

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 บัญชีพื้นฐานในการก่อ-ฉาบบล็อกประสานมวลเบา.....	4
2.2 คุณสมบัติของการฉาบปูน.....	8
2.3 สาเหตุการเกิดรอยแตกร้าวของผนัง.....	9
2.4 ทฤษฎีกำลังปลา.....	10
2.5 การทดสอบความแข็งแรงของผนังตามมาตรฐาน BS 5234.....	13
2.6 สรุปทำขบท.....	21
3 วิธีดำเนินงาน.....	22
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	23
3.2 การทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบความแข็งแรงของผนังตามมาตรฐาน BS 5234.....	33
3.3 สรุปทำขบท.....	35

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
4.1 ผลวิเคราะห์สาเหตุการเกิดรอยแตกร้าวของผนังก่อ-ฉาบบล็อกประสาน มวลเบา.....	36
4.2 ผลวิเคราะห์การเกิดรอยแตกร้าวของผนังก่อ-ฉาบบล็อกประสานมวลเบา.....	37
4.3 การวิเคราะห์ผลการทดสอบความทนทานของบล็อกประสานมวลเบา.....	38
4.4 แนวทางการแก้ไขรอยแตกร้าวของผนังก่อ-ฉาบบล็อกประสานมวลเบา.....	42
4.5 สรุปท้ายบท.....	50
5 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ.....	51
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	51
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	55
บรรณานุกรม.....	57
ภาคผนวก.....	58
ภาคผนวก ก ขั้นตอนการหาสาเหตุการเกิดรอยแตกร้าวของผนังก่อ-ฉาบ บล็อกประสานมวลเบา.....	59
ภาคผนวก ข ขั้นตอนการทดสอบแบบ Door Slamming.....	84
ภาคผนวก ค ขั้นตอนการทดสอบแบบ Small Hard Body Impact	88
ประวัติผู้วิจัย.....	105

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงการเปรียบเทียบผนัง.....	18
3.1	ขั้นตอนการฉาบปูน.....	28
3.2	ตารางการเก็บบันทึกการทดสอบแบบ Door Slamming	30
3.3	ตารางการเก็บบันทึกการทดสอบแบบ Small Hard Body Impact ของผนัง บล็อกประสานมวลเบา ขนาด 9 เซนติเมตร.....	31
4.1	การวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดรอยแตกร้าวของผนังก่อ-ฉาบบล็อก ประสานมวลเบา.....	37
4.2	แสดงผลการทดสอบ Door slamming.....	39
4.3	แสดงผลการทดสอบ Small Hard Body Impact.....	42
4.4	แนวทางการแก้ไขรอยแตกร้าวของผนังก่อ-ฉาบบล็อกประสานมวลเบา.....	43
5.1	สรุปผลการทดสอบแบบ Small Hard Body Impact.....	55

สารบัญภาพ

ภาพประกอบที่	หน้า
1.1 การหัดตัวทำให้เกิดรอยแตกร้าว.....	1
2.1 การฉาบปูนผนังก่ออิฐ.....	4
2.2 วิธีการฉาบปูนผนังวัสดุก่อ.....	7
2.3 โครงสร้างของแผ่นผนังสาเหตุและผล.....	12
2.4 ตัวอย่างผนังทดสอบ.....	14
2.5 การทดสอบ Partition Stiffness.....	15
2.6 การทดสอบ Small Hard Body Impact.....	16
2.7 การทดสอบ Large Soft Body Impact.....	17
2.8 การทดสอบ Door Slamming.....	18
2.9 การทดสอบ Crowd Pressure.....	19
2.10 การทดสอบ Light Weight Anchorage.....	20
2.11 แสดงการทดสอบ Heavy Weight Anchorage.....	21
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	23
3.2 รูปตัดของการก่อ-ฉาบบล็อกประสานมวลเบา ขนาด 9 เซนติเมตร	23
3.3 รูปด้านของบล็อกประสานมวลเบา ขนาด 9 เซนติเมตร	23
3.4 การติดตั้งวงกบประตู.....	24
3.5 การตีเส้น.....	24
3.6 การก่อบล็อกแนวตรง.....	25
3.7 การก่อบล็อกแนวเฉียงกัน.....	25
3.8 การก่อบล็อกเสร็จแล้ว.....	26
3.9 ขั้นตอนที่ 1 การราดน้ำบนผนังเพื่อทำความสะอาดฝุ่น เศษปูน ที่เกาะบนผิวผนัง และป้องกันไม่ให้ผนังดูค้ำจากปูนฉาบ.....	26
3.10 ขั้นตอนที่ 2 ฉาบปูนทันทีหลังจากราดน้ำ โดยขึ้นจากด้านบนลงด้านล่าง ให้เต็มพื้นที่.....	27
3.11 ขั้นตอนที่ 3 ใช้สามเหลี่ยมปากปูนและเดือนเนื้อปูนที่สันเกินจากระดับที่จับเช็ช้มไว้..	27
3.12 ขั้นตอนที่ 4 ใช้เกรียงไม้เติมเนื้อปูนในส่วนที่ยังพร่องให้ผนังผิวหน้าได้ระดับ.....	28
3.13 ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ.....	29
3.14 ผนังที่ทำการทดสอบการเก็บข้อมูลการแตกร้าว.....	30
3.15 การเก็บข้อมูลการแตกร้าวของผนังขนาด 9 เซนติเมตร.....	31

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า	
3.16	แผนผังก้างปลา 4M 1E.....	32
3.17	แสดงการทดสอบ Door Slamming.....	33
3.18	การทดสอบ Small Hard Body Impact.....	34
4.1	แสดงแผนภูมิก้างปลารอยแตกร้าวผนังปูนฉาบเรียบบล็อกระสานมวลเบา ขนาด 9 เซนติเมตร.....	36
4.2	งานซ่อมรอยแตกร้าว.....	38
4.3	แสดงการทดสอบแบบ Door slamming.....	39
4.4	แสดงการทดสอบแบบ Small Hard Body Impact.....	41
4.5	กำหนดพื้นที่ ที่จะซ่อมรอยแตกร้าวบนขอบประตู.....	44
4.6	กรีดผนังที่บริเวณที่จะซ่อมห่างจากรอยร้าวข้างละ 3 เซนติเมตร.....	44
4.7	กรีดผนังบริเวณที่กำหนดที่จะซ่อมรอยแตกร้าวบนขอบวงกบประตู.....	45
4.8	สกัดผนังปูนฉาบบริเวณที่กำหนดเหนือขอบวงกบที่กรีดผนังเรียบร้อยแล้ว.....	45
4.9	ฉีดน้ำล้างทำความสะอาดเศษฝุ่นต่าง ๆ บริเวณที่จะซ่อม.....	46
4.10	พื้นที่ได้ทำความสะอาดเรียบร้อยแล้วเพื่อจะทำงานซ่อมรอยแตกร้าวเหนือวงกบประตู.....	46
4.11	ใส่ปูนในพื้นที่ ที่กำหนดรอยแตกร้าวเหนือวงกบให้เต็มพื้นที่.....	47
4.12	ใส่ตาข่ายไฟเบอร์บริเวณที่กำหนดเหนือวงกบขอบประตู.....	47
4.13	ใส่ปูนปิดตาข่ายไฟเบอร์ให้เต็มพื้นที่.....	48
4.14	ทิ้งไว้ให้ปูนหมาดๆ ปั่นหน้าปูนด้วยเกรียงเพื่อทำให้ปูนเกิดผิวที่แข็งแรง.....	48
4.15	ปั่นลงฟองน้ำ เพื่อทำให้ผิวผนังปูนฉาบเรียบละเอียด.....	49
4.16	ปิดกวดเศษเม็ดทรายบนผิวผนังบริเวณที่ซ่อม.....	49
5.1	รอยแตกร้าวเหนือขอบวงกบประตู.....	51
5.2	รอยแตกกลางกลางผนัง.....	52
5.3	รอยแตกร้าวเป็นเส้นตรง.....	52
5.4	รอยแตกร้าวเป็นแนวเฉียง.....	53
5.5	รอยแตกร้าวแนวอน.....	53

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
ก.1	60
ก.2	60
ก.3	61
ก.4	61
ก.5	62
ก.6	62
ก.7	63
ก.8	63
ก.9	64
ก.10	64
ก.11	65
ก.12	65
ก.13	66
ก.14	66
ก.15	67
ก.16	67
ก.17	68
ก.18	68
ก.19	69
ก.20	69
ก.21	70
ก.22	70
ก.23	71
ก.24	71
ก.25	72
ก.26	72
ก.27	73
ก.28	73

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า	
ก.29	ฉีคน้ำล้างทำความสะอาดเศษฝุ่นต่างๆ บริเวณที่จะซ่อม.....	74
ก.30	ใส่ปูนในพื้นที่ ที่กำหนดรอยแตกร้าวให้เต็มพื้นที่.....	74
ก.31	ใส่ตาข่ายไฟเบอร์บริเวณที่จะซ่อมรอยแตกร้าว.....	75
ก.32	ใส่ปูนปิดตาข่ายไฟเบอร์ให้เต็มพื้นที่.....	75
ก.33	ทิ้งไว้ให้ปูนหมาดๆ บันทึบน้ำปูนด้วยเกรียงเพื่อทำให้ปูนเกิดผิวที่แข็งแรง.....	76
ก.34	บั่นลงฟองน้ำเพื่อทำให้ผิวผนังปูนฉาบเรียบละเอียด.....	76
ก.35	ปิดกวดเศษเม็ดทรายบนผิวผนังบริเวณที่ซ่อม.....	77
ก.36	กำหนดพื้นที่ ที่จะซ่อมรอยแตกร้าว.....	77
ก.37	กรีดผนังที่บริเวณที่จะซ่อมห่างจากรอยร้าวข้างละ 3 เซนติเมตร.....	78
ก.38	กรีดผนังบริเวณที่กำหนดที่จะซ่อมรอยแตกร้าว.....	78
ก.39	สกัดผนังปูนฉาบบริเวณที่กำหนดที่กรีดผนังเรียบร้อยแล้ว.....	79
ก.40	ฉีคน้ำล้างทำความสะอาดเศษฝุ่นต่างๆ บริเวณที่จะซ่อม.....	79
ก.41	พื้นที่ ได้ทำความสะอาดเรียบร้อยแล้วเพื่อจะทำงานซ่อมรอยแตกร้าว.....	80
ก.42	ใส่ปูนในพื้นที่ ที่กำหนดรอยแตกร้าวให้เต็มพื้นที่.....	80
ก.43	ใส่ตาข่ายไฟเบอร์บริเวณที่จะซ่อมรอยแตกร้าว.....	81
ก.44	ใส่ปูนปิดตาข่ายไฟเบอร์ให้เต็มพื้นที่.....	81
ก.45	ทิ้งไว้ให้ปูนหมาด ๆ บันทึบน้ำปูนด้วยเกรียงเพื่อทำให้ปูนเกิดผิวที่แข็งแรง.....	82
ก.46	บั่นลงฟองน้ำ เพื่อทำให้ผิวผนังปูนฉาบเรียบละเอียด.....	82
ก.47	ปิดกวดเศษเม็ดทรายบนผิวผนังบริเวณที่ซ่อม.....	83
ข.1	หามุม 60 องศาสำหรับเปิดบานประตู เพื่อเปิดประตูให้กระแทกกับวงกบ.....	85
ข.2	ปรับค่า Dial gauge ให้อยู่ตำแหน่งศูนย์.....	85
ข.3	เปิดบานประตูให้ได้ 60 องศาและปล่อยให้กระแทกวงกบรอบแรกจำนวน 20 ครั้ง....	86
ข.4	จากนั้นทิ้งไว้ 5 นาที เพื่อปล่อยให้ผนังคืนตัว.....	86
ข.5	ทำการทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 20 ครั้ง.....	87
ค.1	เครื่องใช้ทดสอบ Small Hard Body Impact.....	89
ค.2	เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Caliper)	89
ค.3	เครื่องมือวัดความลึก (Depth Gauge)	90
ค.4	ตลับเมตร.....	90

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
ค.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Small Hard Body Impact.....	91
ค.6 เปิดองศาเหวี่ยงลูกตุ้มเหล็กหนัก 3 กิโลกรัม ให้กระทบผนังที่แก้ไขรอยแตกร้าว	91
ค.7 ลูกตุ้มหนัก 3 กิโลกรัมกระทบผนังจุดที่กำหนดไว้.....	92
ค.8 ใช้เวอร์เนียวัดขนาดลูกตุ้มกระทบผนัง.....	92
ค.9 ใช้เครื่องมือวัดความลึกของลูกตุ้มเหล็กที่กระทบผนัง.....	93
ค.10 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Small Hard Body Impact.....	93
ค.11 เปิดองศาเหวี่ยงลูกตุ้มเหล็กหนัก 3 กิโลกรัม ให้กระทบผนังที่แก้ไขรอยแตกร้าว.....	94
ค.12 ลูกตุ้มหนัก 3 กิโลกรัมกระทบผนังจุดที่กำหนดไว้.....	94
ค.13 ผนังที่เกิดจากการกระทบ เครื่องทดสอบ Small Hard Body Impact เกิดรอยแตกร้าว 5 จุด.....	95
ค.14 ใช้เวอร์เนียวัดความยาวรอยแตกร้าวของผนังที่ทำการทดสอบ.....	95
ค.15 ใช้เวอร์เนียวัดขนาดลูกตุ้มเหล็กกระทบผนัง.....	96
ค.16 ใช้เครื่องมือวัดความลึกของลูกตุ้มเหล็กที่กระทบผนัง.....	96
ค.17 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Small Hard Body Impact	97
ค.18 เปิดองศาเหวี่ยงลูกตุ้มเหล็กหนัก 3 กิโลกรัมให้กระทบผนังที่แก้ไขรอยแตกร้าว.....	97
ค.19 ลูกตุ้มหนัก 3 กิโลกรัมกระทบผนังจุดที่กำหนดไว้.....	98
ค.20 ใช้เวอร์เนียวัดขนาดลูกตุ้มกระทบผนัง.....	98
ค.21 ใช้เครื่องมือวัดความลึกของลูกตุ้มเหล็กที่กระทบผนัง.....	99
ค.22 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Small Hard Body Impact.....	99
ค.23 เปิดองศาเหวี่ยงลูกตุ้มเหล็กหนัก 3 กิโลกรัม ให้กระทบผนังที่แก้ไขรอยแตกร้าว	100
ค.24 ลูกตุ้มหนัก 3 กิโลกรัมกระทบผนังจุดที่กำหนดไว้.....	100
ค.25 ใช้เวอร์เนียวัดขนาดลูกตุ้มกระทบผนัง.....	101
ค.26 ใช้เครื่องมือวัดความลึกของลูกตุ้มเหล็กที่กระทบผนัง.....	101
ค.27 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Small Hard Body Impact	102
ค.28 เปิดองศาเหวี่ยงลูกตุ้มเหล็กหนัก 3 กิโลกรัม ให้กระทบผนังที่แก้ไขรอยแตกร้าว.....	102
ค.29 ลูกตุ้มหนัก 3 กิโลกรัมกระทบผนังจุดที่กำหนดไว้.....	103
ค.30 ใช้เวอร์เนียวัดขนาดลูกตุ้มกระทบผนัง.....	103
ค.31 ใช้เครื่องมือวัดความลึกของลูกตุ้มเหล็กที่กระทบผนัง.....	104