

บทคัดย่อ

เถ้าลอยชีวมวลเป็นวัสดุเหลือทิ้งที่ได้จากกระบวนการผลิตไฟฟ้าที่ใช้เศษไม้เป็นเชื้อเพลิง เถ้าลอยชีวมวลและเมตาคาโอลินเป็นวัสดุปอซโซลานชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อทดแทนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ได้ งานวิจัยนี้ศึกษากำลังรับแรงอัดของจีโอพอลิเมอร์มอร์ตาร์จากเถ้าลอยชีวมวลผสมเมตาคาโอลินบ่มที่อุณหภูมิห้อง กำหนดตัวแปรในการศึกษาได้แก่ อัตราส่วนเถ้าลอยผสมเมตาคาโอลิน อัตราส่วนของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ต่อโซเดียมซิลิเกต ($\text{NaOH} : \text{Na}_2\text{SiO}_3$) ระยะเวลาในการบ่ม ตัวอย่างจีโอพอลิเมอร์มอร์ตาร์ 3, 7, 14 และ 28 วัน โดยบ่มที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 32 องศาเซลเซียส) และใช้ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ 14, 16 และ 18 โมลาร์ โดยกำหนดอัตราส่วน เถ้าลอยชีวมวลผสมเมตาคาโอลิน : ทราช : สารละลาย เท่ากับ 1 : 2 : 1.35 เตรียมตัวอย่างขนาด $5 \times 5 \times 5$ เซนติเมตร ผลการทดสอบเถ้าลอยชีวมวลสามารถเกิดปฏิกิริยาจีโอพอลิเมอร์ไรเซชันได้ และค่ากำลังรับแรงอัดของจีโอพอลิเมอร์มอร์ตาร์จากเถ้าลอยชีวมวลเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) โดยต้องมีสัดส่วนของสารทั้ง 2 ชนิด ที่เหมาะสม เพื่อจะทำให้เกิดปฏิกิริยาจีโอพอลิเมอร์ไรเซชันที่สมบูรณ์ ซึ่งมีค่ากำลังรับแรงอัดสูงถึง 210.67 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่ต้องการกำลังรับแรงอัดสูง เช่น งานก่ออิฐ งานฉาบ งานพื้นรองรับน้ำหนักเบา งานป้องกันไฟและสารเคมี เป็นต้น

คำสำคัญ : จีโอพอลิเมอร์มอร์ตาร์บ่มที่อุณหภูมิห้อง, เมตาคาโอลิน, เถ้าลอยชีวมวล, กำลังรับแรงอัด, โซเดียมไฮดรอกไซด์, ปฏิกิริยาจีโอพอลิเมอร์ไรเซชัน

Abstract

Biomass fly ash is a waste material derived from electricity generation processes using wood scraps as fuel. Both biomass fly ash and metakaolin are pozzolanic materials that can be applied as a replacement for Portland cement. This research investigates the compressive strength of geopolymer mortar made from biomass fly ash blended with metakaolin and cured at room temperature.

The study variables included the ratio of fly ash to metakaolin, the ratio of sodium hydroxide to sodium silicate solution ($\text{NaOH} : \text{Na}_2\text{SiO}_3$) and curing periods of 3, 7, 14, and 28 days. The specimens were cured at room temperature (approximately 32°C). Sodium hydroxide concentrations of 14, 16, and 18 Molar were utilized. The mixed proportion of binder (biomass fly ash and metakaolin) : sand : solution was fixed at 1 : 2 : 1.35. Specimens were prepared with dimensions of 5x5x5 cm. The results indicate that biomass fly ash can successfully undergo geopolymerization. The compressive strength of the geopolymer mortar increased with the concentration of the sodium hydroxide (NaOH) solution; however, an optimal proportion of the two substances is required to achieve complete geopolymerization. The maximum compressive strength obtained was 210.67 kg/cm^2 . This material is suitable for applications that do not require high compressive strength, such as masonry, plastering, lightweight flooring, and fire or chemical protection.

Keywords: Room-cured geopolymer mortar, Metakaolin, Biomass fly ash, Compressive strength, Sodium hydroxide, Geopolymerization