

매개변수 보정법을 활용한 수리지질 특성의 불확실성 정량화

Quantification of uncertainty in hydrogeological characteristics using parameter estimation method

김태범*, 오채령**, 박동원***, 이치형****

Tae Beom Kim, Chaeryung Oh, Dongwon Park, Chihyung Lee

요 지

터널이나 폐기물저장소와 같은 지하 구조물 또는 지표에서부터 상당한 깊이로 설계되거나 건설되는 구조물을 계획하거나 건축할 때 구조물의 안전성에 영향을 주는 수많은 요인 중에 간과할 수 없는 것이 바로 지하수이다. 뿐만 아니라 지상 혹은 지하에서 오염이 발생하여 오염물질이 지중환경으로 유입되는 경우, 지하수 거동은 오염물의 이송·확산에 지대한 요인으로 작용한다. 최근에는 지구온난화와 같은 유례없는 기후변화를 경험하고 있고, 따라서 수자원으로써 지하수의 역할이 더욱 중요해지고 있다.

지하수의 저류와 거동은 지하매질의 특성에 지배되고 있지만, 지표 아래 자리잡고 있는 매질의 특성을 정확히 파악하기란 매우 힘들고, 따라서 지하수 거동을 해석함에 항상 불확실성이 존재한다. 전통적으로 지하매질의 특성을 이해하기 위해 다양한 지구물리탐사를 수행하여 왔고, 더욱 직접적인 관찰을 위해 시추를 수행하여, 시료를 수집·관찰하고, 시추공에서의 다양한 현장수리실험을 통해 수리특성을 알고자 하였다. 하지만 그동안의 다양한 노력에도 불구하고, 지하매질 및 지하수 거동에 대한 불확실성은 여전히 줄어들지 않고, 오히려 증가하고 있다.

따라서, 본 연구에서는 지하수 거동을 결정짓는 지하매질의 수리특성에 대한 불확실성을 정량화하기 위한 도구로써, 매개변수 보정법의 하나인 Pilot Point Method(PPM)을 소개하고자 한다. 우물 또는 관측정을 통해 관측되는 지하수의 수위는 지하매질의 특성을 반영하고 있으며, 인간이 가장 쉽게 취득할 수 있는 지하 정보에 해당한다. 지하수 수위를 이용하여 수치모형의 매개변수를 보정하게 되며, 이 때 PPM이 적용된다. Pilot points의 공간적인 분포에 따라 다양한 보정 결과가 산출될 수 있으며, 다양한 결과들을 통해 변동계수를 산정한 후 수리특성의 불확실성이 높은 지역을 나타낼 수 있다. 본 연구를 통해 얻은 결과는 물리탐사 또는 시추 작업을 위한 위치 선정의 기초자료로 활용될 수 있다.

핵심용어 : 지하수, 불확실성, 지하매질, 수리특성, 매개변수 보정, PPM

감사의 글

본 연구는 2023년도 정부(산업통상자원부)의 재원으로 사용후핵연료관리핵심기술개발사업단 및 한국에너지기술평가원의 지원을 받아 수행된 연구사업입니다(과제번호: 2021040101003B).

* 정희원 · (주)인텔리지오 부설연구소 연구소장 · E-mail : geo108@naver.com

** 정희원 · (주)인텔리지오 부설연구소 연구원 · E-mail : cofud@naver.com

*** 정희원 · (주)인텔리지오 부설연구소 선임연구원 · E-mail : gw.dpark@daum.net

**** 정희원 · (주)인텔리지오 부사장 · E-mail : hyungnom@naver.com