

## การศึกษาความเหมาะสมในการรับกำลังแรงอัดของคอนกรีตที่ผสมอิฐมอญและพลาสติกเหลือทิ้ง Feasibility Study of Concrete Mixed With Clay Bricks And Waste Plastic.

อรินุชย์ มิ่งโสภา<sup>1\*</sup>, แดน อุตราชพงษ์<sup>1</sup>, เสาวรส หะสิทธิ์<sup>1</sup>, ศรีธธา พลังทรงสถิต<sup>1</sup> จรัล รัตนโชตินันท์<sup>1</sup>, ไชยนันท์ รัตนโชตินันท์<sup>1</sup>,  
กฤช คำคุณธรรม<sup>1</sup>, จุฬาวลัย นนตะพันธ์<sup>1</sup> และ กิตติชัย รัตนโชตินันท์<sup>2</sup>  
Arin Mingsopha<sup>1\*</sup>, Dan Auttarapong<sup>1</sup>, Saowarot Hasita<sup>1</sup>, Sraththa Palangsongsatith<sup>1</sup>, Jaran Ratanachotinun<sup>1</sup>,  
Chaiyanunt Rattanashotinunt<sup>1</sup>, Krit Kumnoontum<sup>1</sup>, Jurawun Nontap<sup>1</sup> and Kittichai Rattanachotinunt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและบริหารงานก่อสร้าง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

<sup>2</sup>นักวิจัยอิสระ

<sup>1</sup> Department of Civil and Construction Management Engineering, Faculty of Science, Chandrakasem Rajabhat University

<sup>2</sup> Independent researcher

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาของคอนกรีตที่ทำการผสมอิฐมอญและพลาสติกเหลือทิ้ง ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน โดยใช้แบบหล่อตัวอย่าง ลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 cm (มาตรฐาน ASTM C192) ซึ่งอิฐมอญที่ใช้เป็นอิฐมอญที่ใช้เป็นเศษอิฐมอญที่เหลือทิ้งจากการก่อสร้าง หรือแตกหักไม่สามารถนำไปใช้งานต่อไปได้ขนาดตามต้องการและนำไปเป็นส่วนผสมเพิ่มปริมาณเริ่มต้นตั้งแต่ ร้อยละ 0 ถึง ร้อยละ 15 โดยตัวอย่างคอนกรีตผสมมีสัดส่วนระหว่างร้อยละอิฐมอญกับพลาสติกที่ 5%, 10%:50 กรัม และ 15%:120 กรัม ทำการทดสอบคุณสมบัติในการรับกำลังอัดของคอนกรีต โดยทำการเปรียบเทียบระหว่าง คอนกรีตที่ผสมวัสดุเหลือทิ้ง ที่ทำการบ่มน้ำและไม่ บ่มน้ำ ในช่วงเวลาที่ต่างกัน ตั้งแต่ 7 วัน , 14 วัน และ 28 วัน ซึ่งสามารถนำมาเปรียบเทียบคุณสมบัติในการรับกำลังอัดกับคอนกรีตที่ไม่ได้ทำการผสมวัสดุเหลือทิ้ง เพื่อนำไปใช้ในงานก่อสร้างที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุนการก่อสร้างและจัดการปัญหาขยะได้

**คำสำคัญ:** คอนกรีตผสมอิฐมอญ คอนกรีตผสมพลาสติก การรับกำลังแรงอัดของคอนกรีต

### Abstract

This research is a study of concrete mixed with clay bricks and waste plastic in different proportions using a cube sample mold size 15x15x15 cm. (ASTM C 192 standard). The clay bricks that used in leftover in construction were grinded in size and mixing in 0 percent to 15 percent. The ratio concrete samples were mixing the weigh percent clay bricks and plastic at 5%, 10%:50g and 15%:120g. The compressive strength properties of concrete samples were measured dry concrete and waste concrete at 7-day, 14-day and 28-day compare with standard concrete. The plastic mixed with clay brick can be construction costs and can handle the garbage problem.

**Keywords:** concrete mixed with clay bricks, concrete mixed with waste plastic, compressive strength

\* Corresponding author : arin.m64@chandra.ac.th

## 1. บทนำ

ประเทศไทยมีชุมชนที่ประกอบอาชีพการทำอิฐมอญมีหลายแห่ง แต่เดิมดินที่นำมาทำอิฐมอญเป็นดินจากแม่น้ำ มีเนื้อละเอียดปนทราย ซึ่งเป็นคุณลักษณะพิเศษคือ ไม่เหนียวมากเกินไป แต่ปัจจุบันดินแม่น้ำต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก จึงหันมาใช้ดินจากพื้นที่ลุ่ม มีคุณสมบัติเหมือนดินแม่น้ำ กล่าวคือเป็นดินสองชั้น ชั้นบนเป็นดินเหนียวปนทรายมาก ส่วนชั้นล่างเป็นดินเหนียวล้วน ๆ เมื่อขุดมารวมกัน ก็จะได้ดินเหนียวปนทรายเนื้อดี นอกจากดินแล้ว ยังประกอบด้วยเกลบ และซีเมนต์ เป็นส่วนประกอบสำคัญ ก่อนจะผสมให้เข้ากัน ตากแห้ง และเข้าเตาเผา อิฐที่ดีจะมีสีส้มสดทั่วทั้งก้อน แกร่ง มีคุณภาพสามารถนำไปใช้งานได้ทันที อิฐมอญถูกนำไปใช้ทำโครงสร้างรองรับโบสถ์ วิหาร กำแพง ใช้แทนเสาเข็ม ก่อเป็นเสา รวมทั้งใช้ทำถนน เมื่อถึงยุคที่สถาปัตยกรรมตะวันตกเข้ามา มีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตรวมทั้งค่านิยมของชาวไทย จึงเริ่มเปลี่ยนแปลงค่านิยมจากการสร้างบ้านด้วยไม้ขี้ขาวขยับไปเป็นอาคารแบบตะวันตก อิฐมอญ ก็ยังได้รับความไว้วางใจให้เป็นส่วนประกอบสำคัญ และไม่ว่ายุคสมัยจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร อิฐมอญก็ถูกปรับใช้งานกับสิ่งก่อสร้าง อาคารบ้านเรือนใหม่ๆอย่างต่อเนื่องโดยตลอดอย่างสม่ำเสมอ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น ในการนำเศษอิฐมอญ (CB) มาใช้ประโยชน์ในงานคอนกรีตที่พบว่าหากเศษอิฐมอญสามารถทำปฏิกิริยาปอซโซลานกับแคลเซียมไฮดรอกไซด์จากกากแคลเซียมคาร์ไบด์ได้และเกิดเป็นผลิตภัณฑ์เชื่อมประสานผลการทดลอง พบว่า หากเศษอิฐมอญสามารถทำปฏิกิริยาปอซโซลานกับแคลเซียมไฮดรอกไซด์จากกากแคลเซียมคาร์ไบด์ได้และเกิดเป็นผลิตภัณฑ์เชื่อมประสาน จะทำให้เกิดการพัฒนากำลังแรงอัดของคอนกรีตได้เช่นเดียวกับปูนซีเมนต์ ซึ่งเป็นการศึกษาถึงความเป็นไปได้เบื้องต้นของการนำเศษอิฐมอญมาแทนที่ปูนซีเมนต์บางส่วนในการพัฒนากำลังแรงอัดของมอร์ตาร์ในสภาวะการบ่มด้วยไอน้ำเพื่อเร่งการเกิดปฏิกิริยาไฮเดรชันภายใน 24 ชั่วโมง (ทรงสุตา วิจารณ์, 2563) การทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตผสมเม็ดพลาสติกกรีไซเคิล จากผลการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตผสมเม็ดพลาสติกกรีไซเคิลพบว่าเมื่อปริมาณเม็ด พลาสติกกรีไซเคิลเพิ่มขึ้นการไหลแผ่ของคอนกรีตที่ใช้ปริมาณซีเมนต์มากกว่า 500 kg/m<sup>3</sup> ลดลงแต่ในทาง กลับกันค่าความหนืดเพิ่มขึ้น ในขณะที่อัตราส่วนผสมที่มีปริมาณซีเมนต์น้อยกว่า 500 kg/m<sup>3</sup> การไหลแผ่ และความหนืดไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนควบคุมเห็นได้ชัดว่าคอนกรีตผสมเม็ดพลาสติกกรีไซเคิลมีการสูญเสียค่าการยุบตัวที่เร็วกว่า การสูญเสียค่าการยุบตัวเกิดขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของปริมาณ เม็ดพลาสติกกรีไซเคิล (วิเศษศักดิ์ ทับยัง และคณะ, 2561) การศึกษาความเป็นไปได้ของคอนกรีตผสมอีพีเอสโฟมที่ใช้แล้วสำหรับการรับน้ำหนัก ผลการทดลองพบว่า สัดส่วนของอีพีเอสโฟมที่ใช้แล้วสำหรับผสมในคอนกรีตที่เหมาะสม คือ สัดส่วนไม่เกินร้อยละ 0.3 ของน้ำหนักมวลรวมละเอียดซึ่งมีค่ากำลังรับแรงอัดเฉลี่ย 214 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรเป็นค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตตัวอย่างไม่น้อยกว่า 200 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรที่เหมาะสมสำหรับงานออกแบบโครงสร้างทั่วไปความหนาแน่นของคอนกรีตที่ผสมอีพีเอสโฟมเมื่อเปรียบเทียบกับความหนาแน่นของคอนกรีตปกติมีอัตราที่ลดลงระหว่างร้อยละ 2 ถึง 6 และส่งผลต่อน้ำหนักของคอนกรีตผสมอีพีเอสโฟมที่ลดลงซึ่งสามารถช่วยลดค่าน้ำหนักบรรทุกตาย (Dead Load) สำหรับการออกแบบอาคาร และการออกแบบขนาดของโครงสร้างอาคารที่เล็กลงและประหยัดต้นทุนของวัสดุก่อสร้าง ตัวอย่างการเลือกใช้คอนกรีตผสมอีพีเอสโฟมก่อสร้างพื้นหลังคาแดดฟ้าอาคารสามารถช่วยลดน้ำหนักบรรทุกตายของคอนกรีตโดยส่งผลต่อการออกแบบโครงสร้างหลักของอาคารที่มีขนาดเล็กลงและลดต้นทุนวัสดุก่อสร้าง ต้นทุนคอนกรีตผสมอีพีเอสโฟมที่ใช้แล้วประมาณ 1,980 บาทต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับสัดส่วนอีพีเอสโฟมร้อยละ 0.3 และอัตราต้นทุนที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับคอนกรีตแบบปกติประมาณร้อยละ 3 ดังนั้นการใช้คอนกรีตที่ผสมอีพีเอสโฟมที่ใช้แล้วมีความเหมาะสมกับงานก่อสร้างที่ต้องการคอนกรีตต้นทุนต่ำและการแก้ไขปัญหาการกำจัดขยะโฟม จึงมีแนวคิดที่จะผสมอิฐมอญบดละเอียดเข้าไปแทนที่มวลละเอียดบางส่วนเพื่อลดต้นทุนในการผลิต แทนที่จะถูกทิ้งกองกันเป็นเศษอิฐไม่สามารถใช้งานต่อได้มาเป็นวัสดุในการเพิ่มประสิทธิภาพกำลังแรงอัดของคอนกรีตให้ดียิ่งขึ้นและสามารถใช้เป็นคอนกรีตสำหรับกันแวกกันดินได้อย่างดีต่อไปโดยนำแนวคิดมาจากการศึกษาการนำวัสดุเหลือทิ้งจากงานก่อสร้างมาทดแทนมวลรวมหยาบในการผสมคอนกรีต (จรัลรัตนโชตินันท์, 2565)

การศึกษานำวัสดุเหลือทิ้งจากงานก่อสร้างมาทดแทนมวลรวมหยาบในการผสมคอนกรีต โดยการใช้เศษคอนกรีตเศษและกระเบื้องรวมไปถึงเศษอิฐบล็อกและเศษอิฐมอญในเขตพื้นที่จังหวัดน่านโดยนำเศษวัสดุเหลือทิ้งนำมาบดย่อยให้มีขนาดเล็กลงเพื่อ

เป็นวัตถุประสงค์ทดแทนโดยใช้แรงงานคนที่ใช้งานวิจัยในครั้งนี้ผลการทดสอบพบว่าคุณสมบัติทางกลได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมวลรวมหยาบผสมคอนกรีตตามที่ได้ออกแบบไว้ตามมาตรฐาน BS 1881: Part 3 และเปรียบเทียบกับต้นทุนในการผลิตคอนกรีตระหว่างวัสดุเหลือทิ้งและหินไม่เป็วัสดุในการก่อสร้างค่ากำลังแรงอัด 210,240 และ 280 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรตามลำดับราคาในการผลิตคอนกรีตจากส่วนผสมที่ใช้วัสดุเหลือทิ้งถูกกว่าร้อยละ 12.95, 12.25 และ 11.49 ตามลำดับซึ่งทำให้รู้ว่าวัสดุเหลือทิ้งมีประโยชน์สามารถนำกลับมาใช้งานได้และมีคุณภาพที่สามารถนำไปใช้วัสดุผสมมวลรวมหยาบเป็นแนวทางการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งหรือเศษวัสดุที่ใช้แล้วที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง (บัณฑิต ทองคำ , 2557 )

ดังนั้นงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาสัดส่วนของอิฐมอญและพลาสติกที่เหมาะสมในคอนกรีตเพื่อความสามารถในการรับกำลังแรงอัดสำหรับการใช้งานก่อสร้าง

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อทดสอบกำลังแรงอัดของคอนกรีตเมื่อผสมเศษอิฐมอญและพลาสติก

2.2 เพื่อศึกษาส่วนผสมของคอนกรีตผสมอิฐมอญและพลาสติกแบบบ่มน้ำและไม่บ่มน้ำเพื่อหาค่าการรับกำลังแรงอัดของคอนกรีต

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพกำลังแรงอัดของคอนกรีตด้วยเศษอิฐมอญและพลาสติก คุณสมบัติด้านวิศวกรรมของคอนกรีตที่ใช้เศษอิฐมอญผสมกับอิฐมอญและพลาสติก โดยเน้นศึกษาการรับแรงอัดของคอนกรีตที่อยู่ในค่าที่เหมาะสม การเปรียบเทียบตัวอย่างคอนกรีตผสมอิฐมอญและพลาสติกแบบบ่มน้ำและไม่บ่มน้ำ ที่ระยะเวลาการบ่มอายุ 7 วัน 14 วันและ 28 วัน อิฐมอญที่ใช้เป็นเศษอิฐมอญที่เหลือทิ้งจากการก่อสร้างหรือแตกหักไม่สามารถนำไปใช้งานต่อได้นำไปบดให้ได้ขนาดตามต้องการและนำไปเป็นส่วนผสมเพิ่มปริมาณเริ่มต้นตั้งแต่ ร้อยละ 0 ถึง ร้อยละ 15 ตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ในการทดสอบนี้ เป็นแบบทรงลูกบาศก์ โดยอ้างอิงมาตรฐานการทดสอบ ASTM C192 การออกแบบส่วนผสมคอนกรีตแต่ละชุดโดยแบ่งการทดสอบทั้งหมดเป็น 6 ครั้ง ครั้งที่ 1 คอนกรีตทั่วไปกำลังแรงอัด 240 ksc ทั้งหมด 9 cube สัดส่วนวัสดุ 1:2:4

ไม่มีส่วนเผื่อ ค่ายุบตัว  $7.5 \pm 2.5$  ใช้หินเบอร์ 3/4 ไม่น้ำยาผสมคอนกรีต ปริมาณน้ำ 170/1 ลบ.ม.

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักซีเมนต์} &= \frac{\text{ปริมาณน้ำ}}{w/c} \\ &= \frac{170}{0.52} = 326.92 \text{ กก.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรซีเมนต์} &= \frac{\text{น้ำหนักซีเมนต์}}{\text{ความถ่วงจำเพาะของซีเมนต์}} \\ &= \frac{326.92}{3.15} = 103.78 \text{ ลิตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรทราย} &= 380 - \text{ปริมาตรซีเมนต์} \\ &= 380 - 103.78 = 276.22 \text{ ลิตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักทราย} &= \text{ปริมาตรทราย} \times \text{ความถ่วงจำเพาะของทราย} \\ &= 276.22 \times 2.65 = 731.98 \text{ กก.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรหิน} &= 1,000 - \text{ปริมาตรซีเมนต์} - \text{น้ำ} - \text{ปริมาตรทราย} \\ &= 1,000 - 103.78 - 170 - 276.22 = 450 \text{ ลิตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักหิน} &= \text{ปริมาตรหิน} \times \text{ความถ่วงจำเพาะของหิน} \\ &= 450 \times 2.70 = 1,215 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ดังนั้นปริมาณคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร ที่กำลังแรงอัด 240 ksc ค่าการยุบตัว  $7.5 \pm 2.5$  เซนติเมตร โดยมีสัดส่วนผสมคอนกรีต คือปูนซีเมนต์ 326.92 กิโลกรัม ทราย 731.98 กิโลกรัม หิน 1,215 กิโลกรัม และ น้ำ 170 ลิตร

ตารางที่ 1 ตัวอย่างคอนกรีตที่บ่มน้ำ

ครั้งที่	ปูนซีเมนต์ (กก.)	หิน (กก.)	น้ำ (ลิตร)	ทราย (กก.)	เศษอิฐมอญบดละเอียด		พลาสติก (กรัม)
					(กก.)	คิดเป็นร้อยละของมวล ละเอียด (%)	
1	12.15	17.15	12	17.15	17.15	5	-
2	12.15	13.05	12	17.15	20.15	10	50
3	12.15	11.15	12	17.15	23.15	15	120

ตารางที่ 2 ตัวอย่างคอนกรีตที่ไม่บ่มน้ำ

ครั้งที่	ปูนซีเมนต์ (กก.)	หิน (กก.)	น้ำ (ลิตร)	ทราย (กก.)	เศษอิฐมอญบดละเอียด		พลาสติก (กรัม)
					(กก.)	คิดเป็นร้อยละของมวล ละเอียด (%)	
1	12.15	17.15	12	17.15	17.15	5	-
2	12.15	13.05	12	17.15	20.15	10	50
3	12.15	11.15	12	17.15	23.15	15	120

#### 4. ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาคุณสมบัติด้านกำลังแรงอัดโดยใช้แบบหล่อตัวอย่างทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 เซนติเมตร อ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM C192 จำนวนตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ในการทดสอบทั้งหมด 72 ก้อน การเลือกสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปปฏิบัติจริงคือคอนกรีตที่ผสมอิฐมอญ ร้อยละ 5 (แบบไม่บ่มน้ำ) เพราะมีกำลังที่ได้ตามมาตรฐาน จากการทดสอบคุณสมบัติกำลังแรงอัดของคอนกรีตสามารถนำมาวิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบได้ ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการสอบกำลังแรงอัดของคอนกรีตแบบผสมอิฐมอญ ร้อยละ 5 (บ่มน้ำ) ที่ช่วงอายุบ่ม 7,14 และ 28 วัน

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ปริมาณที่ผสมอิฐมอญ (%)	ค่าเฉลี่ยกำลังแรงอัด (ksc/kg.)	ค่าเฉลี่ยกำลังแรงกด (ksc/kg.)
7	5	142.63	35,606.9
14	5	173.67	39,070
28	5	191.7	43,130

ตารางที่ 4 ผลการสอบกำลังแรงอัดของคอนกรีตแบบผสมอิฐมอญ ร้อยละ 5 (ไม่บ่มน้ำ) ที่ช่วงอายุบ่ม 7,14 และ 28 วัน

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ปริมาณที่ผสมอิฐมอญ (%)	ค่าเฉลี่ยกำลังแรงอัด (ksc/kg.)	ค่าเฉลี่ยกำลังแรงกด (ksc/kg.)
7	5	111.23	25,033.3
14	5	135.9	30,573.3
28	5	154.23	34,706.6

**ตารางที่ 5** ผลการสอบกำลังแรงอัดของคอนกรีตแบบผสมอิฐมอญ ร้อยละ 10 และผสมพลาสติก ร้อยละ 5 (บ่มน้ำ) ที่ช่วงอายุบ่ม 7,14 และ 28 วัน

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ปริมาณที่ผสมอิฐมอญ (%)	ปริมาณที่ผสมพลาสติก (%)	ค่าเฉลี่ยกำลังแรงอัด (ksc/kg.)	ค่าเฉลี่ยกำลังแรงกด (ksc/kg.)
7	10	5	122.23	27,493.3
14	10	5	174.9	39,353.3
28	10	5	192.67	43,353.3

**ตารางที่ 6** ผลการสอบกำลังแรงอัดของคอนกรีตแบบผสมอิฐมอญ ร้อยละ 10 และผสมพลาสติก ร้อยละ 5 (ไม่บ่มน้ำ) ที่ช่วงอายุบ่ม 7,14 และ 28 วัน

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ปริมาณที่ผสมอิฐมอญ (%)	ปริมาณที่ผสมพลาสติก (%)	ค่าเฉลี่ยกำลังแรงอัด (ksc/kg.)	ค่าเฉลี่ยกำลังแรงกด (ksc/kg.)
7	10	5	77.7	17,483.3
14	10	5	110.99	24,973.3
28	10	5	123.26	27,726.6

**ตารางที่ 7** ผลการสอบกำลังแรงอัดของคอนกรีตแบบผสมอิฐมอญ ร้อยละ 15 และผสมพลาสติก ร้อยละ 10 (บ่มน้ำ) ที่ช่วงอายุบ่ม 7,14 และ 28 วัน

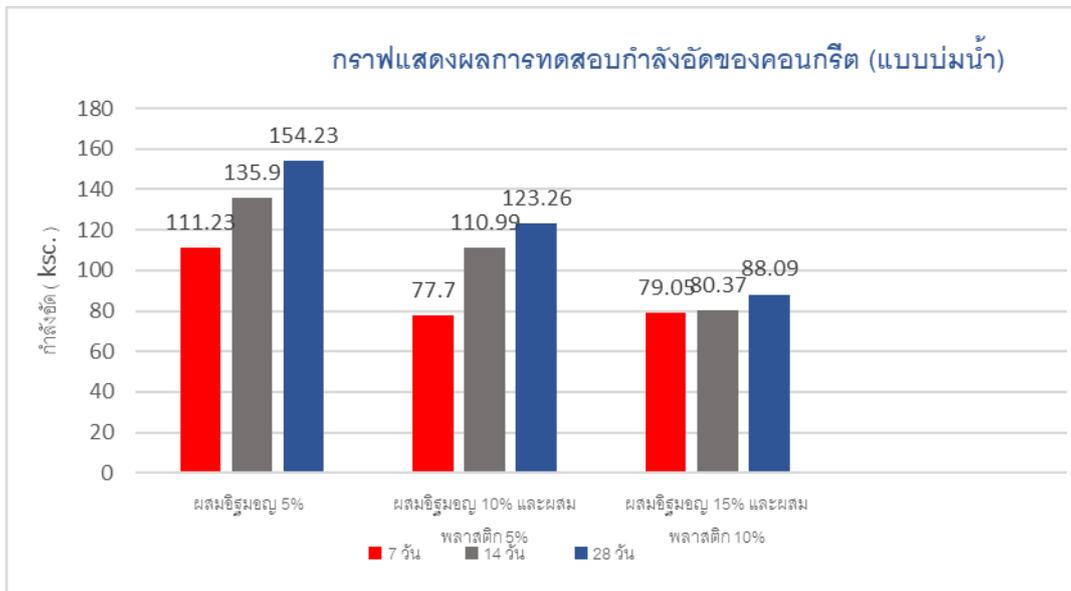
ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ปริมาณที่ผสมอิฐมอญ (%)	ปริมาณที่ผสมพลาสติก (%)	ค่าเฉลี่ยกำลังแรงอัด (ksc/kg.)	ค่าเฉลี่ยกำลังแรงกด (ksc/kg.)
7	15	10	79.05	17,786.7
14	15	10	80.37	18,083.3
28	15	10	88.09	19,820

**ตารางที่ 8** ผลการสอบกำลังแรงอัดของคอนกรีตแบบผสมอิฐมอญ ร้อยละ 15 และผสมพลาสติก ร้อยละ 10 (ไม่บ่มน้ำ) ที่ช่วงอายุบ่ม 7,14 และ 28 วัน

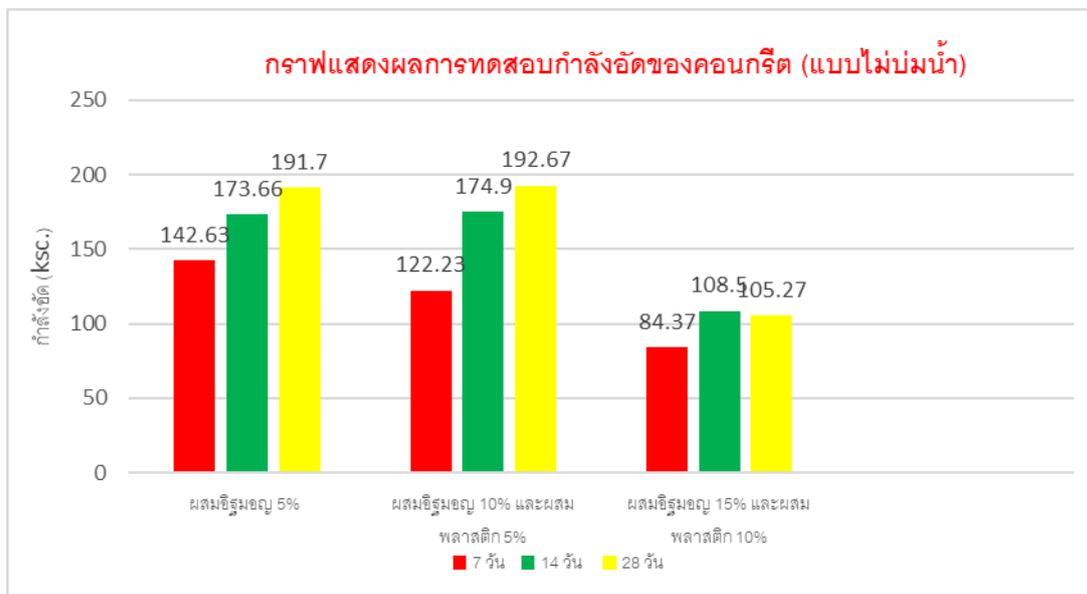
ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ปริมาณที่ผสมอิฐมอญ (%)	ปริมาณที่ผสมพลาสติก (%)	ค่าเฉลี่ยกำลังแรงอัด (ksc/kg.)	ค่าเฉลี่ยกำลังแรงกด (ksc/kg.)
7	15	10	84.37	18,975
14	15	10	108.50	24,413.3
28	15	10	105.27	23,690

ผลการทดสอบคุณสมบัติด้านกำลังแรงอัดของคอนกรีตตัวอย่างที่ผสม ค่าเฉลี่ยกำลังแรงอัด (ksc.) ตัวอย่างคอนกรีต ที่มีค่ากำลังแรงอัด มากที่สุด : คอนกรีตที่ผสมอิฐมอญ ร้อยละ 10 และผสมพลาสติก ร้อยละ 5 (แบบไม่บ่มน้ำ) 28 วัน มีค่าเฉลี่ยกำลังแรงอัด

192.67 ksc (ตารางที่ 8 ) ตัวอย่างคอนกรีต ที่มีค่ากำลังแรงอัด น้อยที่สุด : คอนกรีตที่ผสมอิฐมอญ ร้อยละ 10 และผสมพลาสติก ร้อยละ 5 (แบบบ่มน้ำ) 7 วัน มีค่าเฉลี่ยกำลังแรงอัด 77.7 ksc. (ตารางที่ 7)



ภาพที่ 1 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต (แบบบ่มน้ำ)



ภาพที่ 2 กราฟแสดงผลการทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต(แบบไม่บ่มน้ำ)

จากการทดสอบ จะเห็นได้ว่า การรับกำลังแรงอัดของตัวอย่างคอนกรีตแต่ละแบบนั้นไม่เท่ากัน เนื่องจากจากสัดส่วนการผสม และ จากการ ทำการแบ่งตัวอย่างเป็น แบบที่บ่มน้ำและไม่บ่มน้ำ จึงทำให้ค่าการรับกำลังแรงอัดของคอนกรีตนั้นไม่เท่ากัน เมื่อนำมา เปรียบเทียบกัน ตัวอย่างคอนกรีตที่สามารถรับกำลังแรงอัดได้มากที่สุด ได้แก่ ตัวอย่าง คอนกรีตที่ผสมอิฐมอญ 10% และผสมพลาสติก 5% (แบบไม่บ่มน้ำ) 28 วันมีค่าเฉลี่ยกำลังแรงอัดที่ 192.67 ksc และตัวอย่างคอนกรีตที่สามารถรับกำลังแรงอัดได้น้อยที่สุด ได้แก่ ตัวอย่างคอนกรีตที่ผสมอิฐมอญ 10% และผสมพลาสติก 5% (แบบบ่มน้ำ) 7 วัน มีค่าเฉลี่ยกำลังแรงอัดที่ 77.7 ksc.

ดังนั้น การเลือกสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้งานจริงคือคอนกรีตที่ผสมอิฐมวลเบา 5% (แบบไม่บ่มน้ำ) เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยของแรงอัดทั้งหมดในการทดลองที่มากที่สุด และได้ค่ากำลังแรงอัดเป็นไปตามมาตรฐาน การผสมอิฐมวลเบาและพลาสติกมีผลทำให้กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตลดลง แต่การผสมในสัดส่วนที่เหมาะสมก็ยังสามารถคงกำลังแรงอัดและใช้งานจริงได้ต่อไป

## 5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและทดสอบคุณสมบัติกำลังแรงอัดของคอนกรีตที่ผสมอิฐมวลเบาและพลาสติกลงในบล็อกตัวอย่างคอนกรีตขนาด  $15 \times 15 \times 15$  เซนติเมตร ทั้งหมด 72 ก้อน โดยแบ่งเป็น ตัวอย่างคอนกรีตที่ผสมอิฐมวลเบา 5% (แบบบ่มน้ำและไม่บ่มน้ำ) ตัวอย่างคอนกรีตที่ผสมอิฐมวลเบา 10% และผสมพลาสติก 5% (แบบบ่มน้ำและไม่บ่มน้ำ) ตัวอย่างคอนกรีตที่ผสมอิฐมวลเบา 15% และผสมพลาสติก 10% (แบบบ่มน้ำและไม่บ่มน้ำ) จากผลการวิจัยพบว่า ตัวอย่างคอนกรีตที่ผสมอิฐมวลเบาแทนมวลรวมละเอียดสามารถรับแรงอัดได้มากกว่าตัวอย่างคอนกรีตที่ผสมทั้งอิฐมวลเบาและพลาสติก เนื่องจากอิฐมวลเบาที่มีคุณสมบัติที่สามารถรับน้ำหนักได้มาก มีความแข็งแรงและความหนาแน่นสูง เป็นอิฐที่มีมวลอัดแน่นมาก พลาสติกมีคุณสมบัติคือ มีโครงสร้างทางเคมีที่เป็นกิ่งสาขา (branching) น้อยจึงมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลของพอลิเมอร์ค่อนข้างสูงมีความแข็งแรงเมื่อความหนาแน่นสูงขึ้นจะทำให้มีความแข็งแรงและความเหนียวเพิ่มขึ้น แต่เมื่อความหนาแน่นลดลง จะทำให้ผิวแตกร้าวได้ง่าย ทนความร้อนได้ไม่มากนัก แต่ทนสารเคมีได้ดีโดยทนความร้อน ผลการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาความสามารถด้านการรับกำลังแรงอัดที่ผสมเศษอิฐมวลเบาและพลาสติกเบื้องต้น ในส่วนปฏิบัติการเคมีของคอนกรีตควรมีการวิจัยในเชิงลึกต่อไปในอนาคตเพื่อให้สอดคล้องกับผลงานวิจัยที่ผ่านมา

## 6. เอกสารอ้างอิง

- จรัล รัตนโชตินันท์. (2566). การศึกษาความเป็นไปได้ของคอนกรีตผสมอิฐมวลเบาที่ใช้แล้วสำหรับการรับน้ำหนัก. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม*, 33(1), 11-23.
- ทรงสุตา วิจารณ์. (2563). การศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นของการนำเศษอิฐมวลเบาใช้เป็นวัสดุทดแทนมวลรวมละเอียดและปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์บางส่วนในงานคอนกรีต. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ*, 25(1), MAT23-1-MAT23-9.
- บัณฑิต ทองคำ. (2567). การศึกษาการนำวัสดุเหลือทิ้งจากงานก่อสร้างมาทดแทนมวลรวมหยาบในการผสมคอนกรีต. *การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ*, 7(1), 169-174.
- <http://ncteched.fte.kmutnb.ac.th/nc7/NCTechEd07/NCTechEd07TTC01.pdf>
- วิศิษฎ์ศักดิ์ ทับบัง, นันทชัย ชูศิลป์ และจุฑามาศ ลักษณะกิจ. (2561) การใช้ประโยชน์จากพลาสติกกรีซไคเคิลเป็นส่วนผสมในคอนกรีต. (รายงานผลการวิจัย). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- <https://riss.rmuts.ac.th/upload/doc/202207/WOCa8dhAUCZmpizlaVbl/WOCa8dhAUCZmpizlaVbl.pdf>