

บทที่ 4

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

4.1 การเปลี่ยนแปลงของตะกอนแขวนลอย

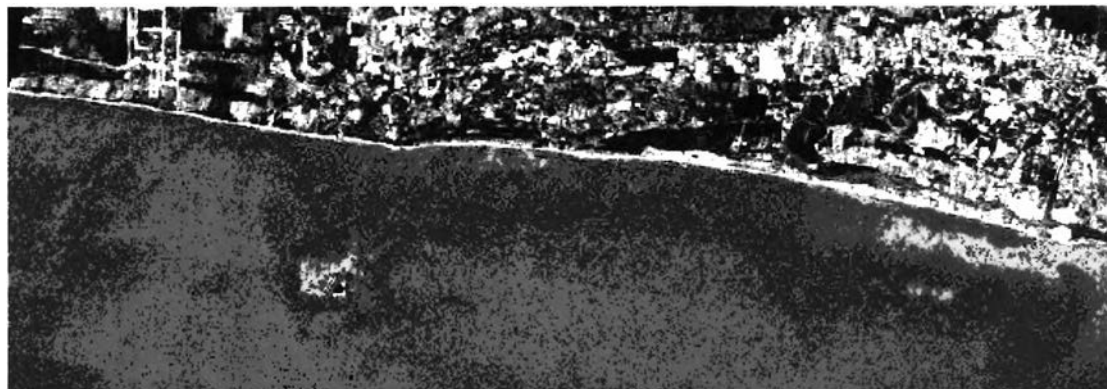
4.1.1 รูปแบบการกระจายของตะกอนแขวนลอย

จากข้อมูลดาวเทียมจำนวน 8 ภาพ บริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ครอบคลุมทั้งช่วงก่อนการถมทะเล หลังการถมทะเลระยะที่ 1 และหลังการถมทะเลระยะที่ 2 และอยู่ในช่วงต่างฤดูกัน คือ ข้อมูลดาวเทียมวันที่ 5 สิงหาคม 2531 (รูป 4.2) และ วันที่ 11 มิถุนายน 2540 (รูป 4.6) เป็นช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนข้อมูลดาวเทียมในวันอื่นๆนอกจากนี้ จะอยู่ในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลการทำ colour density slicing เพื่อดูการกระจายของตะกอนแขวนลอยเมื่อเทียบกับค่าสะท้อนแสงเชิงตัวเลขที่ดาวเทียมได้รับ เห็นว่ารูปแบบการกระจายของค่าสะท้อนแสงเชิงตัวเลขน่าจะเป็นรูปแบบการกระจายของตะกอนแขวนลอย เพราะเมื่อทำการเทียบกับแผนที่ความลึกของน้ำ (รูป 1.2) แล้วเห็นได้ว่ามีลักษณะแตกต่างกับเส้นความลึกเท่าของระดับน้ำทะเล และรูปแบบการกระจายของค่าสะท้อนแสงเชิงตัวเลขยังเปลี่ยนไปตามฤดูกาลอย่างเห็นได้ชัดเจน แสดงว่าค่าสะท้อนแสง ที่ดาวเทียมได้รับไม่ใช่ค่าที่เกิดจากพื้นทะเล แต่เกิดจากตะกอนแขวนลอยในคอลัมน์ของน้ำทะเล และจากรูป 4.1 - 4.8 เห็นว่าข้อมูลดาวเทียมในวันเดียวกันรูปตะกอนแบบการกระจายของตะกอนแขวนลอยในแต่ละแบนด์จะมีรูปแบบคล้ายคลึงกัน และเมื่อพิจารณาค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขที่ดาวเทียมได้รับจะเห็นว่าค่าที่ได้จากข้อมูลในวันที่อยู่ในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มากกว่ามรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

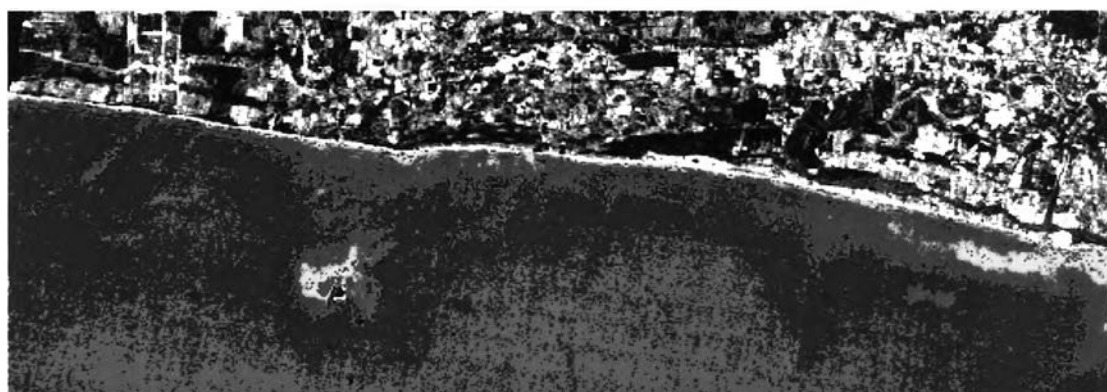
นอกจากนี้พบว่า ในการศึกษาการกระจายตัวของตะกอนแขวนลอยโดยใช้ข้อมูลดาวเทียม ซึ่งจากคุณสมบัติของภาพข้อมูลดาวเทียมที่ให้ภาพบริเวณที่กว้างในเวลาทีใกล้เคียงกัน ผลการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายของตะกอนแขวนลอย จะแสดงถึงทิศทาง การเคลื่อนที่ของตะกอนแขวนลอยเท่านั้น แต่ไม่ได้บอกถึงความเร็วการเคลื่อนที่ ส่วนความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยนั้น สามารถหาได้โดยนำมาหาค่าเชิงสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอย

ที่ได้จากการตรวจวัดจริงในภาคสนาม (sea truth) กับค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขที่ดาวเทียมได้รับในแต่ละวัน



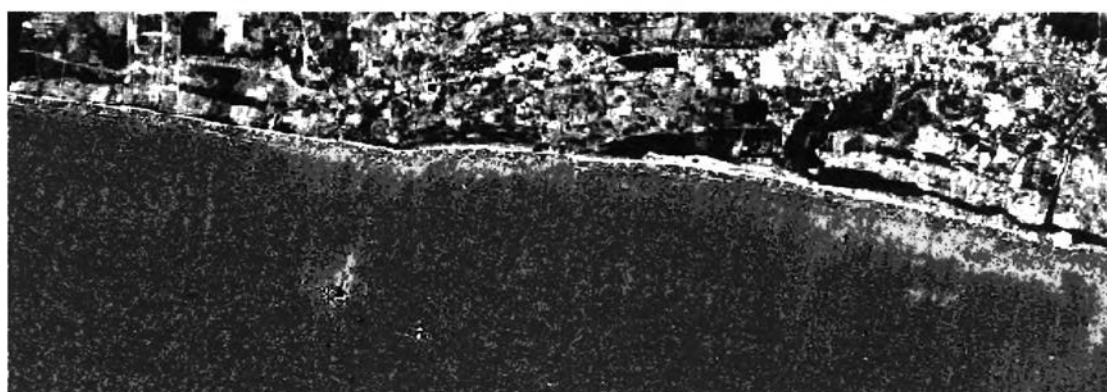
80 - 85 96 - 90 91 - 95 96 - 100 101 - 105

ก) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 1



23 - 26 27 - 30 31 - 34 35 - 38 39 - 42

ข) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 2

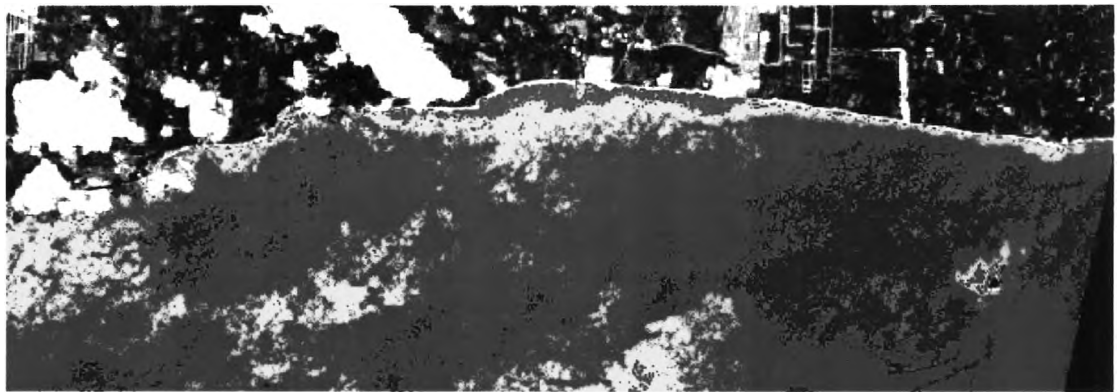


16 - 18 19 - 21 22 - 23 24 - 25 26 - 30

ค) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 3

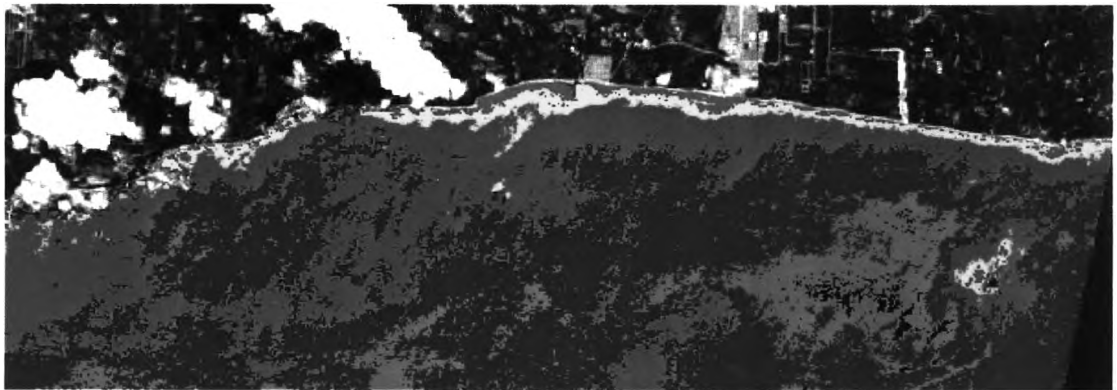
1 2 3 km

รูปที่ 4.1 colour density slicing ข้อมูลดาวเทียมแลนแซดทีเอ็ม วันที่ 18 ธันวาคม 2530
(ช่วงก่อนการถมทะเล) ก) แบนด์ 1 ข) แบนด์ 2 และ ค) แบนด์ 3



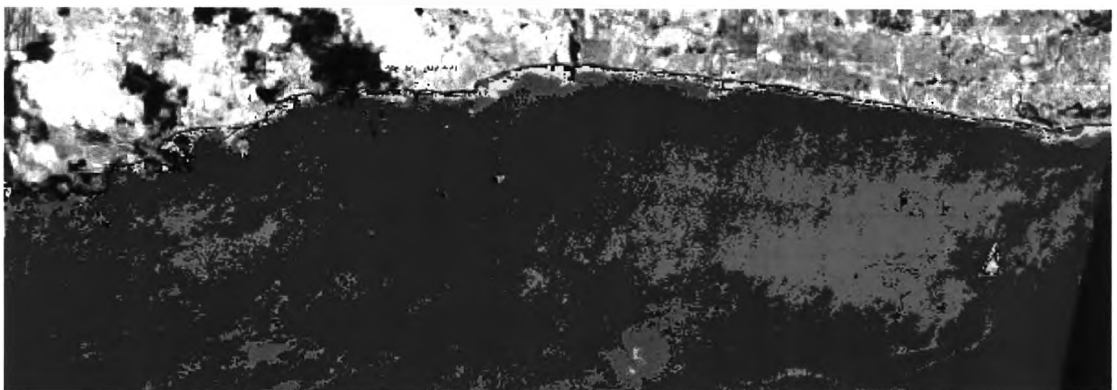
81 - 90 91 - 100 101-110 111-120 121-130

