บทที่ 3

แนวทางการออกแบบโปรแกรม

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในการประมาณราคาวัสดุมุงหลังคา การศึกษาหลักการทางคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาประกอบกับข้อดีและข้อเสียที่ได้จากการศึกษารูปแบบลักษณะโปรแกรมตัวอย่างที่ได้ศึกษาไปแล้วนั้น สามารถแบ่งแนวทางในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการประมาณราคาวัสดุมุงหลังคา ดังรายละเอียดดังนี้

1. การเลือกเครื่องมือเพื่อใช้ประกอบการออกแบบโปรแกรม
2. การศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรม
3. การวิเคราะห์ส่วนขององค์ประกอบของโปรแกรม
4. การกำหนดตัวแปรเพื่อใช้ประกอบการทำงานของโปรแกรม
5. การวิเคราะห์แนวทางการประมวลผลของโปรแกรม
6. การนำเสนอหลังการประมวลผลของโปรแกรม

3.1 การเลือกเครื่องมือเพื่อใช้ประกอบการออกแบบโปรแกรม

ในการทำการวิจัยครั้งนี้ได้คัดเลือกเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมฯ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติและความสามารถในการนำมาพัฒนาโปรแกรมต่อไปนี้ คือ

1. สามารถสร้างรายงาน สรุปผลในลักษณะของภาพ และการออกรายงานได้ดี

2. สนับสนุนพัฒนาโปรแกรมที่ต้องติดต่อประสานกราฟิก (Graphic User Interface: GUI) และมีเครื่องมือช่วยพัฒนาด้านกราฟิก เช่น การใช้ API และ Components ต่างๆ

3. เป็นโปรแกรมที่แสดงผลเชิงกราฟิก (Graphic Interface) เพื่อติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรมได้ดี

4. เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (Application) ที่สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95, 98, 2000, Me, NT, XP ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่เป็นมาตรฐาน มีผู้ใช้กันโดยทั่วไป สามารถพัฒนาโปรแกรมในเชิงเศรษฐศาสตร์ต่อไปได้ง่าย

5. เป็นโปรแกรมที่สามารถพัฒนาได้ต่อเนื่อง ทั้งนี้เนื่องจากโปรแกรมไมโครซอฟต์ วิชวล เบสิก เป็นโปรแกรมที่มีพื้นฐานมาจากภาษาเบสิก (BASIC) ซึ่งเป็นภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจสำหรับผู้พัฒนาโปรแกรมโดยทั่วไป

6. สนับสนุนลักษณะการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) โดยอาศัยแนวคิดจากการสร้าง Class ของ Object เพื่อให้ง่ายต่อการทำสำเนาต่อไปได้

7. สนับสนุนการพัฒนาการสร้างโปรแกรมระบบฐานข้อมูล (Database) เช่น Microsoft Access, dBase, FoxPro เป็นต้น เพื่อนำไปพัฒนาความสามารถโปรแกรมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

8. เป็นโปรแกรมที่มีความสะดวก และยืดหยุ่นในการพัฒนาโปรแกรม เนื่องจากมีลักษณะที่สามารถทำงานได้รวดเร็ว (Rapid Application Development: RAD)

โดยการคัดเลือกเครื่องมือในการออกแบบโปรแกรมนี้เลือกโปรแกรมไมโครซอฟท์ วิชวล เบสิก 6.0 (Microsoft Visual Basic 6.0) ร่วมกับโปรแกรม Autodesk AutoCAD 2002 (ซึ่งต่อไปจะเรียกว่าโปรแกรม AutoCAD) Microsoft Access และ Microsoft Excel เป็นเครื่องมือในการพัฒนา เนื่องจากสามารถประมวลผลและแสดงผลการคำนวณได้ และยังมีคุณสมบัติอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้ประกอบการสร้างและพัฒนาความสามารถของโปรแกรมเพิ่มเติม

3.2 การศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรม

1.ลักษณะของพื้นที่ในการทำงานพัฒนาโปรแกรม

2.คลาสและออบเจ็คท์ ต่างๆในโปรแกรม AutoCAD

3.การควบคุมเหตุการณ์ (Event handle) ในโปรแกรมเพื่อการออกแบบในส่วนติดต่อกับผู้ใช้

4.การติดต่อกับฐานข้อมูลและโปรแกรมสำนักงานอื่นๆด้วยโปรแกรม AutoCAD

3.2.1 ลักษณะของพื้นที่ในการทำงานพัฒนาโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรมด้วยการเขียน VBA บน AutoCAD นั้นจะมีหน้าจอการทำงานหลักอยู่ 2 หน้าจอ คือ

1.หน้าจอที่ใช้ในการแสดงผล เป็นหน้าจอที่แสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้ ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถทำการออกแบบและใช้งานโปรแกรมได้จากหน้าจอนี้

2.หน้าจอที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม เป็นหน้าจอที่มีลักษณะเดียวกับโปรแกรม Microsoft Visual Basic ซึ่งมีลักษณะเป็นสภาพแวดล้อมในการทำงานที่รวมเอาอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆในการพัฒนาโปรแกรมไว้ด้วยกัน (IDE: Integrated Development Environment) โดยในหน้าจอนั้นแบ่งเป็นส่วนย่อยๆต่างๆได้ดังนี้

ทูลบาร์ (Toolbar) มีลักษณะเป็นปุ่มคำสั่งต่างๆเหมือนแผงควบคุม.

ทูลบ็อกซ์ (Tool box) เป็นเครื่องมือต่างๆที่ใช้เพื่อสร้างลงในฟอร์มสำหรับแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้

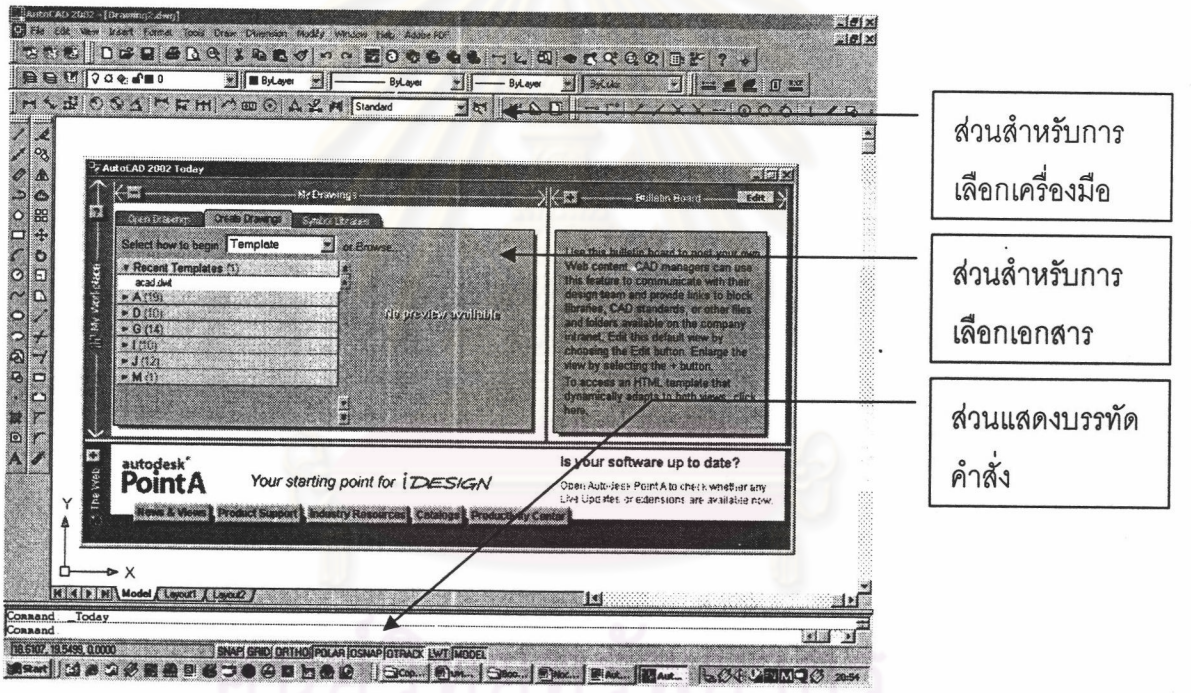
วินโดว์ฟอร์ม (Form window) เป็นพื้นที่ในการสร้างปุ่มคำสั่งและเครื่องมือต่างๆเพื่อติดต่อกับผู้ใช้

วินโดว์ Project Explorer (Project explorer window) เป็นวินโดว์ที่แสดงส่วนย่อยๆในโปรแกรม โดยจะแสดง This Document, User form, Module และ Class module

