

บทที่ 4

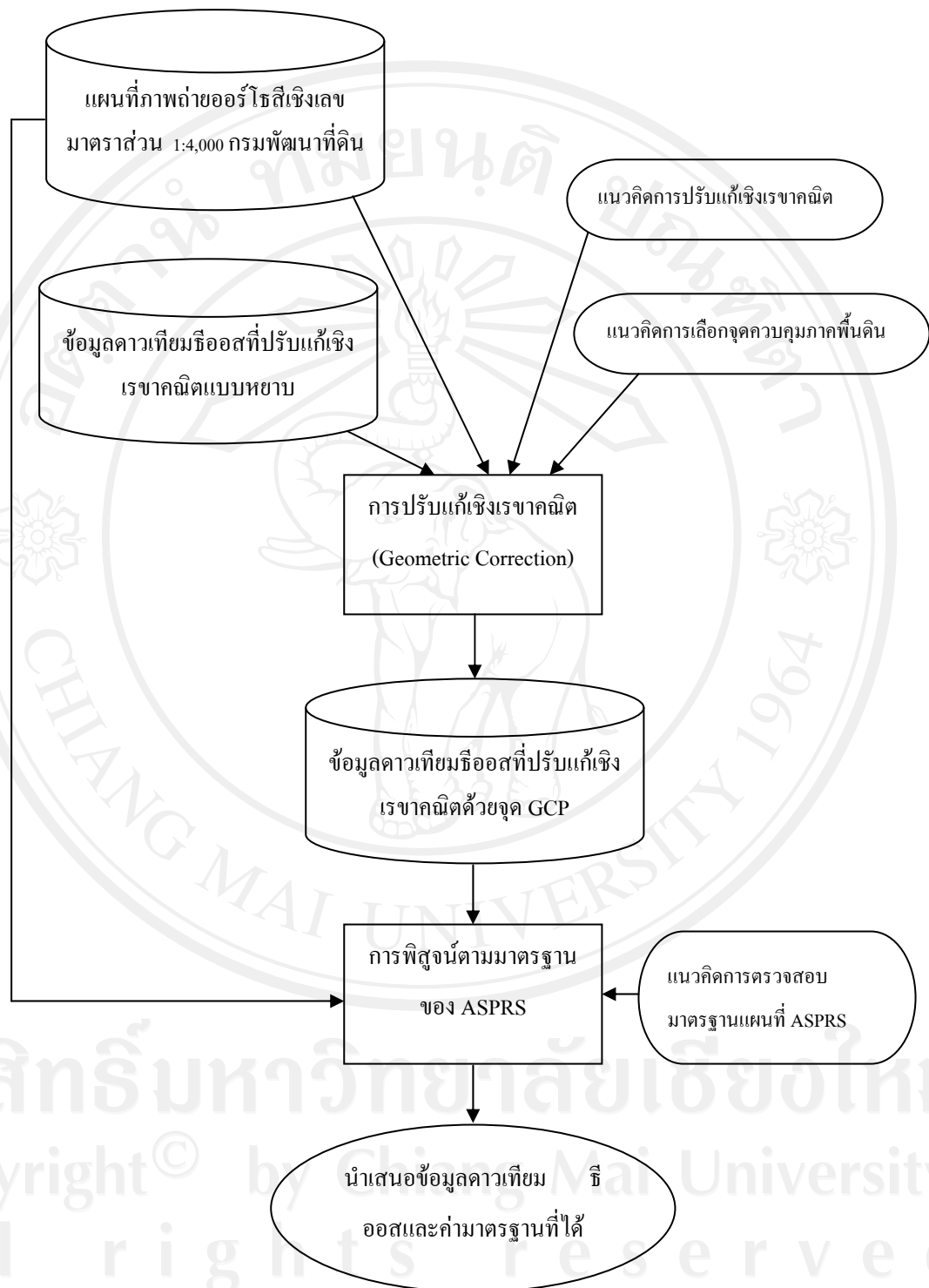
ตรวจสอบและวิเคราะห์ความถูกต้องเชิงพื้นที่ของแผนที่มาตราส่วน 1:4,000 ที่สร้างจากข้อมูลดาวเทียมธีออส

เนื้อหาในบทนี้มุ่งประเด็นการนำเสนอขั้นตอนการตรวจสอบและวิเคราะห์ความถูกต้องเชิงพื้นที่แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:4,000 ที่ได้จากข้อมูลดาวเทียมธีออส เปรียบเทียบข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมธีออสกับแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลขมาตราส่วน 1:4,000 ของกรมแผนที่ดิน ด้วยวิธีการปรับแก้เชิงเรขาคณิต โดยใช้พิกัดจากแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน 1:4,000 ของกรมแผนที่ดิน (ดังแสดงในภาพ 4.1)

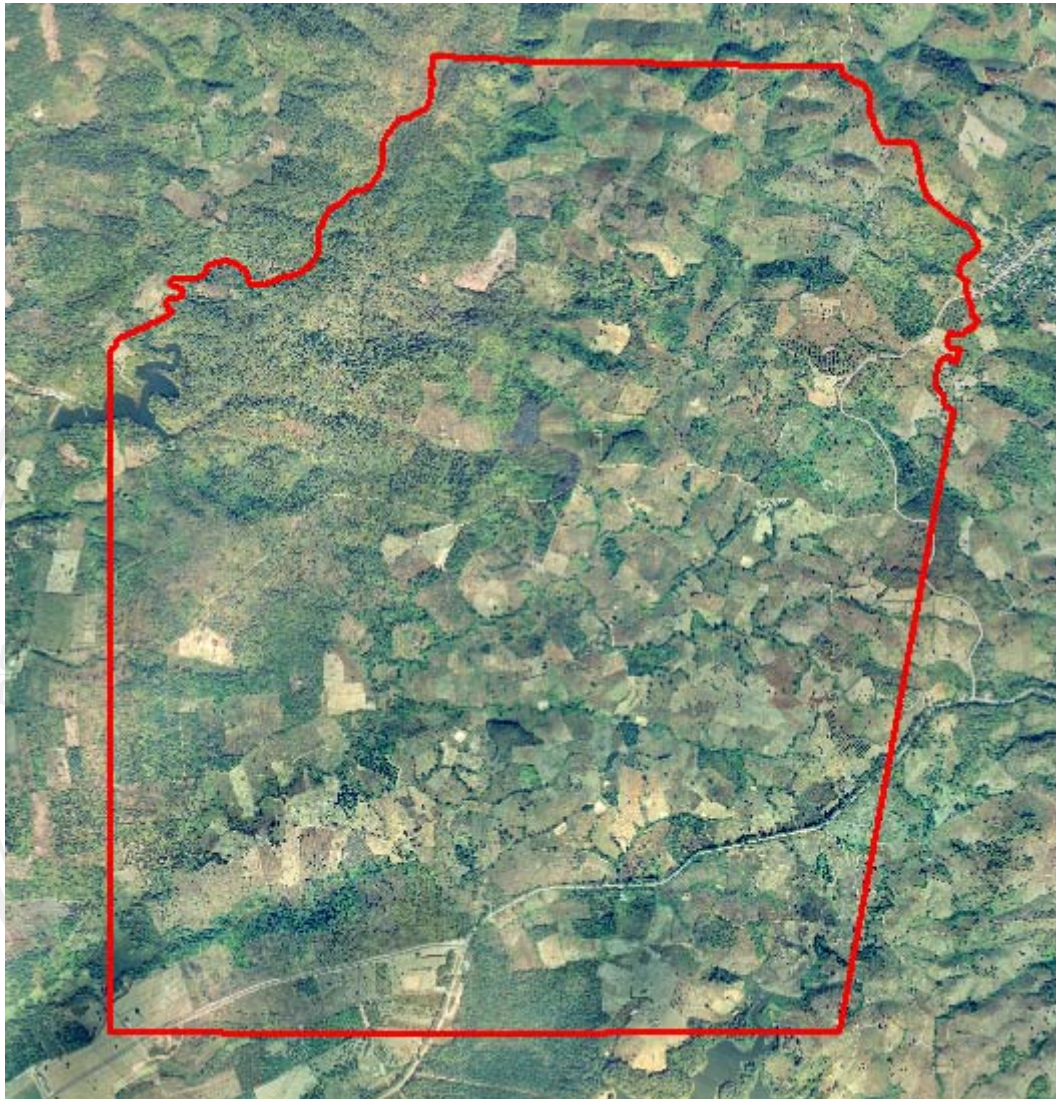
มีวัตถุประสงค์ในการพิสูจน์ว่าข้อมูลดาวเทียมธีออส (ดังแสดงในภาพ 4.3) มีความถูกต้องตามมาตรฐานของ สมาคมการสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศและการรับรู้ระยะไกล ประเทศสหรัฐอเมริกา มาตรฐานความถูกต้องของแผนที่มาตราส่วนใหญ่ขนาด 1:20,000 หรือใหญ่กว่า ค่าความถูกต้องจะถูกรายงานเป็น ชั้นที่ 1 ชั้นที่ 2 หรือชั้นที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้ค่าพิกัดที่ได้จากแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข 1:4,000 กรมแผนที่ดิน บริเวณพื้นที่ศึกษา (ดังแสดงในภาพ 4.2) มาปรับแก้ เพราะ พิกัดที่ได้จะมีความสัมพันธ์กันและนำมาเปรียบเทียบได้

เนื่องจากแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน 1:4,000 ของกรมแผนที่ดิน เป็นแผนที่ภาพถ่ายที่ผลิตจากภาพถ่ายทางอากาศซึ่งผ่านกระบวนการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากเรขาคณิตของภาพถ่าย ทำให้ภาพออร์โธรีซิเชิงเลขมาตราส่วน 1:4,000 มีความคมชัด ความถูกต้องในตำแหน่งอยู่ในเกณฑ์เดียวกับแผนที่ มาตราส่วน 1:4,000 คือมีมาตรฐานเกณฑ์ความถูกต้องที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 บริเวณพื้นที่ราบหรือบริเวณที่มีความลาดชันไม่เกินร้อยละ 35 ความถูกต้องทางราบที่ 1 เมตรหรือดีกว่า ความถูกต้องทางดิ่ง 2 เมตรหรือดีกว่า บริเวณที่สูงชัน มีความลาดชันเกินร้อยละ 35 ความถูกต้องทางราบ 2 เมตรหรือดีกว่า ความถูกต้องทางดิ่ง 4 เมตรหรือดีกว่า

ในส่วนมาตรฐานความถูกต้องของแผนที่มาตราส่วนใหญ่ขนาด 1:20,000 หรือใหญ่กว่าของสมาคมการสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศและการรับรู้ระยะไกล ประเทศสหรัฐอเมริกาจากตารางที่ 3.3 แผนที่มาตราส่วน 1:4,000 มีความถูกต้องทางราบ ชั้น 1 เท่ากับ 1 เมตร ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้น แผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน 1:4,000 ของกรมแผนที่ดินจึงสามารถนำมาทำงานได้

