หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

จากโครงการพัฒนากรมที่ดินโดยกู้เงินจากธนาคารโลก ได้เริ่มโครงการพัฒนาและเร่งรัดการออกโฉนดที่ดินทั่วประเทศภายใน 20 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2527 ขั้นตอนหนึ่งที่ต้องดำเนินการให้เสร็จโดยเร็วคือการสร้างหมุดหลักฐานแผนที่ให้กระจายครอบคลุมทั่วประเทศตามหลักวิชาการแผนที่ เพื่อใช้ในการรังวัดออกเอกสารสิทธิ์ในที่ดินทันตามแผนงานของโครงการฯ จึงทำให้กรมที่ดินต้องจัดซื้อเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้กับงานด้านรังวัดทำแผนที่ เช่น เครื่องวัดระยะอิเลคโทรนิคส์ระยะใกล้และระยะปานกลาง เครื่องกำหนดพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลกโดยการรับสัญญาณจากดาวเทียม (ดอปเปลอร์) เพื่อใช้สร้างหมุดควบคุมค่าพิกัดทางราบให้กระจายครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการจะออกโฉนดที่ดินทั่วประเทศได้อย่างรวดเร็วและประหยัดกว่าวิธีการที่ใช้อยู่มาก โดยวิธีการนี้จะทำให้เราทราบค่าละติจูด ค่าลองจิจูดและค่าความสูงของตำแหน่งนั้นเหนือระดับน้ำทะเล

1.1 ความจำเป็นของการกำหนดพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก

การสร้างหมุดหลักฐานของกรมที่ดินจำเป็นต้องใช้หมุดควบคุมค่าพิกัดทางราบของกรมแผนที่ทหาร เป็นหมุดโครงข่ายสามเหลี่ยมชั้นที่ 1 หรือหมุดวงรอบชั้นที่ 1 มีมาตรฐาน ความถูกต้องและเกณฑ์กำหนดของกรมแผนที่ทหาร (อภิชาต 2527) คือ

งานโครงข่ายสามเหลี่ยมชั้นที่ 1

(1) ความยาวของด้านสามเหลี่ยม ด้านยาวที่สุดไม่ควรเกิน 100 กิโลเมตร

(2) เกณฑ์การตรวจรับผลงานสามเหลี่ยม ความคลาดเคลื่อนทางระยะของด้านบรรจบเฉลี่ยหลังจากการปรับแก้มุมและด้านแล้ว ไม่เกิน 1:25,000

งานวงรอบชั้นที่ 1

(1) วัดระยะด้วยเทปหรือลวด (Invar or Steel Wire & Tape)

(1.1) ความละเอียดของการวัดระยะไม่น้อยกว่า 1:35,000

(1.2) ความคลาดเคลื่อนในการบรรจบทางตำแหน่ง เมื่อปรับแก้มุมแล้วไม่เกิน 1:25,000

(2) วัดระยะด้วยเครื่องมืออิเลคโทรนิคส์ (Electronics Distance Measuring Instruments)

(2.1) ความละเอียดของการวัดระยะไม่น้อยกว่า 1:50,000

(2.2) ความคลาดเคลื่อนในการบรรจบทางตำแหน่งเมื่อปรับแก้มุมแล้วไม่เกิน 1:40,000

การสร้างงานโครงข่ายสามเหลี่ยมและงานวงรอบของกรมแผนที่ทหาร จะคำนึงในด้านความมั่นคงของประเทศ จึงจัดสร้างแผนที่มาตราส่วนเล็กตั้งแต่มาตราส่วน 1:50,000 ยกเว้นในบริเวณชุมชนจะมีแผนที่มาตราส่วนใหญ่ หมุดโครงข่ายสามเหลี่ยมจะถูกสร้างอยู่ตามยอดเขา ยกเว้นหมุดที่ใช้เป็นเส้นฐาน (Base line) จะอยู่บนพื้นราบ ระยะห่างของหมุดฯ ที่กรมที่ดินนำมาใช้เป็นหมุดควบคุมพิกัดทางราบจะมีระยะห่างน้อยสุด 50 กิโลเมตร เป็นระยะตรงจากหมุดถึงหมุด แต่การสร้างเส้นวงรอบต้องดำเนินการตามทางหลวงแผ่นดินเป็นสาเหตุให้เส้นวงรอบมีระยะที่ยาวมากกว่า 50 กิโลเมตร ทำให้ความคลาดเคลื่อนถูกสะสมในบริเวณกลางเส้นวงรอบ และหมุดโครงข่ายสามเหลี่ยมถูกสร้างมาเป็นเวลานาน เมื่อนำไปใช้ในการสร้างหมุดหลักฐานแผนที่จะประสบปัญหาหมุดโครงข่ายถูกทำลายหรือถูกเคลื่อนย้ายโดยมีสิ่งปลูกสร้างเพิ่มขึ้น ดังนั้นกรมที่ดินจำเป็นต้องสร้างหมุดควบคุมค่าพิกัดทางราบ เพิ่มจากหมุดของกรมแผนที่ทหารให้มีระยะห่างอยู่ในช่วง 30 ถึง 50 กิโลเมตร ตามความต้องการของเส้นวงรอบ งานภาพถ่ายทางอากาศ ตลอดจนงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ดังมีรายละเอียดดังนี้

(1) สร้างหมุดควบคุมค่าพิกัดทางราบให้กระจายคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ

(2) เส้นวงรอบเดิมมีระยะยาว จำเป็นต้องสร้างหมุดควบคุมค่าพิกัดทางราบ เพื่อใช้ในการคำนวณปรับแก้เส้นวงรอบเดิมให้สั้นและมีความคลาดเคลื่อนน้อยลง

(3) หมุดหลักฐานแผนที่ของกรมแผนที่ทหาร และของหน่วยงานอื่น ทำการตรวจสอบ

เมื่อได้ค่าพิกัดที่ถูกต้องสามารถนำมาใช้ต่อไป

(4) จัดสร้างในบริเวณที่ไม่สามารถสร้างเส้นวงรอบได้

1.2 ความเป็นมาของปัญหา

กรมที่ดินได้นำเครื่องมือหาพิกัดตำแหน่งบนผิวโลกจากสัญญาณดาวเทียมดอปเปลอร์ จำนวน 4 เครื่อง มาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 โดยเริ่มดำเนินการบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีผู้เชี่ยวชาญชาวออสเตรเลีย เป็นผู้ให้คำปรึกษาในการจัดสร้างสถานีดอปเปลอร์ให้กระจายครอบคลุมพื้นที่ตามความเหมาะสมและความถูกต้องตามหลักวิชาการแผนที่ สถานีแม่ (Control station) ใช้หมุดโครงข่ายสามเหลี่ยมชั้นที่ 1 ของกรมแผนที่ทหาร กำหนดการรับสัญญาณดาวเทียมเป็นวงรอบ (LOOP) วงรอบละ 10 สถานี เวลาในการรับสัญญาณดาวเทียมวงรอบละ 12 วัน ถึง 15 วัน เมื่อรับสัญญาณครบทั้งวงรอบใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม 1 เครื่อง คำนวณหาค่าพิกัดโดยวิธีทรานสโลเคชั่น (Translocation) เวลาคำนวณวงรอบละ 2 วัน ถึง 3 วัน ทำให้การรับสัญญาณดาวเทียมดำเนินการได้ช้า จนกระทั่ง ปี พ.ศ. 2530 ได้จัดซื้อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ พร้อมโปรแกรมสำเร็จชื่อ MAGNET (Magnavox Network Adjustment Program) เข้าดำเนินการด้านคำนวณ การใช้โปรแกรม MAGNET ตามคู่มือสามารถคำนวณได้ 3 วิธี คือ Point Positioning, ทรานสโลเคชั่น และโครงข่าย (Network) ผลการคำนวณเป็นค่าพิกัดบนพื้นหลักฐานดาวเทียมในระบบพิกัด NWL 10D/WGS 72 ข้อมูลที่นำมาคำนวณเป็นข้อมูลแบบอีฟิเมอริสส่งกระจาย (Broadcast Ephemeris) คำนวณเป็นวงรอบ เมื่อคำนวณค่าพิกัดได้ทั้งแบบทรานสโลเคชั่น และแบบโครงข่าย จึงต้องศึกษาหาวิธีการคำนวณที่ดีที่สุด และการเปลี่ยนพื้นหลักฐานให้เป็นระบบเดียวกับกรมแผนที่ทหาร ซึ่งใช้ระบบพิกัด ยูทีเอ็ม (UTM-Universal Transverse Mercator) มีรูปทรงรีอ้างอิงประเทศไทยแบบ Everest Spheriod และใช้พื้นหลักฐานที่เรียกว่า พื้นหลักฐานอินเดียน 2518 (Indian 1975 Datum) จึงต้องศึกษาหาค่าพารามิเตอร์ (Parameters) ที่มีความสอดคล้องกันทั้งสองพื้นหลักฐาน

1.3 วัตถุประสงค์ของการทำวิทยานิพนธ์

ก) เพื่อวิเคราะห์ผลการคำนวณค่าพิกัดหมุดหลักฐานแผนที่ที่ได้จากการรังวัดดาวเทียมด้วยวิธีดอปเปลอร์ เพื่อกำหนดตำแหน่งจุดบนพื้นโลก โดยโปรแกรม MAGNET แบ่งแนวทางการคำนวณที่วิเคราะห์ได้เป็น แบบทรานสโลเคชั่น (Translocation) และแบบโครงข่าย

