษ์    | รหัส 33100225 |
| 3. นายวิศาล      | ลอบเสถียรกุล | รหัส 33100358 |
| 4. นายศุภฤกษ์    | มานิตพรสุทธิ | รหัส 33100382 |

อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงชื่อ

(ผศ. มณฑล สีลาจินดาไกรฤกษ์)

ลงชื่อ

(อาจารย์นิทัศน์ กฤษณจินดา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# การนำ GIS มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร

## The GIS Application Design for Electrical Building System

โดย

1. นายบุญศักดิ์	สุขเจริญจิต	33100191
2. นายผดุงศักดิ์	สุขสมพงษ์	33100225
3. นายวิศาล	ลออเสถียรกุล	33100358
4. นายศุภฤกษ์	มานิตพรฤทธิ์	33100382

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. ผศ.มณฑล ลีลาจินดาโกฤกษ์  
2. อ.นันทน์ กฤษณจินดา

### บทคัดย่อ

การออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคารต้องการนำเสนอมูลในลักษณะภาพกราฟิกของการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และข้อมูลรายละเอียดอันเกี่ยวกับอุปกรณ์นั้น จึงต้องการสิ่งที่สามารถประมวลผลข้อมูลทั้งสองลักษณะได้พร้อม ๆ กัน ซึ่งตรงกับแนวความคิดของ GIS ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลทางกราฟิกและข้อมูลในระบบฐานข้อมูล แต่เนื่องจากซอฟต์แวร์ประเภท GIS นั้นมีราคาสูง และต้องการฮาร์ดแวร์ที่มีคุณภาพสูงมากมารองรับ ปัญหานี้จึงได้นำเสนอโปรแกรมมอดูเลด รีลิต 12 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่มีคุณสมบัตินี้ใกล้เคียงกับ GIS แต่สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้มาประยุกต์ใช้กับงานดังกล่าว โดยได้ทำการปรับปรุงโปรแกรมมอดูเลดในด้านต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะกับการออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร อย่างเช่น จัดทำรูปต้นแบบในลักษณะ 3 มิติ และฐานข้อมูลของอุปกรณ์ไฟฟ้า, ดัดแปลงเมนู และเพิ่มชุดคำสั่งเพื่อความสะดวกของผู้ใช้ เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดนี้ทำให้โปรแกรมมีความสามารถเพิ่มขึ้น ผู้ใช้สามารถสร้างภาพของการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในลักษณะ 3 มิติได้ง่าย สามารถเชื่อมโยงภาพนั้นกับระบบฐานข้อมูล ทำให้สามารถทำรายงาน หรือรายการอุปกรณ์ที่ใช้ในภาพนั้นได้ จากที่กล่าวมาจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการใช้ AutoCAD กับงานออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร แต่เนื่องจากความสามารถของฮาร์ดแวร์มีอยู่อย่างจำกัดทำให้การนำไปใช้จริงจะสามารถใช้ได้เฉพาะกับระบบที่มีรายละเอียดของตัวโครงสร้างอาคารไม่มากนัก และพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่ควรเกิน 1 MVA

### Abstract

Graphic data, drawings of electrical equipment installations, and nongraphic data, electrical equipment databases, should be presented in *Electrical Building System Design*. All designers prefer a software that can process both types of data simultaneously. GIS is one of the most interesting softwares that can do those data at the same time. Since cost of GIS software is very expensive and high quality hardwares are required, example – work stations or mini-computers, this thesis introduces AutoCAD Res. 12 – similar to GIS but can run on personal computer (PC). We developed AutoCAD in any ways that make it suitable for electrical building system design. For example, we build 3-D electrical equipment libraries and databases; edit AutoCAD menus and commands. By these reasons, AutoCAD is improved so that users can build 3-D drawings of electrical equipment installations easily, can link any entities in drawings with electrical data from databases and can make reports or bills of material/quantities (BOM/BOQ). However, in practical, hardwares is limited so AutoCAD is used only with systems that have a few of structure details and power rating less than 1 MVA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

เรื่อง

หน้า

บทคัดย่อ

บทนำ	1
แนวความคิดของระบบ GIS	3
การนำแนวความคิดในระบบ GIS มาประยุกต์ใช้	9
ลักษณะการทำงานแบบ CAD และขอบเขตของโปรแกรม AutoCAD Res. 12	12
การจัดการฐานข้อมูลด้วย AutoCAD SQL Extension	21
องค์ประกอบของโครงการ	30
การนำโปรแกรมไปประยุกต์ใช้งาน	40
แนวทางการพัฒนา บทสรุปและวิจารณ์	51
ภาคผนวก ก. คำสั่งในระบบ ASE	52
ภาคผนวก ข. การสร้างเมนู	74
source code of ACAD.MNU ที่ได้แก้ไขเพิ่มเติม	92
source code of ACADR12.LSP ที่ได้แก้ไขเพิ่มเติม	112
source code of INS_PIPE.LSP	115
source code of BUSDUCT.LSP	121
source code of PART.LSP	122
ภาคผนวก ค. การติดตั้งโปรแกรม	125

กิตติกรรมประกาศ

หนังสืออ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทนำ (Introduction)

อุปกรณ์ทางไฟฟ้าทั่วไปแล้วมีลักษณะทางกายภาพเป็น 3 มิติ แต่การเขียนแบบระบบไฟฟ้าที่จะติดตั้ง (Shop Drawing) มักจะเขียนในลักษณะ 2 มิติ ซึ่งถ้าเป็นผู้ติดตั้งที่ไม่มีความชำนาญแล้ว อาจอ่านแบบผิดพลาดทำให้งานเสียหายได้ ปริญญาพนธ์นี้จึงได้เสนอการเขียนแบบระบบไฟฟ้าที่จะติดตั้งในลักษณะ 3 มิติ เพื่อให้แบบที่ได้สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย มองเห็นภาพพจน์ อีกทั้งยังเป็นการประหยัดเวลาในการอ่านแบบ และให้ความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างผู้เขียนแบบ กับผู้อ่านแบบหรือผู้ติดตั้ง

ในการเขียนแบบระบบไฟฟ้าที่จะติดตั้ง (Shop Drawing) ในลักษณะ 3 มิตินั้น เป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้อ่านแบบ แต่จะเป็นการเพิ่มภาระให้กับผู้เขียนแบบ ในปัจจุบันนี้วิทยาการทางคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาอย่างกว้างขวางจึงนิยมนำคอมพิวเตอร์กราฟฟิกมาช่วยในการออกแบบ-เขียนแบบ ซึ่งทำให้ผู้ออกแบบ-เขียนแบบมีความสะดวกสบายขึ้น

แนวความคิดของ GIS (Giographic Information System) ซึ่งเป็นระบบคอมพิวเตอร์กราฟฟิกระบบหนึ่ง ถือเป็นแนวความคิดหนึ่งที่เหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ใช้กับการเขียนแบบระบบไฟฟ้า การพัฒนาซอฟต์แวร์ให้เป็นไปตามแนวคิดนี้มีหลายวิธีด้วยกัน เราได้พัฒนาไปในหลายแนวทางดังตารางที่ 1

จากการศึกษาพบว่า 2 วิธีแรกนั้นเป็นวิธีที่เหมาะสมกับโปรแกรมเมอร์ หรือทีมงานที่มีประสบการณ์สูง ดังนั้น ปริญญาพนธ์นี้จึงนำเสนอแนวทางการพัฒนาเพียงวิธีเดียวคือ การพัฒนาโปรแกรมบน AutoCAD Res. 12 เท่านั้นซึ่งแบ่งแนวทางการพัฒนาดังนี้

1. ระบบภาพกราฟฟิก 3 มิติของอุปกรณ์ไฟฟ้า รวมไปถึงการปรับปรุงเมนูของ AutoCAD การสร้างคำสั่งใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับงานติดตั้งระบบไฟฟ้า
2. ระบบฐานข้อมูล รวบรวม และจัดสร้างไฟล์ฐานข้อมูลของอุปกรณ์ไฟฟ้าจากแคตตาล็อกของบริษัทผู้ผลิต

## ตารางที่ 1

แสดงแนวทางในการพัฒนาซอฟต์แวร์ และได้เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของแต่ละแนวทาง

แนวทาง	ข้อดี	ข้อเสีย
1. เขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C เพื่อใช้งานบน DOS	1. โปรแกรมเป็นอิสระ ไม่ขึ้นกับโปรแกรมอื่นทำให้พัฒนาได้ตามแนวทางที่ต้องการได้	1. ฟังก์ชันสนับสนุนทางด้านกราฟฟิกมีน้อย 2. ถ้าหากโปรแกรมมีขนาดใหญ่ เมื่อมีการแก้ไขทำได้ยาก เนื่องจากภาษา C ไม่มีความยืดหยุ่นในการแก้ไขโครงสร้างของโปรแกรม
2. เขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C++ เพื่อใช้งานบน Windows	1. มีฟังก์ชันสนับสนุนทางด้านกราฟฟิกมาก 2. ด้วยการใช้โปรแกรมแบบ OOP เมื่อโปรแกรมมีขนาดใหญ่ สามารถแก้ไขได้ง่าย และเพียงเล็กน้อยเท่านั้น 3. การใช้งานบน Windows ให้ความสะดวก และน่าใช้	1. ต้องเสียเวลาในการศึกษาภาษา C++ และการเขียนโปรแกรมในด้วยวิธี OOP
3. นำโปรแกรม AutoCAD Res.12 มาพัฒนาต่อให้เหมาะสมกับงานเขียนแบบระบบไฟฟ้า	1. มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับระบบ GIS และมีความสามารถสูง 2. เป็นโปรแกรมที่แพร่หลาย เป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป และมีการนำมาใช้ในการออกแบบโครงสร้างทั่วไปด้วย 3. โปรแกรมนี้เปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถพัฒนาโปรแกรมต่อเพื่อให้เหมาะกับงานที่ต้องการได้	1. ต้องศึกษาการใช้จากคู่มือซึ่งทำให้เสียเวลา 2. การพัฒนาต่อทำได้เฉพาะแนวทางที่ AutoCAD กำหนดให้เท่านั้น แต่สำหรับงานเขียนแบบระบบไฟฟ้า แนวทางที่ AutoCAD กำหนดไว้نب้ว่าเพียงพอแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# แนวความคิดของระบบ GIS

## โครงสร้างของระบบ GIS

ระบบ GIS เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ที่ทำหน้าที่จัดการกับระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) โดยจะมีความสามารถพื้นฐานในการจัดการกับระบบ 3 ด้านด้วยกันคือ

1. Graphic Processing Capability ความสามารถในการดำเนินงานทางด้านกราฟฟิค
2. Database Management Capability ความสามารถในการจัดการฐานข้อมูล
3. Special Utilities Capability ความสามารถพิเศษเฉพาะด้านการอำนวยความสะดวก ให้ผู้ใช้ในการประยุกต์ใช้งาน

### Graphic Processing Capability

ความสามารถในการทำงานด้านกราฟฟิคของระบบ GIS มีดังนี้

- โปรแกรม GIS สามารถรับข้อมูล และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ผ่านทาง digitizer, keyboard หรือ mouse ก็ได้
- มีฟังก์ชันการสร้างภาพแบบต่าง ๆ เช่น สร้างรูปสี่เหลี่ยม, เส้นโค้ง, วงรี, ทำมุมเหลี่ยมให้เป็นมุมมน เป็นต้น
- การแก้ไขเปลี่ยนแปลงภาพที่วาดนั้น สามารถทำได้ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น ยืดภาพออก, ดัดขอบ, หมุนภาพ, เคลื่อนย้ายภาพ เป็นต้น
- ภาพที่สร้างขึ้นมาสามารถนำไปเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลได้ โดยระบบฐานข้อมูลจะเก็บข้อมูลซึ่งกำหนดคุณสมบัติของภาพนั้น
- ภาพที่สร้างไว้ อาจมีข้อผิดพลาดที่ผู้ใช้งานไม่เห็น เช่น รูปปิดที่ไม่สมบูรณ์, เส้นที่เกินไปหรือไม่ถึงจุดที่ต้องการ เป็นต้น เราสามารถใช้คำสั่งใน GIS เพื่อที่จะค้นหาข้อผิดพลาดเหล่านี้ได้
- งานด้านแสดงภาพ และการพล็อตภาพ GIS จะมีไฟล์ที่เก็บรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ช่วยงานในด้านการวาดภาพ เช่น มีลายเส้นแบบต่าง ๆ มีสัญลักษณ์จุดที่ใช้ในงานด้านแผนที่ มีสีให้เลือกใช้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Database Management Capability

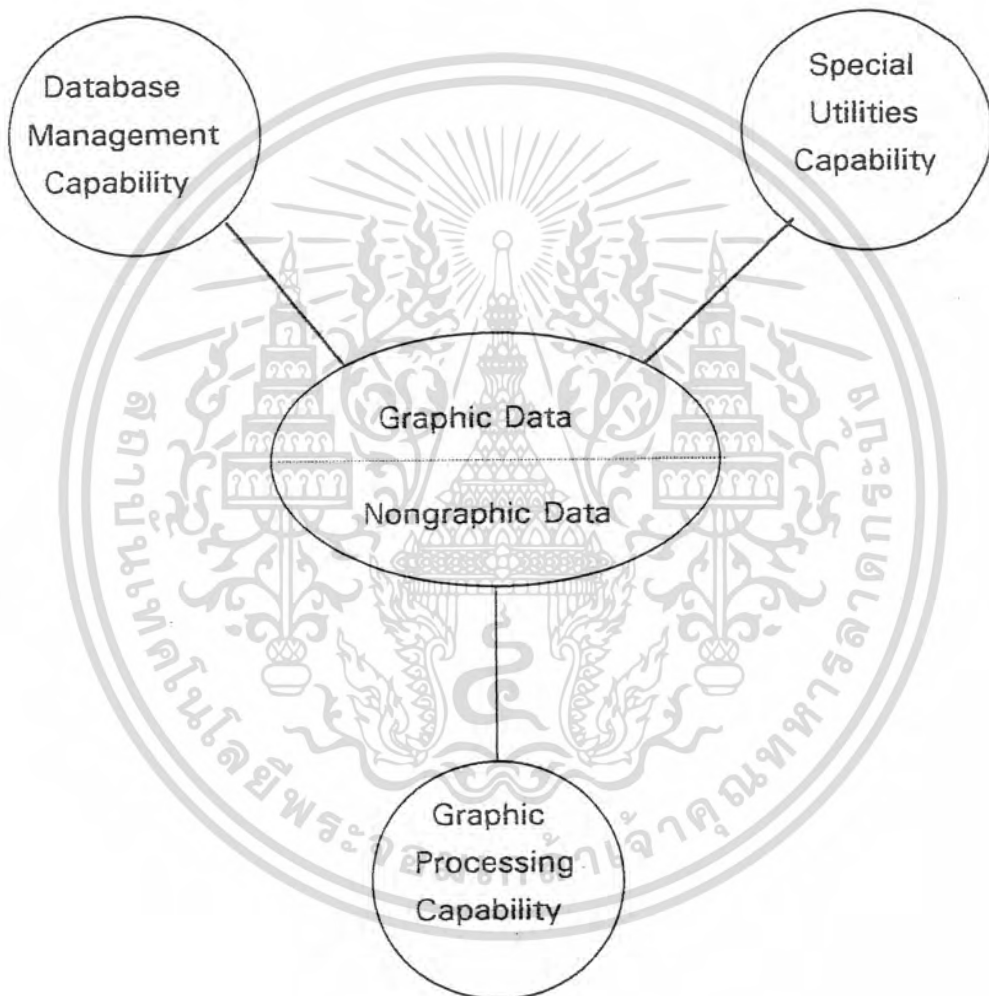
การจัดการฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ 4 ส่วนดังนี้

- มีภาษา (Data Attribute Language) ใช้ในการกำหนดลักษณะของข้อมูล (Attribute) โดยระบบจะต้องมีภาษาที่ช่วยให้ผู้ใช้กำหนดลักษณะของข้อมูลที่ต้องการเก็บได้ ตัวอย่างเช่น ชื่อข้อมูล, รูปแบบของข้อมูล (ตัวอักษร, เลขจำนวนเต็ม, เลขฐานสอง) ขนาดของข้อมูลที่จะเก็บ (กี่ตัวอักษร) หรือค่าสูงสุดของตัวเลขที่จะเก็บ เป็นต้น
- การจัดการด้านขบวนการป้อนข้อมูล (Data Entry Procedure) หลังจากผู้ใช้กำหนดลักษณะข้อมูลที่ต้องการจะเก็บแล้ว ระบบฐานข้อมูลจะทำการสร้างไฟล์เพื่อใช้เก็บข้อมูลที่มีโครงสร้างตามที่ผู้ใช้กำหนดไว้ มีระบบช่วยอำนวยความสะดวกในการป้อนข้อมูล
- มีภาษาที่ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูล (Data Manipulation Language) ระบบมีความสามารถในการค้นหา และแยกข้อมูลเฉพาะส่วนที่ผู้ใช้ต้องการได้ รวมทั้งมีภาษา SQL ซึ่งเป็นภาษาที่เป็นโครงสร้างช่วยให้ผู้ใช้กำหนดวิธีการในการแยกแยะข้อมูลได้ง่ายขึ้น
- สามารถนำข้อมูลที่ได้กำหนดไว้ ไปเชื่อมกับภาพ เพื่อใช้ในการแสดงผล ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ง่ายขึ้น

## Special Utility Capability

ความสามารถพิเศษที่ช่วยทำให้การทำงานได้สะดวกขึ้น เช่น สามารถเชื่อมต่อภาพ 2 ภาพเข้าเป็นภาพเดียวกันได้, สามารถกำหนดภาพเป็น layer แล้วนำแต่ละ layer มาซ้อนกันได้, สามารถกำหนดขอบเขตที่ต้องการจะแก้ไขเป็นลักษณะ window ได้, สามารถกำหนดรูปแบบพื้นผิวของอาณาเขตในแผนที่ให้มีรูปแบบต่าง ๆ กันพร้อมกับแสดงข้อมูลของอาณาเขตนั้น เป็นต้น

ระบบ GIS จะสามารถทำหน้าที่จัดการกับระบบในด้านพื้นฐาน 3 ด้านนี้ได้ โดยใช้ข้อมูลภายในของระบบที่ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลส่วนที่เป็นภาพ (graphic data) และข้อมูลส่วนที่ใช้ในการอธิบายรายละเอียดของภาพ (nongraphic data) ดังรูป

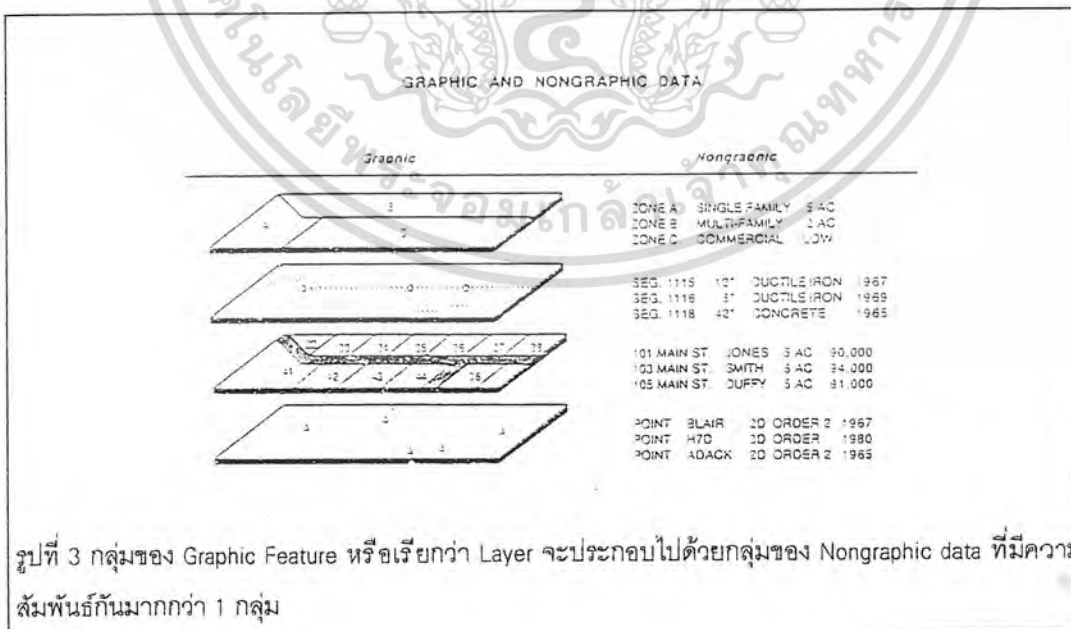
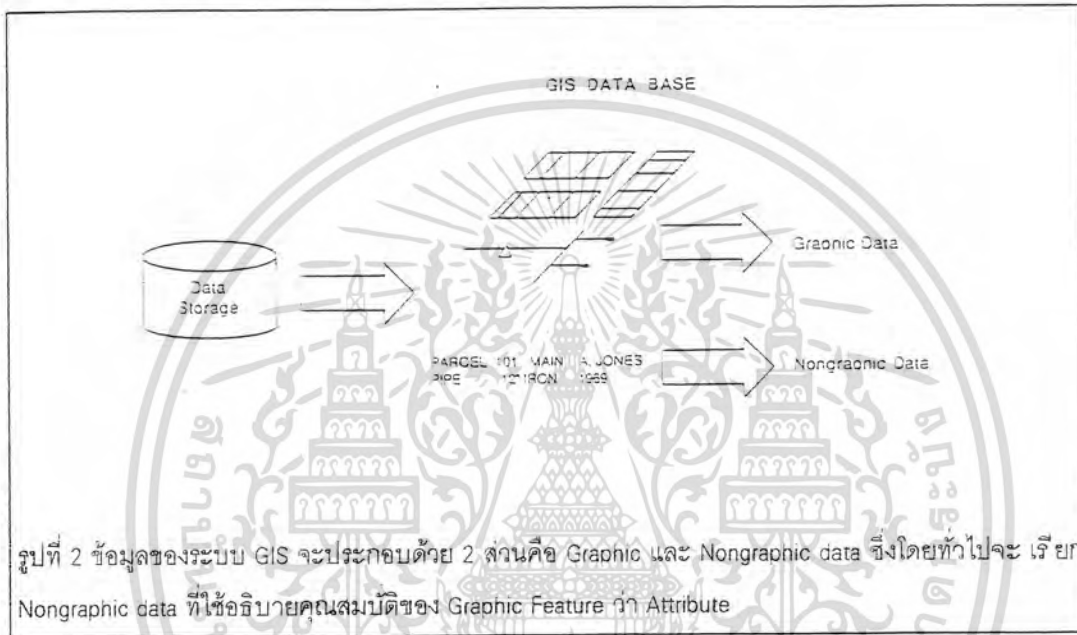


รูปที่ 1 โครงสร้างของระบบ GIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

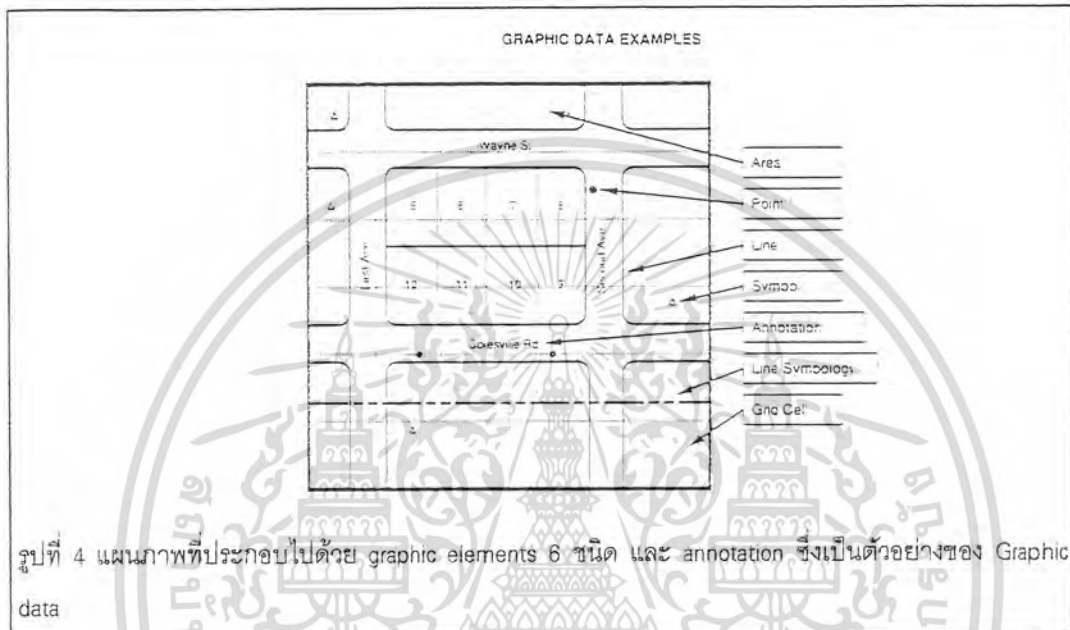
## ระบบข้อมูลของ GIS

ข้อมูลที่ใช้ในระบบ GIS จะแบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ Graphic และ Nongraphic ซึ่งข้อมูลแต่ละแบบ จะมีคุณสมบัติเฉพาะ และมีความแตกต่างกันในด้านของการเก็บข้อมูล, ขบวนการจัดการ และการแสดงผล รูปที่ 2 และ 3 ประกอบ

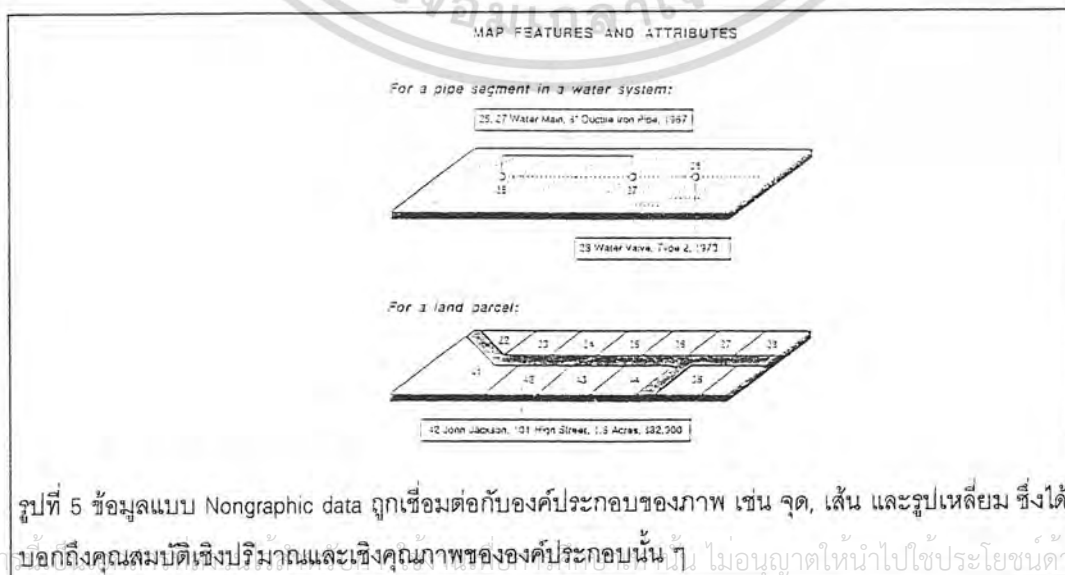


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Graphic Data* คือ ข้อมูลที่ใช้อธิบายรายละเอียดในแผนภาพ ซึ่งประกอบไปด้วยพิกัดตำแหน่ง ลักษณะพิเศษ และสัญลักษณ์ ที่ใช้ในการอธิบายองค์ประกอบเฉพาะในแผนภาพนั้น ในระบบ GIS นี้จะใช้ ข้อมูลส่วนที่เป็น Graphic data เพื่อแสดงผลออกมาในรูปของแผนภาพที่ปรากฏบนจอภาพ บนกระดาษ หรือ สื่ออื่น ดังตัวอย่างรูปที่ 4

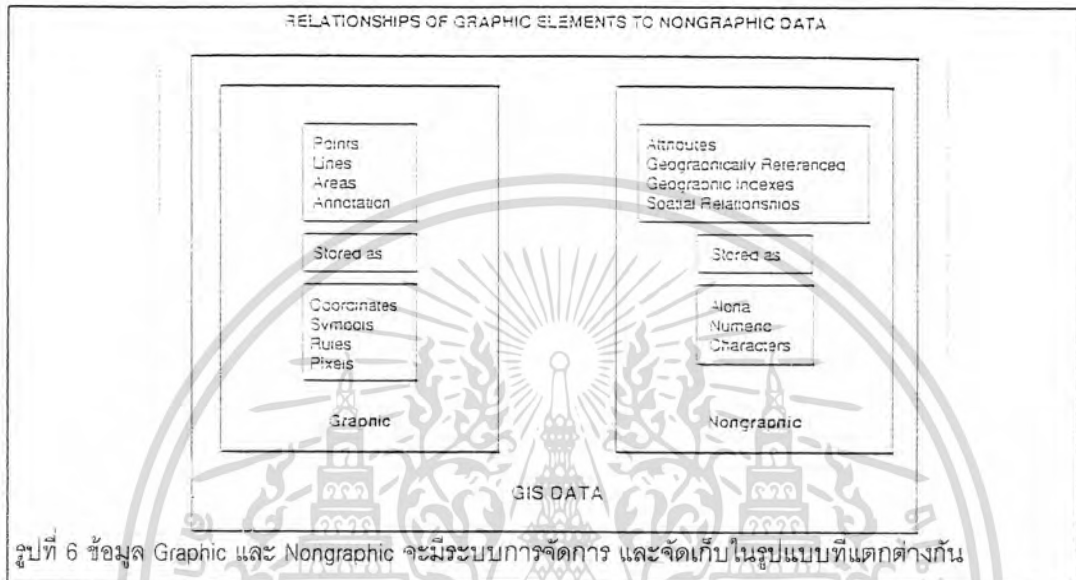


*Nongraphic data* คือข้อมูลที่ใช้แทนคุณสมบัติ, ปริมาณ หรือความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของภาพที่ระบุ กับองค์ประกอบรอบข้าง ข้อมูลนี้จะถูกเก็บอยู่ในรูปของตัวอักษร และตัวเลข ซึ่งโดยปกติจะเรียกข้อมูลแบบ Nongraphic data ว่า text หรือ attribute และในส่วน Nongraphic data นี้จะมีการเชื่อมโยงกับส่วนของภาพที่เป็น Graphic data แสดงดังรูปที่ 5



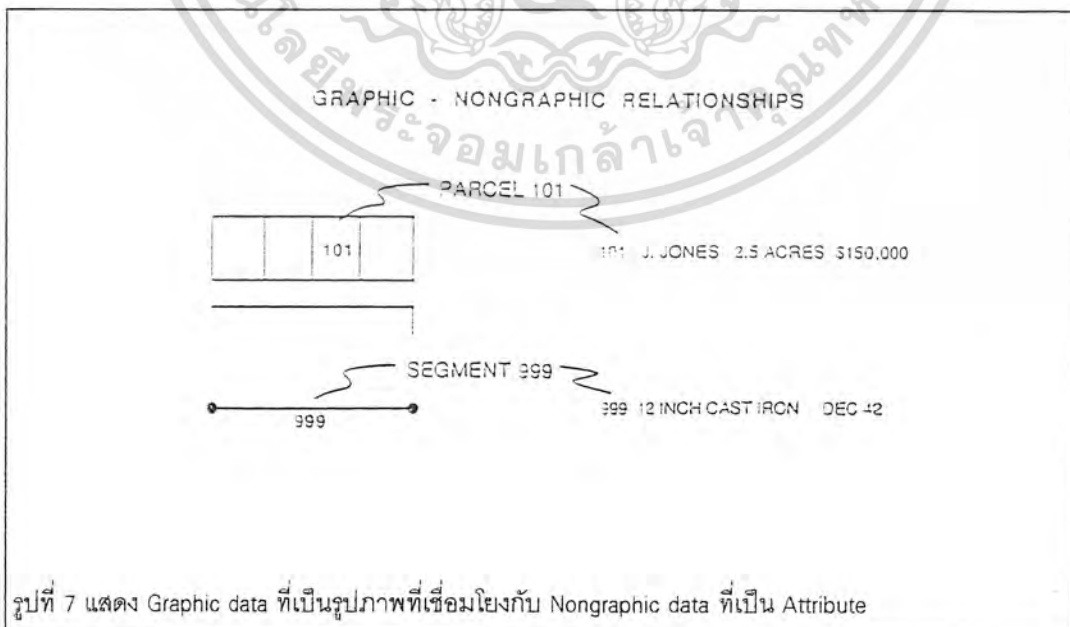
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Nongraphic data จะมีระบบการจัดการที่แตกต่างกับ Graphic data เนื่องจาก ระบบการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน ดังรูปที่ 6



ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแบบ Graphic และ Nongraphic

ข้อมูลแบบ Graphic และ Nongraphic ถึงแม้จะมีระบบจัดการและการจัดเก็บที่แตกต่างกัน แต่ข้อมูลทั้งสองแบบจะเชื่อมโยงถึงกันแบบหน่วยต่อหน่วยดังรูปที่ 7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# การนำแนวความคิดใน ระบบ GIS มาประยุกต์ใช้

จากการศึกษาโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบ GIS เพื่อใช้เป็นแนวทางในการค้นหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการนำระบบ GIS มาประยุกต์ใช้กับระบบไฟฟ้าในอาคาร ทำให้พบว่า ในการนำโปรแกรมสำเร็จรูป AutoCAD Res. 12 มาประยุกต์ใช้แทนระบบ GIS เป็นวิธีที่เหมาะสมมากที่สุดดังเหตุผลต่อไปนี้

1. ระบบ AutoCAD Res.12 กับระบบ GIS จะมีโครงสร้าง และหลักการทำงานที่คล้ายคลึงกันมาก จะแตกต่างกันเพียงระบบ GIS จะประยุกต์ใช้กับระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ส่วน AutoCAD จะเหมาะสมในการประยุกต์ใช้งานในด้านสถาปัตยกรรม และด้านวิศวกรรม
2. AutoCAD Res.12 เป็นโปรแกรมที่ใช้งานกันอย่างแพร่หลาย และสะดวกในการนำโปรแกรมมาใช้ เพราะสามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC/AT 486) ได้
3. AutoCAD Res. 12 เป็นโปรแกรมที่มีขีดความสามารถสูงในการจัดการด้านกราฟฟิก (Graphic Processing) และการจัดการกับระบบฐานข้อมูล (Database Management)
4. AutoCAD Res. 12 มีระบบ Special Utilities สำหรับให้ผู้ใช้นำไปประยุกต์ใช้ เพื่อสร้างโปรแกรมใหม่ที่มีความเหมาะสมกับงานมากที่สุด

สรุป การสร้างโปรแกรมเพื่อใช้งานในด้านการออกแบบ และติดตั้งระบบไฟฟ้าในอาคารนั้น ทำได้โดยการนำโปรแกรม AutoCAD Res. 12 มาประยุกต์ใช้ซึ่งจะทำให้ได้โปรแกรมที่มีความสามารถสูง และสะดวกต่อผู้ใช้ในด้านการใช้งานมากที่สุด

## ความสามารถของโปรแกรมสำเร็จรูป AutoCAD Res. 12

ความสามารถของโปรแกรม AutoCAD Res. 12 ที่เป็นประโยชน์ต่อการนำมาประยุกต์ใช้กับระบบงานออกแบบ และติดตั้งในระบบไฟฟ้า สามารถสรุปและแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

- ความสามารถพื้นฐานของโปรแกรมเป็นส่วนที่โปรแกรมมีไว้สำหรับงานวาดภาพทั่วไป และการจัดการกับระบบฐานข้อมูล เป็นต้น
- ระบบ Special Utility เป็นส่วนที่โปรแกรมจัดไว้สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้กับงานเฉพาะด้าน

ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้พัฒนาต่อเพื่อให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการเอง  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคุณประโยชน์  
033126

## ความสามารถพื้นฐานของโปรแกรม

ความสามารถของโปรแกรมที่มีไว้สำหรับระบบที่จำเป็นต้องใช้ CADD (Computer Aided Design and Drafting) ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้คือ

1. การจัดการเกี่ยวกับไฟล์
  - การสร้างไฟล์
  - การค้นหาและเรียกใช้ไฟล์
  - การสร้างไฟล์ข้อมูลสำรองโดยอัตโนมัติ
  - มี utility เกี่ยวกับการจัดการไฟล์คือ list, rename, delete, copy และ unlock
  - สามารถเปิดไฟล์ที่เสียหายได้
2. การสร้างภาพ
  - การวาดเส้นตรง, ส่วนโค้ง, วงกลม และลายเส้นที่เป็นองค์ประกอบของภาพ
  - การสร้างวัตถุที่ประกอบด้วย 3d-surface
  - การสร้างวัตถุ 3 มิติ
  - การสร้างภาพใหม่จากภาพใน library
  - การดึงภาพที่เก็บเป็น block มาใช้งาน
  - การ sketch ภาพ
3. การสร้างวัตถุ 3 มิติที่มีลักษณะทางกายภาพ ตัวอย่างเช่น มีมวล, ปริมาตร, ความหนาแน่น, ชนิดของวัสดุ, และคุณสมบัติทางกายภาพอื่น ๆ
4. การกำหนดข้อมูลที่ใช้อธิบายรายละเอียดให้กับวัตถุ (Attribute Data) และการเชื่อมโยงวัตถุเข้ากับระบบฐานข้อมูล
5. การสร้างวัตถุด้วยการลอกแบบ
  - การสร้าง block เพื่อเก็บวัตถุเป็นต้นแบบ
  - การลอกแบบวัตถุ (copy), การลอกแบบโดยการกลับข้าง (mirror), การลอกแบบโดยวิธี copy แบบ array
6. การแก้ไขภาพ
  - การแก้ไขเฉพาะส่วนของเส้น
  - การแก้ไขส่วนของภาพ เช่น การย้ายภาพ (move), การหมุนภาพ (rotate), การย่อ-ขยายภาพ (scale), และการลบภาพ (erase)
7. การกำหนดและเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัตถุ ซึ่งมี 5 อย่างคือ
  - color
  - layer- ชั้นที่ใช้เก็บวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- line type-ชนิดลายเส้นของวัตถุ
  - elevation-ระดับความสูงที่วัตถุวางอยู่
  - thickness- เป็นความหนาของวัตถุ 3 มิติ
8. การแสดงภาพบนจอ
- การย่อ-ขยายภาพ (zoom)
  - การแสดงภาพ 3 มิติในแบบ isometric และ perspective
  - การเก็บบันทึกภาพในรูปแบบของ slide
9. การให้แสงเงาของวัตถุ (render), การสร้างภาพ shade และการสร้างภาพโดยลบเส้นที่ถูกลบ
10. การอำนวยความสะดวกในการเขียนแบบ
- การเลือกเส้น หรือวัตถุแบบกลุ่ม
  - การช่วยค้นหาตำแหน่งของจุดที่ต้องการโดยใช้ object snap mode
  - การหา area, distance และ status ของวัตถุที่ต้องการ
  - การสร้างจุด grid บนจอภาพ และการตั้งระยะการกระโดดของ cursor บนจอภาพ
11. การพล็อตภาพลงบนสื่ออื่น ๆ เช่น พิมพ์ภาพลงกระดาษ การพล็อตไฟล์ลงดิสก์ในรูปแบบของ postscript file เป็นต้น
12. มี utility ที่ช่วยในการรับและส่งข้อมูลกับระบบภายนอกอื่น ๆ

