บุญสุภา โชคชัย : ผลกระทบของอัตราการให้แรงต่อกำลังเฉือนของรอยแตกในหินทราย (LOADING RATE EFFECT ON JOINT SHEAR STRENGTH IN SANDSTONES) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ เฟื่องขจร, 51 หน้า

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือเพื่อศึกษาผลกระทบของอัตราการให้แรงเฉือนต่อค่ากำลังรับแรงเฉือนและค่าความเหนียวของรอยแตกของหินทราย โดยหินที่ใช้ในการทดสอบเป็นหินจากชุดหินทรายพระวิหาร ภูกระดึง และภูพาน ซึ่งเป็นชุดหินทรายที่พบได้มากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีขนาดเม็ดหินที่ละเอียดมีความเป็นเนื้อเดียวกันและมีความหนาแน่นสูง รอยแตกของตัวอย่างหินทำขึ้นในห้องปฏิบัติการโดยวิธีการให้แรงกดแบบแนวเส้นเพื่อให้เกิดแรงดึงในตัวอย่างหิน พื้นที่หน้าตัดของรอยแตกที่ใช้ในการทดสอบมีขนาด 10×10 ตารางเซนติเมตรและใช้หินแต่ละชนิดอย่างน้อยชนิดละ 25 ตัวอย่าง ขั้นตอนการทดสอบและวิธีการคำนวณปฏิบัติตามมาตรฐาน ASTM โดยให้แรงกดตั้งฉากกับรอยแตกคงที่ผันแปรจาก 0.2, 1, 2, 3 และ 4 เมกกะปาสคาล และใช้อัตราการเฉือนผันแปรจาก 2×10^{-5} ถึง 2×10^{-1} เมกกะปาสคาลต่อวินาที ผลการวิจัยที่ได้สำหรับหินทรายทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบพบว่าค่ากำลังรับแรงเฉือนสูงสุด ค่ากำลังรับแรงเฉือนคงเหลือและค่าความเหนียวของรอยแตกเพิ่มขึ้นแบบเอกซ์โพเนนเชียลกับอัตราการให้แรงโดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้สภาวะความเค้นกดตั้งฉากสูง อัตราการเฉือนจะไม่มีผลกระทบกับมุมเสียดทานพื้นฐานของรอยแตกที่มีพื้นผิวเรียบ ค่าความเค้นยึดติดจะมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ที่อัตราการเฉือน 2×10^{-5} เมกกะปาสคาลต่อวินาทีและมีค่าประมาณ 0.5-0.6 เมกกะปาสคาลที่อัตราการเฉือน 2×10^{-1} เมกกะปาสคาลต่อวินาที ส่วนค่ามุมเสียดทานจะมีค่าเพิ่มขึ้นประมาณ 5 องศา เมื่ออัตราการเฉือนเพิ่มขึ้นจาก 2×10^{-5} ถึง 2×10^{-1} เมกกะปาสคาลต่อวินาทีผลการวิจัยสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมในมวลหินที่รอยแตกอาจได้รับผลกระทบจากอัตราการเกิดแรงที่แตกต่างกันซึ่งเกิดขึ้นจากการเกิดแผ่นดินไหว การขุดเจาะและกิจจกรรมจากการทำเหมือง

สาขาวิชา <u>เทคโนโลยีธรณี</u> ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2555 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

BUNSUPA CHOKCHAI : LOADING RATE EFFECT ON JOINT SHEAR STRENGTH OF SANDSTONES. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. KITTITEP FUENKAJORN, Ph.D., P.E., 51 PP.

SHEAR STIFFNESS/NORMAL STIFFNESS/SHEAR STRENGTH/LOADING RATE

The objective of this study is to experimentally determine the effects of shear rate on the joint shear strengths and stiffness of fractures sandstone specimens prepared from the Phra Wihan, Phu Phan and Phu Kradung formations. These rocks are classified as fine-grain quartz sandstones with highly uniform texture and density. The fractures are artificially made in the laboratory by tension inducing method. The fracture area is 10×10 cm^2. A minimum of 25 specimens are prepared for each sandstone type. The test procedure and method of calculation follow the ASTM standard practice. The normal stresses are maintained constant at 0.2, 1, 2, 3 and 4 MPa. The shear rates are varied from 2×10^{-5} to 2×10^{-1} MPa/s. The results indicate that for all sandstone types the peak and residual shear strengths and joint shear stiffness increase exponentially with loading rate, particularly under high normal stresses. The shear rate has no effect on the basic friction angle of the smooth saw-cut surfaces. The cohesion can be as low as zero under the shear rate of 2×10^{-5} MPa/s to about 0.5-0.6 MPa under the shear rate of 2×10^{-1} MPa/s. The friction angles can increase by about 5 degrees when the shear rates increase from 2×10^{-5} to 2×10^{-1}MPa/s. The findings are applicable to the analysis and design of

engineering structures in rock mass where the joints are subjected to different loading rates induced by seismic, excavation and mining activities.

School of Geotechnology Student's Signature_____

Academic Year 2010 Advisor's Signature_____