

지하수 인공함양 최적개발 연구

Research about Optimal Design of Artificial Recharge

정은태*, 박남식**
Euntae Jung, Namsik Park

.....

요 지

지하수 인공함양은 수자원 확보 및 비상시 용수를 목적으로 세계적으로 연구 및 프로젝트가 진행되고 있다. 인공함양의 방법에는 여러 가지의 방식이 있지만 본 연구는 관정을 통해 주입하는 ASTR(Aquifer Storage Transfer and Recovery) 방법을 이용하여 연구하였다. ASTR이란 지표수를 인공적인 방법으로 대수층에 주입시키고, 일정기간 저장시키거나 유하시킨 후 양수하는 방법이다. 염수로 포화된 피압대수층에 담수를 주입하여 염수를 치환할 수 있는 주입-양수 시스템을 연구하였다. 염수로 포화된 대수층에서 인공함양기술을 성공시키기 위해서는 양수정으로 유입되는 염수비율이 0%를 만족하며, 주입으로 인한 수위상승량은 지반변형을 일으키지 않는 최소한의 값을 가지는 것이다.

본 연구는 앞서 언급한 인공함양기술을 성공시키기 위해 지하수 흐름모델과 최적화 모델을 결합한 최적전산모델을 이용하여 모의하였다. 지하수 흐름모델은 경계면모델을, 최적화 기법은 GA(Genetic Algorithm)를 이용하였다. 구축된 목적함수로는 양수정의 담수비율 최대화, 주입정에서의 수위상승량 최소화 그리고 양수개시시간 최소화로 구성하였다. 제약조건으로는 총 주입량 및 양수량 그리고 주입 및 양수정 개수이다. 서술한 목적함수와 제약조건을 만족하는 주입/양수정의 위치 및 유량을 최적전산모델로부터 얻을 수 있다.

기존 지하수 인공함양 및 개발은 사례별 연구 또는 전문가의 주관적 판단에 의존하는 경향이 있었다. 본 연구는 최적화 기법을 통해 복수의 관정에서 정량적인 산정이 가능하다. 현재 모델링에 의존한 연구로써 한계가 있지만, 추후 실제현장에 적용하여 모델 검정을 통해 신뢰도를 높이며 지하수 인공함양 개발에 많은 공헌을 할 수 있을 것으로 예상된다.

핵심용어 : 지하 저수지, 인공함양, 최적 지하수 개발, ASTR

* 정회원 · 동아대학교 대학원 토목공학과 박사과정 · E-mail : dkwkro123@nate.com

** 정회원 · 동아대학교 토목공학과 교수 · E-mail : nspark@dau.ac.kr