บทที่ 7

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากที่ได้กล่าวถึงหลักการ ทฤษฎีและข้อพิจารณาอื่นซึ่งใช้ประกอบการวิจัย ตามเนื้อหาที่ได้กล่าวถึงในบทต่างๆก่อนหน้านี้ เพื่อให้ผู้อ่านทราบถึงแนวคิดในการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบข้อมูลสนาม และสามารถทำความเข้าใจถึงระบบการทำงานของเครื่องมือสำรวจสถานีรวมร่วมกับอุปกรณ์บันทึกข้อมูลสนาม โดยในส่วนของการจัดสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบข้อมูลสนาม ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขระบบดังกล่าวจนสามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ พร้อมกันนี้ได้ทดลองนำระบบตรวจสอบข้อมูลสนามที่จัดสร้างขึ้นนี้ออกใช้ปฏิบัติงานจริงในสนามจนเป็นผลสำเร็จ

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลสรุปที่ได้จากวิจัย การวิเคราะห์ผล ข้อเสนอแนะ ตลอดจนประโยชน์ที่ได้รับ โดยยึดแนวสมมุติฐานและทฤษฎีต่างๆที่ได้กล่าวมาแล้วในบทต่างๆก่อนหน้านี้

7.1 ผลการวิจัย

จากการวิจัยตามขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ สามารถจัดสร้างระบบตรวจสอบข้อมูลสนามได้แล้วเสร็จ และผลจากการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้จากการทดลองนำระบบตรวจสอบข้อมูลสนามสำหรับเครื่องมือสำรวจสถานีรวมออกใช้ปฏิบัติงานในพื้นที่ตัวอย่างสามารถสรุปผลการวิจัยที่ได้ดังต่อไปนี้

7.1.1 สามารถจัดสร้างระบบรหัสสนามสำหรับใช้งานร่วมกับเครื่องมือสถานีรวม โดยเน้นหนักในการพัฒนาระบบตรวจข้อมูลสนามสำหรับเครื่องมือสำรวจสถานีรวม WILD model TC1600 และ WILD model TC1610 ใช้รูปแบบการบันทึกข้อมูลแบบ GRE ตามโครงสร้างข้อมูล WILD GSI ซึ่งได้กล่าวถึงในหัวข้อที่ 4.2

สำหรับรายละเอียดของรหัสสนามดังกล่าว ได้แสดงไว้แล้วในตารางที่ 4.4 ในส่วนของการระบุลักษณะทางกายภาพของข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ใช้ร่วมกับรหัสบอกคุณลักษณะได้ซึ่งกำหนดตามมาตรฐานของโปรแกรมด้านงานสำรวจและวิศวกรรม Geocomp Software version 8.0 ดังแสดงในตารางที่ 4.5 หรืออาจกำหนดขึ้นใหม่โดยผู้ใช้งานเองก็ได้

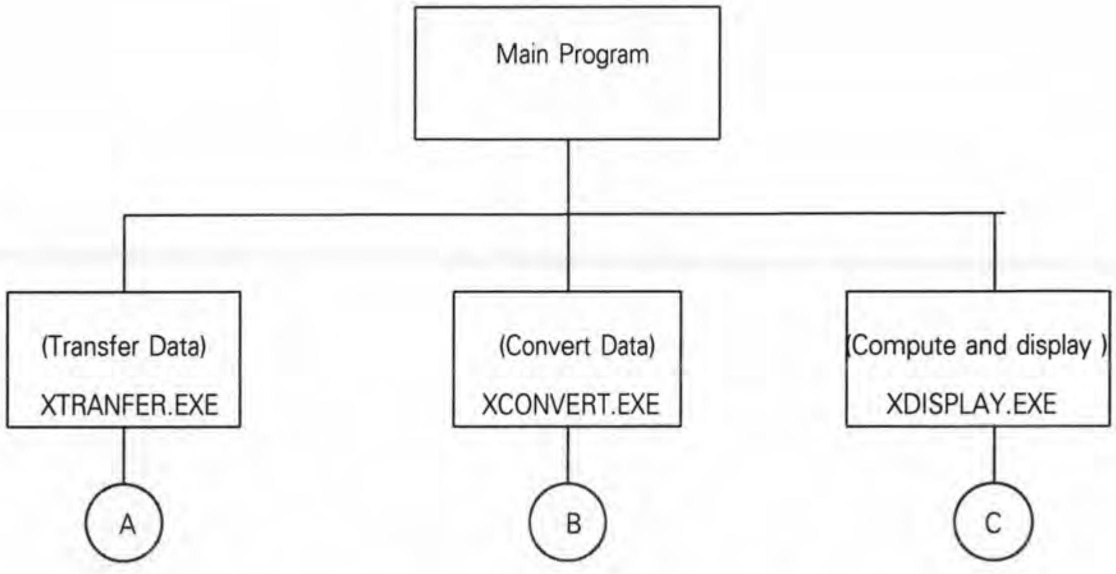
อย่างไรก็ตามในการปฏิบัติงานจริง ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้ระบบรหัสสนามและระบบรหัสบอกคุณลักษณะอื่นที่แตกต่างๆไปจากมาตรฐานในการวิจัยครั้งนี้ได้ แต่ต้องคำนึงถึงความเข้ากันได้ของเครื่องมือสำรวจสถานีรวมที่ใช้งาน และโปรแกรมประมวลผลที่นำมาใช้ในการผลิตแผนที่

