สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญ(ต่อ)	ง
สารบัญ(ต่อ)	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
สารบัญรูป(ต่อ)	ซ
สารบัญรูป(ต่อ)	ฌ
สารบัญรูปชุด	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษาโครงงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวคิดของการสร้างผนังอาคารด้วยคอนกรีตมวลเบาอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก	3
2.2 กระบวนการผลิตคอนกรีตมวลเบา	4
2.3 สารก่อโฟม (Foaming agent)	4
2.4 ความหนาแน่นเชิงปริมาตร	5
2.5 ความต้านทานแรงอัด	6
2.6 การดูดซึมน้ำ	7
2.7 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต	8
2.7.1 เหล็กเส้นกลม (Round bar)	8

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.7.2 เหล็กรีดซ้ำ (Re-rolled Round Bar) 9
2.7.3 เหล็กข้ออ้อย 9
2.8 กำลังรับแรงในแนวทแยงของผนังอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก 10
2.8.1.การคำนวณหาความเค้นเฉือน 10
2.8.2. การคำนวณหาพื้นที่สุทธิของชิ้นงานตัวอย่าง 11
2.8.3. คำนวณหาความเครียดเฉือน 11
2.8.4.คำนวณหาโมดูลัสของแรงเฉือน 11
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 12

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน
3.1 วัสดุที่ใช้ในการผลิตบล็อกมวลเบา 13
3.1.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 13
3.1.2 น้ำ 13
3.1.3 มวลรวมละเอียด 13
3.1.4 สารก่อฟอง (Foam Agent) 13
3.1.5 อัตราส่วนผสม 14
3.2 การทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตบล็อกมวลเบา 15
3.2.1 การทดสอบการดูดซึมน้ำ 15
3.2.2 ความหนาแน่นเชิงปริมาตร 18
3.2.3 ความต้านทานแรงอัด 20
3.3 การทดสอบการรับแรงในแนวทแยง 23
3.3.1 การก่อผนังอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อค 25
3.3.2 การดำเนินการทดสอบการต้านทานแรงอัด 26

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 กล่าวทั่วไป 37

4.2 ผลการทดสอบ 37

4.2.1การทดสอบหาความหนาแน่น 37

4.2.2 การทดสอบกำลังต้านทานแรงอัด 37

4.2.3 การทดสอบหาค่าอัตราการดูดซึมน้ำ 38

4.2.4 การทดสอบกำลังรับแรงในแนวทแยงของผนังอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก 38

4.3 การคำนวณ 51

4.3.1 การคำนวณหาพื้นที่สุทธิของชิ้นงานตัวอย่าง 51

4.3.2 การคำนวณหาความเค้นเฉือน 52

4.3.3 คำนวณหาความเครียดเฉือน 53

4.3.4 คำนวณหาโมดูลัสของแรงเฉือน 55

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง 61

5.1.1 การทอดสอบคุณสมยัติของบล็อกมวลเบา 61

5.1.2 การรับกำลังในแนวทแยงของผนังอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก 61

5.2 ข้อเสนอแนะ 62

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ค่ามาตรฐานการความหนาแน่นเชิงปริมาตรของคอนกรีตบล็อกมวลเบา 5
ตารางที่ 2.2 ค่ามาตรฐานกำลังอัดของคอนกรีตบล็อกมวลเบา 6
ตารางที่ 2.3 ค่ามาตรฐานการดูดซึมน้ำของคอนกรีตบล็อกมวลเบา 7
ตารางที่ 2.4 แสดงขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีต 10
ตารางที่ 3.1 อัตราส่วนผสมคอนกรีตบล็อกมวลเบา สำหรับตัวอย่าง 14
ตารางที่ 4.1 พื้นที่สุทธิของชิ้นงาน แบบไม่ฉาบผนัง 51
ตารางที่ 4.2 พื้นที่สุทธิของชิ้นงาน แบบฉาบผนัง 52
ตารางที่ 4.3 ความเค้นเฉือนของแต่ละชิ้นงาน แบบไม่ฉาบผนัง 52
ตารางที่ 4.4 ความเค้นเฉือนของแต่ละชิ้นงาน แบบฉาบผนัง 53
ตารางที่ 4.5 ความเครียดเฉือนของแต่ละชิ้นงาน แบบไม่ฉาบผนัง 54
ตารางที่ 4.6 ความเครียดเฉือนของแต่ละชิ้นงาน แบบฉาบผนัง 54
ตารางที่ 4.7 โมดูลัสของแรงเฉือนแต่ละชิ้นงาน แบบไม่ฉาบผนัง 55
ตารางที่ 4.8 โมดูลัสของแรงเฉือนแต่ละชิ้นงาน แบบฉาบผนัง 56
ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงพื้นที่ของวัสดุประสาน ต่อ พื้นที่เหล็กเสริม แต่ละชิ้นงาน 60

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 รอยร้าวบนผนัง 1
รูปที่ 3.1 รายงานการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตบล็อกมวลเบา 15
รูปที่ 3.2 อินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก 22
รูปที่ 3.3 แสดงขนาดของอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก 22
รูปที่ 3.4 แผนภูมิแสดงแผนภูมิแสดงขั้นตอนในการดำเนินงาน 23
รูปที่ 3.5 รูปแบบการเสริมเหล็ก 24
รูปที่ 3.6 การติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าการเคลื่อนที่ของผนังทดสอบ แบบที่ 1ไม่เสริมเหล็ก (W1) 30
รูปที่ 3.7 การติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าการเคลื่อนที่ของผนังทดสอบ แบบที่ 2 (W2) 31
รูปที่ 3.8 การติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าการเคลื่อนที่ของผนังทดสอบ แบบที่ 3 (W3) 31
รูปที่ 3.9 การติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าการเคลื่อนที่ของผนังทดสอบ แบบที่ 4 (W4) 32
รูปที่ 3.10 ลักษณะการวิบัติของชิ้นงาน ASTM E 519 – 02 32
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (No-RB-W1) 39
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (RB6 - W2) 39
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (RB6 - W3) 40
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (RB6 - W4) 40
รูปที่ 4.5 กราฟเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง เหล็กเสริม RB-6 41
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (No-RB - W1) 42

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (RB9 - W2) 42

รูปที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (RB9 - W3) 43

รูปที่ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (RB9 - W4) 43

รูปที่ 4.10 กราฟเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่งเหล็กเสริม RB-9 44

รูปที่ 4.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (No-RBch) 45

รูปที่ 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (RB6 - W2ch) 45

รูปที่ 4.13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (RB6 - W3ch) 46

รูปที่ 4.14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (RB6 - W4ch) 46

รูปที่ 4.15 กราฟเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่งเหล็กเสริม (RB-6ch) 47

รูปที่ 4.16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (No-RB W1ch) 48

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (RB9 - W2ch) 48

รูปที่ 4.18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (RB9 - W3ch) 49

รูปที่ 4.19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง (RB9 - W4ch) 49

รูปที่ 4.20 กราฟเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับระยะเคลื่อนตัวแนวดิ่ง เหล็กเสริม (RB-9Ch) 50

รูปที่ 4.21 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของความเค้นเฉือน 56
รูปที่ 4.22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของความเค้นเฉือน 57
รูปที่ 4.23 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของความเครียดเฉือน 57
รูปที่ 4.24 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของความเครียดเฉือน 58
รูปที่ 4.25 กราฟแสดงความสัมพันธ์โมดูลัสของแรงเฉือน 58
รูปที่ 4.26 กราฟแสดงความสัมพันธ์โมดูลัสของแรงเฉือน 59
รูปที่ 4.27 แสดงพื้นที่ของวัสดุประสาน และพื้นที่เหล็กเสริม 59
รูปที่ 4.28 กราฟแสดงพื้นที่ของวัสดุประสาน(Ab) ต่อ พื้นที่เหล็กเสริม(As) 60

สารบัญรูปชุด

หน้า

รูปชุดที่3.1 แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบการดูดซึมน้ำ 16
รูปชุดที่3.2 แสดงขั้นตอนการทดสอบการดูดซึมน้ำ 17
รูปชุดที่ 3.3 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความหนาแน่นเชิงปริมาตร 18
รูปชุดที่ 3.3 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความหนาแน่นเชิงปริมาตร(ต่อ) 19
รูปชุดที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการทดสอบความหนาแน่นเชิงปริมาตร 19
รูปชุดที่ 3.5 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบการต้านทานแรงอัด 20
รูปชุดที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการทดสอบการต้านทานแรงอัด 21
รูปชุดที่ 3.7 แสดงอุปกรณ์สำหรับก่อผนัง 25
รูปชุดที่ 3.7 แสดงอุปกรณ์สำหรับก่อผนัง(ต่อ) 26
รูปชุดที่ 3.8 อุปกรณ์สำหรับการทดสอบการต้านทานแรงอัด 27
รูปชุดที่ 3.8 อุปกรณ์สำหรับการทดสอบการต้านทานแรงอัด(ต่อ) 28
รูปชุดที่ 3.9 วิธีการทดสอบการต้านทานแรงอัด 29
รูปชุดที่ 3.9 วิธีการทดสอบการต้านทานแรงอัด(ต่อ) 30
รูปชุดที่ 3.10 ผนังทดสอบที่ก่อด้วยอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก แบบไม่ฉาบเรียบ 33
รูปชุดที่ 3.10 ผนังทดสอบที่ก่อด้วยอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก แบบไม่ฉาบเรียบ(ต่อ) 34
รูปชุดที่ 3.11 ผนังทดสอบที่ก่อด้วยอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก แบบฉาบเรียบ 35
รูปชุดที่ 3.11 ผนังทดสอบที่ก่อด้วยอินเตอร์ล็อคกิ้งบล็อก แบบฉาบเรียบ 36