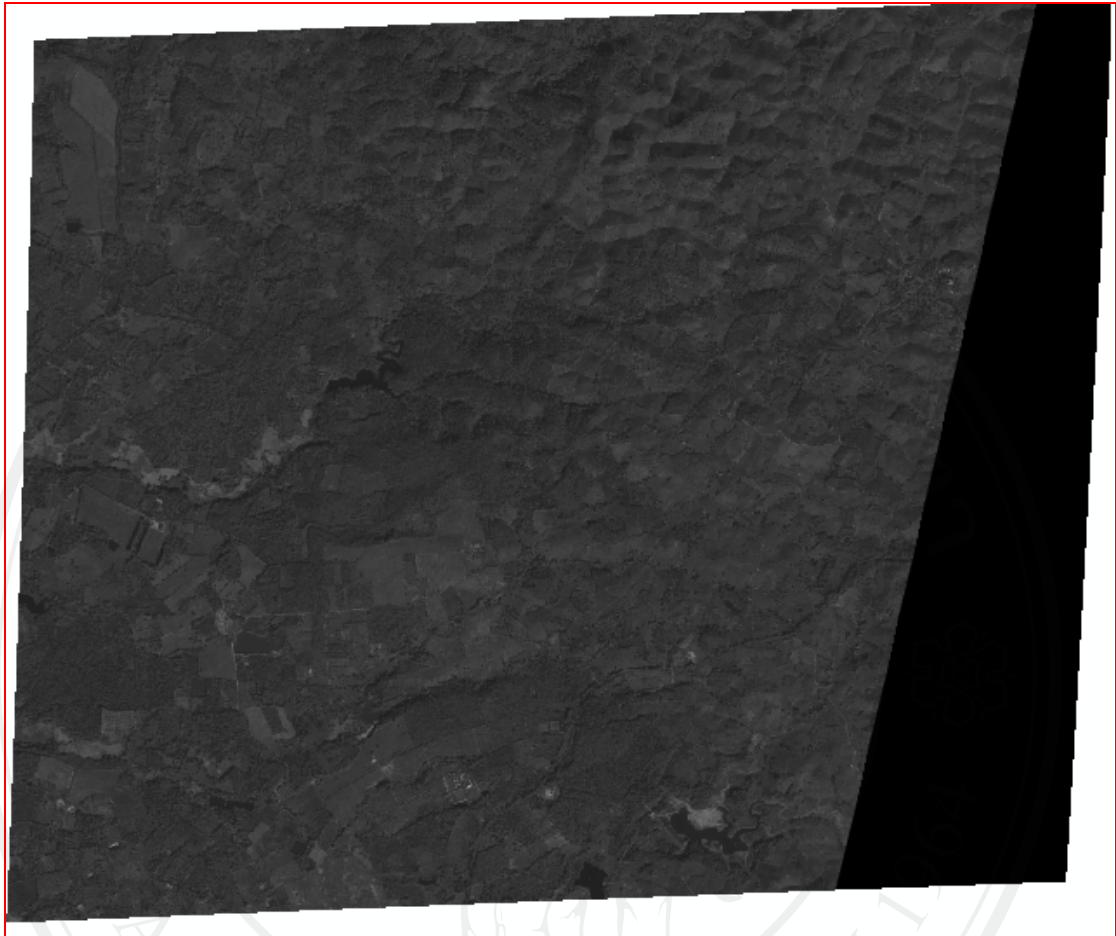


ภาพ 4.1 ขั้นตอนการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลดาวเทียมหรืออสและแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข
มาตราส่วน 1:4,000 กรมพัฒนาที่ดิน



ภาพ 4.2 แผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน 1:4,000 กรมพัฒนาที่ดิน

ในส่วนมาตรฐานความถูกต้องของแผนที่มาตรฐานใหญ่ขนาด 1:20,000 หรือใหญ่กว่าของสมาคมการสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศและการรับรู้ระยะไกล ประเทศสหรัฐอเมริกาจากตารางที่ 3.3 แผนที่มาตรฐาน 1:4,000 มีความถูกต้องทางราบ ชั้น 1 เท่ากับ 1 เมตร ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้น แผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตรฐาน 1:4,000 ของกรมพัฒนาที่ดินจึงสามารถนำมาทำงานได้



ภาพ 4.3 ข้อมูลดาวเทียมธีออสที่ปรับแก้เชิงเรขาคณิตแบบหยาบและตัดเอาเฉพาะพื้นที่ศึกษา

โดยมีวิธีการทำงานเป็น 2 ส่วน คือ

การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต และ การพิสูจน์ตามมาตรฐานของสมาคมการสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศและการรับรู้ระยะไกล ประเทศสหรัฐอเมริกา

4.1 ส่วนที่ 1 การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต

เป็นการปรับข้อมูลให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและสอดคล้องกับตำแหน่งบนพื้นผิวโลก โดยใช้จุดควบคุมภาคพื้นดิน ขั้นตอนการแก้ไขภาพเชิงเรขาคณิต แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ วิธีการแก้ความบิดเบี้ยวของภาพ การแปลงจุดพิกัด และจัดปรับค่าระดับสีเทา

4.1.1 ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตที่เกิดจากความบิดเบี้ยวของภาพ มีวิธีการทำงานดังนี้

เลือกจุดควบคุมภาคพื้นดิน (GCP) จากแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีสตีเชิงเลข มาตราส่วน 1:4,000 ของกรมพัฒนาที่ดินทั้งบนภาพถ่ายออร์โธรีสตี และข้อมูลดาวเทียมธีออส ที่เห็นเด่นชัด เป็นจุดถาวรไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ตำแหน่งของจุดควบคุมควรจะกระจายอยู่ทั่วทั้งบริเวณที่

จะแก้ไข แต่เนื่องจากแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเริงเลข มาตรฐาน 1:4,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน เป็นข้อมูลบินถ่ายเมื่อปี พ.ศ.2545 ส่วนข้อมูลดาวเทียมธีออส บันทึกรายภาพ 18 ธันวาคม พ.ศ.2552 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินเปลี่ยนแปลงไปมาก เช่นมี การปลูกสวนยางมากขึ้น ทางเดินในไร่นามากขึ้น และสภาพพื้นที่บางส่วนเป็นป่า ยากต่อการหาตำแหน่งของจุดควบคุมภาคพื้นดิน และพื้นที่ศึกษาอยู่บริเวณขอบภาพดาวเทียมธีออส บริเวณขอบภาพเป็นพื้นที่ความคลาดเคลื่อนสูง ดังนั้นจึงเลือกจุดควบคุมภาคพื้นดินขอบภาพมากกว่าส่วนอื่น