7.1.2 สามารถกำหนดขั้นตอนวิธีการในการปฏิบัติงานสำรวจโดยเครื่องมือสำรวจสถานีรวม ทั้งนี้เนื่องจากในการปฏิบัติงานสำรวจโดยใช้เครื่องมือสำรวจสถานีรวมร่วมกับอุปกรณ์บันทึกข้อมูลสนามประเภทต่างๆ จำเป็นต้องมีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน เพื่อให้การรังวัดข้อมูลในสนามมีระบบการทำงานที่ง่ายต่อการตรวจสอบและประมวลผลข้อมูลในภายหลัง ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้กำหนดหลักเกณฑ์และขั้นตอนการปฏิบัติงานขึ้นพอเป็นสังเขป ยึดตามมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ใช้ใน กองสำรวจ ฝ่ายสำรวจและที่ดิน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นพื้นหลัก แยกขั้นตอนการปฏิบัติงานเป็นการปฏิบัติสำรวจรังวัดควบคุม และการปฏิบัติงานสำรวจเก็บรายละเอียดภูมิประเทศ ดังแสดงรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ 3.3 และ 3.4 ตามลำดับ

การกำหนดหลักเกณฑ์และขั้นตอนปฏิบัติงานที่กล่าวถึงนี้ อาจมีความแตกต่างไปจากหลักเกณฑ์และขั้นตอนปฏิบัติของหน่วยอื่นๆบ้างในบางส่วน เนื่องจากลักษณะงานหรือความต้องการข้อมูลผลลัพธ์ที่แตกต่างจากกันบ้างในรายละเอียด อย่างไรก็ตามขั้นตอนหลักๆที่ใช้ในระหว่างปฏิบัติงานจำเป็นต้องมีความคล้ายคลึงกัน มิเช่นนั้นอาจก่อให้เกิดปัญหาในด้านการประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมด้านงานสำรวจและวิศวกรรมในภายหลัง

7.1.3 สามารถจัดทำโปรแกรมตรวจสอบข้อมูลสนามสำหรับเครื่องมือสำรวจสถานีรวม ทั้งนี้ตามวัตถุประสงค์การวิจัยซึ่งเน้นถึงความสามารถในการตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลที่ได้จากการรังวัดภาคสนาม

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบข้อมูลสนามที่จัดทำขึ้นนี้ประกอบด้วยโปรแกรมควบคุมการทำงานทั้งสิ้น 3 โปรแกรม ได้แก่ โปรแกรมส่งถ่ายข้อมูล, โปรแกรมแปลงข้อมูล, โปรแกรมแสดงผลข้อมูล โดยมีโปรแกรมหลัก (Main Program) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานทั้งหมดอีกชั้นหนึ่ง ลักษณะการทำงานของโปรแกรมปฏิบัติการที่จัดทำขึ้นนี้ใช้ภาษา Quick Basic ทำงานในลักษณะ Pop-up Menu ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมหลัก โปรแกรมควบคุม และโปรแกรมย่อยต่างๆได้ตามลำดับ โดยมีผังการทำงานในแต่ละขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 7.1



