

อิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติก

ภัทระ เกิดอินทร์^{1*} สุรศักดิ์ นิยมพานิชพัฒนา² ธนกฤต นิสิตล³ อนุวัฒน์ พลหนู⁴
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี^{1*,2,3,4}
อีเมล : phatthara05@gmail.com^{1*}

วันที่รับบทความ 18 กรกฎาคม 2565

วันแก้ไขบทความ 19 ตุลาคม 2565

วันที่ตอบรับบทความ 4 พฤศจิกายน 2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตอิฐบล็อกประสานด้วยเศษพลาสติก ในการศึกษาครั้งนี้ บล็อกประสานจะแบ่งออกเป็น 10 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 มีอัตราส่วนผสมโดยน้ำหนัก ดังนี้คือ ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทราาย 1 ส่วน และดินลูกรัง 7 ส่วน สำหรับอัตราส่วนผสมของกลุ่มที่ 2 ถึง 10 จะทำการลดปริมาณดินลูกรังและเพิ่มเศษพลาสติกโดยน้ำหนักดังนี้คือ 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40 และ 0.45 จากผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มปริมาณของเศษพลาสติก ทำให้อิฐบล็อกประสานมีค่าการรับกำลังอัดลดลง และค่าการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้น เมื่อนำผลการทดสอบที่ได้เปรียบเทียบกับข้อกำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 602/2547 ของประเทศไทย พบว่า อิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติก จัดเป็นบล็อกประสานชนิดไม่รับน้ำหนัก

คำสำคัญ: อิฐบล็อกประสาน เศษพลาสติก การรับกำลังอัด การดูดซึมน้ำ



Interlocking Brick with Plastic Scrap

Phatthara Kird-In^{1*} Surasak Niyompanitpattana² Thanagrit Nitsadon³ Arnuwat Phonlanu⁴

Faculty of Industrial Technology, Ubon Ratchathai Rajabhat University^{1*,2,3,4}

E-mail: phatthara05@gmail.com^{1*}

Received 18 July 2022

Revised 19 October 2022

Accepted 4 November 2022

Abstract

The objective of this research is to study the feasibility of producing interlocking bricks with plastic scraps. In this study, the interlocking bricks were divided into 10 groups, 10 samples per group. Group 1 has the mixing ratio by weight as follows: Portland cement 1 part, sand 1 part and laterite soil 7 parts. For the mixing ratio of group 2 to 10, the amount of laterite soil is reduced and plastic scraps is added by weight as follows: 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40 and 0.45. From the results of this study, it was found that an increase in plastic scraps resulted in a decrease in the compressive strength and an increase in water absorption of interlocking bricks. When comparing the test results with the requirements of the Community Product Standard 602/2547 for Thailand, it was found that interlocking bricks with plastic scraps were classified as a non-load-bearing type.

Keywords: Interlocking Brick, Plastic Scrap, Compressive Strength, Water Absorption

1. บทนำ

อิฐบล็อกประสานเป็นวัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย เน้นการใช้วัตถุดิบในพื้นที่ เช่น ดินลูกรัง หินฝุ่น หินทราย หรือวัสดุเหลือทิ้งต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสม ได้แก่ ดินตะกอน ชี้เถ้าชนิดต่าง ๆ เศษอิฐ เศษคอนกรีต โฟม และวัสดุรีไซเคิลชนิดต่าง ๆ เป็นต้น งานวิจัยที่ผ่านมาที่มีการนำเอาวัสดุเหลือทิ้งหรือวัสดุมูลค่าต่ำ เช่น แก้วกลบและแก้วชานอ้อย (พินัยศักดิ์ พรหมศร. 2552 : บทคัดย่อ) หินทราย (กมล อมรฟ้า. 2559 : 67-73) ขยะคอนกรีต (อาทร ชูพลสัถย์ และนิชาภา มินาบูลย์. 2556 : บทคัดย่อ) กะลาและแก้วกะลาปาล์มน้ำมัน (จรรยา เจริญเนตรกุล. 2557 : 103-112) แก้วไม่ยวพารา (อาปีติน ดะแซสาณะ และคณะ. 2558 : 77-86) เศษแก้ว (ปกรณ นิคม. 2560 : บทคัดย่อ) ดินตะกอนที่เหลือทิ้งในการผลิตน้ำประปาและผักตบชวา (ณัฐวุฒิ อินทบุตร. 2561 : บทคัดย่อ) เป็นต้น มาเป็นส่วนผสมในการผลิตอิฐบล็อกประสาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำของเหลือมาใช้ประโยชน์ นอกจากนี้ยังพบงานวิจัยที่นำขยะประเภทพลาสติกมาใช้ผสมในบล็อกคอนกรีต เช่น ขวดพลาสติก (ภัทรภณ บุรณากาญจน์. 2560 : บทคัดย่อ) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยลดปริมาณขยะพลาสติก ช่วยสังคม และช่วยสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการรีไซเคิล

ในปัจจุบันปัญหาเรื่อง “ขยะ” นับว่าเป็นปัญหาสำคัญทั้งในระดับชุมชนและระดับประเทศ สาเหตุเนื่องมาจากประชากรในประเทศไทยมีจำนวนมากขึ้น ชุมชนก็เพิ่มขึ้น สถานประกอบการต่าง ๆ มีมากขึ้น และสิ่งที่ตามมาอย่างเลี่ยงไม่ได้ก็คือ ขยะ ย่อมมีจำนวนมากขึ้นตามไปด้วย จนกระทั่งการกำจัดขยะไม่สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของจำนวนขยะ จึงมีขยะที่เหลือตกค้างรอการกำจัดอยู่เป็นจำนวนมาก จากข้อมูลกรมควบคุมมลพิษ ปี 2560 พบว่าประเทศไทยมีการใช้ถุงพลาสติกหิ้ว จำนวนมากถึงประมาณ 45,000 ล้านใบต่อปี แก้วพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว จำนวนประมาณ 9,700 ล้านใบต่อปี โฟมบรรจุอาหารจำนวนประมาณ 6,700 ล้านใบต่อปี (กรมควบคุมมลพิษ. 2561 : 49) แก้วพลาสติก เป็นหนึ่งในบรรดาผลิตภัณฑ์พลาสติกทั้งหลายที่ก่อให้เกิดขยะพลาสติกปริมาณมหาศาลไม่แพ้ถุงพลาสติก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแก้วพลาสติกที่ใช้ในร้านเครื่องดื่มทั้งหลายที่ถูกผลิตขึ้นมาจำนวนมาก และก็มีบางส่วนเท่านั้นที่ถูกจัดเก็บและนำเข้ากระบวนการรีไซเคิลอย่างเหมาะสม ทำให้แก้วพลาสติกที่เหลือส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมาก จึงทำให้หลายหน่วยงานออกมารณรงค์ให้การใช้แก้วพลาสติกเพื่อช่วยลดปัญหาขยะโลก

จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำแก้วพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวที่ผ่านการใช้งานแล้ว นำมาย่อยเป็นชิ้นเล็ก ๆ ผสมกับปูนซีเมนต์ หินทราย และดินลูกรัง ตามสัดส่วน นำมาผลิตอิฐบล็อกประสาน ที่สามารถนำไปใช้ในงานก่อสร้างได้ คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยชิ้นนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจ ต่อยอด แนวทางการช่วยลดปริมาณขยะพลาสติก ตลอดจนสร้างความตระหนักของการนำขยะพลาสติกมารีไซเคิล

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ ในการใช้เศษพลาสติกมาแทนที่ดินลูกรังผลิตเป็นอิฐบล็อกประสาน
 - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของอิฐบล็อกประสานที่ผสมเศษพลาสติกกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
- 602/2547

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย คณะผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการวิจัยดังนี้

3.1 ขั้นตอนเตรียมวัตถุดิบ และทดสอบวัตถุดิบ ดังนี้

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.1.1.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 ดังรูปที่ 1(ก)

3.1.1.2 ทราาย ผ่านการผึ่งให้แห้งและร้อนผ่านตะแกรง และนำไปทดสอบการหาสารอินทรีย์ที่เจือปน และขนาดคละ ดังรูปที่ 1(ข)

3.1.1.3 ดินลูกรัง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดอุดรธานี บดด้วยเครื่องบดดิน และร้อนผ่านตะแกรงเพื่อให้ดินมีความละเอียด ดังรูปที่ 1(ค)

3.1.1.4 เศษพลาสติก จากแก้วพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว โดยการตัดให้มีขนาดเล็กลง และปั่นให้มีขนาดเล็กลง และนำมาทดสอบขนาดคละ ดังรูปที่ 1(ง)



