

พร ชนะพาล : การปรับปรุงคุณภาพของหินคลุก เถ้าลอย จีโอโพลิเมอร์ สำหรับใช้เป็น
วัสดุมาตรฐานพื้นชั้นทาง ธรณีศึกษา รถไฟทางคู่ ช่วงมาบกะเบา – ชุมทางจิระ

(STABILIZATION OF MODIFIED CRUSH-FLY ASH GEOPOLYMER AS BASE
PAVEMENT MATERIAL STUDY OF TRACK DOUDLING PROJETECT FOR
NORTEASTERN LINE : MAP KABAO-THANON CHIRA JUNCTION)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการปรับปรุงคุณภาพของหินคลุกที่ไม่ผ่านมาตรฐาน ผสมกับเถ้าลอยจีโอโพลิเมอร์ การศึกษานี้ใช้อัตราส่วนหินคลุกต่อเถ้าลอย จำนวน 3 สัดส่วน คือ 95% : 5% , 90% : 10% และ 85% : 15% สารเร่งปฏิกิริยา(Alkaline Activators)ที่ใช้คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) และสารละลายโซเดียมซิลิเกต (Na_2SiO_3) ที่สัดส่วน 50 : 50 หลังจากนั้นได้ศึกษาการพัฒนากำลังอัดของหินคลุก เถ้าลอย จีโอโพลิเมอร์ ที่อายุการบ่ม 7 วัน, 14 วัน และ 28 วัน เพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนด สำหรับใช้เป็นวัสดุชั้นพื้นทางของการรถไฟ เมื่อตรวจสอบภาพด้วยกล้องส่องกราดพบว่าตัวอย่างมีการพัฒนากำลังอัดสูงขึ้นเกิดจากกระบวนการชะล้างซิลิกาและอลูมินาจากเม็ดเถ้าลอยจนเกิดเป็นรูพรุนอย่างชัดเจน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเกิดปฏิกิริยาจีโอโพลิเมอร์ไรเซชันได้ดี

การวิจัยนี้มีประโยชน์เพื่อให้เห็นลักษณะความแตกต่างตามระยะเวลาการบ่มของตัวอย่าง จีโอโพลิเมอร์ ซึ่งทำให้เห็นขั้นตอนและกระบวนการทำงานของจีโอโพลิเมอร์ไรเซชัน ให้สอดคล้องกับการพัฒนากำลังอัดของวัสดุตัวอย่างหินคลุกเถ้าลอยจีโอโพลิเมอร์ ได้อย่างชัดเจน สัดส่วนของเถ้าลอยที่เหมาะสม ควรใช้สัดส่วนของเถ้าลอยที่ร้อยละ 10 ถึง 15 จึงจะทำให้ปริมาณของสารละลายอัลคาไลน์มี การสร้างปฏิกิริยาโพลิเมอร์ไรเซชันที่มากพอจนสามารถพัฒนากำลังอัดได้อย่างต่อเนื่องตามช่วงอายุของการใช้งาน การศึกษาด้านคุณสมบัติความคงทนของวัสดุและการประยุกต์ใช้กับวัสดุอื่นๆ เป็นต้น

สาขาวิชา การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค
ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

PORN CHANAPAN : STABILIZATION OF MODIFIED CRUSH-FLY ASH
GEOPOLYMER AS BASE PAVEMENT MATERIAL STUDY OF TRACK
DOUPLING PROJTECT FOR NORTEASTERN LINE : MAP KABAO-
THANON CHIRA JUNCTION. ADVISOR : ASSOC. PROF. AVIRUT
CHINULKIJNIWAT, Ph.D.

The purpose of this thesis aims to study the possibility of stabilizing marginal crushed rock (CR) by mixing with fly ash based geopolymer (FA). The main study of this thesis examines an appropriate proportion between CR and FA in three different ratios; 95:5, 90:10 and 5:5. A liquid alkali activator was a mixture of sodium silicate (Na_2SiO_3 : NS) solution and sodium hydroxide (NaOH: NH) solution at 50:50 ratio. Besides this thesis also evaluates the compressive strength (CS) development in three different curing times; 7 days, 14 days and 28 days in order to compare with the conditions of being a base pavement material for double track railway. To investigate microstructural characteristic, scanning electron microscope analysis was subsequently performed to study the effect of influential factors on CS development. This illustrated that an increase in CS development was from silica washing process and FA alumina, causing porosities, which meant geopolymerization has occurred in the process.

The results revealed the differentiation of the given curing times which could signify that the geopolymerization working process was in accordance with CS development. Accordingly, the suitable FA ratio was between 10 and 15 per cent since this range could enable the alkaline activator to maximize polymerization reaction in order to continuously improve the CS throughout its lifetime. This thesis suggests that durability and its application to other materials should be studied in a further research.

School of Construction and Infrastructure Management Student's Signature _____

Academic Year 2017

Advisor's Signature _____