การศึกษาการบ่มบล็อกประสานด้วยคลื่นไมโครเวฟเปรียบเทียบกับการบ่มมาตรฐาน

Study by microwave curing interlocking block compared to the standard curing

ประพัฒน์ สีใส[1] และ ณฐพงศ์ จันทร์เพ็ชร์ [2*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาหาแนวโน้มการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดของบล็อกประสาน ด้วยการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัดของบล็อกประสานที่ช่วงระยะเวลาการบ่มต่างๆ ด้วยวิธีการบ่มด้วยไมโครเวฟและบ่มที่อุณหภูมิห้อง จากการศึกษาพบว่าที่ช่วงระยะเวลาการบ่มที่ 0-15 นาทีแรก ของการบ่มทั้ง 2 วิธี การพัฒนากำลังต้านทานแรง มีค่าใกล้เคียงกันมาก และที่ช่วงระยะเวลาการบ่มที่ 30 และ 60นาทีพบว่าเริ่มมีการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดแตกต่างกันมากขึ้นอย่างชัดเจนกล่าวคือ การบ่มด้วยไมโครเวฟ ที่ระยะเวลาบ่ม30 นาที สามารถเร่งการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดได้เร็วขึ้น ใกล้เคียงกับการบ่มที่อุณหภูมิห้องที่ 3 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 16.71 และ 17.21 กก./ซม.^{2}และระยะเวลาบ่มด้วยไมโครเวฟที่ 60 นาทีสามารถเร่งการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดได้เร็วขึ้น ได้ใกล้เคียงกับระยะเวลาการบ่มที่อุณหภูมิห้องที่ 12 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 35.04 และ 36.27 กก./ซม.^{2} จะเห็นว่าการบ่มด้วยไมโครเวฟสามารถลดระยะเวลาการบ่มได้ที่ 30 นาทีลดได้2.5 ชั่วโมงและที่ 60 นาทีลดได้11 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับการบ่มที่อุณหภูมิห้อง จากผลการทดสอบดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ได้ว่า การบ่มด้วยไมโครเวฟส่งผลให้ เกิดการเร่งปฏิกิริยาไฮเดรชั่น ระหว่างปูนซีเมนต์กับน้ำ ทำให้เกิดความร้อน และเกิดการก่อตัวที่รวดเร็วขึ้นตามมา ทำให้กำลังต้านทานแรงอัดของบล็อกประสานมีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็วตามไปด้วย ซึ่งเร็วกว่าการบ่มที่อุณหภูมิห้อง ที่จะเกิดปฏิกิริยาไฮเดรชั่น อย่างช้าๆ

คำสำคัญ : บล็อกประสานกำลังต้านทานแรงอัดวิธีการบ่มคลื่นไมโครเวฟ

Abstract

This research is aimedstudy it to findtrends are developing compressive strength of interlocking block. The test compressive strength of interlocking block at the time of curing.With microwave curing, and curing at room temperature. The study found that During the curing period of 0-15 minutes of curing2 Method is develop compressive Strength very similar And the period of curing at 30 and 60 minutes were found to have developed compressive strength differentmuch more clearly, that is curing by microwave. The curing period of 30 minutes to accelerate the development of a compressive strength faster. Similar curing at room temperature for 3 hours is equal to 16.71 and 17.21 kg / cm 2 and a curing time of 60 minutes in a microwave can accelerate the development of a compressive strength faster. Has coincided with a period of curing at room temperature for 12 hours, which is equal to 35.04 and 36.27 kg / cm 2 It is evident thatcuring by microwave can reduce the curing period at 30 minutes reduced to 2.5 hours, and 60. reduced hours compared with 11 minutes of curing

[1] คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ 73170

[2] คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี 11000

[1] Faculty of EngineeringRajamangala University of TechnologyRattanakosin Salaya Phutthamonthon NakhonPathom 73170, Thailand

[2] Faculty of Engineering and ArchitectureRajamangala University of Technology Suvarnabhumi Nonthaburi 11000, Thailand

* Corresponding author. E-mail: jnatapong@hotmail.com

at room temperature. The results of above tests can be analyzed by microwave curing result. The catalyst was Hydration. Between cement and water Heat And the formation of a fast followed. Make a compressive strength of interlocking block has increased rapidly as well. The faster curing at room temperature.The reaction Hydration significantly.and slowly.