### ระบบ Special Utilities

AutoCAD ได้รับการออกแบบให้ใช้กับระบบการวาดภาพลายเส้นแบบทั่วไป บริษัทที่จัดทำได้ออกแบบมาให้ผู้ใช้สามารถกำหนด และเพิ่มเติมส่วนประกอบต่าง ๆ ของ AutoCAD ให้เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละรายได้ดังนี้

1. สามารถกำหนดรูปแบบหน้าจอ, รูปแบบเมนู, icon, tablet, pointer button ที่ใช้งานบ่อย ๆ ได้
2. สามารถสร้าง dialogue box ตามที่ผู้ใช้ต้องการได้
3. สามารถสร้างแหล่งรวบรวมข้อมูล (libraries) เพื่อเก็บสัญลักษณ์ หรือชิ้นงานต่าง ๆ
4. โดยการให้ AutoLISP สร้างคำสั่งขึ้นมาใหม่ ทำให้สามารถทำงานด้านการคำนวณ และการทำงานแบบอัตโนมัติได้
5. สามารถใช้ Extended Entity Data Feature เพื่อจัดการข้อมูลในฐานะข้อมูล กับรูปภาพ โดยใช้ AutoLISP หรือ ADS Program
6. สามารถสร้าง script file เพื่อรวบรวมชุดคำสั่งที่ยาว ๆ ได้
7. สามารถออกแบบตัวอักษรเองได้
8. สามารถกำหนดแบบของลายเส้นใหม่ได้
9. สามารถเพิ่มเติม ดัดแปลง Help File ได้
10. สามารถสร้าง slide file เพื่อใช้กับไฟล์ข้อมูลในระบบ desktop publishing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและข้อมูลทั้งหมดที่ปรากฏในเอกสารนี้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ลักษณะการทำงานแบบ CAD

## และ

### ขอบเขตของโปรแกรม AutoCAD Res. 12

#### ลักษณะการทำงานแบบ CAD

การทำงานแบบ CAD (Computer Aided Design) มีการทำงานที่แตกต่างอย่างชัดเจนกับการทำงานด้วยมือ ที่สำคัญมีดังนี้คือ

#### ลักษณะการแบ่งภาพ (Drawing) เป็นชั้น หรือ Layer

AutoCAD จะมีความสามารถในการจัดแบ่งภาพที่สร้างขึ้นออกเป็น Layer ที่ถูกแบ่งออกเป็นชั้น ๆ เปรียบได้ดังกระดาษแก้วใสที่วางซ้อนกันขึ้นมา ซึ่งเราสามารถมองทะลุแผ่นบนไปจนถึงแผ่นสุดท้ายได้ ดังนั้นภาพที่เราเห็นก็จะเกิดจากการรวมตัวของภาพในแต่ละชั้นขึ้นมาซึ่งแสดงดังรูปที่ 8

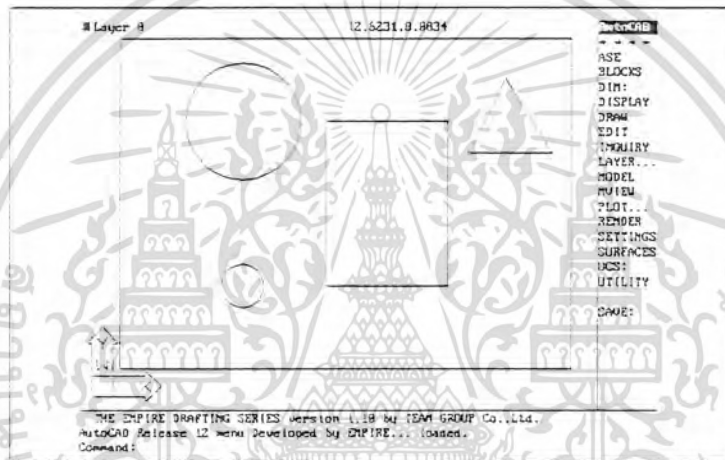


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้จัดทำให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

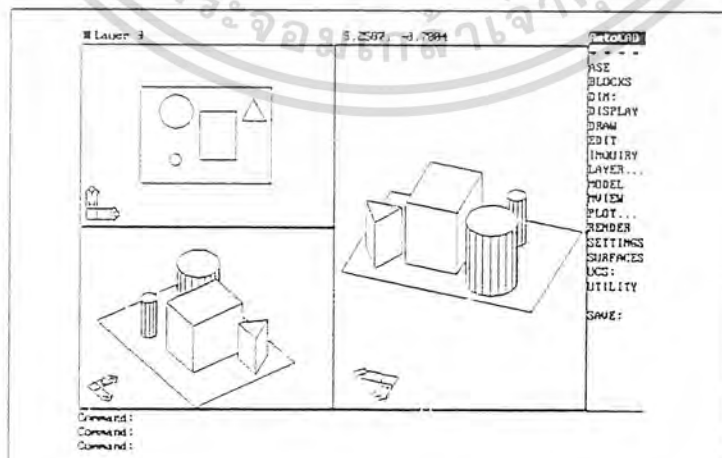


## ลักษณะการแบ่งจอเพื่อช่วยในการเขียนภาพ 3 มิติ

การเขียนภาพ 3 มิติจะกระทำได้ง่ายขึ้น ถ้าทำการแบ่งหน้าจอออกเป็นหลาย ๆ ส่วน และให้มีค่าระบบโคออร์ดิเนตในหลายลักษณะ (โดยใช้คำสั่ง VPORT และ UCS) จะทำให้การสร้างรูป 3 มิติได้รวดเร็วขึ้น และยังช่วยในการมองเห็นได้ครบหลายลักษณะตามที่เราต้องการ รวมทั้งมีลักษณะการแบ่งหน้าจอ เพื่อช่วยงานการสร้างภาพ 3 มิติอีกด้วย



รูปที่ 10 ชั้นงาน 3 มิติที่ถูกสร้างขึ้นมานบน plan



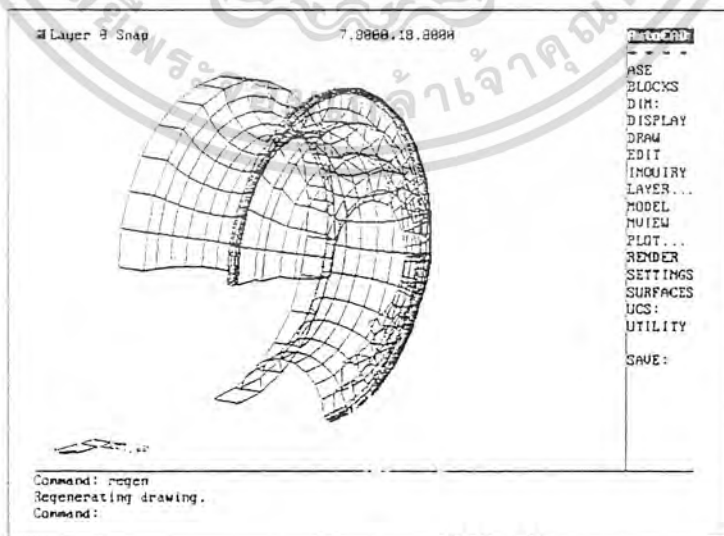
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะการทำ Surface Modeling

ลักษณะหนึ่งของการเขียนภาพ 3 มิติที่โปรแกรม AutoCAD ได้เตรียมไว้ให้เราได้ออกแบบจำพวกที่เป็นพื้นผิวเพื่อการจำลองลักษณะ หรือสร้างภาพให้ทดแทนได้ใกล้เคียงของจริง ช่วยให้เรามองภาพได้กระจ่างขึ้น



รูปที่ 12 แสดง Entity ที่เราจะใช้ในการสร้างพื้นผิว

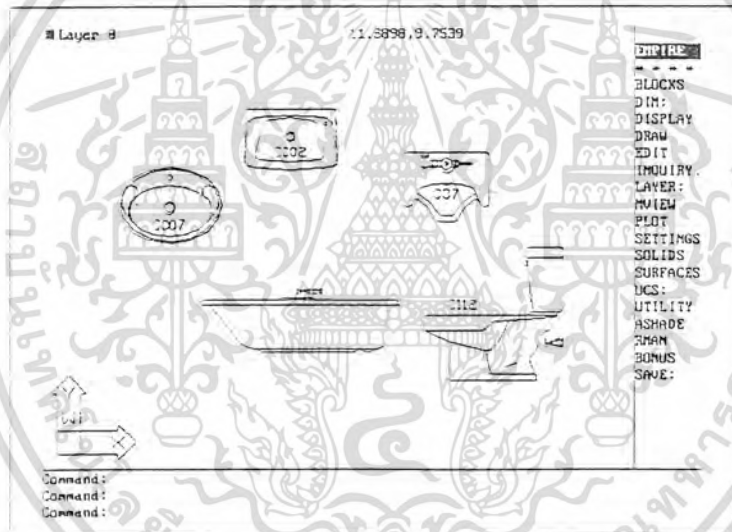


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ส่วนตัวของเจ้าของเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 รูปที่ 13 ตัวอย่างพื้นผิวใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นจาก Entity เดิม  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวความคิดเกี่ยวกับการใช้ Block

### คำสั่ง Block

คำสั่ง Block เป็นคำสั่งที่มีหน้าที่ในการรวบรวมชิ้นส่วนที่กำหนดให้เป็นชิ้นส่วนเดียวกัน และกำหนดชื่อให้กับชิ้นส่วนเหล่านั้น ในภายหลังผู้ใช้จะใช้ชื่อเหล่านี้ในการอ้างอิง เพื่อเรียกรูปแบบของชิ้นส่วนที่เคยเก็บเอาไว้ แล้วนำมาใช้ในบริเวณต่าง ๆ ตามต้องการ นอกจากนี้เรายังสามารถกำหนดขนาดมาตราส่วนของชิ้นวัตถุเหล่านั้นทั้งในแกน X แกน Y และแกน Z รวมทั้งมุมหมุนของชิ้นงานด้วย



รูปที่ 14 Block ดันฉบับ และที่ Insert เข้ามาในแบบต่าง ๆ

ชิ้นวัตถุใด ๆ ก็ตามไม่ว่าจะเป็นชิ้นเดียวหรือหลายชิ้น เมื่อถูกกำหนดให้เป็น Block แล้ว โปรแกรมจะมองเห็นชิ้นวัตถุเหล่านั้นเป็นเสมือนวัตถุ 1 ชิ้นเสมอ เราสามารถที่จะลบ เคลื่อนย้าย หรืออาจจะลอกแบบได้โดยง่าย การเลือกชิ้นวัตถุเหล่านี้เพื่อการแก้ไขเปลี่ยนแปลงใด ๆ จะเลือกได้โดยการชี้ไปที่ส่วนใดก็ได้ของกลุ่มวัตถุ จะเท่ากับเป็นการเลือกกลุ่มวัตถุนั้นทั้งกลุ่ม

## ประโยชน์ของการใช้ Block

การใช้ Block มีประโยชน์ 4 ประการดังนี้

1. การรวบรวมชิ้นงานหลาย ๆ ชิ้นเข้าด้วยกัน
2. ลดการทำงานลงได้มาก
3. ความสะดวกในการแก้ไขเปลี่ยนแปลง
4. การประหยัดเนื้อที่หน่วยความจำ

### การรวบรวมชิ้นงานหลาย ๆ ชิ้นเข้าด้วยกัน

เนื่องจากการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์จะเขียนในลักษณะของ Full Scale เพื่อความสะดวกในการทำงาน และใช้ประโยชน์จากคำสั่งช่วยเหลือต่าง ๆ ภายในโปรแกรมได้ง่าย โดยปกติแล้วแผ่นงานแต่ละแผ่นจะประกอบไปด้วยหลาย ๆ ชิ้นงานที่มีมาตราส่วนต่าง ๆ กัน ดังนั้นวิธีการทำงานจึงเป็นการเขียนชิ้นงานแต่ละชิ้นแยกจากกัน และดึงเข้ามาในแผ่นงานในรูปของ Block ซึ่งจะทำให้เราสามารถปรับขนาดมาตราส่วนของชิ้นงานที่ต้องการได้โดยการปรับค่า Scale Factor นอกจากนี้วัตถุที่เป็น Block ยังสะดวกในการเคลื่อนย้าย เพราะโปรแกรมจะถือเป็นชิ้นเดียวกันในการจัดระเบียบบนหน้ากระดาษจึงทำได้ง่ายกว่า

### ลดการทำงานได้มาก

เราสามารถเก็บชิ้นส่วนที่เป็นรูปแบบมาตรฐานต่าง ๆ หรือชิ้นส่วนที่เราคาดว่าจะมีการใช้งานหลายครั้งเอาไว้ใช้งานในภายหลังได้ แทนที่จะต้องเขียนใหม่เสียทุกครั้ง เช่น บัสดักส์ หม้อแปลง เป็นต้น วิธีการแบบนี้จะทำให้เราลดงานเขียนลงไปได้มาก ยังมี การเขียนมากเราก็ได้ชิ้นส่วนมาตรฐานมากขึ้นตามลำดับ และการเขียนแบบของเราในครั้งต่อไปจะเร็วขึ้น

### ความสะดวกในการแก้ไขเปลี่ยนแปลง

ในการทำงานเรามักจะต้องมีการแก้ไขปรับปรุงรายละเอียดของชิ้นส่วนต่าง ๆ หากมีชิ้นส่วนที่เหมือนกันหลาย ๆ ชิ้นในแบบเราก็ต้องตามไปแก้ไขทุก ๆ จุดด้วย แต่ถ้าหากเรากำหนดชิ้นส่วนเหล่านั้นให้เป็น Block แล้วเราสามารถที่จะแก้ไขกับต้นฉบับเพียงตัวเดียว แล้วส่วนที่เหลือโปรแกรมจะทำการปรับปรุงให้ทั้งหมดไม่ว่าจะมีการใช้ Block ซี่งนี้ในที่ได้ก็ตาม

### การประหยัดเนื้อที่หน่วยความจำ

การใช้ Block จะช่วยลดเนื้อที่ของหน่วยความจำลงไปได้มาก โดยเฉพาะหากมีการใช้ Block นั้น ๆ ซ้ำกันมาก เพราะวัตถุที่เก็บเป็น Block จะใช้เนื้อที่สำหรับเก็บข้อมูลชิ้นส่วนภายใน Block นั้น ๆ เพียงชุด

เดียวหลังจากนั้นเมื่อมีการเรียกใช้ Block แต่ละครั้ง จะใช้หน่วยความจำเพิ่มเติมเฉพาะสำหรับเก็บชื่อ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลัดส่วน มุมหมุน และตำแหน่งที่ Block นั้น ๆ วางอยู่เท่านั้น ซึ่งหากเป็นการเขียนภาพซ้ำ ๆ กันโดยการใช้คำสั่ง Copy แทนการใช้ Block แล้วจะใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อมูลเต็มที่เท่ากับจำนวนชิ้นส่วนที่เขียนลงไป ยังมีชิ้นส่วนประกอบกันมากเท่าใด การใช้ Block ก็จะช่วยลดเนื้อที่ที่ใช้เก็บข้อมูลลงได้มากในทุกครั้งที่มีการเรียกใช้ Block

## ขอบเขตของโปรแกรม AutoCAD Res. 12

### การเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลภายนอกด้วย ASE

ปกติ AutoCAD จะมีความสามารถทางด้านกราฟฟิกสูง และมีการจัดการทางด้านจัดเก็บไฟล์ที่ดี แต่ในเรื่องเกี่ยวกับฐานข้อมูล (Database) ค่อนข้างจะไม่ดีนัก ในรีลีส 12 นี้ก็ได้ทำการลอบจุดจุดนี้แล้ว โดยการที่มีการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลภายนอก เช่นโปรแกรมที่มีขีดความสามารถทางการจัดการฐานข้อมูลสูงจำพวก DBMS เช่น dBASE, ORACLE, PARADOX หรือ INFORMIX เป็นต้น ซึ่งทำให้ AutoCAD มีการจัดการทางด้านฐานข้อมูลดีขึ้น

ในลักษณะการเชื่อมโยงกันนี้เราจะใช้ AutoCAD SQL Extension (ASE) ในการนำข้อมูลที่เป็นรูปภาพ Graphics Drawing ของเรามาเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลจากภายนอก โดย ASE นี้จะช่วยเราในลักษณะการเข้าถึงข้อมูลบนกราฟฟิกได้โดยตรงให้มีการเชื่อม (link) เป็นส่วนเดียวกัน เพื่อสะดวกในการค้นหาข้อมูลจากภาพ และแสดงข้อมูลในลักษณะรูปภาพกราฟฟิกทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ทางด้านการทำ BOQ, Estimate Schedule อีกด้วย

ข้อดีประการหนึ่งของ ASE คือ ทำให้ขนาดของข้อมูล Drawing มีขนาดเล็กลง ทั้งนี้เพราะมีการแบ่งแยกข้อมูลที่เป็นกราฟฟิก และไม่เป็นกราฟฟิกออกจากกัน ทำให้ลดขนาดของเนื้อที่ที่ใช้เก็บข้อมูลลงได้อย่างมาก

### การพัฒนาระบบด้วย ADS

AutoCAD ได้มีการเตรียมการในลักษณะที่ให้นักพัฒนาโปรแกรมสามารถที่จะเขียนโปรแกรมเข้ามา interface เชื่อมต่อ หรือเพิ่มขีดความสามารถให้กับ AutoCAD ซึ่งจะทำให้เราสามารถที่จะพัฒนาซอฟต์แวร์ของเราเองได้อย่างอิสระ เหมาะที่จะเพิ่มประสิทธิภาพ และขีดความสามารถของ AutoCAD ในส่วนที่ขาดความสมบูรณ์ให้ดีขึ้นในแบบที่เราต้องการได้ แต่มีข้อแม้ว่าจะต้องทำการรันอยู่เฉพาะภายใน AutoCAD เท่านั้น ลักษณะนี้เรียกว่า AutoCAD Development System (ADS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ADS นี้จะมีลักษณะที่เป็นซอร์สโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นมาตามลักษณะไวยากรณ์ของภาษา C โดยจะต้องมีการเรียกใช้ในไลบรารีของ ADS ที่ชื่อว่า adslib.h และหลังจากที่เขียนขึ้นมาแล้ว จะต้องถูกเรียกใช้งานจาก AutoLISP ในแบบอินเตอร์เพรเตอร์จึงจะสามารถใช้งานได้ และทำให้ ADS นี้ไม่สามารถเรียกใช้ในรูปแบบใด ๆ ได้ตามลำพัง

ADS นี้เองเป็นตัวผลักดันให้เกิดการสร้างโปรแกรมสนับสนุน AutoCAD ขึ้นอีกอย่างมากมายนับ 1,000 โปรแกรม หรือที่เราเรียกว่า Third Party นั่นเอง และจากจุดนี้ จะทำให้เกิดการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ก้าวหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง โดยผู้ที่ได้รับผลประโยชน์โดยตรงคือผู้ใช้นั่นเอง

ลักษณะโปรแกรม ADS ในการพัฒนาระบบมีดังนี้

```
#include <stdio.h>
#include "adslib.h"

void main(argc, argv)
int argc;
char *argv[];
{...
}
```

รายละเอียดสามารถศึกษาได้จาก AutoCAD Development System™ Programmer's Reference

## การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบด้วย AutoLISP และ Customization

AutoCAD จะเป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับงานออกแบบ และเขียนแบบโดยทั่วไป โดยไม่ได้เน้นหนักไปในงานสาขาใดสาขาหนึ่ง จึงทำให้ไม่สามารถตอบสนองได้ครบทุกจุดประสงค์ของผู้ใช้ ดังนั้น AutoCAD จึงได้เตรียมการยอมให้มีความสามารถในการดัดแปลงเมนู หรือสร้างคำสั่งใหม่ขึ้นใช้เองได้ เพื่อที่จะสามารถปรับให้ AutoCAD เป็นโปรแกรมที่สามารถรองรับในงานเฉพาะทางเช่น ในทางสถาปัตยกรรม วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมโยธา และวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นต้น วิธีการดังกล่าวนี้พอจะแบ่งได้ 2 วิธีคือ

1. AutoLISP จะเป็นภาษาคอมพิวเตอร์แบบหนึ่งที่อยู่ในโปรแกรม AutoCAD V. 2.6 ขึ้นไป AutoLISP จะเป็นภาษาพิเศษที่ต้องเขียนคำสั่งบน AutoCAD เท่านั้น และคำสั่งเหล่านี้จะต้องถูกเขียนขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมที่เรียกว่า LISP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AutoLISP นี้จะมีพื้นฐานมาจากภาษา LISP ซึ่งหมายถึงการมีความฉลาดเทียม หรือการเพิ่มความฉลาดในการทำงานบางอย่างให้กับโปรแกรม โดยจะสามารถให้โปรแกรมมีการตัดสินใจเอง สามารถควบคุม AutoCAD ให้ทำการตามที่เราต้องการ ดังนั้นจึงถือว่า AutoLISP นี้จะเป็นการใช้งานบน AutoCAD ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และในปัจจุบันได้มีการนำ AutoLISP มาช่วยงานทางด้าน การคำนวณ หรือการดริฟอย่างกว้างขวาง ทั้งงานทั่วไปหรืองานเฉพาะทาง เช่น การทำ BOQ การนับความยาวของสายไฟฟ้า เป็นต้น

2. Customization อาจเรียกว่า การดัดแปลงรูปแบบ หรือคำสั่งของเมนูใน AutoCAD โดยมีจุดประสงค์เพื่อการสร้างระบบการติดต่อด้วยเมนูใหม่ ให้มีความอ่อนตัวเข้ากับงานของผู้ใช้ได้ง่าย

Customization จะสามารถทำได้หลายรูปแบบ ตั้งแต่ screen menu, pull-down menu, button menu, icon menu และ cursor menu และที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งคือ การเขียนโปรแกรมใน AutoCAD เพื่อสร้าง Dialogue Box ขึ้นเองตามที่ต้องการ ซึ่ง Dialogue Box นี้จะเป็นส่วนที่ทำให้การติดต่อกับ AutoCAD เป็นไปในลักษณะของ Graphic User Interface (GUI)

# การจัดการฐานข้อมูลด้วย AutoCAD SQL Extension

การจัดการฐานข้อมูล หรือที่เรียกว่า Database บนโปรแกรม AutoCAD นับได้ว่าเป็นสิ่งหนึ่งที่บ่งบอกถึงการพัฒนา CAD ในลักษณะหนึ่งที่มีวิเศษมาก ซึ่งปกติแล้ว AutoCAD เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการขีดเขียน หรือวาดลายเส้นให้เป็นรูปร่างชิ้นงานตามตัวอย่าง เราวาดรูปหน้าตัดบัสบาร์ นอกจากรูขนาดกว้างคุณยาวของบัสบาร์นี้แล้ว เราจะไม่ทราบข้อมูลที่สำคัญชนิดอื่นเลย เช่น บัสบาร์นี้มีพิกัดกระแสเท่าไร ทำด้วยตัวนำชนิดอะไร หรืออื่น ๆ ที่เราต้องการทราบ เราต้องไปค้นหรือแสวงหาข้อมูลจากหลายแหล่ง มาประกอบจึงจะทราบข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างชัดเจน และไม่แน่ใจว่าจะถูกต้องด้วยหรือไม่ แต่อาศัยการพัฒนาให้มีการจัดการฐานข้อมูลบนโปรแกรม AutoCAD โดยผ่าน SQL จะทำให้เราสามารถสอบถามข้อมูลทุกอย่างที่ต้องการได้อย่างง่าย ๆ เพียงเราใช้อุปกรณ์ชี้ (เช่น เมาส์) ไปเลือกกลุ่มของ Entity ที่ต้องการเท่านั้น เราจะได้ข้อมูลอย่างครบถ้วนบนโต๊ะลือกบ็อกซ์ของ AutoCAD ที่ทำให้ตัวมันเองเข้าใจใกล้เคียงกับการเป็น GIS (Geographic Information System) มากยิ่งขึ้น

## ความหมายของ ASE

AutoCAD SQL Extension หรือที่เรียกแบบย่อ ๆ ว่า ASE นี้เป็นลักษณะที่อาศัยการสร้าง Database จากภายนอก แล้วนำมาเชื่อมโยง (link) เข้ากับ Entity บนภาพ ทำให้ ข้อมูลที่มองเป็นลายเส้นต่าง ๆ เกิดมีข้อมูลขึ้นมากมายในตัวมันเอง โดยที่เราจะมองไม่เห็น แต่จะแสดงผลผ่าน ASE แทน กลุ่มของลายเส้นเหล่านี้ยังจะเชื่อมโยงกับ Database จากไฟล์อีกกลุ่มหนึ่งที่อ้างถึงอย่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เมื่อ Database จากภายนอกมีการแก้ไขไปแล้ว ข้อมูลต่าง ๆ บน Entity เหล่านี้จะถูกปรับแก้ตามไปด้วยอย่างอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้เราสามารถสอบถาม หรือค้นหาข้อมูลบนภาพของเราได้อย่างง่ายดาย เหมาะสำหรับการทำ BOQ (Bill of Quantity), การประมาณราคา (Estimate) ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะต้องเกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิศวกรรมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

สิ่งที่กล่าวมานี้ นับเป็นเรื่องที่ค่อนข้างซับซ้อนอยู่พอสมควร แต่ก็เชื่อว่าจะยากจนเกินไป เพียงแต่จะ  
จะต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ทางด้าน Database บ้าง ซึ่งในบทความนี้ ใช้ระบบการจัดฐานข้อมูลของ  
โปรแกรม dBASE III PLUS แต่เนื่องจากบทความนี้ไม่สามารถที่จะอธิบายส่วนของการจัดการฐานข้อมูลได้  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมด ถ้าหากผู้อ่านต้องการความรู้ทางด้าน Database เพิ่มเติม สามารถหาอ่านได้จากหนังสือคู่มือของโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่ผู้อ่านใช้ได้

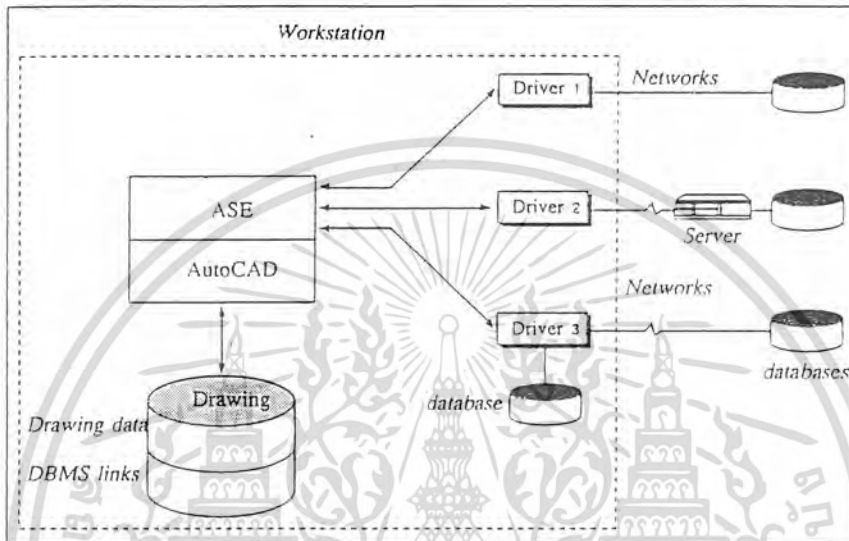
## ข้อดีของการมีระบบ ASE

1. Entity ที่ถูกสร้างขึ้นมาในภาพของเราจะมีข้อมูลซ่อนอยู่ข้างใน แต่ข้อมูลเหล่านี้จะไม่ปรากฏอยู่ในภาพของเรา ไม่ว่าจะเป็นการแสดงผลบนจอภาพ หรือแม้แต่การพิมพ์ขึ้นงาน แต่เมื่อเราต้องการที่จะทราบถึงข้อมูลเหล่านี้ก็อาศัย ASE ในการสอบถามหรือเรียกออกมาให้เห็น ทำให้การทำงานบนภาพของเราลดความยุ่งยากลงไปได้
2. อาศัยการสร้างไฟล์ Database จากภายนอกก่อน ซึ่งจะกระทำได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ และไม่มีขีดจำกัด แล้วจึงค่อยนำมาเชื่อมกันอีกทีภายหลัง จะเป็นการทำงานอย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอนง่ายต่อการทำงาน และตรวจแก้จุดที่ผิด เพราะแยกกันทำงานอย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ไม่ว่าจะมีการแก้ไข Database ด้วย ASE หรือจากระบบการจัดการฐานข้อมูลภายนอก ก็จะมีการปรับแก้ตามกันอย่างอัตโนมัติ
3. ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลเฉพาะอย่างจากภาพ โดยสามารถเลือกเฉพาะจุดหรือกลุ่มที่ต้องการได้ โดยอาศัยการใช้ Select objects ในแบบวินโดว์ครอบ ณ กลุ่มที่ต้องการ และส่งออกมาเป็นรายงานได้อย่างง่ายดาย
4. ทำให้ขนาดไฟล์ภาพมีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป เพราะมีการจัดเก็บข้อมูลภาพ และข้อมูลในระบบฐานข้อมูลแยกจากกัน ซึ่งจะทำให้เรามีขนาด Database ได้อย่างไม่มีขีดจำกัด โดยไม่ทำให้ไฟล์ภาพมีขนาดใหญ่มากตามไปด้วย

## หลักการของ ASE

อาศัยโปรแกรมประเภท DBMS (Database Management System) ที่มีความสามารถในการจัดการทางด้าน Database Files เช่น dBASE III PLUS, PARADOX, ORACLE ให้จัดการสร้างไฟล์ข้อมูลขึ้นมาก่อน ซึ่ง AutoCAD จะเรียกไฟล์ข้อมูลแต่ละอันเหล่านี้ว่า Table และแต่ละส่วนย่อยของ Table จะเรียกว่า Row โดย Table เหล่านี้จะถูกรวบรวมเข้าด้วยกันเป็น Database (ดูรูปประกอบ) แล้วเราจะใช้ ASE ใน AutoCAD ในการติดต่อเชื่อมโยง Database จากภายนอกในแต่ละชุดโดยผ่านทาง Driver แบบลักษณะสองทิศทางคือ ส่งไป/กลับได้ ซึ่ง Driver จะทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมโยงระหว่าง ASE กับ Database ดังนั้น ถ้าสมมติว่าเรามี Database ที่ถูกสร้างขึ้นจากหลาย ๆ โปรแกรมก็จำเป็นจะต้องมี Driver หลายตัวตามไปด้วย ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีของบทความนี้ใช้ dBASE III PLUS เป็น DBMS ดังนั้นโปรแกรมมี Driver ของ dBASE III PLUS เพียงตัวเดียวก็เพียงพอ



รูปที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ในแบบ ASE ระหว่าง AutoCAD กับ Database ภายนอก

เราใช้วิธีการเชื่อมโยง Row จากแต่ละ Table เข้ากับ Entity ในภาพ โดยจะต้องจัดการเชื่อมโยงให้สัมพันธ์ซึ่งกันและกันเองตามจุดประสงค์ของการใช้งาน ซึ่งอาจจะเชื่อมโยง Row เข้ากับกลุ่มของ Entity หลาย ๆ กลุ่มได้อย่างไม่จำกัด จากผลการเชื่อมโยงเข้าด้วยกันนี้ จะทำให้ข้อมูลที่เป็นแบบ Nongraphic (ข้อมูลใน Row) เข้าเป็นอันหนึ่งอันเดียวกับข้อมูลที่เป็นแบบ Graphic (ข้อมูล Vector ของภาพ) ในลักษณะซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ทำให้เราสามารถแก้ไข หรือเพิ่มเติม Database ได้จาก DBMS ภายนอก หรือภายในโปรแกรม AutoCAD อย่างง่าย

จากรูปจะเห็นได้ว่าจะสามารถมี Database File ได้หลาย ๆ ชุด และเชื่อมโยงต่อกับ ASE โดยผ่าน Driver ตามชนิดของ Database ที่ต่อพ่วงเข้ามาในลักษณะ Network และ ASE นี้จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลผ่านไปสู่อutoCAD จะเก็บข้อมูลลงในภาพ พร้อมกับลักษณะการลิงค์ลงในไฟล์ จะเห็นได้ว่าเป็นการแยกข้อมูล Vector และ Database ออกจากกันอย่างชัดเจน เป็นการช่วยให้เราสามารถควบคุม Database ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับฐานข้อมูล

### รู้จักกับฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล หรือ Database เป็นแหล่งที่เก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ หรือประมวลผลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการในภายหลัง ข้อมูลที่เป็น Database นี้จะแตกต่างกันขึ้นกับจุดประสงค์ของผู้ใช้เป็นหลัก เช่น Database ที่ใช้เก็บไฟล์บัลด์ทท์ ไฟล์เบรกเกอร์ ไฟล์สายไฟ เป็นต้น ที่สำคัญจะต้องสามารถค้นหา แก้ไข ลบ Database ได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำ

ในความเป็นจริงแล้วการสร้าง Database ขึ้นมา มักจะมีไฟล์มากมายหลายประเภทปะปนกัน ซึ่งบางครั้งในงานบางชนิดข้อมูลอาจจะเท่ากับดิสเกตต์ที่วางเรียงซ้อนกันเท่ากับห้องสมุดใหญ่ ๆ ลึกแห่งหนึ่ง คือมีข้อมูลนับล้าน ๆ ไฟล์เลยทีเดียว ดังนั้นในส่วนนี้จึงจำเป็นต้องมีโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการฐานข้อมูลที่เราเรียกว่า DBMS (Database Management System) ที่ดี และทรงประสิทธิภาพ เพื่ออำนวยความสะดวกในเรื่องการสร้าง และการเก็บข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว สามารถลบข้อมูลที่ไม่ต้องการออกง่าย รวมไปจนถึงการออกรายงานที่สวยงามอีกด้วย โดยโปรแกรม DBMS นี้ในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกันหลายโปรแกรม เช่น dBASE, PARADOX, ORACLE, INFORMIX เป็นต้น เราควรเลือกให้เหมาะสมกับชนิด หรือขนาดของ Database เป็นหลัก เหตุที่บทความนี้เลือกใช้ dBASE III PLUS เนื่องจากว่า DBMS ตัวนี้สามารถรันบน PC ได้ มีความสามารถในการจัดการดังกล่าวพอสมควร หาใช้ได้ง่าย และมีหนังสือคู่มือซึ่งช่วยในการศึกษามาก

เพื่อความกระจ่างชัดในเรื่องฐานข้อมูลจึงจำเป็นต้องกล่าวถึงศัพท์ และความหมายที่ใช้ในงานฐานข้อมูล ซึ่งขอยกตัวอย่างดังนี้

CONDUCTOR TYPE	RATING (A)	NO. $\phi$	COMPANY	PRICE (B/m.)
ALUMINIUM	400	3 $\phi$	KMIT'L	2,000
ALUMINIUM	500	3 $\phi$	KMIT'L	3,000
COPPER	400	3 $\phi$	KMIT'L	2,500
COPPER	500	3 $\phi$	KMIT'L	3,500

Column คือ หลักในแนวตั้งของตาราง จะเป็นตัวบอกว่าข้อมูลที่เก็บเป็นอะไร และบางครั้งเราอาจจะเรียกว่า Field ในที่นี้เช่น Column ที่มีชื่อว่า PRICE (B/m) จะมีข้อมูลเป็น 2,000 3,000 2,500 3,500

Row คือ แถวในแนวนอน ซึ่งจะบอกรายละเอียดของข้อมูลที่เก็บ บางทีอาจเรียกว่า Record และส่วนนี้จะถูกลิงก์เข้ากับ Entity โดยผ่าน ASE

Table คือ องค์ประกอบทั้งหมดของ Row และ Column เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โครงสร้างไฟล์ Database

ก่อนใช้งาน ASE เราจำเป็นต้องเข้าใจเกี่ยวกับการกำหนดรายละเอียดให้กับ Table บน Database และการสร้าง Table ด้วย dBASE III PLUS ก่อน โดยตารางต่อไปนี้จะอธิบายถึงโครงสร้างข้อมูลของ Table

ชื่อคอลัมน์	ชนิดของข้อมูล	ความกว้างของข้อมูล	ตำแหน่งทศนิยม
CONDUCTOR_TYPE	CHARACTER	10	-
RATING	NUMERIC	5	0
NO_φ	NUMERIC	1	0
COMPANY	CHARACTER	10	-
PRICE	NUMERIC	8	2

ชื่อคอลัมน์ ควรจะสอดคล้องกับข้อมูลที่เรารวบรวม เพื่อง่ายต่อการเข้าใจ และค้นหาชนิดของข้อมูล ใน dBASE III PLUS มีอยู่ 5 ชนิด แต่ในที่นี้จะอธิบายเพียง 2 ชนิดเท่านั้น (รายละเอียดสามารถศึกษาได้จากหนังสือคู่มือการใช้งาน dBASE III PLUS ทั่วไป)

1. ข้อมูลชนิดตัวเลข จะเป็นส่วนที่สามารถนำไปคำนวณทางคณิตศาสตร์ได้
2. ข้อมูลชนิดตัวอักษร จะเป็นข้อความที่แสดงบนตาราง และไม่สามารถนำมาคำนวณได้

ความกว้างของข้อมูล คือ จำนวนตัวอักษรที่ยาวที่สุดที่จะป้อนให้กับฟิลด์นั้น ดังนั้นเมื่อเริ่มสร้าง Table ต้องคำนึงถึงความกว้างของข้อมูลว่า ข้อมูลที่ใช้มีความกว้างสูงสุดกี่ตัวอักษร