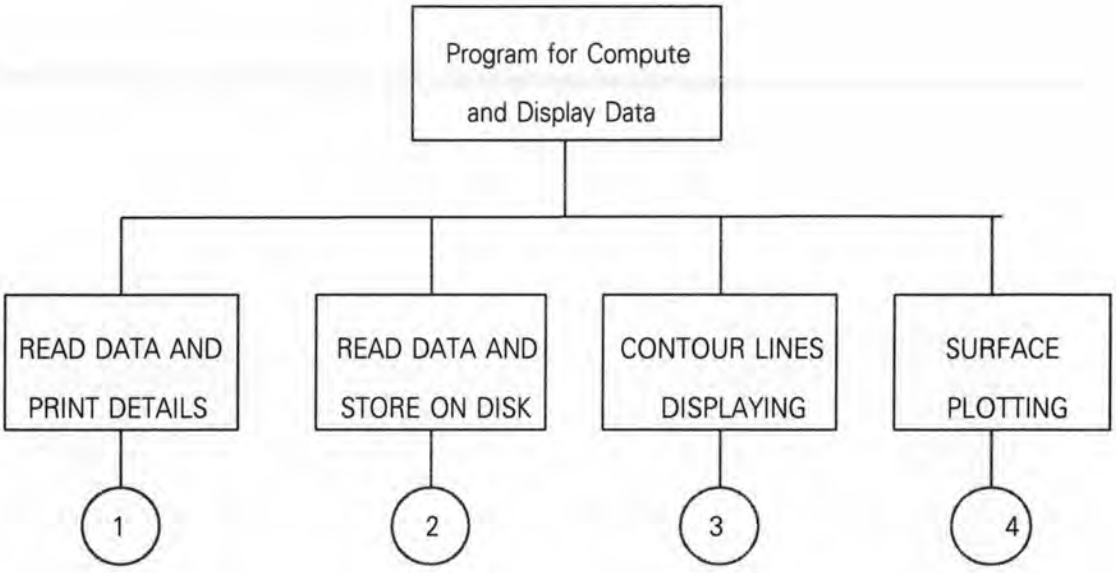
รูปที่ 7.1 ผังงานแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหลัก (Main Program)

7.1.3.1 โปรแกรมส่งถ่ายข้อมูล (Transfer Data) มีหน้าที่ในการส่งถ่ายข้อมูลรังวัดจากอุปกรณ์บันทึกข้อมูลประเภทสมุดสนามอิเล็กทรอนิกส์หรือแผ่นบันทึกข้อมูล เข้ามาจัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลที่มี File extension เป็น *.GRE ตามรูปแบบข้อมูลมาตรฐาน WILD GSI รายละเอียดการทำงานของโปรแกรมดังได้กล่าวมาแล้วใน หัวข้อที่ 5.3.1

7.1.3.2 โปรแกรมแปลงข้อมูล มีหน้าที่ในการนำแฟ้มข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมส่งถ่ายข้อมูล (มี File extension เป็น *.GRE) มาทำการแปลงรูปแบบข้อมูลและจัดเก็บลงในแฟ้มข้อมูลมาตรฐาน Field File โดยมีรูปแบบข้อมูลตามมาตรฐานของ S.C.C Standard Format จากนั้นจะนำข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลมาตรฐาน Field File มาทำการคำนวณเป็นข้อมูลพิกัดฉาก (N,E,Z) คำนวณค่าพิกัดฉากโดยวิธีการ EDM. Tacheometry และจัดเก็บข้อมูลพิกัดฉากที่ได้ลงในแฟ้มข้อมูลพิกัดฉากต่อไป

7.1.3.3 โปรแกรมคำนวณและแสดงผลข้อมูล ทำหน้าที่ในการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปพิกัดฉากและจัดเก็บเป็นข้อมูลกริด ในการนำข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลกริดมาทำการคำนวณค่าต่างๆเพื่อใช้ในการแสดงผลนี้ใช้วิธีการ Random-to-Grid Interpolation คำนวณหาค่าจุดระดับต่างๆบนเส้นกริด พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูลกริด (มี File extension เป็น *.GRD) โดยที่โปรแกรมแสดงผลข้อมูลนี้ สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟิกได้ 4 รูปแบบ คือ แสดงผลตำแหน่งที่ทำการรังวัด (Point Position), แสดงผลค่าระดับจุดรังวัด (Spot Elevation), แสดง

ผลเส้นชั้นความสูง (Contour Line), และแสดงผลรูปภาพแบบ Perspective View รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 7.2



รูปที่ 7.2 ผังงานแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม XDISPLAY.EXE

7.2 การวิเคราะห์ผล

เนื่องจากการพัฒนาระบบตรวจสอบข้อมูลสนามสำหรับเครื่องมือสำรวจสถานีรวมที่ทำการวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบข้อมูลสนามที่ได้จากการรังวัดโดยเครื่องมือสำรวจสถานีรวมร่วมกับอุปกรณ์บันทึกข้อมูลสนามประเภทสมุดสนามอิเล็กทรอนิกส์ และพัฒนาโปรแกรมตรวจสอบข้อมูลสนามให้สามารถทำหน้าที่ในการประมวลผลและแสดงผลทางจอภาพคอมพิวเตอร์

ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ทำโดยนำภาพที่ได้จากการแสดงผลทางจอภาพในรูปแบบต่างๆที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ออกทำการตรวจสอบกับภูมิประเทศจริงในสนาม หากพบว่าตำแหน่งจุดหรือรูปภาพที่จัดทำจากโปรแกรมคำนวณและแสดงผลมีความแตกต่างจากพื้นที่จริง ผู้ปฏิบัติงานในสนามต้องทำการวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาดดังกล่าวให้พบ และย้อนไปทำการแก้ไขข้อมูลจนกว่าจะตรวจพบข้อผิดพลาดและทำการขจัดความผิดพลาดต่างๆให้หมดไป ก่อนที่จะจัดส่งข้อมูลสนามผลลัพธ์ที่ได้มาทำการประมวลผลต่อไปในสำนักงาน ในบางกรณีสามารถทำการแก้ไขที่แฟ้มข้อมูลมาตรฐาน Field File ได้โดยตรงใช้โปรแกรม

ประเภท Editor ต่างๆที่มี โดยการตรวจแก้ข้อมูลในขั้นตอนนี้ต้องใช้ผู้ปฏิบัติงานที่มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบมาตรฐานของข้อมูลต่างๆเป็นอย่างดี ในกรณีที่ไม่สามารถตรวจสอบและแก้ไขความผิดพลาดของข้อมูลดังกล่าวได้ อาจต้องย้อนกลับไปทำการรังวัดข้อมูลในบริเวณพื้นที่ที่คาดว่าเกิดความผิดพลาดนั้นใหม่อีกครั้ง พร้อมทั้งเขียนหมายเหตุแสดงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นอย่างละเอียดจัดส่งให้กับผู้ปฏิบัติงานในสำนักงานพร้อมกับข้อมูลจากการรังวัดทั้งชุดเดิมและชุดที่ทำการรังวัดเพิ่มเติม เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลได้โดยไม่ต้องย้อนกลับมาทำการรังวัดใหม่อีกครั้ง

7.2.1 ด้านความเหมาะสมของระบบรหัสนาม และขั้นตอนปฏิบัติงานรังวัดที่ได้กำหนดขึ้นเพื่อใช้ประกอบการวิจัยพบว่ามีความเหมาะสมในเกณฑ์ปานกลางโดยอ้างอิงตามข้อสรุปของคณะทำงานด้านพัฒนาบุคลากรของ กองสำรวจ ฝ่ายสำรวจและที่ดิน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยในการประชุมสรุปผลการพัฒนาบุคลากรประจำปีงบประมาณ 2537 ทั้งนี้ประเมินผลจากแบบสอบถาม ประกอบกับการวัดผลจากผู้ปฏิบัติงานภายในหน่วยงานจำนวน 56 คน คุณวุฒิโดยเฉลี่ย มัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าผู้ปฏิบัติงาน 14.3% ไม่สามารถเข้าใจในระบบรหัสดังกล่าว, 26.8% สามารถทำความเข้าใจได้แต่ต้องใช้เวลานานกว่า 1 เดือน, 48.2% สามารถทำความเข้าใจได้โดยง่ายและ 10.7% เข้าใจระบบรหัสดังกล่าวอยู่ก่อนแล้ว

ในส่วนของการพัฒนาระบบรหัสสนามและขั้นตอนปฏิบัติงานรังวัดนี้จำเป็นต้องกระทำควบคู่ไปพร้อมๆกัน ระหว่างการอบรมฝึกฝนทักษะในการปฏิบัติงานร่วมกับการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของระบบรหัสสนามที่ตรวจพบ พร้อมทั้งปรับปรุงข้อมูลรหัสสนามตามการพัฒนาของเครื่องมือสำรวจสถานีรวม และการพัฒนาของโปรแกรมประมวลผลด้านงานสำรวจและวิศวกรรมที่นำมาใช้งาน

7.2.2 ด้านประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานภาคสนาม ได้ทำการรวบรวมผลการปฏิบัติงานของชุดสำรวจที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่ม ปฏิบัติงานในพื้นที่โครงการสำรวจและศึกษาโรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ เริ่มปฏิบัติงานพร้อมกันโดยใช้ช่างสำรวจชุดละ 5 คน พร้อมคนงานสำรวจชุดละ 4 คน ปฏิบัติงานสำรวจในพื้นที่สำรวจขนาด 0.2 ตร.กม ต้องการแผนที่มาตราส่วน 1:1000 ทำการทดลองโดยสำรวจเก็บรายละเอียดภูมิประเทศเดียวกัน พื้นที่เท่าๆกันใช้วิธีการสำรวจ 2 วิธี คือ วิธีแรกปฏิบัติงานโดยเครื่องมือสำรวจสถานีรวม WILD TC1600 จดบันทึกข้อมูลลงในสมุดสนาม ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งปฏิบัติโดยเครื่องมือสำรวจสถานีรวม WILD TC1600 เช่นกันแต่บันทึกข้อมูลลงในสมุดสนามอิเล็กทรอนิกส์ WILD model GRE4 พร้อมทั้งใช้โปรแกรมตรวจสอบข้อมูลสนาม ผลจากการสำรวจที่ได้พบว่าชุดสำรวจซึ่งใช้เครื่องมือสำรวจสถานีรวมร่วมกับ

สมุดสนามอิเล็กทรอนิกส์สามารถดำเนินการสำรวจได้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 12 วันโดยไม่ต้องกลับไปซ่อมงานซ้ำ ส่วนชุดสำรวจซึ่งใช้การจดบันทึกข้อมูลในสนามแบบเดิม ดำเนินการแล้วเสร็จในระยะเวลา 13 วันแต่ต้องกลับไปซ่อมงานซ้ำอีกเป็นระยะเวลา 4 วัน

จากตัวอย่างการปฏิบัติงานดังกล่าวพบว่า ชุดสำรวจที่ปฏิบัติงานโดยใช้โปรแกรมตรวจสอบข้อมูลสนามสามารถปฏิบัติงานได้แล้วเสร็จโดยใช้เวลาในการปฏิบัติงานน้อยกว่า ชุดสำรวจที่ปฏิบัติงานโดยระบบเดิม เนื่องจากสามารถประหยัดช่วงเวลาที่ต้องใช้ในส่วนของการเก็บงานและซ่อมงานซึ่งเป็นจุดเด่นของระบบตรวจสอบข้อมูลสนามที่ได้พัฒนาขึ้น

7.2.3 ด้านความถูกต้องของข้อมูลรังวัดที่ได้รับ ได้ทำการตรวจสอบตามเกณฑ์มาตรฐานสำหรับงานสำรวจรังวัดควบคุมและงานรังวัดเก็บรายละเอียด ปรากฏผลในเกณฑ์พอใช้ ทั้งนี้ทำการประเมินผลโดยเปรียบเทียบระหว่าง แผนที่ที่ได้จากการสำรวจโดยนำระบบตรวจสอบข้อมูลสนามดังกล่าวกับแผนที่ที่ใช้งานในปัจจุบันในมาตราส่วนเดียวกัน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5.18

อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ คำนึงถึงความครบถ้วนของข้อมูลรังวัดที่ได้เป็นเกณฑ์ ทั้งนี้เนื่องจากระบบตรวจสอบข้อมูลสนามที่จัดทำขึ้นนี้เป็นระบบตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นซึ่งสามารถดำเนินการได้ทันทีจากภาคสนาม ในส่วนของการวิเคราะห์ผลด้านความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล จะสามารถดำเนินการได้ภายหลังจากที่ได้ทำการผลิตแผนที่ฉบับสมบูรณ์ซึ่งเป็นผลผลิตจากโปรแกรมด้านงานสำรวจและวิศวกรรม ทั้งนี้โดยการรังวัดตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในขั้นตอนการตรวจสอบภาคสนาม (Field Check) ต่อไป

7.2.4 ด้านทฤษฎีที่ใช้สร้างแบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลข โดยวิธีการ Random-to-grid Interpolation ที่นำมาใช้นั้น มีความเหมาะสมสำหรับการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นโดยเน้นในแง่ความสะดวกและคล่องตัวสำหรับผู้ปฏิบัติงานในสนาม แต่ไม่เหมาะสมสำหรับการผลิตแผนที่เพื่อใช้งาน เนื่องจากแบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลขที่ได้มีความถูกต้องในทางสถิติต่ำกว่าการสร้างแบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลขโดยวิธี Delaunay Triangulation[1]

7.2.5 ด้านความเป็นไปได้ในการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดกระเป๋าหิ้ว มาใช้งานร่วมกับเครื่องมือสำรวจสถานีรวมแทนการใช้สมุดสนามอิเล็กทรอนิกส์ จากการศึกษาข้อมูลและลักษณะการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดกระเป๋าหิ้ว พบว่าการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดกระเป๋าหิ้วมาใช้งานร่วมกับเครื่องมือสำรวจสถานีรวม มีความเป็นไปได้มากโดยในปัจจุบันมี

---

[1] G Petrie and T J M Kennie, Computer Aided Design. (New York: Butterworth & Co.(Publishers) Ltd., 1987), p.174-175

บริษัทผู้ผลิตเครื่องมือสำรวจสถานีรวม ได้ทำการศึกษาและทดลองนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิด Penpad Computer มาใช้ปฏิบัติงานงานร่วมกับเครื่องมือสำรวจสถานีรวม

