

지중열교환기용 시멘트 그라우트의 물리적 역학적 특성 평가

*박 문서, 위 지혜, 곽 태훈, 정 재형, **최 항석

Evaluation of physical and mechanical characteristics of cement-based grout for ground heat exchangers

*Moonseo Park, Jihae Wi, Taehoon Kwak, Jae-hyeung Jeoung, **Hangseok Choi

본 연구에서는 기존 지중열교환기용 뒤패움재인 벤토나이트 그라우트의 대안으로 시멘트 그라우트의 물리적 역학적 특성을 평가하였다. 실내 시험을 통하여 시멘트 그라우트의 배합비 및 첨가재에 따라 열전도도와 유동성, 일축압축강도에 미치는 영향을 평가하였다. 또한, 실제 지중열교환기용 파이프 내 순환유체의 온도변화가 시멘트 그라우트의 재료적 안정성에 미치는 영향을 검토하기 위해 -5°C와 50°C를 한 주기로 하여 일축압축강도를 반복적으로 측정하였다. 냉난방 운전에 따른 시멘트 그라우트와 순환 파이프 접촉면의 양호한 부착성 유지 여부를 판단하기 위해 시멘트 그라우트에 HDPE 파이프를 삽입한 시료의 등가 투수계수를 Flexible wall permeameter를 이용하여 장기간 측정하였다. 순환유체의 온도변화 모사에 따른 일축압축강도는 주기가 반복될수록 강도가 감소하는 경향이 나타났다. HDPE파이프를 삽입한 시료의 등가 투수계수는 순환수의 온도에 따라 증감하다가 1.02×10^{-9} cm/sec로 수렴하였다.

Key words : Cement grout(시멘트 그라우트), Thermal conductivity(열전도도), Workability(유동성), Equivalent permeability coefficient(등가 투수계수)

E-mail : * s3gz1@korea.ac.kr, ** hchoi2@korea.ac.kr

열응답 실험 해석 및 국내 현황

*심 병안, 최 충현

Thermal Response Test (TRT) interpretation and the status in Korea

*Byoung Ohan Shim, Choonghyun Choi

The growing market for geothermal heat pump system requires great consideration of quality control and assurance in design and construction. The borehole heat exchanger of GHP system should be sustainable, economical and ecological. Thermal Response Test (TRT) is a useful method for site investigation to obtain reliable data for a optimal system design from the technical and economical aspect. Intensive researches combined with exchange of experiences on an international level within the IEA ECES Annex 21 improved the technology. Major subjects on the interpretation of TRT are development of improved evaluation models, evaluation of the TRT with respect to geological layers and investigation of the influence of ground water. Current status of TRT in South Korea, as well as a new version of the Korean TRT standard test procedure was presented. TRT is mostly used for governmental supported projects with corresponds to more than 100 GCHP systems per year. More than 200 tests are applied, mostly on single U-tube heat exchangers (about 95%). Bentonite is the most common grouting to be used. KIGAM (Korea Institute of Geoscience & Mineral Resources) is also keeping a GIS geological and geothermal database. In the institute also laboratory measurements of rock properties are carried out. About 90% of the laboratory measurements of the rock heat conductivity shows higher values than the in-situ TRT.

Key words : thermal response test(열응답 실험), interpretation(해석), borehole heat exchanger(지중열교환기), geothermal heat pump(지열 열펌프)

E-mail : * boshim@kigam.re.kr