เราจะใช้ dBASE III PLUS ซึ่งเป็น DBMS สร้าง Database ขึ้นมาเป็นกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยไฟล์ .dbf ที่ถูกสร้างขึ้น ซึ่งเรียกว่า Table อยู่หลายไฟล์ ในแต่ละ Table ยังถูกแบ่งย่อยเป็น Row และส่วนนี้เองที่จะนำไปเชื่อมโยงเข้ากับ Entity บนภาพของเรา

## การประยุกต์ใช้งานระบบ ASE กับงานติดตั้งระบบไฟฟ้าในอาคาร

ขั้นตอนพื้นฐานที่จำเป็น เพื่อที่จะใช้ระบบ ASE มีดังต่อไปนี้คือ

1. การสร้างภาพ (Drawing) ที่ต้องการ
2. การสร้างฐานข้อมูลด้วย dBASE III PLUS
3. การเตรียมการก่อนใช้งาน (Database-Specific Configuration)
4. การเริ่มใช้งาน ASE (Initialization)
5. การเชื่อมโยงข้อมูลรายละเอียดกับ Entity และการประยุกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเชื่อมโยงข้อมูลรายละเอียดกับ Entity แล้ว ภาพของเราก็พร้อมที่จะใช้ระบบ ASE อย่างเต็มรูปแบบคือ สามารถที่จะทำ Displayable Attribute, แก้ไข Table ที่มีอยู่บน AutoCAD (สามารถทำได้ทั้ง Row ที่มีและไม่มีการลิงก์กับ Entity) ใช้คำสั่ง SQL เพื่อช่วยในการแก้ไขภาพ, และการสร้างรายงาน BOQ (Bills Of Quantities) เป็นต้น

ในหัวข้อการสร้างภาพนั้น ปริมาณนิพจน์ฉบับนี้ได้แนะนำในส่วนของกรสร้างภาพระบบ 3 มิติไว้แล้ว ส่วนคำสั่งพื้นฐานในการสร้างภาพนั้น ผู้อ่านสามารถศึกษาได้จากหนังสือคู่มือ AutoCAD ทั่วไปได้ และการสร้างฐานข้อมูลด้วย dBASE III PLUS ก็เช่นกัน ผู้อ่านสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากหนังสือคู่มือ dBASE III PLUS ทั่วไป ดังนั้นจะไม่ขอกล่าวหัวข้อเหล่านี้ในที่นี้

### การเตรียมการก่อนใช้งาน (Database-specific Configuration)

ก่อนการใช้งานระบบ ASE ได้นั้นผู้ใช้ต้องกำหนดที่อยู่ (path) ของ Database Files (หรือ Table นั้นเอง) ที่จะใช้ให้กับ AutoCAD โดยกำหนดที่ Command Prompt ของระบบปฏิบัติการ (Operating System) ที่ใช้ ในที่นี้ใช้ระบบปฏิบัติการ DOS V.5.0 หากผู้ใช้ใช้ระบบปฏิบัติการอย่างอื่นสามารถอ่านรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากหนังสือ *AutoCAD Interface, Installation and Performance Guide*

รูปแบบการกำหนด : SET database\_name=<drive>.\path\_name

โดย	database_name	คือ	ชื่อของ Database ที่จะใช้ในภาพ
	drive	คือ	ดิสก์ไดรฟ์ที่เก็บไฟล์ฐานข้อมูล (Table) ของ Database
	path_name	คือ	ชื่อของไดเรกทอรีย่อยที่ไฟล์ฐานข้อมูลนั้นอยู่

ตัวอย่าง : SET PROJECT=C:\ACAD\DBF

### การเริ่มใช้งาน ASE (Initialization)

ก่อนการใช้งาน ASE ต้องใช้คำสั่ง ASEINIT เพื่อให้คำสั่ง ASE อื่น ๆ สามารถใช้งานได้ คำสั่งนี้จะสร้าง control database ซึ่ง AutoCAD ใช้เพื่อรักษาการเชื่อมโยงระหว่าง Entities กับฐานข้อมูลภายนอก control database จะเก็บอยู่ในไฟล์รูปภาพ ผู้ใช้ไม่สามารถนำมาแก้ไขได้

