

บทคัดย่อ

การทดสอบกำลังรับแรงเฉือนในสามแกนจริงได้ดำเนินการเพื่อตรวจสอบค่ากำลังรับแรงเฉือนของรอยแตกที่ถูกจำลองขึ้นในหินทรายสามชนิดของประเทศไทยด้วยโครงทดสอบแบบหลายแกนเพื่อให้ความเค้นล้อมรอบ (σ_p และ σ_o) ต่อตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นบล็อกสี่เหลี่ยมผืนผ้า และมีขนาด 76x76x126 mm ระบายของรอยแตกที่ถูกจำลองขึ้นทำมุมเอียง 59.1 องศา กับความเค้นหลักในแนวแกน โดยผลจากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าความเค้นล้อมรอบที่ขนานกับระนาบรอยแตกสามารถลดกำลังรับแรงเฉือนของรอยแตกได้ ภายใต้ความเค้นตั้งฉากเดียวกันรอยแตกที่อยู่ภายใต้ความเค้นล้อมรอบที่ขนานกับระนาบรอยแตกที่มีค่าสูง พบว่าการขยายตัวของรอยแตกมีมากกว่าอยู่ภายใต้ความเค้นล้อมรอบที่ขนานกับระนาบรอยแตกที่มีค่าต่ำ จากเกณฑ์ของคูมบ์ค่าของมุมเสียดทานลดลงในเชิงเอกซิโพเนนเชียลเมื่อทำการเพิ่มอัตราส่วนของความเค้นล้อมรอบ (σ_p/σ_o) และค่าความเค้นยึดติดจะมีค่าลดลงเมื่อเพิ่มค่าความเค้นล้อมรอบที่ขนานกับระนาบรอยแตก ค่าความเค้นล้อมรอบ (σ_p) ไม่ส่งผลกระทบต่อค่ามุมเสียดทานพื้นฐานของรอยแตกพื้นผิวเรียบ และการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนของรอยแตกภายใต้ $\sigma_p = 0$ พบว่ามีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างดีกับผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนแบบโดยตรง ดังนั้น อาจตั้งสมมติฐานได้ว่าเมื่อมีการให้แรงด้านข้างในทิศทางที่ขนานกับระนาบรอยแตก (σ_p) และเมื่อพื้นผิวของความขรุขระได้รับความเค้นดังกล่าวก็อาจเกิดความเครียดภายในพื้นผิวรอยแตกเป็นผลให้เกิดการเฉือนหรือการเลื่อนไหลได้ง่ายกว่ากรณีที่ไม่มีความเค้นล้อมรอบ

Abstract

True triaxial shear tests have been performed to determine the peak shear strengths of tension-induced fractures in three Thai sandstones. A polyaxial load frame is used to apply mutually perpendicular lateral stresses (σ_p and σ_o) to the 76×76×126 mm rectangular block specimens. The normal of the fracture plane makes an angle of 59.1° with the axial (major principal) stress. Results indicate that the lateral stress that is parallel to the fracture plane (σ_p) can significantly reduce the peak shear strength of the fractures. Under the same normal stress (σ_n) the fractures under high σ_p dilate more than those under low σ_p . According to the Coulomb criterion, the friction angle decreases exponentially with increasing σ_p/σ_o ratio and the cohesion decreases with increasing σ_p . The lateral stress σ_p has insignificant effect on the basic friction angle of the smooth saw-cut surfaces. The fracture shear strengths under $\sigma_p=0$ correlate well with those obtained from the direct shear tests. It is postulated that when the fractures are laterally confined by σ_p , their asperities are strained into the aperture, and are sheared off more easily compared to those under unconfined condition.