

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(8)
รายการภาพประกอบ	(9)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 บทนำตั้งเรื่อง	1
1.2 ธรณีวิทยาบริเวณทะเลอันดามัน	3
1.3 ตรวจเอกสาร	6
1.4 วัตถุประสงค์	11
2 วิธีการวิจัย	12
2.1 อุปกรณ์	12
2.2 การเก็บบันทึกข้อมูล	14
2.3 การปรับแก้ข้อมูล	18
2.3.1 การคอนโวลูชันของกราฟคลื่นแผ่นดินไหว	18
2.3.2 ฟังก์ชันถ่ายโอนของเครื่องตรวจวัดและเครื่องบันทึกคลื่นแผ่นดินไหว	19
2.3.3 การลดทอนของแอมพลิจูด	25
2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	26
2.4.1 การเลือกช่วงเวลาของข้อมูล	26
2.4.2 การหาค่าพารามิเตอร์ของการเกิดแผ่นดินไหว	27
3 ผลและการอภิปรายผล	32
3.1 เหตุการณ์คลื่นแผ่นดินไหวในทะเลอันดามัน	32
3.2 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นแผ่นดินไหว	35
	(6)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 ค่าพารามิเตอร์ของการเกิดแผ่นดินไหวเฉลี่ย	39
3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพารามิเตอร์ของการเกิดแผ่นดินไหว	40
4 สรุปผลการวิจัย	46
4.1 สรุปผลการวิจัย	46
4.2 ข้อเสนอแนะ	48
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก ก สเปกตรัมคลื่นแผ่นดินไหว (seismic spectrum)	52
ภาคผนวก ข โปรแกรม Playback	54
ภาคผนวก ค โปรแกรม Rdseed	56
ภาคผนวก ง โปรแกรม SAC2000	58
ภาคผนวก จ โปรแกรม MathLab	60
ภาคผนวก ฉ ตารางเวลาการเดินทางของคลื่นพีและเอส	62
ภาคผนวก ช รายละเอียดเครื่อง Mark L4-3D seismometer	65
ภาคผนวก ซ รายละเอียดเครื่อง Orion portable seismograph	66
ภาคผนวก ฌ รายละเอียดของสถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวภูเก็ต	70
ภาคผนวก ญ กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพี	71
ประวัติผู้เขียน	107

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของ L4C seismometer	23
3.1 เหตุการณ์แผ่นดินไหวในทะเลอันดามันที่ทำการบันทึกได้	33
3.2 ค่าพารามิเตอร์ของการเกิดแผ่นดินไหวเฉลี่ย	39
5.1 ตารางเวลาการเดินทางของคลื่นพี	62
5.2 ตารางเวลาการเดินทางของคลื่นเอส	63

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1.1 จุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหวประเทศไทยและพื้นที่ใกล้เคียง ตั้งแต่ ปี ค.ศ.1980-2000	3
1.2 แผนที่ทะเลอันดามัน	4
2.1 Mark product L4-3D Seismometer	12
2.2 Orion portable seismograph	13
2.3 ฮาร์ดดิสก์เก็บข้อมูล (Orion data cartridge)	13
2.4 เสาอากาศพิกัดภูมิศาสตร์ (GPS antenna)	13
2.5 สถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวสงขลา	15
2.6 สถานีตรวจวัดแผ่นดินไหวภูเก็ต	16
2.7 การเชื่อมต่อ Data Cartridge กับเครื่องคอมพิวเตอร์	17
2.8 การคอนโวลูชันของกราฟคลื่นแผ่นดินไหว	18
2.9 ลำดับขั้นตอนในการบันทึกสัญญาณคลื่นแผ่นดินไหว	19
2.10 ลำดับขั้นตอนในการบันทึกสัญญาณคลื่นแผ่นดินไหวแบบดิจิทัล	21
2.11 โครงสร้างกลไกของ L4C Seismometer	22
2.12 ฟังก์ชันถ่ายโอนของ L4C	23
2.13 ตัวอย่างสเปกตรัมที่ได้ปรับแก้การลดทอน	25
2.14 ตัวอย่างการเลือกช่วงเวลาจากกราฟคลื่นแผ่นดินไหว	26
2.15 หน้าตัดรอยเลื่อน	27
2.16 ตัวอย่างกราฟคลื่นแผ่นดินไหว และสเปกตรัมคลื่นแผ่นดินไหว	28
3.1 ตำแหน่งของแผ่นดินไหวและสถานีตรวจวัด	34
3.2 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 25 จากบริเวณหมู่เกาะอันดามัน บันทึก ณ สถานีสงขลา	35
3.3 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 19 จากบริเวณหมู่เกาะนิโคบาร์ บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	36
3.4 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 8 จากบริเวณสุมาตราตอนเหนือ บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	37

