

청정지하저수지 시험시설의 구축

Construct of uncontaminated underground reservoir test facility

이창섭*, 박남식**, 정재훈***

Chang Seob Lee, Nam Sik Park, Jae Hoon Jeong

요 지

우리나라는 생활용수의 대부분을 지표수에 의존하고 있는 실정이다. 그러나 지표수는 가뭄과 같은 기상변화, 수질사고 등으로 물 공급의 안정성에 문제가 되기도 한다. 향후 기후변화는 가뭄의 빈도와 강도를 증대시킬 것으로 파악되므로 수질 및 수량의 문제를 더욱 악화시킬 것으로 예상된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 지표수를 대수층 내에 인공적으로 함양한 뒤 대수층의 자연정화 기능에 의해 여과된 양질의 청정원수를 생산하는 기술을 본 연구에서 현장에 실증 적용하는 시설을 구축하였다. 이러한 기술은 기존의 지하 대수층을 이용하는 강변여과 등이 갖는 장점을 취하고 단점을 보완하였으며 친환경적이며 지속가능한 용수공급 뿐만 아니라 청정 원수 확보를 통해 정수처리비용을 절감, 장기간의 가뭄이나 지표수 수질사고 시에 비상용수 공급 등 기존 취수원들과 달리 많은 장점을 갖고 있는 대규모 청정지하저수지 시험시설이다.

청정 지하저수지 기술이 주로 적용되는 지역은 해안지역 또는 하구 델타지역을 대상으로 한다. 해안 또는 델타지역은 해수침투로 인하여 염지하수가 부존되어 있기 때문에 지하수자원 활용에 매우 제한적이다. 따라서 지표수(담수)를 전처리하여 대수층에 인공적으로 함양을 하여 염지하수 대수층 안에 담지하수(담수체)를 형성할 수 있다. 이는 염수와 담수의 밀도차에 의해 희석되지 않는 특성을 이용한 기술이다.

청정 지하저수지 시험시설은 크게 지표수 취수시설, 전처리시설, 주입정, 양수정, 운영시스템으로 나눌 수 있다. 주입정 및 양수정은 원형의 형태로 지하저수지 조성범위 중심부에 9개의 주입정과 외각에 8개의 양수정을 설치하였다. 시험시설의 운영 과정은 하천수를 취수하여 전처리시설에서 탁도를 제거한 후, 피압대수층 염지하수에 동력으로 주입을 한다. 이때 기존에 부존되어 있던 염지하수를 밀어내고 담수체 지하수 형성을 유도한다. 일정기간 주입을 통해 목표 담수체를 만들어 내면 양수정에서 담수를 취수하되, 대수층의 모래자갈층을 일정거리 이동하여 취수하는 방식이다. 즉, 하천수를 대수층에 함양하고, 일정거리를 이동하여 취수하는 ASTR 방식의 대체수자원 확보 기술이다. 시험시설은 통합운영센터를 통해 원격감시 및 각종 제어/계측을 실시하며, 모니터링된 자료는 운영시스템에서 관리한다. 본 연구시설에서는 대수층 주입, 관정폐쇄, 미생물/지화학 수질반응, 지하수모니터링, 지반변형 등이 주요 핵심 연구를 진행하고 있도록 시설을 구성하였다. 본 시험시설은 2015년 8월 착공하여 2016년 4월에 완공 예정이며, 2016년 3월부터 주입을 시작하여 6개월간 피압대수층에 주입을 실시하고 이후부터 주입과 양수를 병행할 계획이다.

본 연구는 국토교통부 물관리연구개발사업의 연구비지원(과제번호 14AWMP-B066761-02)에 의해 수행되었습니다.

* 핵심용어 : 지하저수지, ASTR, 주입/양수 시스템

* · E-mail : dh3385636@empas.com
** · E-mail : nspark@dau.ac.kr
*** · E-mail : jaehoon76@gmail.com