

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือเพื่อหาผลกระทบของอุณหภูมิต่อค่ากำลังเฉือนของ รอยแตกในตัวอย่างหินแกรนิตชุดตาก การทดสอบค่ากำลังเฉือนในสามแกนได้ใช้โครงกดทดสอบ ในสามแกนจริง ซึ่งสามารถควบคุมความเค้นล้อมรอบให้คงที่และเพิ่มความเค้นในแนวแกนได้ ในการทดสอบได้ใช้อัตราการกดเท่ากับ 1 เมกะปาสคาลต่อวินาที และหยุดทดสอบเมื่อระยะการ เคลื่อนตัวในแนวเฉือนเท่ากับ 2 มิลลิเมตร การทดสอบแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือการทดสอบ กำลังเฉือนบนรอยแตกผิวขรุขระและการทดสอบกำลังเฉือนบนรอยแตกผิวเรียบ ตัวอย่างที่ใช้ใน การทดสอบมีขนาดเท่ากับ 5.0×5.0×8.7 ลูกบาศก์เซนติเมตร พื้นที่รอยแตกมีค่าเท่ากับ 5×10 ตารางเซนติเมตร โดยทำการทดสอบภายใต้อุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิห้อง) 100, 300 และ 500 องศาเซลเซียส และผันแปรความเค้นล้อมรอบที่ 1, 3, 7, 12 และ 18 เมกะ- ปาสคาล ผลการทดสอบได้แสดงผลกระทบของอุณหภูมิต่อค่ากำลังเฉือนของรอยแตกหินแกรนิต ได้อย่างชัดเจน รอยแตกผิวขรุขระที่มีค่ากำลังเฉือนลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งสามารถสังเกตได้ จากการลดลงของค่ามุมเสียดทานและค่าความเค้นยึดติดเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ในการศึกษาได้เสนอ สมการเอกซ์โพเนนเชียลเพื่อใช้ในการคาดคะเนค่ากำลังต้านทานการเฉือนของรอยแตกผิวขรุขระ ภายใต้อุณหภูมิของช่วงการทดสอบ ค่ากำลังเฉือนของตัวอย่างรอยแตกผิวเรียบมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อ อุณหภูมิสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส เนื่องจากกระบวนการ Stick-slip ผู้วิจัยแนะนำว่าควรมี การศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบของความขรุขระและองค์ประกอบแร่ของรอยแตกต่อกำลัง เฉือนของรอยแตก

Abstract

The objective of this study is to experimentally determine the shear strength of fractures in Tak granite under elevated temperatures. Triaxial shear tests are performed using a polyaxial load frame. The effects of temperature on the peak shear strengths of tension-induced fractures and smooth surfaces are determined. The polyaxial load frame applies confining (lateral) stresses while the axial stress is increased. The axial load is applied at the rate of 1 MPa/s until a total displacement of 2 mm is reached. The specimens have nominal dimensions of $5.0 \times 5.0 \times 8.7 \text{ cm}^3$ and the fracture area of $5 \times 10 \text{ cm}^2$. The normal of fracture plane makes an angle of 60° with the axial (major principal) stress. The testing temperatures range from 30°C (ambient temperature), 100°C , 300°C to 500°C with confining stresses from 1, 3, 7, 12 to 18 MPa. The results clearly show the thermal effect on the friction resistance of granite fractures. For rough fracture surfaces the higher the temperatures can lower the shear strength. This can be seen also from the reductions of the friction angle and cohesion with increasing temperature. The proposed exponential equation can be used to predict the friction resistances of the fractures under temperatures within the range tested here. The shear strength of smooth surface tends to increase with temperature particularly above 100°C . This may be due to stick-slip phenomenon. More testing is needed to assess the effects of fracture roughness and mineral compositions on the fracture shear strength.