

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ	2
1.5 ขั้นตอนการทำโครงการ	3
1.6 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	4
1.7 งบประมาณ	4
<b>บทที่ 2 ทฤษฎี</b>	
2.1 ความรู้พื้นฐานของวัสดุที่ทำการวิจัย	5
2.2 ส่วนประกอบทางเคมี	11
2.3 ปฏิกริยาและปฏิกิริยาปอซโซลาน	12
ข้อสรุปของนักวิจัยในอดีต	13
<b>บทที่ 3 วิธีการทดลอง</b>	
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	16
3.2 วัสดุที่ใช้	16
3.3 การเตรียมวัสดุ	17
3.4 วิธีการทดลอง	18

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง</b>	
4.1 การทดสอบหาขนาดคละของทราย	22
4.2 การทดสอบระยะเวลาก่อตัวของซีเมนต์ผสมซีเมนต์แลบ โดยใช้เข็ม ใว้แคต	24
4.3 การทดสอบหาค่าลึงอัดของมอร์ต้า	29
4.4 ค่าเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของก้อนตัวอย่างมอร์ต้า และค่าความหนาแน่นของก้อนตัวอย่างมอร์ต้า	34
<b>บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง</b>	37
<b>บรรณานุกรม</b>	38
<b>ภาคผนวก</b>	
ภาคผนวก ก	39
ภาคผนวก ข	48
ภาคผนวก ค	50
<b>ประวัติผู้เขียน</b>	56

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สารประกอบของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	6
2.2	สารประกอบทางเคมี	11
3.1	ขนาดคละของทราย	17
3.2	อัตราส่วนผสมของซีเมนต์เพสต์	18
3.3	อัตราส่วนผสมมอร์ต้า สำหรับตัวอย่างลูกบาศก์ ขนาด 5 x 5 x 5 ซม. จำนวน 1 ตัวอย่าง	19
3.4	ความคาดเคลื่อนของอายุ	20
4.1	แสดงการทดสอบหาขนาดคละของทราย	23
4.2	แสดงระยะเวลาในการก่อตัวของอัตราส่วนซีเมนต์ผสมซี้เถ้าแกลบ	28
ก.1	กำลังรับแรงอัดที่อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อซี้เถ้าแกลบ 100 : 0	39
ก.2	กำลังรับแรงอัดที่อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อซี้เถ้าแกลบ 90 : 10	40
ก.3	กำลังรับแรงอัดที่อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อซี้เถ้าแกลบ 80 : 20	41
ก.4	กำลังรับแรงอัดที่อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อซี้เถ้าแกลบ 70 : 30	42
ก.5	กำลังรับแรงอัดที่อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อซี้เถ้าแกลบ 60 : 40	43
ก.6	กำลังรับแรงอัดที่อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อซี้เถ้าแกลบ 50 : 50	44

## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
4.1.1	แผนภูมิแสดงขนาดคละของทราย	23
4.2.1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ผ่านไป กับระยะเริ่มของอัตราส่วนซีเมนต์ต่อจี้เถ้าแกลบ ที่ 90:10	24
4.2.2	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ผ่านไป กับระยะเริ่มของอัตราส่วนซีเมนต์ต่อผสมจี้เถ้าแกลบ 80 : 20	25
4.2.3	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ผ่านไป กับระยะเริ่มของอัตราส่วนผสมจี้เถ้าแกลบ 70 : 30	25
4.2.4	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ผ่านไป กับระยะเริ่มของอัตราส่วนซีเมนต์ต่อจี้เถ้าแกลบ 60 : 40	26
4.2.5	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ผ่านไป กับระยะเริ่มของอัตราส่วนซีเมนต์ต่อจี้เถ้าแกลบ 50 : 50	26
4.2.6	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ผ่านไป กับระยะเริ่มของซีเมนต์เฟสค์	27
4.3.1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาบ่มกับกำลังอัดประลัย ที่สัดส่วนซีเมนต์:จี้เถ้าแกลบ (90: 10)	29
4.3.2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาบ่มกับกำลังอัดประลัย ที่สัดส่วนซีเมนต์:จี้เถ้าแกลบ (80: 20)	30
4.3.3	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาบ่มกับกำลังอัดประลัย ที่สัดส่วนซีเมนต์:จี้เถ้าแกลบ(70:30)	30
4.3.4	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาบ่มกับกำลังอัดประลัย ที่สัดส่วนซีเมนต์:จี้เถ้าแกลบ(60:40)	31
4.3.5	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาบ่มกับกำลังอัดประลัย ที่สัดส่วนซีเมนต์:จี้เถ้าแกลบ(50:50)	31
4.3.6	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาบ่มกับกำลังอัดประลัย ที่สัดส่วนซีเมนต์:จี้เถ้าแกลบต่างๆ ของ โรงที่ 1	32

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.3.7	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาบ่มกับกำลังอัดประลัย ที่สัดส่วนซีเมนต์ซีเมนต์ : แกลบต่างๆ ของโรงที่ 2	32
4.3.8	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาบ่มกับกำลังอัดประลัย ที่สัดส่วนซีเมนต์ซีเมนต์ : แกลบต่างๆ ของโรงที่ 3	33
4.4.1	กราฟแสดงแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นต่อระยะเวลา เวลาการบ่มก้อนตัวอย่างมอร์ต้าผสมซีเมนต์แกลบจากโรงที่ 1	34
4.4.2	กราฟแสดงแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นต่อระยะเวลา เวลาการบ่มก้อนตัวอย่างมอร์ต้าผสมซีเมนต์แกลบจากโรงที่ 2	35
4.4.3	กราฟแสดงแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นต่อระยะเวลา เวลาการบ่มก้อนตัวอย่างมอร์ต้าผสมซีเมนต์แกลบจากโรงที่ 3	35
ค.1	แหล่งทรายที่ใช้ในการทำโครงการ	47
ค.2	การล้างทรายจนสะอาด	47
ค.3	การนำทรายมาผึ่งแดด	48
ค.4	ที่เก็บวัสดุก่อนนำมา Mixture	48
ค.5	การนำซีเมนต์แกลบมาผึ่งแดด	49
ค.6	ซีเมนต์แกลบที่ sieve ผ่านตะแกรงเบอร์ 100	49
ค.7	แบบหล่อก้อนตัวอย่างมอร์ต้าเพื่อทดสอบกำลังอัด	50
ค.8	การ Mixture มอร์ต้า	50
ค.9	ก้อนตัวอย่างมอร์ต้าที่บ่มแล้ว 28 วัน อัตราส่วนผสมมอร์ต้า ต่อซีเมนต์ 50 : 50	51
ค.10	การหล่อมอร์ต้าลงแบบ	51
ค.11	เครื่องมือทดสอบกำลังอัด	52