

คณาจารย์ วิศวบุตร : กำลังอัดของผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเก่าที่ปรับปรุงคุณภาพด้วยเถ้า
ลอย ตะกรันเหล็กหรือสแลก และซิลิกาฟูม จีโอโพลิเมอร์ (STRENGTH OF
RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT STABILIZED BY FLY ASH, SLAG AND
SILICA FUME GEOPOLYMER) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.อวิรุทธิ์
ชินกุลกิจนินวัฒน์

ผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผ่านการใช้งานระยะหนึ่งย่อมเสื่อมสภาพตามกาลเวลา โดยผิว
ทางเหล่านี้จะถูกขูดไสทิ้งเพื่อก่อสร้างชั้นทางใหม่ทับลงไป แต่ผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเก่านี้ยัง
สามารถนำกลับมาใช้ในงานวิศวกรรมใหม่ได้ เรียกว่า Reclaimed Asphalt Pavement หรือ RAP แต่
มักจะปรับปรุงด้วยปูนซีเมนต์ ซึ่งกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
(CO₂) ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศทำให้เกิดภาวะโลกร้อน งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาวัสดุผสมผิวทาง
แอสฟัลต์คอนกรีตเก่า (RAP) ผสมเถ้าลอย ตะกรันเหล็ก และซิลิกาฟูม ระยะเวลาในการบ่ม สัดส่วน
ของ RAP ต่อเถ้าลอย ตะกรันเหล็ก และซิลิกาฟูม คือ 90:10, RAP ต่อเถ้าลอยและตะกรันเหล็ก คือ
90:5:5, RAP ต่อเถ้าลอยและซิลิกาฟูม คือ 90:5:5 และRAP ต่อตะกรันเหล็กและซิลิกาฟูม คือ 90:5:5
และสัดส่วนของโซเดียมซิลิเกตต่อโซเดียมไฮดรอกไซด์ คือ 50:50 และอายุการบ่มที่ 7, 14 และ 28
วัน

ผลการศึกษาพบว่า RAP ผสมซิลิกาฟูมมีกำลังอัดสูงกว่า RAP ผสมเถ้าลอย และตะกรัน
เหล็ก เมื่อนำ RAP ผสมซิลิกาฟูมไปผสมเถ้าลอย หรือตะกรันเหล็กกำลังอัดที่ได้สูงกว่า RAP
ผสมเถ้าลอย และตะกรันเหล็ก กำลังอัดของวัสดุผสมผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเก่าปรับปรุงด้วย
จีโอโพลิเมอร์ โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานพื้นทางหินคลุกผสมซีเมนต์ของกรมทางหลวงที่ ทล.-ม.
203/2556 (ค่าที่ยอมให้ 2,413 kPa) และมาตรฐานพื้นทางดินซีเมนต์ของกรมทางหลวงชนบทที่
มทข. 244-2556 (ค่าที่ยอมให้ 1,724 kPa) พบว่า ทุกอัตราส่วนผสมให้กำลังอัดสูงกว่ามาตรฐาน
กรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนของเถ้าลอย ตะกรันเหล็ก และซิลิ
กาฟูมต่อกำลังอัด ต้นทุนค้ำค่ามากที่สุด ที่ปริมาณตะกรันเหล็ก (Slag) ร้อยละ 10 ที่อายุบ่ม 7 วัน
เท่ากับ 0.72 กิโลปาสกาลต่อบาท งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของการปรับปรุง
คุณภาพของวัสดุผสมผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเก่า (RAP) ปรับปรุงด้วยจีโอโพลิเมอร์ เพื่อใช้
เป็นวัสดุโครงสร้างชั้นพื้นทางแบบยั่งยืน

สาขาวิชา การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค

ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

KHAPHAWAN WIRUNBUT : STRENGTH OF RECLAIMED ASPHALT
PAVEMENT STABILIZED BY FLY ASH, SLAG AND SILICA FUME
GEOPOLYMER. ADVISOR : ASSOC. PROF. AVIRUT
CHINKULKITNIWAT, Ph.D.

Asphalt concrete pavement is generally removed and replaced a new surface when it is damaged. Although asphalt concrete surface can be basically recycled as Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) by adding cements into it, global warming is being concerned because carbon dioxide is released to the atmosphere during cement production process. The purpose of this thesis aimed to study an appropriate aggregates for RAP mixing with fly ash (FA), slag (SL) and silica fume (SF) in six different ratios as follows; 1) RAP: FA was 90:10, 2) RAP: SL 90:10, 3) RAP: SF was 90:10, 4) RAP: FA: SL was 90:5:5, 5) RAP: FA: SF was 90:5:5 and 6) RAP: SL: SF was 90:5:5. These proportions were tested by using a mixture of sodium silicate and sodium hydroxide at 50:50 in three different curing times; 7 days, 14 days and 28 days.

The results revealed that the compressive strength capacity of the mixing of RAP: SF was higher than RAP: FA and RAP: SL. Besides the mixing of RAP: FA: SF and RAP: FA : SL was higher than RAP: FA and RAP: SL. These have shown that compressive strength of the RAP's aggregate material which were stabilized by geopolymer following the standard of rural road department on cement modified crushed rock base (at 2,413 kPa) and soil cement subbase (at 1,724 kPa) in all mixing ratios as aforementioned provided higher compressive strength value than the standard of department of highways and department of rural road. Most importantly, these materials were cost effectiveness when slag's ratio was 10 per cent and the curing time was at 7 days (0.72 Kilopascal per baht). This thesis also suggests the possibility of using RAP stabilized by geopolymer as a sustainable pavement structure.

School of Construction and Infrastructure Management Student's Signature _____

Academic Year 2017

Advisor's Signature _____