

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ซ
รายการสัญลักษณ์	ญ
ประมวลศัพท์และคำย่อ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
2. การศึกษาที่ผ่านมา	4
2.1 สถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่งทะเลฝั่งอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามัน	4
2.2 รูปทรงสันฐานของชายฝั่ง	5
2.3 สาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่งและแนวทางการแก้ไข	6
2.4 งานวิจัยเกี่ยวกับการป้องกันชายฝั่งด้วยป่าชายเลน	10
2.5 แรงจูงใจที่กระทำต่อโครงสร้างทรงกระบอก	14
2.6 การศึกษาโดยการทดสอบในรางทดสอบคลื่นและการเก็บวัดข้อมูลภาพถ่าย	16
2.7 รูปแบบโครงสร้างที่ใช้สำหรับการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณหาดโคลน	17

	หน้า
3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	21
3.1 คลื่น	21
3.2 การสลายพลังงานคลื่น	27
3.3 ทฤษฎีแบบจำลอง	29
3.4 การวิเคราะห์มิติ	34
4. วิธีการศึกษา	37
4.1 รางทดสอบคลื่น	37
4.2 เครื่องกำเนิดคลื่น	39
4.3 กล้องถ่ายภาพความละเอียดสูง	41
4.4 แบบจำลองชุดแท่งทรงกระบอก	42
4.5 ข้อกำหนดในการทดสอบ	43
4.6 การวิเคราะห์ผล	44
4.7 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	45
5. ผลการศึกษา	47
5.1 ผลการศึกษาแบบจำลองชุดแท่งทรงกระบอกด้วยมาตราส่วน 1:5	47
5.2 ผลการศึกษาแบบจำลองชุดแท่งทรงกระบอกด้วยมาตราส่วน 1:10	55
5.3 การเปรียบเทียบผลการศึกษา	63
6. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	68
6.1 สรุปผลการศึกษา	68
6.2 ข้อเสนอแนะ	70
เอกสารอ้างอิง	71

	หน้า
ภาคผนวก	75
ก.การประมวลผลด้วยภาพถ่าย	75
ข.ข้อมูลกรณีศึกษาต่าง ๆ ของโครงสร้างชุดแห่งทรงกระบอก	80
ประวัติผู้วิจัย	88

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 สรุปข้อดี-ข้อเสีย ของโครงสร้างที่ใช้ในการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งบนหาดโคลน	19
3.1 การแยกประเภทของคลื่น	27
3.2 มิติต่างๆของตัวแปรในระบบ MLT และ FLT	37
4.1 ขนาดของแบบจำลองตามมาตราส่วน 1:5 และ 1:10	44
4.2 ค่าตัวแปรที่ใช้สำหรับการทดสอบด้วยมาตราส่วน 1:5	45
4.3 ค่าตัวแปรที่ใช้สำหรับการทดสอบด้วยมาตราส่วน 1:10	45
4.4 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากทฤษฎีไฟ	46
5.1 ตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบด้วยแบบจำลองมาตราส่วน 1:5	47
5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบด้วยแบบจำลองมาตราส่วน 1:10	55
5.3 ตัวแปรที่ใช้ในการเปรียบเทียบด้วยแบบจำลองมาตราส่วน 1:5 และ 1:10	63
ข.1 ข้อมูลกรณีศึกษาต่าง ๆ ของการทดสอบด้วยมาตราส่วน 1:5 (ระดับน้ำ 70 เซนติเมตร)	81
ข.2 ข้อมูลกรณีศึกษาต่าง ๆ ของการทดสอบด้วยมาตราส่วน 1:5 (ระดับน้ำ 75 เซนติเมตร)	82
ข.3 ข้อมูลกรณีศึกษาต่าง ๆ ของการทดสอบด้วยมาตราส่วน 1:5 (ระดับน้ำ 80 เซนติเมตร)	83
ข.4 ข้อมูลกรณีศึกษาต่าง ๆ ของการทดสอบด้วยมาตราส่วน 1:10 (ระดับน้ำ 60 เซนติเมตร)	84
ข.5 ข้อมูลกรณีศึกษาต่าง ๆ ของการทดสอบด้วยมาตราส่วน 1:10 (ระดับน้ำ 65 เซนติเมตร)	85
ข.6 ข้อมูลกรณีศึกษาต่าง ๆ ของการทดสอบด้วยมาตราส่วน 1:10 (ระดับน้ำ 70 เซนติเมตร)	86
ข.7 ข้อมูลกรณีศึกษาต่าง ๆ ของการทดสอบด้วยมาตราส่วน 1:10 (ระดับน้ำ 75 เซนติเมตร)	87

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
1.1 การพังทลายของป่าชายเลนและปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง	1
1.2 การปักไม้ไผ่เป็นแนวกันคลื่น	2
2.1 สันฐานของชายฝั่ง	5
2.2 การทรุดตัวของพื้นดินและการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล	6
2.3 ตำแหน่งพื้นที่ทำการศึกษาและการติดตั้งเครื่องมือวัดระดับน้ำและความเร็วกระแสน้ำ	7
2.4 ตำแหน่งที่มีการติดตั้งเครื่องมือวัดค่าระดับน้ำ	12
2.5 ตำแหน่งการติดตั้งเครื่องมือและรูปตัดขวางของชายหาด	13
2.6 การติดตั้งอุปกรณ์ในการทดสอบ	14
2.7 การติดตั้งอุปกรณ์ในร่างทดสอบและการติดตั้ง Force sensor	15
2.8 ตัวอย่างข้อมูลที่เก็บวัดโดยภาพถ่าย	17
2.9 ภาพตัดขวาง โครงสร้างป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งที่มีการเสริมเสาเข็มที่ฐานราก	18
2.10 โครงสร้างที่ใช้สำหรับการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณหาดโคลน	18
3.1 ลักษณะคลื่นและตัวแปรต่างๆ	22
3.2 การเคลื่อนที่ของกลุ่มคลื่น	25
3.3 การเคลื่อนตัวของคลื่นในแต่ละประเภท	27
4.1. รายละเอียดของร่างทดสอบคลื่น	39
4.2 การติดตั้งแบบจำลอง	40
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของความสูงคลื่นกับระยะ โยกและความถี่	42
4.4 อุปกรณ์สำหรับบันทึกผลการศึกษา	43
4.5 แบบแปลน โครงสร้างชุดแท่งทรงกระบอก	43
5.1 อิทธิพลของความลึกสัมพัทธ์ต่อสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่นที่ระดับน้ำต่าง ๆ	49
5.2 อิทธิพลของความลึกสัมพัทธ์ต่อสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่น	50
5.3 อิทธิพลของความชันคลื่นต่อสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่นที่ระดับน้ำต่าง ๆ	51
5.4 อิทธิพลของความชันคลื่นต่อสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่น	52
5.5 อิทธิพลของอัตราส่วนความลึกกับความสูงคลื่นต่อสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่นที่ระดับน้ำต่างๆ	53

รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูป	หน้า
5.6 อิทธิพลของอัตราส่วนความลึกกับความสูงคลื่นต่อสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่น	54
5.7 อิทธิพลความลึกสัมพัทธ์ต่อสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่นที่ระดับน้ำต่าง ๆ	57
5.8 อิทธิพลความลึกสัมพัทธ์ต่อสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่น	57
5.9 อิทธิพลของความชันคลื่นต่อสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่นที่ระดับน้ำต่าง ๆ	59
5.10 อิทธิพลของความชันคลื่นต่อสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่น	60
5.11 อิทธิพลของอัตราส่วนความลึกกับความสูงคลื่นต่อสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่นที่ระดับน้ำต่าง ๆ	61
5.12 อิทธิพลของอัตราส่วนความลึกกับความสูงคลื่นต่อสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่น	62
5.13 เปรียบเทียบสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่นจากแบบจำลองมาตราส่วน 1:5 และ 1:10	64
5.14 เปรียบเทียบผลการศึกษากับผลการศึกษาที่ผ่านมา	65
5.15 ความสอดคล้องของสัมประสิทธิ์การส่งผ่านคลื่นของการถดถอยแบบเชิงเส้น	67
ก.1 แผนผังขั้นตอนวิธีการหาขอบภาพแบบแคนนี่ (Canny edge detection)	76
ก.2 ไม้สเกลที่มีระดับอ้างอิง	77
ก.3 ตัวอย่างอัลกอริทึมขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 7	78
ก.4 ตัวอย่างอัลกอริทึมในขั้นตอนที่ 8	79