และจากการวิเคราะห์ถึงข้อดี-ข้อเสีย ในการนำเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดกระเป๋าหิ้วมาใช้งานร่วมกับเครื่องมือสำรวจสถานีรวมแทนการใช้สมุดสนามอิเล็กทรอนิกส์ ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ประกอบกับพิจารณาถึงแนวโน้มการพัฒนาอุปกรณ์บันทึกข้อมูลสนามประเภทสมุดสนามอิเล็กทรอนิกส์ในอนาคตพบว่ามีความเป็นไปได้ ในการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดกระเป๋าหิ้วรุ่นใหม่ๆในด้านระบบสำรองไฟฟ้าและความทนทานต่อสภาพภูมิอากาศ ซึ่งจะสามารถนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดกระเป๋าหิ้วมาใช้งานแทนอุปกรณ์บันทึกข้อมูลที่ใช้อยู่ในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี ในด้านของอุปกรณ์ส่งถ่ายข้อมูลประเภทสายสัญญาณแบบต่างๆ บริษัทผู้ผลิตแต่ละแห่งมีการจัดทำออกจำหน่ายแต่ยังไม่เป็นที่นิยมเท่าที่ควรโดยเฉพาะสำหรับวงการด้านงานสำรวจในประเทศไทย ทั้งนี้เนื่องจากการนำเอาอุปกรณ์บันทึกข้อมูลสนามประเภทสมุดสนามอิเล็กทรอนิกส์มาใช้งานยังอยู่ในวงจำกัด ส่วนใหญ่จะใช้อุปกรณ์บันทึกข้อมูลสนามประเภทแผ่นบันทึกข้อมูลหรือแผ่นความจำแบบ PCMCIA มากกว่า

7.3 ข้อเสนอแนะ

จากการที่ระบบตรวจสอบข้อมูลสนามยังไม่ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายเท่าที่ควร อีกทั้งขาดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้การตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการรังวัดภาคสนามยังคงตรวจสอบโดยอาศัยวิธีการแบบดั้งเดิมหรือไม่เช่นนั้นก็ทำการตรวจสอบโดยใช้โปรแกรมด้านงานสำรวจและวิศวกรรม ซึ่งไม่เหมาะสมในการนำมาใช้สำหรับตรวจสอบข้อมูลสนามโดยเฉพาะ เนื่องจากยังมีจำหน่ายในราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นการพัฒนาระบบตรวจสอบข้อมูลสนามสำหรับเครื่องมือสำรวจสถานีรวมน่าจะเป็นทางออกที่ดีทางหนึ่ง โดยมีข้อเสนอแนะในการนำระบบตรวจสอบข้อมูลดังกล่าวไปประยุกต์ใช้งานดังต่อไปนี้

7.3.1 ในส่วนของการจัดสร้างระบบรหัสสนาม สามารถพัฒนาได้โดยจัดการทำตารางสำหรับเปรียบเทียบและแปลงรหัสสนาม หรือที่เรียกว่า Look-up Table โดยที่ตารางดังกล่าวควรออกแบบให้สามารถแปลงรหัสสนามจากเครื่องมือสำรวจสถานีรวมได้หลายแบบหลายรุ่นตลอดจนสามารถแปลงรหัสสนามที่ผู้ใช้งานกำหนดขึ้นเองได้ ทั้งนี้สามารถศึกษามาตรฐานที่ใช้ในการกำหนดตารางรหัสสนามดังกล่าว ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านงานสำรวจและวิศวกรรมรุ่นใหม่ๆที่จัดทำขึ้น เช่น LISCAD PLUS Software Version 3.0 เป็นต้น

7.3.2 เนื่องจากระบบตรวจสอบข้อมูลสนามสำหรับเครื่องมือสำรวจสถานีรวมที่จัดทำขึ้นนี้ เน้นการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น ดังนั้นจึงเลือกใช้ทฤษฎีในการประมวลผลข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนจนเกินไป อาทิเช่น การสร้างแบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลขใช้หลักการของ Random-to-Grid Interpolation ซึ่งในการพัฒนาระบบตรวจสอบข้อมูลสนามในอนาคต ผู้ใช้งานสามารถพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจข้อมูลให้แสดงผลข้อมูลได้ละเอียดและถูกต้องโดยเปลี่ยนแปลงวิธีการในการสร้างแบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลขให้มีความถูกต้องมากขึ้น นอกจากนี้ในส่วนของการแสดงผลจุดตำแหน่งจุดระดับที่ได้จากการรังวัดผู้ใช้งานก็สามารถพัฒนาโดยเพิ่มปริมาณจุดที่สามารถแสดงผลได้ หรืออาจพัฒนาในด้านการจัดการผลข้อมูลบนจอภาพ อาทิเช่น การย่อภาพ (Zoom out), การขยายภาพ (Zoom In),การเลื่อนตำแหน่งภาพ (Translation) ตลอดจนการกำหนดมาตราส่วนต่างๆ เป็นต้น

7.3.3 การนำเอาระบบตรวจสอบสนามที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้งานในหน่วยอื่นๆ ผู้ใช้งานควรทำความเข้าใจถึงมาตรฐานที่ใช้ตามที่ได้กำหนดขอบเขตไว้ในวัตถุประสงค์ของการวิจัย ทั้งนี้อาจต้องปรับเปลี่ยนรายละเอียดบางส่วนอาทิเช่นรูปแบบของรหัสสนามหรือเกณฑ์ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลรังวัดที่ได้ โดยจัดให้มีความสอดคล้องกับระบบงานและลักษณะงานของหน่วยงานนั้น ส่วนในเรื่องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบข้อมูลสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้เลย

7.3.4 การนำเอาระบบตรวจสอบสนามที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ ผู้ใช้งานควรตระหนักถึงแนวเหตุผลในการสร้างระบบตรวจสอบข้อมูลสนามดังกล่าว ซึ่งเน้นการตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการรังวัดในเบื้องต้น โดยอาศัยจุดเด่นในด้านความสะดวกรวดเร็วของการตรวจสอบข้อมูลสนามเป็นหลักดังนั้นความถูกต้องของแผนที่หรือรูปภาพอื่นๆที่ได้จากระบบตรวจสอบข้อมูลไม่สามารถนำไปใช้ผลิตเป็นแผนที่สำหรับใช้งานได้ทันที จำเป็นต้องผ่านกระบวนการประมวลข้อมูลต่างๆโดยโปรแกรมด้านงานสำรวจและวิศวกรรมที่มีใช้งานอยู่เพื่อยืนยันความถูกต้องของแผนที่อีกครั้งก่อนนำออกใช้งานได้จริง

7.3.5 ในการตรวจสอบข้อมูลสนามสำหรับพื้นที่ตัวอย่าง พบว่าข้อมูลที่ได้จากการรังวัดโดยเครื่องมือสำรวจสถานีรวมมีความละเอียดและถูกต้องในเกณฑ์ที่ดีมากโดยข้อมูลที่ได้จากการรังวัดจะผ่านการตรวจแก้ความคลาดเคลื่อนเนื่องจาก Collimation Error และ Index Error ซึ่งการตรวจแก้ดังกล่าวกระทำโดยหน่วยประมวลผลกลางภายในตัวเครื่อง ทั้งนี้ช่างสำรวจควรทำการรังวัดตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนดังกล่าวอย่างสม่ำเสมอเพื่อบันทึกค่าที่ได้ลงในหน่วยประมวลผลกลางของเครื่องมือสำรวจสถานีรวมทุกครั้ง

7.3.6 ลักษณะการทำงานของโปรแกรมตรวจสอบข้อมูลที่จัดทำขึ้นนี้ มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนจนเกินไปผู้ใช้งานสามารถศึกษาทำความเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานได้โดยง่าย นอกจากนี้สามารถพัฒนาขั้นตอนการทำงานเพิ่มเติมให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งาน โดยดัดแปลงโปรแกรมตรวจสอบข้อมูล หรือโดยการนำข้อมูลผลลัพธ์ในแฟ้มข้อมูลที่ได้มาทำการประมวลผลต่อไป

7.3.7 เนื่องจากข้อมูลจากการรังวัดในสนามทั้งหมดจะถูกบันทึกลงในหน่วยความจำภายในของอุปกรณ์บันทึกข้อมูล ดังนั้นปัญหาด้านความผิดพลาดในการจดบันทึกข้อมูลจะถูกขจัดออกไปได้อย่างสิ้นเชิง เพราะข้อมูลที่รังวัดได้จากเครื่องมือสำรวจสถานีรวมจะถูกส่งมาบันทึกลงในหน่วยความจำของอุปกรณ์บันทึกข้อมูลโดยอัตโนมัติ ไม่ต้องผ่านการจดหรือคัดลอกข้อมูลแต่อย่างไร

7.3.8 ควรทำการตรวจสอบผลของข้อมูลในทุกรูปแบบของการแสดงผล โดยเปรียบเทียบผลที่ได้กับสภาพพื้นที่จริง และหากตรวจพบว่ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นในข้อมูลรังวัด ผู้ใช้งานควรหาสาเหตุของความผิดพลาดให้พบ หรือไม่เช่นนั้นควรทำการรังวัดข้อมูลซึ่งตรวจพบความผิดพลาดนั้นใหม่อีกครั้งทันทีก่อนส่งข้อมูลไปทำการประมวลผลในสำนักงาน

7.3.9 การนำโปรแกรมประมวลผลด้านงานสำรวจและวิศวกรรมมาใช้ใน การตรวจสอบข้อมูลสนามและแก้ไขข้อมูลแผนที่ให้แล้วเสร็จทั้งกระบวนการนับว่าเป็นวิธีการที่ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพ แต่ควรคำนึงถึงความสามารถของบุคลากรที่มีอยู่ ในบางหน่วยงานสามารถกระทำได้จริง ซึ่งในบางหน่วยงานยังขาดความพร้อมด้านบุคลากร จึงควรเริ่มต้นจากการนำระบบตรวจสอบข้อมูลสนามทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลสนามในเบื้องต้นเสียก่อน