(ก) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1



(ข) ทราาย



(ค) ดินลูกรัง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดอุดรธานี



(ง) เศษพลาสติก จากแก้วพลาสติก

รูปที่ 1 วัสดุที่ใช้ในการวิจัย

3.2 การกำหนดอัตราส่วนผสม

กำหนดอัตราส่วนผสมจากอัตราส่วนอิฐบล็อกประสานของโรงงานผลิตอิฐบล็อกประสานทั่วไป คือ อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อทรายต่อดินลูกรัง เท่ากับ 1:1:7 แล้วทำการปรับเปลี่ยนส่วนผสมโดยแทนที่ดินลูกรังด้วยเศษพลาสติกในปริมาณร้อยละ 0.05 – 0.45 โดยน้ำหนัก และผสมน้ำ 1 ส่วน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ส่วนผสมของอิฐบล็อกประสาน

กลุ่มที่	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1	ทราย	ดินลูกรัง	เศษพลาสติก
1	1	1	7	0
2	1	1	6.95	0.05
3	1	1	6.90	0.10
4	1	1	6.85	0.15
5	1	1	6.80	0.20

ตารางที่ 1 (ต่อ)

กลุ่มที่	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1	ทราย	ดินลูกรัง	เศษพลาสติก
6	1	1	6.75	0.25
7	1	1	6.70	0.30
8	1	1	6.65	0.35
9	1	1	6.60	0.40
10	1	1	6.55	0.45

หมายเหตุ จำนวนอิฐบล็อกประสานในแต่ละกลุ่ม จะมีจำนวนทั้งหมด 10 ก้อน สำหรับการทดสอบกำลังรับแรงอัด 5 ก้อน และสำหรับทดสอบค่าการดูดกลืนน้ำ 5 ก้อน

3.3 ขั้นตอนการขึ้นรูปอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติก มีดังนี้

3.3.1 นำวัตถุดิบที่เตรียมไว้ได้แก่ ปูนซีเมนต์ ทราย ดินลูกรัง เศษพลาสติก น้ำ ซึ่งตามส่วนผสมที่กำหนด โดยใช้เครื่องผสม ดังรูปที่ 2(ก)

3.3.2 หาค่าความชื้นของส่วนผสมก่อนทำการขึ้นรูปบล็อกประสาน โดยจากการนำตัวอย่างของส่วนผสมที่มีขนาดน้ำหนักมากพอ (สำหรับขนาดส่วนผสมแต่ละชนิด) ไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง จนส่วนผสมแห้งและมีน้ำหนักคงที่ จากนั้นนำผลที่ได้ไปหาความชื้นเป็นร้อยละ ดังรูปที่ 2(ข)

3.3.3 ชั่งน้ำหนักส่วนผสม ให้เท่ากันก่อนใส่เครื่องอัดอิฐบล็อกประสาน ดังรูปที่ 2(ค)

3.3.4 การขึ้นรูปอิฐบล็อกประสาน ด้วยเครื่องอัดด้วยแรงคนแบบมือโยกใช้การทดแรงแบบคานงัดคานดีด ดังรูปที่ 2(ง)

3.3.5 นำอิฐบล็อกประสานที่เข้าเครื่องอัดขึ้นรูปแล้วมาผึ่งแดดหรือเก็บไว้ในที่โล่งแจ้งไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อให้บล็อกประสานเกิดการแข็งตัว ดังรูปที่ 2(จ)

3.3.6 รดน้ำเพื่อควบคุมและป้องกันมิให้น้ำในอิฐบล็อกประสานระเหยออกเร็วเกินไป เนื่องจากน้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับปฏิกิริยาไฮเดรชัน ซึ่งจะส่งผลต่อกำลังของอิฐบล็อกประสานโดยตรง ดังรูปที่ 2(ฉ)



(ก) การผสมวัตถุดิบ



(ข) หาค่าความชื้นของส่วนผสม



(ค) ชั่งน้ำหนักส่วนผสม



(ง) ขึ้นรูปอิฐบล็อกประสาน



(จ) อิฐบล็อกประสาน



(ฉ) รดน้ำอิฐบล็อกประสาน

รูปที่ 2 การขึ้นรูปอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติก

3.4 การทดสอบคุณสมบัติของอิฐบล็อกประสาน

3.4.1 การทดสอบกำลังรับแรงอัด (compressive strength) ของก้อนตัวอย่างอิฐบล็อกประสาน ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน 602/2547 โดยใช้เครื่องทดสอบเอนกประสงค์ (universal testing machine)

