รายงานการวิจัย

เรื่อง

อิฐบล็อกประสานผสมวัสดุเหลือทิ้งเพื่อพัฒนาเป็นผนังรับแรงและลดการแพร่ความร้อน

Waste utilization with interlorcking block production to improve as Bearing wall and reduced thermal diffusivity

เพ็ญชาย เวียงใต้

ปิยะพล สีหาบุตร

เจษฎ์ศิริ เถื่อนมูลล่ะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2560)

รายงานการวิจัย

เรื่อง

อิฐบล็อกประสานผสมวัสดุเหลือทิ้งเพื่อพัฒนาเป็นผนังรับแรงและลดการแพร่ความร้อน

Waste utilization with interlorcking block production to improve as Bearing wall and reduced thermal diffusivity

เพ็ญชาย เวียงใต้

ปิยะพล สีหาบุตร

เจษฎ์ศิริ เถื่อนมูลล่ะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2560)

หัวข้อวิจัย อิฐบล็อกประสานผสมวัสดุเหลือทิ้งเพื่อพัฒนาเป็นผนังรับแรงและลดการแพร่ความร้อน

ผู้ดำเนินการวิจัย นายเพ็ญชาย เวียงใต้ และคณะ

หน่วยงาน สาขาการจัดการงานช่างและผังเมือง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ปี พ.ศ. 2561

บทคัดย่อ

ความมุ่งหมายของงานวิจัยฉบับนี้ เป็นการศึกษาการใช้เถ้าลอยร่วมกับชานอ้อยในอิฐบล็อกประสาน โดยแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าลอย ร้อยละ 10, 20, 30 และ 40 โดยน้ำหนัก และแทนที่ดินแดงด้วยชานอ้อยร้อยละ 0,5,10,15 และ 20 โดยปริมาตร ทำการทดสอบคุณสมบัติการรับกำลังอัด ความหนาแน่น และ อัตราการดูดซึมน้ำ และสภาพการนำความร้อน ที่อายุ 7 และ 28 วัน

ผลการศึกษาพบว่า การใช้เถ้าลอยแทนที่ปูนซีเมนต์ส่งผลให้กำลังอัดสูงขึ้น แต่เมื่อแทนที่ดินแดงด้วยชานอ้อยส่งผลให้กำลังอัดลดลง ในขณะที่การใช้เถ้าลอยและชานอ้อยในอิฐบล็อกประสานส่งผลให้ค่าความหนาแน่น สภาพการนำความร้อนลดลง และการดูดซึมน้ำเพิ่มมากขึ้น เมื่อพิจารณาผลกระทบของเถ้าลอยต่อกำลังอัด พบว่า ส่งผลให้ค่ากำลังอัดที่การแทนที่ ร้อยละ 10, 20, และ 30 สูงกว่า อิฐบล็อกประสานควบคุม ยกเว้น การแทนที่ในอัตราส่วนร้อยละ 40 ส่งผลให้มีค่ากำลังอัดน้อยกว่าอิฐบล็อกประสานควบคุม โดยปริมาณการแทนที่เถ้าลอยและชานอ้อยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตอิฐบล็อกประสานในงานวิจัยครั้งนี้ คือ เถ้าลอยร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก และชานอ้อยร้อยละ 10 โดยปริมาตร ซึ่งมีกำลังรับแรงอัดสูงสุดที่อายุ 28 วัน 336 กก./ตร.ซม. ซึ่งผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 602-2547 จัดเป็นบล็อกประสานชนิดรับน้ำหนัก

คำสำคัญ: อิฐบล็อกประสาน เถ้าลอย ชานอ้อย ค่าสภาพการนำความร้อน

Research Title Waste utilization with interlorcking block production to Improve as Bearing wall and reduced Thermal diffusivity

Researcher Mr. penchai weingtai and other

Organization Urban Planning Managemen - Faculty of Engineering Rajabhat Maha Sarakham University

Rajabhat Maha Sarakham University

Year 2018

ABSTRACT

The objective of this research was to study the the use of fly ash and bagasse in interlocking block by replacing the cement with fly ash, as 10, 20, 30 and 40 percent by weight and replacing the soil with bagasse as 0.5, 10, 15 and 20 percent by volume. Compressive strength, density and water absorption. and thermal conductivity at 7 and 28 days were tested.

The study indicated that using fly ash instead of cement was higher compressive strength. where replacing soil with bagasse, the compressive strength was decreased. While using fly ash and bagasse in interlocking block, the density and thermal conductivity were decreased but water absorption was increased. Considering the effect of percent replacing by weight of fly ash on compressive strength compressive strength at 10, 20, and 30 were higher than interlocking block control, except for 40 percent by weight that lower. The optimum volume of fly ash and bagasse replacement for the production of interlocking block in this research is fly ash 20 percent by weight and bagasse 10 percent by volume that highest compressive strength at age of 28 days was 336 ksc. When the values were compared with the community product standard 602/2547, these interlocking blocks were classified as load bearing type.

