

กฤษฎา กิจเจริญ : การศึกษากำลั้ดอัดและโครงสร้างทางจุลภาคของผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีตเก่าผสมน้ำยางพาราปรับสภาพ เถ้าลอยจีโอโพลิเมอร์ และปูนซีเมนต์สำหรับงานชั้นพื้นทาง (THE STUDY ON COMPRESSIVE STRENGTH AND MICROSTRUCTURE OF RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) MIXED WITH MODIFIED RUBBER LATEX - FLY ASH GEOPOLYMER AND CEMENT FOR PAVEMENT BASE) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์, 88 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากำลั้ดอัด (Compressive Strength) และโครงสร้างทางจุลภาค (Microstructure) ของผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีตเก่า (Reclaimed Asphalt Pavement, RAP) ที่ปรับปรุงคุณภาพด้วยเถ้าลอยจีโอโพลิเมอร์ (Fly Ash Geopolymer) และน้ำยางพาราปรับสภาพ (Modified Rubber Latex, MRL) ที่อัตราส่วนต่างๆ ทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรมของผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีตเก่า ตัวอย่างผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีตเก่าผสมเถ้าลอยจีโอโพลิเมอร์ (RAP-FA Geopolymer) และตัวอย่างผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีตเก่าผสมเถ้าลอยจีโอโพลิเมอร์และน้ำยางพาราปรับสภาพ (RAP-MRL-FA Geopolymer) สารกระตุ้นอัลคาไลน์ (Alkaline Activator, AA) ประกอบด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่ความเข้มข้น 8 โมลาร์ และสารละลายโซเดียมซิลิเกต (Na_2SiO_3) ผสมกันที่อัตราส่วน 50 : 50 เก็บกั้ดตัวอย่างโดยบดอัดในแบบ (Mold) ให้แน่นด้วยวิธีการทดสอบความหนาแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐานที่ปริมาณความชื้นที่เหมาะสม (Optimum Moisture Content, OMC) นำกั้ดตัวอย่างบ่มโดยใช้พลาสติกห่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7, 14 และ 28 วัน เมื่อครบกำหนดตามอายุบ่มที่ต้องการนำกั้ดตัวอย่างไปทดสอบค่ากำลั้ดอัด, ค่ารับแรงดัด (Flexural Strength) และวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาคและองค์ประกอบทางเคมี (Element) ด้วยเทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดร่วมกับเทคนิคการวัดการกระจายพลังงานของรังสีเอ็กซ์ (Scanning Electron Microscopy with Energy Dispersive X-ray Spectrometer, SEM/EDS)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนากำลั้ดอัดของตัวอย่างจีโอโพลิเมอร์ ได้แก่ ปริมาณเถ้าลอย, ปริมาณสารกระตุ้นอัลคาไลน์, ปริมาณน้ำยางพาราปรับสภาพ และระยะเวลาในการบ่ม จากผลการทดลองพบว่าค่ากำลั้ดอัดที่ 7 วันของทั้งตัวอย่าง RAP-FA Geopolymer และ RAP-MRL-FA Geopolymer สูงกว่าค่ากำลั้ดอัดซึ่งกำหนดโดยกรมทางหลวงชนบทที่ 17.24 ksc สำหรับงานปรับปรุงคุณภาพชั้นพื้นทางดินซีเมนต์ (Soil Cement Base) เมื่อปริมาณเถ้าลอยเพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่ากำลั้ดอัดของตัวอย่างจีโอโพลิเมอร์เพิ่มขึ้น และเมื่ออายุบ่มเพิ่มขึ้นค่ากำลั้ดอัดก็จะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน สำหรับตัวอย่าง RAP-MRL-FA Geopolymer ปริมาณสารกระตุ้นอัลคาไลน์และปริมาณน้ำยางพารา

ปรับสภาพส่งผลกระทบต่อการใช้งานสังเคราะห์ผลิตภัณฑ์จีโอโพลิเมอร์ จึงทำให้ค่ากำลังอัดและกำลังรับแรงดัดลดลงเมื่อปริมาณน้ำยางพาราปรับสภาพเพิ่มขึ้น แต่จะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อนำผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีตเก่าผสมปูนซีเมนต์และน้ำยางพาราปรับสภาพ (RAP-MRL-Cement) การวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาคและองค์ประกอบทางเคมีได้ยืนยันการเกิดปฏิกิริยาจีโอโพลิเมอร์ไรเซชันของตัวอย่างผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีตเก่าที่ปรับปรุงคุณภาพ



สาขาวิชา การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา กฤษฎา กิ่งวงษ์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Dr. [Signature]

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม [Signature]

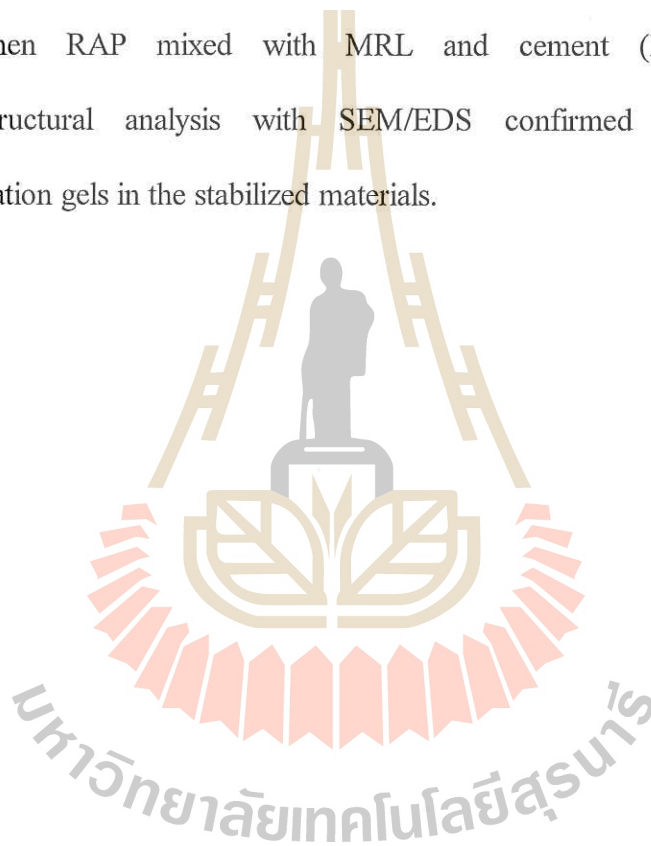
KRITSADA KITCHAROEN : THE STUDY ON COMPRESSIVE STRENGTH
AND MICROSTRUCTURE OF RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP)
MIXED WITH MODIFIED RUBBER LATEX - FLY ASH GEOPOLYMER
AND CEMENT FOR PAVEMENT BASE. THESIS ADVISOR : ASSOC.
PROF. AVIRUT CHINKULKIJNIWAT, Ph.D., 88 PP.

ASPHALT CONCRETE/ MODIFIED RUBBER LATEX/ FLY ASH/ CEMENT/
GEOPOLYMER/ COMPRESSIVE STRENGTH/MICROSTRUCTURE

This research aims to study on unconfined compressive strength (UCS) and microstructure of Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) stabilized with fly ash (FA) geopolymer and mixed with modified rubber latex (MRL) at various ratios. Reclaimed Asphalt Pavement was tested in basic engineering properties before stabilizing. There were 2 types of samples tested : Reclaimed asphalt pavement mixed with fly ash geopolymer (RAP-FA geopolymer), reclaimed asphalt pavement mixed with modified rubber latex and fly ash geopolymer (RAP-MRL-FA geopolymer). A liquid alkaline activator (AA) is mixture of sodium silicate (Na_2SiO_3) solution and 8 M sodium hydroxide (NaOH) solution at Na_2SiO_3 : NaOH ratio of 50 : 50. The samples were compacted in a mold at optimum moisture content (OMC) with modified proctor compaction and cured at room temperature for 7, 14 and 28 days. The samples should be tested for unconfined compressive strength, flexural strength (FS), microstructure and element analysis by Scanning Electron Microscopy with Energy Dispersive X-ray Spectrometer (SEM / EDS)

The factor that influence to strength development of geopolymer includes FA content, AA content, MRL content and curing time. The results showed that both

RAP-FA geopolymer and RAP-MRL-FA geopolymer had a 7-day UCS values higher base pavement strength requirement of 17.24 ksc (Soil cement base). The UCS values of RAP-FA geopolymer increase when FA content and curing time were increases. For the RAP-MRL-FA geopolymer, the AA content and MRL content have effect on the synthesis of geopolymer products, so the UCS and FS values of RAP-MRL-FA geopolymer decreased with increasing of MRL content, but UCS and FS values were increased when RAP mixed with MRL and cement (RAP-MRL-Cement). The microstructural analysis with SEM/EDS confirmed the formation of geopolymerization gels in the stabilized materials.



School of

Construction and Infrastructure Management

Academic Year 2018

Student's Signature ณัฐกร นาน้อย

Advisor's Signature อ.สุรเดช

Co-advisor's Signature อ.สมชาย ใจดี