

인공지능 모델의 지하수위 모의결과 적절성 판단을 위한 허용가능 예측오차 범위 제안

Proposal of allowable prediction error range for judging the adequacy
of groundwater level simulation results of artificial intelligence models

신문주*, 류호윤**, 강수연***, 이정한****, 강경구*****

Mun-Ju Shin, Ho-Yoon Ryu, Su-Yeon Kang, Jeong-Han Lee, Kyung Goo Kang

요 지

제주도는 용수의 대부분을 지하수에 의존하므로 지하수위의 예측 및 관리는 매우 중요한 사항이다. 제주도의 지층은 화산활동에 의한 현무암이 겹겹이 쌓여있는 형태를 나타내며 육지의 지층 구조와 매우 다른 복잡한 형태를 나타낸다. 이에 따라 제주도 지하수위의 예측은 매우 난해하며, 최근에는 딥러닝 인공지능 모델을 활용하여 지하수위를 예측하는 연구사례가 증가하고 있다. 기존의 연구들은 인공지능 모델들이 지하수위를 적절히 예측한다고 보고하고 있으나 예측의 적절성에 대한 판단기준을 제시하지 못하였으므로 이에 대한 명확한 제시가 필요하다.

본 연구의 목표는 인공지능을 활용한 지하수위 예측오차가 허용 가능한지 판단할 수 있는 기준을 제시함에 있다. 이를 위해 전 세계의 과거 20년 동안 관련 연구결과들을 수집 및 분석하였으며, 분석 결과 인공지능 모델의 지하수위 예측오차는 지하수위 변동성이 큰 지역일수록 증가하는 것을 확인하였다. 이것은 지하수위의 변동형태가 크고 복잡할수록 인공지능 모델의 지하수위 예측 성능은 낮아진다는 것을 의미한다. 이 관계를 명확하게 나타내기 위해 지하수위 최대변동폭과 평균제곱근오차 및 최대오차와의 관계를 선형회귀식으로 도출하여 허용가능한 예측오차 기준을 제시하였다. 그리고 기존 연구들에서 제시한 Nash-Sutcliffe 효율성지수와 결정계수를 분석하여 선형회귀식에 의한 기준을 보완할 수 있는 추가적인 기준을 제시하였다. 본 연구에서 제시한 인공지능 모델에 의한 지하수위 예측결과의 적절성 판단기준은 향후 지속적으로 증가하는 인공지능 예측연구에 유용하게 사용될 수 있다.

핵심용어 : 인공지능 모델, 지하수위 예측, 예측오차 적정기준, 지하수위 변동특성, 선형회귀 분석

본 초록은 신문주 등(2021)의 연구결과의 일부를 사용하여 작성하였습니다.

신문주 등 (2021). 인공지능 모델에 의한 지하수위 모의결과의 적절성 판단을 위한 허용가능한 예측오차 범위의 추정. 한국수자원학회논문집, 54(7), 485-493.

* 정회원 · 제주특별자치도개발공사 수자원연구팀 선임연구원 · E-mail : munjushin@jpdco.kr

** 비회원 · 제주특별자치도개발공사 수자원연구팀 연구원 · E-mail : ryu0622@jpdco.kr

*** 비회원 · 제주특별자치도개발공사 수자원연구팀 연구원 · E-mail : sooy517@jpdco.kr

**** 비회원 · 제주특별자치도개발공사 수자원연구팀 책임연구원 · E-mail : ljh0104@jpdco.kr

***** 정회원 · 제주특별자치도개발공사 R&D혁신센터 센터장 · E-mail : kgkang11@jpdco.kr