ปกติจะเรียก ASEINIT จากเมนู ถ้าหากไม่ได้เรียกจากเมนู กล่าวคือเรียกจาก Command Prompt จะต้องทำดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(xload "asd")
(load "ase")
ASEINIT
```

นอกจากคำสั่ง ASEINIT แล้ว เมื่อไฟล์ภาพนั้นใช้ระบบ ASE เป็นครั้งแรก ต้องมีการตั้ง DBMS, Database และ Table ที่ใช้ด้วยคำสั่งต่อไปนี้

ASESETDBMS	- ใช้เพื่อกำหนดชนิดของ DBMS ที่ใช้
ASESETDB	- ใช้เพื่อกำหนดชื่อของ Database ที่ใช้
ASESETTABLE	- ใช้เพื่อกำหนด Table ที่ใช้

ตัวอย่างการใช้งานของแต่ละคำสั่ง ผู้อ่านสามารถศึกษาได้ในหัวข้อ 'การประยุกต์ใช้โครงการใน การวางแบบระบบไฟฟ้า' และรายละเอียดของแต่ละคำสั่งจะอยู่ในส่วนภาคผนวก ก.

### การเชื่อมโยงข้อมูลรายละเอียดกับ Entity และการประยุกต์ (Entity Links and Applications)

#### การเชื่อมโยงข้อมูลรายละเอียดกับ Entity ในภาพของระบบไฟฟ้า

การเชื่อมโยงข้อมูลรายละเอียด (Row) ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งจาก Database เข้ากับ Entity จะทำให้ผู้ใช้มีข้อมูลของ Entity นั้นได้อย่างสมบูรณ์ กล่าวคือ ในส่วนกราฟฟิกจะมีข้อมูลในลักษณะของรูปร่าง ขนาด และทิศทางการติดตั้งของอุปกรณ์ ในส่วนของ Database จะมีข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนที่ผู้ใช้ต้องการ อย่างเช่น Entity ที่เป็นบัสดักส์ ควรจะมีข้อมูลของขนาดพิกัดกระแส พิกัดโวลเตจ ผู้ผลิต ราคา เป็นต้น ผู้ใช้เพียงเตรียม Database ที่มีข้อมูลตามต้องการ แล้วนำมาลิงก์เข้ากับ Entity ในภาพ ก็จะทำให้ Entity ในมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และนำความสมบูรณ์ของข้อมูลนี้ไปประยุกต์ใช้ได้อีก ดังจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

การลิงก์ข้อมูลรายละเอียด (Row) ของอุปกรณ์จาก Database นั้นมีคำสั่งสนับสนุนการลิงก์ดังนี้

ASESETROW	- ใช้เพื่อกำหนด Row ใน Table ให้เป็น Current Row
ASEDELLINK	- ใช้เพื่อลบการเชื่อมโยงที่ได้ทำไว้แล้วระหว่าง Row กับ Entity ที่เลือก
ASEEDITLINK	- ใช้เพื่อแก้ไขการเชื่อมโยงของ Row กับ Entity ที่เลือก
ASEMAKELINK	- ใช้เพื่อสร้างการเชื่อมโยงระหว่าง Current Row กับ Entity ที่เลือก
ASEQLINK	- ใช้เพื่อสร้างการเชื่อมโยงระหว่าง Row ที่ระบุกับ Entity ที่เลือก
ASEQVIEW	- ใช้เพื่อดู Row ที่เชื่อมโยงกับ Entity ที่เลือกและให้เป็น Current Row
ASEVIEWLINK	- ใช้เพื่อดู Row ที่เชื่อมโยงกับ Entity ที่เลือก

ตัวอย่างการใช้งานของแต่ละคำสั่ง ผู้อ่านสามารถศึกษาได้ในหัวข้อ "การประยุกต์ใช้โครงการในการวางแบบระบบไฟฟ้า" และรายละเอียดของแต่ละคำสั่งจะอยู่ในส่วนภาคผนวก ก.

### การประยุกต์

เมื่อเรียกใช้ระบบ ASE และข้อมูลรายละเอียดได้เชื่อมโยงเข้ากับ Entity แล้ว ทำให้เพิ่มความสามารถของ AutoCAD ในหลาย ๆ ด้านดังนี้คือ

1. การนำข้อมูลรายละเอียดนั้นมาแสดงบนภาพ และเป็นส่วนหนึ่งของภาพ จะเรียกข้อมูลรายละเอียดที่แสดงบนภาพนี้ว่า Displayable Attribute ความสามารถเช่นนี้ทำให้ผู้ใช้สามารถพิมพ์ข้อมูลรายละเอียดนั้นออกมาพร้อมกับภาพได้ มีคำสั่งสนับสนุนการทำ Displayable Attribute ดังนี้

ASEMAKEDA	- ใช้เพื่อให้ Current Row เป็น Displayable Attribute แสดงบนภาพ
ASEQMAKEDA	- ใช้เพื่อเลือก และทำให้ Row เป็น Displayable Attribute
ASERLOADDA	- ใช้เพื่อปรับ Displayable Attribute ให้เป็นไปตาม Row ใน Table อันเนื่อง จากมีแก้ไข Row

ตัวอย่างการใช้งานของแต่ละคำสั่ง ผู้อ่านสามารถศึกษาได้ในหัวข้อ "การประยุกต์ใช้โครงการในการวางแบบระบบไฟฟ้า" และรายละเอียดของแต่ละคำสั่งจะอยู่ในส่วนภาคผนวก ก.

2. การสร้างรายงาน คือการนำข้อมูลรายละเอียดที่เชื่อมโยงกับ Entity บางส่วน หรือทั้งหมดมาพิมพ์ออกเป็นรายงาน ยกตัวอย่างเช่น มี Entity ในภาพระบบไฟฟ้าในอาคารคอนโดมิเนียมแห่งหนึ่งที่ได้เชื่อมโยงกับข้อมูลรายละเอียดไว้แล้ว ผู้ใช้สามารถใช้ ASE เพื่อทำรายการของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้ หรือทำรายการของอุปกรณ์ไฟฟ้าเฉพาะในชั้น 2 ของอาคาร หรือทำรายการเฉพาะเบรคเกอร์ทั้งหมดที่ใช้ทั้งโครงการ เป็นต้น ASE มีคำสั่งสนับสนุนการสร้างรายงานดังนี้

ASEEXPORT	- ใช้เพื่อส่งข้อมูลรายละเอียดที่เชื่อมโยงกับ Entity ที่เลือกออกมาใส่ไฟล์
ASEMAKEREP	- ใช้เพื่อสร้างรายงานจาก Database

ตัวอย่างการใช้งานของแต่ละคำสั่ง ผู้อ่านสามารถศึกษาได้ในหัวข้อ "การประยุกต์ใช้โครงการในการวางแบบระบบไฟฟ้า" และรายละเอียดของแต่ละคำสั่งจะอยู่ในส่วนภาคผนวก ก.

3. การเลือก Entity ด้วย ASE ในส่วนนี้ AutoCAD เปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถแก้ไข Entity ในภาพได้โดยการเลือก Entity จากข้อมูลรายละเอียด เช่น ในภาพประกอบด้วยเบรคเกอร์ขนาดกระแสตัวจริง เอกสารที่ได้เลือกที่ Entity ในภาพข้อมูลรายละเอียดเพื่อที่จะศึกษาเพิ่มเติม เมื่อผู้เขียนได้เห็น แบบใช้ประโยชน์ในการคำนวณว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Trip Current) 10, 20, 30, 100, 200 A. จำนวนอย่างละ 20, 10, 7, 2, 1 ชุด หากเราต้องการลบบेरคเกอร์ขนาด 10 A. ออกทุกตัว สามารถทำได้โดยเลือกเบรคเกอร์ด้วยคำสั่งของ ASE เพื่อเลือก และใช้คำสั่งลบเพื่อลบบัตถุที่เลือกได้ จะเห็นว่าการเลือก Entity ด้วยคำสั่งของ ASE จะมีประโยชน์อย่างมากในการแก้ไข Entity คำสั่งที่สนับสนุนการเลือก Entity คือ

ASESELECT	- ใช้เพื่อเลือก Entity ที่มีรายละเอียดข้อมูลตามที่ต้องการ
ASESQLED	- ใช้เพื่อเลือก Entity ที่มีรายละเอียดข้อมูลตามที่ต้องการ

หมายเหตุ คำสั่ง ASESQLED นี้ยังมีความสามารถในเชิง SQL คล้ายคลึงกับใน dBASE III PLUS ไวยกรณีของคำสั่งศึกษาได้จากภาคผนวก ก.

ตัวอย่างการใช้งานของแต่ละคำสั่ง ผู้อ่านสามารถศึกษาได้ในหัวข้อ "การประยุกต์ใช้โครงการในการวางแบบระบบไฟฟ้า" และรายละเอียดของแต่ละคำสั่งจะอยู่ในส่วนภาคผนวก ก.

4. การแก้ไข Database ปกติแล้ว เราจะสร้าง Table จากโปรแกรม DBMS ภายนอก (อย่างเช่น dBASE III PLUS) ส่วนการแก้ไข Table นั้น สามารถทำได้ทั้งจาก DBMS และใน AutoCAD โดยการผ่าน ASE จะมีคำสั่งที่สนับสนุนการแก้ไข Database ดังนี้

ASEADDFROW	- ใช้เพื่อเพิ่ม Row ให้กับ Table
ASEDELROW	- ใช้เพื่อลบ Current Row ออกจาก Table
ASEEDITROW	- ใช้เพื่อแก้ไข Current Row
ASEVIEWROW	- ใช้เพื่อดู Current Row

ตัวอย่างการใช้งานของแต่ละคำสั่ง ผู้อ่านสามารถศึกษาได้ในหัวข้อ "การประยุกต์ใช้โครงการในการวางแบบระบบไฟฟ้า" และรายละเอียดของแต่ละคำสั่งจะอยู่ในส่วนภาคผนวก ก.

## องค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบของโครงการอยู่ที่ข้อมูลที่จัดเก็บไว้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ Graphic และ Nongraphic ซึ่งข้อมูลแต่ละแบบจะมีคุณสมบัติเฉพาะ และมีความแตกต่างกันในด้านการเก็บข้อมูล ขบวนการจัดการ และการแสดงผล ในโครงการนี้ข้อมูลในส่วน Graphic นั้นได้มาจาก Entity ในภาพซึ่งจัดทำโดย AutoCAD และข้อมูลในส่วน Nongraphic นั้นได้สร้างจากโปรแกรม dBASE III PLUS (หรืออาจใช้โปรแกรม FOXPRO 2.5 แทนได้) โดยรวบรวมจัดทำเป็นฐานข้อมูลของระบบไฟฟ้า

### ระบบข้อมูล Graphic แบบ 3 มิติ

ข้อมูล Graphic ที่สร้างขึ้นในโครงการจะประกอบด้วยภาพ 3 มิติของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในงานติดตั้งระบบส่งจ่ายกำลังในอาคาร โดยมีพิกัดกำลังไม่เกิน 1 MVA และครอบคลุมอุปกรณ์ 2 ส่วนคือ

1. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในตู้ MDB (Main Distribution Board)
2. อุปกรณ์ที่ใช้เป็นระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าในอาคาร ซึ่งได้แก่ Bus Duct, ท่อนำสาย, Wire Way และ Cable Tray

### หลักการทั่วไปเกี่ยวกับภาพ 3 มิติของอุปกรณ์

ภาพ 3 มิติของอุปกรณ์ไฟฟ้าจะถูกสร้างขึ้นจากโปรแกรม AutoCAD Res. 12 โดยใช้คำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภาพ 3 มิติทั้งหมด โดยภาพที่สร้างขึ้นจะถูกเก็บเป็น Block เพื่อให้สามารถดึงภาพกลับมาใช้งานได้ใหม่ (Insert) ซึ่งช่วยให้การสร้างภาพแสดงการติดตั้งระบบไฟฟ้าแบบ 3 มิติทำได้ง่ายขึ้น

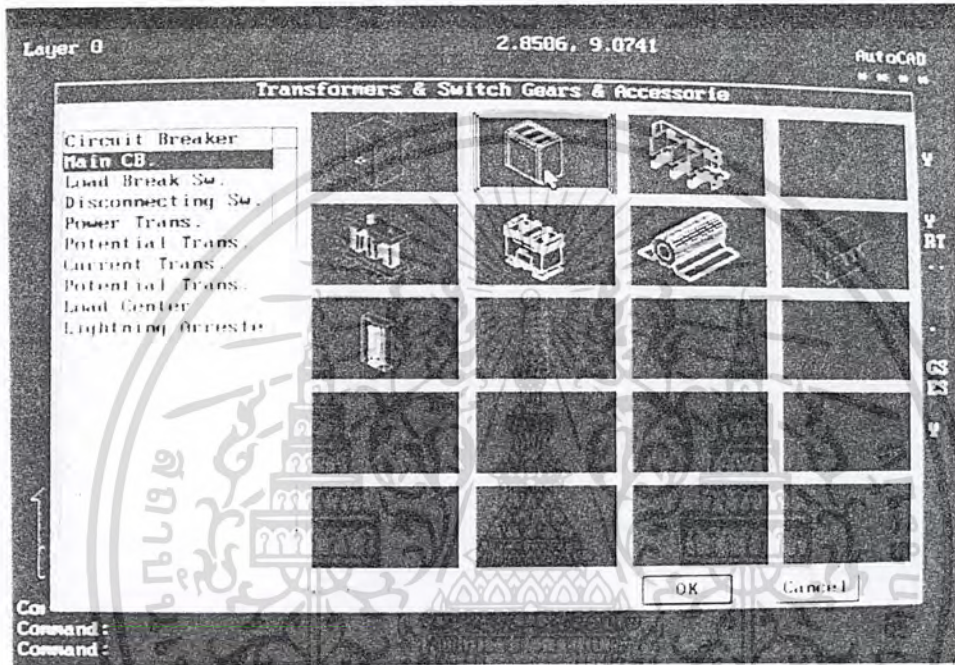
การเรียกใช้ภาพ 3 มิติที่เก็บเอาไว้มาใช้งาน (Insert) ทำได้โดยการใช้ Icon Menu (วิธีการทำ Icon Menu มีอยู่ในภาคผนวก ข.) ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการทำงานมากขึ้น และภาพ 3 มิติที่ผู้ใช้ Insert เข้ามา สามารถกำหนดค่า Scale ในแกน X, Y และ Z ขึ้นใหม่ได้ รวมทั้งมุมในการหมุนภาพ ทำให้ผู้ใช้ได้ภาพ 3 มิติของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เหมาะสมกับความต้องการมากยิ่งขึ้น

### ประเภทของภาพอุปกรณ์ไฟฟ้า 3 มิติ

ภาพ 3 มิติของอุปกรณ์แต่ละชิ้นจะถูกแยกเก็บเป็นไฟล์ภาพ (.dwg) และถูกรวบรวมเก็บเป็นไลบรารี ซึ่งแบ่งเป็น 4 ส่วนคือ ไลบรารีสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

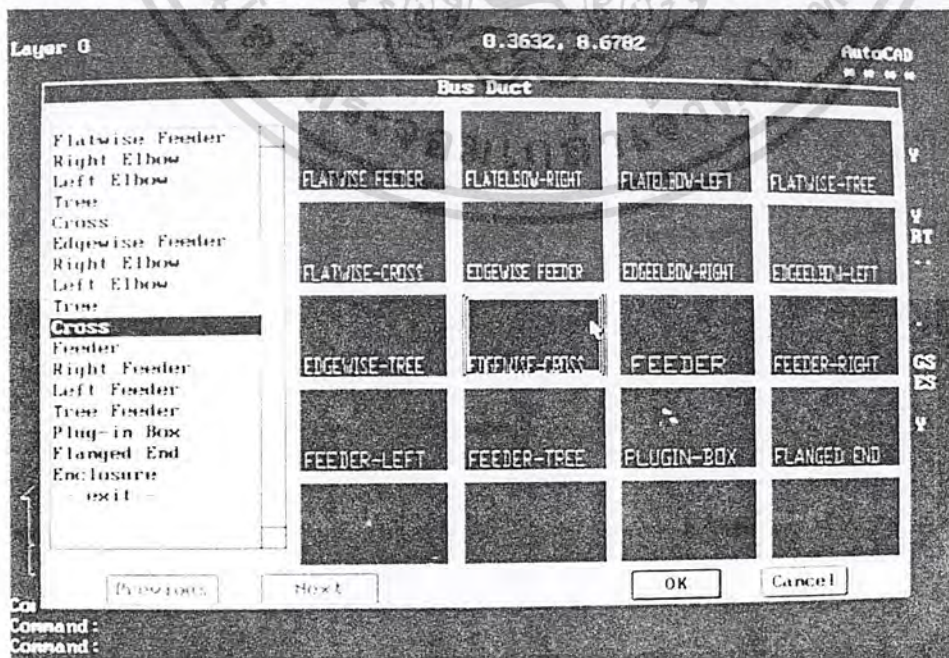
1. โลจารี่ของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในตู้ MDB ซึ่งประกอบด้วยภาพดังต่อไปนี้

- LBS (Load Break Switch)
- DS (Disconnecting Switch)
- CB (Circuit Breaker)
- CT (Current Transformer)
- PT (Potential Transformer)
- TR (Power Transformer)
- LA (Lightning Arrester)



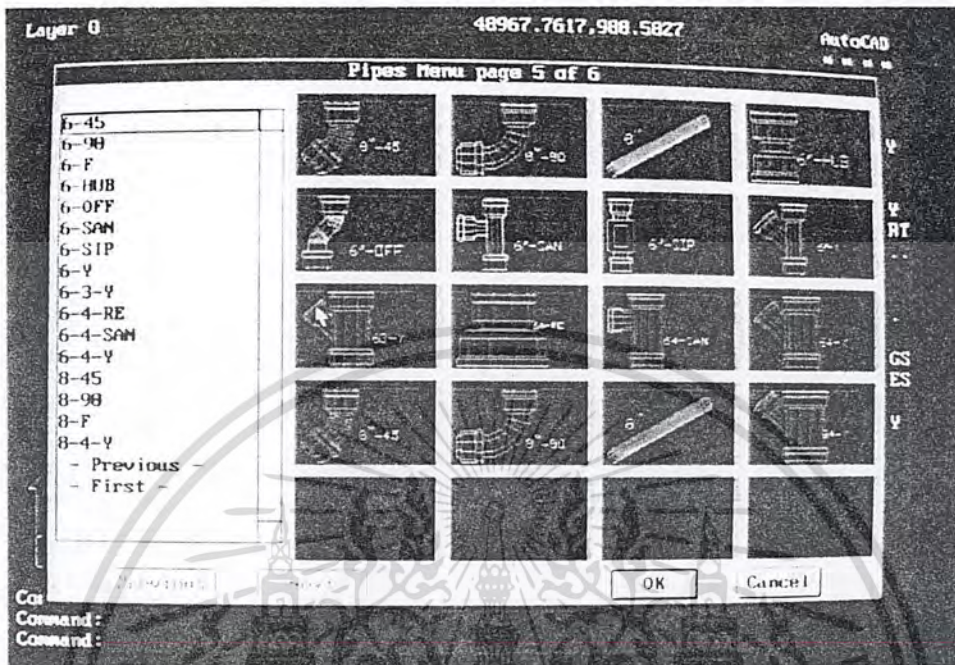
รูปที่ 16 แสดงภาพ Icon Menu ของอุปกรณ์ในตู้ MDB

2. โลจารี่ของ Bus Duct ซึ่งประกอบด้วยภาพของ Bus Duct และข้อต่อต่าง ๆ



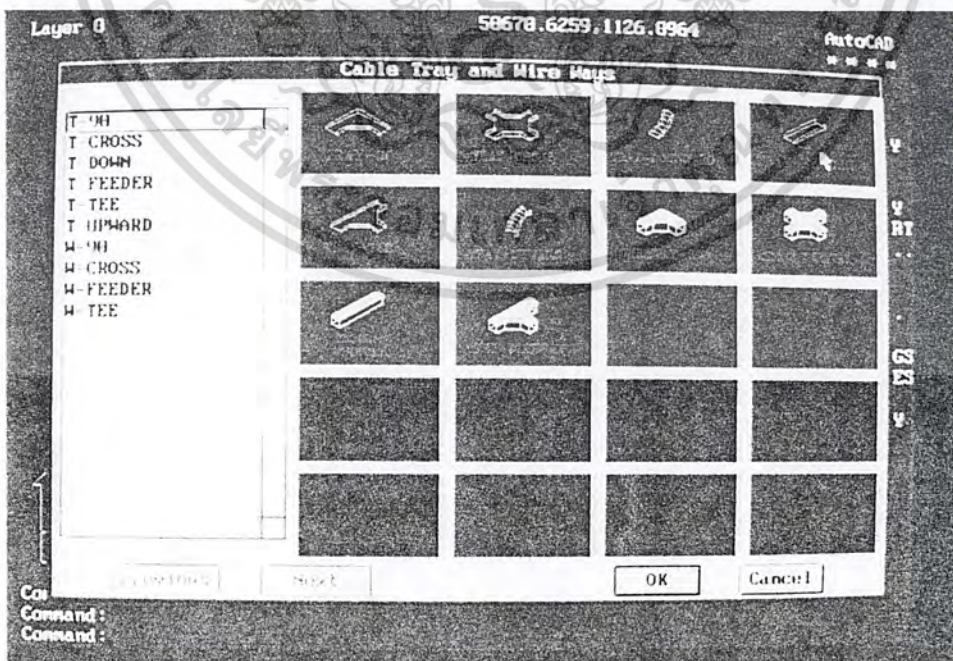
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ที่ 17 แสดงภาพ Icon Menu ของ Bus Duct และข้อต่อต่าง ๆ ภาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โลบรารีของท่อร้อยสาย จะประกอบด้วยภาพของท่อ ข้อต่อในขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5' - 8'



รูปที่ 18 แสดงภาพ Icon Menu ของท่อร้อยสาย และข้อต่อต่าง ๆ

4. โลบรารีของ Wire Way และ Cable Tray ประกอบด้วย Wire Way และ Cable Tray รวมทั้งข้อต่อต่าง ๆ



รูปที่ 19 แสดงภาพ Icon Menu ของ Wire Way และ Cable Tray

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การสร้างภาพ 3 มิติของอุปกรณ์ไฟฟ้า

วิธีการสร้างภาพ 3 มิติโดยใช้โปรแกรม AutoCAD มี 2 วิธีคือ

1. การ Extruded 2D Objects ซึ่งเป็นการกำหนดค่าความหนาในแกน Z ให้แก่รูป 2 มิติ
2. การสร้างแบบ Real 3D Coordinate ซึ่งเป็นการเขียนภาพโดยกำหนดพิกัดจุดใน 3 มิติ (พิกัด X, Y และ Z)

### หลักการสร้าง

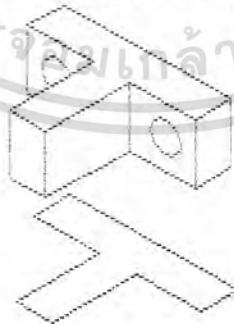
เริ่มจากการหาภาพโครงร่าง 3 มิติของอุปกรณ์ไฟฟ้าจากข้อมูลในแคตตาล็อก แล้วเลือกใช้คำสั่งเกี่ยวกับการสร้างภาพ 3 มิติที่เหมาะสม จากนั้นทำการปรับปรุง และเพิ่มเติมรายละเอียดของภาพให้สมบูรณ์ จากนั้นทำการเก็บภาพเป็น Block โดยใช้คำสั่ง WBlock เพื่อรวบรวมภาพเก็บไว้ในไลบรารี เป็นประโยชน์ในการนำไปทำเป็น Icon Menu ต่อไป

### ขั้นตอนการสร้างภาพ

1. กำหนดขนาด และรูปร่างของภาพ 3 มิติที่จะสร้างจากข้อมูลในแคตตาล็อก
2. การสร้างภาพ 3 มิติ ซึ่งจะมีวิธีสร้างได้ 2 วิธีคือ

**วิธีที่ 1** การแปลงภาพ 2 มิติให้เป็นภาพ 3 มิติ โดยการกำหนดความหนาในแกน Z ด้วยคำสั่ง CHPROP หรือ DDCHPROP แล้วกำหนดค่า Thickness จาก 0 ให้เป็นค่าความหนาในแกน Z ของวัตถุที่เราต้องการ

### ภาพ 3 มิติที่มีความหนา



ภาพ 2 มิติ

รูปที่ 20 แสดงภาพข้อต่อ Bus Duct ที่ได้จากการใช้คำสั่ง CHPROP เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสังเกต วิธีนี้เหมาะสำหรับวัตถุที่มีภาพหน้าตัดที่เหมือนกันตลอดความยาวแกน Z

**วิธีที่ 2** คือ การสร้างวัตถุแบบ Real 3D ซึ่งเป็นการสร้างภาพในแบบ Surface Modeling ที่มีลักษณะเป็นพื้นผิวใน 3 มิติ ทำให้ภาพชิ้นงานที่ปรากฏมีลักษณะคล้ายของจริงมากยิ่งขึ้น

คำสั่งที่ใช้ได้แก่

- RULESURF
- REVSURF
- TABSURF
- EDGESURF
- 3DMESH
- PFACE

รายละเอียดของการใช้คำสั่ง สามารถศึกษาได้จากคู่มือการใช้งาน AutoCAD ทั่วไป

ภาพ 2 มิติที่ได้

ภาพ 3 มิติที่ได้

ภาพ 2 มิติที่นำมาหมุน

รูปที่ 21 แสดงภาพ 3 มิติของข้อต่อท่อร้อยสายที่ได้จากการใช้คำสั่ง REVSURF

**การตกแต่งและเพิ่มเติมเพื่อให้ภาพสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น**

เช่น การเขียนตัวหนังสือประกอบ หรือเพิ่มรายละเอียดส่วนอื่น ๆ ลงบนภาพ โดยการเรียกใช้คำสั่ง

ในกลุ่ม Construct และ Modify ใน Pull-down Menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การเก็บภาพ 3 มิติที่ได้เป็นไฟล์ภาพ (Drawing File)

ภาพ 3 มิติที่เสร็จสมบูรณ์จะถูกจัดเก็บเป็นไฟล์โดยใช้คำสั่ง WBlock เพื่อประโยชน์ในการเรียกใช้ภาพจากไฟล์ภาพอื่น ๆ ด้วย หลังจากนั้น ทำการแยกเก็บภาพไว้ในไลบรารีต่าง ๆ ขึ้นกับชนิดของอุปกรณ์ เพื่อความสะดวกในการเรียกภาพมาใช้ (Insert)

### ตำแหน่งที่จัดเก็บภาพ 3 มิติของอุปกรณ์ในโครงการ

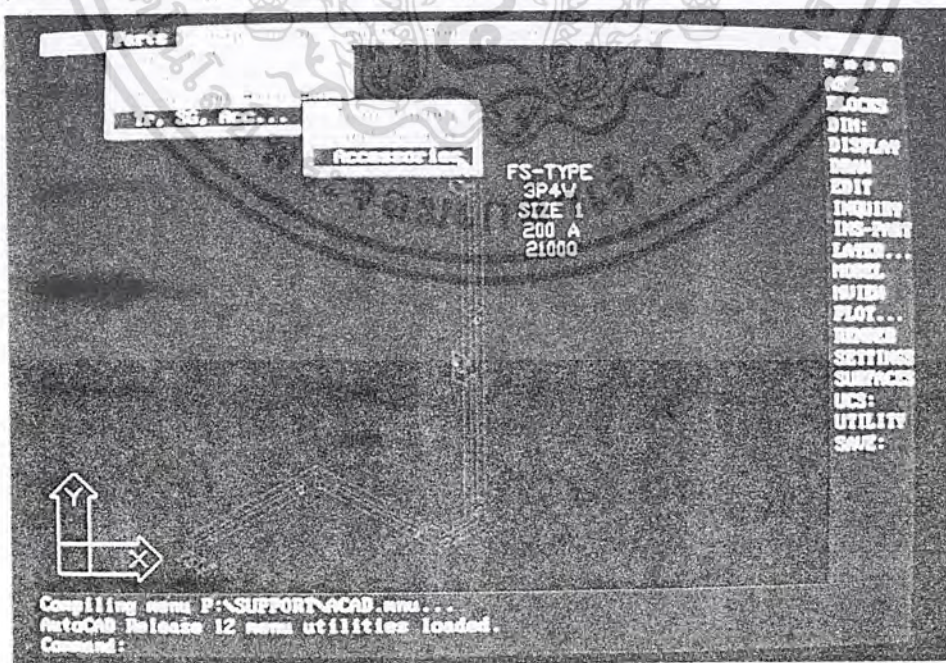
ภาพ 3 มิติที่สร้าง แยกจัดเก็บเป็น 4 ส่วนตามประเภทของอุปกรณ์ดังนี้คือ

ประเภทของอุปกรณ์	ไลบรารีไฟล์ภาพสไลด์	ไลบรารีไฟล์ภาพ (dwg)
อุปกรณ์ในตู้ MDB	C:\ACAD\SUPPORT\Electlib.slb	C:\ACAD\SUPPORT\MDB
Bus Duct และข้อต่อ	C:\ACAD\SUPPORT\Buslib.slb	C:\ACAD\SUPPORT\BUSDUCT
ท่อร้อยสาย และข้อต่อ	C:\ACAD\SUPPORT\3Dpipes.slb	C:\ACAD\SUPPORT\3DPIPES
Wire Way และ Cable Tray	C:\ACAD\SUPPORT\Waylib.slb	C:\ACAD\SUPPORT\WIREWAY

### การนำภาพ 3 มิติในไลบรารีมาใช้งาน

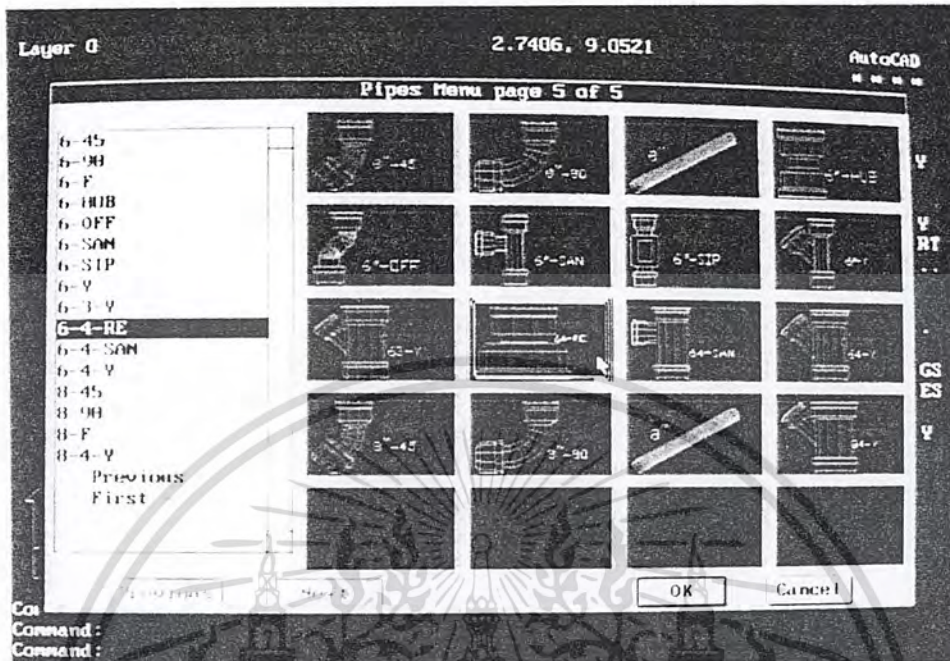
ในโครงการนี้ผู้ใช้สามารถเรียกภาพของอุปกรณ์ที่เก็บไว้ในไลบรารีมาใช้ได้ 3 วิธีคือ

1. เรียกใช้จาก Pull-down Menu โดยเลือกจากคำสั่งในกลุ่ม Part เมื่อเลือกรายการประเภทของอุปกรณ์แล้ว จะปรากฏ Icon Menu ให้ผู้ใช้เลือกอุปกรณ์ที่ต้องการจะ Insert ได้



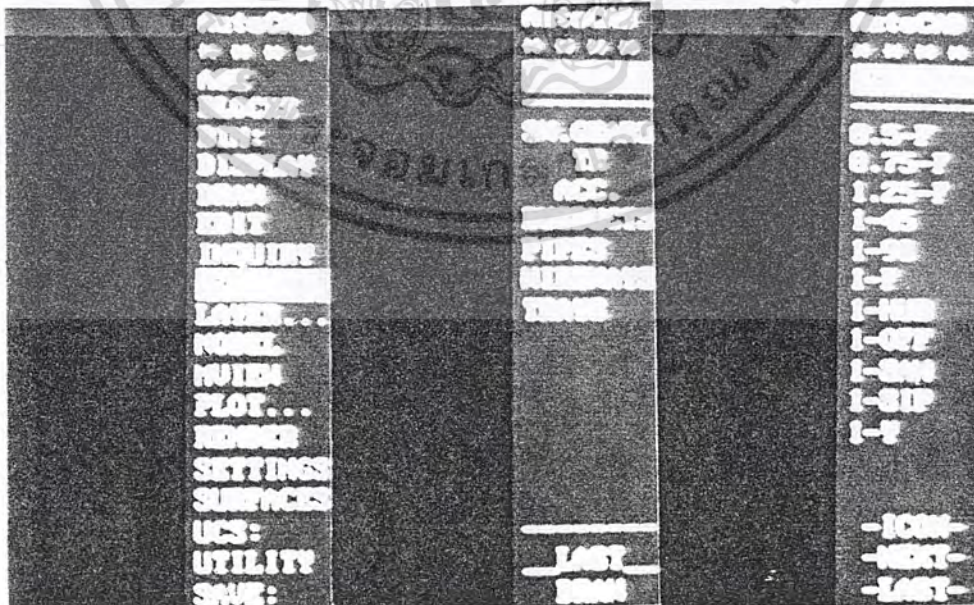
รูปที่ 22 แสดงรายการประเภทของอุปกรณ์ในหัวข้อ Part ของ Pull-down Menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 23 แสดง Icon Menu ที่ได้จากการเลือกประเภทอุปกรณ์

2. เรียกใช้จาก Screen Menu โดยเลือกใช้จากคำสั่งในกลุ่ม INS-PART ซึ่งจะปรากฏเมนูย่อย เพื่อให้เลือกประเภทของอุปกรณ์



รูปที่ 24 แสดงคำสั่งที่ปรากฏในเมนูย่อยของ INS-PART

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เรียบภาพที่เก็บไว้ในไลบรารีได้จาก Command สามารถดูได้จาก Help โดยมีส่วนนำหน้าของคำสั่งด้วย INS...

## ฐานข้อมูลของระบบไฟฟ้า

ข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าได้ถูกสร้าง และจัดเก็บโดยโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่อยู่ภายนอก AutoCAD ซึ่งในโครงการนี้ใช้ dBASE III PLUS เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล โดยมีระบบ ASE ใน AutoCAD ทำหน้าที่เชื่อมโยงข้อมูลรายละเอียดที่ต้องการใช้เข้ากับข้อมูลทางกราฟฟิกอีกทีหนึ่ง

### ลักษณะที่สำคัญของฐานข้อมูลของระบบไฟฟ้า

ได้มีการสร้างเพิ่มข้อมูล (.dbf) จัดเก็บอุปกรณ์ไฟฟ้าไว้ 2 ส่วน ดังนี้

- จัดเก็บอุปกรณ์ไฟฟ้าในตู้ MDB
  - *Switch Gear* จัดเก็บอยู่ในไฟล์ ds.dbf มีพิกัดคัทตาไฟฟ้าตั้งแต่ 25.8 - 121 kV พิกัดกระแสตั้งแต่ 1,200 - 2,000 A. ของบริษัท COELME
  - *Transformer* จัดเก็บอยู่ในไฟล์ transfor.dbf มีชนิด oil type กับ dry type พิกัดกำลังไฟฟ้าตั้งแต่ 50 - 2,500 kVA มีพิกัดคัทตาไฟฟ้า 12 - 33 kV ของบริษัท CHAROENCHAI กับ DYNACAST
  - *Current Transformer* จัดเก็บอยู่ในไฟล์ ct.dbf มี ratio 600 - 2,000/5 A ที่พิกัด 115 kV ของบริษัท RITZ
  - *Circuit Breaker* จัดเก็บอยู่ในไฟล์ cb.dbf มีชนิด MCCB กับ ACB ที่พิกัด Amp. trip 15 - 4,000 A. พิกัด Amp. Frame 100 - 4,000 A. ของบริษัท SACE กับ SQUARE D
- จัดเก็บอุปกรณ์ไฟฟ้าในส่วนของ FEEDER, DISTRIBUTION ไปจนถึงตู้ LOAD CENTER
  - *Wire Way* จัดเก็บอยู่ในไฟล์ wireway.dbf มีชนิด feeder, elbow, tee, cross ตั้งแต่ขนาด 2' \* 3' จนถึง 8' \* 12' ของบริษัท S.I.M.
  - *Bus Duct* จัดเก็บอยู่ในไฟล์ conduct.dbf มีชนิด copper กับ aluminium ที่พิกัดกระแส 600 - 5,000 A ของบริษัท SQUARE D ส่วนอุปกรณ์เสริมของ Bus Duct จัดเก็บอยู่ในไฟล์ Elbow.dbf และ Flangend.dbf มีแบบ elbow, tee, cross ที่มีตัวนำเป็น copper และ aluminium พิกัดกระแส 600 - 5,000 A.
  - *Cable* จัดเก็บอยู่ในไฟล์ cable.dbf มีสายไฟชนิด VAF, VVF, THW, NYY, NYY-N, NTCY, XLPE ขนาด 0.5 - 500 mm<sup>2</sup> ของบริษัท YAZAKI
  - *ท่อร้อยสายไฟฟ้า* จัดเก็บอยู่ในไฟล์ pipe.dbf มีชนิด EMT, IMC, RSC ขนาดตั้งแต่ 0.5' - 6' ของบริษัท TAS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ ฐานข้อมูลของระบบไฟฟ้าที่ได้จัดเก็บไว้แล้วนั้น เราสามารถนำมาเพิ่มเติมแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยได้ตามต้องการ รวมถึงการสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่ ๆ ในการจัดเก็บอุปกรณ์ในส่วนที่ยังขาดอยู่

ตัวอย่างของโครงสร้างตารางเซอร์กิตเบรกเกอร์ (CB.DBF) ซึ่งประกอบด้วยดาต้าฟิลด์ 8 ฟิลด์ ดังต่อไปนี้คือ

ชื่อคอลัมน์	ชนิดของข้อมูล	ความกว้างของข้อมูล	ตำแหน่งทศนิยม
CODE	CHARACTER	12	-
COMPANY	CHARACTER	10	-
DESCRIPT	CHARACTER	15	-
RATED_VOLT	CHARACTER	10	-
AMP_TRIP	CHARACTER	12	-
AMP_FRAME	CHARACTER	10	-
AMP_IC	CHARACTER	10	-
PRICE	NUMERIC	6	0

ตัวอย่าง ไฟล์รายละเอียดของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (CB.DBF)

CODE	COMPANY	DESCRIPT	RATED_VOLT
SRN100	SACE	MCCB FIXED 3P	500 V
F11B	SACE	ACB FIXED 3P	690 V

AMP_TRIP	AMP_FRAME	AMP_IC	PRICE
100 AT	100 AF	15 kA	3,500
1,250 AT	1,250 AF	40 kA	10,500

ตัวอย่างของโครงสร้างตารางบัสดักส์ (CONDUCT.DBF) ซึ่งประกอบด้วยดาต้าฟิลด์ 11 ฟิลด์ ดังต่อไปนี้คือ

ชื่อคอลัมน์	ชนิดของข้อมูล	ความกว้างของข้อมูล	ตำแหน่งทศนิยม
Id_Code	CHARACTER	10	-
COMPANY	CHARACTER	10	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านนอกร่าง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TYPE	CHARACTER	15	-
CON_TYPE	CHARACTER	15	-
AMP_RATE	CHARACTER	8	-
PHASE_WIRE	CHARACTER	10	-
WIDTH	CHARACTER	8	-
HEIGHT	CHARACTER	8	-
NO_BUS	CHARACTER	15	-
WEIGHT	NUMERIC	5	1
PRICE	NUMERIC	10	0

ตัวอย่าง ไฟล์รายละเอียดของบัสดักส์ (CONDUCT.DBF)

ID_CODE	COMPANY	TYPE	CON_TYPE	AMP_RATE	PHASE_WIRE
1001	SQUARE D	INDOOR	COPPER	600 A	1P-3W
2002	SQUARE D	INDOOR	ALUMINIUM	600 A	3P-3W

WIDTH	HEIGHT	NO_BUS	WEIGHT	PRICE
115 mm.	100 mm.	ONE-6*40	14.5	1,000
125 mm.	100 mm.	ONE-6*50	11.0	1,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# การนำโปรแกรมไปประยุกต์ใช้งาน

ในการนำโปรแกรมไปประยุกต์ใช้งาน สำหรับตัวผู้ใช้ควรมีความรู้พื้นฐานในการใช้งานโปรแกรม AutoCAD มาบ้างแล้ว จะทำให้สามารถนำจุดเด่นของโปรแกรมมาใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

## ตัวอย่างการนำโปรแกรมไปใช้งาน

ในตัวอย่างนี้จะเป็นการนำโปรแกรมไปใช้กับการติดตั้งระบบไฟฟ้าในตู้กอบฟิตที่มีการออกแบบระบบไฟฟ้าเอาไว้แล้วให้โปรแกรมนี้ในการติดตั้งระบบ โดยหลักการติดตั้งมีดังต่อไปนี้

- ติดตั้งตู้ MDB
- ติดตั้งระบบสายบ่อน

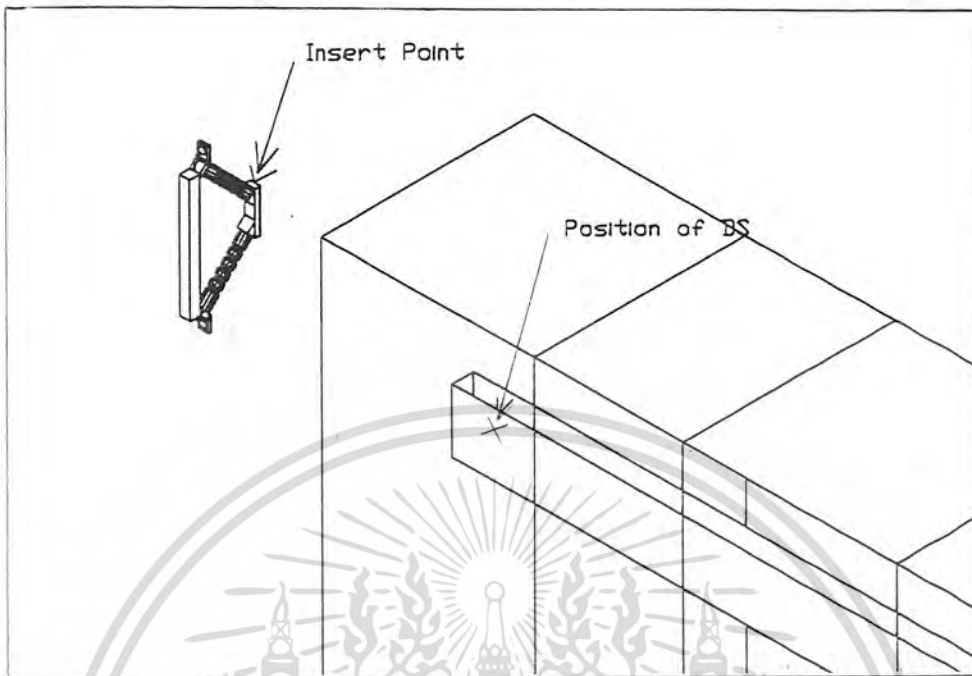
### การติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้ MDB

เมื่อทราบระบบไฟฟ้าซึ่งมีการออกแบบไว้แล้ว ต่อไปคือการทำหนดตำแหน่งของตู้ MDB เมื่อได้ตำแหน่งที่เหมาะสมแล้ว จึงสร้างตัวตู้ขึ้นมา พร้อมกับกำหนดตำแหน่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะติดตั้งภายในตู้ จากนั้นเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการติดตั้งได้จาก Part Menu ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Pull-down Menu เช่น การติดตั้ง Disconnecting Switch ในส่วนของตู้ High Voltage มีขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

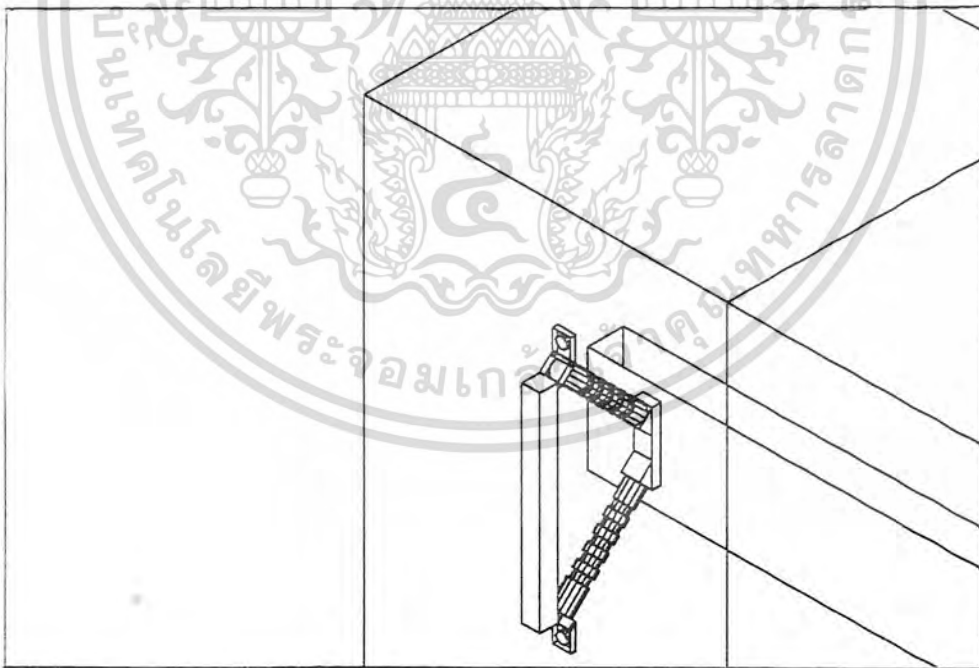
- กำหนดตำแหน่งที่จะนำ DS มาติดตั้ง
- Insert ภาพของ DS ได้จาก Part Menu มาไว้ตำแหน่งที่จะติดตั้ง
- หลังจากการ Insert ภาพมาแล้ว ใช้คำสั่งในกลุ่ม Modify เพื่อแก้ไข และจัดแต่งภาพให้ได้ตาม

ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



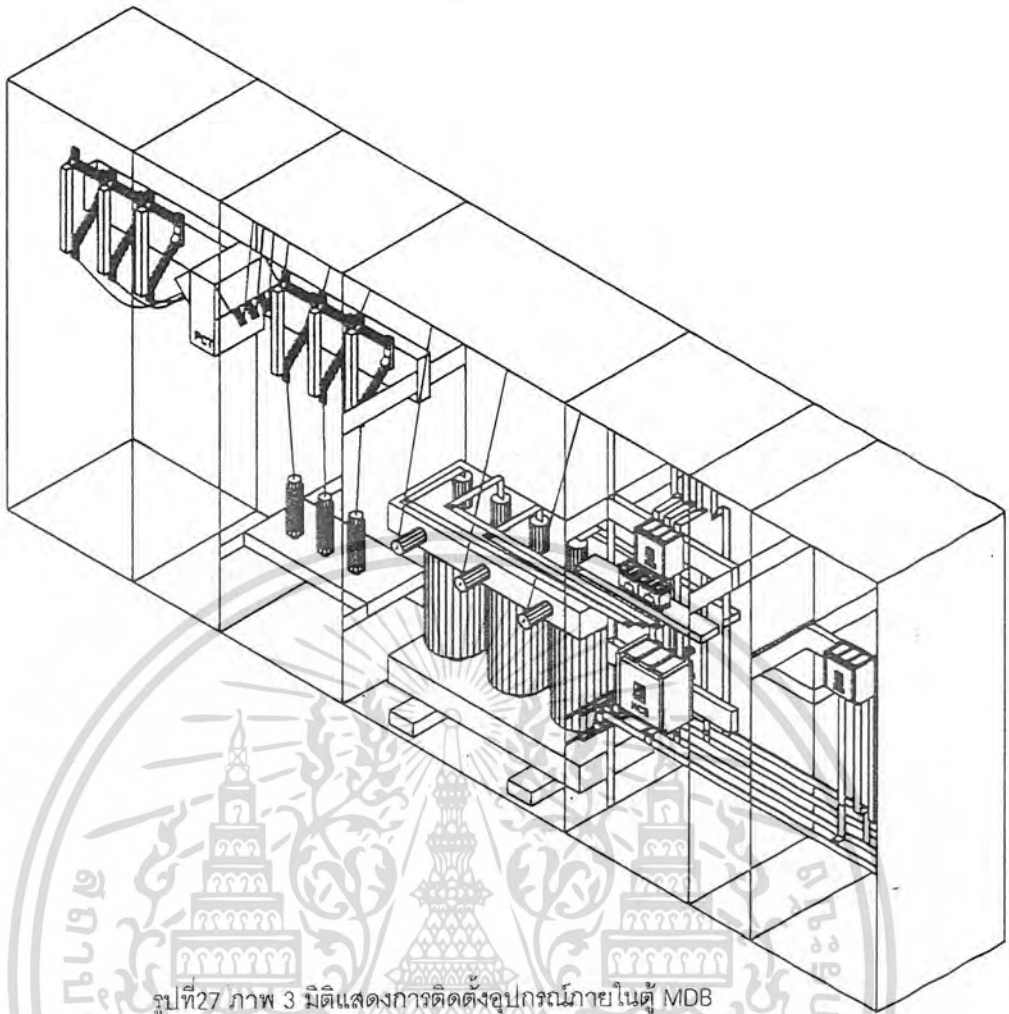
รูปที่ 25 แสดงภาพของ DS ที่ได้จากการ Insert



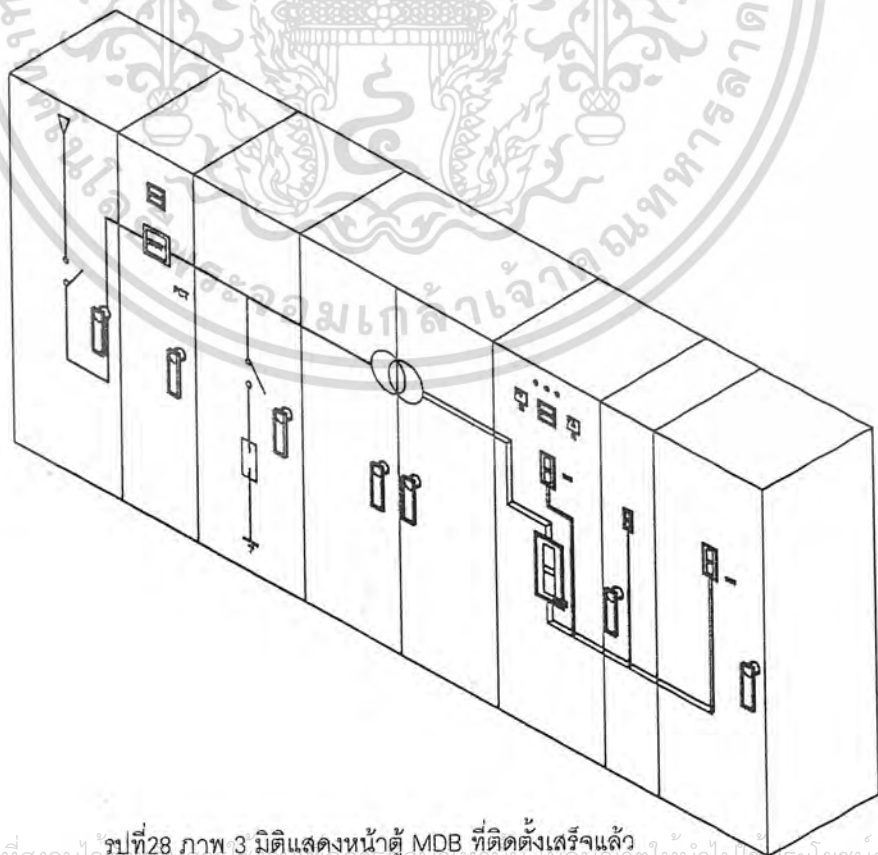
รูปที่ 26 เมื่อติดตั้ง DS ตามขั้นตอนข้างต้นที่กล่าวมา

ส่วนอุปกรณ์อื่น ๆ ก็ใช้วิธีการเดียวกัน โดยจะได้รูปแสดงการติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ MDB ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 27 ภาพ 3 มิติแสดงการติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้ MDB

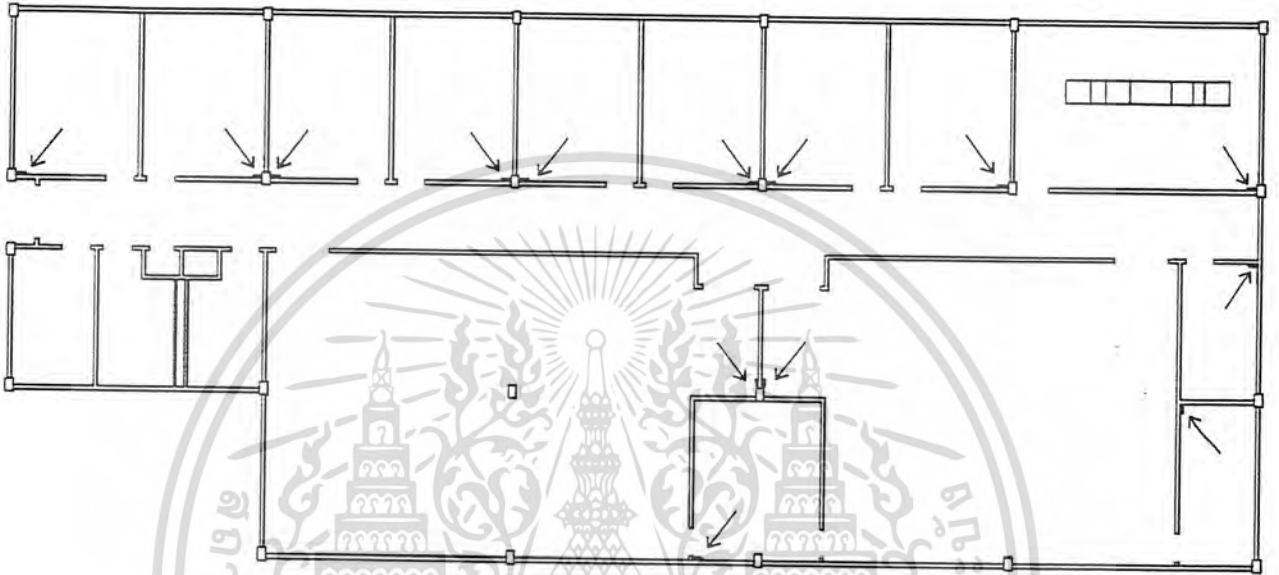


รูปที่ 28 ภาพ 3 มิติแสดงหน้าตู้ MDB ที่ติดตั้งเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

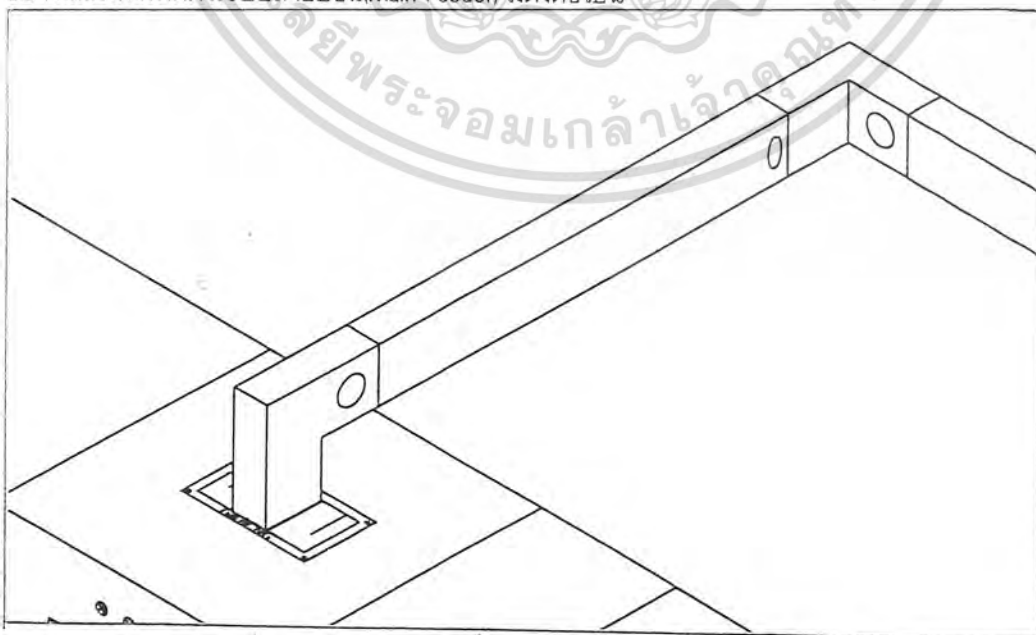
## การติดตั้งระบบสายป้อน(MAIN FEEDER)

การติดตั้งเริ่มจากการกำหนดตำแหน่งของแผงจ่ายไฟย่อยในแต่ละชั้นดังรูป



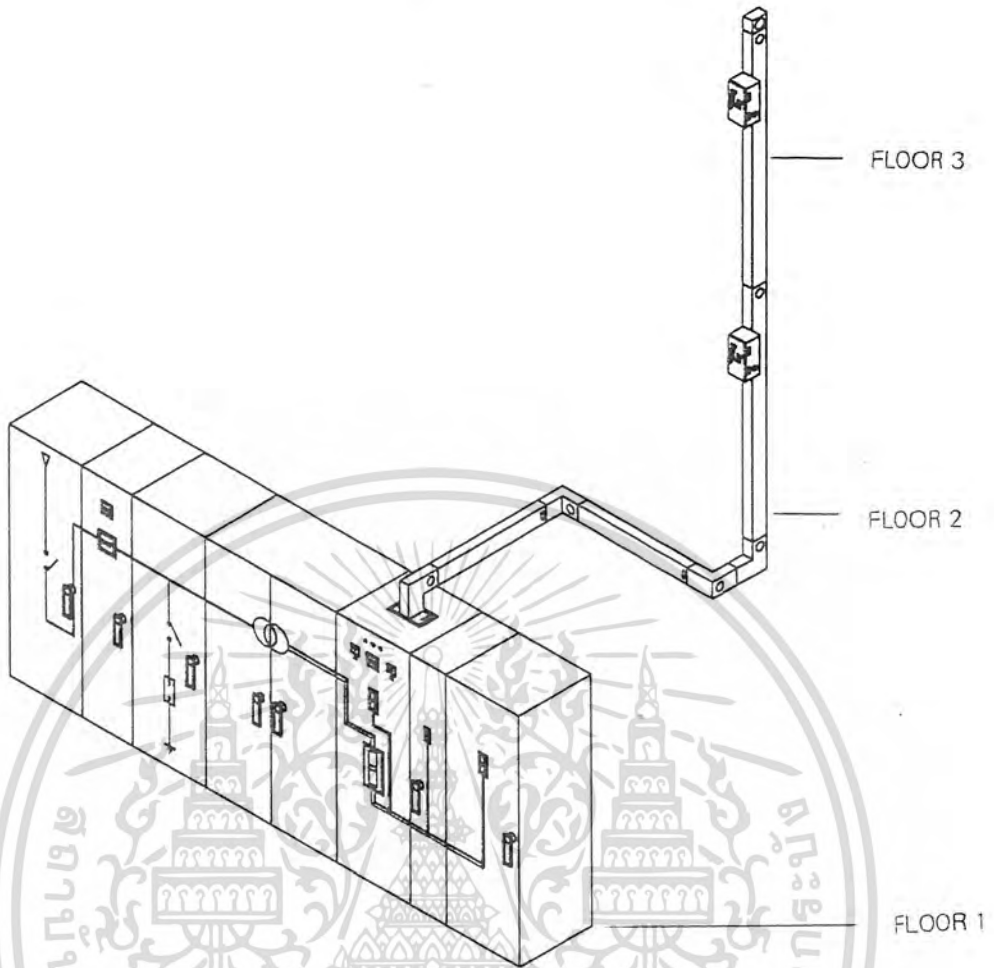
รูปที่ 29 ภาพแสดงตำแหน่งการติดตั้งแผงจ่ายไฟย่อย(ตามตำแหน่งที่ลูกศรชี้)

เสร็จแล้วทำการวางแนวทางเดินของสายป้อน เพื่อจะจ่ายไฟให้กับแผงจ่ายไฟย่อย เมื่อกำหนดแนวทางเดินของสายป้อนได้แล้ว จึงสร้างภาพ 3 มิติ โดยการเลือกภาพมาจาก Part Menu ซึ่งภาพตัวอย่างแสดงการติดตั้งระบบสายป้อน(Main Feeder) มีดังต่อไปนี้

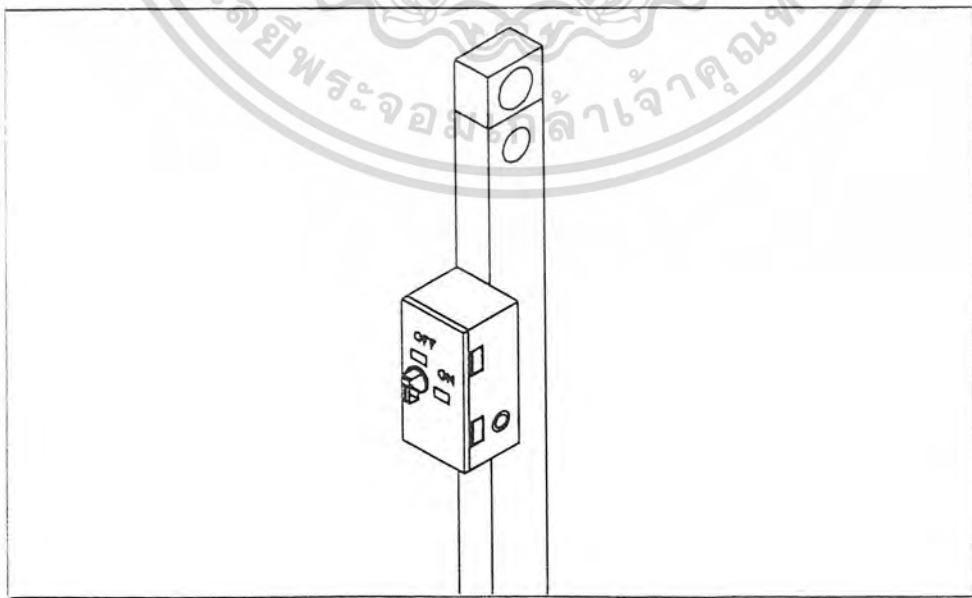


รูปที่ 30 ภาพแสดงการติดตั้ง Busduct ที่ Feed ขึ้นมาจากตู้ MDB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

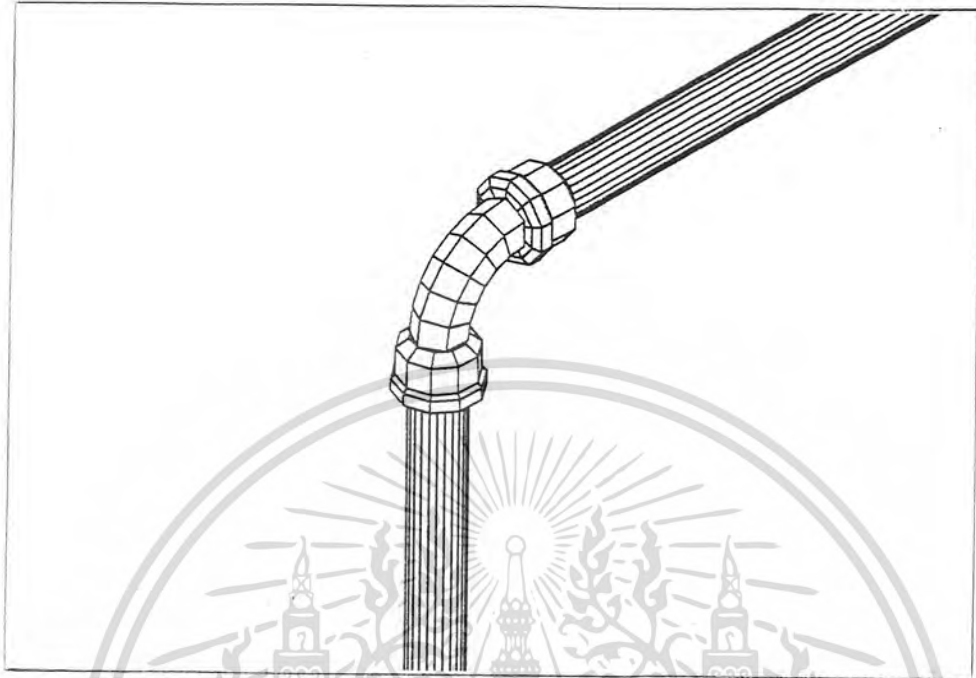


รูปที่ 31 แสดงแนวทางเดินการติดตั้ง Busduct ในอาคาร

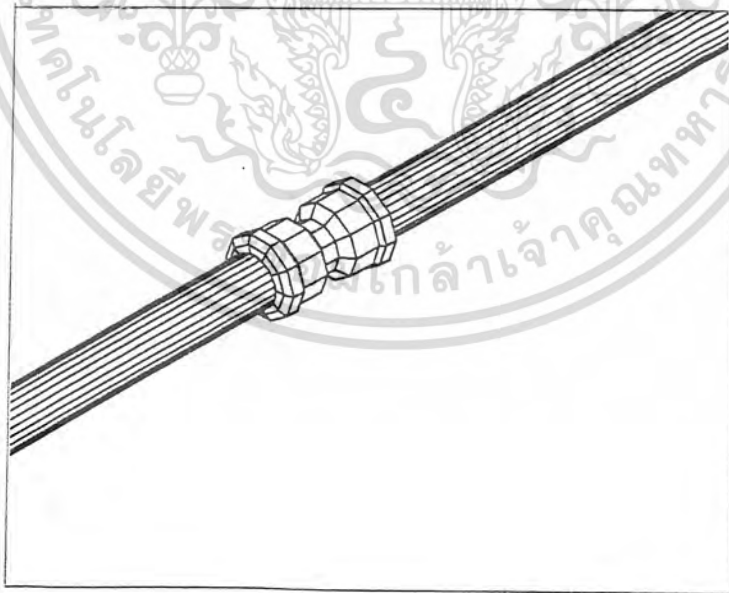


รูปที่ 32 ภาพแสดงการติดตั้ง Plug-in

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 32 ภาพแสดงการติดตั้ง Plug-in ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

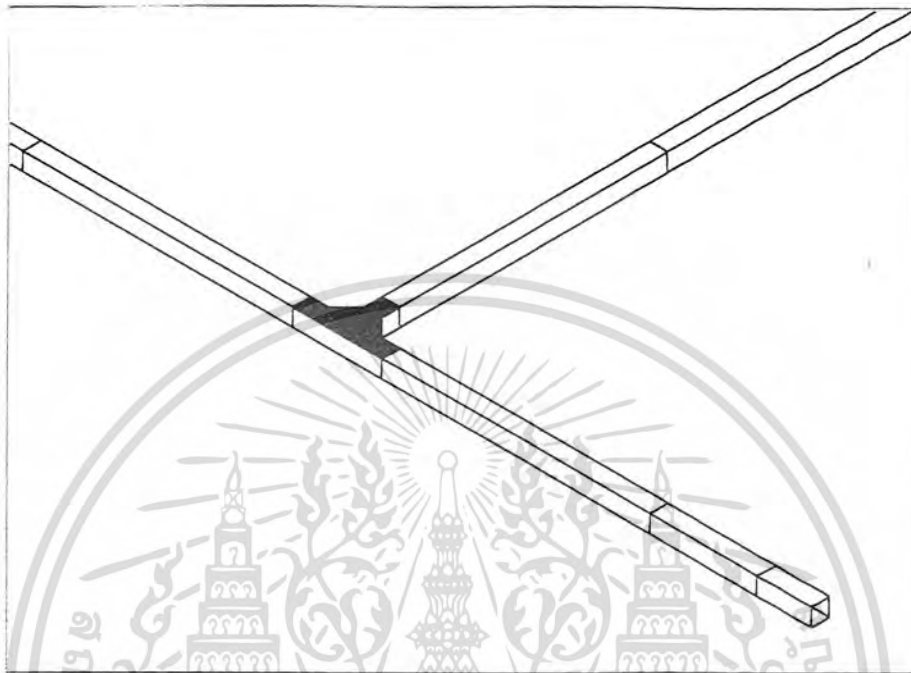


รูปที่ 33 ภาพแสดงการติดตั้งช่องของท่อร้อยสายไฟฟ้า

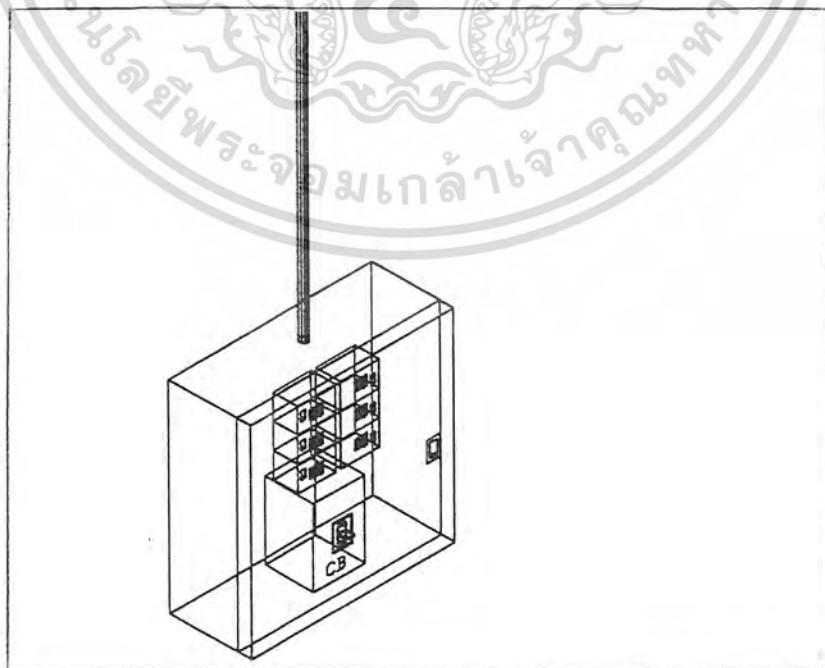


รูปที่ 34 ภาพแสดงการติดตั้งข้อต่อตรงของท่อร้อยสายไฟฟ้า

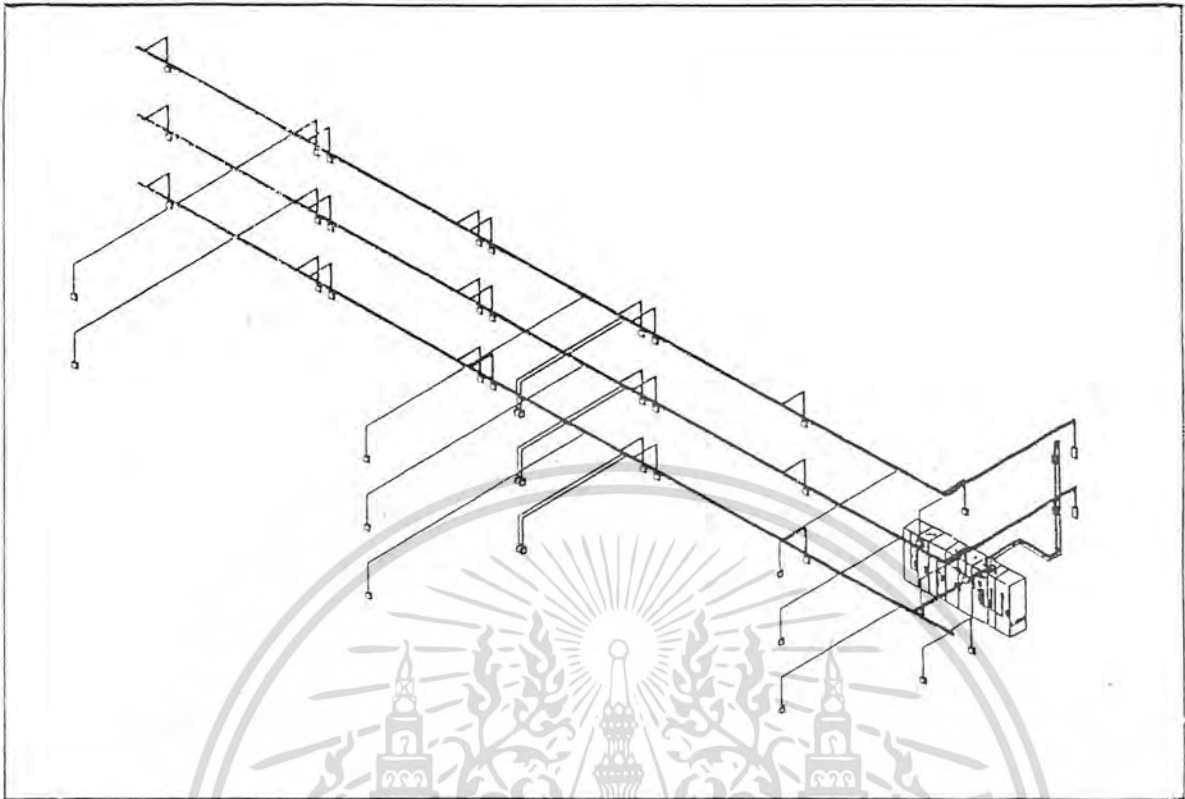
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 35 ภาพแสดงการติดตั้ง Wireway



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในสำนักงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 36 ภาพแสดงการติดตั้งแผงจ่ายไฟย่อย  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 37 ภาพแสดงการติดตั้งแบบ 3 มิติ ของระบบการส่งจ่ายไฟฟ้าภายในอาคารทั้งหมด

### การนำข้อมูลที่ได้เชื่อมโยงกับ Entity มาใช้งาน

หลังจากทำการติดตั้งภาพอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าทั้งหมดเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ เชื่อมโยงรูปเหล่านี้เข้ากับข้อมูลรายละเอียดซึ่งได้จากฐานข้อมูล โดยใช้ชุดคำสั่ง ASE (สามารถศึกษาความหมาย และรายละเอียดของแต่ละคำสั่งได้จากหัวข้อ การจัดการฐานข้อมูลด้วย ASE และภาคผนวก ก.) ยกตัวอย่างประโยชน์ของการนำระบบ ASE มาประยุกต์ใช้ เช่น

#### การทำรายงาน

เมื่อได้ทำการเชื่อมโยง Entity เข้ากับข้อมูลรายละเอียดแล้ว ผู้ใช้สามารถสรุปให้ออกมาเป็นตารางวัสดุหรือที่เรียกว่า Bill of Material (BOM) ซึ่งการทำ BOM จะเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะถ้าหากระบบไฟฟ้าขาดอุปกรณ์ใด ๆ ไป จะทำให้ความสมบูรณ์ของระบบลดลงไปทันที ถ้าหากใช้คนทำ BOM อาจจะต้องใช้เวลานานนับวัน และเมื่อทำเสร็จแล้วอาจมีความผิดพลาดได้ แต่ถ้าใช้ ASE ทำรายงาน BOM จะมั่นใจได้ว่าถูกต้อง และใช้เวลาไม่มาก ASE จะอำนวยความสะดวกในเรื่องการทำรายงานให้ได้ถึงระดับหนึ่ง ซึ่งถ้าหากต้องการรายงานที่มีความสวยงามจริง ๆ ควรจะนำรายงานที่ได้จาก ASE ไปปรับปรุงด้วยซอฟต์แวร์ประเภท Report-Writer แทน คำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรายงานคือ

Command: ASEEXPORT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อไปจะเป็นการทดลองสร้างรายงานขึ้นในรูปแบบของเท็กซ์ไฟล์ โดยใช้รูปแบบ .SDF เพื่อแสดงการเชื่อมโยงระหว่าง Graphic Entity กับตารางข้อมูลในบริเวณที่สนใจ โดยจะสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

- เรียกคำสั่ง ASEEXPORT

- โปรแกรมจะถามถึงขั้นส่วนที่ต้องการจะเลือกแล้วเลือกแบบวินโดวส์

Select objects : W

First Corner : เลือกตรงส่วนมุมบนซ้ายมือสุดของรูป

Other Corner : ลากอุปกรณ์ขึ้นไปมุมล่างขวาสุดของรูป

Select Object : <Enter>

- เลือก Table เพื่อจัดทำรายงานโดยใช้ข้อมูลร่วมกับตารางฐานข้อมูล

All/DBMS/dataBase/<Table> : t

- โปรแกรมจะถามถึงชื่อไฟล์ที่จะใช้ในการทำรายงาน อย่างเช่นใช้ buslist.sdf

Enter name of file for DBASE3/PROJECT/CONDUCT : buslist.sdf

- โปรแกรมจะถามถึงรูปแบบ (Format) ของไฟล์ให้เลือก SDF

SDF/CDF/<Native> : sdf

- ถ้าเลือก Native จะได้ไฟล์ฐานข้อมูลชื่อ buslist.sdf และแต่ตัวอย่างนี้ใช้รูปแบบ SDF ดังนั้นรูปร่างหน้าตาของรายงานที่ได้รับจะมีรูปแบบดังนี้คือ

Key Value # 1	entity handle # 1
Key Value # 2	entity handle # 2
....	...
....	...
Key Value # n	entity handle # n

รายงานที่ได้อาจดูแปลกตาไปบ้าง แต่จะเป็นรายงานที่แม่นยำ โดยคอลัมน์แรกจะเป็น Id\_code ของอุปกรณ์ คอลัมน์ที่สองเป็นชื่อผู้ผลิต และอื่น ๆ ตามมา ส่วนในคอลัมน์สุดท้ายจะเป็นชื่อของ Entity ที่เชื่อมโยงอยู่กับ Row ที่เป็นบัสดักส์ ดังนี้คือ

XLPE01	YAZAKI	XLPE 12/20 kV 7/ST 35 SQMM	170.00	2663E4
SN 800	SACE	MCCB FIXED 3P 690 V 800 AT 800 AF 40 kA	46000	338927
SN +00	SACE	MCCB FIXED 3P 690 V 400 AT 400 AF 40 kA	20500	26643E
SN 1600	SACE	MCCB FIXED 3P 690 V 1600 AT 1600 AF 50 kA	115000	132CAF
2071	SQUARE D	Indoor Aluminium 400 A 3P4W+G 200 mm 120 mm Three-6*240 1000		3358D
OSK A5-3	RITZ	Outdoor 115kV 2000/5A 350Hz 57kA 550kV	7500	338A61
SHC 1600	COELME	Outdoor 3-Pole 25.8 kV 1600 A 150 kV * 3 sec. 70 kA according to ANSI standard, type TR 208	4680	266380

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำในเชิงพาณิชย์โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EL-31	EDGEWISE ELBOW	SQUARE D 400 A 200*200	5000	2E48C
EL-30	FLATWISE ELBOW	SQUARE D 400 A 200*200	5000	24293
F-23	FLANG END	SQUARE D 3P4W ALUMINIUM 400 A	5000	266662
L14	I-LINE	INDOOR 3P4W 240/415 V6 CCT 60 A	1500	38C7A
L13	I-line	Indoor 3p4w 240/415 V12 cct 175 A	3000	38796
PCT-01	PCT	RITZ 800 kVA 12 kV	22000	FC5E

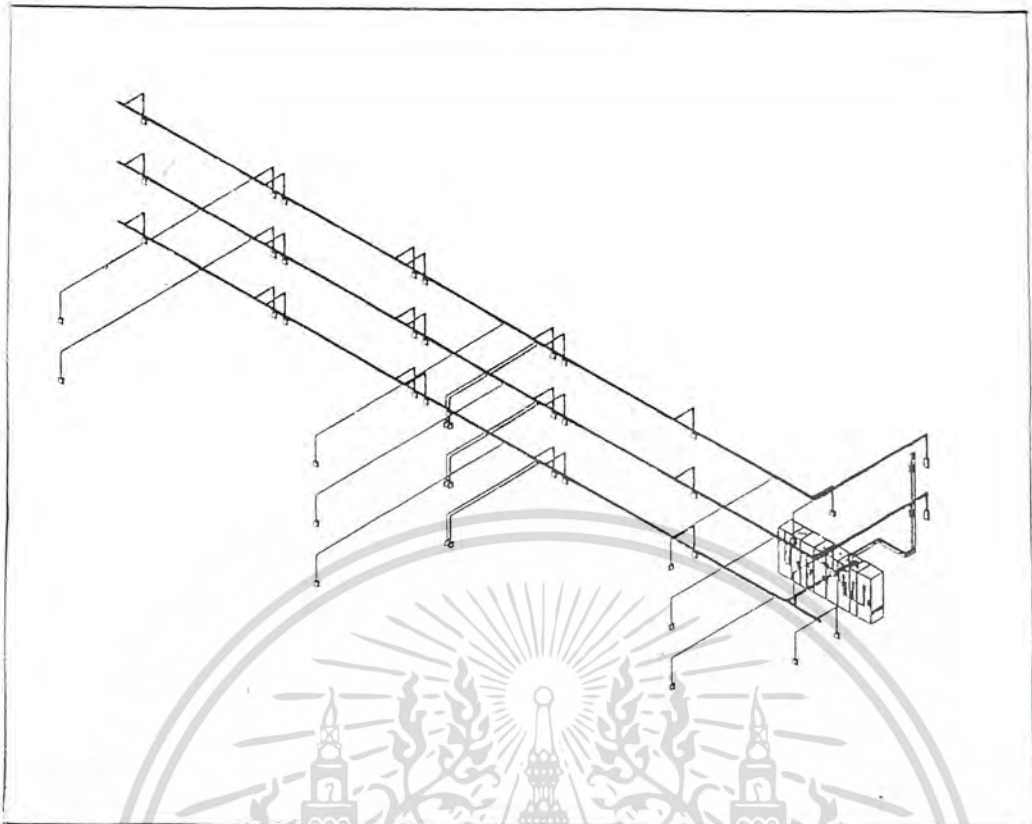
จากนั้นเราสามารถส่งข้อมูลนี้ไปเข้าโปรแกรมประเภท Report-Writer เพื่อให้ได้รายงานที่สวยงามดังนี้

ประเภท	ยี่ห้อ	คุณลักษณะ	หน่วย	จำนวน
ท่อร้อยสาย	TAS	EMT 0.5" 0.706"/17.93 mm 0.424 kg/m	E/A	65
	TAS	EMT 0.75" 0.922"/23.42 mm 0.647 kg/m	E/A	18
	TAS	EMT 1" 1.163"/29.54 mm 0.952 kg/m	E/A	18
	TAS	EMT 1.25" 1.510"/38.35 mm 1.414 kg/m	E/A	6
ข้อต่อ	S.I.M	INTERLOCK 4" * 4" 5" 1.0 MM	E/A	121
ข้องอ	S.I.M	ELBOW 4" * 4" 1.0 MM	E/A	2
ข้อแยก	S.I.M	TREE 4" * 4" 1.0 MM	E/A	1
LOAD CENTER	I-LINE	INDOOR 3P4W 240/415 V12 CCT 175 A	SET	21
	I-LINE	INDOOR 3P4W 240/415 V6 CCT 60 A	SET	555
	I-LINE	INDOOR 3P4W 240/415 V12 CCT 175 A	SET	38
	SQUARE D	FS-TYPE 3P4W SIZE 1" 200 A	SET	2
FLANG END	SQUARE D	3P4W ALUMINIUM 400 A	SET	1
EDGEWISE ELBOW	SQUARE D	400 A 200*200	SET	2
FLATWISE ELBOW	SQUARE D	400 A 200*200	SET	2
FEEDER BUSDUCT	SQUARE D	Indoor Aluminium 400 A 3P4W+G 200 mm * 120 mm Three-6*240	SET	4
TRANSFORMER	DYNACAST	DRY TYPE 12 kV 416/240 V 750 kVA 6% 2730 kg	SET	1
DISCONNECTING SWITCH	COELME	Outdoor 3-Pole 25.8 kV 1600 A 150 kV 44 kV * 3 sec 70 kA according to ANSI standard, type TR 208	E/A	6
CT	RITZ	Outdoor 115kV 2000/5A 350Hz 57kA 550kV	SET	3
CIRCUIT BREAKER	SACE	MCCB FIXED 3P 690 V 800 AT 800 AF 40 kA	SET	1
	SACE	MCCB FIXED 3P 690 V 400 AT 400 AF 40 kA	SET	1
	SACE	MCCB FIXED 3P 690 V 1600 AT 1600 AF 50 kA	SET	1
CABLE	YAZAKI	XLPE 12/20 kV 7/ST 35 SQMM	M	-
PCT	RITZ	800 kVA 12 kV	SET	1
PT	OBAYASHI	5000-12000/110V	SET	2

### ค้นหาและแสดงข้อมูลแบบกราฟฟิก

เราสามารถค้นหา และแสดง Entity เพื่อดูตำแหน่งได้จากข้อมูลรายละเอียดที่เชื่อมโยงกับ Entity นั้น รวมทั้งยังเลือกกลุ่มของ Entity นั้นได้ด้วย และสามารถนำกลุ่มของ Entity ที่เลือกมานี้ไปทำการแก้ไข อย่างเช่น เปลี่ยน Layer เปลี่ยนสี ย้ายตำแหน่ง ทำการก๊อปปี้ หรือแม้กระทั่งลบทิ้งก็ได้ เช่น รูปผังระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าของตึกสามชั้น โดยเดินสายไฟใน Wire Way และท่อร้อยสาย ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น เมื่อผู้จัดทำหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 38 แสดงผังระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าของตึก 3 ชั้น โดยเดินสายไฟใน Wire Way และทอรัลยสาย

ในที่นี้เพื่อให้เห็นการวิเคราะห์ข้อมูลได้ชัดเจน สมมติว่าต้องการทราบว่าตำแหน่งใดบ้างที่เป็น Wire Way ให้ขึ้นส่วนนั้นเป็นสีแดง จากนั้นต้องการลบทิ้ง เพื่อเปลี่ยนเป็นชนิดอื่น สามารถทำได้ดังนี้

- ใช้คำสั่ง ASETTABLE กำหนดให้ wireway.dbf เป็น Current Table
- จากนั้นใช้คำสั่ง ASESELECT เพื่อเลือก Entity ที่มี SIZE = 4" \* 4"