จุดควบคุมภาคพื้นดินที่ใช้

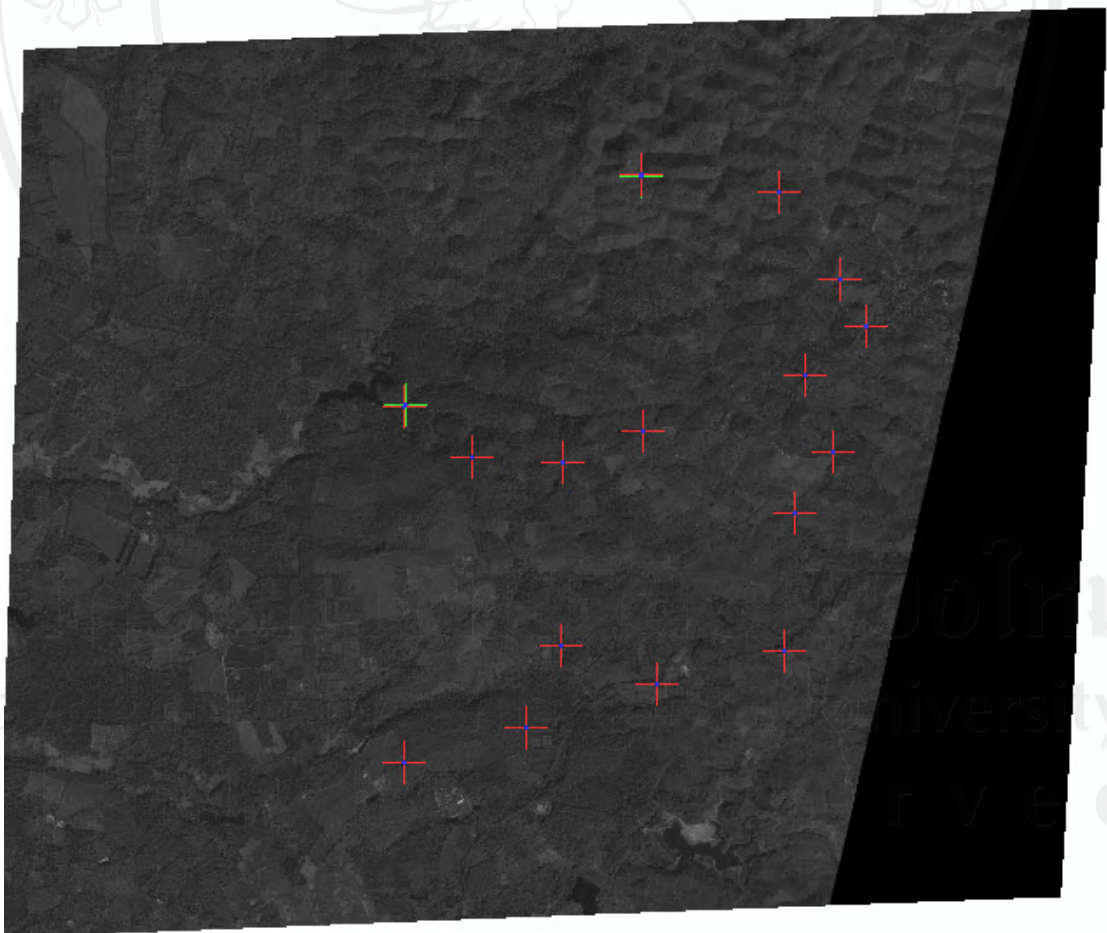
ตาราง 4.1 จุดควบคุมภาคพื้นดินจากภาพถ่ายออร์โธรีซิเริงเลข มาตรฐาน 1:4,000 กรมพัฒนาที่ดิน ที่ใช้ปรับแก้ความถูกต้องเชิงเรขาคณิต

ลำดับที่	X*	Y**
1	692384.080	2078381.595
2	694035.868	2078893.935
3	694866.642	2079114.220
4	696191.677	2080412.712
5	695005.400	2080919.724
6	695404.620	2081232.053
7	695234.497	2081545.151
8	694834.992	2082118.843
9	693938.364	2082227.618
10	693418.584	2080349.286
11	693940.087	2080547.813
12	692384.022	2080715.087
13	692826.672	2080379.628
14	694939.187	2080011.373
15	693177.753	2078607.548
16	693402.955	2079143.038

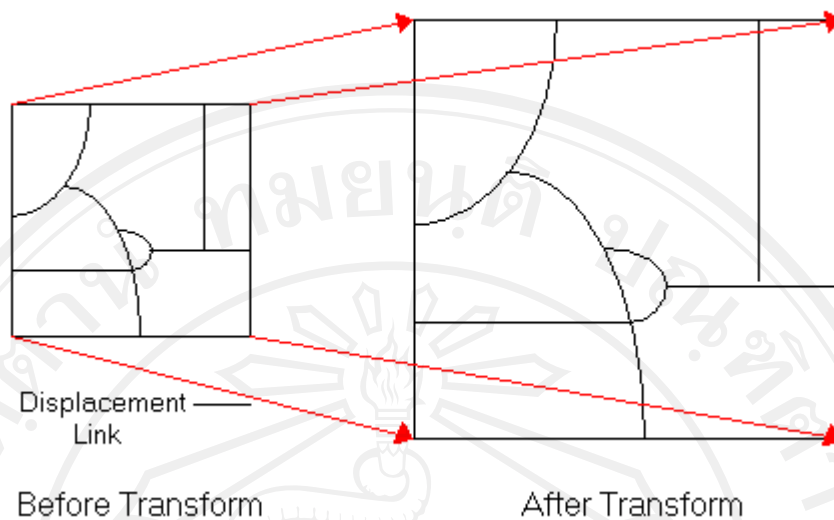
*,**พื้นหลักฐาน UTM ระบบพิกัด WGS 84 Zone 47 N

ข้อมูลภาพถ่ายเทียมรีออสที่ใช้จะใช้ภาพที่มีการปรับแก้แบบหยาดด้วยจุดควบคุมภาคพื้นดิน 4 จุด จากในขั้นตอนเตรียมแรก เพราะ ภาพได้จะถูกปรับเข้ามาเป็นพิกัดพื้นฐาน UTM ระบบพิกัด WGS 84 Zone 47 N และถูกตัดเฉพาะพื้นที่ศึกษาแล้ว

