

การจำแนกที่ดินลุ่มน้ำเขื่อนเขาแหลมโดยวิเคราะห์

ข้อมูลดาวเทียมสำรวจทรัพยากรด้วยคอมพิวเตอร์



ร.อ. มารุต ปีย์ไยตะสิงห์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2527

ISBN 974-563-679-7

010090

i 17030948

Land Classification Above Khao Laem Watershed

Using Computer Analysis of Landsat Data

Captain Marut Patchotasingh

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Survey Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1984

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การจำแนกที่ดินลุ่มน้ำเขื่อนเขาแหลมโดยวิธีเคราะห์ข้อมูลดาวเทียม  
 ส้ารวจทรัพยากรด้วยคอมพิวเตอร์

โดย ร้อยเอก มารุต บั๋ยโง๊ะตะสิงห์

ภาควิชา วิชาวิศวกรรมสำรวจ

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคลการ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.วิษา จิวาสัย



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้มหาวิทยาลัยแม่สอดเป็นหน่วยงาน  
 ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

*[Signature]* ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุญนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

*[Signature]* ..... ประธานกรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.วิษา จิวาสัย)

*[Signature]* ..... กรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคลการ)

*[Signature]* ..... กรรมการ  
 (นายบุญชนะ กลั่นคำสอน)

*[Signature]* ..... กรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สวัสดิชัย เกียรติงไกรเพชร)

*[Signature]* ..... กรรมการ  
 (นางสาวกัญญา จิรพวงไชย)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การจำแนกที่ดินลุ่มน้ำเขื่อนเขาแหลมโดยวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียม สำรวจทรัพยากรด้วยคอมพิวเตอร์
ชื่อนิสิต	ร้อยเอกมารุต ปัสโยตะสิงห์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคลการ และ รองศาสตราจารย์ ดร.วิชา จิวาลัย
ภาควิชา	วิศวกรรมสำรวจ
ปีการศึกษา	2526



บทคัดย่อ

ผลกระทบของการสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ที่มีต่อการทำลายป่า และการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินยังเป็นปัญหาที่ยังไม่มีข้อยุติ งานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมมาจำแนกที่ดินลุ่มน้ำบริเวณเขื่อนเขาแหลม และศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินก่อนการสร้างเขื่อนจากภาพถ่ายดาวเทียมปี พ.ศ. 2520 และขณะกำลังก่อสร้างจากภาพถ่ายดาวเทียมปี พ.ศ. 2525 โดยมีการตรวจสอบในสนามประกอบ

เทคนิคการวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาคือวิธี Maximum Likelihood Ratio พื้นที่ที่ศึกษาเป็นพื้นที่เหนือตัวเขื่อนซึ่งอยู่ในเขตอำเภอทองผาภูมิ และอำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี มีเนื้อที่ประมาณ 3,339 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2520 เป็นพื้นที่ป่าที่ประมาณ 2,574 ตารางกิโลเมตร ป่าโปร่งผล่มพืชไร่ประมาณ 568 ตารางกิโลเมตร และทุ่งนาประมาณ 197 ตารางกิโลเมตร ต่อมาในปี พ.ศ. 2525 พื้นที่ดังกล่าวได้เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าที่ประมาณ 1,436 ตารางกิโลเมตร ป่าโปร่งผล่มพืชไร่ประมาณ 1,461 ตารางกิโลเมตร ส่วนพื้นที่ที่เป็นทุ่งนามีเมฆคลุมเป็นส่วนใหญ่จึงไม่อาจจำแนกได้ทั้งหมด และพื้นที่ที่เป็นลำน้ำหรือที่มีขนาดเล็กอื่น ๆ ก็ไม่สามารถจำแนกได้ การที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพป่าที่คิดเป็นร้อยละ 11 ต่อปี มีสาเหตุมาจากการตัดไม้ทำลายป่าส่วนหนึ่ง และการตัดไม้บริเวณอ่างเก็บน้ำซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 290 ตารางกิโลเมตรอีกส่วนหนึ่ง อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพป่าที่เปลี่ยนพื้นที่อื่น ๆ ก่อนข้างจะมีอัตราสูงมากจึงเป็นสิ่งที่สมควรติดตามศึกษาและควบคุมอย่างใกล้ชิดต่อไป ผลงานวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานส่วนหนึ่งอย่างดีที่จะใช้ในการกระทำดังกล่าว

Thesis Title      Land Classification Above Khao Laem Watershed Using  
Computer Analysis of Landsat Data

Name                Captain Marut Patchotasingh

Thesis Advisor    Associate Professor Prasit Prapinmongkolkarn, Ph.D  
Associate Professor Wicha Jiwalai, Ph.D

Department        Survey      Engineering

Academic Year    1983



#### ABSTRACT

The impact of large dam construction upon deforestation and land used changes is still an open end problem. In this research an attempt has been made to apply the technique of LANDSAT imageries analysis and some field check to the watershed above Khao Laem Dam. It is meant to carry out land classification and to study the land used changes prior to the construction of the dam in 1977 and during construction in 1982.

The Maximum Likelihood Ratio analysis technique using computer is applied to the imageries. The studied area which is approximately 3,339 square kilometers is in Thongpapoum and Sangklaburi districts in Kanchanaburi province. In 1977 the result of classification comprised approximately of 2574 km<sup>2</sup> of dense forest, 568 km<sup>2</sup> of open forest with crops, and 197 km<sup>2</sup> of paddy field. Later on from imageries of 1982 the result of classification yielded approximately 1436 km<sup>2</sup> of dense forest, 1461 km<sup>2</sup> of open forest with crops and paddy field was mostly covered by cloud so classification is ambiguous. Furthermore it was found that linear

features such as rivers and streams, and details of small magnitude could not be classified. The reduction of dense forest at the annual rate of 11% is partly due to the deforestation and partly due to the clearing in the reservoir which is about 290 km<sup>2</sup>. However, the rate of change from dense forest to other types of land is at such a high rate that it is necessary to have a follow up study and monitoring closely. The result from this research could very well be part of the basic necessary data for the said activity.

## กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยความช่วยเหลืออย่างมากจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคลการ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร จิวาสัย หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำและข้อคิดเห็น ทุกอย่างแก่ผู้เขียน ตลอดจนงานตรวจล่องและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์บุญชเนะ กลั่นคำสอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์สวัสดิ์ชัย เกரியง-ไกรเพชร และ คุณกัญญา ศิริพวงไข้อย่าง ที่ได้กรุณาแนะนำแนวในการดำเนินการและแก้ไข

ขอขอบพระคุณกรมแผนที่ทหารและกรมการศึกษาวิชาลัย กองบัญชาการทหารสูงสุด ที่กรุณาอนุเคราะห์วัสดุอุปกรณ์และทุนการศึกษา ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาให้การวิชาลัย ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ฝ่ายคอมพิวเตอร์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ทุกท่าน ที่ได้ช่วยเหลือและอนุเคราะห์เวลาเครื่องคอมพิวเตอร์ UNIVAC รุ่น 1100/60 ขอขอบพระคุณ ดร.แก้ว นวลฉวี ผู้อำนวยการโครงการ Remote Sensing สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ที่ได้ช่วยเหลือและอนุเคราะห์เวลาเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM รุ่น 3031 ขอขอบพระคุณผู้ประณม กาญจนสุธรรม คุณสุทธิพงศ์ ภิรัชธนากร และ คุณกรพินธุ์ ศรัลย์สวัสดิ์ ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำทางด้านคอมพิวเตอร์ และได้ช่วยงานวิทยานิพนธ์นี้มาโดยตลอด

ท้ายสุดนี้ ขอขอบพระคุณ คุณอารมณี โสติดิอำรุง คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยงานพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และเจ้าหน้าที่โครงการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ ด้วยดาวเทียมที่ได้ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ร.อ.มาจตุต ปรัชโยตะสิงห์



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ข.
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
<b>บทที่</b>	
1 <b>บทนำ</b>	
1.1    ความสำคัญและแนวความคิดในการศึกษา .....	2
1.2    วัตถุประสงค์ของการศึกษา .....	3
1.3    วิธีการศึกษา .....	4
1.4    อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา .....	5
1.5    ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	6
2 <b>ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับพื้นที่ศึกษา</b>	
2.1    งานวิจัยที่ผ่านมา .....	7
2.2    ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเขื่อนเขาแหลม .....	8
2.3    ประชากร .....	10
2.4    ลักษณะทางธรณีสัณฐาน .....	14
2.5    ลักษณะลุ่มน้ำ .....	14
2.6    ลักษณะดินทั่ว ๆ ไปบริเวณลุ่มน้ำเหนือเขื่อนเขาแหลม .....	16
2.7    การใช้ประโยชน์ที่ดิน .....	19
2.8    ลักษณะป่าไม้ทั่ว ๆ ไป .....	19
3 <b>การวิเคราะห์และผลของการศึกษา</b>	
3.1    ระบบโปรแกรม RECOGX .....	27
3.2    การดำเนินการในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ .....	30



