

지하 LPG 저장고 주변의 수리상수 추정

유동렬, 이강근, 한일영*

서울대학교 대학원 지구환경과학부 *SK건설(주)연구소

서울시 관악구 신림9동 산 56-1

kinyul@snu.ac.kr, 전화: 873-3647, FAX: 877-7277

지하에 건설된 가스 저장고 주변의 수리적 특성을 파악하는 것은 저장고의 안정적인 유지 및 관리를 위하여 매우 중요하다. 하지만 가스 저장고의 위치와 기밀성 보호를 고려할 때 전통적인 수리시험을 수행하는 것은 비경제적이고 위험할 수 있다. 본 연구에서는 전통적인 수리시험을 수행하지 않고 저장고 내부의 운영압력 변화에 대한 주변의 수위반응을 이용하여 대상지역의 수리상수를 산출하는 방법을 제시한다.

터널 형태를 갖는 저장고의 기하학적 특성을 고려하여 방사대칭상의 좌표계에서 시간에 따라 변화하는 지하수두 경계조건을 갖는 지하수 유동방정식의 해석해를 구하고 저장고 내의 운영압력을 입력값으로 하여 거리에 따른 수위반응을 계산하였다. 이렇게 계산된 수위반응을 실제 관측점에서 같은 기간에 측정된 수위반응과 비교하여 최적의 수리상수를 추정하였다. 이때 강수를 비롯하여 계산 기간동안 발생할 수 있는 기타 요인은 저장고가 건설된 깊이 및 주변 대수층의 조건 등을 고려하여 시간에 대해 선형으로 작용한다고 가정하였다. 목적함수로는 계산된 수위와 측정된 수위 사이의 최소 제곱합이 사용되었다.

계산수행 결과 목적함수로 사용된 최소 제곱합 함수는 추정변수의 변화에 대해 잘 발달된 최소점을 보여 주었다. 그리고 추정된 최적의 수리상수를 이용하여 역으로 재현된 수위자료를 측정된 수위자료와 비교해 본 결과 최대 수위반응의 도달시간 및 최대 수위반응의 크기가 상당히 유사하였고 또한 동일한 지점에서 수행된 수리시험을 통하여 산출된 수리상수와 비교를 통하여 본 연구에 제시된 방법으로 추정된 수리상수가 신뢰할 만하다는 사실을 확인할 수 있었다.

주요어: 가스 저장고, 수리상수, 방사상 흐름, 최소 제곱법