3.4.2 การทดสอบการดูดกลืนน้ำ (water absorption) ของก้อนตัวอย่างอิฐบล็อกประสาน ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน 602/2547

3.5 การจัดประเภทของบล็อกประสานผสมเศษพลาสติกตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน 602/2547 โดย มผช.602/2547 แบ่งประเภทหรือชนิดของบล็อกประสานดังนี้คือ สำหรับบล็อกประสานชนิดรับน้ำหนักต้องมีค่ากำลังรับแรงอัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 7 MPa และค่าการดูดกลืนน้ำสูงสุดเฉลี่ยจากอิฐบล็อก 5 ก้อน ต้องไม่เกิน 208 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (สำหรับอิฐบล็อกประสานที่มีน้ำหนักเมื่ออบแห้งมากกว่า 2 กิโลกรัม) สำหรับบล็อกประสานชนิดไม่รับน้ำหนักต้องมีค่ากำลังรับแรงอัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 2 MPa โดยไม่ต้องพิจารณาการดูดกลืนน้ำ

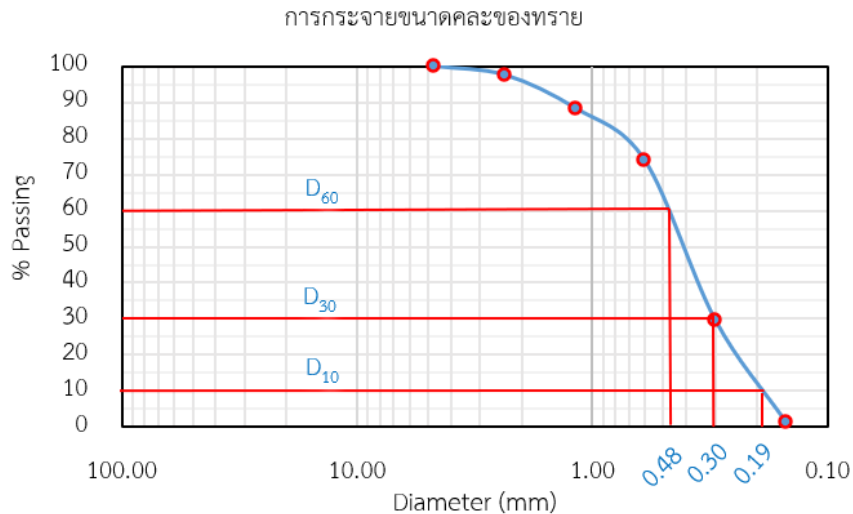
4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการทดสอบสารอินทรีย์ที่เจือปนในทราย

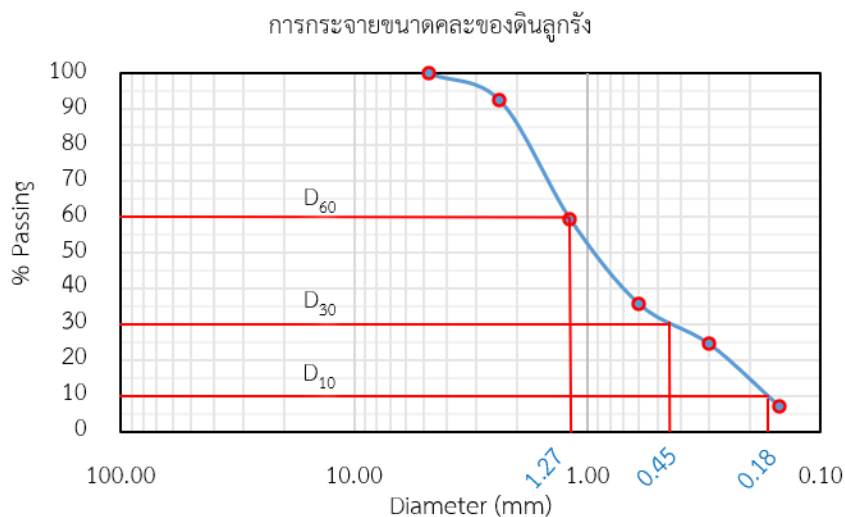
จากการทดสอบสารอินทรีย์ที่เจือปนในทราย พบว่าทรายที่นำมาใช้ผ่านมาตรฐาน ASTM C40 เมื่อเปรียบเทียบกับสารละลายในหลอดแก้วมีความใสเทียบเท่ากับเบอร์ 1 ของแผ่นกระจกสีมาตรฐาน จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้งาน

4.2 ผลการทดสอบหาขนาดคละของทราย และดินลูกรัง

จากการทดสอบหาขนาดคละของทรายดังรูปที่ 3 พบว่า ค่า D_{10} ของทรายมีขนาดเท่ากับ 0.19 มิลลิเมตร ค่า D_{30} ของทรายมีขนาดเท่ากับ 0.30 มิลลิเมตร ค่า D_{60} ของทรายมีขนาดเท่ากับ 0.48 และเมื่อนำค่าทั้งสามที่ได้มาใช้ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอและค่าสัมประสิทธิ์ความโค้ง ได้ค่าเท่ากับ 2.67 และ 1.19 ตามลำดับ



รูปที่ 3 ผลการทดสอบขนาดคละของทราย



รูปที่ 4 ผลการทดสอบหาขนาดคละของดินลูกรัง

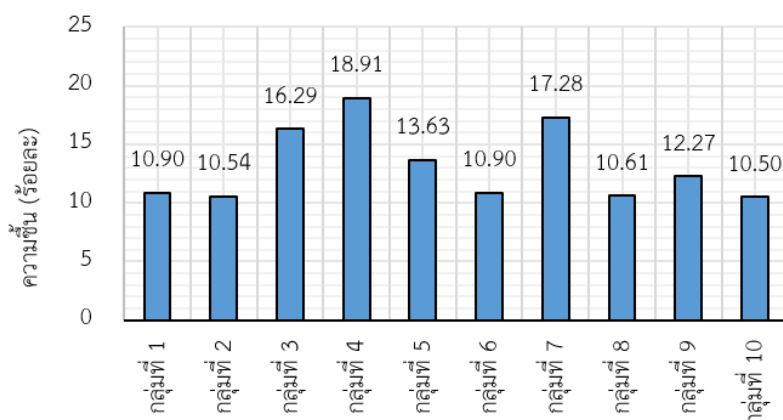
จากการทดสอบหาขนาดคละของดินลูกรังดังรูปที่ 4 พบว่า ค่า D_{10} ของดินลูกรังมีขนาดเท่ากับ 0.18 มิลลิเมตร ค่า D_{30} ของดินลูกรังมีขนาดเท่ากับ 0.45 มิลลิเมตร ค่า D_{60} ของดินลูกรังมีขนาดเท่ากับ 1.27 และเมื่อนำค่าทั้งสามที่ได้มาใช้ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอและค่าสัมประสิทธิ์ความโค้ง ได้ค่าเท่ากับ 7.35 และ 0.83 ตามลำดับ

4.3 ผลการหาขนาดคละของเศษพลาสติก

จากการตัดแก้วพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว แล้วนำไปปั่นให้มีขนาดเล็กลง พบว่า เศษพลาสติกมีขนาดเฉลี่ย $6.10 \times 29.94 \times 0.12$ มิลลิเมตร

4.4 ผลการค่าความชื้นของส่วนผสมของอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติก

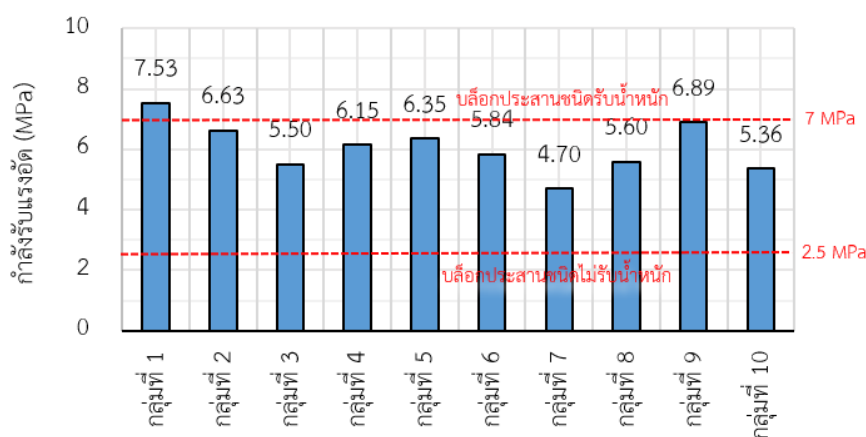
จากการทดสอบความชื้นของส่วนผสมของอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติกในรูปที่ 5 พบว่า ความชื้นของส่วนผสมของอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติกมีความชื้นที่ไม่คงที่ อาจมีผลมาจากวิธีการใส่น้ำในส่วนผสมที่ไม่เหมาะสม ทำให้ความชื้นของส่วนผสมไม่สม่ำเสมอ



รูปที่ 5 ความชื้นของส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตอิฐบล็อกประสาน

4.5 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติก

จากผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติกในรูปที่ 6 พบว่า กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ไม่ผสมเศษพลาสติกมีกำลังรับแรงอัดสูงสุด มีอัตราส่วนผสมปูน 1 ส่วน หยาบ 1 ส่วน ดินลูกรัง 7 ส่วน น้ำ 1 ส่วน โดยน้ำหนัก ส่วนกลุ่มที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 มีกำลังรับแรงอัดขึ้น-ลง เนื่องจากขั้นตอนการเทส่วนผสมลงไปเครื่องอัดอิฐบล็อกประสานส่วนผสมเศษพลาสติกไปกองรวมกันอยู่ข้างใดข้างหนึ่งทำให้ชิ้นงานเกิดเป็นโพรงและแตกร้าวได้ง่ายดังรูปที่ 7 และเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 602/2547 พบว่า อิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติกมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานอิฐบล็อกประสานชนิดไม่รับน้ำหนัก



รูปที่ 6 ค่ากำลังรับแรงอัดของอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติก



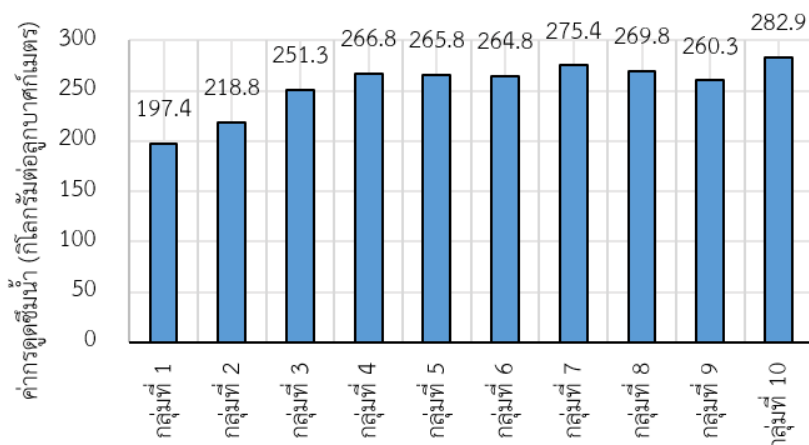
รูปที่ 7 ชิ้นงานเกิดเป็นโพรงเนื่องจากเศษพลาสติกที่ไปกองรวมกันอยู่ที่ด้านใดด้านหนึ่ง

4.6 ผลการทดสอบการดูดกลืนน้ำของอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติก

จากผลการทดสอบการดูดกลืนน้ำของอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติก เมื่อแทนที่ดินลูกรังด้วยเศษพลาสติก ทำให้ผิวสัมผัสของอิฐบล็อกประสานไม่เรียบเนียน เกิดช่องว่างและโพรงในอิฐบล็อกประสานดังรูปที่ 8 ทำให้น้ำซึมเข้าไปในอิฐบล็อกประสานได้ง่าย ส่งผลให้ค่าการดูดซึมน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณของเศษพลาสติกที่เพิ่มขึ้นดังรูปที่ 9 โดยค่าการดูดกลืนน้ำจึงเพิ่มขึ้นโดยกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 197.35 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร กลุ่มที่ 2 เท่ากับ 218.77 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร กลุ่มที่ 3 เท่ากับ 251.31 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร กลุ่มที่ 4, 5, 6, 7, 8 มีอัตราการดูดกลืนน้ำใกล้เคียงกัน และกลุ่มที่ 9 เท่ากับ 260.26 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร กลุ่มที่ 10 เท่ากับ 282.91 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามเกณฑ์มาตรฐานการดูดกลืนน้ำของอิฐบล็อกประสานน้ำหนักมากกว่า 2 กิโลกรัม ค่าการดูดกลืนน้ำไม่เกิน 208 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร



รูปที่ 8 ผิวสัมผัสอิฐบล็อกประสานไม่เรียบเกิดช่องว่างและโพรงในบล็อกประสาน



รูปที่ 9 ค่าการดูดกลืนน้ำของอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติก

4.7 การจัดประเภทของบล็อกประสานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 602/2547

จากการพิจารณาผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดและค่าการดูดกลืนน้ำของบล็อกประสานในแต่ละกลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 2 และทำการเปรียบเทียบผลทดสอบที่ได้กับข้อกำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 602/2547 พบว่า อิฐบล็อกประสานกลุ่มที่ 1 ที่ไม่มีเศษพลาสติก จัดเป็นบล็อกประสานชนิดรับน้ำหนัก ส่วนอิฐบล็อกประสานในกลุ่มที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 จัดเป็นบล็อกประสานชนิดไม่รับน้ำหนัก

ตารางที่ 2 การจัดประเภทอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติกกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 602/2547

อิฐบล็อกประสาน กลุ่มที่	ค่ากำลังรับ แรงอัด (MPa.)	ค่าการดูดกลืน น้ำ (kg/m ³)	การจัดประเภทของบล็อกประสาน ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 602/2547
1	7.53	197.35	อิฐบล็อกประสานชนิดรับน้ำหนัก
2	6.63	218.77	อิฐบล็อกประสานชนิดไม่รับน้ำหนัก
3	5.50	251.31	
4	6.15	266.82	
5	6.35	265.84	
6	5.84	264.78	
7	4.70	275.36	
8	5.60	269.75	
9	6.89	260.26	
10	5.36	282.91	

5. อภิปรายผลและสรุปผล

การผสมเศษพลาสติกในอิฐบล็อกประสาน ทำให้อิฐบล็อกประสานมีสมบัติกำลังรับแรงอัดลดลง และผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 602/2547 ชนิดไม่รับน้ำหนัก ซึ่งสอดคล้องกับจรูญ เจริญเนตรกุล (2557 : 103-112) ที่ได้นำเข้าปาล์มและกะลาปาล์ม มาผสมในอิฐบล็อกประสานจะทำให้อิฐบล็อกประสานมีการรับกำลังอัดที่ลดลง ซึ่งเป็นอิฐบล็อกประสานที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 602/2547 ชนิดไม่รับน้ำหนัก

การแทนที่ดินลูกรังด้วยเศษพลาสติก พบว่า ปริมาณของเศษพลาสติกที่เพิ่มขึ้นมีผลโดยตรงกับการผสมส่วนผสม การขึ้นรูป ตลอดจนสมบัติกำลังรับแรงอัด และการดูดกลืนน้ำของอิฐบล็อกประสาน เนื่องจากเศษพลาสติกมีขนาดใหญ่เฉลี่ย $6.10 \times 29.94 \times 0.12$ มิลลิเมตร อีกทั้งพลาสติกมีความเหนียว แข็งตัว ไม่อ่อนตัว จึงทำให้เศษพลาสติกไม่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันกับวัตถุดิบชนิดอื่น พลาสติกจะอ่อนตัวและสามารถผสมกับวัสดุชนิดอื่นได้เมื่อได้รับความร้อน ดังเช่น งานวิจัยของเวชสวรรค์ หล้าภาส (2561 : 10) ได้พัฒนางานวิจัย เรื่อง การใช้ประโยชน์จากขยะพลาสติกในบล็อกปูถนน โดยตัดพลาสติกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ประมาณ 3 - 5 มิลลิเมตร ผสมกับทราย นำมาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 180 - 200 องศาเซลเซียส และผสมให้เข้ากันเป็นเวลา 5 - 8 นาที ผลงานวิจัยพบว่า บล็อกปูถนนที่ผลิตมาจากขยะพลาสติกกับทรายหยาบสามารถรับน้ำหนักได้ตามมาตรฐานวิศวกรรมทางทุกประการ และที่สำคัญเป็นวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ต้นทุนต่ำ ไม่ใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อน สามารถส่งเสริมการสร้างงานและอาชีพให้กับชุมชนได้

จากการทดสอบสมบัติของอิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติก ที่แทนที่ดินลูกรังด้วยเศษพลาสติกจากแก้ว พลาสติกแบบใช้งานครั้งเดียว ในอัตราส่วนร้อยละ 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40 และ 0.45 โดยน้ำหนัก สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

- 5.1 การแทนที่ดินลูกรังด้วยเศษพลาสติก สามารถผลิตเป็นอิฐบล็อกประสานได้
- 5.2 การผสมเศษพลาสติกในอิฐบล็อกประสานทำให้อิฐบล็อกประสานมีสมบัติกำลังรับแรงอัดลดลง ซึ่งทำให้อิฐบล็อกประสานผสมเศษพลาสติก ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 602/2547 ชนิดไม่รับน้ำหนัก
- 5.3 การเพิ่มปริมาณของเศษพลาสติกทำให้อิฐบล็อกประสานมีสมบัติการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเศษพลาสติกทำให้เกิดช่องว่างและโพรงในอิฐบล็อกประสาน ส่งผลให้น้ำซึมเข้าไปในอิฐบล็อกประสานมากขึ้นตามปริมาณของเศษพลาสติก

6. ข้อเสนอแนะ

- 6.1 การย่อยเศษพลาสติกควรให้มีขนาดเล็กลง ซึ่งอาจจะทำให้มีการเกาะตัวกับส่วนผสมอื่น ๆ ได้ดีขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้อิฐบล็อกประสานมีกำลังรับแรงอัดเพิ่มขึ้น และค่าการดูดกลืนน้ำลดลง
- 6.2 การผสมส่วนผสมของวัตถุดิบควรหาวิธีที่เหมาะสม เพื่อเวลานำไปขึ้นรูปเศษพลาสติกจะได้ไม่เปกกองอยู่ด้านใดด้านหนึ่งของแม่พิมพ์อิฐบล็อกประสาน

7. เอกสารอ้างอิง

กมล อมรฟ้า. (2559). “ การปรับปรุงคุณสมบัติทางวิศวกรรมของบล็อกประสานโดยผสมทราย.”

วารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปีที่ 11 ฉ. 1 : 67-73.

กรมควบคุมมลพิษ. (2561). “รายงานประจำปี 2561 กรมควบคุมมลพิษ.” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://www.pcd.go.th/publication/3724>. สืบค้น 26 มกราคม 2563.

จรูญ เจริญเนตรกุล. (2557, มกราคม-เมษายน). “อิฐบล็อกประสานที่มีส่วนผสมแก้วและกะลาปาล์มน้ำมัน.”

วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต. ปีที่ 2 ฉ. 1 : 103-112.

- ณัฐวุฒิ อินทบุตร. (2561). “การศึกษาและพัฒนาอิฐบล็อกประสานจากดินตะกอนที่เหลือทิ้งในการผลิตน้ำประปา และผักตบชวา.” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2561/research.rmutsb-2561-20200414085745518.pdf>. สืบค้น 10 มกราคม 2563.
- ปกรณ นิคม. (2560). การพัฒนาอิฐดินประสานโดยใช้เศษแก้ว. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พินัยศักดิ์ พรหมสร. (2552). บล็อกซีเมนต์ประสานที่ใช้เถ้าแกลบดำ เถ้าแกลบขาว หรือเถ้าขานอ้อยเป็นส่วนผสม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ภัทรภณ บูรณากาญจน์. (2560). สมบัติของคอนกรีตบล็อกที่มีการใช้ขวดพลาสติก PET เป็นส่วนประกอบ สำหรับการประยุกต์ใช้ในงานอาคาร. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- เวชสุวรรณค์ หล้ากาศ และคณะ. (2561). “คู่มือองค์ความรู้โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีบล็อกปูถนนรีไซเคิล.” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.thai-explore.net/file_upload/submitter/file_doc/3fea45c4279eda6213cdaf7ba7c38b1a.pdf. สืบค้น 23 มกราคม 2563.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2547). “มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน มผช. 602/2547.” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://tcps.tisi.go.th/pub%5Ctcps602_47.pdf. สืบค้น 25 มกราคม 2563.
- อาทร ชูพลสัตย์ และณิชาภา มินาบุลย์. (2556). “บล็อกประสานจากขยะคอนกรีต.” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://repository.rmutr.ac.th/bitstream/handle/123456789/499/Fulltext.pdf>. สืบค้น 23 มกราคม 2563.
- อาปีตน์ ตะแสบาเมะ, โพธิ์ วาจิ, พาริตะ สาแล และนุรีฮัน แนแซ. (2558, มกราคม-มิถุนายน). “อิฐบล็อกประสานที่มีส่วนผสมของเถ้าไม้ยางพารา.” วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. ปีที่ 10 ฉ. 1 : 77-86.