สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน

ในงานวิจัยนี้มีอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน ดังนี้

3.1.1 ภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง QuickBird ผลิตภัณฑ์ชนิด Standard โหมด Pan-Sharpened รายละเอียดจุดภาพ 60 เซนติเมตร ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของกรุงเทพมหานครประมาณ 318 ตารางกิโลเมตร (Latitude ที่ 13° 51' 19.44" ถึง 13° 41' 29.04" และ Longitude ที่ 100° 32' 24.00" ถึง 100° 42' 10.80")

3.1.2 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS Sokkia รุ่น GSR 2600 พร้อมขาตั้งกล้องและอุปกรณ์

3.1.3 Software ERDAS Imgine 8.7 สำหรับการปรับแก้เชิงเรขาคณิตข้อมูลภาพดาวเทียม

3.1.4 Software ArcView 3.2a สำหรับการซ้อนทับข้อมูลแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้แล้ว

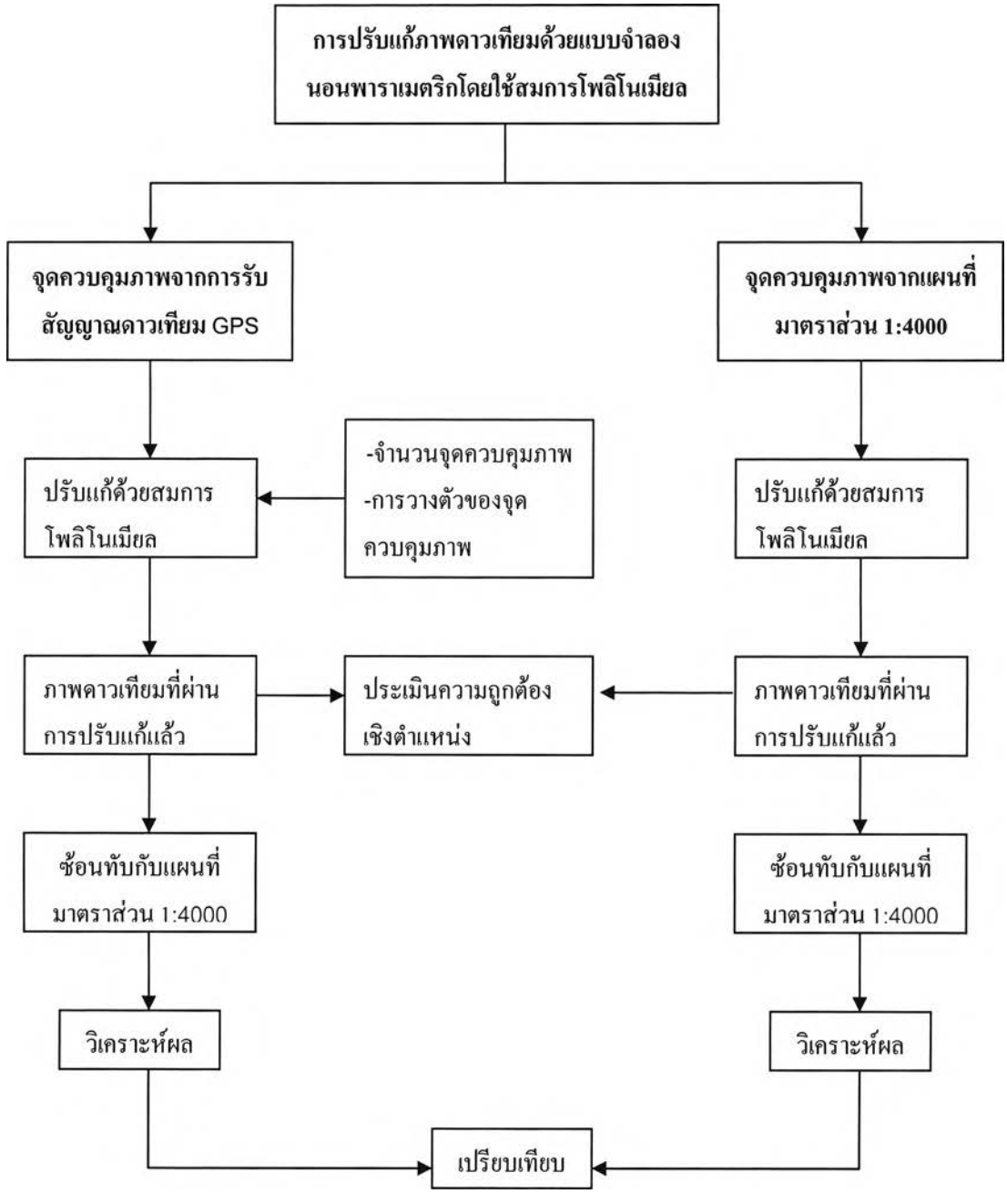
3.1.5 Software SKI Pro และ GeoLab สำหรับประมวลผลข้อมูลจากการรังวัดด้วยดาวเทียม GPS

3.1.6 แผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ปีพุทธศักราช 2531 ซึ่งผลิตโดยโครงการความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยกับรัฐบาลญี่ปุ่น มีสำนักงานโยธาธิการกรุงเทพมหานครเป็นหน่วยปฏิบัติงานและประสานกับกรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด

3.2 การปรับแก้เชิงเรขาคณิตข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยแบบจำลองนอนพาราเมตริกโดยใช้สมการโพลิโนเมียล

ในงานวิจัยนี้แบ่งกรณีศึกษาออกเป็น 2 กรณีใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ 1) การปรับแก้เชิงเรขาคณิตภาพดาวเทียมโดยใช้จุดควบคุมภาพ (Ground Control Point) จากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS และ 2) การปรับแก้เชิงเรขาคณิตภาพดาวเทียมโดยใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

ขั้นตอนการปรับแก้เชิงเรขาคณิตข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยแบบจำลองนอนพาราเมตริกโดยใช้สมการโพลิโนเมียล แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการปรับแก้ภาพดาวเทียม

จากรูปที่ 3.1 อธิบายโดยสรุปได้ว่าการปรับแก้ข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยแบบจำลองนอนพาราเมตริกโดยสมการโพลิโนเมียล แบ่งเป็น 2 กรณีด้วยกัน คือ

1) การปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS

มีขั้นตอนการดำเนินงานโดยสรุป ดังนี้

- แบ่งกรณีศึกษาเป็น 2 กรณี คือ การหาจำนวนจุดควบคุมภาพ และตำแหน่งการวางตัวของจุดควบคุมภาพที่เหมาะสม