วินโดว์ Property (Property window) ใช้เพื่อปรับแต่งค่าของคอนโทรลต่างๆ ให้เป็นไปตามต้องการ

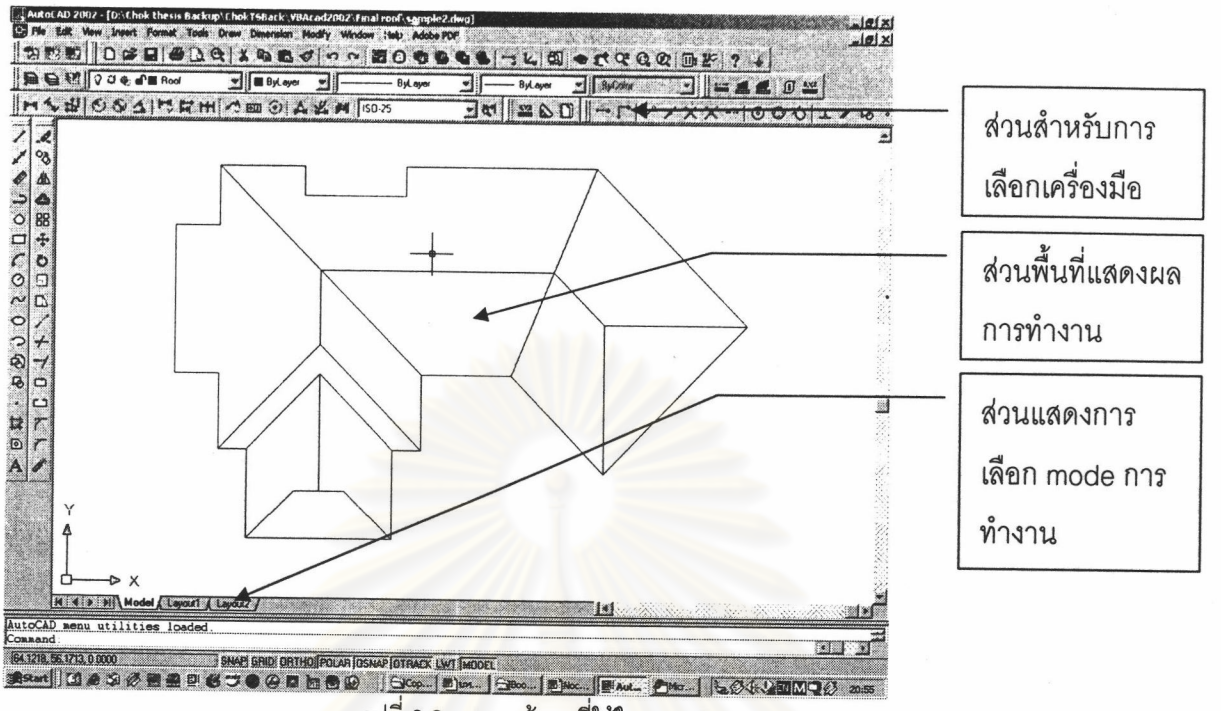
วินโดว์ Code Editor ใช้ในการเขียนคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของโปรแกรม

วินโดว์ Immediate ใช้เพื่อการทดสอบคำสั่ง และเรียกดูค่าตัวแปร

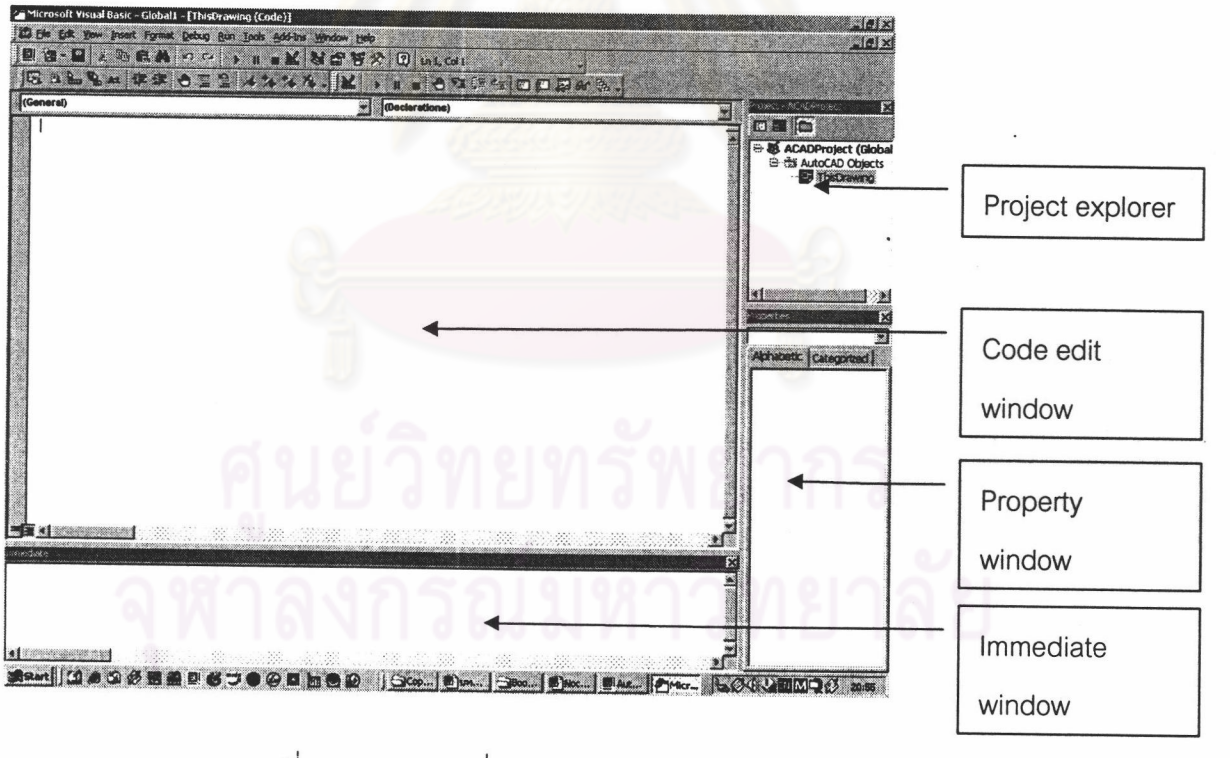


รูปที่ 3.1 แสดงหน้าจอแรกเมื่อเริ่มเปิดโปรแกรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

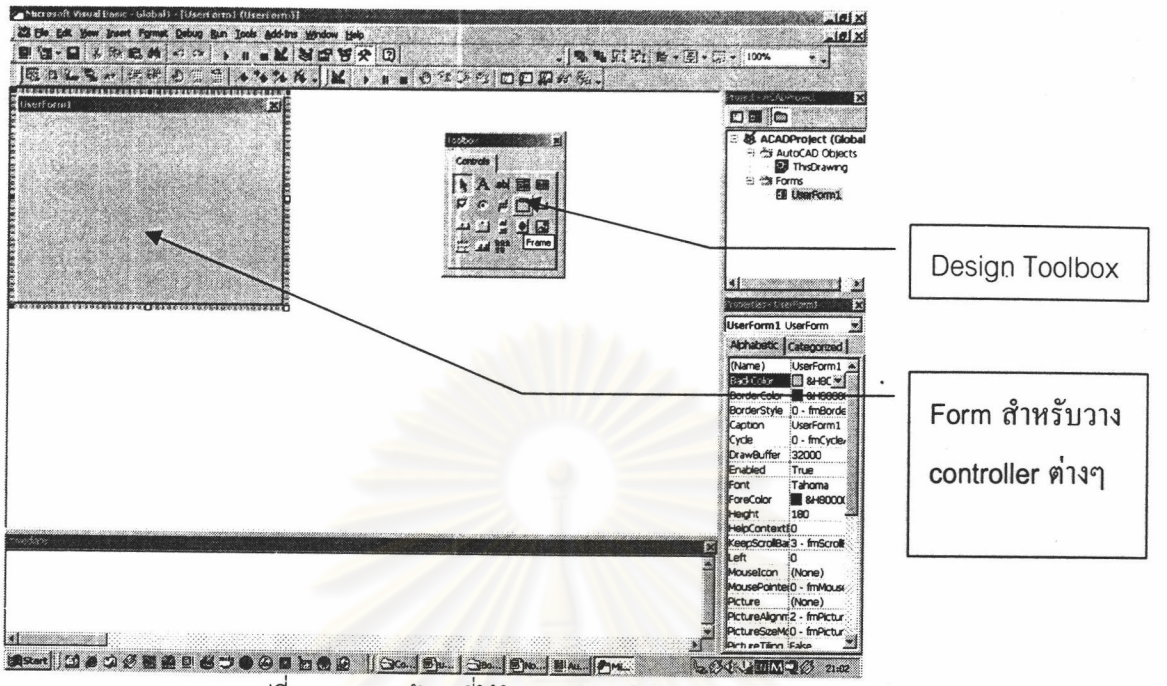


รูปที่ 3.2 แสดงหน้าจอที่ใช้ในการแสดงผล



รูปที่ 3.3 แสดงหน้าจอที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม Code editor

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.4 แสดงหน้าจอที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม Design object

3.2.2 คลาสและออบเจ็คท์ ต่าง ๆในโปรแกรม AutoCAD

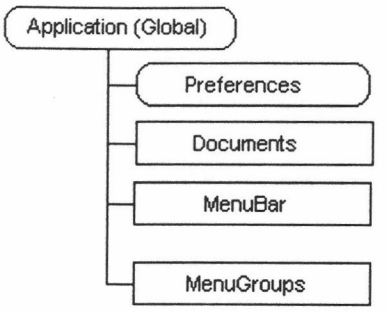
ในการเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับโปรแกรม AutoCAD นั้นมีความจำเป็นที่จะต้องเรียกใช้คลาสและออบเจ็คท์ จากโปรแกรม โดยในการติดต่อนั้นจะติดต่อผ่าน Object หลักๆ คือ Application, ActiveDocument และ Document object

– Application หมายถึง คลาสที่เป็นเหมือนตัวโปรแกรม AutoCAD ทั้งหมด ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆภายในโปรแกรม

– Preferences หมายถึง คลาสที่ใช้ควบคุมสภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น หน้าจอ สีพื้นหลัง เส้นทางของส่วน support เป็นต้น

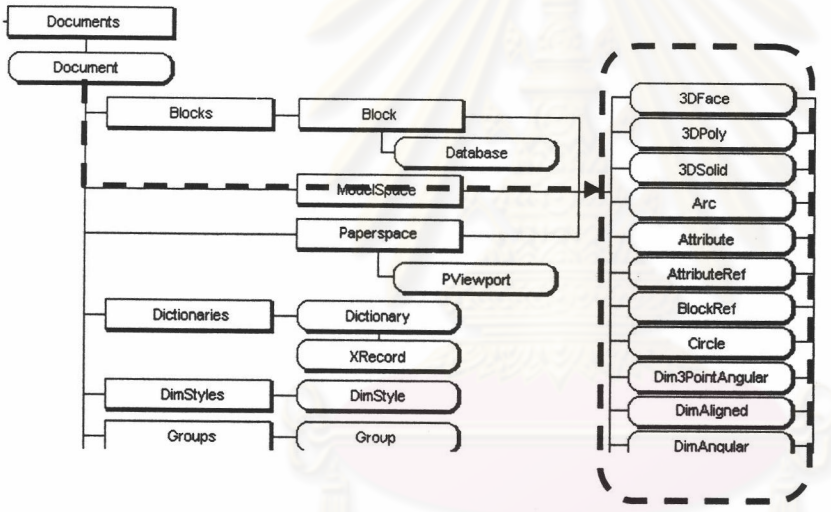
– Documents หมายถึง คลาสที่ใช้แทนไฟล์เอกสารของโปรแกรม AutoCAD ทั้งที่กำลังใช้งานอยู่ (Active) และเปิดไว้แต่ไม่ได้ใช้งาน (ถ้าเป็น Documents จะเป็นคอลเล็กชั่นของคลาส Document)

– Menubar และ MenuGroups หมายถึง คลาสที่ใช้จัดการกับแถบเครื่องมือต่างๆ เช่น การจัดการเครื่องมือที่มีอยู่เดิม หรือการสร้างเครื่องมือใหม่ขึ้นมา



รูปที่ 3.5 แสดงการเรียกใช้คลาสลำดับต่างๆของ AutoCAD (ที่มา Joe SutPhin : 1990 , 46)

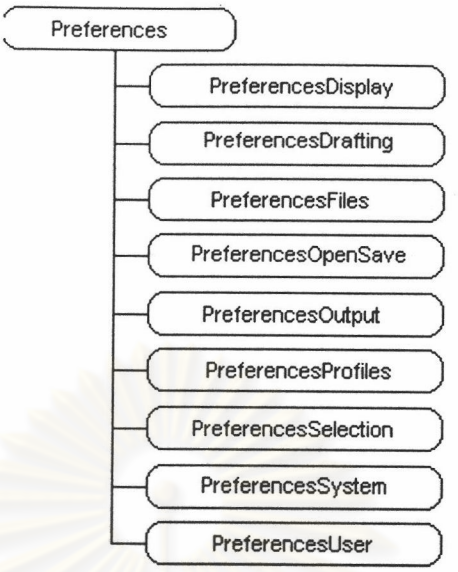
การเรียกใช้คลาสสำหรับการวาดภาพและการเรียกใช้คุณสมบัติต่างๆของ Object วาดภาพต่างๆ นั้นเช่น การวาดเส้นตรง เส้นโค้ง วงกลมจะต้องทำการเรียกผ่านคลาส Documents ผ่านคลาส Document และคลาส Model space



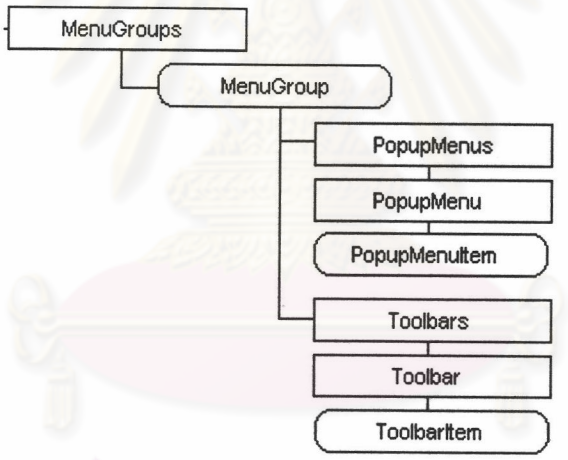
รูปที่ 3.6 แสดงการเรียกใช้คลาสเพื่อการวาดภาพ (ที่มา Joe SutPhin : 1990 , 46)

การเรียกใช้คลาสสำหรับควบคุมสภาพแวดล้อมในการทำงานของโปรแกรม AutoCAD ผ่านคลาส Preferences เช่นการควบคุมสีพื้นหลังหน้าจอต้องทำการเรียกผ่าน Preferences และผ่านคลาส PreferencesDisplay

I21279093



รูปที่ 3.7 แสดงการเรียกใช้คลาสเพื่อการควบคุมสภาพแวดล้อมในการทำงานของโปรแกรม
(ที่มา Joe SutPhin : 1990 , 46)



รูปที่ 3.8 การควบคุมส่วนของแถบเครื่องมือผ่านคลาส MenuGroups (ที่มา Joe SutPhin : 1990 , 46)

3.2.3 การควบคุมเหตุการณ์ (Event handle) ในโปรแกรมเพื่อการออกแบบในส่วนติดต่อกับผู้ใช้

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากโปรแกรม มีระดับของเหตุการณ์ดังนี้

Application Level Events

เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างเปิดและบันทึก file เช่น AppActivate , EndOpen , AppDeactivate , BeginModal ,EndModal เป็นต้น

Document Level Events

เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับ Document เช่น Activate , BeginCommand ,BeginLisp , BeginClose , BeginSave เป็นต้น

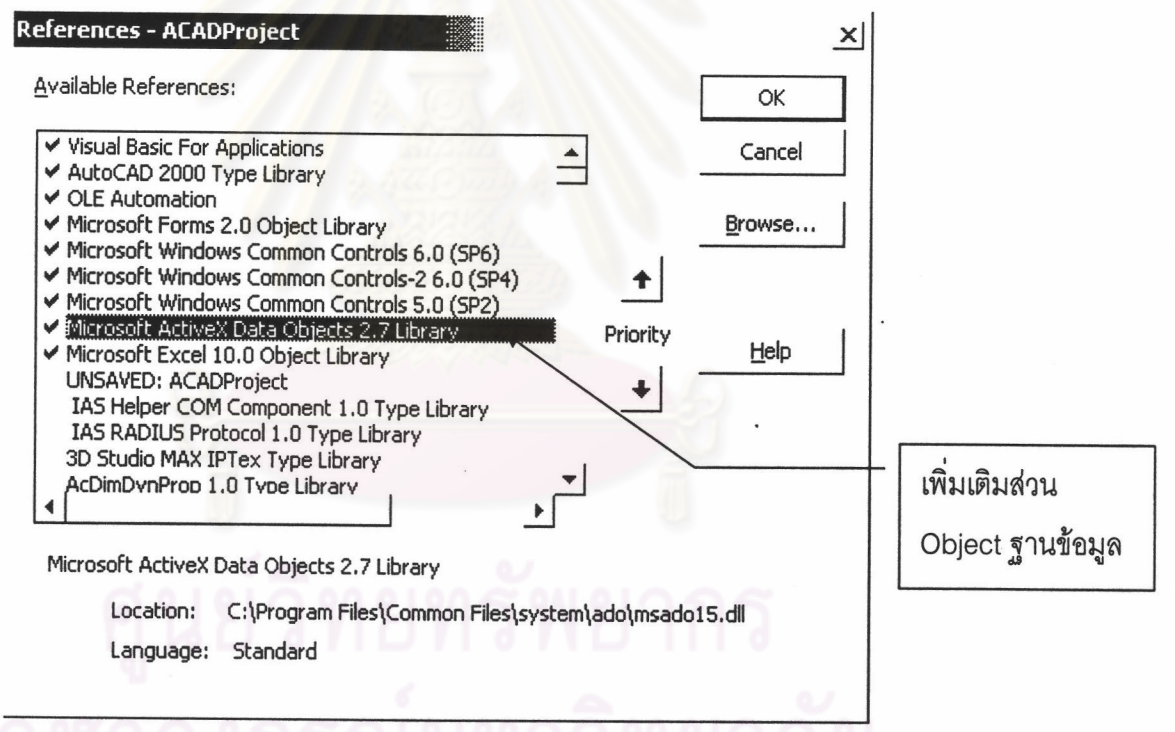
Object Level Events

เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับ Object ใช้จัดการกับ Object วาดภาพต่างๆเป็น Events ที่ใช้มากที่สุด ต้องทำการสร้างคลาสเพื่อทำการเก็บค่าตัวแปรของ Object นั้นๆก่อนเพื่อให้สามารถควบคุมและทำการอ้างอิงตัวแปรต่างๆได้ เช่น AcadLine , AcadLightweightPolyline เป็นต้น

3.2.4 การติดต่อกับฐานข้อมูลและโปรแกรมสำนักงานอื่นๆด้วยโปรแกรม AutoCAD

การติดต่อกับฐานข้อมูล

ในการเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูลนั้น เลือกใช้การเชื่อมต่อด้วย Microsoft ActiveX Data Objects 2.7 โดยเชื่อมต่อกับไฟล์ฐานข้อมูลของโปรแกรม Microsoft Access XP ซึ่งเป็นวิธีการเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง ทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว



รูปที่ 3.9 แสดงการเพิ่ม Library ใน Project reference

การออกแบบส่วนเก็บข้อมูลของโปรแกรม

ในงานวิจัยนี้ทำการเก็บข้อมูลลงในโปรแกรมฐานข้อมูล ในที่นี้คือโปรแกรม Microsoft Access ใช้เพื่อเก็บส่วนที่ทุกโครงการจะมีการเรียกใช้ในลักษณะคล้ายคลึงกัน การเก็บ

ข้อมูลไว้ในโปรแกรมฐานข้อมูล จัดเก็บไว้ 2 ส่วน ส่วนแรกใช้เพื่อเก็บข้อมูลวัสดุมุงหลังคา และอีกส่วนใช้สำหรับเก็บข้อมูลโครงการ

การเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับโปรแกรม Microsoft Excel

ในการเขียนโปรแกรมเพื่อการติดต่อกับโปรแกรม Microsoft Excel นั้น งานวิจัยนี้เลือกใช้ Library ของ Microsoft office XP และต้องเขียนประกาศเพื่อเรียกใช้ Class object ของโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งมีส่วนที่ต้องเรียกใช้ดังนี้

1. Excel application object
2. Workbook object
3. Worksheet object

การเขียนโปรแกรมนี้ทำเพื่อการส่งข้อมูลที่ได้จากรายงานไปยังโปรแกรม Microsoft Excel เท่านั้น ไม่ได้รับข้อมูลที่ประมวลผลจากโปรแกรม Microsoft Excel กลับมาใช้ในโปรแกรม Microsoft Visio ทั้งนี้เนื่องจากต้องการส่งผลการทำงานให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ในเอกสารอื่นๆของสำนักงาน รวมถึงความยืดหยุ่นในการจัดรูปแบบของการพิมพ์โดยตัวผู้ใช้สามารถจัดรูปแบบได้เองตามต้องการ

3.3 การวิเคราะห์ส่วนขององค์ประกอบของโปรแกรม

ส่วนโครงสร้างการทำงานโปรแกรม

ส่วนโครงสร้างการทำงานโปรแกรมประกอบด้วย

ส่วนโครงสร้างตัวแปรหลักของโปรแกรม

ส่วนโครงสร้างตัวแปรหลักของโปรแกรม หมายถึง ส่วนที่ใช้ติดต่อโดยตรงกับผู้ใช้โปรแกรม โดยอาจใช้วิธีการป้อนข้อมูลผ่านแผงแป้นอักขระ (Keyboard) หรือผ่านอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse) เพื่อปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรหลักในการประมวลผลของโปรแกรม เช่น การกำหนดมุมองศาของหลังคา การเลือกวัสดุ การกำหนดขนาดวัสดุ การกำหนดจุดเริ่มต้นในการการมุงวัสดุ การกำหนดความยาวของผืนหลังคาส่วนต่างๆ เพื่อใช้ในการหาจำนวนอุปกรณ์ประกอบการมุง ราคาวัสดุ ราคาค่าแรงต่างๆ เป็นต้น

ส่วนโครงสร้างสนับสนุนโปรแกรม

ในการกำหนดตัวแปรหลักเพียงอย่างเดียวนั้น อาจได้ข้อมูลในการประมวลผลที่ไม่สามารถแสดงถึงรายละเอียดอื่นๆ ได้ หากผู้ใช้โปรแกรมต้องการปรับแก้ค่าตัวแปรเสริมให้มีความละเอียดยิ่งขึ้นก็สามารถกำหนดจากตัวแปรสนับสนุนได้ เป็นการแสดงถึงรายละเอียดวัสดุที่ไม่มีผลต่อการประมวลผลหลัก เช่น สีวัสดุ ข้อมูลโครงการ เป็นต้น

ส่วนการแสดงผลของโปรแกรม

หลังจากการป้อนข้อมูลที่จำเป็น แล้วผ่านการประมวลผลโดยโปรแกรมแล้วสามารถนำผลที่ได้มาแสดงผลได้สองลักษณะคือ

การแสดงผลผ่านทางจอภาพ (Monitor) จะแสดงถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลในทันที เพื่อใช้ประกอบในการพิจารณาได้

การแสดงผลผ่านเครื่องพิมพ์ (Printer) หลังการสรุปผลการออกแบบแล้วสามารถพิมพ์รายละเอียดที่ได้ผ่านเครื่องพิมพ์ลงบนกระดาษเก็บเป็นสำเนา (Hard Copy) หรือนำไปเป็นใบสั่งงานได้ต่อไป

ในการทำงานของส่วนโครงสร้างทั้งสามส่วนข้างต้น หากกำหนดลำดับตามลักษณะของการใช้งานได้เหมาะสม จะช่วยให้ผู้ใช้งานทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์

1. การวิเคราะห์กลุ่มของผู้ใช้โปรแกรม
2. การจัดวางองค์ประกอบของโปรแกรม

3.3.1 **การวิเคราะห์กลุ่มของผู้ใช้โปรแกรม** (User Analysis)

จากวัตถุประสงค์ในการวิจัย การพัฒนาโปรแกรมช่วยในการประมาณราคาวัสดุมุงหลังคามีเป้าหมายเพื่อช่วยในการประมาณราคาวัสดุมุงหลังคา เพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมมีความสะดวกและใช้โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แบ่งประเด็นในการศึกษาเพื่อใช้ประกอบในการออกแบบโปรแกรมเป็น 3 ส่วนดังนี้

ผู้ใช้โปรแกรม

ได้แก่ กลุ่มเจ้าของอาคาร ผู้รับเหมา ผู้ออกแบบ และกลุ่มบริษัทผู้ผลิตวัสดุมุงหลังคา

ลักษณะการใช้งานโปรแกรม

กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับการประมาณราคาวัสดุมุงหลังคามีความต้องการที่จะทราบข้อมูลต่างๆดังนี้

ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่หลังคาที่ทำการมุง

ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุมุง ได้แก่ ต้องการรายละเอียด ขนาดวัสดุ และราคาของวัสดุมุง ต้องการทราบวัสดุที่เกี่ยวข้องในการมุงหลังคา ปริมาณวัสดุต่างๆ ปริมาณกระเบื้องที่ถูกตัด ปริมาณอุปกรณ์ประกอบการมุง ปริมาณวัสดุที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด กำหนดแนวทิศทางการมุงวัสดุ การทดลองสร้างวัสดุใหม่ๆ ในการมุงหลังคา ทางเลือกหากทำการมุงโดยใช้วัสดุที่แตกต่างออกไป

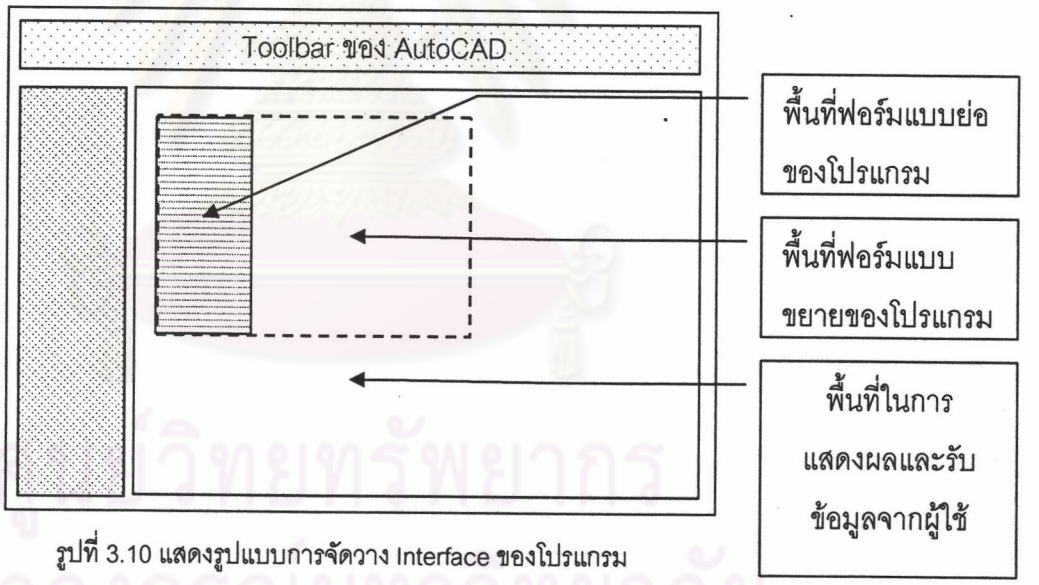
ข้อมูลเกี่ยวกับค่าแรง ค่าแรงในการมุงวัสดุมุง ค่าแรงในการทำโครงสร้างรองรับวัสดุมุง เช่น แป ระแนง

เพื่อนำไปกำหนดงบประมาณในการก่อสร้าง งบประมาณในการมุงหลังคาทั้งหมดของโครงการดังนั้น ในการออกแบบโปรแกรมควรมีส่วนแสดงผลที่เข้าใจง่าย โปรแกรมควรมีส่วนสนับสนุนการออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดและเลือกวัสดุมุงได้ ส่วนสนับสนุนให้ผู้ใช้งานสามารถทำการเพิ่มเติมปรับปรุง วัสดุมุงต่างๆ

และผู้ใช้งานสามารถทำการเพิ่มเติม ปรับปรุง ค่าวัสดุ ค่าแรง เนื่องจากค่าวัสดุและค่าแรงขึ้นอยู่กับราคาท้องตลาด ดังนั้นข้อมูลส่วนนี้ต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้ โดยในเบื้องต้นผู้ใช้งานต้องฝึกและทำความเข้าใจการใช้งานโปรแกรมก่อน และค่อยพัฒนาให้เกิดความคุ้นเคยและเกิดความชำนาญต่อไป

3.3.2 การจัดวางองค์ประกอบของโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรมด้วย VBA บนโปรแกรม AutoCAD เป็นลักษณะ Add-in อยู่ในโปรแกรม AutoCAD การออกแบบเพื่อจัดวางหน้าตาของโปรแกรมจึงจำเป็นจะต้องออกแบบให้สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรม AutoCAD ได้สะดวก โดยที่ผู้ใช้สามารถเรียกใช้โปรแกรมได้โดยง่ายและไม่กีดขวางการทำงานในการออกแบบ



รูปที่ 3.10 แสดงรูปแบบการจัดวาง Interface ของโปรแกรม

การพิจารณาส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้โปรแกรมกับโปรแกรมแบ่งรายละเอียดของส่วนต่างๆ ดังนี้

<u>ส่วนที่ใช้สำหรับการทำงานหลัก</u>

หน้าจอหลักของโปรแกรมเป็นส่วนที่แสดงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการป้อนคำสั่งหรือประมวลผลผ่านโปรแกรม ควรมีขนาดพอดีกับการทำงาน ปรับแต่งได้ตามความเหมาะสม เข้าใจได้ง่าย การแสดงผลในส่วนนี้ควรแสดงความเปลี่ยนแปลงทันทีเมื่อมีการสั่งงาน เพื่อให้ผู้ใช้งานเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงหลังการสั่งงานได้ทันที

ส่วนของระบบติดต่อผู้ใช้(User Interface)

เป็นส่วนประกอบเพื่อให้การสั่งงานโปรแกรมทำได้สะดวกยิ่งขึ้น ในส่วนนี้ทำได้โดยใช้ปุ่มเลือก (Buttons) ลักษณะต่างๆ เช่น ปุ่มคำสั่ง(Command Button),ปุ่มคำสั่งเลือกทางเลือก(Option Box) หรือ ช่องแสดงรายการ(List Box) เป็นต้น ประกอบกับสัญลักษณ์ที่เข้าใจง่ายแทนการป้อนคำสั่งผ่านการพิมพ์ และส่วนของข้อมูลที่ต้องการปรับค่าได้ สามารถใช้วิธีป้อนข้อมูลผ่านช่องป้อนข้อมูลแบบต่างๆ เช่น กรอบสำหรับป้อนข้อมูล(Text Box), ช่องแสดงรายการ(List Box) เป็นต้น จะช่วยให้การทำงานมีความยืดหยุ่นมากขึ้น การวางตำแหน่งพื้นที่ในการทำงาน และการลำดับขั้นตอนตามลักษณะการใช้งานก่อนหลัง โดยแต่ละตำแหน่งการใช้งานมีความสัมพันธ์กัน มีองค์ประกอบเพื่อช่วยให้การทำงานสะดวกยิ่งขึ้น เช่น มีการตอบสนองการใช้งานทันที (Interactive) อาจจะแสดงโดยใช้ตัวหนังสือ ตัวเลข หรือภาพกราฟิก สิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้ใช้เรียนรู้การใช้งานได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

3.4 การกำหนดตัวแปรเพื่อใช้ประกอบการทำงานของโปรแกรม

ในการออกแบบส่วนการรับคำสั่ง และการกำหนดตัวแปรที่มีผลต่อการประมวลผลของโปรแกรมทั้งที่เป็นข้อมูลตัวเลข ตัวหนังสือ การสร้างรูปภาพ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่จะทำให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้ถูกต้อง รวดเร็วยิ่งขึ้น การกำหนดค่าตัวแปรต่างๆ นี้ มีข้อพิจารณาหลายส่วน ดังนี้

การป้อนข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลเบื้องต้นที่ใช้สำหรับการอ้างอิง เช่น ชื่อโครงการ ชื่อวัสดุมุงหลังคา เป็นต้น การเขียนโปรแกรมควรมีสามารถในการแสดงผลส่วนของการบันทึก ลบ และแก้ไขรายระเอียดได้

การสร้างรูปร่างของพื้นที่ผืนหลังคา

การสร้างพื้นที่มุงวัสดุ เป็นการกำหนดตัวแปรหลัก ได้แก่ พิกัดของผืนหลังคา ขนาดพื้นที่หลังคา และรูปร่างของพื้นที่ โดยเน้นให้มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน เนื่องจากการมุงวัสดุต้องการพื้นที่ภายในของรูปร่างพื้นที่มุงเท่านั้น

การสร้างพื้นที่มุงวัสดุผู้ใช้งานสามารถสร้างเป็นรูปร่างหลายเหลี่ยมใดๆก็ได้ ผ่านทางโปรแกรม AutoCAD โดยการสร้างเป็นกรอบของผืนหลังคาในแนว 2 มิติ (Top View) โปรแกรมดังกล่าวเป็นโปรแกรมที่ถูกใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการก่อสร้าง ดังนั้นผู้ที่เคยใช้งานโปรแกรมดังกล่าวจะสามารถทำการวาดภาพผืนหลังคาได้อย่างไม่ยากเย็น

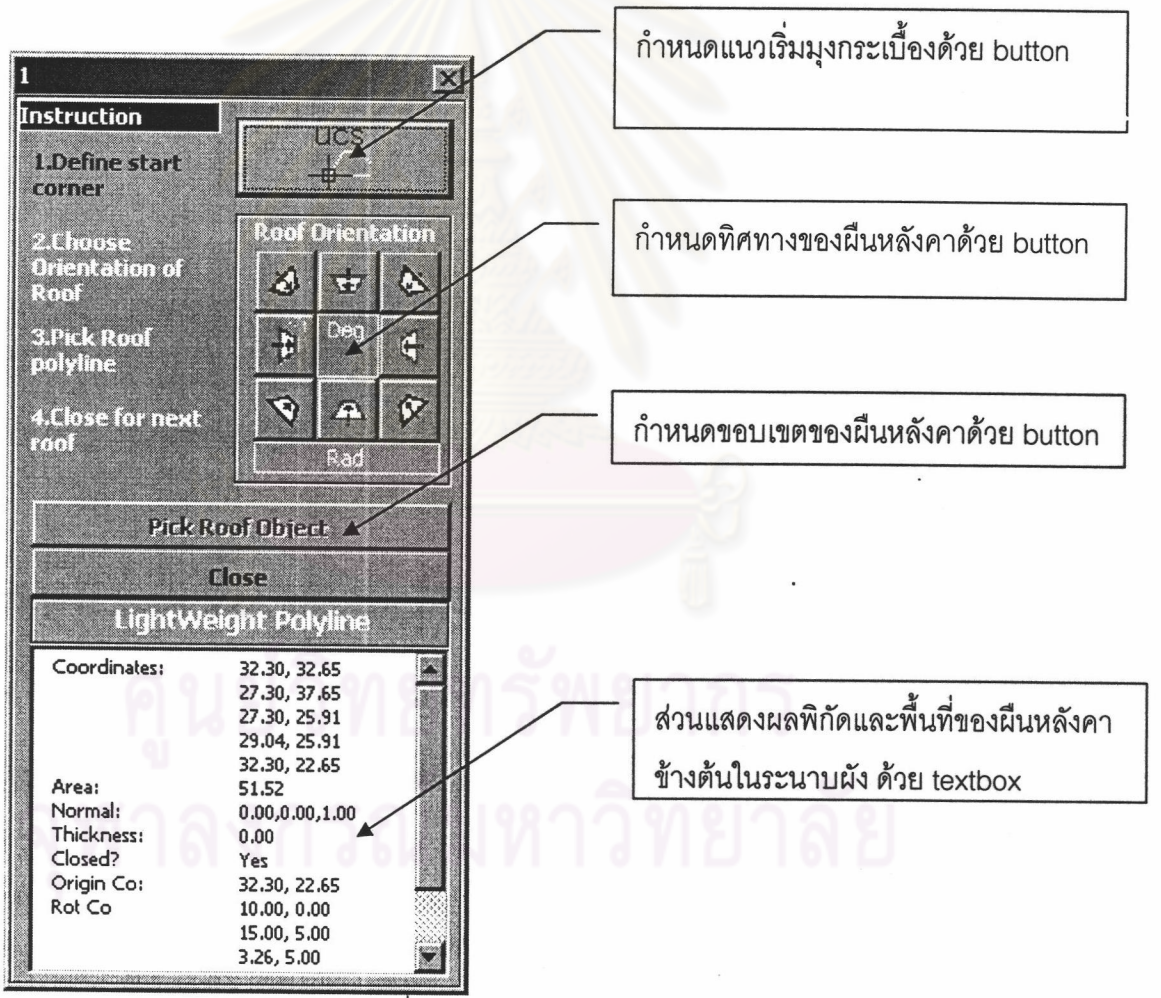
การป้อนข้อมูลให้โปรแกรมรู้พิกัดของผืนหลังคา

เมื่อได้ทำการสร้างรูปร่างของพื้นที่ผืนหลังคาเรียบร้อยแล้วต้องทำให้โปรแกรมทราบพิกัดในระนาบผังของผืนหลังคาโดยการเลือกที่รูปร่างของพื้นที่ผืนหลังคานั้น กำหนดจุดเริ่มต้นของการมุงวัสดุ ทิศทางการวางของผืนหลังคา และมุมองศาความชันของผืนหลังคา เมื่อได้ข้อมูลครบถ้วนโปรแกรมจะ

ทำการแปลงรูปร่างของพื้นที่ผืนหลังคาในระนาบผังนั้นให้เป็นรูปร่างจริงเมื่อทำการมองตั้งฉากกับผืนหลังคา

โดยสรุปขั้นตอนได้ดังนี้

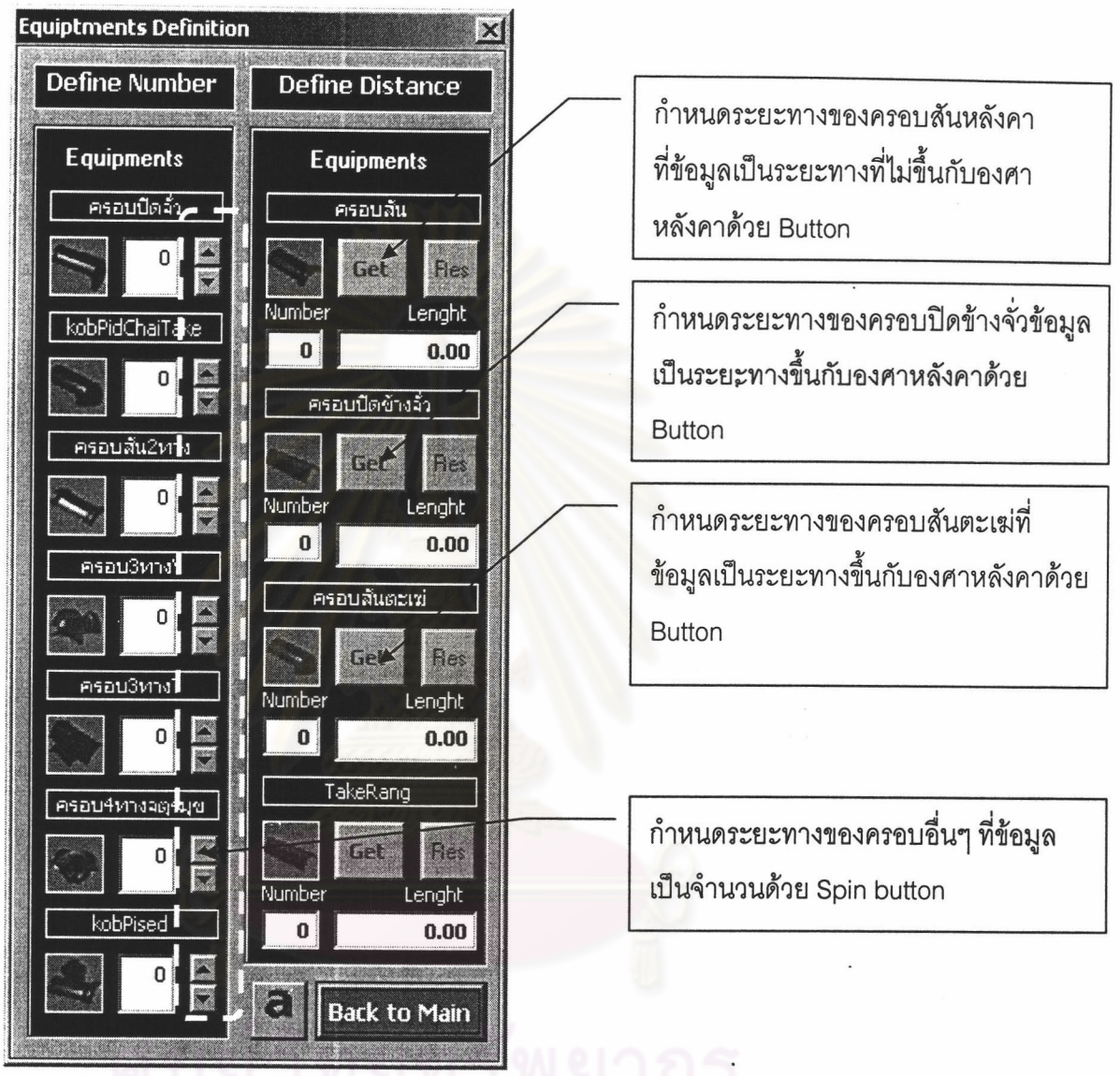
1. ทำการกำหนดจุดเริ่มมุงกระเบื้องของหลังคาผืนย่อย
2. กำหนดทิศทางของผืนหลังคาย่อย
3. กำหนดขอบเขตของผืนหลังคาโดยการ click ลงบน ผืนหลังคาที่สร้างด้วยโปรแกรม AutoCAD
4. click ปุ่ม close เพื่อทำการกำหนดผืนหลังคาผืนต่อไป



รูปที่ 3.11 แสดงการป้อนข้อมูล

เมื่อทำการกำหนดผืนหลังคาย่อยแล้วโปรแกรมจะทำการสร้างผืนหลังย่อยที่มีพิกัดที่ถูกทำการแปลงเป็นพิกัดตามระนาบหลังคาจริง เพื่อเตรียมไปสู่ขั้นตอนการทำงานต่อไป

การกำหนดอุปกรณ์ประกอบการมุงต่างๆ



รูปที่ 3.12 แสดงการป้อนข้อมูลอุปกรณ์ครอบต่างๆ

การกำหนดชนิดของวัสดุมุงและการกำหนดมุมของหลังคา

การเลือกชนิดของวัสดุมุงเพื่อใช้ประกอบการประมวลผล ควรสามารถเลือกจากฐานข้อมูลหรือสร้างขึ้นใหม่ได้ วัสดุที่สร้างขึ้นควรบันทึกเก็บไว้ใช้งานในครั้งถัดไป และแก้ไขข้อมูลของวัสดุได้ตลอด เพื่อให้ผู้ใช้งานเกิดความยืดหยุ่นในการทำงาน ส่วนประกอบที่เป็นตัวแปรหลักของวัสดุคือ รูปร่าง ขนาดของวัสดุ และตัวแปรประกอบเช่น สี ข้อมูลอ้างอิงอื่นๆ เป็นต้น การเลือกค่าต่างๆ ทำได้

หลายวิธีเช่น การป้อนข้อมูลลงช่องป้อนค่าตัวหนังสือ (Text Box) หรือ การเลือกผ่านตัวเลือกที่กำหนดให้ต่างๆ (Check Box) รวมถึงการปรับเลื่อนในแถบเลื่อน (Scroll Bar)

รูปที่ 3.13 แสดงการป้อนข้อมูลมุมหลังคา

การกำหนดมุมของหลังคาทำได้โดยผ่าน Control slider เพื่อให้ง่ายต่อการควบคุม โดยเมื่อผู้ใช้งานทำการปรับเปลี่ยนมุมหลังคา พิกัดของหลังคาก็จะเปลี่ยนตามในทันที และแสดงด้วยภาพผืนหลังคาที่มีขนาดตามจริง พร้อมกับพื้นที่ผืนหลังคาที่ปรับเปลี่ยนในทันที และแสดงจำนวนกระเบื้องที่ถูกตัด และไม่ถูกตัด และปริมาณกระเบื้องทั้งหมดในทันที พร้อมทั้งราคาก็จะถูกปรับปรุงในทันทีเช่นกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5 การวิเคราะห์แนวทางการประมวลผลของโปรแกรม

การประมวลผลโปรแกรมเป็นส่วนที่สำคัญที่จะทำให้การออกแบบบรรลุตามจุดประสงค์ ซึ่งรายละเอียดในการกำหนดตัวแปรและการนำค่าตัวแปรไปใช้ในการประมวลผลมีดังนี้

การกำหนดค่าต่าง ๆ เมื่อเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม

เมื่อเริ่มต้นเปิดใช้งานโปรแกรม โปรแกรมจะติดตั้งค่ามาตรฐานต่างๆ ที่จำเป็นในการประมวลผลเบื้องต้นให้ ดังนี้

ตัวแปรคงที่ จะเตรียมค่าไว้ในสมการโดยที่ไม่อนุญาตให้ผู้ใช้งานโปรแกรมปรับเปลี่ยนได้ ทั้งนี้เนื่องจากอาจทำให้การประมวลผลโปรแกรมได้ค่าที่คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงได้ ได้แก่ ค่าในสูตรทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ

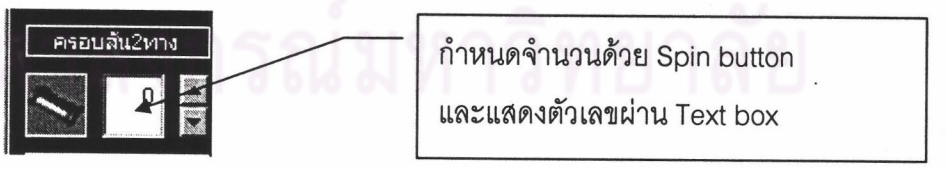
ตัวแปรที่เป็นค่าที่สามารถปรับเลือกได้ จากข้อมูลของโปรแกรมและจากตารางต่างๆ จะสร้างเป็นตัวเลือกมาตรฐาน (Default) ให้ผู้ใช้เลือกใช้ แล้วนำไปประมวลผลในสมการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

การกำหนดค่าความเป็นไปได้ และตรวจสอบตัวแปรที่เป็นการป้อนค่าจาก Text Box จะตรวจสอบในขณะที่ผู้ป้อนค่าป้อนค่าลงไปทุกครั้ง เช่น ตัวแปรที่นำเอาไปเป็นส่วนหารของสมการไม่สามารถเป็นค่าศูนย์ หรือการป้อนค่าเป็นตัวหนังสือแทนตัวเลข ทำให้โปรแกรมไม่สามารถประมวลผลได้

การปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่าง ๆ

หลังการรับค่าตัวแปรจากผู้ใช้โปรแกรมแล้ว โปรแกรมจะนำค่าตัวแปรที่ได้ไปแทนค่าในสมการต่างๆ ที่ใช้ในการประมวลผลต่อไป

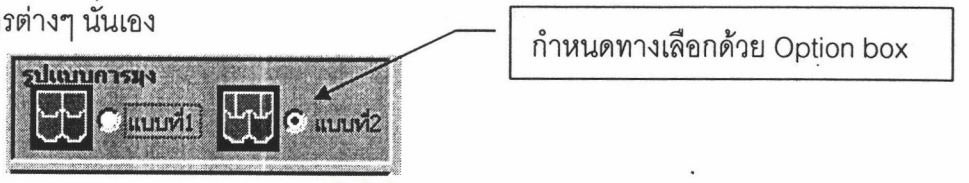
ค่าตัวแปรที่เป็นตัวเลข โปรแกรม จะนำค่าไปแทนค่าในสมการได้โดยตรง



รูปที่ 3.14 แสดงตัวอย่างการป้อนค่าที่เป็นตัวเลข

การแปรค่าจากการเลือกค่าที่แสดงในตารางต่างๆ จะนำตัวเลือกที่ได้ไปแทนค่าตามที่โปรแกรมฯ ได้กำหนดไว้ โดยอาจให้แสดงผลออกมาเป็นตัวเลข หรือตัวหนังสือก็ได้

การแปรผลที่เกิดจากการเลือก ผ่าน Option Box โปรแกรมฯ จะกำหนด เส้นทางในการประมวลผล การเลือกสมการเพื่อประมวลผล ที่ตรงกับการเลือกนั้นๆ หรือเป็นการเลือกเส้นทางการเรียกใช้สมการต่างๆ นั่นเอง



รูปที่ 3.15 แสดงตัวอย่างการป้อนจาก Option Box

การแปรผลตัวแปรที่เกิดจากการใช้แถบ Scroll Bar ค่าที่เกิดขึ้นนี้ได้จากการตั้งระดับของตัวเลขจากน้อยไปหามาก โดยแต่ละแถบกำหนดได้ตามความเหมาะสม หากต้องการค่าที่ละเอียดมาก ก็แทนค่า Maximum ของ Scroll Bar มาก หากต้องการค่าไม่ละเอียดมากนักก็กระทำได้ในวิธีกลับกัน แล้วนำค่าที่ได้ผ่านสมการเพื่อประมวลผลต่อไป

รูปที่ 3.16 แสดงตัวอย่างการป้อนค่าจาก Scroll Bar

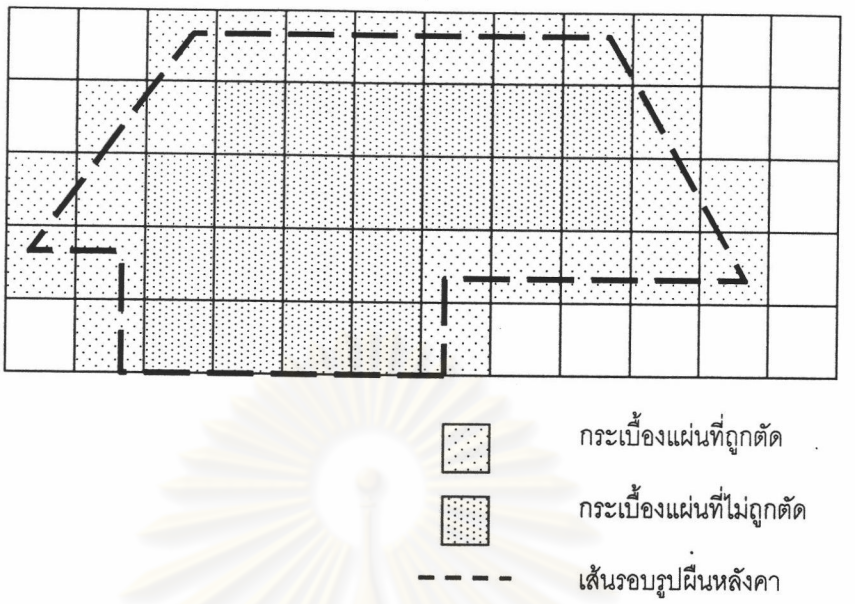
การแก้ไขข้อมูลตัวแปร

ในการแก้ไขข้อมูล คุณลักษณะต่างๆ ของวัสดุปูหลังคานั้น สามารถกระทำได้ผ่านการสร้างแฟ้มข้อมูลที่สามารถ เพิ่ม ลด แก้ไขวัสดุได้ โปรแกรมจะเก็บค่าตัวแปรที่ได้และนำมาแสดงผลหรือแก้ไขได้ตลอดเวลา

การคำนวณปริมาณวัสดุ

การคำนวณปริมาณวัสดุนั้นสามารถ ทำได้โดยการนับจำนวนวัสดุที่ใช้จริงจากการจำลองการมุงด้วยโปรแกรม AutoCAD ภายใต้ขอบเขตของรูปร่างจริงของผืนหลังคา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.17 แสดงการนับกระเบื้องหลังคาด้วยวิธีการทางกราฟิก

ด้วยหลักการนี้จะเกิดความแม่นยำมากกว่าการนับโดยพิจารณาจากอัตราส่วนระหว่างพื้นที่มุงกับพื้นที่ของวัสดุต่อแผ่นโดยตรงเพียงอย่างเดียว และวิธีการนี้ทำให้เราสามารถระบุจำนวนกระเบื้องแผ่นที่โดยตัด และจำนวนแผ่นที่ใช้งานอย่างถูกต้องแม่นยำมาก และทำให้เราสามารถทำการประมาณราคาของวัสดุมุงได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ทำให้ลดโอกาสของการคำนวณผิดพลาดลงได้มาก

3.6 การนำเสนอหลังการประมวลผลของโปรแกรม

การแสดงผลผ่านหน้าจอหลักของโปรแกรม

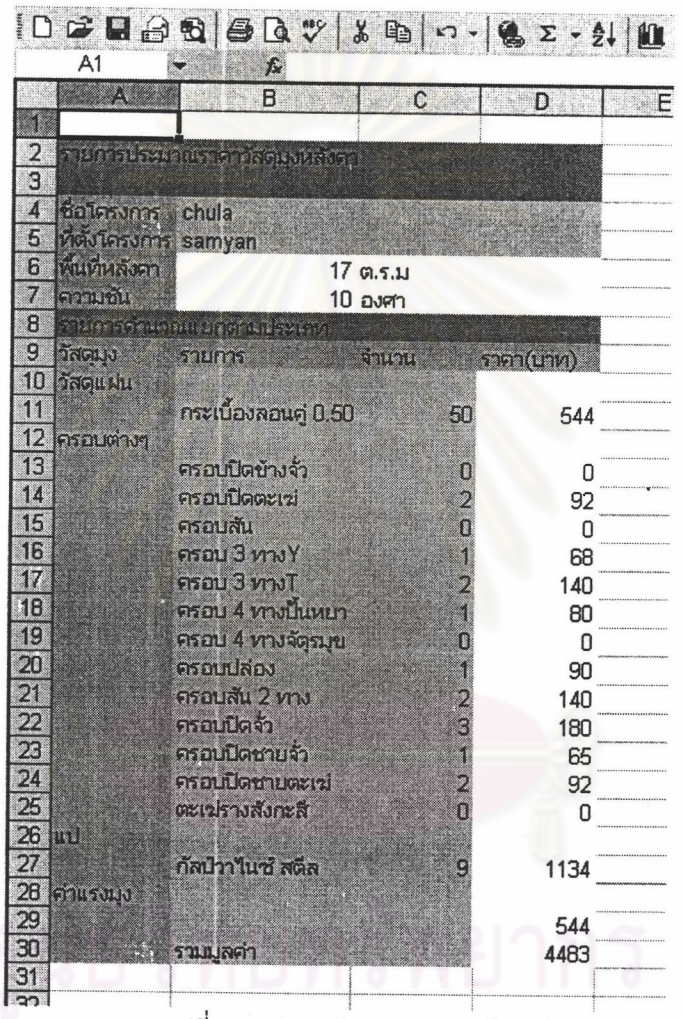
จากวัตถุประสงค์ของโปรแกรม หลังการประมวลผลผ่านโปรแกรมแล้ว โปรแกรมควรแสดงค่าที่ได้จากการประมวลผลดังนี้

ปริมาณวัสดุที่ใช้ทั้งหมด แสดงผลเป็นตัวเลข แยกเป็นปริมาณวัสดุที่ใช้ในการมุง แยกตามชนิดของวัสดุ มีหน่วยเป็นแผ่นและแสดงผลทางภาพกราฟิกเพื่อนำไปประกอบการปูวัสดุที่สถานที่จริง

ค่าแรงงาน แสดงผลเป็นตัวเลข แยกเป็นค่าแรงที่ใช้ในการมุง ค่าแรงที่ใช้ในการทำแปหรือระแนง

การพิมพ์รายงาน

ผลที่ได้จากการประมวลผลของโปรแกรมผ่านทางจอภาพ ที่เป็นข้อมูลการประมาณราคาวัสดุมุงหลังคา จะสามารถจัดพิมพ์ออกมาในเป็นเอกสารบนกระดาษขนาด A4 การแสดงผลจะแสดงได้เช่นเดียวกันกับที่แสดงผลผ่านจอภาพ เพื่อนำไปใช้เป็นเอกสารประกอบการก่อสร้าง สัญญา รายละเอียดประกอบแบบ หรือเป็นเอกสารอ้างอิงได้ต่อไป



	A	B	C	D	E
1					
2	รายการประมาณราคาวัสดุมุงหลังคา				
3					
4	ชื่อโครงการ	chula			
5	ที่ตั้งโครงการ	samyan			
6	พื้นที่หลังคา	17 ต.ร.ม			
7	ความชัน	10 องศา			
8	รายการคำนวณแยกตามประเภท				
9	วัสดุมุง	รายการ	จำนวน	ราคา(บาท)	
10	วัสดุแผ่น				
11		กระเบื้องลอนคู่ 0.50	50	544	
12	ครอบต่างๆ				
13		ครอบปิดข้างจั่ว	0	0	
14		ครอบปิดตะเข่	2	92	
15		ครอบสัน	0	0	
16		ครอบ 3 ทางY	1	68	
17		ครอบ 3 ทางT	2	140	
18		ครอบ 4 ทางปั้นหยา	1	80	
19		ครอบ 4 ทางจัตุรมุข	0	0	
20		ครอบปล่อง	1	90	
21		ครอบสัน 2 ทาง	2	140	
22		ครอบปิดจั่ว	3	180	
23		ครอบปิดชายจั่ว	1	65	
24		ครอบปิดชายตะเข่	2	92	
25		ตะเข่รางสังกะสี	0	0	
26	แป				
27		กัลป์วาไนซ์ สตีล	9	1134	
28	ค้ำแรงมุง				
29				544	
30		รวมมูลค่า		4483	
31					

รูปที่ 3.18 แสดงตัวอย่างการพิมพ์รายงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย