บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ Intel pentium III 800 Mhz
2. ซอฟต์แวร์ประมวลผลข้อมูลดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศ ซอฟต์แวร์ ENVI เวอร์ชั่น 3.2 ได้ด้รับการสนับสนุนการใช้งานจากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
3. ซอฟต์แวร์จัดการข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ Arcview เวอร์ชั่น 3.2
4. จีพีเอส มือถือ ยี่ห้อ Magellan รุ่น color track

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลดาวเทียม แลนด์แซทที่เอ็ม 5TM และข้อมูล AIRSAR โดยได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์สารสนเทศ(องค์การมหาชน)และกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4

ดาวเทียม และ Airborne	ระบบบันทึกความยาวคลื่น (เซนติเมตร)	ทิศทางการแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	มุมตกกระทบ (องศา)	รายละเอียดการบันทึก (เมตร)	วันบันทึกภาพ
AIRSAR	C – band (5.56)	VV	20-60	10	6-Dec-39
	L - band (23.5)	HH, VV , HV	20-60	10	6-Dec-39
	P - band (68)	HH, VV , HV	20-60	10	6-Dec-39
LANDSAT	TM (0.45-2.7(ไมโครเมตร))				17-Feb-39
แบนด์1 (สีน้ำเงิน)	0.450 - 0.515	-		30	
แบนด์2 (สีเขียว)	0.525 - 0.605	-		30	
แบนด์3 (สีแดง)	0.630 – 0.690	-		30	
แบนด์4 (อินฟาเรดใกล้)	0.775 – 0.900	-		30	
แบนด์5 (อินฟาเรดคลื่นสั้น)	1.550 – 1.750	-		30	
แบนด์7(อินฟาเรดกลาง)	2.090 – 2.350	-		30	

ตารางที่ 4 : แสดงข้อมูลภาพที่ใช้ในการศึกษา

เนื่องจากแบนด์ C เป็นแบบ Integer 2 และข้อมูลได้ผ่านการเน้นข้อมูลด้วยตารางค้นหา (Lut : Look Up Table) แบบถาวรจึงไม่สามารถนำมาศึกษาค่าระดับสีเทา

2. ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50000 ผลิตโดยกรมแผนที่ทหาร จำนวน 1 ระวาง คือ 4935 II

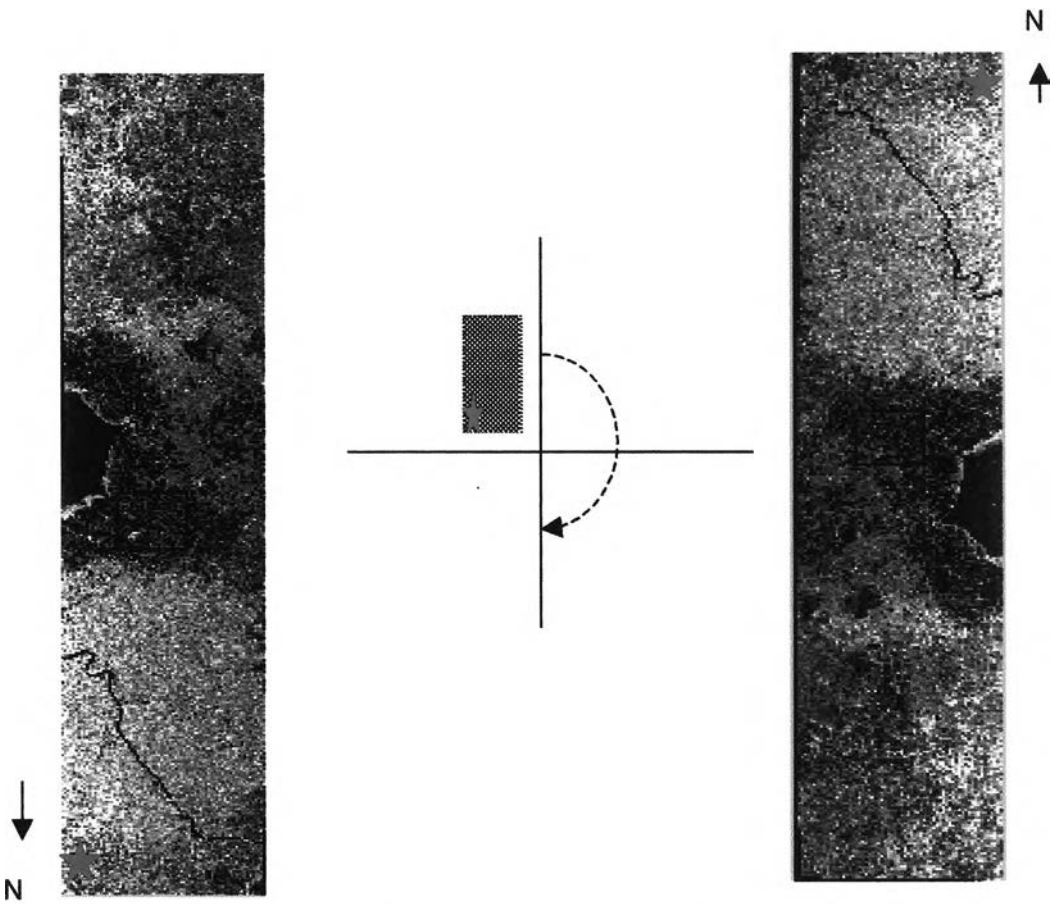
3. ข้อมูลภาคสนาม (Ground Truth) ปี 2539 ของพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี จากโครงการประยุกต์ข้อมูลภาพถ่ายเรดาร์ AIRSAR ในประเทศไทย จากกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3.3 การนำเข้าข้อมูล