- ภาพดาวเทียมที่ได้จากการปรับแก้จะถูกนำไปประเมินความถูกต้องเชิงตำแหน่งทางราบโดยการเปรียบเทียบค่าพิกัดของจุดตรวจสอบที่อ่านได้จากภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้แล้วกับพิกัดของจุดตรวจสอบที่ได้จากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS

- ซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้แล้ว

- วิเคราะห์ผล

2) การปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

มีขั้นตอนการดำเนินงานโดยสรุป ดังนี้

- ปรับแก้ภาพดาวเทียมโดยใช้ผลการศึกษาจำนวนจุดควบคุมภาพตำแหน่งการวางตัวของจุดควบคุมภาพที่เหมาะสม และกำลังของสมการโพลิโนเมียลที่เหมาะสมจากกรณีที่ 1)

- ประเมินความถูกต้องเชิงตำแหน่งทางราบของภาพดาวเทียมภายหลังการปรับแก้โดยเปรียบเทียบค่าพิกัดของจุดตรวจสอบที่อ่านได้จากภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้แล้วกับพิกัดของจุดตรวจสอบเดียวกันที่อ่านได้จากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

- ซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้แล้ว

- วิเคราะห์ผล

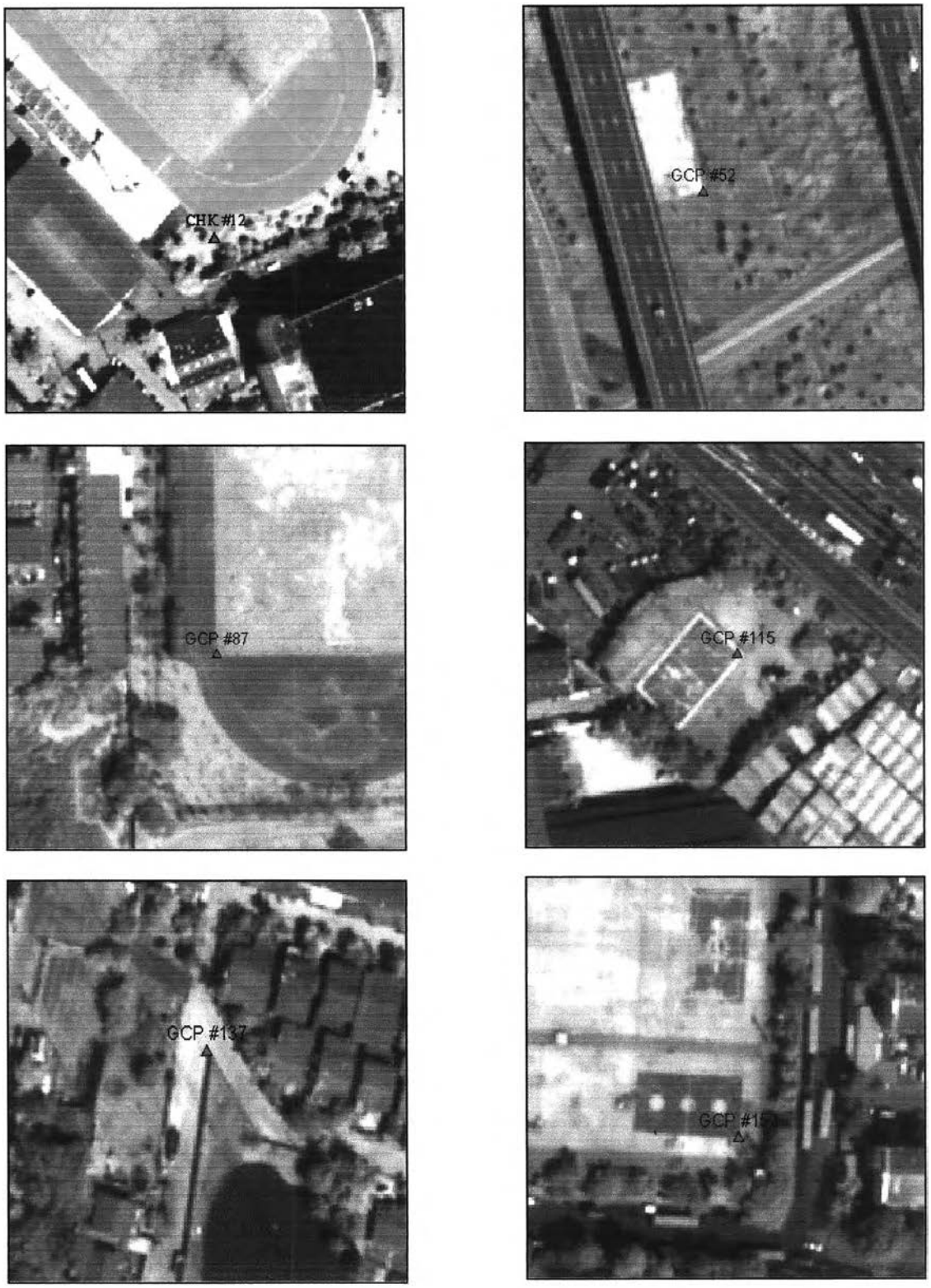
จากนั้นทำการเปรียบเทียบผลการปรับแก้เชิงเรขาคณิตระหว่างการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS และการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 (ขั้นตอนโดยละเอียดจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป)

3.2.1 การปรับแก้เชิงเรขาคณิตภาพดาวเทียมโดยใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS

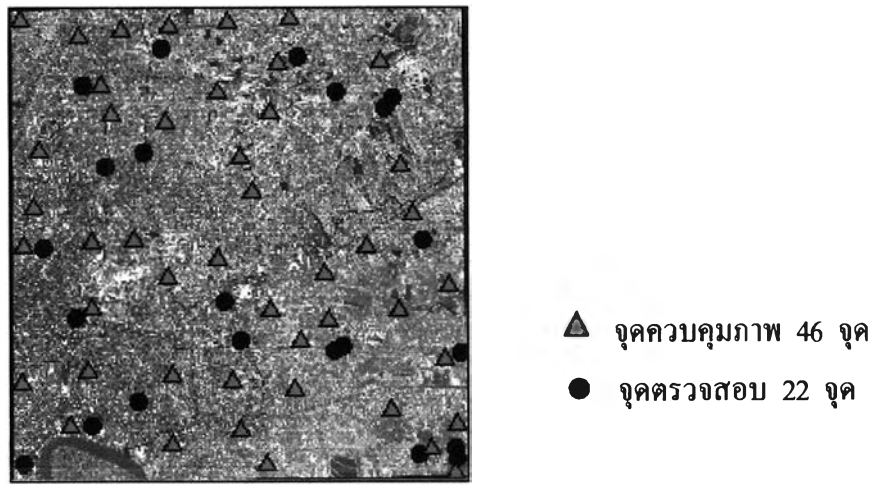
3.2.1.1 การเลือกจุดควบคุมภาพและจุดตรวจสอบ

การเลือกจุดควบคุมภาพและจุดตรวจสอบต้องคำนึงถึงข้อควรพิจารณาในการเลือกตำแหน่งจุด ดังได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2

ในงานวิจัยนี้ใช้จุดควบคุมภาพทั้งหมดจำนวน 46 จุด และจุดตรวจสอบทั้งหมดจำนวน 22 จุด ตัวอย่างและตำแหน่งการวางตัวของจุดควบคุมภาพและจุดตรวจสอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.2 และ 3.3 ตามลำดับ



รูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่างของจุดควบคุมภาพและจุดตรวจสอบ



รูปที่ 3.3 แสดงตำแหน่งของจุดควบคุมภาพและจุดตรวจสอบ

3.2.1.2 การรังวัดด้วยดาวเทียม GPS

ในงานวิจัยครั้งนี้ใช้การหาตำแหน่งด้วยดาวเทียมแบบสัมพัทธ์ด้วยวิธีการรังวัดแบบสถิตอย่างเร็ว (Rapid Static) ดังแสดงในรูปที่ 3.4โดยมีสถานีฐาน 3 แห่งด้วยกัน คือ 1) หมุดเฉลิมพระเกียรติ กรมที่ดิน 102423 ณ สำนักงานที่ดินกรุงเทพมหานคร สาขาห้วยขวาง 2) หมุดเฉลิมพระเกียรติ กรมที่ดิน 102451 ณ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม และ 3) หมุดเฉลิมพระเกียรติ กรมที่ดิน 102437 ณ โรงเรียนบางกะปิ โดยการรับสัญญาณดาวเทียมแต่ละจุดใช้สถานีฐาน 2 แห่ง แล้วนำค่าที่ได้จากการรับสัญญาณมาประมวลผลและคำนวณปรับแก้เพื่อให้ได้ค่าพิกัดของจุดควบคุมภาพและจุดตรวจสอบ ในงานวิจัยนี้ใช้ระบบพิกัด UTM, Spheroid : WGS84, Datum WGS84 (ตำแหน่งและค่าพิกัดของจุดควบคุมภาพและจุดตรวจสอบ ดูในภาคผนวก ก)

รูปที่ 3.4 แสดงการรับสัญญาณดาวเทียมแบบสถิตอย่างเร็ว

3.2.1.2 ปรับแก้เชิงเรขาคณิตภาพดาวเทียมด้วยสมการโพลิโนเมียล

แบ่งกรณีศึกษาเป็น 2 กรณี คือ 1) ศึกษาจำนวนจุดควบคุมภาพที่เหมาะสมในการปรับแก้ โดยเริ่มตั้งแต่จำนวนจุดควบคุมภาพน้อยที่สุดที่แบบจำลองต้องการ โดยใช้สมการโพลิโนเมียลกำลัง 1, 2 และ 3 ในการศึกษา 2) ศึกษาตำแหน่งการวางตัวของจุดควบคุมภาพที่เหมาะสม

1) การศึกษาจำนวนจุดควบคุมภาพที่เหมาะสม

จากตารางที่ 2.3 ในบทที่ 2 จะเห็นว่าการแปลงค่าพิกัดด้วยสมการโพลิโนเมียลกำลัง 1 กำลัง 2 และกำลัง 3 มีพารามิเตอร์ที่ใช้ในการแปลงจำนวน 6, 12 และ 20 ค่า ตามลำดับ ดังนั้นจำนวนจุดควบคุมภาพน้อยที่สุดที่ต้องการในการปรับแก้ด้วยสมการโพลิโนเมียลกำลัง 1 กำลัง 2 และกำลัง 3 คือ 3, 6 และ 10 จุด ตามลำดับ

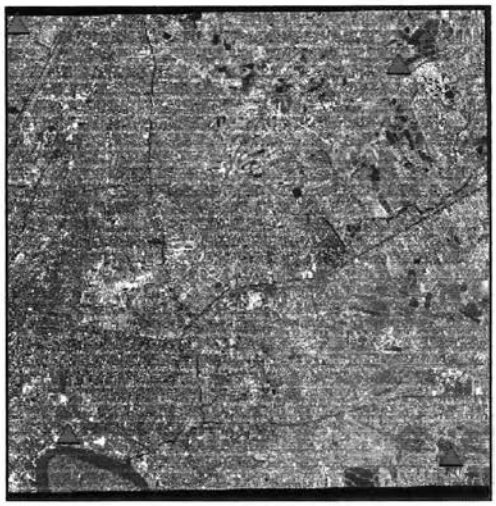
ในการประเมินความถูกต้องเชิงตำแหน่งของภาพดาวเทียมภายหลังการปรับแก้เมื่อมีการใช้จำนวนจุดควบคุมภาพที่แตกต่างกันเพื่อหาจำนวนจุดควบคุมภาพที่เหมาะสมจึงเริ่มใช้จำนวนจุดควบคุมภาพจำนวนน้อยที่สุดและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยที่จุดควบคุมภาพกระจายตัวทั่วทั้งภาพ ดังนี้

- สำหรับการปรับแก้ด้วยสมการโพลิโนเมียลกำลัง 1 จำนวนจุดควบคุมภาพที่ใช้ คือ 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 16, 20, 30, 40 และ 46 จุด ตามลำดับ
- สำหรับการปรับแก้ด้วยสมการโพลิโนเมียลกำลัง 2 จำนวนจุดควบคุมภาพที่ใช้ คือ 6, 7, 8, 10, 12, 16, 20, 30, 40 และ 46 จุด ตามลำดับ
- สำหรับการปรับแก้ด้วยสมการโพลิโนเมียลกำลัง 3 จำนวนจุดควบคุมภาพที่ใช้ คือ 10, 12, 16, 20, 30, 40 และ 46 จุด ตามลำดับ

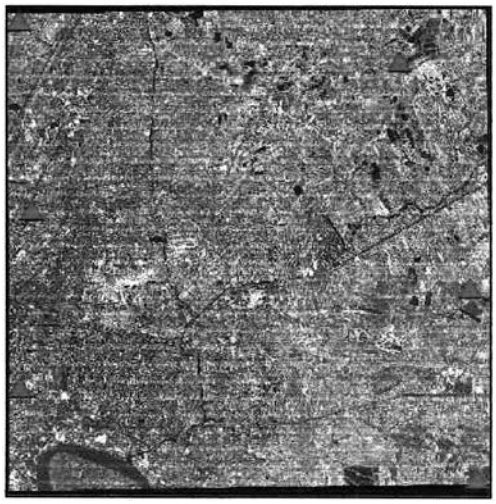
ตำแหน่งการวางตัวและจำนวนจุดควบคุมภาพที่ใช้แสดงในรูปที่ 3.5

หอสมุดกลาง สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

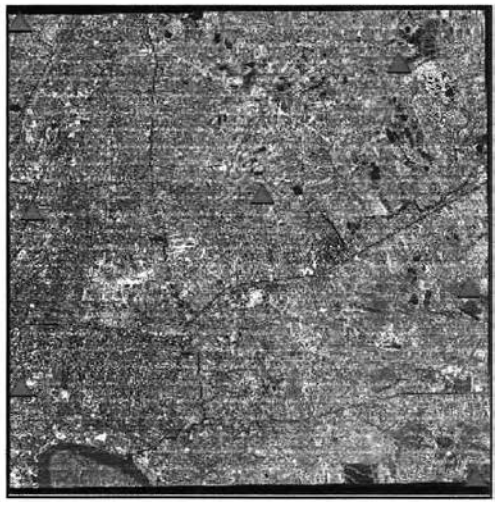
ก) จุดควบคุมภาพจำนวน 3 จุด



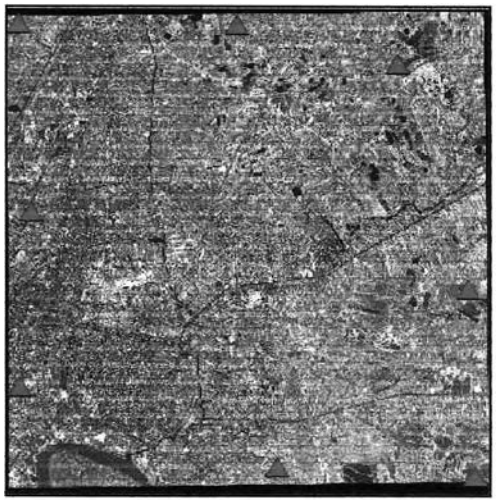
ข) จุดควบคุมภาพจำนวน 4 จุด



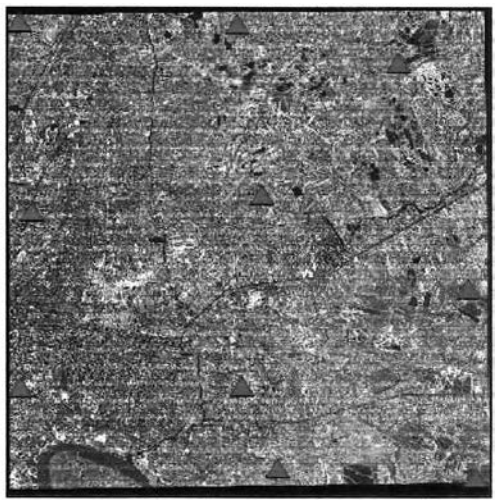
ค) จุดควบคุมภาพจำนวน 6 จุด



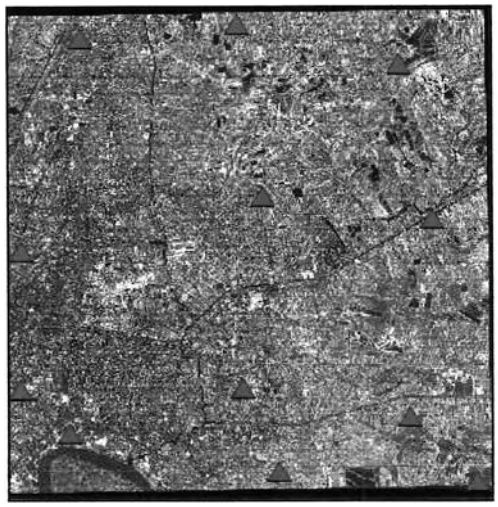
ง) จุดควบคุมภาพจำนวน 7 จุด



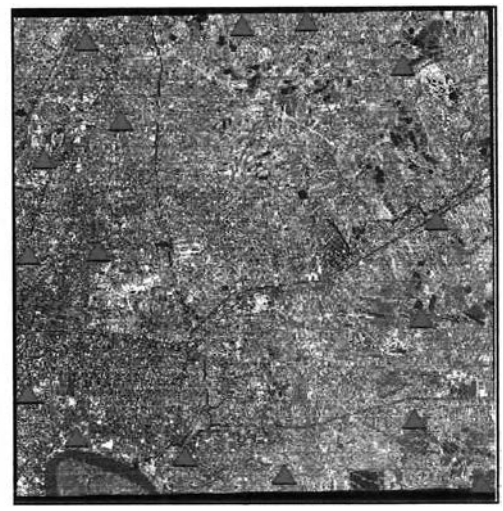
จ) จุดควบคุมภาพจำนวน 8 จุด



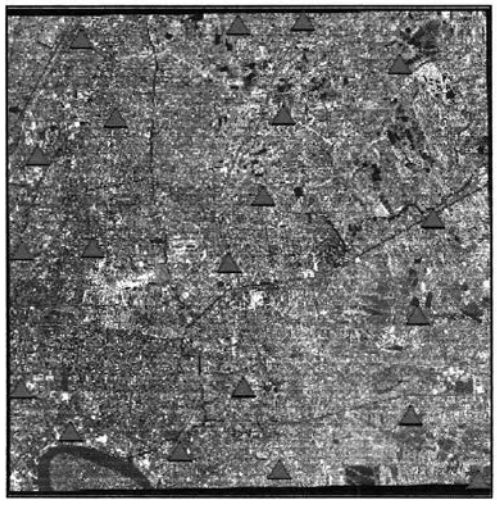
ฉ) จุดควบคุมภาพจำนวน 10 จุด



ช) จุดควบคุมภาพจำนวน 12 จุด

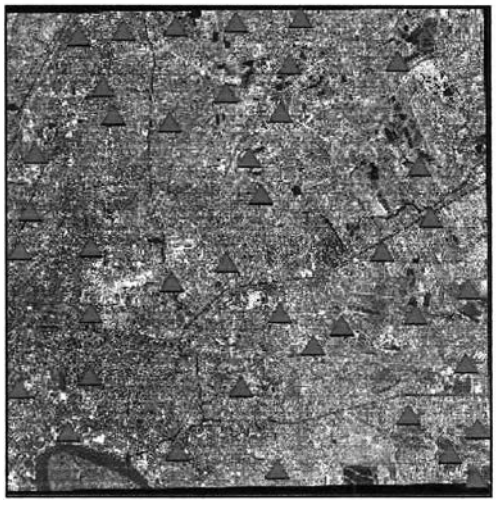


ซ) จุดควบคุมภาพจำนวน 16 จุด



ฌ) จุดควบคุมภาพจำนวน 20 จุด

ญ) จุดควบคุมภาพจำนวน 30 จุด



ฎ) จุดควบคุมภาพจำนวน 40 จุด

ฏ) จุดควบคุมภาพจำนวน 46 จุด

รูปที่ 3.5 แสดงตำแหน่งของจุดควบคุมภาพเมื่อจำนวนจุดควบคุมภาพต่างกัน

2) การศึกษาตำแหน่งการวางตัวของจุดควบคุมภาพ

ในการศึกษาความถูกต้องเชิงตำแหน่งของภาพดาวเทียมภายหลังการปรับแก้เมื่อจุดควบคุมภาพวางตัวอยู่ในตำแหน่งต่างๆ บนภาพ ใช้สมการโพลิโนเมียลในการปรับแก้ โดยที่กำลังของสมการโพลิโนเมียลที่ใช้และจำนวนจุดควบคุมภาพขึ้นอยู่กับผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินความถูกต้องเชิงตำแหน่งของภาพดาวเทียมที่ได้จากการปรับแก้ในขั้นตอน 1)

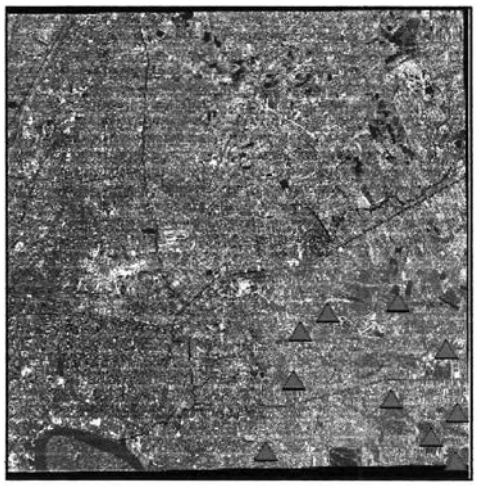
การศึกษาตำแหน่งการวางตัวของจุดควบคุมภาพ แบ่งกรณีศึกษาเป็น 4 กรณี ดังแสดงในรูปที่ 3.6 คือ

2.1) ตำแหน่งจุดควบคุมภาพกระจุกตัวอยู่ที่มุมภาพ

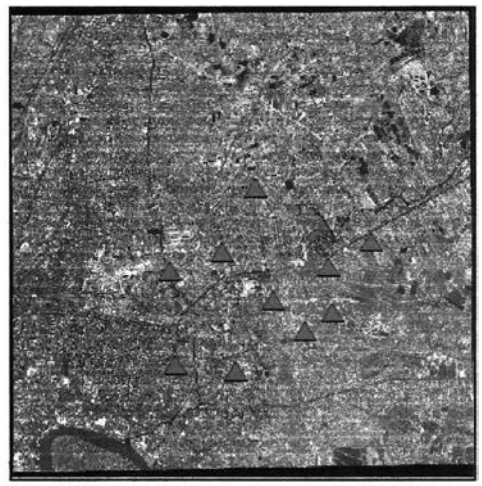
2.2) ตำแหน่งจุดควบคุมภาพกระจุกตัวบริเวณกึ่งกลางภาพ

2.3) ตำแหน่งจุดควบคุมภาพกระจายตัวบริเวณขอบภาพ

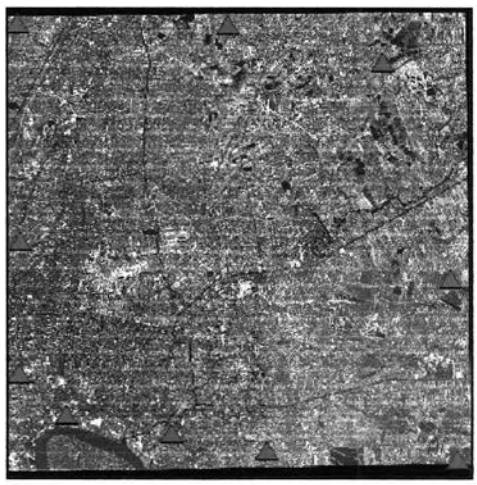
2.4) ตำแหน่งจุดควบคุมภาพกระจายทั่วทั้งภาพ



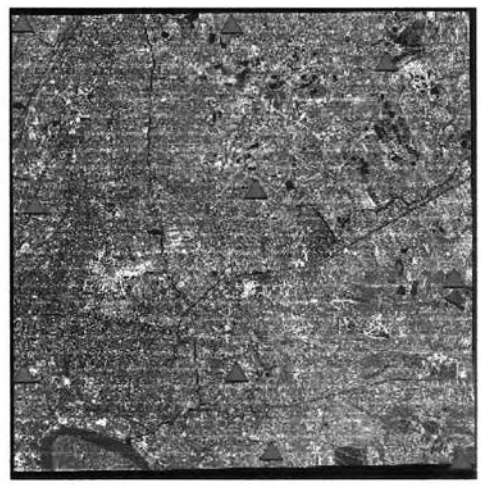
ก) กระจุกตัวบริเวณมุมภาพ



ข) กระจุกตัวบริเวณกลางภาพ



ค) กระจายตัวบริเวณขอบภาพ



ง) กระจายตัวทั่วทั้งภาพ

รูปที่ 3.6 แสดงการกระจายตัวของจุดควบคุมภาพ

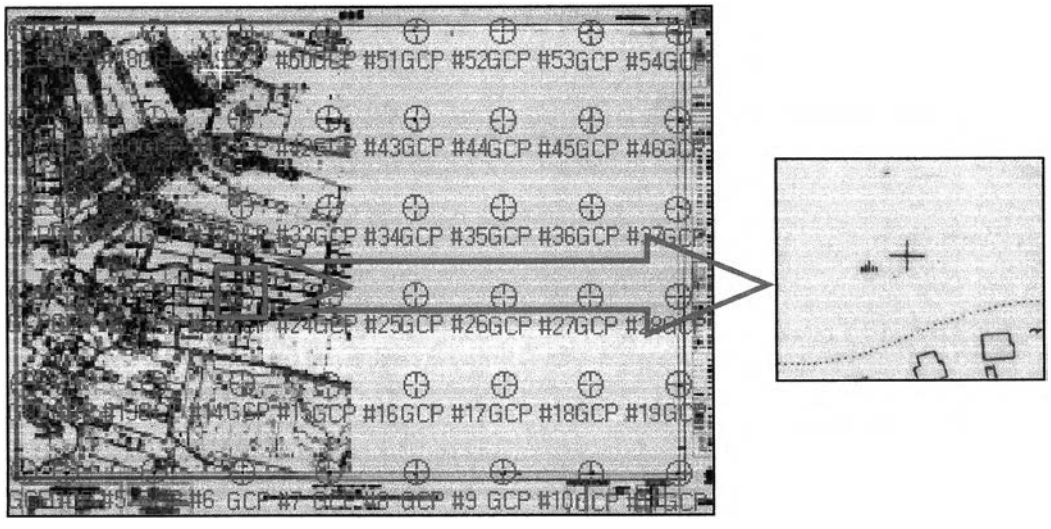
3.2.2 การปรับแก้เชิงเรขาคณิตภาพดาวเทียมโดยใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

เนื่องจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ใช้ระบบพิกัด UTM, Spheroid : Everest, Datum : Indian 1975 ดังนั้น ระบบพิกัดของภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้โดยอ้างอิงกับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 จึงเป็นระบบพิกัด UTM, Spheroid : Everest, Datum : Indian 1975 ด้วย

3.2.2.1 การกำหนดค่าพิกัด (Register) แผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

แผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ที่เป็น Raster ได้มาจากการ Scan แผนที่กระดาษเข้ามา ระบบพิกัดของแผนที่จึงยังเป็นพิกัดภาพอยู่ กล่าวคือ มีจุดกำเนิดอยู่ที่มุมบนซ้ายของภาพ ดังนั้น จึงต้องทำการ Register แผนที่ให้อยู่ในระบบพิกัดอ้างอิงที่ถูกต้องเสียก่อน โดยใช้สมการโพลิโนเมียลกำลัง 1 และใช้จุดยึดตรึงที่ทุกๆ จุดตัดของเส้นกริดบนแผนที่ จำนวน 50-54 จุด ดังแสดงในรูปที่ 3.7

แผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 18 ระวาง

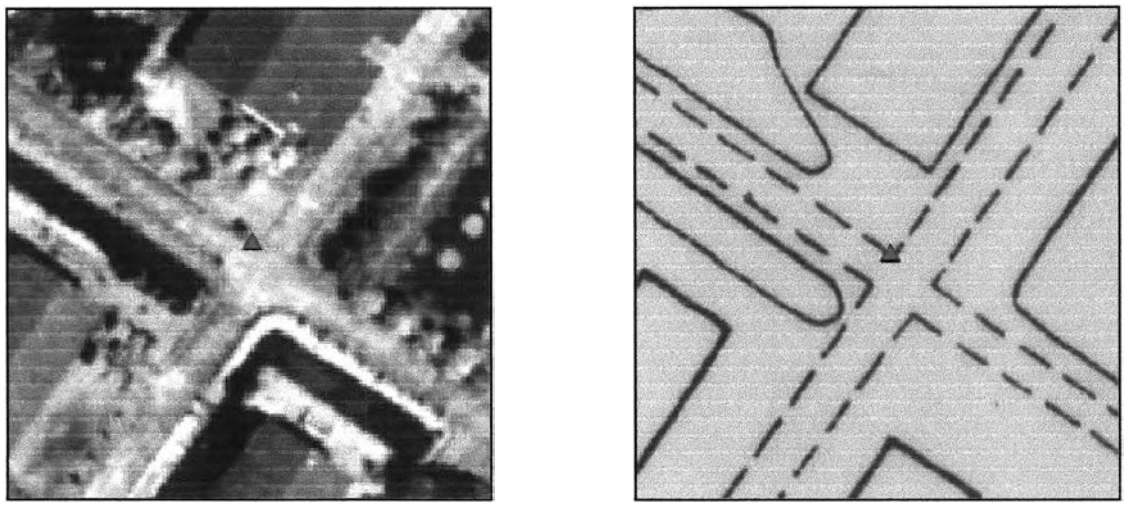


รูปที่ 3.7 แสดงตำแหน่งจุดยึดตรึงและจุดตัดของเส้นกริดของแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

ในงานวิจัยนี้ใช้พื้นหลักฐาน WGS84 เป็นพื้นหลักฐานอ้างอิง ดังนั้น จึงต้องมีการแปลงค่าพิกัดแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 จากพื้นหลักฐาน Indian 1975 มาสู่พื้นหลักฐาน WGS84 ซึ่งค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการแปลง (ชูเกียรติ และ ภุชงค์, 2543) คือ

$$X = 204.7 \pm 0.10 \text{ m}$$
$$Y = 836.8 \pm 0.10 \text{ m}$$
$$Z = 294.7 \pm 0.10 \text{ m} \quad (3.1)$$

3.2.2.2 ปรับแก้เชิงเรขาคณิตภาพดาวเทียมด้วยสมการโพลิโนเมียลโดยใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 บนพื้นหลักฐาน WGS84 โดยที่จุดควบคุมภาพกระจายทั่วพื้นที่ส่วนซ้อนระหว่างแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 และภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง QuickBird ตัวอย่างจุดควบคุมภาพดังแสดงในรูปที่ 3.8



ก) ข)

รูปที่ 3.8 แสดงตัวอย่างจุดควบคุมภาพที่ใช้ในการปรับแก้ภาพดาวเทียม
โดยใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

จากรูปที่ 3.8 ภาพ ก) คือ ตำแหน่งของจุดควบคุมภาพบนภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง QuickBird ภาพ ข) คือ ตำแหน่งของจุดควบคุมภาพบนแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ซึ่งเป็นตำแหน่งเดียวกันกับภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง QuickBird

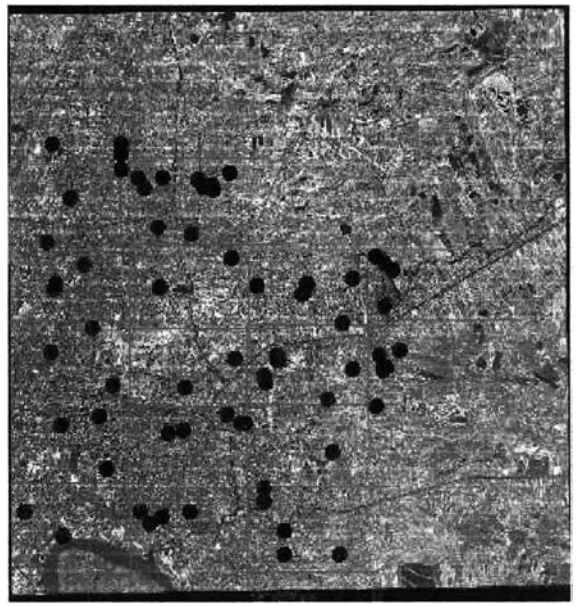
3.3 การซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการปรับแก้

การเปรียบเทียบความถูกต้องเชิงตำแหน่งทางราบของภาพดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการปรับแก้กับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ทำได้โดยซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้แล้ว วัดระยะคลาดเคลื่อนของจุดที่ปรากฏเด่นชัดทั้งบนภาพดาวเทียมและแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 (Well-Defined Point) โดยใช้ Well-Defined Point ทั้งหมด 72 จุด กระจายตัวทั่วส่วนซ้อน ดังรูปที่ 3.9 มีกรณีศึกษา 2 กรณี (ดูรูปที่ 3.1) คือ

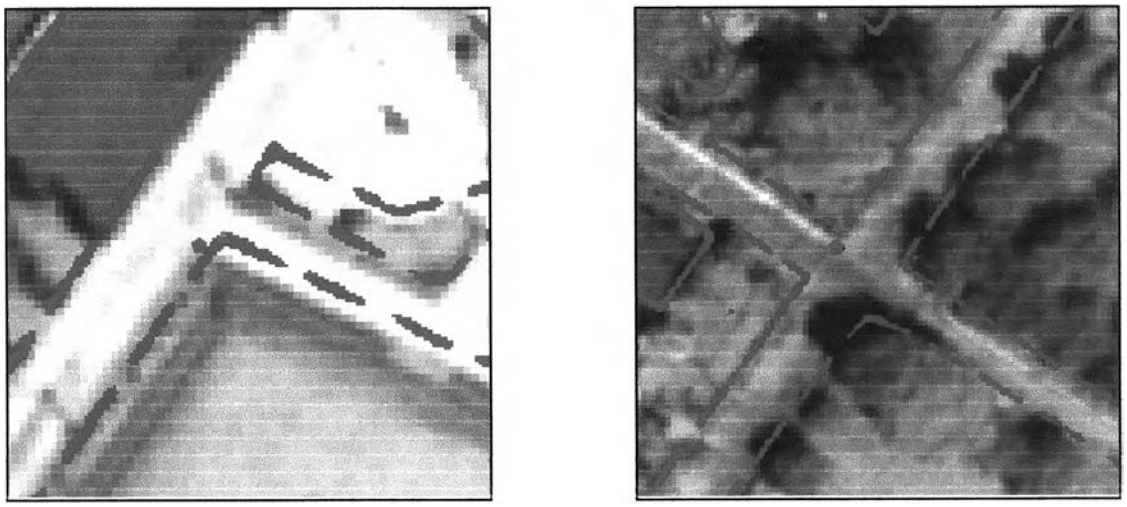
1) การซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการปรับแก้ด้วยสมการโพลิโนเมียลโดยใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS

2) การซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการปรับแก้ด้วยสมการโพลิโนเมียลโดยใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000



รูปที่ 3.9 แสดงตำแหน่ง Well-Defined Point ในการวัดระยะคลาดเคลื่อนระหว่างภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้แล้วกับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

ตัวอย่างของ Well-Defined Point ดังแสดงในรูปที่ 3.10



⬟ คือ ตำแหน่งของ Well-Defined Point บนภาพดาวเทียม

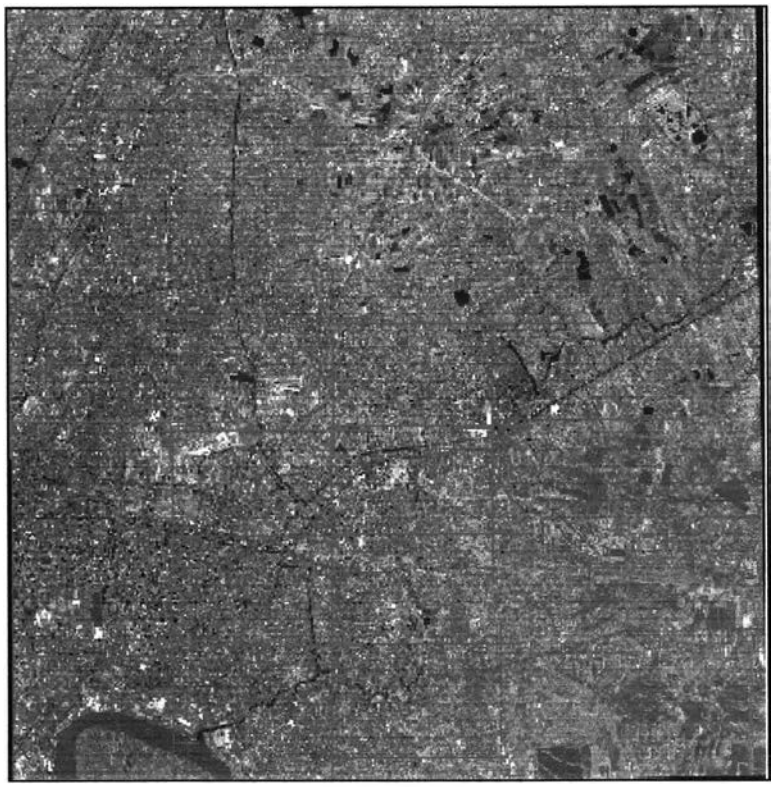
▲ คือ ตำแหน่งของ Well-Defined Point บนแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

รูปที่ 3.10 แสดงตัวอย่างของ Well-Defined Point บนภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง QuickBird และแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

3.3.1 การซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS

เนื่องจากระบบพิกัดของภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้แล้วเป็นระบบพิกัด UTM ที่อยู่บนพื้นหลักฐาน WGS84 แต่ระบบพิกัดของแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 เป็นระบบพิกัด UTM อยู่บนพื้นหลักฐาน Indian 1975 ดังนั้นจึงต้องทำการแปลงระบบพิกัดของภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้เชิงเรขาคณิตแล้วและแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ให้อยู่ในระบบเดียวกัน คือ พื้นหลักฐาน WGS84

ผลลัพธ์ที่ได้จากการซ้อนทับภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้เชิงเรขาคณิตด้วยสมการโพลิโนเมียลโดยใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS กับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ดังแสดงในรูปที่ 3.11



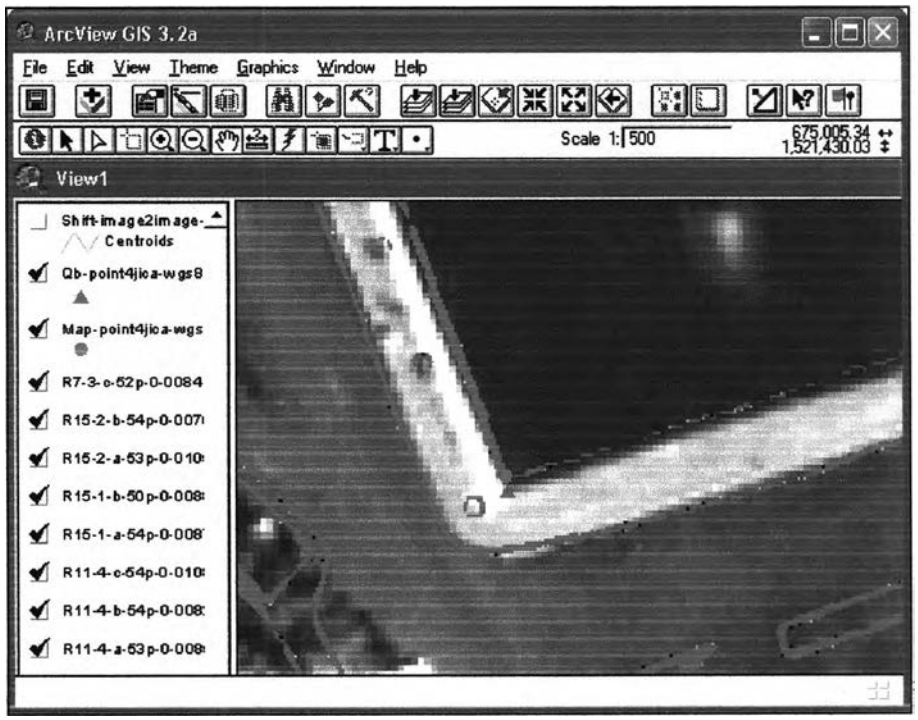
ภาพขยายการซ้อนทับแผนที่ กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000
กับภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้ โดยใช้จุดควบคุมภาพจาก GPS

รูปที่ 3.11 แสดงการซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000
กับภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจาก GPS

3.3.1.1 ขั้นตอนในการวัด Well-Defined Point

งานวิจัยนี้ใช้ Software ArcView 3.2a เป็นเครื่องมือในการวัด Well-Defined Point ของแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 และภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้แล้ว มีขั้นตอนดังนี้

1) ซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 บนภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้แล้ว โดยทำให้แผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 โปร่งใส (Transparent) ดังรูป 3.11
2) สร้าง Theme ที่มีคุณลักษณะเป็นจุดขึ้นมา 2 Theme โดยแต่ละ Theme ใช้ในการหมายตำแหน่ง Well-Defined Point บนภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้แล้วและแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ตามลำดับ ดังรูป 3.12
3) เมื่อได้ตำแหน่งของ Well-Defined Point เพียงพอแล้ว ใช้เครื่องมือใน Software Arcview 3.2a ที่ชื่อว่า Nearest Features ในการหาระยะคลาดเคลื่อนของตำแหน่ง Well-Defined Point จากภาพดาวเทียมไปยังแผนที่กรุงเทพมหานครมาตรส่วน 1:4000



▲ คือ ตำแหน่ง Well-Defined Point บนภาพดาวเทียม

⊛ คือ ตำแหน่ง Well-Defined Point บนแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

รูปที่ 3.12 แสดงวิธีการหมายตำแหน่ง Well-Defined Point โดยใช้ Software Arcview 3.2a

3.3.2 การซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการปรับแก้ โดยใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

การซ้อนทับเป็นการประเมินความถูกต้องเชิงตำแหน่งทางราบของภาพดาวเทียมภายหลังการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ในการประเมินความถูกต้องเชิงตำแหน่งนี้ใช้ Well-Defined Point ชุดเดียวกันกับที่ใช้ในหัวข้อ 3.3.1 และใช้วิธีการวัดระยะคลาดเคลื่อนดังได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 3.3.1.1

เนื่องจากการซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS อยู่บนพื้นหลักฐาน WGS84 และเนื่องจากพิกัดภาพดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 อยู่บนพื้นหลักฐาน Indian 1975 ดังนั้นเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลการซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS และจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ซึ่งมีพื้นหลักฐานแตกต่างกัน จึงเลือกเปรียบเทียบผลการซ้อนทับบนพื้นหลักฐาน WGS84

3.4 การเปรียบเทียบรายละเอียดข้อมูลภาพดาวเทียมกับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

ในการพิจารณานำภาพดาวเทียมรายละเอียดสูงมาใช้ในกิจการด้านแผนที่ นอกจากความถูกต้องเชิงตำแหน่งแล้ว รายละเอียดของข้อมูลภาพดาวเทียมที่บันทึกได้เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญเช่นกัน จากงานวิจัยที่ผ่านมาดังกล่าวไว้ในบทที่ 2 หัวข้อ 2.7 พบว่าภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง QuickBird ซึ่งมีรายละเอียดจุดภาพ 0.70 เมตร มีรายละเอียดเพียงพอที่จะทำแผนที่มาตราส่วน 1:4800 ซึ่งเป็นแผนที่มาตราส่วนใหญ่

งานวิจัยนี้จึงมุ่งเปรียบเทียบรายละเอียดข้อมูลภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง QuickBird ซึ่งมีรายละเอียดจุดภาพ 0.60 เมตร กับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000

ข้อมูลแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ประกอบไปด้วยบัญชีสัญลักษณ์ ดังแสดงในภาคผนวก ค

ในการเปรียบเทียบรายละเอียดข้อมูลของภาพดาวเทียมกับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการมองเห็นและจำแนกไว้ 6 ระดับ คือ

1.) มองเห็นได้ชัดเจน หมายถึง สามารถระบุได้ทันทีที่เห็นว่าวัตถุนั้น คืออะไร
2.) มองเห็นได้ปานกลาง หมายถึง ต้องใช้เวลาในการพิจารณาและสามารถระบุได้ถูกต้อง

3.) มองเห็นไม่ชัดเจน หมายถึง พอจะมองเห็นบ้าง เลือนราง ต้องอาศัยการเดาความถูกต้องมีน้อย

4.) มองไม่เห็น หมายถึง ไม่สามารถระบุได้เลยว่าวัตถุนั้นคืออะไร

5.) ไม่มีข้อมูล หมายถึง ไม่มีวัตถุนั้นๆ บนภาพ หรืออาจมีแต่หาไม่เจอ

6.) สำรวจข้อมูลภาคสนาม หมายถึง สามารถมองเห็นวัตถุได้ แต่ไม่สามารถระบุการใช้ประโยชน์ได้