บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อพัฒนาการทดสอบแบบใหม่สำหรับหาคุณสมบัติเชิงเวลาของเกลือหินในห้องปฏิบัติการ การทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนถูกเสนอขึ้นในงานวิจัยนี้เพื่อหาคุณสมบัติเชิงเวลาของหน่วยเกลือหินชั้นกลางและชั้นล่างในชุดหินมหาสารคาม ตัวอย่างเกลือหินถูกจัดเตรียมเป็นรูปแผ่นวงกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 48 มม. และ 101 มม. อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบมีลักษณะคล้ายคลึงกับการทดสอบจุดกดแบบดั้งเดิม ต่างกันตรงหัวกดได้ถูกตัดเรียบและพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปวงกลมแทนที่จะเป็นรูปครึ่งทรงกลม หัวกดจะให้แรงคงที่ในแนวแกนของตัวอย่างหิน การยุบตัวที่เกิดขึ้นในแนวแกนของตัวอย่างหินจะถูกตรวจวัดอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 30 วัน หรือจนกระทั่งเกิดการแตกของหิน นอกจากนั้นจะมีการทดสอบการกดแบบวัฏจักรสำหรับจุดกดแบบปรับเปลี่ยนและการทดสอบแรงกดในแกนเดียวด้วย เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นที่แท้จริงของเกลือหินภายใต้รูปแบบของการกดที่ต่างกัน ผลการทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนจะวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองเชิงตัวเลขเพื่อหาค่าคุณสมบัติความยืดหยุ่นและการคืบของตัวอย่างเกลือหิน โดยสมมติว่าเกลือหินเหล่านั้นมีพฤติกรรมการคืบเป็นไปตามกฎของ Burgers ความน่าเชื่อถือของการทดสอบการคืบโดยใช้วิธีจุดกดแบบปรับเปลี่ยนได้ถูกประเมินโดยการเปรียบเทียบผลที่ได้กับการทดสอบการคืบในสามแกนแบบดั้งเดิม ผลจากงานวิจัยระบุว่าค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นที่วัดได้จากการทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนและการทดสอบแรงกดในแกนเดียวมีค่าสอดคล้องกัน ค่าสัมประสิทธิ์ความหนืดเชิงยืดหยุ่นและความหนืดเชิงพลาสติกที่วัดได้จากการทดสอบการคืบด้วยวิธีจุดกดแบบปรับเปลี่ยน มีค่าประมาณครึ่งหนึ่งของค่าที่วัดได้ด้วยวิธีการทดดสอบการคืบในสามแกนแบบดั้งเดิม ผลจากงานวิจัยบอกเป็นนัยว่าผลที่ได้จากการทดสอบด้วยวิธีจุดกดแบบปรับเปลี่ยนจะให้ค่าการเปลี่ยนรูปในเชิงเวลาของเกลือหินในภาคสนามที่สูงกว่าผลที่ได้จากการทดสอบด้วยวิธีแบบดั้งเดิม

Abstract

The objective of this research is to develop a new testing technique to determine the creep properties of rock salt in the laboratory. A modified point load (MPL) testing technique is proposed to assess the time-dependent properties of the Middle and Lower salt members of the Maha Sarakham formation. The salt specimens are prepared to obtain rock disk specimens with diameters of 48 and 101 mm. The test apparatus is similar to that of conventional point load test, except that the loading points are cut flat to have a circular cross-sectional area instead of a half-spherical shape. The point loading platens apply constant axial loads to the circular disk specimens. The induced axial deformation is monitored for various applied axial stresses up to 30 days or until failure occurs. Cyclic loading is also used for the MPL testing and for the uniaxial compression testing to determine the true elastic modulus of the salt under different loading configurations. Supported by the numerical simulations the MPL test results are used to determine the elastic and creep parameters of the rock salt by assuming that the salt creep behavior follows the Burgers behavior. The reliability of the MPL creep testing technique is assessed by comparing its results with those of the conventional triaxial creep testing. The results indicate that the elastic modulus obtained from the MPL cyclic loading test and the uniaxial compression tests are similar. The visco-elastic and visco-plastic coefficients obtained from the MPL creep testing are about half of those obtained from the conventional triaxial creep testing. The findings suggest that the MPL test results may predict a greater time-dependent deformation of the in-situ salt than do the conventional testing method.