

สมบัติทางกล โครงสร้างจุลภาค การนำความร้อนและการหดตัวแห้ง ของคอนกรีตมวลเบาเซลลูโลสผสมเถ้าขานอ้อย

วันโชค เครือหงษ์* และ อภิวิชญ์ พูลสง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางกล โครงสร้างจุลภาค การนำความร้อนและการหดตัวแห้งของคอนกรีตมวลเบาเซลลูโลสผสมเถ้าขานอ้อย ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แทนที่บางส่วนด้วยเถ้าขานอ้อยร้อยละ 10 20 และ 30 โดยน้ำหนักของวัสดุประสาน อัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานเท่ากับ 0.60 ทำการทดสอบระยะเวลาการก่อตัว การดูดซึมน้ำ หน่วยน้ำหนัก กำลังอัด การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางความร้อน ความพรุน การทดสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด การหดตัวแห้งและการนำความร้อนของคอนกรีตมวลเบาเซลลูโลส ผลการทดสอบพบว่าคอนกรีตมวลเบาเซลลูโลสผสมเถ้าขานอ้อยร้อยละ 20 ให้กำลังอัดสูงสุด ค่ากำลังอัดของคอนกรีตมวลเบาเซลลูโลสผสมเถ้าขานอ้อยร้อยละ 10-30 โดยน้ำหนักของวัสดุประสานที่อายุ 28 วันสูงกว่าค่าที่ทางมอก. 2601-2556 กำหนด ปริมาณการแทนที่ของเถ้าขานอ้อยที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตมวลเบาเซลลูโลสผสมเถ้าขานอ้อยมีค่าลดลงและการดูดซึมน้ำมีค่าสูงกว่าคอนกรีตมวลเบาเซลลูโลสควบคุม การลดลงของปริมาณแคลเซียมไฮดรอกไซด์ส่งผลให้ปริมาณของแคลเซียมซิลิเกตไฮดรต (C-S-H) แคลเซียมอลูมินาซิลิเกตไฮดรต (C_2ASH_8) และแคลเซียมอลูมินาไฮดรต (C_4AH_{13}) มีปริมาณเพิ่มขึ้นซึ่งส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของกำลังอัด ความพรุนและปริมาณโพรงคาปิลารี่ขนาดใหญ่ของคอนกรีตมวลเบาเซลลูโลสผสมเถ้าขานอ้อยมีค่าเพิ่มขึ้นด้วยการแทนที่ที่เพิ่มขึ้นของเถ้าขานอ้อย การใช้เถ้าขานอ้อยช่วยการลดการหดตัวแห้งและการนำความร้อนของคอนกรีตมวลเบาเซลลูโลส

คำสำคัญ : คอนกรีตมวลเบาเซลลูโลส, เถ้าขานอ้อย, สมบัติทางกล, โครงสร้างจุลภาค, การนำความร้อน

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์, วิทยาเขตอุเทนถวาย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: wunchock_k@hotmail.com รับเมื่อ 5 ตุลาคม 2559 ตอบรับเมื่อ 19 เมษายน 2560

Mechanical Properties, Microstructure, Thermal Conductivity and Drying Shrinkage of Cellular Lightweight Concrete Containing Bagasse Ash

Wunchock Kroehong^{*} and Apivich Poolsong

Abstract

This paper aimed to study the mechanical properties, microstructure, thermal conductivity and drying shrinkage of cellular lightweight concrete containing bagasse ash. Portland cement type I was replaced by bagasse ash at 10% 20% and 30% by weight of binder. A water to binder ratio of 0.60 was used. The setting time, water absorption, unit weight, compressive strength, thermogravimetric analysis, porosity, scanning electron microscopy, drying shrinkage and thermal conductivity of cellular lightweight concrete were investigated. The results showed that the cellular lightweight concrete containing 20% of bagasse ash had the highest compressive strength. The compressive strength of cellular lightweight concretes containing bagasse ash 10-30% by weight of binder at 28 days were higher than that of lightweight concrete block specified by the Thai Industrial Standard 2601-2013. The increasing replacements of bagasse ash reduce unit weight of cellular lightweight concretes and water absorption was higher than that of control cellular lightweight concretes. The reduction of Ca(OH)_2 content produced increased C-S-H, $\text{C}_2\text{A-S-H}_8$, and $\text{C}_4\text{A-H}_{13}$, which resulted in an increase the compressive strength. The porosity and large capillary pore of cellular lightweight concretes increased with the increased of bagasse ash content. The use of bagasse ash reduces drying shrinkage and thermal conductivity of cellular lightweight concretes.

Keywords: Cellular lightweight concrete, Bagasse ash, Mechanical properties, Microstructure, Thermal conductivity

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Uthenthawai Campus,
Rajamangala University of Technology Tawan-ok

^{*} Corresponding author, E-mail: wunchock_k@hotmail.com Received 19 October 2016, Accepted 19 April 2017