กิตติศักดิ์ เต็งผักแว่น : พฤติกรรมเชิงกลศาสตร์ของเกลือหินภายใต้แรงกดแบบวัฏจักรด้วยความเค้นเฉลี่ยคงที่ (ROCK SALT MECHANICAL BEHAVIOR UNDER CYCLIC LOADING WITH CONSTANT MEAN STRESSES)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ เฟื่องขจร, 107 หน้า.

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการทดสอบ การกดแบบวัฏจักรในสามแกนภายใต้ความเค้นเฉลี่ยคงที่เพื่อคาดคะเนการเปลี่ยนรูปร่างเชิงเวลาของเกลือหินสำหรับประยุกต์ใช้ในการกักเก็บพลังงานอากาศอัด โดยนำตัวอย่างเกลือหินรูปปริซึมมาทดสอบภายใต้ความดันล้อมรอบที่ผันแปรจากร้อยละ 20 ถึงร้อยละ 90 ของความเค้นในภาคสนาม และความเค้นในแนวดิ่งจากความลึกในช่วง 250 ถึง 400 เมตร โดยใช้สัดส่วนการขุดเจาะเทียบเท่าจากร้อยละ 30 ถึงร้อยละ 60 ในช่วงระหว่างการกดแบบวัฏจักรความเครียดในสภาวะอัตราการคืบคงที่ได้มีการคำนวณความเครียดเฉือนในสามแกนตลอดช่วงเวลาการทดสอบ ซึ่งกฎการคืบแบบยกกำลังและการคืบแบบ Burgers มีความสอดคล้องอย่างเป็นเหตุเป็นผลกับข้อมูลจากความเครียด เวลา และความเค้นที่วัดได้ การกดแบบวัฏจักรจะให้ค่าความเครียดสูงกว่าการกดแบบสถิตสำหรับทุกความลึกและทุกสัดส่วนการขุดเจาะ ซึ่งบอกเป็นนัยว่า การยุบตัวของเสาค้ำยันเกลือหินจะมีค่าสูงภายใต้การกดแบบวัฏจักรเมื่อเทียบกับการรับแรงกดแบบสถิต ค่าความหนืดเชิงพลาสติกในสภาวะความเค้นเฉลี่ยคงที่มีค่าประมาณ 20 GPa.day ต่ำกว่าภายใต้ความเค้นล้อมรอบคงที่ พลังงานความเครียดที่จุดแตกของเกลือหินที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้นำมาใช้ในการคาดคะเนกำลังกดที่ขึ้นกับเวลาของตัวอย่างเกลือหิน ภายใต้การกักเก็บพลังงาน สรุปได้ว่าเสถียรภาพของเกลือหินจะลดลงเมื่อมีการเพิ่มความเครียดเฉือนในสามแกน (เพิ่มสัดส่วนการขุดเจาะและความลึก)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา เทคโนโลยีธรณี ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

KITTISAK TENGPAKWAEN : ROCK SALT MECHANICAL BEHAVIOR UNDER CYCLIC LOADING WITH CONSTANT MEAN STRESSES.

THESIS ADVISOR : PROF. KITTITEP FUENKAJORN, Ph.D., P.E.,107 PP.

CREEP/STRAIN ENERGY/POTENTIALCREEP LAW/BURGERS MODEL/ EQUIVALENT EXTRACTION RATIO

Triaxial cyclic loading tests under constant mean stresses have been performed to predict the time-dependent deformation of rock salt for a compressed-air energy storage application. Rectangular prisms of salt are subjected to confining pressures vary from 20% to 90% of the in-situ stresses for depths ranging from 250 to 400 m with equivalent extraction ratios from 30 to 60%. During cyclic loading, the steady-state creep strains are calculated in terms of the octahedral shear strains as a function of time. Both potential creep law and Burgers model fit reasonably well to the strain, time and stress data. The cyclic loading induces a higher creep strain than that of the static loading for all depths and extraction ratios, suggesting that long-term creep deformations of salt pillars may be greater under cyclic loading than under static loading. The visco-plastic coefficients obtained under constant mean stress are about 20 GPa·day lower than those under constant confinning pressure. The distortional strain energy at failure from relevant research is used to predict the time-dependent strengths of the creeping salt specimens. Under storage operation, stability of salt decreases with increasing octahedral shear stresses (equivalent extraction ratio and depth).

School of Geotechnology Student's Signature

Academic Year 2019 Advisor's Signature