บทที่	หน้า
3.3 การเตรียมการดำเนินงาน .....	34
3.4 การประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ .....	34
3.5 ผลการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ ปี พ.ศ. 2520 .....	45
3.6 ผลการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ ปี พ.ศ. 2525 .....	47
3.7 เปรียบเทียบผลการจำแนกประเภทข้อมูลระหว่างการวิเคราะห์ ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ปี พ.ศ. 2520 กับปี พ.ศ. 2525 .....	50
3.8 การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนก .....	53
4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
4.1 วิเคราะห์ผลการวิจัย .....	55
4.1.1 วิพากษ์ผลการวิจัย .....	55
4.1.2 อุปสรรคในการวิจัย .....	57
4.1.3 ข้อสังเกตจากการวิจัย .....	57
4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยเพิ่มเติม .....	58
เอกสารอ้างอิง .....	60
ภาคผนวก ก. ....	63
ภาคผนวก ข. ....	65
ภาคผนวก ค. ....	71
ภาคผนวก ง. ....	116
ประวัติ .....	121

สารบัญรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
1.1	ระบบการจำแนกประเภทข้อมูล .....	3
2.1	แสดงที่ตั้งบริเวณเขื่อนเขาแหลม .....	9
2.2	แสดง Conservation areas บริเวณเหนือเขื่อนเขาแหลม .....	11
2.3	แสดงชนิดของป่าไม้ในอ่างเก็บน้ำ .....	12
2.4	แสดงลักษณะทางธรณีวิทยาเหนือเขื่อนเขาแหลม .....	15
2.5	แสดงชนิดของป่าไม้เหนือเขื่อนเขาแหลม .....	26
3.1.	ผังภาพแสดงการทำงานของขั้นตอนต่าง ๆ ในระบบโปรแกรม CU-RECOGX.....	28
3.2	ภาพถ่ายจากดาวเทียม ขาว-ดำ แบนด์ 5 แสดงบริเวณที่ใช้ศึกษา ภาพถ่าย เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2520 .....	31
3.3	ภาพถ่ายจากดาวเทียม ขาว-ดำ แบนด์ 5 แสดงบริเวณที่ใช้ศึกษา ภาพถ่ายเมื่อ วันที่ 6 มกราคม 2525 .....	32
3.4	แสดงการกระจายของข้อมูลประเภทต่าง ๆ ในการทดลองด้วยวิธี Level Slicing .....	40
3.5	แสดงการกระจายของข้อมูลประเภทต่าง ๆ ในการทดลองด้วยวิธี Maximum Likelihood Ratio .....	41
3.6	รูปแสดง classified map บริเวณที่ศึกษา ปี พ.ศ. 2520 .....	46
3.7	รูปแสดง classified map บริเวณที่ศึกษา ปี พ.ศ. 2525 .....	49

สารบัญรูปประกอบในภาคผนวก ก.

รูปที่

หน้า

ก 1

แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณเขื่อนเขาแหลม.....

64

สารบัญรูปประกอบในภาคผนวก ข .

รูปที่	หน้า
ข 2	70

แผนที่แสดงลักษณะดินเหนียวเขื่อนเขาแหลม .....

สำรบัญรูปประกอบในภาคผนวก ค

รูปที่	หน้า
ค 1	Gray map แบนด์ 5 บริเวณที่ใช้เป็น Bench Mark ปี พ.ศ. 2520 ..... 72
ค 2	Gray map แบนด์ 7 บริเวณที่ใช้เป็น Bench Mark ปี พ.ศ. 2525 ..... 73
ค 3	แสดงภาพพิมพ์ Gray map แบนด์ 5 ข้อมูลเฟรม 010277 ..... 74
ค 4	แสดงภาพพิมพ์ Gray map แบนด์ 7 ข้อมูลเฟรม 010277 ..... 75
ค 5	แสดงภาพพิมพ์ Gray map แบนด์ 5 ข้อมูลเฟรม 060182 ..... 76
ค 6	แสดงภาพพิมพ์ Gray map แบนด์ 7 ข้อมูลเฟรม 060182 ..... 77
ค 7	แสดง Coincident spectral plot ของทั้ง 6 class ..... 78
ค 8	ภาพแสดงการกระจายแต่ละประเภทข้อมูลทั้ง 6 class..... 79
ค 9	แสดงภาพพิมพ์แบนด์ 5 บริเวณที่ท่า Training area ปี พ.ศ.2520 ..... 80
ค 10	แสดงภาพพิมพ์แบนด์ 7 บริเวณที่ท่า Training area ปี พ.ศ. 2520..... 81
ค 11	แสดงภาพพิมพ์แบนด์ 5 บริเวณที่ท่า Training area ปี พ.ศ. 2525 .... 82
ค 12	แสดงภาพพิมพ์แบนด์ 7 บริเวณที่ท่า Training area ปี พ.ศ. 2525 ..... 83
ค 13	แสดงค่าสถิติของแต่ละประเภทข้อมูลปี พ.ศ. 2520 ..... 84
ค 14	แสดงค่าสถิติของแต่ละประเภทข้อมูลปี พ.ศ. 2525 ..... 85
ค 15	ภาพแสดง Histogram ของแต่ละประเภทข้อมูลปี พ.ศ. 2520 ..... 87
ค 16	ภาพแสดง Histogram ของแต่ละประเภทข้อมูลปี พ.ศ. 2525 ..... 91
ค 17	แสดง spectral plot ของป่าผลัดใบไร่ ปี พ.ศ. 2520 ..... 95
ค 18	แสดง spectral plot ของป่าผลัดใบไร่ ปี พ.ศ. 2525 ..... 99
ค 19	แสดง Co-incident spectral plot ของแต่ละประเภทข้อมูล ปี พ.ศ. 2520 ..... 104
ค 20	แสดง Co-incident spectral plot ของแต่ละประเภทข้อมูล ปี พ.ศ. 2525 ..... 105

รูปที่	หน้า
ค 21	แสดงการกระจายของแต่ละประเภทข้อมูลปี พ.ศ. 2520 ..... 106
ค 22	แสดงการกระจายของแต่ละประเภทข้อมูลปี พ.ศ. 2525 ..... 107
ค 23	ภาพแสดงการจำแนกข้อมูลด้วยวิธี Level Slicing ปี พ.ศ. 2520 .... 108
ค 24	ภาพแสดงการจำแนกข้อมูลด้วยวิธี Level Slicing ปี พ.ศ. 2525 .... 109
ค 25	ภาพแสดงการจำแนกข้อมูลด้วยวิธี Maximum Likelihood Ratio ของพื้นที่ทดลองโดยใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2520 ..... 110
ค 26	ภาพแสดงการจำแนกข้อมูลด้วยวิธี Maximum Likelihood Ratio ของพื้นที่ทดลองโดยใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2525 ..... 111
ค 27	ภาพแสดง classified map บริเวณพื้นที่ศึกษา ปี พ.ศ. 2520 ..... 112
ค 28	ภาพแสดง classified map บริเวณพื้นที่ศึกษา ปี พ.ศ. 2525 ..... 113
ค 29	ภาพแสดง classified map ที่ตัดทอนจุดภาพบริเวณที่เสียบของพื้นที่ ศึกษา ปี พ.ศ. 2520 ..... 114
ค 30	ภาพแสดง classified map ที่ตัดทอนจุดภาพบริเวณที่เสียบของพื้นที่ ที่ศึกษา ปี พ.ศ. 2525 ..... 115

สารบัญรูปประกอบในภาคผนวก ง.

รูปที่	หน้า
ง 1	116

รูปแสดงพื้นที่จากการตรวจสอบภาคสนาม .....

สำรบัญตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
2.1	General Landuse Data For the Whole of Amphoe Thongphaphum and Sangkhlaburi .....	20
2.2	Inventory of House Types, Land area, Fruit Trees and Animals .....	23
3.1	จุดพิกัด พ.ศ. 2520 และ พ.ศ. 2525 ที่ให้รูปซ้อนกันพอดี .....	33
3.2	แสดงประเภทข้อมูลที่ใช้ในการสำแนกภาพ .....	37
3.3	แสดงค่า Thresholding Index และเปอร์เซนต์ที่ใช้ในการตัดทอน รูปภาพ .....	44
3.4	แสดงพื้นที่ของประเภทข้อมูลที่ได้จากการสำแนกปี พ.ศ. 2520 .....	45
3.5	แสดงพื้นที่ของประเภทข้อมูลที่ได้จากการสำแนกปี พ.ศ. 2525 .....	48
3.6	แสดงพื้นที่ประเภทข้อมูลที่เสียไปของทั้ง 2 ปี .....	50
3.7	แสดงพื้นที่และการเปลี่ยนแปลงของแต่ละประเภทข้อมูลในปี พ.ศ. 2520 และ พ.ศ. 2525 เฉพาะพื้นที่ที่สำแนกได้ .....	51
3.8	แสดงพื้นที่และอัตราการเปลี่ยนแปลงในแต่ละปีของแต่ละประเภทข้อมูล ระหว่างปี พ.ศ. 2520 และ พ.ศ. 2525 .....	53



สารบัญตารางประกอบในภาคผนวก ข

ตารางที่		หน้า
ข 1	แสดงชนิดของดินเหนียวเขื่อนเขาแหลม .....	66