ข) เพื่อศึกษาวิธีการคำนวณเปลี่ยนพื้นหลักฐานจากพื้นหลักฐานดาวเทียม เป็นพื้นหลักฐานอินเดียน 2518

ค) เพื่อเปรียบเทียบค่าพิกัดทางราบของหมุดหลักฐานแผนที่ โดยวิธีดอปเปลอร์กับหมุดของกรมแผนที่ทหาร

ง) เพื่อศึกษาวิธีการคำนวณค่าพิกัดทางราบของหมุดหลักฐานแผนที่ โดยวิธีดอปเปลอร์ให้ทุกสถานีในแต่ละวงรอบมีค่าพิกัดเพียงค่าเดียว

1.4 ขอบเขตของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์

ขอบเขตของพื้นที่ที่นำข้อมูลมาวิเคราะห์ในการทำวิทยานิพนธ์ เป็นพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ทางกรมที่ดินได้ดำเนินการสร้างหมุดหลักฐานแผนที่ โดยการรับสัญญาณดาวเทียมเพื่อกำหนดตำแหน่งจุดบนพื้นโลกด้วยวิธีดอปเปลอร์ ใช้เครื่องมือรับสัญญาณจากดาวเทียมทั้งสิ้น 4 ชุด กระจายครอบคลุมเต็มพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนใต้ เริ่มโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 จนถึงปี พ.ศ. 2530 แบ่งข้อมูลที่ได้ดำเนินการไปแล้วได้เป็น

(1) ตั้งแต่วงรอบที่ 1 ถึงวงรอบที่ 7 ข้อมูลที่ได้เป็นลักษณะศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือภายใต้การแนะนำของผู้เชี่ยวชาญชาวออสเตรเลีย ดำเนินการคำนวณค่าพิกัดด้วยวิธีทรานสโลเคชั่น โดยเครื่องรับสัญญาณจากดาวเทียม

(2) ตั้งแต่วงรอบที่ 8 ถึงวงรอบที่ 16 ดำเนินการรับสัญญาณจากดาวเทียมแบบโครงข่าย ดำเนินการคำนวณค่าพิกัดด้วยวิธี Point Positioning โดยเครื่องรับสัญญาณจากดาวเทียม การคำนวณแบบทรานสโลเคชั่นและแบบโครงข่ายใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม MAGNET ดำเนินการแทน

จากข้อมูลทั้งหมดจะใช้เฉพาะข้อมูลที่ดำเนินการรับสัญญาณดาวเทียมแบบโครงข่าย โดยใช้ข้อมูลของวงรอบที่ 9 ถึงวงรอบที่ 16 ทั้งนี้เพราะว่าข้อมูลของวงรอบที่ 1 ถึงวงรอบที่ 7 ได้ดำเนินการคำนวณค่าพิกัดเสร็จเรียบร้อย ด้วยเครื่องรับสัญญาณจากดาวเทียมเอง ส่วนวงรอบที่ 8 เป็นวงรอบที่มีความสัมพันธ์กับวงรอบที่ 1 ถึงวงรอบที่ 7 มากกว่า วงรอบที่ 9 ถึงวงรอบที่ 16 ดังแสดงในรูป 1.1

1.5 ขอบเขตการวิเคราะห์

ก) วิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของผลการคำนวณค่าพิกัด โดยโปรแกรม MAGNET ในด้านการใช้ของกรมที่ดิน จากการคำนวณแบบ

(1) ทรานสโลเคชั่น (Translocation)

(2) โครงข่าย (Network)

ข) วิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของการเปลี่ยนพื้นหลักฐานแผนที่ จากพื้นหลักฐานดาวเทียมเป็นพื้นหลักฐานอินเตียน 2518 จากผลการคำนวณ

(1) แบบใช้พารามิเตอร์ 3 ค่า (Δx, Δy, Δz)

(2) แบบใช้พารามิเตอร์ 7 ค่า (สเกลแฟกเตอร์, Ωx, Ωy, Ωz, Δx, Δy, Δz)

