

บทที่ 1



บทนำ

1.1 คำนำ

ในโครงการทางด้านวิศวกรรมการทาง นั้น การวิเคราะห์ และการแสดงผลด้วยภาพ เป็นสิ่งจำเป็นมาก ซึ่งมีรายละเอียด ปัญหา และแนวทางที่จะใช้แก้ปัญหาดังต่อไปนี้

1.1.1 การวิเคราะห์ แบ่งเป็น 3 ประเภทด้วยกัน คือ

1.1.1.1 การคำนวณหาพื้นที่ คือ การหาพื้นที่ของพื้นผิวใดๆ เช่น การหาพื้นที่ของผิวจราจร เพื่อนำไปหาค่าใช้จ่ายของการก่อสร้าง

1.1.1.2 การคำนวณหาปริมาณงานดิน คือ การหาปริมาณงานดินในงาน วิศวกรรมการทาง เช่นหาปริมาณดินตัด-ถม ระหว่างสถานี (Stations) ของถนน การหาปริมาณดินของบ่อขุด (Borrow Pit) ฯลฯ ซึ่งปริมาณงานดินนี้เป็นตัวแปรที่สำคัญในการคิดค่าใช้จ่ายของถนน การประมาณระยะเวลาทำงานของโครงการ และการวางแผนงานก่อสร้างเช่นการทำแผนผังของงานดิน (Mass Diagram)

1.1.1.3 การสร้างแบบจำลองของเส้นชั้นความสูง (Contour Lines) คือ การคำนวณหาเส้นแสดงความสูงที่ระดับต่างๆ กัน สำหรับแบบจำลองของเส้นชั้นความสูงที่แสดงลักษณะพื้นดินเดิม และสำหรับแบบจำลองของเส้นชั้นความสูงที่แสดงลักษณะพื้นดินเมื่อโครงการก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว

การวิเคราะห์ ทั้ง 3 ประเภท ที่กล่าวมาแล้วนั้น ปกติจะใช้กันทำงานนี้ด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่า เป็นงานที่ใช้เวลาทำงานมากอาจเป็นเดือนหรือเป็นปี แล้วแต่ขนาดของโครงการ นอกจากนี้ยังเป็นงานที่ซ้ำซาก คนที่ทำงานนี้มักจะเกิดความเบื่อหน่าย เป็นเหตุให้งานนั้นมีโอกาสผิดพลาดสูง นั่นก็คือ การประมาณค่าใช้จ่าย การประมาณระยะเวลาทำงาน และการวางแผนงานก่อสร้างของโครงการไม่ถูกต้อง

1.1.2 การแสดงผลด้วยภาพ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.1.2.1 แบบที่ใช้ในการก่อสร้างโครงการ เช่น แบบแสดงรูปตัดตามขวางของถนน (Cross Section) แบบแสดงระดับดินเดิมของถนน (Profile) ฯลฯ แบบเหล่านี้เป็นสิ่งที่ใช้อ้างอิงขณะทำการก่อสร้าง จะบอกถึงรายละเอียดของโครงการ เช่น ความกว้างของถนน ความลาดชันของถนน รายละเอียดของโค้งต่างๆ ฯลฯ การเขียนแบบเหล่านี้จะมีปัญหาเหมือนกับงานอื่นๆ ของวิศวกรรมการทาง คือใช้เวลามาก เพราะปริมาณงานมีมาก นอกจากนั้นงานเขียนแบบยังต้องการความละเอียด ถูกต้องและสวยงามอีกด้วย ซึ่งคนที่ทำหน้าที่เขียนแบบก็ไม่ได้มีลักษณะที่จะทำงานให้ใครดังต้องการทุกคน

1.1.2.2 ภาพเหมือนของโครงการ (Perspective View) คือ ภาพ 3 มิติที่มีลักษณะสมจริงของโครงการ บางคนอาจคิดว่าภาพลักษณะนี้จะไม่มีการประกอบโครงการเลยก็ได้ เพราะผู้ที่ออกไปทำงานก่อสร้างนั้น สามารถดูจากแบบก่อสร้างดังกล่าวมาในหัวข้อ 1.1.2.1 แล้ว แต่ในความเป็นจริงนั้น Perspective View มีประโยชน์มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานที่ซับซ้อนยุ่งยากมากๆ ซึ่งประโยชน์ของ Perspective View สรุปได้ ดังนี้

- ก) ช่วยให้วิศวกรที่ออกแบบโครงการสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้โดยง่าย
- ข) ช่วยในการตรวจสอบผลกระทบของโครงการที่จะมีต่อภูมิทัศน์และสิ่งก่อสร้างใกล้เคียง
- ค) ช่วยในการชี้แจงโครงการต่อผู้บริหารเพื่อพิจารณาตัดสินใจเป็นไปได้อย่างง่ายดาย
- ง) ช่วยให้การชี้แจงโครงการต่อสาธารณชน เพื่อให้เข้าใจและยอมรับเป็นไปได้อย่างง่ายดาย

การเขียน Perspective View นั้นเป็นสิ่งก่อสร้างบางประเภท เช่น บ้านพัก ก็ไม่มีปัญหาแต่อย่างใดเพราะเป็นงานที่เล็กและลักษณะเส้นที่ประกอบเป็นภาพก็ไม่ยุ่งยากมักเป็นเส้นตรง แต่ถ้าเป็นสิ่งก่อสร้างในงานวิศวกรรมการทางแล้ว จะมีปัญหามาก เช่น ทางแยก

ต่างระดับจะมีลักษณะเส้นที่ประกอบเป็นภาพ เป็นโค้งหลายๆ ประเภท การเขียนเส้นโค้งเหล่านี้ จากจุดมอง (Viewpoint) ใดๆ ที่เราต้องการ ให้ออกต่อนั้นทำได้ยาก ซึ่งในการออกแบบงาน ใหญ่ๆ เช่นนี้ เราจำเป็นต้องตรวจสอบความถูกต้องและผลกระทบของโครงการต่อสภาพแวดล้อม วิธีการตรวจสอบที่ได้ผลดีคือ การนำ Perspective View ของโครงการที่จะก่อสร้าง ซ้อนทับ (Superimpose) ลงบนภาพถ่ายทางอากาศของสภาพภูมิประเทศเดิม นั้น คือ Perspective View ต้องมีจุดมอง (Viewpoint) ที่ค่าพิกัดเดียวกับจุดตั้งกล้องถ่ายภาพ และทุกจุดบน Perspective View ต้องมีค่าพิกัดถูกต้องตามที่ออกแบบไว้ จึงจะได้ผลดีในการตรวจสอบ และได้ ผลดีในการนำภาพของโครงการมาแสดงให้ผู้บริหารและสาธารณะชน เพื่อสร้างความเข้าใจ แต่ การเขียน Perspective View โดยคนนั้นเป็นการยากที่จะควบคุมค่าพิกัดของจุดมอง (Viewpoint) และค่าพิกัดของแบบก่อสร้างให้ออกมาถูกต้องตามที่ต้องการได้

1.1.3 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยแก้ปัญหาของงานวิศวกรรมการทาง
ในปัจจุบันปัญหาต่างๆ ของการวิเคราะห์และการแสดงผลควมภาพสำหรับงานวิศวกรรมการทาง สามารถแก้ไขได้โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเริ่มมาจากโปรแกรมอย่างง่ายๆ ก่อนแล้วจึงมี การพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นเรื่อยๆ S.Heatherington และ G.S.craine (1) สรุปเหตุผลของความ จำเป็นที่มีต่อการพัฒนาโปรแกรมสำหรับงานวิศวกรรมการทางได้ ดังนี้

- ก) งานของวิศวกรรมการทางในปัจจุบันมีความซับซ้อนยุ่งยากมากขึ้น จึงต้อง การความละเอียดและความถูกต้องของงานสูง
- ข) ในปัจจุบันนี้ แต่ละโครงการของงานวิศวกรรมการทางจะมีทางเลือกให้ หลายทาง การตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมต้องศึกษาทางเลือกทุกทางอย่างละเอียดเพื่อการ ตัดสินใจที่ถูกต้อง
- ค) ประชาชนมีความรู้มากขึ้น ย่อมมีความสนใจในงานที่เป็นสมบัติของส่วนรวม มากขึ้นด้วย จึงต้องหาเหตุผลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ ในการทำโครงการต่างๆ เพื่อให้ประชาชน ยอมรับ
- ง) เครื่องคอมพิวเตอร์มีความสามารถสูงขึ้น สามารถสนองตอบต่อความต้องการ ใช้งานได้ดี

สำหรับข้อได้เปรียบของการทำงานโดยใช้คอมพิวเตอร์แทนคน มีดังนี้

- ก) คอมพิวเตอร์ ไม่มีความรู้สึก จึงสามารถทำงานที่ซ้ำซากและมีปริมาณมากได้โดยไม่มีอาการเบื่อหน่ายเหมือนคน
- ข) ความถูกต้องของงานที่ทำโดยคอมพิวเตอร์จะมีมากกว่าทำโดยคน
- ค) คอมพิวเตอร์ทำงานได้รวดเร็วกว่าคนมาก
- ง) การสร้างภาพโดยคอมพิวเตอร์จะได้เปรียบกว่าเขียนภาพโดยคนมาก ทั้งความถูกต้อง ความละเอียด และความสวยงามเพราะคอมพิวเตอร์สร้างภาพโดยคำนวณหาค่าพิกัดของจุดในภาพอย่างละเอียด ซึ่งคนจะทำได้ยากมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้าง Perspective View

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในงานวิศวกรรมการทางนั้น มีผู้เขียนขึ้นมามากมาย แต่มักจะไม่สะดวกต่อการใช้งาน เพราะจะประกอบไปด้วยโปรแกรมย่อยๆ หลายโปรแกรม เช่น แบ่งเป็นโปรแกรมเพื่อการออกแบบโค้ง โปรแกรมเพื่อการคำนวณงานดิน ฯลฯ ซึ่งแต่ละโปรแกรมจะไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ทำให้ยุ่งยากในการใช้ ดังนั้นเราจึงควรสนใจโปรแกรมที่มีลักษณะเป็นโปรแกรมเดี่ยวมากกว่า

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 เพื่อศึกษาหลักการและวิธีการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์และการแสดงผลด้วยภาพสำหรับงานวิศวกรรมการทาง
- 1.2.2 เพื่อนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการวิเคราะห์สำหรับงานวิศวกรรมการทาง
- 1.2.3 เพื่อนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการแสดงผลด้วยภาพสำหรับงานวิศวกรรมการทาง

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนามาเพื่องานด้านวิศวกรรมการทางโดยตรงและ

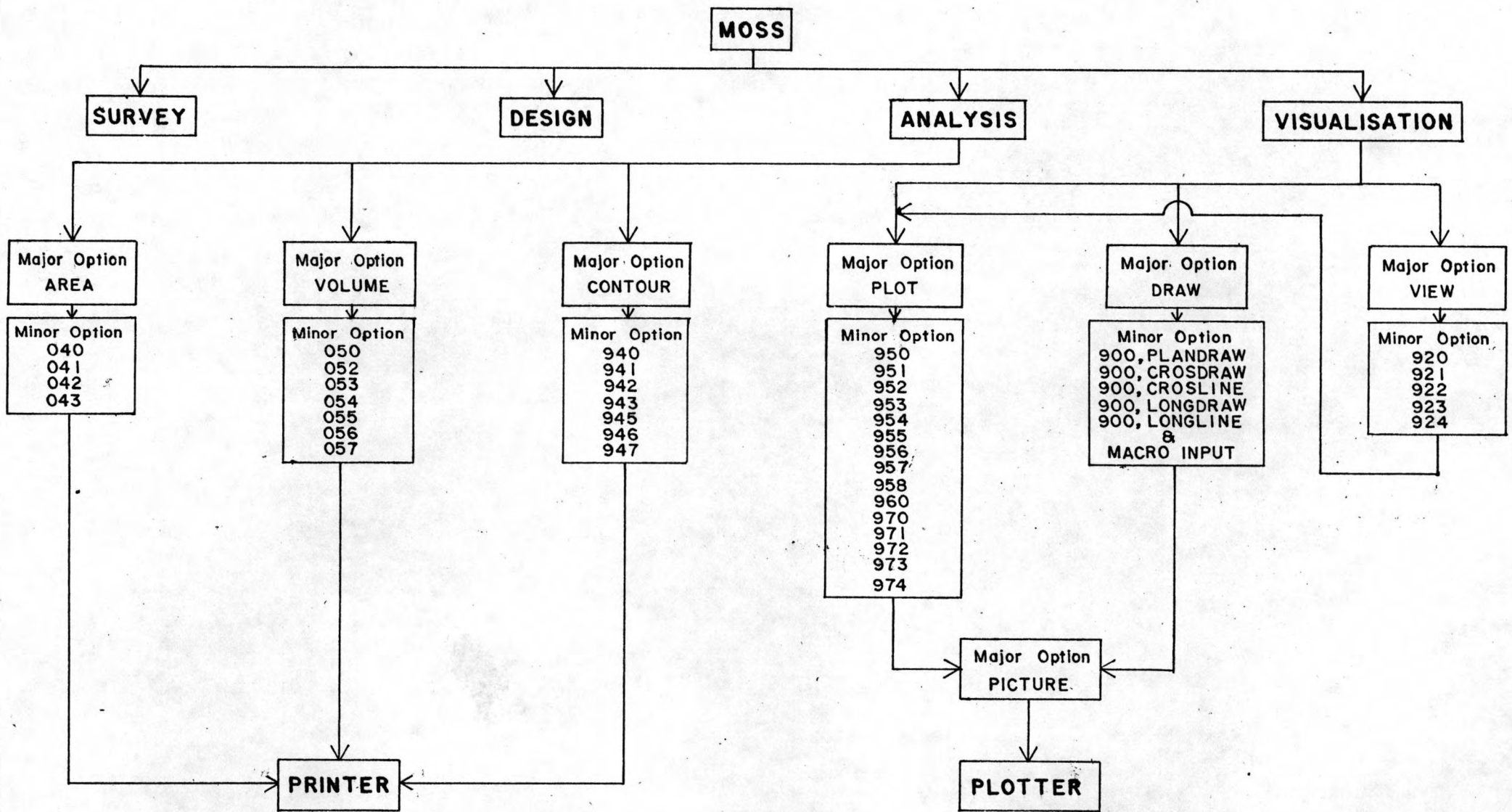
เป็นที่ยอมรับของประเทศต่างๆ ในโลก ยังไม่มีใช้ในประเทศไทยเลย ดังนั้นการศึกษานี้จึงเลือกใช้โปรแกรมที่มีแนวโน้มว่าจะถูกนำมาใช้ในประเทศไทย คือ โปรแกรม MOSS (Modelling System) ซึ่งกรมทางหลวงกำลังสนใจที่จะนำมาใช้ และโปรแกรมนี้ได้ถูกนำไปใช้ในหลายประเทศแล้ว เช่น อังกฤษ ออสเตรเลีย มาเลเซีย อิหร่าน พม่า ฯลฯ นอกจากนี้โปรแกรม MOSS สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ PRIME ที่มีในศูนย์คอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เหตุผลสำคัญอีกประการหนึ่ง ที่เลือกศึกษาโปรแกรมนี้นี้ ก็คือ MOSS เป็นโปรแกรมเดี่ยวที่ใช้หลักการของแบบจำลองนั้น คือ เมื่อป้อนข้อมูลให้กับโปรแกรมแล้ว โปรแกรมจะนำไปสร้างเป็นแบบจำลอง เช่น แบบจำลองของพื้นที่ หรือเมื่อเราออกแบบถนนโดยใช้โปรแกรมแล้ว แบบของถนนก็จะถูกสร้างเป็นแบบจำลองเก็บไว้ในหน่วยความจำ ดังนั้นในการทำงานอื่นๆ เช่นการคำนวณหาปริมาณงานดิน เราไม่ต้องป้อนข้อมูลของพื้นที่และถนนอีก เพราะ MOSS จะเรียกข้อมูลจากแบบจำลองที่เก็บไว้มาใช้ ต่างจากโปรแกรมที่เคยใช้กันในประเทศไทย ซึ่งต้องป้อนข้อมูลใหม่ทุกครั้งในการทำงานแต่ละประเภท

การทำงานของ MOSS นั้น แบ่งเป็น 4 ประเภทคือ Survey Design Analysis และ Visualisation สำหรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาด้าน Analysis และ Visualisation ซึ่งจากแผนภูมิของคำสั่งในรูปที่ 1.1 จะสรุปการทำงาน 2 ประเภท ได้ดังนี้

ก) Analysis มีคำสั่งหลัก (major Option) ให้เลือกใช้ 3 คำสั่ง คือ AREA สำหรับการคำนวณหาพื้นที่ VOLUME สำหรับการคำนวณหาปริมาตรและ CONTOUR สำหรับการสร้างเส้นชั้นความสูง ซึ่งในคำสั่งหลักแต่ละคำสั่งจะมีคำสั่งรอง (Minor Option) ให้เลือกสำหรับรายละเอียดของวิธีการคำนวณที่แตกต่างกัน คำสั่งหลักทั้ง 3 นี้ เรานำผลออกมาใช้งานได้โดยให้พิมพ์ออกมาโดย Printer

ข) Visualisation สำหรับ PLOT และ DRAW นั้นเป็นการสร้างภาพ 2 มิติโดย PLOT นั้นเรากำหนดรายละเอียดของภาพโดยใช้คำสั่งรอง แต่ DRAW นั้นเราจะใช้คำสั่งรองหรือใช้ Macro Input ก็ได้ คำสั่งหลักทั้ง 2 นี้ จะต้องตามด้วยคำสั่งหลักชื่อ PICTURE เพราะในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เราจะส่งไปแสดงผลทาง Plotter ส่วน VIEW นั้นเป็นการสร้างภาพในลักษณะ Perspective View และหลังจากใช้ VIEW แล้วจะเรียก PLOT เพื่อเตรียมส่งไป



รูปที่ 1.1 แสดงแผนภูมิของคำสั่ง

ออก Plotter

สำหรับข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการศึกษานี้ เป็นข้อมูลจากการสำรวจเพื่อการออกแบบ และก่อสร้างถนนจริงๆ ของกรมทางหลวง และจะใช้ข้อมูลของถนนที่ผ่านบริเวณภูเขา เพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงทางเรขาคณิต (Geometric) ของถนนมาก

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

1.4.1 ศึกษาและทบทวนวิธีการวิเคราะห์และการแสดงผลด้วยภาพของงานวิศวกรรม การทางในปัจจุบัน

1.4.2 ศึกษาหลักการและวิธีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์และการ แสดงผลด้วยภาพของงานวิศวกรรมการทาง

1.4.3 ศึกษาความสามารถ ประสิทธิภาพ และขีดจำกัดของระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ช่วยในการวิเคราะห์และการแสดงผลด้วยภาพของงานวิศวกรรมการทางในปัจจุบัน

1.4.4 ศึกษาความเป็นไปได้ในการที่จะนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ และการแสดงผลด้วยภาพของงานวิศวกรรมการทางในประเทศไทย

1.4.5 ศึกษาความสามารถของโปรแกรมที่จะช่วยในการวิเคราะห์และการแสดงผล ด้วยภาพของงานทางวิศวกรรมโยธาอื่นๆ นอกเหนือจากงานวิศวกรรมการทาง

1.4.6 สรุปผลและจัดทำรายงาน

1.5 ประโยชน์ของการศึกษา

1.5.1 ทำให้ทราบถึงความสามารถ ประสิทธิภาพ และขีดจำกัดของระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ช่วยในการวิเคราะห์และการแสดงผลด้วยภาพของงานวิศวกรรมการทางในปัจจุบัน

1.5.2 ทำให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการที่จะนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการ วิเคราะห์และการแสดงผลด้วยภาพในประเทศไทย

1.5.3 ทำให้ทราบแนวทางในการสร้างระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ช่วยในการวิเคราะห์ และการแสดงผลด้วยภาพในงานวิศวกรรมโยธาคือไป