สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ความถูกต้องเชิงตำแหน่งของภาพดาวเทียมภายหลังการปรับแก้

จากการวิจัยพบว่า เมื่อนำภาพดาวเทียม QuickBird ผลิตภัณฑ์ชนิด Standard ซึ่งผ่านกระบวนการปรับแก้เชิงเรขาคณิตแล้วโดยไม่มีการใช้จุดควบคุมภาพ มีความถูกต้องเชิงตำแหน่งในระดับ 14 เมตร (RMSE) มีรายละเอียดจุดภาพ 0.60 เมตร มาผ่านกระบวนการปรับแก้เชิงเรขาคณิตด้วยแบบจำลองนอนพาราเมตริกร่วมกับการใช้จุดควบคุมภาพ สามารถปรับปรุงความถูกต้องเชิงตำแหน่งภายหลังการปรับแก้ภาพดาวเทียมให้ดีขึ้นได้ โดยมีระดับความถูกต้องอยู่ที่ 1-2 เมตร (RMSE) กล่าวคือ เมื่อปรับแก้ภาพดาวเทียมโดยใช้สมการโพลิโนเมียลกำลัง 1, 2 และ 3 ร่วมกับการใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS โดยศึกษาจำนวนจุดควบคุมภาพและตำแหน่งการวางตัวของจุดควบคุมภาพที่เหมาะสม พบว่า การปรับแก้ด้วยสมการโพลิโนเมียลกำลัง 2 เมื่อใช้จุดควบคุมภาพจำนวน 10 จุด กระจายตัวทั่วทั้งภาพให้ความถูกต้องเชิงตำแหน่งดีที่สุด มีความถูกต้อง 1.084 เมตร (RMSE) หรือ 1 เมตร โดยประมาณ ในขณะที่เมื่อนำภาพดาวเทียมดังกล่าวมาปรับแก้เชิงเรขาคณิตด้วยแบบจำลองนอนพาราเมตริกโดยใช้สมการโพลิโนเมียลร่วมกับการใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 พบว่า มีค่าความถูกต้องอยู่ที่ 1.677 เมตร (RMSE) หรือประมาณ 1.60 เมตร

เมื่อซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS และจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 แล้ววัดระยะทางคลาดเคลื่อนของ Well-Defined Point พบว่าระยะทางคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของ Well-Defined Point บนพื้นหลักฐาน WGS84 มีค่า 2.701 เมตร และ 1.469 เมตร ตามลำดับ โดยที่ความถูกต้องของการวัดระยะทางอยู่ในระดับเดียวกัน คือ 0.869 เมตร และ 0.815 เมตร ตามลำดับ จะเห็นว่าระยะทางคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของการซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS มีค่ามากกว่าระยะทางคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของการซ้อนทับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่มาตราส่วน 1:4000 อยู่ 1.232 เมตร หรือประมาณ 1 เมตร ทั้งๆ ที่ภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS มีความถูกต้องเชิงตำแหน่งทาง

ราบดีกว่า ทั้งนี้เนื่องมาจากภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 มีค่าคลาดเคลื่อนเช่นเดียวกันกับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 เมื่อนำมาซ้อนทับกันแล้ววัดระยะทางคลาดเคลื่อนจึงไม่พบค่าคลาดเคลื่อนที่แฝงอยู่ ดังนั้น สาเหตุของความคลาดเคลื่อนจึงน่าจะมาจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ซึ่งความคลาดเคลื่อนดังกล่าวอาจมีสาเหตุมาจากหลายประการด้วยกัน คือ ความคลาดเคลื่อนจากการ Scan แผนที่, การยืดหดตัวของกระดาษที่ใช้ plot แผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000, ความคลาดเคลื่อนในการแปลงค่าพิกัดจากพิกัดภาพมาเป็นพิกัดแผนที่ และความถูกต้องเชิงตำแหน่งของแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 0.80 เมตร

เมื่อนำค่าความถูกต้องของการวัดระยะทางคลาดเคลื่อนระหว่างแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 กับภาพดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้โดยใช้จุดควบคุมภาพจากการรับสัญญาณดาวเทียม GPS และจากแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 บนพื้นหลักฐาน WGS84 ซึ่งมีค่า 0.869 เมตร และ 0.815 เมตร ตามลำดับ ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ความถูกต้องทางราบของภูมิสารสนเทศ ตามมาตรฐานของ FGDC ดังตารางที่ 2.4 ในบทที่ 2 พบว่า ค่าความถูกต้องดังกล่าว อยู่ในเกณฑ์ของค่าความถูกต้องทางราบของแผนที่มาตราส่วน 1:4000 ชั้น 1 ซึ่งกำหนดไว้ที่ 1 เมตร ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง QuickBird ที่ผ่านการปรับแก้โดยแบบจำลองนอนพาราเมตริกร่วมกับการใช้จุดควบคุมภาพ มีความถูกต้องเชิงตำแหน่งทางราบเพียงพอที่จะใช้ในการปรับปรุงแผนที่มาตราส่วนใหญ่สำหรับพื้นที่เล็กๆ

5.1.2 รายละเอียดข้อมูลภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง QuickBird

จากการศึกษาพบว่าภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง QuickBird ซึ่งมีรายละเอียดจุดภาพ 0.60 เมตร มีรายละเอียดข้อมูลที่สำคัญเทียบเท่ากับรายละเอียดที่ปรากฏบนแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 จะมีก็แต่การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารเท่านั้นที่ต้องใช้การลงไปตรวจสอบภาคสนามช่วย ส่วนรายละเอียดสำคัญอื่น ๆ ที่แผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ต้องมี คือ ถนน อาคาร ทางน้ำ ทางรถไฟ แนวกำแพง/รั้ว ฯลฯ เป็นรายละเอียดที่ภาพดาว QuickBird สามารถบันทึกได้และมองเห็นได้ชัดเจน ซึ่งนับเป็นจุดเด่นของภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง

5.1.3 ข้อสรุป

จากความถูกต้องเชิงตำแหน่งของภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง QuickBird ในระดับ 1-2 เมตร (RMSE) ภายหลังการปรับแก้ด้วยแบบจำลองนอนพาราเมตริกโดยสมการโพลิโนเมียลร่วมกับการใช้จุดควบคุมภาพ และศักยภาพในการบันทึกภาพที่มีความชัดเจนในรายละเอียดของภาพดาวเทียมเทียบเท่ากับบัญชีสัญลักษณ์ของแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ทำให้ภาพ

ดาวเทียมรายละเอียดสูงมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการปรับปรุงแผนที่มาตราส่วนใหญ่สำหรับพื้นที่เล็กๆ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ภาพดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการปรับแก้ด้วยแบบจำลองนอนพาราเมตริกโดยสมการโพลิโนเมียล สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการปรับปรุงแผนที่เท่านั้น ไม่สามารถนำมาผลิตแผนที่ได้ หากต้องการผลิตแผนที่ต้องใช้ภาพ Ortho-Rectification ซึ่งผ่านการปรับแก้ผลกระทบเนื่องจากความสูงต่างของภูมิประเทศ (Relief Displacement) แล้ว

2) รายละเอียดข้อมูลที่ปรากฏในแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 อาจมีรายละเอียดไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับ Series ของแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ที่ใช้ จึงควรพิจารณาเงื่อนไขนี้ร่วมด้วย ในการนำผลการเปรียบเทียบรายละเอียดข้อมูลภาพดาวเทียมกับแผนที่กรุงเทพมหานครมาตราส่วน 1:4000 ไปใช้