สุรัติวดี ศาสตร์แก้ว : ผลกระทบของอัตราการให้แรงต่อกำลังกดในแกนเดียวของเกลือหินภายใต้อุณหภูมิ 273 ถึง 373 เคลวิน (EFFECTS OF LOADING RATE ON UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH OF SALT UNDER 273 TO 373 K) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ เฟื่องขจร, 74 หน้า.

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อศึกษาผลกระทบของอัตราการให้แรงต่อกำลังรับแรงกดและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเกลือหินภายใต้อุณหภูมิสูง และเพื่อหาอัตราที่ปลอดภัยในการปล่อยอากาศออกจากโพรงเกลือที่ใช้กักเก็บอากาศอัด โดยอัตราการให้แรงในการทดสอบอยู่ระหว่าง 0.0001 ถึง 0.1 เมกกะปาสคาลต่อวินาที และทำการผันแปรอุณหภูมิจาก 273 ถึง 373 เคลวิน ผลการทดสอบระบุว่าค่าความเค้นและความเครียดภายใต้การผันแปรอัตราการให้แรงและอุณหภูมิมีลักษณะเป็นเส้นโค้งโดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้อุณภูมิสูง ค่ากำลังรับแรงสูงสุดและค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นมีค่าเพิ่มขึ้นแบบลอการิทึมเมื่ออัตราการให้แรงเพิ่มขึ้นและมีค่าลดลงแบบเส้นตรงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น การรวมผลกระทบของความร้อนและอัตราการให้แรงเข้าไปในเกณฑ์การแตกดำเนินการโดยใช้พลังงานความเครียดเบี่ยงเบนของเกลือหินได้ถูกคำนวณในฟังก์ชั่นของพลังงานความเครียดเฉลี่ย แบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกดำเนินการเพื่อหาค่าความเค้นและความเครียดรอบโพรงกักเก็บอากาศอัดภายใต้การผันแปรอัตราการลดลงของความดันภายในโพรง ค่าความเค้นและความเครียดสูงสุดขณะทำการปล่อยอากาศได้ถูกใช้ในการคำนวณค่าพลังงานความเครียดที่เกิดขึ้นบริเวณขอบเขตโพรง ผลการทดสอบได้ถูกเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแตกที่ถูกพัฒนาขึ้นในข้างต้น และอัตราที่ปลอดภัยในการปล่อยอากาศออกจากโพรงกักเก็บอากาศอัดได้ถูกพิจารณาด้วย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา เทคโนโลยีธรณี ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2556 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

SURATWADEE SARTKAEW : EFFECTS OF LOADING RATE ON UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH OF SALT UNDER 273 TO 373 K. THESIS ADVISOR : PROF. KITTITEP FUENKAJORN, Ph.D., P.E., 74 PP.

THERMAL EFFECT/STRAIN ENERGY/COMPRESSION TEST/CREEP

The objective of this study is to determine effects of loading rate on compressive strength and deformability of the Maha Sarakham salt under elevated temperatures. The effort is aimed at determining the safe maximum withdrawal rates for the compressed-air energy storage (CAES) in salt caverns. The constant axial stress rates range from 0.0001 to 0.1 MPa/s. The testing temperatures are maintained constant between 273 and 373 Kelvin. The results indicate that the stress-strain curves monitored under various loading rates and temperatures show nonlinear relations, particularly under high temperatures. The salt strength and elasticity increase logarithmically with loading rate and decrease linearly with increasing temperature. To incorporate the thermal and rate (time-dependent) effects into a strength criterion the distortional strain energy at dilation of the salt is calculated as a function of the mean strain energy density. Finite difference analyses (FLAC 4.0) are also performed to determine the stresses and strains at the boundaries of CAES caverns for various reduction rates of the internal pressures. The maximum stresses and strains obtained during retrieval period are used to calculate the strain energy density induced at the cavern boundaries. The results are compared against the criteria developed above, and hence the safe maximum withdrawal rate of the compressed-air can be determined.

School of Geotechnology Student's Signature

Academic Year 2013 Advisor's Signature