3.3.1 นำเข้าข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 5TM และ AIRSAR ลงจัดเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูล AIRSAR แบนด์ L และ แบนด์ P ถูกจัดเก็บในรูปแบบของ Compressed Stoke Matrix ดังนั้นต้องใช้คำสั่งเฉพาะในการทำ Decompressed ที่สามารถแปลงข้อมูลดังกล่าวให้สามารถพร้อมใช้งาน โดยคำสั่งดังกล่าวสามารถนำเข้าข้อมูลและแยกชนิดของทิศทางการแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ได้แก่ HH HV และ VV (ดาราศรี ดาวเรือง และ คณะ, 2545)คำสั่งเฉพาะนี้ถูกออกแบบและติดตั้งบนโปรแกรม ENVI ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

เนื่องจากข้อมูล AIRSAR เป็นข้อมูลที่จัดเก็บในรูป 16 บิต ซึ่งหมายถึง ค่าระดับสีเทาหรือค่าความสว่างจุดภาพ 1 จุดภาพ มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 65535 (2^{16}) ดังนั้นจึงต้องทำการแปลงจาก 16 บิตให้เป็น 8 บิตก่อน โดยใช้วิธีการตัดช่วง (Thesholding) โดยอาศัยแผนภูมิภาพ (Histogram) ศึกษาการกระจายของค่าระดับสีเทา และจุดภาพของข้อมูลนั้นก่อนเพื่อกำหนดค่าต่ำสุดสูงสุดของข้อมูลเรดาร์ ซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลขาเข้า แล้วทำการแปลงข้อมูลเป็น 8 บิต ที่มีค่าระดับสีเทาตั้ง 0-255 (2^8) สำหรับข้อมูลขาออก ผลลัพธ์ก็คือ ข้อมูลจะถูกย่อให้มีขนาดเล็กลง สำหรับการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดการตัดช่วงด้วยช่วงข้อมูลอยู่ระหว่าง $\pm$ 1.5ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (http://www.ResearchSystems.com/envi)

หลังจากการนำเข้าข้อมูลและการแปลงข้อมูลเรียบร้อยแล้วต้องทำการหมุนภาพ (Image Rotation) เพื่อให้ภาพมีทิศสอดคล้องกับความเป็นจริงตรงตามแผนที่ภูมิประเทศ ดังรูปที่ 24



รูปที่ 24- แสดงทิศทางการหมุนของภาพ AIRSAR

3.3.2 การแก้ไขความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต (Geometric correction)

เป็นการปรับแก้ภาพข้อมูลให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และสอดคล้องกับตำแหน่งบนผิวโลก โดยอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดภาพ (ในรูปของ row และ column) ของจุดใดๆ และพิกัดจริง (เช่น พิกัดภูมิศาสตร์หรือพิกัด UTM) ของจุดเดียวกันบนภาพ ในการคำนวณหาพารามิเตอร์เพื่อใช้ในแบบจำลองที่เลือกไว้นั้น จำเป็นต้องมีจุดบังคับภาพ โดยจุดบังคับภาพจะต้องมีจำนวนและตำแหน่งที่เหมาะสม พิกัดภาพของจุดบังคับภาพสามารถวัดได้โดยตรงจากตัวภาพดาวเทียมเอง ส่วนพิกัดจริงต้องอาศัยวิธีการอื่นๆ เช่น การวัดในพื้นที่ด้วย GPS หรือ อาศัยพิกัดจากแหล่งข้อมูลอื่น เช่น แผนที่ หรือ ภาพดาวเทียมที่ปรับแก้แล้ว

สำหรับงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธี Image to image registration โดยใช้ภาพ AIRSAR L-HH (จาก กรมพัฒนาที่ดิน โครงการ AIRSAR PROJECT 2545) ซึ่งเป็นภาพที่ผ่านการแก้ไขความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตเรียบร้อยแล้ว เป็นภาพอ้างอิง(Reference Image) และมี AIRSAR Band L(HH,HV,VV) และ Band P (HH,HV,VV) เป็นภาพที่ต้องการปรับแก้ ทั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้

