

มณฑล เชียงใหม่ : การทดสอบศักยภาพเชิงกลศาสตร์และชลศาสตร์ของส่วนผสมเถ้าลอย  
ซีเมนต์เพื่ออุดรอยแตกในหิน (EXPERIMENT ASSESSMENT OF MECHANICAL  
AND HYDRAULIC PERFORMANCE OF FLY ASH-MIXED-CEMENT GROUTS IN  
ROCK FRACTURES) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ปรัชญา เทพนรงค์, 107 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อประเมินศักยภาพของเถ้าลอยกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์  
ประเภท 1 เพื่อใช้ลดความซึมผ่านของน้ำในรอยแตกของหินทราย ซึ่งรอยแตกถูกทำขึ้นโดยแรงกด  
ในแนวเส้นบนตัวอย่างหินทรายชุดถูกระดิ่งเพื่อให้หินแตกออกจากกันด้วยแรงดึง เถ้าลอยจาก  
โรงไฟฟ้าแม่เมาะถูกนำมาทดสอบคุณสมบัติเชิงกายภาพและเชิงเคมี การหาค่าความหนืดที่น้อยสุด  
ของส่วนผสมที่ให้ค่ากำลังที่เหมาะสม สัดส่วนของเถ้าลอยต่อซีเมนต์และน้ำ (F:C:W) ที่ใช้ใน  
การศึกษาเท่ากับ 1:10:10, 3:10:10, และ 5:10:10 และสัดส่วนเบนทอนไนต์ต่อซีเมนต์และน้ำ  
(B:C:W) เท่ากับ 1:10:10, 2:10:10, และ 3:10:10 โดยน้ำหนัก ซึ่งส่วนผสมดังกล่าวให้ค่าความหนืด  
ของส่วนผสมเหลวไม่ต่ำกว่า 5 ปาสคาลวินาที และที่สัดส่วน F:C:W ที่ 5:10:10 ให้ค่ากำลังกด  
สูงสุด ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น ค่าแรงดึงสูงสุด ค่าแรงยึดหน่วงสูงสุด และค่าแรงเฉือนสูงสุด  
เท่ากับ 10.45, 1360, 1.91, 2.23, และ 3.05 เมกะปาสคาลตามลำดับ ซึ่งมีค่ากำลังสูงกว่าสัดส่วน  
B:C:W ค่าความซึมผ่านของทุกส่วนผสมจะลดลงในเชิงเวลาซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง  $10^{-9}$  ถึง  $10^{-7}$  เมตรต่อ  
วินาที และที่สัดส่วนของ F:C:W ที่ 5:10:10 จะให้ค่าความซึมผ่านต่ำที่สุด ในส่วนผสมรอยแตกที่มี  
ระยะการเปิดแยกเท่ากับ 2, 10, และ 20 มิลลิเมตร จะให้ค่าความซึมผ่านใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง  $10^{-8}$   
ถึง  $10^{-6}$  เมตรต่อวินาที

สาขาวิชา เทคโนโลยีธรณี

ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อนักศึกษา อภิเชษฐ์ ใจดี

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา P. Tepranun

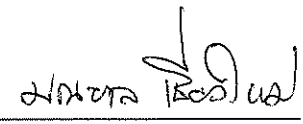
MONTON CHIANGMAI : EXPERIMENTAL ASSESSMENT OF  
MECHANICAL AND HYDRAULIC PERFORMANCE OF FLY ASH-MIXED-  
CEMENT GROUTS IN ROCK FRACTURES. THESIS ADVISOR :  
PRACHYA TEPNARONG, Ph.D., 107 PP.

#### FLY ASH/ GROUTING/ ROCK FRACTURE/ PERMEABILITY

The objective of this study is to assess the performance of fly ash mixed with the commercial grade Portland cement type I for use in reducing permeability of fractured rock in sandstone. The fractures are artificially made in Phu Kradung sandstone by applying a line load. The fly ash used in this study was obtained from the Mae Moh power plant. The physical and chemical properties of the fly ash are examined. This research emphasizes on determining the mixture that provides minimum slurry viscosity and appropriate strength. The mixing ratios for fly ash:cement:water (F:C:W) are 1:10:10, 3:10:10, 5:10:10 and bentonite:cement:water (B:C:W) are 1:10:10, 2:10:10, 3:10:10 by weight. These proportions yield the lowest slurry viscosity of 5 Pa·s. For F:C:W = 5:10:10, the compressive strength, elastic modulus, tensile strength, bond strength, and shear strength are 10.45, 1360, 1.91, 2.23, and 3.05 MPa, respectively. They are slightly higher than from those of bentonite mixed with cement. The permeability of grouting materials is from  $10^{-9}$  to  $10^{-7}$  m/s and decrease with curing time, the F:C:W = 5:10:10 gives the lowest permeability. The permeability of grouting fractures with apertures of 2, 10 and 20 mm range from  $10^{-8}$  to  $10^{-5}$  m/s.

School of Geotechnology

Academic Year 2016

Student's Signature 

Advisor's Signature 