

บทคัดย่อ

การทดสอบกำลังเฉือนแบบตรงได้ดำเนินการเพื่อหาผลกระทบของอัตราการให้แรงต่อค่ากำลังรับแรงเฉือนของรอยแตกที่ทำขึ้นในตัวอย่างหิน โดยรอยแตกในตัวอย่างหินที่ทำขึ้นในห้องปฏิบัติการมี 2 ชนิด คือการให้แรงดึงและการตัด ตัวอย่างหินที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย หินทรายชุดพระวิหาร ชุดภูพาน และชุดภูกระดึง การให้ความเค้นเฉือนได้ถูกควบคุมในอัตราคงที่เท่ากับ 0.00002, 0.0002, 0.002, 0.02 และ 0.2 MPa/วินาที ค่าความเค้นตั้งฉากมีการผันแปรตั้งแต่ 0.2, 1, 2, 3 ถึง 4 MPa ผลการทดสอบระบุว่า สำหรับหินทรายทั้งสามชนิดพบว่า ค่ากำลังเฉือนสูงสุด ค่ากำลังเฉือนคงเหลือ และค่าความเหนียวของรอยแตกมีการเพิ่มขึ้นแบบ Exponential กับอัตราการกด โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้ความเค้นตั้งฉากที่มีค่าสูง ส่วนอัตราการเฉือนไม่มีผลกระทบต่อมุมเสียดทานของรอยแตกแบบผิวเรียบ สมการเชิงคณิตศาสตร์ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่ออธิบายกำลังรับแรงเฉือนของรอยแตกแบบขรุขระภายใต้การผันแปรอัตราการกด ผลการศึกษาที่ได้สามารถนำไปใช้คาดคะเนกำลังรับแรงเฉือนของรอยแตกภายใต้สภาวะอัตราการกดและความเค้นตั้งฉากที่หลากหลาย

Abstract

Direct shear tests have been performed to determine the effects of loading rate on shearing resistance of tension-induced fractures and smooth saw-cut surfaces in sandstone specimens. The sandstones are prepared from: Phra Wihan, Phu Phan and Phu Kradung formations. The applied shear stresses are controlled at constant rates of 0.00002, 0.0002, 0.002, 0.02 and 0.2 MPa/s. The normal stresses are varied from 0.2, 1, 2, 3 to 4 MPa. 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. An empirical relation has been developed to represent the shear strengths of the rough fractures under various loading rates. The results can be used to predict the shear strengths of fractures under various loading rates and normal stresses.