สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันงานรังวัดด้วยระบบดาวเทียมจีพีเอส (GPS : Global Positioning System) ได้มีบทบาทอย่างมากในงานสำรวจและการทำแผนที่ ทั้งนี้เนื่องจากงานรังวัดด้วยระบบดาวเทียมจีพีเอสมีข้อได้เปรียบในการทำงานเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการรังวัดแบบดั้งเดิม (Traditional surveying techniques) หลายประการ ดังเช่น สามารถทำงานได้ทั้งกลางวันและกลางคืน , งานรังวัดดาวเทียมระบบจีพีเอส มีความสะดวกในการเลือกตำแหน่งหมุด เนื่องจากไม่จำเป็นที่จะต้องเลือกสถานีควบคุมให้มองเห็นกัน และยังลดงานสนามให้ง่ายขึ้นจึงประหยัดเวลาในการออกงานสนาม ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำงานในสนาม และยังสามารถให้ค่าความถูกต้องได้หลายระดับตั้งแต่ระดับเซนติเมตรจนถึงหลายสิบเมตร (ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการประมวลผล รวมทั้งวิธีการทำงานสนามที่ใช้) ในการให้ได้มาซึ่งค่าความถูกต้องในระดับเซนติเมตรนั้นจำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสแบบรังวัดและซอฟต์แวร์ที่มีความสลับซับซ้อนในการประมวลผลข้อมูล ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีราคาค่อนข้างแพง ทั้งยังไม่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้ศึกษาและทำความเข้าใจถึงขั้นตอนต่างๆที่ใช้ในซอฟต์แวร์ กอปรกับการเรียนการสอนและการทำวิจัยทางด้านงานรังวัดดาวเทียมจีพีเอสในปัจจุบันได้มีการเปิดกว้างมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากได้มีการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ๆ เกิดขึ้นอย่างมากและได้มีการเผยแพร่องค์ความรู้ต่างๆ ที่ถูกพัฒนาขึ้นในรูปของซอฟต์แวร์เปิดรหัส (open source software) จึงทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาซอฟต์แวร์เปิดรหัสที่สามารถนำมาใช้ในการประมวลผลข้อมูลจีพีเอสขึ้นเองเพื่อประโยชน์หลายประการ เช่น เป็นการลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศเพียงอย่างเดียว ประหยัดค่าใช้จ่ายที่จะต้องจัดซื้อซอฟต์แวร์จีพีเอสเชิงพาณิชย์มาใช้ อีกทั้งสามารถนำมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัยทางด้านเทคโนโลยีจีพีเอสในอนาคต

เมื่อไม่กี่ปีที่ผ่านมาได้มีนักวิจัยหลายท่านได้เผยแพร่ขบวนการหรือวิธีการใหม่ๆที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูลจีพีเอสในรูปแบบของโปรแกรมเปิดรหัสที่อยู่ในภาษาคอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย (เช่น C, C++, Basic, Perl, Fortran และ Matlab เป็นต้น) ดังที่ปรากฏอยู่ในคอลัมน์ GPS Toolbox ในวารสารที่ชื่อ GPS Solutions อย่างไรก็ตามก็ยังไม่มีนักวิจัยท่านใดที่เผยแพร่ซอฟท์แวร์ชุดสมบูรณ์ที่สามารถนำมาใช้งานได้จริง ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะดำเนินการพัฒนาซอฟต์แวร์ดังกล่าวให้สมบูรณ์ขึ้นพอที่จะนำมาใช้งานจริงได้

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกที่จะใช้ภาษา Matlab ในการพัฒนาซอฟต์แวร์เนื่องจากมีเหตุผลสนับสนุนหลายประการดังนี้

- ซอฟต์แวร์ที่ได้พัฒนาขึ้นตั้งแต่ต้นโดย ดร.เฉลิมชนม์ สถิระพจน์ นั้นใช้ภาษา Matlab
- Matlab เป็นภาษาที่เรียนรู้ได้ง่ายจึงเอื้อต่อการใช้ซอฟต์แวร์ในการเรียนการสอนและการทำวิจัยต่อไปในอนาคต
- Matlab เป็นภาษาที่เป็นที่นิยมใช้จึงมีโอกาสที่จะสามารถนำเอาขบวนการและวิธีการใหม่ๆ ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยนักวิจัยท่านอื่นเข้ามาผนวกกับซอฟต์แวร์ที่กำลังจะพัฒนาขึ้นโดยง่ายและสะดวก

ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ได้พัฒนาโดย ดร.เฉลิมชนม์ สถิระพจน์ นั้น (เฉลิมชนม์, 2547) มีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถประมวลผลเส้นฐานจีพีเอส ด้วยวิธีสถิต สำหรับข้อมูลเฟสของคลื่นส่งจากข้อมูลความถี่เดียว โดยใช้เทคนิคค่าต่างครั้งที่ 2
- ประมวลผลเส้นฐาน จากข้อมูลที่มีจำนวนดาวเทียมเท่ากันตลอดช่วงการรับสัญญาณ
- แสดงผลที่ได้จากการคำนวณในรูปแบบของข้อมูลตัวเลขเช่น เวคเตอร์ระหว่างจุดสองจุดในระบบพิกัดฉาก เวคเตอร์ของเส้นฐานในระบบพิกัดฉาก ความยาวของเส้นฐาน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวคเตอร์เส้นฐาน เป็นต้น
- ซอฟต์แวร์ไม่สามารถปรับแก้ค่าคลาดเคลื่อนที่เกิดจากคลื่นหลุด (Cycle Slip) ได้
- มีวิธีการใช้งานที่ซับซ้อน ต้องมีการตั้งค่าต่างๆ เช่น ตำแหน่งของไฟล์ที่เก็บข้อมูล เป็นต้น แล้วเก็บไว้ในรูปแบบไฟล์ของ Matlab

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- เพื่อศึกษาถึงหลักการในการหาค่าเส้นฐานด้วยวิธีการหาตำแหน่งสัมพัทธ์แบบสถิต
- ให้ได้มาซึ่งซอฟต์แวร์ ที่สามารถใช้ในการประมวลผลข้อมูลจีพีเอสแบบสถิต (Static Survey) ที่ให้ค่าความถูกต้องของผลลัพธ์ใกล้เคียงกับซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ที่มีอยู่
- พัฒนาองค์ความรู้และวิธีการที่นำมาใช้ในขั้นตอนต่างๆในซอฟต์แวร์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้สามารถกำหนดขอบเขตได้ดังนี้

1. ใช้หลักการหาตำแหน่งแบบสัมพัทธ์ด้วยวิธีสถิต โดยใช้ข้อมูลเฟสของคลื่นส่งจากข้อมูลความถี่เดียว และเทคนิคการหาค่าต่าง โดยที่มีความยาวของเส้นฐานไม่เกิน 15 กิโลเมตร

2. พัฒนาซอฟต์แวร์ต้นแบบให้สามารถประมวลผลเส้นฐานได้ถูกต้องมากขึ้น โดยปรับปรุงให้สามารถประมวลผลเส้นฐานได้ โดยยอมให้มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนดาวเทียมในช่วงการรับสัญญาณได้ สามารถลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากคลื่นหลุด (Cycle Slip) ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากชั้นบรรยากาศ และความคลาดเคลื่อนต่างๆ ยกเว้นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากคลื่นหลายวิถี (Multipath) ทั้งยังพัฒนาให้ซอฟต์แวร์มีส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานที่ง่ายต่อการใช้งานมากขึ้น

3. ใช้ข้อมูลการรับสัญญาณดาวเทียมในรูปแบบไฟล์ RINEX ที่ได้จากการตั้งรับสัญญาณเองโดยใช้เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส หรือที่ได้จากการดาวน์โหลดจากอินเตอร์เน็ต โดยเป็นข้อมูลที่มีความยาวเส้นฐานไม่เกิน 15 กิโลเมตร เพื่อนำมาประมวลผลร่วมกับซอฟต์แวร์ที่ได้พัฒนาขึ้น

4. เปรียบเทียบความละเอียดถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นกับซอฟต์แวร์ Leica SKI-Pro version 2.5

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานมีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษารูปแบบข้อมูลนำเข้าได้แก่ ข้อมูลการรับสัญญาณดาวเทียมในรูปแบบไฟล์ RINEX และข้อมูลของแบบจำลองแก้ค่าความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ

3. ดำเนินการพัฒนาซอฟต์แวร์

4. เก็บข้อมูลจากภาคสนามเพื่อนำมาทดสอบซอฟต์แวร์

5. เปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากซอฟต์แวร์ที่ประดิษฐ์ขึ้นกับซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ที่มีอยู่

6. สรุปผลการวิจัย และจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้เข้าใจถึงหลักการในการหาค่าเส้นฐานด้วยวิธีการหาตำแหน่งสัมพัทธ์แบบสถิต
- ได้ซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้ในการประมวลผลข้อมูลจีพีเอสแบบสถิต (Static Survey) ที่ให้ค่าความถูกต้องของผลลัพธ์เทียบเท่าซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ที่มีอยู่