```
Command : ASESELECT
Union/Subtract/Intersection : <Enter>
Graphical/Textual : G
Select objects : All
Enter search criteria for DBASE3/PROJECT/WIRWAY: size = '4" * 4"
```

- ต่อไปจะทำการเปลี่ยนสี และลบได้ ซึ่งจุดนี้สำคัญตรงที่ว่าจะต้องเป็นการเลือกวัตถุแบบ Previous เท่านั้น ดังนี้คือ

```
Command : change
Select objects : P
Select objects <Enter>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ศูนย์วิจัยการให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Properties/<Change point> : P

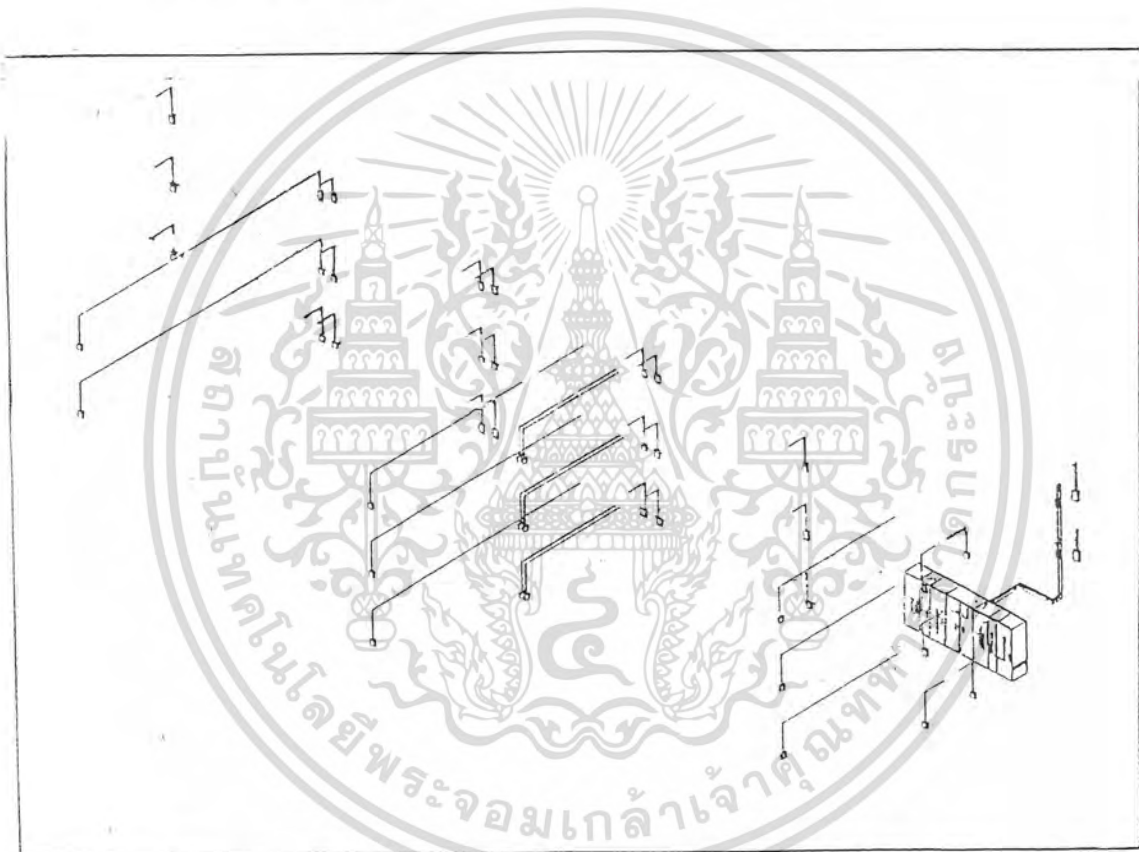
New color <BYLAER> : Red

Command : erase

Select objects : P

Select objects : <Enter>

จากนั้นผลที่ได้จะเป็นดังรูป



รูปที่ 39 แสดงผลที่ได้จากการใช้คำสั่ง ASESELECT ร่วมกับคำสั่ง CHANGE และ ERASE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# แนวทางการพัฒนา บทสรุปและวิจารณ์

## แนวทางการพัฒนา

- ผู้ใช้สามารถสร้างฐานข้อมูลในส่วนอุปกรณ์ที่ต้องการเพิ่มเติมได้จาก DBMS ภายนอก เช่น dBASE III PLUS, FOXPRO และอื่น ๆ เพื่อระบบฐานข้อมูลมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานของผู้ใช้
- ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมภาพอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งได้อย่างไม่จำกัด และการจัดทำเมนูเพื่อเรียกใช้ภาพที่เพิ่มเติมศึกษาได้จากภาคผนวก ข.

## บทสรุปและวิจารณ์

การนำหลักการของระบบ GIS มาประยุกต์โดยใช้โปรแกรม AutoCAD Res. 12 ช่วยในการติดตั้งระบบไฟฟ้าในอาคาร เป็นวิธีที่ทำให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกขึ้นมาก โดยที่

- แบบที่ติดตั้งจะมีความถูกต้อง และสามารถเข้าใจได้ง่าย รวมทั้งสามารถมองเห็นปัญหาเกี่ยวกับตำแหน่งของอุปกรณ์อื่นอาจเกิดขึ้นในเวลาติดตั้งจริงได้
- เนื่องจากการนำระบบ ASE ใน AutoCAD มาจัดการเชื่อมโยงข้อมูลภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งกับข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์จากฐานข้อมูลภายนอก ทำให้ขนาดไฟล์ของภาพมีขนาดไม่ใหญ่ตามขนาดของฐานข้อมูล แต่ยังคงมีรายละเอียดของข้อมูลที่จำเป็นอยู่อย่างครบถ้วน รวมทั้งยังมีประโยชน์อื่น ๆ อีกมากเช่น
  - สามารถค้นหา และจัดการกับข้อมูลกราฟฟิกได้โดยใช้ภาษา SQL
  - สามารถทราบรายละเอียดของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งได้
  - สามารถใช้ ASE ช่วยในการจัดทำ BOM (Bills of Material) ทำให้ประหยัดเวลาได้มาก และมีความถูกต้องแม่นยำสูง

นอกจากนี้แล้ว AutoCAD ยังเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถดัดแปลงโปรแกรมให้เข้ากับลักษณะงานที่ต้องการมากที่สุด ซึ่งทำให้ระบบงานมีประสิทธิภาพสูงตามไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ก. คำสั่งในระบบ ASE

## AutoCAD SQL Extension (ASE)

ระบบ ASE หรือที่ย่อมาจาก AutoCAD SQL Extension จะประกอบด้วยฟังก์ชัน 31 ฟังก์ชันดังรายการข้างล่างนี้ รายละเอียดของแต่ละฟังก์ชันจะอธิบายในส่วนต่อไป

ASEADDROW	ASEERASEDB	ASEMAKEREPA	ASESELECT	ASETERMDBMS
ASECLOSEDB	ASEERASEDBMS	ASEPOST	ASESETDB	ASEVIEWLINK
ASEDELLINK	ASEERASETABLE	ASEQEDIT	ASESETDBMS	ASEVIEWROW
ASEDELROW	ASEEXPORT	ASEQLINK	ASESETROW	
ASEEDITLINK	ASEINIT	ASEQMAKEDA	ASESETTABLE	
ASEEDITROW	ASEMAKEDA	ASEQVIEW	ASESQLED	
ASEERASEALL	ASEMAKLINK	ASERELOADDA	ASETERM	

### ความสามารถของระบบ ASE

ระบบ ASE จะมีคำสั่งในการเข้าถึงและแก้ไขข้อมูลส่วนที่เป็น non-graphic data และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลนี้เข้ากับรูปภาพของ AutoCAD ได้ โดยข้อมูลนี้ได้จัดทำขึ้นโดยระบบฐานข้อมูลภายนอก อย่างเช่น สร้างไฟล์ฐานข้อมูลจากโปรแกรม DBase III plus, DBase IV, FoxPRO, INFORMIX, หรือ ORACLE เป็นต้น ด้วยคำสั่งที่มีในระบบ ASE นี้ ผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูลในไฟล์ฐานข้อมูลได้เป็นอย่างดี มีความสามารถใกล้เคียงกับโปรแกรมระบบฐานข้อมูลดังกล่าวข้างต้น อย่างเช่น ค้นหา, แก้ไข, เพิ่มเติม, จัดกลุ่มของข้อมูล เป็นต้น

### รูปแบบคำสั่งของระบบ ASE

คำสั่งทุกคำสั่งในระบบ ASE นี้สามารถใช้ร่วมกับ AutoLISP ได้ มีรูปแบบคือ (C:XXX) โดย XXX คือชื่อคำสั่งของระบบ ASE ส่วนรายละเอียดการใช้คำสั่งต่าง ๆ สามารถดูได้จาก AutoLISP Programmer's Reference มีข้อสังเกตในการใช้คำสั่งของระบบ ASE ดังนี้

-การใช้อักษรตัวพิมพ์เล็ก-ตัวพิมพ์ใหญ่ คำที่จะป้อนให้เป็นข้อมูลนั้นจะมีความแตกต่างกันถ้าใช้ตัวอักษรต่างกัน ส่วนชื่อของคอลัมน์นั้นใช้อักษรตัวพิมพ์เล็กหรือใหญ่ก็ได้ จะให้ค่าเท่ากัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-การใช้ Quotation Mark (") ปกป้องอักขระที่เป็นชนิด character จะตั้งให้ single quotation mark

อย่างเช่น : Last\_Name='Manitpornsut'

ในกรณีที่มีอักขระชนิด character นี้มี quotation mark อยู่ จะตั้งให้ single quotation mark 2 ตัวในการให้ค่า

อย่างเช่น ชื่อ Bill's\_Groceries เมื่อจะป้อนข้อมูลจะต้องเป็น : Store Name='Bill's\_Groceries'

## รายละเอียดของคำสั่งต่าง ๆ ในระบบ ASE

**ASEADDROW** - ใช้เพื่อเพิ่ม row ให้กับ table

คำสั่ง ASEADDROW ใช้เพื่อเพิ่ม row ให้กับ table โดยค่า default เป็นค่าใน row ปัจจุบัน ถ้าไม่ได้ set DBMS, database หรือ table ไว้ คำสั่งนี้จะใช้ไม่ได้ และถ้าหาก DBMS นั้นมีการใส่รหัสเพื่อความปลอดภัยแล้ว จะมีผลต่อการใช้คำสั่งนี้ด้วย

รูปแบบคำสั่ง : ASEADDROW

ในกรณีที่มี row ซ้ำกันจะขึ้นกับ DBMS ที่ใช้ว่าจะให้ไม่ได้หรือไม่ อย่างเช่น ถ้าใช้โปรแกรม PARADOX เป็น DBMS ถ้าได้สร้าง primary index แล้ว จะไม่สามารถเพิ่ม row ที่ซ้ำกันอีกได้

ในการเพิ่ม row ให้กับ table นอกจากจะใช้คำสั่งนี้แล้ว ยังสามารถใช้คำสั่ง ASESQLED ตามด้วย SQL INSERT statement

**ASECLOSEDB** - ใช้เพื่อปิดฐานข้อมูลที่ได้เลือกไว้

คำสั่ง ASECLOSEDB ใช้เพื่อปิดฐานข้อมูลใด ๆ ที่อยู่ในสถานะเปิด รวมถึงฐานข้อมูลปัจจุบันด้วย คำสั่งนี้จะใช้ในกรณีที่ database driver ไม่สามารถใช้ได้กับการเชื่อมต่อกันของหลาย ๆ ฐานข้อมูล

รูปแบบคำสั่ง : ASECLOSEDB

**ASEDELLINK** - ใช้เพื่อยกเลิกการเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูลกับ Entities

คำสั่ง ASEDELLINK นี้จะยกเลิกการเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูลกับ Entities โดยไม่มีผลต่อข้อมูลในฐานข้อมูล เนื่องจากเป็นเพียงการยกเลิกการเชื่อมโยงกันเท่านั้น คำสั่งนี้สามารถยกเลิกการเชื่อมโยงกันของข้อมูลไม่ว่าจะเป็น current row, current table, current database, current DBMS, หรือแม้กระทั่ง DBMS ทั้งหมดที่เชื่อมอยู่กับ Entities ที่เลือกนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบคำสั่ง ASEDELI LINK  
 All/DBMS/dataBase/Table/<Row>:  
 Select objects

ขั้นแรกจะต้องเลือกขอบเขตการเชื่อมโยงที่จะลบก่อน โดยมีตัวเลือกดังนี้

All คือ ลบการเชื่อมโยงทั้งหมดที่มีอยู่กับ Entities นั้น  
 DBMS คือ ลบการเชื่อมโยงระหว่าง Entities กับ current DBMS  
 Database คือ ลบการเชื่อมโยงระหว่าง Entities กับ current database  
 Table คือ ลบการเชื่อมโยงระหว่าง Entities กับ current table  
 Row คือ ลบการเชื่อมโยงระหว่าง Entities กับ current row

จากนั้นก็จะเป็นการเลือก Entities ที่ต้องการจะลบการเชื่อมโยง การให้คำสั่ง ASEDELI LINK ถ้าหาก Entities ที่เลือกเชื่อมโยงเพียง row เดียว และเป็น current row ก็ไม่จำเป็นต้องให้คำสั่ง ASESETROW ก่อน เมื่อใช้คำสั่ง ASEDELI LINK เรียบร้อยแล้ว Entities จะคงอยู่ในรูป ยกเว้น Entities นั้นเป็นชนิด visible attribute entities ซึ่งสร้างมาจากคำสั่ง ASEMAKEDA ถ้าเป็นกรณีเช่นนี้ Entities จะถูกลบไปด้วย

คำเตือน : ให้คำสั่งอย่างระมัดระวัง เนื่องจากเมื่อลบการเชื่อมโยงไปแล้วจะไม่สามารถเรียกกลับคืนสู่สถานะเดิมได้ ถ้าต้องการให้เป็นสถานะเดิม ต้องทำการเชื่อมโยงข้อมูลนั้นใหม่

ASEDELROW - ใช้เพื่อลบ current row ออกจาก current table

คำสั่ง ASEDELROW นี้ใช้เพื่อลบ current row ออกจาก current table จะเป็นผลให้การเชื่อมโยง และ displayable attributes ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ row นี้ถูกลบออก

รูปแบบคำสั่ง ASEDELROW

ข้อสังเกต : ถ้ามี row หลาย row ที่มีค่า key เดียวกัน คำสั่ง ASEDELROW จะลบทุก row ด้วยค่า key นั้น

ในโปรแกรม dBASE III PLUS คำสั่ง ASEDELROW จะเพียงแค่ทำเครื่องหมายที่ row เท่านั้น ข้อมูลยังคงอยู่ใน table หากมีการใช้คำสั่งนี้มาก ๆ จะทำให้เกิดช่องว่างที่ใช้งานไม่ได้ขึ้นใน table ในการนี้สามารถทำให้ table ไม่มีช่องว่างโดยใช้คำสั่ง PACK โดยต้องเรียกใช้ใน dBASE III PLUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ASEEDITLINK – ใช้เพื่อแก้ไข Database Links ที่เชื่อมโยงกับ Entity

คำสั่ง ASEEDITLINK ใช้เพื่อแก้ไขการเชื่อมโยงข้อมูลใน database กับ Entity ซึ่งจะมีผลเฉพาะข้อมูลในการเชื่อมโยงเท่านั้น ส่วน database attributes จะไม่เปลี่ยนแปลง ในการนี้สามารถที่จะแก้ไขการเชื่อมโยงทั้งหมด หรือแก้ไข current DBMS, database, table หรือ row

รูปแบบคำสั่ง ASEEDITLINK  
All/DBMS/Database/Table/<Row>  
Select Object:

ขั้นแรกจะต้องเลือกขอบเขตการเชื่อมโยงที่จะลบก่อน โดยมีตัวเลือกดังนี้

All คือ แก้ไขการเชื่อมโยงทั้งหมดที่มีอยู่กับ Entities นั้น  
DBMS คือ แก้ไขการเชื่อมโยงระหว่าง Entities กับ current DBMS  
Database คือ แก้ไขการเชื่อมโยงระหว่าง Entities กับ current database  
Table คือ แก้ไขการเชื่อมโยงระหว่าง Entities กับ current table  
Row คือ แก้ไขการเชื่อมโยงระหว่าง Entities กับ current row

จากนั้นก็จะเป็นการเลือก Entities ที่ต้องการจะแก้ไขการเชื่อมโยง การใช้คำสั่ง ASEEDITLINK ถ้าหาก Entities ที่เลือกเชื่อมโยงเพียง row เดียว และเป็น current row ก็ไม่จำเป็นต้องใช้คำสั่ง ASESETROW ก่อน การแก้ไขการเชื่อมโยง Displayable Attribute จะทำให้ภาพที่หน้าจอเปลี่ยนไปตามข้อมูลใหม่ที่ได้ทำการเชื่อมโยงด้วย

ASEEDITROW – ใช้เพื่อแก้ไข current row

คำสั่งนี้ใช้ในการแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ใน current row ซึ่งจะแสดงข้อมูลเดิมขึ้นมาให้แก้ไข อาจใช้ SQL UPDATE statement ซึ่งเรียกจากคำสั่ง ASESQLED

รูปแบบคำสั่ง ASEEDITROW

ข้อสังเกต ถ้าหลาย row ที่มีค่า key เหมือนกัน เมื่อใช้คำสั่งนี้แก้ไข row ใด ๆ จะทำให้ row อื่นถูกแก้ไขไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ASEERASEALL - ใช้เพื่อลบ database ทั้งหมด

คำสั่ง ASEERASEALL นี้จะปิด database ที่เรียกมาใช้งานทั้งหมด และยกเลิกการโหลด drivers คำสั่งนี้จะทำการลบ DBMS references ในตารางที่ใช้งาน ดังนั้น การเชื่อมโยงทั้งหมดจะถูกลบ และ Displayable Attributes จะถูกลบออกจากภาพ แต่คำสั่งนี้จะไม่เป็นการยกเลิกการใช้ระบบ ASE เพราะว่ายกเลิกเฉพาะตารางที่ใช้งานเท่านั้น

รูปแบบคำสั่ง : ASEERASEALL

คำเตือน : คำสั่งนี้จะทำการลบข้อมูลจาก control database อย่างถาวร เมื่อคำสั่งนี้ได้ทำเรียบร้อยแล้วไม่สามารถยกเลิกการใช้คำสั่งได้

ASEERASEDB - ใช้เพื่อลบ database refernces ออกจาก control database

คำสั่ง ASEERASEDB นี้ จะปิด database ที่ได้รับไว้ และลบออกจาก control database การเชื่อมโยงทั้งหมดกับ database นี้จะถูกลบและ Displayable Attributes จะถูกลบจากภาพ

รูปแบบคำสั่ง : ASEERASEDB

คำเตือน : คำสั่งนี้จะทำการลบข้อมูลจาก control database อย่างถาวร เมื่อคำสั่งนี้ได้ทำเรียบร้อยแล้วไม่สามารถยกเลิกการใช้คำสั่งได้

ASEERASEDBMS - ใช้เพื่อลบ DBMS reference ออกจาก control database

คำสั่ง ASEERASEDBMS ใช้เพื่อปิด database ทั้งหมดที่อยู่ใน DBMS ที่ระบุไว้ และยกเลิกการโหลด DBMS driver รวมทั้งลบ DBMS ที่ระบุนี้ออกจาก control database การเชื่อมโยงทั้งหมดที่เกิดเนื่องจากการใช้ DBMS นี้จะถูกลบอีกทั้ง Displayable Attributes จะถูกลบออกจากภาพด้วย

รูปแบบคำสั่ง : ASEERASEDBMS

คำเตือน : คำสั่งนี้จะทำการลบข้อมูลจาก control database อย่างถาวร เมื่อคำสั่งนี้ได้ทำเรียบร้อยแล้วไม่สามารถยกเลิกการใช้คำสั่งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ASEERASETABLE – ใช้เพื่อลบ table reference ออกจาก control database

คำสั่ง ASEERASETABLE ใช้เพื่อลบ table ที่ระบุออกจาก control database การเชื่อมโยงทั้งหมดที่เกิดเนื่องจากการใช้ table นี้จะถูกลบ อีกทั้ง Displayable Attributes จะถูกลบออกจากภาพด้วย

รูปแบบคำสั่ง ASEERASETABLE

คำเตือน คำสั่งนี้จะทำการลบข้อมูลจาก control database อย่างถาวร เมื่อคำสั่งนี้ได้ทำเรียบร้อยแล้วไม่สามารถยกเลิกการใช้คำสั่งได้

ASEEXPORT – จะทำการแปลง Link Information ให้อยู่ในรูป database

คำสั่งนี้ใช้เพื่อแปลง Link Information จาก Entities ที่ต้องการ โดย Link Information นี้จะอยู่ใน DBMS ทุกระบบ, current DBMS, current database หรือ current table ผลที่ได้จากการแปลงจะได้ไฟล์ของ Link Information ในฟอร์แมตต่าง ๆ ดังนี้คือ SDF (Space Delimited Format), CDF (Comma Delimited Format) หรือ native database (ในกรณีที่ DB เป็น dBASE จะได้ฟอร์แมต DBF เป็นต้น) ไฟล์เหล่านี้จะประกอบไปด้วย Link Information จาก control database ที่เชื่อมโยงกับ Entities ที่เลือก โดยแต่ละ table ที่เชื่อมโยงกับ Entities ต้องเป็นไฟล์ใหม่แยกกันเป็นเฉพาะของแต่ละ table

รูปแบบคำสั่ง ASEEXPORT

Select objects:

All/DBMS/Database/<Table>:

Name of file for <DBMS/Database/Table>

SDF/CDF/<Native>:

ขั้นแรกคือเลือก Entities ที่ต้องการทราบ Link Information ตามด้วยเลือกขอบเขตของ Link Information โดย

- All – ส่ง Link Information ทั้งหมดที่เชื่อมโยงกับ Entities
- DBMS – ส่ง Link Information ทั้งหมดใน current DBMS ที่เชื่อมโยงกับ Entities
- Database – ส่ง Link Information ทั้งหมดใน current database ที่เชื่อมโยงกับ Entities
- Table – ส่ง Link Information ทั้งหมดใน current table ที่เชื่อมโยงกับ Entities

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นใส่ชื่อไฟล์ที่ Link Information ที่แปลงได้จะเก็บไว้ จากนั้นก็เลือกฟอร์แมตของไฟล์ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้คือ

- SDF – Space Delimited Format ฟอร์แมตของไฟล์ชนิดนี้จะเหมือนกับไฟล์ที่สร้างโดย dBASEIII COPY.SDF operation ซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับการนำข้อมูลเข้าในระบบ database ของ microcomputer การเชื่อมโยงแต่ละอันจะมีเพียงบรรทัดเดียว โดยค่าในแต่ละบรรทัดจะมีความกว้างจำกัด จะไม่ใช่ตัวแบ่งแยกฟิลด์ หรือ character string delimiters
- CDF – Comma Delimited Format การเชื่อมโยงแต่ละอันจะใช้บรรทัดเพียงบรรทัดเดียว ค่าในแต่ละ record จะแบ่งด้วย delimiter (ในที่นี้ใช้ comma) และ character field จะต้องปิดด้วยเครื่องหมายอัฒภาค จะใช้ในคำสั่ง APPEND FROMDELIMITED ใน dBASE
- Native – เป็นฟอร์แมตเดียวกันกับ current database

ASEINIT – ใช้ในการให้ค่าเริ่มต้นของระบบ ASE

คำสั่ง ASEINIT นี้ใช้เพื่อให้คำสั่ง ASE อื่น ๆ สามารถใช้งานได้ คำสั่งนี้จะสร้าง control database ซึ่ง AutoCAD ใช้เพื่อรักษาการเชื่อมโยงระหว่าง Entities กับฐานข้อมูลภายนอก control database จะเก็บอยู่ในไฟล์รูปภาพ ผู้ใช้ไม่สามารถนำมาแก้ไขได้

รูปแบบคำสั่ง ASEINIT

```
Active DBMS is <dbms name>
Enter username
Enter password:
```

ปกติจะเรียก ASEINIT จากเมนู ถ้าหากไม่ได้เรียกจากเมนู กล่าวคือเรียกจาก Command Prompt จะต้องทำดังนี้

```
(xload "asd")
(load "ase")
ASEINIT
```

ASEMAKEDA – ทำให้ current row เป็น Displayable Attribute

คำสั่ง ASEMAKEDA จะแสดงข้อความของฟิลด์ที่เราเลือกจาก current row ลงบน graphics screen สังเกตได้ว่า displayable attribute จะไม่ผูกติดกับ Entity อื่นยกเว้นตัวมันเอง และสามารถใส่คำสั่ง ASEMAKEDA ในการทำงานลักษณะคล้าย ๆ กันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ dBASE III PLUS ในการสร้างรายงาน

