ธีรพฤทธิ์ พลตื้อ : การปรับปรุงวัสดุรีไซเคิลคอนกรีตด้วยเถ้าลอยและเถ้าแกลบจีโอพอลิเมอร์เพื่อใช้เป็นวัสดุชั้นพื้นทาง (IMPROVEMENT OF RECYCLED CONCRETE AGGREGATE BY USING FLY ASH-RICE HUSK ASH BASED GEOPOLYMER AS A PAVEMENT BASE MATERIAL) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันติ์ หอพิบูลสุข, 43 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้มวลรวมจากคอนกรีตรีไซเคิลที่ปรับปรุงด้วยจีโอพอลิเมอร์เป็นวัสดุชั้นพื้นทางตามมาตรฐานของกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบท จีโอพอลิเมอร์ที่ใช้ในการศึกษาได้จากส่วนผสมของเถ้าลอย (Fly Ash, FA) จากการเผาถ่านหินจากโรงไฟฟ้าถ่านหิน เถ้าแกลบ (Rice Husk Ash, RHA) ที่ได้จากโรงสีข้าวในกระบวนการเผาแกลบและสารเชื่อมประสาน (Liquid Alkaline Activator, L) ซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่างสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) และโซเดียมซิลิเกต (Na_2SiO_3) อัตราส่วน FA/RHA ที่ศึกษาในงานวิจัยนี้เท่ากับ 100/0 80/20 60/40 50/50 40/60 20/80 และ 0/100 อัตราส่วน $NaOH/Na_2SiO_3$ เท่ากับ 50/50 60/40 80/20 และ 100/0 ตัวอย่างมวลรวมจากคอนกรีตรีไซเคิลที่ปรับปรุงด้วยจีโอพอลิเมอร์สำหรับทดสอบกำลังอัดแกนเดียวถูกเตรียมที่ปริมาณสารเชื่อมประสานที่เหมาะสม และบดอัดด้วยวิธีสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Proctor) การทดสอบกำลังอัดกระทำที่อายุบ่ม 7 วัน 28 วัน และ 60 วัน ผลการทดสอบพบว่ากำลังอัดมีค่าเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของอัตราส่วน FA/RHA และอายุบ่ม และตามการลดลงของอัตราส่วน $NaOH/Na_2SiO_3$ เมื่อพิจารณากับมาตรฐานด้านกำลังอัดที่อายุบ่ม 7 วัน ของกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบทสำหรับวัสดุชั้นพื้นทาง เถ้าแกลบซึ่งมีราคาถูกกว่าเถ้าลอยสามารถใช้แทนที่เถ้าลอยได้สูงสุดถึงร้อยละ 76.8 และ 87.1 ที่สารละลาย $NaOH/Na_2SiO_3$ = 50/50 และ 50/50 ตามลำดับ งานวิจัยนี้ช่วยยืนยันว่าวัสดุมวลรวมจากคอนกรีตรีไซเคิลที่เชื่อมประสานด้วยจีโอพอลิเมอร์ที่มีเถ้าลอยและเถ้าแกลบเป็นสารตั้งต้นสามารถใช้เป็นวัสดุชั้นพื้นทางแบบยั่งยืนที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนักศึกษา ธีรพฤทธิ์

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

THEERAPRUET POLTUE : IMPROVEMENT OF RECYCLED CONCRETE AGGREGATE BY USING FLY ASH-RICE HUSK ASH BASED GEOPOLYMER AS A PAVEMENT BASE MATERIAL. THESIS ADVISOR : PROF. SUKSUN HORPIBULSUK, Ph.D., 43 PP.

RECYCLED CONCRETE AGGREGATE/FLY ASH/RICE HUSK ASH/ GEOPOLYMER

This research investigates the possibility of using of Fly Ash-Rice Husk Ash (FA-RHA) based geopolymer for improving the compressive strength of recycled concrete aggregate (RCA) to meet the standard requirements for base material specified by the Department of Highways (DOH) and Department of Rural Roads (DRR), Thailand. Geopolymer was a mixture of FA from coal-burning power plants, RHA from rice mill, which was obtained in the process of burning rice husk, and a liquid alkaline activator (L), which is a mixture of sodium hydroxide solution (NaOH) and sodium silicate solution (Na_2SiO_3). FA/RHA ratios were 100/0 80/20 60/40 50/50 40/60 20/80 and 0/100, while the NaOH/Na_2SiO_3 ratios were 50/50 60/40 80/20 and 100/0. The mixtures were compacted under the modified proctor energy. RCA-FA-RHA geopolymer samples at each NaOH/Na_2SiO_3 ratio were prepared at the Optimum Liquid alkaline activator Content (OLC) and compacted under modified proctor energy for Unconfined Compressive Strength (UCS) tests. The UCS test was conducted at 7, 28 and 60 days of curing. The test results showed that the UCS of RCA-FA-RHA geopolymer increased as the FA content and curing time increased and the NaOH/Na_2SiO_3 ratio decreased. By comparing the 7-day UCS results to the specified strength requirement for base material of the DOH and DRR, rice husk ash

was noted to be able to be used in conjunction with fly ash for up to 76.8% and 87.1% at $NaOH/Na_2SiO_3$ = 50/50 and 50/50, respectively. This research confirms that RCA-FA-RHA geopolymers can be used as a sustainable stabilized base material.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Civil Engineering

Academic Year 2017

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____