

2. 수도권 통합운영체계 개요

가. 구축개요

수도권 광역상수도 시설은 지역적으로 분산되어 있는 24개 지자체에 수도물을 공급하는 시설로서 산업화에 따른 용수 수요의 증가에 따라 79년부터 단계별로 수도시설을 건설, 운영하고 있으며 현재 6단계까지 건설이 완료된 상태이다. 시설은 정수장 8개소, 취수장 5개소, 가압장 13개소와 893km의 관로 시설이며 수도권 광역상수도 수도시설 현황은 그림 1과 같다.

시설운동을 위하여 수자원공사에서는 통합운영 계획에 의거하여 2003년부터 사업장 단위공정 자동화를 시작으로 2005년~2006년에는 통합운영센터를 구축하였고 2007년~2008년까지 실제 운영하면서 안정성 평가 및 위기대응 능력을 검증하고 2008년 12월부터 전면 통합운동을 실시하게 되었다.

나. 통합운영체제의 주요 기능

통합운영센터에서는 권역내 정수장, 취수장, 가압장, 관로 시설 및 배수지의 수량, 수압, 수질을 24시간 실시간으로 감시 및 제어하며 운영자료를 데이터베이스화하고 수요예측, 관망해석 등 응용 프로그램을 통해 수도시설의 최적 운영에 필요한 기술적 판단 및 의사결정을 지원하는 기능을 한다. 경기도 과천시에 위치한 수도권통합운영센터의 전경과 센터 조정실 모습은 그림 2와 같다.

다. 시스템 구성

통합운영을 위한 감시제어 시스템의 구축을 위하여 단위 사업장별 수도시설을 현대화하여 단위공정 자동화를 추진하였으며, 정수처리 기능에 따라 센터-상위사업장-단위사업장으로 역할을 구분하여 기반설비로부터 상위설비로 중요정보가 취득되도록 기본개념을 도입하였다.



그림 2. 수도권 통합운영센터 전경(좌)과 조정실 내부 사진(우)

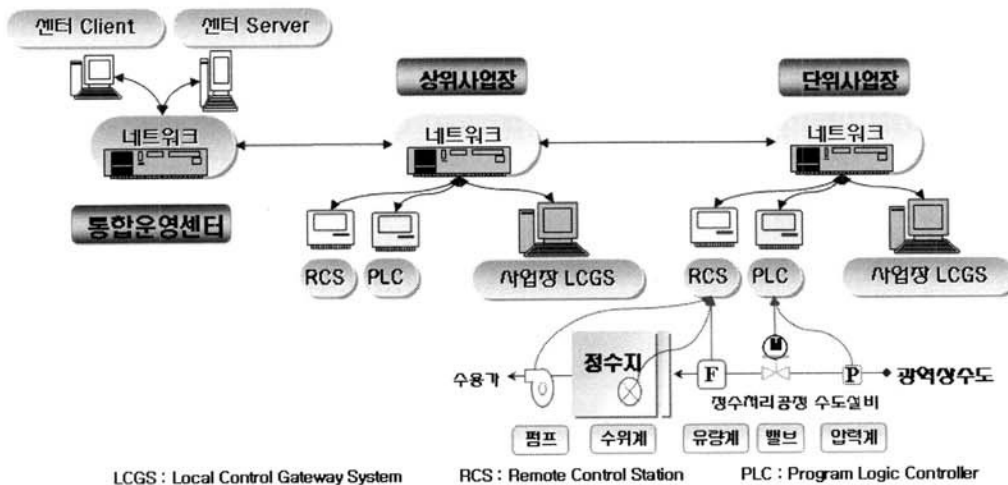


그림 3. 수도권 통합운영시스템 구성도

통합운영시스템에 사용된 소프트웨어는 자체 개발한 표준 HMI(Human Machine Interface)인 Water-k를 사용하였고, 단위사업장별 이기종 설비를 인터페이스하기 위한 통신드라이버의 개발과, 단위사업장에서 센터 조정실까지 감시제어설비 및 네트워크를 이중화하여 장애 시 대처능력을 향상시켰다. 네트워크 설비는 단위사업장의 설비용량에 따라 대역폭을 결정하였으며, 전용회선의 백업망으로 가상사설망(Virtual Private Network)을 구성하여 회선장애 시 자동 절체되도록 하는 기능과, 중요 시설의 원격 화상감시도 가능하도록 하였다. 시스템 구성도는 그림 3과 같다.

단위사업장의 수처리 정보는 센터와 사업장 각각의 데이터베이스 관리시스템에 저장하고, 수용가별 수요량을 예측하여 생산량 및 공급량을 결정하는 수요예측 취송수 시스템을 활용하도록 구축하였다. 아울러 관망해석 등을 통해 얻은 데이터를 바탕으로 수도물의 효율적 공급으로 생산원가의 절감이 가능하며, 비상연결관로를 운영함으로써 중단없는 수도물 공급을 지속할 수 있도록 구성되어 있다. 시스템에서 활용하고 있는 세부 구성별 기능은 다음과 같다.

1) Historian 서버

수도권광역상수도 26개 사업장의 수처리 정보를 SCADA 서버 Water-k에서 취득하여 데이터베이스 형태로 저장하고, 과거 데이터 조회, Trend 및 Report등에서 활용할 수 있으며, 단위사업장 Water-k Historian Standard와 Server to Server의 동기방식으로 구성하여 결측 데이터를 최소화 시키고 있다.

2) SCADA 서버

수자원공사에서 자체 개발한 표준 HMI인 Water-k를 사용하고, 단위사업장 현장제어반(RCS, PLC)의 데이터를 취득하여 펌프, 밸브, 계측기기 등의 그래프, Trend, Report 등을 표시한다. 단위사업장과 상위사업장간은 I/O방식(RCS 및 PLC 설비간 메모리 블럭단위 통신)으로 수처리 공정 데이터를 송수신하고, 취득된 데이터를 상위시스템으로 제공한다.

3) Client 시스템

통합운영센터 Client 시스템은 단위사업장 SCADA 서버 Water-k와 Node 방식(Tag 단위 데이터 통신)으로 연결되어 운전근무자가 실시간 데이터를 활용하여 수처리 공정을 감시제어 한다.

4) 수운영시스템

Host 컴퓨터, 수요예측 및 취송수 제어시스템, 상태감시

시스템, 관망해석 시스템으로 구성된 수운영 시스템은 SCADA 서버 Water-k에서 취득한 수처리정보를 Oracle 데이터베이스에 저장하고, 수용가별 사용량 분석을 통한 수요량을 예측하고 이에 따라 생산량과 공급량을 결정하며, 관로상 적정압력, 운영범위 및 비상연결관로 시뮬레이션을 통한 관로상태를 분석한다.

5) 네트워크 설비

통합운영센터와 단위사업장간은 512~2,028Kbps 전용회선으로 단위사업장별 특성에 따라 대역폭을 결정하고, 전용회선의 백업망으로 가상사설망(VPN)을 구성하였으며, 네트워크 설비는 센터 백본 스위치를 중심으로 단위사업장 라우터가 Tree망으로 구성되어 있다. 또한 상위사업장과 단위사업장간에는 라우터의 논리적 채널 구성을 통해 통합통신망 1개 및 제어통신망 2개가 이중화되어 있다. 네트워크 자원 및 성능관리를 위해 NMS(Network Management System) 및 TMS(Traffic Management System) 프로그램이 설치되어 있다.

6) 화상감시 설비

단위사업장 수도시설의 센터에서의 공정감시를 위해 CCTV 화상감시 설비가 설치되어 있고, 전용회선에 제어신호와 병행하여 전송된다. 수도권통합운영센터에는 권역내 전 사업장의 수처리 주요공정 정보를 초대형화면에 화상정보로 표시한다.

3. 통합운영체계 구축효과

통합운영체계를 구축함으로써 발생하는 긍정적인 효과는 수도시설의 관리에 필요한 인력분야, 설비분야를 비롯하여 고객지향적인 시설관리분야 등을 제시할 수 있다. 예를 들어 수도시설을 통합운영관리 함으로써 안정적 공급 능력을 갖는 유연한 급수체계로 수운영의 효율화를 도모할 수 있을 뿐만 아니라 운영 관리 조직의 슬림화전문화를 기하고 유지관리의 강화 및 의사결정 지원용 수운영 프로그램 활용으로 수도시설의 과학적이고 경제적인 운영이 가능하다. 특히, 광역상수도의 연계운영, 인근지역과의 통합운영, 시설개선을 통한 유수율제고 등을 통하여 적절한 가격으로 온 국민이 맛있고 안전한 수도물을 안정적으로 이용할 수 있도록 기여하고 있다.

그리고 수도시설관리의 선진화를 비롯하여 인력의 효율적 활용 및 생산성 향상으로 생산원가를 절감하여 연간 약 100억원의 유무형 효과를 창출하여 국가경쟁력 향상에 기여할 수 있을 것으로 예상된다. 통합운영체계의 구축효과를 간략하게 요약하면 그림 4와 같다.

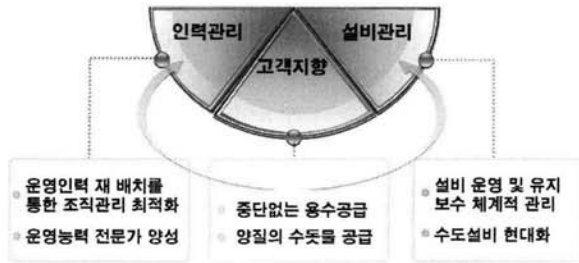


그림 4. 통합운영체제의 구축효과

4. 향후 계획

수도사업 측면에서 세계 수도시장의 현황을 보면 고도의 기술력을 갖춘 다국적 물기업의 영향력이 점차 확대되고 있

다. 우리나라의 경우 다국적기업들과의 경쟁이 불가피한 현실에서 시장경쟁력 확보를 위해서는 원가절감과 더불어 기술력확보는 필수적일 것이다. 이러한 현실에서 수도권 통합 운영시스템의 도입과 정착은 국가 수도사업의 경쟁력 확보를 통한 기술발전의 디딤돌이 될 수 있을 것으로 판단된다.

수자원공사는 국내는 물론 세계시장에서도 다양한 사업의 추진을 계획하고 있다. 국내에서는 전국의 수도시설을 7개 대권역으로 구분하여 권역내의 광역상수도 시설을 통합 운영관리하고 여건 변화에 따라 지자체 수도시설, 농공업용수까지도 통합운영 가능한 체제를 마련하였으며, 해외사업 부문에서도 자체 개발한 HMI인 Water-k와 수도시설 운영 능력을 활용하여 IT기반의 물관련 사업의 설계, 감리 및 시설운영기술의 사업화를 계획하고 있다.