

สมบัติของคอนกรีตที่ทำจากวัสดุเหลือทิ้งอุตสาหกรรมที่มีกากแคลเซียมคาร์ไบด์ เถ้าปาล์มน้ำมัน เถ้าแกลบเปลือกไม้ และมวลรวมรีไซเคิล

ไชนันท์ รัตนโชติพันธ์¹ ญัฐพงศ์ มกระธัช^{2*} วีรชาติ ตั้งจิรภัทร¹

ชัย จาตุรพิทักษ์กุล¹ และ กษิตศ มานะพัฒนานุกุล²

บทคัดย่อ

คอนกรีตนี้ถูกทำขึ้น โดยใช้วัสดุเหลือทิ้งอุตสาหกรรมทั้งในวัสดุประสานและมวลรวมกากแคลเซียมคาร์ไบด์ (CCR) ผสมแยกกับเถ้าปาล์มน้ำมัน (PA) และเถ้าแกลบเปลือกไม้ (RA) นำมาใช้เป็นวัสดุประสานแทนที่ปูนซีเมนต์ในส่วนผสมคอนกรีต นอกจากนี้มวลรวมรีไซเคิลถูกนำมาใช้แทนที่มวลรวมธรรมชาติเพื่อที่ลดตัวอย่างคอนกรีต (คอนกรีต CCR-PA และ CCR-RA) สมบัติของคอนกรีต ได้แก่ กำลังอัด การแทรกซึมของคลอไรด์ และการซึมของน้ำผ่านคอนกรีตได้รับการประเมินและเปรียบเทียบกับคอนกรีตควบคุม (คอนกรีต CON) ผลการวิจัยพบว่าวัสดุประสาน CCR-PA และ CCR-RA สามารถนำมาใช้เป็นสารยึดเกาะในคอนกรีตที่ใช้มวลรวมรีไซเคิล แม้ว่าวัสดุประสาน CCR-PA และ CCR-RA มีหรือไม่มีปูนซีเมนต์ การพัฒนากำลังอัดของคอนกรีต CCR-PA และ CCR-RA คล้ายกับคอนกรีต CON นอกจากนี้วัสดุประสาน CCR-PA และ CCR-RA สามารถปรับปรุงการแทรกซึมของคลอไรด์และการซึมของน้ำผ่านคอนกรีตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยยังชี้ให้เห็นว่าคอนกรีต CCR-PA และ CCR-RA สามารถใช้เป็นคอนกรีตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมชนิดใหม่ เพราะคอนกรีตเหล่านี้สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : วัสดุเหลือทิ้งอุตสาหกรรม, กากแคลเซียมคาร์ไบด์, เถ้าปาล์มน้ำมัน, เถ้าแกลบเปลือกไม้, มวลรวมรีไซเคิล

¹ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

² ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม, วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: nattapongm@kmutnb.ac.th รับเมื่อ 23 มีนาคม 2559 ตอบรับเมื่อ 9 กันยายน 2559

Properties of concrete made from industrial wastes containing calcium carbide residue palm oil fuel ash rice husk-bark ash and recycled aggregates

**Chaiyanunt Rattanashotinunt¹, Nattapong Makaratat^{2*}, Weerachart Tangchirapat¹,
Chai Jaturapitakkul¹ and Kasidid Manaputtananukul²**

Abstract

This concrete was made by using several industrial wastes in both binder and aggregates. Calcium carbide residue (CCR) mixed separately with palm oil fuel ash (PA) and rice husk-bark ash (RA), and was used as a binder instead of Portland cement in the concrete mixture. Furthermore, recycled aggregates were fully replaced natural aggregates in order to cast concrete specimens (CCR-PA and CCR-RA concretes). Concrete properties namely compressive strength, chloride migration, and water permeability of CCR-PA and CCR-RA concretes were evaluated and compared with the conventional concrete (CON concrete). The results indicated that CCR-PA and CCR-RA binders could be used as a new cementitious material in recycled aggregate concrete, even though the CCR-PA and CCR-RA binders contained no Portland cement. The characteristic compressive strength of CCR-PA and CCR-RA concretes developed similar to CON concrete. Moreover, CCR-PA and CCR-RA binders in the mixtures were effectively improving the chloride migration and water permeability of recycled aggregate concretes. These results also suggested that CCR-PA and CCR-RA concretes can be used as a new environmental friendly concrete because of these concretes can reduce as much as CO₂ emissions and environmental problems.

Keywords : Industrial wastes, Calcium carbide residue, Palm oil fuel ash, Rice husk-bark ash, Recycled aggregates

¹ Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi.

² Department of Civil and Environmental Technology, College of Industrial Technology, King Mongkut University of Technology North Bangkok.

* Corresponding author, E-mail: nattapongm@kmutnb.ac.th Received 23 March 2016, Accepted 9 September 2016