

การประยุกต์ใช้ซีเมนต์ในการลิตบล็อกประสานซีเมนต์ผสม Application of sawdust Interlocking Blocks Cement mix

สัณญา บุรา* สุภาพ เดชคำภู และจักรพงษ์ ศิริชัยราวรณ
SANYA BURA SUPHAP DECHKUMPHU AND JAKGAPONG SIRICHAIRAWAN

สาขาเทคโนโลยีการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี สระบุรี 18000
Program in Construction Technology SARABURI TECHNICAL COLLEGE SARABURI 18000

Received : 2019-07-09 Revised : 2019-08-22 Accepted : 2019-12-26

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำซีเมนต์ ใยมะพร้าว และกากมะพร้าว มาเป็นวัสดุงานวิจัยในการพัฒนาบล็อก-ประสาน เพื่อลดการใช้วัสดุผสม ห้อตราส่วนผสมบล็อกประสานผสมวัสดุเหลือใช้ที่เหมาะสมหาคูณสมบัติกำลังต้านทานแรงอัด และหาคูณสมบัติการดูดซึมน้ำ โดยการเพิ่มวัสดุเหลือใช้ในปูนซีเมนต์ต่อทราย ตามอัตราส่วนผสมซีเมนต์ : ทราย : ซีเมนต์ ใยมะพร้าว และกากมะพร้าว ในอัตราส่วน 1:2:0.1, 1:2:0.2, 1:2:0.3 ระยะเวลาในการบ่มก่อนทดสอบที่ 7, 14 และ 28 วัน จากการทดสอบอัตราส่วนที่มีกำลังต้านทานแรงอัดที่ดีที่สุด คือ 1:2:0.1 ปูนซีเมนต์: ทราย : (ซีเมนต์ ใยมะพร้าว และกากมะพร้าว) ได้กำลังต้านทานแรงอัดอยู่ที่ 62.64 ksc 44.07 ksc 58.07 ksc ตามลำดับและค่าการดูดซึมน้ำที่มีค่ามากที่สุด คือ อัตราส่วน 1:2:3 ปูนซีเมนต์: ทราย: (ซีเมนต์ ใยมะพร้าว และกากมะพร้าว) ได้ค่าการดูดซึมน้ำอยู่ที่ 9.72%, 12.53%, 10.56% ตามลำดับพบว่าอัตราส่วนที่มีปริมาณวัสดุเหลือใช้มากขึ้นจะทำให้การต้านทานการรับกำลังอัดลดลงและอัตราส่วนผสมวัสดุเหลือใช้ที่มากขึ้น พบว่ามีอัตราการดูดซึมน้ำมากขึ้นด้วย การพัฒนาบล็อกประสานผสมวัสดุเหลือใช้ สามารถนำมาผลิตและใช้เป็นวัสดุก่อสร้างได้จริงซึ่งได้นำวัสดุที่เหลือใช้จากอุตสาหกรรมไม้แปรรูปและการเกษตร มาพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ช่วยในการลดปริมาณวัสดุเหลือใช้ที่อาจเป็นขยะในพื้นที่ชุมชน และเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมไม้แปรรูปและการเกษตรทั้งนี้ยังเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนา รวมทั้งผลิตเป็นวัสดุก่อสร้าง

ประเภทอื่นได้อีกด้วย เนื่องจากค่าการรับกำลังอัดของอิฐบล็อกประสานจากการศึกษาผ่านมาตรฐาน มผช 602/2547 ชนิดไม่รับน้ำหนัก

คำสำคัญ : วัสดุผสมมอร์ต้า / การทดสอบกำลังต้านทานแรงอัด / การดูดซึมน้ำ / บล็อกประสานซีเมนต์ / ซีเมนต์

Abstract

This research has introduced sawdust, coconut fiber and coconut residue. As a research material in the development of Interlocking Blocks to reduce the use of mixed materials. Find out the suitable mixer mix ratio. Find compressive strength and water absorption properties. By adding cementitious materials in cement to sand. According to the cement mixture ratio: sand: sawdust, coconut fiber and coconut residue. The ratio is 1:2:0.1, 1:2:0.2, 1:2:0.3. Duration of test cure at 7, 14 and 28 days. The best compression ratio is 1:2:0.1. Cement: Sand: (sawdust, coconut fiber and coconut). The compressive strength is 62.64 ksc 44.07 ksc 58.07 ksc respectively. And the highest water absorption value is the ratio of 1:2:3. Cement: Sand: (sawdust, coconut fiber and coconut residue) Water absorption was 9.72%, 12.53%, 10.56% respectively. It is found that the ratio of the amount of excess material will reduce the compression resistance. And the higher the rate of ingredients, the higher

*สัณญา บุรา

E-mail address: mataey.br@gmail.com

the absorption rate. The development of a mixed material block can be used and as a real building material. It has brought the residual materials from the timber and agricultural industries. Develop to benefit Helps reduce the amount of waste that may be rubbish in the community. Add value to waste from the plastics and agricultural industries. It is also a guideline for application in the development and production of other building materials as well. assistant 602/2547 standard room type and weight.

