

국외 상수도 원격검침 시스템(IBM, Oracle, Itron) 분석 Analysis of Automatic Meter Reading Systems (IBM, Oracle, and Itron)

주진철*, 김주환**, 이두진**, 최태호**, 김종규***

Jin Chul Joo, Juhwan Kim, Doojin Lee, Taeho Choi, Jong Kyu Kim

요 지

국외의 상수도 원격검침 시스템 내 데이터 전송방식은 도시 규모, 계량기의 밀도, 전력공급 여부 및 통신망의 설치 여부 등을 종합적으로 고려하여 결정되었다. 대부분의 스마트워터미터 제조업체들은 계량기의 부호기가 공급하는 판독 내용(데이터)을 전송할 검침단말기와 근거리 통신망(neighborhood area network)을 연계하여 개발 및 판매하였으며, 자체 소유 통신 프로토콜을 사용하여 라디오 주파수(RF) 통신 기술을 사용하고 있다. 광역통신망(wide area network)의 경우, 노드(말단의 계량기 및 센서)들과 이에 연결된 통신망 들을 포함한 네트워크의 배열이나 구성이 스타(star), 메쉬(mesh), 버스(bus), 나무(tree) 등의 형태로 통신망이 구성되어 있으나, 스타와 메쉬형 통신망 구성형태가 가장 널리 활용되는 것으로 조사되었다.

시스템 통합운영관리 업체들인 IBM, Oracle, Itron 등은 용수 인프라 관리 또는 통합네트워크 솔루션 등의 통합 물관리 시스템(integrated water management system)을 개발하여 현장적용을 하고 있으며, 원격검침 시스템을 통해 고객들의 현재 소비량과 과거 누적 소비량, 누수 감지 서비스 및 실시간 요금 고지 등을 실시간으로 웹 포털과 앱을 통해 제공하고 있다. 또한, 일부 제조업체들은 도시 용수공급/소비 관리자가 주민의 용수사용량을 모니터링하여 일평균 용수사용량 및 사용 경향을 파악하고, 누수를 감지하여 복구 및 용수 사용 지속가능성 지수를 제시하고, 실시간으로 주민의 용수사용량 관련 데이터를 모니터링하여 용수공급의 최적화를 위한 의사결정지원 서비스를 용수공급자에게 제공하고 있다. 최근에는 인공지능을 활용해 가정용수의 용도별(세탁용수, 화장실용수, 샤워용수, 식기세척용수 등) 사용량 곡선을 패턴닝하여 profiling 기법을 도입해, 스마트워터미터에서 용수사용량이 통합되어 검지될 시 용수사용량의 세부 용도별 re-profiling 기법을 도입하여 가정용수내 과소비되는 지점을 도출 후 절감을 유도하는 기술이 개발 중이다. 또한, 미래 용수 사용량 예측을 위해 다양한 시계열 자료를 분석하는 선형 종속 모형(자기회귀모형, 자기회귀이동평균모형, 자기회귀적분이동평균모형 등)과 비선형 종속 모형(Fuzzy Logic, Neural Network, Genetic Algorithm 등)을 활용한 예측기능이 구축되어 상호 비교하여 최적의 용수사용량 예측 도구를 제공되고 있다.

핵심용어 : 상수도 원격검침 시스템, 스마트워터미터, 시계열 분석 용수사용량, 통합 물관리 시스템

* 정회원 · 한밭대학교 공과대학 토목환경공학과 교수 · E-mail : jincjoo@hanbat.ac.kr

** 정회원 · 한국수자원공사 K-water 융합연구원 수석연구원 · E-mail: juhwan@kwater.or.kr

*** 정회원 · 경남대학교 공과대학 토목공학과 교수 · E-mail: jongkim@kyungnam.ac.kr