

รณชัย ศาสตร์ : การศึกษาผลกระทบแบบอ้อมของแรงดันน้ำต่อกำลังกดและความยืดหยุ่นของ หินทราย (INDIRECT ASSESSMENT OF PORE PRESSURE EFFECTS ON COMPRESSIVE STRENGTHS AND ELASTICITY OF SANDSTONES) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ เฟื่องขจร, 55 หน้า.

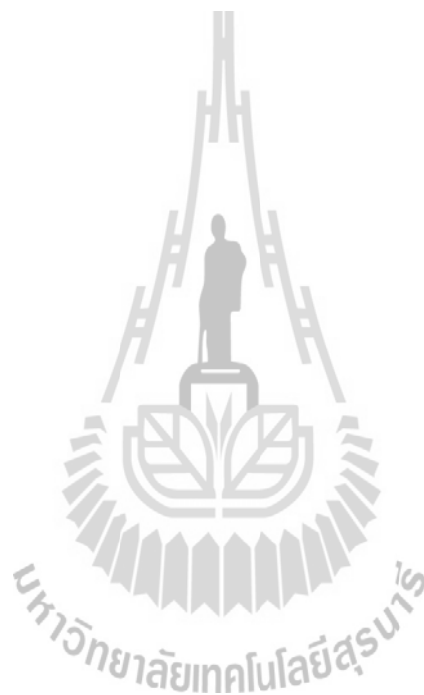
วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือเพื่อศึกษาผลกระทบของแรงดันน้ำต่อกำลังกดและความยืดหยุ่นของหินทรายด้วยการทดสอบแบบผันแปรอัตราการกด การทดสอบนี้สามารถประเมินผลกระทบของแรงดันน้ำที่ขึ้นต่อคุณสมบัติทางกายภาพของหินในห้องปฏิบัติการโดยทำการทดสอบในหินทรายสามชนิดประกอบด้วยหินทรายชุดพระวิหาร ชุดภูพานและชุดภูกระดึง ซึ่งจัดเตรียมให้อยู่ในรูปสี่เหลี่ยมทรงกระบอกมีขนาด $50 \times 50 \times 100$ ลูกบาศก์มิลลิเมตร โดยหินทรายดังกล่าวมีค่าความพรุนเท่ากับ 11, 5 และ 4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับการทดสอบประกอบด้วย การกดในแกนเดียวและการกดในสามแกนโดยมีการควบคุมอัตราการกดให้คงที่ ความเค้นในแนวแกนที่ให้บนตัวอย่างหินจะมีอัตราการกดที่เพิ่มขึ้นคงที่ในระดับต่างกันเริ่มต้นที่ 0.001 0.01 0.1 1.0 ไปจนถึง 10 เมกะปาสคาล ต่อวินาที ความเค้นรอบข้างของตัวอย่างหินจะผันแปรจาก 0.3 7 ไปจนถึง 12 เมกะปาสคาล ซึ่งทำการทดสอบภายใต้สภาวะแห้งและสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ ผลทดสอบระบุว่าค่ากำลังกดและความยืดหยุ่นจะเพิ่มขึ้นตามอัตราการกดกำลังกดของหินที่สภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ มีค่าต่ำกว่าสภาวะแห้งโดยเฉพาะที่อัตราการกดและความเค้นรอบข้างที่สูง ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากภายใต้สภาวะดังกล่าว น้ำที่อยู่ในช่องว่างของหินจะไม่สามารถระบายออกได้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกิดแรงดันน้ำขึ้นตัวอย่างหินที่อิ่มตัวด้วยน้ำจะมีค่าอัตราส่วนปัวซองมากกว่าตัวอย่างหินแห้งเล็กน้อยเป็นผลมาจากแรงดันน้ำที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ การเพิ่มขึ้นของค่าความยืดหยุ่นของหินในสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำมีน้อยกว่าสภาวะแห้งซึ่งจะเห็นได้ชัดที่อัตราการให้แรงกดและความเค้นรอบข้างที่สูง

RONNACHAI DASRI : INDIRECT ASSESSMENT OF PORE PRESSURE
EFFECTS ON COMPRESSIVE STRENGTHS AND ELASTICITY OF
SANDSTONES. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. KITTITEP
FUENKAJORN, Ph.D., P.E. 55 PP.

PORE PRESSURE/STRENGTH/LOADING RATE

The objective of this study is to indirectly determine the effects of pore pressures on compressive strength and elastic properties of three Thai sandstones by using variable loading rate technique. This technique is proposed here as an alternative method of determining pore pressure dependent properties of rock specimen in the laboratory. The sandstone specimens used here belong to the Phra Wihan (PW), Phu Phan (PP) and Phu Kradung (PK) formations. They are commonly found in the north and northeast of Thailand and have impacts on many engineering structures in the region. The specimens are cut and ground to obtain rectangular blocks with nominal dimensions of $50 \times 50 \times 50 \text{ mm}^3$. A polyaxial load frame has been used to apply constant confining pressures of 0, 3, 7, and 12 MPa. The applied axial stresses are controlled at constant rates of 0.001, 0.01, 0.1, 1.0 and 10 MPa/s. The specimens are prepared to test under two conditions: completely dry and fully saturated. The results indicate that the PW, PP and PK sandstones have an average porosity of 11%, 5% and 4%. For both dry and saturated conditions the compressive strengths and elastic modulus increase exponentially with the loading rate. The strengths of the saturated specimens are lower than those of the dry specimens, particularly under high confining pressures and high loading rates.

Under high loading rates and confining pressures the water cannot be drained off, and hence resulting in a built-up of pore pressure. The saturated specimens show slightly higher Poisson's ratio than do the dry specimens, probably because the pore pressure increases the specimen dilations during loading. The elastic modulus also increases with the loading rate. The dry specimens always show greater elastic modulus than do the saturated specimens. The discrepancy becomes larger under higher loading rates.



School of Geotechnology

Academic Year 2012

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____