จุฑากรณ์ เขตบุญไสย : กำลังอัดของผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเก่าที่ปรับปรุงด้วยเถ้าลอยจีโอโพลิเมอร์โดยโซเดียมซิลิเกตผง (STRENGTH OF RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT STABILIZED WITH FLY ASH GEOPOLYMER BY USING SODIUM SILICATE POWDER AS ACTIVATOR) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์

ปัจจุบันได้เริ่มนำวัสดุชั้นพื้นทางเดิมกลับมาใช้ในการกัดพื้นทางเดิมแล้วผสมด้วยซีเมนต์ หรือเรียกว่า pavement recycling เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนวัสดุ อย่างไรก็ตามการก่อสร้างโดยใช้วัสดุปรับปรุงคุณภาพผสมซีเมนต์ในบางสายทางเกิดการแตกร้าวบนผิวทางเมื่อเปิดการจราจรได้ไม่นาน เนื่องจากการใช้ปริมาณซีเมนต์ที่ไม่เหมาะสม ประสิทธิภาพของการควบคุมงานและคุณภาพของวัสดุในขณะก่อสร้าง ความแข็งแรงและความคงทน รวมทั้งวิธีการออกแบบโครงสร้างทางสำหรับดินซีเมนต์ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้มีจุดประสงค์การศึกษาอิทธิพลของปริมาณเถ้าลอย (FA) จีโอโพลิเมอร์โดยใช้โซเดียมซิลิเกตผงต่อกำลังอัดของมวลรวมผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเก่า (Reclaimed Asphalt Pavement , RAP) โดยได้กำหนดความเข้มข้นโซเดียมไฮดรอกไซต์คงที่ ที่ 8 โมลล์ และอัตราส่วนเถ้าลอยต่อโซเดียมซิลิเกตผง 5:10,5:20,10:10,10:20 โดยคิดเป็นร้อยละโดยมวล และระยะการบ่มที่กำหนดที่ 7,14 และ 28 วัน เพื่อหาอัตราส่วนเถ้าลอยต่อโซเดียมซิลิเกตผง ที่เหมาะสมที่ให้กำลังอัดได้สูงสุด โดยเทียบตามมาตราฐานกรมทางหลวงชนบท เพื่อนำมาใช้เป็นวัสดุชั้นพื้นทาง

ผลการศึกษา พบว่า ภายใต้การบดอัดแบบสูงกว่ามาตรฐาน หน่วยน้ำหนักแห้งสูงสุดของวัสดุผสม มีค่ามากขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของปริมาณโซเดียมซิลิเกต ซึ่งส่งผลให้ปริมาณความชื้นสูงสุดมากขึ้นตามไปด้วย อีกทั้งเมื่อเพิ่มปริมาณเถ้าลอยยังมีผลทำให้ความหนาแน่นแห้งมีแนวโน้มลดลง ในส่วนค่ากำลังอัดพบว่าค่ากำลังแปรผันตรงตามระยะเวลาการบ่ม กำลังอัดสัดส่วนที่ผ่านการทดสอบ มี 3 สัดส่วน คือ สัดส่วน (FA: Na_2SiO_3=5:5,10:10,และ10:5) ให้กำลังอัดสูงกว่า 17.5 ksc และ 24.5 ksc และค่ากำลังไม่ผ่าน 1 สัดส่วน คือ(FA: Na_2SiO_3 =5:10)

นอกจากนี้ผลการศึกษาตัวอย่างที่สัดส่วน (FA: Na_2SiO_3 =10:5) ที่ปริมาณความชื้นสูงสุดมีการพัฒนากำลังที่ระยะเวลาการบ่มที่ 7 วันถึง 28 วัน สูงกว่ามาตรฐานกรมทางหลวงชนบท ผลจากการทดสอบจะเห็นได้ว่า โซเดียมซิลิเกตผงสามารถให้ปริมาณสารละลายอัลคาไลน์มีความเข้มข้นเพียงพอให้เกิดการชะละลายเพื่อนำเอาซิลิกาและอลูมินา มาสร้างปฏิกิริยาโพลิเมอร์ไรเซชั่น ที่มากเพียงพอจนสามารถพัฒนากำลังได้ โดยสัดส่วนไม่เกิดร้อยละ 10 จึงจะเหมาะสม

สาขาวิชา <u>การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค</u> ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

JUTAKORN KHETBOONSAI : STRENGTH OF RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT STABILIZED WITH FLY ASH GEOPOLYMER BY USING SODIUM SILICATE POEDER AS ACTIVATOR. ADVISOR : ASSOC. PROF. AVIRUT CHINULKIJNIWAT, Ph.D.

The pavement recycling is generally used to solve a shortage of constructing materials. Nevertheless, in some cases using mixed stabilized materials with cement in construction causes damage to pavements which shorten than their design lives. This is because of inappropriate cement content, inefficient inspection, quality of materials, durability, strength and also structural soil-cement designs. This thesis aims to illustrate an effectiveness of using fly ash geopolymer (FA) by mixing sodium silicate (Na_2SiO_3) powder with a constant rate of sodium hydroxide (NaOH) solution, 8 moles, but the proportion of mixing FA and Na_2SiO_3 were used in four different ratios; 5:10, 5:20, 10:10 and 10:20 in different curing times; 7 days, 14 days and 28 days, respectively. It is due to finding an appropriate ratio between FA and Na_2SiO_3 which can provide the maximum level of compressive strength regarding the rural road department's standard.

The results revealed that at an over standard of compressive strength, the maximum dry unit weight of the mixed material increased with an increase of Na_2SiO_3 as well. Apart from that, it also affected on the increase a maximum of humidity level but when FA were increased, dry density was trended to decrease. Considering to the compressive strength, it was found that it directly depended on the curing times at three acceptable ratios of FA : Na_2SiO_3 ; 5:5, 10:10 and 10:5 (unacceptable ratio was 5:10) with the highest compressive strength at 17.5 and 24.5 kilogram per square centimetres (ksc). Additionally, it was found that at a FA:Na_2SiO_3 ratio of 10:5 the maximum of humidity level increased at the curing time between 7 and 28 days, it was higher than rural road department's standard. The outcome of this thesis can be concluded that Na_2SiO_3 is able to provide efficient alkaline activator for leaching and taking silica and alumina to polymerization reaction which is sufficient to generate compressive strength with appropriate maximum ratio of The proportion of 10% will be appropriate.

School of Construction and Infrastructure Management Student's Signature_____

Academic Year 2017 Advisor's Signature _____