

ชีโรราช เจีย : การประเมินคุณสมบัติทางกายภาพและเทคนิคธรณีของส่วนผสมระหว่าง
มวลรวมรีไซเคิลและหินคลุก (ASSESSMENT OF PHYSICAL AND
GEOTECHNICAL PROPERTIES OF RECYCLED CONCRETE AGGREGATE AND
CRUSHED ROCK BLENDS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข,
88 หน้า

ปัจจุบันทั่วโลกได้ตระหนักถึงปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และได้มีการผลักดันให้มีการแก้ไข
ปัญหาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งรวมถึงการหาวิธีเพื่อนำวัสดุเหลือใช้กลับมาใช้ใหม่ การศึกษานี้มี
วัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเทคนิคของมวลรวมคอนกรีต
รีไซเคิล (RCA) ผสมหินคลุก (CR) สำหรับการใช้เป็นวัสดุผิวทาง โดยกำหนดให้อนุภาคของ RCA
และ CR มีขนาดที่ใกล้เคียงกัน และและมีขนาดตามข้อกำหนดของกรมทางหลวงของประเทศไทย
การทดลองในห้องปฏิบัติการประกอบไปด้วยการวิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาค ความ
หนาแน่นของอนุภาค การดูดซึมน้ำ ความสึกกร่อนจากเครื่องทดสอบแอนเจลิส (LA) อัตราส่วน
แคลิฟอร์เนียแบร์ริง (CBR) และกำลังต้านทานแรงเฉือนด้วยวิธีแรงเฉือนโดยตรง RCA และ CR ได้
ถูกผสมเป็นตัวอย่างการทดสอบ ในอัตราส่วนการแทนที่ RCA 0% 30% 50% 70% และ 100%
ของมวลรวมทั้งหมด ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มขึ้นของปริมาณของ RCA ส่งผลให้ความชื้นที่
เหมาะสม (OWC) เพิ่มขึ้น เนื่องจากอนุภาคของ RCA มีค่าการดูดซึมน้ำสูง เนื่องจากอนุภาค RCA
มีความแข็งแรงต่ำ การเพิ่มปริมาณ RCA จึงมีผลให้ความสึกกร่อนเพิ่มขึ้น ส่วนผสมระหว่าง RCA
และ CR ที่อัตราส่วนการแทนที่ด้วย RCA ระหว่างร้อยละ 30 และ 100 สามารถใช้เป็นวัสดุรองพื้น
ทางได้ ซึ่งความสึกกร่อนมีค่าระหว่างร้อยละ 17-39 การดูดซึมน้ำมีค่าระหว่างร้อยละ 2.4-4.2 และ
CBR มีค่าระหว่างร้อยละ 36-128 กำลังรับแรงเฉือนสูงสุดของส่วนผสม RCA และ CR มีค่าลดลง
เมื่อ RCA มีปริมาณเพิ่มขึ้น $\tan \phi$ มีค่าระหว่าง 0.52-1.00 สำหรับอัตราการแทนที่ของ RCA ตั้งแต่
ร้อยละ 0 ถึง 100 การศึกษาครั้งนี้ได้เสนอความสัมพันธ์ระหว่างค่าความสึกกร่อน ความชื้น CBR
และ ϕ ในพจน์ของอัตราส่วนการแทนที่ RCA ผู้ประกอบการงานถนนสามารถประยุกต์ใช้สมการ
ดังกล่าวในการเลือกวัสดุผสมจากแหล่งต่างๆ เพื่อใช้เป็นวัสดุการทาง ซึ่งเป็นประโยชน์ในทางด้าน
วิศวกรรม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

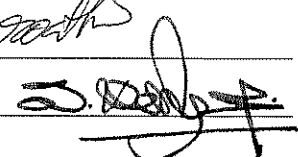
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อนักศึกษา



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



SEREYROATH CHEA : ASSESSMENT OF PHYSICAL AND
GEOTECHNICAL PROPERTIES OF RECYCLED CONCRETE
AGGREGATE AND CRUSHED ROCK BLENDS. THESIS ADVISOR :
PROF. SUKSUN HORPIBULSUK, Ph.D., 88 PP.

RECYCLED CONCRETE AGGREGATE/ GEOTECHNICAL TESTING/
PAVEMENT MATERIAL

In recent years, there has been an environmental push worldwide to continually seek new reuse applications for various waste materials. This research aims to investigate physical and geotechnical properties of Recycled Concrete Aggregate (RCA) and Crushed Rock (CR) blends for pavement applications. The particles of RCA and CR are the same and meet the specific requirement of Department of Highways, Thailand. The laboratory experiments including particle size distribution, particle density, water absorption, Los Angeles (LA) abrasion, compaction, California Bearing Ratio (CBR), and direct shear test were undertaken on various blended samples. The RCA was blended with CR at replacement ratios of 0%, 30%, 50%, 70% and 100%. The increase of RCA content results in the increase in Optimum Water Content (OWC) due to the high water absorption of mortar of RCA particles. Due to the low strength of RCA particles, LA abrasion increases with increasing RCA content. The results show that RCA-CR blends with RCA replacement ratios between 30 and 100% can be used as sub-base and base materials, where their LA abrasion varies from 17-39%, water absorption from 2.4-4.2% and CBR from 36-128%. The effect of RCA on the shear response of blended materials shows that the peak shear strength decreases as the

RCA replacement ratio increases. The $\tan \phi_p$ varies from 0.52-1.00 for RCA replacement ratio ranging from 0% to 100%, where ϕ_p is peak friction angle. Shear strength difference between the peak state and the critical state reduce with increasing the RCA replacement. Since the initial gradation of RCA and CR are the same, the reduction in dilatancy induced shear strength is mainly caused by the crushing of RCA particles during compaction. The relationships between LA abrasion, water content, CBR and ϕ_p versus RCA replacement ratios are proposed, which are useful to geotechnical and pavement practitioners for selection of pavement materials and pavement design. The equations can also be extended to predict the blended materials with different gradation of each origin compositions. This research will enable RCA traditionally destined for landfill to be used in sustainable manner as an aggregate in pavement base/subbase, which is significant in term of engineering, economic and environmental perspectives.

School of Civil Engineering

Academic Year 2014

Student's Signature



Advisor's Signature