ในโปรแกรมตัวอย่างของ dBASE III PLUS "FLT\_INF.PRG" ซึ่งใช้ table ชื่อ "aval\_fit" และไฟล์รูปแบบชื่อ "FLT.FRM" โดยการรันไฟล์ FLT\_INF.PRG ใน dBASE เราจะได้ใบรายงานอย่างรวดเร็ว ในการรันโปรแกรมนี้กับคำสั่ง ASEMAKEREP จะทำดังนี้

```
dbase fit_inf.prg
```

ใช้ R&R Relational Report Writer ในการสร้างรายงาน

โดยการใช้โปรแกรมนี้สร้างรันได้ทั้ง interactive และ runtime mode ในการรัน R&R แบบ interactive ทำดังนี้

```
RR
```

ในการรัน R&R ใน runtime mode ทำดังนี้

```
RRUNTIME JOBSPEC 3 2 1 10
```

สำหรับข้อมูลเฉพาะในการรันโปรแกรมเขียนรายงานด้วย dBASE III PLUS, R&R หรือ ด้วยโปรแกรมเขียนรายงานอื่น สามารถดูได้จาก DBMS product's documentation

ASEPOST - เป็นการทำให้ภาพทำงานไปพร้อม ๆ กับ database

คำสั่งนี้ช่วยให้ภาพกับ database ทำงานไปได้พร้อม ๆ กัน การใช้คำสั่งนี้จะไม่ผลอย่างใดต่อ Entity เลย ถ้าเราลบ row จาก external database จากภายนอกของ AutoCAD การเชื่อมโยงใด ๆ ที่เกิดขึ้นกับ row นั้นจะใช้ไม่ได้ ถ้าเราลบ Entity ใด ๆ จากภาพ การเชื่อมโยงไปยัง Entity นั้นก็จะเกิดขึ้นผิดพลาดขึ้น การทำให้ Entity และ database ทำงานไปได้พร้อม ๆ กันนั้นจะทำงานอัตโนมัติเมื่อใช้คำสั่ง QSAVE, SAVE, SAVEAS และ คำสั่ง END

รูปแบบคำสั่ง : ASEPOST

Fix/<Report>:

ด้วยการใช้ ASEPOST นี้เราสามารถเลือกที่จะทำการซ่อมแซมส่วนที่ขัดแย้งกัน หรือจะทำใบรายงาน ขึ้นตอนของการทำให้ Entity และ database ทำงานไปพร้อม ๆ กันนั้นขึ้นอยู่กับนัยสำคัญของภาพ มี 2 ตัวอย่างที่ช่วยแสดงให้เห็นถึงการ re-synchronize database คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ตรวจสอบว่าไม่มีการเชื่อมโยงของ Entity กับ database จะได้ว่า row เหล่านี้จะถูกลบออกจาก control database โดยคำสั่ง SAVE และ END ของ AutoCAD จะได้ว่า row ในใบรายงานเมื่อใช้คำสั่ง ASEPOST

2. ตรวจสอบว่าไม่มีค่า key ใน table ที่เป็นค่า key ในภาพ จะได้ว่า key ที่ไม่มีนั้นในใบรายงาน

ASEQEDIT - ใช้กำหนดและแก้ไข current row

คำสั่ง ASEQEDIT นี้ช่วยให้เราสามารถแก้ไขข้อมูลได้เร็วขึ้น เป็นการรวม 2 คำสั่งเข้าด้วยกันคือ คำสั่ง ASESETROW/Graphic และคำสั่ง ASEEDITROW เราใช้คำสั่งนี้เมื่อต้องการแก้ไข row แต่ row นั้นมิใช่ current row แต่ได้ถูกเชื่อมโยงกับ Entity ในภาพแล้ว

รูปแบบคำสั่ง : ASEQEDIT

Select object:

ทำการเลือก Entity ที่เชื่อมกับ row ที่ต้องการแก้ไข ถ้า Entity ที่เลือกไม่มีการเชื่อมโยงใด ๆ จะปรากฏข้อความว่า

No links found

Key values/Search criteria/<Select object>

หากเราเลือก Entity ที่มีหลายการเชื่อมโยง จะผ่านคำสั่ง ASESETROW โดยจะให้เลือกว่า ให้การเชื่อมโยงกับ row ไหนเป็น current row จากนั้นจึงจะทำคำสั่ง ASEEDITROW

ASEQLINK - ทำการกำหนด current row และเชื่อมโยง row นั้นกับ Entity ที่เลือก

คำสั่ง ASEQLINK จะทำให้การกำหนด current row และเชื่อมโยง row กับ Entity ทำได้เร็วขึ้น โดยการรวมคำสั่ง ASESETROW และคำสั่ง ASEMAKELINK มาไว้ด้วยกัน โดยจะให้เลือกรow ที่ต้องการจากนั้นจะให้เลือก Entity ที่ต้องการทำการเชื่อมโยง

รูปแบบคำสั่ง ASEQLINK

Key values/Search criteria/<Select object>

Select objects:

ASEQMAKEDA - ใช้เพื่อกำหนด row และทำให้เป็น Displayable Attribute

คำสั่ง ASEQMAKEDA เป็นการรวมเอาคำสั่ง ASESETROW/Graphic และคำสั่ง ASEMAKEDA มาไว้ด้วยกัน

ทำให้เราสามารถทำ Displayable Attribute ได้จาก row ที่มีการเชื่อมโยงกับ Entity นั้น ๆ แล้ว

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบคำสั่ง : ASEQMAKEDA

Select object:

ถ้า Entity ที่เราเลือกไม่มีการเชื่อมโยงใด ๆ เลย จะปรากฏข้อความว่า

No links found

Key values/Search criteria/<Select object>

**ASEQVIEW** - ใช้เพื่อกำหนดและให้ current row แสดงบนหน้าจอ

คำสั่ง ASEQVIEW เป็นการรวมคำสั่ง 2 คำสั่งเข้าด้วยกันคือ ASESETROW/Graphic กับคำสั่ง ASEVIEWROW เราใช้คำสั่งนี้เมื่อต้องการดู row ที่มีใช้ current row ส่วนผลที่ได้ออกมาจะเป็นข้อมูลใน row นั้น และเป็นการกำหนดให้ row นั้นเป็น current row

รูปแบบคำสั่ง : ASEQVIEW  
Select object:

ถ้า Entity ที่เราเลือกไม่มีการเชื่อมโยงใด ๆ เลย จะปรากฏข้อความว่า

No links found

Key values/Search criteria/<Select object>

**ASERELOADDA** - ใช้เพื่อทำปรับ Displayable Attribute ให้เป็นไปตามข้อมูลใน table

คำสั่ง ASERELOADDA ใช้เพื่อปรับ Displayable Attribute ให้เป็นไปตามข้อมูลล่าสุดใน table โดยทั่วไปแล้วจะใช้คำสั่งนี้หลังจากใช้คำสั่งในการแก้ไข row อย่าง ASEEDITROW หรือแก้ไขโดย DBMS ภายนอก ข้อมูลที่ได้แก้ไขจะปรากฏอยู่ที่เดิมกับที่ข้อมูลเก่าอยู่ และในลักษณะเดียวกับข้อมูลเก่า ถ้า DBMS, database, table, row ไม่ได้ใช้ในภาพนั้นอีกต่อไป จะเกิดข้อผิดพลาดเกิดขึ้นเมื่อใช้คำสั่งนี้ และค่าที่ปรากฏบนภาพจะถูกเปลี่ยนเป็น \* ถ้า DBMS, database, table, row ได้ถูกนำมาใช้เชื่อมโยงข้อมูลในภาพอีก สามารถใช้คำสั่งนี้เพื่อให้ข้อมูลปรากฏบนภาพได้

รูปแบบคำสั่ง : ASERELOADDA

Select objects:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ASESELECT – ใช้เลือก Entity ทั้งจากภาพ และจากข้อมูลทาง database

คำสั่ง ASESELECT นี้จะเป็นการรวม selection set จากภาพกับ selection set จาก Entities ซึ่งเชื่อมโยงกับ row ที่อยู่ใน search criteria ใน current table โดย selection set นี้อาจจะรวมกัน (unioned), เอาเฉพาะส่วนที่เหมือนกัน (intersected), หรือเอาเฉพาะส่วนที่ต่างกัน (subtracted) ก็ได้ ถ้า selection set ที่สร้างโดยคำสั่งนี้ไม่มีค่า (void) ตัวแปร ASE\_ERRNO จะถูกเจ้ให้มีค่าค่าหนึ่ง (non-nil value) และไม่สามารถใช้ selection set นี้ได้

รูปแบบคำสั่ง : ASESELECT  
 Export/<Selection Set>:  
 Union/Subtract/<Intersection>:  
 Graphical/<Textual>:

โดยรายละเอียดของแต่ละตัวเลือกมีดังนี้

Export – ส่งข้อมูลไปให้กับไฟล์ภายนอกซึ่งเป็นไฟล์ของ Entities ที่เป็นไปตาม search criteria ดูรายละเอียดได้จากคำสั่ง ASEEXPORT ซึ่งเป็นการส่งข้อมูลในการเชื่อมโยงไปยัง database ภายนอก

Selection Set – สร้าง selection set ของ Entities ที่เชื่อมกับ row ที่เป็นไปตาม search criteria เราสามารถเข้าถึง selection set นี้จากตัวเลือก "p" ในคำสั่ง "select"

รายการตัวเลือกที่สองของคำสั่งมีดังนี้

Intersection – สร้าง selection set ของข้อมูลแบบ non graphic ที่เชื่อมกับ Entities ภายใน search criteria

Subtraction – ถ้าเราเลือก Graphical ในส่วนของรายการตัวเลือกที่สาม selection set ที่ได้คือผลลบของ non graphic search criteria ทั้งหมดกับ Entities ที่เลือก แต่ถ้าในรายการตัวเลือกส่วนที่สามเราเลือก Textual ในกรณีนี้ selection set ที่ได้คือผลลบของ Entities ทั้งหมดกับ non graphic search criteria

Union – สร้าง selection set จากการรวม non graphic search criteria กับ Entities ที่เลือกทั้งหมด

รายการตัวเลือกที่สามจะมีผลต่อลำดับของการเลือกวัตถุในภาพของตัวเลือก subtraction (ดูได้จากตัวเลือก subtraction ซึ่งอยู่ด้านบน) รายละเอียดของตัวเลือกมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Graphical - ทำให้เราสามารถเลือก Entities จากภาพได้โดยจะแสดงการให้เลือกดังนี้

Select objects:

Textual - ทำให้เราสามารถกำหนด non graphic search criteria จากเงื่อนไขการค้นหาด้วยภาษา SQL

Enter search criteria for <DBMS/dataBase/Table>:

เมื่อคำสั่งนี้ได้ทำอย่างถูกต้อง เราจะได้ selection set ของ Entities ที่เชื่อมกับ row ที่เป็นไปตาม search criteria เราสามารถใช้ selection set นี้ด้วยคำสั่งของ AutoCAD ในการแก้ไขต่าง ๆ ได้ เช่น MOVE, COPY, DELETE และ CHANGE ด้วยตัวเลือก 'Previous' ของคำสั่ง 'SELECT'

ASESETDB - ใช้เพื่อกำหนดชื่อของ current database

คำสั่ง ASESETDB ใช้เพื่อกำหนดชื่อของ database ให้เป็น current database อาจจะเป็นชื่อของไฟล์ database จริง ๆ หรือเป็นชื่อของ directory ใน DBMS บางระบบ

รูปแบบคำสั่ง : ASESETDB

ถ้า DBMS ไม่ได้กำหนดไว้ก่อน คำสั่งนี้จะไปเรียกใช้คำสั่ง ASESETDBMS ก่อนเพื่อกำหนด DBMS

ASESETDBMS - ใช้เพื่อกำหนดชนิดของ current DBMS

ใช้คำสั่งนี้เพื่อกำหนด current DBMS ที่จะใช้กับชุดคำสั่งของระบบ ASE ครั้งแรกที่ได้ระบบชนิดของ DBMS โปรแกรมจะทำการโหลด drivers และตั้งค่าที่กำหนดล่วงหน้าไว้สำหรับ database และ table ให้เป็น NULL เมื่อเราใช้ DBMS อีกครั้ง โปรแกรมจะให้ค่าที่ได้กำหนดไว้ก่อนหน้านั้นมาใช้แทน

รูปแบบคำสั่ง : ASESETDBMS

สถานะของ DBMS ได้แสดงไว้ในรายชื่อของ DBMS และสามารถที่จะกำหนดให้เป็น current DBMS หรือ โหลด หรือสามารถที่จะติดต่อกับ DBMS ได้ กล่าวคือ current DBMS คือ DBMS ที่ได้โหลดไว้และขณะนี้กำลังทำงานอยู่ การโหลด DBMS คือการโหลด DBMS เข้าไว้ในหน่วยความจำ แต่ไม่ได้เป็น current DBMS ส่วนการติดต่อกับ DBMS คือ การให้ DBMS เก็บไว้ใน control database แต่ไม่ได้โหลดไว้ในส่วนของภาพที่ใช้ทำงานอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ASESETROW - ใช้เพื่อกำหนด current row ในตารางที่ใช้งานอยู่

คำสั่งนี้ใช้เพื่อกำหนด current row ใน current table หลาย ๆ คำสั่งของระบบ ASE จะทำงานเฉพาะกับ row โดยจะเจาะจง row ได้โดยคำสั่งนี้

รูปแบบคำสั่ง : ASESETROW

มีอยู่ 3 วิธีในการกำหนด row ดังนี้คือ

- โดยทางรูปภาพ คือด้วยการเลือก Entity ซึ่งเชื่อมโยงกับ row ที่ต้องการ
- โดยใช้ search criteria คือ กำหนด row ด้วยคำสั่งย่อย SQL WHERE
- โดยการกำหนดค่า key

ถ้ากำหนด row โดยวิธีทางรูปภาพ หรือ search criteria เราสามารถกำหนดได้จาก row หลาย ๆ อันที่ได้เลือกไว้ ถ้า row ที่ได้เลือกไว้มีเพียง row เดียวการกำหนดจะเป็นไปโดยอัตโนมัติ เมื่อกำหนด row ด้วยค่า key เราจะกำหนดได้เพียง row เดียว

ก่อนที่จะทำการกำหนด current row ต้องทำการกำหนด current DBMS, database และ table เสียก่อน มิฉะนั้นจะมีข้อความเตือนถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

ASESETTABLE - ใช้เพื่อกำหนด current table

คำสั่งนี้ใช้เพื่อกำหนด current table ถ้ายังไม่มีการกำหนด current DBMS หรือ current database คำสั่ง ASESETDBMS และหรือคำสั่ง ASESETDB จะถูกเรียกใช้โดยอัตโนมัติก่อนที่จะให้กำหนดชื่อ table

รูปแบบคำสั่ง : ASESETTABLE

ถ้าเราใส่ชื่อ table ที่ไม่เคยมีการกำหนดมาก่อน โปรแกรมจะให้เราใส่ชื่อ key column รายละเอียดดูได้จาก 'Fundamentals' หน้า 11 ใน ASE Reference Manual เราสามารถใช้คอลัมน์เดียวเป็นค่า unique key เพื่อใช้ในการเข้าถึงข้อมูลหรืออาจใช้หลาย ๆ คอลัมน์เพื่อสร้าง compound key ก็ได้

ASESQLED - ใช้เพื่อรับคำสั่งแบบ SQL

คำสั่งนี้ทำให้เราสามารถใส่คำสั่งแบบ SQL ได้ มีอยู่ 2 วิธีที่จะใช้คำสั่ง SQL คือ วิธีแรกคือใช้คำสั่งโดยตรงจาก command line หรือ dialogue box และวิธีที่ 2 คือ จากเท็กซ์ไฟล์ซึ่งประกอบด้วยคำสั่ง SQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนใช้คำสั่งนี้ ควรจะอ่านภาคผนวก A ของ ASE Reference Manual ก่อน ซึ่งจะมีเนื้อหาที่ประยุกต์ใช้กับ drivers ที่ต่างชนิดกัน เนื่องจากว่า drivers ต่างชนิดกัน จะมีการจัดการกับข้อมูลต่างกัน ดังนั้น คำสั่ง SQL เดียวกันอาจจะก่อให้เกิดผลต่างกันตามแต่ละ drivers ที่เลือกใช้

รูปแบบคำสั่ง : ASESQLED

ข้อกำหนดและกฎในรูปแบบคำสั่งของระบบ SQL

- ค่าของสตริงที่เป็นชนิด CHAR ต้องปิดด้วยเครื่องหมาย ' ' (single quotation marks)
- ค่าที่ป้อนให้กับ database column จะต้องคำนึงอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ และตัวพิมพ์เล็ก เพราะจะมีความหมายต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามชื่อของ database column จะใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่ หรือตัวพิมพ์เล็กก็ได้ จะให้ผลเหมือนกัน
- ทั้งในส่วนของ SQL และ ASE ห้ามใช้ SQL keywords เป็นตัวบ่งบอกค่า โดยคำ keywords นี้มักเป็นคำสั่ง หรือชนิดของข้อมูล อย่างเช่น CHAR, GROUP, SQL, TABLE, USER, SECTION, BY, CURRENT และอื่น ๆ ส่วนตัวบ่งบอกค่าอย่างเช่น ชื่อของ table และชื่อของ column ถ้าเราสร้าง table โดยให้มีชื่อของ column ว่า CURRENT ระบบ ASE จะส่งข้อความเตือนข้อผิดพลาดมาในลักษณะดังนี้

Syntax error of SQL statement

Missing column specification.

การใช้ไฟล์แบบเท็กซ์

ในการที่จะให้โปรแกรมทำตามไฟล์ที่มีคำสั่ง SQL ทำได้โดยใส่ชื่อไฟล์นั้น โดยไฟล์นั้นจะต้องประกอบด้วยรูปแบบดังนี้คือ

- ถ้ามีเครื่องหมาย dollar sign (\$) ที่ต้นบรรทัดของไฟล์ จะได้ว่าส่วนนั้นเป็นส่วนที่ใช้อธิบายโปรแกรม (comment)
- ถ้ามีเครื่องหมาย ampersand (&) ที่ท้ายบรรทัด จะเป็นการขยายคำสั่ง SQL ไปยังบรรทัดถัดไป

การใช้คำสั่งแบบ SQL

ใส่คำสั่ง SQL ที่ถูกต้องตามหลักการลงใน dialogue box หรือ command line คำสั่ง ASESQLED จะทำให้คำสั่ง SQL ใช้ได้ในเฉพาะ current database ถ้าคำสั่ง SQL เป็นคำสั่ง SELECT จะปรากฏ row ที่เป็นไปตาม search criteria เราสามารถดู row ทั้งหมดที่ได้เลือกไว้ได้จากตัวเลือก first, last, previous, next เป็นต้น เราเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญาติหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถแก้ไข current row ที่แสดงได้ เราอาจจะทำให้ Entities ที่เชื่อมโยงอยู่กับ row นั้นเด่นขึ้น หรือเพิ่มองค์ประกอบลงไป ใน selection set แล้ว AutoCAD จะสามารถนำ selection set ไปใช้งานอื่น ๆ ต่อได้

SQL Editor Dialogue Box:

ใช้ปุ่ม Execute เพื่อให้คำสั่ง SQL ปฏิบัติ ถ้าคำสั่ง SQL เป็นคำสั่ง SELECT จะปรากฏ Edit SQL Selection Set Dialogue Box

- ใช้ปุ่ม Next, Previous, First และ Last เพื่อตรวจดู row ต่าง ๆ ใน table
- ใช้ปุ่ม Highlight และ Unhighlight เพื่อแสดง Entities ที่เชื่อมกับ row ให้เด่นขึ้น หรือให้เป็นตามปกติ
- ใช้ปุ่ม Sel. Set เพื่อรวม Entities ที่เชื่อมกับ row ที่แสดงให้เห็นอยู่เข้ากับ selection set
- ใช้ปุ่ม Delete เพื่อลบ row ออกจาก table และยกเลิกการเชื่อมโยงต่าง ๆ ที่เชื่อมกับ row นั้น

**ข้อสังเกต :** คำสั่ง DELETE ใน SQL จะต่างกับการใช้ปุ่ม Delete นี้ เนื่องจากคำสั่ง DELETE จะทำการลบ row ออกจาก table แต่จะไม่ยกเลิกการเชื่อมโยง ทั้งนี้เพราะ database drivers จะทำตามคำสั่งโดยตรง โดยไม่ผ่านข้อมูลไปยังระบบ ASE

- ใช้ปุ่ม Update ใช้เพื่อแก้ไขข้อมูลใน row โดยจะมีระบบป้องกันการแก้ไขโดยไม่ได้ตั้งใจ คือ จะมีช่องให้คลิกซึ่งเป็น toggle สามารถปรับให้เป็น on หรือ off ได้ ถ้าเป็น off (ไม่มีเครื่องหมาย X ในช่อง และคำว่า Update เป็นสีเทา) คือไม่มีการป้องกัน เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลแล้วได้กด Enter ข้อมูลจะถูกแก้ไขทันที แต่ถ้าเป็น on เมื่อแก้ไขข้อมูลแล้ว ต้องกดปุ่ม Update อีกครั้งหนึ่ง ข้อมูลถึงจะเปลี่ยนแปลงตามที่ได้แก้ไขไว้ มิฉะนั้นข้อมูลจะไม่ได้รับการแก้ไข

ASETERM - ใช้เพื่อสิ้นสุดการใช้ระบบ ASE

ใช้คำสั่งนี้เพื่อสิ้นสุดการใช้ระบบ ASE เป็นการปิด database ทั้งหมด และการเชื่อมโยงกับ drivers ต่าง ๆ ในส่วนของ control database จะถูกเซฟและเก็บลงไปกับรูปภาพ และคำสั่งในระบบ ASE ทั้งหมดจะใช้ไม่ได้อีก จนกว่าจะมีการใช้คำสั่ง ASEINIT ใหม่

รูปแบบคำสั่ง : ASETERM

**ข้อสังเกต :** ปกติ เมื่อมีการยกเลิกการใช้ระบบ ASE ด้วยคำสั่ง ASETERM นี้จะไม่มีการทำคำสั่ง SQL COMMIT เลย โดยคำสั่ง COMMIT นี้จะเซฟข้อมูลที่ได้เปลี่ยนแปลงลงใน database โดยปกติ drivers ทั้งหมดของ Autodesk จะทำคำสั่ง COMMIT เมื่อมีการปิด database ถ้าเรากำสั่งทำงานในส่วนของ current database ซึ่งต้องการคำสั่ง COMMIT ควรจะใช้คำสั่ง COMMIT ก่อนที่จะยกเลิกการใช้ระบบ ASE แต่อย่างไรก็ตาม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็ตาม คำสั่ง COMMIT นี้จะใช้โดยอัตโนมัติเมื่อมีการใช้คำสั่ง END เพื่อออกจากโปรแกรม ถ้าไม่มีการใช้คำสั่ง ASETERM เสียก่อน

**ASETERMDBMS** – ใช้เพื่อสิ้นสุดการใช้ DBMS ที่ได้เลือกไว้

คำสั่งนี้ใช้เพื่อสิ้นสุดการใช้ DBMS ที่เลือกไว้ แม้กระทั่ง current DBMS มีประโยชน์ในการคืนหน่วยความจำอันเนื่องมาจากมี DBMS drivers ที่ไม่ได้ใช้งานจางอยู่ อย่างเช่น มี DBMS driver ตัวหนึ่งได้โหลดไว้ แต่ไม่ได้ใช้งาน หรือไม่ได้เป็น current DBMS ก็สามารถที่จะยกเลิกการโหลดนี้ได้

รูปแบบคำสั่ง : ASETERMDBMS

**ASEVIEWLINK** – ใช้เพื่อดูข้อมูลที่เชื่อมโยงกับ Entity ที่ได้เลือกไว้

คำสั่งนี้จะแสดงข้อมูลทั้งหมดที่เชื่อมโยงอยู่กับ Entity ที่ได้เลือกไว้ ถ้ามีข้อมูลที่เชื่อมโยงกับ Entity หลาย row สามารถเลือกดูข้อมูลใน row ต่าง ๆ ได้จากปุ่ม Previous, Next, First และ Last แต่ถ้ามีข้อมูลเพียง row เดียว ปุ่มต่าง ๆ ที่กล่าวมานั้นก็ไม่สามารถใช้ได้ ถ้า Entity ที่เลือกเป็น Displayable Attribute ค่าของ column จะปรากฏใน DA columns box

รูปแบบคำสั่ง : ASEVIEWLINK

**ASEVIEWROW** – ใช้เพื่อดู current row

ใช้คำสั่งนี้เพื่อขอ current row ถ้า CMDDIA ถูกกำหนดให้มีค่าเป็น 0 จะเปลี่ยนสู่หน้าจอแบบตัวอักษร (text screen mode) ดังนั้น เราจะเห็นข้อมูลที่เชื่อมโยงกับ Entity ที่เลือกได้ ถ้า CMDDIA มีค่าเป็น .1 ข้อมูลก็จะปรากฏในรูปของ dialogue box

รูปแบบคำสั่ง : ASEVIEWROW

## ชุดคำสั่งในระบบ SQL

คำว่า SQL ย่อมาจาก Standard Query Language ถ้าหากมีความรู้ในระบบ SQL ก็อาจไม่จำเป็นต้องใช้คำสั่งในระบบ ASE แต่จะเป็นประโยชน์มากในการเรียนรู้เพื่อใช้คำสั่ง ASE และ ASESQLED ส่วนต่อไปนี้เป็นจำเป็นต้องทำความเข้าใจได้ แต่ถ้าหากศึกษาให้เข้าใจแล้ว จะทำให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้ระบบ ASE เป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งในระบบ SQL ที่มีอยู่จะขึ้นอยู่กับ DBMS drivers ที่ใช้และอาจไม่ตรงกับ ANSI SQL ซึ่งเป็นมาตรฐาน รายละเอียดทั้งหมดในเรื่องนี้สามารถศึกษาได้จากภาคผนวก B ในหนังสือ ASE Reference Manual

ตัวอย่างคำสั่งในระบบ SQL ที่มีอยู่ มีดังนี้

ALTER TABLE	DELETE FROM	GRANT & REVOKE
CREATE INDEX	DROP INDEX	INSERT INTO
CREATE TABLE	DROP TABLE	SELECT
CREATE VIEW	DROP VIEW	UPDATE

**ALTER TABLE** - ใช้เพื่อเพิ่ม columns ให้กับ table ที่มีอยู่ หรือปรับปรุง column ที่มีอยู่แล้วใน table เมื่อมีการปรับเปลี่ยน table ที่มีอยู่แล้ว จะได้ค่า null ใน column ใหม่

รูปแบบคำสั่ง : ALTER TABLE <table name> [ADD <column name> <data type> | MODIFY <column name> <data type>]

โดย ส่วนที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม [...] เป็นตัวเลือกให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง  
ส่วนที่อยู่ในวงเล็บ (...) สามารถใช้ได้หลาย ๆ ตัวเลือก  
ส่วนที่อยู่ในวงเล็บปีกกา [...] เป็นรายการที่เรียงลำดับกัน

**CREATE INDEX** - ใช้เพื่อสร้าง index ของ column(s) เพื่อความเร็วในการค้นหาข้อมูล ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้ว การทำงานที่มี index จะให้ผลลัพธ์ที่เร็วกว่า column(s) ที่ไม่ได้ทำ index เป็นอย่างมาก

index ยังใช้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียงลำดับของ column ด้วย (โดยใช้คำสั่ง ORDER BY)

รูปแบบคำสั่ง : CREATE [UNIQUE] INDEX <index name> ON <table name> (<column name> [order] [,<column name> [order]])

โดย ส่วนที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม [...] เป็นตัวเลือกให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง  
ส่วนที่อยู่ในวงเล็บ (...) สามารถใช้ได้หลาย ๆ ตัวเลือก  
ส่วนที่อยู่ในวงเล็บปีกกา [...] เป็นรายการที่เรียงลำดับกัน

**CREATE TABLE** - ใช้เพื่อสร้าง table ขึ้นมาใหม่ใน current database โดยชื่อของ table ต้องไม่ซ้ำกับชื่อของ table อื่น ๆ ใน current database

รูปแบบคำสั่ง : CREATE TABLE <table name> ((<table element> {[,<table element>}...])

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดย ส่วนที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม [...] เป็นตัวเลือกให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บ (...) สามารถใช้ได้หลาย ๆ ตัวเลือก  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บปีกกา (...) เป็นรายการที่เรียงลำดับกัน

CREATE VIEW – ใช้เพื่อสร้าง view เพื่อที่จะให้สามารถเข้าถึงได้ table เดียวหรือมากกว่านั้น โดย view ไม่ได้เป็น table จริง ๆ แต่จะได้ข้อมูลมาจาก table จริง ๆ อาจเป็น table เดียวหรือหลาย table ก็ได้ และ view สามารถรับข้อมูลจาก view อื่น ๆ ได้ และข้อมูลใน view จะถูกจัดเก็บอยู่ใน table

view จะมีลักษณะคล้ายกับ table คือ สร้างดูข้อมูลจาก view ได้ สามารถแก้ไข ปรับปรุง และอื่น ๆ ที่ทำกับ table ได้ ก็จะสามารถทำกับ view ได้ และเมื่อเราแก้ไขข้อมูลใน view แล้วจะเป็นการแก้ไขข้อมูลใน table ที่เกี่ยวข้องกับ view นั้นด้วย ในทางกลับกัน ถ้าแก้ไขข้อมูลใน table ที่ให้กำเนิด view ข้อมูลที่อยู่ใน view ก็จะมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วยโดยอัตโนมัติ

เราใช้คำสั่งย่อย AS ในคำสั่ง SELECT เพื่อเจาะจง row และ column ที่ต้องการใน table ที่จะรวมเข้ามาเป็น view

ในส่วนของ WITH CHECK OPTION ใช้เพื่อให้ row สามารถที่จะ update ได้ เป็นการระบุว่าถ้ามี row ใหม่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงใน row จะต้องทำการตรวจสอบต่อการกำหนด view ดังนั้น อาจจะเป็นคำสั่งย่อย WHERE ในคำสั่ง SELECT

รูปแบบคำสั่ง : CREATE VIEW <view name> [(<column name> {,<column name>})]  
 AS <query>  
 [WITH CHECK OPTION]

โดย ส่วนที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม [...] เป็นตัวเลือกให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บ (...) สามารถใช้ได้หลาย ๆ ตัวเลือก  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บปีกกา (...) เป็นรายการที่เรียงลำดับกัน

DELETE FROM – ใช้เพื่อลบ row ออกจาก table คำสั่งนี้สามารถลบเพียง row เดียวหรือหลาย ๆ row ก็ได้

คำสั่งย่อย WHERE เพื่อกำหนด row ที่ต้องการลบ เงื่อนไขของการค้นหาอาจเป็นข้อมูลที่อยู่ที่ table อื่นก็ได้ ถ้าไม่มีคำสั่งย่อย WHERE แล้ว row ทั้งหมดใน table จะถูกลบ

รูปแบบคำสั่ง : DELETE FROM <table name> WHERE <search condition>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดย ส่วนที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม [...] เป็นตัวเลือกให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บ (...) สามารถใช้ได้หลาย ๆ ตัวเลือก  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บปีกกา (...) เป็นรายการที่เรียงลำดับกัน

**DROP INDEX** – ใช้เพื่อลบ index ออกจาก table โดย database driver จะทำการลบ index ที่ระบุไว้ออกจาก table จะทำให้คอมพิวเตอร์มีเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลมากขึ้น

รูปแบบคำสั่ง : `DROP INDEX <index name>`

โดย ส่วนที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม [...] เป็นตัวเลือกให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บ (...) สามารถใช้ได้หลาย ๆ ตัวเลือก  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บปีกกา (...) เป็นรายการที่เรียงลำดับกัน

**DROP TABLE** – ใช้เพื่อลบ table ออกจาก database โดย database driver จะทำการลบ table ที่ระบุ รวมทั้ง index ของ table นั้นออกจาก database

รูปแบบคำสั่ง : `DROP TABLE <table name>`

โดย ส่วนที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม [...] เป็นตัวเลือกให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บ (...) สามารถใช้ได้หลาย ๆ ตัวเลือก  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บปีกกา (...) เป็นรายการที่เรียงลำดับกัน

**DROP VIEW** – ใช้เพื่อลบ view ออกจาก database โดยอาจลบครั้งหนึ่งมากกว่า 1 view ก็ได้

รูปแบบคำสั่ง : `DROP VIEW <view name>`

โดย ส่วนที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม [...] เป็นตัวเลือกให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บ (...) สามารถใช้ได้หลาย ๆ ตัวเลือก  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บปีกกา (...) เป็นรายการที่เรียงลำดับกัน

**GRANT & REVOKE** – ใช้เกี่ยวกับระบบความปลอดภัยของข้อมูลใน database ซึ่งจะเป็นการอนุญาตให้ผู้ใช้นั้นจะสามารถใช้งาน table, view หรือ column ไหนได้บ้าง ใน keyword PUBLIC จะหมายถึงข้อสิทธิ์ของผู้ใช้ซึ่งกำหนดโดยผู้บริหารระบบ

รูปแบบคำสั่ง : `REVOKE <privileges> ON <table name>  
 FROM <grantee> [(,<grantee>)]`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบคำสั่ง : GRANT <privileges> ON <table name>  
 TO <grantee> [(,<grantee>)]  
 [WITH GRANT OPTION]  
 <grantee> ::=  
 PUBLIC

โดย ส่วนที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม [...] เป็นตัวเลือกให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บ (...) สามารถใช้ได้หลาย ๆ ตัวเลือก  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บปีกกา (...) เป็นรายการที่เรียงลำดับกัน

INSERT INTO - เป็นการเพิ่ม row เข้าใน table คำสั่งย่อย VALUES ใช้เพื่อเจาะจงค่าให้กับทุก ๆ column ใน row ในส่วนของ <query spec> เป็นการระบุค่าที่จะเพิ่มเข้ามาจากแหล่งอื่น อย่างเช่น จาก table และคำสั่งนี้สามารถใช้กับ row เพียง row เดียว หรือหลาย row ก็ได้

รูปแบบคำสั่ง : INSERT INTO <table name> [(<column name> (<column name>))]  
 VALUES (<insert value> [(,<insert value>)...] | <query spec>)

โดย ส่วนที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม [...] เป็นตัวเลือกให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บ (...) สามารถใช้ได้หลาย ๆ ตัวเลือก  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บปีกกา (...) เป็นรายการที่เรียงลำดับกัน

SELECT - ใช้เมื่อต้องการรับเนื้อหาของ row ใน table(s) หรือเมื่อต้องการรับเนื้อหาของ column ใน table(s) หรือเมื่อต้องการเชื่อม row ระหว่าง tables เพื่อให้ได้ข้อมูลรวมของระหว่าง table นั้น ๆ

คำสั่ง SELECT นี้จะระบุ column ที่ต้องการ ใช้คำสั่งย่อย FROM เพื่อระบุชื่อ table และคำสั่งย่อย WHERE เพื่อระบุเงื่อนไขของ row ที่ต้องการ

คำสั่งย่อย GROUP BY จะแบ่ง table ออกเป็นกลุ่ม ๆ แต่ละกลุ่มจะแยกกันโดยชื่อของ column หรือผลของ computed numeric datatype column

คำสั่งย่อย ORDER BY จะเรียงข้อมูลใน column อาจเป็น column เดียวหรือหลาย column ก็ได้ โดยจะเรียงขึ้น (ASC) หรือเรียงลง (DESC) ก็ได้ตามแต่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบคำสั่ง :  
 SELECT [ALL | DISTINCT] <select list>  
 FROM <table name> [<alias>] [{,<table name> [<alias>]}]  
 [WHERE <search condition>]  
 [GROUP BY <column spec> [{,<column spec>...}] [HAVING  
 <search condition>]]  
 [ORDER BY <sort spec> [{, <sort spec>}]]

โดย ส่วนที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม [...] เป็นตัวเลือกให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บ (...) สามารถใช้ได้หลาย ๆ ตัวเลือก  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บปีกกา {...} เป็นรายการที่เรียงลำดับกัน

UPDATE - ใช้เพื่อเปลี่ยนแปลง row หรือ กลุ่มของ row หรือ row ทั้งหมดใน table คำสั่ง UPDATE ใช้ระบุ row(s) ที่ต้องการเปลี่ยนแปลง และข้อมูลใหม่ โดยข้อมูลใหม่นี้อาจเป็นค่าคงที่ ประโยค หรืออาจเป็นข้อมูลจาก table อื่นก็ได้

คำสั่งย่อย SET ใช้ระบุ column(s) และค่าที่ต้องการเปลี่ยน

คำสั่งย่อย WHERE ใช้ระบุ row(s) ที่ต้องการเปลี่ยน ถ้าไม่มีการใช้คำสั่งย่อย WHERE นี้ ทุก row ใน column ที่ระบุจะถูกเปลี่ยนด้วยค่าที่อยู่ในคำสั่งย่อย SET

รูปแบบคำสั่ง :  
 UPDATE <table name>  
 SET <column name> = {<value expression> | NULL}  
 [{,<column name> = {<value expression> | NULL}}...]  
 [WHERE <search condition>]

โดย ส่วนที่อยู่ในวงเล็บเหลี่ยม [...] เป็นตัวเลือกให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บ (...) สามารถใช้ได้หลาย ๆ ตัวเลือก  
 ส่วนที่อยู่ในวงเล็บปีกกา {...} เป็นรายการที่เรียงลำดับกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข. การสร้างเมนู

### ระบบเมนู (Menu System)

AutoCAD เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะปรับปรุงเมนูที่ใช้งาน ให้เหมาะกับงานเฉพาะของแต่ละบุคคล ในการนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อผู้ใช้ เนื่องจากสามารถที่จะปรับปรุงเมนูให้เป็นไปตามลักษณะของงานที่ต้องใช้ ซึ่งจะเป็นผลให้ทำงานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

เมนูที่ใช้งานใน AutoCAD มีอยู่ 4 ชนิดดังนี้ pull-down menu, screen menu, tablet menu และ icon menu เมนูทุกชนิดผู้ใช้สามารถปรับปรุง หรือสร้างขึ้นมาใหม่ได้ โดยลักษณะของเมนูที่จะปรากฏออกมา และการทำงานของเมนูว่าจะให้ทำคำสั่งได้นั้น สามารถกำหนดได้ในเท็กซ์ไฟล์ที่มีสกุล .mnu และในเท็กซ์ไฟล์นี้ผู้ใช้ยังสามารถกำหนด menu macros ซึ่งใช้ทำงานเฉพาะพิเศษอย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นมาเมื่อได้เลือกให้หัวข้อในเมนูนั้นทำงาน

menu macros อาจจะเป็นการบันทึกอย่างง่ายของกรกดคีย์ที่จะทำให้งานที่ต้องการสำเร็จ หรืออาจเป็นคำสั่งที่ซับซ้อน หรือโปรแกรมภาษา AutoLISP หรือเป็นรหัสโปรแกรม DIESEL ในส่วนของรายละเอียดที่จะทำ menu macros นั้น หากผู้ใช้สนใจที่จะศึกษา สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก บทที่ 6 ของหนังสือ AutoCAD Customization Manual

