
บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG60T0158

ชื่อโครงการ : บล็อกเชียวมวลเบาแบบเซลลูโลสจากเถ้าขานอ้อยจีโอโพลิเมอร์ผสมเถ้าลอยและปูนซีเมนต์

ชื่อนักวิจัย : 1. ธนากร ภูเงินขำ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
2. จิระยุทธ สืบสุข มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
3. เชิดศักดิ์ สุขศิริพัฒน์พงศ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
4. จักขดา อารังวุฒิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
5. สกวรรณ ห่านจิตสุวรรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

E-mail Address : tanakorn.ph@rmuti.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 1 ปี

บล็อกเชียวมวลเบาแบบเซลลูโลสจากจีโอโพลิเมอร์ในงานวิจัยนี้เป็นส่วนผสมระหว่างเถ้าขานอ้อย เถ้าลอย ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ทราย สารละลายต่าง และสารเพิ่มฟอง โดยออกแบบหน่วยน้ำหนักเปียกของ บล็อกมวลเบาแบบเซลลูโลสเท่ากับ $1,000 \text{ kg/m}^3$ สารละลายต่างเป็นส่วนผสมของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) และสารละลายโซเดียมซิลิเกต (Na_2SiO_3) ในอัตราส่วนผสม $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH}$ เท่ากับ 1.0 และความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เท่ากับ 10 และ 15 โมลาร์ อัตราส่วน สารเพิ่มฟองต่อของเหลวเท่ากับ 1:50 อัตราส่วนของเหลวต่อวัสดุประสานเท่ากับ 0.50 อัตราส่วนระหว่าง ทรายต่อวัสดุประสานเท่ากับ 1:1, 2:1 และ 3:1 ปริมาณการใช้เถ้าขานอ้อยต่อเถ้าลอยหรือปูนซีเมนต์เท่ากับ 100:0, 90:10, 80:20, 70:30 ของน้ำหนักวัสดุประสาน ตัวอย่างถูกนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3, 7, 14 และ 28 วัน เพื่อทดสอบกำลังอัด ขณะที่ค่าการดูดซึมน้ำ ค่าการหดตัวแห้ง และค่าสัมประสิทธิ์การนำ ความร้อน โครงสร้างระดับจุลภาค และความคืบหน้าของมวลเบาแบบเซลลูโลสจากเถ้าขานอ้อยจีโอโพลิเมอร์ผสมเถ้าลอยและปูนซีเมนต์ได้รับตรวจสอบ หลังจากนั้นส่วนผสมของมวลเบาแบบเซลลูโลสจากเถ้าขานอ้อย จีโอโพลิเมอร์ผสมเถ้าลอยและปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมจะทดสอบผนังมวลเบาเปรียบเทียบกับบล็อกมวลเบา ทางการค้า

ผลการทดสอบ พบว่า กำลังอัดของมวลเบาแบบเซลลูโลสจากเถ้าขานอ้อยจีโอโพลิเมอร์ผสมเถ้าลอยหรือ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ปริมาณ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และอายุการบ่มตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามอัตราส่วนทรายต่อวัสดุประสาน ที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้กำลังอัดของมวลเบาแบบเซลลูโลสลดลง เมื่อพิจารณากำลังอัดของมวลเบาแบบเซลลูโลส ร่วมกับค่ามาตรฐานของ มอก.2601-2556 พบว่า ส่วนผสมที่เหมาะสมของมวลเบาแบบเซลลูโลสจาก เถ้าขานอ้อยจีโอโพลิเมอร์ผสมเถ้าลอยหรือปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์มีค่าผ่านเกณฑ์กำลังอัดของมวลเบาแบบ เซลลูโลสมากกว่า 2.5 MPa ที่อายุการบ่มเท่ากับ 7 วัน ผลการทดสอบสามารถสรุปได้ว่า มวลเบาแบบเซลลูโลส จากเถ้าขานอ้อยจีโอโพลิเมอร์ผสมเถ้าลอยหรือปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์สามารถพัฒนาเป็นบล็อกมวลเบาแบบ เซลลูโลสทางเลือกได้

คำสำคัญ: มวลเบาแบบเซลลูโลส, เถ้าขานอ้อย, เถ้าลอย, ปูนซีเมนต์, จีโอโพลิเมอร์

ABSTRACT

Project Code : RDG60T0158

Project Title : Green cellular lightweight brick from bagasse ash geopolymer
containing fly ash and Portland cement

Investigators : 1. Tanakorn Phoo-ngernkham, Rajamangala University of Technology Isan
2. Jirayut Suebsuk, Rajamangala University of Technology Isan
3. Cheardsak Suksiripattanapong, Rajamangala University of Technology Isan
4. Jaksada Thumrongvut, Rajamangala University of Technology Isan
5. Sakonwan Hanjitsuwan, Lampang Rajabhat University

E-mail Address : tanakorn.ph@rmuti.ac.th

Project Period : 1 year

Green cellular lightweight brick from geopolymer in this research was composed of bagasse ash, fly ash, Portland cement, sand, alkali solutions and foam agent. Wet density of cellular lightweight brick was designed at 1,000 kg/m³. The liquid alkali solutions were sodium hydroxide solution (NaOH) and sodium silicate solution (Na₂SiO₃) which was fixed at Na₂SiO₃/NaOH ratio of 1.0. The NaOH concentrations of 10, 15 molar, foam agent to liquid alkali ratio of 1:50, and sand to binder ratios of 1:1, 2:1, 3:1, liquid alkali to binder ratio of 0.50 and BA:FA or PC ratios of 100:0, 90:10, 80:20, 70:30 by weight of a binder, were used. Cellular lightweight brick was kept in the ambient room temperature until testing ages of 3, 7, 14, and 28 days for compressive strength testing. Water absorption, drying shrinkage, thermal conductivity, microstructure (SEM and XRD) and cost analysis were investigated. Then, the suitable mixtures of cellular lightweight brick made from BA geopolymer containing FA and PC were took in-place testing by the method of non-load bearing brick masonry units compared with a commercial cellular lightweight brick.

Test results found that compressive strength of cellular lightweight brick made from BA geopolymer containing FA and PC tended to increase with increasing of NaOH concentration, PC replacement level, and curing time. However, the compressive strength of cellular lightweight brick tended to decrease with increasing of sand to binder ratio. The 7-day suitable mixtures cellular lightweight brick made from BA geopolymer containing FA and PC met the compressive strength requirement of TIS2601-2556 (>2.5 MPa). Test results can be concluded that cellular lightweight brick made from BA geopolymer containing FA and PC could develop as an alternative cellular lightweight brick.

Keywords: Cellular lightweight, Bagasse ash, Fly ash, Portland cement, Geopolymer
