

Digital Groundwater의 기술 소개

Introduction to the Technology of Digital Groundwater

김현식*
Hyeon-Sik Kim

요 지

본질적으로 복잡하고 다양한 특성을 가지는 우리나라(도시, 농어촌, 도서산간, 섬 등)의 물 공급 시스템은 생활수준의 향상, 기후변화 및 가뭄위기, 소비환경 중심의 요구와 한정된 수자원을 잘 활용하기 위한 운영 및 관리가 매우 복잡하다. 이로 인한 수자원 고갈과 가뭄위기 등에 관련한 대책 및 방안으로 대체수자원인 지하수 활용방안들이 제시되고 있다.

따라서, 물 관리 시스템과 관련한 디지털 기술은 오늘날 플랫폼과 디지털 트윈의 도입을 통해 네트워크와 가상현실 세계의 연결이 통합되어진 4차 산업혁명 사업이 현실화되고 있다. 물 관리 시스템에 사용된 새로운 디지털 기술 “BDA(Big Data Analytics), CPS(Cyber Physical System), IoT(Internet of Things), CC(Cloud Computing), AI(Artificial Intelligence)” 등의 성장이 증가함에 따라 가뭄대응 위기와 도시 지하수 물 순환 시스템 운영이 증가하는 소비자 중심의 수요를 충족시키기 위해서는 지속가능한 지하수 공급을 효과적으로 관리되어야 한다. 4차 산업혁명과 관련한 기술성장이 증가함으로 인한 물 부문은 시스템의 지속가능성을 향상시키기 위해 전체 디지털화 단계로 이동하고 있다. 이러한 디지털 전환의 핵심은 데이터에 관한 것이며, 이를 활용하여 가치 창출을 위해서 “Digital Groundwater Technology/Twin(DGT)”를 극대화하는 방식으로 제고해야 한다. 현재 당면하고 있는 기후위기에 따른 가뭄, 홍수, 녹조, 탁수, 대체수자원 등의 수자원 재해에 대한 다양한 대응 방안과 수자원 확보 기술이 논의되고 있다. 이에 따른 “물 순환 시스템”의 이해와 함께 문제해결 방안도출을 위하여 이번 “기획 세션”에서는 지하수 수량 및 수질, 정수, 모니터링, 모델링, 운영/관리 등의 수자원 데이터의 플랫폼 동시성 구축으로부터 역동적인 “DGT”을 통한 디지털 트윈화하여, 지표수-토양-지하수 분야의 특화된 연직 프로파일링 관측기술을 다각도로 모색하고자 한다. “Digital Groundwater(DG)”는 지하수의 물 순환, 수량 및 수질 관리, 지표수-지하수 순환 및 모니터링, 지하수 예측 모델링 통합연계를 위해 지하수 플랫폼 동시성, ChatGPT, CPS 및 DT 등의 복합 디지털화 단계로 나아가고 있다. 복잡한 지하환경의 이해와 관리 및 보존을 위한 지하수 네트워크에서 수량과 수질 데이터를 수집하기 위한 스마트 지하수 관측기술 개발은 큰 도전이다. 스마트 지하수 관측기술은 BD분석, AI 및 클라우드 컴퓨팅 등의 디지털 기술에 필요한 획득된 데이터 분석에 사용되는 알고리즘의 복잡성과 데이터 품질에 따라 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

“DG”는 지하수의 정보화 및 네트워크 운영관리 자동화, 지능화 등을 위한 디지털 도구를 활용함으로써 지표수-토양층-지하수 네트워크 통합관리에 대한 비전을 만들 수 있다. 또한, DGT는 지하수 관측센서의 1차원 데이터 융합을 이용한 지하수 플랫폼 동시성과 디지털 트윈을 연계할 수 있다.

핵심용어 : 지하수, 디지털화, 데이터, Digital Groundwater Thechnology/Twins(DGT)

* 정회원 · K-water연구원 연구원장 · E-mail : hyeonsik@kwater.or.kr