

การใช้รีโมทเซนซิงเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในบริเวณชายฝั่งบ้านแหลมสิงห์ จังหวัดสมุทรปราการ



นางสาว อจิรา เทียงตรง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

REMOTE SENSING APPLICATIONS FOR CHANGE DETECTION IN COASTAL REGION,
BAN LAEMSING SAMUT PRAKARN PROVINCE

MISS. AJIRA TIANGTRONG

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Marine Science

Department of Marine Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

491864

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การใช้รีโมทเซนซิงเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในบริเวณชายฝั่งบ้าน
แหลมสิงห์ จังหวัดสมุทรปราการ

โดย

นางสาวอจิรา เทียงตรง

สาขาวิชา

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ อัปสรสุดา ศิริพงศ์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมณะเศวต)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิตธิธรรมยง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ อัปสรสุดา ศิริพงศ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. สุภิชัย ตั้งใจตรง)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ ไชจิสุภร)

อจิรา เพียงตรง : การใช้รีโมทเซนซิงเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในบริเวณชายฝั่งบ้านแหลมสิงห์ จังหวัดสมุทรปราการ. (REMOTE SENSING APPLICATIONS FOR CHANGE DETECTION IN COASTAL REGION, BAN LAEMSING SAMUT PRAKARN PROVINCE) อ.ที่ปรึกษา: รศ.อัปสรสุดา ศิริพงศ์, 85 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาสาเหตุและอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบ้านแหลมสิงห์ ต.แหลมฟ้าผ่า อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ โดยใช้เทคนิคทางด้านรีโมทเซนซิง จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงก่อนและหลังพายุ เพื่อผลกระทบของพายุต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งระยะสั้น พบว่าพายุเกย์ทำให้ชายฝั่งเกิดการสะสมตัวเพิ่มขึ้นที่เข้าไปในทะเล 45,165.60 ตารางเมตร ส่วนพายุลินดาทำให้ชายฝั่งเกิดการกัดเซาะ 120,261.38 ตารางเมตร ส่วนการศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลตลอดแนวชายฝั่งอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนฤดูมรสุม พบว่า ปี พ.ศ. 2533 และ 2542 ชายฝั่งเกิดการกัดเซาะที่อัตราเฉลี่ย 0.42 และ 0.38 เมตร/เดือน ส่วนปี พ.ศ. 2537 และ 2540 ชายฝั่งเกิดการสะสมตัวที่อัตราเฉลี่ย 0.94 และ 0.09 เมตร/เดือน และเมื่อใช้เทคนิค color density slicing ศึกษารูปแบบตะกอนแขวนลอยจากข้อมูลดาวเทียมในช่วงปี พ.ศ. 2532, 2533, 2537 และ 2540 ปรากฏว่าลักษณะการเปลี่ยนแปลงของตะกอนแขวนลอยเป็นไปตามกระแสที่แปรเปลี่ยนเนื่องจากลมมรสุมเมื่อแบ่งพื้นที่เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาว เนื่องจากการเปลี่ยนรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 2 บริเวณ โดยวิเคราะห์จากภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม พบว่า บริเวณชายฝั่งด้านบนในช่วงปี พ.ศ. 2517-2524 และ 2524-2542 มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 0.58 และ 1.51 เมตร/ปี ตามลำดับ ส่วนบริเวณชายฝั่งด้านล่างซึ่งเกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรงทั้งในช่วงปีแรกและหลังมีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 17.51 และ 14.02 เมตร/ปี ตามลำดับ

ภาควิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....ลายมือชื่อนิสิต.....อจิรา เพียงตรง.....
 สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....อัปสรสุดา ศิริพงศ์.....
 ปีการศึกษา.....2549.....

4672481723 : MAJOR MARINE SCIENCE

KEY WORD: SAMUT PRAKARN / REMOTE SENSING / COASTAL CHANGE

AJIRA TIANGTRONG : REMOTE SENSING APPLICATIONS FOR CHANGE DETECTION IN COASTAL REGION, BAN LAEMSING SAMUT PRAKARN PROVINCE.

THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. ABSORNSUDA SIRIPONG, 85 pp.

This thesis is the study of the causes and rate of coastline change at Ban Laemsing, Samut Prakan Province by remote sensing techniques. The satellite images before and after Typhoons were analyzed to study the short term impact of the storms on coastline change. The results showed that Typhoon Gay caused shore deposition for 45,165.60 square meters and Typhoon Linda caused shore erosion for 120,261.38 square meters. These selected satellite images were compared according to seasonal monsoons. The whole coast line were eroded between 1990 and 1999 at the rates between 0.42 and 0.38 meters per month. Data between 1994 and 1997 indicated that the depositional rates were between 0.94 and 0.09 meters per month. By using color density slicing method to investigate the suspended sediment concentration in year 1989, 1990, 1994 and 1997, it appeared that the suspended sediment varied seasonally according to monsoon wind driven currents. By dividing Ban Laemsing into two areas to study the long term of coastline changes owing to the landuse change. the upper area had been eroded at 0.58 and 1.51 meters per year during 1974 to 1981 and 1981 to 1999 respectively, from aerial photographs and satellite images. However the lower area had been severely receded during both the first the and second periods on the average of 17.51 and 14.02 meters per year respectively.

Department.....Marine Science.....Student's signature...AJIRA TIANGTRONG

Field of study.....Marine Science..... Advisor's signature...Absornsuda Siripong

Academic year2006.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ อัปสรสุดา ศิริพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจารย์ ดร. ศุภิชัย ตั้งใจตรง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ ไชจิศุภกร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิตินธรรมยง ซึ่งกรุณาให้แนวความคิดและคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัย รวมทั้งอาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเลทุกท่าน สำหรับความรู้ทั้งหมดที่ถ่ายทอดให้และการอบรมสั่งสอนเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณสำนักงานสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ที่กรุณาอนุญาตให้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมสำหรับใช้ในการศึกษา หน่วยศึกษา พิบัติภัยและข้อสนเทศเชิงพื้นที่ที่ทำให้ได้เรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

ขอขอบคุณ คุณชาลิณี เผือกผ่อง สำหรับมิตรภาพและน้ำใจที่มีให้ตลอดมา คุณวิมาน เวชกุล ที่กรุณาให้คำปรึกษาและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยนี้ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ธุรการภาควิชาภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ที่คอยให้ความช่วยเหลือในการจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่บุคคลสำคัญที่สุดในชีวิต ที่คอยให้ความรักและความอบอุ่น ตลอดจนเข้าใจและสนับสนุนทุกอย่างตลอดมา และคุณพ่อที่คอยเฝ้าดูอยู่บนท้องฟ้า รวมทั้งทุกคนที่ทำให้มีวันนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เกิดจากธรรมชาติ.....	5
2.2 สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เกิดจากมนุษย์.....	10
2.3 หลักการและทฤษฎีการสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียม.....	11
2.4 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา.....	14
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	29
3.1 อุปกรณ์และข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา.....	29
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	30
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	31
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
4.1 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากภาพถ่ายหรือการเปลี่ยนแปลงระยะสั้น.....	38
4.2 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งตามฤดูกาล.....	42
4.3 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในระยะยาวจากกิจกรรมมนุษย์.....	52
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง.....	59

	หน้า
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	66
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	66
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	67
รายการอ้างอิง.....	69
ภาคผนวก ก.....	73
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	85

สารบัญญัตินี้

ณ

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 ศักยภาพของดาวเทียม LANDSAT ระบบ TM รายละเอียด 30 เมตร.....	13
ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติของภาพสีผสมของ LANDSAT TM.....	14
ตารางที่ 2.3 เหตุการณ์พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนตัวผ่านประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2517-2542.....	20
ตารางที่ 3.1 สภาวะน้ำขึ้นน้ำลงในขณะที่ดาวเทียมผ่านพื้นที่ศึกษา การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากปัจจัยพายุ.....	31
ตารางที่ 3.2 ผลการแก้ไขความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตสำหรับภาพดาวเทียม ที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง จากปัจจัยพายุ.....	32
ตารางที่ 3.3 สภาวะน้ำขึ้นน้ำลงในขณะที่ดาวเทียมผ่านพื้นที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ชายฝั่งจากปัจจัยการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล.....	33
ตารางที่ 3.4 ผลการแก้ไขความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตสำหรับภาพดาวเทียมที่ศึกษาการ เปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากปัจจัยการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล.....	34
ตารางที่ 3.5 ลำดับความเข้มแสงซึ่งเป็นค่าการสะท้อนแสงของตะกอน.....	35
ตารางที่ 3.6 สภาวะน้ำขึ้นน้ำลงในขณะที่ดาวเทียมผ่านพื้นที่ศึกษา การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากปัจจัยการใช้ที่ดิน.....	36
ตารางที่ 3.7 ผลการแก้ไขความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตสำหรับภาพดาวเทียมที่ศึกษา การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากปัจจัยการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน.....	36
ตารางที่ 4.1 ปริมาณและอัตราเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงพื้นที่จากพายุเกย์และพายุลินดา.....	41
ตารางที่ 4.2 ปริมาณและอัตราเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตามฤดูกาลรายปี.....	46
ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งระหว่างมรสุมตะวันออก เฉียงเหนือกับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ระหว่างปี พ.ศ.2533 - 2542.....	47
ตารางที่ 4.4 การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชายฝั่งบ้านแหลมสิงห์ ปี พ.ศ. 2517-2542.....	56
ตารางที่ 4.5 การใช้ประโยชน์ที่ดินบ้านแหลมสิงห์ในบริเวณที่ 1 ปี พ.ศ. 2517-2542.....	57
ตารางที่ 4.6 การใช้ประโยชน์ที่ดินบ้านแหลมสิงห์ในบริเวณที่ 2 ปี พ.ศ. 2517-2542.....	57
ตารางที่ 4.7 ปริมาณและอัตราเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงพื้นที่จากกิจกรรมมนุษย์ในบริเวณที่ 1.....	59
ตารางที่ 4.8 ปริมาณและอัตราเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงพื้นที่จากกิจกรรมมนุษย์ในบริเวณที่ 2.....	59

รูปที่ 1.1	พื้นที่เป้าหมายหลักหมู่ 8 บ้านแหลมสิงห์ ต.แหลมฟ้าผ่า อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ.....	3
รูปที่ 1.2	ขอบเขตชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการที่ใช้ในการศึกษากระบวนการชายฝั่ง.....	3
รูปที่ 2.1	การแตกตัวของคลื่น (wave breaking).....	6
รูปที่ 2.2	ปรากฏการณ์การหักเหของคลื่น (wave refraction)	6
รูปที่ 2.3	กระแสน้ำในแนวขนานกับชายฝั่ง.....	7
รูปที่ 2.4	กระแสน้ำในแนวตั้งฉากกับชายฝั่ง.....	7
รูปที่ 2.5	ผลของน้ำขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง.....	8
รูปที่ 2.6	ผลของน้ำลงต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง.....	8
รูปที่ 2.7	การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเนื่องจากคลื่นพายุ.....	9
รูปที่ 2.8	การกีดขวางการเคลื่อนที่ของตะกอนเนื่องจากสิ่งก่อสร้างที่ยื่นลงในทะเล.....	10
รูปที่ 2.9	การเก็บข้อมูลโดยการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล.....	12
รูปที่ 2.10	กระบวนการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล.....	14
รูปที่ 2.11	ตำแหน่งร่องความกดอากาศต่ำ ทิศทางลมมรสุมและทางเดินพายุหมุนเขตร้อน.....	17
รูปที่ 2.12	ทางเดินพายุหมุนเขตร้อน.....	19
รูปที่ 2.13	การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา.....	23
รูปที่ 4.1	การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งบริเวณบ้านแหลมสิงห์เนื่องจากพายุเกย์.....	38
รูปที่ 4.2	การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งบริเวณบ้านแหลมสิงห์เนื่องจากพายุลินดา.....	39
รูปที่ 4.3	การซ้อนทับแนวการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเนื่องจากพายุเกย์และพายุลินดา.....	39
รูปที่ 4.4	สีผสมแบนด์ 4 2 1 ของภาพดาวเทียมวันที่ 1 ตุลาคม 2540.....	40
รูปที่ 4.5	ลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่ในช่วงปัจจุบัน.....	41
รูปที่ 4.6	การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งระหว่างมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ กับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ปี พ.ศ. 2533.....	42
รูปที่ 4.7	การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งระหว่างมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ กับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ปี พ.ศ. 2537.....	43
รูปที่ 4.8	การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งระหว่างมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ กับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ปี พ.ศ. 2540.....	43

