

นริศ มณีวรรณ : การประดิษฐ์โครงกคในสองแกนสำหรับตัวอย่างหิน (INVENTION OF BIAxIAL LOADING FRAME FOR INTACT ROCKS) อาจารย์ที่ปรึกษา :
รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ เฟื่องขจร, 78 หน้า.

อุปกรณ์ทดสอบตัวอย่างหินในสองแกนได้ถูกประดิษฐ์ขึ้นเพื่อหาค่าความแข็งและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของตัวอย่างหินในสองแกน อุปกรณ์ดังกล่าวที่ถูกออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อสามารถใช้งานกับโครงกคทดสอบตัวอย่างหินที่มีใช้ทั่วไป ข้อกำหนดของการออกแบบที่สำคัญคือ มีความแข็งแรง ทนทาน ราคาถูก ง่ายต่อการใช้งาน และให้ผลการทดสอบที่สอดคล้องกันกับโครงกคทดสอบในสองแกนแบบมาตรฐาน คานส่งแรงกดสี่ชุดที่ตั้งฉากซึ่งกันและกันใช้ส่งถ่ายแรงในแนวตั้งจากปลายด้านหนึ่งของคานมาเป็นแรงในแนวระนาบที่ตั้งฉากซึ่งกันและกันมากดตัวอย่างหินที่มีแท่นรองรับอยู่ แรงในแนวตั้งสามารถได้จากโครงกคทดสอบในแกนเดียวที่ใช้กันอยู่ทั่วไปพร้อมกับแม่แรงไฮดรอลิก ความสัมพันธ์ระหว่างแรงในแนวตั้งและแรงในแนวระนาบได้ถูกคำนวณขึ้นโดยใช้เครื่องตรวจวัดแรงที่มีความแม่นยำสูงประกอบด้วยลูกเหล็กทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่ได้ติดมาตรวัดความเครียดไว้ โดยผลการสอบเทียบถูกนำมาใช้ในการหาค่าความเค้นด้านข้างที่กระทำบนตัวอย่างหินในขณะที่แรงในแนวตั้งเพิ่มขึ้น การเคลื่อนตัวในแนวตั้งของคานส่งแรง ณ จุดต่างๆ ได้มีการสอบเทียบเพื่อหาความสัมพันธ์กับการเคลื่อนตัวในแนวระนาบของชุดหัวกดทั้งสี่ชุด ผลการทดสอบที่ได้ถูกนำมาใช้คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นและอัตราส่วนปัวซองของตัวอย่างหิน การทดสอบทางกลศาสตร์ได้ถูกดำเนินการเพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ใหม่ที่ประดิษฐ์ขึ้นโดยการหาค่าความเค้นกดในแกนเดียว ค่าความเค้นกดในสองแกน ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นและอัตราส่วนปัวซองของตัวอย่างหินรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด 50×50×50 ลูกบาศก์มิลลิเมตร โดยตัวอย่างหินประกอบด้วย หินทรายชุดพระวิหาร หินทรายชุดภูพาน หินทรายชุดภูกระดึง หินอ่อนชุดสระบุรี และเกลือหินชุดมหาสารคาม การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของตัวอย่างหินถูกตรวจวัดทั้งสามทิศทางหลักเพื่อนำมาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียด ตัวอย่างหินทั้งหมดได้ถูกนำมาหาค่าความแข็งและค่าความยืดหยุ่นจากการทดสอบโดยใช้โครงกคทดสอบในสองแกนแบบมาตรฐานด้วย การเปรียบเทียบระหว่างผลการทดสอบที่ได้จากอุปกรณ์ที่ได้ประดิษฐ์ขึ้นกับโครงกคทดสอบแบบมาตรฐานระบุว่า ค่ากำลังกดในแกนเดียว กำลังกดในสองแกน และความยืดหยุ่นจากอุปกรณ์ทั้งสองชนิดใกล้เคียงกันมาก

สาขาวิชา เทคโนโลยีธรณี
ปีการศึกษา 2555

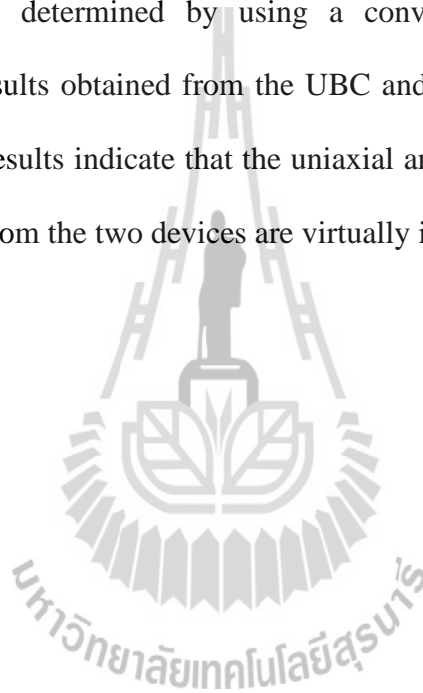
ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

NARIT MANEEWAN : INVENTION OF BIAXIAL LOADING FRAME
FOR INTACT ROCKS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. KITTITEP
FUENKAJORN, Ph.D., P.E., 78 PP.

INTACT ROCK/ BIAXIAL COMPRESSION/ STRENGTH/ LOAD FRAME

A uniaxial-to-biaxial load converter (UBC) has been developed to determine the biaxial compressive strength and deformability of rock specimens. The proposed device has been designed and fabricated for use with most commercially available compression loading frames. The key design requirements are that the new testing device is rugged, inexpensive and easy to operate and that it can provide the results comparable to those of the conventional biaxial load frame. Four cantilever beams set in mutually perpendicular directions are used to transform a vertical load on one end of the beams into two mutually perpendicular lateral loads on the rock specimen via vertical load platens. The vertical load on the UBC can be obtained from any conventional uniaxial load frame equipped with a hydraulic load cell. Calibration curves are developed to correlate the applied vertical load with the lateral loads by using a high precision electronic load cell and a reference cubical steel block attached with two directional strain gages. The calibration results are used to determine the lateral stresses applied on the specimen while the vertical load is increased. The vertical displacement of the cantilever beams at the point where the vertical load is applied is also calibrated with the lateral movement of the four loading platens. The results are used to calculate the elastic modulus and Poisson's ratio of the rock specimen. Series of mechanical tests have been carried out to assess the performance

of the UBC by determining the uniaxial and biaxial compressive strengths, elastic modulus and Poisson's ratio cubical rock specimens with nominal dimensions of $50 \times 50 \times 50 \text{ mm}^3$. The specimens are prepared from Phra Wihan, Phu Phan and Phu Kradung sandstones, Saraburi marble and Maha Sarakham salt. The specimen deformations are monitored along the three principal directions to develop stress-strain curves from start loading until failure. The strengths and elastic parameters of these rocks are also determined by using a conventional biaxial load frame. Comparison of the results obtained from the UBC and the conventional biaxial load frame is made. The results indicate that the uniaxial and biaxial strengths and elastic parameters obtained from the two devices are virtually identical.



School of Geotechnolgy

Academic Year 2012

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____