

ปรัชญา เทพนรงค์ : การศึกษาด้านทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อหาความต้านแรงกดและแรงดึง
ของหิน โดยใช้วิธีการทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยน (THEORETICAL AND
EXPERIMENTAL STUDIES TO DETERMINE COMPRESSIVE AND TENSILE
STRENGTHS OF ROCKS, USING MODIFIED POINT LOAD TESTING)

อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.กิตติเทพ เฟื่องขจร, 150 หน้า. ISBN 974-533-055-8

การทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนถูกพัฒนาในงานวิจัยนี้เพื่อหาค่าของความต้านแรงกดและ
ความต้านแรงดึงของหินที่ปราศจากรอยแตก จุดประสงค์หลักของงานวิจัยคือการพัฒนาการทดสอบ
หินที่มีความรวดเร็ว ราคาถูก น่าเชื่อถือ และสามารถนำมาปฏิบัติในภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ
เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนจะคล้ายคลึงกับการทดสอบจุดกดแบบดั้งเดิม ยก
เว้นแต่ในส่วนของหัวกดที่มีลักษณะตัดเรียบทำให้พื้นที่หน้าตัดเป็นรูปร่างกลมแทนที่จะเป็นรูปครึ่งทรง
กลมตามแบบดั้งเดิม งานวิจัยนี้ได้สร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์และการทดสอบในห้องปฏิบัติการ
เพื่อค้นหาสูตรแบบใหม่ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณผลของการทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยน ผลที่ได้
จากแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ชี้ให้เห็นว่า ความเค้นที่จะทำให้ตัวอย่างหินแตกได้จะมีค่าสูงขึ้นถ้าตัว
อย่างหินมีขนาดความหนาและเส้นผ่าศูนย์กลางเพิ่มมากขึ้น ค่าความเค้นดึงสูงสุดจะเกิดขึ้นใกล้กับหัว
กดอยู่ที่ความลึกประมาณเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวกด ข้อสรุปนี้ได้นำมาช่วยในการวิเคราะห์ผลที่
ได้จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ การทดลองในห้องปฏิบัติการประกอบด้วย การทดสอบจุดกดทั้ง
แบบดั้งเดิมและแบบปรับเปลี่ยน และมีการทดสอบเพื่อหาแรงกดสูงสุดและแรงดึงสูงสุดตามวิธีแบบ
มาตรฐาน โดยใช้ตัวอย่างหินอ่อนจากจังหวัดสระบุรีซึ่งจัดเตรียมและทำการทดสอบมากกว่า 500 ตัว
อย่าง ผลการทดสอบแรงกดสูงสุดในแกนเดียวระบุว่าค่าแรงกดสูงสุดที่หินวิบัติได้จะมีค่าลดลงถ้าอัตรา
ส่วนของความยาวต่อเส้นผ่าศูนย์กลางของตัวอย่างหินมีค่ามากขึ้น ซึ่งสรุปได้ว่าค่าที่ได้จากการทดสอบ
จุดกดแบบปรับเปลี่ยนของหินที่บางครั้งจะนำมาสัมพันธ์กับความต้านแรงกดสูงสุดของหิน และค่าที่
ได้จากตัวอย่างหินที่มีความหนาบางครั้งจะมาใช้เป็นดัชนีที่เกี่ยวข้องกับความต้านแรงดึงสูงสุดของหิน
การเปรียบเทียบผลระบุว่า การทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนสามารถคาดคะเนค่าแรงกดสูงสุดของตัว
อย่างหินได้ดีกว่าการทดสอบจุดกดแบบดั้งเดิม ส่วนค่าแรงดึงสูงสุดที่ถูกคาดคะเนโดยการทดสอบจุด
กดแบบปรับเปลี่ยนมีความสอดคล้องกับค่าแรงดึงสูงสุดที่ได้จากการทดสอบแบบบราซิล

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

ปีการศึกษา 2544

ลายมือชื่อนักศึกษา.....P. Teprarong.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....K. C. M.

PRACHYA TEPNARONG : THEORETICAL AND EXPERIMENTAL STUDIES TO DETERMINE COMPRESSIVE AND TENSILE STRENGTHS OF ROCKS, USING MODIFIED POINT LOAD TESTING THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. KITTITEP FUENKAJORN, Ph.D. 150 PP. ISBN 974-533-055-8

COMPRESSIVE STRENGTH / TENSILE STRENGTH / SIZE EFFECT / POINT LOAD / ROCK

A modified point load (MPL) testing technique is proposed to correlate the results with the uniaxial compressive strength (UCS) and tensile strength of intact rock. The primary objective is to develop an inexpensive and reliable rock testing method for use in the field and in the laboratory. The test apparatus is similar to that of the conventional point load (CPL), except that the loading points are cut flat to have a circular cross-sectional area instead of using a half-spherical shape. To derive a new solution, finite element analyses and laboratory experiments have been carried out. The simulation results suggest that the applied stress required to fail the MPL specimen increases logarithmically as the specimen thickness or diameter increases. The maximum tensile stress occurs directly below the loading area with a distance approximately equal to the loading diameter. The MPL tests, CPL tests, UCS tests, and Brazilian tension tests have been performed on Saraburi marble under a variety of sizes and shapes. Over 500 specimens have been prepared and tested. The UCS test results indicate that the strengths decrease with increasing length-to-diameter ratio. The test results can be postulated that the MPL strength can be correlated with the compressive strength when the MPL specimens are relatively thin, and should be an indicator of the tensile strength when the specimens are significantly larger than the diameter of the loading points. Predictive capability of the MPL and CPL techniques has been assessed and compared. Extrapolation of the test results suggests that the MPL results predict the UCS of the rock specimens better than does the CPL testing. The tensile strength predicted by the MPL also agrees reasonably well with the Brazilian tensile strength of the rock.

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี
ปีการศึกษา 2544

ลายมือชื่อนักศึกษา.....P. Tepnarong.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....K. C. J.