4.1.2 การแปลงจุดพิกัด เทคนิคในการแปลงจุดพิกัดมีประโยชน์อย่างมากต่อการแก้ไขรูปร่างเชิงเรขาคณิตของภาพโดยใช้จุดควบคุมภาคพื้นดิน ในขั้นตอนนี้ ขึ้นอยู่กับการแปลง เป็นกระบวนการย้ายหรือขยับข้อมูลภายในระบบพิกัด มักจะใช้ในการเปลี่ยนข้อมูลจากภาพสแกนหรือการดิจิไทท์ที่ไม่มีระบบพิกัดไปเป็นระบบพิกัดที่อ้างอิงได้ การแปลงสามารถใช้เปลี่ยนหน่วยภายในระบบพิกัดเดียวกันได้ เช่น การแปลงหน่วยจากฟุตเป็นเมตร หรือการแปลงระหว่างระบบพิกัด เช่น ระบบ geographic เป็นระบบ UTM การแปลงเป็นการทำงานที่อยู่บนพื้นฐานของการเปรียบเทียบกันของระบบพิกัดของแผนที่อ้างอิงและจุดของแผนที่ต้นฉบับ ดังนั้นจึงเรียกว่า จุดควบคุมภาพ ในกรณีนี้จะใช้คำว่าจุดเชื่อมโยง (links) ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงของพิกัดของจุดไปหาพิกัดที่ทราบค่า



ภาพ 4.4 จุดควบคุมภาคพื้นดินที่ใช้ในการปรับแก้เชิงเรขาคณิต



ภาพ 4.5 การแปลง

ที่มา : An Overview of Spatial Adjustment, ArcGIS Desktop Help 9.2, August 17, 2007.

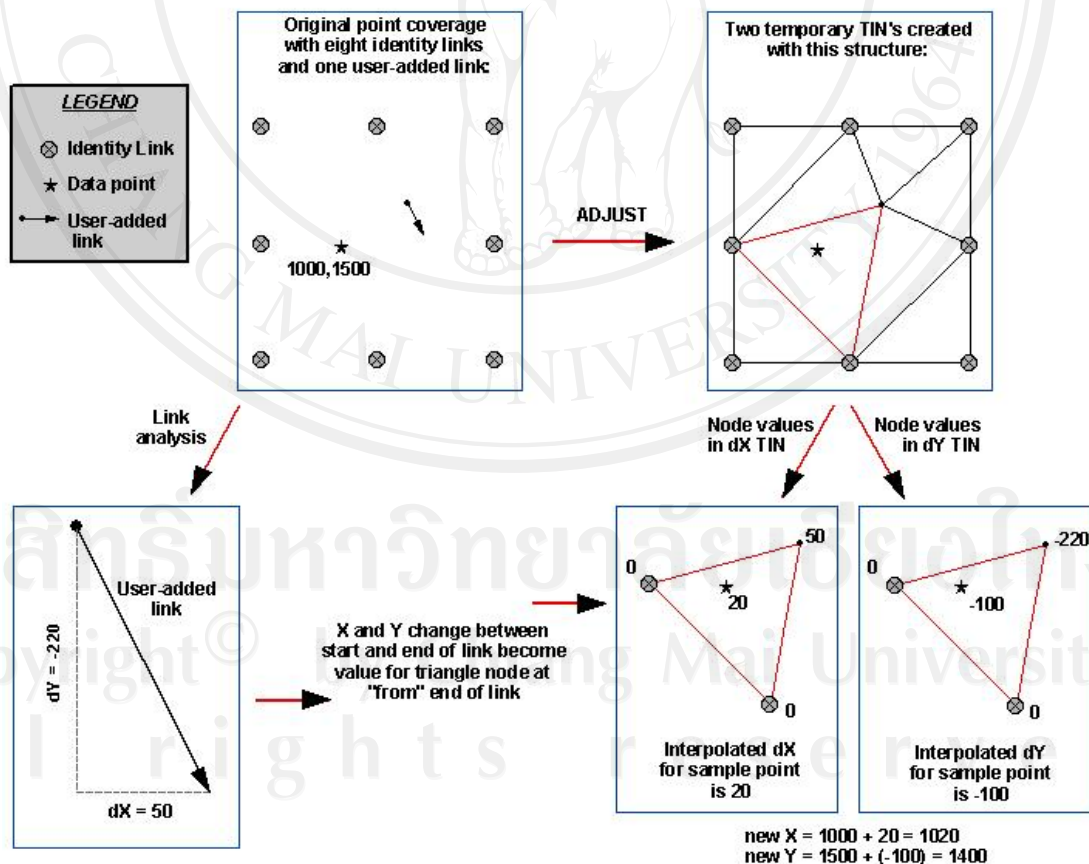
Adjust transformation or Rubbersheeting เป็นการแปลงที่จะช่วยจำกัดความไม่สมบูรณ์จากการปรับยึดต้นร่าง หรือมีจุดตรงวัดบนแผนที่ที่น้อยเกินไป ในระหว่างการแปลงแผนที่จะค่อยๆถูกขยายออกไป การเคลื่อนที่ของคุณลักษณะ (feature) ต่างๆจะยังคงรักษาคูณลักษณะเดิมๆ คล้ายๆกับการในการแปลงแบบนี้ จุดเชื่อมโยงจะถูกใช้เพื่อย้ายคุณลักษณะต่าง โดยการแปลงค่าแบบ Adjust จะมีจุดเชื่อมโยงคือจุดที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างค่าพิกัดที่ไม่ทราบค่าและค่าพิกัดที่จะดึงเข้ามา จุด Identity links เป็นจุดตรงแผนที่ให้ลงไปเฉพาะจุด

