การจำแนกพื้นที่ป่าไม้จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต โดยวิธีการเชิงวัตถุแบบเงื่อนไขหลายหลักเกณฑ์

Forest Cover Classification from THAICHOTE Imageries using Object-Based Classification with Multi-Parameters

คติวิช กันธา[*1], จิตติมา จันทโกมุท[1], ภัทรภร แสงระวี[1] และภัทราวุฒิ ภู่ทอง[1]

Kativich Kantha[*1], Chittima Chanthakomut[1], Phattaraporn Sangrawee[1] and Pattrawuth Phuthong[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาวิธีการจำแนกพื้นที่ป่าไม้แบบกำหนดเงื่อนไข (Rule Sets)จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต จำนวน 4 ช่วงคลื่น รายละเอียดภาพ 2 เมตร โดยใช้วิธีการจำแนกเชิงวัตถุ (Object – Based Classification) แบบการแบ่งส่วนภาพ Multi-resolution/Spectral Difference การให้ค่าน้ำหนักช่วงคลื่น (Image Layer Weights) การกำหนดค่า Shape/Compactness และนำมาจำแนกโดยกำหนดค่า Threshold และ NDVI พร้อมการทำ Relations to Neighbor Objectsผลของการจำแนกนำมาเปรียบเทียบกับวิธีการจำแนกแบบ Nearest Neighborและตรวจสอบความถูกต้องด้วยพื้นที่ตัวอย่าง (Sample) ซึ่งพบว่า การจำแนกพื้นที่ป่าไม้แบบกำหนดเงื่อนไขมีค่าความถูกต้องร้อยละ 71.0 และการจำแนกแบบNearest Neighborมีค่าความถูกต้องร้อยละ 80.4 แต่ระยะเวลาในการประมวลผลของการกำหนดเงื่อนไขจะเร็วกว่า

คำสำคัญ: ไทยโชต การจำแนกเชิงวัตถุ ป่าไม้

ABSTRACT

The purpose of this research is to develop a methodology for classifying forest cover using 4 bands of THAICHOTE imageries. The resolution of THAICHOTE scene is 2m× 2m. The object-based classification methodology was applied to this study. The processing was consist of the multi-resolution/spectral difference algorithm, image layer weights parameters, and composition of homogeneity criterion (shape/compactness) parameters. Then the data was classified based on the threshold, NDVI values, and in relations to neighbor objects. The result of this classification found thatthe accuracy of forest cover classification was similar to traditional classification, but the processing time was more faster and comfortable.

Key words: THAICHOTE, Object-Based Classification, Forest Cover

*** Corresponding author; e-mail: kativich@gistda.or.th**

[1]สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

[1]Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)

คำนำ

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญของประเทศ เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร แหล่งวัตถุดิบของปัจจัยสี่ และช่วยรักษาความสมดุลของสิ่งแวดล้อม ปัญหาสำคัญของป่าไม้ในปัจจุบัน คือ การบุกรุกทำลายป่า และถือว่าเป็นวาระแห่งชาติที่รัฐบาลประกาศให้ต้องดำเนินการแก้ไขอย่างเร่งด่วน การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี จากรายงานของกรมป่าไม้ ปี พ.ศ. 2557พบว่าพื้นที่ป่าไม้ของประเทศตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2516 – 2556 มีแนวโน้มของพื้นที่ลดลงเป็นประจำทุกปี (Figure 1)

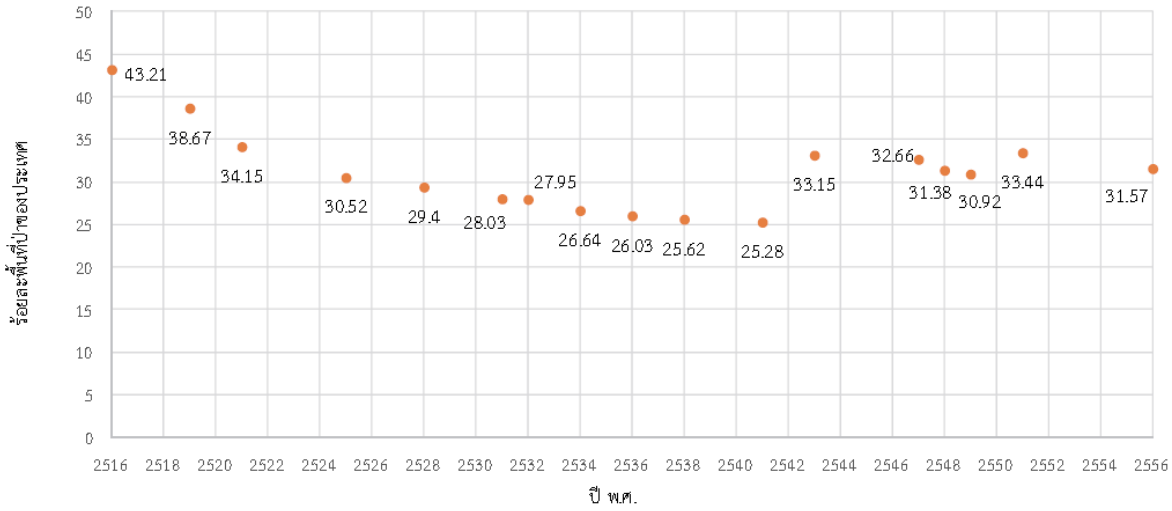


Figure 1 Statistic of Forest Area Between 1973 – 2013.
Source: RFD, 2014.

การคำนวณพื้นที่ป่าไม้ นิยมใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศเป็นเครื่องมือสำคัญในการจำแนกพื้นที่ เพื่อให้ได้ผลอย่างถูกต้องและรวดเร็ว เนื่องจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม สามารถบันทึกภาพได้เป็นพื้นที่บริเวณกว้างและมีข้อมูลให้เลือกได้หลากหลาย ซึ่งการมีข้อมูลที่หลากหลายนี้ทำให้การจำแนกพื้นที่ป่าไม้จะต้องคำนึงถึงรายละเอียดภาพของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยจะมีผลต่อมาตราส่วนและพื้นที่ที่จะนำไปใช้งาน จากข้อมูลสถิติพื้นที่ป่าไม้ (Figure1) จะเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2516 – 2541 และ ช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2543 – 2556 เนื่องจากมาตราส่วนที่ใช้ในการจำแนกข้อมูลมีความแตกต่างกัน กล่าวคือก่อนปี พ.ศ. 2543 ข้อมูลพื้นที่ป่าไม้ถูกจัดทำขึ้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพดาวเทียมที่มาตรส่วน 1:250,000 ภายหลังจากปี พ.ศ. 2543 มีการเปลี่ยนแปลงมาตราส่วนที่ใช้เป็นฐานในการจัดทำข้อมูลเป็น 1:50,000 จึงทำให้ตัวเลขของพื้นที่ป่าไม้มีความแตกต่างกัน (กรมป่าไม้, 2557)

แนวโน้มในอนาคตการจำแนกพื้นที่ป่าไม้จะทำที่มาตราส่วนใหญ่ ซึ่งจำเป็นจะต้องใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดภาพสูง ที่สามารถมองเห็นขอบเขตของพื้นที่ได้ชัดเจน โดยเฉพาะพื้นที่บุกรุก การคำนวณพื้นที่มีความถูกต้องและยังสามารถนำมาซ้อนทับร่วมกับขอบเขตแปลงที่ดินต่างๆซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้วิเคราะห์ต่อยอดตามวัตถุประสงค์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไปได้ มีหลายงานวิจัยได้ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูงในการจำแนกพื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่ต่างๆ โดยใช้วิธีการจำแนกเชิงวัตถุ ซึ่งมีการใช้เงื่อนไขและวิธีการที่แตกต่างกัน ในการจำแนกพื้นที่ป่าไม้ บริเวณทางตอนเหนือของประเทศกรีกซึ่ง

เป็นป่าผลัดใบ โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Quickbirdใช้วิธีการจำแนกเชิงวัตถุแบบ Segmentation ร่วมกับการกำหนดค่า GLCM entropy (Green), RVI, และ NDVI (Georgios, et al., 2007)ส่วนการจำแนกแนวเชื่อมต่อป่าในพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออก โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-5 ใช้การวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ มีการกำหนดค่าน้ำหนักของทุกช่วงคลื่นในการทำ Segmentation เท่ากันการกำหนดค่า Scale, Color, และ Smoothness เท่ากับ 20, 0.1, และ 0.5 ตามลำดับ สำหรับวิธีการจำแนกได้ใช้ค่า Mean ของแต่ละช่วงคลื่นร่วมกับการสร้าง NDVI ในการจำแนกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และปรับแก้ความถูกต้องด้วยการจำแนกด้วยสายตา (ณิชนันทน์, 2552) ในขณะที่การจำแนกพื้นที่ป่าไม้จากสิ่งแวดล้อมรอบข้าง อาศัยวิธีการสร้าง Filter เพื่อลด Noise ให้กับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม การคำนวณและแบ่งแยกช่วงคลื่นสีเขียวในการทำ Segmentation และใช้ Texture (GLCM) เพื่อจำแนกพื้นที่ป่าไม้ออกมาจากข้อมูลอื่นๆ (Xiaosong, et al., 2010)นอกจากนั้นการจำแนกพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งเป็นป่าสนและป่าผลัดใบ ในบริเวณตอนกลางของประเทศเกาหลี ได้ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม IKONOS ทำการผสมสีภาพแบบ IHS (RGB : 432) โดยทำการเปรียบเทียบผลการจำแนกแบบ Pixel – Based (Maximum Likelihood) และ Object - Based ทำการกำหนดค่า Weight, Shape, และ Compactness หลายค่า ผลการศึกษา พบว่า การจำแนกแบบ Object – Based มีความถูกต้องมากกว่า โดยค่าของความถูกต้องของการจำแนกด้วยวิธีนี้จะลดลงเมื่อค่า Scale มีขนาดใหญ่ขึ้น (So-Ra Kim, et al., 2011) และการจำแนกช่วงชั้นอายุของต้นยางพารา 5 ช่วงอายุ (0 – 3 ปี, 4 – 6 ปี, 7 – 15 ปี, 16 – 25 ปี, มากกว่า 25 ปี) จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมธีออส โดยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ พื้นที่อำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา โดยการทำ Segmentation จากการกำหนดค่า Scale และ Compactness จากนั้นจึงใช้ค่า Layer Values (Mean, Standard Deviation, Pixel – Based, Neighbors), Texture, และ NDVI ให้ผลความถูกต้องสูงสุดร้อยละ76 ในต้นยางพาราช่วงอายุ 0 – 3 ปี (สุดา และคณะ, 2555)

ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาวิธีการจำแนกพื้นที่ป่าไม้ จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต โดยอาศัยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุร่วมกับข้อมูลทางสถิติของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งการพัฒนาวิธีการจำแนกนี้จะใช้เป็นวิธีการตั้งต้นเพื่อปรับปรุงให้การจำแนกพื้นที่ป่าไม้แบบอัตโนมัติ สำหรับในการติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ให้มีความสะดวกและรวดเร็วเพิ่มมากขึ้นซึ่งจะช่วยลดข้อจำกัดในการจำแนกข้อมูลด้วยสายตาอีกด้วย

อุปกรณ์ และวิธีการ

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต ระบบ Multispectral รายละเอียดภาพ 15 เมตร มี 4ช่วงคลื่น (Blue, Green, Red, และ NIR) และระบบ Panchromatic รายละเอียดภาพ 2 เมตร บันทึกภาพเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของ ต.แม่แดด อ.กัลยาณิวัฒนา จ.เชียงใหม่จำนวน 7,000 ไร่ ซึ่งลักษณะของสภาพพื้นที่เป็นภูเขาสูง ที่ระดับความสูง 944 – 1,393 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (Figure 2) ประกอบไปด้วยป่าดิบเขาและป่าเบญจพรรณ โดยพื้นที่ป่าไม้บางส่วนมีการใช้ทำเกษตรกรรม และการทำไร่เลื่อนลอย

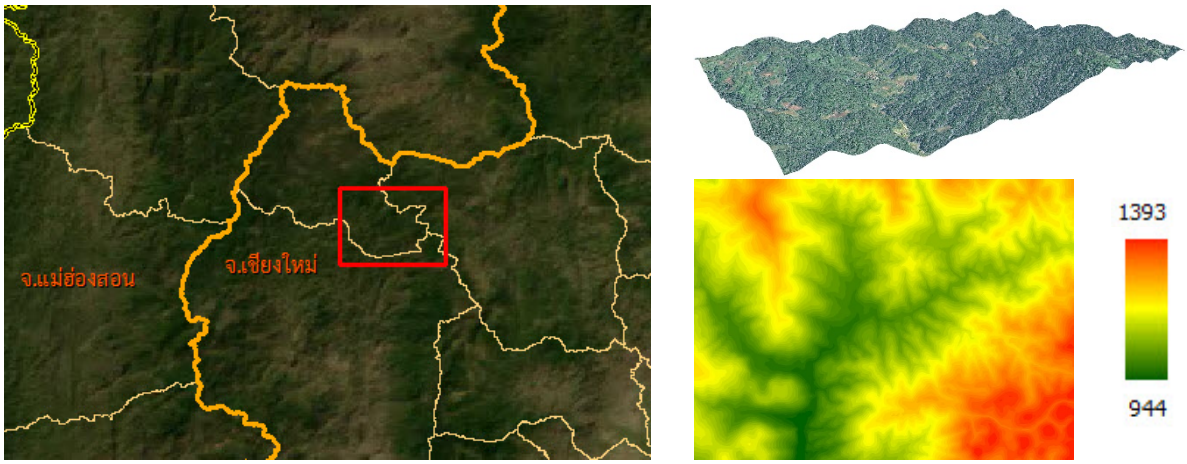


Figure 2 Study Area (Red Box).

วิธีการศึกษา

ขั้นตอนในการศึกษา ได้แก่ การเลือกพื้นที่เป้าหมาย การรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต การทำ Orthorectificationการทำ Pan-Sharpened การแบ่งส่วนภาพ การคัดเลือกพื้นที่ตัวอย่าง การกำหนดเงื่อนไขในการจำแนก การจำแนกข้อมูล และการประเมินความถูกต้องของผลการจำแนก ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนในการศึกษา ตาม Figure 3

การจำแนกข้อมูลภาพเชิงวัตถุ (Object – Based Classification)

การจำแนกข้อมูลภาพเชิงวัตถุเป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยอาศัยคุณลักษณะของวัตถุเชิงภาพ (Image Object) หรือกลุ่มของจุดภาพ แทนการใช้ค่าสะท้อนพลังงานของจุดภาพเดี่ยว (Pixel) โดยมีวิธีการที่สำคัญคือการทำ Segmentation ทั้งนี้ Segmentation คือการแบ่งส่วนภาพ (Image) ออกเป็นหลายพื้นที่ (Region) หรือวัตถุภาพ (Object Image) หลายชนิด ตามลักษณะของการเป็นเนื้อเดียวกันหรือมีความสัมพันธ์กัน (Homogenous Areas, Relatively Homogeneous Areas) เพื่อพยายามสร้างวัตถุและใช้วัตถุที่สร้างขึ้นมาอธิบายชั้นข้อมูล (Class) อันเป็นตัวแทนของวัตถุที่ใช้ในการจำแนก (สุภาสพงษ์, 2555)

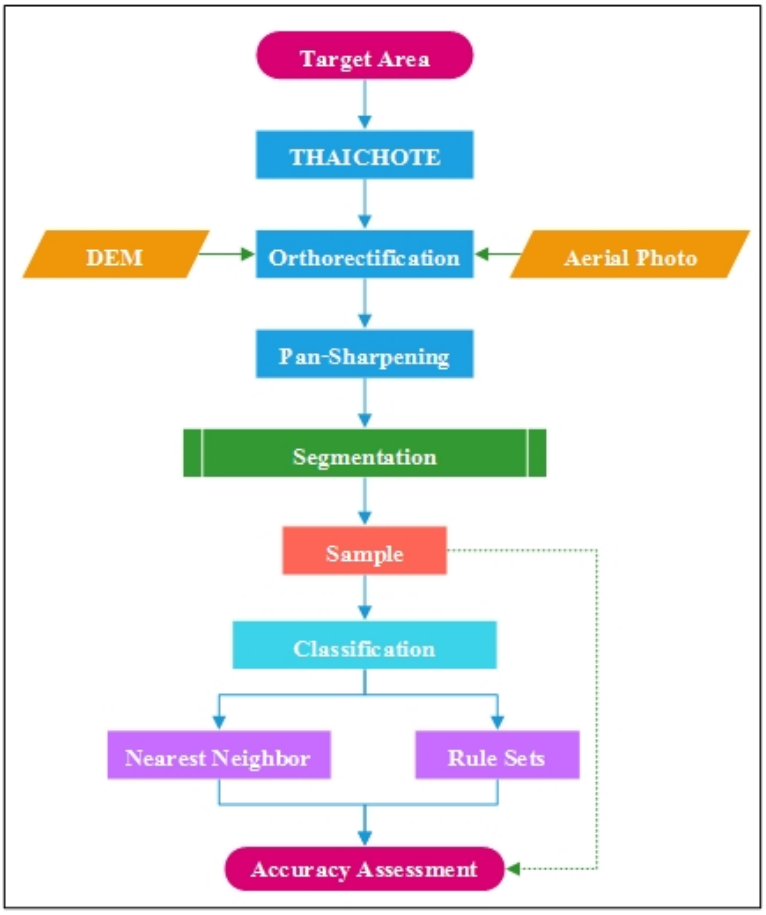


Figure 3 Overviews of Methodology.

การแบ่งส่วนภาพ (Segmentation)

การจำแนกพื้นที่ป่าไม้ ด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ ได้ทำการแบ่งส่วนภาพแบบ Multi-resolution ของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อให้ได้เป็นวัตถุภาพ ซึ่งจะมีค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญ 3 ตัว ได้แก่ Scale, Shape, และ Compactness การกำหนดค่าเหล่านี้จะมีผลต่อขนาดและรูปร่างของวัตถุภาพ ในที่นี้กำหนดค่าเป็น 20, 0.2, และ 0.8 ตามลำดับ เนื่องจากค่า Scale เป็นค่าที่แสดงขนาดเล็กและใหญ่ของวัตถุภาพ ซึ่งถ้ากำหนดเป็นค่ามาก วัตถุภาพจะมีขนาดใหญ่ โดยจะรวมหลายจุดภาพเดี่ยวเข้าด้วยกัน อาจจะมีผลทำให้วัตถุภาพไม่มีความสอดคล้องกัน (Figure 4) ส่วนค่า Shape เป็นการให้ค่าน้ำหนักที่ใช้ในการคำนวณรูปร่างวัตถุภาพร่วมกับค่า Color และจะเป็นค่าแปรผกผันกัน(Color = 1 – Shape) ถ้ากำหนดให้ค่า Shape น้อย ค่า Color ก็จะนำมาใช้คำนวณรูปร่างวัตถุภาพมาก (Figure 4)ส่วนค่า Compactness เป็นการให้ค่าน้ำหนักที่ใช้ในการคำนวณความเป็นกลุ่มก้อนของวัตถุภาพร่วมกับค่า Smoothness และจะเป็นค่าแปรผกผันกันถ้ากำหนดให้ค่า Compactness น้อย ค่า Smoothness ก็จะนำมาใช้คำนวณความราบเรียบวัตถุภาพมาก (Figure 4) นอกจากการแบ่งส่วนภาพแบบ Multi-resolution แล้ว ยังสามารถกำหนดค่าการเกาะกลุ่มของส่วนภาพได้ด้วย โดยใช้วิธีการ Spectral Difference Segmentation ซึ่งจะช่วยรวมกลุ่มของส่วนภาพที่มีค่าสถิติใกล้เคียงกันเข้าด้วยกัน ในที่นี้กำหนดค่าไว้เท่ากับ 3ทำให้การแบ่งส่วนภาพในพื้นที่ศึกษานี้ มีจำนวน 14,963วัตถุภาพ

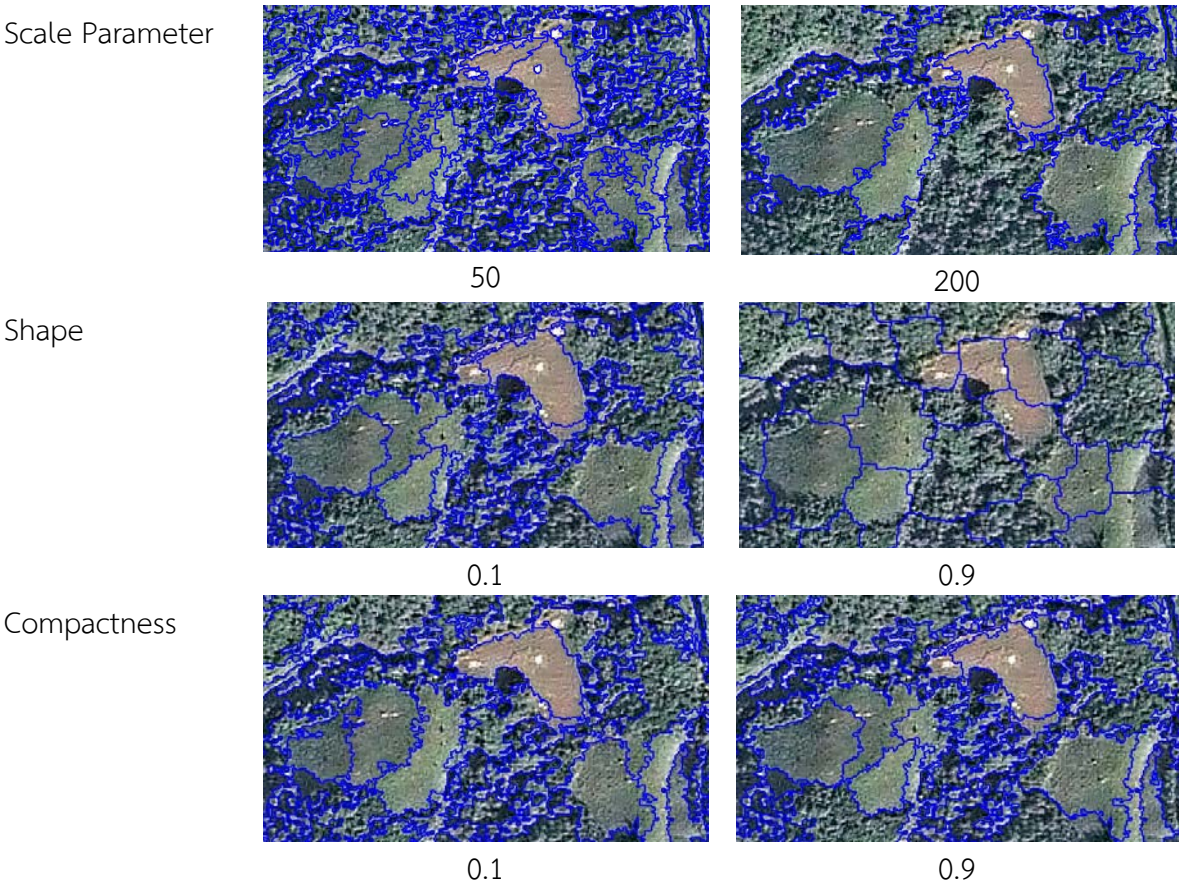


Figure 4 Parameters of Multi-resolution SegmentationAlgorithm.

การจำแนกข้อมูลด้วยวิธี Nearest Neighbor

หลังจากการแบ่งส่วนภาพแล้ว ได้ทำการคัดเลือกพื้นที่ตัวอย่าง (Sample) จากวัตถุภาพ โดยทำการแบ่งชั้นข้อมูลออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตร พื้นที่เปิดโล่ง และชุมชนเพื่อทำการสุ่มเลือกพื้นที่ตัวอย่างแต่ละชั้นข้อมูลให้กระจายทั่วข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม และนำมาจำแนกข้อมูล โดยใช้วิธีการ Standard Nearest Neighbor (Generated) ซึ่งประกอบไปด้วยค่าความสว่าง(Brightness)ค่าส่วนต่างสูงสุดของช่วงคลื่น (Max. diff.)และค่าเฉลี่ยช่วงคลื่น(Mean : Blue, Green, Red, NIR) ผลลัพธ์ที่ได้จากการจำแนกนำมาจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ โดยกำหนดให้พื้นที่เกษตร พื้นที่เปิดโล่ง และชุมชน เป็นพื้นที่ไม่ใช่ป่าไม้ นอกจากนั้นค่าข้อมูลสถิติจากพื้นที่ตัวอย่างจะนำไปใช้เป็นข้อมูลตั้งต้น เพื่อทำการจำแนกโดยการกำหนดเงื่อนไขจากค่าข้อมูล(Threshold)ต่อไป

การจำแนกข้อมูลด้วยวิธีการกำหนด Rule Sets

การจำแนกข้อมูลป่าไม้ โดยการกำหนดเงื่อนไขได้ใช้ข้อมูลสถิติของพื้นที่ตัวอย่างก่อนหน้านี้ มาพิจารณาและกำหนดค่าที่ใช้ในการจำแนก ซึ่งได้แบ่งกลุ่มของวิธีการจำแนกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรก ได้แก่ ข้อมูลสถิติของค่าสี (Object Feature) ประกอบไปด้วย การสร้างสมการช่วงคลื่น Arithmetic Feature (NDVI>= 0.22)การกำหนดค่า Threshold ของ Layer Values (Max. diff.>= 3.7)การกำหนดค่า Threshold ของ Standard Deviation (Blue 10.5 – 27.8)และ การกำหนดรูปแบบของ Texture (GLCM Entropy< 8.3) และกลุ่มที่ 2 เป็นความสัมพันธ์ของวัตถุ (Class-Related Feature)ซึ่งประกอบไปด้วย Relation to

Neighbor Object (Border>= 0.7, และ Area> 0.9)สำหรับวิธีการจำแนกได้ใช้ Assign Class โดยใช้ค่าพารามิเตอร์หลัก 3 ตัว ได้แก่ การกรองชั้นข้อมูล (Class Filter)การสร้างเงื่อนไขกำหนดข้อมูล (Threshold Condition)และการกำหนดชั้นข้อมูล(Use Class)ตามค่าสถิติที่กำหนดไว้ในเบื้องต้น

การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนก (Accuracy Assessment)

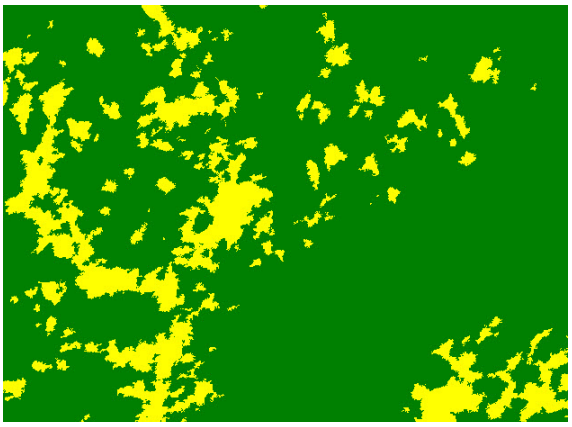
การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกข้อมูลป่าไม้ ทั้ง 2 วิธี ได้แก่ วิธีการจำแนกข้อมูลโดยใช้ Nearest Neighborและวิธีการจำแนกข้อมูลโดยการกำหนด Rule Sets นำมาเปรียบเทียบกับพื้นที่ตัวอย่าง (601 วัตถุภาพ)และสรุปเป็นตาราง Confusion Matrix ซึ่งประกอบไปด้วย ความถูกต้องในส่วนของผู้ใช้งาน (User's Accuracy) ความถูกต้องในส่วนของผู้จำแนก (Producer's Accuracy)ความถูกต้องโดยรวมของการจำแนก (Overall Classification Accuracy)และ ความถูกต้องด้วยวิธีการวิเคราะห์สถิติ Kappa (Kappa Statistic)

ผล และวิจารณ์

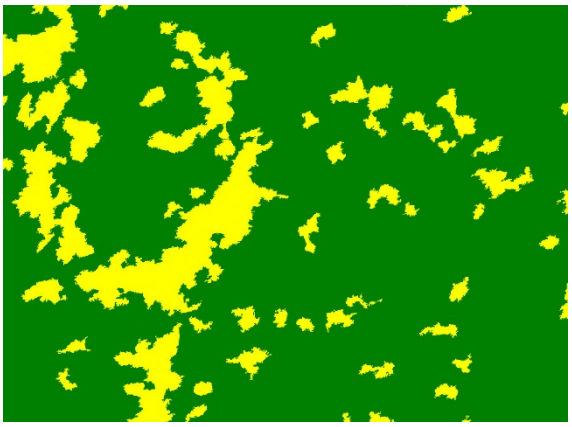
ผลการจำแนกข้อมูลป่าไม้จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต (Figure 5) โดยวิธีการNearest Neighbor(NN) พบว่า มีพื้นที่ป่าไม้ (สีเขียว) จำนวน 5,896 ไร่ ซึ่งเกินกว่าพื้นที่ป่าไม้ที่จำแนกด้วยสายตา (Visual : V) จำนวน 637 ไร่ โดยกลุ่มพื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่ของ NN เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ V แต่พื้นที่ป่าไม้บริเวณด้านบนซ้ายและด้านบนตรงกลางของ NN เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งควรจะเป็นพื้นที่เกษตรและไร่เลื่อนลอย (สีเหลือง)นอกจากนั้นพื้นที่เกษตรและไร่เลื่อนลอยยังมีการกระจายตัวเป็นพื้นที่ขนาดเล็กทั่วทั้งภาพ ซึ่งควรจะเป็นพื้นที่ป่าไม้ สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการจำแนกแบบ NN เปรียบเทียบกับข้อมูลพื้นที่ตัวอย่าง พบว่ามีความถูกต้องโดยรวมร้อยละ 80.4 ซึ่งพื้นที่ป่าไม้มีการปะปนกับพื้นที่เกษตรและไร่เลื่อนลอยมากที่สุด ส่งผลให้มีค่าความสอดคล้องกันของข้อมูลพื้นที่ตัวอย่างและผลการจำแนกอยู่ที่ร้อยละ 67.6ส่วน ผลการจำแนกข้อมูลป่าไม้ด้วยวิธีการกำหนด Rule Sets (RS) พบว่า มีพื้นที่ป่าไม้ จำนวน 5,836 ไร่ ซึ่งพื้นที่มีจำนวนใกล้เคียงกับวิธีการจำแนกแบบ NN แต่พื้นที่เกินกว่าการจำแนกด้วยสายตา จำนวน 577 ไร่ โดยพื้นที่ป่าไม้มีจำนวนมากเกินความเป็นจริง ทั้งพื้นที่ด้านบนตรงกลาง ด้านบนขวา และด้านล่างขวา ซึ่งควรจะเป็นพื้นที่เกษตรและไร่เลื่อนลอยนอกจากนั้นยังพบว่ากลุ่มของพื้นที่เกษตรและไร่เลื่อนลอยยังมีการกระจายตัวเป็นพื้นที่ขนาดปานกลางทั่วทั้งภาพ ซึ่งควรจะเป็นพื้นที่ป่าไม้สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการจำแนกแบบ RS เปรียบเทียบกับข้อมูลพื้นที่ตัวอย่าง พบว่ามีความถูกต้องโดยรวมร้อยละ 71.0 ซึ่งพื้นที่ป่าไม้มีการปะปนกับพื้นที่เกษตรและไร่เลื่อนลอยมากที่สุด นอกจากนั้นยังมีการปะปนกับข้อมูลพื้นที่เปิดโล่ง และพื้นที่ชุมชน ที่ถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่ไม่ใช่ป่าไม้ด้วย ส่งผลให้มีค่าความสอดคล้องกันของข้อมูลพื้นที่ตัวอย่างและผลการจำแนกอยู่ที่ร้อยละ 52.2ส่วน Figure 6 แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบของเส้นขอบที่ได้จากวิธีการจำแนกทั้งวิธี V, NN, และ RS ที่มาตราส่วน 1:4,000

THAICHOTE

Visual



Nearest Neighbor



Rule Sets

Nearest Neighbor

Use Class \ Sample	Forest	Agriculture	Bare land	Urban	Total	User's Accuracry
Forest	**287**	54	0	0	341	84.2%
Agriculture	29	**112**	12	0	153	73.2%
Bare land	0	12	**64**	6	82	78.0%
Urban	0	1	4	**20**	25	80.0%
Total	316	179	80	26		
Producer's Accuracy	90.8%	62.6%	80.0%	76.9%		

Overall Classification Accurary = 80.4% **Kappa Statistic = 67.6%**

Rule Sets

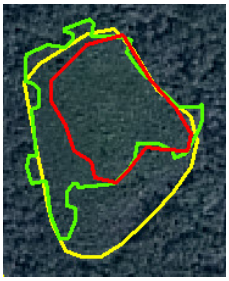
Use Class \ Sample	Forest	Agriculture	Bare land	Urban	Total	User's Accuracry
Forest	**264**	63	7	7	341	77.4%
Agriculture	41	**96**	15	1	153	62.7%
Bare land	9	16	**53**	4	82	64.6%
Urban	2	4	5	**14**	25	56.0%
Total	316	179	80	26		
Producer's Accuracy	83.5%	53.6%	66.2%	53.8%		

Overall Classification Accurary = 71.0% **Kappa Statistic = 52.2%**

Figure 5 Result of Classification : Forest (Green), Non-Forest (Yellow) and Confusion Matrix.

Area 1

Area 2



Area 3

Figure 6 Comparison of Classification in Non-Forest:Visual (Yellow), Nearest Neighbor (Green) and Rule Sets (Red)

จากผลของการจำแนกข้อมูลป่าไม้ พบว่า ค่าสถิติของข้อมูลป่าไม้พื้นที่เกษตร และการทำไร่เลื่อนลอย มีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งทำให้ยากต่อการจำแนกวัตถุภาพให้แยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน นอกจากนั้นปัจจัยในเรื่องของแสงเงา ด้านรับแสง ชนิดและสภาพความสมบูรณ์ของป่า ก็เป็นปัจจัยทำให้พื้นที่ป่ามีได้หลากหลายรูปแบบ สิ่งที่เป็นความแตกต่างอย่างชัดเจนที่สามารถมองเห็นได้จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมระหว่างพื้นที่ป่าไม้กับพื้นที่อื่นๆ คือ รูปแบบของกลุ่มเงาต้นไม้ การจัดเรียงตัวที่ไม่เป็นระเบียบและมีความหยาบส่วนสวนป่าหรือไม้ยืนต้นมีความสูงที่เป็นกลุ่มเงาเหมือนกัน แต่จะมีการจัดเรียงตัวและความหยาบที่ความแตกต่างกันออกไป สำหรับพื้นที่เกษตร จะมีลักษณะเป็นพื้นที่เรียบไม่มีเงา มีความละเอียดของเนื้อภาพแต่จะขึ้นอยู่กับชนิดพืชและช่วงเวลาของการปลูก ซึ่งถ้าเป็นพืชที่เตรียมพื้นที่เพาะปลูกหรือหลังจากเก็บเกี่ยว จะสามารถมองเห็นขอบเขตแปลงได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามในการวิจัยครั้งนี้ ได้ค่า Rule Sets เบื้องต้นที่ใช้ในการจำแนกข้อมูลป่าไม้ไว้แล้ว ซึ่งจะต้องมีการค้นคว้า และปรับแก้วิธีการเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ผลของการจำแนกข้อมูลป่าไม้ที่มีความถูกต้องเพิ่มมากขึ้นต่อไป

สรุป และข้อเสนอแนะ

การจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่าไม้ในมาตราส่วนใหญ่ การจำแนกด้วยวิธี Nearest Neighborจะมีความถูกต้องมากกว่าการจำแนกด้วยวิธีการกำหนด Rule Setsเนื่องจากวิธีการจำแนกแบบNearest Neighborมีการนำค่าสถิติที่ได้มีการแบ่งแยกข้อมูลที่ชัดเจนไว้แล้ว นำไปใช้เป็นตัวแทนเพื่อคำนวณและจัดกลุ่มข้อมูลทั้งหมด ในขณะที่วิธีการจำแนกแบบRule Sets ต้องค้นหาค่าสถิติที่สามารถใช้เป็นตัวแทนที่ดีของชั้นข้อมูลนั้นๆ ร่วมกับลำดับขั้นตอนและฟังก์ชั่นที่หลากหลาย เพื่อคำนวณกลุ่มของข้อมูลทั้งหมดซึ่งทำได้ยากกว่า แต่การค้นหาสิ่งเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจำแนกในระยะยาว ถ้าคำนึงถึงการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเป็นปริมาณมากและเป็นงานจำแนกในลักษณะเดิม การมีแบบจำลองที่ดีและมีความถูกต้องที่ผ่านการค้นคว้ามาแล้ว จะช่วยทำให้ลดเวลาการทำงาน ได้ปริมาณงานเพิ่มมากขึ้น ลดกำลังเจ้าหน้าที่ในการจำแนก และลดงบประมาณในการจ้างจำแนก

เอกสารอ้างอิง

กรมป่าไม้, 2557. **บทสรุปสำหรับผู้บริหาร โครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555–2556**. สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

ณิชนันทน์ บุญญาทรัพย์ และกาญจน์เขจร ชูชีพ. 2552. **การจำแนกแนวเชื่อมต่อป่าที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออกด้วยเทคนิคการสำรวจระยะไกล และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์**. ฐานข้อมูลงานวิจัยทรัพยากรป่าไม้. แหล่งที่มา : http://frc.forest.ku.ac.th/frcdatabase/bulletin/kuconfer/49/Poster/12_036_P181.pdf, 10 ตุลาคม 2557.

สุดา สุวรรณชาตรี, เกริกชัย ทองหนู, และ เชาวน์ ยงเฉลิมชัย. 2555. **การพัฒนาวิธีการจำแนกเชิงวัตถุของช่วงชั้นอายุต้นยางพาราจากภาพถ่ายดาวเทียมธีออส**. ฐานข้อมูลงานวิจัยทรัพยากรป่าไม้. แหล่งที่มา : http://frc.forest.ku.ac.th/frcdatabase/bulletin/kuconfer/50/Oral/12_024_O156.pdf, 10 ตุลาคม 2557.

สุภาสพงษ์ รู้ทำนอง. 2555. **หลักการจำแนกข้อมูลภาพเชิงวัตถุ (Object Base Image Analysis)**. GotoKnow.แหล่งที่มา : https://www.gotoknow.org/posts/492648, 12 ตุลาคม 2557.

GeorgiosMallinis, Nikos Koutsias, Maria Tsakiri-Strati, and Michael Karteris. 2007. **Object-based classification using Quickbird imagery for delineating forest vegetation polygons in a Mediterranean test site**. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing.63 (2008) :237 – 250.

So-Ra Kim, Woo-Kyun Lee, Doo-AhnKwank, Greg S. Biging, Peng Gong, Jun-Hak Lee, and Hyun-Kook Cho.2011. Forest Cover Classification by Optimal Segmentation of High Resolution Satellite Imagery. **Sensors (Basel)** .2011 ; 11(2) : 1943 – 1958.

Xiaosong Wang, Xinyuan Huang, and Hui Fu. 2010. **A Color–Texture Segmentation Method to Extract Tree Image in Complex Scene**, pp. 621 – 625. Machine Vision and Human-Machine Interface (MVHI). April 24 – 25, 2010. Kaifeng, China.