Keywords: Interlocking block, fly ash, bagasse, thermal conductivity

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม งบประมาณแผ่นดิน ด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2560

ขอขอบคุณเจ้าหน้าห้องปฏิบัติการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในทุกเรื่อง และเป็นกำลังใจ จนทำให้งานวิจัยนี้ในครั้งนี้สำเร็จ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	**1**
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	5
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**7**
อิฐบล็อกประสาน	7
เถ้าลอย	11
ชานอ้อย	13
ฉนวนกันความร้อน	14
การถ่ายเทความร้อน	15
การนำความร้อน	15
เอกสารบทความอ้างอิงและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย **20**
วัสดุที่ใช้ในการทดลอง 20
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ 22
ขั้นตอนการทดสอบ 22

บทที่ 4 ผลการวิจัย **27**
คุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุ 27
ผลการทดสอบกำลังอัด 32
ผลการทดสอบความหนาแน่นของอิฐบล็อกประสาน 39
ผลการทดสอบร้อยละการดูดซึมน้ำของอิฐบล็อกประสาน 41
ทดสอบสภาพการนำความร้อน 42

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ **44**
สรุปผลการวิจัย 44
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ 45
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป 45

บรรณานุกรม 46
บรรณานุกรมภาษาไทย 47
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ 48

ประวัติผู้วิจัย **49**

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ค่ากำหนดการดูดกลืนน้ำของบล็อกประสานชนิดรับน้ำหนัก	11
3.1	ส่วนผสมของอิฐบล็อกประสาน	23
4.1	องค์ประกอบทางเคมีของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	28
4.2	คุณสมบัติทางเคมีของดิน	30
4.3	ผลกำลังอัด ของอิฐบล็อกประสาน	33
4.4	ผลการทดสอบความหนาแน่นของอิฐบล็อกประสาน	40
4.5	ผลการทดสอบร้อยละการดูดซึมน้ำของอิฐบล็อกประสาน	41
4.6	ผลการทดสอบร้อยละการดูดซึมน้ำของอิฐบล็อกประสาน	43

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	พื้นที่เพาะปลูกอ้อย ปี 2549/50-2557/58	3
1.2	พื้นที่เพาะปลูกและพื้นทีโรงงานที่ตั้งโรงงานน้ำตาล ปี 2558	3
1.3	กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	5
2.1	การใช้อิฐบล็อกประสานในการก่อสร้าง	8
2.2	อิฐบล็อกประสานตรงหรือทรงสี่เหลี่ยม	8
2.3	อิฐบล็อกประสานแบบโค้ง	9
2.4	เครื่องอัดบล็อกประสานโดยใช้แรงคน	10
2.5	เครื่องอัดบล็อกประสานชนิดไฮดรอลิก	10
2.6	โรงไฟฟ้าแม่เมาะ	12
2.7	เถ้าลอยที่ได้จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ	13
2.8	ชานอ้อยที่เหลือจากกระบวนการหีบอ้อย	14
2.9	การไหลของความร้อนผ่านแผ่นวัสดุ	16
3.1	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1	20
3.2	ดินแดงที่ผ่านการร่อนผ่านตะแกรง เบอร์ 4 แล้ว	21
3.3	ชานอ้อยที่ผ่านการร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 4 แล้ว	21
3.4	อิฐบล้อกประสานที่ผ่านการขึ้นรูปแล้ว	22
3.5	แสดงการติดตั้งเทอร์โมคัปเปิล	26
4.1	ภาพถ่ายขยายอนุภาคปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์กำลังขยาย 1,000 และ 2,000 เท่า	28
4.2	ผลการทดสอบอนุภาคและขนาดคละของดิน	29
4.3	ภาพถ่ายขยายกำลังสูงขนาด 100 เท่าของดิน	29
4.4	ภาพถ่ายขยายกำลังสูงขนาด 50 เท่าของชานอ้อย	31
4.5	ภาพถ่ายขยายกำลังสูงขนาด 100 เท่าของชานอ้อย	31
4.6	ภาพถ่ายขยายกำลังสูงขนาด 1,000 เท่าของเถ้าลอย	32
4.7	ความสัมพันธ์ของชานอ้อยกับกำลังอัดของอิฐบล็อกประสาน	34
4.8	ภาพถ่ายขยายกำลังสูงขนาด 50 เท่าของอิฐบล็อกประสานเมื่อแทนที่ดินแดงด้วยชานอ้อย	34
4.9	ความสัมพันธ์ของเถ้าลอยและชานอ้อยกับกำลังอัดของอิฐบล็อกประสาน	35
4.10	ภาพถ่ายขยายกำลังสูงขนาด 100 เท่าอิฐบล็อกประสานเมื่อแทนที่ดินแดง	35

4.11	ภาพถ่ายขยายกำลังสูงขนาด 50 เท่าอิฐบล็อกประสานเมื่อแทนที่เถ้าลอยและชานอ้อยในอิฐบล็อกประสาน	36
4.12	ความสัมพันธ์การแทนที่เถ้าลอย ร้อยละ 10 และ ชานอ้อยร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนัก และกำลังอัดของอิฐบล็อกประสาน	37
4.13	ความสัมพันธ์การแทนที่เถ้าลอย ร้อยละ 20 และ ชานอ้อยร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนัก และกำลังอัดของอิฐบล็อกประสาน	37
4.14	ความสัมพันธ์การแทนที่เถ้าลอย ร้อยละ 30 และ ชานอ้อยร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนัก และกำลังอัดของอิฐบล็อกประสาน	38
4.15	ความสัมพันธ์การแทนที่เถ้าลอย ร้อยละ 40 และ ชานอ้อยร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนัก และกำลังอัดของอิฐบล็อกประสาน	38
4.16	ความสัมพันธ์การแทนที่เถ้าลอย ร้อยละ 20 และ ชานอ้อยร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนัก และความหนาแน่นของอิฐบล็อกประสาน	40
4.17	ความสัมพันธ์การแทนที่เถ้าลอย ร้อยละ 20 และ ชานอ้อยร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนัก และร้อยละการดูดซึมน้ำของอิฐบล็อกประสาน	42
4.18	ความสัมพันธ์การแทนที่เถ้าลอย ร้อยละ 20 และ ชานอ้อยร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนัก และสภาพการนพความร้อนของอิฐบล็อกประสาน	43