I3221185

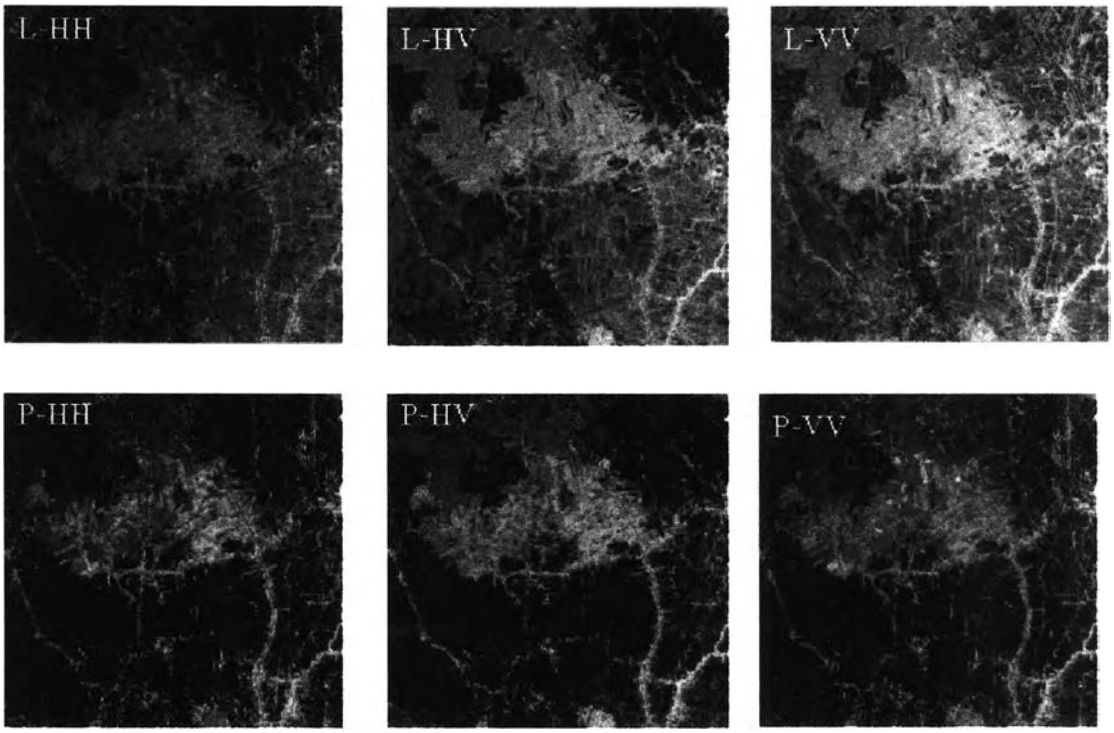
มีตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ในระบบเดียวกัน (Co-registration) โดยงานวิจัยนี้ใช้วิธีการปรับแก้โดยใช้สมการโพลิโนเมียล (polynomial Equation) กำลังสอง และปรับค่าระดับสีเทาของข้อมูลภาพดาวเทียมใหม่ด้วยวิธี Nearest Neighbor (Huang and Hsieh, 1995)โดยผลปรับแก้ที่ได้มีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย 0.3 จุดภาพ

โดยทั่วไปการแก้ไขความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต ด้วยวิธี Image to map registration ควรมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error) ไม่เกินกว่า 0.3 เท่าของขนาดจุดภาพ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2543) ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่ได้จากงานวิจัยนี้มีค่าเท่ากับ 0.3 จุดภาพ จึงถือว่ายอมรับได้ โดยค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่ได้เป็นค่าที่เกิดจากการถ่ายโอนค่าพิกัด (coordinate transformation) ระหว่างภาพอ้างอิงกับภาพที่ต้องการแก้ไขเท่านั้น ไม่ถือว่าเป็นค่าความถูกต้องเชิงตำแหน่งบนผิวโลก

3.3.3 กรองจุดกระ (Speckle Noise Removing)

ข้อมูลระบบ SAR จะมีลักษณะข้อมูลแตกต่างจากข้อมูลระบบอื่น กล่าวคือ ข้อมูลมักจะมีสัญญาณรบกวนที่เพิ่มขึ้นแบบเส้นตรงด้วยการเฉลี่ยค่าระดับสีเทาหรือเรียกสัญญาณรบกวนแบบพหุคูณ (Multiplicative) เป็นผลให้ข้อมูล SAR ที่ได้มีจุดกระ กระจายทั่วทั้งภาพ เรียกจุดกระนี้ว่า "Speckle Noise" หรือ Salt and Pepper ดังนั้นก่อนนำข้อมูลมาวิเคราะห์จะต้องทำการลบจุดกระก่อน เทคนิควิธีการลบจุดกระส่วนใหญ่ใช้หลักการเน้นข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งใช้ค่าระดับสีเทาของจุดภาพรอบข้างตามขนาดของหน้าต่างตัวกรอง (Window Filter) ซึ่งประกอบด้วยขนาดจุดภาพ และขนาดบรรทัดที่เลือกใช้ แล้วนำมาคำนวณหาค่าระดับสีเทาของแต่ละจุดภาพด้วยค่าของจุดภาพข้างเคียงในรูปแบบต่างๆ โดยการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกวิธีการกรองแบบ Lee โดยใช้ขนาดของหน้าต่างตัวกรอง 7*7 และทำการกรอง 2 ครั้ง (พร้อมจิตร ตระกูลดิษฐ์ และ คณะ ,2545) (รูปที่ 25)

การกรองสัญญาณรบกวนแบบ Lee เป็นการประมาณค่าความเข้มของสัญญาณด้วยการทำให้ความผิดพลาดกำลังสองต่ำสุด การแทนค่าของจุดภาพหาได้จากค่าสถิติเฉพาะภายในหน้าต่างตัวกรอง (window) ณ บริเวณที่มีความสม่ำเสมอ ความแปรปรวน (σ) จะมีค่าต่ำลงเข้าใกล้ 0 หรือเท่ากับ 0 ความเข้มสัญญาณจุดภาพเป้าหมายตรงกลางหน้าต่างตัวกรองจะมีค่าใกล้เคียงค่าเฉลี่ยภาพ (mean) แต่ในบริเวณที่มีความแปรปรวน ความเข้มไม่สม่ำเสมอ การกรองแบบ Lee จะช่วยให้ความเข้มของสัญญาณเข้าใกล้ความเข้มเดิมของจุดเป้าหมาย



รูป 25 - ภาพที่ได้หลังจากการกรองแบบ Leeขนาดหน้าต่าง 7*7 จำนวน 2 ครั้งของ แบนด์ L(HH,HV,VV) และ แบนด์ P (HH,HV,VV)

3.3.4 การเน้นภาพให้คมชัด (Image enhancement)

ภาพแอร์ซาร์ ทั้ง L band และ P band เป็นภาพที่บันทึกต่างทิศทางการแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้ากัน คือมีทั้งการรับ-ส่งคลื่นในแนวราบหรือแนวนอน (HH) แนวดิ่งหรือแนวตั้ง (VV) และรับส่งต่างทิศทางการแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (HV) ดังนั้นภาพแอร์ซาร์ จึงเป็นภาพที่ค่อนข้างมืด ดังนั้นการขยายค่าความเข้มทำให้ได้ภาพที่มีความสว่างสามารถมองเห็นรายละเอียดในภาพได้ชัดเจนขึ้นโดยทำการขยายค่าความเข้มสัญญาณ แบบ Linear

3.4 ออกภาคสนามเพื่อหาพื้นที่ตัวอย่างข้อมูล(Training Area) พร้อมเก็บข้อมูลจริงของพื้นที่ (Ground Truth) รวมถึงข้อมูลเพื่อการประเมินความถูกต้อง (Accuracy ssessments)

การออกภาคสนาม หรือการสำรวจภาคพื้นดิน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้วิเคราะห์ทราบถึงพื้นที่ที่ศึกษาจริงเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลดาวเทียม แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการออกสนาม ป้อนให้กับคอมพิวเตอร์ รายละเอียดของข้อมูลประกอบด้วย ตำแหน่งของจุดสำรวจที่อ้างอิงได้ บนแผนที่และข้อมูลดาวเทียม ลักษณะพื้นที่ ประเภทของสิ่งปกคลุมดิน ชนิดพืชพรรณ และสิ่งปกลูกสร้างตลอดจนสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ในพื้นที่ใกล้เคียง ช่วงเวลาในการสำรวจควรใกล้เคียงหรืออยู่ในฤดูกาลเดียวกันกับการบันทึกข้อมูลดาวเทียม หากต่างเวลากันควรสอบถามถึง ข้อมูลในช่วงเวลาที่บันทึกข้อมูลจากคนในท้องถิ่นนั้นๆ หรือคนที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่เราทำการศึกษาและวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลภาคสนามจาก กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นหลัก (รูปที่ 26) เพราะเป็นข้อมูลที่ออกสำรวจในช่วงเวลาเดียวกับการบันทึกข้อมูล AIRSAR และทำการออกภาคสนามในวันที่ 7-9 สิงหา 2546 เพื่อเก็บข้อมูลเพิ่มเติม

GolbeSAR Field Data Form

Observer.....Valairat.....Site ..8.....Date ..6/12/1996.....

Map/Site #.....4935II.....Location.....Ban Thong Khung .....Time of Day. 14.15....pm .....

Lat / Long or UTM Coordinates.....1461500N ..... 605800E.....

Weather Conditions

- ☐ Recent Rainfall
- ☐ Present
- ☐ 6 hours ago
- ☐ 12 hours ago
- ☐ 24 hours ago

Amount of Rain

- ☐ Light
- ☐ Moderate
- ☐ Heavey
- Flodding
- No Details Available on Recent Rainfall

Sky Conditions

- Sunny
- Party Cloudy
- Overcst

Comments.....

Ground Photographs Roll #.....

Close-up Frame # 's.....Description.....

No horizon Frame # 's 18 Description Salt Flat

No horizon Frame # 's 19 Description Salt Flat

Others Frame # 's.....Description .....

Comments . Salt water at the left side of road , closed to the intersection to the Rabun. Takeing photo at north-north west direction

Topography

- ☑ Flat
- ☐ Sloped
- ☐ Rugged
- ☐ Mountaionous

%Slope

- ☑ 0-5%
- ☐ 5-10%
- ☐ 10-20%
- ☐ >20%

of Slope

Aspect

- ☐ N
- ☐ NW
- ☐ W
- ☐ SW
- ☐ S
- ☐ SE
- ☐ N
- ☐ NE

- ☐ Compass Used
- ☐ No Compass Used

Dominant Land Cover

- ☐ Forest
- ☐ Savannah
- ☐ Coastal
- ☑ Wetland
- ☐ Scrubland
- ☐ Scrubland
- ☐ Barren / Bedrock

Dominant Land Use

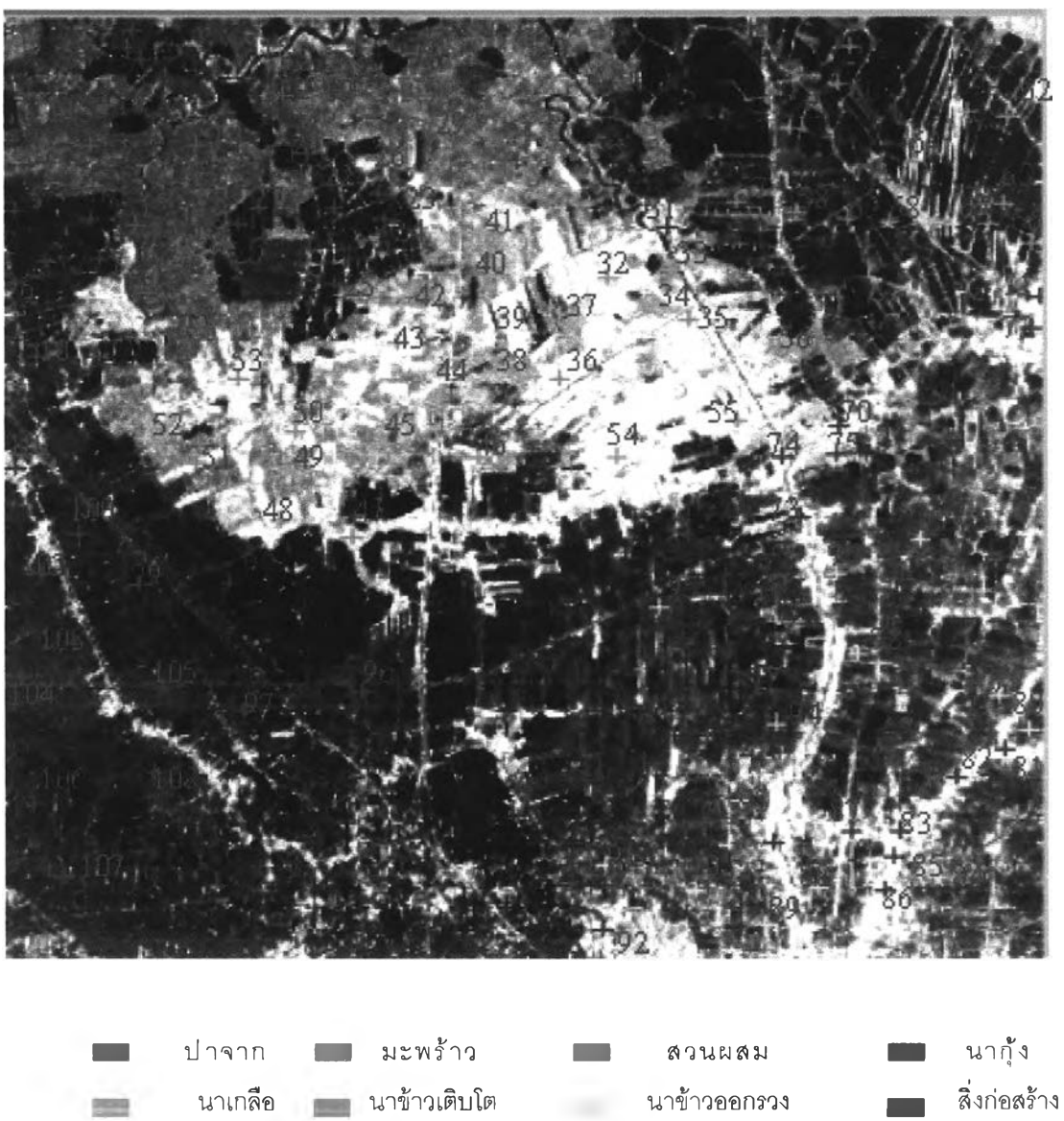
- ☐ Agriculture
- ☐ Grazing
- ☐ Forestry
- ☐ Urban
- ☐ Rural
- ☐ Industry

Comment..... Salt water.....

รูปที่ 26 - ตัวอย่างข้อมูลภาคสนามของ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

การออกภาคสนามในวันที่ 7-9 สิงหาคม 2546 ซึ่งเป็นช่วงของฤดูฝน ทำให้เจอปัญหาว่าบางพื้นที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ เนื่องจากเส้นทางคมนาคมบางเส้นไม่สามารถใช้การได้ และบางพื้นที่เป็นพื้นที่ส่วนบุคคลไม่อนุญาตให้เข้าได้และพบว่าการก่อสร้างบ้านเรือนมักมีการอยู่ติดถนนเป็นหลัก และมักก่อสร้างติดกับพื้นที่สวนของตนเอง นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่บางส่วนได้มีการเปลี่ยนแปลงไป เช่น ที่นากลายเป็นพื้นที่รกร้างว่างเปล่า และพื้นที่นากุ้งบางส่วนเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เลี้ยงปลา

การออกภาคสนามได้ทำการเก็บข้อมูลทั้งหมด 108 จุด แบ่งเป็นพื้นที่ศึกษาจำนวน 57 จุดและแบ่งเป็นจุดตรวจสอบ 51 จุด (รูปที่ 27)



รูปที่ 27 : แสดงจุดที่ทำการสำรวจภาคสนาม วันที่ 7-9 สิงหาคม 2546
ในพื้นที่ อ.บ้านแหลม และ อ.เมือง จ.เพชรบุรี

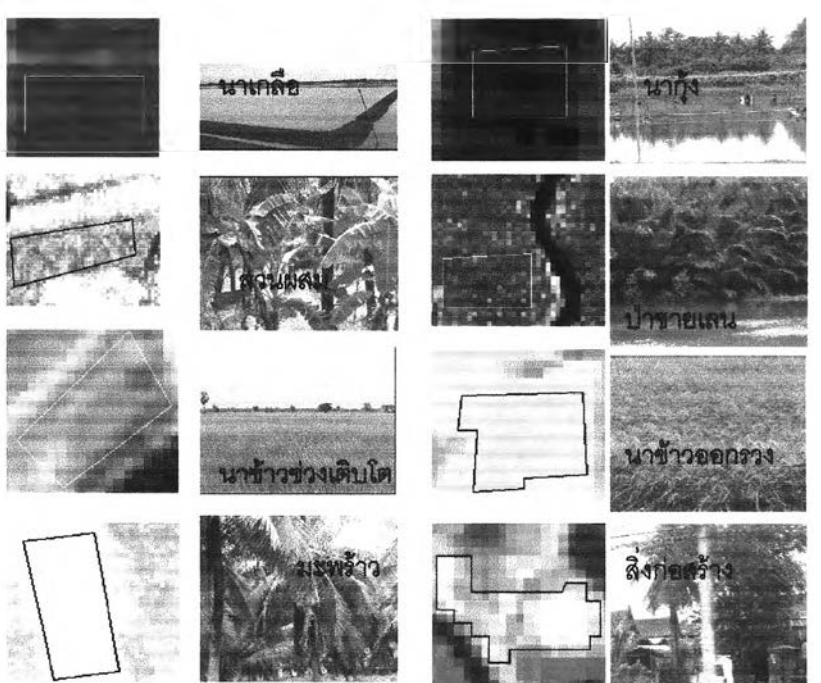
3.5 การวิเคราะห์ค่าระดับสีเทาของข้อมูล AIRSAR มีขั้นตอนดังนี้

(1) กำหนดพื้นที่ตัวอย่าง (Training Area) ของประเภทสิ่งปกคลุมดิน

ในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบค่าการกระจัดกระจายกลับของสัญญาณเรดาร์ในรูปของค่าระดับสีเทา จำเป็นจะต้องกำหนดพื้นที่ตัวอย่างของสิ่งปกคลุมดินแต่ละประเภท เพื่อศึกษาค่าสถิติของประเภทข้อมูลดังกล่าว

การกำหนดพื้นที่ข้อมูลตัวอย่างเป็นขั้นตอนที่ผู้วิเคราะห์จะต้องกำหนดบริเวณพื้นที่ตัวอย่าง ของข้อมูลแต่ละประเภท (รูปที่ 28) โดยพิจารณาจากค่าความสว่าง (DNs) หรือค่าการสะท้อนช่วงคลื่นของข้อมูล ซึ่งผู้วิเคราะห์อาจเลือกพื้นที่ข้อมูลตัวอย่างเพียงบริเวณหรือหลายบริเวณก็ได้ในแต่ละประเภทข้อมูล แต่การเลือกจากหลายบริเวณจะดีกว่า ส่วนจำนวนจุดภาพของพื้นที่ข้อมูลตัวอย่างแต่ละประเภทนั้นอาจกล่าวได้ว่าจำนวนจุดภาพของพื้นที่ข้อมูลตัวอย่างยิ่งมากความถูกต้องจะยิ่งสูง เมื่อกำหนดพื้นที่ข้อมูลตัวอย่างเรียบร้อยแล้ว ก็คำนวณค่าสถิติของทุกจุดภาพและทุกช่วงคลื่น ที่กำหนดภายใต้พื้นที่ข้อมูลตัวอย่างของแต่ละประเภทข้อมูล มาคำนวณค่าสถิติต่างๆ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย(Mean), ค่าความแปรปรวน (Variance), ความแปรปรวนร่วม (Covariance) ของแต่ละประเภท และค่าความสัมพันธ์ระหว่างประเภทข้อมูล เช่น Autocorrelation matrix, Separability matrix ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของแต่ละระบบ จากค่าสถิติดังกล่าวทำให้สามารถพิจารณาได้ว่า และ ประเภทข้อมูลใดมีคามหมายเหมือนหรือใกล้เคียงประเภทอื่น

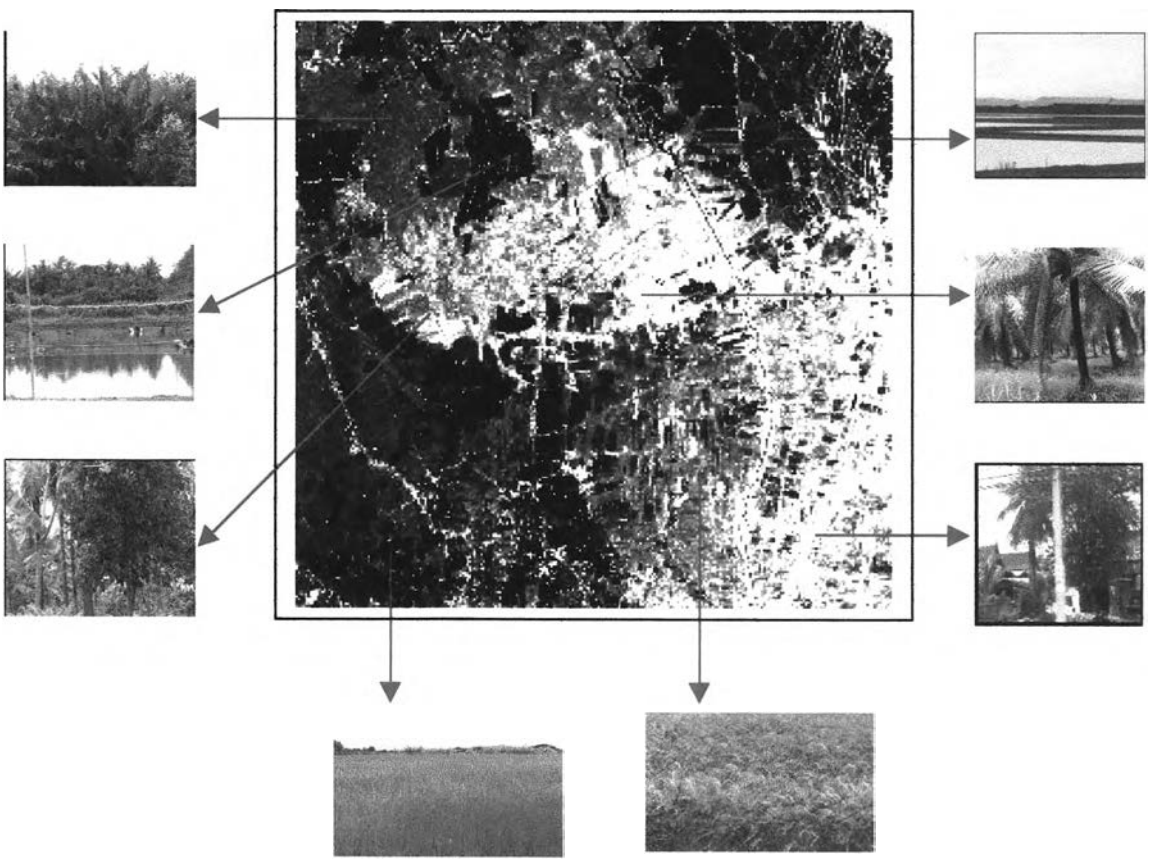
โดยการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดประเภทของสิ่งปกคลุมดินทั้งหมด 8 ชนิด ซึ่งได้แก่ ป่าชายเลน มะพร้าว สวนผสม นากุ้ง นาเกลือ นาข้าวช่วงเติบโต นาข้าวช่วงออกรวง และ สิ่งก่อสร้าง



รูปที่ 28 – ตัวอย่างพื้นที่ที่ใช้เป็นพื้นที่ตัวอย่าง ที่ได้จากการออกภาคสนาม

(2) วิเคราะห์ค่าสถิติ

เป็นขั้นตอนวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าสถิติซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) ของค่าระดับสีเทาในแต่ละประเภทข้อมูล จากพื้นที่ตัวอย่างที่ได้จากข้อ (1) เป็นการศึกษาความแตกต่างของการกระจัดกระจายกลับของสัญญาณเรดาร์ โดยศึกษาลักษณะการกระจัดกระจายกลับของสัญญาณเรดาร์ในรูปของค่าระดับสีเทา (Grey Level Value) ของสิ่งปกคลุมดิน 8 ชนิด ซึ่งได้แก่ ป่าชายเลน มะพร้าว สวนผสม นากุ้ง นาเกลือ นาข้าวช่วงเดิบโต นาข้าวช่วงออกรวง และ สิ่งก่อสร้าง โดยใช้ข้อมูล AIRSAR ที่บันทึกในความยาวคลื่นที่แตกต่างกันและทิศทางการแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แตกต่างกัน



รูปที่ 29 – แสดงลักษณะของการสะท้อนสัญญาณเรดาร์ของสิ่งปกคลุมดินแต่ละชนิด จากข้อมูล AIRSAR L-HH

จากรูปที่ 29 จะเห็นว่าสิ่งปกคลุมดินแต่ละชนิด มีการตอบสนองต่อสัญญาณเรดาร์ที่แตกต่างกันดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาลักษณะการกระจัดกระจายกลับของสัญญาณเรดาร์ในรูปของค่าระดับสีเทาของสิ่งปกคลุมดินแต่ละประเภทโดยอาศัยข้อมูลจากพื้นที่ตัวอย่าง ตามหัวข้อ 3.5 (1)

3.6 การหลอมข้อมูลดาวเทียมด้วยเทคนิค IHS (Intensity : Hue : Saturation) Color Transformation

การหลอมข้อมูลดาวเทียมด้วยเทคนิค IHS เป็นการหลอมข้อมูลดาวเทียมโดยใช้เทคนิคเกี่ยวกับสี (Color Transformation) ซึ่ง Pohl, 1999 ได้อธิบายโดยสรุปไว้ดังนี้

IHS (Intensity : Hue : Saturation) Color Transformation คือ การแปลงสี (Color Transformation) จากระบบสี RGB ที่เกิดจากการทำสีผสม (Color Composite) ของข้อมูลดาวเทียมที่มีรายละเอียดเชิงคลื่นสูง ไปสู่ระบบสี HIS และจำนำข้อมูลดาวเทียมที่มีรายละเอียดทางพื้นดินสูง เข้ามาแทนในส่วนของความสว่าง (Intensity) หลังจากนั้นก็จะทำการแปลงข้อมูลที่ได้ให้กลับมาสู่ระบบสี RGB ซึ่งข้อมูลใหม่ที่ได้ จะมีรายละเอียดทางพื้นดินสูงเท่ากับข้อมูลที่เข้ามาแทนที่เทคนิคดังกล่าวมักถูกนำมาใช้ในการแก้ปัญหาการสะท้อนพลังงานที่ใกล้เคียงกันของสิ่งปกคลุมดินต่างชนิดกัน (Dupas, 2000) และเป็นเทคนิคการหลอมที่ให้ผลลัพธ์ของภาพที่สามารถรักษาคุณสมบัติความชัดเจนและคุณภาพของช่วงคลื่น จากภาพที่มีรายละเอียดเชิงคลื่นที่สูงได้ดีและให้รายละเอียดของวัตถุได้ชัดเจนจากภาพที่มีรายละเอียดเชิงพื้นดินสูง (Huang and Hsieh ,1995; Pohl,1999)

สำหรับงานวิจัยนี้ได้อาศัยเทคนิคดังกล่าวระหว่าง ข้อมูลภาพ LANDSAT TM5 (453) หลอมรวมกับข้อมูล AIRSAR ในแต่ละแบนด์แต่ละทิศทางการแผ่สนามแม่เหล็กไฟฟ้า การเลือก LANDSAT TM5 (453) ก็เพื่อต้องการเน้นให้พืชมีสีแดง เพื่อต้องการแยกป่าริมน้ำออกจากป่าบกได้ง่าย (ศุทธินี ดนตรี, 2543: 8-12) และเพื่อให้พื้นที่ๆเป็นพืชกับสิ่งปลูกสร้างมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยนำข้อมูล AIRSAR ในแต่ละแบนด์แต่ละทิศทางการแผ่สนามแม่เหล็กไฟฟ้า มาแทนในแกน I (Intensity) โดยภาพผลลัพธ์จะมีค่ารายละเอียดเชิงพื้นดินสูงจากข้อมูลภาพ AIRSAR และมีค่ารายละเอียดเชิงคลื่นสูงจากข้อมูลภาพ LANDSAT TM5 (453)

3.7 การจำแนกข้อมูลดาวเทียม(Image classification)

เป็นขั้นตอนการจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) จากภาพดาวเทียม การจำแนกประเภทข้อมูลดาวเทียม หมายถึง การจัดแบ่งกลุ่มของข้อมูลว่าข้อมูลนั้นเป็นอะไร เช่น ป่าชายเลน มะพร้าว สวนผสม นากุ้ง นาเกลือ นาข้าวเติบโต นาข้าวออกรวง หรือ สิ่งก่อสร้าง เป็นต้น ซึ่งการแบ่งกลุ่ม จะใช้หลักการวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อแยกกลุ่มต่างๆ ของข้อมูล โดยจะพิจารณาจากคุณลักษณะเด่นของข้อมูลภายในภาพระหว่างช่วงคลื่นต่างๆ จากกลุ่มของข้อมูลที่

เราสนใจ โดยการศึกษานี้ได้เลือกใช้การจำแนกประเภทข้อมูลด้วยวิธี จำแนกประเภทแบบควบคุม (Supervised classification) เป็นการนำเอาค่าสถิติที่คำนวณได้จากพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง มาเป็นดัชนีในการพิจารณาจำแนกประเภทข้อมูลทุกจุดภาพในพื้นที่ศึกษา สำหรับจุดภาพใดที่ไม่อยู่ในช่วงค่าสถิติของประเภทข้อมูลใดๆจะถูกจัดอยู่ในกลุ่ม ข้อมูลไม่ได้จำแนกประเภท (Unclassifed) ทฤษฎีที่ใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้คือ การจำแนกประเภทแบบใกล้เคียงมากที่สุด (Maximum likelihood) ซึ่งเป็นทฤษฎีการจำแนกประเภทข้อมูล ที่พิจารณาค่าเวคเตอร์เฉลี่ยและค่าเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของข้อมูลแต่ละประเภท โดยตั้งสมมติฐานว่าแต่ละประเภทข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ แล้วคำนวณค่าความน่าจะเป็น ของแต่ละจุดภาพว่าจะถูกจำแนกอยู่ในประเภทข้อมูลใดโดยมีเส้นชั้นความสมดุลย์น่าจะเป็น (Equiprobability contours) เป็นรูปวงรี

3.8 การประเมินความถูกต้องของการจัดกลุ่มข้อมูล (Accuracy Assessment of classification)

เป็นการตรวจสอบการการปะปนกันระหว่างประเภทข้อมูล สามารถตรวจสอบจากตารางการปะปนระหว่างประเภทข้อมูล (confusion matrix) ซึ่งเป็นตารางที่นำผลลัพธ์ของการจำแนกประเภทข้อมูล มาซ้อนทับกับบริเวณพื้นที่ที่มีข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ที่ดินตามสภาพจริง เช่น แผนที่การใช้ที่ดิน หรือ ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม แล้วเปรียบเทียบว่าบริเวณที่ถูกจำแนกเป็นข้อมูลแต่ละประเภท มีความถูกต้องตรงกับสภาพความเป็นจริงอยู่เท่าไร โดยนับจากจำนวนจุดภาพที่ตกอยู่ในการใช้ที่ดินที่เป็นพื้นที่ตามสภาพเป็นจริง จำนวนจุดภาพเหล่านี้สามารถนำมาสร้างเป็นตารางไขว้ เพื่อเปรียบเทียบการประปนระหว่างประเภทข้อมูล

การจำแนกประเภทข้อมูลที่ดิน ควรมีการปะปนกันระหว่างประเภทข้อมูลน้อยที่สุด ตรวจสอบได้จากตารางการปะปนระหว่างประเภทข้อมูล ตรงช่องข้อมูลที่เป็นประเภทเดียวกันตรงทั้ง 2 แกนจะต้องมีจำนวนจุดภาพอยู่มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนจุดภาพทั้งหมด หรือลักษณะข้อมูลที่จำแนกถูกต้องมาเป็นแนวทแยง (diagonal)

ตัวบ่งชี้ผลการจำแนก คือ ค่าความถูกต้องโดยรวม (overall accuracy) ซึ่งบ่งบอกถึงความถูกต้องของการจัดกลุ่มข้อมูลว่ามีความถูกต้องน่าเชื่อถือโดยแสดงเป็นร้อยละ ส่วนค่า Producer's accuracy จะเป็นตัวบ่งบอกความสามารถของการจัดกลุ่มข้อมูลว่ามีเท่าไรและคิดเป็นร้อยละเท่าไร และ ค่าUser's accuracy จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าข้อมูลที่ผู้ผลิตทำให้มานำไปใช้ประโยชน์แล้วมีความถูกต้องเท่าไรคิดเป็นร้อยละเท่าไร