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
3.5 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 13 จากบริเวณชายฝั่งตะวันตกของสุมาตราเหนือ บันทึก ณ สถานีสงขลา	38
3.6 ความสัมพันธ์ระหว่าง corner frequency และ low-frequency level	40
3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์แผ่นดินไหวและขนาดแผ่นดินไหว Mb	41
3.8 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดโมเมนต์ Mw และขนาดแผ่นดินไหว Mb	42
3.9 ความสัมพันธ์ระหว่างรัศมีแหล่งกำเนิดและโมเมนต์แผ่นดินไหว	43
3.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าลดลงความเค้นและโมเมนต์แผ่นดินไหว	44
5.1 แอมพลิจูดสเปกตรัม $\text{sinc } x = (\sin x)/x$ ของแบบจำลอง $1/\omega^2$	53
5.2 ขั้นตอนโปรแกรม Playback	55
5.3 โปรแกรม RDSEED	56
5.4 เครื่องตรวจวัด Mark Products L4-3D (ด้านบน)	65
5.5 รายละเอียดของสถานีภูเก็ต	70
5.6 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 1 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	71
5.7 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 1 บันทึก ณ สถานีสงขลา	72
5.8 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 2 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	73
5.9 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 3 บันทึก ณ สถานีสงขลา	74
5.10 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 4 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	75
5.11 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 4 บันทึก ณ สถานีสงขลา	76

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
5.12 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 5 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	77
5.13 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 5 บันทึก ณ สถานีสงขลา	78
5.14 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 6 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	79
5.15 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 6 บันทึก ณ สถานีสงขลา	80
5.16 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 7 บันทึก ณ สถานีสงขลา	81
5.17 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 8 บันทึก ณ สถานีสงขลา	82
5.18 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 9 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	83
5.19 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 9 บันทึก ณ สถานีสงขลา	84
5.20 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 10 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	85
5.21 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 10 บันทึก ณ สถานีสงขลา	86
5.22 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 11 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	87
5.23 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 11 บันทึก ณ สถานีสงขลา	88
5.24 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 12 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	89

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
5.25 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 12 บันทึก ณ สถานีสงขลา	90
5.26 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 13 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	91
5.27 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 14 บันทึก ณ สถานีสงขลา	92
5.28 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 15 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	93
5.29 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 16 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	94
5.30 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 17 บันทึก ณ สถานีสงขลา	95
5.31 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 17 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	96
5.32 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 18 บันทึก ณ สถานีสงขลา	97
5.33 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 19 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	98
5.34 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 19 บันทึก ณ สถานีสงขลา	99
5.35 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 20 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	100
5.36 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 20 บันทึก ณ สถานีสงขลา	101
5.37 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 21 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	102

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
5.38 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 22 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	103
5.39 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 22 บันทึก ณ สถานีสงขลา	104
5.40 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 23 บันทึก ณ สถานีสงขลา	105
5.41 กราฟคลื่นแผ่นดินไหวและสเปกตรัมคลื่นพีของเหตุการณ์ที่ 24 บันทึก ณ สถานีภูเก็ต	106