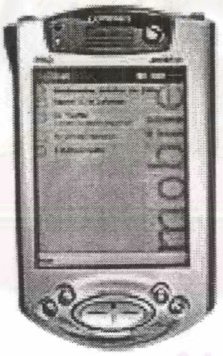
บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดสอบการทำงานของระบบงานจำแนกรายละเอียดในการนำไปใช้งานในพื้นที่ทดสอบเพื่อเป็นการทดสอบโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น โดยกำหนดเงื่อนไขสำหรับการทดสอบในลักษณะต่างๆที่โปรแกรมสามารถทำได้ หลังจากการทดสอบจึงได้มีการนำระบบงานจำแนกรายละเอียดไปทดลองใช้งานจริงในภูมิประเทศ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่ใช้ทดสอบ

ในการทดสอบครั้งนี้จะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาชนิด Pocket Pc รุ่น Compaq IPAQ 3950 ขนาดตัวเครื่องความยาว 5.3 นิ้ว กว้าง 3.3 นิ้ว หนา 0.6 นิ้ว ขนาดหน้าจอแสดงผลกว้าง 240 pixel ยาว 320 pixel หน่วยประมวลผลชนิด Intel PXA250 ความเร็ว 400 เมกกะเฮิร์ซ หน่วยความจำภายในเครื่อง 64 เมกะไบท์ หน่วยความจำภายนอก ชนิด SD Card ขนาด 64 เมกกะไบต์ ระบบปฏิบัติการ Pocket Pc 2002

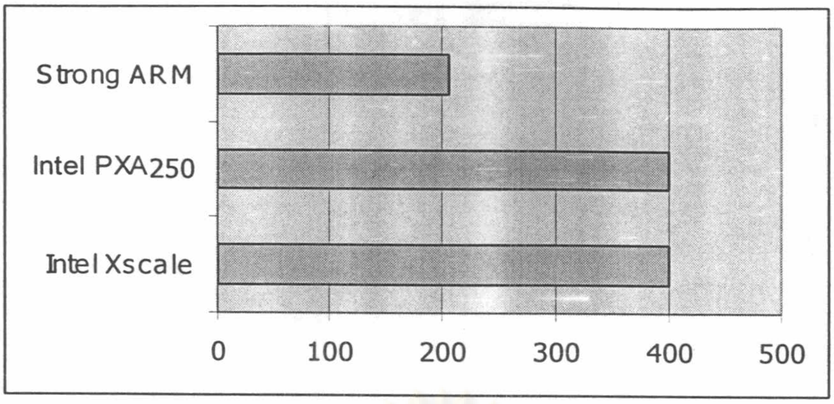


รูป 4.1 เครื่อง Compaq IPAQ 3950

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.1 คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

ในการทำงานจำแนกรายละเอียด คุณสมบัติของเครื่องมือที่นำไปใช้ในงานสนามจะต้องมีขนาดที่สะดวกต่อการพกพาไปใช้ในพื้นที่ทำงานได้ สามารถบันทึกข้อมูลที่เป็นตัวอักษรและสามารถวาดกราฟิกได้สะดวก โดยการใช้ปากกากดเลือกตัวอักษร ขีดเส้น หรือ จุด บนจอแสดงผลเสมือนเป็นเมาส์โดยตรง ซึ่งการที่จะนำเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาไปในสนาม จะต้องมีคุณสมบัติของเครื่องที่ สามารถทนฝุ่น ความร้อน และ กันกระเทือนขณะเดินทางทำการสำรวจ



รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบความเร็วหน่วยประมวลผล ของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่จะนำมาใช้จะต้องมีน้ำหนักไม่มากเกินไป เพื่อให้สามารถพกพาได้สะดวก มีการใช้พลังงานที่ต่ำ โดยจะต้องสามารถทำงานได้ทั้งวันโดยไม่มีการชาร์จไฟ อีกทั้งจะต้องมีการรองรับภาษาไทยได้ เพื่อให้การทำงานจำแนกรายละเอียดสะดวกและง่ายต่อการใช้งานยิ่งขึ้น

4.1.2 การจัดการด้านการแสดงผล

ระบบจะอาศัยการทำงานการแสดงผลบนหน้าจอของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาแทนการใช้รูปถ่ายทางอากาศที่เป็นกระดาษไขในระบบเดิมได้ อีกทั้งสามารถที่จะย่อหรือขยายภาพให้เกิดความชัดเจนในการจำแนกได้ โดยใช้ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาแต่มีข้อจำกัดในเรื่องขนาดของหน้าจอที่แสดงได้ขนาดความกว้าง 240 pixel ความยาว 320 pixel ซึ่งอาจมีผลต่อการมองเห็นภาพถ่ายทางอากาศบนหน้าจอที่มีขนาดเล็ก

ในการที่จะนำการแสดงผลภาพถ่ายมาแสดงบนหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเพื่อใช้แทนการทำงานระบบเดิม สามารถกระทำได้และมีส่วนช่วยให้การทำงานจำแนกรายละเอียดสะดวกมากขึ้น เช่น ไม่ต้องพกภาพถ่ายหรือแผ่นนามศัพท์ที่เป็นกระดาษไปยังพื้นที่สนาม เนื่องจากระบบใหม่จะทำการจัดเก็บข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศไปเก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาแทน

4.1.3 ความเร็วการถ่ายโอนข้อมูล

การทดสอบในเรื่องความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลจะแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ชนิด คือ ผ่านพอร์ตอินฟาเรด กับ การใช้สายเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยนำไฟล์ภาพขนาดเดียวกันมาทดลองส่งผ่านข้อมูลทั้งสองแบบ จากการทดสอบสรุปได้ว่า การถ่ายโอนข้อมูลผ่าน พอร์ทอินฟาเรด อัตราการถ่ายโอนข้อมูลได้ช้ากว่าการส่งผ่านข้อมูลชนิดที่ผ่านสาย

เชื่อมต่อของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ถึง 20 เท่า ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้วิธีการถ่ายโอนข้อมูลชนิดผ่านสายเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ขนาดไฟล์	อินฟาเรด		ผ่านสายเชื่อมต่อ	
	เวลา (วินาที)	อัตราการส่ง	เวลา (วินาที)	อัตราการส่ง
6344 Kb	765	8.3 Kb/sec	38	167 Kb/sec

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูล

4.1.4 การทดสอบแบตเตอรี่ ของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

การทำงานสำรวจงานจำแนกรายละเอียดจะต้องมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเข้าไปในพื้นที่การทำงานดังนั้นเพื่อให้การทำงานของเครื่องสามารถใช้งานได้ตลอดทั้งวันย่อมเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยปกติแล้วการทำงานสำรวจจะใช้เวลาในการทำงานประมาณ 10 ถึง 12 ชั่วโมง เพื่อให้เพียงพอต่อการทำงาน ได้มีการทดลองระยะเวลาของแบตเตอรี่ในการทำงานจริง ผลการทดลองปรากฏว่าเมื่อทำการชาร์ตไฟให้กับแบตเตอรี่จนเต็ม แล้วนำไปใช้ในงานสำรวจ จะพบว่าระยะเวลาของแบตเตอรี่ที่ใช้ทำงานสามารถใช้งานได้ประมาณ 12 ถึง 13 ชั่วโมง โดยลักษณะการเปิดเมื่อใช้บันทึกข้อมูลแล้วปิดหน้าจอการทำงานเมื่อไม่ได้ใช้ จะสามารถใช้งานแบตเตอรี่ได้ตลอดทั้งวัน แต่โดยปกติแล้วเมื่อกลับมายังที่พัก จะทำการชาร์ตทุกวันเพื่อเป็นการให้แบตเตอรี่ พร้อมใช้งานได้ตลอด

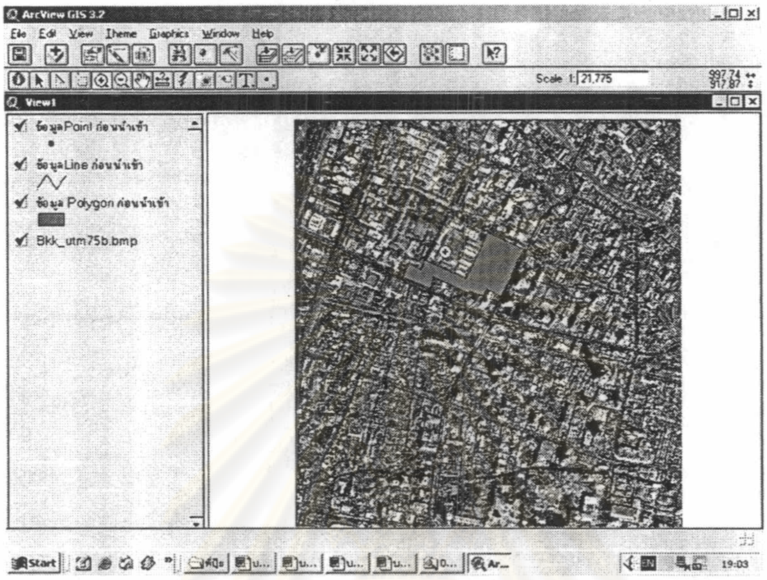
4.2 การทดสอบระบบจำแนกรายละเอียดภาพถ่ายทางอากาศ

การทดสอบระบบเป็นการตรวจสอบการทำงานของระบบในส่วนต่างๆ ว่ามีปัญหาในการทำงานหรือไม่ โดยทำการทดสอบโปรแกรมงานจำแนกรายละเอียด ในลักษณะต่างๆ ดังนี้

4.2.1 การนำเข้าข้อมูลจำแนกรายละเอียด ทำการทดสอบตำแหน่งค่าพิกัดของข้อมูลจำแนกรายละเอียดที่ได้ ดิจิไตส์ ไว้ก่อนที่จะนำเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา และภายหลังนำข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ว่าตำแหน่งของข้อมูลจำแนกรายละเอียดที่ได้ มีตำแหน่งตรงกันหรือไม่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

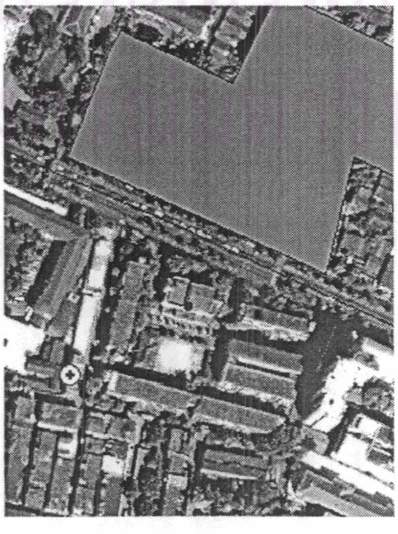
- ทดสอบการทำงานโดยสร้างข้อมูลจำแนกรายละเอียดชนิดที่เป็น จุด เส้น และ รูปหลายเหลี่ยม บนโปรแกรม Arcview 3.2 โดยทำการสร้างรหัสของข้อมูลจำแนกรายละเอียดแต่ละข้อมูลไว้เพื่อเป็นการเชื่อมความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงบรรยายที่จะทำการเก็บบันทึก



รูปที่ 4.3 แสดงข้อมูลจำแนกรายละเอียดที่เตรียมก่อนนำเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

- ตรวจสอบตำแหน่งของข้อมูลจำแนกรายละเอียดภายหลังจากถ่ายทอดข้อมูลลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ว่าอยู่ตำแหน่งเดียวกันกับข้อมูลเดิมเมื่อเปิดด้วยโปรแกรม Arcview 3.2 หรือไม่ จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าตำแหน่งของข้อมูลจำแนกรายละเอียดภายหลังจากถ่ายทอดลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา มีตำแหน่งตรงกันกับเมื่อเปิดด้วยโปรแกรม Arcview 3.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



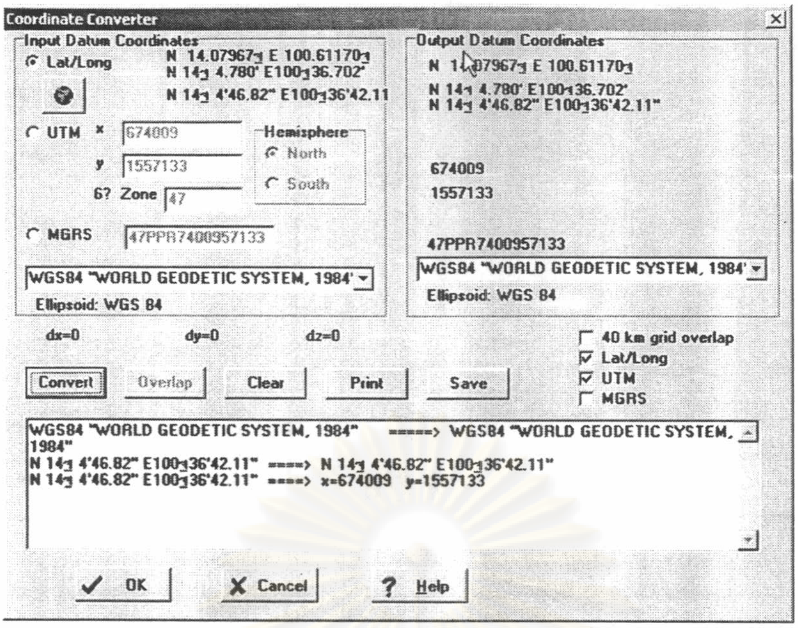
รูปที่4.4 แสดงตำแหน่งของข้อมูลบนโปรแกรม Arcview 3.2

รูปที่4.5 แสดงตำแหน่งของข้อมูลภายหลังถ่ายทอดข้อมูลลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

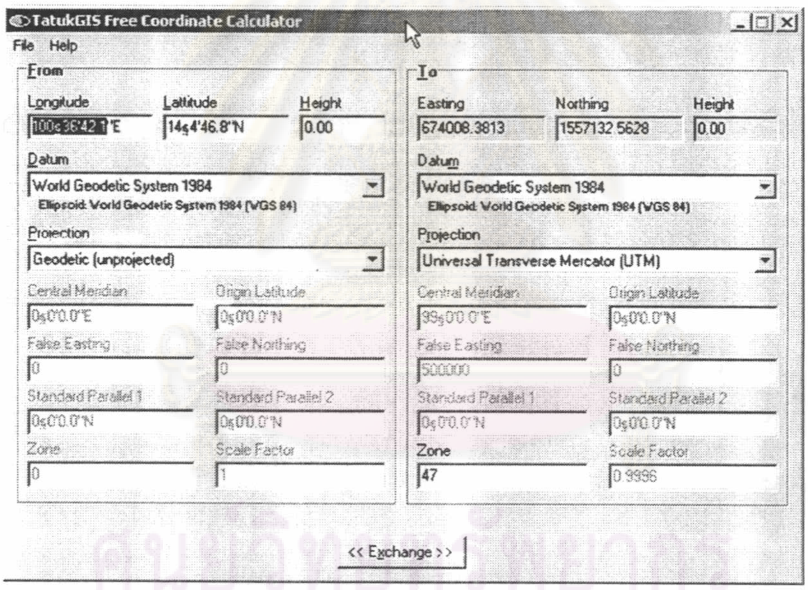
4.2.2 การทดสอบการรับข้อมูลค่าพิกัดจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ว่ารูปแบบสัญญาณมีความถูกต้องมากน้อยอย่างไร นอกจากนี้ยังต้องทดสอบการแปลงค่าพิกัดจากเครื่องรับสัญญาณ ให้มีความถูกต้องและยังสามารถที่จะนำค่าพิกัดที่ได้ไปแสดงตำแหน่งของเครื่องรับสัญญาณบนหน้าจอคอมพิวเตอร์พกพาได้

- การทดสอบค่าพิกัดที่ได้จากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ซึ่งรูปแบบของสัญญาณที่ส่งออกมาจะอยู่ในรูปแบบ NMEA 0183 โดยทำการทดสอบจะเป็นการนำเอาค่าพิกัดที่ได้จากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ซึ่งอยู่บนพื้นหลักฐาน WGS84 ในระบบ Geographic แปลงให้อยู่ในระบบ UTM โดยนำผลที่ได้ ไปเปรียบเทียบและทดสอบกับโปรแกรมแปลงค่าพิกัดอื่นๆ เช่น โปรแกรม Tatukgis (www.tatukgis.com) และโปรแกรม Microdem ซึ่งเป็นโปรแกรมทางการทหาร ว่าตรงกันหรือไม่ จากผลการทดสอบ ผลการแปลงค่าพิกัดที่ได้จากโปรแกรมจำแนกรายละเอียด มีความถูกต้องและมีค่าสอดคล้องกันในระดับ 1/10 ฟิลิปดา โปรแกรมแปลงค่าพิกัดที่ใช้มาเปรียบเทียบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.6 ค่าพิกัดที่ได้จากโปรแกรมแปลงค่าพิกัด Microdem



รูปที่ 4.7 ค่าพิกัดที่ได้จากโปรแกรมแปลงค่าพิกัด Tatukgis

ค่าพิกัด Geographic ที่ได้จากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS มีค่าดังนี้

Lat = 1404.7803 Long = 10036.7018

ค่าพิกัด UTM ที่ผ่านการแปลงค่าพิกัดโดยโปรแกรมจำแนกรายละเอียด

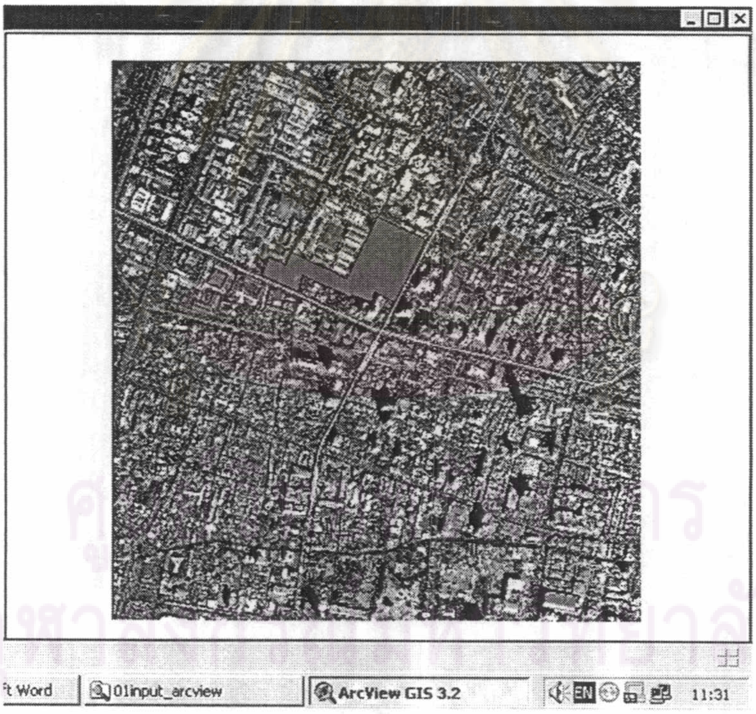
E = 674008 N = 1557133

ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าพิกัดที่แปลงได้จากโปรแกรมจำแนกรายละเอียด มีความถูกต้องตรงกับโปรแกรมแปลงค่าพิกัดอื่นๆ