ก) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 1



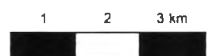
32-35 36-40 41-47 48-53 54-59 60-67

ข) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 2



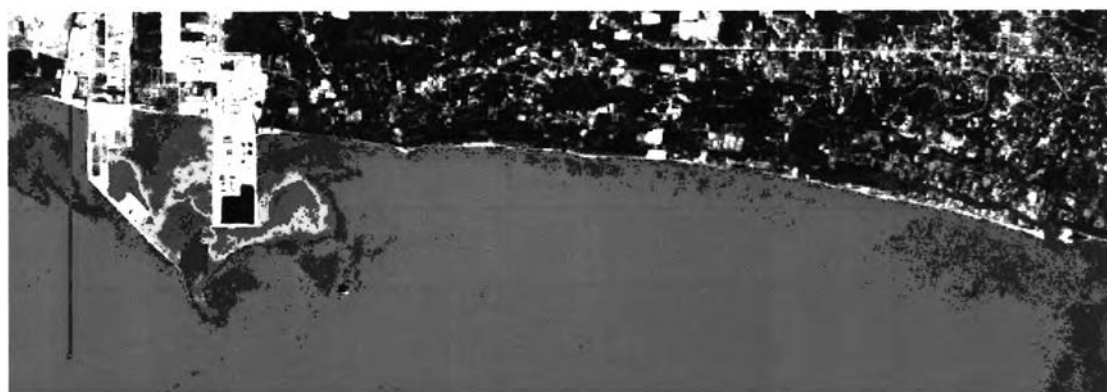
20-25 26-35 36-40 41-50 51-60

ค) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 3



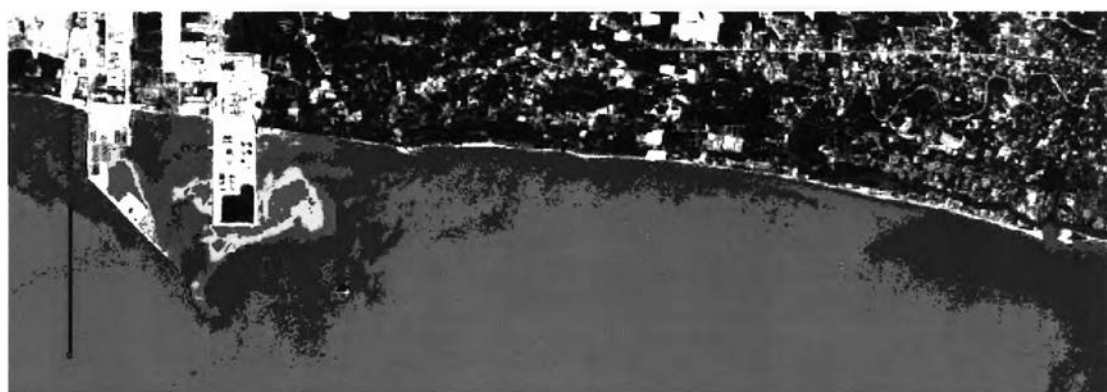
รูปที่ 4.2 colour density slicing ข้อมูลดาวเทียมแลนแซดทีเอ็ม วันที่ 5 สิงหาคม 2531

(ช่วงก่อนการถมทะเล) ก) แบนด์ 1 ข) แบนด์ 2 และ ค) แบนด์ 3



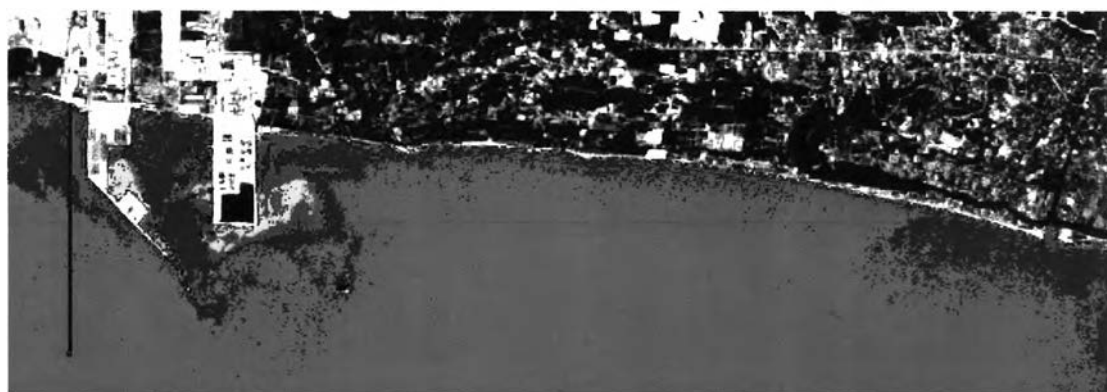
70-85 86-95 96-105 106-115 116-125 126-135

ก) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 1



19-27 28-34 35-41 42-48 49-58

ข) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 2



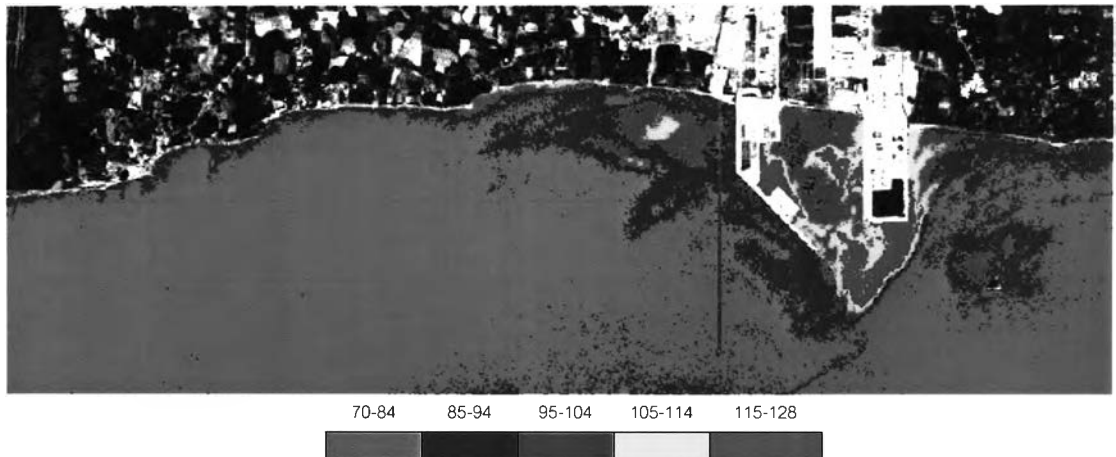
11-17 18-22 23-27 28-32 33-38

ค) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 3

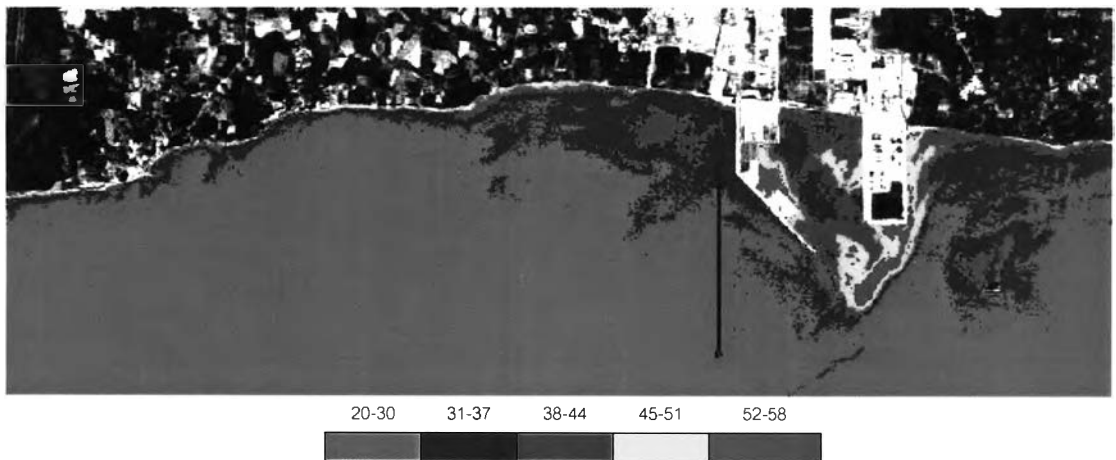
1 2 3 km

รูปที่ 4.3 colour density slicing ข้อมูลดาวเทียมแลนแซดทีเอ็ม วันที่ 19 พฤศจิกายน 2537

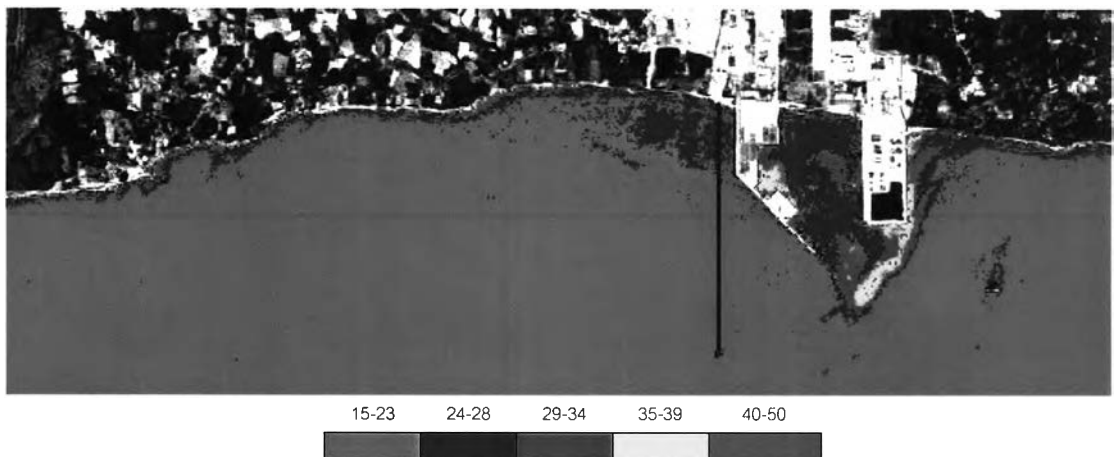
(ช่วงการถมทะเลระยะที่ 1) ก) แบนด์ 1 ข) แบนด์ 2 และ ค) แบนด์ 3



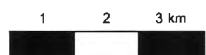
ก) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 1



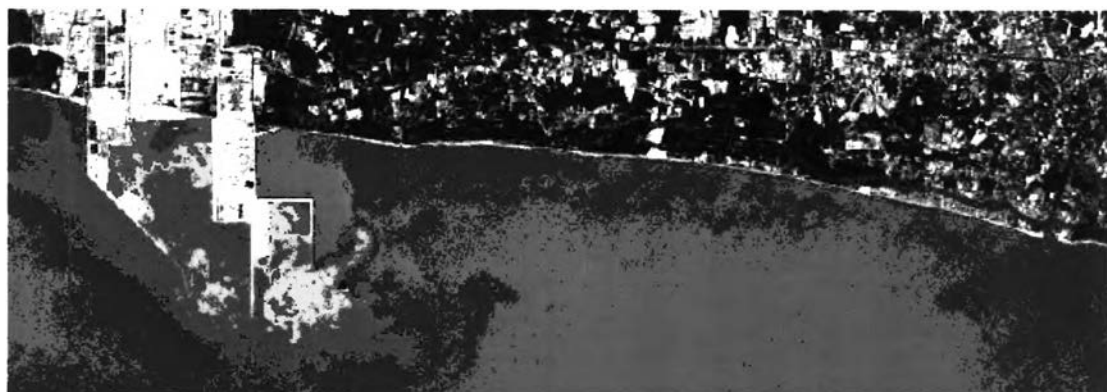
ข) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 2



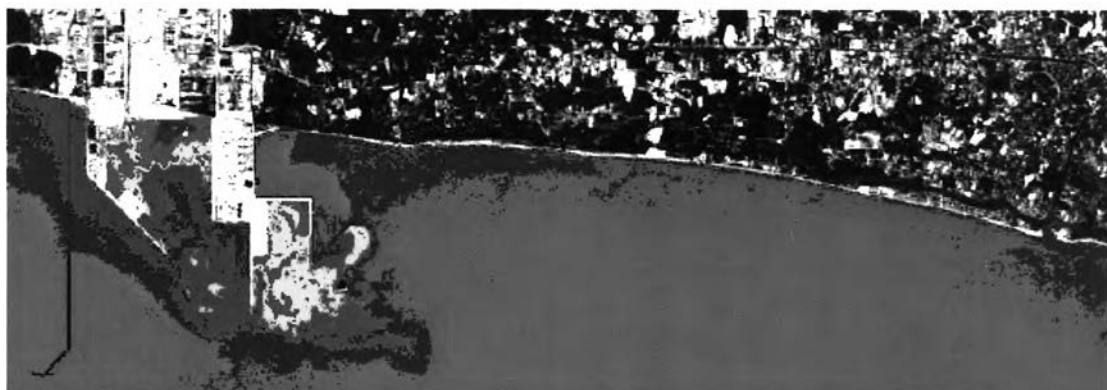
ค) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 3



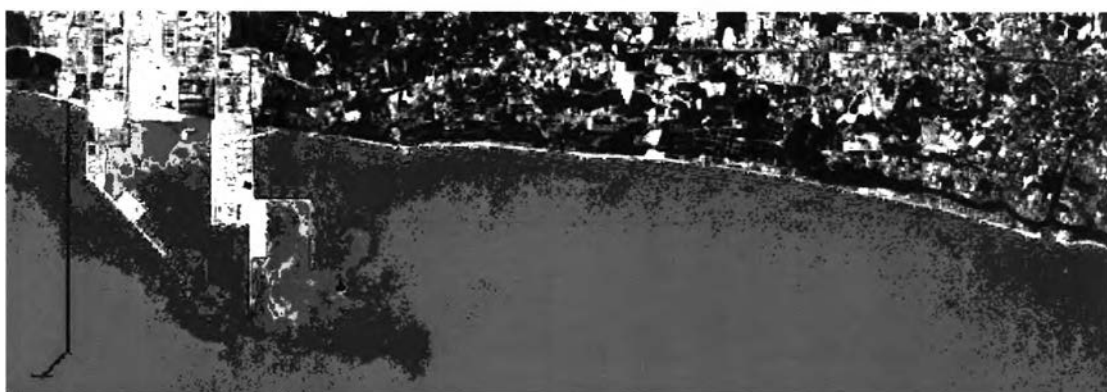
รูปที่ 4.4 colour density slicing ข้อมูลดาวเทียมแลนแซดทีเอ็ม วันที่ 10 พฤศจิกายน 2537
(ช่วงการถมทะเลระยะที่ 1) ก) แบนด์ 1 ข) แบนด์ 2 และ ค) แบนด์ 3



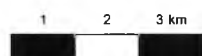
ก) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 1



ข) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 2

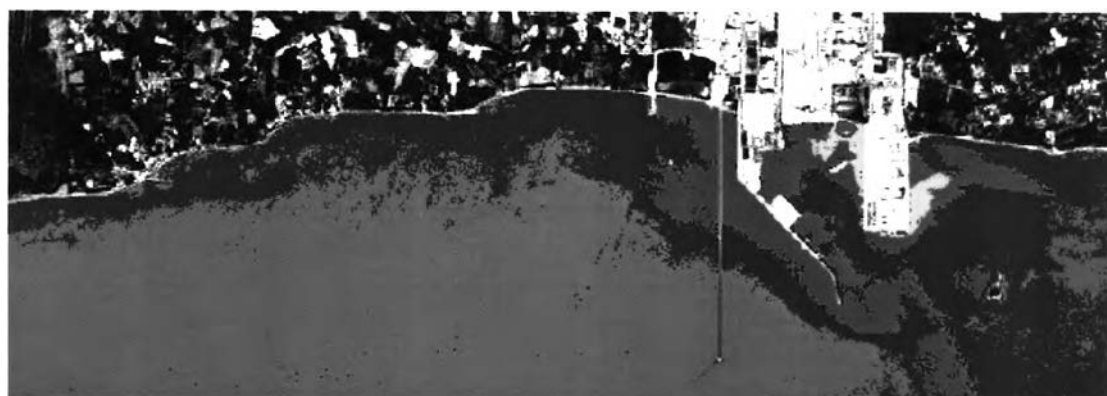


ค) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 3



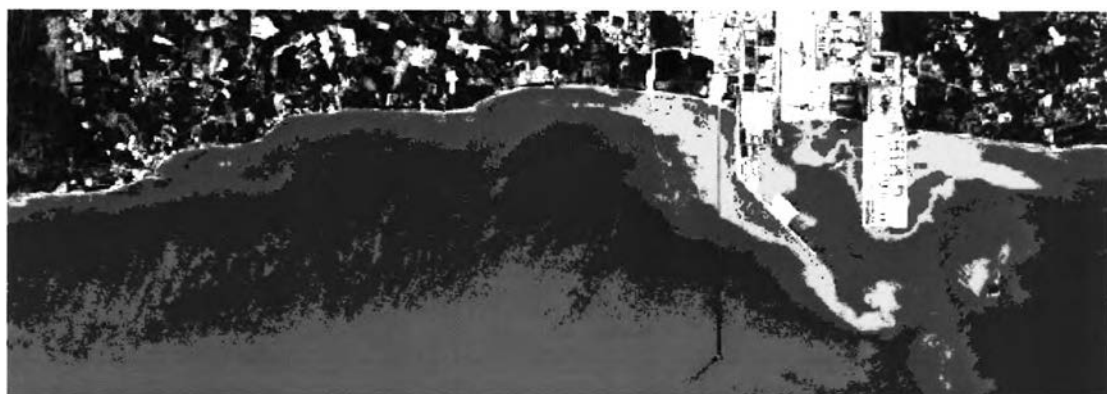
รูปที่ 4.5 colour density slicing ข้อมูลดาวเทียมแลนแซดทีเอ็ม วันที่ 29 ธันวาคม 2540

(ช่วงกำลังถมทะเลระยะที่ 2) ก) แบนด์ 1 ข) แบนด์ 2 และ ค) แบนด์ 3



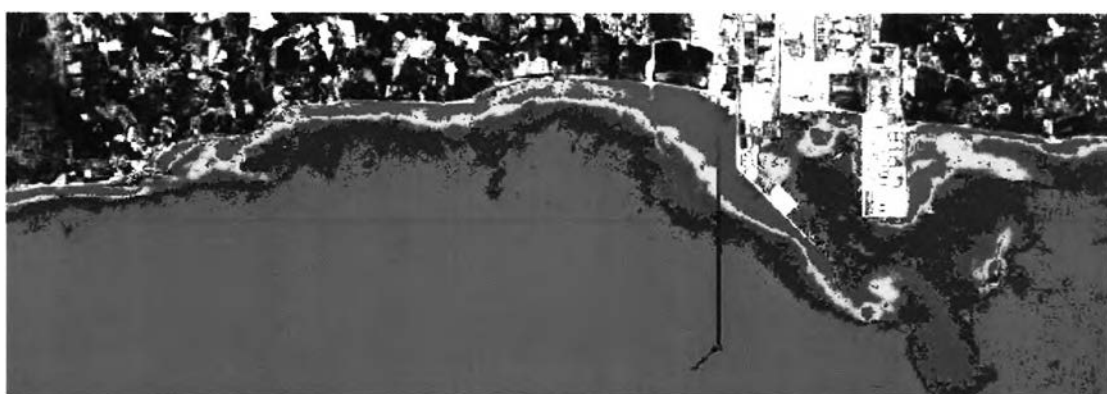
86-106 107-126 127-146 147-166 167-186

ก) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 1



25-35 36-45 46-55 56-65 66-75 76-90

ข) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 2

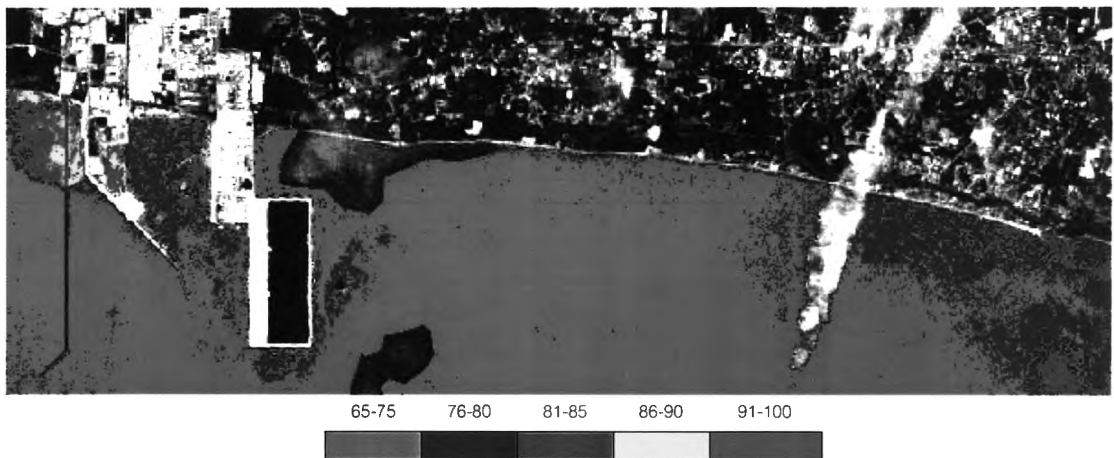


20-30 31-35 36-40 41-45 46-55 56-65

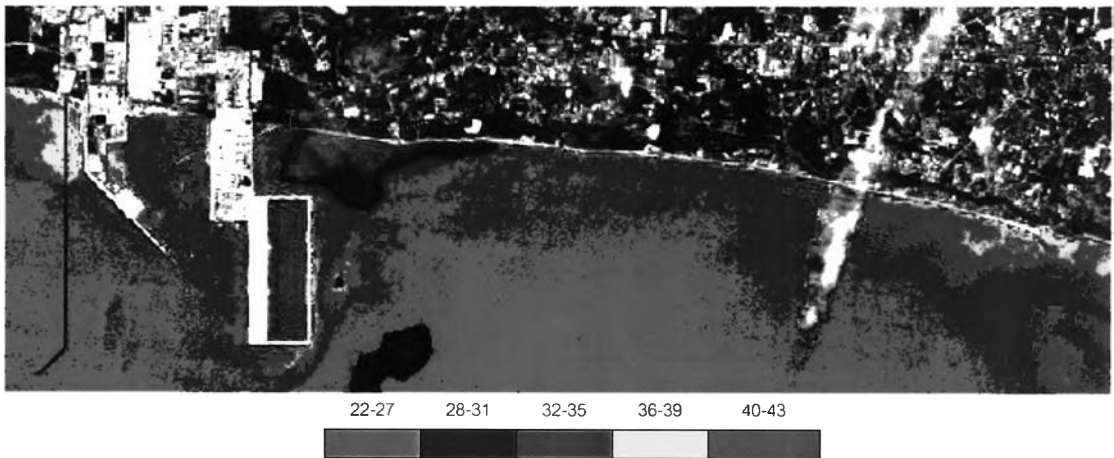
ค) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 3

1 2 3 km

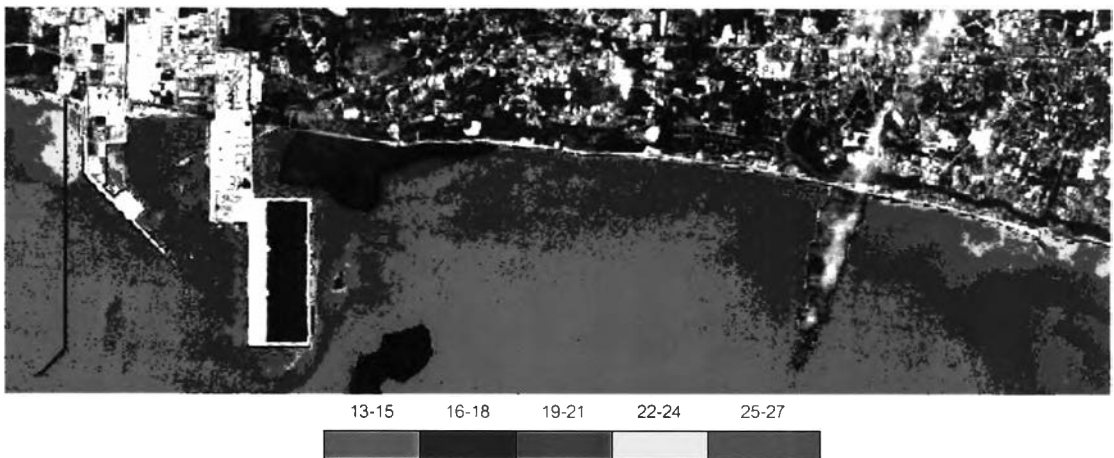
รูปที่ 4.6 colour density slicing ข้อมูลดาวเทียมแลนแซดทีเอ็ม วันที่ 11 มิถุนายน 2540
(ช่วงหลังการถมทะเลระยะที่ 1) ก) แบนด์ 1 ข) แบนด์ 2 และ ค) แบนด์ 3



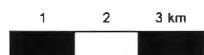
ก) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 1



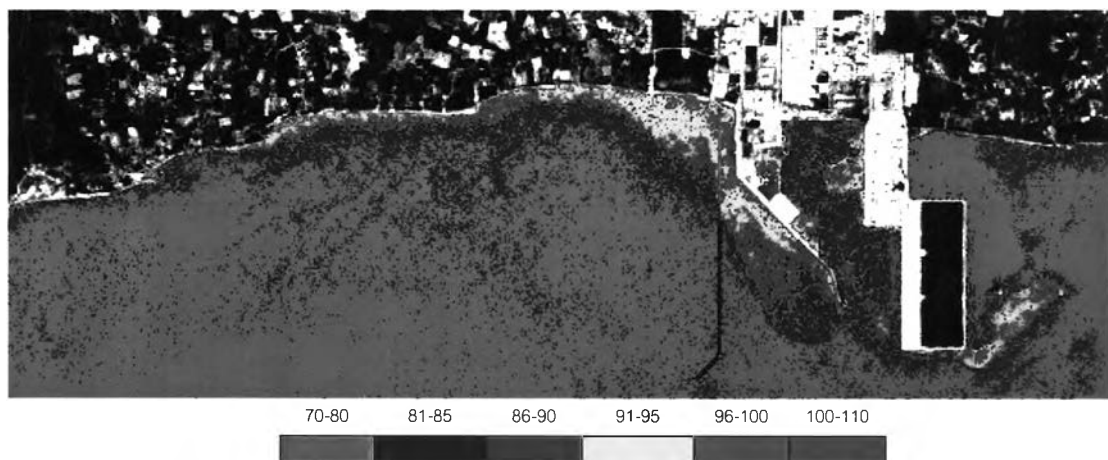
ข) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 2



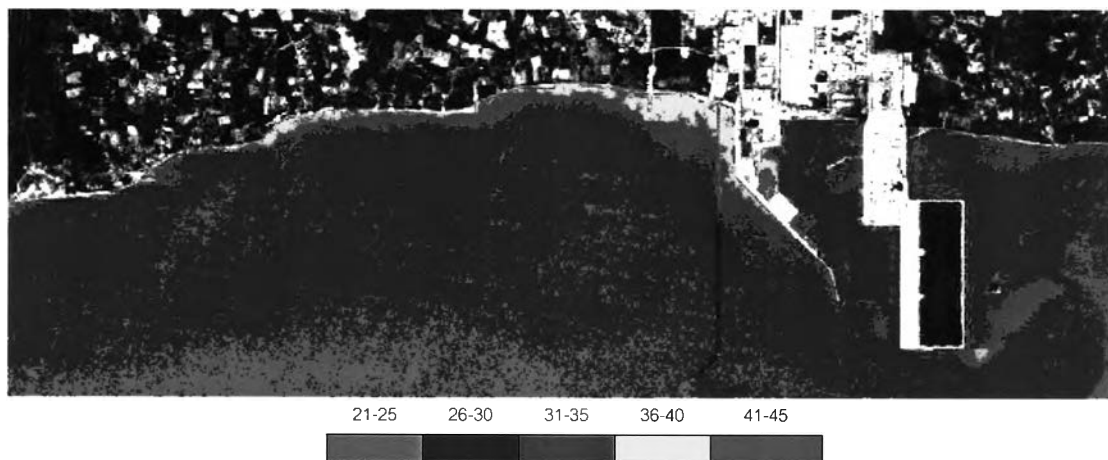
ค) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 3



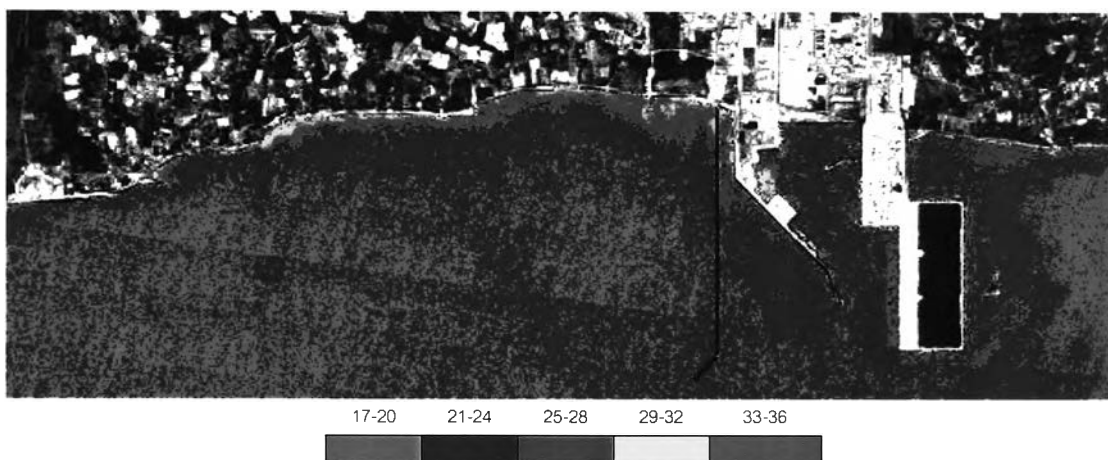
รูปที่ 4.7 colour density slicing ข้อมูลดาวเทียมแลนแซดทีเอ็ม วันที่ 19 พฤศจิกายน 2543
(ช่วงหลังการถมทะเลระยะที่ 2) ก) แบนด์ 1 ข) แบนด์ 2 และ ค) แบนด์ 3



ก) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 1



ข) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 2



ค) ค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขของแบนด์ 3



รูปที่ 4.8 colour density slicing ข้อมูลดาวเทียมแลนแซดทีเอ็ม วันที่ 12 ธันวาคม 2543
(ช่วงหลังการถมทะเลระยะที่ 2) ก) แบนด์ 1 ข) แบนด์ 2 และ ค) แบนด์ 3

4.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียม Landsat TM กับปริมาณตะกอนแขวนลอย

จากรูปที่ 4.9 – 4.17 สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอย และค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียม ของวันที่ 19 พฤศจิกายน 2543 ดัง ตาราง 4.1 โดยกำหนดให้ x เป็นค่าสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียมและ y เป็นค่าความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอย ซึ่งอยู่ในรูปของค่า log เพราะให้ค่าความสัมพันธ์ค่อนข้างดี

ตาราง 4.1 ความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียม ของวันที่ 19 พฤศจิกายน 2543

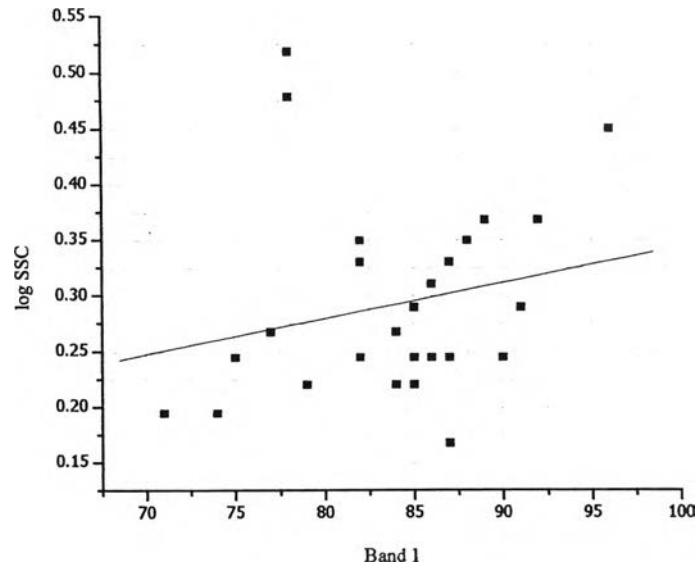
X	Y	สมการความสัมพันธ์	R ²
Band 1	Log SSC	Log SSC = (0.0032 * Band 1) + 0.02369	0.046
Band 2	Log SSC	Log SSC = (0.01318 * Band 2) - 0.17964	0.29
Band 3	Log SSC	Log SSC = (0.03037 * Band 3) - 0.40196	0.80
Band (3+1)	Log SSC	Log SSC = (0.00581 * Band (3+1)) - 0.32983	0.24
Band (3+2)	Log SSC	Log SSC = (0.01129 * Band (3+2)) - 0.37029	0.55
Band (3/1)	Log SSC	Log SSC = (2.42886 * Band (3/1)) - 0.36759	0.67
Band (3/2)	Log SSC	Log SSC = (0.92272 * Band (3/2)) - 0.29638	0.28
Band (3/(1+2))	Log SSC	Log SSC = (3.92492 * Band (3/(1+2))) - 0.45502	0.63
Band (3/(1+2+3))	Log SSC	Log SSC = (5.64677 * Band (3/(1+2+1))) - 0.60998	0.63

จากรูป 4.18 – 4.26 สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอย และค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียม ของวันที่ วันที่ 12 ธันวาคม 2543 ดังตาราง 4.2

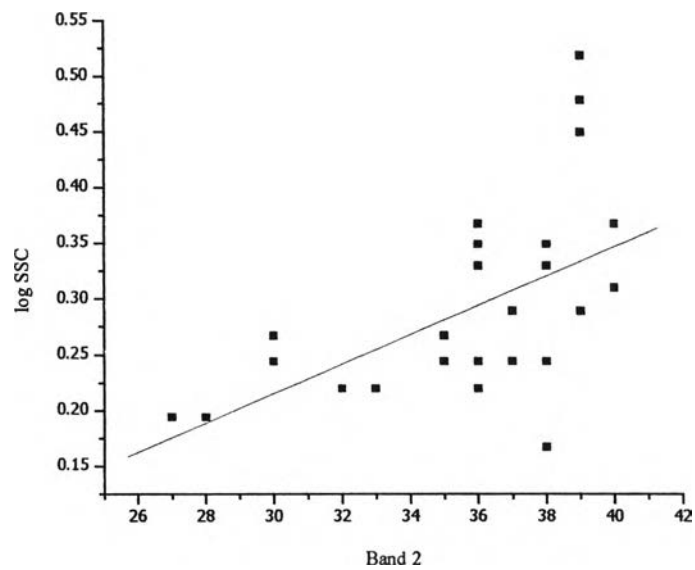
ตาราง 4.2 ความสัมพันธ์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียม ของวันที่ 12 ธันวาคม 2543

X	Y	สมการความสัมพันธ์	R ²
Band 1	Log SSC	Log SSC = (0.01162 * Band 1) - 0.93208	0.4
Band 2	Log SSC	Log SSC = (0.02922 * Band 2) - 0.84115	0.45
Band 3	Log SSC	Log SSC = (0.03479 * Band 3) - 0.71413	0.72
Band (3+1)	Log SSC	Log SSC = (0.01018 * Band (3+1)) - 1.05804	0.56
Band (3+2)	Log SSC	Log SSC = (0.01888 * Band (3+2)) - 0.9684	0.62
Band (3/1)	Log SSC	Log SSC = (2.99986 * Band (3/1)) - 0.61339	0.33
Band (3/2)	Log SSC	Log SSC = (0.8913 * Band (3/2)) - 0.46165	0.22
Band (3/(1+2))	Log SSC	Log SSC = (4.09819 * Band (3/(1+2))) - 0.6139	0.32
Band (3/(1+2+3))	Log SSC	Log SSC = (5.83819 * Band (3/(1+2+1))) - 0.7668	0.31

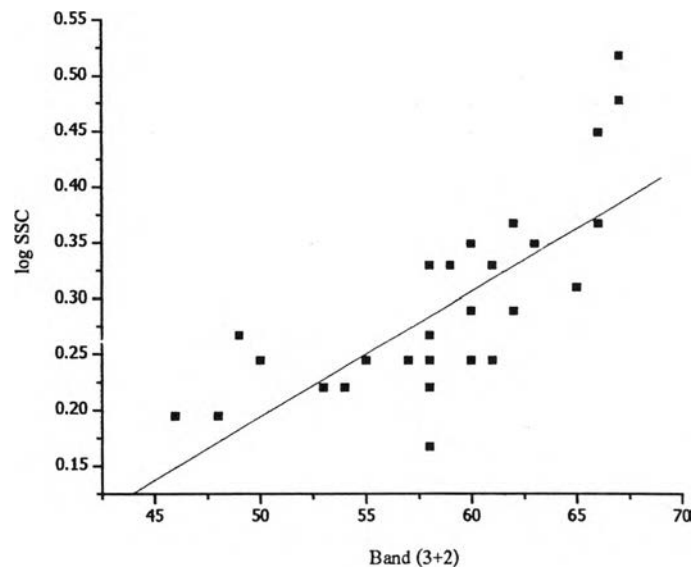
จากตาราง 4.1 และ 4.2 ซึ่งแสดงผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียม ของวันที่ 19 พฤศจิกายน 2543 และ วันที่ 12 ธันวาคม 2543 จะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากทั้งสองวันจะมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแต่ละแบนด์แล้ว เห็นได้ว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ในแบนด์ 3 ในทั้งสองวันนั้นจะมีค่ามากกว่า แบนด์ 1 และ แบนด์ 2 อย่างชัดเจน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อมูลแบนด์ 3 ของดาวเทียม Landsat TM ที่มีความยาวคลื่น 0.63 – 0.69 ไมโครเมตร เป็นช่วงคลื่นที่ให้รายละเอียดของตะกอนแขวนลอยดี



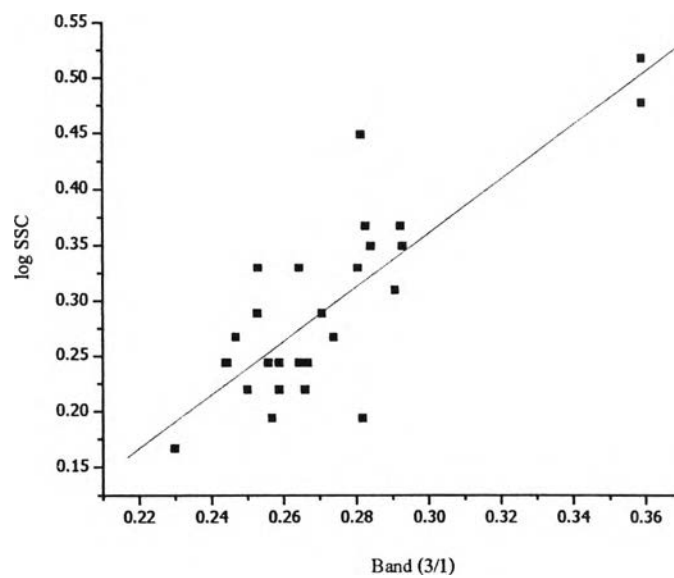
รูป 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลข จากดาวเทียมแบนด์ 1 ของวันที่ 19 พฤศจิกายน 2543



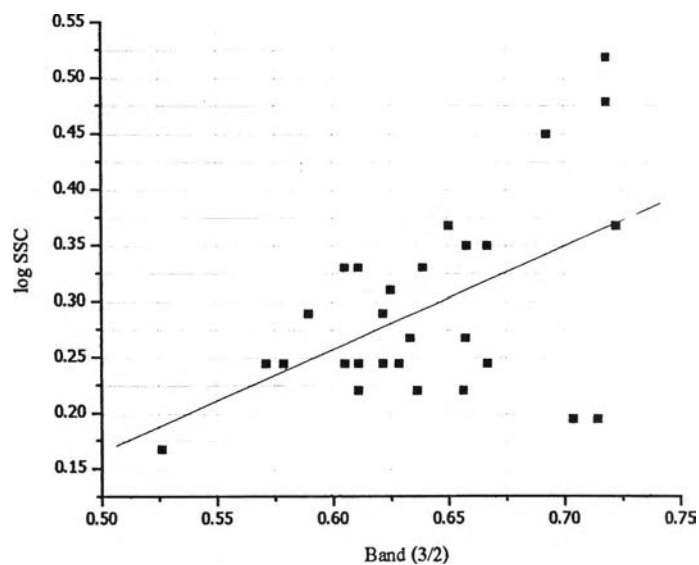
รูป 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลข จากดาวเทียมแบนด์ 2 ของวันที่ 19 พฤศจิกายน 2543



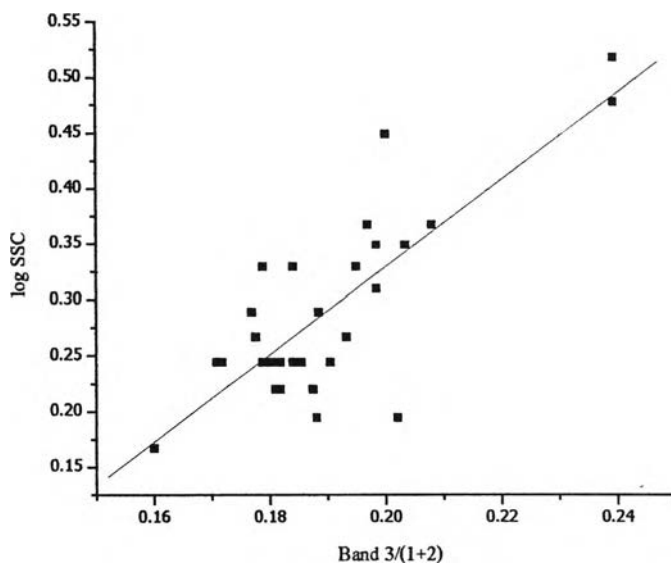
รูป 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ (3+2) ของวันที่ 19 พฤศจิกายน 2543



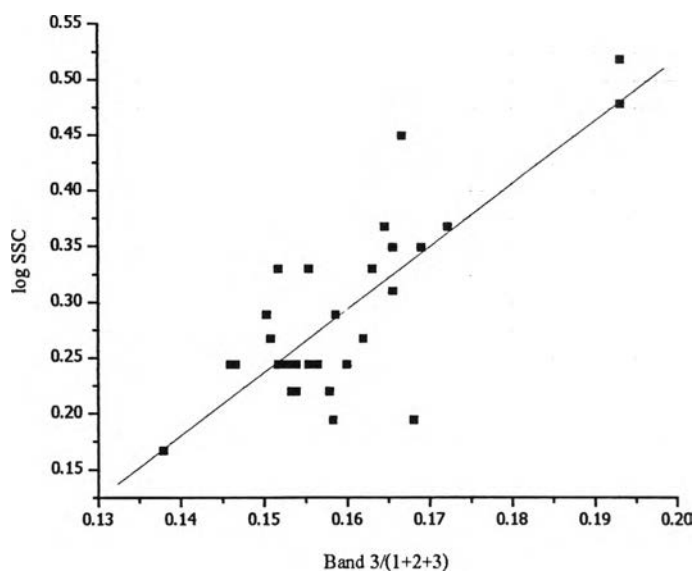
รูป 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ (3/1) ของวันที่ 19 พฤศจิกายน 2543



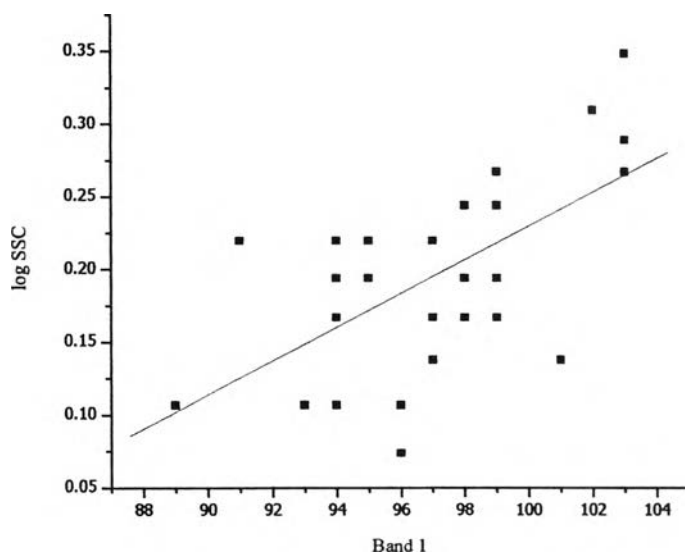
รูป 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิง
ตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ (3/2) ของวันที่ 19 พฤศจิกายน 2543



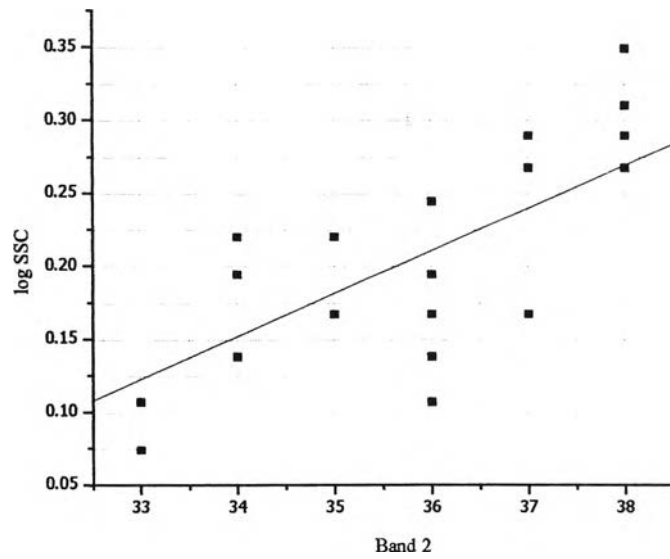
รูป 4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิง
ตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ 3/(1+2) ของวันที่ 19 พฤศจิกายน 2543



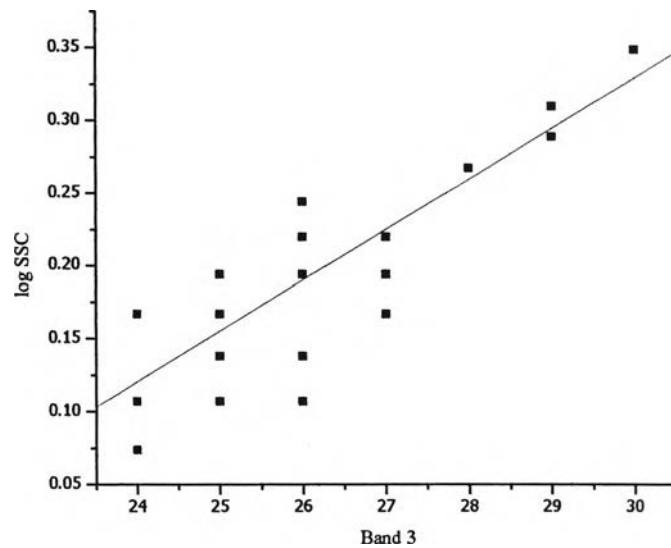
รูป 4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ 3/(1+2+3) ของวันที่ 19 พฤศจิกายน 2543



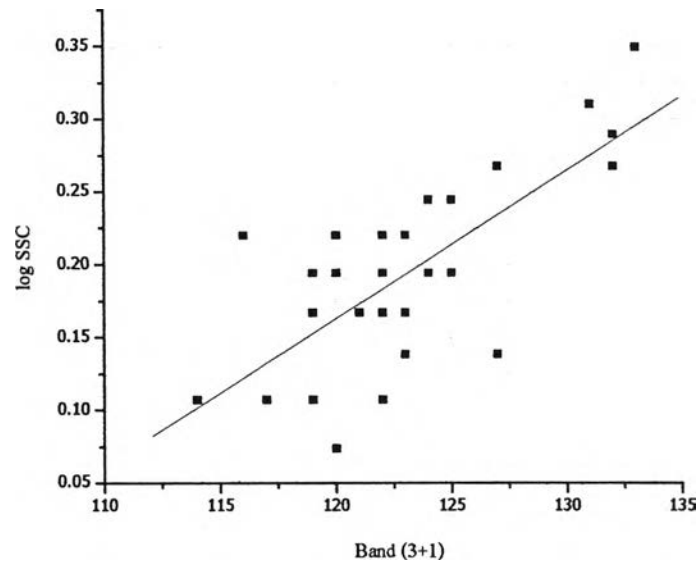
รูป 4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ 1 ของวันที่ 12 ธันวาคม 2543



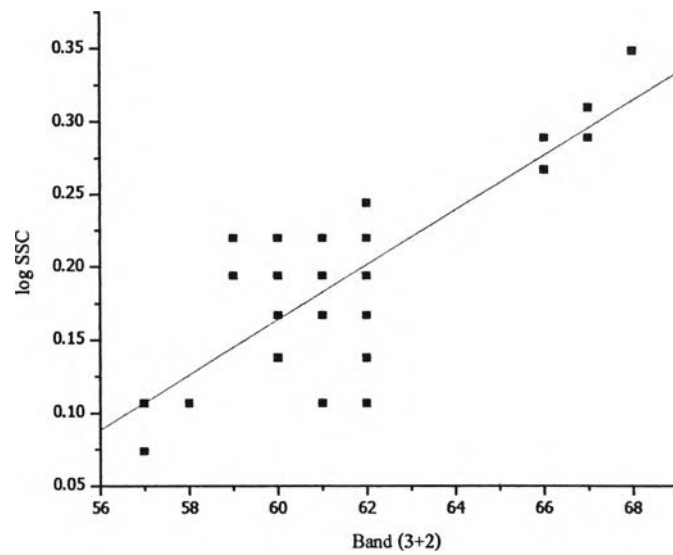
รูป 4.19 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ 2 ของวันที่ 12 ธันวาคม 2543



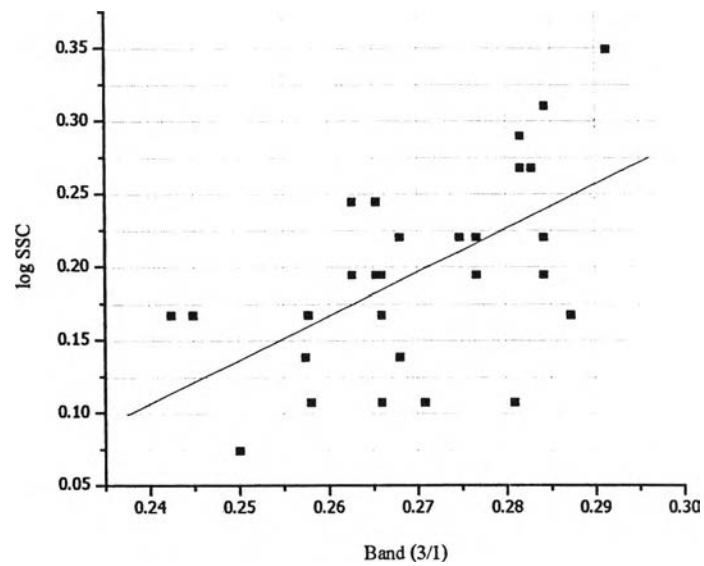
รูป 4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ 3 ของวันที่ 12 ธันวาคม 2543



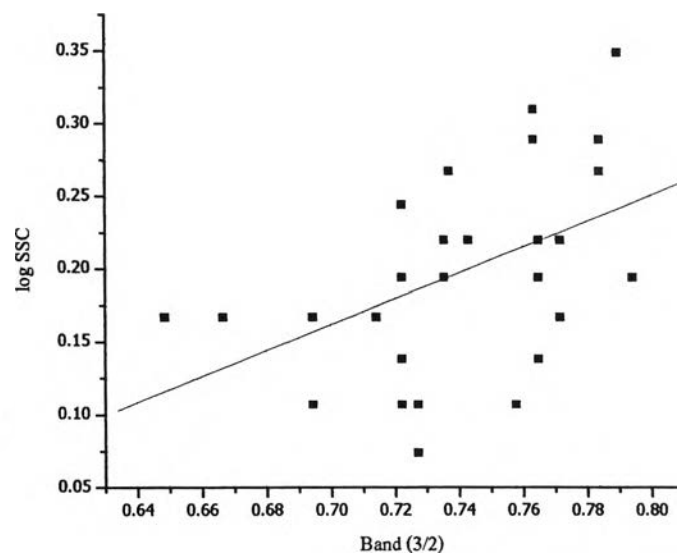
รูป 4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ (3+1) ของวันที่ 12 ธันวาคม 2543



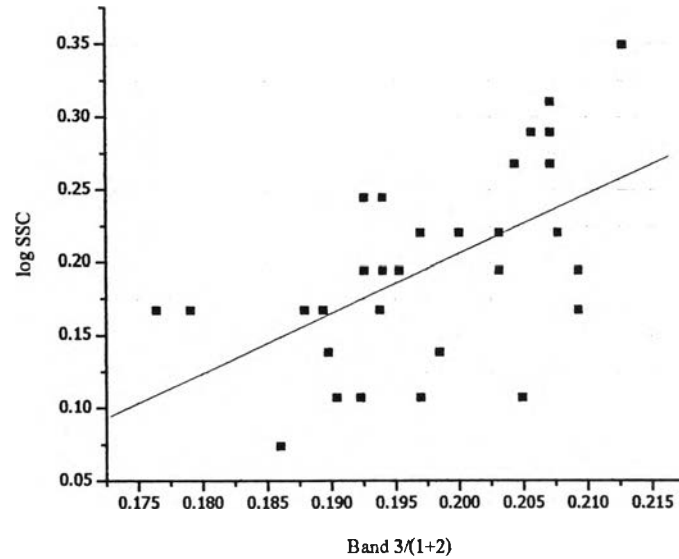
รูป 4.22 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ (3+2) ของวันที่ 12 ธันวาคม 2543



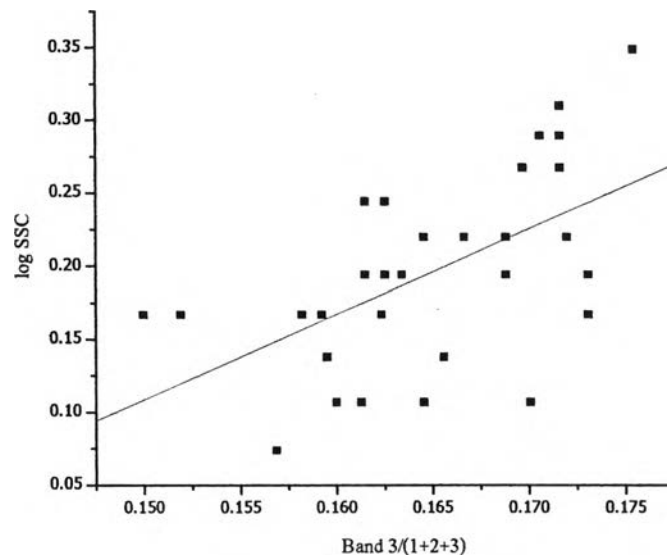
รูป 4.23 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ (3/1) ของวันที่ 12 ธันวาคม 2543



รูป 4.24 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิงตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ (3/2) ของวันที่ 12 ธันวาคม 2543



รูป 4.25 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิง
ตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ 3/(1+2) ของวันที่ 12 ธันวาคม 2543



รูป 4.26 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยและค่าการสะท้อนแสงเชิง
ตัวเลขจากดาวเทียมแบนด์ 3/(1+2+3) ของวันที่ 12 ธันวาคม 2543

4.2 การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง

4.2.1 ผลของการถมทะเลที่มีต่อ การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยใช้วิธี Image difference

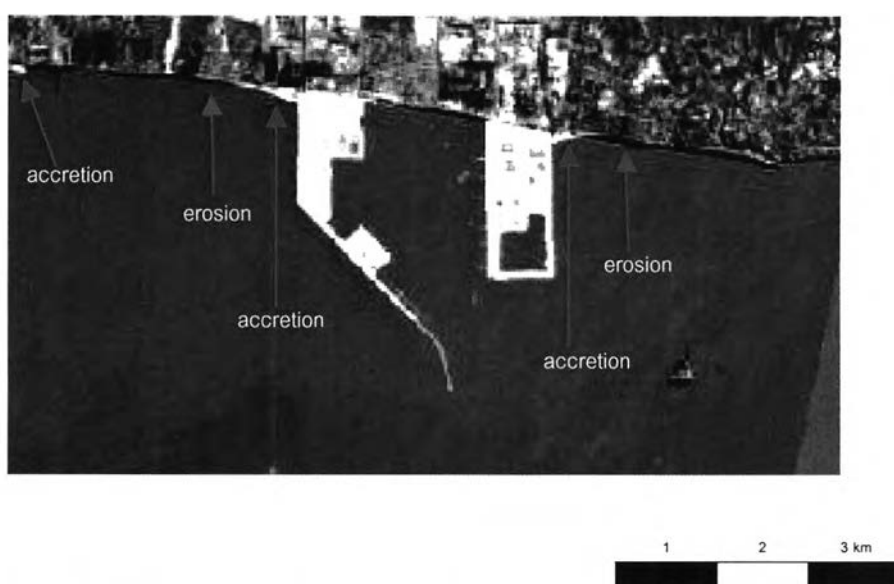
การใช้วิธี Image difference ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง โดยอาศัยข้อมูลดาวเทียม Landsat TM เป็นการศึกษาในเชิงคุณภาพ คือสามารถแสดงรูปแบบชายฝั่งที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งการงอก และการกัดเซาะ โดยชายฝั่งที่มีการเปลี่ยนแปลงต้องมีการเปลี่ยนแปลงในบริเวณที่ค่อนข้างกว้าง เนื่องจากความละเอียดของดาวเทียม Landsat TM นั้นมีขนาด 30×30 เมตร

จากรูป 4.27 แสดงการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งในช่วงก่อนการถมทะเล (5 สิงหาคม 2531) และช่วงหลังการถมทะเลในระยะที่ 1 (10 พฤศจิกายน 2537) จะเห็นว่าหลังจากมีการถมทะเลเพื่อเป็นเขื่อนกันคลื่นและพื้นที่อุตสาหกรรมแล้ว ทำให้เกิดการงอกชายฝั่ง ทั้งสองด้านของนิคมอุตสาหกรรมฯ โดยด้านตะวันตกคือด้านเขื่อนกันคลื่นเกิดการงอกของชายฝั่งเป็นพื้นที่มากกว่าด้านตะวันออก ซึ่งสังเกตจากพื้นที่สีขาวที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่ามีชายฝั่งทางด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯที่เกิดการงอกอีก แต่อยู่ถัดออกไปจากพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการงอกด้านเขื่อนกันคลื่นของนิคมอุตสาหกรรมฯ ส่วนพื้นที่สีดำที่เกิดในบริเวณชายฝั่งนั้นแสดงถึงพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการกัดเซาะ สำหรับพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการกัดเซาะจะเกิดขึ้นในด้านทั้งสองของนิคมอุตสาหกรรมฯเช่นกัน โดยด้านตะวันออกจะอยู่ถัดจากพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการงอก ส่วนด้านตะวันตกจะอยู่ก่อนพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการงอก และจากการสังเกตพื้นที่สีดำที่แสดงถึงการกัดเซาะชายฝั่ง พบว่าชายฝั่งทางด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯเกิดการกัดเซาะมากกว่าชายฝั่งทางด้านตะวันตก

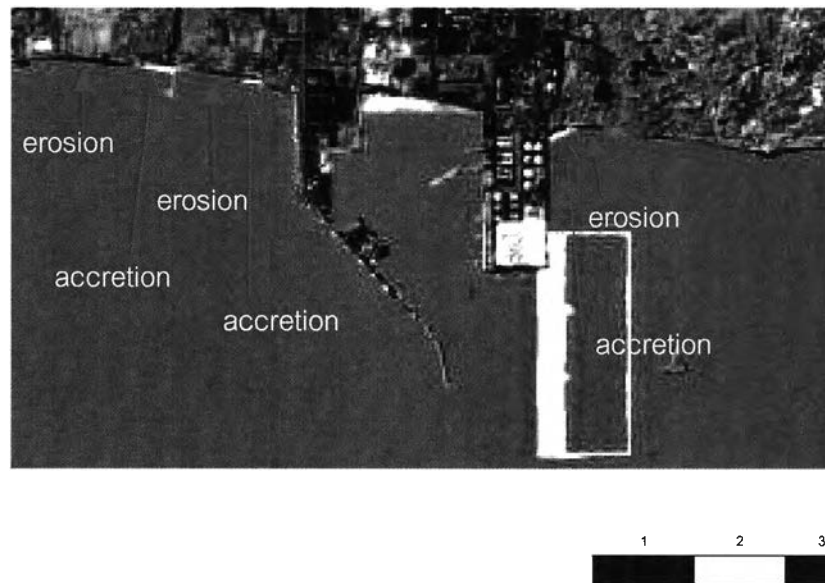
รูป 4.28 แสดงการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง ในช่วงหลังการถมทะเลในระยะที่ 1 (10 พฤศจิกายน 2537) และช่วงหลังการถมทะเลในระยะที่ 2 (12 ธันวาคม 2543) ซึ่งการถมทะเลในระยะที่ 2 นั้นเป็นการถมทะเลต่อเนื่องจากการถมทะเลในระยะที่ 1 จะเห็นว่าการงอกของชายฝั่งนั้นยังคงเกิดขึ้นในทั้งสองด้านของนิคมอุตสาหกรรมเหมือนกับรูป 4.27 แต่การงอกของชายฝั่งในด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯมากกว่าด้านตะวันตก และทางด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯถัดไปจากเขื่อนกันคลื่นมีการก่อสร้าง Groins ขึ้น ทำให้เกิดการงอกของชายฝั่งทางด้านตะวันตกของ Groins ส่วนพื้นที่สีขาวที่เกิดขึ้นระหว่างเขื่อนกันคลื่นและพื้นที่ถมทะเลเพื่อ

เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมนั้น เกิดจากการถมทะเลเพื่อสร้างเป็นท่าเทียบเรือ สำหรับการกักเซาะยังคงมีทั้งสองด้านของนิคมอุตสาหกรรมฯแต่เกิดน้อยลง ซึ่งแสดงให้เห็นจากพื้นที่สีดำในบริเวณชายฝั่งที่น้อยลง โดยพบว่าชายฝั่งทางด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯยังคงเกิดการกักเซาะมากกว่าชายฝั่งทางด้านตะวันตก นอกจากนี้พบว่าชายฝั่งทางด้านตะวันตกของ Groins ก่อนถึงพื้นที่ที่เกิดการงอกของชายฝั่งเกิดการกักเซาะขึ้นอีกด้วย ส่วนพื้นที่สีดำที่เกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่ที่เกิดจากการถมทะเลนั้น เกิดจากความแตกต่างกันของค่าการสะท้อนแสงพื้นดินใช้ในการที่ถมทะเลกับพืชพรรณ และสิ่งก่อสร้างที่เกิดขึ้นหลังการถมทะเลในระยะที่ 1

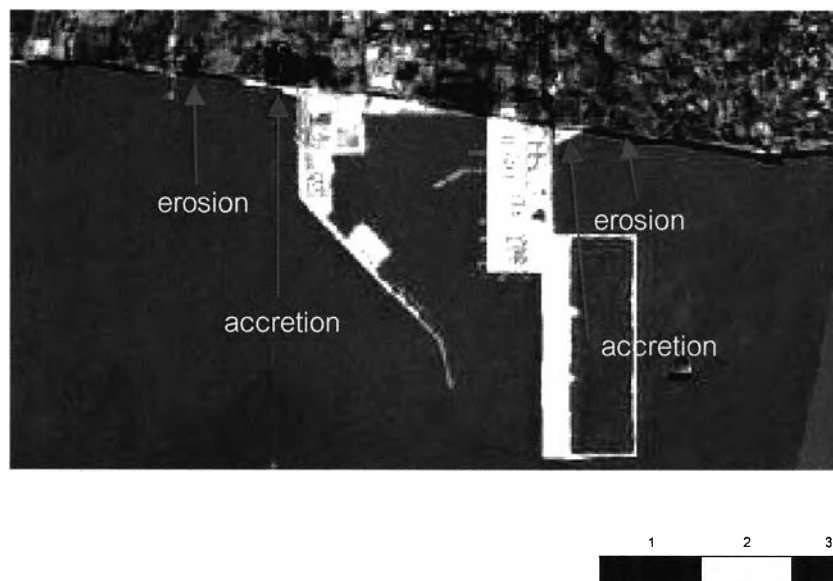
รูป 4.29 แสดงการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งในช่วงก่อนการถมทะเล (5 สิงหาคม 2531) และช่วงหลังการถมทะเลในระยะที่ 2 (12 ธันวาคม 2543) เป็นภาพรวมการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทั้งหมดที่เกิดขึ้นตั้งแต่ก่อนการถมทะเลถึงปัจจุบัน เป็นเวลา 12 ปี จะเห็นว่าหลังจากมีการถมทะเลเพื่อเป็นเขื่อนกันคลื่นและพื้นที่อุตสาหกรรมแล้ว ทำให้เกิดการงอกชายฝั่งทั้งสองด้านของนิคมอุตสาหกรรมฯ โดยด้านตะวันตกคือด้านเขื่อนกันคลื่นเกิดการงอกของชายฝั่งเป็นพื้นที่มากกว่าด้านตะวันออก สำหรับพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการกักเซาะจะเกิดขึ้น ในด้านทั้งสองของนิคมอุตสาหกรรมฯเช่นกัน โดยด้านตะวันออกจะอยู่ถัดจากพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการงอก ส่วนด้านตะวันตกจะอยู่ก่อนพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการงอก และพบว่าชายฝั่งทางด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯเกิดการกักเซาะมากกว่าชายฝั่งทางด้านตะวันตก



รูป 4.27 ผลการทำ Image difference ของข้อมูลดาวเทียม ในช่วงก่อนการถมทะเล (5 สิงหาคม 2531) กับช่วงหลังการถมทะเลในระยะที่ 1 (10 พฤศจิกายน 2537)



รูป 4.28 ผลการทำ Image difference ของข้อมูลดาวเทียม ช่วงหลังการมทะเลในระยะที่ 1 (10 พฤศจิกายน 2537) กับ ช่วงหลังการมทะเลในระยะที่ 2 (12 ธันวาคม 2543)



รูป 4.29 ผลการทำ Image difference ของข้อมูลดาวเทียมในช่องก่อนการมทะเล (5 สิงหาคม 2531) กับช่วงหลังการมทะเลในระยะที่ 2 (12 ธันวาคม 2543)

4.2.2 ผลการคำนวณการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง

เมื่อคำนวณการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งระหว่างช่วงก่อนการถมทะเล กับหลังการถมทะเลระยะที่ 1 ช่วงปี 2531 ถึง ปี 2537 เป็นระยะเวลา 6 ปี สามารถคำนวณการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งได้ดังตาราง 4.3 และ รูป 4.30 โดยด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯเกิดการงอกของชายฝั่ง คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 27,900 ตารางเมตร และเฉลี่ยเกิดการงอกของชายฝั่งประมาณ 4,650 ตารางเมตรต่อปี ส่วนทางด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯเกิดการงอกของชายฝั่งเช่นกันแต่พื้นที่จะน้อยกว่าทางด้านตะวันตก โดยเกิดการงอกของชายฝั่ง คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 13,500 ตารางเมตร และเฉลี่ยเกิดการงอกของชายฝั่งประมาณ 2,250 ตารางเมตรต่อปี นอกจากนี้ยังพบชายฝั่งทะเลที่อยู่ทางด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯ ที่อยู่ถัดไปจากเขื่อนกันคลื่นเกิดการงอกคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 3,600 ตารางเมตร สำหรับพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการกัดเซาะ พบว่าด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯ ซึ่งอยู่ถัดจากพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการงอก (รูป 4.33) เกิดการกัดเซาะคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 99,900 ตารางเมตร และเฉลี่ยเกิดการกัดเซาะของชายฝั่งประมาณ 16,650 ตารางเมตรต่อปี ส่วนพื้นที่ชายฝั่งด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯ ซึ่งอยู่ก่อนพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการงอก เกิดการกัดเซาะของชายฝั่งทะเลเช่นกันแต่น้อยกว่าด้านตะวันออก โดยคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 68,400 ตารางเมตร และเฉลี่ยเกิดการกัดเซาะของชายฝั่งประมาณ 11,400 ตารางเมตรต่อปี

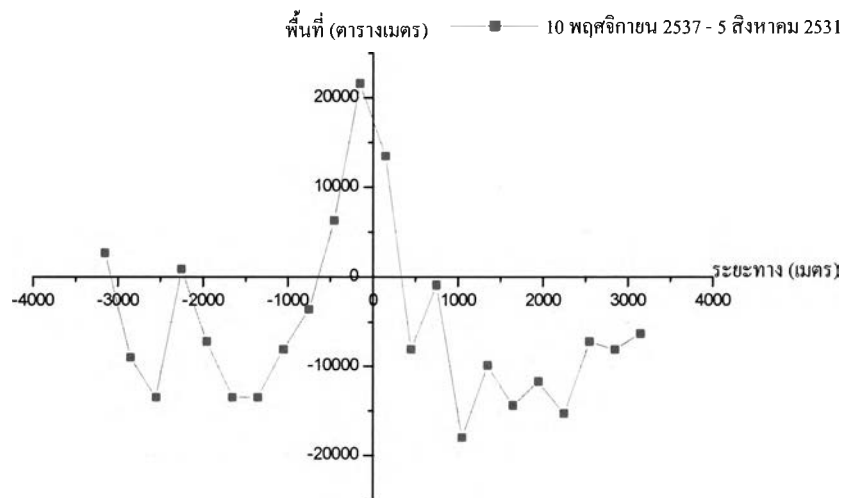
ต่อมาได้คำนวณการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งระหว่างช่วงหลังการถมทะเลในระยะที่ 1 กับระยะที่ 2 ช่วงปี 2537 ถึง 2543 เป็นระยะเวลา 6 ปี ซึ่งสามารถคำนวณการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งได้ ดังตาราง 4.3 และรูป 4.31 จากการคำนวณพบว่ายังคงเกิดการงอกของชายฝั่งทะเลทั้งสองด้านของนิคมอุตสาหกรรมเช่นเดิม แต่ทางด้านตะวันตกเกิดการงอกของชายฝั่งน้อยกว่าทางด้านตะวันออก อาจเป็นเพราะ Groins ที่สร้างขึ้นใหม่ทางด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯ ถัดจากเขื่อนกันคลื่นขวางกั้นตะกอนที่เคลื่อนที่ในแนวชายฝั่งเอาไว้ ทำให้ตะกอนที่เคลื่อนที่มาทับถมในบริเวณเขื่อนกันคลื่นน้อยลง ดังจะเห็นว่ามีการงอกของชายฝั่งทางด้านตะวันตกของ Groins คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 18,900 ตารางเมตร ส่วนชายฝั่งด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯพบว่าการงอกของชายฝั่ง คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 3,600 ตารางเมตร และเฉลี่ยเกิดการงอกของชายฝั่งประมาณ 600 ตารางเมตรต่อปี ส่วนทางด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯเกิดการงอกของชายฝั่ง คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 14,400 ตารางเมตร และเฉลี่ยเกิดการงอกของชายฝั่งประมาณ 2,400 ตารางเมตรต่อปี สำหรับพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการกัดเซาะยังคงเกิดขึ้นสองด้านของนิคม-

อุตสาหกรรมฯเช่นเดิม โดยด้านตะวันออกจะอยู่ถัดจากพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการงอก ส่วนด้านตะวันตกจะอยู่ก่อนพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการงอก และพบว่าชายฝั่งด้านตะวันออกยังคงเกิดการกัดเซาะมากกว่าด้านตะวันตกแต่พื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะกัดเซาะน้อยลง ซึ่งอาจเป็นเพราะมีการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นในบางส่วนของชายฝั่งทางด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯ หลังจากเกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรงหลังจากการถมทะเลระยะที่ 1 (รูป 4.34) สำหรับพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการกัดเซาะ พบว่าด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯ เกิดการกัดเซาะคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 36,900 ตารางเมตร และเฉลี่ยเกิดการกัดเซาะของชายฝั่งประมาณ 6,150 ตารางเมตรต่อปี ส่วนพื้นที่ชายฝั่งด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯ ซึ่งอยู่หลัง Groins เกิดการกัดเซาะของชายฝั่งทะเลเช่นกันแต่น้อยกว่าด้านตะวันออก โดยคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 5,400 ตารางเมตร และเฉลี่ยเกิดการกัดเซาะของชายฝั่งประมาณ 900 ตารางเมตรต่อปี นอกจากนั้นทางด้านตะวันตกของ Groins เกิดการกัดเซาะของชายฝั่งทะเลขึ้นด้วย โดยคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 32,400 ตารางเมตร

สุดท้ายเมื่อคำนวณการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งระหว่างช่วงก่อนการถมทะเลกับปัจจุบัน (หลังการถมทะเลระยะที่ 2) ช่วงปี 2531 ถึง ปี 2543 รวมระยะเวลา 12 ปี สามารถคำนวณการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งทั้งหมดได้ดังตาราง 4.3 และ รูป 4.32 โดยด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯเกิดการงอกของชายฝั่ง (รูป 4.35) คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 31,500 ตารางเมตร และเฉลี่ยเกิดการงอกของชายฝั่งประมาณ 5,250 ตารางเมตรต่อปี ส่วนทางด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯ เกิดการงอกของชายฝั่งน้อยกว่าทางด้านตะวันตก โดยเกิดการงอกของชายฝั่ง คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 27,900 ตารางเมตร และเฉลี่ยเกิดการงอกของชายฝั่งประมาณ 4,650 ตารางเมตรต่อปี แสดงให้เห็นว่าชายฝั่งที่เกิดการงอกทั้งสองด้านเป็นการงอกของชายฝั่งอย่างถาวร สำหรับพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการกัดเซาะ พบว่าด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯ ซึ่งอยู่ถัดจากพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการงอก (รูป 4.36) เกิดการกัดเซาะคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 136,800 ตารางเมตร และเฉลี่ยเกิดการกัดเซาะของชายฝั่งประมาณ 11,400 ตารางเมตรต่อปี ส่วนพื้นที่ชายฝั่งด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯ ซึ่งอยู่ก่อนพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการงอก(รูป 4.37) เกิดการกัดเซาะของชายฝั่งทะเลเช่นกันแต่น้อยกว่าด้านตะวันออก โดยคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 83,700 ตารางเมตร และเฉลี่ยเกิดการกัดเซาะของชายฝั่งประมาณ 6,975 ตารางเมตรต่อปี แสดงให้เห็นว่าชายฝั่งที่เกิดการกัดเซาะทั้งสองด้านเป็นการกัดเซาะของชายฝั่งอย่างถาวร

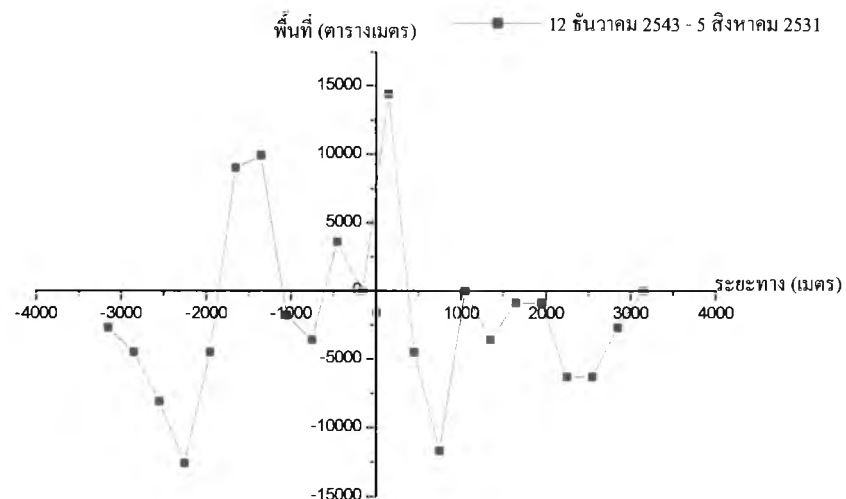
ตาราง 4.3 พื้นที่ชายฝั่งที่เกิดการเปลี่ยนแปลงบริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

ระยะทาง (เมตร) หมายเหตุ : + หมายถึงด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯ - หมายถึงด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯ	พื้นที่ (ตารางเมตร) หมายเหตุ : + หมายถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เกิดการรอก - หมายถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เกิดการกัดเซาะ		
	2537 - 2531	2543 - 2537	2543 - 2531
-3,150	2,700	-2,700	0
-2,850	-9,000	-4,500	-13,500
-2,550	-13,500	-8,100	-21,600
-2,250	900	-12,600	-11,700
-1,950	-7,200	-4,500	-11,700
-1,650	-13,500	9,000	-4,500
-1,350	-13,500	9,900	-3,600
-1,050	-8,100	-1,800	-9,900
-750	-3,600	-3,600	-7,200
-450	6,300	3,600	9,900
-150	21,600	0	21,600
150	13,500	14,400	27,900
450	-8,100	-4,500	-12,600
750	-900	-11,700	-12,600
1,050	-18,000	0	-18,000
1,350	-9,900	-3,600	-13,500
1,650	-14,400	-900	-15,300
1,950	-11,700	-900	-12,600
2,250	-15,300	-6,300	-21,600
2,550	-7,200	-6,300	-13,500
2,850	-8,100	-2,700	-10,800
3,150	-6,300	0	-6,300



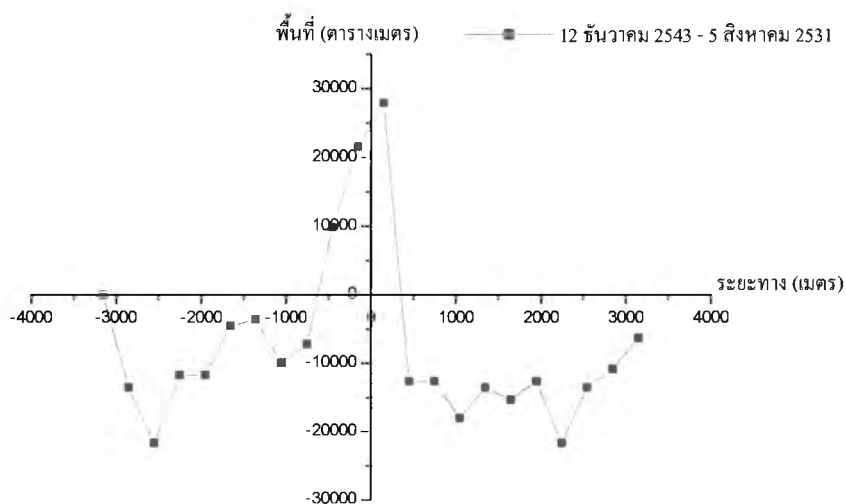
รูป 4.30 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ (ตารางเมตร) ของชายฝั่งทะเลบริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ระหว่างช่วงก่อนการถมทะเล (5 สิงหาคม 2531) กับช่วงหลังการถมทะเลในระยะที่ 1 (10 พฤศจิกายน 2537)

หมายเหตุ : ระยะทาง : + หมายถึงด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯ , - หมายถึงด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯ,
พื้นที่ : + หมายถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เกิดการรอก , - หมายถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เกิดการกัดเซาะ



รูป 4.31 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ (ตารางเมตร) ของชายฝั่งทะเลบริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ระหว่างช่วงหลังการถมทะเลในระยะที่ 1 (10 พฤศจิกายน 2537) กับช่วงหลังการถมทะเลในระยะที่ 2 (12 ธันวาคม 2543)

หมายเหตุ : ระยะทาง : + หมายถึงด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯ , - หมายถึงด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯ,
พื้นที่ : + หมายถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เกิดการรอก , - หมายถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เกิดการกัดเซาะ



รูป 4.32 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ (ตารางเมตร) ของชายฝั่งทะเลบริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ระหว่างช่วงก่อนการถมทะเล (5 สิงหาคม 2531) กับช่วงหลังการถมทะเลในระยะที่ 2 (12 ธันวาคม 2543)
 หมายเหตุ : ระยะทาง : + หมายถึงด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมฯ , - หมายถึงด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมฯ,
 พื้นที่ : + หมายถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เกิดการรุก , - หมายถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เกิดการกัดเซาะ



รูป 4.33 การกัดเซาะของชายฝั่งบริเวณหาดตากวนทางด้านตะวันออกของนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด หลังจากมีการถมทะเลระยะที่ 1



รูป 4.34 กำแพงกันคลื่นบริเวณหาดตากวน (เดิม) ทางด้านตะวันออกของ
นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด



รูป 4.35 บริเวณที่เกิดการงอกของชายฝั่งด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด



รูป 4.36 บริเวณที่เกิดการกัดเซาะของชายฝั่งด้านตะวันออกของ
นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด



รูป 4.37 บริเวณที่เกิดการกัดเซาะของชายฝั่งด้านตะวันตกของ
นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด