การศึกษาคุณสมบัติของอิฐก่อสร้างจากการดูดซึมน้ำ ความหนาแน่น และกำลังรับแรงอัด

THE STUDY OF CONSTRUCTION BRICK PROPERTIES FOR ABSORPTION PERCENTAGE, DENSITY AND COMPRESSIVE STRENGTH

นายชัชวาลย์ เจนจบอักษร รหัส 51382594

นายธนภัทร เสนาธรรม รหัส 51384420

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 23 ม.ค. 2555
เลขทะเบียน 1606496
เลขเรียกหนังสือ ฝร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร 83587 2554

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2554

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงงาน	การศึกษาคุณสมบัติของอิฐก่อสร้างจากการดูดซึมน้ำ ความหนาแน่น และกำลังรับแรงอัด	
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายชัชวาลย์ เจนจบอักษร	รหัส 51382594
	นายธนภัทร เสนาธรรม	รหัส 51384420
ที่ปรึกษาโครงงาน	อ. ธนวัฒน์ พลพิทักษ์ชัย	
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา	
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา	
ปีการศึกษา	2554	

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์**ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง**ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

.....ที่ปรึกษา**โครงงาน**

(อ. ธนวัฒน์ พลพิทักษ์ชัย)

.....**กรรมการ**

(อ. อำพล เตโชวาณิชย์)

ชื่อหัวข้อโครงงาน	การศึกษาคุณสมบัติของอิฐก่อสร้างจากการดูดซึมน้ำ ความหนาแน่น และกำลังรับแรงอัด	
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายชัชวาลย์ เจนจบอักษร	รหัส 51382594
	นายธนภัทร เสนาธรรม	รหัส 51384420
ที่ปรึกษาโครงงาน	อ. ธนวัฒน์ พลพิทักษ์ชัย	
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา	
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา	
ปีการศึกษา	2554	

บทคัดย่อ

อิฐมอญเป็นอิฐก่อสร้างที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย และเป็นที่ยอมรับกันในงานก่อสร้าง โดยอิฐมอญดั้งเดิมที่นิยมและใช้กันมายาวนานจนถึงปัจจุบันจะมีขนาดและรูปแบบที่ใกล้เคียงกันคืออิฐมอญ 2 รู (บาง) แต่ในปัจจุบันมีการใช้อิฐก่อสร้างประเภทอื่นๆ มาแทนอิฐมอญดั้งเดิม เช่น คอนกรีตบล็อก อิฐมวลเบา อิฐมอญ 2 รู (หนา) และอิฐมอญ 4 รู ดังนั้นโครงงานนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของอิฐก่อสร้างชนิดต่างๆ ที่มีการใช้ในงานก่อสร้างบริเวณรอบมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยทำการทดสอบหาการดูดซึมน้ำ ความหนาแน่น และกำลังรับแรงอัด ของอิฐก่อสร้าง 6 ชนิด คือ อิฐมวลเบา คอนกรีตบล็อก อิฐมอญ 2 รู (บาง) อิฐมอญ 2 รู (หนา) อิฐมอญ 4 รู และอิฐมอญตัน ซึ่งผลการทดสอบสามารถใช้อธิบายเหตุผลและสรุปเป็นข้อเสนอแนะสำหรับการเลือกใช้งานอิฐก่อสร้างให้เหมาะสมกับงานได้ในเบื้องต้น

Project title	The study of construction brick properties for absorption percentage, density and compressive strength		
Name	Mr.Chatchawarn	Jenjobaksorn	ID. 51382594
	Mr.Thanapat	Senatham	ID. 51384420
Project advisor	Mr.Tanawat	Ponpitukchai	
Major	Civil Engineering		
Department	Civil Engineering		
Academic year	2011		

.....

Abstract

Red Brick (It-Muon) has been widely used in building construction for very long. The typical appearance of Red Brick usually has similar dimensions (long x width x thick) with 2 holes called "Red Brick 2 holes (thin)". Nowadays, other types of construction bricks (e.g. Light-Weight Brick, Red Brick 2 holes (thick), and Red Brick 4 holes have been increasingly used instead of Red Brick 2 holes (thin). Therefore, this study investigates the properties of construction bricks that are widely used in building construction around the area of Naresuan University. 6 types of construction bricks (Light-Weight Brick, Concrete Block, Red Brick 2 holes (thin), Red Brick 2 holes (thick), Red Brick 4 holes, and Clogged Red Brick) are tested for three properties, which are percentage of water absorption, density and compressive strength. The testing results reveal some useful information that can be a guideline to select the suitable types of bricks for construction.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุลวงด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาจาก อ. ธนวัฒน์ พลพิทักษ์ชัย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไข และให้คำชี้แนะแก้ไขรายงานโครงงานนี้จนสำเร็จลุลวงด้วยดี ผู้เขียนรู้สึกในความกรุณา และขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณครูช่างทุกท่าน ที่กรุณาอำนวยความสะดวก เอื้อเฟื้อในการให้ใช้สถานที่อุปกรณ์ทั้งในและนอกเวลาราชการ และคำแนะนำในการปฏิบัติการทดสอบวัสดุ

ขอขอบคุณบิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจและค่อยช่วยเหลือ จึงทำให้โครงงานนี้ประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี

คณะผู้ดำเนินโครงงานวิศวกรรม
นายชัชวาลย์ เจนจบอักษร
นายธนภัทร เสนาธรรม

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญานิพนธ์	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.6 แผนการดำเนินงาน	2
1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงงาน	3
บทที่ 2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอิฐมอญชนิดต่างๆ บล็อกคอนกรีต และอิฐมวลเบา	4
2.1 อิฐมอญ	4
2.1.1 กรรมวิธีในการผลิตอิฐมอญด้วยมือ	4
2.1.2 กรรมวิธีในการผลิตอิฐมอญด้วยเครื่องหรืออิฐมอญมาตรฐาน	9
2.2 คอนกรีตบล็อก	11
2.2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคอนกรีตบล็อก	11
2.2.2 กรรมวิธีผลิตคอนกรีตบล็อก	12
2.3 อิฐมวลเบา	15
2.3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอิฐมวลเบา	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.2 กรรมวิธีการผลิตอิฐมวลเบา	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงงาน	19
3.1 มาตรฐานและวัสดุที่ใช้ในการทดสอบ	19
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบ	20
3.3 วิธีการทดสอบ	21
3.3.1 การทดสอบกำลังรับแรงอัด	21
3.3.2 การทดสอบการดูดซึมน้ำ	23
3.4 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ	25
บทที่ 4 สรุปผลการทดสอบ และข้อเสนอแนะสำหรับการเลือกใช้อิฐก่อสร้าง	27
4.1 ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำและความหนาแน่น	27
4.2 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด	33
4.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการเลือกใช้อิฐก่อสร้าง	41
เอกสารอ้างอิง	43

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.6 แผนการดำเนินงาน	2
2.1 คุณสมบัติของอิฐมอญ	10
2.2 ขนาดมาตรฐานของอิฐมวลเบาที่ใช้ในประเทศไทย	17

มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงลักษณะอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอิฐมอญด้วยมือ	5
2.2 แสดงขั้นตอนการผลิตอิฐมอญด้วยมือ (1)	7
2.3 แสดงขั้นตอนการผลิตอิฐมอญด้วยมือ (2)	8
2.4 ลักษณะอิฐมอญที่ทำจากมือ	9
2.5 ลักษณะอิฐมอญที่ทำจากเครื่อง	10
2.6 ลักษณะของเครื่องผสมคอนกรีต	12
2.7 ลักษณะของเครื่องอัดรูปคอนกรีตบล็อก	13
2.8 ลักษณะคอนกรีตบล็อกไม่รับแรง	14
2.9 ลักษณะอิฐมวลเบา	15
3.1 ชนิดของตัวอย่างทดสอบ	19
3.2 การจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนทำการทดสอบอิฐ	20
3.3 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ	21
3.4 แสดงการฉาบผิวตัวอย่างทดสอบ	22
3.5 แสดงการทดสอบกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างทดสอบ	23
3.6 แสดงการทดสอบการดูดซึมน้ำ	24
4.1 กราฟแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของอิฐมอญ 2 รู (บาง)	27
4.2 กราฟแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของอิฐมอญ 2 รู (หนา)	28
4.3 กราฟแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของอิฐมอญ 4 รู	28
4.4 กราฟแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของอิฐมอญตัน	29
4.5 กราฟแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของคอนกรีตบล็อก	29
4.6 กราฟแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของอิฐมวลเบา	30
4.7 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของตัวอย่างทดสอบแต่ละประเภท	31
4.8 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของตัวอย่างทดสอบแต่ละประเภท	32
4.9 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญ 2 รู (บาง)	34
4.10 แสดงลักษณะการวิบัติของของอิฐมอญ 2 รู (บาง)	34
4.11 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญ 2 รู (หนา)	35

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.12 แสดงลักษณะการวิบัติของของอิฐมอญ 2 รู (หนา)	35
4.13 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญ 4 รู	36
4.14 แสดงลักษณะการวิบัติของของอิฐมอญ 4 รู	36
4.15 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญตัน	37
4.16 แสดงลักษณะการวิบัติของของอิฐมอญตัน	37
4.17 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตบล็อก	38
4.18 แสดงลักษณะการวิบัติของของคอนกรีตบล็อก	38
4.19 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมวลเบา	39
4.20 แสดงลักษณะการวิบัติของของอิฐมวลเบา	39
4.21 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างทดสอบประเภทต่างๆ	40

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

ปัจจุบันในท้องตลาดมีอิฐที่ใช้ในงานก่อสร้างหลากหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็มีลักษณะทางกายภาพแตกต่างกัน อิฐบางประเภทได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) บางประเภทไม่ได้รับ แต่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับกันในงานก่อสร้าง เช่น อิฐมอญที่รูปแบบดั้งเดิม (ขนาดและรูปแบบอิฐที่ใกล้เคียงกัน) ได้รับความนิยมและใช้กันมายาวนาน แต่ว่าในปัจจุบันมีการผลิตและใช้อิฐมอญที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และมีลักษณะช่องว่างของอิฐแตกต่างจากรูปแบบดั้งเดิมเพิ่มมากขึ้น

ดังนั้น โครงงานนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของอิฐมอญประเภทต่างๆรวมทั้งอิฐมวลเบาและคอนกรีตบล็อก ซึ่งเป็นวัสดุที่นิยมใช้ในงานก่อสร้าง โดยจะทำการทดสอบการดูดซึมน้ำ (Absorption Percentage) ความหนาแน่น (Density) และกำลังรับแรงอัด (Compressive Strength) ซึ่งจากการทดสอบนี้เป็นตัวชี้วัดหนึ่งที่บ่งบอกถึงความแข็งแรงและความสามารถในการระบายความร้อนของโครงสร้าง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติการดูดซึมน้ำ ความหนาแน่น และการทดสอบกำลังรับแรงอัด ของอิฐมอญประเภทต่างๆ อิฐมวลเบา และคอนกรีตบล็อก

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีความรู้ความเข้าใจในการทดสอบคุณสมบัติอิฐก่อสร้าง
2. เป็นข้อมูลสำหรับผู้ใช้งานอิฐก่อสร้าง หรือผู้เกี่ยวข้อง ในการตัดสินใจเลือกใช้อิฐก่อสร้างให้เหมาะสมกับคุณสมบัติ
3. มีข้อมูลการเปรียบเทียบคุณสมบัติของอิฐก่อสร้าง โดยเฉพาะอิฐมอญประเภทต่างๆ

1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน

1. รวบรวมข้อมูลของอิฐมอญที่มีการใช้งานในเขตรอบมหาวิทยาลัยนเรศวร
2. ทดสอบการดูดซึมน้ำของอิฐมอญประเภทต่างๆ รวมทั้งอิฐมวลเบาและคอนกรีตบล็อก
3. ทดสอบความหนาแน่นของอิฐมอญประเภทต่างๆ รวมทั้งอิฐมวลเบาและคอนกรีตบล็อก
4. ทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญประเภทต่างๆ รวมทั้งอิฐมวลเบาและคอนกรีตบล็อก

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. เปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูล
3. สรุปข้อมูลและเขียนโครงงาน

1.6 แผนการดำเนินงาน

เดือน / กิจกรรม	ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. ศึกษาหัวข้อและวิธีการทำวิจัย																				
2. รวบรวมข้อมูลและเตรียมวัสดุเพื่อทำการทดลอง																				
3.ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง																				
4. ทำการทดลอง																				
5. เขียนโครงงาน																				

1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงงาน

ค่าวัสดุในการทดสอบ	1,200	บาท
ค่าทำรายงานและรูปเล่มรายงาน	1,000	บาท
ค่าถ่ายเอกสาร ค่าวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้	800	บาท
รวมเป็นเงิน	3,000	บาท (สามพันบาทถ้วน)

หมายเหตุ ถัวเฉลี่ยทุกรายการ

บทที่ 2

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอิฐมอญชนิดต่างๆ บล็อกคอนกรีต และอิฐมวลเบา

2.1 อิฐมอญ

การผลิตอิฐมอญในประเทศไทยได้เริ่มมีมาตั้งแต่สมัยสุโขทัย เพื่อนำอิฐที่ผลิตไปใช้ในงานสถาปัตยกรรม ซึ่งจะสังเกตเห็นได้จากโบราณสถานต่างๆ เช่น งานก่อสร้างพระบรมราชวัง วัด เจดีย์ต่างๆ เป็นต้น ดังนั้นในสมัยก่อนอิฐจึงถือเป็นวัสดุที่สำคัญมากในงานก่อสร้าง การผลิตอิฐจึงเปรียบเหมือนเป็นภูมิปัญญาทางด้านวิชาการแขนงหนึ่งที่ซึมซับเข้าไปในวิถีชีวิตคนไทยอย่างไม่รู้ตัว ต่อมามีการสืบทอดจากรุ่นสู่รุ่นจวบจนถึงปัจจุบัน ซึ่งโดยทั่วไปอิฐที่ใช้ในประเทศไทยมีหลายประเภท เช่น อิฐมอญ อิฐทนไฟ อิฐมวลเบา ฯลฯ ซึ่งแต่ละประเภทถูกนำมาใช้งานที่ต่างกันไป (พงษ์เจษฎา, 2552)

ตามกรรมวิธีในการผลิตนั้นเราสามารถจำแนกอิฐได้ 2 ประเภทคือ อิฐที่ผลิตด้วยมือและอิฐที่ผลิตด้วยเครื่อง แต่หากแบ่งตามมาตรฐาน มอก.77-2517 ได้แบ่งอิฐก่อสร้างออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. อิฐขนาดเล็ก หรืออิฐมอญ คือ อิฐทำด้วยมือหรือเครื่องจักรที่มีผิวไม่ค่อยเรียบร้อยนิยมใช้กันมากเนื่องจากราคาถูก อิฐประเภทนี้เหมาะสำหรับใช้ก่อกำแพงอิฐที่ต้องการฉาบปูนทับผิว

2. อิฐขนาดใหญ่หรืออิฐมาตรฐาน เช่น อิฐบางบัวทอง อิฐบางประกง เป็นอิฐที่ทำด้วยเครื่องจักร ใช้ดินที่กรองละเอียด มีการเผาให้อิฐสุกสม่ำเสมอ ลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมตัน ขนาดใหญ่กว่าอิฐมอญ อัดหน้าเรียบผิวสะอาด มีร่อง และมีปุ่มลึกอยู่บนด้านแบนของแผ่นอิฐ เพื่อสำหรับยึดปูนก่ออิฐชนิดนี้หากใช้ก่อกำแพงอิฐโดยไม่ฉาบปูนจะดูสวยงามในตัว (สุกิจ, 2547)

2.1.1 กรรมวิธีในการผลิตอิฐมอญด้วยมือ

ก. อุปกรณ์การผลิต

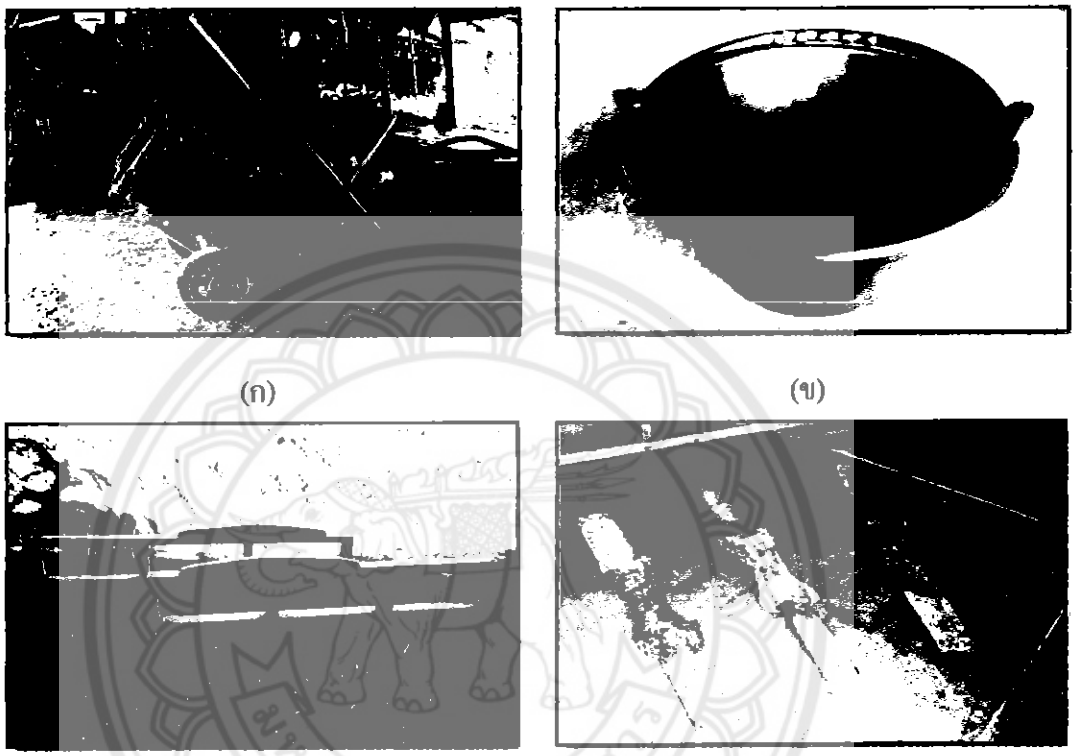
1. รถเข็น เป็นกระบะสี่เหลี่ยมด้านท้ายเปิดโล่งทำด้วยไม้ฝาหรือเหล็ก ใช้ในขั้นตอนการที่มีการโกยดินจากกองเพื่อไปผสมกับน้ำและแกลบ และใช้อีกครั้งหลังจากดินคลุกจนได้ที่แล้ว โกยใส่รถเข็นแล้วนำไปกองเป็นระยะสำหรับเตรียมอัดดินลงแบบพิมพ์ต่อไป

2. จอบ ใช้ในการตักดิน และปรับลานดินหลังจากเก็บแท่งดิน

3. ถังน้ำ ทำจากสังกะสีหรือพลาสติกขนาดจุน้ำได้ตั้งแต่ 5 – 12 ลิตร ใช้ในขั้นตอนการผสมดินและระหว่างการอัดดินใส่แบบพิมพ์

4. แบบพิมพ์ เป็นพิมพ์ที่สร้างจากไม้ส่วนใหญ่ผู้ทำอิฐมอญจะต้องไปสั่งทำ โดยแบบพิมพ์ที่ใช้ผลิตอิฐมอญด้วยมือสามารถอัดแท่งดินได้ครั้งละ 3 ก้อน

5. มีดปาดดิน ทำจากแผ่นเหล็กบางใบมีดมีขนาดกว้าง 5 ซม. ยาว 30 ซม. ใช้เพื่อไสแท่งดินให้มีผิวเรียบเสมอกันและให้ได้ขนาดมาตรฐานตามกำหนด



(ก) (ข)

(ค) (ง)

รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอิฐมอญด้วยมือ

(ก) รถเข็นและจอบ (ข) ถังน้ำ

(ค) แบบพิมพ์ (ง) มีดปาดดิน

ที่มา : Chiang Mai University Library, 2550

6. เตาเผาอิฐมอญ ก่อสร้างด้วยปูนมีขนาด 3.5 ม. x 4 ม. x 4.5 ม. ด้านล่างจะก่อด้วยอิฐมอญโบกทับด้วยปูนรอบทั้งสี่ด้านเสริมด้วยรางเหล็กข้างใน เตาเผาอิฐมอญมักสร้างให้มีขนาดที่สามารถเผาอิฐมอญได้ครั้งละจำนวน 10,000 – 20,000 ก้อน แม้ส่วนใหญ่จะเผาไม่ถึงก็ตาม เนื่องจากต้องการให้มีพื้นที่ว่างเพื่อสะดวกในการเก็บแท่งดินก่อนเผาที่ทยอยเข้ามาเตรียมไว้อยู่ตลอดเวลา

ข. วัตถุดิบหลักในการทำอิฐมอญ

1. ดิน ดินที่สามารถนำมาทำอิฐมอญได้นั้นมีอยู่หลายประเภท แต่ละประเภทมีคุณสมบัติที่ต่างกันออกไป เช่น ดินเหนียวปนทราย ดินเหนียว ดินร่วน ดินร่วนปนทราย เป็นต้น แต่สำหรับดินที่เหมาะสมกับการทำอิฐมอญมากที่สุดจะมีลักษณะเป็นดินเหนียวปนทรายเนื้อละเอียด ซึ่งอาจได้มาจากการงมดินใต้แม่น้ำมาใช้ประโยชน์(ไม่ได้รับความนิยม) และดินที่ขุดได้จากบนบกบริเวณที่มีคุณสมบัติเป็นดินปนทรายอยู่ (ได้รับความนิยม)

2. แกลบ แกลบที่ใช้เป็นส่วนเปลือกของเมล็ดข้าวจ้าวหรือข้าวเหนียว แกลบจะมีคุณสมบัติที่ช่วยให้ดินยึดเกาะกันโดยไม่แตกง่าย

3. น้ำ มีคุณสมบัติเป็นตัวประสานให้ดินและแกลบกลมกลืนกัน และยังช่วยให้การอัดดินใส่แบบพิมพ์ไม้เป็นไปโดยง่าย ในการผลิตไม่มีการกำหนดอัตราการผสมระหว่างดิน แกลบ และน้ำเป็นมาตรฐาน ผู้ทำอิฐมอญจะรู้ดีว่าควรใส่น้ำลงไปในปริมาณเท่าใดจึงจะสมดุลกัน

ค. ขั้นตอนการผลิตอิฐมอญด้วยมือ

1. จัดเตรียมอุปกรณ์และวัตถุดิบที่จำเป็นต้องใช้ให้เรียบร้อย แล้วนำดินไปผสมกับน้ำทำการคลุกให้เข้ากันจนก้อนดินแหลกละเอียดและผสมแกลบให้สีของแกลบกลมกลืนกับดิน

2. ให้ทำการปรับลานดินก่อนทำการอัดดินลงแบบพิมพ์เพื่อป้องกันเศษดินที่อาจติดค้างจากการตากในครั้งก่อนหรือสิ่งแปลกปลอมที่อาจกระเด็นเข้ามาในลานตาก

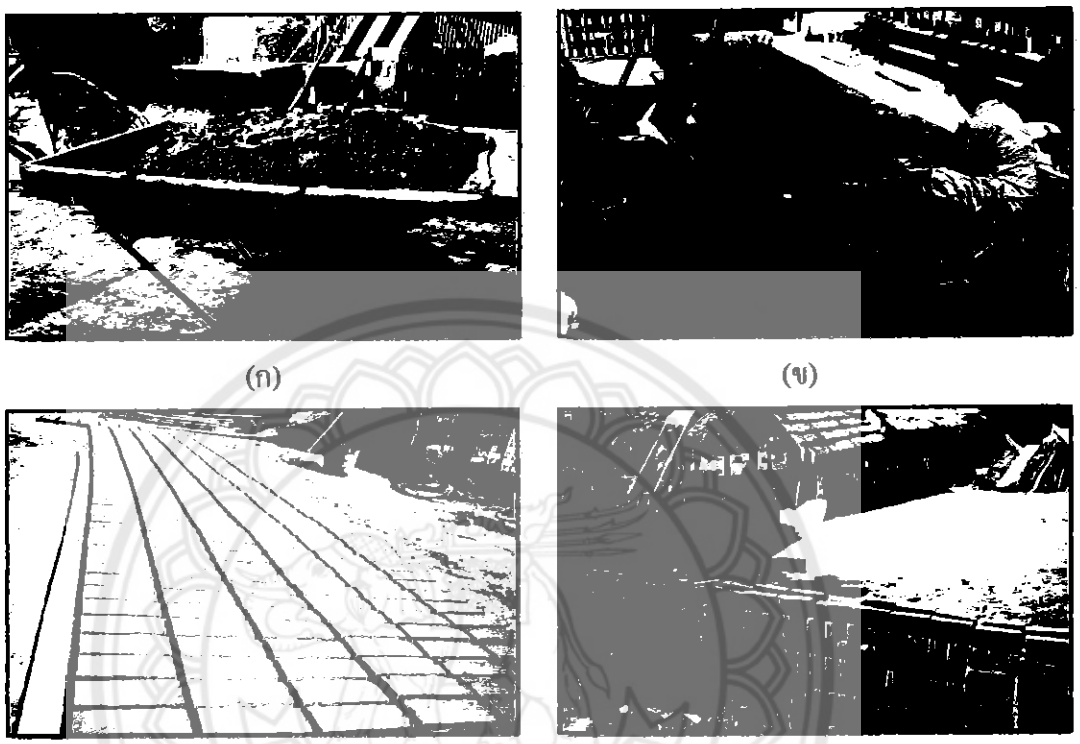
3. เมื่อปรับลานดินเรียบร้อยแล้วทำการหว่านขี้เถ้าลงไปบนลานพอประมาณ จากนั้นนำดินที่ผ่านการผสมจนได้ที่แล้วมากองไว้ตามระยะเพื่อทำการอัดพิมพ์ต่อไป

4. เตรียมกระป๋องใส่น้ำ กระป๋องใส่ขี้เถ้า และแบบพิมพ์วางไว้ข้างๆผู้ทำ เพื่อความสะดวกในขั้นตอนอัดดินเข้าแบบพิมพ์

5. ทำการอัดดินเข้าแบบพิมพ์ โดยวางแบบพิมพ์ลงตามแนวนอนชิดแนวเชือกที่ขึงไว้ หว่านขี้เถ้ารองพื้น เพื่อกันไม่ให้ดินในแบบติดบนลานตาก จากนั้นทำการตวักดินกรอกลงในแบบพิมพ์จนครบทั้งแถวของแบบพิมพ์ แล้วยกแบบพิมพ์ออกจะได้แท่งดินตามจำนวนแบบพิมพ์ แล้วให้ทำแบบเดิมเรียงตามแนวเชือกจนสุดพื้นที่จะเห็นแท่งดินเรียงเป็นระเบียบเต็มลานตากดังรูปที่ 2.2 (ค) ขณะทำการอัดดินใส่พิมพ์ต้องชุบมือให้เปียกเสมอ เพื่อไม่ให้ดินติดมือขณะอัดดิน ก่อนปาดให้ผิวหน้าเรียบเสมอกัน จากนั้นจึงคว่ำแบบพิมพ์ลงโดยจัดแนวให้ตรงกันตลอดแถว แล้วยกแบบพิมพ์ขึ้นจะได้แท่งดินตามต้องการ

6. นำแท่งดินที่ได้เรียงเป็นแถวตามจำนวนที่ต้องการแล้วตากทิ้งไว้ราว 6 – 8 ชั่วโมง พอให้ดินหมาด หลังจากดินหมาดจึงใช้ไม้มานาบเบาๆบนแท่งดินเพื่อให้เนื้อดินแน่นยิ่งขึ้นและทำให้อิฐที่เผาสุกแล้วเรียบเสมอกัน การตากจะใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน ซึ่งผู้ทำอิฐส่วนใหญ่จะใช้วิธีการสังเกตความแห้งของดินคือเมื่อดินมีสีเทานวลถือใช้ได้

7. หลังจากดินหมาดตามต้องการแล้ว นำมาซ้อนกันเพื่อให้ลมพัดผ่านทำให้อีกด้านล่างของแท่งดินที่ไม่ถูกแดดแห้งพร้อมกัน ก่อนจะนำไปไสและเตรียมเผาต่อไปการตั้งโปร่งจะตั้งเป็นกำแพงเรียงซ้อนกัน เพื่อให้ลมพัดและแสงแดดเผาจนแท่งดินแห้งเสมอกันทั้งก้อน ดังที่แสดงในรูป 2.2 (ง)



(ก) (ข)

(ค) (ง)

รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการผลิตอิฐมอญด้วยมือ (1)
(ก) ดินที่ผสมกับน้ำและแกลบแล้ว (ข) การอัดดินเข้าแบบพิมพ์
(ค) การเรียงแท่งดินเพื่อตากให้แห้งหมาด (ง) การซ้อนแท่งดินเพื่อให้ลมพัดผ่านได้
ที่มา : Chiang Mai University Library, 2550

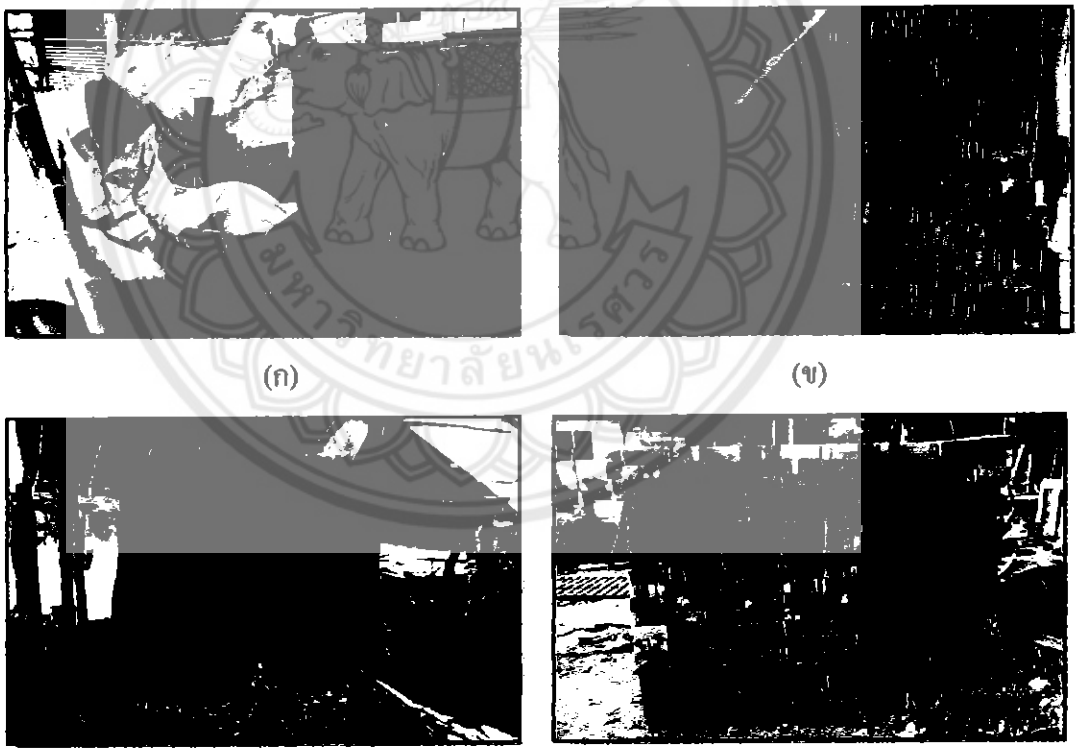
8. นำแท่งดินที่ตากเสร็จแล้วมาไสผิวให้เรียบสม่ำเสมอ โดยให้มีขนาดความกว้าง ยาว หนาที่เหมาะสม การไสแท่งดินจะใช้มีดบางปาดด้านข้างทั้งสองของแท่งดิน โดยหงายด้านกว้างของแท่งดินขึ้นแล้วนำมีดปาดดินให้เป็นขอบร่องทั้งสองด้าน จากนั้นปาดเนื้อดินส่วนเกินบนผิวของแท่งดินออกจนเรียบเสมอกัน แล้วพลิกอีกด้านหนึ่งและทำเหมือนกัน จะได้แท่งดินที่พร้อมนำไปเผาต่อไป

9. ลำเลียงแท่งดินที่ได้รับการตากและไสเรียบร้อยแล้วเข้าไปเก็บในโรงเผาอิฐเพื่อรอการเผา การเรียงแท่งดินนั้นทำโดยการก่อขึ้นไปเป็นชั้นๆ ให้ด้านล่างเปิดช่องเป็นระยะๆ โดยแต่ละช่องห่างกันพอประมาณ จากนั้นจึงวางสลับตามขวางและยาวจนเต็มพื้นที่ด้านบนพร้อมกับจัดให้ภายในช่องกลางมีช่องสำหรับให้ความร้อนกระจายทั่วถึงกัน เมื่อเรียงแท่งดินเสร็จแล้ว ให้ก่อกำแพงโดยใช้แท่ง

ดินเหมือนกันล้อมรอบนอกอีกชั้น เพื่อให้กำแพงนี้เป็นตัวควบคุมความร้อนไม่ให้กระจายออกนอกบริเวณเตาเผา จากนั้นนำแกลบหรือเปลือกข้าวมากลบด้านบน

10. ทำการจุดไฟเผาโดยจะใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมง หรือ 1 วัน ระหว่างนี้ต้องมีการตรวจตราอยู่เสมอทั้งคอยเกลี่ยไฟและเติมแกลบหรือเปลือกข้าว เพื่อให้ความร้อนกระจายไปทั่วถึง เพื่อให้อิฐสุกเท่ากันทุกก้อน แต่ถ้าอิฐบางก้อนได้รับความร้อนไม่ทั่วถึงหรือน้อยเกินไปจะกลายเป็นสีดำซึ่งอาจไม่สามารถนำไปจำหน่ายได้ นอกจากนี้ต้องระวังเปลวไฟด้านบนของเตาที่มันลุกโพลงตามช่องที่เว้นไว้ซึ่งอาจลุกโชนจนเผาไหม้โรงเผาเสียหายได้

11. เมื่อเผาครบตามเวลาที่กำหนดแล้วทำการนำอิฐออกจากเตาเผา โดยก่อนจะนำออกมาให้สังเกตดูว่าอิฐนั้นสุกได้ที่แล้วหรือยัง ซึ่งอาจดูได้จากแกลบที่ถูกเผาเป็นขี้เถ้าหรือยัง หากยังให้รอต่อไปก่อน เมื่ออิฐสุกทั่วเสมอกันแล้วจึงรื้อกำแพงออกโดยชักขี้เถ้าด้านล่างออกก่อนแล้วทิ้งไว้ให้ความร้อนคลายตัวราว 2 – 3 วัน หลังจากนั้นก็สามารถนำไปจำหน่ายได้ โดยอิฐที่สุกรอการจำหน่ายจะมีสีส้มหรือสีหมากสุกเสมอกันทั้งก่อน



(ก) (ข)

(ค) (ง)

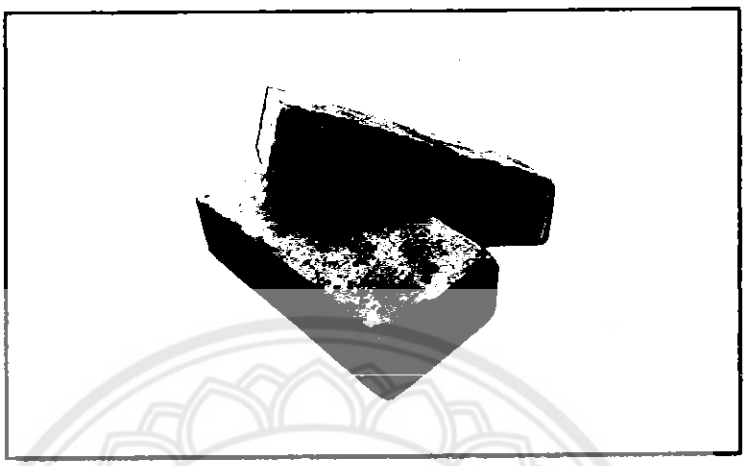
รูปที่ 2.3 แสดงขั้นตอนการผลิตอิฐมอญด้วยมือ (2)

(ก) การไสผิวของแท่งดินให้เรียบ (ข) การเรียงอิฐในเตาเผาก่อนทำการเผา

(ค) การเผา (ง) ลักษณะอิฐที่พร้อมจำหน่าย

ที่มา : Chiang Mai University Library, 2550

การเผาอิฐเพื่อจำหน่ายจำเป็นต้องคำนึงถึงคุณภาพเป็นสำคัญ สำหรับอิฐที่ดีนั้นจะมีผิวเรียบ ไม่ขรุขระ บิดงอ หรือแตกร้าว หลังการเผาอิฐจะสุกสีจะสม่ำเสมอทั้งก้อน เมื่อเคาะจะมีเสียงแกร่งคล้ายโลหะ ไม่หักง่ายมีน้ำหนักเบาเหลี่ยมมุมได้ฉาก ก้อนอิฐเมื่อหักดูจะไม่มีรูพรุน



รูปที่ 2.4 ลักษณะอิฐมอญที่ทำจากมือ

ที่มา : Market.onlineoops.com, 2554

2.1.2 กรรมวิธีในการผลิตอิฐมอญด้วยเครื่องหรืออิฐมอญมาตรฐาน

อิฐมอญมาตรฐานจะมีขนาดและความหนาแน่นที่ค่อนข้างคงที่ เนื่องจากมีกรรมวิธีการผลิตที่ดีกว่า ดินที่ใช้ทำเป็นดินเหนียวพบมากในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและอ่างทอง อิฐชนิดนี้มักมีเครื่องหมายการค้าเช่น บปก. ปปภ. อปท. และ อปว. เป็นต้น ประทับอยู่บนตัวอิฐ โดยทั่วไปกรรมวิธีในการผลิตอิฐมอญมาตรฐานมีดังนี้

1. การเตรียมดิน ทำการขุดดินและทำการแยกเอาเศษไม้หรือสารอินทรีย์ที่เจือปนอยู่ออกให้หมด แล้วนำเอาดินมาผสมกับน้ำทิ้งไว้ให้สลายตัวรวมกันประมาณ 2 วัน หลังจากนั้นนำดินขึ้นมาผึ่งประมาณ 2-3 วัน แล้วนำขี้เถ้าแกลบผสมกับดินที่ผึ่งไว้แล้วย่ำให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน

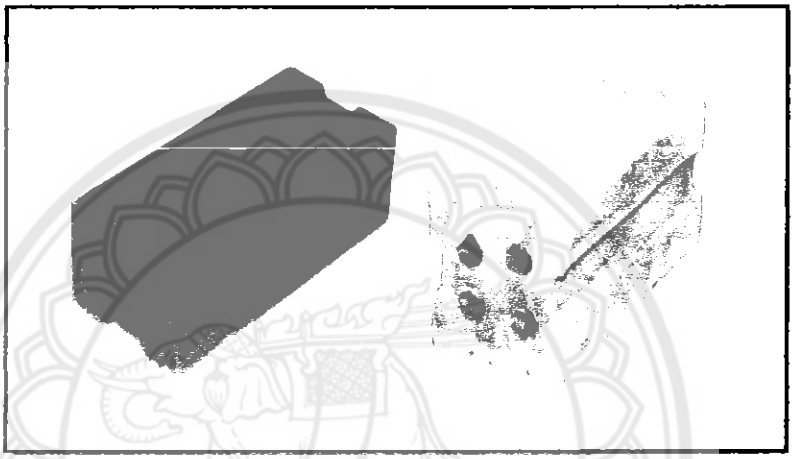
2. ทำการบดและรีดดิน โดยนำดินที่ผสมและย่ำแล้วเข้าเครื่องบดและรีดตามแบบที่ต้องการ โดยให้มีขนาดที่ใหญ่กว่าขนาดของอิฐที่ต้องการประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ดินที่ออกจากเครื่องรีด จะมีลักษณะยาวเป็นเส้นจะถูกตัดด้วยเครื่องตัดให้มีลักษณะเป็นก้อน ซึ่งจะติดอยู่กับเครื่องรีดดิน

3. การผึ่งก้อนดิน นำดินที่รีดและตัดแล้วเรียบร้อยแล้วไปผึ่งในที่ร่มซึ่งมีหลังคากันแดดและฝน โดยวางผึ่งเป็นชั้นๆอย่าให้ทับกันโดยตรง ขั้นตอนนี้จะใช้ระยะเวลาประมาณ 3 วัน

4. การพิมพ์แบบ นำดินที่ผึ่งแล้วเข้าเครื่องอัดไฮดรอลิค เพื่อให้ก้อนดินมีความแน่นมากขึ้น ซึ่งจะใช้แรงงานคนหนึ่งคนในการอัดดิน แบบที่ใช้อัดเป็นแบบเหล็ก ซึ่งแบบเหล็กดังกล่าวจะมีตรา

บริษัทที่ผลิตหรือมีลวดลายที่ต้องการผลิตติดอยู่ จากนั้นนำเอาอิฐที่อัดแล้วไปผึ่งในที่ร่มอีกครั้งหนึ่ง เป็นเวลาประมาณ 7-10 วัน

5. การเผาอิฐ นำเอาก้อนดินที่อัดและผึ่งแล้วไปเรียงในเตาเผาอิฐ โดยเรียงให้โปร่งเพื่อความร้อนจะสามารถกระจายไปได้รอบๆ ก้อนดิน โดยทั่วไปแล้วการเผาอิฐจะใช้เวลาประมาณ 6 วัน โดยใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง เมื่อฟืนดับหมดแล้วปล่อยให้อิฐเย็นตัวลงตามธรรมชาติ โดยจะใช้เวลาประมาณ 4-5 วัน จากนั้นลำเลียงอิฐออกจากเตาแล้วนำไปเข้าโกดังเก็บไว้เพื่อรอการจำหน่ายต่อไป



รูปที่ 2.5 ลักษณะอิฐมอญที่ทำจากเครื่อง

ที่มา : Foofaswiftlet, 2552

ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติของอิฐมอญ (Surapongg's Blog, 2555)

สมบัติวัสดุ	อิฐมอญ
น้ำหนักวัสดุฉาบปูน 2 ด้าน (กก./ตร.ม.)	180
จำนวนใช้งานต่อ 1 ตร.ม. (ก้อน/ตร.ม.)	130-145
ความหนาแน่น (กก./ลบ.ม.)	1,350
การถ่ายเทความร้อนรวม OTTV (วัตต์/ม.เคลวิน)	58-70
อัตราการกันเสียง STC Rating (เดซิเบล)	38
อัตราการทนไฟ Fire Rating (ชม.)	1-2
การดูดซึงน้ำ (%)	30.8

2.2 คอนกรีตบล็อก

คอนกรีตบล็อกเป็นวัสดุก่อสร้างที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นวัสดุที่ใช้วัตถุดิบในการผลิตน้อย และยังให้เนื้อที่ในการก่อสร้างมากทำให้ก่อสร้างได้เร็วกว่า วัสดุมีราคาไม่แพงเกินไป ในปัจจุบันมีการผลิตคอนกรีตบล็อกด้วยเครื่องสำหรับโรงผลิตวัสดุก่อสร้าง และผลิตด้วยมือโดยใช้แบบพิมพ์ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมในครอบครัวที่ทำใช้เอง

2.2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคอนกรีตบล็อก

คอนกรีตบล็อกเป็นวัสดุที่ใช้ในงานก่อผนังหรือกำแพงอาคาร และปัจจุบันมีความนิยมมากพอๆกับวัสดุก่อสร้างประเภทอื่น ลักษณะจะเป็นแท่งคอนกรีตที่ทำจากปูนซีเมนต์ผสมกับมวลรวมที่มีขนาดพอดี แล้วนำไปผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสมอัดขึ้นเป็นรูปแบบต่างๆ ตามลักษณะการนำไปใช้งาน โดยคอนกรีตบล็อกจำแนกได้ 2 แบบคือ แบบกลวงและแบบตัน และแบบกลวงจะแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ ชนิดรับน้ำหนักและชนิดไม่รับน้ำหนัก

1. คอนกรีตบล็อกประเภทไม่รับน้ำหนัก
   - มีขนาด 190 x 390 x 70-100 mm โดยมีพิกัดหลังจากการก่อ 200 x 400 mm
   - ขนาดและความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้
     1. ความหนาของเปลือกต้องไม่ต่ำกว่า 12 mm
     2. ความกว้าง ยาว และหนา ต้องต่างไปจากขนาดระบุไม่เกิน 3 mm
   - คอนกรีตบล็อกประเภทไม่รับน้ำหนักนี้เป็น 2 ประเภท คือ
     1. ไม่รับน้ำหนักและควบคุมความชื้น
     2. ไม่รับน้ำหนักและไม่ควบคุมความชื้น
2. คอนกรีตบล็อกประเภทรับน้ำหนัก
   - มีขนาด 190 x 390 x 150-200 mm
   - ใช้ในการก่อสร้างผนังรับน้ำหนักหรือกำแพงกันดินได้
   - คอนกรีตบล็อกประเภทรับน้ำหนักจะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
     1. ประเภทรับน้ำหนักและควบคุมความชื้น
     2. ประเภทรับน้ำหนักและไม่ควบคุมความชื้น

2.2.2 กรรมวิธีผลิตคอนกรีตบล็อก

2.2.2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตคอนกรีตบล็อก

1. ปูนซีเมนต์ ต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่หนึ่งที่ใหม่ และยังไม่เสื่อมสภาพ

2. หินฝุ่น ที่เหมาะสมจะพิจารณาในด้านองค์ประกอบและขนาดของมวลผสมเหมาะสม มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หินฝุ่นที่สามารถนำมาใช้ทำเป็นคอนกรีตบล็อกได้แก่ หินฝุ่นที่มีขนาดไม่เกิน 3 มิลลิเมตร เพื่อให้ก้อนคอนกรีตบล็อกที่ได้นั้นมีรูพรุนไม่มากเกินไป และมีความแข็งแรงสามารถรับแรงอัดได้มากและมีคุณภาพ

3. น้ำ ต้องเป็นน้ำที่สะอาด ไม่มีความขุ่น ไม่เป็นกรดหรือด่าง ปกตินิยมใช้น้ำประปาหรือน้ำจืดตามธรรมชาติ น้ำจะทำหน้าที่เข้าผสมกับปูนซีเมนต์เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีในระหว่างเม็ดของหินฝุ่นเพื่อให้เกาะยึดกันแน่นเมื่อแข็งตัว และยังเป็นตัวหล่อลื่นเพื่อให้คอนกรีตไหลเข้าแบบพิมพ์ได้ง่าย

2.2.2.2 การผลิตด้วยเครื่อง

ก. อุปกรณ์การผลิต

1. เครื่องผสมซีเมนต์ จะประกอบด้วยถังทรงกระบอกตั้งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.2 ม. สูง 0.6 ม. ซึ่งสามารถแยกถังออกจากฐานได้ง่าย ภายในถังทำเป็นปลอกด้วยเหล็กหนา 6 มม. เพื่อให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุง ใบกวนมี 3 ใบ ซึ่งสามารถปรับมุมเอียงได้

รูปที่ 2.6 ลักษณะของเครื่องผสมคอนกรีต

(ก) ด้านหน้า (ข) ใบกวนส่วนผสม (ค) ระบบส่งกำลัง

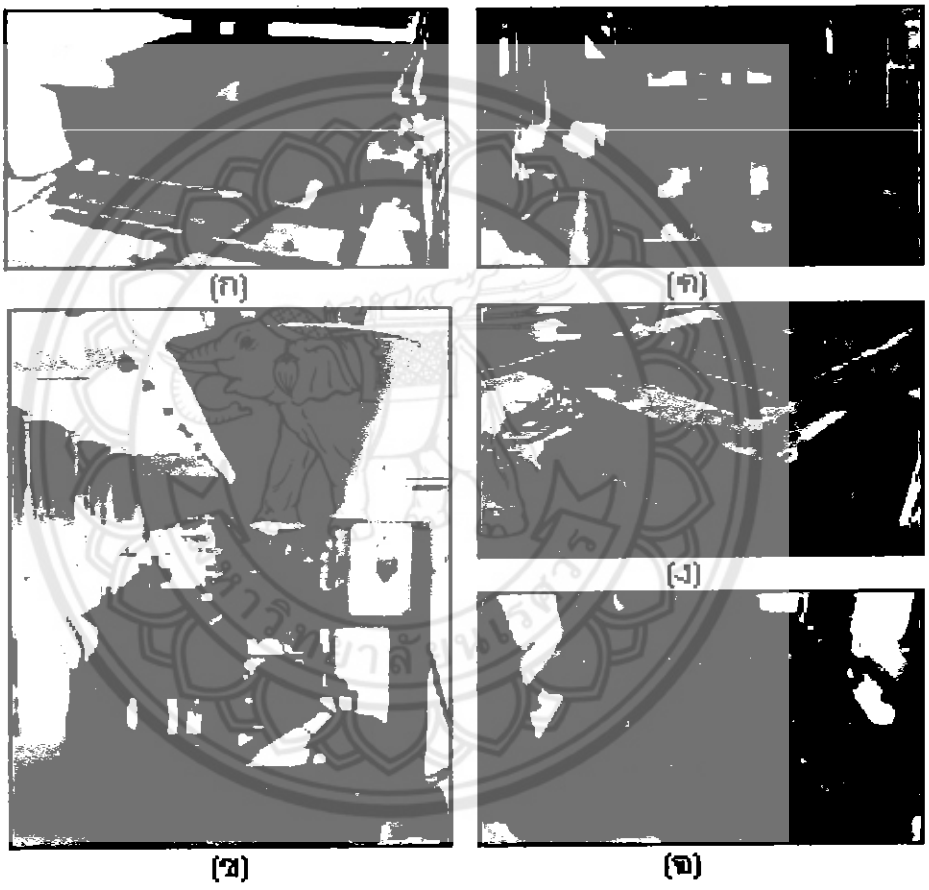
ที่มา : Saneengineer.com, 2553

2. แบบพิมพ์ลายต่าง

3. พลั่วตักซีเมนต์

4. แผ่นไม้สำหรับวางให้แข็งตัว

5. เครื่องอัดขึ้นรูปคอนกรีตบล็อก เป็นแบบใช้แรงงานคนอัด ประกอบด้วยถังรับคอนกรีตเป็นทรงกรวยเพื่อลดการติดคอนกรีต มีเส้นผ่านศูนย์กลางขอบบน 0.9 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางขอบล่าง 0.3 เมตร บรรจุคอนกรีตได้ 0.26 ลูกบาศก์เมตร และมีวาล์วเปิด-ปิด อยู่ด้านล่างของทรงกรวย อุปกรณ์ป้อนคอนกรีตเข้าแม่พิมพ์



รูปที่ 2.7 ลักษณะของเครื่องอัดรูปคอนกรีตบล็อก

(ก) อุปกรณ์ป้อนคอนกรีต (ข) ถังรับคอนกรีต

(ค) ระบบคัดและต่อกำลัง (ง) แม่พิมพ์

(จ) ชุดดันคอนกรีตบล็อกออกจากพิมพ์

ที่มา : Saneengineer.com, 2553

ข. กรรมวิธีการผลิต

1. ผสมปูนซีเมนต์ ทราย และหิน ในอัตราส่วน 1:2:3 ด้วยน้ำโดยเครื่องผสม
2. นำไปอัดโดยเครื่องปั้นคอนกรีตบล็อก
3. อาจมีการพิมพ์ลายหรือทำเป็นช่องลม
4. ปล่อยให้แห้งและแข็งตัว

2.2.2.3 การผลิตด้วยมือ

ก. อุปกรณ์การผลิต

1. แบบปั้นซีเมนต์บล็อกด้วยมือ
2. จอบ พลั่ว
3. กระบะผสมซีเมนต์
4. ถังน้ำ

ข. กรรมวิธีการผลิต

1. ผสมซีเมนต์ หิน และทรายในอัตราส่วน 1:2:3 ด้วยน้ำ โดยการผสมด้วยพลั่ว จอบ
2. นำปูนซีเมนต์ที่ผสมได้ใส่แบบปั้นซีเมนต์บล็อกด้วยมือ
3. อาจมีการพิมพ์ลายหรือแบบที่ต้องการ
4. ปล่อยให้แห้งและแข็งตัว

รูปที่ 2.8 ลักษณะคอนกรีตบล็อกไม่รับแรง

ที่มา : ittblock.com, 2555

2.3 อิฐมวลเบา

2.3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอิฐมวลเบา

อิฐมวลเบามีมากมายหลายประเภท หากมองเพียงภายนอกอาจแทบไม่แตกต่างกัน แต่แท้จริงแล้วอิฐมวลเบาที่ใช้วัตถุดิบ และกระบวนการผลิตที่ต่างกันจะทำให้คุณสมบัติคอนกรีตแตกต่างกันด้วย อิฐมวลเบาอาจแบ่งตามกระบวนการผลิตได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ระบบที่ไม่ผ่านกระบวนการอบไอน้ำภายใต้ความดันสูง แบ่งย่อยออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ใช้วัสดุเบากว่ามาทดแทน เช่น ขี้เลื่อย ขี้เถ้า ชานอ้อย หรือเม็ดโฟม ให้คอนกรีตมีน้ำหนักที่เบาขึ้น แต่จะมีอายุการใช้งานที่สั้นและเสื่อมสภาพได้เร็ว หากเกิดไฟไหม้สารเหล่านี้อาจเป็นพิษต่อผู้อยู่อาศัย

1.2 ใช้สารเคมีเพื่อให้เนื้อคอนกรีตฟูและทิ้งให้แข็งตัว คอนกรีตประเภทนี้จะมีการหดตัวมากกว่าทำให้ปูนฉาบแตกร้าวได้ง่าย ไม่ค่อยแข็งแรง คอนกรีตที่ไม่ผ่านกระบวนการอบไอน้ำภายใต้ความดันสูงเนื้อผลิตภัณฑ์ จะมีสีเป็นสีปูนซีเมนต์ ต่างจากคอนกรีตที่ผ่านกระบวนการอบไอน้ำภายใต้ความดันสูงซึ่งจะมีเนื้อผลิตภัณฑ์เป็นผลึกสีขาว

2. ระบบอบไอน้ำภายใต้ความดันสูง แบ่งตามวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 Lime Base หรือปูนขาว เป็นวัตถุดิบที่ควบคุมคุณภาพได้ยากมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต คุณภาพคอนกรีตที่ได้ไม่ค่อยสม่ำเสมอมีการดูดซึมน้ำมากกว่าปกติ

2.2 Cement Bases หรือปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 เป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นระบบที่นอกจากจะช่วยให้คอนกรีตมีคุณภาพได้มาตรฐานสม่ำเสมอแล้ว ยังช่วยเกิดการตกผลึกในเนื้อคอนกรีตทำให้คอนกรีตมีความแข็งแกร่ง ทนทาน กว่าการผลิตในระบบอื่นมาก

2.3.2 กรรมวิธีการผลิตอิฐมวลเบา

ก. วัสดุผสมของอิฐมวลเบา

1. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เป็นผงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการบดปูนเม็ด ซึ่งเป็นผลึกที่ได้มาจากการเผาส่วนผสมต่างๆ(หินปูนหรือปูนขาวกับดินเหนียวหรือดินดาล) จนรวมตัวผสมกันสุกพอดีโดยมีส่วนประกอบทางเคมีที่สำคัญคือ แคลเซียมและอลูมิเนียมซิลิเกต สำหรับที่ใช้ทำอิฐมวลเบาส่วนมากจะใช้ปูนซีเมนต์ประเภทที่ 1 จะใช้ในสัดส่วน 30 %

2. ทราย เป็นวัสดุผสมที่มีขนาดไม่เล็กกว่า 4.5 มิลลิเมตร หรือสามารถลอดผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4 แต่ทั้งนี้ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 0.07 มิลลิเมตร หรือค้างบนตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 200 การทำอิฐมวลเบาจะใช้ทรายสัดส่วน 50%

3. ปูนขาว เป็นวัสดุที่ได้จากการเผาหินปูน โดยใช้ความร้อนสูงจะได้เป็นปูนสุก (แคลเซียมออกไซด์, CaO) เมื่อเย็นตัวลงแล้วพรมน้ำให้ชุ่มจะได้เป็นแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ส่วนที่เป็นผงแห้ง

ได้เป็นปูนขาวและน้ำปูนไลม์ (Milk of lime) ในการผลิตอิฐมวลเบาใช้ปูนขาวสัดส่วน 9%

4. ยิปซั่ม สัดส่วน 9%

5. ผงอลูมิเนียม สัดส่วน 2%

ข. การผลิตแบบไม่ผ่านการอบไอน้ำภายใต้ความดันสูง

1 .นำวัสดุที่เตรียมไว้มาร่อนตะแกรงคัดขนาดเอาส่วนหยาบออกให้เหลือแต่ส่วนละเอียด

2. คลุกเคล้าส่วนผสมให้สม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกัน

3. นำวัสดุแต่ละชนิดที่เตรียมไว้เทลงในเครื่องผสม เพื่อคลุกเคล้าให้ส่วนผสมกระจายตัวเข้ากันดี จากนั้นเติมน้ำลงไปคลุกเคล้าเป็นลำดับสุดท้าย คลุกเคล้าต่อไปกระทั่งเนื้อเดียว

4. วัสดุผสมที่ได้ก็พร้อมนำไปอัดรูป เป็นอิฐตามขนาดที่ต้องการ

5. ถ้าอัดพิมพ์ควรสังเกตด้วยว่าส่วนผสมนั้น มีความชื้นพอเหมาะดีหรือไม่ หากแห้งเกินไปเมื่ออัดพิมพ์แล้วอาจแตกร้าวได้ จำเป็นต้องปรับส่วนผสมใหม่ให้มีความชื้นพอเหมาะ คลุกเคล้าส่วนผสมด้วยเครื่องผสม

6. กรอกส่วนผสมลงแม่พิมพ์พร้อมๆกับใช้มืออัดส่วนผสมให้แน่น และให้ส่วนผสมนั้นล้นแม่พิมพ์เล็กน้อยจึงอัดพิมพ์ เพื่อให้ได้มวลอิฐที่แน่นไม่แตกร้าวเมื่อถอดพิมพ์

7. หลังจากอัดและถอดแบบพิมพ์แล้ว ผึ่งลมทิ้งไว้ประมาณ 3 วัน เพื่อให้อิฐมวลเบาที่ได้จะแห้งสนิทสามารถนำไปใช้งานได้

8. ต้องระมัดระวังมิให้ถูกฝนหรือน้ำ เพราะอาจเกิดความเสียหายได้ เนื่องจากอิฐมวลเบาที่ผลิตได้แปรรูปยังไม่แห้งตัว อาจเกิดการละลายไปกับน้ำได้

ค. การผลิตแบบผ่านการอบไอน้ำภายใต้ความดันสูง (อิฐมวลเบาที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน)

1. นำวัตถุดิบหลักคือทรายมาบดด้วยเครื่องบด บดผสมกับน้ำ

2. นำวัตถุดิบที่ใช้ในผลิตอิฐมวลเบามาผสมเข้ากันตามอัตราส่วน โดยทำการผสมทรายและยิบซั่มก่อน ขณะเดียวกันก็นำปูนขาวผสมกับซีเมนต์ จากนั้นจึงนำทั้งหมดมาผสมกันให้เข้ากันแล้วค่อยนำอลูมิเนียมผสมเป็นลำดับสุดท้าย

3. เทเข้าแม่พิมพ์

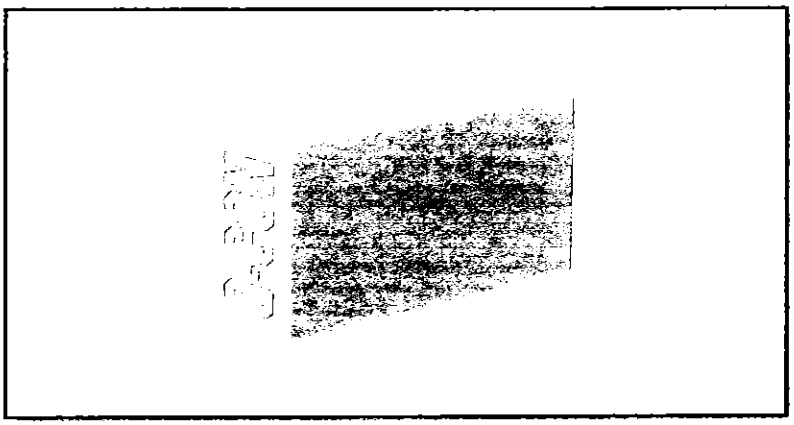
4. นำเข้าห้องบ่มเพื่อให้เกิดปฏิกิริยา เป็นฟองอากาศและฟูขึ้นมา

5. นำเข้าเครื่องตัดเพื่อให้ได้ขนาดตามมาตรฐานกำหนด

6. นำผ่านเข้าเครื่องอบ Over Dryer

7. ตรวจสอบคุณภาพ

8. ลำเลียงไว้ในห้องเก็บของรอการจำหน่ายต่อไป



รูปที่ 2.9 ลักษณะอิฐมวลเบา

ที่มา : Homedecorthai, 2554

ตารางที่ 2.2 ขนาดมาตรฐานของอิฐมวลเบาที่ใช้ในประเทศไทย (Ebuild, 2552)

ขนาดของอิฐมวลเบา		
กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	หนา (ซม.)
20	60	7.5
20	60	10
20	60	12.5
20	60	15
20	60	20
20	60	25

2.3.3 คุณสมบัติของอิฐมวลเบา

อิฐมวลเบาเป็นผลิตภัณฑ์คอนกรีตชนิดใหม่ผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาติ ส่วนผสมพิเศษในอัตราส่วนเป็นสูตรเฉพาะตัว การผลิตส่วนใหญ่จะนำเทคโนโลยีและเครื่องจักรเข้าจากต่างประเทศ เช่น เยอรมัน ออสเตรเลีย ฯ อิฐมวลเบายังถือเป็นวัสดุก่อสร้างยุคใหม่ที่มุ่งเน้นประโยชน์สูงสุดจากการนำไปใช้งานทุกด้านด้วย

คุณสมบัติพิเศษ คือ ตัววัสดุมีน้ำหนักเบา ขนาดก้อนได้มาตรฐาน ทนไฟ ป้องกันความร้อน ป้องกันเสียง ตัดแต่งเข้ารูปง่าย ใช้งานได้เกือบ 100% ไม่มีเศษเป็นอิฐหัก และที่สำคัญคือ งานรวดเร็ว สะอาด ลดระยะเวลาในการก่อสร้างและลดต้นทุนโครงสร้างและมีคุณสมบัติที่โดดเด่นดังนี้

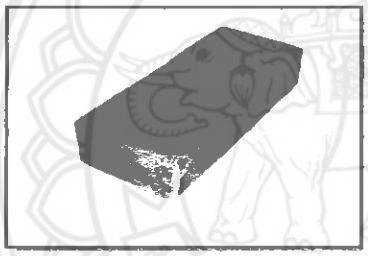
- การกันความร้อน ปกติอิฐมวลเบาจะมีค่าการนำความร้อนที่ต่ำกว่าอิฐมอญประมาณ 8-11 เท่า แต่การก่อผนังภายนอกอิฐจะต้องมีความหนา 10 เซนติเมตร และผนังภายในหนา 7 ซม.ขึ้นไปสามารถกันความร้อนได้ดี แต่ในกรณีอิฐมอญก่อ 2 ชั้น ตัวช่องว่างตรงกลางจะเป็นเหมือนฉนวนกันความร้อนที่ดีและอิฐแถวด้านในไม่สัมผัสความร้อนโดยตรง ทำให้คุณสมบัติตรงนี้ของอิฐมอญจะมีความสามารถในการกันความร้อนได้ดีกว่าแต่การเว้นช่องว่างไม่ควรต่ำกว่า 5 เซนติเมตร
- การกันเสียง ปกติอิฐมวลเบาจะกันเสียงได้ดีกว่าอิฐมอญประมาณ 20% แต่ในกรณีใช้อิฐมอญก่อ 2 ชั้น ช่องว่างตรงกลางจะทำหน้าเป็นฉนวนกันเสียงได้กว่าเกือบ 2 เท่า แต่อิฐมวลเบาจะลดการสะท้อนของเสียงได้ดีกว่า เนื่องจากโครงสร้างของอิฐมวลเบามีฟองอากาศเป็นจำนวนมากอยู่ภายในทำให้ดูดซับเสียงได้ดี
- การกันไฟ อิฐมวลเบาที่ 1,100 องศาเซลเซียส สามารถทนไฟได้นาน 4 ชั่วโมง ซึ่งนานกว่าอิฐมอญ 2-4 เท่า ทำให้จะช่วยจำกัดความเสียหายในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ได้
- ความแข็งแรง การใช้งานทั่วไปไม่ต่างกัน แต่ผนังอิฐมอญจะเหมาะสำหรับการใช้วัสดุกรุผนังที่มีน้ำหนักมากเช่น หินแกรนิตหรือหินอ่อน
- น้ำหนักเบาและรับแรงกดได้ดี น้ำหนักเบากว่าอิฐมอญ 2-3 เท่า และเบากว่าคอนกรีตบล็อก 4-5 เท่า ส่งผลให้ประหยัดค่าก่อสร้างโครงสร้างอาคารและเสาเข็มลงได้มาก แต่อาคารยังคงมีความแข็งแรงเท่าเดิมจากโครงสร้างของอิฐมวลเบาที่ประกอบไปด้วยฟองอากาศจำนวนมาก ทำให้มีน้ำหนักเบาและสามารรับแรงกดได้ดี
- ประหยัดพลังงาน เนื่องจากสามารถกันความร้อนได้ดีกว่าอิฐมอญ
- ใช้งานง่าย และรวดเร็ว เนื่องจากการผลิตที่เป็นมาตรฐานทำให้สินค้าที่ออกมาเท่ากันทุกก้อน ทำให้การก่อสร้างโดยใช้อิฐมวลเบาจะใช้เวลาในการก่อและเกิดการสูญเสียน้อยกว่าและไม่ต้องอาศัยความชำนาญของช่าง สามารถตัด แต่ง เลื่อย ไส เจาะ ฝังท่อระบบได้โดยใช้เครื่องมือที่ซื้อได้ทั่วไป ชิ้นงานมีมิติเที่ยงตรง เรียบสวยงาม
- อายุการใช้งานยาวนานเท่าโครงสร้างคอนกรีต (50 ปี) เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตได้แก่ ปูนซีเมนต์ ทราย ปูนขาว ยิปซั่ม และสารกระจายฟองจึงทำให้มีอายุการใช้ที่งานยาวนานกว่าอิฐมอญซึ่งส่วนผสมส่วนใหญ่ คือ ดิน

บทที่ 3

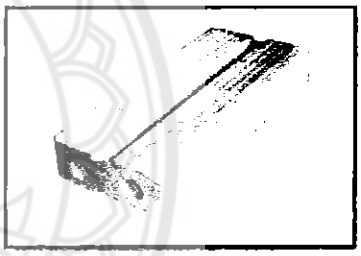
วิธีดำเนินโครงงาน

3.1 มาตรฐานและวัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

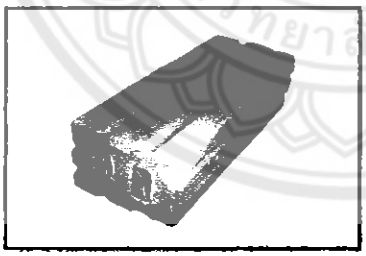
การทดสอบคุณสมบัติทางกลของอิฐมอญชนิดต่างๆ อิฐมวลเบา และคอนกรีตบล็อกได้ถูกกระทำตามมาตรฐานของสมาคมเพื่อการทดสอบและวัสดุของอเมริกัน (American Society for Testing and Materials) ASTM C140 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเลขที่ มอก.77-2517 โดยในโครงงานนี้ทำการทดสอบอิฐก่อสร้าง 2 วิธี คือ การทดสอบคุณสมบัติทางกลของวัสดุด้านการรับแรงอัดและการดูดซึมน้ำ พร้อมทั้งหาความหนาแน่นของวัสดุ โดยการทดสอบนี้ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบสอบเป็นอิฐเต็มก้อนในสภาพที่สมบูรณ์ คือไม่มีแตกหักหรือบิ่น มีตัวอย่างทดสอบทั้งหมด 6 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดใช้ 9 ก้อน ตัวอย่างของอิฐที่ใช้ทดสอบแต่ละชนิดแสดงในรูปที่ 3.1



(1) อิฐมอญตัน จำนวน 9 ก้อน

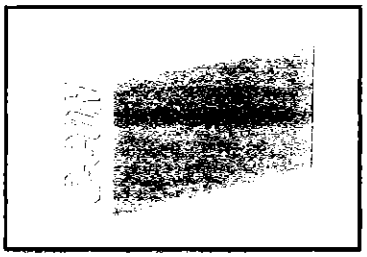


(2) อิฐมอญ 2 รู (บาง) จำนวน 9 ก้อน

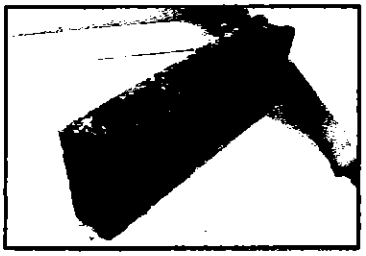


(3) อิฐมอญ 2 รู (หนา) จำนวน 9 ก้อน

(4) อิฐมอญ 4 รู จำนวน 9 ก้อน



(5) อิฐมวลเบา จำนวน 9 ก้อน

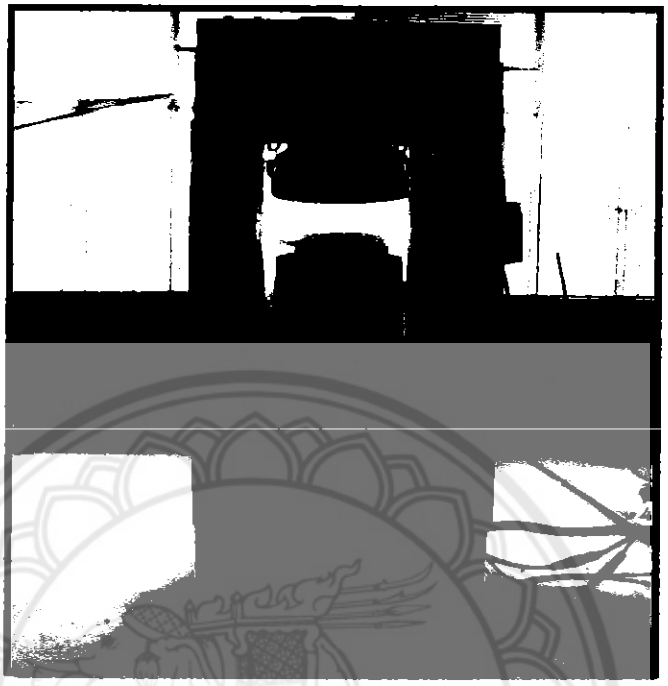


(6) คอนกรีตบล็อก จำนวน 9 ก้อน

รูปที่ 3.1 ชนิดของตัวอย่างทดสอบ

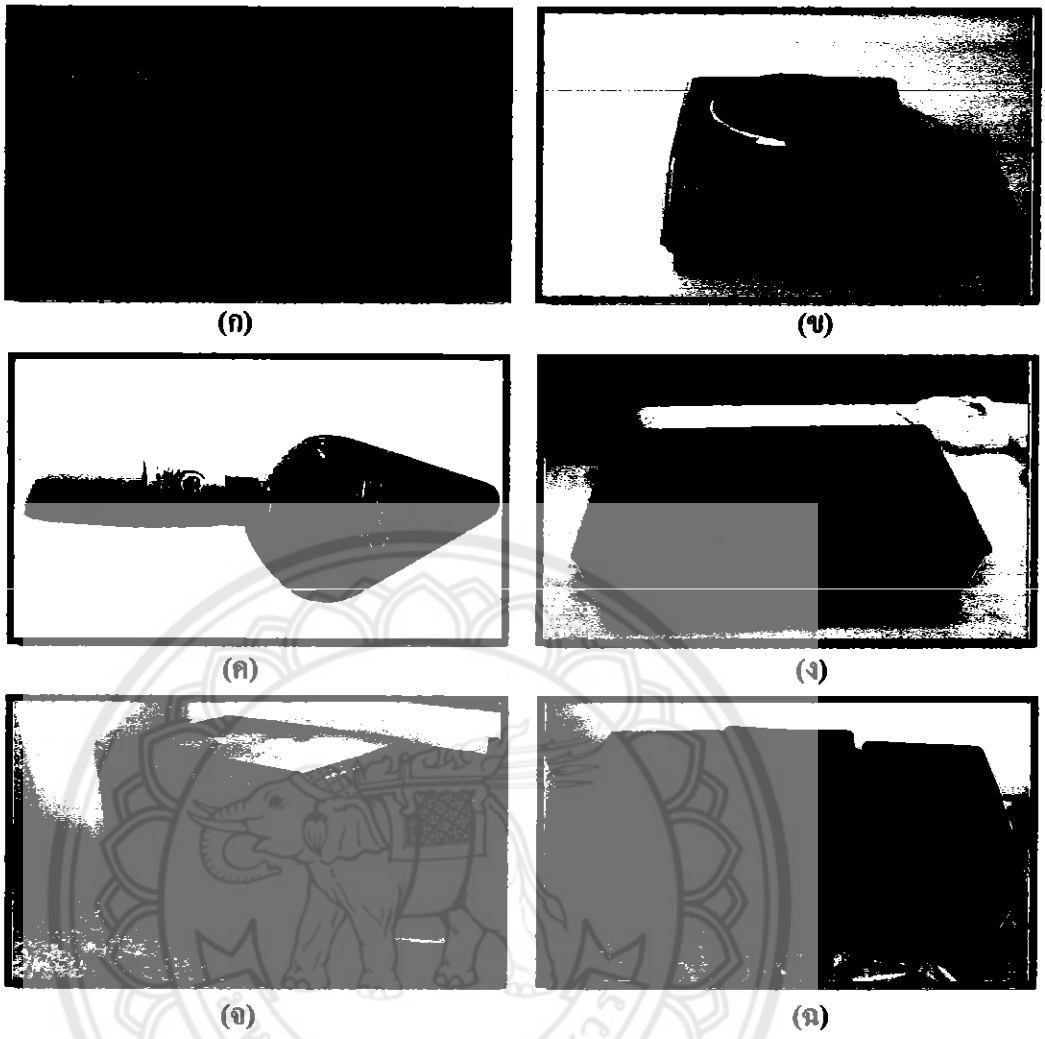
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบ

1. Testing Machine



รูปที่ 3.2 การจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนทำการทดสอบอิฐ

2. Vernier Calipers มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.05 mm. ความละเอียด 0.1 mm.
3. เครื่องชั่ง สามารถอ่านได้ละเอียดถึง 0.01 กรัม
4. เกรียง
5. ถาดผสมปูนปลาสเตอร์
6. ตู้อบไฟฟ้าควบคุมอุณหภูมิได้ 110 องศาเซลเซียส
7. ภาชนะสำหรับใส่น้ำที่สามารถแช่ก้อนตัวอย่างได้



รูปที่ 3.3 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

(ก) Vernier Calipers (ข) เครื่องชั่ง

(ค) เกรียง (ง) ถาดผสมปูนปลาสเตอร์

(จ) ตู้อบไฟฟ้า (ฉ) ภาชนะสำหรับแช่ก้อนตัวอย่าง

3.3 วิธีการทดสอบ (บุญพลและกำพล, 2549)

3.3.1 การทดสอบกำลังรับแรงอัด มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

1. นำตัวอย่างทดสอบ 9 ก้อน มาวัดขนาดให้ละเอียดถึง 0.1 cm.

2. ปรับผิวของตัวอย่างทดสอบ การปรับผิวที่รับแรงอัดของตัวอย่างทดสอบนี้เป็นการปรับด้วยปูนปลาสเตอร์ (Gypsum capping) ส่วนผสมของวัสดุที่ใช้ทำการปรับผิวคือ ปูนปลาสเตอร์และน้ำ โดยใช้อัตราส่วน 2:1 โดยน้ำหนัก การปรับผิวนี้มีความหนาประมาณ 3 mm. ไม่เกิน 5 mm. หลังจากทำการปรับพื้นผิวแล้วผิวดังกล่าวจะต้องมีความลาดเอียงไม่เกิน 0.076 mm. ต่อ 406.4 mm. โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

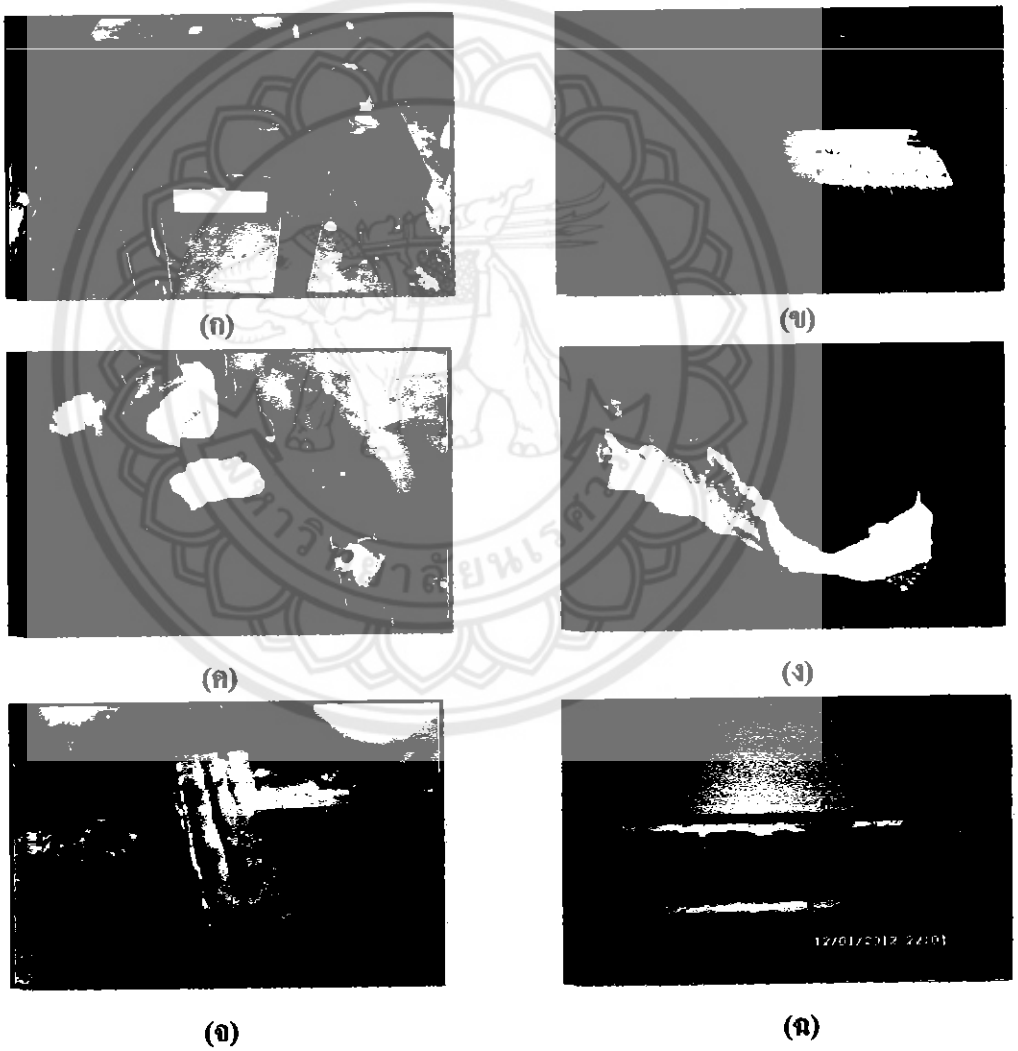
2.1 ทาน้ำมันบนแผ่นกระจกที่ตึงไว้กับโต๊ะ (ให้ทาแค่พอลื่นไม่ต้องทาหนามากนัก)

2.2 ทาปูนปลาสเตอร์ที่ผสมเรียบร้อยแล้วบนแผ่นกระจก

2.3 นำด้านที่ใช้รับแรงของอิฐตัวอย่างกดลงบนปูนปลาสเตอร์โดยทันทีและพยายามให้ความหนาของปูนปลาสเตอร์อยู่ระหว่าง 3 mm.- 5 mm. พร้อมทั้งใช้เกรียงตกแต่งปูนปลาสเตอร์ทางด้านข้างให้มีขนาดที่พอดีกับความกว้างของอิฐ

2.4 ทิ้งไว้ให้ปูนปลาสเตอร์เริ่มแข็งตัวจึงค่อยๆ เลื่อนอิฐออกทางด้านข้างของกระจก ให้ระวังไม่ให้ปูนปลาสเตอร์หลุดจากผิวอิฐ (ถ้ารีบเลื่อนอิฐเร็วเกินไปจะทำให้ปูนไม่ติดกับอิฐ หรือถ้าปล่อยให้อิฐแข็งตัวเร็วเกินไปจะทำให้เลื่อนอิฐได้ยากซึ่งมักจะทำให้ปูนหลุดด้วยเช่นกัน)

2.5 เคลือบผิวอิฐด้านที่รับแรงทั้งสองด้าน



รูปที่ 3.4 แสดงการฉาบผิวตัวอย่างทดสอบ

(ก) แผ่นกระจกที่ตึงไว้กับโต๊ะ (ข) หลังทาน้ำมันบนผิวกระจก

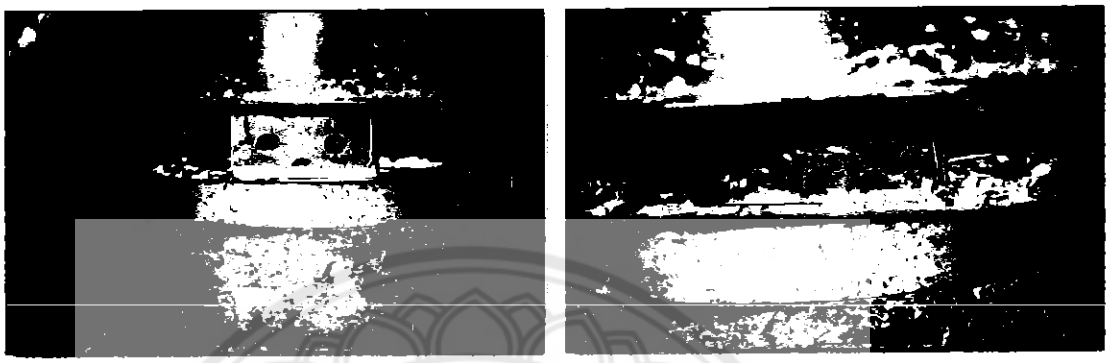
(ค) ทาปูนปลาสเตอร์ลงบนแผ่นกระจก (ง) กดก้อนตัวอย่างลงปูนปลาสเตอร์

(จ) ก้อนตัวอย่างหลังลื่นออกจากแผ่นกระจก (ฉ) ก้อนตัวอย่างที่ฉาบผิวทั้งสองด้านแล้ว

3. ทิ้งให้แห้งอย่างน้อย 24 ชั่งโมง

4. วางอิฐตรงกับจุดศูนย์กลางของเครื่องกดโดยให้ด้านที่เคลือบรับแรงกด

5. เดินเครื่องกดโดยให้น้ำหนักกดเป็นไปอย่างสม่ำเสมอจนตัวอย่างทดสอบเกิดการวิบัติหรือแตกหัก บันทึกค่าแรงสูงสุดและถ่ายรูปลักษณะการแตกหัก



(ก) (ข)

รูปที่ 3.5 แสดงการทดสอบกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างทดสอบ

(ก) การวางก้อนตัวอย่างในเครื่องอัด (ข) ก้อนตัวอย่างหลังเกิดการวิบัติ

3.3.2 การทดสอบการดูดซึมน้ำ

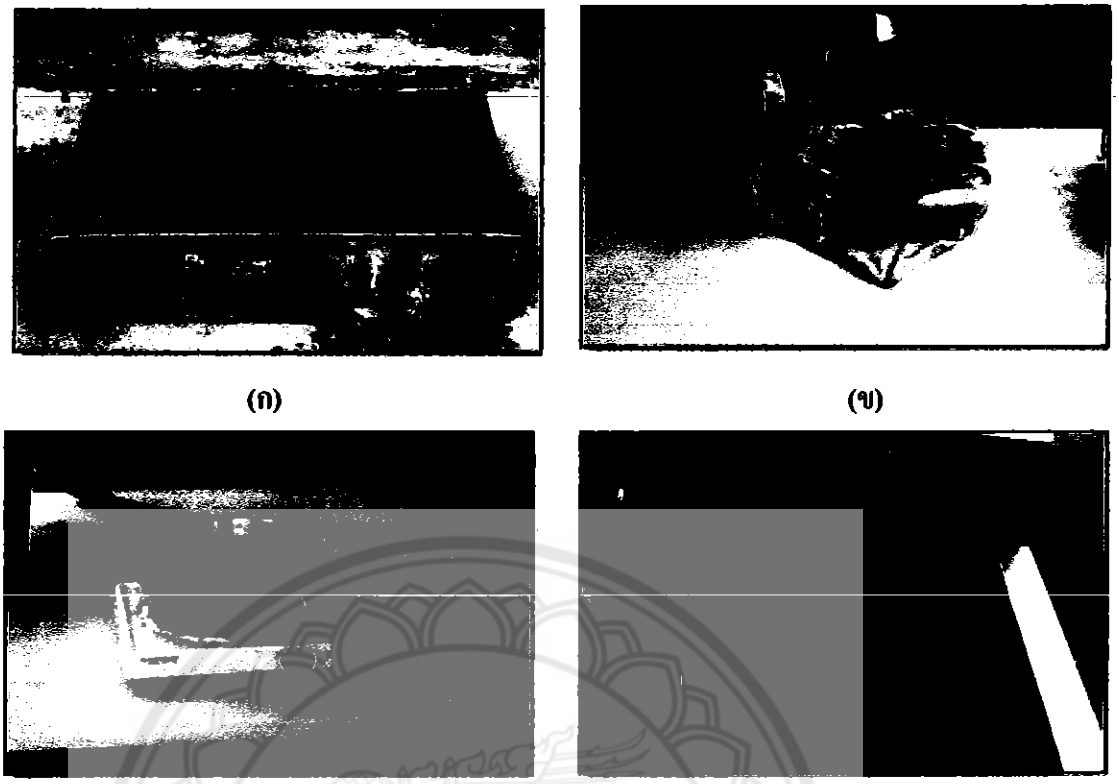
1. แช่ตัวอย่างทดสอบ 9 ก้อน ในน้ำอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

2. นำอิฐทดสอบขึ้นมาจากน้ำเช็ดผิวให้แห้งด้วยผ้าชื้น แล้วนำไปชั่งภายในเวลาไม่เกิน 3 นาที หลังนำขึ้นจากน้ำเป็นน้ำหนักเป็นสภาพอิ่มตัวผิวแห้ง (Weight at saturated surface day, W_S)

3. ชั่งน้ำหนักอิฐในน้ำ (W_i)

4. นำอิฐที่ชั่งแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 110 ± 5 °C จนน้ำหนักคง โดยใช้เวลา 24 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นเป็นอุณหภูมิห้องแล้วชั่งน้ำหนักเป็นสภาพอบแห้ง (W_d)

5. หาเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของอิฐทดสอบ



(ก) (ข)

(ข) (ง)

รูปที่ 3.6 แสดงการทดสอบการดูดซึมน้ำ

(ก) การแช่ก้อนตัวอย่าง (ข) การเช็ดผิวตัวอย่างทดสอบให้แห้ง

(ค) การชั่งน้ำหนักในน้ำ (ง) การอบตัวอย่างทดสอบ

ในการทดสอบการดูดซึมน้ำ ทำให้สามารถหาความหนาแน่นของตัวอย่างทดสอบแต่ละประเภทได้ โดยการชั่งน้ำหนักตัวอย่างในสภาพอบแห้ง น้ำหนักของตัวอย่างทดสอบหลังจากแช่น้ำเย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และน้ำหนักตัวอย่างทดสอบในน้ำ โดยค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของตัวอย่างทดสอบแต่ละประเภทได้จากอัตราส่วนน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในสภาพอบแห้งต่อผลต่างระหว่างน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบหลังจากแช่น้ำเย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมงกับน้ำหนักตัวอย่างทดสอบในน้ำ คูณด้วยความหนาแน่นของน้ำ

3.4 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ

ในการวิเคราะห์ผลการทดสอบ จะมีการคำนวณค่าต่างๆดังต่อไปนี้

- กำลังรับแรงอัดสูงสุดของอิฐทดสอบ(Kg/cm^2) = $\frac{P_{max}}{A_g}$

  เมื่อ P_{max} = แรงกดสูงสุด (kg)

  A_g = พื้นที่รับแรงกดของอิฐ (cm^2)

- การดูดซึมความชื้นของอิฐ (%) = $\frac{W_s - W_d}{W_d}$ x 100

  เมื่อ W_d = น้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในสภาพอบแห้ง

  W_s = น้ำหนักของตัวอย่างทดสอบหลังจากแช่น้ำเย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

- ความหนาแน่นของอิฐ(Kg/m^3) = ความถ่วงจำเพาะอิฐ x ความหนาแน่นน้ำ

  $= \frac{W_d}{W_s - W_i}$ x1000

  เมื่อ W_d = น้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในสภาพอบแห้ง

  W_S = น้ำหนักของตัวอย่างทดสอบหลังแช่น้ำเย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

  W_i = น้ำหนักตัวอย่างทดสอบในน้ำ

- ค่าเฉลี่ย (Average) หมายถึง ค่าที่หาจากผลรวมของข้อมูลทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมดของข้อมูลชุดนั้น

$$\text{ค่าเฉลี่ย } (\bar{x}) = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N}$$

เมื่อ $\sum_{i=1}^{N} x_i$ = ผลรวมของก้อนตัวอย่างที่ 1 ถึงคนที่ N

N = จำนวนตัวอย่างทดสอบทั้งหมด

- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หมายถึง รากที่สองของผลรวมของทุกค่าที่ห่างจากค่ากลางของข้อมูล $(X - \bar{X})$ ยกกำลังสองหารด้วยจำนวนข้อมูล

$$\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)} = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ x = ผลการทดสอบของตัวอย่างทดสอบ

$\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างทดสอบแต่ละชนิด

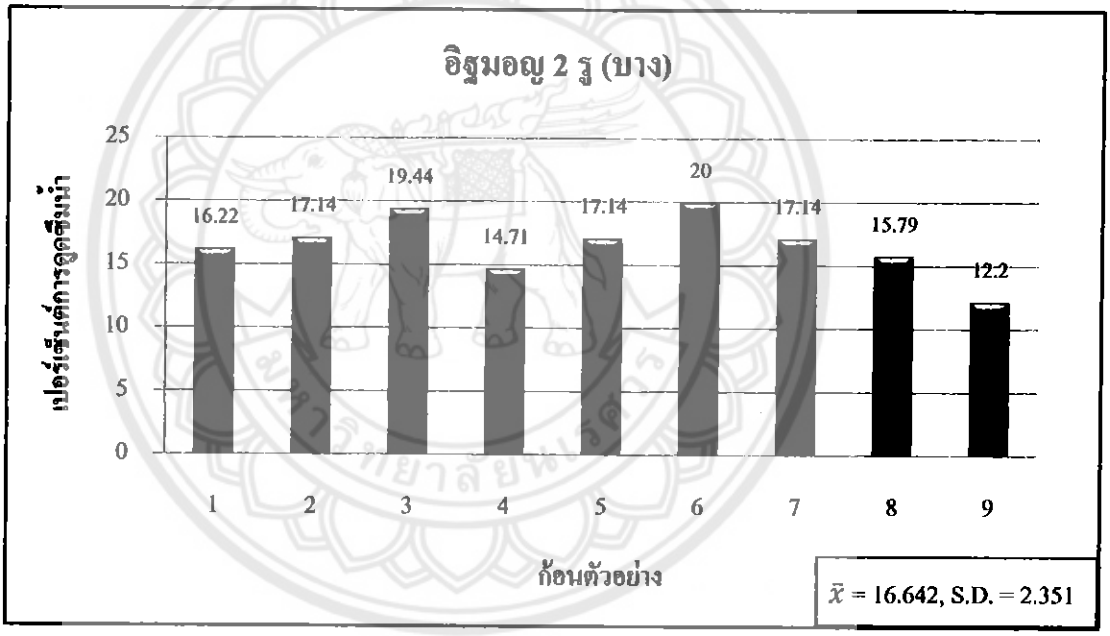
n = จำนวนตัวอย่างทดสอบทั้งหมด

บทที่ 4

สรุปผลการทดสอบ และข้อเสนอแนะสำหรับการเลือกใช้อิฐก่อสร้าง

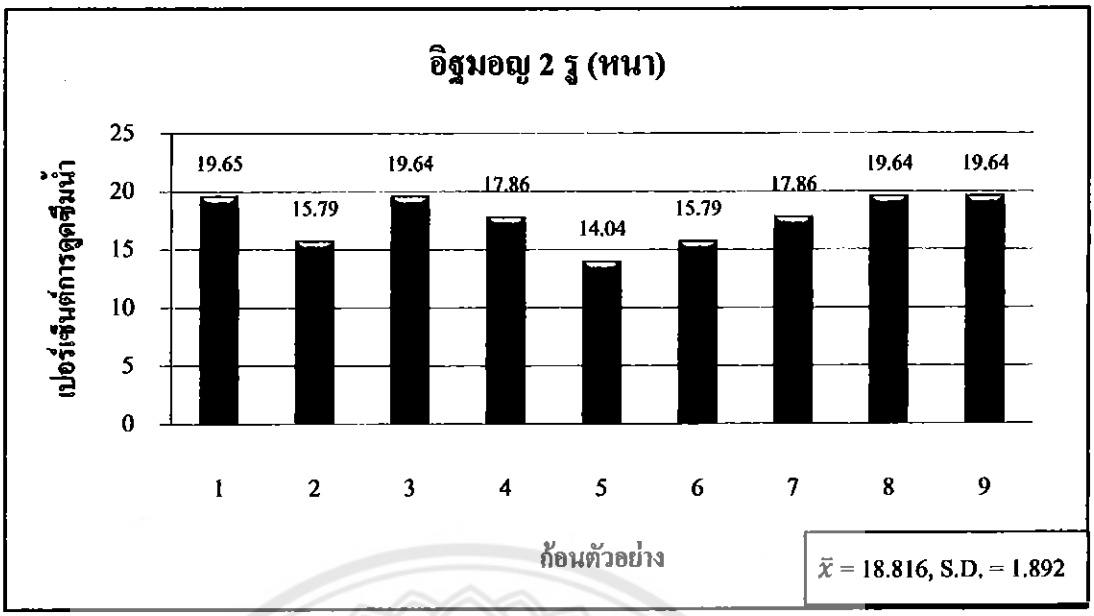
4.1 ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำ และความหนาแน่น

การดูดซึมน้ำเป็นปัจจัยหนึ่งบ่งชี้ถึงความทนทาน ของตัวอย่างทดสอบ เนื่องจากเป็นปัจจัยที่แสดงถึงความพรุนหรือช่องว่างของตัวอย่างทดสอบ หากมีการดูดซึมน้ำมาก แสดงว่าตัวอย่างทดสอบมีความพรุนสูง และจะผุกร่อนจากการกระทำของสภาพแวดล้อมและการเสียดสีได้ง่าย จากการทดสอบการดูดซึมน้ำ ของตัวอย่างทดสอบทั้ง 6 ประเภท แสดงได้ดังรูป



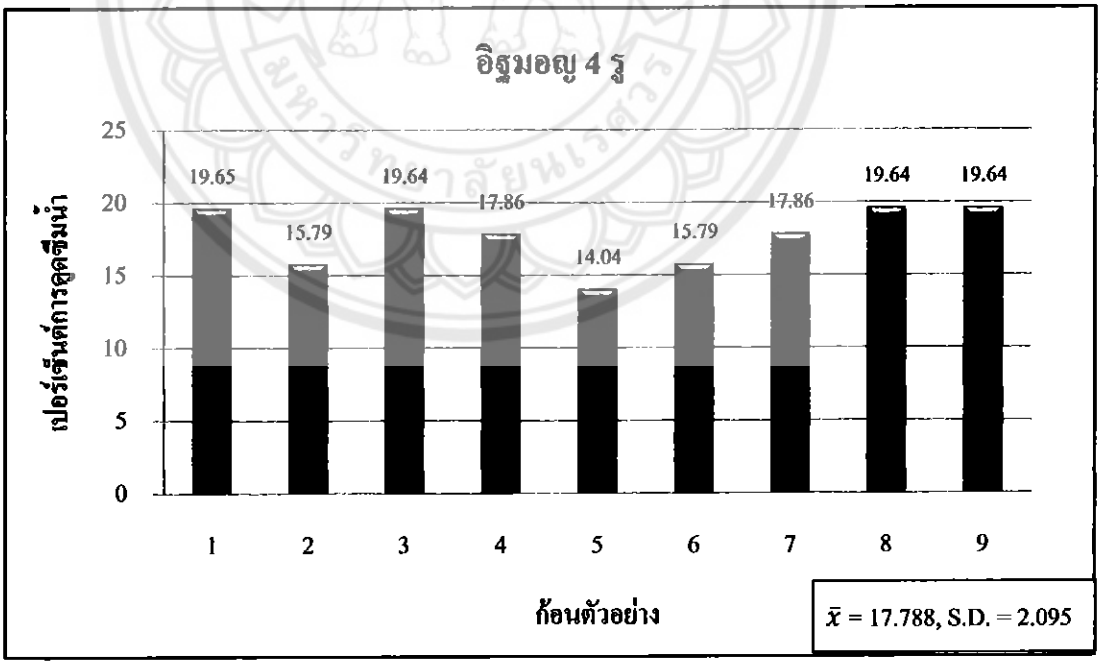
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของอิฐมอญ 2 รู (บาง)

จากรูปที่ 4.1 กราฟแสดงผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของอิฐมอญ 2 รู (บาง) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 16.642 % และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าประมาณ 2.351



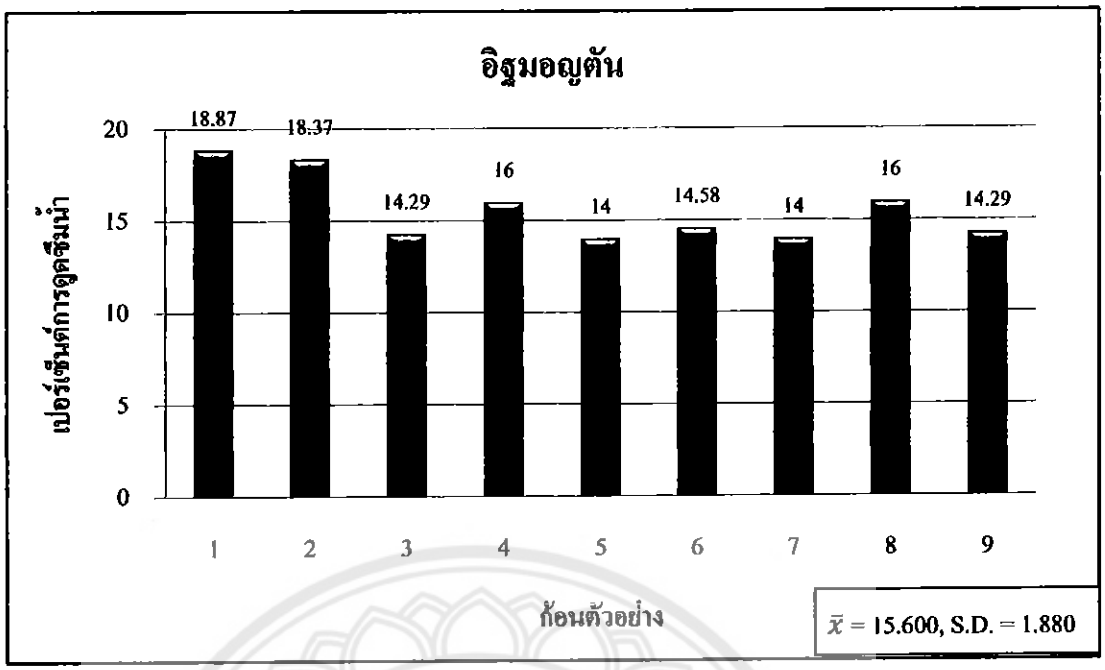
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของอิฐมอญ 2 รู (หนา)

จากรูปที่ 4.2 กราฟแสดงผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของอิฐมอญ 2 รู (หนา) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 18.816 % และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าประมาณ 1.892



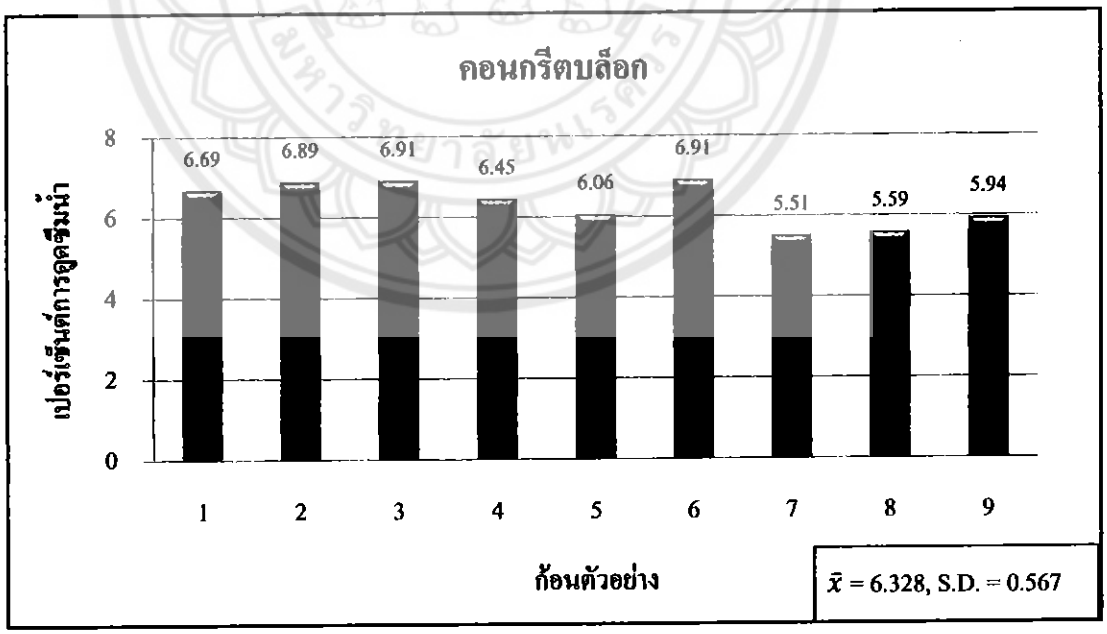
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของอิฐมอญ 4 รู

จากรูปที่ 4.3 กราฟแสดงผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของอิฐมอญ 4 รู มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 17.788 % และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าประมาณ 2.095



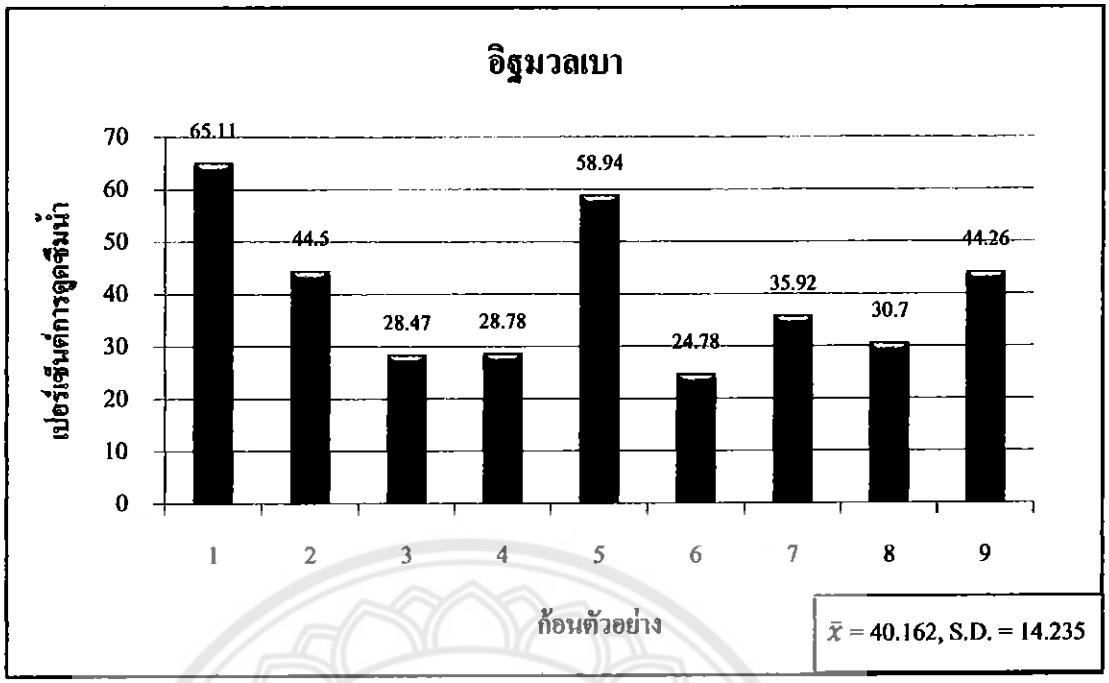
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของอิฐมอญตัน

จากรูปที่ 4.4 กราฟแสดงผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของอิฐมอญตัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 15.600 % และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าประมาณ 1.880



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของคอนกรีตบล็อก

จากรูปที่ 4.5 กราฟแสดงผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของคอนกรีตบล็อก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 6.328% และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าประมาณ 0.567

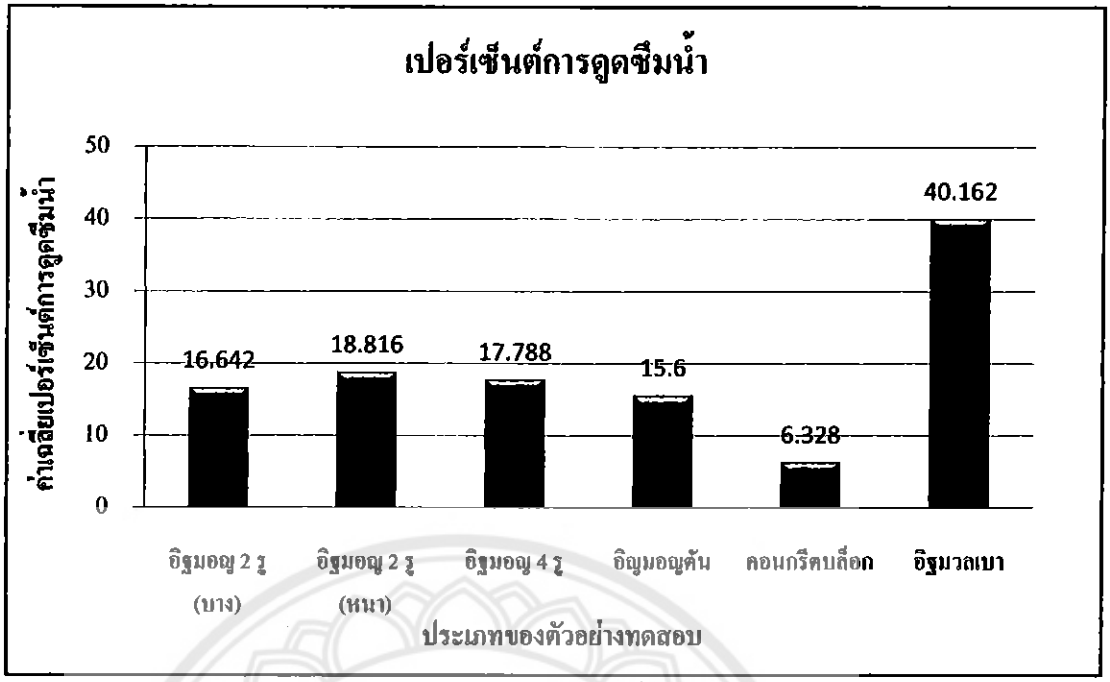


รูปที่ 4.6 กราฟแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของอิฐมวลเบา

จากรูปที่ 4.6 กราฟแสดงผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของอิฐมวลเบา มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 40.162 % และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าประมาณ 14.235

จากการทดสอบของตัวอย่างทดสอบทั้ง 6 ประเภท ดังรูปที่ (4.1-4.6) เมื่อเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของตัวอย่างทดสอบแต่ละก้อนกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่างทดสอบแต่ละประเภท จะเห็นว่า อิฐมอญตัน อิฐมอญ 2 รู (บาง) อิฐมอญ 2 รู (หนา) อิฐมอญ 4 รู และคอนกรีตบล็อก ค่ามีการกระจายตัวค่อนข้างต่ำ แสดงว่าอิฐมีค่าการดูดซึมน้ำที่ค่อนข้างคงที่ ส่วนอิฐมวลเบา ค่ามีการกระจายตัวค่อนข้างสูง อาจมาจากผิวอิฐมีความพรุนไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเป็นผลมาจากในวัสดุผสมและกระบวนการผลิต เนื่องจากในกระบวนการผลิตแบบผ่านการอบไอน้ำภายใต้ความดันสูง จะมีการนำอิฐมวลเบาเข้าห้องบ่มเพื่อให้เกิดปฏิกิริยา เป็นฟองอากาศและฟูขึ้นมา ในขั้นตอนนี้หากไม่มีการควบคุมที่ดีอาจส่งผลให้การเกิดปฏิกิริยาไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ซึ่งส่งผลต่อปริมาณฟองอากาศที่เกิดขึ้นในเนื้อวัสดุได้

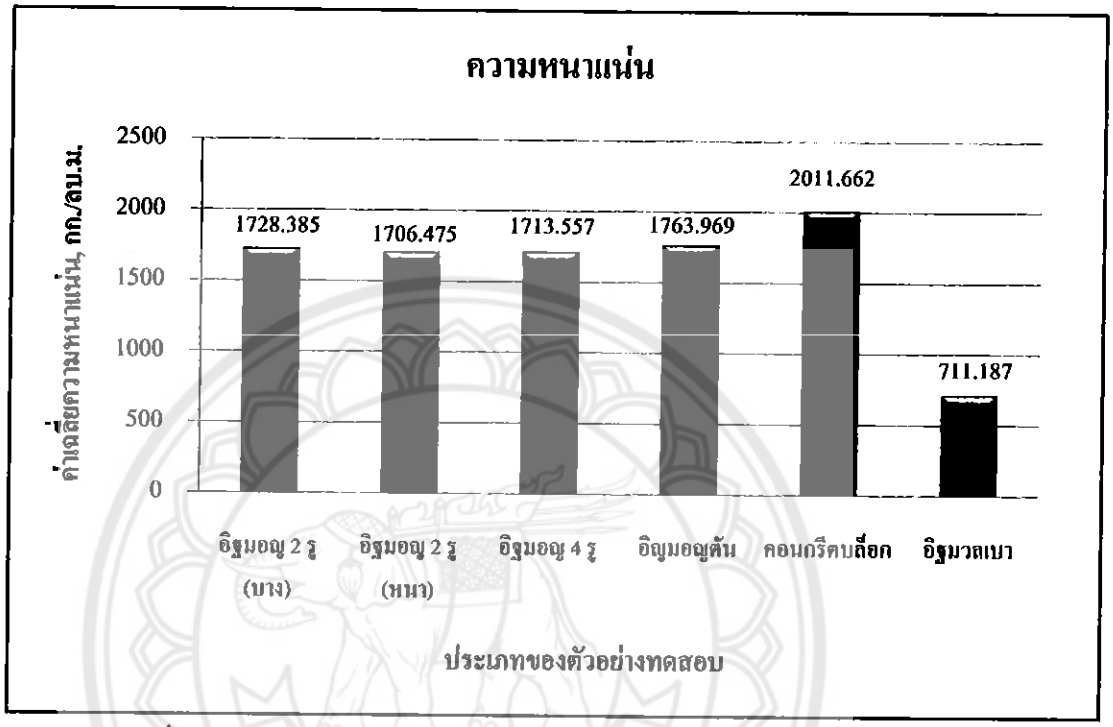
การดูดซึม เมื่อนำผลที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าเฉลี่ยและเขียนเป็นกราฟแสดงข้อมูล จะเห็นว่าตัวอย่างทดสอบแต่ละประเภทมีความสามารถในการดูดซึมน้ำที่ใกล้เคียงหรือแตกต่างกันตามที่แสดงดังรูป



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของตัวอย่างทดสอบแต่ละประเภท

จากรูปที่ 4.7 จะสังเกตเห็นว่า อิฐมวลเบา เป็นวัสดุที่มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำสูงที่สุดอยู่ที่ 40.162 % มีผลมาจากตัววัสดุมีความพรุนสูง รูพรุนบนผิววัสดุส่งผลให้ตัววัสดุมีพื้นที่ผิวสัมผัสกับน้ำมากกว่าวัสดุประเภทอื่น จึงทำให้มีการดูดซึมน้ำสูงที่สุด ส่วนอิฐมอญ 2 รู (หนา) อิฐมอญ 4 รู อิฐมอญ 2 รู (บาง) และอิฐมอญตัน มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำที่ใกล้เคียงกัน คือ 18.816% 17.788% 16.642% และ 15.6% ตามลำดับ โดยอิฐมอญ 2 รู (หนา) มีการดูดซึมน้ำมากที่สุดในกลุ่มของอิฐมอญ เนื่องจากอิฐมีพื้นที่ผิวรับน้ำมากกว่าอิฐประเภทอื่น ตรงข้ามกับ อิฐตัน ที่มีพื้นที่ผิวรับน้ำน้อยกว่าอิฐประเภทอื่น จึงส่งผลให้มีการดูดซึมน้ำน้อยกว่าอิฐมอญประเภทอื่น ในการทำให้อิฐมีรูจะช่วยในการลดน้ำหนักของก้อนอิฐ และลดระยะเวลาในการเผาอิฐให้น้อยลง แต่จะให้อิฐมีการดูดซึมน้ำมาก อาจส่งผลเสียให้ผนังก่อสร้างผุกร่อนจากการกระทำของสภาวะแวดล้อม และการเสียดสีได้ง่าย ส่วนคอนกรีตบล็อกมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำต่ำที่สุด เป็นเพราะขนาดรูพรุนของเนื้อวัสดุใหญ่เกินไป เมื่อน้ำไหลผ่าน จะไม่มีการอุ้มน้ำ ทำให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำต่ำ

ในการทดสอบการดูดซึมน้ำ ทำให้สามารถหาความหนาแน่นของตัวอย่างทดสอบแต่ละประเภทได้ โดยการชั่งน้ำหนักตัวอย่างทดสอบในน้ำเพิ่ม โดยค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของตัวอย่างทดสอบแต่ละประเภท แสดงในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของตัวอย่างทดสอบแต่ละประเภท

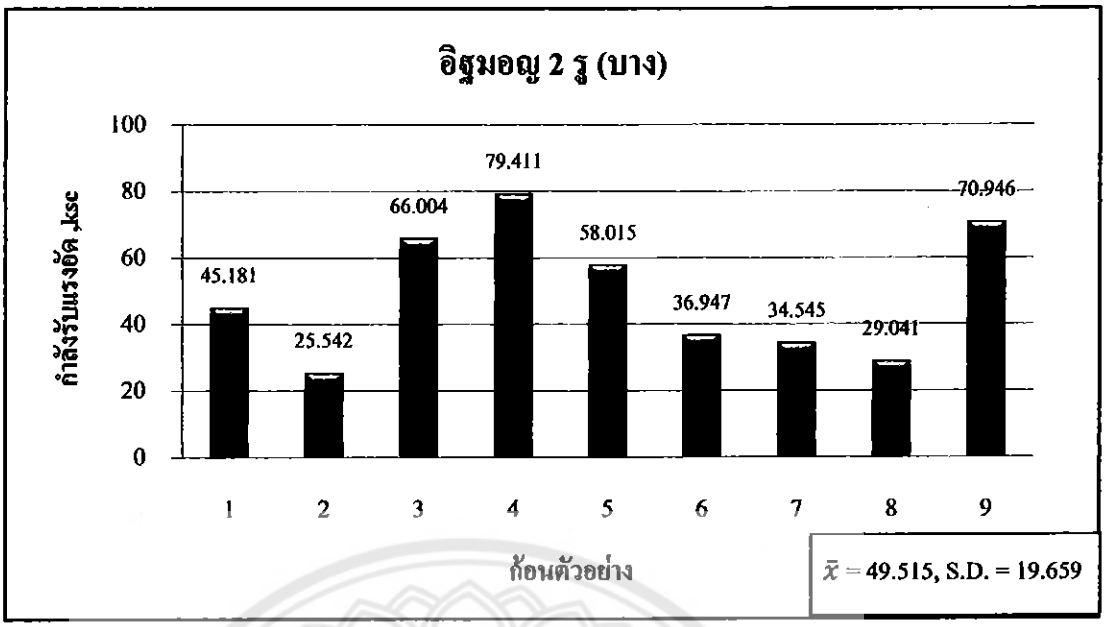
จากรูปที่ 4.8 จะเห็นว่า คอนกรีตบล็อก มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นสูงที่สุดอยู่ที่ 2,011.662 Kg/m^3 ซึ่งอาจเนื่องมาจากเนื้อวัสดุมีความพรุนสูง ดูดซึมน้ำได้ต่ำ เมื่อนำมาทดสอบหาค่าเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ จะเห็นว่าในสภาวะอบแห้งวัสดุมีน้ำหนักไม่ต่างจากในสภาวะอิ่มตัวผิวแห้ง จึงทำให้ตัวคอนกรีตบล็อกมีเปอร์เซ็นต์เซ็นการดูดซึมน้ำน้อยที่สุดในบรรดาอิฐก่อสร้าง ดังที่แสดงในรูปที่ 4.7 หรืออาจเป็นผลมาจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต เนื่องจากวัตถุดิบที่เป็นส่วนผสมหลัก คือ หินและทราย ซึ่งในตัววัตถุดิบมีความหนาแน่นสูงอยู่แล้ว (ความหนาแน่นหิน = 2,700 Kg/m^3, ความหนาแน่นทราย = 2,650 Kg/m^3) เมื่อนำมาผลิตเป็นคอนกรีตบล็อกจึงทำตัวคอนกรีตบล็อกมีความหนาแน่นสูงตามไปด้วย ส่วนอิฐมอญตัน อิฐมอญ 2 รู (บาง) อิฐมอญ 4 รู และอิฐมอญ 2 รู (หนา) มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นค่อนข้างต่ำ แต่มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 1,763.969 Kg/m^3 1,728.385 Kg/m^3 1,713.557 Kg/m^3 และ 1,706.475 Kg/m^3 ตามลำดับ โดยที่อิฐมอญตันค่าเฉลี่ยความหนาแน่นมีมากที่สุดในกลุ่มของอิฐมอญ อาจเนื่องมาจากตัวอิฐเป็นอิฐตันมีไม่รูกลวง และเมื่อนำไปทำการทดสอบ

เปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำจะเห็นว่าอิฐมอญตันมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอิฐมอญประเภทอื่น ซึ่งตรงข้ามกับ อิฐมอญ 2 รู (หนา) ที่มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นน้อยที่สุดในบรรดาอิฐมอญ อาจเป็นผลมาจากตัวอิฐมีรูกลวงที่ใหญ่กว่าอิฐมอญประเภทอื่น เมื่อนำไปทำการทดสอบเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำจะเห็นว่าอิฐมอญ 2 รู (หนา) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอิฐมอญประเภทอื่นดังแสดงในรูปที่ 4.7 ส่วนวัตถุดิบหรือดินแต่ละแห่งที่ใช้ในการผลิตอิฐมอญนั้นก็อาจมีส่วนทำให้ตัวอิฐมอญแต่ละประเภทมีความหนาแน่นต่างกันได้ ส่วนอิฐมวลเบามีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นต่ำที่สุดในบรรดาอิฐก่อสร้าง อาจเป็นผลมาจากเนื้ออิฐมีรูพรุนอยู่มาก เมื่อนำไปทำการทดสอบเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ จะเห็นว่าในสภาวะอบแห้งอิฐมวลเบาจะมีน้ำหนักต่างจากในสภาวะอิ่มตัวผิวแห้งมาก ทำให้มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การดูดซึมมากขึ้นด้วย และจากรูปที่ 4.7 หากทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ อิฐมวลเบาจะมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การดูดซึมมากที่สุดในบรรดาอิฐก่อสร้าง

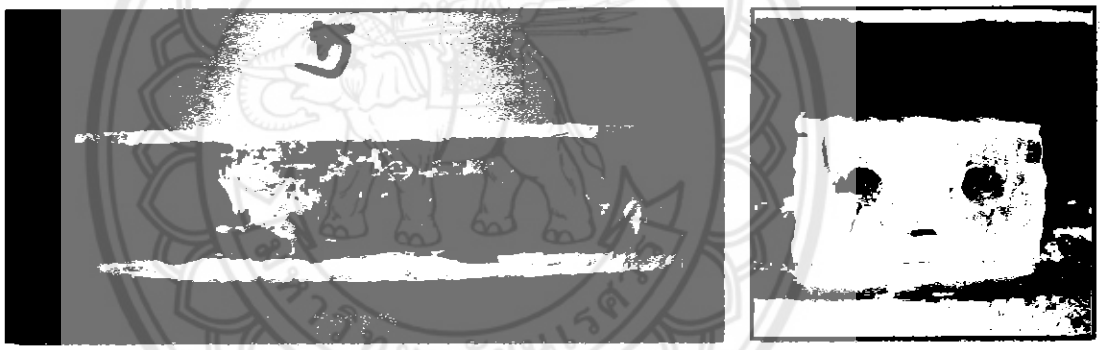
ในขั้นตอนการหาความหนาแน่นของอิฐ จะต้องนำอิฐไปชั่งน้ำหนักในน้ำ แต่อิฐมวลเบาเป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ เมื่อทำการชั่งอิฐมวลเบาในน้ำจึงเกิดการลอยตัวของอิฐ ทำให้ไม่สามารถชั่งน้ำหนักได้ ในการหาความหนาแน่นของอิฐมวลเบาจึงต้องใช้น้ำหนักของอิฐในสภาพอบแห้งต่อปริมาตรโดยประมาณของอิฐ ซึ่งจากผลการทดสอบแสดงดังรูปที่ 4.8 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของอิฐมวลเบาอยู่ที่ประมาณ 711.187 kg/m^3 ซึ่งน้อยกว่าน้ำ (1,000 kg/m^3)

4.2 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด

ในการทดสอบกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างทดสอบแต่ละประเภท ค่าการรับแรงอัดได้ถูกบันทึกไว้หลังจากที่ตัวอย่างทดสอบเกิดการวิบัติ แล้วนำค่ามาคำนวณและเขียนกราฟแสดงข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบก้อนตัวอย่างแต่ละก้อน เนื่องจากแม้จะเป็นวัสดุประเภทเดียวกัน ก็มีกำลังรับแรงอัดที่ต่างกัน โดยความต่างของการรับแรงอัดของตัวอย่างทดสอบแต่ละก้อนอาจพิจารณาได้จากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้ และในขณะทดสอบการวิบัติของตัวอย่างทดสอบจะสามารถสังเกตได้ เนื่องจากก่อนเกิดการวิบัติตัวอย่างทดสอบจะเริ่มมีการแตกร้าวและมีเสียงการแตกเกิดขึ้น ลักษณะการแตกร้าวของวัสดุแต่ละประเภทหลังเกิดการวิบัติสังเกตได้ดังรูปที่แสดง

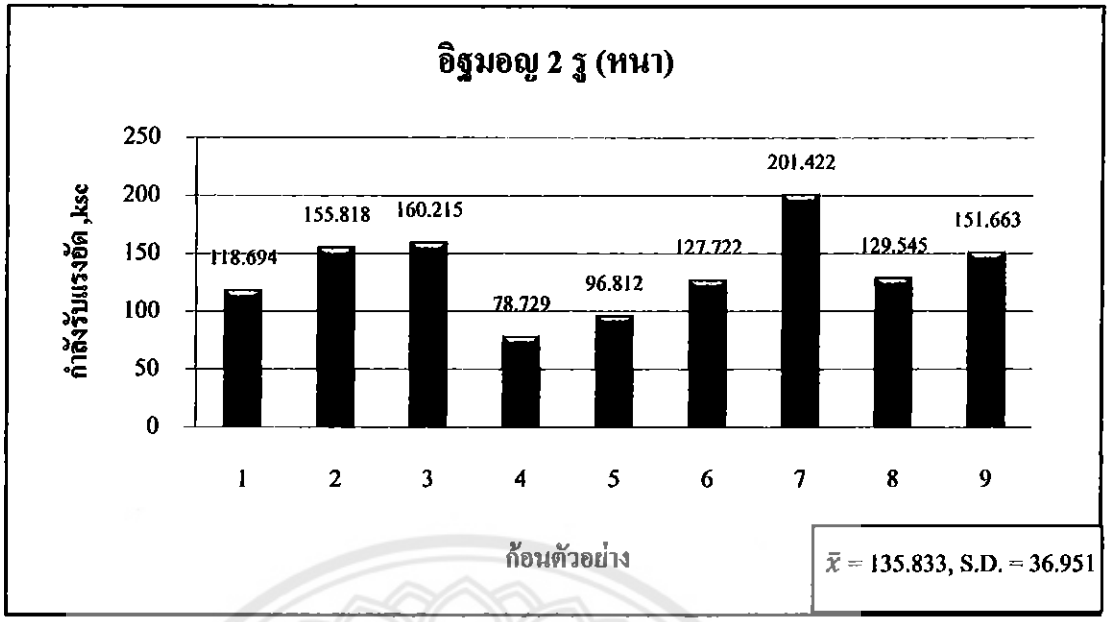


รูปที่ 4.9 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญ 2 รู (บาง)



รูปที่ 4.10 แสดงลักษณะการวิบัติของของอิฐมอญ 2 รู (บาง)

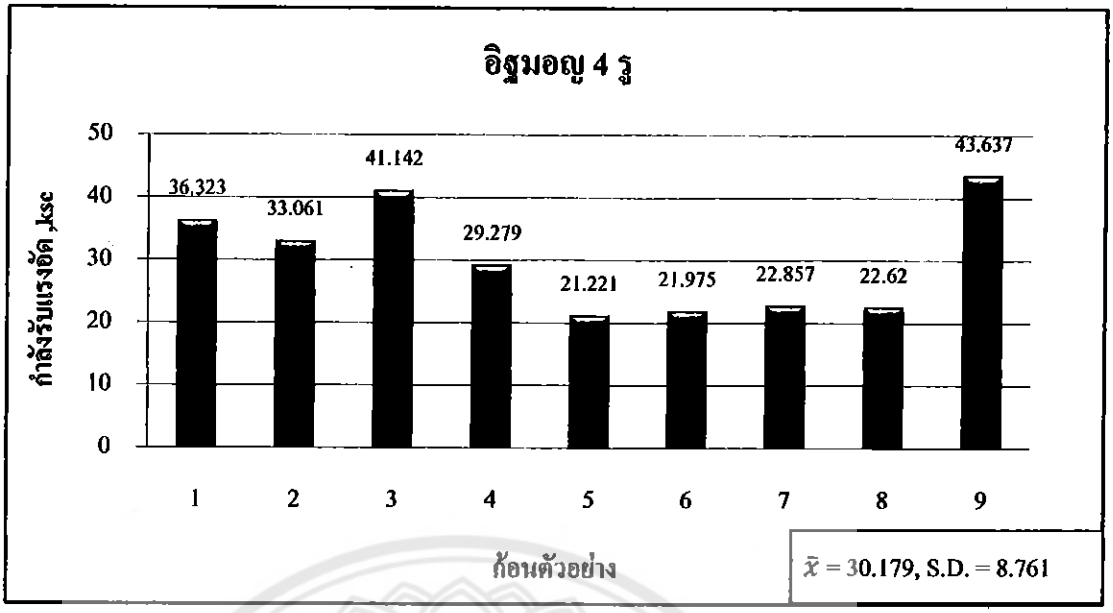
จากรูปที่ 4.9 กราฟแสดงผลทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญ 2 รู (บาง) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 49.515 ksc และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าประมาณ 19.659



รูปที่ 4.11 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญ 2 รู (หนา)

รูปที่ 4.12 แสดงลักษณะการวิบัติของของอิฐมอญ 2 รู (หนา)

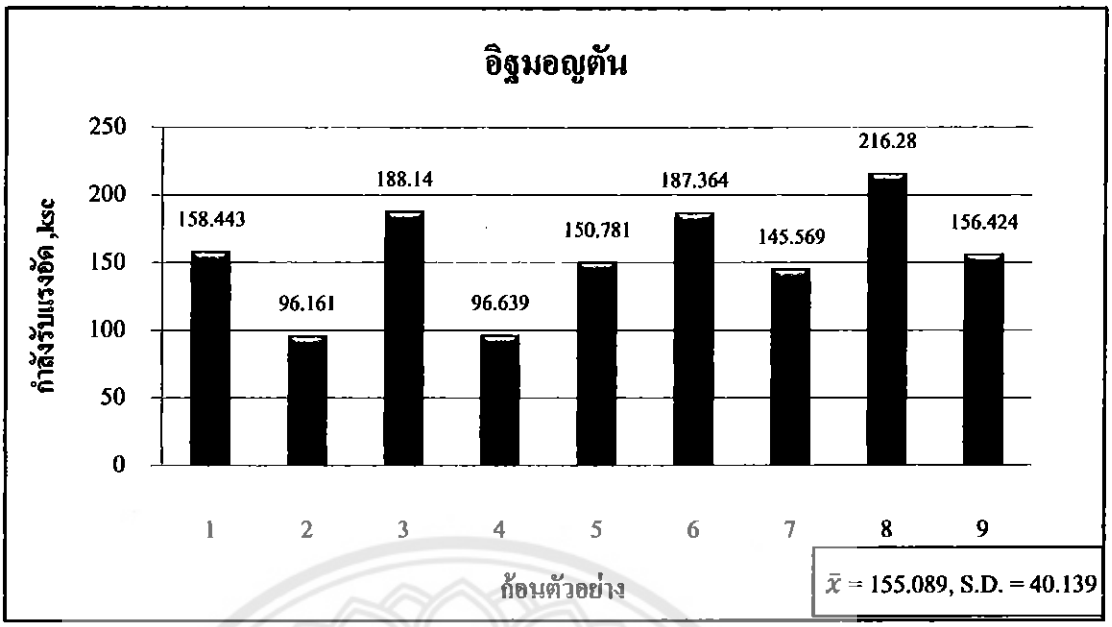
จากรูปที่ 4.11 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญ 2 รู (หนา) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 135.833 ksc และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าประมาณ 36.951



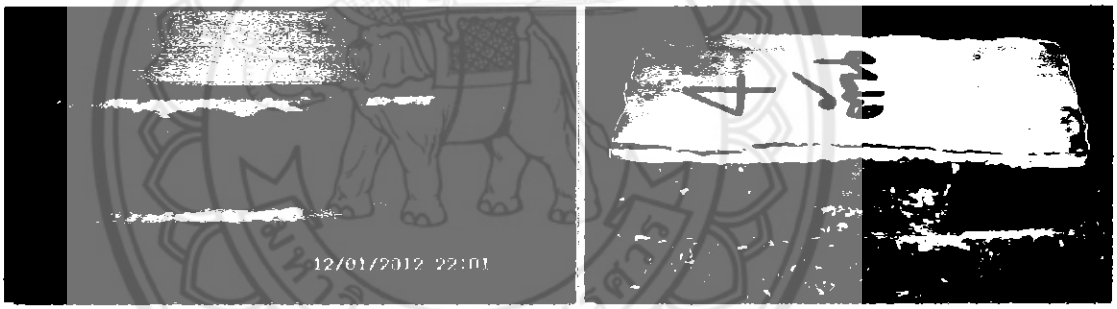
รูปที่ 4.13 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญ 4 รู

รูปที่ 4.14 แสดงลักษณะการวิบัติของของอิฐมอญ 4 รู

จากรูปที่ 4.13 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญ 4 รู มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 30.179 ksc และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าประมาณ 8.761

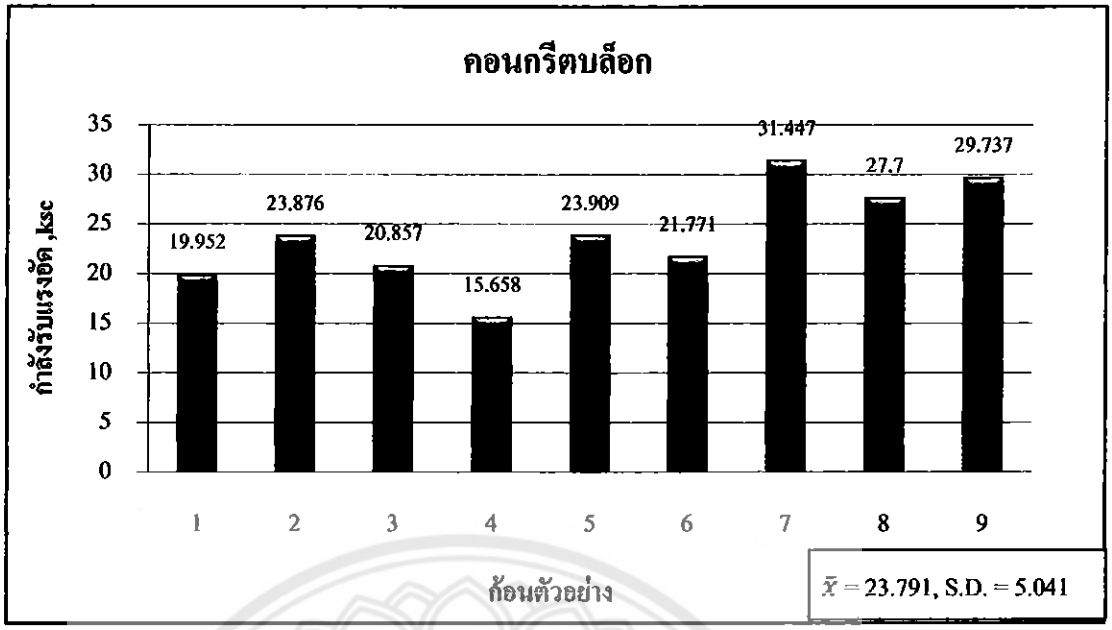


รูปที่ 4.15 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญตัน

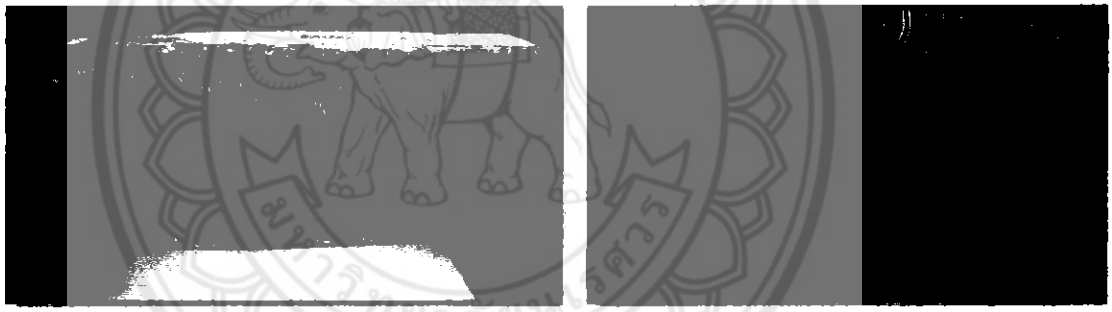


รูปที่ 4.16 แสดงลักษณะการวิบัติของของอิฐมอญตัน

จากรูปที่ 4.15 กราฟแสดงผลผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญตัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 155.089 ksc และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าประมาณ 40.139

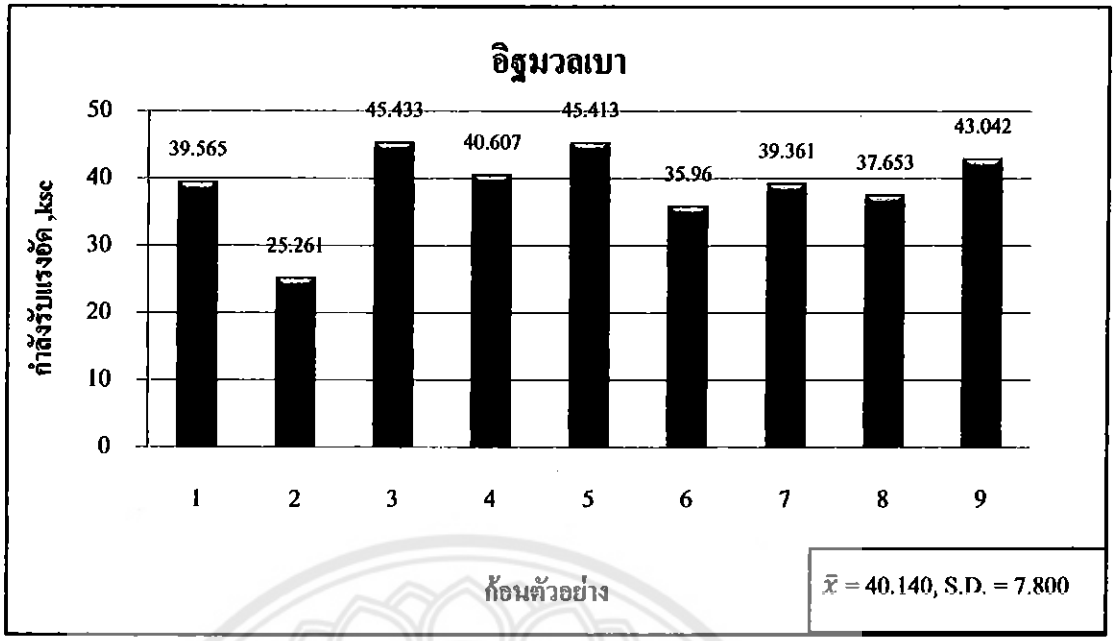


รูปที่ 4.17 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตบล็อก



รูปที่ 4.18 แสดงลักษณะการวิบัติของของคอนกรีตบล็อก

จากรูปที่ 4.17 กราฟแสดงผลผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตบล็อก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 23.791 ksc และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าประมาณ 36.951



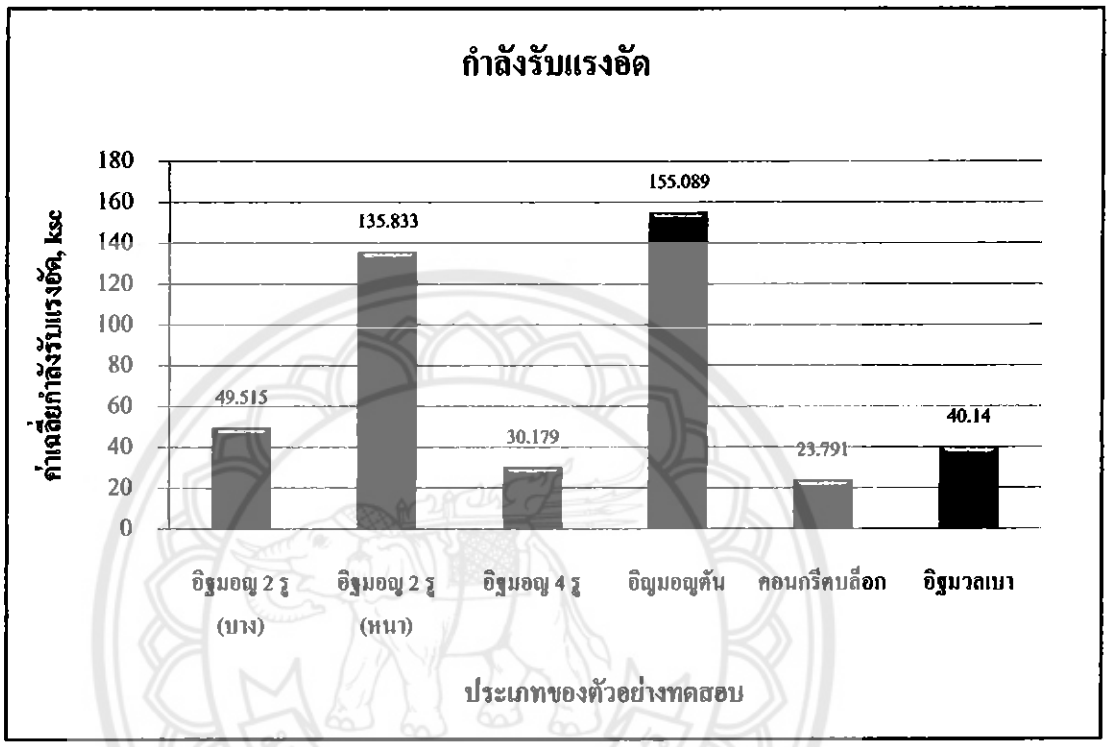
รูปที่ 4.19 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมวลเบา

รูปที่ 4.20 แสดงลักษณะการวิบัติของของอิฐมวลเบา

จากรูปที่ 4.19 กราฟแสดงผลผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมวลเบา **มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 40.140 ksc และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าประมาณ 7.800**

จากการทดสอบเมื่อเปรียบเทียบค่ากำลังรับแรงอัดของตัวอย่างทดสอบแต่ละก้อนกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่างทดสอบแต่ละประเภทจะเห็นว่า อิฐมอญตัน อิฐมอญ 2 รู (หนา) และอิฐมอญ 2 รู (บาง) ค่ามีการกระจายของกำลังรับแรงอัดตัวค่อนข้างสูง คือมีค่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 40.139 36.951 และ 19.656 ตามลำดับ ส่วนคอนกรีตบล็อก อิฐมวลเบา และอิฐมอญ 4 รู ค่ามีการกระจายตัวของกำลังรับแรงอัดค่อนข้างต่ำ คือโดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 5.041 7.800 และ 8.761 ตามลำดับ

จากผลทดสอบกำลังรับแรงอัด ของตัวอย่างทดสอบประเภทต่างๆ เมื่อนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและเขียนเป็นกราฟแสดงข้อมูล จะเห็นได้ว่าอิฐแต่ละประเภทมีความสามารถในการกำลังรับแรงอัดที่ใกล้เคียงหรือแตกต่างกันตามที่แสดงดังรูป



รูปที่ 4.21 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างทดสอบประเภทต่างๆ

จากรูปที่ 4.21 จะเห็นว่า อิฐมอญตันและอิฐมอญ 2 รู (หนา) มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงที่สุดอยู่ที่ 155.089 ksc และ135.883 ksc ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาจะเห็นว่าอิฐมอญ 2 รู (บาง) อิฐมวลเบา และอิฐมอญ 4 รู มีค่าเฉลี่ยกำลังรับแรงอัดที่ค่อนข้างต่ำ คือมีค่า 49.515 ksc 40.140 ksc และ 30.179 ksc ตามลำดับ โดยที่คอนกรีตบล็อกมีกำลังรับแรงอัดต่ำสุดอยู่ที่ 23.791 ksc

4.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการเลือกใช้อิฐก่อสร้าง

เนื้อหาในส่วนนี้จะกล่าวถึงข้อเสนอแนะสำหรับการเลือกใช้งานอิฐก่อสร้าง ตามประเภทต่างๆที่ทำการทดสอบในโครงการนี้ โดยข้อเสนอแนะข้อ 1-6 จะเป็นข้อเสนอแนะที่สามารถอธิบายเชื่อมโยงกับผลการทดสอบในโครงการนี้ได้ สำหรับข้อเสนอแนะ 7-9 เป็นข้อเสนอแนะที่สรุปมาจากข้อมูลลักษณะเฉพาะของอิฐมวลเบาจากผู้ผลิต

1. ในงานก่อสร้างหากต้องการสร้างผนังที่รับน้ำหนักสูง เช่น กำแพง รั้ว หรือผนังบ้านที่สูงๆ ควรใช้ อิฐมอญตันหรืออิฐมอญ 2 รู (หนา) เนื่องจากเป็นวัสดุที่กำลังรับแรงอัดสูงที่สุด

2. ในอุตสาหกรรมงานก่อสร้างการเลือกใช้อิฐมวลเบาก่อผนังแทนวัสดุก่อสร้างประเภทอื่นอาจส่งผลให้ประหยัดค่าก่อสร้างโครงสร้างอาคารและเสาเข็มลงได้มาก เช่น ขนาดคาน ขนาดเสา ปริมาณเหล็กเสริมในโครงสร้าง อาจมีปริมาณน้อยลง เนื่องจากอิฐมวลเบาเป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นน้อยที่สุด (อัตราส่วนน้ำหนักต่อปริมาตรน้อยที่สุด) เมื่อใช้ในการก่อสร้างผนังจะได้ผนังที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับอิฐประเภทอื่น

3. การเลือกใช้อิฐมอญ 4 รู และอิฐมอญ 2 รู (หนา) จะสามารถก่อผนังได้เร็วกว่าอิฐมอญตันและอิฐมอญ 2 รู (บาง) แต่ อิฐมอญ 4 รู จะทำให้ผนังมีความแข็งแรงน้อยที่สุด (น้อยกว่าอิฐมวลเบา)

4. การเลือกใช้อิฐมวลเบาและคอนกรีตบล็อก ในสภาวะทั่วไปของงานก่อสร้าง วัสดุ 2 ประเภทนี้อาจเป็นวัสดุที่มีสามารถก่อสร้างได้รวดเร็วกว่าวัสดุประเภทอื่น เนื่องจากมีขนาดใหญ่ แต่ผนังที่ก่อด้วยอิฐมวลเบาและคอนกรีตบล็อก จะมีความแข็งแรงต่ำที่สุดในบรรดาอิฐก่อสร้าง เนื่องจาก เป็นวัสดุที่มีกำลังรับแรงอัดต่ำ และควรหลีกเลี่ยงการใช้อิฐมวลเบาและคอนกรีตบล็อกกรณีที่ใช้ก่อผนังกรุที่ใช้วัสดุมีน้ำหนักมาก เช่น หินแกรนิตหรือหินอ่อน และผนังที่มีการเจาะเพื่อแขวนสิ่งของ เช่น ห้องครัว เนื่องจากจะทำให้ผนังเกิดการแตกร้าวได้

5. การก่อสร้างผนังในบริเวณที่ต้องสัมผัสกับความชื้นสูง เช่น ห้องน้ำ สระน้ำ หรืองานอาคารที่อยู่ในบริเวณเขตพื้นที่ที่มีความชื้นสูง เช่น ชายฝั่งทะเล ภูเขาสูง ควรจะหลีกเลี่ยงการใช้อิฐมวลเบา เนื่องจากอิฐมวลเบา มีการดูดซึมน้ำสูง ปริมาณความชื้นหรือฝนจากสภาพอากาศอาจทำให้ผนังขึ้นรา เกิดการหลุดร่อนของสีและปูนฉาบได้

6. การเลือกใช้อิฐมวลเบาจะต้องมีการควบคุมงานที่ดี เนื่องจากอิฐมวลเบามีการดูดซึมน้ำสูง ในงานก่อสร้างหากผู้รับเหมาก่อสร้างขาดความรู้และประสบการ ไม่มีการบ่มหรือบ่มไม่เพียงพอ อาจส่งผลให้ผนังเกิดการแตกร้าว เนื่องจากอิฐมวลเบาจะดูดซึมน้ำจากปูนก่อและฉาบ ทำให้เกิดปฏิกิริยาไม่สมบูรณ์ (เนื่องจากขาดน้ำ) และเกิดการหดตัวของปูนก่อและฉาบได้

7. ในสภาพแวดล้อมที่มีปัญหามลพิษทางเสียง หรือต้องการสร้างห้องเก็บเสียง ควรเลือกใช้อิฐมวลเบาเป็นผนังก่อสร้าง เนื่องจากความพรุนและปริมาณฟองอากาศที่มีอยู่มากในเนื้ออิฐจะทำหน้าเป็นฉนวนกันเสียง ลดการสะท้อนของเสียง และดูดซับเสียงได้ดี ซึ่งจะสามารถกันเสียงได้ดีกว่าอิฐมอญประมาณ 20%

8. การกันไฟ อิฐมวลเบาจะสามารถทนไฟได้นานกว่าอิฐมอญ 2-4 เท่า ทำให้จะช่วยลดความเสียหายในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ได้ ดังนั้น การเลือกอิฐมวลเบาเป็นวัสดุก่อผนัง หากเกิดเพลิงไหม้ การปรับปรุงซ่อมแซมอาจใช้ค่าใช้จ่ายน้อยกว่าอิฐก่อสร้างประเภทอื่น

9. การสร้างบ้านที่ต้องการประหยัดพลังงาน ควรเลือกใช้อิฐมวลเบาเป็นผนังก่อสร้างแทนวัสดุประเภทอื่น เนื่องจากอิฐมวลเบาจะมีค่าการนำความร้อนที่ต่ำกว่าอิฐมอญประมาณ 8-11 เท่า จึงทำให้ผนังสิ่งก่อสร้างที่ก่อด้วยอิฐมวลเบาจะเย็นกว่าวัสดุประเภทอื่น ช่วยลดค่าไฟฟ้าจากการใช้เครื่องปรับอากาศได้

ทั้งนี้การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างผู้ออกแบบจำเป็นต้องพิจารณาให้รอบคอบ ถึงข้อดีและเสียของวัสดุ เพื่อเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับประเภทของงาน เพื่อป้องกันผลที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้อาจจะช่วยลดต้นทุนและระยะเวลาในงานก่อสร้างด้วย

เอกสารอ้างอิง

บุญพล มีไชโย และกำพล ทรัพย์สมบูรณ์. (2549). วัสดุวิศวกรรมและการทดสอบ. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สุกิจ นามพิชญ์. (2547). การทดสอบวัสดุทางวิศวกรรมโยธา. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

Chiang Mai University Library. (2550). ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการทำอิฐมอญ. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 ธันวาคม 2554. จาก archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2550/acc0650na_ch3.pdf

มานะ นันทกูล. (2554). วัสดุตกแต่งและก่อสร้าง, สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2554, จาก http://market.onlineoops.com/category/furniture?page=10&sort=id.desc

ทรงกลด เจียรนัยศิลป์. (2554). วัสดุก่อสร้าง, สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2555, จาก http://foofaswiftlet.blogspot.com/2009/11/blog-post_29.html

ittblock.com (2555). อิฐบล็อก. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2555, จาก http://www.ittblock.com

Homedecorthai. (2554). ผนังกับอิฐมวลเบา. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2554, จาก http://www.homedecorthai.com/articles/Brick_wall_with_light_weight-79-572.html

บริษัท สมาร์ทคอนกรีต จำกัด. (2555). แหล่งรวมข้อมูลวัสดุก่อสร้างครบวงจร, สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2554 จาก http://www.ebuild.co.th/products.php?g_id=9&subcate_id=507&p_id=10912&price=

บริษัท เอสเอเอ็นอี เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (2553). อุปกรณ์การทำอิฐบล็อก.สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2554, จาก http://www.saneengineer.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=538971298&Ntype=72

Surapongg's Blog.(23 มกราคม 2553). การใช้วัสดุอิฐมอญในท้องถิ่นบ้านพิษณุโลก.สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2554, จาก http://surapongg.wordpress.com/2010/01/23/คอนกรีต