

지하수위 자료에 대한 시계열 모형의 물리적 의미

이명재, 이강근, 한일영*

서울대학교 대학원 지구환경공학부, *SK건설(주)연구소

서울시 관악구 신림9동 산56-1

yimj2@snu.ac.kr, 전화: 873-3647, FAX: 877-7277

지하수위 변동을 예측하기 위한 방법들 중 하나로 시계열 모형이 적용되어 왔다. 특히 전이함수 모형은 강수량과 같은 입력변수에 대한 지하수위의 반응을 나타낼 수 있기 때문에, 수리지질학과 관련된 분야에서 많이 사용되었다. 이러한 경험적인 시계열 모형은 관측자료만을 사용하므로 물리 모형과는 달리 수리시스템에 대한 지배방정식과 물리상수들이 필요하지 않다는 장점이 있지만 또한 이러한 물리적인 기반이 부족하기 때문에 실제 여러 변화에 대한 반응을 예측하기 어려운 단점을 가지고 있다. 본 연구에서는 전이함수 모형에 사용되는 통계적 모수들의 물리적 의미를 해석하여 시계열 모형의 단점을 보완하고자 하였다.

앞서 언급한 전이함수 모형은 지하에 건설된 가스 저장고 시설 주변의 수리적 특성을 이해하기 위해 적용되었다. 먼저 구해진 전이함수의 모수들에 따른 반응함수의 형태를 분석하여 모수들과 입력 / 출력 자료와의 물리적 관계를 해석하였다. 다음으로 이러한 관계를 이용하여 통계적 모수를 물리적으로 정량화시키기 위해서, 이미 구해진 해석해와 해당되는 물리상수와의 관계를 이용하였다. 특정한 조건 아래에서 가스저장고의 운영압력에 대한 지하수위 반응은 컨볼루션 형태의 해석해를 통하여 계산될 수 있다. 이러한 방법으로 계산된 수위반응을 전이함수의 모수를 이용한 반응함수와 비교함으로써, 통계적 모수를 이용하여 해석해에 나타나는 수리상수를 추정할 수 있었다. 추정된 수리상수는 수리시험과 반전모형으로 얻어진 값과 유사하였다. 어떤 시스템의 지배방정식의 형태를 적절한 시계열 모형이나 컨볼루션의 형태로 나타낼 수 있다면, 시계열 모형에 나타나는 통계적 모수를 이용하여 지배방정식의 물리상수를 추정할 수 있을 것이다.

주요어 : 시계열 분석, 전이함수, 모수, 반응함수, 수리상수, 컨볼루션