ชโนดม เลิศสุริยะกุล : ผลกระทบของความเค้นที่เกิดจากหลุมเจาะต่อค่าความซึมผ่านของรอยแตก (EFFECT OF BOREHOLE – INDUCED STRESSES ON FRACTURE PERMEABILITY) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ปรัชญา เทพณรงค์, 49 หน้า.

การทดสอบค่าความซึมผ่านในรอยแตกบริเวณรอบหลุมเจาะภายในห้องปฏิบัติการจึงได้ดำเนินการเพื่อหาผลกระทบของความเค้นกดบนรอยแตก ตัวอย่างหินทรายชุดภูกระดึงรูปทรงกระบอกถูกจัดเตรียมให้มีเส้นผ่าศูนย์กลาง18.6 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร ตัวอย่างหินมีรูทะลุที่จุดศูนย์กลางเท่ากับ 3.3 เซนติเมตร ตัวอย่างหินมีความเป็นเนื้อเดียวกันและมีคุณสมบัติทึบน้ำ ตัวอย่างหินจะถูกทำรอยแตกผ่ากลางรูเจาะด้วยวิธีการให้แรงแบบเส้นซึ่งขนานไปตามแกนกลางของตัวอย่าง การทดสอบค่าความซึมผ่านในรอยแตกทำโดยใช้การอัดน้ำเข้าสู่ตัวอย่างหินภายใต้การให้แรงในแนวดิ่งแบบคงที่โดยผันแปรมุมที่รอยแตกกระทำกับแรงกดทีละ 15 องศา จนกระทั่งครบรอบวัฏจักรและทำการทดสอบอย่างต่อเนื่อง3 วัฏจักร ค่าความซึมผ่านในรอยแตกคำนวณได้จากอัตราการไหลของน้ำที่วัดได้จากการทดสอบค่าความเค้นเฉลี่ยในแนวดิ่งบนระนาบตัวอย่างมีค่าผันแปรตั้งแต่0.63 เมกะปาสคาล ถึง 1.85 เมกะปาสคาล การจำลองด้วยแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ได้ถูกนำมาใช้เพื่อตรวจสอบการกระจายตัวของความเค้นบนรอยแตกภายใต้สภาวะที่ถูกความเค้นกระทำในทิศทางที่ต่างกัน ผลที่ได้สอดคล้องกับการคำนวณด้วยสมการสำเร็จรูปในสภาวะที่มีแรงกระทำจากภายนอก

ผลจากการการทดสอบสรุปว่าเมื่อค่าความเค้นในแนวตั้งฉากเพิ่มขึ้นค่าความซึมผ่านในรอยแตกจะมีค่าลดลง เมื่อรอยแตกมีทิศทางเบี่ยงเบนจากความเค้นที่กระทำลงบนตัวอย่างหินค่าความเค้นเฉือนจะส่งผลให้ค่าความซึมผ่านในรอยแตกเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ผลที่ได้ยังแสดงให้เห็นถึงความไม่คืนตัวของช่องเปิดเผยของรอยแตกโดยสังเกตจากค่าความซึมผ่านในวัฏจักรที่2 และวัฏจักรที่3 ที่มีค่าความซึมผ่านต่ำกว่าวัฏจักรแรกโดยค่าความซึมผ่านในรอยแตกที่วัดได้มีค่าอยู่ระหว่าง 1×10^{-18} ตารางเมตร ถึง 1.5×10^{-15} ตารางเมตร

สาขาวิชา เทคโนโลยีธรณี ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2555 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

CHANODOM LERTSURIYAKUL : EFFECT OF BOREHOLE – INDUCED STRESSES ON FRACTURE PERMEABILITY. THESIS ADVISOR : PRACHYA TEPNARONG, Ph.D., 49 PP.

FRACTURE/ PERMEABILITY/BOREHOLE/ STRESS

The objective of this research is to experimentally study the permeability of rock fracture around borehole**.** The effort primarily involves laboratory flow testing of rock fractures under various stress stage and the orientations of fracture. The rock specimens are prepared from Phu Kradung sandstone to obtain hollow cylinders having outside and inside diameters of 18.6 and 3.3 cm with a length of 15 cm. The rock is uniform and effectively impermeable. A radial fracture is artificially made by tension inducing method. It cuts through the borehole axis and along the specimen diameter. After applying a constant diametrical loading, the water is injected under constant head into the center hole. The fracture permeability is determined for various fracture orientations with respect to the vertical loading direction with 15° apart. The flow tests are repeated 3 times under each vertical load to assess the permanent closure of the fracture under loading. The diametrical loads are progressively increased from 0.63 MPa to 1.85 MPa. Finite difference analyses have been performed to calculate the normal and shear stress distributions on the fracture under various orientations.

The results indicate that the increases of the normal stresses rapidly decrease the fracture permeability. When the normal of fracture is deviated from the loading direction, the shear stress can increase the fracture permeability. A permanent closure of the fracture is observed as evidenced by the permanent reduction of the fracture permeability measured from the second and third cycles. The changes of aperture, water flow rate, and applied

water pressures are used to calculate the changes of the fracture permeability. The fracture permeability is in the range between 1×10^{-18} m^2 and 1.5×10^{-15} m^2.

School of Geotechnology Student's Signature_____

Academic Year 2012 Advisor's Signature_____