



บทที่ 1

บทนำ

### 1.1 การชลประทาน

โดยที่ประเทศไทยเป็นประเทศกสิกรรม การชลประทานจึงมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ พระราชบัญญัติการชลประทานหลวง ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2518 ให้ความหมายคำว่า "การชลประทาน" ไว้คือ กิจกรรมที่กรมชลประทานจัดทำขึ้นเพื่อให้ได้มาซึ่งน้ำ หรือ เพื่อกักเก็บรักษา ควบคุม ล่ง ระบาย หรือแบ่งน้ำ เพื่อเกษตรกรรม การพลังงาน การสาธารณสุขโรค หรือ การอุตสาหกรรม และหมายความรวมถึง การป้องกันความเสียหายอันเกิดจากน้ำ กับรวมถึงการคมนาคมทางน้ำซึ่งอยู่ในเขตชลประทานอีกด้วย

งานชลประทานได้เริ่มขึ้นอย่างจริงจัง ในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ตั้งกรมคลองขึ้น เมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2445 ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็น กรมท่อน้ำ และเปลี่ยนเป็นกรมชลประทาน เมื่อ 21 มีนาคม 2470 ตามลำดับ เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของงานที่รับผิดชอบ

จากความจำเป็นที่ต้องเพิ่มผลผลิตข้าวให้เพียงพอับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น จึงมีการเสนอแผนการก่อสร้างโครงการชลประทานขนาดใหญ่ขึ้น โดยขอเงินจากธนาคารโลกมาพัฒนาลุ่มน้ำที่สำคัญ ซึ่งเป็นแหล่งเพาะปลูกเป็นลำดับไปคือ เริ่มด้วยเขื่อนระบายน้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดชัยนาท ในปี 2495 ต่อมา ก็เป็นการพัฒนาแควหังผีของแม่น้ำเจ้าพระยา และลุ่มน้ำอื่น ๆ ต่อไป สำหรับโครงการชลประทานพิเศษโลกดังรายละเอียดในภาคผนวก ก. เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาลุ่มน้ำน่าน ซึ่งเป็นแควสายสำคัญสายหนึ่งของแม่น้ำเจ้าพระยา เมื่อโครงการนี้เสร็จสมบูรณ์ตามแผนที่วางไว้ จะเกิดประโยชน์อย่างมากแก่ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และอื่น ๆ

## 1.2 ความจำเป็นของงานสำรวจเพื่อการชลประทาน

ในงานด้านวิศวกรรม งานสำรวจเป็นพื้นฐานที่สำคัญ การสร้างโครงการชลประทาน จะบรรลุเป้าหมายได้ต้องมีข้อมูลต่าง ๆ พร้อม และมีความถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ตามความต้องการ จุดประสงค์ของการสำรวจก็เพื่อนำข้อมูลไปทำแผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map) มาตรฐาน 1:20,000 หรือใหญ่กว่า มีรายละเอียดทางราบ ทางตั้ง แสดงเส้นชั้นความสูง (Contour Line) เส้นชั้นละ 1 เมตร แผนที่ภูมิประเทศนี้ใช้สำหรับวางโครงการและเป็นพื้นฐานในการออกแบบ ห้วงานและระบบส่งน้ำที่มีประสิทธิภาพ ในกรณีทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ ก็สามารถจะผลิตแผนที่ภาพถ่ายที่แก้ไข (Rectified Photo) ที่ใช้ในงานสำรวจแปลงกรรมสิทธิ์ที่ดิน และงานสำรวจ ค่าระดับของจุด (Spot Height) เพื่อใช้ในงานจัดรูปที่ดินอันจะพัฒนาการเกษตรให้บรรลุจุด ประสงค์ตามแผนของโครงการที่ตั้งไว้

การสำรวจแผนที่ภูมิประเทศโครงการชลประทานพิบูลย์โลก ใช้วิธีสำรวจทางภาคพื้นดิน ดังรายละเอียดค้นร่างเขียนโดยช่างเขียน เมื่อ ปี พ.ศ. 2509-2510 คือ แผนที่ชุด สร. 10979 มาตรฐาน 1:20,000 แสดงเส้นชั้นความสูงเส้นชั้นละ 2 เมตร (กองสำรวจ ภูมิประเทศ กรมชลประทาน 2510) แผนที่ชุดนี้เป็นประโยชน์ในการพิจารณาความเหมาะสมของ โครงการที่ใช้เงินกู้จากธนาคารโลกในปี 2518 เนื่องจากรายละเอียดภูมิประเทศมีการเปลี่ยนแปลง ประกอบกับแผนที่ชุดเดิมที่มีอยู่ไม่สามารถนำไปใช้ในการสำรวจ เพื่อใช้ในงานจัดรูปที่ดิน กรมชลประทาน จึงให้กองสำรวจภูมิประเทศดำเนินการสำรวจแผนที่โครงการใหม่โดยวิธีสำรวจ จากภาพถ่ายทางอากาศ การสำรวจจึงได้เริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2519 มาจนถึงปัจจุบันนี้ โดยจัดพื้นที่ ถ้าวางใจแต่ละปีตามลำดับความเร่งด่วนของโครงการ

การสำรวจทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศมีเกณฑ์กำหนด (Specifications) และมาตรฐานเป็นหลักในการปฏิบัติงาน การจะให้ได้ผลงานตามเกณฑ์กำหนดนั้น ส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ก็มีทั้งงานสำนักงานและงานสนาม ในลุ่มของงานสำนักงานได้แก่ การวางแผนงานที่ดี การกำหนด

จุดควบคุมลงบนภาพถ่ายให้ได้ตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด จุดควบคุมมีจำนวนเพียงพอและสอดคล้องกับวิธีการคำนวณขยายจุดควบคุมด้วยข่ายสามเหลี่ยมทางอากาศ (Aerial Triangulation) ตลอดจนการดำเนินการผลิตเป็นแผ่นแผนที่ออกมา โดยกรรมวิธีการสำรวจด้วยภาพถ่าย (วิชา-ปรีชา, 2523)

ในส่วนของงานสนาม จาก วิชา-ปรีชา (2523) หน้า 236-251 และ F.G.C.C. (1974) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้คือ

วิธีงานสนามของงานรังวัด ตำแหน่งจุดควบคุมสำหรับการสำรวจด้วยภาพถ่าย แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ

1. การสร้างจุดควบคุมหลัก (Basic Control) ให้กระจายไปทั่วทั้งพื้นที่โครงการ ประกอบด้วยหมุดหลักฐานทางราบและทางตั้ง ซึ่งจะใช้เป็นหมุดอ้างอิงต่อไปในการหาจุดควบคุมภาพถ่าย และใช้เป็นประโยชน์ในงานสำรวจอื่น ๆ ดังนั้นหมุดหลักฐานที่ใช้ออกงานและเข้าบรรจบต้องเป็นหมุดที่มีความละเอียดถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ที่เชื่อถือได้

2. การสร้างจุดควบคุมภาพถ่าย (Photo Control) โดยทำการรังวัดออกจากจุดควบคุมหลัก เพื่อใช้ในการผลิตแผนที่ โดยวิธีการสำรวจด้วยภาพถ่าย

งานรังวัดจุดควบคุมทางราบ อาจทำได้โดยวิธีข่ายสามเหลี่ยมวัดมุม (Triangulation) ข่ายสามเหลี่ยมวัดด้าน (Trilateration) และวิธีข้างรอบ (Traverse) หรืออาจทำโดยวิธีเหล่านี้ผสมกัน สำหรับโครงการหินดูโลกใช้วิธีข้างรอบโดยวัดเป็นโครงข่ายต่อเนื่องกันไป ส่วนงานรังวัดจุดควบคุมทางตั้งได้จากการทำระดับชนิดที่มีความละเอียดสูง เพื่อหาค่าต่างระดับระหว่างหมุดระดับต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น เป็นวงจรมัดโยงกันตลอดพื้นที่โครงการ

### 1.3 ความสำคัญของปัญหา

งานรังวัดจุดควบคุมทางราบของโครงการหินดูโลกที่สำรวจ เมื่อปี พ.ศ. 2509-2510

นั้น มีข้อสมมุติฐานและวิธีการปรับแก้ดังนี้

1. งานรังวัดในโครงการทั้งหมด เป็นงานรังวัดบนระนาบราบ
2. พื้นผิวภูมิประเทศกับพื้นผิวอ้างอิง ในการคำนวณเป็นพื้นเดียวกันคือ เป็นระนาบราบ
3. ค่าพิกัดของจุดควบคุมหลักที่ใช้ในงานเป็นระบบ Cassini มีศูนย์กำเนิดที่ละติจูด  $17^{\circ} - 00'$  และลองจิจูด  $101^{\circ} - 00'$
4. การคำนวณปรับแก้งานวงรอบใช้วิธีกฎเข็มทิศ (Compass Rule) ในระบบพิกัดฉากระนาบราบธรรมดา (Simple Plane Rectangular Coordinates System)

ในการคำนวณวงรอบแต่ละเส้น (Traverse Line) เป็นอิสระต่อกัน การคำนวณวงรอบเส้นใหม่ที่ออกจากเส้นเดิม ก็ใช้ค่าพิกัดที่ได้จากการคำนวณวงรอบครั้งก่อนเป็นตัวบังคับ (Constraint)

โครงข่ายวงรอบของงานสำรวจกำหนดได้จากภาพถ่าย การคำนวณก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน

จากข้อสมมุติฐานและวิธีการคำนวณในลักษณะดังกล่าว สรุปได้ว่า

1. เป็นการตั้งเงื่อนไขว่า ค่าคงตัวที่ใช้เป็นค่าบังคับในการคำนวณวงรอบแต่ละเส้น เป็นค่าที่ไม่มี ความคลาดเคลื่อน (Errorless Values) ซึ่งแท้ที่จริงแล้วจะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นวงรอบที่อยู่ห่างจากจุดควบคุมอ้างอิงมาก ๆ มีโอกาสต่อเข้าสูงที่จะมีความคลาดเคลื่อนขนาดใหญ่เกิดขึ้นได้ ตามกฎการแพร่ของความคลาดเคลื่อน
2. ระบบพิกัดของจุดควบคุมอ้างอิงเป็นค่าพิกัดในระบบ Cassini กับข้อสมมุติฐานว่า การรังวัดในโครงการเป็นการรังวัดบนระนาบราบ ค่าการวัดจึงไม่มีการทอนค่าให้ถูกต้องตามลักษณะ

สมบัติของระบบโปรเจกชันที่ใช้ ย่อมทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน

จากเหตุผลทั้งสองประการ จึงควรมำข้อมูลมาปรับแก้ใหม่พร้อมกันทั้งโครงการ ด้วยวิธีลีสทสแควร์ (Least Squares Method) จะได้ค่าที่เป็นเอกภาพและมีความน่าเชื่อถือ เพราะผลของการปรับแก้จะชี้ให้เห็นถึงความแปรปรวนของค่าพิกัดแต่ละจุด รวมทั้งระบบพิกัดที่ใช้ก็ควรจะนำมาวิเคราะห์ว่า มีความเหมาะสมกับภาวะปัจจุบันหรือไม่

#### 1.4 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

โครงการขำงานวงรอบโครงการศึกษาโลกที่ได้สำรวจแล้วตั้งแต่ปี พ.ศ. 2519 ถึงปี พ.ศ. 2523 คลุมพื้นที่ทั้งสองฝั่งของลำน้ำน่าน ในการวิจัยนี้ได้นำเอาข้อมูลโครงการขำฝั่งขวาของโครงการมาทำการปรับแก้

วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีดังนี้

1. เพื่อคำนวณปรับแก้ค่าพิกัดโครงการขำงานวงรอบของโครงการศึกษาโลกฝั่งขวา พร้อมกันทั้งโครงการโดยหลักการลีสทสแควร์
2. เพื่อเปรียบเทียบและวิเคราะห์ค่าพิกัดทางราบของจุดร่วม (Joints or Junction Points) เข้าบรรจบของเส้นวงรอบ เมื่อกำหนดเงื่อนไขบังคับแตกต่างกัน
3. เพื่อวิเคราะห์ความต่างของพิกัดทางราบของจุดร่วมระหว่างระบบพิกัดฉากธรรมดา กับระบบทราנסเวอร์สเมอร์เคเตอร์
4. เพื่อหาวิธีการคำนวณปรับแก้ที่เหมาะสมสำหรับโครงการวิศวกรรม และระบบการวางท้องถิ่น (Local Grid System)
5. เพื่อคำนวณค่าพิกัดหมุดหลักฐานบริเวณโครงการศึกษาโลกฝั่งขวา ในระบบพิกัดทราנסเวอร์สเมอร์เคเตอร์

### 1.5 การรวบรวมข้อมูลและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมข้อมูลงานโครงข่ายวงรอบชั้นที่หนึ่งและชั้นที่สองของโครงการอุตสาหกรรมศึกษาโลก ที่สำรวจเมื่อปี พ.ศ. 2518 จากกรมแผนที่ทหาร
2. รวบรวมข้อมูลการรังวัดโครงข่ายวงรอบคลุมพื้นที่โครงการที่สำรวจในปี พ.ศ. 2519, 2520 และ 2521 จากกองสำรวจภูมิประเทศ กรมชลประทาน
3. รวบรวมทฤษฎีของงานวงรอบและทฤษฎีการปรับแก้งานวงรอบ รวมทั้งระบบพิกัดและการจัดเตรียมข้อมูลเพื่อปรับแก้โดยวิธีลีสท์สแควร์
4. จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับคำนวณปรับแก้โครงข่ายวงรอบโดยหลักลีสท์สแควร์ วิธีสมการเงื่อนไข (Condition Equations)
5. คำนวณปรับแก้โครงข่ายวงรอบในระบบพิกัดจากธรรมคา และระบบทรานสเวอร์สเบอร์เคเตอร์ ตามเงื่อนไขบังคับที่แตกต่างกัน
6. คำนวณเปรียบเทียบค่าพิกัดของจุดร่วมในแต่ละระบบระหว่างกรณีต่าง ๆ ดังรายละเอียดในข้อ 2.4.2
7. คำนวณค่าพิกัดของหมุดหลักฐานในระบบทรานสเวอร์สเบอร์เคเตอร์ โดยใช้ค่าพิกัดของจุดร่วมจากการปรับแก้ในข้อ 5 เป็นตัวบังคับจุดร่วมเหล่านี้ได้จากการใช้จุดควบคุมอ้างอิงเดิมทุกจุดเป็นตัวบังคับ
8. วิเคราะห์ผลของการปรับแก้
9. สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