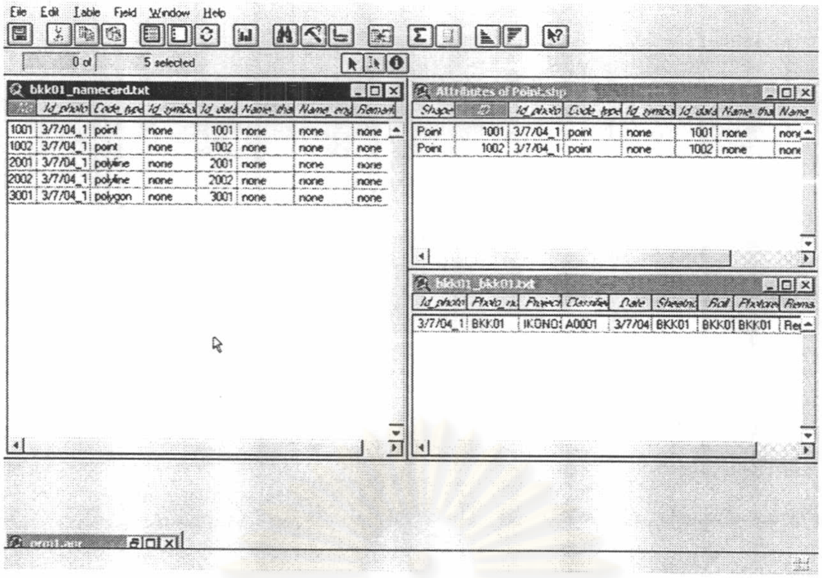
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.3 ทดสอบการแปลงข้อมูลจำแนกรายละเอียดบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาไปสู่โปรแกรม Arcview 3.2 ซึ่งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ว่าภายหลังที่นำข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ไปแสดงบนหน้าจอบนโดยโปรแกรม Arcview 3.2 ข้อมูลเชิงตำแหน่งและข้อมูลเชิงบรรยายของข้อมูลจำแนกรายละเอียด มีความถูกต้องทางตำแหน่ง และความสัมพันธ์ของข้อมูลมีความถูกต้องหรือไม่

- ภายหลังที่เก็บข้อมูลจำแนกรายละเอียดบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาแล้ว จะต้องนำข้อมูลที่ได้ไปแปลงให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลโปรแกรม Arcview 3.2 โดยมีการทดสอบตำแหน่งของข้อมูลและข้อมูลเชิงบรรยาย ว่ามีความถูกต้องและตรงกับที่ได้เก็บข้อมูลในสนามมาหรือไม่ จากผมการทดสอบแสดงให้เห็นว่า เมื่อนำข้อมูลจำแนกรายละเอียดที่ได้มาเปิดด้วยโปรแกรม Arcview 3.2 แล้วตำแหน่งของข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงบรรยายมีความถูกต้องตรงกัน



รูปที่ 4.8 ข้อมูลที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาโดยใช้โปรแกรม Arcview 3.2



รูปที่ 4.9 ข้อมูลเชิงบรรยายที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

รูปที่ 4.10 ตรวจสอบข้อมูลเชิงบรรยายที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 การทดสอบการทำงานในสนาม

ภายหลังจากการทดสอบการทำงานของระบบงานจำแนกรายละเอียดที่ได้พัฒนาขึ้นแล้วในขั้นตอนต่อไปจะเป็นการทดสอบการทำงานของระบบในพื้นที่การทำงานจริง การทดสอบในครั้งนี้จะใช้พื้นที่ที่ทำการทดสอบบริเวณ อำเภอเมือง จังหวัด ปทุมธานี ภาพถ่ายทางอากาศ หมายเลข 033 หมายเลขม้วนภาพถ่าย 5293 สแกนด้วยความละเอียด 30 ไมครอน

ก่อนทำการสำรวจได้มีการเตรียมข้อมูลก่อนการทำงานในสนามโดยใช้โปรแกรม Arcview 3.2 ทำการดิจิไตส์ พร้อมกับกำหนดหมายเลขรหัสของข้อมูลจำแนกรายละเอียดในแต่ละข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือข้อมูล จุด เส้น และ รูปหลายเหลี่ยม ดังแสดงในรูป

รูปที่4.11 การเตรียมข้อมูลจำแนกรายละเอียด ก่อนทำการสำรวจงานสนาม

หลังจากนั้นจะทำการเข้าสู่ขั้นตอนการถ่ายโอนข้อมูลที่เตรียมไว้ เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา เพื่อนำเข้าสู่พื้นที่ทำงานสนาม เมื่อเข้าพื้นที่การทำงานพบว่าปัญหาในการทำงานอย่างแรก คือ การที่ผู้สำรวจเองไม่มีความคุ้นเคยกับพื้นที่การทำงานทำให้ไม่แน่ใจว่า ผู้สำรวจอยู่ในพื้นที่การทำงานหรือไม่ จึงต้องใช้เวลาในการตรวจสอบ

4.3.1 การแสดงผลบนหน้าจอในสนาม

เมื่อเริ่มทำการสำรวจด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา พบว่า การมองเห็นภาพถ่ายทางอากาศบนหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์พกพามีการมองเห็นที่ดีกว่าการใช้ภาพถ่ายทางอากาศที่เป็นกระดาษเนื่องจากภาพถ่ายทางอากาศมีขนาดเพียง กว้าง 9 นิ้ว ยาว 9 นิ้วและมาตราส่วนของภาพมีผลต่อการมองเห็นที่ต่างกัน ส่วนการมองเห็นภาพบนหน้าจอแสดงผลจะอาศัยการย่อและขยายจึงสามารถมองเห็นได้ดี แต่มีอุปสรรคในด้านการมองเห็นบ้างเนื่องจากการสะท้อนแสง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ของหน้าจอคอมพิวเตอร์พกพาที่เป็นกระจก ประกอบกับแสงแดด จะทำให้การแสดงผลมีความเข้มของหน้าจอที่ลดลง ถ้าทำการสำรวจอยู่ภายในที่ที่มีร่มเงา ปัญหาต่างๆที่กล่าวมาจะลดลงไป

4.3.2 การนำเข้าข้อมูลเชิงตำแหน่งในสนาม

การวาดจุด เส้น หรือ รูปหลายเหลี่ยม บนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา สามารถกระทำได้สะดวก เนื่องจากการแสดงผลมีการย่อหรือขยายภาพถ่ายทางอากาศได้ แต่ปัญหาที่พบเมื่อจะทำการวาดจุด เส้น หรือ รูปหลายเหลี่ยม คือการที่ผู้สำรวจไม่แน่ใจว่าตำแหน่งที่จะวาดข้อมูลลงไปนั้นตรงกับตำแหน่งที่เป็นอยู่จริงบนรูปถ่ายอากาศหรือไม่ ดังนั้นขณะทำการสำรวจในพื้นที่การทำงานหากมีการนำอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม GPS มาใช้ช่วยในการระบุตำแหน่งของผู้สำรวจ บนรูปถ่ายทางอากาศ จะช่วยในการทำงานของผู้สำรวจเป็นอย่างมาก

4.3.3 การนำเข้าข้อมูลเชิงบรรยายในสนาม

เมื่อมีการเก็บข้อมูลเชิงตำแหน่งของข้อมูลจำแนก จะต้องมีการเก็บข้อมูลเชิงบรรยายควบคู่กันไป การนำเข้าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรโดยการใช้ สไตลัส หรือ ปากกา กดเลือกแถบตัวอักษรบนหน้าจอการทำงาน ยังกระทำได้ไม่ค่อยสะดวกเพราะขนาดของปุ่มยังมีขนาดที่เล็กประกอบกับผู้สำรวจยังไม่คุ้นเคยกับตำแหน่งของตัวอักษร ต่างๆ จึงต้องใช้เวลาในการค้นหาตัวอักษร แต่ภายหลังหากมีการใช้งานต่อไปจนเกิดความคุ้นเคยการนำเข้าข้อมูลตัวอักษรก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้น

4.3.4 ระยะเวลาทำงานสนาม

จากการสำรวจในสนามโดยใช้คอมพิวเตอร์พกพา พบว่าระยะเวลาในการทำงานโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพากับการทำงานภาพถ่ายทางอากาศ 1 รูป จะใช้เวลาในการทำงานในการบันทึก และแก้ไข ประมาณ 7-8 ชั่วโมง ซึ่งเมื่อเทียบกับระบบเดิมที่ใช้เวลาในการสำรวจต่อภาพ ก็จะใช้เวลาในการทำงานใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชำนาญในการใช้งานของผู้สำรวจเอง นอกจากนี้ เวลาที่ใช้ในการทำงานยังขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศหรือปริมาณข้อมูลที่จะต้องจัดเก็บด้วยเช่น พื้นที่สำรวจมีความหนาแน่นของอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างปริมาณมากๆ เวลาที่ใช้ในการสำรวจก็ต้องใช้เวลาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งต่างจากเวลาที่ใช้ในการสำรวจกับพื้นที่ที่เป็นทุ่งนาทั้งภาพหรือเป็นป่าทั้งภาพ การใช้เวลาในการทำงานสำรวจก็จะน้อยลง

4.3.5 เอกสารที่ใช้ทำงานในสนาม

จากการทดลองการทำงานในสนาม การนำเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาไปทำการสำรวจและจัดเก็บข้อมูลจำแนก ไม่มีเอกสารที่ใช้ในการทำงานเนื่องจากข้อมูลเอกสารการสำรวจจะอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาทั้งหมด ซึ่งต่างจากการทำงานในระบบเดิมที่จะต้องมีเอกสารในการที่จะนำเข้าไปสำรวจ คือ รูปถ่ายทางอากาศ แผ่นทาบ(กระดาษไข) และแผ่นนามศัพท์ จึงสามารถบอกได้ว่า เป็นการช่วยลดปริมาณเอกสารได้

4.4 การวิเคราะห์การแปลภาพถ่ายทางอากาศบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

ในการตีความรูปถ่ายทางอากาศก็เช่นเดียวกับการดูรูปถ่ายทั่วๆไป ความสามารถในการตีความรูปถ่ายทางอากาศของบุคคลใดๆจะดีมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น

1. ความคมชัดของภาพ
2. ความรู้และประสบการณ์ของนักตีความ
3. ความรู้ ความคุ้นเคยในสภาพท้องถิ่นที่ปรากฏในภาพ

- ความคมชัดของภาพ

ความคมชัดของภาพ เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ช่วยให้ในการตีความรูปถ่ายทางอากาศง่ายขึ้น สิ่งที่ควบคุมความคมชัดของภาพ คือ ชนิดของฟิล์มที่ใช้ในการสแกน ความละเอียดที่ใช้ในการสแกน มาตราส่วนของรูปถ่ายทางอากาศ เลนส์ของกล้องถ่ายรูปทางอากาศและฤดูกาลที่ถ่ายรูปทางอากาศ

- ความรู้และประสบการณ์ของนักตีความ

ในรูปถ่ายทางอากาศใดๆจะประกอบไปด้วยข้อมูลอย่างมากมาย อาจเป็นข้อมูลทางธรณีวิทยา ภูมิสัณฐาน ป่าไม้ ดินและอื่นๆ การตีความเพื่อที่จะนำข้อมูลออกมาเพื่อใช้ประโยชน์นั้นต้องอาศัยความรู้เฉพาะด้านของนักตีความ ตัวอย่างเช่น บนรูปถ่ายทางอากาศคู่หนึ่งนักธรณีวิทยาสามารถตรวจพบโครงสร้างทางธรณีได้ หรือจำแนกชนิดของหินได้แต่ไม่สามารถตีความหาข้อมูลทางด้านป่าไม้ ดิน เช่นเดียวกัน นักป่าไม่สามารถจำแนกชนิดของป่าได้จากรูปถ่ายทางอากาศแต่ไม่สามารถจำแนกชนิดของหินได้ เป็นต้น

- ความรู้ ความคุ้นเคยในสภาพท้องถิ่นที่ปรากฏในภาพถ่ายของนักตีความ

ปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ช่วยให้นักตีความรูปถ่ายทางอากาศตีความได้ดีและถูกต้องขึ้นนั่นคือ ความรู้ ความคุ้นเคยในสภาพท้องถิ่นที่ปรากฏในภาพถ่าย ตัวอย่างเช่นนักตีความรูปถ่ายทางอากาศจากหมู่เกาะชวาหรือชิลีจะมีความสามารถในการตีความลักษณะ

และความแตกต่างของภูเขาไฟได้ดีกว่านักตีความจากประเทศอื่นๆที่ไม่เคยพบเห็นภูเขาไฟเลย หรือนักตีความรูปถ่ายทางอากาศจากประเทศอิรัก จะมีความสามารถในการตีความสภาพเมืองเก่าได้ดีกว่านักตีความรูปถ่ายจากประเทศอื่นๆ เป็นต้น

4.4.1 วิธีการตีความรูปถ่ายทางอากาศ

การพิสูจน์ทราบบนรูปถ่ายทางอากาศจะสามารถทำได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความกระจ่างชัดของวัตถุหรือรายละเอียดบนรูปถ่าย หรืออีกนัยหนึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของรูปถ่ายวัตถุบางอย่าง เช่น บ้านเรือน ต้นไม้ ถนน เป็นวัตถุหรือรายละเอียดที่สามารถมองเห็นหรือพิสูจน์ทราบได้ง่ายบนรูปถ่าย ถึงแม้คุณภาพของรูปถ่ายจะไม่ดีนัก แต่รายละเอียดหรือวัตถุอื่นๆ เช่น ดิน หิน น้ำใต้ดิน เป็นรายละเอียดที่ไม่สามารถมองเห็นได้โดยตรง ดังนั้น การตีความรูปถ่ายทางอากาศเป็นสิ่งจำเป็นที่พึงกระทำเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล

กระบวนการ ที่เรียกว่าการตีความรูปถ่ายทางอากาศ สามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การอ่านรูปถ่ายทางอากาศ (Photo-reading) ซึ่งประกอบด้วย
    1.1 การตรวจพบ (Detection)
    1.2 การจำได้ (Recognition)
    1.3 การพิสูจน์ทราบ (Identification)
2. การวิเคราะห์ (Analysis)
3. การจำแนก (Classification)
4. การสืบสาวเหตุผล (Deduction)

4.4.2 การอ่านรูปถ่ายทางอากาศ

การตรวจพบ การจำได้ การพิสูจน์ทราบ เป็นระยะแรกของการศึกษา(ตีความ)รูปถ่ายทางอากาศ ซึ่งเกี่ยวพันกับการสังเกตภาพของวัตถุ และลักษณะรูปร่างอื่นๆที่สามารถมองเห็นได้บนรูปถ่ายทางอากาศ

การตรวจพบ เป็นเพียงการพบว่า มีวัตถุหรือรายละเอียดใดอยู่บนรูปถ่ายทางอากาศบ้าง

การจำได้ ด้วยขนาด รูปร่างและคุณสมบัติอื่นๆของวัตถุ หรือรายละเอียดที่สามารถมองเห็นได้ นักตีความรูปถ่ายทางอากาศก็จะอนุมานได้ว่า วัตถุหรือรายละเอียดนั้นเหมือนอะไร

การพิสูจน์ทราบ เป็นขั้นสุดท้ายของการอ่านรูปถ่ายทางอากาศโดยที่นักตีความรูปถ่ายสามารถพิสูจน์ทราบรายละเอียด หรือวัตถุบนรูปถ่ายและกำหนดชื่อเฉพาะของรายละเอียดหรือวัตถุนั้นได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4.3 การวิเคราะห์

เมื่อมาถึงการวิเคราะห์ ประการแรกที่นักตีความรูปถ่ายทางอากาศจะต้องกระทำ คือ เลือกรายละเอียดที่จะทำการวิเคราะห์ การเลือกรายละเอียดนี้ขึ้นอยู่กับความสนใจของนักตีความ และกำหนดสัญลักษณ์โดยสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ หลังจากนั้นนักตีความรูปถ่ายทางอากาศจะลากเส้นขอบเขตบนรูปถ่ายทางอากาศตามสัญลักษณ์ที่ได้กำหนดไว้ การลากเส้นแสดงขอบเขตนั้นจะต้องกระทำอย่างมีระบบเพื่อที่ว่าการจำแนกกลุ่มของรายละเอียดเป็นไปอย่างมีเหตุผล

การวิเคราะห์จะต้องกระทำอย่างมีระบบ กล่าวคือ นักตีความรูปถ่ายทางอากาศจะต้องไม่จำแนกรายละเอียดในลักษณะสุ่มเป็นจุดๆ ควรจะวิเคราะห์ทั้งรูปถ่ายในส่วนซ้อน ยิ่งไปกว่านั้นในกรณีที่จำเป็น ควรจะมีการศึกษารูปถ่ายทุกรูปที่ต่อเนื่องกันอย่างกว้างๆเสียก่อน

4.4.4 การจำแนก

หลังจากที่นักตีความรูปถ่ายทางอากาศได้ทำการวิเคราะห์โดยแบ่งแยกกลุ่มของรายละเอียดออกเป็นกลุ่มๆ ซึ่งต่อไปนี้เราจะเรียกกลุ่มของรายละเอียดนั้นว่า " หน่วย (unit)" นักตีความรูปถ่ายทางอากาศจะทำการเปรียบเทียบ"หน่วย"ต่างๆโดยอยู่บนพื้นฐานของความแปรผันในลักษณะทางกายภาพและวัฒนธรรม จากการเปรียบเทียบนักตีความรูปถ่ายสามารถจะให้นิยาม"หน่วย"ต่างๆได้ การเปรียบเทียบลักษณะของหน่วยอันเป็นผลจากการวิเคราะห์และให้นิยาม เราเรียกว่า การจำแนก

4.4.5 การสืบสาวการพิจารณาเหตุผล

การสืบสาวหาเหตุผล อาจจะถือว่าเป็นระยะที่สี่ของการตีความรูปถ่ายทางอากาศ ซึ่งเป็นระยะที่เกี่ยวพันทั้งการสังเกตในรูปถ่ายทางอากาศและความรู้จากแหล่งอื่น เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ไม่สามารถสังเกตได้จากรูปถ่ายทางอากาศ แต่ในความเป็นจริงแล้ว การสืบสาวหาเหตุผลไม่ได้เป็นระยะสุดท้ายของการตีความรูปถ่ายทางอากาศ แต่เป็นกระบวนการที่แฝงอยู่ทุกๆระยะของการตีความรูปถ่าย ยกเว้นระยะการตรวจพบ

4.5 ลักษณะบนรูปถ่ายทางอากาศที่ช่วยในการอ่านรูปถ่ายทางอากาศ

ลักษณะที่สำคัญที่สุดบนรูปถ่ายทางอากาศ ที่นักตีความรูปถ่ายทางอากาศสามารถศึกษาได้คือ ความเข้มของสี (tone) รูปแบบ (pattern) ความหยาบ ละเอียด (texture) การเป็นดวง เป็นจุด(mottling) รูปร่าง (shape)ขนาด (size) เงา (shadow)ที่ตั้งในเชิงภูมิประเทศ(topographical site)

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้นักตีความรูปถ่ายทางอากาศตีความรูปถ่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในขั้นตอนของการอ่านรูปถ่าย

4.5.1 ความเข้มของสี หมายถึง ช่วงของความเข้มจากดำ-ขาว ของรูปถ่ายทางอากาศขาว-ดำ(panchromatic) เกี่ยวกับความเข้มของสี ควรระลึกอยู่เสมอว่า

ก. การอัดภาพถ่ายทางอากาศภาพหนึ่งในแต่ละครั้ง ความเข้มของสีอาจจะไม่เท่ากัน

ข. ความเข้มของสีที่ปรากฏบนรูปถ่ายทางอากาศ จะเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล

ค. ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ซึ่งสัมพันธ์กับตำแหน่งของกล้องถ่ายรูปทางอากาศ มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อความเข้มของสีบนรูปถ่ายทางอากาศ เช่น การสะท้อนแสงอาทิตย์ของแหล่งน้ำจะทำให้แหล่งน้ำไปปรากฏเป็นสีขาวบนรูปถ่ายทางอากาศ ในขณะที่รูปถ่ายทางอากาศรูปอื่นแหล่งน้ำจะเป็นสีดำเมื่อไม่มีการสะท้อนแสงอาทิตย์ของแหล่งน้ำ เท่ากัน อย่างไรก็ตาม นักตีความรูปถ่ายทางอากาศ สามารถจำแนกปรากฏการณ์หรือรายละเอียดนานาชนิดได้ โดยอาศัยความเข้มของสีที่เป็นแบบฉบับเฉพาะตัวของปรากฏการณ์ หรือรายละเอียดนั้น เช่น ป่าสน จะปรากฏบนรูปถ่ายทางอากาศ(ขาว-ดำ) เป็นสีดำ พื้นที่ที่เป็นดินทรายแห้งแล้งปราศจากพืชปกคลุม จะปรากฏเป็นสีขาว ทุ่งหญ้าจะปรากฏเป็นสีเทา เป็นต้น

การทดสอบการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่างภาพถ่ายทางอากาศบนเครื่องคอมพิวเตอร์โดยทำการเปรียบเทียบค่าความสว่างของจุดภาพที่อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล กับ ความสว่างของจุดภาพเมื่ออยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา โดยใช้พื้นที่ตัวอย่างที่มีขนาดของข้อมูล และบริเวณพื้นที่เดียวกันบนภาพถ่าย

รูปที่ 4.12 ภาพต้นแบบที่เปิดบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC)

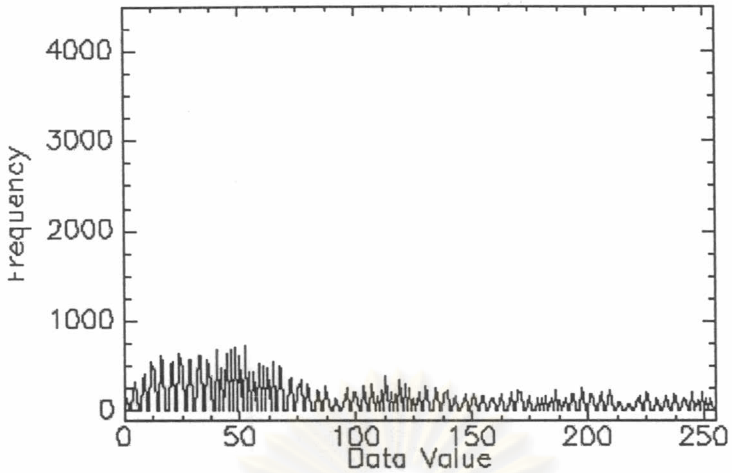
รูปที่ 4.13 แสดงบนหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Pocket PC)

จาการวิเคราะห์ด้วยสายตาเบื้องต้นภาพที่เปิดบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพามีความสว่างมากกว่า ภาพที่เปิดบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งมีความแตกต่างไม่มากนัก ในด้านความคมชัดของภาพที่เปิดบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีความคมชัดมากกว่า ภาพที่เปิดบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ซึ่งจะสังเกตได้จากความแตกต่างของค่าความสว่างบริเวณเงาของหลังคากับตัวหลังคาบ้าน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้อย่างชัดเจน ในด้านการจำแนกชนิดของวัตถุที่ปรากฏบนภาพยังสามารถจำแนกและตีความวัตถุทีเห็นบนภาพทั้งสองได้มีความใกล้เคียงกัน

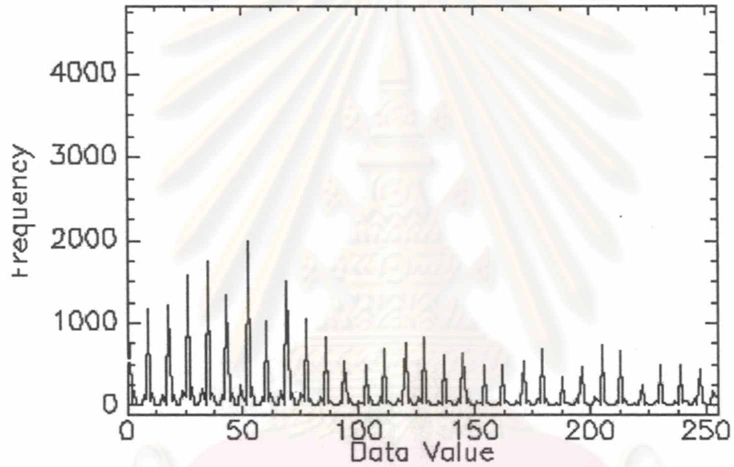
ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าความสว่างของภาพทางสถิติโดยใช้โปรแกรม ENVI 3.5

	MIN	MAX	MEAN	Stdev
ภาพบนเครื่อง PC	0	255	111.123788	83.320081
ภาพบนเครื่อง PPC	0	255	114.011733	85.136282

ตาราง 4.2 แสดงค่าสถิติของความสว่างของจุดภาพบน PC และ PPC



รูปที่ 4.14 ฮีสโตรแกรมของค่าความสว่างจุดภาพที่ ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล



รูปที่ 4.15 ฮีสโตรแกรมของค่าความสว่างจุดภาพที่ ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

โดยการทดสอบจะอาศัยทฤษฎีที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าความสว่างดังนี้

ในการเปรียบเทียบคุณภาพของภาพ สามารถทำได้โดยการหาค่าความคลาดเคลื่อนรากของกำลังสองเฉลี่ย (root mean square error) ของภาพที่เปิดบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) เทียบกับภาพที่เปิดบนหน้าจอของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา โดยหาได้จากสมการที่ 1

$$e_{rms} = \sqrt{\frac{1}{MN}\sum_{x}^{M-1}\sum_{y}^{N-1}\left[\hat{f}(x,y) - f(x,y)\right]^2} \qquad (1)$$

โดยกำหนดให้

e_{rms} = ค่าความคลาดเคลื่อนรากของกำลังสองเฉลี่ย

M = ความกว้างของภาพ

N = ความยาวของภาพ

$\hat{f}(x,y) =$ ค่าความสว่างของภาพที่มาเปรียบเทียบ

$f(x,y) =$ ค่าความสว่างของภาพต้นฉบับ

ผลการหาค่า root mean square error จากข้อมูลจุดภาพที่มีขนาด 198 x 197 พิกเซล จากภาพบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเปรียบเทียบกับภาพบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ได้ค่าความสัมพันธ์ของค่า RMSE เท่ากับ 5.8327 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าความสว่างของภาพทั้งสองมีความแตกต่างไม่มากนัก

4.5.2 รูปแบบ หมายถึง การเรียงตัวของรายละเอียดต่างๆในลักษณะเป็นลำดับ เป็นสิ่งที่สามารถบอกได้ว่า สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นมักจะมีรูปแบบมีระเบียบแบบแผน นักตีความรูปถ่ายทางอากาศสามารถใช้ "รูปแบบ"เป็นเครื่องมือในการตีความได้ เช่น การเรียงตัวของพืชพันธุ์อย่างมีระเบียบ คือ ต้นไม้เป็นแถว มีระยะระหว่างต้นและแปลงเท่ากัน นักตีความรูปถ่ายทางอากาศย่อมอนุมานได้ว่า บริเวณนี้ได้เข้าไปดำเนินกิจกรรมทางการเกษตร อาจวิเคราะห์ได้ว่าเป็นสวน หรือ พืชไร่ต่างๆ ดังตัวอย่างในรูป

รูปที่ 4.16 ภาพที่ได้จากการจำแนกบนหน้าจอคอมพิวเตอร์พกพา
แสดงให้เห็นถึงลักษณะการเรียงตัวของต้นไม้ที่มีลักษณะเป็นแถวเป็นแนว

4.5.3 การเป็นดวง เป็นจุด หมายถึง จุดหรือดวง ที่ปรากฏบนรูปถ่ายทางอากาศ ซึ่งอาจเป็นสีเข้มหรือจางกว่าพื้นผิวบริเวณ อื่น ดวงหรือจุดที่ปรากฏจะมีรูปร่าง ขนาด และรูปแบบไม่สม่ำเสมอ

จุด หรือดวงที่ปรากฏบนภาพถ่าย ซึ่งจะเป็นผลของความแตกต่างของดิน ความจุของความชื้นในดิน และความแตกต่างในการสะท้อนแสงจากพื้นผิวที่สม่ำเสมอ

รูปที่ 4.17 แสดงจุดสีประซึ่งเป็นจุดสีดำและขาวกระจายอยู่ทั่วพื้นดินอันเป็นผลจากความแตกต่างของดินและความชื้นในดิน เป็นภาพที่ได้จากหน้าจอคอมพิวเตอร์พกพา

4.5.4 ความหยาบ ละเอียด เป็นผลจากการรวมกันของวัตถุหรือรายละเอียดที่มีลักษณะเหมือนกัน ซึ่งวัตถุหรือรายละเอียดนั้นมีขนาดเล็กเกินกว่าที่จะมองเห็นได้ถ้ามันอยู่โดยลำพัง

วิธีที่ง่ายที่สุดที่จะสาธิตถึงความหยาบ ละเอียด คือ การพิจารณาจากพื้นที่ป่าไม้ ชนิดของพืชพันธุ์จะมีความสัมพันธ์กับความหยาบ ละเอียด กล่าวคือ ต้นไม้ขนาดใหญ่จะปรากฏบนภาพถ่ายทางอากาศมีลักษณะหยาบ ส่วนพืชพันธุ์ขนาดเล็กจะปรากฏบนภาพถ่ายทางอากาศมีลักษณะละเอียด นอกจากนี้ความหยาบ ละเอียดยังขึ้นอยู่กับขนาดของมาตราส่วนของรูปถ่ายทางอากาศด้วยดังตัวอย่างในรูป

รูปที่ 4.18 ภาพของกลุ่มพืชพันธุ์ที่สามารถแสดงให้เห็นได้จากหน้าจอคอมพิวเตอร์พกพา

4.5.5 รูปร่าง หมายถึง การแสดงลักษณะภูมิประเทศ หรือรายละเอียดในลักษณะสองมิติ นักตีความรูปถ่ายทางอากาศจะต้องมีความคุ้นเคยในการพิสูจน์ทราบ โดยอาศัย "รูปร่าง" กับปรากฏการณ์ หรือรายละเอียดบนรูปถ่ายทางอากาศโดยที่นักตีความผู้นั้นได้สัมผัส คุ้นเคยกับปรากฏการณ์หรือรายละเอียดนั้นในภูมิประเทศมาบ้างแล้ว

ในการอาศัย “รูปร่าง” เป็นเครื่องมือในการตีความรูปถ่ายทางอากาศมีสิ่งต้องพึงตระหนักประการหนึ่งคือ การใช้“รูปร่าง”เพียงอย่างเดียว จะไม่ให้ข้อมูลเพียงพอเพื่อการพิสูจน์ทราบรายละเอียดหรือวัตถุทุกชนิด

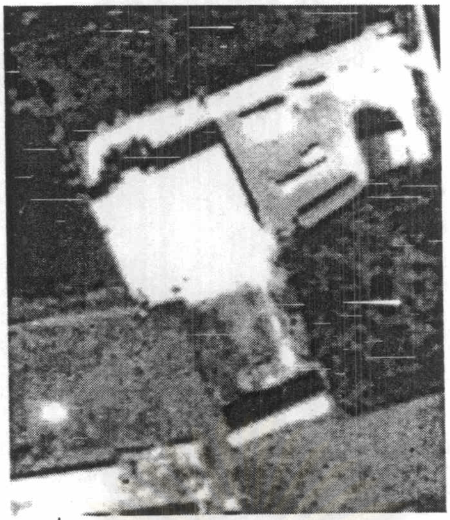
อย่างไรก็ตาม นักตีความรูปถ่ายทางอากาศก็ได้อาศัย“รูปร่าง” เป็นเครื่องมือประการหนึ่งในการตีความรูปถ่ายทางอากาศ ดังตัวอย่างในรูป

รูปที่ 4.19 แสดงคุณสมบัติการโค้งงอของรูปร่าง ที่บ่งบอกได้ว่าเป็น ถนน

จากรูปที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสามารถบอกได้ถึงรูปร่างของถนนที่มีการโค้งงอและมีการตัดผ่านบริเวณที่ผ่านลำน้ำ ซึ่งรูปร่างลักษณะต่างๆที่สามารถบ่งบอกคุณลักษณะต่างๆเหล่านั้นได้

4.5.6 ขนาด หมายถึง ปริมาตรของวัตถุซึ่งสามารถมองเห็นในลักษณะสามมิติบนรูปถ่าย การเปรียบเทียบขนาดของวัตถุชนิดหนึ่งกับวัตถุที่ทราบขนาดแล้ว จะช่วยให้นักตีความรูปถ่ายทางอากาศอนุมานเพื่อทราบขนาดของวัตถุชนิดนั้นได้

4.5.7 เงา หมายถึง ความมืด มัว บนพื้นที่ อันเนื่องมาจากมีวัตถุทึบแสงมาบดบังลำแสงจากดวงอาทิตย์ เงาอาจจะบดบังปรากฏการณ์ หรือรายละเอียดที่สำคัญทำให้นักตีความไม่สามารถตีความได้ อย่างไรก็ตาม เงาอาจจะช่วยให้นักตีความสามารถวิเคราะห์ความสูงของวัตถุได้ โดยต้องคำนึงถึงมุมที่แสงอาทิตย์ตกกระทบวัตถุ และตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่นั้นนอกเหนือไปจากนี้ เงายังมีประโยชน์ต่อการตีความรูปถ่ายทางอากาศเป็นอย่างมากสามารถทำให้รับรู้ถึงความสูงต่ำของวัตถุ หรือ ภูมิประเทศ ก่อให้เกิดภาพทรวดทรงที่ดีขึ้น ดังรูป



รูปที่ 4.20 แสดงให้เห็นถึงเงาที่สามารถบ่งบอกให้ถึงภาพทรวดทรงของวัตถุหรือภูมิประเทศ (ภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา)

4.5.8 ที่ตั้งในเชิงภูมิประเทศ หมายถึง ตำแหน่งของสถานที่ที่เกี่ยวพันกับพื้นที่โดยรอบ โดยทั่วไป รูปร่างลักษณะของพื้นที่หรือภูมิภาคใดจะเป็นเช่นใดขึ้นอยู่กับที่ตั้งในเชิงภูมิประเทศของพื้นที่หรือภูมิภาคนั้น

จากคุณสมบัติหรือเหตุผลดัง ที่ได้กล่าวมาในขั้นต้นสามารถจะบ่งบอกได้ว่าคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพากับการแปลภาพถ่ายทางอากาศ มีขีดความสามารถที่เพียงพอต่อการใช้ในงานจำแนกรายละเอียดจากภาพถ่ายทางอากาศ

4.6 คุณลักษณะของภาพถ่ายทางอากาศที่เหมาะสมกับงานจำแนกรายละเอียด

ในงานสำรวจงานจำแนกรายละเอียดบนภาพถ่ายทางอากาศ 1 ระวาง จะใช้ภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1 : 50000 อย่างน้อย 16 รูป ดังนั้นการที่จะนำไฟล์ภาพถ่ายทางอากาศไปใช้ในสนามจะต้องมีการบันทึกหรือเก็บข้อมูลภาพถ่ายในเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นจำนวนมาก การที่จะเลือกชนิดของรูปแบบไฟล์ภาพถ่ายทางอากาศที่มีการลดขนาดของข้อมูลและมีความละเอียดเพียงพอต่อการจำแนกบนภาพถ่ายจึงมีความจำเป็นอย่างมาก ดังนั้นในการพิจารณาคุณสมบัติของรูปแบบไฟล์ภาพถ่ายทางอากาศจะต้องคำนึงถึงดังนี้

4.6.1 ขนาดของข้อมูลไฟล์ภาพถ่ายทางอากาศ

โดยปกติแล้วการสแกนภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1 : 50000 จะสแกนที่ความละเอียด 30 ไมครอน ขนาดของไฟล์ภาพถ่ายทางอากาศจะมีขนาดประมาณ 60 เมกกะไบต์ การที่จะนำไฟล์ข้อมูลภาพถ่ายที่ได้ไปบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาจึงเป็นเรื่องยากต่อการทำงานและการนำข้อมูลไปทำงานในสนาม เนื่องจากหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพามีขนาดจำกัด ดังนั้นในการที่จะทำการลดขนาดของข้อมูลไฟล์ภาพถ่ายทางอากาศจึงมีประโยชน์

อย่างมาก ในการพิจารณาเลือกรูปแบบของไฟล์ภาพถ่ายทางอากาศจึงเลือกพิจารณารูปแบบที่มีการลดขนาดของข้อมูลภาพ ได้แก่รูปแบบ Jpeg และ ECW ซึ่งมีเทคโนโลยีในการบีบอัดภาพช่วยลดขนาดของภาพลง

รูปแบบ	Target ratio	Actual compression ratio	ขนาดไฟล์(เมกะไบต์)
Tiff file	-	-	75.3
Jpeg file	5 : 1	8.1 : 1	9.27
ECW 10	10:1	8.5 : 1	6.6
ECW 20	20:01	16.0 : 1	3.5

ตาราง 4.3 เปรียบเทียบขนาดของไฟล์ภาพถ่ายชนิดต่างๆ

จากตาราง 4.3 จะเห็นได้ว่าหากมีการนำข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศที่มีการบีบอัดข้อมูลชนิด ECW ขนาดการบีบอัด 20 เท่า จะสามารถช่วยลดขนาดข้อมูลภาพถ่ายลงให้มีขนาด 3.5 เมกกะไบต์ทำให้เมื่อมีการพิจารณาขนาดของหน่วยความจำภายนอกที่ต้องใช้ในระบบจำแนกรายละเอียดเพื่อที่จะบันทึกข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศได้ดังตารางต่อไปนี้

ขนาดหน่วยความจำ (Mb.)	tif (ภาพ)	jpg (ภาพ)	ECW 10(ภาพ)	ECW 20(ภาพ)
16	0	1	2	4
32	0	3	4	9
64	0	6	9	18
128	1	13	19	36
256	3	27	38	73
512	6	55	77	146
1024	13	110	155	292

ตาราง 4.4 แสดงจำนวนภาพถ่ายทางอากาศที่สามารถบันทึกบนหน่วยความจำขนาดต่างๆ

จากตาราง 4.4 หากพิจารณาถึงการทำงานจำแนกรายละเอียดภาพถ่ายทางอากาศ 1 ระวาง จะต้องมีการบันทึกภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้ในการทำงานอย่างน้อย 16 ภาพ ดังนั้น หากมีการใช้ภาพถ่ายในรูปแบบ jpeg จะต้องมีการใช้หน่วยความจำภายนอกอย่างน้อย 256 เมกกะไบต์

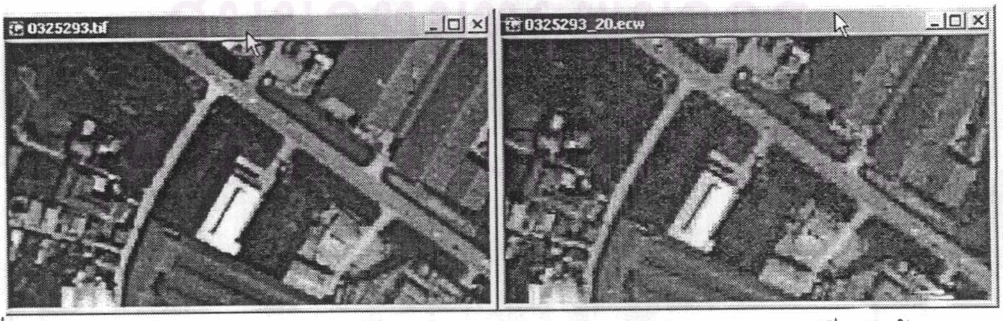
หากใช้ภาพถ่ายในรูปแบบ ECW ที่การบีบอัด 20 เท่า จะต้องใช้หน่วยความจำภายนอกขนาด 64 เมกกะไบต์ เป็นอย่างน้อย จึงจะเพียงพอต่อการทำงานจำแนกรายละเอียด 1 ระวาง

4.6.2 คุณภาพของไฟล์ภาพถ่ายทางอากาศในการจำแนกรายละเอียด

นอกจากจะคำนึงถึงขนาดของไฟล์ภาพถ่ายทางอากาศแล้วยังจะต้องคำนึงถึงการแสดงผลของข้อมูลภาพว่าเมื่อบีบอัดข้อมูลแล้วคุณภาพของภาพยังสามารถในการจำแนกได้อยู่หรือไม่ การเปรียบเทียบข้อมูลที่บีบอัดแล้วกับข้อมูลเดิมที่ยังไม่ผ่านการบีบอัดโดยจะแสดงดังภาพ

รูปที่ 4.21 การเปรียบเทียบภาพถ่ายต้นฉบับ กับ ข้อมูลภาพในรูปแบบ Jpeg

รูปที่ 4.22 การเปรียบเทียบภาพถ่ายต้นฉบับ กับ ข้อมูลภาพในรูปแบบ ECW บีบอัดข้อมูล 10 เท่า



รูปที่ 4.23 การเปรียบเทียบภาพถ่ายต้นฉบับ กับ ข้อมูลภาพในรูปแบบ ECW บีบอัดข้อมูล 20 เท่า

จากการเปรียบเทียบข้อมูลภาพที่ถูกบีบอัดกับข้อมูลภาพต้นฉบับ ในรูปแบบต่างๆจะแสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการบีบอัดข้อมูลในรูปแบบ ECW อัตราการบีบอัดที่ 20 เท่า ยังสามารถที่จะ

จำแนกข้อมูลที่อยู่บนภาพได้โดยภาพที่ถูกบีบอัดยังคงมีรายละเอียดที่ไม่ต่างไปจากข้อมูลภาพต้นฉบับเท่าใดนักแต่ผลของขนาดข้อมูลภาพที่บีบอัดมีขนาดเล็ก ซึ่งเหมาะกับการที่จะนำไปใช้งานจำแนกรายละเอียดบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

4.7 ประโยชน์ของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพากับงานจำแนกรายละเอียด

สามารถที่จะสรุปประโยชน์ที่ได้รับจากการนำเครื่องคอมพิวเตอร์พกพามาใช้กับงานจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

4.7.1 ช่วยในการลดขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน

เนื่องจากในระบบเดิมการเก็บข้อมูลจำแนกรายละเอียดในสนาม เมื่อได้มีการเขียนข้อมูลลงบนกระดาษไขและพร้อมกับการบันทึกข้อมูลลงบนแผ่นนามศัพท์แล้ว ภายหลังเมื่อกลับมาที่พัก จะต้องมีการนำข้อมูลจำแนกรายละเอียดที่ได้จากสนาม มาทำการคัดลอกและเขียนลงบนกระดาษไขอีกครั้งหนึ่ง จึงทำให้เกิดการเขียนงานจำแนกรายละเอียด 2 ครั้ง แล้วจึงส่งข้อมูลจำแนกรายละเอียดที่ได้ไปยังกองสนามเพื่อทำการตรวจสอบ ก่อนที่จะส่งต่อไปยังเจ้าหน้าที่แผนที่เพื่อทำการ ดิจิไตส์ ตามข้อมูลจำแนกรายละเอียดที่ได้จากสนาม

จะเห็นได้ว่า การทำงานคัดลอกงานสนามที่ซ้ำซ้อน เหล่านี้สามารถแก้ไขให้หมดไปได้หากให้ผู้จำแนกรายละเอียด เป็นผู้ทำการดิจิไตส์ พร้อมกับเก็บข้อมูลเชิงบรรยาย ในพื้นที่ที่ทำการสำรวจ ซึ่งจะช่วยลดขั้นตอนการคัดลอกงานสนามและลดขั้นตอนการดิจิไตส์ข้อมูล ของเจ้าหน้าที่ ในส่วนที่เขียนแผนที่ ซึ่งหากมีการนำระบบในงานวิจัยนี้ไปใช้งาน ก็จะสามารถลดขั้นตอนในการทำงานลงไปได้

4.7.2 ลดเวลาในการทำงานสนามและงานสำนักงาน

การจำแนกรายละเอียดเดิมได้มีการแบ่งเวลาที่ใช้ในการสำรวจงานจำแนกรายละเอียดในสนามโดยพื้นที่ที่ทำการสำรวจขนาดระวางแผนที่ ชุด L7017 มาตราส่วน 1:50000 ซึ่ง 1 ระวาง จะใช้เวลาในการทำงานสำรวจประมาณ 30 วัน หรือมากกว่านั้นหากพื้นที่ที่ทำการสำรวจมีความหนาแน่นของข้อมูลมาก ซึ่งโดยปกติแล้วจะเป็นการสำรวจและจำแนกรายละเอียดในสนามประมาณ 15-20 วัน ซึ่งจะน้อยหรือมากขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่ที่ทำการสำรวจที่แตกต่างกันไปและในส่วนที่เหลือจะเป็นการทำงานในสำนักงานเพื่อทำการเขียนและคัดลอกงานจำแนกรายละเอียดประมาณ 10-15 วัน ก่อนที่จะทำการส่งงานจำแนกรายละเอียดไปยังกองสนามใหญ่เพื่อคอยตรวจสอบข้อมูลอีกครั้ง

ถ้ามีการนำระบบงานจำแนกรายละเอียดในงานวิจัยนี้ไปใช้ จะช่วยลดเวลาในการส่วนของการเขียนและคัดลอกงานจำแนกให้หมดลงไปได้เนื่องจาก ระบบใหม่ที่ได้พัฒนาจะมี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะการทำงานการบันทึกเพียงครั้งเดียว ซึ่งจะส่งผลให้ลดเวลาในส่วนที่ใช้ในสำนักงานของระบบเดิมลงได้

4.7.3 ความถูกต้องของข้อมูลจำแนกรายละเอียด

จากการทำงานจำแนกรายละเอียดที่ผ่านมามักจะเกิดปัญหาในเรื่องการสะกดคำของเจ้าหน้าที่แผนที่ มีการอ่านข้อมูลจำแนกรายละเอียดในแผ่นนามศัพท์ที่ผิดพลาด และการอ่านข้อมูลจำแนกรายละเอียดบนแผ่นนามศัพท์อ่านไม่ออก หรือไม่ชัดเจน ทำให้เมื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทำแผนที่ก็จะเกิดปัญหาต่างๆในเรื่องการอ่านและตีความข้อมูลที่บันทึกลงบนแผ่นนามศัพท์ไม่ถูกต้อง

ในระบบจำแนกรายละเอียดใหม่ที่ได้วิจัยจะนำข้อมูลรายละเอียดของภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งอยู่ตรงหัวกระดาษของแผ่นนามศัพท์ และส่วนของข้อมูลจำแนกรายละเอียดในแผ่นนามศัพท์ไปเก็บลงในฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเพื่อช่วยลดปัญหาในเรื่องเจ้าหน้าที่แผนที่อ่านผิด หรือ อ่านไม่ออกได้ นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังมีส่วนที่เป็นโปรแกรมสำหรับช่วยในการค้นหาคำและเลือกรหัสอักษรให้ตรงกับชนิดของข้อมูลที่จะบันทึกได้

4.7.4 ช่วยลดปริมาณเอกสารในการทำงานจำแนกรายละเอียด

จากการทำงานในระบบเดิมจะมีการใช้เอกสารหรือกระดาษในการจดบันทึกข้อมูลจำนวนมาก เริ่มตั้งแต่ภาพถ่ายทางอากาศ , กระดาษไขที่ใช้เขียนข้อมูลจำแนกรายละเอียด และแผ่นนามศัพท์ที่เป็นตารางที่ใช้จดบันทึกข้อมูลคุณลักษณะข้อมูลจำแนกรายละเอียด ซึ่งระบบงานเดิมจะมีเอกสารที่ใช้เป็นจำนวนมาก

เมื่อพิจารณาระบบงานจำแนกรายละเอียดบนระบบงานใหม่ที่ได้พัฒนาขึ้น จะสังเกตได้ว่าทั้งกระบวนการในการเก็บข้อมูลจำแนกรายละเอียดไม่จำเป็นต้องใช้เอกสารในการทำงานเลย เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ทั้งหมดอยู่ในรูปแบบดิจิตอลไฟล์ ทั้งหมด กล่าวได้ว่าการนำระบบงานจำแนกรายละเอียดใหม่มาใช้ จะช่วยลดปริมาณเอกสารให้น้อยลงหรือหมดลงไปได้

4.7.5 บทบาทของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการลดงานและค่าใช้จ่าย

ภาพถ่ายทางอากาศ ไม่จำเป็นต้องพิมพ์ลงบนกระดาษสามารถนำออกไปงานสนามได้ครั้งละมากๆ โดยบันทึกลงในสื่อ เช่น CD หรือแผ่นบันทึกต่างๆ โดยคุณภาพของภาพจะไม่มีการเปลี่ยน ในขณะที่ระบบเดิมจะใช้ภาพถ่ายทางอากาศซึ่งเป็นกระดาษ ซึ่งอาจเกิดปัญหาจากสิ่งแวดล้อม เช่น ความชื้นทำให้คุณภาพของกระดาษเปลี่ยนไปได้

กระดาษไขที่ใช้ซ้อนภาพถ่ายทางอากาศในระบบงานเดิมไม่มีความจำเป็นจะต้องใช้ เนื่องจากข้อมูลจำแนกรายละเอียดที่ได้จะบันทึกในรูปของเวคเตอร์ ทั้งในรูปจุด , เส้น และรูป

หลายเหลี่ยม โดยข้อมูลที่บันทึกได้จะซ้อนทับให้ปรากฏบนภาพถ่ายทางอากาศ ในหน้าจอแสดงผลของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาซึ่งทำงานเช่นเดียวกับระบบเดิม และเมื่อนำข้อมูลกลับมายังสำนักงานก็สามารถที่จะนำข้อมูลโอนเข้าคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการทำแผนที่ได้ทันทีพร้อมกับข้อมูลเชิงบรรยายของข้อมูลที่สำรวจมา ซึ่งจะทำให้ลดเวลาและความผิดพลาดได้เป็นอันมาก

แผ่นนามศัพท์ในระบบเดิมจะใช้บันทึกข้อมูลเชิงบรรยาย จะถูกทดแทนด้วยระบบฐานข้อมูล ซึ่งการแปล การสะกดและค้นหาคำศัพท์จะถูกทำด้วยคอมพิวเตอร์ ประมวลภาษาที่ใช้ช่วยในการบันทึกข้อมูลที่เป็นข้อความ การบันทึก ตลอดจนการถ่ายข้อมูลสู่เครื่องคอมพิวเตอร์สำนักงานสามารถทำได้สะดวกเพราะอยู่ในรูปแบบดิจิตอล และรวดเร็วในการส่งผ่านข้อมูล

ภาพสเก็ตช์หมู่บ้าน ในระบบเดิมจะต้องมีการบันทึกข้อมูลต่างๆของหมู่บ้าน เช่น ลักษณะหมู่บ้าน สภาพหมู่บ้าน หากใช้ระบบใหม่ ในส่วนข้อมูลนี้สามารถที่จะงดเว้นในการบันทึกได้ เนื่องจากส่วนนี้ได้ถูกบันทึกไปแล้ว คำบรรยายต่างๆสามารถจัดเก็บไว้ในส่วนข้อมูลเชิงบรรยายของหมู่บ้านที่เป็นชนิดจุดได้โดยตรง และการถ่ายทอดกลับไปยังระบบผลิตแผนที่จะเป็นอัตโนมัติได้เช่นกัน

ในการทำงานระบบจำแนกรายละเอียดยังมีข้อที่จะพิจารณาเพิ่มเติม คือ

- ระบบงานจำแนกใหม่จะเป็นการใช้อุปกรณ์ที่ทำงานร่วมกับไฟฟ้า จึงต้องมีการชาร์ตไฟให้กับแบตเตอรี่ของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา พื้นที่ที่ไปทำงานสนามจึงจำเป็นจะต้องมีกระแสไฟฟ้า เพื่อใช้ในการถ่ายโอนข้อมูลหรือชาร์ตไฟเพื่อใช้ในการทำงาน
- ในระบบที่พัฒนาขึ้นจะเห็นได้ว่าจะต้องมีปริมาณครุภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้นไม่ว่าจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา และ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ผู้สำรวจจะต้องจัดหาเพื่อทำการถ่ายโอนข้อมูล ทำให้ต้องมีการใช้งบประมาณในการจัดหาเพิ่มเติมมากขึ้น

4.8 สรุป

หลังจากการทดสอบระบบ ผลการทำงานในเรื่องโปรแกรมการนำเข้าข้อมูลจำแนกรายละเอียดมีความสะดวกในการบันทึกข้อมูลเชิงตำแหน่งและข้อมูลเชิงบรรยาย ช่วยลดเวลาในการทำงานได้ การถ่ายโอนข้อมูลจากสนามมายังคอมพิวเตอร์สำนักงานสามารถกระทำได้อย่างสะดวก เนื่องจากข้อมูลอยู่ในรูปแบบ ดิจิตอล สำหรับในเรื่องแบตเตอรี่ที่ใช้ระหว่างการทำงานสนาม สามารถทำงานได้ตลอดทั้งวัน เนื่องจากลักษณะการจัดเก็บข้อมูลไม่มีความจำเป็นต้องเปิดเครื่องไว้ตลอดเวลา ทำให้ประหยัดแบตเตอรี่ที่ใช้ในการทำงาน อีกทั้งมีอุปกรณ์เสริมคือแบตเตอรี่สำรองทำให้เรื่องการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสามารถ ปฏิบัติงานได้ตลอดทั้งวันในงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สนามจากผลการทดสอบระบบและการทดลองใช้งานจริง พบว่าระบบจำแนกรายละเอียดภาพถ่ายทางอากาศนี้สามารถทำได้ ทั้งการเพิ่มข้อมูล ค้นหา แก้ไขและการแสดงผล สามารถให้ผลการทำงานที่มีความถูกต้อง มีความสะดวก และใช้งานได้จริง หากได้มีการนำระบบที่วิจัยมาใช้งาน ณ กรมแผนที่ทหารในอนาคต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย