

## บทที่ 1

### บทนำ



#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การรังวัดด้วยดาวเทียมระบบจีพีเอสได้กลายเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดทำโครงข่ายหมุดหลักฐานของหน่วยงานราชการ มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 ทั้งนี้เนื่องจากให้ความถูกต้องสูง สามารถรังวัดได้ตลอดเวลา สะดวกและประหยัดเวลาและแรงงาน ซึ่งแต่ละหน่วยงานที่ทำการรังวัดเก็บข้อมูลมาต่างก็อ้างอิงข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้ด้วยระบบพิกัดอ้างอิงที่ใช้สำหรับหน่วยงานของตนเอง เนื่องจากแต่เดิมการใช้ประโยชน์ในข้อมูลจากการทำงานรังวัดจะจำกัดอยู่ในวงของหน่วยงานที่เป็นผู้จัดทำข้อมูลเองเท่านั้น หรืออาจทำการรังวัดขึ้นเพื่อใช้เพียงครั้งเดียวหรือโครงการเดียว ไม่มีความเกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่นหรือโครงการอื่นๆ จึงทำให้เสียโอกาสในการใช้ประโยชน์จากข้อมูล หรือใช้ข้อมูลไม่คุ้มค่า แต่ในยุคปัจจุบันซึ่งข้อมูลข่าวสารเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญนั้น การรวบรวมข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่เข้าด้วยกันจะช่วยให้สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลเหล่านั้นได้เต็มที่ ทำให้เพิ่มโอกาสและความได้เปรียบ ซึ่งในการรวบรวมข้อมูลแผนที่นั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงเรื่องระบบพิกัดอ้างอิงที่ถือได้ว่าเป็นหัวใจของการทำงานรังวัดและทำแผนที่สมัยใหม่เป็นสำคัญ เพราะระบบพิกัดอ้างอิงจะถูกใช้เป็นกรอบสำหรับกำหนดพิกัดตำแหน่งของสิ่งที่ได้ทำการรังวัดมาจากภาคสนาม กรอบพิกัดอ้างอิงที่จัดทำขึ้นจากต่างหน่วยงานกันอาจมีระบบพิกัดที่ต่างกัน ดังนั้น หมุดหลักฐานที่จัดสร้างโดยแต่ละหน่วยงานจึงอาจมีค่าพิกัดไม่เท่ากัน ซึ่งจะก่อให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้งานอันเนื่องมาจากหมุดเดียวกันมีค่าพิกัดไม่เท่ากันได้ หากนำค่าพิกัดหมุดหลักฐานจากต่างหน่วยงานมาใช้งานร่วมกันอาจทำให้มีค่าความคลาดเคลื่อนบรรจบสูง หรือหากเรานำแผนที่มาตราส่วนใหญ่ เช่น 1:1,000 ที่ทำขึ้นจากต่างองค์กรซึ่งกำหนดด้วยกรอบพิกัดอ้างอิงที่ต่างกันมารวมกัน อาจทำให้เกิดช่องว่างระหว่างแผ่น เนื่องจากพิกัดตำแหน่งบริเวณขอบไม่ตรงกัน หรือประสบปัญหาความเหลื่อมซ้อนของข้อมูลแผนที่ที่ขึ้นได้ ด้วยเหตุนี้ เราจึงควรปรับค่าพิกัดหมุดหลักฐานที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างกันให้มีระบบพิกัดอ้างอิงเดียวกันเสียก่อนที่จะนำมาใช้ประโยชน์ร่วมกัน

โครงข่ายหมุดหลักฐานที่หน่วยงานราชการได้จัดทำขึ้นและพื้นหลักฐานแผนที่ ซึ่งเป็นพื้นผิวอ้างอิงที่ใช้สำหรับการคำนวณงานรังวัด จึงเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญที่ทำให้ระบบพิกัดอ้างอิงมีการเปลี่ยนแปลง

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาถึงวิธีการในการจัดสร้าง การประมวลผลและการปรับแก้โครงข่ายหมุดหลักฐาน ของหน่วยงานหลักที่มีโครงข่ายครอบคลุมทั่วประเทศ ได้แก่ กรมแผนที่ทหาร กรมที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- 1.2.2 เพื่อศึกษาแนวทางในการปรับโครงข่ายของหน่วยงานต่างๆ ดังกล่าว ให้มีระบบพิกัดอ้างอิงที่เป็นเอกภาพ
- 1.2.3 เพื่อประเมินค่าต่างพิกัดตำแหน่งที่ยังคงเหลืออยู่เมื่อมีการใช้งานร่วมกัน
- 1.2.4 เสนอแนะแนวทางในการทำงาน เพื่อรักษาความเป็นเอกภาพของระบบพิกัดอ้างอิง

## 1.3 ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องนี้จะใช้ข้อมูลจากพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศไทย เพื่อให้ครอบคลุมทั่วถึงและได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องที่สุด โดยจะมีการกำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

- 1.3.1 ข้อมูลที่นำมาใช้ทำการวิจัย คือ ข้อมูลโครงข่ายหมุดหลักฐานดาวเทียมจีพีเอสในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย จากหน่วยงานราชการต่างๆ ได้แก่
  - ข้อมูลโครงข่ายของกรมแผนที่ทหาร ก่อนปี พศ. 2547
  - ข้อมูลโครงข่ายของกรมที่ดิน ก่อนปี พศ. 2547
  - ข้อมูลโครงข่ายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ก่อนปี พศ. 2547
  - ข้อมูลเพิ่มเติมจากการรังวัดภาคสนามด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีพีเอสแบบรังวัดปี พศ. 2550 และ 2551
- 1.3.2 ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่
  - ข้อมูลวิธีการต่างๆที่แต่ละหน่วยงานใช้ในการจัดสร้างโครงข่ายหมุดหลักฐานดาวเทียมทั่วประเทศ รวมทั้ง วิธีการในการประมวลผลและปรับแก้โครงข่าย
- 1.3.3 ศึกษาความแตกต่างของข้อมูลที่ได้จากแต่ละแหล่งข้อมูล โดย
  - พิจารณาความแตกต่างของข้อมูลผลลัพธ์จากกรมแผนที่ทหาร กรมที่ดิน และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ แนวโน้ม และลักษณะของความแตกต่าง
  - พิจารณาคุณภาพของข้อมูลดิบจากกรมแผนที่ทหาร กรมที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และขอบเขตความสามารถในการปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลผลลัพธ์

- พิจารณาความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากวิธีการในการจัดสร้าง การประมวลผลและปรับแก้โครงข่าย
- 1.3.4 ศึกษาแนวทางที่เป็นไปได้ในการปรับแก้โครงข่ายที่ได้จากกรมแผนที่ทหาร กรมที่ดิน และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีระบบพิกัดอ้างอิงที่เป็นเอกภาพ โดยใช้ข้อมูลเส้นฐานภายในกรอบหมุดโครงข่ายหลักของกรมแผนที่ทหาร 6 หมุดที่อยู่ติดกันในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นข้อมูลในการศึกษา
- 1.3.5 การปรับแก้โครงข่ายใหม่ให้เป็นระบบเดียวกัน จำเป็นต้องใช้ข้อมูลของเส้นฐานเดิมที่ได้จากการรังวัดเพื่อนำมาประมวลผลใหม่ ซึ่งใช้ข้อมูลวงโคจรแบบ Precise ephemeris บนพื้นหลักฐาน ITRF และมีข้อมูลอื่นๆตามความเหมาะสมต่อไป โดยมีการตรึงด้วยค่าพิกัดจากหมุดโครงข่ายหลักของกรมแผนที่ทหาร 6 หมุด และทำการปรับแก้โครงข่ายร่วมกัน แล้วจึงทำการแปลงค่าพิกัดระหว่าง 2 ระบบ โดยใช้ model ตามที่ได้กล่าวมา หรือใช้เพียงค่าเลื่อนตามที่โครงข่ายเลื่อนไป
- 1.3.6 เปรียบเทียบและประเมินค่าความเคลื่อนที่ยังคงเหลืออยู่
- 1.3.7 สรุปผลและเสนอแนะแนวทางในการจัดสร้าง ทำการประมวลผลและปรับแก้โครงข่ายหมุดหลักฐานดาวเทียมจีพีเอส เพื่อรักษาความเป็นเอกภาพของระบบพิกัดอ้างอิง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในเบื้องต้น พบว่าข้อมูลโครงข่ายที่จัดสร้างโดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้รับการตรวจสอบ ประเมินผลและรายงานผลโดยกรมแผนที่ทหาร ( กองยี่ห้อเคซี และยี่ห้อฟิสิกส์, 2546 ) ว่ามีความถูกต้องในระดับงานชั้น B ซึ่งเป็นระดับเดียวกับหมุดโครงข่ายรองที่จัดสร้างโดยกรมแผนที่ทหาร ดังนั้น ในการวิจัยนี้จึงเลือกใช้ข้อมูลสำหรับการวิจัย ดังนี้

- ข้อมูลโครงข่ายของกรมแผนที่ทหาร ปี พศ. 2547 ครอบคลุมบริเวณจังหวัดสุรินทร์ , บุรีรัมย์ และบางส่วนของจังหวัดนครราชสีมา
- ข้อมูลโครงข่ายของกรมที่ดิน ปี พศ. 2541 , 2543 และ 2544 ครอบคลุมบริเวณจังหวัดสุรินทร์ , บุรีรัมย์ และบางส่วนของจังหวัดนครราชสีมา

## 1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

### 1.4.1 จัดเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

- 1) เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส แบบรับวัด ยี่ห้อ Trimble รุ่น 5700
- 2) โปรแกรมที่ใช้สำหรับการประมวลผล TGO v.1.6 และ SKIpro v.2.5
- 3) เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กสำหรับรวบรวมข้อมูล Intel Pentium M Processor 740  
RAM 1.5 GB HDD 80 GB 1 เครื่อง
- 4) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการประมวลผล Intel Core 2 Quad Q6600 2.40 GHz  
RAM 2 GB HDD 250 GB 1 เครื่อง
- 5) โปรแกรมจัดการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcView 3.2a
- 6) โปรแกรม Mathematica 4

### 1.4.2 จัดเตรียม และรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

- 1) ข้อมูลการจัดทำโครงข่ายหมุดหลักฐานของกรมแผนที่ทหาร
- 2) ข้อมูลการจัดทำโครงข่ายหมุดหลักฐานของกรมที่ดิน
- 3) ข้อมูลการจัดทำโครงข่ายหมุดหลักฐานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

### 1.4.3 การดำเนินการวิจัย

- 1) รวบรวมข้อมูลการจัดสร้างโครงข่ายหมุดหลักฐานของหน่วยงานราชการต่างๆที่มีการจัดสร้างโครงข่ายครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศ ได้แก่ กรมแผนที่ทหาร กรมที่ดิน และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นต้น
- 2) ศึกษาค่าต่างพิกัดของหมุดร่วมเพื่อประเมินสาเหตุของความแตกต่างเบื้องต้น
- 3) ศึกษาและคัดเลือกโครงข่ายที่มีอยู่ที่สามารถนำมาปรับแก้เพื่อให้มีระบบพิกัดอ้างอิงร่วมกัน
- 4) วางแผนออกแบบการทำงานสนาม เพื่อนำข้อมูลมาเชื่อมโยงโครงข่ายของหน่วยงานราชการต่างๆ ที่มีอยู่ให้มีระบบพิกัดอ้างอิงที่เป็นเอกภาพ
- 5) ดำเนินการภาคสนามโดยทำการรังวัดเก็บข้อมูลจากดาวเทียมระบบจีพีเอส เพื่อเชื่อมโยงโครงข่ายเข้ากับหมุดจริงร่วม

- 6) ประมวลผลเส้นฐานและปรับแก้โครงข่ายหมุดหลักฐานดาวเทียมจีพีเอสใหม่
- 7) ประเมินความแตกต่างที่ยังคงมีเหลืออยู่ภายหลังการเชื่อมโยงและปรับแก้แล้ว
- 8) ตรวจสอบภาคสนาม
- 9) สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

ได้แนวทางในการจัดทำโครงข่ายหมุดหลักฐานของประเทศไทยที่มีระบบพิกัดอ้างอิงที่มีความเป็นเอกภาพ ดังนั้น เมื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ร่วมกันก็จะไม่เกิดปัญหาการเกยทับของรายละเอียดบนแผนที่ หรือเกิดช่องว่างที่ไม่มีข้อมูลอีกต่อไป และใช้เป็นแนวทางที่ยึดถือไปใช้ในการจัดทำโครงข่ายหมุดหลักฐานของหน่วยงานราชการต่างๆ ต่อไป เพื่อคงความเป็นเอกภาพของระบบพิกัดอ้างอิง