Keywords : compressive strength interlocking blocks microwave curing

บทนำ

ในปัจจุบันการก่อสร้างอาคาร ในระบบเสาและคานที่มีผนังก่อด้วยอิฐมวลเบา อิฐมอญ ซีเมนต์บล็อกเป็นระบบการก่อสร้างที่ใช้ระยะเวลานานและต้องการช่างที่มีฝีมือในการก่อและฉาบเรียบ รวมทั้งการผลิตอิฐมอญมีขบวนการผลิตที่ต้องใช้วิธีการเผาเพื่อให้อิฐมีความแกร่งซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำลายสภาพแวดล้อมและธรรมชาติ สร้างมลพิษทางอากาศ เกิดปัญหาในชุมชน

จากปัจจัยดังกล่าวจึงทำให้มีการนำเทคโนโลยีอิฐบล็อกประสานมาผลิตใช้ซึ่งกระบวนการผลิตอิฐบล็อกประสานที่ไม่ก่อให้เกิดการทำลายสภาวะแวดล้อมและสามารถใช้วัตถุดิบภายในชุมชน และระบบการก่อสร้างอาคารด้วย อิฐบล็อกประสานเป็นระบบการก่อสร้างแบบผนังรับน้ำหนัก (Load Bearing Wall) ทำให้การก่อสร้างเป็นไปด้วยความแข็งแรง รวดเร็วเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ ไม่ต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือมากนัก เพราะผนังที่ก่อด้วยบล็อกประสานไม่ต้องฉาบปูนเรียบมีเพียงการยาแนวตามร่องเท่านั้น หรือทาน้ำยาเคลือบผิวป้องกันการซึมน้ำ

ในขบวนการผลิตอิฐบล็อกประสานจะผลิตด้วย ดินลูกรัง หินฝุ่น ทราย หรือวัสดุเหลือทิ้งต่างๆที่มีความเหมาะสม นำมาผสมกับปูนซีเมนต์ และน้ำในสัดส่วนที่เหมาะสม อัดเป็นก้อนด้วยเครื่องอัดใช้เวลาขั้นตอนนี้ 1 วัน เมื่อได้ก้อนอิฐบล็อกประสานแล้ว นำมาบ่มให้บล็อกแข็งตัวอีกประมาณ 3 -7 วัน วิธีการบ่มบล็อกประสาน หลังจากนำบล็อกออกจากเครื่องอัดแล้วนำมาจัดเรียงในที่ร่มจนมีอายุครบ 1 วัน เริ่มบ่มโดยการรดน้ำด้วยฝักบัวหรือฉีดพ่นเป็นละอองให้ชุ่ม แล้วคลุมด้วยผ้าพลาสติกไม่ให้ไอน้ำระเหยออก ทิ้งไว้อีก 2-6 วันจนมีอายุครบ 7 วัน อิฐบล็อกประสานมีความแข็งแรงขึ้นตามระยะเวลาการบ่ม พร้อมส่งออกจำหน่ายหรือใช้งานได้ ในขณะที่บ่มไม่ควรเคลื่อนย้ายก่อนกำหนดเพราะจะทำให้ก้อนบิ่น หรือเกิดการแตกร้าวได้ง่าย การบ่มไม่ควรให้น้ำมากเกินเพราะอาจทำให้มีปัญหาคราบขาวได้ ควรบ่มด้วยปริมาณน้ำที่น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ คือเพียงแค่ให้มีความชื้นก็เพียงพอจากขบวนการผลิตดังกล่าวจะเห็นว่าขั้นตอนการบ่มต้องใช้ระยะเวลามากกว่า ขั้นตอนการผลิตอื่นมากดังนั้นแนวทางงานวิจัยนี้ เพื่อทำการศึกษาการบ่มมาตรฐานเทียบกับการบ่มด้วยคลื่นไมโครเวฟ เพื่อเป็นการพัฒนาการบ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถย่นระยะเวลาการบ่มได้เร็วขึ้น

วิธีการศึกษา

เตรียมวัตถุดิบที่ใช้

ร่อนวัสดุมวลรวม ด้วยตะกรงเบอร์ 10 โดยเลือกใช้ดินในชั้นคุณภาพ A-1 จนถึง A-5 ร่อนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ทำการชั่งปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 1 ส่วนโดยน้ำหนัก และชั่งดินลูกรัง 6 ส่วนโดยน้ำหนัก ชั่งน้ำสะอาดประมาณ 8-12% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ผสมปูนซีเมนต์และดินให้เข้ากันอย่างทั่วถึง เมื่อส่วนผสมเข้ากันดีให้ผสมน้ำจนส่วนผสมทั้งหมดมีความชื้นสม่ำเสมอกันนำส่วนผสมเข้าเครื่องอัดควบคุมน้ำหนักโดยใช้ตาชั่งให้น้ำหนักต่อ

ก้อนอยู่ที่ประมาณ 6000กรัม นำก้อนตัวอย่างอิฐบล็อกประสานไปบ่ม 2 วิธี 1. ด้วยวิธีบ่มที่อุณหภูมิห้อง 2. ด้วยวิธีคลื่นไมโครเวฟ

แผนการทดสอบ

1. อิฐบล็อกประสานที่ทดสอบ ขนาด 12.50 x25.00 x10.00 ซ.ม.
2. ทดสอบหาค่าความชื้นด้วยวิธีบ่มที่อุณหภูมิห้อง ที่อายุบ่ม 0,0.5,1,2,3,4,5,10,15,30,60นาที และ 1,3,7,14,21และ28 วัน อายุบ่มละ 3 ตัวอย่าง
3. ทดสอบหาค่าความชื้นด้วยวิธีคลื่นไมโครเวฟ ที่อายุบ่ม 0.1,0.5,1,2,3,4,5,10,15,30,60นาที อายุบ่มละ 3 ตัวอย่าง
4. ทดสอบกำลังต้านทานแรงอัด ที่อายุบ่มที่กำหนด

ขั้นตอนการดำเนินงานและวิธีการทดสอบ

1. หาค่าความชื้นก้อนบล็อกประสาน
    - 1.1 นำอิฐบล็อกประสาน เช็ดผิวให้แห้ง
    - 1.2 วัดขนาด ก้อนอิฐทั้งหมด
    - 1.3 ชั่งน้ำหนักก้อนอิฐบล็อกประสานก่อนบ่มและหลังบ่ม
2. ทดสอบหาค่าความต้านทานแรงอัด
    - 2.1 นำก้อนบล็อกประสานผึ่งให้แห้ง และเช็ดทำความสะอาด
    - 2.2 วัดขนาดและบันทึกค่า ความสูง ความกว้าง และความยาว ก้อนตัวอย่างทดสอบ
    - 2.3 นำก้อนบล็อกประสานที่ครบอายุบ่มที่กำหนด มาชั่งน้ำหนัก
    - 2.4 ทำการกดทดสอบโดยวางตัวอย่างให้ก้อนตัวอย่างอยู่ในแนวศูนย์กลางของแท่นกด
    - 2.5 ทำการกดทดสอบก้อนตัวอย่างจนแตก และบันทึกผลการทดผล
    - 2.6 นำค่าที่ได้จากการทดสอบ เขียนกราฟ เพื่อทำการวิเคราะห์ผลต่อไป

ผลการการทดสอบและวิเคราะห์ผล

1. เปรียบเทียบค่ากำลังต้านทานแรงอัดเฉลี่ยของบล็อกประสานที่อัตราส่วนผสม 1 : 6 ที่บ่มอุณหภูมิห้อง และบ่มด้วยไมโครเวฟ
2. เปรียบเทียบค่าน้ำหนักเฉลี่ยต่อก้อนและค่าปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการบ่ม โดยวิธีบ่มที่อุณหภูมิห้องและบ่มด้วยไมโครเวฟ ของอิฐบล็อกประสานที่ระยะเวลาบ่มต่างๆ

ผลการศึกษา

ผลการทดสอบหาค่ากำลังต้านทานแรงอัดของบล็อกประสาน

จากการทดสอบหาค่ากำลังต้านทานแรงอัดของบล็อกประสานที่อายุ 0 - 60 นาที เพื่อทำการศึกษาแนวโน้มการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดของบล็อกประสาน ได้แบ่งการทดสอบออกเป็น บ่มอิฐบล็อกประสานที่อุณหภูมิห้อง ที่อัตราส่วนผสม 1: 6 และบ่มอิฐบล็อกประสานด้วยไมโครเวฟ ที่อัตราส่วนผสม 1: 6ใน 1 การทดสอบนั้นจะใช้ตัวอย่างบล็อกประสานตัวอย่างจำนวน 3 ก้อน โดยได้ผลการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัดเฉลี่ยของบล็อกประสานที่ช่วงอายุ 0 –60 นาที ดังแสดงในตารางที่ 1- 2ซึ่งทุกก้อนของบล็อกประสานตัวอย่างจะมีขนาด กว้าง 12.50 ซม.ยาว25.00 ซม. สูง 10.00 ซม. และมีพื้นที่หน้าตัดประสิทธิผลเท่ากับ 271.10 ซม.^{2}

Table 1 Results of compressive strength of interlocking block

AgeCuring (minutes)	Compressive Strength Average(kg./cm.^{2})	
	microwave curing	curing room temperature
	1 : 6	1 : 6
0	0.00	0.00
0.5	2.21	0.00
1	2.95	0.37
3	3.20	1.97
5	4.67	4.18
10	5.41	4.92
15	8.61	6.39
30	16.72	6.64
60	35.04	7.38
3 hr.	-	17.21
6hr.	-	28.53
12hr.	-	36.27
24hr.	-	49.18

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัดเฉลี่ยของบล็อกประสานคือ ทำการทดสอบบล็อกประสานที่อายุบ่มด้วยไมโครเวฟ 0,0.5,1,3,5,10,15,30และ 60 นาที ได้ค่ากำลังต้านทานแรงอัดเฉลี่ยของบล็อกประสาน (CompressiveStrength) ที่อัตราส่วน 1:6เท่ากับ0,2.21,2.95,3.20,4.67,5.41,8.61,16.72และ35.04 กก./ซม.^{2}และการทดสอบบล็อกประสานที่อายุบ่มที่อุณหภูมิห้อง ได้ค่ากำลังต้านทานแรงอัดเฉลี่ยของบล็อกประสาน (Compressive Strength) ที่อัตราส่วน 1:6 เท่ากับ 0.00,0.37,1.97,4.18,4.92,6.39,6.64และ7.38 กก./ซม.^{2}และค่ากำลังต้านทานแรงอัดเฉลี่ยของบล็อกประสานที่อายุบ่มที่อุณหภูมิห้อง3,6,12และ24 ช.ม. เท่ากับ 17.21,28.53,36.27 และ49.18กก./ซม.^{2}

ผลการทดสอบหาค่าปริมาณความชื้น

การศึกษาค่าปริมาณความชื้นของอิฐบล็อกประสานที่ระยะเวลาการบ่มต่างๆ โดยการนำก้อนอิฐบล็อกประสานไปชั่งน้ำหนักก่อนและหลังการบ่ม เพื่อหาค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง ทั้ง 2 วิธีการบ่ม คือ บ่มที่อุณหภูมิห้องและบ่มด้วยไมโครเวฟ โดยจะได้ค่าปริมาณค่าชื้นที่เปลี่ยนแปลงเฉลี่ยต่อก้อน ก่อนและหลังการบ่ม ของอิฐบล็อกประสานดังแสดงในตารางที่ 2

Table 2 Average weight per bale of interlocking blocks.

Age Curing (minutes)	average weight per bale (g)					
	ratio 1 : 6			ratio 1 : 6		
	microwave curing			curing room temperature		
	Weight before curing	Weight after curing	Weight differences	Weight before curing	Weight after curing	Weight differences
0	0	0	0	0	0	0
0.5	5752.3	5753.1	2.2	5689.1	5687.3	1.8
1	5912.3	5908.9	2.1	5716.4	5714.1	2.3
3	3840.7	5769.5	9.8	5741.9	5733.8	8.1
5	5818.4	5779.2	35.5	5947.8	5916.7	31.1
10	5726.9	5668.1	70.3	5863.4	5802.0	61.4
15	5725.3	5518.4	204.4	5897.2	5761.9	135.3
30	5682.3	5282.7	421.0	5723.1	5455.0	268.1
60	5757.7	4968.0	798.0	5748.3	5178.8	569.5

จากตารางที่ 2 คือค่าน้ำหนักเฉลี่ยต่อก้อนและค่าปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการบ่ม โดยวิธีบ่มที่อุณหภูมิห้องและบ่มด้วยไมโครเวฟ ของอิฐบล็อกประสานที่ระยะเวลาบ่มของบล็อกประสานที่ 0,0.5,1,3,5,10,15,30และ 60 นาที นำค่าที่ได้มาเขียนกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นกับระยะเวลาการบ่มต่างๆ

อภิปรายผล

จากผลการทดสอบได้นำค่ากำลังต้านทานแรงอัดเฉลี่ยของบล็อกประสานที่บ่มโดยวิธีบ่มที่อุณหภูมิห้องและบ่มด้วยไมโครเวฟมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างกำลังต้านทานแรงอัดกับอายุบ่มของบล็อกประสานที่ 0,0.5,1,3,5,10,15,30 และ 60 นาที ดังแสดงในรูปภาพที่ 1

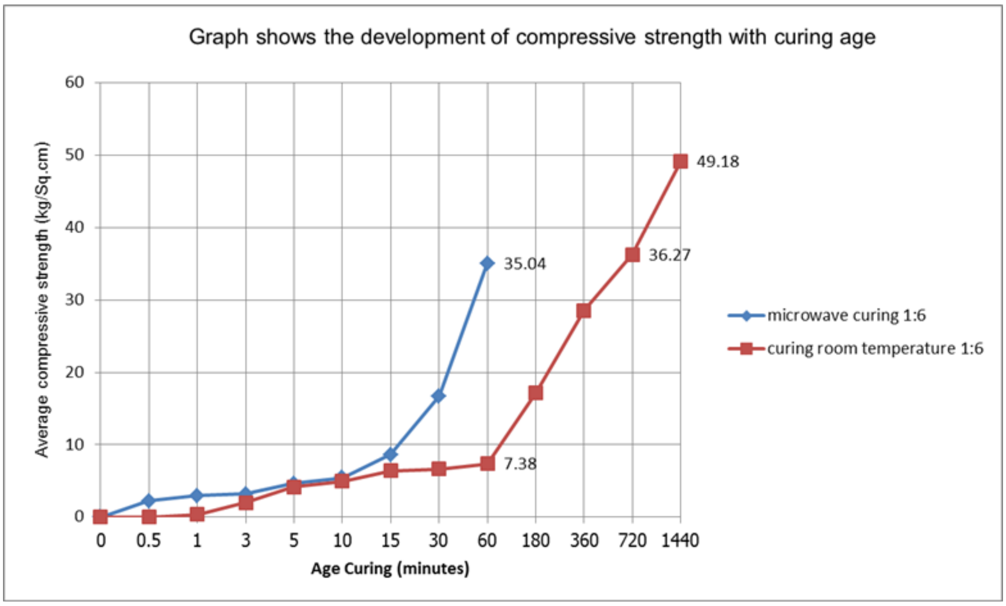

Figure 1 The relationship between compressive strength with curing of interlocking block. at time 24 hours

จากกราฟที่ 1ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังต้านทานแรงอัดและอายุของบล็อกประสานที่ 0,0.5,1,3,5,10,15,30 และ 60 นาที จะเห็นได้ว่ามีแนวโน้มในการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดเพิ่มขึ้นจากอายุบ่ม มีพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดเพิ่มขึ้นทุกระยะเวลาบ่ม และของทุกวิธีการบ่ม จากผลการทดสอบจะเห็นว่าการบ่มด้วยไมโครเวฟจะมีการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดได้รวดเร็วกว่าการบ่มที่อุณหภูมิห้อง ในทุกระยะเวลาการบ่ม พิจารณาผลที่ระยะเวลาบ่มที่ 60 นาที การบ่มด้วยไมโครเวฟอัตราส่วน 1:6 มีค่าต้านทานกำลังแรงอัดเท่ากับ 35.04 กก./ซม.^{2} และการบ่มที่อุณหภูมิห้องอัตราส่วน 1:6 มีค่าต้านทานกำลังแรงอัดเท่ากับ 7.38 กก./ซม.^{2} และจากผลการทดสอบกราฟที่ 1 จะเห็นว่าการบ่มด้วยไมโครเวฟนั้นส่งผลให้การพัฒนากำลังที่ระยะเวลาบ่มที่เท่ากัน พิจารณาผลที่ระยะเวลาบ่มที่ 60 นาที การบ่มด้วยไมโครเวฟที่อัตราส่วน 1:6 มีค่าต้านทานกำลังอัดเท่ากับ 35.04 กก./ซม.^{2} และการบ่มบล็อกประสานด้วยไมโครเวฟ สามารถเร่งการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดบล็อกประสานได้อย่างรวดเร็ว โดยพิจารณาได้จาก การบ่มที่อุณหภูมิห้องอัตราส่วน 1:6 ที่ระยะเวลาบ่มที่ 12ชั่วโมง มีค่าต้านทานกำลังแรงอัดเท่ากับ 36.27 กก./ซม.^{2} ส่วนการบ่มบล็อกประสานด้วยไมโครเวฟอัตราส่วน 1:6 ใช้ระยะเวลาบ่มที่ 60 นาที มีค่าเท่ากับ 35.04 กก./ซม.^{2} แสดงให้เห็นว่าการบ่มด้วยไมโครเวฟสามารถเร่งการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดที่60 นาที ได้ใกล้เคียงกับการบ่มที่อุณหภูมิห้องที่ 12 ชั่วโมง ดังแสดงในรูปภาพที่ 1

ผลการทดสอบหาค่าปริมาณความชื้น

จากผลการทดสอบจะเห็นว่า การบ่มด้วยวิธีบ่มที่อุณหภูมิห้องหรือบ่มด้วยไมโครเวฟ ค่าน้ำหนักอิฐบล็อกประสานต่อก้อนจะลดลง ไปตามระยะเวลาการบ่ม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นระหว่างก่อนและหลังการบ่ม จากผลการทดสอบรูปภาพที่ 3 แสดงให้เห็นว่าปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการบ่มด้วยไมโครเวฟกับบ่มที่อุณหภูมิห้องมีความแตกต่างกัน คือการบ่มด้วยไมโครเวฟมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นได้รวดเร็วกว่าการบ่มที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเปรียบเทียบที่ระยะเวลาการบ่มที่เท่ากัน พิจารณาที่ 60 นาที ปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนแปลงก่อนและหลังบ่ม ที่อัตราส่วนผสม 1:6 ด้วยการบ่มด้วยไมโครเวฟ มีค่าเท่ากับ 798.0 กรัม และการบ่มที่

อุณหภูมิห้องมีค่าเท่ากับ 569.5 กรัม มีความแตกต่างกัน เท่ากับ 228.5 กรัม และการบ่มด้วยไมโครเวฟ ที่อัตราส่วนผสมที่แตกต่างกัน คือ อัตราส่วนผสม 1:6 จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นมีค่าใกล้เคียงกันมาก ในทุกระยะเวลาการบ่ม ดังแสดงในรูปภาพที่ 2

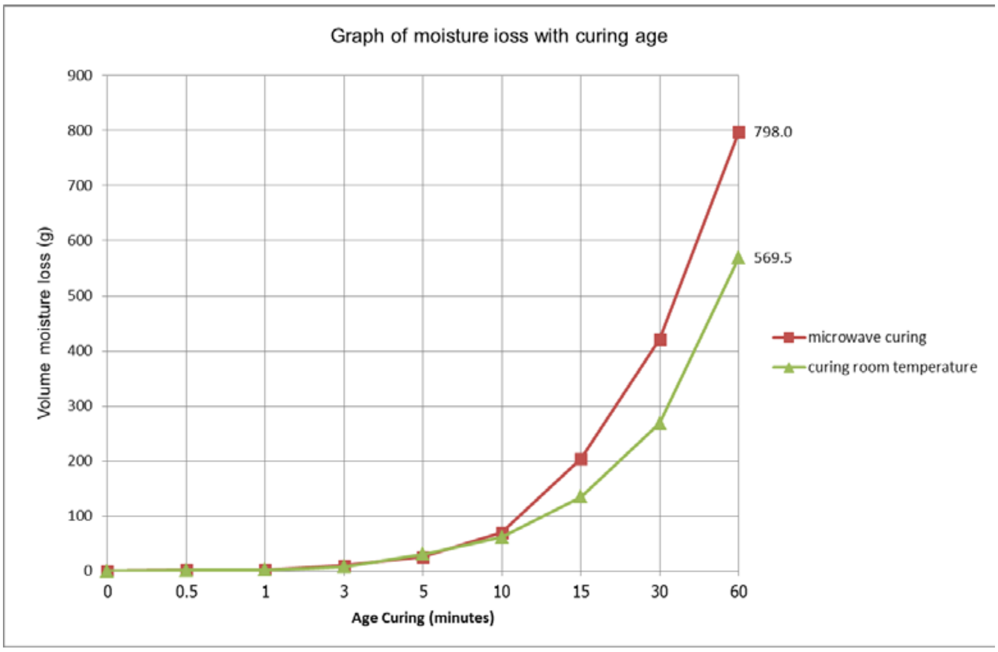

Figure 2 The relationship between the moisture that is lost after curing with curing time by curing room temperature curing microwaves.

สรุป

สรุปผลการทดสอบ

จากการศึกษาแนวโน้มการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดของบล็อกประสาน ด้วยการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัดของบล็อกประสานที่ช่วงระยะเวลาการบ่ม ด้วยวิธีการบ่มด้วยไมโครเวฟและบ่มที่อุณหภูมิห้อง สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. จากผลการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัด ในช่วงระยะเวลาการบ่มที่0-15 นาทีแรกของวิธีการบ่มไมโครเวฟและบ่มที่อุณหภูมิห้อง การพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดของอิฐบล็อกประสาน มีค่าใกล้เคียงกัน มีความแตกต่างกันไม่มาก

2. จากผลการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัด ที่ระยะเวลาการบ่มด้วยไมโครเวฟที่30 สามารถเร่งการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดได้อย่างรวดเร็ว ได้เท่ากับ 16.72 กก./ซม.^{2}คิดเป็น 151.80 % ของการบ่มที่อุณหภูมิห้องสามารถเร่งการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดที่ 30 นาที ได้ใกล้เคียงกับระยะเวลาการบ่มที่อุณหภูมิห้องที่ 3 ชั่วโมง

3. จากผลการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัด ที่ระยะเวลาการบ่มด้วยไมโครเวฟที่60 สามารถเร่งการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดได้อย่างรวดเร็ว ได้เท่ากับ 35.04 กก./ซม.^{2} คิดเป็น 374.79 % ของการบ่มที่อุณหภูมิห้องสามารถเร่งการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดที่ 60 นาที ได้ใกล้เคียงกับระยะเวลาการบ่มที่อุณหภูมิห้องที่ 12 ชั่วโมง

4. จากการศึกษาผลการทดสอบค่าปริมาณความชื้นที่ช่วงระยะเวลาบ่มต่างๆ จะเห็นว่าการสูญเสียความชื้นในช่วงระยะการบ่มที่ 0-15 นาที ของการบ่มด้วยไมโครเวฟและการบ่มที่อุณหภูมิห้อง มีการสูญเสียความชื้นที่ใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่า การเร่งบ่มด้วยไมโครเวฟในช่วงระยะเวลานี้ ไม่ส่งผลต่อการสูญเสียปริมาณความชื้น ซึ่งการสูญเสียความชื้นจะมีผลต่อการพัฒนากำลังแรงอัดด้วยจะเห็นได้จากผลของ การพัฒนากำลังในช่วงระยะบ่มนี้ มีค่ากำลังต้านทานแรงอัดใกล้เคียงกันด้วย

5. ที่อายุการบ่มที่ 30 และ 60 นาที ของการบ่มด้วยไมโครเวฟและการบ่มที่อุณหภูมิห้อง การสูญเสียความชื้นที่แตกต่างกันมาก จากการผลดังกล่าว สามารถวิเคราะห์ได้ว่า การบ่มด้วยไมโครเวฟส่งผลให้ เกิดการเร่งปฏิกิริยาไฮเดรชั่น ระหว่างปูนซีเมนต์กับน้ำ ทำให้เกิดความร้อน และส่งผลเกิดการก่อตัวที่เร็วขึ้นตามมา ทำให้กำลังต้านทานแรงอัดของอิฐบล็อกประสานมีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็วตามไปด้วย

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้ รับการสนับสนุนจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2558

เอกสารอ้างอิง

วุฒินัย กกกำแหง และคณะ, 2553, ค่ากำลังอัดและการดูดกลืนน้ำของบล็อกประสาน วว.,เอกสารการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 15, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี,บทความเลขที่ MAT041

ณฐพงศ์ จันทร์เพ็ชร์และคณะ, 2553, ค่ากำลังอัดของปริซึมบล็อกประสานวว. ที่เชื่อมประสานด้วยปูนเกร้าท์สูตรต่างๆ, เอกสารการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 15, มหาวิทยาลัย อุบลราชธานี

ณฐพงศ์ จันทร์เพ็ชร์, 2558, ศึกษาการผลิตอิฐก่อสร้างสามัญแบบไม่เผา,เอกสารการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 20, มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วุฒินัย กกกำแหงและคณะ, 2552, การเปรียบเทียบความสามารถในการรับกำลังอัดของบล็อกประสานกับอิฐมอญและอิฐทนไฟ, เอกสารการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 14, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วุฒินัย กกกำแหง, 2551.การผลิตบล็อกประสานให้ได้คุณภาพ.การอบรมเทคโนโลยีบล็อกประสาน.สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วว.