

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบระเบียบการศึกษาคูณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติของปูนฉาบ.....	6
1.2 กรอบระเบียบการศึกษาคูณสมบัติต่าง ๆ ของปูนฉาบ.....	7
4.1 เรียงลำดับตามความแข็งของเปลือกหอยทั้ง 4 ชนิด.....	35
4.2 เรียงลำดับตามขนาดพื้นที่ผิวจำเพาะของอนุภาค.....	38
4.3 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1 (SEM กำลังขยาย 2,000 เท่า).....	38
4.4 เปลือกหอยลายบด (SEM กำลังขยาย 2,000 เท่า).....	39
4.5 เปลือกหอยแมลงภูบด (SEM กำลังขยาย 2,000 เท่า).....	39
4.6 เปลือกหอยนางรมบด (SEM กำลังขยาย 2,000 เท่า).....	40
4.7 เปลือกหอยแครงบด (SEM กำลังขยาย 2,000 เท่า).....	40
4.8 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1 (SEM กำลังขยาย 7,500 เท่า).....	41
4.9 เปลือกหอยลายบด (SEM กำลังขยาย 7,500 เท่า).....	41
4.10 เปลือกหอยแมลงภูบด (SEM กำลังขยาย 7,500 เท่า).....	42
4.11 เปลือกหอยนางรมบด (SEM กำลังขยาย 7,500 เท่า).....	42
4.12 เปลือกหอยแครงบด (SEM กำลังขยาย 7,500 เท่า).....	43
4.13 เรียงลำดับตามขนาดโดยเฉลี่ยของอนุภาค.....	44
4.14 การกระจายของขนาดอนุภาคของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์และเปลือกหอยบด..	44
4.15 การกระจายแบบสะสมของขนาดอนุภาคของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์และเปลือกหอยบด.....	44
4.16 ขนาดคละของทรายละเอียด.....	45
4.17 ขนาดคละของทรายละเอียดเปรียบเทียบกับมาตรฐาน BS882.....	45
4.18 ความต้องการน้ำของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยบด.....	47
4.19 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการน้ำของมอร์ตาร์และเรียงลำดับตามความต้องการน้ำของเปลือกหอยทั้ง 4 ชนิด.....	47
4.20 ระยะเวลาการก่อตัวของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยบด.....	48
4.21 เปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยลายบด.....	49
4.22 เปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยแมลงภูบด.....	50

4.23	เปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยนางรมบด.....	51
4.24	เปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยแครงบด.....	52
4.25	ปัจจัยที่ส่งผลต่อกำลังอัดของมอร์ตาร์และเรียงลำดับตามกำลังอัดของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยทั้ง 4 ชนิด.....	53
4.26	เปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดที่อายุ 28 วัน กับมาตรฐาน มอก.กำหนด.....	54
4.27	ร้อยละเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดที่อายุ 28 วัน กับมาตรฐาน มอก.กำหนด.....	54
4.28	เปรียบเทียบการหดตัวแบบแห้งของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยลายบด.....	55
4.29	เปรียบเทียบการหดตัวแบบแห้งของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยแมลงภู่มบด.....	56
4.30	เปรียบเทียบการหดตัวแบบแห้งของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยนางรมบด.....	57
4.31	เปรียบเทียบการหดตัวแบบแห้งของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยแครงบด.....	58
4.32	แนวโน้มการหดตัวแบบแห้งของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยทั้ง 4 ชนิด.....	59
4.33	หน่วยน้ำหนักของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยบด.....	60
4.34	ความพรุนของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยบด.....	62
4.35	ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพรุนของมอร์ตาร์และเรียงลำดับตามความพรุนของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยทั้ง 4 ชนิด.....	62
4.36	การดูดซึมน้ำของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยบด.....	63
4.37	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการนำความร้อนของมอร์ตาร์และเรียงลำดับตามการนำความร้อนของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยทั้ง 4 ชนิด.....	65
4.38	การนำความร้อนของมอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยบด.....	65
4.39	พลังงานต่อปีของเครื่องปรับอากาศในอาคารที่ใช้มอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยบด..	66
4.40	ร้อยละของจำนวนเงินที่สามารถประหยัดได้ต่อปีในอาคารที่ใช้มอร์ตาร์ผสมเปลือกหอยบด.....	67
ฉ.1	แม่แบบของบล็อกขนาด หนา X ยาว X สูง ได้แก่ 5 X 5 X 5 ซม.....	99
ฉ.2	เครื่องหาการแผ่ไหลของส่วนผสม (Flow Table)	99
ฉ.3	เครื่องผสมคอนกรีต.....	100
ฉ.4	เครื่องทดสอบแรงดึงแรงกด UTM (Universal Testing Machine).....	100
ฉ.5	เครื่องหาสัดส่วนคละของทราย.....	101
ฉ.6	เครื่องทดสอบการหดตัว (Digital Strain Gauge).....	101
ฉ.7	เครื่องชั่งน้ำหนัก.....	102

ฉ.8	ถังพักมอร์ตาร์บรรจุด้วยน้ำสะอาด.....	102
ฉ.9	เครื่องบดหยาบ.....	103
ฉ.10	เครื่องบดอนุภาคแบบบอลมิลล์ (Ball Mill).....	103
ฉ.11	เครื่องกรองอนุภาคขนาดเบอร์ 100 และ 200.....	104
ฉ.12	ตัวอย่างสำหรับทดสอบค่าการส่งผ่านความร้อน.....	104
ฉ.13	เครื่องทดสอบค่าการนำความร้อน.....	105
ฉ.14	เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ.....	105