การทำงานของ Adjust Transformation หรือ Rubbersheeting จะใช้โครงข่ายรูปสามเหลี่ยมไม่เท่ากัน 2 อันในการประเมินค่าในช่วงเพื่อเปลี่ยนค่า x (dx) และ y (dy) ในแต่ละโครงข่ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าจะมีลักษณะโครงสร้างเหมือนกัน จุดพิกัดจุดเชื่อมโยงและ Identity links ต่างๆจะถูกใช้เป็นมุมของโครงข่ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า (TIN) หรือเรียกว่า node โดยจะใช้ node ในการหาค่าตำแหน่งของ x, y และค่า z ค่า z ของแต่ละ node ใช้ในการประมาณช่วงของค่าผลรวม x, y เพื่อใช้ในการหาค่าพิกัดของแต่ละคุณลักษณะบนแผนที่ ค่า z เป็นผลรวมของการเปลี่ยนระหว่างจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของจุดเชื่อมต่อ ตัวอย่างเช่น ถ้าค่า x มีการเปลี่ยนแปลงไปเท่ากับ 10 ของหน่วยแผนที่ ค่า z ของ node โครงข่ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าจะเท่ากับ 10 เนื่องจาก Identity links ไม่มีการเปลี่ยนค่า ดังนั้นค่า z จะเท่ากับ 0 ในแต่ละ node ของโครงข่ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าจะมีค่า z และจะนำค่า z เหล่านี้มาใช้ประมาณค่าในช่วง

การประมาณค่าในช่วง z จาก ค่า x-shift ที่อยู่ภายในโครงข่ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าจะถูกเพิ่มเข้าไปกับค่าพิกัด x เดิม เช่นเดียวกับค่า y-shift ที่อยู่ภายในโครงข่ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าจะถูกเพิ่มเข้าไปกับค่าพิกัด y เดิม ตัวอย่างเช่น ถ้า ค่าพิกัดเดิมที่นำเข้า เท่ากับ 1000, 1500 ค่าที่ประมาณค่าในช่วงได้ของ x เท่ากับ 20 และค่า y เท่ากับ -100 ค่าพิกัดผลลัพธ์ออกมาหลังจากการแปลงแบบ Adjust จะเท่ากับ 1020,1400 (มาจาก $1000+20=1020$ และ $1500+(-100)=1400$)

การแปลงแบบ Rubbersheeting มี 2 แบบคือ

1. แบบ linear จะเป็นการใช้การประมาณค่าในช่วงที่ใช้การสร้างโครงข่ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าที่กล่าวไปด้านบน วิธีการนี้จะสร้างโครงข่ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าได้อย่างรวดเร็ว ข้อดีของวิธีนี้คือ เร็วและให้ความถูกต้อง ถ้ามีการทดแทนจุดเชื่อมต่อครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการแปลงค่ามากๆ
2. แบบ neighbor จะคล้ายๆกับการประมาณค่าในช่วงแบบ Inverse distance weighted (IDW) จะใช้เวลาการทำงานช้ากว่าแต่มีความถูกต้องมากกว่าแบบแรก

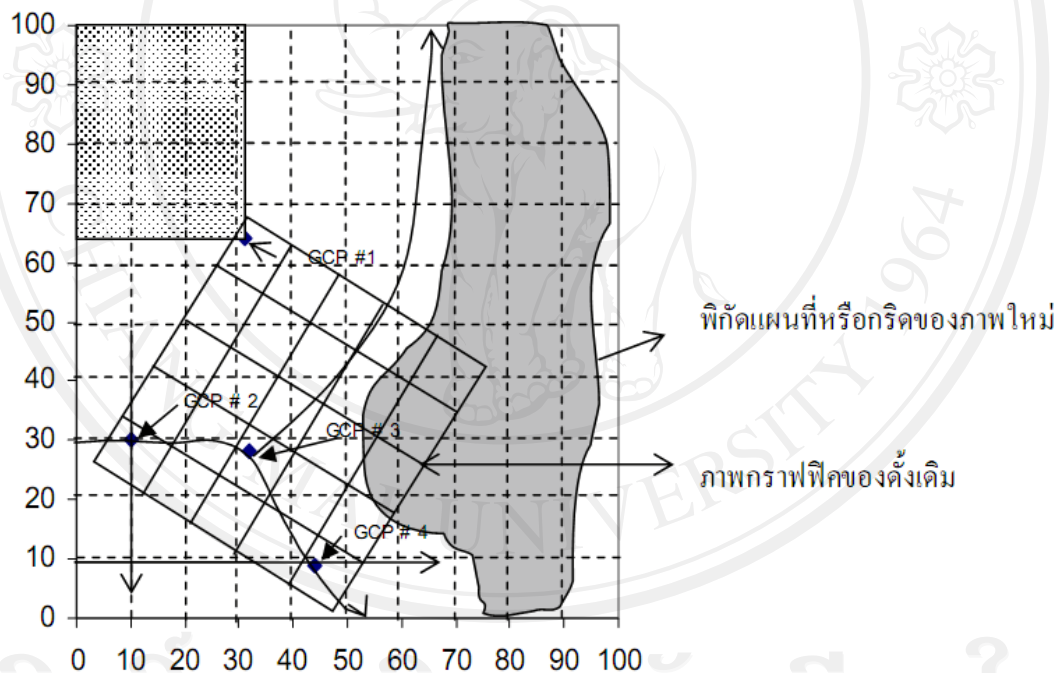


ภาพ 4.6 การแปลงค่าแบบ Adjust หรือ Rubbersheeting

ที่มา : An Overview of Spatial Adjustment, ArcGIS Desktop Help 9.2, August 17, 2007.

ในการเลือกสูตรในการแปลงจุดพิกัด เป็นการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ ค่าพิกัดของจุดควบคุมภาคพื้นดินทั้งในข้อมูลภาพดาวเทียมหรือสและแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีเซียงเลข มาตรฐาน 1:4,000 จะถูกนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้อันดับของความสมการพหุนามเป็น ตัวแก้ไข เมื่อดูจากจุดควบคุมภาคพื้นดินที่ใช้ คือ 16 จุด สามารถเลือกใช้ สมการที่เรียกว่า Adjust หรือ Rubbersheeting ได้ และมีการตรวจสอบค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนยกกำลังสองที่ใช้ในการ แปลงจุดพิกัด จุดควบคุมภาคพื้นดินที่เลือกใช้จะความถูกต้องของการแปลงค่าพิกัด ได้ค่าเฉลี่ยความ คลาดเคลื่อนยกกำลังสอง เท่ากับ 1.91946 เมตร

4.1.3 การจัดเรียงข้อมูลใหม่ เมื่อผ่านการแปลงค่าพิกัดแล้ว ข้อมูลตำแหน่งใหม่ของจุดภาพ ที่จะสร้างใหม่ จะถูกบันทึกไว้ในแฟ้มข้อมูล ดังนั้นจะต้องมีการจัดเรียงข้อมูลใหม่ ที่จะใส่ให้กับ จุดภาพที่มีการเรียงตำแหน่งใหม่



ภาพ 4.7 ภาพดั้งเดิมที่จัดทาบลงแผนที่

ที่มา : การสำรวจข้อมูลระยะไกลและการแปลภาพถ่ายทางอากาศ, มปป.

การจัดค่าข้อมูลใหม่จากข้อมูลเก่ามี 3 วิธี เลือกใช้ วิธี การใช้ตำแหน่งที่ใกล้ที่สุด เป็นวิธีที่ ง่ายและธรรมดาที่สุด คือจุดภาพใหม่ (ที่ถูกแก้ตำแหน่งแล้ว) จะเอาจากจุดภาพของภาพดั้งเดิมที่อยู่ ใกล้ตัวมันมากที่สุด วิธีการนี้จะใช้เวลาเร็ว และสามารถรักษาค่าตัวเลขของเดิมเอาไว้ได้ การใช้วิธีนี้ มีความสำคัญในการปรับตำแหน่งที่ต้องการการวิเคราะห์ทางด้านคุณภาพ เช่น ภาพที่มีการจำแนก

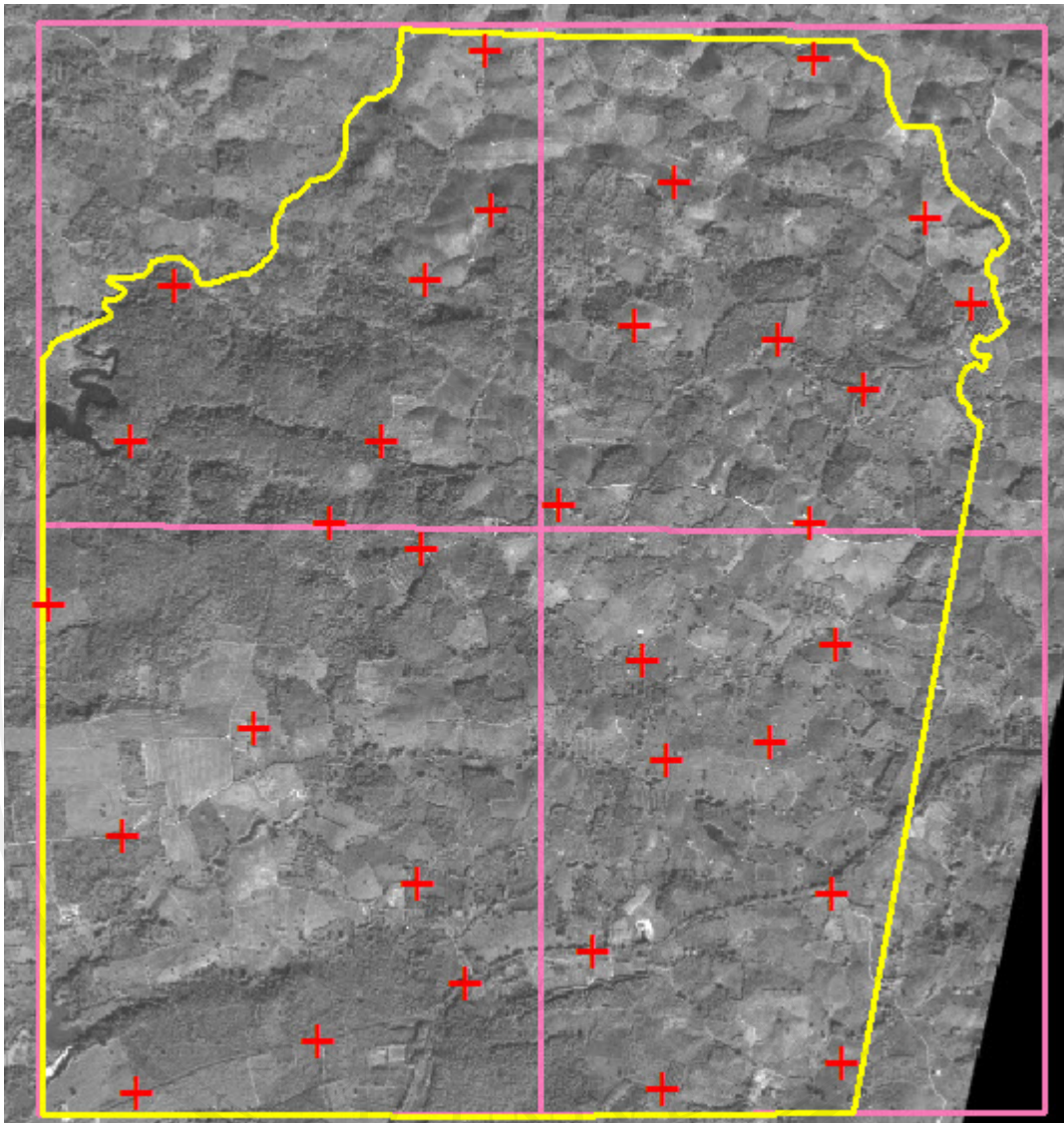
แล้ว หรือที่ภาพที่ตัวเลขแต่ละค่ามีความหมายแตกต่างกัน แต่วิธีนี้มีข้อด้วย คือ ภาพที่ได้จะมีสีที่มีลักษณะเป็นชั้น

4.2 ส่วนที่ 2 การพิสูจน์ความละเอียดถูกต้องตามมาตรฐานของสมาคมการสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศและการรับรู้ระยะไกล ประเทศสหรัฐอเมริกา

การประเมินความละเอียดถูกต้องเชิงตำแหน่งของข้อมูลดาวเทียมธีออส ระดับข้อมูล 1A ตรวจสอบความถูกต้องเชิงพื้นที่ทางราบ สำหรับแผนที่มาตราส่วนใหญ่ คือตั้งแต่ 1:20,000 ขึ้นไป โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

4.2.1 เลือกจุดตรวจสอบ เป็นจุดในภูมิประเทศที่เห็นเด่นชัดบนแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีโธจีเชิงเลข มาตราส่วน 1:4,000 ของกรมพัฒนาที่ดินและข้อมูลดาวเทียมธีออสที่ปรับแก้เชิงเรขาคณิตแล้ว การกำหนดจุดตรวจสอบต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ของ FGDC (1998) คือ จุดตรวจสอบจะต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่า 20 จุด ใน และต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน ในแต่ละส่วนจะต้องมีจุดตรวจสอบ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนจุดตรวจสอบ และแต่ละจุดจะต้องมีการกระจายตัวของตำแหน่งอย่างสม่ำเสมอ โดยมีระยะห่างกันระหว่างจุดไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของระยะตามแนวเส้นทแยงมุม (d) ของพื้นที่ทดสอบ ซึ่งจากการทำงานครั้งนี้ใช้จุดทดสอบทั้งหมด 32 จุด (ดังแสดงในตารางภาคผนวก 3) ดังนั้นในแต่ละส่วนจะต้องมีไม่น้อยกว่า 7 จุด และวัดเส้นทแยงมุมได้ 5.341 กิโลเมตร ดังนั้นระยะห่างของแต่ละจุดจะต้องไม่น้อยกว่า 53.41 เมตร (ดังแสดงในภาพ 4.8)

ซึ่งเมื่อวัดระยะห่างกันระหว่างจุดที่น้อยที่สุดได้เท่ากับ 343.70 เมตร จึงมากกว่าระยะเกณฑ์ที่กำหนดและในแต่ละส่วนของพื้นที่มีจุดตรวจสอบกระจายตัว 7 จุด เป็นอย่างน้อย (ดังแสดงในภาพ 4.8) จึงถือได้ว่าจุดตรวจสอบมีการกระจายตัวตามเกณฑ์ที่กำหนด จุดตรวจสอบที่ใช้จะเลือกเอาเฉพาะในบริเวณวงรอบของพื้นที่โครงการเท่านั้น เพื่อจะตรวจสอบดูว่า แผนที่ที่จะทำจะมีมาตรฐานได้เท่ากับ มาตรฐานของแผนที่ 1:4,000



ภาพ 4.8 แสดงตำแหน่งและการกระจายตัวของจุดตรวจสอบในพื้นที่ศึกษา

4.2.2 การทดสอบความละเอียดถูกต้องเชิงตำแหน่งทางราบ ใช้มาตรฐานสำหรับข้อมูลเชิงพื้นที่ ของประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นหลัก โดยใช้ค่า ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนยกกำลังสองประเมินความละเอียดถูกต้องเชิงตำแหน่ง โดยค่าความละเอียดถูกต้องเชิงตำแหน่ง จะรายงานเป็นระยะบนพื้นดินที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

แนวทางสำหรับทดสอบความละเอียดถูกต้องเชิงพื้นที่ จะใช้แหล่งข้อมูลที่มีค่าอ้างอิงที่มีความละเอียดถูกต้องสูงกว่า คือ ค่าพิกัดของแผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีโธกราฟิก มาตราส่วน 1:4,000 โดยจะนำค่าพิกัดที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าพิกัดจากข้อมูลดาวเทียมหรือสของจุดเดียวกัน จำนวนจุดที่ใช้ในการตรวจสอบคือ 32 จุด (ดังแสดงในตารางภาคผนวก 2) กระจายทั่วพื้นที่ศึกษา เพื่อเป็นการกระจายความคลาดเคลื่อนของชุดข้อมูลทดสอบ

มาตรฐานที่ใช้ในการตรวจสอบจะใช้มาตรฐานเดียวกันกับ ข้อ 3.4.2 มาตรฐานความละเอียดถูกต้องของสำหรับแผนที่มาตราส่วน 1:4,000 ชั้น 1 เท่ากับ 1 เมตร ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ดังแสดงในตาราง 3.10) ความละเอียดถูกต้องชั้น 2 และ 3 ค่า ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง มีค่าเป็นสองเท่าและสามเท่าของชั้น 1 ตามลำดับ

จากการตรวจสอบตามมาตรฐานของ FGDC (NSSDA) จะได้ว่า

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนยกกำลังสองทาง X เท่ากับ 4.3196 เมตร และ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนยกกำลังสองทาง Y เท่ากับ 4.4338 เมตร (ดังแสดงในตารางภาคผนวก 3) เมื่อเทียบกับเกณฑ์ของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนยกกำลังสองความละเอียดถูกต้องทางราบ ชั้นที่ 1 2 และ 3 ของสมาคมการสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศและการรับรู้ระยะไกล ประเทศสหรัฐอเมริกาแล้วอาจเทียบได้ว่ามีความสัมพันธ์กับค่าความถูกต้องชั้น 1 ของแผนที่มาตราส่วน 1:20,000 และความถูกต้องชั้นที่ 2 ของแผนที่มาตราส่วน 1:10,000

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนยกกำลังสองทางราบเท่ากับ 5.6860 เมตร และมีความความละเอียดถูกต้องเท่ากับ 9.8413 เมตร ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ดังแสดงในตารางภาคผนวก 3) เมื่อเทียบกับเกณฑ์ของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนยกกำลังสองความละเอียดถูกต้องทางราบ ชั้นที่ 1 2 และ 3 ของ สมาคมการสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศและการรับรู้ระยะไกล ประเทศสหรัฐอเมริกาแล้วอาจเทียบได้ค่าความถูกต้องชั้น 3 ของแผนที่มาตราส่วน 1:10,000



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved