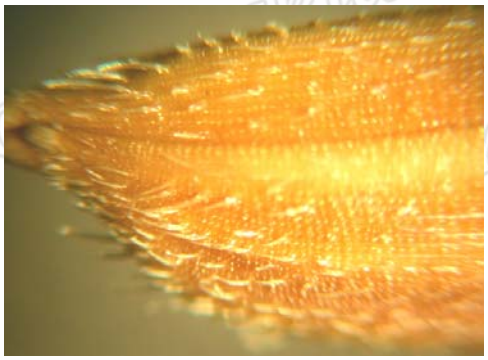
บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

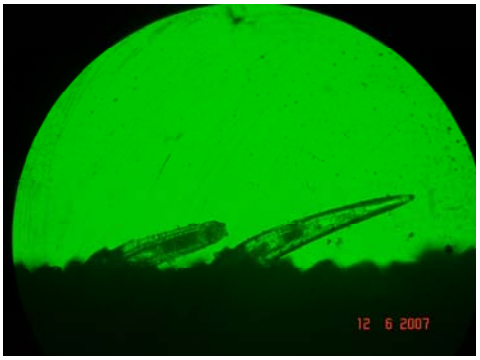
4.1 การเตรียมแกลบเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตอิฐบล็อกมวลเบา

4.1.1 แกลบขัดผิวด้วยวิธีเชิงกล

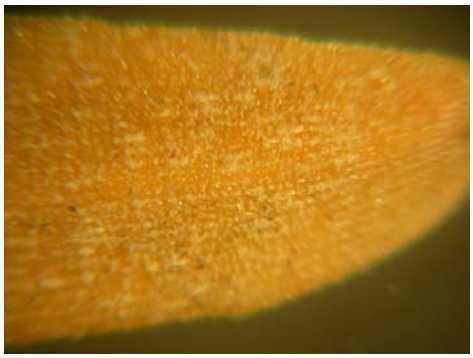
เตรียมแกลบขัดผิวด้วยวิธีเชิงกลคือ ทำการขัดผิวแกลบด้วยเครื่องขัดกระดาษทราย ตามวิธีการในหัวข้อ 3.3.1 เปรียบเทียบลักษณะแกลบขัดผิวที่ได้กับแกลบที่ไม่ผ่านการขัดผิว เมื่อนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่าแกลบที่ไม่ผ่านการขัดผิว จะมีขนขนาดเล็กอยู่บริเวณรอบๆ ผิวแกลบภายนอก ดังแสดงในรูปที่ 4.1 และ 4.2 โดยส่วนขนของแกลบจะเป็นส่วนประกอบของซิลิกอนไดออกไซด์ ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก สำหรับแกลบที่ผ่านการขัดผิว พบว่าจะมีจำนวนขนลดลงหรือหมดไปแสดงในรูปที่ 4.3



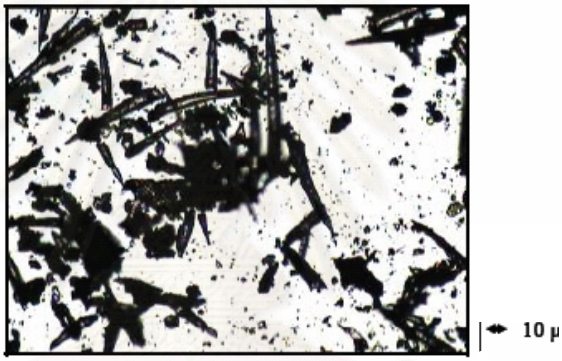
รูปที่ 4.1 ผิวแกลบที่ยังไม่ขัดผิว กำลังขยาย 4×10 เท่า



รูปที่ 4.2 ลักษณะของขนแกลบ กำลังขยาย 10×10 เท่า



รูปที่ 4.3 ผิวแกลบที่ผ่านการขัดผิวแล้ว กำลังขยาย 4×10 เท่า



รูปที่ 4.4 ขนที่ได้จากผิวแกลบ (ศิระ, 2548)

Prince of Songkla University Pattani Campus

4.1.2 แกลบบำบัดผิวด้วยวิธีทางเคมี

เตรียมแกลบบำบัดผิว ตามวิธีการในหัวข้อ 3.3.2 ด้วยการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% และ 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง เพื่อทำความสะอาดและบำบัดผิวแกลบ และทำให้ผิวแกลบมีความอ่อนนุ่มมากขึ้น ตลอดจนเป็นการปรับสภาพผิวแกลบให้สามารถเข้ากับส่วนผสมของคอนกรีตได้ดีขึ้น เนื่องจากส่วนผสมของคอนกรีตมีสภาพ pH เป็นด่าง แต่อย่างไรก็ตาม การบำบัดผิวแกลบด้วยการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะไม่สามารถทำให้ขนบริเวณผิวแกลบซึ่งเป็นซิลิกอนไดออกไซด์หลุดไปได้ แต่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์สามารถที่จะสลายหรือขัดเซาะซิลิกอนไดออกไซด์ได้บางส่วน ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในตารางที่ 4.1 เพราะเปอร์เซ็นต์ของซิลิกอนไดออกไซด์ของแกลบที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จะมีปริมาณน้อยลง ดังสมการที่ 4.1 แสดงปฏิกิริยาระหว่างซิลิกอนไดออกไซด์กับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนคาร์บอนและซิลิกอนไดออกไซด์จากการชะช้างด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จากการทดลองพบว่าความเข้มข้นของด่างจะไม่มีผลต่อปริมาณการกัดเซาะของซิลิกอนไดออกไซด์มากนัก (ศรีเพ็ญและคณะ, 2531) อย่างไรก็ตามเมื่อปริมาณ

ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มากขึ้นและระยะเวลาการแช่แกลบนานขึ้น ผิวแกลบจะมีลักษณะอ่อนนุ่มมากยิ่งขึ้น และยังพบว่าแกลบที่ล้างด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส ที่ผ่านอากาศปกติ สามารถวิเคราะห์ปริมาณ SiO_2 ที่เตรียมได้จากแกลบ ด้วยวิธี Gravimetric เท่ากับ 39.8% (Yalcin et. al, 2001)

$$SiO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SiO_3 + H_2O \qquad (4.1)$$

ตารางที่ 4.1 จำนวนคาร์บอนและซิลิกอนไดออกไซด์จากการชะล้างด้วยด่าง

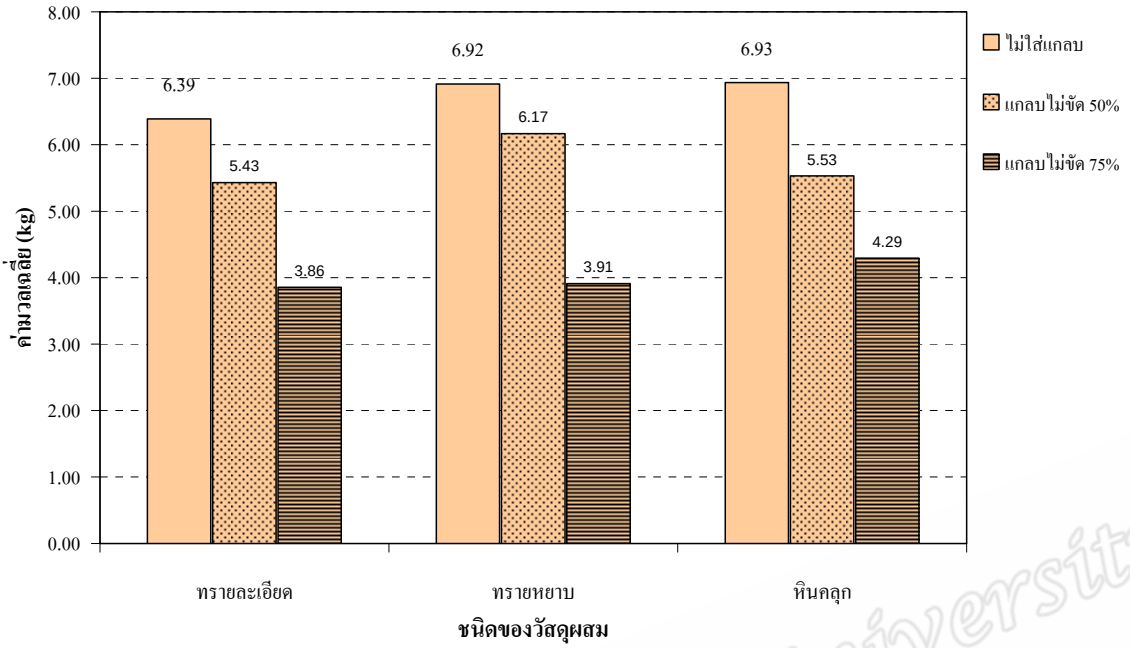
Normal (NaOH)	Carbon (Wt%)	SiO_2 (Wt%)
3	97.903	2.097
6	96.885	3.115
9	93.330	6.670
12	94.930	5.070

4.2 อิทธิพลของชนิดวัสดุผสมและปริมาณแกลบ

4.2.1 อิทธิพลของชนิดวัสดุผสมและปริมาณแกลบ ที่มีผลต่อค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสมเท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.4 ศึกษาอิทธิพลของชนิดวัสดุผสม โดยแปรวัสดุผสม 3 ชนิด ได้แก่ ทรายละเอียด ทรายหยาบและหินคลุก ในขณะเดียวกันจะแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบ โดยใช้แกลบชนิดไม่ขัดผิวแทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 50% และ 75% นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปชั่งหาค่ามวลชิ้นทดสอบแห้ง ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.5

Prince of Songkla University Pattani Campus



รูปที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ามวลเฉลี่ยกับชนิดวัสดุผสมที่ไม่ใส่แกลบ และใส่แกลบไม่ขัดผิวแทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 50% และ 75%

จากรูปที่ 4.5 พบว่าอิฐบล็อกที่ไม่ใส่แกลบจะมีค่ามวลเฉลี่ยที่มากที่สุด รองลงมาคืออิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวปริมาณ 50% และ 75% ตามลำดับ ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้วัสดุผสมทั้ง 3 ชนิด ทั้งนี้เนื่องจากแกลบมีค่ามวลเฉลี่ยที่น้อยกว่าวัสดุผสมชนิดต่างๆ อยู่มาก ประกอบกับการใส่แกลบในปริมาณที่มากขึ้นจะทำให้ชิ้นทดสอบอิฐบล็อกมีช่องว่างภายในเกิดขึ้นมาก ส่งผลทำให้ค่ามวลเฉลี่ยของอิฐบล็อกมีค่าลดลง

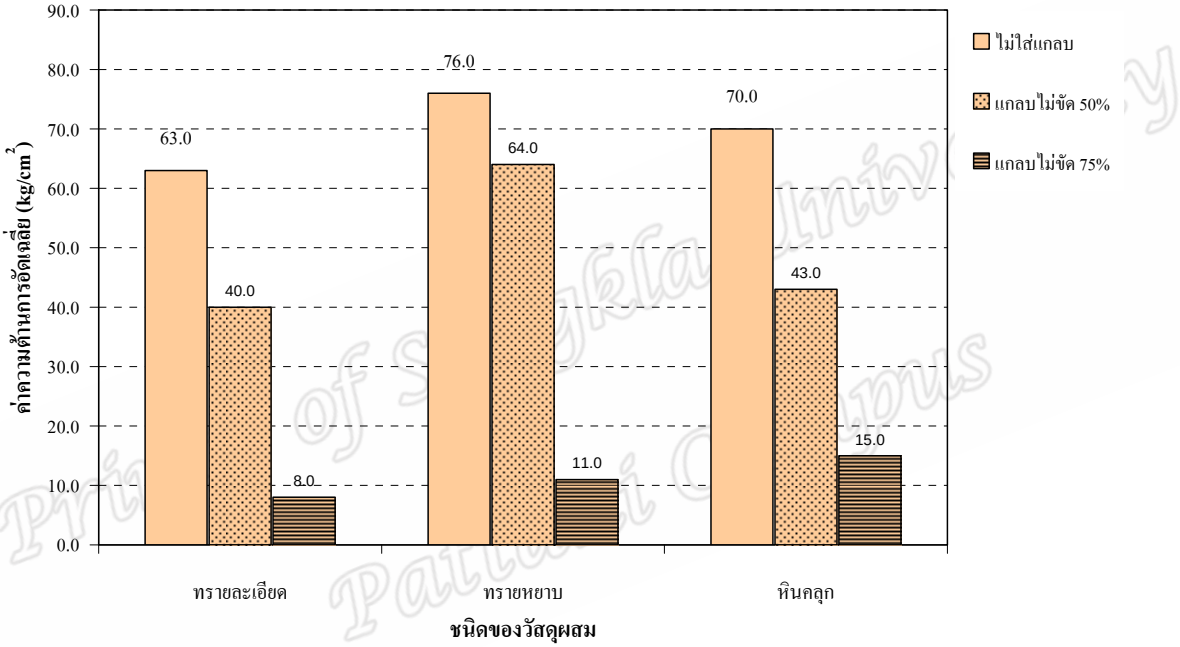
เมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่เตรียมโดยใช้วัสดุผสมที่แตกต่างกัน ในกรณีที่ไม่ใส่แกลบ พบว่าวัสดุผสมที่เป็นทรายหยาบและหินคลุก จะมีค่ามวลเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน คือ 6.93 kg และ 6.92 kg ตามลำดับ และวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดจะมีค่ามวลเฉลี่ยที่น้อยที่สุด คือ 6.39 kg ทั้งนี้เนื่องมาจากทรายละเอียดมีขนาดอนุภาคที่มีขนาดเล็ก จึงส่งผลทำให้มีมวลที่น้อยกว่า

ในกรณีของวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียด ทรายหยาบและหินคลุก การเพิ่มปริมาณของแกลบขัดผิวจากไม่ใส่แกลบเป็นการใส่แกลบขัดผิว 50% ค่าเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่ามวลเฉลี่ยจะเท่ากับ 15.0%, 10.8% และ 20.2% ตามลำดับ และเมื่อเพิ่มปริมาณแกลบไม่ขัดผิวจาก 50% เป็น 75% ค่าเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่ามวลเฉลี่ยจะมากกว่าคือ เท่ากับ 29%, 37% และ 22% ตามลำดับ ทั้งนี้อันเนื่องมาจากการใส่แกลบในปริมาณที่มากขึ้น จะทำให้ชิ้นทดสอบอิฐบล็อกมีช่องว่างเกิดมากขึ้น ส่งผลทำให้ค่ามวลเฉลี่ยของอิฐบล็อกมีค่าลดลง

Prince of Songkla University Pattani Campus

4.2.2 อิทธิพลของชนิดวัสดุผสมและปริมาณแกลบ ที่มีผลต่อค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.4 ศึกษาอิทธิพลของชนิดวัสดุผสม โดยแปรวัสดุผสม 3 ชนิด ได้แก่ ทรายละเอียด ทรายหยาบและหินคลุก ในขณะเดียวกันจะแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบ โดยใช้แกลบชนิดไม่ขัดผิวแทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 50% และ 75% นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปหาค่าความต้านการอัดเฉลี่ย ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านการอัดเฉลี่ยกับชนิดวัสดุผสมที่ไม่ใส่แกลบ และใส่แกลบไม่ขัดผิวแทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 50% และ 75%

จากรูปที่ 4.6 พบว่าอิฐบล็อกที่ไม่ใส่แกลบจะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากที่สุด รองลงมาคืออิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวปริมาณ 50% และ 75% ตามลำดับ ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้วัสดุผสมทั้ง 3 ชนิด ทั้งนี้เนื่องจากแกลบมีความแข็งแรงและรับแรงอัดได้น้อยกว่าวัสดุผสมชนิดต่างๆ อยู่มาก ประกอบกับการใส่แกลบในปริมาณที่มากขึ้น จะทำให้ชิ้นทดสอบอิฐบล็อกมีช่องว่างเกิดขึ้นมาก ตลอดจนการแทนที่แกลบในปริมาณสูงทำให้ความหนาแน่นของมอร์ต้าลดลง ส่งผลทำให้ค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของอิฐบล็อกมีค่าลดลง

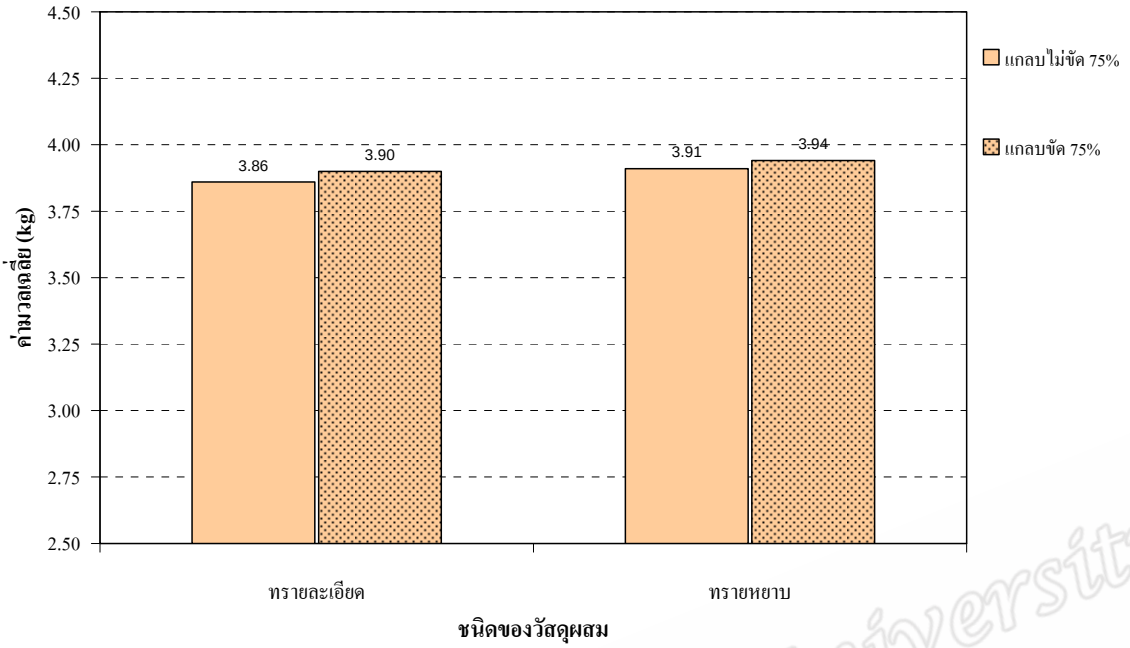
เมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่เตรียมโดยใช้วัสดุผสมที่แตกต่างกัน ในกรณีที่ไม่ใส่แกลบ พบว่าวัสดุผสมที่เป็นทรายหยาบ จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากที่สุดคือ 76 kg/cm^2 รองลงมาคือ หินคลุกและทรายละเอียด โดยมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยคือ 70 kg/cm^2 และ 63 kg/cm^2 ตามลำดับ

ในกรณีของวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียด ทรายหยาบและหินคลุก การเพิ่มปริมาณของแกลบไม่ขัดผิวจากไม่ใส่แกลบเป็นการใส่แกลบไม่ขัดผิว 50% ค่าเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าความต้านการอัดเฉลี่ยจะเท่ากับ 36.5%, 15.8% และ 38.6% ตามลำดับ และเมื่อเพิ่มปริมาณแกลบไม่ขัดผิวจาก 50% เป็น 75% ค่าเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าความต้านการอัดเฉลี่ยจะมีค่าลดลงเป็นอย่างมากคือ เท่ากับ 80.0%, 82.8% และ 78.6% ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการแทนที่วัสดุผสมที่เป็นทรายหยาบหรือหินคลุกด้วยแกลบไม่ขัดผิวในปริมาณ 50% อิฐบล็อกยังคงมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยอยู่ในช่วงของอิฐบล็อกที่มีการผลิตและจำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไปคือ มีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 40 kg/cm^2 ถึง 80 kg/cm^2

4.3 อิทธิพลของชนิดแกลบ

4.3.1 อิทธิพลของชนิดแกลบ ที่มีผลต่อค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสมเท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.5 ศึกษาอิทธิพลของชนิดของแกลบที่ใช้แทนที่วัสดุผสม โดยใช้แกลบ 2 ชนิด คือ แกลบที่ไม่ผ่านการขัดผิวและแกลบขัดผิว ที่เตรียมตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.1 ซึ่งจะแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบในปริมาณ 75% นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปชั่งหาค่ามวลชิ้นทดสอบแห้ง ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.7 การทดลองหัวข้อนี้จะเลือกใช้วัสดุผสม 2 ชนิด คือ ทรายละเอียด และทรายหยาบ เนื่องจากหินคลุกมีราคาสูงกว่าทรายละเอียดและทรายหยาบ และหินคลุกที่จำหน่ายโดยทั่วไป จะมีปริมาณดินเป็นส่วนประกอบอยู่มาก ตลอดจนมีงานวิจัยเพื่อทดสอบความต้านการอัดของคอนกรีตเปรียบเทียบระหว่างการใช้ทรายกับหินฝุ่นหรือหินคลุก เพียงอย่างเดียว พบว่าหินฝุ่นหรือหินคลุก จากจังหวัดบุรีรัมย์ สุรินทร์ สระบุรี และอำเภอปากช่อง มีค่าความต้านการอัดที่น้อยกว่าการใช้ทราย ประมาณ 12.79%, 25.60%, 9.52% และ 10.08% ตามลำดับ (นิพนธ์และคณะ, 2541)



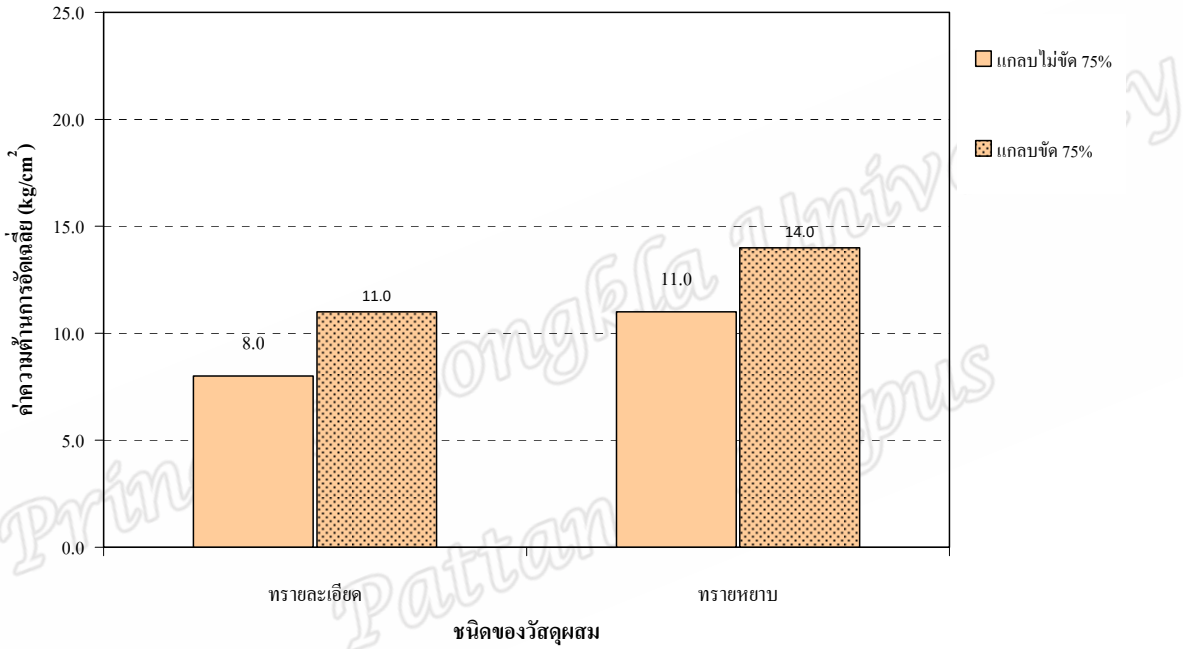
รูปที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ามวลเฉลี่ยกับชนิดวัสดุผสมที่ใช้แกลบไม่ขัดผิว และขัดผิวแทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 75%

จากรูปที่ 4.7 พบว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิว จะมีค่ามวลเฉลี่ยมากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวอยู่เล็กน้อย ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้วัสดุผสมทั้ง 2 ชนิด ในกรณีที่ใส่แกลบขัดผิว พบว่าอิฐบล็อกที่เตรียมจากทรายหยาบ จะมีค่ามวลเฉลี่ยเท่ากับ 3.94 kg ซึ่งมีค่ามวลเฉลี่ยที่มากกว่าอิฐบล็อกที่เตรียมจากทรายละเอียด ที่มีค่ามวลเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 kg อยู่เล็กน้อย และในกรณีที่ใส่แกลบไม่ขัดผิว พบว่าอิฐบล็อกที่เตรียมจากทรายหยาบ จะมีค่ามวลเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 kg ซึ่งมีค่ามวลเฉลี่ยที่มากกว่าอิฐบล็อกที่เตรียมจากทรายละเอียด ที่มีค่ามวลเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 kg อยู่เล็กน้อยเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่เตรียมได้จากวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดและทรายหยาบ จะมีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของค่ามวลเฉลี่ย เมื่อมีการขัดผิวแกลบ เท่ากับ 1.00% และ 0.75% ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการขัดผิวแกลบจะทำให้ขนแกลบมีจำนวนลดลงหรือหมดไป ส่งผลทำให้แกลบสามารถอยู่ได้แนบชิดมากขึ้น จึงทำให้ในปริมาตรการตวงที่เท่ากัน ในขั้นตอนการผสมสูตรอิฐบล็อก จะได้ปริมาณแกลบที่ผ่านการขัดผิวมีปริมาณมากกว่าแกลบที่ไม่ผ่านการขัดผิว มีผลทำให้อิฐบล็อกที่ผสมแกลบขัดผิวมีมวลที่มากกว่าอิฐบล็อกที่ผสมแกลบไม่ขัดผิวอยู่เล็กน้อย ประกอบกับทรายหยาบมีขนาดอนุภาคที่เป็นหินและกรวดอยู่มาก จึงมีผลทำให้ค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบอิฐบล็อกมีค่ามากกว่าของทรายละเอียด

Prince of Songkla University Pattani Campus

4.3.2 อิทธิพลของชนิดแกลบ ที่มีผลต่อค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.5 ศึกษาอิทธิพลของชนิดของแกลบที่ใช้แทนที่วัสดุผสม โดยใช้แกลบ 2 ชนิด คือแกลบที่ไม่ผ่านการขัดผิวและแกลบขัดผิว ที่เตรียมตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.1 ในการทดลองหัวข้อนี้เลือกใช้วัสดุผสม 2 ชนิด คือ ทรายละเอียด และทรายหยาบ ในขณะเดียวกันจะแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบในปริมาณ 75% นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปหาค่าความต้านการอัดเฉลี่ย ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังเฉลี่ยกับชนิดวัสดุผสมที่ใช้แกลบไม่ขัดผิว และขัดผิวแทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 75%

จากรูปที่ 4.8 พบว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิว จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยมากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวอยู่พอสมควร ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้วัสดุผสมทั้ง 2 ชนิด โดยในกรณีของอิฐบล็อกที่เตรียมได้จากวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียด จะมีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของค่าความต้านการอัดเฉลี่ย เมื่อมีการขัดผิวแกลบ เท่ากับ 37.5% และกรณีของวัสดุผสมที่เป็นทรายหยาบ จะมีค่าเท่ากับ 27.3% ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการขัดผิวแกลบจะทำให้ขนแกลบมีจำนวนลดลงหรือหมดไป ส่งผลทำให้แกลบสามารถเข้ากับส่วนผสมอื่นๆ ได้แนบชิดมากขึ้นและมีช่องว่างในชิ้นทดสอบอิฐบล็อกน้อยลง มีผลทำให้ค่าความต้านการอัดเฉลี่ยมีค่ามากขึ้น

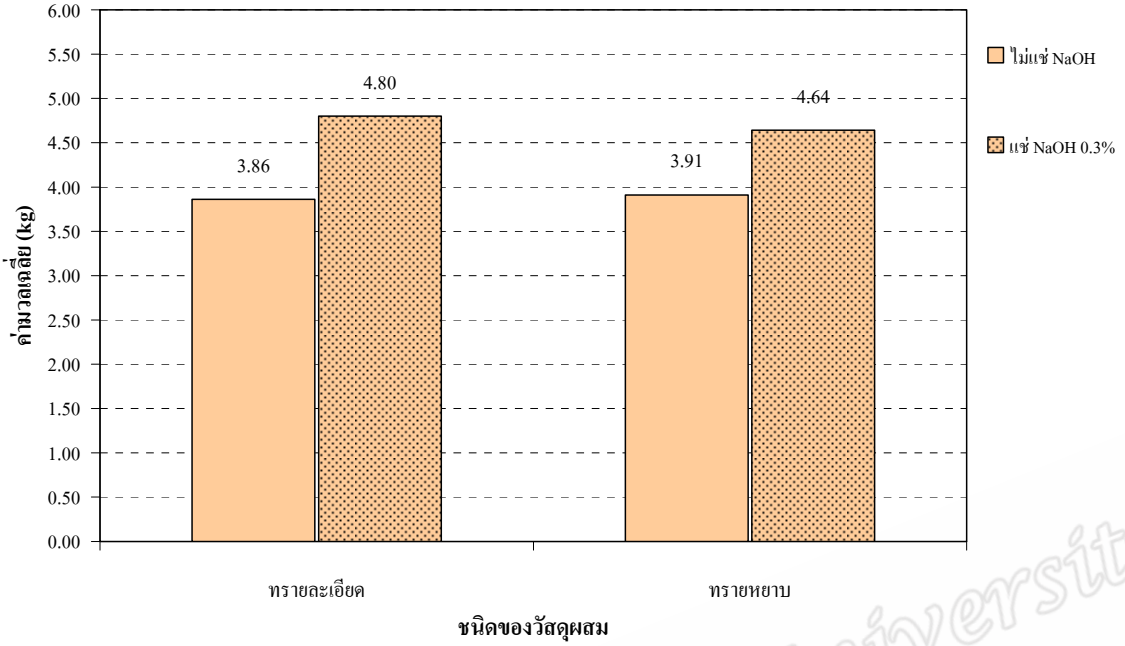
เมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่เตรียมโดยใช้วัสดุผสมที่แตกต่างกัน ในกรณีที่ใส่แกลบไม่ขัดผิว พบว่าอิฐบล็อกที่เตรียมจากทรายหยาบ จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยเท่ากับ 11 kg/cm^2 ซึ่งมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากกว่าอิฐบล็อกที่เตรียมจากทรายละเอียด ที่มีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยเท่ากับ 8 kg/cm^2 อยู่เล็กน้อย และในกรณีที่ใส่แกลบขัดผิว พบว่าอิฐบล็อกที่เตรียมจากทรายหยาบ จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยเท่ากับ 14 kg/cm^2 ซึ่งมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากกว่าอิฐบล็อกที่เตรียมจากทรายละเอียด ที่มีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยเท่ากับ 11 kg/cm^2 อยู่เล็กน้อยเช่นกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากทรายหยาบมีขนาดอนุภาคที่เป็นหินและกรวดอยู่มาก หินและกรวดมีความแข็งแรงมากกว่าทรายละเอียด จึงมีผลทำให้ค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบอิฐบล็อกที่ผสมทรายหยาบมีค่ามากกว่าของทรายละเอียด

4.4 อิทธิพลของการบำบัดผิวแกลบ ด้วยการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

4.4.1 อิทธิพลของแกลบไม่ขัดผิวที่ไม่แช่และแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่มีผลต่อค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.6.1 ศึกษาอิทธิพลของการแปรสภาพผิวแกลบที่ใช้แทนที่วัสดุผสม โดยใช้แกลบ 2 ชนิด คือ แกลบที่ไม่ผ่านการขัดผิวและแกลบที่ไม่ผ่านการขัดผิวแล้วนำไปปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่เตรียมตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.2 ในการทดลองหัวข้อนี้เลือกใช้วัสดุผสม 2 ชนิด คือ ทรายละเอียด และทรายหยาบ ในขณะเดียวกันจะแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบในปริมาณ 75% นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปชั่งหาค่ามวลชิ้นทดสอบแห้ง ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.9

Prince of Songkla University Pattani Campus



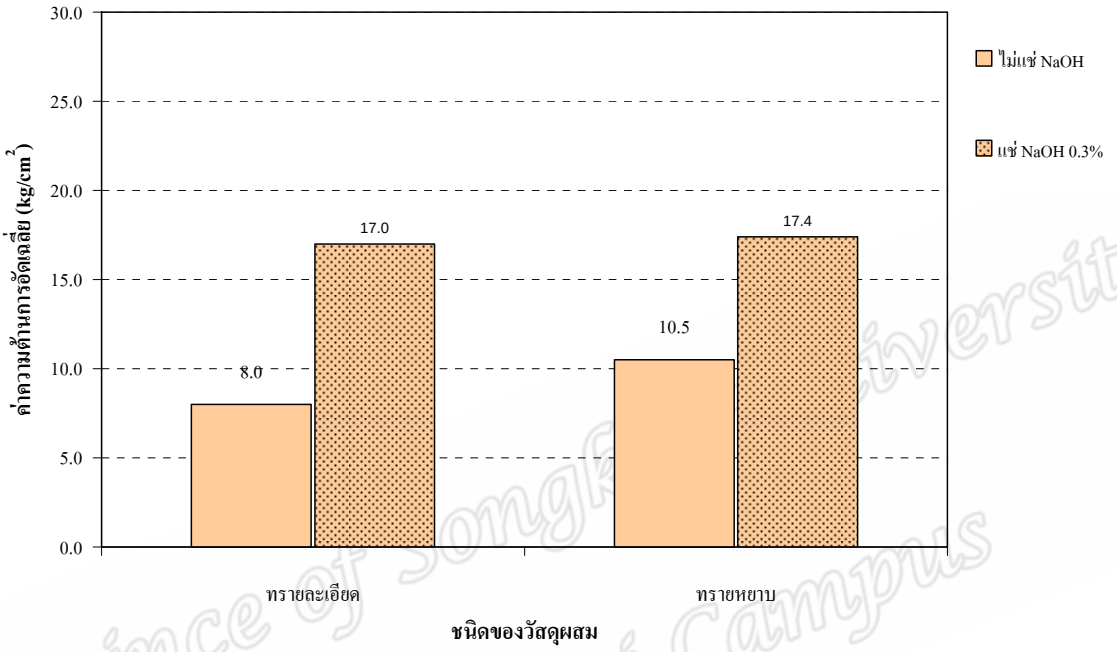
รูปที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ามวลเฉลี่ยกับชนิดวัสดุผสมที่ใช้แกลบไม่ขัดผิว และแกลบไม่ขัดผิวที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

จากรูปที่ 4.9 พบว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่ามวลเฉลี่ยที่มากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวที่ไม่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์อยู่เล็กน้อย ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้วัสดุผสมทั้ง 2 ชนิด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแกลบมีสภาพผิวที่มีความพรุนสูง ดังรูปที่ 2.3 จึงทำให้ผิวแกลบสามารถดูดซับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ไว้บริเวณผิวได้ ส่งผลทำให้อิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ มีค่ามวลเฉลี่ยที่มากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวที่ไม่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์อยู่เล็กน้อย ซึ่งเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของค่ามวลเฉลี่ยของอิฐบล็อก ที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยใช้วัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดและทรายหยาบ จะเท่ากับ 24.4% และ 18.7% ตามลำดับ

4.4.2 อิทธิพลของแกลบไม่ขัดผิวที่ไม่แช่และแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่มีผลต่อค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.6.1 ศึกษาอิทธิพลของการแปรสภาพผิวแกลบที่ใช้แทนที่วัสดุผสม โดยใช้แกลบ 2 ชนิด คือ แกลบที่ไม่ผ่านการขัด

ผิวและแกลบที่ไม่ผ่านการขัดผิวแล้วนำไปปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่เตรียมตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.2 ในการทดลองหัวข้อนี้ เลือกใช้วัสดุผสม 2 ชนิด คือ ทรายละเอียด และทรายหยาบ ในขณะเดียวกันจะแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบในปริมาณ 75% นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปหาค่าความต้านการอัดเฉลี่ย ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านการอัดเฉลี่ยกับชนิดวัสดุผสมที่ใช้แกลบไม่ขัดผิว และแกลบไม่ขัดผิวที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

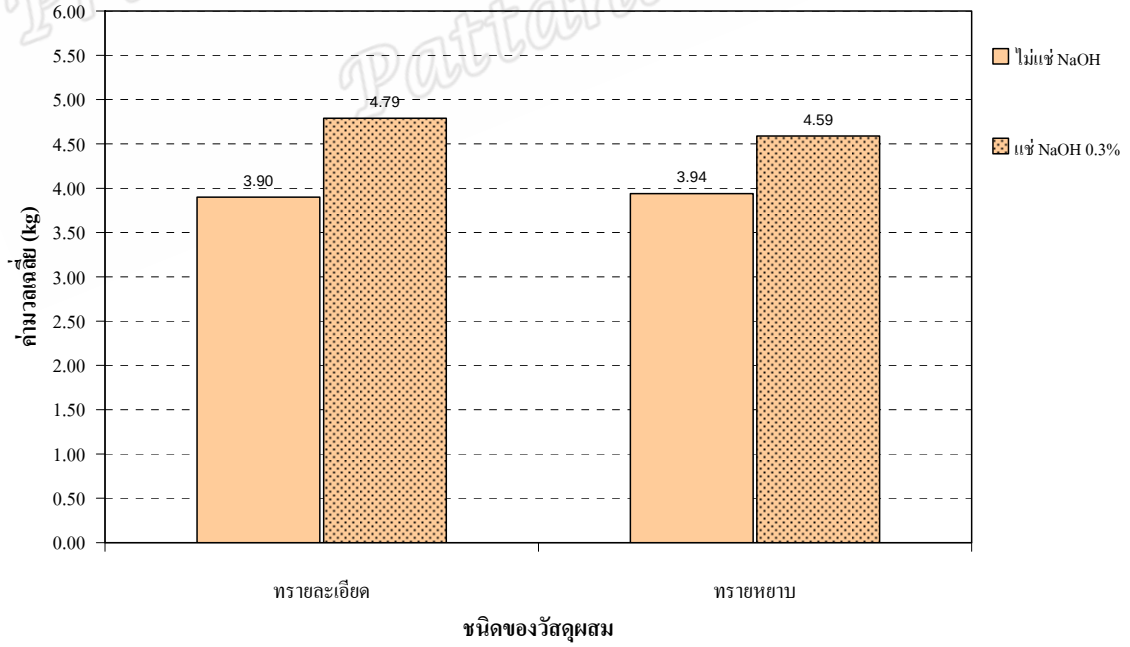
จากรูปที่ 4.10 พบว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวที่ไม่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ทั้งนี้เนื่องมาจากการแช่แกลบด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะทำให้ผิวแกลบมีความอ่อนนุ่มที่เหมาะสม ส่งผลทำให้แกลบสามารถที่จะเข้ากันได้กับส่วนประกอบต่างๆ ของคอนกรีตได้ดีกว่า ประกอบกับการแช่แกลบด้วยสารละลายโซเดียม ไฮดรอกไซด์ ยังเป็นการปรับสภาพแกลบให้มีค่า pH เป็นด่าง ซึ่งจะมีความใกล้เคียงกับสภาพ pH ของคอนกรีตอีกด้วย ประกอบกับการแช่แกลบด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ยังเป็นการปรับสภาพผิวแกลบทางกายภาพให้สามารถเข้ากันได้แนบชิดกับส่วน ประกอบต่างๆ ของคอนกรีตได้มากขึ้น จึงส่งผลทำให้ชิ้นทดสอบอิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ มีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากกว่า ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้วัสดุผสมทั้ง 2 ชนิด นั้นคือ ทรายละเอียดและทรายหยาบ โดยชิ้นทดสอบอิฐบล็อกที่ผลิตจากทรายหยาบ

Prince of Songkla University Pattani Campus

จะให้ค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากกว่าอยู่เล็กน้อย เพราะทรายหยาบมีขนาดอนุภาคที่เป็นหินและกรวดอยู่มาก เนื่องจากหินและกรวดมีความแข็งแรงมากกว่าทรายละเอียด จึงมีผลทำให้ค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบอิฐบล็อกที่ผสมทรายหยาบมีค่ามากกว่าอิฐบล็อกที่ผสมทรายละเอียด ซึ่งเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของอิฐบล็อก ที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยใช้วัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดและทรายหยาบ จะเท่ากับ 112.5% และ 65.7% ตามลำดับ

4.4.3 อิทธิพลของแกลบขัดผิวที่ไม่แช่และแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่มีผลต่อค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสมเท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.6.2 ศึกษาอิทธิพลของการแปรสภาพผิวแกลบที่ใช้แทนที่วัสดุผสม โดยใช้แกลบ 2 ชนิด คือ แกลบที่ผ่านการขัดผิวและแกลบที่ผ่านการขัดผิวแล้วนำไปปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่เตรียมตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.2 ในการทดลองหัวข้อนี้เลือกใช้วัสดุผสม 2 ชนิด คือ ทรายละเอียด และทรายหยาบ ในขณะเดียวกันจะแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบในปริมาณ 75% นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปชั่งหาค่ามวลชิ้นทดสอบแห้ง ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ามวลเฉลี่ยกับชนิดวัสดุผสมที่ใช้แกลบขัดผิว และแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

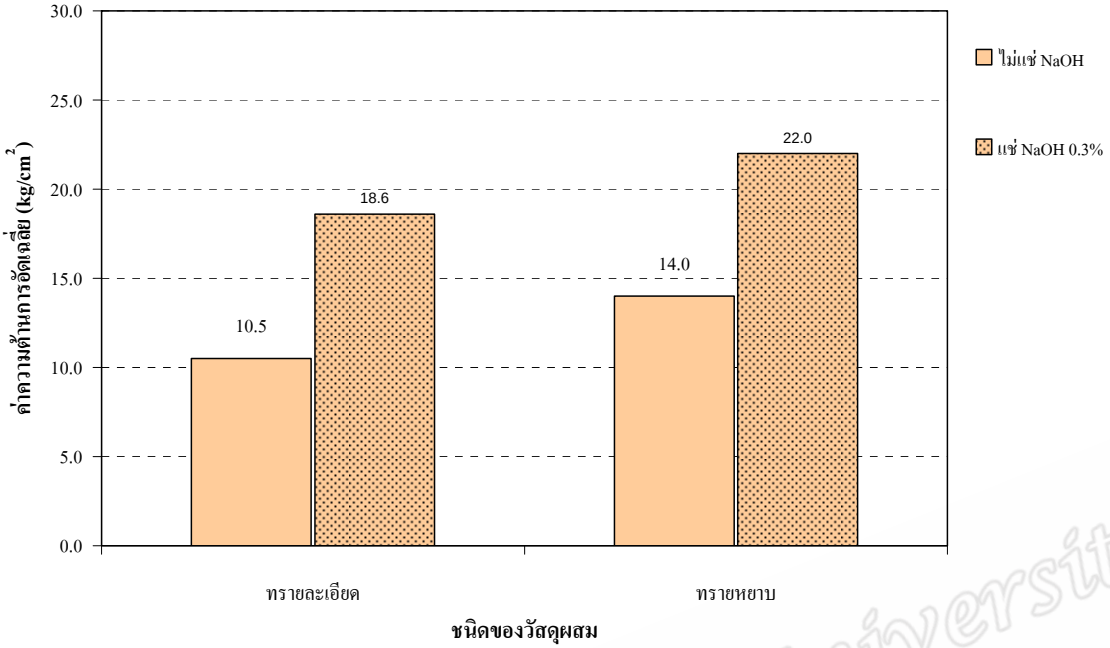
Prince of Songkla University Pattani Campus

จากรูปที่ 4.11 พบว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่ามวลเฉลี่ยที่มากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ไม่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์อยู่เล็กน้อย ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้วัสดุผสมทั้ง 2 ชนิด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแกลบมีสภาพผิวที่มีความพรุนสูง ดังรูปที่ 2.3 จึงทำให้ผิวแกลบสามารถดูดซับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ไว้บริเวณผิวได้ ส่งผลทำให้อิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ มีค่ามวลเฉลี่ยที่มากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ไม่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์อยู่เล็กน้อย ซึ่งเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของค่ามวลเฉลี่ยของอิฐบล็อก ที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยใช้วัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดและทรายหยาบ จะเท่ากับ 22.8% และ 16.5% ตามลำดับ

4.4.4 อิทธิพลของแกลบขัดผิวที่ไม่แช่และแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่มีผลต่อค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสมเท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.6.2 ศึกษาอิทธิพลของการแปรสภาพผิวแกลบที่ใช้แทนที่วัสดุผสม โดยใช้แกลบ 2 ชนิด คือแกลบที่ผ่านการขัดผิวและแกลบที่ผ่านการขัดผิวแล้วนำไปปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่เตรียมตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.2 ในการทดลองหัวข้อนี้เลือกใช้วัสดุผสม 2 ชนิด คือ ทรายละเอียด และทรายหยาบ ในขณะเดียวกันจะแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบในปริมาณ 75% นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปหาค่าความต้านการอัดเฉลี่ย ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.12

Prince of Songkla University Pattani Campus



รูปที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านการอัดเฉลี่ยกับชนิดวัสดุผสมที่ใช้แกลบขัดผิว และแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

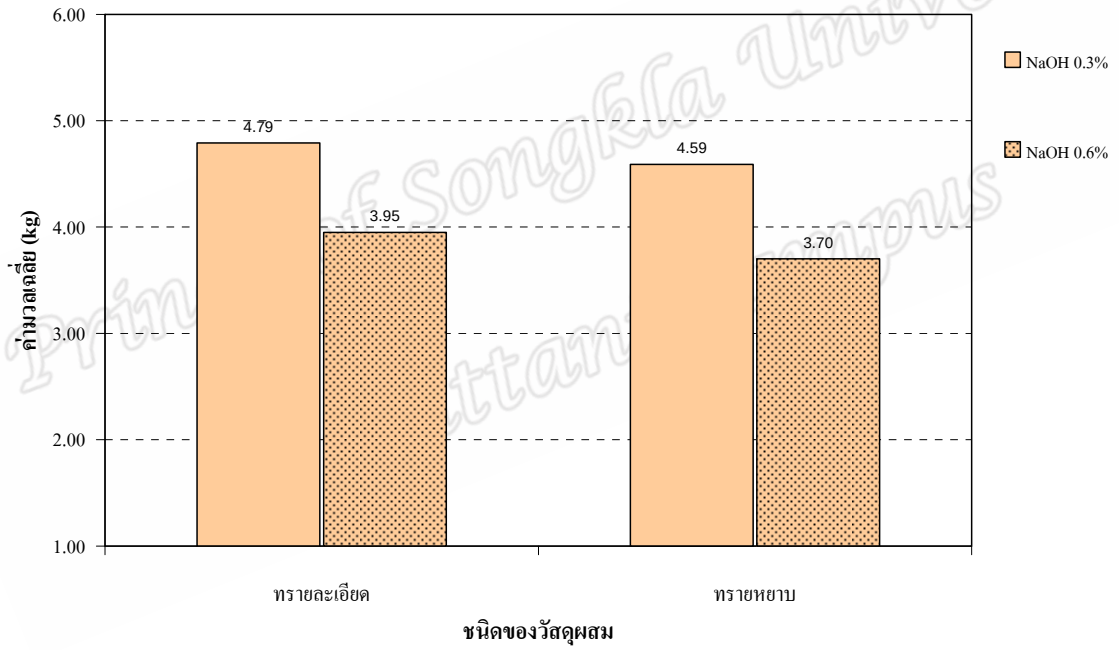
จากรูปที่ 4.12 พบว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ไม่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ซึ่งมีเหตุผลเช่นเดียวกับกรณีการใช้แกลบไม่ขัดผิวที่ไม่ผ่านการแช่และผ่านการแช่ด้วยสารสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ตามหัวข้อ 4.4.2 โดยมีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของอิฐบล็อก ที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยใช้วัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดและทรายหยาบ จะเท่ากับ 77.1% และ 57.1% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าความต้านการอัดเฉลี่ยในกรณีของอิฐบล็อกที่แทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบไม่ขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง กับแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของค่าความต้านการอัดเฉลี่ย เมื่อใช้วัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดและทรายหยาบเท่ากับ 8.24% และ 26.44% ตามลำดับ

Prince of Songkla University Pattani Campus

4.5 อิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

4.5.1 อิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่มีผลต่อค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.7 ศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่ใช้ในการแปรสภาพผิวแกลบที่ใช้แทนที่วัสดุผสม โดยนำแกลบที่ผ่านการขัดผิวแล้วไปปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แปรความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็น 0.3% และ 0.6% ในการทดลองหัวข้อนี้เลือกใช้วัสดุผสม 2 ชนิด คือ ทรายละเอียด และทรายหยาบ ในขณะเดียวกันจะแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบในปริมาณ 75% นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปชั่งหาค่ามวลชิ้นทดสอบแห้ง ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.13



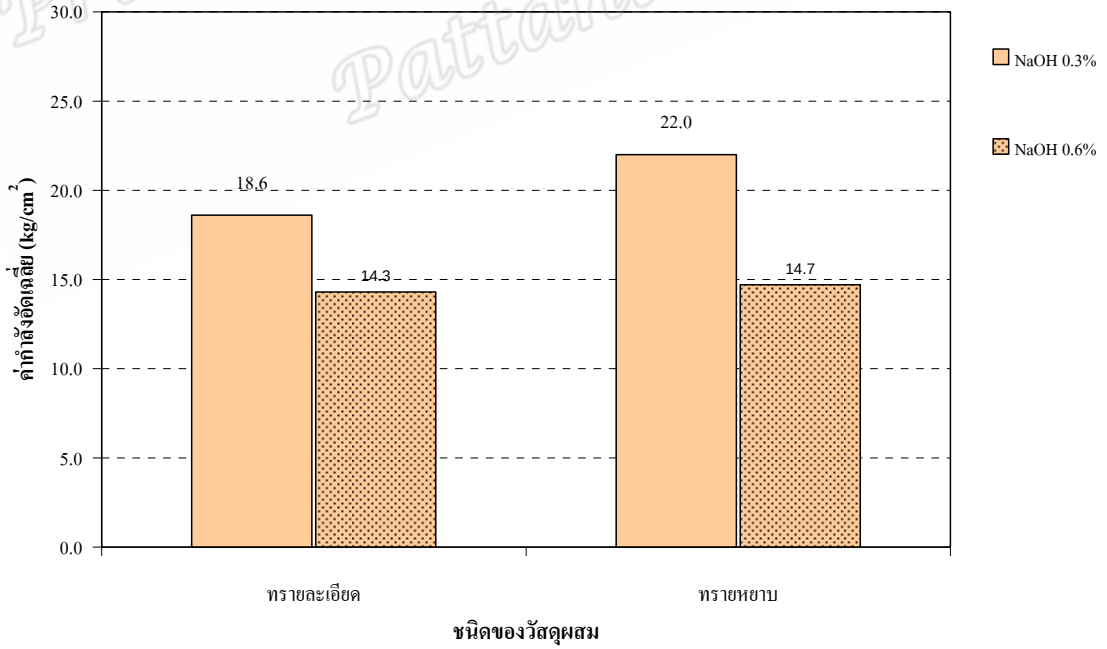
รูปที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ามวลเฉลี่ยกับชนิดวัสดุผสมที่ใช้แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่สาร ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% และ 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

จากรูปที่ 4.13 พบว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่ามวลเฉลี่ยที่น้อยกว่าที่แช่ด้วยความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง อันเนื่องมาจากยิ่งเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มากขึ้นจะทำให้เกิดการกัดเซาะผิวแกลบมากขึ้น ส่งผลทำให้ชิ้นทดสอบอิฐบล็อกมีค่ามวลเฉลี่ยลดลง ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้วัสดุผสมทั้ง 2 ชนิด นั้นคือ ทรายละเอียดและทรายหยาบ โดยชิ้น

ทดสอบอิฐบล็อกที่ผลิตจากทรายละเอียด จะให้ค่ามวลเฉลี่ยที่มากกว่า เพราะมีช่องว่างภายในอิฐบล็อกที่น้อยกว่า ซึ่งเกิดจากขนาดอนุภาคของทรายละเอียดที่เล็กกว่า ส่งผลทำให้ค่ามวลเฉลี่ยของอิฐบล็อกมีค่ามากกว่าอิฐบล็อกที่ผลิตจากทรายหยาบ ซึ่งเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่ามวลเฉลี่ยของอิฐบล็อก ที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่เวลา 6 ชั่วโมง เปรียบเทียบระหว่างความเข้มข้น 0.3% กับ 0.6% ของวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดและทรายหยาบจะเท่ากับ 17.5% และ 19.4% ตามลำดับ

4.5.2 อิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่มีผลต่อค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.7 ศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่ใช้ในการแปรสภาพผิวแกลบที่ใช้แทนที่วัสดุผสม โดยนำแกลบที่ผ่านการขัดผิวแล้วไปปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แปรความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็น 0.3% และ 0.6% ในการทดลองหัวข้อนี้เลือกใช้วัสดุผสม 2 ชนิด คือ ทรายละเอียด และทรายหยาบ ในขณะเดียวกันจะแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบในปริมาณ 75% นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปหาค่าความต้านการอัดเฉลี่ย ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านการอัดเฉลี่ยกับชนิดวัสดุผสมที่ใช้แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่สาร ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% และ 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

Prince of Songkla University Pattani Campus

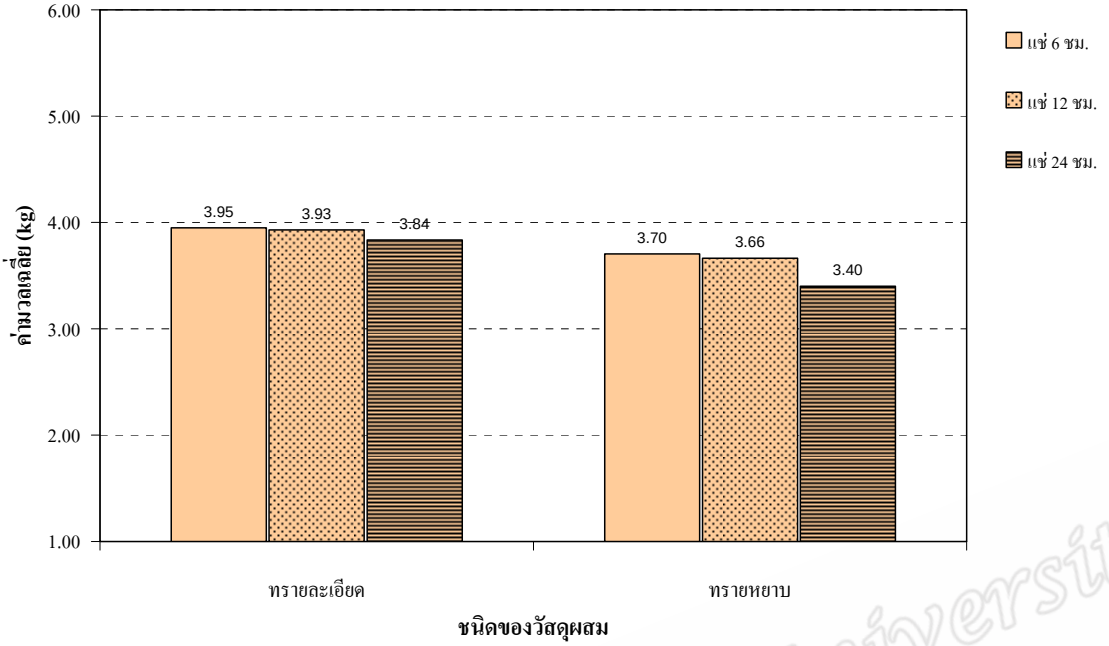
จากรูปที่ 4.14 พบว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยน้อยกว่าอิฐบล็อกที่แช่ด้วยความเข้มข้น 0.3% อันเนื่องมาจากยิ่งเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มากขึ้นจะทำให้การบำบัดหรือการกัดเซาะผิวแกลบมีมากขึ้น มีผลทำให้ผิวแกลบมีความอ่อนนุ่มมากกว่าและทำให้ความแข็งแรงของแกลบน้อยลง ส่งผลทำให้ชิ้นทดสอบอิฐบล็อกมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยลดลง ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้วัสดุผสมทั้ง 2 ชนิด เมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่เตรียมได้จากวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดและทรายหยาบ พบว่าการเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในการแช่แกลบ จากความเข้มข้น 0.3% เป็น 0.6% จะมีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าความต้านการอัดเฉลี่ย เท่ากับ 23.1% และ 33.2% ตามลำดับ และยังพบว่าชิ้นทดสอบอิฐบล็อกที่ผลิตจากทรายหยาบ จะให้ค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากกว่าทรายละเอียด เพราะทรายหยาบมีอนุภาคที่เป็นหินและกรวดอยู่มาก ซึ่งจะให้ความแข็งแรงมากกว่าทรายละเอียด จึงมีผลทำให้ค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบอิฐบล็อกที่ผสมทรายหยาบมีค่ามากกว่าของทรายละเอียด

4.6 อิทธิพลของเวลาในการแช่บำบัดผิวแกลบ

4.6.1 อิทธิพลของเวลาในการแช่บำบัดผิวแกลบ ที่มีผลต่อค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสมเท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.8 ศึกษาอิทธิพลของเวลาในการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ในการแปรสภาพผิวแกลบที่ใช้แทนที่วัสดุผสม โดยนำแกลบที่ผ่านการขัดผิวแล้วไปปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.6 % แปรเวลาในการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็น 6 ชั่วโมง 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง ในการทดลองหัวข้อนี้เลือกใช้วัสดุผสม 2 ชนิด คือ ทรายละเอียด และทรายหยาบ ในขณะเดียวกันจะแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบในปริมาณ 75% นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปชั่งหาค่ามวลชิ้นทดสอบแห้ง ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.15

Prince of Songkla University Pattani Campus



รูปที่ 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ามวลเฉลี่ยกับชนิดวัสดุผสมที่ใช้แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่สาร ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6, 12 และ 24 ชั่วโมง

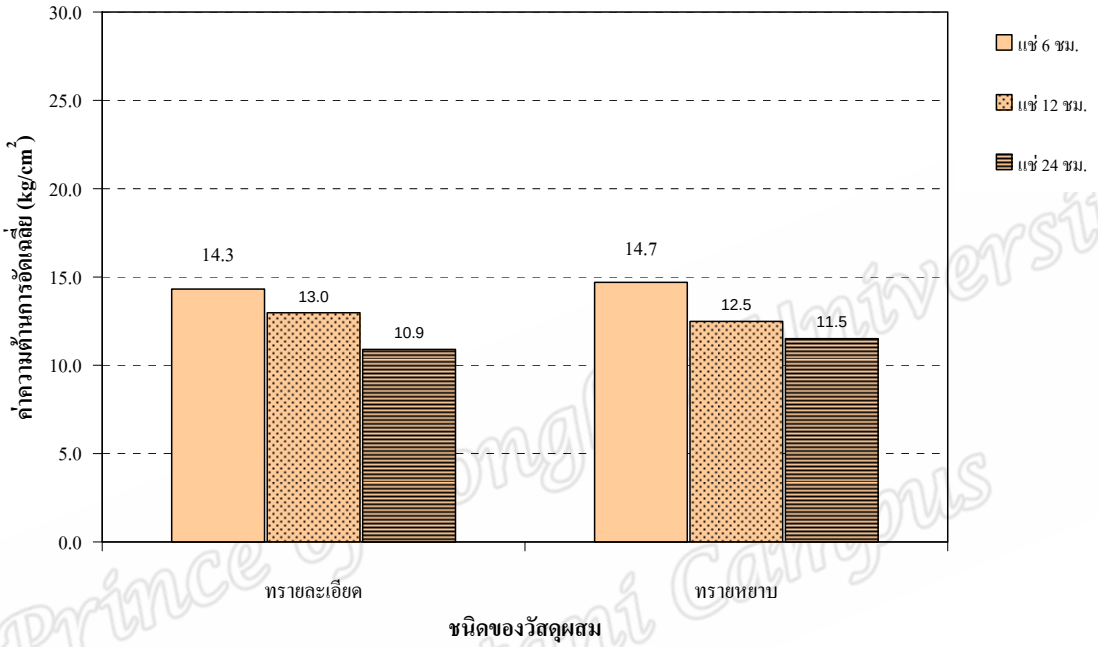
จากรูปที่ 4.15 พบว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่ามวลเฉลี่ยที่มากที่สุด รองลงมาคือ 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ อันเนื่องมาจากยิ่งเพิ่มเวลาการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% นานขึ้น จะทำให้การบำบัดหรือเกิดการกัดเซาะผิวแกลบมากขึ้น ส่งผลทำให้มวลของแกลบมีค่าลดลง ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้วัสดุผสมทั้ง 2 ชนิด เมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่เตรียมได้จากวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียด พบว่าการเพิ่มเวลาในการแช่แกลบด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จากเวลา 6 ชั่วโมง เป็น 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง จะมีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่ามวลเฉลี่ย เท่ากับ 0.5 และ 2.8% ตามลำดับ และกรณีของทรายหยาบ จะมีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่ามวลเฉลี่ย เท่ากับ 1.1% และ 8.1% ตามลำดับ และยังพบว่าชิ้นทดสอบอิฐบล็อกที่ผลิตจากทรายละเอียดจะให้ค่ามวลเฉลี่ยที่มากกว่า เพราะมีช่องว่างภายในที่น้อยกว่า ซึ่งเกิดจากขนาดอนุภาคของทรายละเอียดที่เล็กกว่า ส่งผลทำให้ค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบอิฐบล็อกที่ผลิตจากทรายละเอียดมีค่ามากกว่าอิฐบล็อกที่ผลิตจากทรายหยาบ

4.6.2 อิทธิพลของเวลา ในการแช่บำบัดผิวแกลบ ที่มีผลต่อค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.8 ศึกษา

Prince of Songkla University Pattani Campus

อิทธิพลของเวลาในการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ในการแปรสภาพผิวแกลบที่ใช้แทนที่วัสดุผสม โดยนำแกลบที่ผ่านการขัดผิวแล้วไปปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6 % แปรเวลาในการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็น 6 ชั่วโมง 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง ในการทดลองหัวข้อนี้เลือกใช้วัสดุผสม 2 ชนิด คือ ทรายละเอียด และทรายหยาบ ในขณะเดียวกันจะแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบในปริมาณ 75% นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปหาค่าความต้านการอัดเฉลี่ย ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านการอัดเฉลี่ยกับชนิดวัสดุผสมที่ใช้แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ สาร ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง

จากรูปที่ 4.16 พบว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมงจะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากที่สุด รองลงมาคือ 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ อันเนื่องมาจากยิ่งเพิ่มเวลาการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% นานขึ้น จะทำให้การบำบัดหรือเกิดการกัดเซาะผิวแกลบมากขึ้น ส่งผลทำให้แกลบมีความนุ่มและมีความแข็งแรงลดลง ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้วัสดุผสมทั้ง 2 ชนิด เมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่เตรียมได้จากวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียด พบว่าการเพิ่มเวลาในการแช่แกลบด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จากเวลา 6 ชั่วโมง เป็น 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง จะมีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าความต้านการอัดเฉลี่ย เท่ากับ 9.1% และ 23.8% ตามลำดับ และกรณีของทรายหยาบ จะมีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าความต้านการอัดเฉลี่ย เท่ากับ 15.0% และ 21.8% ตามลำดับ และยังพบว่าชิ้นทดสอบอิฐบล็อกที่ผลิตจากทรายหยาบ จะให้ค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากกว่าอิฐบล็อกที่ผลิตจากทราย

Prince of Songkla University Pattani Campus

ละเอียด เพราะทรายหยาบมีอนุภาคที่เป็นหินและกรวดอยู่มาก ซึ่งจะให้ความแข็งแรงมากกว่าทรายละเอียด จึงมีผลทำให้ค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบอิฐบล็อกที่ผลิตจากทรายหยาบมีค่ามากกว่าอิฐบล็อกที่ผลิตจากทรายละเอียด

4.7 อิทธิพลของเวลาการบ่ม

4.7.1 อิทธิพลของเวลาการบ่ม ที่มีผลต่อค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสมเท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.9 การทดลองในหัวข้อนี้จะเลือกใช้สูตรอิฐบล็อก สูตร B75PS6 เพราะผ่านเกณฑ์ข้อกำหนดของคอนกรีตมวลเบาสำหรับงานฉนวนความร้อน (Insulating concrete) เนื่องจากมีค่าความต้านการอัดอยู่ในช่วง 10 kg/cm^2 ถึง 100 kg/cm^2 และมีหน่วยของมวลต่อปริมาตรที่น้อยกว่า 800 kg/m^3 ซึ่งมีการแบ่งประเภทของคอนกรีตมวลเบา ตามลักษณะการนำไปใช้งาน โดยอ้างถึง ACI DESIGNATION : 213R – 87 แสดงตามตารางที่ 4.2

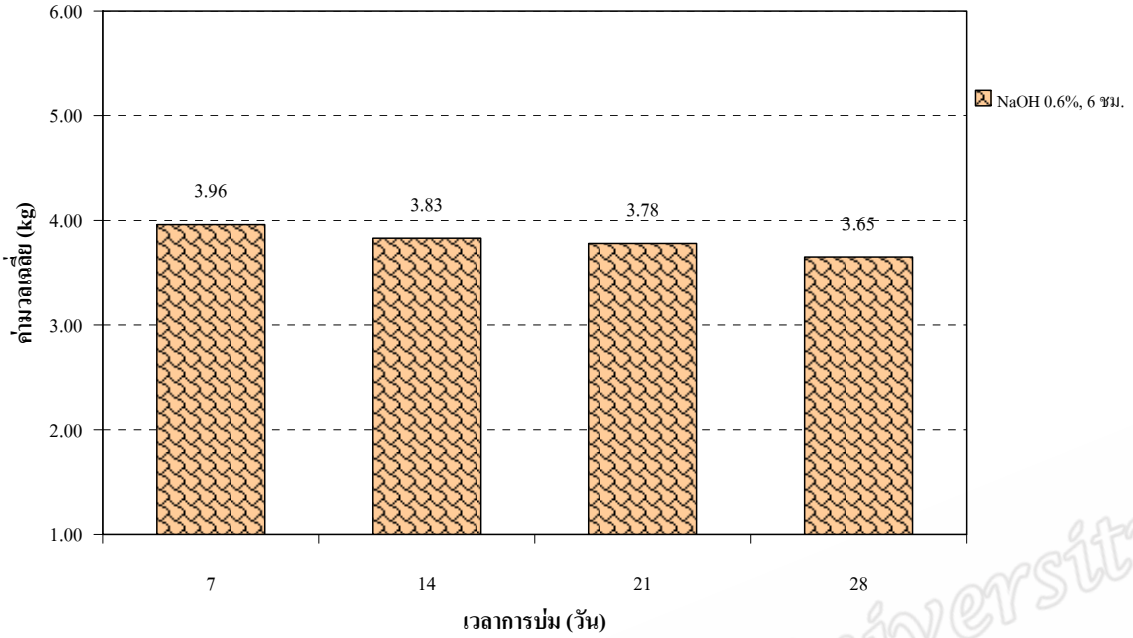
ตารางที่ 4.2 การจำแนกประเภทของคอนกรีตมวลเบาตามลักษณะการนำไปใช้งาน

ประเภท	ความต้านการอัด (kg/cm^2)	หน่วยมวลต่อปริมาตร (kg/m^3)
1) คอนกรีตมวลเบาสำหรับงานโครงสร้าง (Structural Lightweight Concrete)	180 – 480	1,400 – 1,800
2) คอนกรีตมวลเบาสำหรับงานก่อ (Masonry Lightweight Concrete)	100 – 180	500 – 800
3) คอนกรีตมวลเบาสำหรับงานฉนวนความร้อน (Insulating Lightweight Concrete)	10 – 100	น้อยกว่า 800

* แบ่งตาม ACI. DESIGNATION : 213R-87

โดยตัวอย่างอิฐบล็อก สูตร B75PS6 จะใช้วัสดุผสมชนิดทรายหยาบ ผสมด้วยแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง นำไปศึกษาอิทธิพลของเวลาในการบ่มอิฐบล็อกในน้ำ โดยแปรเวลาในการบ่มเป็น 7 วัน 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปชั่งหาค่ามวลชิ้นทดสอบแห้ง ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.17

Prince of Songkla University Pattani Campus



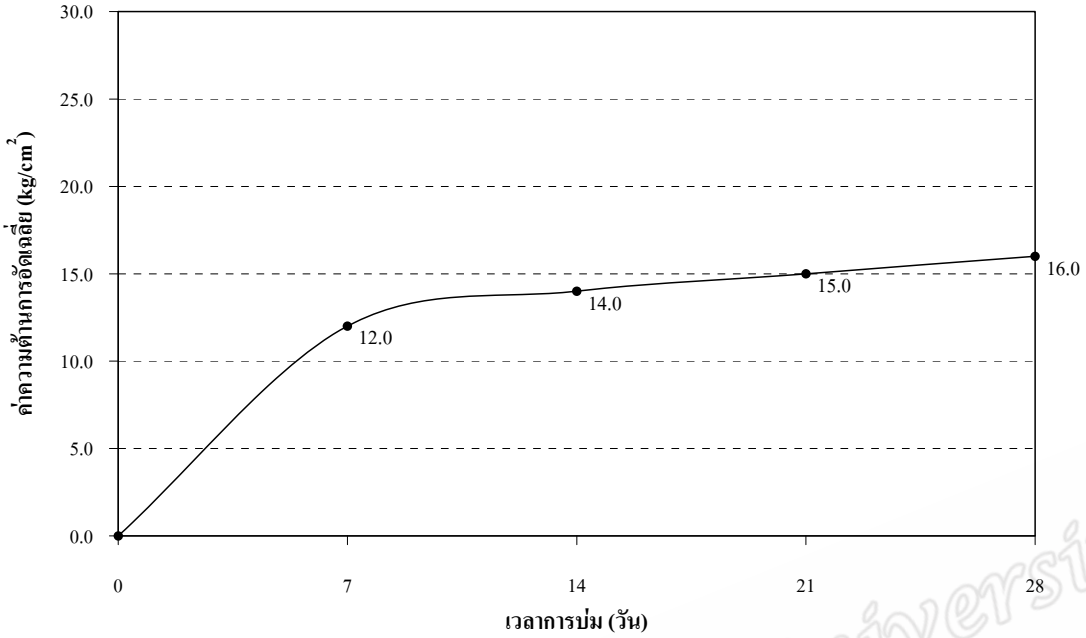
รูปที่ 4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบกับเวลาการบ่ม

จากรูปที่ 4.17 พบว่าอิฐบล็อกที่มีอายุการบ่ม 7 วัน จะมีค่ามวลเฉลี่ยที่มากที่สุด คือ 3.96 kg รองลงมาคือ อิฐบล็อกที่มีอายุการบ่ม 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน ตามลำดับซึ่งมีค่ามวลเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 kg, 3.78 kg และ 3.65 kg ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผลของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในช่วงแรกของคอนกรีต ที่ยังคงมีโมเลกุลของน้ำที่ถูกขังลงเหลืออยู่ภายในโครงสร้าง ส่งผลทำให้ตัวอย่างอิฐบล็อกที่อายุการบ่มแรกๆ จะมีค่ามวลเฉลี่ยที่มากกว่าตัวอย่างอิฐบล็อกที่มีอายุการบ่มมากกว่า

4.7.2 อิทธิพลของเวลาการบ่ม ที่มีผลต่อค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสมเท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.9 การทดลองในหัวข้อนี้จะเลือกใช้สูตรอิฐบล็อก สูตร B75PS6 ซึ่งใช้วัสดุผสมชนิดทรายหยาบ ผสมด้วยแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6 % เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ศึกษาอิทธิพลของเวลาในการบ่มอิฐบล็อกในน้ำ โดยแปรเวลาในการบ่มเป็น 7 วัน 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปหาค่าความต้านการอัดเฉลี่ย ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.18

Prince of Songkla University Pattani Campus



รูปที่ 4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบกับเวลาการบ่ม

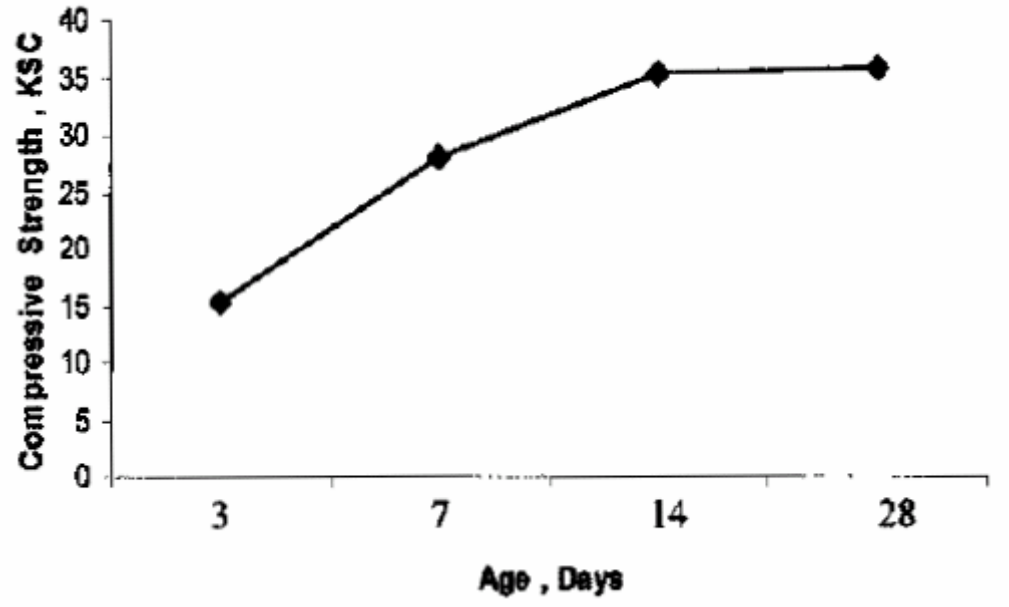
จากรูปที่ 4.18 พบว่าอิฐบล็อกที่มีอายุการบ่ม 28 วัน จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากที่สุด คือ 16 kg/cm^2 รองลงมาคือ อิฐบล็อกที่มีอายุการบ่ม 21 วัน 14 วัน และ 7 วัน ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยเท่ากับ 15 kg/cm^2, 14 kg/cm^2 และ 12 kg/cm^2 ตามลำดับ การบ่มของคอนกรีตมีความสำคัญมากโดยเฉพาะในช่วง 3 วันแรก เนื่องจากเป็นช่วงที่น้ำและปูนซีเมนต์กำลังทำปฏิกิริยากัน เมื่อครบ 7 วันหลังผสม คอนกรีตจะมีความต้านการอัดประมาณ 70% และจะเพิ่มเป็น 85% ใน 14 วัน เมื่อครบ 28 วัน คอนกรีตจะมีความต้านการอัดเกือบเต็มที่ และความต้านการอัดของคอนกรีตจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ต่อไป (สมมาตร, 2548) โดยเป็นผลมาจากปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นภายในโครงสร้างของคอนกรีต การพัฒนาความต้านการอัดของคอนกรีตเพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับโครงสร้างภายในอิฐบล็อก จะเริ่มต้นเมื่อปูนซีเมนต์ผสมกับน้ำ ก่อให้เกิดซีเมนต์เพสต์ที่อยู่ในสภาพเหลวในช่วงแรก ที่เรียกว่า Dormant period หลังจากนั้นเพสต์จะเริ่มแข็งตัว และไม่สามารถจะไหลได้อีก จุดนี้จะเรียกว่า จุดแข็งตัวเริ่มต้น หรือ Initial set โดยช่วงเวลาตั้งแต่ซีเมนต์ผสมกับน้ำจนถึงจุดแข็งตัวเริ่มต้น เรียกว่า เวลาการก่อตัวเริ่มต้น หรือ Initial setting time การก่อตัวของเพสต์จะยังคงดำเนินต่อไป จนถึงสภาพที่เป็นของแข็งหรือจุดแข็งตัวสุดท้าย ซึ่งเรียกว่า Final set และเวลาทั้งหมดที่ทำให้เพสต์ถึงช่วงนี้ เรียกว่า เวลาการก่อตัวสุดท้าย หรือ Final setting time โดยเพสต์จะยังคงแข็งตัวหรือเกิดปฏิกิริยาเคมีภายในโครงสร้างของคอนกรีตต่อไป คอนกรีตเริ่มจะรับน้ำหนักได้ ซึ่งจะเรียกกระบวนการนี้ว่า การแข็งตัว หรือ Hardening กระบวนการแข็งตัวของคอนกรีตจะยังคงดำเนินต่อไป ผลคือทำให้มีการพัฒนาความต้านการอัดของคอนกรีตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่เริ่มต้นผสมคอนกรีต โดยอัตราการพัฒนาความต้านการอัดของคอนกรีต

Prince of Songkla University Pattani Campus

หรืออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีภายในโครงสร้างของคอนกรีต จะเริ่มช้าลงหลังอายุการบ่มของคอนกรีตได้ 28 วัน (ชัชวาลย์, 2543) ซึ่งสามารถจะกล่าวได้ว่าตัวอย่างอิฐบล็อกที่อายุการบ่มมากกว่า จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่สูงกว่าตัวอย่างอิฐบล็อกที่มีอายุการบ่มน้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับค่าความต้านการอัดของอิฐบล็อกมวลเบา จากงาน วิจัย เรื่อง คอนกรีตบล็อกมวลเบาจากกากอุตสาหกรรม แสดงผลการวิจัยตามตารางที่ 4.3 และงาน วิจัยเรื่อง การศึกษาการรับแรงอัดของคอนกรีตบล็อกธรรมดากับคอนกรีตบล็อกผสมเถ้าปาล์มน้ำมัน แสดงดังรูปที่ 4.19

ตารางที่ 4.3 ค่าความต้านการอัดของอิฐบล็อก (กิติพล, 2548)

สูตร	ค่าความต้านการอัดเฉลี่ย (kg/cm^2)		
	1 วัน	2 วัน	3 วัน
C0	2.7	3.6	58.0
C5	3.2	12.0	72.0
C10	4.2	16.0	89.0

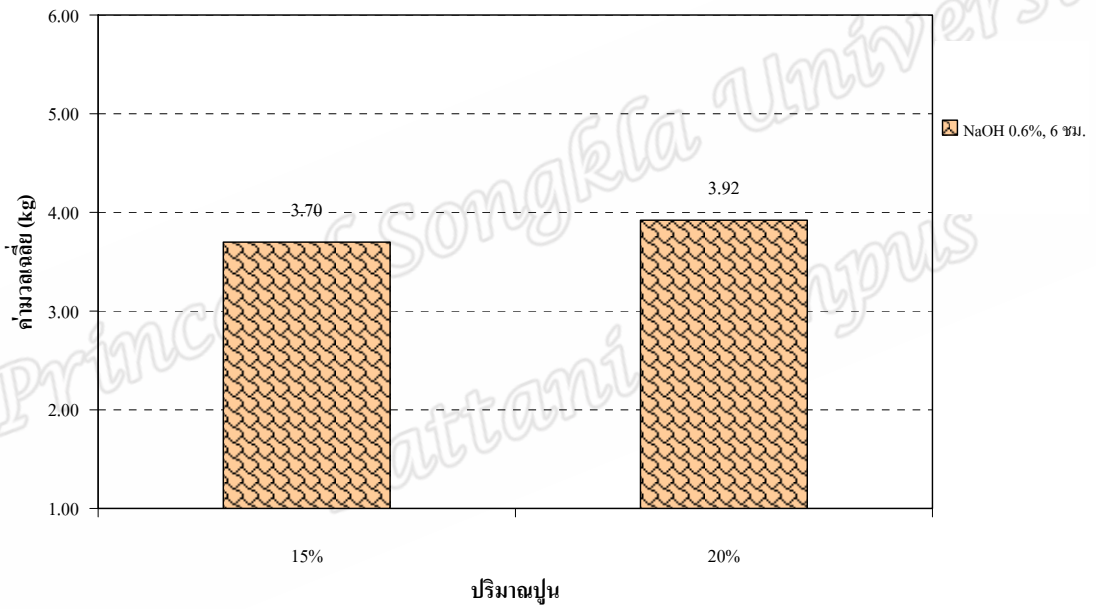


รูปที่ 4.19 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านการอัดของชิ้นทดสอบกับระยะเวลาการบ่ม (ศรัณย์, 2548)

4.8 อิทธิพลของการแปรปริมาณปูนซีเมนต์

4.8.1 อิทธิพลของการแปรปริมาณปูนซีเมนต์ ที่มีผลต่อค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.10 การทดลอง ในหัวข้อนี้จะเลือกใช้สูตรอิฐบล็อก สูตร B75PS6 ซึ่งใช้วัสดุผสมชนิดทรายหยาบ ผสมด้วยแกลบขัดผิว ที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ศึกษาอิทธิพล ของสัดส่วนปูนซีเมนต์ในสูตรดังกล่าว โดยแปรสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม 2 สัดส่วน คือ ปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 และ 1 ต่อ 3. 5 หรือคิดเป็นปริมาณปูนซีเมนต์เป็น 15% และ 20% ตามลำดับ นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปชั่งหาค่ามวลชิ้นทดสอบแห้ง ได้ผลการทดลองแสดง ดังรูปที่ 4.20



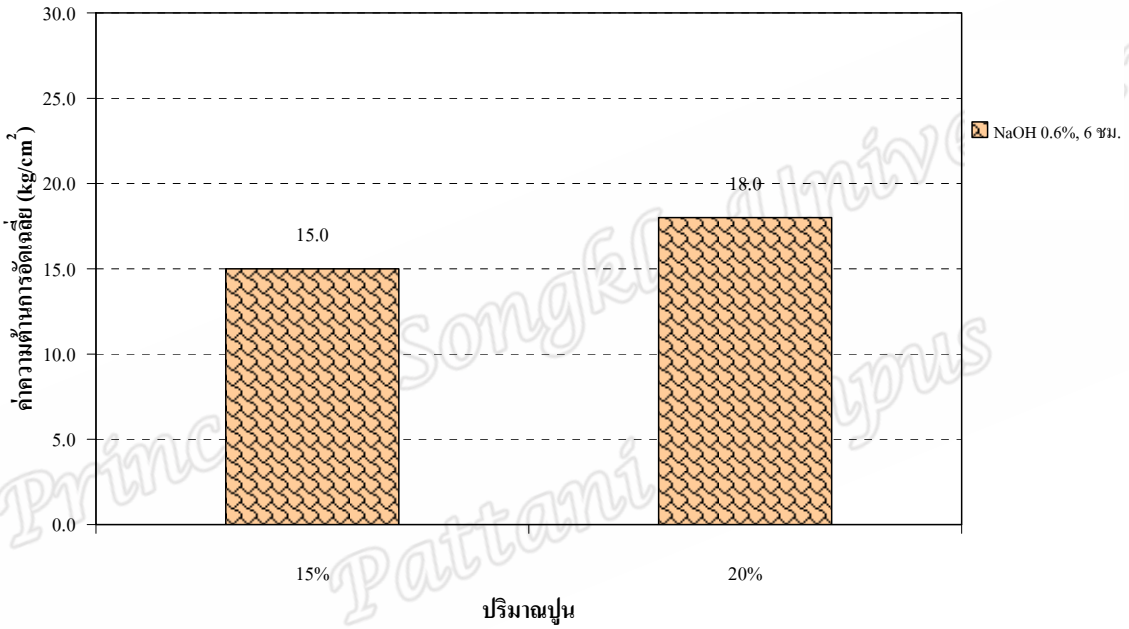
รูปที่ 4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบกับการแปรปริมาณปูน

จากรูปที่ 4.20 พบว่าอิฐบล็อกที่ใส่ปริมาณปูน 20% จะมีค่ามวลเฉลี่ยมากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่ ปริมาณปูน 15% ซึ่งมีค่ามวลเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 kg และ 3.70 kg ตามลำดับ อันเนื่องมาจากการเพิ่ม ปริมาณปูน เป็นการเพิ่มปริมาณสารเคมีที่สามารถสร้างเป็นเนื้อคอนกรีตที่ตันได้ หรือเป็นการลด ช่องว่างภายในเนื้อคอนกรีตนั้นเอง ส่งผลทำให้ค่ามวลเฉลี่ยของอิฐบล็อกที่ใส่ปริมาณปูน 20% มีค่า มากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่ปริมาณปูน 15% เมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่เตรียมได้จากปริมาณปูนต่างกัน พบว่าการเพิ่มปริมาณปูน จาก 15% เป็น 20% จะมีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของค่ามวลเฉลี่ย เท่ากับ 5.9%

Prince of Songkla University Pattani Campus

4.8.2 อิทธิพลของการแปรปริมาณปูนซีเมนต์ ที่มีผลต่อค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.10 การทดลอง ในหัวข้อนี้จะเลือกใช้สูตรอิฐบล็อก สูตร B75PS6 ซึ่งใช้วัสดุผสมชนิดทรายหยาบ ผสมด้วยแกลบขัดผิว ที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6 % เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ศึกษาอิทธิพล ของสัดส่วนปูนซีเมนต์ในสูตรดังกล่าว โดยแปรสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม 2 สัดส่วน คือ ปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 และ 1 ต่อ 3.5 หรือคิดเป็นปริมาณปูนซีเมนต์เป็น 15% และ 20% ตามลำดับ นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปหาค่าความต้านการอัดเฉลี่ย ได้ผลการทดลองดังรูปที่ 4.21



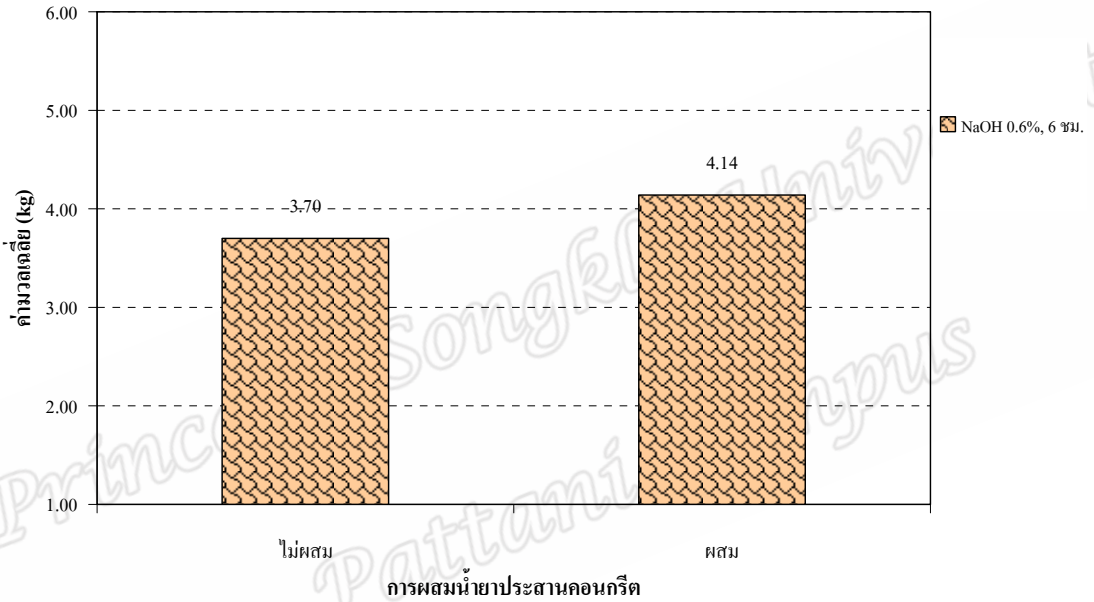
รูปที่ 4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบกับการแปรปริมาณปูน

จากรูปที่ 4.21 พบว่าอิฐบล็อกที่ใส่ปริมาณปูน 20% จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยมากกว่าอิฐ บล็อกที่ใส่ปริมาณปูน 15% ซึ่งมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยเท่ากับ 18 kg และ 15 kg ตามลำดับ อัน เนื่องมาจากการเพิ่มปริมาณปูน เป็นการเพิ่มปริมาณสารเคมีที่สามารถสร้างเป็นเนื้อคอนกรีตที่ตันได้ หรือเป็นการลดช่องว่างภายในเนื้อคอนกรีตนั้นเอง ส่งผลทำให้ค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของอิฐบล็อกที่ ใส่ปริมาณปูน 20% มีค่ามากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่ปริมาณปูน 15% เมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่เตรียมได้ จากปริมาณปูนต่างกัน พบว่าการเพิ่มปริมาณปูน จาก 15% เป็น 20% จะมีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของค่า ความต้านการอัดเฉลี่ย เท่ากับ 20%

4.9 อิทธิพลของการผสมน้ำยาประสานคอนกรีต

4.9.1 อิทธิผลของการผสมน้ำยาประสานคอนกรีต ที่มีผลต่อค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.11 การทดลอง ในหัวข้อนี้จะเลือกใช้สูตรอิฐบล็อก สูตร B75PS6 ซึ่งใช้วัสดุผสมชนิดทรายหยาบ ผสมด้วยแกลบขัดผิว ที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6 % เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ศึกษาอิทธิพล ของน้ำยาประสานคอนกรีต โดยจะผสมน้ำยาประสานคอนกรีตในน้ำ ด้วยอัตราส่วน 1 ต่อ 1 นำตัวอย่าง อิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปชั่งหาค่ามวลชิ้นทดสอบแห้ง ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.22

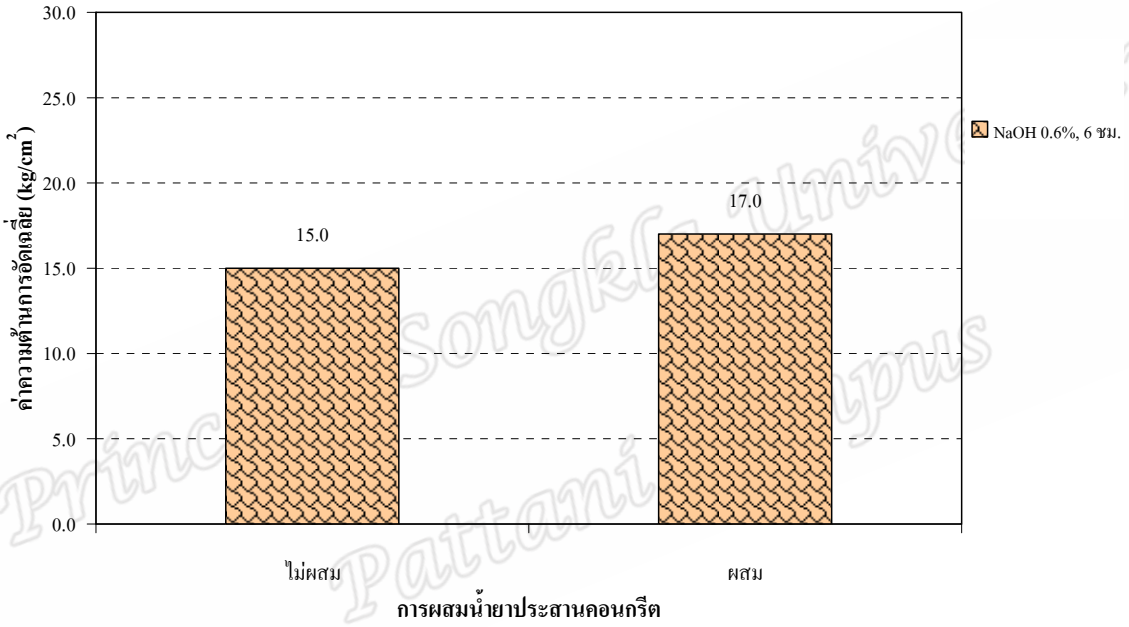


รูปที่ 4.22 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ามวลเฉลี่ยของชิ้นทดสอบกับการผสมและไม่ผสมน้ำยาประสาน คอนกรีต

จากรูปที่ 4.22 พบว่าอิฐบล็อกที่ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต จะมีค่ามวลเฉลี่ยมากกว่าอิฐ บล็อกที่ไม่ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต ซึ่งมีค่ามวลเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 kg และ 3.70 kg ตามลำดับ ซึ่งเป็น ผลมาจากสูตรอิฐบล็อกที่ผสมน้ำยาประสานคอนกรีตกับน้ำ ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 มีส่วนประกอบที่เป็น ยางหรือ Styrene Butadiene Polymer ซึ่งจะต้องมีมวลที่มากกว่าน้ำ ส่งผลทำให้ค่ามวลเฉลี่ยของอิฐ บล็อกที่ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต มีค่ามากกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต และเมื่อ เปรียบเทียบอิฐบล็อกที่เตรียมได้จากการผสมน้ำยาประสานคอนกรีต กับสูตรอิฐบล็อกที่ไม่ผสมน้ำยา ประสานคอนกรีต จะมีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของค่ามวลเฉลี่ย เท่ากับ 11.9%

4.9.2 อิทธิพลของการผสมน้ำยาประสานคอนกรีต ที่มีผลต่อค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบ

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสมเท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.11 การทดลองในหัวข้อนี้จะเลือกใช้สูตรอิฐบล็อก สูตร B75PS6 ซึ่งใช้วัสดุผสมชนิดทรายหยาบ ผสมด้วยแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ศึกษาอิทธิพลของน้ำยาประสานคอนกรีต โดยจะผสมน้ำยาประสานคอนกรีตในน้ำ ด้วยอัตราส่วน 1 ต่อ 1 นำตัวอย่างอิฐบล็อกที่เตรียมได้ไปหาค่าความต้านการอัดเฉลี่ย ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.23

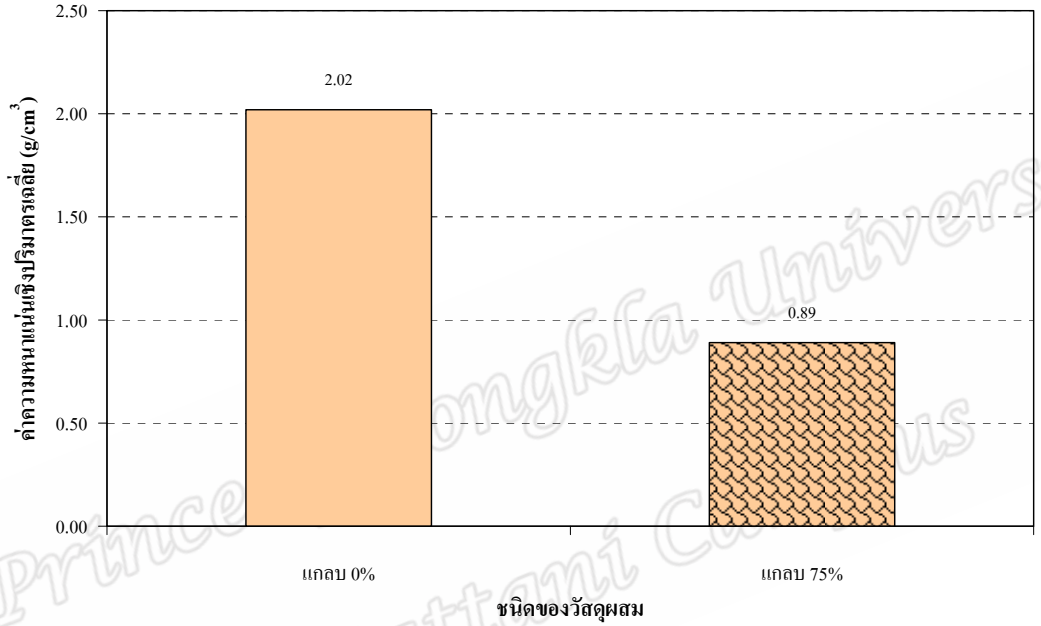


รูปที่ 4.23 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านการอัดเฉลี่ยของชิ้นทดสอบกับการผสมและไม่ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต

จากรูปที่ 4.23 พบว่าอิฐบล็อกที่ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยมากกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต ซึ่งมีค่ากำลังเฉลี่ยเท่ากับ 17 kg/cm^2 และ 15 kg/cm^2 ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่น้ำยาประสานคอนกรีต มีสมบัติที่ช่วยเพิ่มการยึดเกาะของเนื้อคอนกรีตสูง ลดการแตกร้าวของเนื้อคอนกรีตได้ดี เนื่องจากประกอบด้วยสารที่มีสมบัติเป็นยางหรือ Styrene Butadiene Polymer และเมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่เตรียมได้จากการผสมน้ำยาประสานคอนกรีต กับสูตรอิฐบล็อกที่ไม่ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต จะมีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของค่าความต้านการอัดเฉลี่ย เท่ากับ 13.3%

4.10 ค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรของตัวอย่างอิฐบล็อก

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.12 การทดลองในหัวข้อนี้จะเลือกใช้สูตรอิฐบล็อก สูตร B75PS6 ซึ่งใช้วัสดุผสมชนิดทรายหยาบ ผสมด้วยแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยจะใช้เบ้าหล่ออิฐบล็อก ขนาด 5×5×5 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อหาค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตร ตามวิธีการทดสอบในหัวข้อ 3.4.3 ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.24



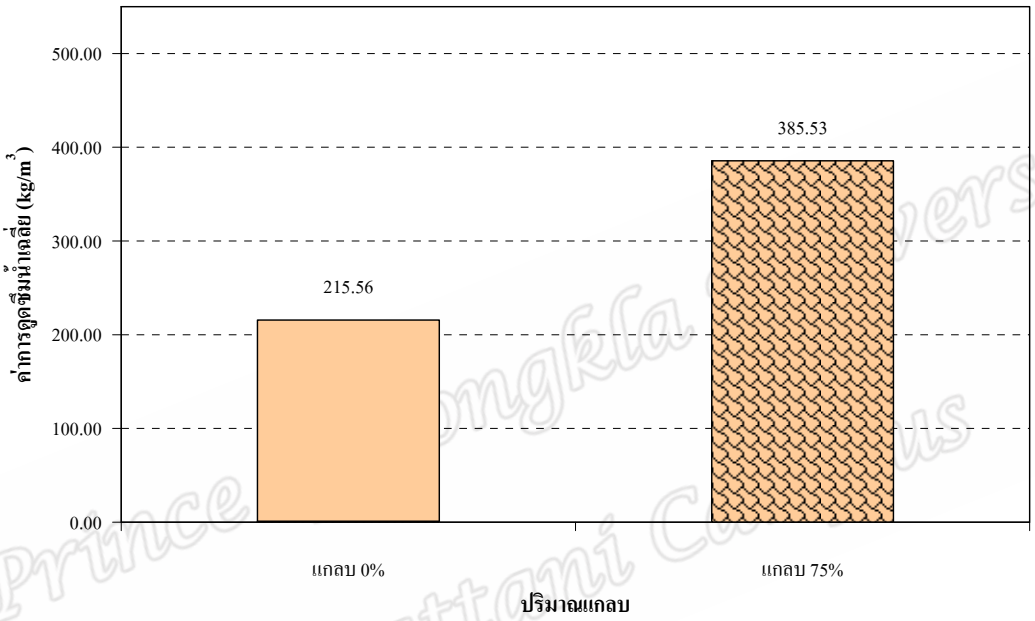
รูปที่ 4.24 ความสัมพันธ์ของค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรเฉลี่ย ระหว่างอิฐบล็อกที่ไม่ใส่แกลบกับอิฐบล็อกที่ใส่แกลบแทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 75%

จากรูปที่ 4.24 พบว่าอิฐบล็อกที่แทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบขัดผิวในปริมาณ 75% ซึ่งเป็นแกลบที่ปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรเฉลี่ยน้อยกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ ซึ่งมีค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรเฉลี่ย เท่ากับ 0.89 g/cm^3 และ 2.02 g/cm^3 ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลมาจากอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ มีการยึดเกาะของเนื้อคอนกรีตภายในอิฐบล็อกมากกว่าอิฐบล็อกที่ผสมแกลบ ประกอบกับอิฐบล็อกที่ผสมแกลบมีช่องว่างภายในโครงสร้างของอิฐบล็อกมากกว่า จึงทำให้ค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรเฉลี่ยของตัวอย่างอิฐบล็อกที่ผสมแกลบมีค่าน้อยกว่า และเมื่อเปรียบ เทียบอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ กับสูตรอิฐบล็อกที่ผสมแกลบขัดผิวในปริมาณ 75% จะมีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรเฉลี่ย เท่ากับ 55.9%

Prince of Songkla University Pattani Campus

4.11 ค่าการดูดซึมน้ำของตัวอย่างอิฐบล็อก

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.12 การทดลองในหัวข้อนี้จะเลือกใช้สูตรอิฐบล็อก สูตร B75PS6 ซึ่งใช้วัสดุผสมชนิดทรายหยาบ ผสมด้วยแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยจะใช้เบ้าหล่ออิฐบล็อก ขนาด 5×5×5 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อหาค่าการดูดซึมน้ำตามวิธีการทดสอบในหัวข้อ 3.4.4 ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.25

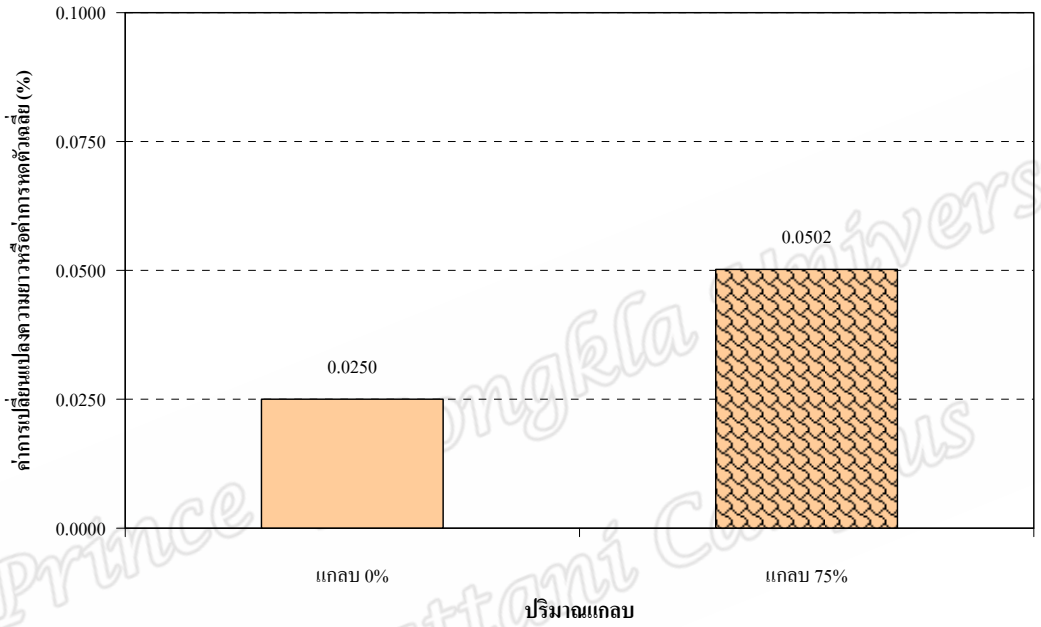


รูปที่ 4.25 ความสัมพันธ์ของค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ย ระหว่างอิฐบล็อกที่ไม่ใส่แกลบกับอิฐบล็อกที่ใส่แกลบแทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 75%

จากรูปที่ 4.25 พบว่าอิฐบล็อกที่แทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบขัดผิวในปริมาณ 75% ซึ่งเป็นแกลบ ที่ปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยมากกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ ซึ่งมีค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ย เท่ากับ 385.53 kg/m^3 และ 215.56 kg/m^3 ตามลำดับ เป็นผลมาจากอิฐบล็อกที่ผสมแกลบจะมีช่องว่างภายในโครงสร้างของอิฐบล็อกมีมาก ประกอบกับผิวแกลบมีโครงสร้างที่เป็นรูพรุนสูง จึงทำให้มีสมบัติการดูดซึมน้ำที่ดี มีผลทำให้ค่าการดูดซึมน้ำของตัวอย่างอิฐบล็อกที่ผสมแกลบมีค่าที่มากกว่า และเมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ กับสูตรอิฐบล็อกที่ผสมแกลบขัดผิวในปริมาณ 75% จะมีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ย เท่ากับ 78.8%

4.12 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความยาวหรือเปอร์เซ็นต์การหดตัวของตัวอย่างอิฐบล็อก

เตรียมอิฐบล็อกจากปูนซีเมนต์ น้ำ และวัสดุผสม ในสัดส่วนการผสมปูนซีเมนต์ต่อวัสดุผสม เท่ากับ 1 ต่อ 5 โดยมีขั้นตอนการผสมและเตรียมตัวอย่างตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.3.12 การทดลองในหัวข้อนี้จะเลือกใช้สูตรอิฐบล็อก สูตร B75PS6 ซึ่งใช้วัสดุผสมชนิดทรายหยาบ ผสมด้วยแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยจะใช้เบ้าหล่ออิฐบล็อก ขนาด 4×4×16 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความยาวหรือเปอร์เซ็นต์การหดตัว ตามวิธีการทดสอบในหัวข้อ 3.4.5 ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.26



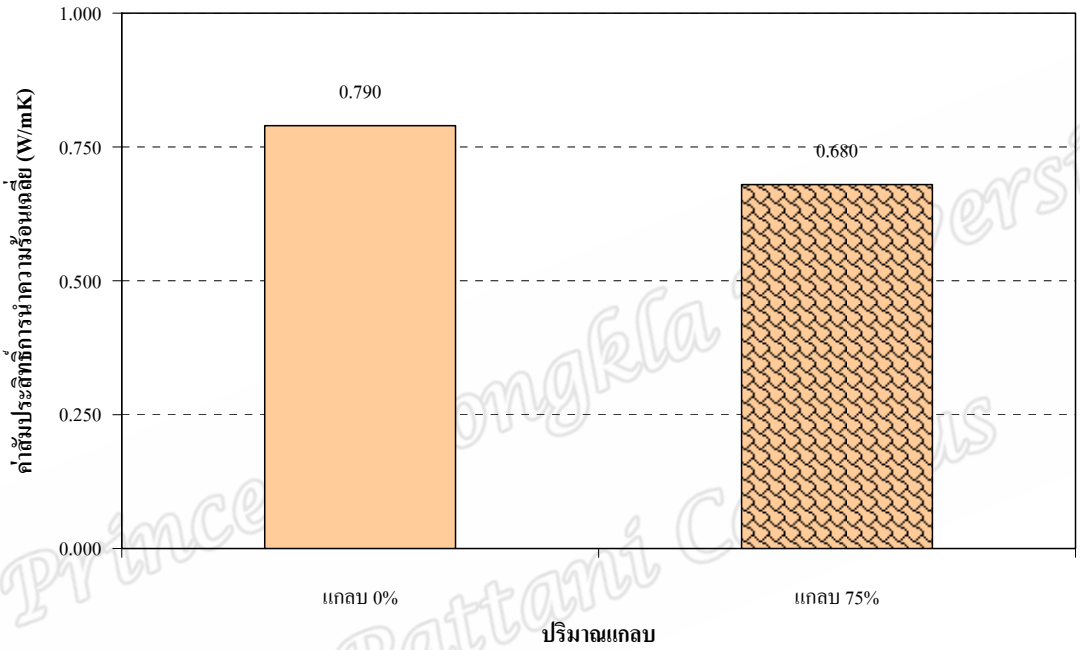
รูปที่ 4.26 ความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความยาวหรือเปอร์เซ็นต์การหดตัวเฉลี่ยระหว่างอิฐบล็อกที่ไม่ใส่แกลบกับอิฐบล็อกที่ใส่แกลบแทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 75%

จากรูปที่ 4.26 พบว่าอิฐบล็อกที่แทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบขัดผิวในปริมาณ 75% ซึ่งเป็นแกลบที่ปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความยาวหรือเปอร์เซ็นต์การหดตัวเฉลี่ยมากกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ โดยมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความยาวหรือเปอร์เซ็นต์การหดตัวเฉลี่ย เท่ากับ 0.0502% และ 0.0250% ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลมาจากสูตรอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบจะมีสมบัติการยึดเกาะของเนื้อคอนกรีตภายในอิฐบล็อกสูงกว่าสูตรอิฐบล็อกที่ผสมแกลบ จึงทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความยาวหรือเปอร์เซ็นต์การหดตัวเฉลี่ยของสูตรอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบมีค่าน้อยกว่า และเมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ กับสูตรอิฐบล็อกที่ผสมแกลบขัดผิวในปริมาณ 75 % จะมีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความยาวหรือเปอร์เซ็นต์การหดตัวเฉลี่ยเท่ากับ 100.8%

Prince of Songkla University Pattani Campus

4.13 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของตัวอย่างอิฐบล็อก

เตรียมตัวอย่างอิฐบล็อก ขนาด 0.5×15×15 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน ตามวิธีการทดลองในหัวข้อ 3.4.6 โดยชิ้นทดสอบอิฐบล็อกจะผ่านการอบที่อุณหภูมิ 105 ± 5 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง เพื่อกำจัดความชื้นเดิมที่มีอยู่ประมาณ 20.09% การทดลองในหัวข้อนี้จะเลือกใช้สูตรอิฐบล็อก สูตร B75PS6 ซึ่งใช้วัสดุผสมชนิดทรายหยาบ ผสมด้วยแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ได้ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 ความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนเฉลี่ย ระหว่างอิฐบล็อกที่ไม่ใส่แกลบกับอิฐบล็อกที่ใส่แกลบแทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 75%

จากรูปที่ 4.27 พบว่าอิฐบล็อกที่แทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบขัดผิวในปริมาณ 75% ซึ่งเป็นแกลบที่ปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนเฉลี่ยน้อยกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนเฉลี่ย เท่ากับ 0.680 W/mK และ 0.790 W/mK ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลมาจากอิฐบล็อกที่ผสมแกลบมีช่องว่างภายในอิฐบล็อกมากกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ และมีค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรที่น้อยกว่า จึงทำให้การสะสมความร้อนหรือการเก็บความร้อน ตลอดจนการนำความร้อนภายในเนื้อคอนกรีตมีค่าน้อยกว่านั้นคือ อิฐบล็อกที่ผสมแกลบที่ปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะแสดงสมบัติการเป็นฉนวนกันความร้อนได้ดีกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ และเมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ กับอิฐบล็อกที่ผสมแกลบขัดผิว

ในปริมาณ 75% จะมีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนเฉลี่ย เท่ากับ 13.9% โดยสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของวัสดุก่อสร้างทั่วไป แสดงดังตารางที่ 4.4 และสัมประสิทธิ์การนำความร้อนในสภาพแห้งของแผ่นคอนกรีตมวลเบาแต่ละชนิด แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.4 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของวัสดุก่อสร้าง (กิติพล, 2548)

วัสดุ	**ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (W/m.K)**
คอนกรีตเบา (ความหนาแน่น 690 kg/m^3)	0.303
แผ่นซีเมนต์แอสเบสทอส	0.198
อิฐมอญ	1.154
คอนกรีต	1.442

ตารางที่ 4.5 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนในสภาพแห้งของแผ่นคอนกรีตมวลเบาแต่ละชนิด (ASTM C177-1993)

ชนิด	**ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (W/m.K)**
0.4	0.097
0.5	0.124
0.6	0.151
0.7	0.178
0.8	0.205
0.9	0.232
1.0	0.259

Prince of Songkla University Pattani Campus