รูปที่ 4.9 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งระหว่างมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ กับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ปี พ.ศ. 2542.....	44
รูปที่ 4.10 บริเวณที่เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งตามฤดูกาลอย่างชัดเจน ปี พ.ศ.2533, 2537, 2540, 2542	45
รูปที่ 4.11 เส้นแนวชายฝั่งระหว่าง 2 มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือกับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ปี พ.ศ.2533, 2537, 2540, 2542	45
รูปที่ 4.12 Color Density Slicing ข้อมูลดาวเทียมวันที่ 4 พฤษภาคม 2532.....	48
รูปที่ 4.13 Color Density Slicing ข้อมูลดาวเทียมวันที่ 12 พฤศจิกายน 2532.....	48
รูปที่ 4.14 Color Density Slicing ข้อมูลดาวเทียมวันที่ 31 มกราคม 2533.....	49
รูปที่ 4.15 Color Density Slicing ข้อมูลดาวเทียมวันที่ 14 ตุลาคม 2533.....	49
รูปที่ 4.16 Color Density Slicing ข้อมูลดาวเทียมวันที่ 26 มกราคม 2537.....	50
รูปที่ 4.17 Color Density Slicing ข้อมูลดาวเทียมวันที่ 25 ตุลาคม 2537.....	50
รูปที่ 4.18 Color Density Slicing ข้อมูลดาวเทียมวันที่ 2 มกราคม 2540.....	51
รูปที่ 4.19 Color Density Slicing ข้อมูลดาวเทียมวันที่ 11 มิถุนายน 2540.....	51
รูปที่ 4.20 การจำแนกพื้นที่ประเภทพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ปี 2517 เทียบกับปี 2548.....	53
รูปที่ 4.21 การจำแนกพื้นที่ประเภทป่าชายเลน ปี 2517 เทียบกับปี 2548.....	53
รูปที่ 4.22 การจำแนกพื้นที่ประเภทที่อยู่อาศัยหรือชุมชน ปี 2517 เทียบกับปี 2548.....	53
รูปที่ 4.23 การจำแนกพื้นที่ประเภทพื้นที่แปรสภาพ ปี 2517 เทียบกับปี 2548.....	54
รูปที่ 4.24 การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชายฝั่งบ้านแหลมสิงห์ ปี พ.ศ. 2517.....	54
รูปที่ 4.25 การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชายฝั่งบ้านแหลมสิงห์ ปี พ.ศ.2524.....	55
รูปที่ 4.26 การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชายฝั่งบ้านแหลมสิงห์ ปี พ.ศ.2542.....	55
รูปที่ 4.27 การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งบ้านแหลมสิงห์ ปี พ.ศ.2517-2542.....	56
รูปที่ 4.28 พื้นที่ศึกษาบริเวณที่ 1 และ 2.....	58
รูปที่ 4.29 พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทย คาบ 55 ปี (พ.ศ. 2494-2548) ในช่วงวันที่ 1-10 เดือนพฤศจิกายน จำนวน 11 ลูก.....	60
รูปที่ 4.30 ลักษณะพื้นที่บริเวณชายฝั่งก่อนเกิดพายุเกย์และพายุลินดา..	61
รูปที่ 4.31 ลักษณะพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งที่ไม่มีป่าชายเลนเป็นกันชน.....	62
รูปที่ 4.32 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง ตลอดแนว จ.สมุทรปราการ.....	64