บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการผลิตแผนที่นั้นจะต้องมีขั้นตอนต่างๆในการทำงานทั้งในภาคสนามและภายในสำนักงาน เพื่อจัดทำแผนที่และนำไปใช้ประโยชน์ในงานด้านต่างๆ เช่น งานวางแผน งานสำรวจออกแบบ และงานทางด้านวิศวกรรมต่างๆ แผนที่นั้นจะมีความถูกต้องในช่วงระยะหนึ่งเท่านั้น เมื่อเวลาผ่านไปข้อมูลบนแผนที่จะไม่ทันสมัย ไม่ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน ทำให้ต้องมีการสำรวจและปรับปรุงข้อมูลบนแผนที่ให้มีความทันสมัยหรือให้ตรงกับสภาพจริงในปัจจุบัน งานสำรวจภาคสนามถือว่าเป็นงานที่ใช้เวลาและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง สำหรับเทคโนโลยีเครื่องมือรังวัดแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่นิยมใช้ในงานสำรวจได้แก่เครื่องหาพิกัดตำแหน่งด้วยระบบดาวเทียมจีพีเอส (Global Positioning System) เครื่องวัดระยะทางด้วยแสงเลเซอร์ (Laser Range Finder) ในการบันทึกข้อมูลอาจใช้วิธีการจดข้อมูล หรือนำข้อมูลที่ได้จากจีพีเอสกลับมาประมวลผลในสำนักงานและนำเข้าอีกครั้งโดยวิธีการแบบดั้งเดิม (Manual) ซึ่งพบว่าจะมีขีดจำกัดในเรื่องของความรวดเร็วและคุณภาพของการจดบันทึก ซึ่งขึ้นกับพฤติกรรมของผู้จดบันทึกแต่ละคน หรือการใช้สัญลักษณ์และรหัสไม่เป็นไปตามข้อกำหนด เป็นต้น และหากพบข้อขัดแย้งก็จะต้องมีพนักงานกลับไปภาคสนามเพื่อหาคำตอบอีกครั้ง นอกจากนี้อาจเกิดปริมาณของงานที่ค้างอยู่ (Backlog) ในรูปของกระดาษมากขึ้นเนื่องจากนำเข้าข้อมูลไม่ทันซึ่งวิธีการนี้พบว่าไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ต่อมาได้มีแนวความคิดที่จะนำคอมพิวเตอร์ชนิดเคลื่อนที่ (Mobile Computer) ซึ่งได้แก่ คอมพิวเตอร์ประเภทโน้ตบุ๊ก (Notebook) เพ็นเบส (Pen-based) หรือ แท็บเลทพีซี (Tablet PC) ไปช่วยเก็บข้อมูลในภาคสนาม เพื่อให้การทำงานในภาคสนามเป็นลักษณะทันที (Real Time) และไม่จำเป็นต้องจัดเตรียมกระดาษหรือเอกสารแบบฟอร์มเป็นจำนวนมากไปในภาคสนาม

ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Personal Digital Assistant) ได้พัฒนาขีดความสามารถมากกว่าเป็นออร์กาไนเซอร์ มีซอฟต์แวร์สนับสนุนต่างๆ ได้แก่ ไมโครซอฟท์เวิร์ด เอ็กเซล และซอฟต์แวร์ทางด้านการทำแผนที่ มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับต่อเข้ากับเครื่องพีดีเอที่ใช้ช่วยในงานทำแผนที่ ได้แก่ เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส ระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless Communication) กล้องดิจิทัล และมีมาตรฐานการรับ-ส่งข้อมูลหรือมีโพรโตคอล (Protocal) เดียวกัน มีหน่วยความจำที่เพิ่มเติมได้รวมถึงสามารถเพิ่มหน่วยความจำสำรองเช่นไมโครไดร์ฟของบริษัทไอบีเอ็มที่มีขนาด 1 จิกะไบต์ ด้วยราคาเครื่องที่ถูกกว่าประมาณ 3-7 เท่า เมื่อเทียบกับคอมพิวเตอร์ประเภทโน้ตบุ๊กหรือเพ็นเบส รวมถึงขนาดที่เล็กกว่า เช่น ยี่ห้อเอช

พีรุ่น ไอแพค ซึ่งมีมิติขนาด 3.3x5.43x0.63(กว้างxยาวxหนา) นิ้ว มีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์ประเภทโน้ตบุ๊กประมาณ 5 เท่า ทำให้สามารถพกพาไปในสนามได้อย่างสะดวก ถือได้ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาเป็นคอมพิวเตอร์ที่ประหยัดที่สุด (Low-cost Option) ในการนำแผนที่ไปในภาคสนาม

สำหรับงานศึกษาครั้งนี้มีแนวความคิดเกี่ยวกับการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพามาพิจารณาวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมและความคุ้มค่า ในการนำมาใช้เก็บข้อมูลในภาคสนาม เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน รวมถึงศึกษาขั้นตอนขบวนการนำเข้าข้อมูลในภาคสนาม ศึกษาข้อจำกัดต่างๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา และมีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่จำเป็นเพิ่มเติม เพื่อใช้ช่วยในการเก็บข้อมูลในภาคสนามและเพื่อใช้ในการวัดประสิทธิภาพของระบบได้อย่างเต็มที่

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาขั้นตอนและแนวทางในการนำเอาความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา มาใช้กับงานสำรวจข้อมูลภาคสนาม

1.2.2 เพื่อศึกษาและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ให้สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องมือรังวัดแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อถ่ายโอนข้อมูลและประมวลผลในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

1.2.3 เพื่อศึกษาข้อเด่นและข้อจำกัดต่างๆ ของการนำเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพามาใช้ช่วยในการเก็บข้อมูลภาคสนามเมื่อเทียบกับวิธีดั้งเดิม

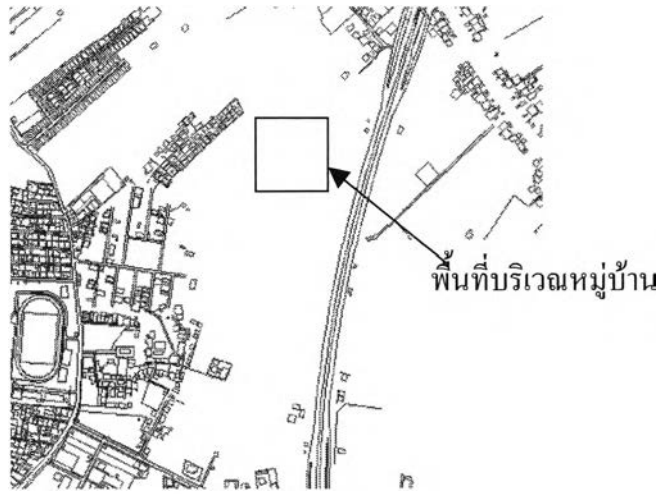
1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 นำคอมพิวเตอร์แบบพกพาต่อเข้ากับเครื่องมือรังวัดอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเก็บข้อมูลภาคสนามจำนวน 3 กรณีศึกษาคือ 1. ปรับปรุงแผนที่ฐาน 2. เก็บข้อมูลข้อเท็จจริง (Ground Truth) 3. ตรวจสอบผลการรังวัดพิกัดจุดควบคุมภาพ

1.3.2 พื้นที่ในการศึกษา

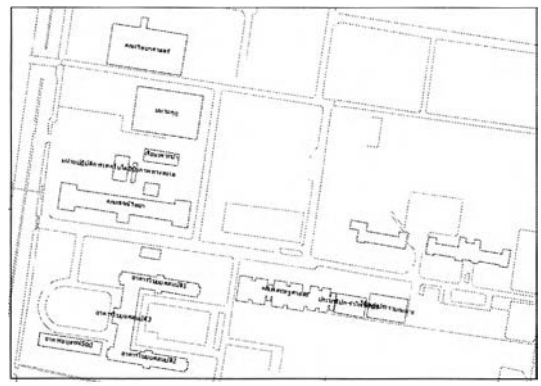
1.3.2.1 กรณีปรับปรุงแผนที่ฐาน ทดสอบจำนวน 2 พื้นที่คือ

1. พื้นที่หมู่บ้านมัณฑนา ถนนราชพฤกษ์ จังหวัดนนทบุรี จำนวน 20 หลัง ตามใบสั่งงานของการไฟฟ้านครหลวง สำหรับพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่โล่งยังไม่มีข้อมูลในแผนที่ฐานมาก่อน จึงเหมาะสมที่จะเป็นตัวแทนในการทดสอบโปรแกรมโดยจะต้องนำเข้าข้อมูลเริ่มต้นตั้งแต่แนวถนน และอาคารภายในหมู่บ้าน



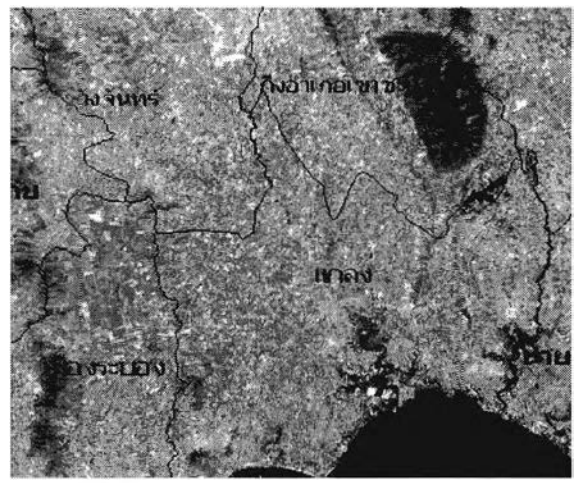
รูปที่ 1.1 พื้นที่ศึกษาหมู่บ้านมัณฑนา จ.นนทบุรี

2. อาคารภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจำนวน 15 อาคาร ซึ่งพื้นที่ส่วนมากเป็นพื้นที่ทึบ ปกคลุมด้วยต้นไม้ ทำให้รับสัญญาณดาวเทียมได้ยาก ดังนั้นการนำเข้าจึงเป็นการนำเข้าแบบสัมพันธ์กับแนวเส้นขอบถนน ซึ่งแนวขอบถนนได้จากการขึ้นรูปบนข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายของกรมที่ดินที่ผลิตขึ้นเดือน มีนาคม พ.ศ 2538



รูปที่ 1.2 พื้นที่ศึกษาอาคารภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. กรณีเก็บข้อมูลข้อเท็จจริง (Ground Truth) ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแอสเตอร์ ซึ่งมีขนาดจุดภาพ15 x 15 เมตร บันทึกเมื่อวันที่ 20/01/2546 บริเวณพื้นที่ศึกษาครอบคลุมบริเวณอำเภอแกลง และบางส่วนของอำเภอเมือง อำเภอบ้านค่าย อำเภอปลวกแดง อำเภอวังจันทร์ กิ่งอำเภอเขาชะเมา จังหวัดระยอง และอำเภอแก่งหางแมว อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี พื้นที่ประมาณ 40x40 ตร.กม. ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาเดียวกับงานโครงร่างวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาศักยภาพของภาพดาวเทียมแอสเตอร์ เพื่อการจำแนกชนิดไม้ผล โดยนำระบบนี้ไปสนับสนุนการสำรวจข้อเท็จจริงในภาคสนาม



รูปที่ 1.3 พื้นที่ศึกษากรณีเก็บข้อมูลข้อเท็จจริง บริเวณอำเภอแกลง
จังหวัดระยอง ขนาดพื้นที่ 40x40 กิโลเมตร

1.3.2.3 กรณีประยุกต์ใช้กับการรังวัดเพื่อตรวจสอบค่าพิกัดจุดควบคุมภาพถ่าย โดยทำการแปลงค่าพิกัดภาพเป็นพิกัดฉากยูทีเอ็ม ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแอสเตอร์ ซึ่งมีขนาดจุดภาพ 15 x 15 เมตร พื้นที่บริเวณอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ขนาดพื้นที่ 32x32 กิโลเมตร

รูปที่ 1.4 พื้นที่ศึกษากรณีตรวจสอบจุดควบคุมภาพถ่าย
บริเวณอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ขนาดพื้นที่ 32x32 กิโลเมตร

1.3.3 เครื่องมือ อุปกรณ์ และโปรแกรมที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือ อุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบกรณีศึกษาทั้ง 3 กรณี ดังแสดงในตารางที่ 1.1

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการ	กรณีที่ 1 (งานปรับปรุงแผนที่ฐาน)	กรณีที่ 2 (งานสำรวจข้อเท็จจริง)	กรณีที่ 3 (งานตรวจสอบจุดควบคุมภาพถ่าย)
คอมพิวเตอร์แบบพกพา ชนิดพ็อกเก็ตพีซี	ไอแพค 2210	ไอแพค 2210	ไอแพค 2210
เครื่องจีพีเอส	Leica GS5+	Leica GS5+	Leica GS5+
เครื่องวัดระยะทางด้วยแสงเลเซอร์	Impulse 100 LR	-	-
กล้องส่องทางไกลวัดระยะทางพร้อมเข็มทิศ	-	Leica Vector Rangefinder Binoculars VECTOR GIS	-
โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	ArcPad 6.0.3	ArcPad 6.0.3	ArcPad 6.0.3
โปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาเพิ่มเติม	โปรแกรม COGO	โปรแกรมสร้าง Lookup Table และโปรแกรม COGO	โปรแกรมแปลงค่าพิกัดภาพให้เป็นพิกัดฉากยูทีเอ็ม

ตารางที่ 1.1 รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ศึกษา

1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 LRF: Laser Range Finder หมายถึง เครื่องวัดระยะทางด้วยแสงเลเซอร์

1.4.2 พีดีเอ หมายถึง คอมพิวเตอร์แบบพกพา (Personal Digital Assistant) ที่มีขนาดเล็ก ได้แก่ คอมพิวเตอร์ชนิดพ็อกเก็ตพีซี พาล์ม เป็นต้น

1.4.3 พ็อกเก็ตพีซี หมายถึง คอมพิวเตอร์แบบพกพาชนิดที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ซีอี ของบริษัทไมโครซอฟท์ จำกัด

1.4.4 พาล์ม หมายถึง คอมพิวเตอร์แบบพกพาชนิดที่ใช้ระบบปฏิบัติการพาล์ม

1.4.5 วิธีการแบบดั้งเดิม หมายถึง วิธีการนำเข้าข้อมูลในภาคสนามโดยใช้วิธีการจดบันทึกลงบนสมุดที่เรียกว่าสมุดสนาม (Field Book) และกลับไปนำเข้าในสำนักงานอีกครั้ง

1.4.6 โมบายคอมพิวเตอร์ หมายถึง คอมพิวเตอร์ชนิดเคลื่อนที่ ที่ใช้ติดตัวไปทำงานในภาคสนามได้แก่ คอมพิวเตอร์ประเภทโน้ตบุ๊ก (Notebook) เพ็นเบส (Pen-based) แท็บเลทพีซี (Tablet PC) หรือ คอมพิวเตอร์แบบพกพา (PDA)

1.4.7 ระบบโมบาย หมายถึง ระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพา ไปใช้เก็บข้อมูลในภาคสนาม

1.4.8 COGO : Coordinate Geometry หมายถึง ชุดโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับช่วยในการนำเข้า งานปรับปรุงแผนที่ฐาน ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมย่อยต่างๆ เช่น โปรแกรม SNAP โปรแกรมลากเส้นขนาน โปรแกรมลากเส้นตั้งฉาก โปรแกรมลากวงกลม โปรแกรมหาจุดตัดของวงกลม เป็นต้น

1.5 ข้อจำกัดของงานวิจัย

ความถูกต้องทางตำแหน่ง งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อแสดงขั้นตอน วิธีการและแนวทางในการนำเข้าข้อมูลในภาคสนาม โดยใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพาชนิดพ็อกเก็ตพีซีและเครื่องมือรังวัดอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น ซึ่งจะไม่ครอบคลุมการตรวจสอบความถูกต้องทางตำแหน่งของข้อมูลที่นำเข้า ทั้งนี้ความถูกต้องทางตำแหน่งจะขึ้นกับความละเอียดของเครื่องมือรังวัดที่นำไปใช้งาน และวิธีการนำเข้าข้อมูล ซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละหน่วยงาน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบแนวทางและขั้นตอนวิธีการทำงานเก็บข้อมูลภาคสนามบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาสู่ระบบงานผลิตแผนที่อัตโนมัติ

1.6.2 ทราบแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมในการเก็บข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

1.6.3 สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาไปวิเคราะห์ความคุ้มค่า

1.6.4 ทราบข้อจำกัดทางด้านต่างๆ ในการเก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

1.7 วิธีดำเนินการวิจัย

1.7.1 ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.7.2 ศึกษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

1.7.3 ศึกษารูปแบบการส่งข้อมูลของเครื่องมือสำรวจ

1.7.4 พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ซึ่งจะประกอบไปด้วยโปรแกรมต่างๆ ดังนี้

1.7.4.1 โปรแกรมรับข้อมูลกับเครื่องมือสำรวจอิเล็กทรอนิกส์เข้าสู่คอมพิวเตอร์แบบพกพาโดยตรง

1.7.4.2 โปรแกรมนำหน

1.7.4.3 โปรแกรม Coordinate Geometry (COGO) ใช้สำหรับช่วยในการนำเข้า ข้อมูลสำหรับงานสำรวจ และงานปรับปรุงแผนที่ฐานประกอบด้วยฟังก์ชันต่างๆ ดังนี้คือ

1. SNAP
2. การเพิ่มหรือย้ายตำแหน่งของจุดเมื่อทราบระยะทางและแอซิมัท
3. ลากเส้นขนาน
4. ลากเส้นตั้งฉาก
5. ลากวงกลม
6. หาจุดตัดของวงกลม
7. สร้างเส้นรูปปิดโดยเลือกจากจุดหลายจุด
8. สร้างเส้นรูปฉากโดยใช้จุด 3 จุด
9. แบ่งเส้นรูปปิดโดยกำหนดความกว้างหรือจำนวนห้องที่ต้องการแบ่ง
10. การแบ่งเส้น (Break)
11. การรวมเส้นเข้าด้วยกัน (Unsplit)
12. การเล็มเส้น (Trim)
13. การยืดเส้นไปชน (Extend)
14. การสลับตำแหน่ง Vertex (Flip)
15. การแบ่งเส้นที่ตำแหน่ง Vertex
16. การสร้างส่วนโค้งวงกลมโดยกำหนดจุด 3 จุด
17. การสร้างจุดโดยมีระยะทางเฉลี่ยเมื่อทราบตำแหน่งหัวและท้าย

1.7.4.4 โปรแกรมงานสำรวจข้อเท็จจริงประกอบด้วยฟังก์ชันการสร้าง Lookup Table

1.7.4.5 โปรแกรมแปลงค่าพิกัดภาพถ่ายให้เป็นพิกัดฉากยูทีเอ็มโดยใช้สมการเฮลเมิร์ต

1.7.5 ทดสอบงานจริงในภาคสนาม

1.7.6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