Keywords : mortar / test for Compressive Strength / Water absorption / Cement interlocking block / Sawdust.

1. บทนำ

อุตสาหกรรมแปรรูปไม้มีอยู่ทั่วทุกภาคในประเทศไทย ซึ่งไม้ที่นำมาแปรรูปนั้นมีทั้งไม้เนื้อแข็ง และไม้เนื้ออ่อน ซึ่งเศษวัสดุเหลือใช้จากการแปรรูปไม้ คือ “ขี้เลื่อย” ซึ่งมีจำนวนมากจนทำให้โรงเลื่อยไม้บางแห่งไม่มีที่เก็บจนทำให้เกิดเป็นมลพิษทางอากาศหากใช้วิธี การกำจัดขี้เลื่อยโดยการเผาทำลายก็จะทำให้เกิดมลพิษส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย และส่งเสริมให้เกิดภาวะโลกร้อน

จากที่กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาและเพิ่มมูลค่าของขี้เลื่อย โดยการนำปูนซีเมนต์ผสม ขี้เลื่อย เพื่อผลิตบล็อกประสาน ในส่วนผสมตามอัตราส่วนที่กำหนดขึ้น และผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและสามารถนำไปผลิตเพื่อสร้างรายได้ให้กับครอบครัวต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับบล็อกประสานซีเมนต์ผสมขี้เลื่อย

2.2 เพื่อทดสอบกำลังอัดของบล็อกประสานซีเมนต์ผสมขี้เลื่อย

2.3 เพื่อทดสอบการดูดซึมน้ำ

2.4 เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับขี้เลื่อย

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ คือ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1

3.2 ศึกษาลักษณะและกรรมวิธีการผลิตบล็อกประสานผสมขี้เลื่อย

3.3 เปรียบเทียบคุณสมบัติการรับแรงอัด และการดูดซึมน้ำของบล็อกประสานผสมขี้เลื่อย

4. สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ เครื่องอัดบล็อกประสานแบบใช้คนโยก, เครื่องทดสอบแรงอัด และเครื่องควบคุมอุณหภูมิ

4.1 วิธีการเก็บข้อมูล

การทดสอบกำลังอัดนำตัวอย่างบล็อกประสานขนาด 10 × 10 × 10 เซนติเมตร หลังบ่มโดยการคลุมด้วยวัสดุเปียกชื้น 7, 14 และ 28 วัน ทำการทดสอบหาค่าการรับแรงอัดของบล็อกประสานด้วยเครื่องทดสอบกำลังอัดคอนกรีต และการทดสอบการดูดซึมน้ำบล็อกประสานที่ผ่านการชั่งน้ำหนักแล้วนำมาแช่น้ำ 24 ชั่วโมง เพื่อหาค่าการดูดซึมน้ำ

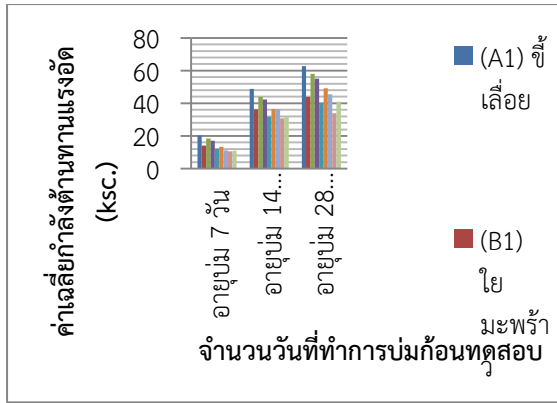
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการทดสอบกำลังอัด

ผลกำลังต้านทานแรงอัดของบล็อกประสานบ่มเป็นระยะเวลา 28 วัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัด

| วัสดุผสม | อัตราส่วนผสม | ค่าเฉลี่ยกำลังต้านทานแรงอัด (ksc) | | |
|-----------------|--------------|-----------------------------------|--------|--------|
| | | 7 วัน | 14 วัน | 28 วัน |
| (A1) ขี้เลื่อย | 1:2:0.1 | 20.11 | 48.82 | 62.64 |
| (B1) ไยมะพร้าว | | 14.19 | 36.28 | 43.94 |
| (C1) กากมะพร้าว | | 18.34 | 43.94 | 58.07 |
| (A2) ขี้เลื่อย | 1:2:0.2 | 17.01 | 42.34 | 55.16 |
| (B2) ไยมะพร้าว | | 12.14 | 31.79 | 39.94 |
| (C2) กากมะพร้าว | | 13.38 | 36.45 | 49.15 |
| (A3) ขี้เลื่อย | 1:2:0.3 | 11.08 | 36.52 | 45.56 |
| (B3) ไยมะพร้าว | | 10.52 | 30.69 | 33.95 |
| (C3) กากมะพร้าว | | 10.91 | 31.69 | 41.04 |

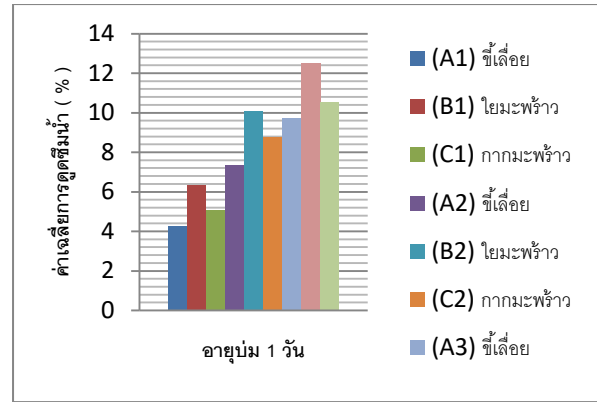


รูปที่ 1 เปรียบเทียบต้านทานแรงอัดบล็อกประสาน

ผลการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของบล็อกประสานผสมวัสดุงานวิจัย ระยะเวลาบ่ม 1 วันสามารถสรุปผลในแต่ละอัตราส่วน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การดูดซึมน้ำของบล็อกประสานผสมวัสดุงานวิจัย

| วัสดุผสม | อัตราส่วนผสม | ค่าเฉลี่ยการดูดซึมน้ำ (%) |
|-----------------|--------------|---------------------------|
| (A1) ซีเมนต์ | 1:2:0.1 | 4.28 |
| (B1) โยมะพร้าว | 1:2:0.1 | 6.37 |
| (C1) กากมะพร้าว | 1:2:0.1 | 5.11 |
| (A2) ซีเมนต์ | 1:2:0.2 | 7.33 |
| (B2) โยมะพร้าว | 1:2:0.2 | 10.11 |
| (C2) กากมะพร้าว | 1:2:0.2 | 8.79 |
| (A3) ซีเมนต์ | 1:2:0.3 | 9.72 |
| (B3) โยมะพร้าว | 1:2:0.3 | 12.53 |
| (C3) กากมะพร้าว | 1:2:0.3 | 10.56 |



รูปที่ 2 เปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของบล็อกประสานผสมวัสดุงานวิจัย

5. ผลการวิจัย

การหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสม สำหรับการทำบล็อกประสานผสมซีเมนต์ โดยการหาค่ากำลังการรับแรงอัดของก้อนตัวอย่างแต่ละอัตราส่วน เปรียบเทียบกับบล็อกประสานผสมโยมะพร้าว และกากมะพร้าว พบว่าอัตราส่วนที่ดีที่สุดคือ 1:2:0.1 ระยะเวลาในการบ่มที่ 28 วัน

จากการทดสอบการดูดซึมน้ำ ของบล็อกประสานพบว่า การดูดซึมน้ำบล็อกประสานแต่ละอัตราส่วนของซีเมนต์, โยมะพร้าว และกากมะพร้าว อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ : ทราย : ซีเมนต์, โยมะพร้าว และกากมะพร้าว ที่ 1:2:0.1 ได้ค่าการดูดซึมน้ำเท่ากับ 4.28 %, 6.37 %, 5.11 % ตามลำดับ อัตราส่วนผสม ที่ 1:2:0.2 ได้ค่าการดูดซึมน้ำเท่ากับ 7.33 %, 10.11%, 8.79 % ตามลำดับ และอัตราส่วนผสมที่ 1:2:0.3 ได้ค่าการดูดซึมน้ำเท่ากับ 9.72 %, 12.53 %, 10.56 % ตามลำดับ พบว่าเมื่อเพิ่มอัตราส่วนผสมของซีเมนต์, โยมะพร้าว และกากมะพร้าว มากขึ้น ค่าเฉลี่ยการดูดซึมน้ำจะมีเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนผสมซึ่งจะแปรผกผันตามอัตราส่วนผสม

6. สรุปผลการวิจัย

6.1 จากการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของก้อนตัวอย่างบล็อกประสานตามที่กำหนดไว้ อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ : ทราย: ซีเมนต์, โยมะพร้าว และกากมะพร้าว ตามลำดับ ที่อัตราส่วน 1:2:0.1 ระยะเวลาในการบ่ม 28 วัน พบว่า ค่ากำลังอัดเท่ากับ 62.64 ksc 44.07 ksc 58.07 ksc ตามลำดับ

6.2 จากการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของก้อนตัวอย่างบล็อกประสานตามที่กำหนดไว้ อัตราส่วน

ผสมปูนซีเมนต์ : ทราย: ซีลี้อย, ไยมะพร้าว และกากมะพร้าว ตามลำดับ ที่อัตราส่วน 1:2:0.2 ระยะเวลาในการบ่ม 28 วัน พบว่า ค่ากำลังอัดเท่ากับ 55.16 ksc 39.94 ksc 49.15 ksc ตามลำดับ

6.3 จากการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของก้อนตัวอย่างบล็อกประสานตามที่กำหนดไว้ อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ : ทราย: ซีลี้อย, ไยมะพร้าว และกากมะพร้าว ตามลำดับ ที่อัตราส่วน 1:2:0.3 ระยะเวลาในการบ่ม 28 วัน พบว่าค่ากำลังอัดเท่ากับ 45.56 ksc 33.95 ksc 41.04 ksc ตามลำดับ และ พบว่า ค่าการรับกำลังอัดของอิฐบล็อกประสาน ผ่านมาตรฐาน มพข 602/2547 ชนิดไม่รับน้ำหนัก

7. อภิปรายผลการวิจัย

ซีลี้อย เป็นวัสดุเหลือใช้จากภาคอุตสาหกรรมการแปรรูปไม้ มาใช้เป็นส่วนผสมในการทำบล็อกประสานเพื่อลดการใช้ดินสามารถที่จะสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับซีลี้อยได้มากยิ่งขึ้น

8. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไป

8.1 ควรศึกษาถึงวิธีการและแนวทางอื่นๆ ประกอบเพิ่มเติมที่จะช่วยให้เพิ่มคุณสมบัติด้านทานแรงอัดของบล็อกประสาน

8.2 ควรศึกษาการออกแบบบล็อกประสานให้มีรูปแบบที่หลากหลาย สามารถนำมาใช้งานได้เหมาะสมกับสถานที่

8.3 ควรศึกษาคุณสมบัติอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น การทดสอบคุณสมบัติด้านทานความร้อน ฯลฯ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

8.4 ควรพิจารณาพื้นที่ที่ก่อผนังเพราะเป็นการวิจัยบล็อกประสานแบบไม่รับน้ำหนัก

8.5 นำไปพัฒนาการผลิต และเพิ่มรูปแบบที่หลากหลายให้กับบล็อกประสาน

เอกสารอ้างอิง

[1] จริญญา เจริญเนตรกุล. ศึกษาอิฐบล็อกประสานที่มีส่วนผสมเถ้าและกะลาปาล์มน้ำมัน. วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 2557.

[2] นิพนธ์ ต้นไพบูลย์กุล. ศึกษาการใช้ฝุ่นจากโรงโม่หินแทนที่ซีเมนต์ในการทำอิฐบล็อกประสาน. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2560.

[3] พงศ์ภูมิ ศรชมแก้ว. ศึกษาการผลิตอิฐบล็อกประสานจากกากอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, 2555.

[4] วชิระ แสงรัศมี. การพัฒนาบล็อกประสานน้ำหนักเบาจากเยื่อกระดาษเหลือทิ้ง. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2555.

[5] วราทิตย์ กวางแก้ว. การผลิตบล็อกประสานที่ใช้วัสดุผสมระหว่างซีเมนต์ขาว และซีเมนต์เทา. โครงการวิจัยหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสาขาวิศวกรรมโยธา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2557.

[6] วราธร แก้วแสง. ศึกษาคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมของอิฐบล็อกประสานดินขาวที่ผสม ด้วยกลวิธีโพลีเมอร์โรเซชั่น. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์, 2556.

[7] สุวัฒน์ พาหุสุวัฒน์. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดคอนกรีตและและอายุคอนกรีต. วิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรม. กรมชลประทาน, 2531.

[8] สำเร็จ สารมาคม. ศึกษาการประยุกต์ใช้เถ้าลอยในการผลิตบล็อกประสาน. สาขาวิศวกรรมโยธา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2556.

[9] อาปิติน ดะแซสาเมาะ. ศึกษาอิฐบล็อกประสานที่มีส่วนผสมของเถ้าไม้ยางพารา. วารสาร. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 2558: มกราคม – มิถุนายน, 2558.

- [10] ชูชัย สุจิรวกุล และพินัยศักดิ์ พรหมศร.
บล็อกซีเมนต์ประสานที่ใช้เถ้าแกลบดำ เถ้าแกลบ
ขาวหรือเถ้าขาน้อยเป็นส่วนผสม. เอกสาร
ประกอบการประชุมวิชาการคอนกรีตแห่งชาติ
ครั้งที่ 6. สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทยร่วมกับ
ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน.
20-22 ตุลาคม 2553, เพชรบุรี.