

การพัฒนากำลังและความคงทนต่อซัลเฟตของคอนกรีตใต้มวลรวม

เศษขวดแก้วใสมผสมเถ้าขานอ้อย

จกฤษฎ์ สุนทรานุรักษ์ และ ดนุพล ตันนโยภาส*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาพัฒนาการของกำลังอัดและความคงทนของคอนกรีตที่ใช้เศษขวดแก้วเป็นมวลรวมหยาบผสมเถ้าขานอ้อยที่มีน้ำหนักสูญหายหลังเผาสูงต่อสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต เถ้าขานอ้อยแทนที่บางส่วนของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ในอัตราส่วนผสมแปรผัน 15, 20 และ 25% โดยน้ำหนัก ใช้อัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน 0.4 คงที่ตลอด เตรียมตัวอย่างคอนกรีตทรงลูกบาศก์ขนาด $100 \times 100 \times 100$ มิลลิเมตร ภายใต้บรรยากาศ 26 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80% บ่มแบบความชื้นเป็นเวลา 7 และ 28 วัน ทดสอบสมบัติของคอนกรีต ได้แก่ การดูดซึมน้ำ ความหนาแน่นรวม ความแข็งแรงแบบชอร์ ความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ กำลังอัด และการหดตัวแบบแห้งเชิงปริมาตร ทดสอบความคงทนต่อสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตของตัวอย่างไม่บ่มในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตที่อิ่มตัวเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ตรวจแร่ประกอบในคอนกรีตที่เด่นที่สุดด้วยการวิเคราะห์การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ และโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ผสมเถ้าขานอ้อยแทนที่ 15% บ่มที่ 28 วัน มีกำลังอัดสูงสุด 43 เมกะพาสคัล และสามารถยับยั้งการกัดกร่อนของแมกนีเซียมซัลเฟต ยังแสดงว่ามวลรวมหยาบเศษขวดแก้วใสมไม่แสดงผลกระทบอย่างสิ้นเชิงต่อสมบัติทางกายภาพและเชิงกลของคอนกรีต

คำสำคัญ : มวลรวมเศษขวดแก้วใส, เถ้าขานอ้อย, กำลังอัด, แมกนีเซียมซัลเฟต, คอนกรีตสีเขียว

Strength Development and Sulfate Durability of Waste Clear Bottle Glass Aggregate Concrete Containing Sugarcane Bagasse Ash

Jukkrit Suntharanurak and Danupon Tonnayopas *

Abstract

This research investigated compressive strength development and magnesium sulfate durability of concrete using waste clear glass clue (WCGC) as coarse aggregate blending sugarcane bagasse ash (SBA) with high value of loss on ignition. SBA was replaced partially of Portland cement, Type I in proportion of 15, 20 and 25wt.%. Water to binder ratio of 0.4 was constant throughout the study and cubic specimens were prepared in size of $100 \times 100 \times 100 \text{ mm}^3$ under atmosphere of 26°C with 80% relative humidity. The specimens were uncured and cured in water for 7 and 28 days. Physico-mechanical properties of concrete were determined on water absorption, bulk density, Shore hardness, electrical resistivity, compressive strength and volumetric drying shrinkage. Magnesium sulfate durability of uncured specimens was performed in saturated magnesium sulfate solution for 8 weeks. X-ray diffraction and microstructure with Scanning Electron Microscope were analysed on the selected high strength specimen. The 28-day compressive strength of 15%SBA displayed the highest value of 43 MPa and can be suppressed magnesium sulfate attack in deleterious concrete. It was also revealed that coarse aggregate contained WCGC presented a negligible effect on the physical-mechanical properties of concrete.

Keywords : Clear bottle glass aggregate, Sugarcane bagasse ash, Compressive strength, Magnesium sulfate, Green concrete

Department of Mining and Materials Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90112.

* Corresponding author, E-mail: danupon.t@psu.ac.th Received 15 October 2013, Accepted 12 March 2014