7.3.10 ถึงแม้ว่าจะสามารถตรวจสอบและแก้ไขข้อมูล โดยใช้โปรแกรมตรวจสอบข้อมูลสนามสำหรับเครื่องมือสำรวจสถานีแล้วก็ตาม การประมวลผลข้อมูลและจัดทำแผนที่หรือแบบแปลนที่สมบูรณ์ควรจัดทำโดยใช้โปรแกรมด้านงานสำรวจและวิศวกรรม ซึ่งมีคำสั่งต่างๆในการประมวลผลข้อมูลที่มีประสิทธิภาพในการทำงานผลิตแผนที่ มากกว่าโปรแกรมตรวจสอบข้อมูลสนามที่จัดทำขึ้นสำหรับการวิจัยครั้งนี้

7.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มุ่งหวังที่จะพัฒนาระบบการทำงานโดยใช้เครื่องมือสำรวจสถานีรวมและอุปกรณ์บันทึกข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด จึงได้ทำการศึกษารายละเอียดและคุณสมบัติพิเศษต่างๆของเครื่องมือดังกล่าว เพื่อนำมาออกแบบระบบตรวจสอบข้อมูลสนามสำหรับเครื่องมือ

สำรวจสถานีรวม ซึ่งหลังจากได้ทำการศึกษาการทำงานของระบบตรวจสอบข้อมูลสนามดังกล่าวจนเสร็จสิ้นการวิจัย พบว่าระบบดังกล่าวสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างดียิ่ง โดยสามารถสรุปถึงประโยชน์ที่ได้รับ แบ่งเป็นหัวข้อๆดังต่อไปนี้

7.4.1 ระบบตรวจสอบข้อมูลสนามที่ได้จัดทำขึ้นนี้ สามารถนำเอาข้อมูลจากการรังวัดมาทำการประมวลผลอย่างเป็นขั้นตอนและมีการบันทึกข้อมูลต่างๆลงบนแฟ้มข้อมูลภายในคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถนำแฟ้มข้อมูลแต่ละประเภทไปใช้งานในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป เช่น แฟ้มข้อมูลมาตรฐานประเภท Field File สามารถส่งต่อไปประมวลผลในโปรแกรมด้านงานสำรวจและวิศวกรรม Geocomp Software หรือ แฟ้มข้อมูลพิกัดฉากที่ได้จากโปรแกรมแปลงข้อมูล สามารถส่งต่อไปประมวลผลในโปรแกรมด้านกราฟิกอื่นๆซึ่งทำงานด้วยระบบพิกัดฉาก

7.4.2 การวิจัยในหัวข้อดังกล่าวมีแนวคิดที่เปิดกว้าง ผู้ใช้งานสามารถนำเอาหลักการและทฤษฎีต่างๆไปทำการปรับปรุงและพัฒนาต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะก่อให้เกิดการพัฒนาระบบตรวจสอบข้อมูลสนามที่มีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

7.4.3 การนำเอาระบบตรวจสอบข้อมูลสนาม สำหรับเครื่องมือสำรวจสถานีรวมมาใช้ในการปฏิบัติงานสนาม ก่อให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติ เนื่องจากช่วยให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องดีขึ้น ทำให้แผนที่ที่ได้จากการสำรวจมีคุณภาพตามไปด้วยเช่นกัน

7.4.4 นอกจากการพัฒนาระบบตรวจสอบข้อมูลสนาม เพื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติงานแล้ว การวิจัยในครั้งนี้ยังได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ ในการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดกระเป๋าหิ้วมาใช้ปฏิบัติงานร่วมกับเครื่องมือสำรวจสถานีรวมแทนการใช้สมุดสนามอิเล็กทรอนิกส์โดยสามารถสรุปข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดกระเป๋าหิ้วให้สามารถนำมาใช้แทนสมุดสนามอิเล็กทรอนิกส์ ในการปฏิบัติงานสำรวจร่วมกับเครื่องมือสำรวจสถานีรวม ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดต่อไป

7.4.5 จากที่ได้ทดลองนำระบบตรวจสอบข้อมูลสนามที่พัฒนาขึ้นนี้ ออกทำการเก็บข้อมูลในสนามเปรียบเทียบกับการตรวจสอบข้อมูลโดยวิธีการแบบเดิม ปรากฏว่าสามารถช่วยประหยัดเวลาในการดำเนินการลงได้มาก ดังนั้นการนำระบบตรวจสอบข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประกอบการทำงานอย่างต่อเนื่อง จะทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานภาคสนามลงได้บางส่วน

7.4.6 ผลการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนา งานด้านตรวจสอบข้อมูลรังวัดภาคสนามให้มีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคตได้เป็นอย่างดี