

ปัจจัยของสารละลายต่างต่อสมบัติทางกายภาพและโครงสร้างทางจุลภาค ของถั่วลอยจีโอโพลิเมอร์แทนที่ด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

ชนากร ภูเงินขำ¹ และ สกลวรรณ ห่านจิตสุวรรณ^{2*}

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการศึกษาปัจจัยของสารละลายต่างต่อสมบัติทางกายภาพและโครงสร้างทางจุลภาคของถั่วลอยจีโอโพลิเมอร์แทนที่ด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ถั่วลอยถูกแทนที่ด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ร้อยละ 0, 5, 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนักวัสดุประสาน สารละลายต่างที่ใช้เป็นของเหลวประกอบด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีความเข้มข้น 10 โมลาร์เพียงอย่างเดียว (NH) สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และสารละลายโซเดียมซิลิเกตผสมกัน (NHWG) และสารละลายโซเดียมซิลิเกตเพียงอย่างเดียว (WG) ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าสารละลายต่างที่ใช้ในการผลิตจีโอโพลิเมอร์ส่งผลต่อสมบัติทางกายภาพและโครงสร้างทางจุลภาคของถั่วลอยจีโอโพลิเมอร์แทนที่ด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ซึ่งสารละลายต่างเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อปฏิกิริยาของระบบจีโอโพลิเมอร์ โดยการใช้สารละลาย NHWG สามารถให้กำลังรับแรงอัดและโมดูลัสยืดหยุ่นของจีโอโพลิเมอร์มอร์ตาร์สูงกว่าการใช้สารละลาย NH และการใช้สารละลาย WG นอกจากนี้การใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และสารละลายโซเดียมซิลิเกตผสมกันยังพบผลึกของสารประกอบแคลเซียมซิลิเกตไฮเดรตและส่วนอสัณฐานของจีโอโพลิเมอร์ในรูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์มากกว่าการใช้สารละลาย NH และการใช้สารละลาย WG ส่งผลให้มีกำลังอัดและโมดูลัสยืดหยุ่นที่สูงสอดคล้องกับผลการทดสอบโครงสร้างทางจุลภาคของ ถั่วลอยจีโอโพลิเมอร์เพสต์ที่มีความหนาแน่นและมีความเป็นเนื้อเดียวกันมากกว่า

คำสำคัญ : จีโอโพลิเมอร์, สารละลายอัลคาไล, กำลังรับแรงอัด, โมดูลัสยืดหยุ่น, โครงสร้างทางจุลภาค

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์, ศูนย์กลางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

² สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: yim_kachan@yahoo.com รับเมื่อ 15 สิงหาคม 2557 ตอบรับเมื่อ 31 ตุลาคม 2557

Factors of Alkali Solutions Affecting Physical Properties and Microstructure of Fly Ash Geopolymer Mortar Containing Portland Cement

Tanakorn Phoo-ngernkham¹ and Sakonwan Hanjitsuwan^{2*}

Abstract

This article investigated the factors of alkali activated solutions affecting mechanical properties and microstructure of fly ash (FA) geopolymer containing Portland cement type I (PC). The PC was used to replace FA at the dosages of 0, 5, 10, 15 and 20% by weight of binder. The alkali activated solution of 10 molar of sodium hydroxide only (NH), 10 molar of sodium hydroxide and sodium silicate solution (NHWG), and sodium silicate solution only (WG) were used as the liquid portion in the mixture. The test results indicated that the type of alkali activated solutions for producing the geopolymer affecting mechanical properties and microstructure of FA geopolymer containing PC. The alkali activators significantly affected the reaction products of geopolymer matrix. The use of NHWG solution gave higher compressive strength and modulus of elasticity of FA geopolymer mortar than those of NH solution only and WG solution only. Moreover, the use of NHWG solution was found to have more peak of calcium silicate hydrate and amorphous phase of FA geopolymer containing PC in XRD pattern than those of NH solution and WG solution only. This was corresponded to SEM results of FA geopolymer paste, which appeared denser and more homogeneous matrix.

Keywords : Geopolymer, Alkali solution, Compressive strength, Modulus of elastic, Microstructure

¹ Program in Civil Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Isan

² Program of Civil Technology, Faculty of Industrial Technology, Lampang Rajabhat University

* Corresponding author, E-mail: yim_kachan@yahoo.com Received 15 August 2014, Accepted 31 October 2014