

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้มีการทดสอบกำลังกดและกำลังดึงของตัวอย่างหินที่จัดเตรียมจากหินทรายชุดภูพาน ชุดพระวิหาร ชุดภูกระดึง และหินอ่อนสระบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาผลกระทบของความเค้นหลักกลางต่อค่ากำลังดึงของหิน การทดสอบแบ่งเป็นสองกลุ่มคือ การทดสอบในสามแกนแบบขยาย ($\sigma_1 = \sigma_2 \neq \sigma_3$) และการทดสอบกำลังกดในสามแกน ($\sigma_1 \neq \sigma_2 = \sigma_3$) การทดสอบในกลุ่มแรกประกอบด้วย การทดสอบในสองแกนและสามแกนแบบขยาย การทดสอบการดัดงอแบบกดสี่จุด และการทดสอบกำลังดึงแบบบราซิลเลียนภายใต้ความเค้นกดในแนวแกน การทดสอบในกลุ่มที่สองประกอบด้วย การทดสอบกำลังกดในแกนเดียวและในสามแกน และการทดสอบการดัดงอแบบแผ่นกลม ผลที่ได้ระบุว่าเกณฑ์การแตกของ Coulomb สามารถนำมาประยุกต์ใช้และมีความสัมพันธ์เป็นอย่างดีกับผลการทดสอบของทั้งสองกลุ่ม ค่ากำลังกดและกำลังดึง และค่าความเค้นยึดติดที่ได้จากการทดสอบในสามแกนแบบขยายจะสูงกว่าผลการทดสอบในสามแกนแบบกด ซึ่งเป็นเช่นเดียวกันกับหินทั้งสองชนิดที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ผลที่ได้จากสภาวะทั้งสองให้ค่ามุมเสียดทานภายในที่ใกล้เคียงกัน ข้อสรุปอีกประการหนึ่งคือค่าความเค้นหลักกลางจะทำให้หินแข็งขึ้นทั้งที่อยู่ในสภาวะกดและสภาวะดึง และที่สำคัญกว่านั้นคือผลการทดสอบกำลังดึงแบบบราซิลเลียนไม่สามารถนำมาสัมพันธ์กับผลการทดสอบที่ได้จากสภาวะความเค้นทั้งสองรูปแบบ การนำกฎการแตกของ Coulomb มาประยุกต์ใช้เมื่อหินอยู่ภายใต้สภาวะความเค้นดึงควรใช้ผลที่ได้จากการทดสอบการดัดงอแบบแผ่นกลมแทนที่จะใช้ผลการทดสอบกำลังดึงแบบบราซิลเลียนดังที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน

Abstract

Compressive and tensile strength test are performed on intact rocks prepared from Phu Phan, Phra Wihan and Phu Kradung sandstones and Saraburi marble to determine the effect of the intermediate principal stress on the tensile strength results. The tests are separated into two groups based on the stress state at failure; triaxial extension ($\sigma_1 = \sigma_2 \neq \sigma_3$) and triaxial compression ($\sigma_1 \neq \sigma_2 = \sigma_3$). The first group includes biaxial and triaxial extension tests, four point bending test and Brazilian tension test with axial compression. The second group includes uniaxial and triaxial compression tests and circular plate bending test. The results indicate that the Coulomb criterion can well correlate with the compressive and tensile strengths obtained from each stress condition. For all rock types the compressive and tensile strengths and cohesion obtained from the triaxial extension tests are greater than those obtained from the triaxial compression tests. Both stress conditions give similar internal friction angle. This suggests that σ_2 can strengthen the rock for both compressive and tensile regions. More important the results indicate that the Brazilian tensile strength can not be correlated with the two stress conditions. It is recommended that an extension of the Coulomb criterion into the tensile region should be correlated with the tensile strength obtained from the circular plate bending test rather than the Brazilian tension test.