

제주도 중제주유역의 수리전도도 특성

Characteristics of Hydraulic Conductivity in Middle-Jeju watershed

김민철*, 양성기**, 이준호***, 양원석****

Min-Chul Kim, Sung-Kee Yang, Jun-Ho Lee, Won-Seok Yang

요 지

지하수 해석을 위해 3차원 수치해석 모형이 적용되고 있으나, 다양한 매개변수를 명확히 적용하기에는 한계가 있다. 특히, 수리전도도는 지층의 투수성정도를 나타내는 계수로 지하수 분석에 매우 중요한 매개변수이다. 신뢰성의 확보를 위해 양수시험을 통해 산출된 결과를 이용하고 있으나 소수관정의 시험결과를 유역의 대푯값으로 적용하기에 불확실도가 매우 높고, 수위변화가 독특한 지역의 정확한 수리특성을 적용하기에 한계가 있다.

이 연구에서는 수리전도도 특성을 해석하기 위하여 3차원 수치해석모형을 적용하였으며, 모델 보정 방법 중 Regularization(정규화)라고 불리는 Pilot point 기법을 사용하였다. 제주도과 같이 수리전도도 값이 지역별로 차이가 크고 동일 유역 내에도 다른 지질구조를 보이는 등 동일 매질에서 동일 투수성을 보이지 않는 다양함으로 실측값들을 적용하기에 어려운 곳에서 정규화라는 보정방법은 최적화된 방법이다. 지하수위는 중제주유역 내 위치한 12개소 수위관측정의 2016년 연평균수위를 적용하였다. 미계측지역은 제주도 등수위선자료를 이용하여 DEM을 구축하였으며, 임의 지점 17개소를 선정하여 대표수위로 적용하였다.

중제주유역의 평균 수리전도도는 82.90 m/day로 분석되었으며, 유역의 동측 하류부는 최대 1,745 m/day로 비교적 큰 결과가 산출되었다. 유역의 중앙에 위치하는 OR관측정을 기준으로 동·서지역의 지하수위를 검토한 결과 서측은 지형구배에 따라 지하수위가 형성하고 있으나, 동측의 경우 상·하류의 표고차가 30m이상 발생되지만 지하수위는 유사한 형태를 보이고 있다. 지하수 흐름에 해석되는 Darcy의 방정식은 수리전도도와 동수경사는 반비례관계를 나타내며, 이 이론에 의해 상·하류 지하수위가 유사하게 형성되는 동측지역은 국부적으로 수리전도도가 높게 형성되는 것으로 확인되었다. 실무에서는 유역경계에 따라 평균화된 매개변수가 적용되므로 명확한 지하수 해석이 어렵고, 수리전도도와 같이 지역적 편차가 심한 매개변수는 다양한 연구를 통해 적용성검토가 수행되어야 한다.

핵심용어 : 제주도, 중제주유역, 수리전도도, 수치해석모형, Pilot point

감사의 글

본 연구는 국토교통부의 건설교통기술지역특성화사업 “제주권 국토교통기술 지역거점센터(17RD RP-B076272-04)에 의해 수행되었습니다.

* 정회원 · 제주대학교 토목해양공학과 박사수료 · E-mail : minchul1122@hanmail.net

** 정회원 · 제주대학교 토목해양공학과 교수 · E-mail : skyang@jejunu.ac.kr

*** 정회원 · 제주특별자치도 주무관 · E-mail : junho5040@naver.com

**** 정회원 · 제주특별자치도 주무관 · E-mail : junho5040@naver.com