ค) ศึกษาถึงความคลาดเคลื่อน และความเหมาะสมที่จะใช้หมุดของกรมแผนที่ทหาร

1.6 สรุปรายงานการทำวิทยานิพนธ์

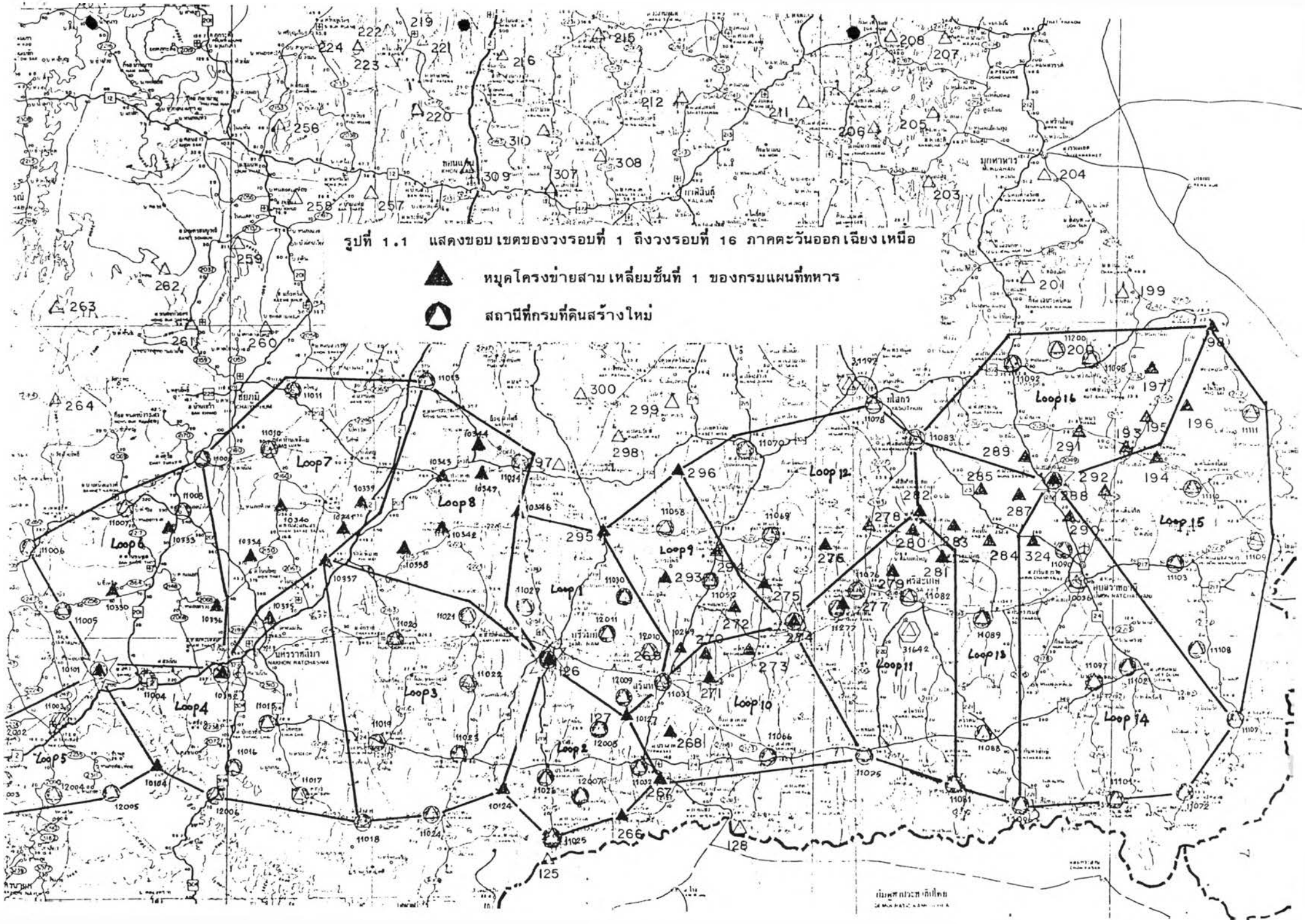
บทที่ 2 กล่าวถึงประวัติดาวเทียมในระบบทรานสิท และขั้นตอนการนำสัญญาณดาวเทียมมาใช้กำหนดพิกัดตำแหน่งจุดบนพื้นโลก

บทที่ 3 กล่าวถึงการคำนวณบนพื้นหลักฐานดาวเทียม การแบ่งและกำหนดวงรอบตำแหน่งของสถานีดอปเปลอร์ในแต่ละวงรอบ และการแบ่งชั้นงานเส้นวงรอบ

บทที่ 4 กล่าวถึงการรับสัญญาณดาวเทียม ขั้นตอนคำนวณปรับแก้ของโปรแกรม MAGNET การคำนวณแบบทรานสโลเคชั่นและแบบโครงข่าย และวิธีคำนวณเปลี่ยนพื้นหลักฐาน

บทที่ 5 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลของการคำนวณ เปลี่ยนพื้นหลักฐานทั้งแบบทรานสโลเคชั่นและแบบโครงข่าย และการใช้หมุดกรมแผนที่ทหาร

บทที่ 6 เป็นบทสรุปและข้อเสนอแนะ



รูปที่ 1.1 แสดงขอบเขตของวงรอบที่ 1 ถึงวงรอบที่ 16 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

▲ หมุดโครงข่ายสามเหลี่ยมชั้นที่ 1 ของกรมแผนที่ทหาร

⬡ สถานีที่กรมที่ดินสร้างใหม่