การจัดเมนูให้เหมาะสมนั้นจะเป็นประโยชน์อย่างมากถ้าหากงานนั้นเป็นงานที่มีลักษณะเฉพาะ ผู้ใช้สามารถพัฒนาผลงานโดยเพิ่มหัวข้อตัวเลือกที่ใช้งานเป็นประจำให้กับเมนู เช่นผู้เข้าร่วมการทำงานในหลาย ๆ ขั้นตอนมาไว้ในหัวข้อของเมนูเพียงหัวข้อเดียวก็จะสามารถบรรลุนานหลาย ๆ ขั้นตอนได้ด้วยเพียงให้เมนูครั้งเดียว ด้วยวิธีการปรับปรุงเมนูนี้ผู้ใช้สามารถพัฒนา AutoCAD ให้เหมาะกับงานได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นงานทางวิศวกรรมเครื่องกล, วิศวกรรมโยธา, Graphic Information System (GIS), สถาปัตยกรรม, หรืองานอื่นทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ไฟล์เมนู

การปรับปรุงเมนูให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการนั้น สามารถทำได้โดยเขียนเมนูขึ้นมาใหม่ทั้งหมด หรือนำเมนูมาตรฐานของ AutoCAD (acad.mnu) มาปรับปรุง ซึ่งเมื่อเรียกใช้ AutoCAD จะมีการเรียกไฟล์นี้ ขึ้นมาใช้โดยอัตโนมัติ ลักษณะของไฟล์เมนู acad.mnu ทำขึ้นจากรหัสภาษา AutoLISP ซึ่งรหัสนี้จะมีผลต่อการแสดงผลทางหน้าจอ และการทำงานของเมนู ไฟล์เมนูจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 3 ส่วนคือ

1. Source Menu File มีสกุลแบบ .mnu ซึ่งเป็นเท็กซ์ไฟล์ที่ผู้ใช้สามารถสร้าง หรือแก้ไขได้ เมื่อสร้าง หรือแก้ไขแล้วนำมาใช้ครั้งแรก AutoCAD จะทำการแปลไฟล์นี้ให้เป็นสกุล .mrx ซึ่งเป็นรูปแบบที่ AutoCAD เข้าใจได้ และทำงานได้เร็วกว่า

2. Menu LISP File มีสกุลแบบ .mnl ไฟล์นี้จะถูกโหลดโดยอัตโนมัติเมื่อไฟล์เมนูที่มีชื่อเดียวกันได้ โหลดใช้งาน ไฟล์ชนิดนี้จะประกอบด้วยชุดคำสั่งของภาษา AutoLISP ซึ่งใช้ควบคุมการทำงานในลักษณะเฉพาะของไฟล์เมนู

3. Menu Definition File มีสกุลแบบ .mnd ซึ่งเป็น Source Menu File ชนิดพิเศษที่ใช้เก็บ macros ไฟล์ชนิดนี้จะถูกแปลโดยไฟล์ mc.exe จึงจะสามารถนำมาใช้งานได้ (ดูรายละเอียดได้จาก AutoCAD Extra Manual)

### คำสั่ง MENU และไฟล์เมนู (MENU Command and Menu File)

เนื่องจาก AutoCAD จะโหลด acad.mnu โดยอัตโนมัติ หากผู้ใช้ต้องการใช้ไฟล์เมนูอื่น จะเรียกได้จากคำสั่ง MENU เมื่อทำการเซฟภาพ AutoCAD จะเซฟชื่อไฟล์เมนูที่ใช้หลังสุดไว้ด้วย เพื่อว่าเมื่อนำไฟล์ภาพนั้นมาแก้ไขใหม่ จะปรากฏเมนูที่ใช้หลังสุดของไฟล์ภาพนั้น AutoCAD จะค้นหาและโหลดไฟล์เมนูที่ระบุตามขั้นตอนดังนี้

1. หา Source Menu File (.mnu) ของชื่อไฟล์เมนูที่ระบุ
2. เมื่อพบไฟล์สกุล .mnu แล้ว AutoCAD จะหาไฟล์เมนูที่ถูกแปลแล้ว (.mrx) โดยที่มีชื่อเหมือนกัน ใน directory ที่พบไฟล์สกุล .mnu ถ้าพบไฟล์สกุล .mrx ที่มีวันและเวลาที่ถูกรสร้างขึ้นล่าสุดกว่าไฟล์สกุล .mnu แล้ว จะทำการโหลดเข้ามาใช้งาน มิฉะนั้นแล้ว AutoCAD จะทำการแปลไฟล์สกุล .mnu เพื่อให้ได้ไฟล์สกุล .mrx แล้วโหลดไปใช้งาน
3. ถ้าหาไฟล์ .mnu ในขั้นที่ 1 ไม่พบ AutoCAD จะหาไฟล์สกุล .mrx ในชื่อเดียวกันแทน เมื่อพบจะโหลดมาใช้งาน
4. เมื่อโหลดไฟล์เมนูได้แล้ว AutoCAD จะหา Menu LISP File ที่มีชื่อเดียวกับไฟล์เมนู แต่มีสกุล .mnl ถ้าหาไฟล์นี้พบจะทำให้ชุดคำสั่งภาษา AutoLISP สามารถใช้งานได้
5. ถ้าไฟล์สกุล .mnu หรือ .mrx ไม่พบ AutoCAD จะแจ้งข้อผิดพลาดให้ทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โครงสร้างของไฟล์เมนู (Menu File Structure)

ไฟล์เมนูจะแบ่งเป็นส่วน (Sections) ตามพื้นที่ของเมนู เช่น ส่วนของ screen menu ส่วนของ pull-down menu เป็นต้น ส่วนไฟล์เมนูนี้จะเป็นชุดคำสั่งที่มีผลต่อการแสดงผลของเมนูและการทำงานตามตัวเลือก ส่วนไฟล์เมนูจะประกอบไปด้วยเมนูย่อย (submenu) และตัวเลือกของเมนู (menu items ซึ่งเป็นสตริงคำสั่ง และชุดคำสั่ง macros) เราสามารถตั้งชื่อ (label) ให้กับตัวเลือกของเมนูได้ โดยชื่อนี้อาจจะแสดงอยู่ในพื้นที่ใช้งานของเมนู หรืออาจจะใช้เป็นเพียงคำอธิบายประกอบ (comment) ของตัวเลือกนั้น ๆ ก็ได้

### พื้นที่ใช้งานของเมนู (Supported Menu Area)

พื้นที่ใช้งานของเมนูแบ่งเป็น

- Screen Menu
- Pull-down Menu
- Icon Menu
- Pointing Device Button Menu
- Digitizing Tablet Menu
- Auxiliary Device (system mouse) Menu

ข้อสังเกต : บางระบบสามารถใช้ digitizing tablet และ mouse โดย digitizing tablet จะใช้งานในส่วนของ Pointing Device Button Menu และ mouse ใช้ในส่วน Auxiliary Device Menu

### ส่วนของเมนู (Menu Sections)

ไฟล์เมนูไม่จำเป็นต้องมีครบทุกส่วนของเมนู ทำให้ผู้ใช้สามารถทดลองสร้างที่ละส่วนของเมนูได้ และเมื่อส่วนของเมนูที่สร้างทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ก็สามารถนำแต่ละส่วนมารวมกัน เพื่อให้ได้เป็นเมนูที่สมบูรณ์

### ชื่อส่วนของเมนู (Section Labels)

ผู้ใช้สามารถกำหนดแต่ละส่วนของเมนูได้โดยชื่อส่วนของเมนู (section labels) โดยแต่ละส่วนของเมนูจะอยู่ตามพื้นที่ใช้งานที่แตกต่างกัน และประกอบด้วยสตริงคำสั่งที่จะใช้ในพื้นทีนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อส่วนของเมนูมีดังตารางข้างล่างนี้

ชื่อส่วนของเมนู	พื้นที่ใช้งานของเมนู
***BUTTONSn	Pointing device button menu (where n is a number from 1 to 4)
***AUXn	Auxiliary device menu (where n is a number from 1 to 4)
***POPn	Pull-down/cursor menu areas (where n is a number from 0 to 16)
***ICON	Icon menu area
***SCREEN	Screen menu area
***TABLETn	Tablet menu area (where n is a number from 1 to 4)

ตัวอย่างของไฟล์เมนูขนาดสั้น ๆ ซึ่งมีส่วนของเมนูอยู่ 3 ส่วนดังนี้

```

***SCREEN
[Help]help
[Bye]end
***TABLET1
line
circle
***BUTTONS1
erase
oops

```

จากตัวอย่างข้างต้น ในตัวเลือก Help และ Bye จะอยู่ในส่วนของ screen menu ตัวเลือก line และ circle จะอยู่ในส่วนของ tablet menu # 1 และตัวเลือก erase และ oops จะอยู่ในส่วนของ button menu # 1 ถ้าชื่อส่วนของเมนู \*\*\*SCREEN ไม่มีในไฟล์เมนู AutoCAD จะทำเสมือนว่ามีชื่อของ \*\*\*SCREEN นำหน้าตัวเลือกอันแรกในไฟล์ ถ้าชื่อส่วนของเมนูผิดในส่วนของเมนู (menu device) ตัวเลือกของเมื่อนั้นจะเป็นเช่นเดียวกับตัวเลือกของ screen menu

### เมนูย่อย (Submenus)

ส่วนของเมนูสามารถมีขนาดได้ใหญ่มาก ซึ่งจะประกอบไปด้วยตัวเลือกจำนวนมาก จนอาจมากกว่าช่องว่างที่ให้เมนูแสดงได้ AutoCAD จึงให้อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถสร้างเมนูย่อย (submenus) โดยเมนูย่อยนี้เป็นการรวมตัวเลือกของเมนูให้เป็นหมวดหมู่ ทำให้ใช้งานได้อย่างสะดวก อย่างเช่น คำสั่ง ZOOM จากเมนูหลักจะมีเมนูย่อยเป็นทางเลือก (options) ในส่วนของ screen menu area เมนูย่อยจะเป็นเมนูชั่วคราวที่มาแทนเมนูปัจจุบันในบางส่วน หรือทั้งหมด โดยทั่วไปแล้ว เมื่อผู้ใช้ใช้เมนูย่อยเสร็จแล้ว เมนูจะกลับไปสู่เมนูเดิมก่อนหน้านี้อีกทีที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม้อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ชื่อของเมนูย่อย (Submenu Labels)

ชื่อของเมนูย่อยใช้บอกจุดเริ่มต้นของเมนูย่อย มีรูปแบบดังนี้ :

**\*\*menuname startnum**

โดย menuname เป็นตัวอักษรจำนวนไม่เกิน 33 ตัว ตัวอักษรนี้อาจจะเป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือตัวอักษรพิเศษอื่น ๆ อย่าง \$ (dollar), - (hyphen), \_ (underscore) ก็ได้ แต่ห้ามมีช่องว่างระหว่างชื่อ startnum จะบอกบรรทัดที่จะปรากฏของเมนูย่อยนั้น อาจไม่ได้ก็ได้ ตัวอย่างชื่อเมนูย่อย

**\*\*Test\_menu 3**

จำนวนตัวเลือกของเมนูย่อยจะมีเท่าใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับว่าเมนูย่อยนั้นอยู่ในส่วนของเมนูอะไร อย่างเช่น ถ้าเมนูย่อยมีตัวเลือก 21 ตัวเลือก แต่เมนูย่อยนี้อยู่ในส่วนของ screen menu ซึ่งสามารถมีตัวเลือกได้สูงสุด 20 ตัวเลือก ดังนั้นเมนูย่อยนี้จะสามารถใช้ตัวเลือกได้เพียง 20 ตัวเลือกเท่านั้น ตัวเลือกที่ 21 ไม่สามารถให้ได้

## การอ้างถึงเมนูย่อย (Referencing a Submenu)

ผู้ต้องใช้โครงสร้างนี้เพื่อให้เมนูย่อยทำงาน หรือหยุดทำงาน

**\$section=submenu**

โดย	\$	เป็นรหัสเฉพาะใช้เพื่อบอกให้ AutoCAD โหลดส่วนของเมนู
	section	เป็นการระบุส่วนของเมนู ดังนี้
	S	สำหรับ SCREEN menu
	P0 - P16	สำหรับ POP menu 0 ถึง 16
	I	สำหรับ ICON menu
	B1 - B4	สำหรับ BUTTONS menus 1 ถึง 4
	T1 - T4	สำหรับ TABLET menus 1 ถึง 4
	A1 - A4	สำหรับ AUX menus 1 ถึง 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

submenu เป็นการบอกชื่อของเมนูย่อยที่จะให้ไปทำงาน โดยชื่อนี้ไม่ต้องมีเครื่องหมาย\*\* และต้องเป็นชื่อของเมนูย่อยที่อยู่ในไฟล์เมนูเดียวกัน หรือเป็นชื่อส่วนของเมนูที่ได้กำหนดมาก่อนหน้านี้แล้ว

### ตัวอย่างของการใช้เมนูย่อย

```

***SCREEN
[EASYmenu]
                                เว้นบรรทัด
[DRAW... ]$$=Draw_Root
[EDIT... ]$$=Edit_Root
                                เว้นบรรทัด
[Bye ]end
                                เว้น 3 บรรทัด - เพื่อจัดให้เมนูหน้า
                                นี้ 10 บรรทัด และเว้นที่ไว้เผื่อให้ตัวเลือก
                                ของเมนูย่อยที่จะแสดงออกมา
[-MAIN- ]$$=SCREEN
                                เนื่องจากไม่มีเมนูย่อยใดที่กินเนื้อที่ต่ำกว่า
                                บรรทัดนี้ ดังนั้นบรรทัดนี้ก็จะยังคงอยู่ในทุกหน้า
                                ของเมนู เป็นกลับคืนสู่เมนูหลัก
**Draw_Root 2
                                เลข 2 หลังชื่อเมนูย่อยเป็นการบอกให้เริ่มเมนูย่อยนี้
                                ที่บรรทัดที่ 2 ได้เมนู [EASYmenu]
[Line ]line
[Circle ]circle
[Arc ]arc
                                เว้นไว้อย่างน้อย 1 บรรทัด
**Edit_Root 2
[Eraser ]$$=Sel_obj erase
[Copy ]$$=Sel_obj copy
[Move ]$$=Obj_sel move
                                สังเกตการวางตำแหน่งของเมนูย่อย
                                จะวางในตำแหน่งต่ำลง 2 บรรทัด
                                รวมทั้งเมนูย่อย Sel_obj ด้วย
**Obj_sel 2
                                ผู้ใช้สามารถใช้ทั้ง Obj_sel และ Sel_obj
**Sel_obj 2
                                เพื่อเรียกใช้เมนูนี้
[Last ]last
[Previous]previous
[Window]window
[Crossing]crossing

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-PREV- ]\$\$=	สัญลักษณ์ \$\$= หมายถึงการเรียกใช้เมนูก่อนหน้านี่
***BUTTONS1	Pointing device button menu
:	ให้ button 2 มีค่าเหมือนกดปุ่ม Enter
redraw	ให้ button 3 เป็นการเรียกใช้คำสั่ง REDRAW

## สกรีนเมนู (Screen Menu)

screen menu จะมีพื้นที่ใช้งานอยู่บริเวณด้านขวาของจอภาพ มีพื้นที่สำหรับตัวเลือกสูงสุด 20 ตัวเลือกในหนึ่งเมนู ผู้ใช้สามารถที่จะเลือกตัวเลือกของเมนูได้โดยใช้เมาส์ ในการปรับปรุงเมนูเพื่อใช้งานนั้น โครงสร้างของ screen menu จะเป็นไปตามหัวข้อที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้ อย่างเช่น

***SCREEN	
**SUB1	เมนูย่อยใน screen menu ชื่อ SUB1
[ ]	ตัวเลือกในเมนูย่อย SUB1
[ ]	
**SUB2	เมนูย่อยใน screen menu ชื่อ SUB2
[ ]	ตัวเลือกในเมนูย่อย SUB2
[ ]	

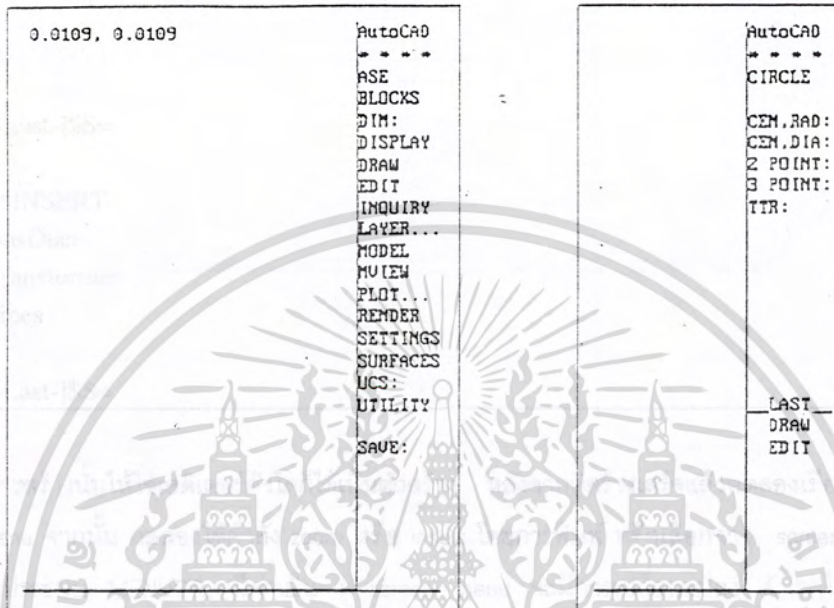
## ตัวแปรระบบ MENUCTL

ตัวแปรระบบ (system variable) ที่ชื่อ MENUCTL นี้มีใน AutoCAD rel. 12 ขึ้นไป ซึ่งตัวแปรดังกล่าว สถานะมีค่าเป็น 0 หรือ 1 ทำหน้าที่ควบคุมให้มีการนำเอาเมนูย่อยที่มีชื่อตรงกับคำสั่งที่เรียกใช้ขณะที่อยู่ Command : ออกมาแสดงบริเวณ screen menu หรือไม่ ในกรณีที่ตัวแปร MENUCTL มีค่าเป็น 1 เมื่อเราเรียกใช้คำสั่งใดคำสั่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเรียกโดยเมนู หรือพิมพ์ผ่านแป้นพิมพ์เข้าไปก็แล้วแต่ AutoCAD จะนำเอาตัวเลือกในเมนูย่อยที่มีชื่อตรงกับคำสั่งที่เรียกใช้งานนั้น ๆ ออกมาแสดงบน screen menu

เพื่อให้มองเห็นลักษณะการใช้งานให้เรียกคำสั่ง circle โดยการพิมพ์ผ่านแป้นพิมพ์ลงไป จากนั้นสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่ screen menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นสังเกตที่ screen menu จะมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้



ก่อนเรียกคำสั่ง

หลังเรียกคำสั่ง

รูปที่ ๓-1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ screen menu

ตัวอย่าง

เพื่อให้มองเห็นโครงสร้าง และลักษณะการใช้งานได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ให้สังเกตจากตัวอย่างดังต่อไปนี้

\*\*\*BUTTONS1

^M

\*\*\*SCREEN

\*\*ROOT

[Menu]

[-----]

[Zoom]^C^CZoom

[Insert]^C^CInsert

[Redraw]'redraw

[Line]^C^CLine

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
**ZOOM 3
```

```
All
```

```
E
```

```
0.5
```

```
1
```

```
2
```

```
[-Last-]$$=
```

```
**INSERT
```

```
BusDuct
```

```
Transformer
```

```
Pipes
```

```
[-Last-]$$=
```

การสร้างนั้นให้ใช้เอดิเตอร์ตัวใดก็ได้เป็นตัวสร้าง หลังจากที่เราสร้างเสร็จแล้วทดลองเรียกใช้งานโดยใช้คำสั่ง menu จากนั้น ทดลองใช้คำสั่ง zoom หรือ insert โดยการพิมพ์ หรือเลือกจาก screen menu ก็ได้ ถ้าหากตัวแปรระบบ MENUCTL มีค่าเป็น 1 screen menu จะมีการเปลี่ยนแปลง สังเกตได้ว่า การที่ AutoCAD มีตัวแปรระบบ MENUCTL นี้ทำให้ผู้ใช้สร้างเมนูที่มีการเชื่อมโยงการทำงานระหว่าง screen menu ร่วมกับเมนูอื่น ๆ (POPUP, ICON) หรือแม้กระทั่งเชื่อมโยงระหว่าง screen menu เองได้ง่ายขึ้น จากตัวอย่างข้างต้น ถ้าเราต้องการสร้างเมนูให้แต่ละตัวเลือกมีการเชื่อมโยงกันเพื่อให้มีการเปิดแสดงเมนูย่อย เช่น หลังจากที่เราเลือกตัวเลือก (insert) ที่ screen menu แล้ว ให้ AutoCAD นำเอารายการในเมนูย่อย \*\*INSERT ออกรายการมาแสดงที่ screen menu หากไม่มีตัวแปรระบบ MENUCTL ดังกล่าว รายการย่อยจะต้องมีส่วนที่เพิ่มเติมมา คือส่วนที่ขีดเส้นใต้ ดังนี้

```
***BUTTONS1
```

```
^M
```

```
***SCREEN
```

```
**ROOT
```

```
[Menu]
```

```
[------]
```

```
[Zoom]^C^C$$=zoom Zoom
```

```
[Insert]^C^C$$=insert Insert
```

```
[Redraw]'redraw
```

```
[Line]^C^CLine
```

```
**ZOOM 3
```

```
All
```

```
E
```

```
0.5
```

```

1
2

[-Last-]$$=

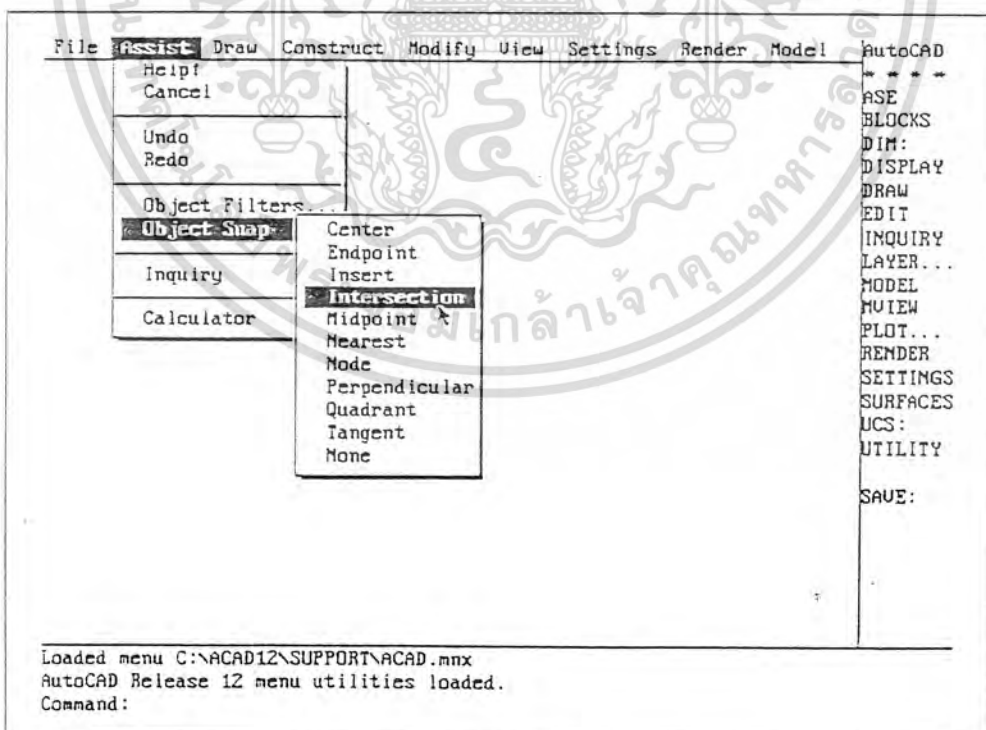
**INSERT
BusDuct
Transformer
Pipes

[-Last-]$$=

```

## Pop-up Menu

ความแปลกใหม่ของ pop-up menu ใน AutoCAD Rel. 12 ก็คือ สามารถสร้างให้มีเมนูหลายชั้นย่อยซ้อนกันอยู่ใน 1 คอลัมน์ได้ ซึ่งลักษณะเมนูที่ซ้อนกันดังกล่าวเรียกว่า cascading submenu ดังรูป



รูปที่ ข-2 แสดง cascading submenu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ AutoCAD Rel. 12 ยังเปิดโอกาสให้ผู้สร้าง pop-up menu ได้ตั้งแต่ POP0 ถึง POP16 รวมเมนูทั้งสิ้น 17 คอลัมน์ ที่แปลกไปยิ่งกว่านั้นคือ AutoCAD จัดให้ POP0 เป็นเมนูที่เรียกใช้ได้แบบด่วนทันใจอีกด้วย โดยเป็นในลักษณะของ cursor menu ซึ่งจะอธิบายในหัวข้อถัดไป

หลักการสร้าง pop-up menu จะมีความคล้ายคลึงกับการสร้าง screen menu แต่จะมีอักขระพิเศษเพิ่มเติมเข้ามา มีรายละเอียดดังนี้

อักขระ	ความหมาย
->	กำหนดให้รายการในบรรทัดถัดไปเป็นเมนูย่อย
<	จบรายการตัวเลือกของเมนูย่อยนั้น ๆ
<-	จบรายการตัวเลือกของเมนูย่อยทั้งหมด
--	ขีดเส้นคั่นระหว่างรายการตัวเลือก

### ตัวอย่าง

เมนูที่มีรายการเมนูย่อย 1 ชั้น

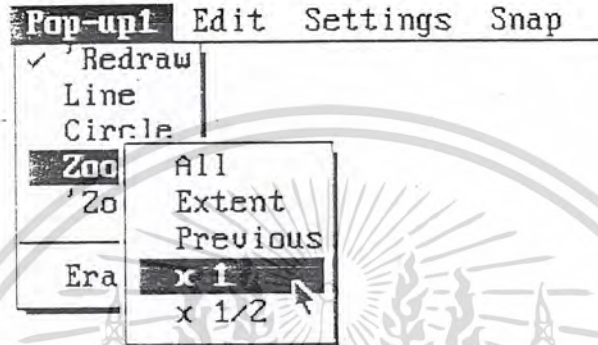
```

***POP1
[Pop-up1]
[!. 'Redraw]'redraw
[Line]^C^CLine
[Circle]^C^CCircle
[-> Zoom]
  [All]^C^CZoom All
  [Extent]^C^CZoom E
  [Previous]^C^CZoom p
  [x 1]^C^CZoom 1
  [<- x 1/2]^C^CZoom 0.5
[-> 'Zoom]
  ['All]'Zoom All
  ['Extent]'Zoom E
  [<- 'Previous]'Zoom P
[-]
[Erase]^C^CErase

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมนูที่ได้จะเป็นดังรูป



รูปที่ ๓-3 แสดงเมนูที่ได้

เมนูที่รายการเมนูย่อย 3 ชั้น

```

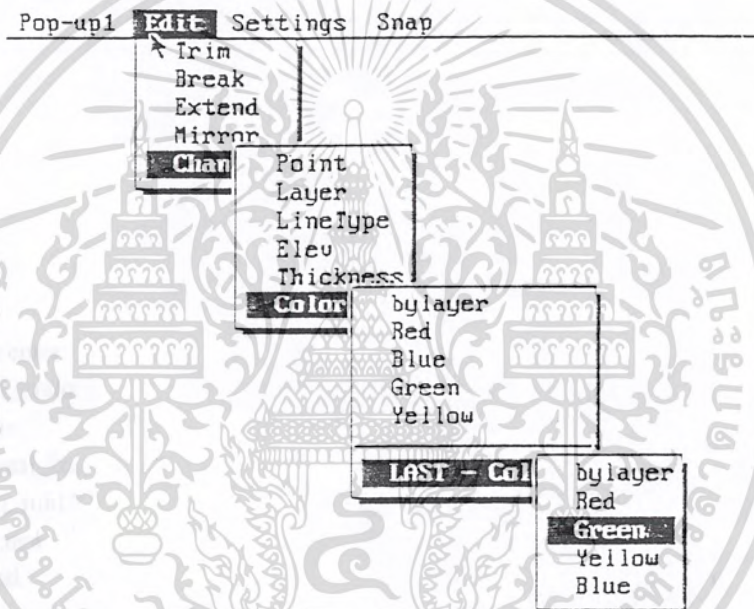
***POP2
[Edit]
[Trim]^C^CTrim
[Break]^C^CBreak
[Extend]^C^CExtend
[Mirror]^C^CMirror auto
[-> Change]
  [Point]^C^CChange
  [Layer]^C^CChange \P LA
  [Line Type]^C^CChange \P LT
  [Elev]^C^CChange \P EL
  [Thickness]^C^CChange \P T
[-> Color]
  [bylayer]^C^CChange \P co bylater;;
  [Red]^C^CChange \P co red;;
  [Blue]^C^CChange \P co blue;;
  [Green]^C^CChange \P co green;;
  [Yellow]^C^CChange \P co yellow;;
  [--]
[-> LAST - Color]
  [bylayer]^C^CChange Last;;P co bylater;;
  [Red]^C^CChange Last;;P co red;;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรรมาไปใช้

```
[Blue]^C^CChange Last;;P co blue;;
[Green]^C^CChange Last;;P co green;;
[<- Yellow]^C^CChange Last;;P co yellow;;
```

เมนูที่ได้จะเป็นดังรูป



รูปที่ ๓-4 แสดงเมนูที่ได้

### Cursor Menu (POP0)

เป็นเมนูที่มีการเปิดแสดงได้อย่างสะดวก และรวดเร็วมาก รูปร่างลักษณะก็คล้าย ๆ กับ pop-up menu ทั่ว ๆ ไป (POP1 - POP16) แต่มีข้อปลีกย่อยต่างออกไปดังนี้

1. เมนู POP0 จะใช้วิธีการเปิดแสดงเมนูเช่นเดียวกับ POP1 - POP16 ไม่ได้ ( เลื่อนอุปกรณ์ชี้ไป ส่วนบนของจอแล้วกดปุ่ม pick) ต้องสร้างให้มีเมนูตัวอื่นมากระตุ้นให้ POP0 เปิดแสดง อันได้แก่ เมฆบนปุ่มกดของอุปกรณ์ชี้ (\*\*BUTONS) หรือ screen menu โดยปกติแล้ว นิยมใช้เมฆบนปุ่มกดของอุปกรณ์ชี้ (\*\*BUTONS) มากระตุ้นให้ POP0 เปิดแสดง เพราะจะช่วยให้สะดวก และรวดเร็วต่อการใช้งานมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตำแหน่งที่ POP0 เปิดแสดงรายการนั้นจะไม่ตายตัวเหมือนกับ POP1 - POP16 แต่จะเปิดแสดงใกล้กับตำแหน่งของโยกกาบาทขณะที่เรียกใช้ POP0 ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกรายการใน POP0 ได้อย่างสะดวก และรวดเร็วที่สุดนั่นเอง

ตัวอย่าง POP0 ให้สังเกตการให้เมนูนี้ทำงาน (active)

```

***BUTTONS1
;
$p0=*
^C^C
^B
^O
^G
^D
^E
^T

***POP0
[Tools]
[Center]_center
[Endpoint]_endp
[Insert]_ins
[Intersection]_int
[Midpoint]_mid
[Nearest]_nea
[Node]_nod
[Perpendicular]_per
[Quadrant]_qua
[Tangent]_tan
[Osnap On]^C^C_osnap
[Osnap Off]^C^C_osnap non
[->Filters]
[.X].X
[.Y].Y
[.Z].Z
[.XY].XY
[.XZ].XZ
[<-.YZ].YZ
[Calculator]'cal
[->Inquiry]
[List]^C^C_list
[Status]'_status
[--]
[Area]^C^C_area

```

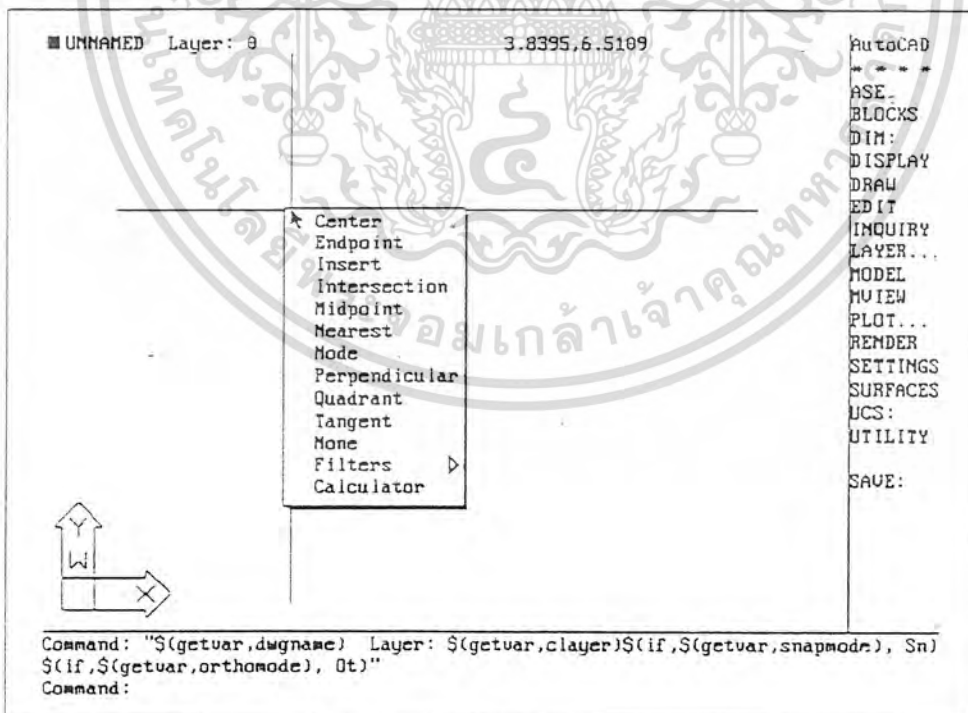
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[Distance]^C^C'_dist
[<-ID Point]'_id

***SCREEN
[My-Menu]
[-----]
□
$P0=*
□
[^C^C]^C^C
```

ทดลองใช้งานโดยเรียกเมนู POP0 เข้ามาก่อนแล้วจึงทำการเปิดเมนู POP0 ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

1. เลือกรายการ (\$P0=\*) ที่ screen menu
2. กดปุ่ม button 2 ที่อุปกรณ์นี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรู๊ปที่ 1-5 แสดงเมนู POP0 ที่ได้นั้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสังเกต POP0 จะไม่ปรากฏข้อความที่เป็นส่วนหัวของเมนู ในที่นี้คือ Tools แต่ตอนสร้างเมนูจะต้องมีส่วนหัวนี้ด้วยเสมอ เช่นเดียวกับ POP1 - POP16

## Icon Menu

Icon menu กำหนดโดยใช้ \*\*\*ICON ไว้ในส่วนหัวของไฟล์เมนู หลักการของเมนูย่อย จะเหมือนกับเมนูย่อยของ screen menu และ pop-up menu คือ บรรทัดแรกของเมนูย่อยจะเป็นชื่อของเมนูย่อยนั้น โดยชื่อนี้จะปรากฏอยู่เหนือรูปภาพที่จะปรากฏเมื่อเรียกใช้เมนู

AutoCAD จะแสดง icon slide ได้ครั้งละ 20 ภาพ และแต่ละ icon slide จะมีแถบตัวเลือก (scrolling list box) ซึ่งเป็นชื่อของ icon slide นั้นอยู่ด้านข้าง เมนูย่อยสามารถมีความยาวได้ไม่จำกัด แต่ถ้าหากเมนูย่อยมี icon slide มากกว่า 20 ภาพ AutoCAD จะมีปุ่ม Next... และ Previous... เพื่อให้เราเลือก icon slide ได้จาก icon slide หน้าอื่น ๆ

### Icon Menu Syntax

ใช้คำสั่ง \$I= เพื่อบ่งบอกตำแหน่งของ icon menu ใช้การเว้นบรรทัดในการแบ่งเมนูย่อย ลักษณะจะคล้าย ๆ กับเมนูชนิดอื่น ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว

### ชื่อของตัวเลือก (Item Labels)

ชื่อของตัวเลือกปกติแล้วจะเป็นชื่อไฟล์ของสไลด์ โดยนี้จะต้องมีอยู่จริง หรือสามารถเรียกมาได้ จากคำสั่ง VSLIDE ซึ่งอาจเป็นส่วนหนึ่งของ slide library หรือเป็นไฟล์เดี่ยว ๆ ก็ได้ ไฟล์สไลด์นี้จะเป็นรูปภาพที่จะปรากฏขึ้นอยู่ในตัวเลือกของเมนู

ชื่อของตัวเลือกสไลด์จะแสดงใน scrolling list box ซึ่งให้มีความยาวสูงสุด 17 ตัวอักษร วิธีการกำหนดตัวเลือกมีหลายวิธีดังต่อไปนี้

{sldname}

sldname คือ ชื่อของตัวเลือกสไลด์ที่แสดงใน scrolling list box และเป็นชื่อไฟล์สไลด์ที่นำมาแสดงในเมนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[slide, labeltext]	labeltext คือ ชื่อความหรือชื่อของตัวเลือกสไลด์ที่จะแสดงใน scrolling list box ส่วน slide เป็นชื่อไฟล์สไลด์ที่จะนำมาแสดงในเมนู
[slide(slide)]	slide คือ ชื่อของตัวเลือกสไลด์ที่จะแสดงใน scrolling list box และเป็นชื่อของไฟล์สไลด์ที่อยู่ใน slide library ที่ชื่อ slide
[slide(slide, labeltext)]	labeltext คือ ชื่อของตัวเลือกสไลด์ที่จะแสดงใน scrolling list box ส่วน slide จะเป็นชื่อไฟล์สไลด์ที่อยู่ใน slide library ที่ชื่อ slide
[blank]	เมื่อใช้คำว่า blank ลงแทนชื่อของภาพ จะได้เส้นแบ่งใน scrolling list box และในส่วนของภาพที่แสดงจะเป็นช่องว่าง
[ labeltext]	เมื่อมีช่องว่างก่อนชื่อของตัวเลือก labeltext จะแสดงใน scrolling list box แต่จะแสดงภาพออกมา ทำให้สามารถใช้คำสั่งที่ไม่ต้องแสดงภาพได้ อย่างเช่น EXIT

## การเตรียมสไลด์เพื่อทำ Icon Menu

ปกติแล้วสไลด์ทั่ว ๆ ไปสามารถนำมาใช้ได้ แต่จะให้ดีนั้นจะมีแนวในการทำสไลด์ดังนี้

### 1. ทำให้ง่ายที่สุด

เมื่อ icon menu แสดงทางจอภาพ ผู้ใช้จะต้องรอให้เมนูแสดงเสร็จก่อนจึงจะสามารถเลือกตัวเลือกในเมนูได้ ซึ่งจะเป็นการเสียเวลามากถ้าผู้ใช้ใช้ภาพที่มีความซับซ้อนมาก ควรทำสไลด์ของภาพนั้นให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายที่สุดที่ไม่ทำให้ภาพนั้นเกิดความคลุมเคลือ

### 2. กำหนดขอบเขตของรูป

เมนูจะแสดงภาพเป็นไอคอน ซึ่งเป็นส่วนเล็ก ๆ ของจอภาพ ดังนั้นตอนทำสไลด์ต้องแน่ใจว่า ได้กำหนดขอบเขตของรูปได้แน่นอนแล้วก่อนที่จะใช้คำสั่ง MSLIDE ถ้าภาพมีความกว้างมาก แต่สั้น หรือยาวมาก แต่ผอม ไอคอนจะดูดีขึ้นถ้าหากเราจัดให้ภาพนั้นอยู่ตรงกลางของจอภาพด้วยคำสั่ง PAN ก่อนที่จะทำสไลด์

ไอคอนจะแสดงในอัตรากว้างต่อยาว 1.5 : 1 ถ้าขอบเขตของภาพต่างไปจากนี้จะเป็นการยากที่จะทำให้สไลด์อยู่ที่กึ่งกลางของเมนู ถ้าทำงานที่มุมมองอัตราส่วน 1.5 : 1 แล้ว จะสามารถกำหนดตำแหน่งของภาพ และแน่ใจได้ว่าจะได้ไอคอนเมื่อแสดงในเมนูเหมือนกับภาพที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนอย่างง่ายในการกำหนดพื้นที่ของภาพที่จะนำมาทำสไลด์ (เมื่อไม่มีการทำงานกับ viewport)

Command: **tilemode**

New value for TILEMODE <1> : 0

Entering Paper space. Use MVIEW to insert Model space viewports.

Command: **mview**

ON/OFF/Hideplot/Fit/2/3/4/Restore/<First Point>: 0,0

Other corner: 3,2

Command: **zoom**

All/Center/Dynamic/Extents/Left/Previous/Vmax/Window/<Scale(X/XP)>: e

Command: **mspace**

### 3. ไม่ควรทำให้ภาพเป็นวัตถุตัน

เนื่องจาก AutoCAD มีความสามารถกำหนดให้ภาพวัตถุ 3 มิติ มีคุณสมบัติเป็นวัตถุมีพื้นผิว (surface) หรืออาจเป็นวัตถุตัน (solids) ก็ได้ แต่ถ้าหากสไลด์ที่ทำจากวัตถุตัน เมื่อนำมาใช้ในเมนูจะทำให้เสียเวลามาก จึงควรหลีกเลี่ยงการทำสไลด์จากวัตถุตัน

### 4. ใช้เท่าที่จำเป็น

icon menu จะเป็นสิ่งจำเป็นมาก เมื่อผู้ใช้ต้องการเลือกสัญลักษณ์ที่เป็นรูปภาพ แต่ไม่ควรใช้มากเกินไป ไม่ควรใช้สัญลักษณ์เพื่อสื่อความหมายที่เป็นนามธรรม

ตัวอย่าง Icon Menu สังเกตว่า ต้องใช้เมนูชนิดอื่นเรียกให้ Icon Menu ทำงาน (active)

\*\*\*POP12

[Parts]

[Switch Gears...]^C^C\$I=sg\_icon \$I=\*

[Transformers...]^C^C\$I=tr\_icon \$I=\*

[Bus Ducts...]^C^C\$I=bus\_icon \$I=\*

[Pipes...]^C^C\$I=pipes\_icon \$I=\*

\*\*\*icon

\*\*sg\_icon

[Switch Gears]

[Eleclib(mc1,Circuit Breaker)]^C^Cinsert mc1

[Eleclib(lbs1,Load Break Sw.)]^C^Cinsert lbs1

\*\*tr\_icon

[Transformers]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[Eleclib(transI,Power Trans.)]^C^Cinsert transI
[Eleclib(pt1,Potential Trans.)]^C^Cinsert pt1
[Eleclib(ct1,Current Trans.)]^C^Cinsert ct1
```

ในปฏิญญาพันธบัตรฉบับนี้ได้ นำ AutoCAD มาประยุกต์ใช้ด้วยแนวคิดของระบบ GIS และเพื่อให้เหมาะสมกับงานในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงการออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร จึงมีการปรับปรุงเมนูของ AutoCAD ในส่วนของ screen menu, pull-down menu และ icon menu ทั้งนี้จะเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้เป็นอย่างมาก และในหัวข้อนี้ได้แสดงส่วนของเท็กซ์ไฟล์ acad.mnu, acadr12.lsp ที่ได้เพิ่มเติมเข้าไป และ ins\_pipe.lsp, busduct.lsp, part.lsp ที่ได้สร้างขึ้นมา เพื่อให้เป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไปในอนาคต

### SOURCE CODE OF acad.mnu :

```
***SCREEN
**S
[AutoCAD]^C^C^P(ai_rootmenus) ^P
[* * *]$S=OSNAPB
[ASE]^C^C^P(ai_aseinit_chk) ^P
[BLOCKS]$S=X $S=BL
[DIM:]^C^C_DIM
[DISPLAY]$S=X $S=DS
[DRAW]$S=X $S=DR
[EDIT]$S=X $S=ED
[INQUIRY]$S=X $S=INQ
[INS-PART]$S=X $S=INSPART
[LAYER...]$S=LAYER '_DDLMODES
[MODEL]$S=X $S=SOLIDS
[MVIEW]$S=MVIEW
[PLOT...]^C^C_PLOT
[RENDER]$S=X $S=RENDER
[SETTINGS]$S=X $S=SET
[SURFACES]$S=X $S=3D
[UCS:]^C^C_UCS
[UTILITY]$S=X $S=UT
[SAVE.]^C^C_QSAVE
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\*\*INSPART 3

[INS-PART]

[—]

[SW.GEARS]\$S=INSSW

[ TR ]\$S=INSTR

[ ACC. ]\$S=INSACC

[BUSDUCTS]\$S=INSBUS1

[PIPES ]\$S=INSP0

[WIREWAYS]\$S=INSWW

[TRAYS ]\$S=INSTRAY

[—]

[\_LAST\_]\$S=S

[ DRAW ]\$S=X \$S=DR

[ EDIT ]\$S=X \$S=ED

\*\*INSDS 3

\*\*INSMC 3

\*\*INSMAINCB 3

\*\*INSLBS 3

\*\*INSSW 3

[INS-GEAR]

[—]

[MCCB ]^C^CINSMC

[MAIN-OCB]^C^CINSMAINCB

[LBS ]^C^CINSLBS

[DS ]^C^CINSDS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[—]  
 [ \_LAST\_ ]\$\$=  
 [ -ICON- ]\$|=TSA\_ICON \$|=\*  
 [(INS-PART)]\$\$=INSPART  
 \*\*INSPCT 3  
 \*\*INSCT 3  
 \*\*INSPT 3  
 \*\*INSTR 3  
 [ INS-TR ]  
 [—]  
 [CT ]^C^CINSCT  
 [PT ]^C^CINSPT  
 [PCT ]^C^CINSPECT  
 [POWER TR]^C^CINSTR



[—]

[ \_LAST\_ ]\$\$= เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[ -ICON- ]\$I=TSA\_ICON \$I=\*

[INS-PART]\$S=iNSPART

\*\*INSCL12 3

\*\*INSBUSH 3

\*\*INSPOTH 3

\*\*INSACC 3

[INS-ACC.]

[—]

[ LC ]^C^CINSCL12

[ LA ]^C^CINSLA



[—]

[\_LAST\_]\$\$=

[ -ICON- ]\$I=TSA\_ICON \$I=\*

[INS-PART]\$S=iNSPART

\*\*INSW90 3

\*\*INSWCROSS 3

\*\*INSWFEEDER 3

\*\*INSWTEE 3

\*\*INSWW 3

[WIREWAYS]

[—]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[W-90 ]^C^CINSW90  
 [W-CROSS ]^C^CINSWCROSS  
 [W-FEEDER]^C^CINSWFEEDER  
 [W-TEE ]^C^CINSWTEE

[—]  
 [ \_LAST\_ ]\$\$=  
 [ -ICON- ]\$I=WAY\_TRAY\_ICON \$I=\*  
 [INS-PART]\$\$=INSPART  
 \*\*INST90 3  
 \*\*INSTCROSS 3  
 \*\*INSTDOWN 3  
 \*\*INSTFEEDER 3  
 \*\*INSTTEE 3  
 \*\*INSTUPWARD 3  
 \*\*INSTRAY 3  
 [TRAYS ]  
 [—]  
 [T-90 ]^C^CINST90  
 [T-CROSS ]^C^CINSTCROSS  
 [T-DOWN ]^C^CINSTDOWN  
 [T-FEEDER]^C^CINSTFEEDER  
 [T-TEE ]^C^CINSTTEE  
 [T-UPWARD]^C^CINSTUPWARD



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[—]

[\_LAST\_]\$\$=

[-ICON- ]\$I=WAY\_TRAY\_ICON \$I=\*

[INS-PART]\$\$=INSPART

\*\*INSP05F 3

\*\*INSP075F 3

\*\*INSP125F 3

\*\*INSP145 3

\*\*INSP190 3

\*\*INSP1F 3

\*\*INSP1HUB 3

\*\*INSP1OFF 3

\*\*INSP1SAN 3

\*\*INSP1SIP 3

\*\*INSP1Y 3

\*\*INSP0 3

[INS-PIPE]

[—]

[0.5-F ]^C^CINSP05F

[0.75-F ]^C^CINSP075F

[1.25-F ]^C^CINSP125F

[1-45 ]^C^CINSP145

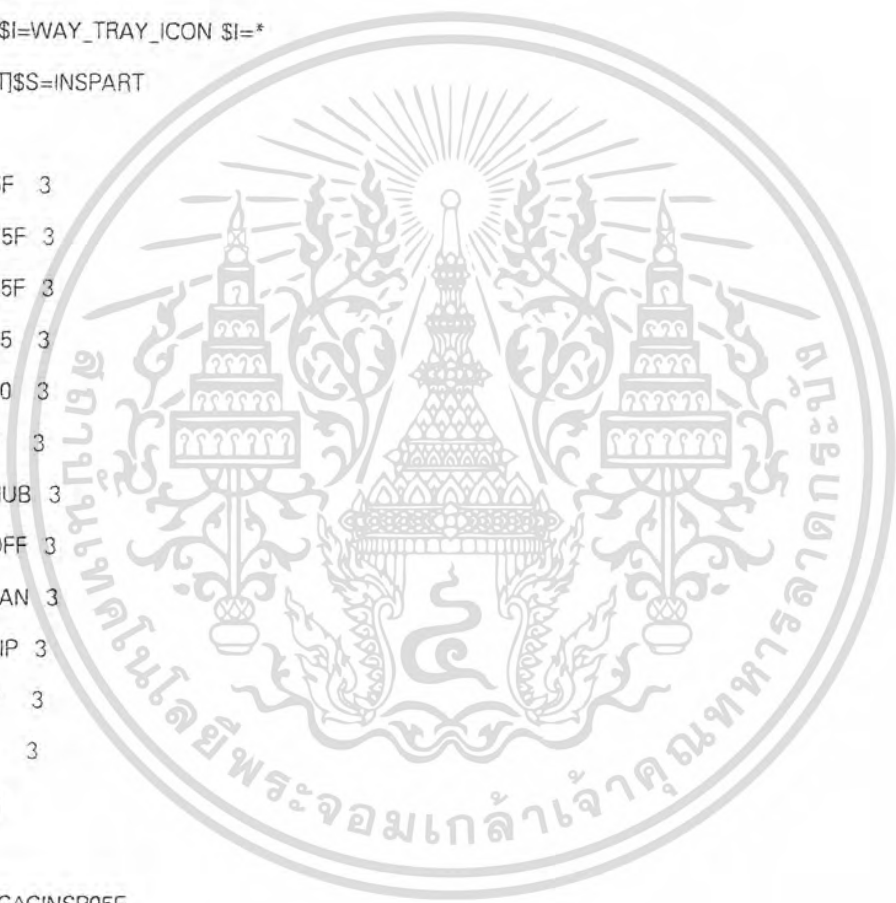
[1-90 ]^C^CINSP190

[1-F ]^C^CINSP1F

[1-HUB ]^C^CINSP1HUB

[1-OFF ]^C^CINSP1OFF

[1-SAN ]^C^CINSP1SAN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[1-SIP ]^C^CINSP1SIP

[1-Y ]^C^CINSP1Y

[ -ICON- ]\$I=pipes\_icon \$I=\*

[ -NEXT- ]\$\$=INSP1

[ -LAST- ]\$\$=INSP7

[INS-PART]\$\$=INSPART

\*\*INSP1545 3

\*\*INSP1590 3

\*\*INSP15F 3

\*\*INSP15HUB 3

\*\*INSP15OFF 3

\*\*INSP15SAN 3

\*\*INSP15Y 3

\*\*INSP1 3

[INS-PIPE]

[ — ]

[1.5-45 ]^C^CINSP1545

[1.5-90 ]^C^CINSP1590

[1.5-F ]^C^CINSP15F

[1.5-HUB ]^C^CINSP15HUB

[1.5-OFF ]^C^CINSP15OFF

[1.5-SAN ]^C^CINSP15SAN

[1.5-Y ]^C^CINSP15Y

[ -ICON- ]\$I=pipes\_icon \$I=\*

[ -NEXT- ]\$\$=INSP2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[ -PREV- ]\$\$=INSP0

[INS-PART]\$\$=INSPART

\*\*INSP245 3

\*\*INSP290 3

\*\*INSP2F 3

\*\*INSP2HUB 3

\*\*INSP2OFF 3

\*\*INSP2SAN 3

\*\*INSP2SIP 3

\*\*INSP2Y 3

\*\*INSP25F 3

\*\*INSP2 3

[INS-PIPE]

[—]

[2-45 ]^C^CINSP245

[2-90 ]^C^CINSP290

[2-F ]^C^CINSP2F

[2-HUB ]^C^CINSP2HUB

[2-OFF ]^C^CINSP2OFF

[2-SAN ]^C^CINSP2SAN

[2-SIP ]^C^CINSP2SIP

[2-Y ]^C^CINSP2Y

[2.5-F ]^C^CINSP25F

[ -ICON- ]\$I=pipes\_icon2 \$I=\*

[ -NEXT- ]\$\$=INSP3

[ -PREV- ]\$\$=INSP1

[INS-PART]\$\$=INSPART

\*\*INSP345 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\*\*INSP390 3  
 \*\*INSP3F 3  
 \*\*INSP3HUB 3  
 \*\*INSP3OFF 3  
 \*\*INSP3SAN 3  
 \*\*INSP3SIP 3  
 \*\*INSP3Y 3  
 \*\*INSP32RE 3  
 \*\*INSP32SAN 3  
 \*\*INSP32Y 3  
 \*\*INSP3 3

[INS-PIPE]

[—]

[3-45 ]^C^CINSP345  
 [3-90 ]^C^CINSP390  
 [3-F ]^C^CINSP3F  
 [3-HUB ]^C^CINSP3HUB  
 [3-OFF ]^C^CINSP3OFF  
 [3-SAN ]^C^CINSP3SAN  
 [3-SIP ]^C^CINSP3SIP  
 [3-Y ]^C^CINSP3Y  
 [3-2-RE ]^C^CINSP32RE  
 [3-2-SAN ]^C^CINSP32SAN  
 [3-2-Y ]^C^CINSP32Y

[ -ICON- ]\$I=pipes\_icon3 \$I=\*

[ -NEXT- ]\$S=INSP4

[ -PREV- ]\$S=INSP2

[INS-PART]\$S=INSPART

\*\*INSP445 3

\*\*INSP490 3

\*\*INSP4F 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\*\*INSP4HUB 3

\*\*INSP4OFF 3

\*\*INSP4SAN 3

\*\*INSP4SIP 3

\*\*INSP4Y 3

\*\*INSP4 3

[INS-PIPE]

[—]

[4-45 ]^C^CINSP445

[4-90 ]^C^CINSP490

[4-F ]^C^CINSP4F

[4-HUB ]^C^CINSP4HUB

[4-OFF ]^C^CINSP4OFF

[4-SAN ]^C^CINSP4SAN

[4-SIP ]^C^CINSP4SIP

[4-Y ]^C^CINSP4Y

[-ICON- ]\$I=pipes\_icon4 \$I=\*

[-NEXT- ]\$S=INSP5

[-PREV- ]\$S=INSP3

[INS-PART]\$S=INSPART

\*\*INSP42RE 3

\*\*INSP42SAN 3

\*\*INSP42Y 3

\*\*INSP43RE 3

\*\*INSP43SAN 3

\*\*INSP43Y 3

\*\*INSP5F 3

\*\*INSP5 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[INS-PIPE]

[—]

[4-2-RE ]^C^CINSP42RE

[4-2-SAN ]^C^CINSP42SAN

[4-2-Y ]^C^CINSP42Y

[4-3-RE ]^C^CINSP43RE

[4-3-SAN ]^C^CINSP43SAN

[4-3-Y ]^C^CINSP43Y

[5-F ]^C^CINSP5F

[-ICON- ]\$|=pipes\_icon4 \$|=\*

[-NEXT- ]\$\$=INSP6

[-PREV- ]\$\$=INSP4

[INS-PART]\$\$=INSPART

\*\*INSP645 3

\*\*INSP690 3

\*\*INSP6F 3

\*\*INSP6HUB 3

\*\*INSP6OFF 3

\*\*INSP6SAN 3

\*\*INSP6SIP 3

\*\*INSP6Y 3

\*\*INSP63Y 3

\*\*INSP64RE 3

\*\*INSP64SAN 3

\*\*INSP64Y 3

\*\*INSP6 3

[INS-PIPE]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[—]

[6-45 ]^C^CINSP645

[6-90 ]^C^CINSP690

[6-F ]^C^CINSP6F

[6-HUB ]^C^CINSP6HUB

[6-OFF ]^C^CINSP6OFF

[6-SAN ]^C^CINSP6SAN

[6-SIP ]^C^CINSP6SIP

[6-Y ]^C^CINSP6Y

[6-3-Y ]^C^CINSP63Y

[6-4-RE ]^C^CINSP64RE

[6-4-SAN ]^C^CINSP64SAN

[6-4-Y ]^C^CINSP64Y

[-ICON- ]\$I=pipes\_icon5 \$I=\*

[-NEXT- ]\$\$=INSP7

[-PREV- ]\$\$=INSP5

[INS-PART]\$\$=INSPART

\*\*INSP845 3

\*\*INSP890 3

\*\*INSP8F 3

\*\*INSP84Y 3

\*\*INSP7 3

[INS-PIPE]

[—]

[8-45 ]^C^CINSP845

[8-90 ]^C^CINSP890

[8-F ]^C^CINSP8F

[8-4-Y ]^C^CINSP84Y

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[-ICON- ]\$I=pipes\_icon5 \$I=\*

[—]

[-PREV- ]\$\$=INSP6

[(INS-PART)]\$\$=INSPART

\*\*INSEFEED 3

\*\*INSEELL 3

\*\*INSEELR 3

\*\*INSETREE 3

\*\*INSECROSS 3

\*\*INSBUS1 3

[(INS-DUCT)

[—]

[EDGEWISE]

[—]

[FEEDER ]^C^CINSEFEED

[ELBOW-LE]^C^CINSEELL

[ELBOW-RI]^C^CINSEELR

[TREE ]^C^CINSETREE

[CROSS ]^C^CINSECROSS

[-NEXT- ]\$\$=INSFFEED

[—]

[-ICON- ]\$I=BUS\_ICON \$I=\*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[INS-PART]\$S=INSPART

\*\*INSFFEEED 3

\*\*INSFELL 3

\*\*INSFELR 3

\*\*INSFTREE 3

\*\*INSFCROSS 3

[INS-DUCT]

[—]

[FLATWISE]

[—]

[FEEDER ]^C^CINSFFEEED

[ELBOW-LE]^C^CINSFELL

[ELBOW-RI]^C^CINSFELR

[TREE ]^C^CINSFTREE

[CROSS ]^C^CINSFCROSS

[ -NEXT- ]\$S=INSBUS2

[ -PREV- ]\$S=INSEFEED

[ -ICON- ]\$I=BUS\_ICON \$I=\*

[INS-PART]\$S=INSPART

\*\*INSFEEDER 3

\*\*INSFEDELL 3

\*\*INSFEDELRL 3

\*\*INSFEEDT 3

\*\*INSFLEND 3

\*\*INSPLUGBOX 3

\*\*INSBUS2 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**\*\*pipes\_icon2**

[Pipes Menu page 2 of 5]

[3dpipes(2-45,2-45) ]^C^CINSP245://;/

[3dpipes(2-90,2-90) ]^C^CINSP290://;/

[3dpipes(2-F,2-F) ]^C^CINSP2F://;/

[3dpipes(2-HUB,2-HUB) ]^C^CINSP2HUB://;/

[3dpipes(2-OFF,2-OFF) ]^C^CINSP2OFF://;/

[3dpipes(2-SAN,2-SAN) ]^C^CINSP2SAN://;/

[3dpipes(2-SIP,2-SIP) ]^C^CINSP2SIP://;/

[3dpipes(2-Y,2-Y) ]^C^CINSP2Y://;/

[3dpipes(25-F,2.5-F) ]^C^CINSP25F://;/

[ - Next - ]\$|=pipes\_icon3 \$|=\*

[ - Previous -] \$|=pipes\_icon \$|=\*

[ - Last - ]\$|=pipes\_icon5 \$|=\*

**\*\*pipes\_icon3**

[Pipes Menu page 3 of 5]

[3dpipes(3-45,3-45) ]^C^CINSP345://;/

[3dpipes(3-90,3-90) ]^C^CINSP390://;/

[3dpipes(3-F,3-F) ]^C^CINSP3F://;/

[3dpipes(3-HUB,3-HUB) ]^C^CINSP3HUB://;/

[3dpipes(3-OFF,3-OFF) ]^C^CINSP3OFF://;/

[3dpipes(3-SAN,3-SAN) ]^C^CINSP3SAN://;/

[3dpipes(3-SIP,3-SIP) ]^C^CINSP3SIP://;/

[3dpipes(3-Y,3-Y) ]^C^CINSP3Y://;/

[3dpipes(32-RE,3-2-RE) ]^C^CINSP32RE://;/

[3dpipes(32-SAN,3-2-SAN)]^C^CINSP32SAN://;/

[3dpipes(32-Y,3-2-Y) ]^C^CINSP32Y://;/

[ - Next - ]\$|=pipes\_icon4 \$|=\*

[ - Previous -] \$|=pipes\_icon2 \$|=\*

[ - First - ]\$|=pipes\_icon \$|=\*

[ - Last - ]\$|=pipes\_icon5 \$|=\*

**\*\*pipes\_icon4**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[Pipes Menu page 4 of 5]

[3dpipes(4-45,4-45) ]^C^CINSP445;://;

[3dpipes(4-90,4-90) ]^C^CINSP490;://;

[3dpipes(4-F,4-F) ]^C^CINSP4F;://;

[3dpipes(4-HUB,4-HUB) ]^C^CINSP4HUB;://;

[3dpipes(4-OFF,4-OFF) ]^C^CINSP4OFF;://;

[3dpipes(4-SAN,4-SAN) ]^C^CINSP4SAN;://;

[3dpipes(4-SIP,4-SIP) ]^C^CINSP4SIP;://;

[3dpipes(4-Y,4-Y) ]^C^CINSP4Y;://;

[3dpipes(42-RE,4-2-RE) ]^C^CINSP42RE;://;

[3dpipes(42-SAN,4-2-SAN)]^C^CINSP42SAN;://;

[3dpipes(42-Y,4-2-Y) ]^C^CINSP42Y;://;

[3dpipes(43-RE,4-3-RE) ]^C^CINSP43RE;://;

[3dpipes(43-SAN,4-3-SAN)]^C^CINSP43SAN;://;

[3dpipes(43-Y,4-3-Y) ]^C^CINSP43Y;://;

[3dpipes(5-F,5-F) ]^C^CINSP5F;://;

[ - Next - ]\$|=pipes\_icon5 \$|=\*

[ - Previous -]\$|=pipes\_icon3 \$|=\*

[ - First - ]\$|=pipes\_icon \$|=\*

\*\*pipes\_icon5

[Pipes Menu page 5 of 5]

[3dpipes(6-45,6-45) ]^C^CINSP645;://;

[3dpipes(6-90,6-90) ]^C^CINSP690;://;

[3dpipes(6-F,6-F) ]^C^CINSP6F;://;

[3dpipes(6-HUB,6-HUB) ]^C^CINSP6HUB;://;

[3dpipes(6-OFF,6-OFF) ]^C^CINSP6OFF;://;

[3dpipes(6-SAN,6-SAN) ]^C^CINSP6SAN;://;

[3dpipes(6-SIP,6-SIP) ]^C^CINSP6SIP;://;

[3dpipes(6-Y,6-Y) ]^C^CINSP6Y;://;

[3dpipes(63-Y,6-3-Y) ]^C^CINSP63Y;://;

[3dpipes(64-RE,6-4-RE) ]^C^CINSP64RE;://;

[3dpipes(64-SAN,6-4-SAN)]^C^CINSP64SAN;://;

[3dpipes(64-Y,6-4-Y) ]^C^CINSP64Y;://;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[3dpipes(8-45,8-45) ]^C^CINSP845;///  
 [3dpipes(8-90,8-90) ]^C^CINSP890;///  
 [3dpipes(8-F,8-F) ]^C^CINSP8F;///  
 [3dpipes(84-Y,8-4-Y) ]^C^CINSP84Y;///  
 [ - Previous -] \$I=pipes\_icon4 \$I=\*  
 [ - First - ] \$I=pipes\_icon \$I=\*



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## SOURCE CODE OF ACADR12.LSP ที่ได้ทำการแก้ไขเพิ่มเติม

```

(autoload "ins_pipe" '( "INSP05F"
                        "INSP075F"
                        "INSP125F"
                        "INSP145"
                        "INSP190"
                        "INSP1545"
                        "INSP1590"
                        "INSP15F"
                        "INSP15HUB"
                        "INSP15OFF"
                        "INSP15SAN"
                        "INSP15Y"
                        "INSP1F"
                        "INSP1HUB"
                        "INSP1OFF"
                        "INSP1SAN"
                        "INSP1SIP"
                        "INSP1Y"
                        "INSP245"
                        "INSP290"
                        "INSP2F"
                        "INSP2HUB"
                        "INSP2OFF"
                        "INSP2SAN"
                        "INSP2SIP"
                        "INSP2Y"
                        "INSP25F"
                        "INSP345"
                        "INSP390"
                        "INSP3F"
                        "INSP3HUB"
                        "INSP3OFF"
                        "INSP3SAN"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"INSP3SIP"

"INSP3Y"

"INSP32RE"

"INSP32SAN"

"INSP32Y"

"INSP445"

"INSP490"

"INSP4F"

"INSP4HUB"

"INSP4OFF"

"INSP4SAN"

"INSP4SIP"

"INSP4Y"

"INSP42RE"

"INSP42SAN"

"INSP42Y"

"INSP43RE"

"INSP43SAN"

"INSP43Y"

"INSP5F"

"INSP645"

"INSP690"

"INSP6F"

"INSP6HUB"

"INSP6OFF"

"INSP6SAN"

"INSP6SIP"

"INSP6Y"

"INSP63Y"

"INSP64RE"

"INSP64SAN"

"INSP64Y"

"INSP845"

"INSP890"

"INSP8F"

"INSP84Y")

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
(autoload "busduct" ("INSEFEED"
  "INSELL"
  "INSEELR"
  "INSETREE"
  "INSECROSS"
  "INSFFEED"
  "INSFELL"
  "INSFELR"
  "INSFTREE"
  "INSFCROSS"
  "INSFEEDER"
  "INSFEEDELL"
  "INSFEEDELR"
  "INSFEEDT"
  "INSPLUGBOX"
  "INSFLEND"
  "INSENCLOS"))
```

```
(autoload "part" ("INSMC"
  "INSMAINCB"
  "INSLBS"
  "INSDS"
  "INSPCT"
  "INSCT"
  "INSPT"
  "INSTR"
  "INSLC12"
  "INSLA"
  "INSW90"
  "INSWCROSS"
  "INSWFEEDER"
  "INSWTEE"
  "INST90"
  "INSTCROSS"
  "INSTDOWN"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
"INSTFEEDER"
"INSTTEE"
"INSTUPWARD"))
```

## SOURCE CODE OF *INS\_PIPE.LSP* ที่ได้สร้างขึ้น

```
(defun C:INSP05F (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/05-F")
)
(defun C:INSP075F (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/075-F")
)
(defun C:INSP125F (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/125-F")
)
(defun C:INSP145 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/1-45")
)
(defun C:INSP190 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/1-90")
)
(defun C:INSP1545 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/15-45")
)
(defun C:INSP15F (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/15-F")
)
(defun C:INSP15HUB (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/15-HUB")
)
(defun C:INSP15OFF (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/15-OFF")
)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(defun C:INSP15SAN (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/15-SAN")
)
(defun C:INSP15SIP (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/15-SIP")
)
(defun C:INSP15Y (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/15-Y")
)
(defun C:INSP1F (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/1-F")
)
(defun C:INSP1HUB (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/1-HUB")
)
(defun C:INSP1OFF (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/1-OFF")
)
(defun C:INSP1SAN (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/1-SAN")
)
(defun C:INSP1SIP (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/1-SIP")
)
(defun C:INSP1Y (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/1-Y")
)
(defun C:INSP245 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/2-45")
)
(defun C:INSP290 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/2-90")
)
(defun C:INSP2F (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/2-F")
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(defun C:INSP2HUB (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/2-HUB")
)
(defun C:INSP2OFF (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/2-OFF")
)
(defun C:INSP2SAN (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/2-SAN")
)
(defun C:INSP2SIP (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/2-SIP")
)
(defun C:INSP2Y (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/2-Y")
)
(defun C:INSP32RE (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/32-RE")
)
(defun C:INSP32SAN (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/32-SAN")
)
(defun C:INSP32Y (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/32-Y")
)
(defun C:INSP345 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/3-45")
)
(defun C:INSP390 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/3-90")
)
(defun C:INSP3F (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/3-F")
)
(defun C:INSP3HUB (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/3-HUB")
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

}
(defun C:INSP3OFF (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/3-OFF")
)
(defun C:INSP3SAN (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/3-SAN")
)
(defun C:INSP3SIP (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/3-SIP")
)
(defun C:INSP3Y (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/3-Y")
)
(defun C:INSP42RE (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/42-RE")
)
(defun C:INSP42SAN (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/42-SAN")
)
(defun C:INSP42Y (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/42-Y")
)
(defun C:INSP43RE (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/43-RE")
)
(defun C:INSP43SAN (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/43-SAN")
)
(defun C:INSP43Y (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/43-Y")
)
(defun C:INSP445 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/4-45")
)
(defun C:INSP490 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/4-90")
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

)
(defun C:INSP4F (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/4-F")
)
(defun C:INSP4HUB (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/4-HUB")
)
(defun C:INSP4OFF (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/4-OFF")
)
(defun C:INSP4SAN (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/4-SAN")
)
(defun C:INSP4SIP (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/4-SIP")
)
(defun C:INSP4Y (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/4-Y")
)
(defun C:INSP5F (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/5-F")
)
(defun C:INSP645 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/6-45")
)
(defun C:INSP690 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/6-90")
)
(defun C:INSP6F (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/6-F")
)
(defun C:INSP6HUB (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/6-HUB")
)
(defun C:INSP6OFF (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/6-OFF")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนสำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

)
(defun C:INSP6SAN (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/6-SAN")
)
(defun C:INSP6SIP (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/6-SIP")
)
(defun C:INSP6Y (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/6-Y")
)
(defun C:INSP63Y (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/63-Y")
)
(defun C:INSP64RE (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/64-RE")
)
(defun C:INSP64SAN (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/64-SAN")
)
(defun C:INSP64Y (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/64-Y")
)
(defun C:INSP845 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/8-45")
)
(defun C:INSP890 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/8-90")
)
(defun C:INSP8F (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/8-F")
)
(defun C:INSP8Y (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/3DPIPES/8-Y")
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## SOURCE OF BUSDUCT.LSP ที่ได้สร้างขึ้นใหม่

```

(defun C:INSEFEED (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/EFEED")
)
(defun C:INSEELL (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/EELL")
)
(defun C:INSEELR (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/EELR")
)
(defun C:INSETREE (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/ETREE")
)
(defun C:INSECROSS (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/ECROSS")
)
(defun C:INSFFEED (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/FFEED")
)
(defun C:INSFELL (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/FELL")
)
(defun C:INSFELR (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/FELR")
)
(defun C:INSFTREE (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/FTREE")
)
(defun C:INSFCROSS (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/FCROSS")
)
(defun C:INSFEEDER (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/FEEDER")
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(defun C:INSFEEDELL (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/FEEDELL")
)
(defun C:INSFEEDELR (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/FEEDELR")
)
(defun C:INSFEEDT (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/FEEDT")
)
(defun C:INSPLUGBOX (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/PLUGBOX")
)
(defun C:INSFLEND (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/FLEND")
)
(defun C:INSENCLOS (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/BUSDUCT/ENCLOS")
)
(defun C:INSMC (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/MDB/MC1")
)
(defun C:INSMAINCB (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/MDB/MAIN-CB")
)
(defun C:INSLBS (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/MDB/LBS1")
)
(defun C:INSDS (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/MDB/DS")
)
(defun C:INSPCT (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/MDB/PCT")
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

}
(defun C:INSCT (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/MDB/CT1")
)
(defun C:INSPT (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/MDB/PT2")
)
(defun C:INSTR (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/MDB/TRANS1")
)
(defun C:INSLC12 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/MDB/LC-12")
)
(defun C:INSLA (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/MDB/LA-1")
)
(defun C:INSW90 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/WIREWAY/W-90")
)
(defun C:INSWCROSS (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/WIREWAY/W-CROSS")
)
(defun C:INSWFEEDER (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/WIREWAY/W-FEEDER")
)
(defun C:INSWTEE (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/WIREWAY/W-TEE")
)
(defun C:INST90 (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/WIREWAY/T-90")
)
(defun C:INSTCROSS (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/WIREWAY/T-CROSS")
)
(defun C:INSTDOWN (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/WIREWAY/T-DOWN")
)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

)
(defun C:INSTFEEDER (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/WIREWAY/T-FEEDER")
)
(defun C:INSTTEE (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/WIREWAY/T-TEE")
)
(defun C:INSTUPWARD (/)
  (command "insert" "C:/ACAD/SUPPORT/WIREWAY/T-UPWARD")
)

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ค. การติดตั้งโปรแกรม

ผู้จัดทำได้จัดแผ่นดิสเก็ตเพื่อใช้ในการติดตั้งโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น  
สามารถนำแผ่นดิสเก็ตนี้มาใช้ดังนี้

ผู้ที่สนใจที่จะติดตั้งโปรแกรม

1. ต้องมีโปรแกรม AutoCAD Res. 12 อยู่ในไดเรกทอรีชื่อ C:\ACAD
2. นำแผ่นดิสเก็ตนี้ไว้ที่ไดรฟ์ A จากนั้นเรียกใช้คำสั่งดังนี้

A:\VINSTALL

จากนั้นท่านจะได้โปรแกรมที่ติดตั้งสมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้ทันทีเมื่อเรียกใช้ AutoCAD



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์จะสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีมิได้ ถ้าหากขาดท่านผู้มีรายนามต่อไปนี้

คุณพ่อ และคุณแม่ที่อนุญาตให้มาค้างที่หอ และให้เงินเบี้ยเลี้ยงพิเศษ  
ผศ. มณฑล สีลาจินดาไกรฤกษ์ ภาควิชาไฟฟ้า ผู้ให้คำปรึกษา  
อาจารย์นิทัศน์ กฤษณจินดา ภาควิชาไฟฟ้า ผู้ให้คำปรึกษา  
อาจารย์อภิเนตร อุณาคุณ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ ผู้ชี้จุดสว่าง บนเส้นทางอันมืดมน  
เจ้าหน้าที่ CAD/CAM Center ทุกท่านที่อำนวยความสะดวก และช่วยเหลือเสมอมา  
และเพื่อน ๆ ทุกคนที่มีส่วนร่วมทั้งช่วยทำ และให้กำลังใจ

ดังนั้น คณะผู้จัดทำขอขอบคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# หนังสืออ้างอิง

1. Antenucci, John C., *Geographic Information System : a guide to the technology*, Van Nostrand Reinbold, 1991
2. George Omura, *Mastering AutoCAD Release 12*, Tech Publications PTE, Ltd., First Authorised Asian Edition 1992
3. รศ. ศุภี บรรจงจิตร, *อุปกรณ์และงานติดตั้งในระบบไฟฟ้า*, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, พิมพ์ครั้งที่ 2 ปี 2535
4. โซจิ โอฮาม่า, *อุปกรณ์รับและจ่ายไฟ สำหรับโรงงานและอาคารขนาดใหญ่*, บริษัท ที. พี. พรินท์ จำกัด, พิมพ์ครั้งที่ 7 ปี 2536
5. ธนบูรณ์ ศศิภาณุเดช, *การออกแบบระบบไฟฟ้า*, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, ปี 2532
6. พันธุ์พล หัตถโกศล, *คู่มือการใช้งานโปรแกรม AutoCAD Release 12*, ไอ. เอส. พรินติ้ง เฮ้าส์, ปี 2536
7. *AutoCAD Release 12 Customization Manual*, Autodesk, Inc., 1992
8. *AutoCAD Release 12 SQL Extension Reference Manual*, Autodesk, Inc., 1992
9. *AutoLISP Release 12 Programmer's Reference*, Autodesk, Inc., 1992

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้