

## 3차원 영상기법을 활용한 시화조력 스마트관리시스템 소개

Smart Management System Based on 3D Imaging Technique



김 준 규<sup>1)</sup>

Kim, June Kyou



김 기 철<sup>2)</sup>

Kim, Ki Cheol



탁 세 완<sup>3)\*</sup>

Tac, Sae Wyan



안 정 환<sup>4)</sup>

Ahn, Jeong Hwan

### 1. 서 론

시화호조력발전소는 254MW에 달하는 세계 최대용량의 발전설비를 운영하고 있다. 수차발전기(25.4MW) 10대, 폭이 15.3m에 달하는 거대한 수문 8대 등이 설치되어 있으며 연간 발전량(552.7GWh)은 소양강의 1.6배에 해당하는 국내 최대 규모이다.

평균 15일/월 주기에 따라 발생하는 조석현상의 에너지를 이용한 발전방식으로 기존 댐수력과 달리 발전기회 상실시 영구적 사용이 불가능한 특징을 가지고 있을뿐만 아니라 발전운영이 적절히 이루어지지 못해 시화호 관리수위(EL. -1.0m) 초과 상승시 주변지역(안산시, 시흥시, 반월공단, 시화공단) 일부 침수 및 주변 생태환경 변화 등

국가재난수준의 큰 피해가 우려되므로 시설물 및 설비의 고장이 다양한 분야의 치명적 위험으로 연결되는 특징을 가지고 있다.

더구나, 국내에는 조력발전소 운영기술 및 점검정비 능력을 보유한 전문업체가 전무한 실정이므로 시화호조력발전소는 자체 점검정비를 수행하고 있는데 충분한 기술력을 확보하는데에는 상당한 시간이 소요될 것으로 예상된다(프랑스 랑스조력발전소 20년 소요).

이처럼, 시설물 및 설비의 위험상황에 긴급 대응능력을 확보하기 위해서는 신속한 원인분석과 대응이 필요하나 기존의 2차원적 도면, 시공관련자료 등을 통해 관련자료를 습득하는데에는 매우 오랜 시간이 소요되어 관리능력의 조기 확보에 많은 어려움이 있다. 따라서, 설계·제작·시공·운영기술을 통합한 신 패러다임 정보전달 체계의 필요성이 대두되어 입체적, 시각적 기법을 활용한 최적 설비운영관리 시스템을 조력발전소에 구축하게 되었다.

1) K-water, 시화조력관리단 운영팀장

2) K-water, 시화조력관리단 차장

3) K-water, 시화조력관리단 차장

4) K-water, 시화조력관리단 과장

\* E-mail : tsw406@chol.com

## 2. 3차원 스마트 관리시스템

### 2.1 구축방향

중단없는 녹색에너지 생산, 신속하고 정확한 시설물 유지관리를 위해 최신 IT기술을 접목하여 시설 및 설비운영관리 시스템을 구축하고 있으며, 현재 시스템 본격 가동을 위한 막바지 점검 및 보완작업이 진행중이다. 본 시스템은 3차원 기반 기술정보 통합 관리를 통해 기술정보 수집 및 관리의 전산화를 이루었고 이에 따라 자료 접근성 및 이해도가 크게 향상될 것으로 예상된다. 또한 360° 파노라마 사진, 3차원 입체자료를 이용하여 실물과 동일한 형상의 3차원 동영상으로 운영 및 유지관리에 활용하게 된다.

교육측면에서 3차원 전자교안(동영상, 3차원 단면도) 등을 통해 신규 및 전입직원의 이해도가 크게 향상되어 교육기간이 획기적으로 단축될 것으로 예상된다. 나아가 유지보수에서 자료 획득이 용이하고 설비 유지관리시 정비작업 시연을 통한 사전 학습이 가능하며 유지보수 계획을 수립하는데 크게 도움이 될 것으로 보인다

사고발생시에는 일원화된 자료를 활용하여 사고원인 분석이 용이해질 것으로 보이며 보다 신속한 대응이 가능하므로 리스크 관리에 중요한

한 축을 담당할 것으로 보인다.

또한 3차원 실물 형상의 동영상 제작이 가능하므로 국내외 발전소 홍보를 위한 각종 홍보자료 제작에도 크게 일조할 것으로 예상된다.

### 2.2 세부 구축내용

2차원 도면은 시설물 및 설비 내부 상세구조를 확인하기 어려우므로 3차원 모델 전용 캐드 소프트웨어를 사용하여 설비 및 구조물 형상을 모델링 하였다.

설비의 경우 계통구분, 분해조립 등이 중요하므로 계통에 대한 운영원리, 가동절차, 분해조립 시뮬레이션 등을 3차원 동영상으로 제작하여 수록하였다.

또한, 시설물 유지관리 및 운전에 필요한 자료를 전자매뉴얼로 제작하여 활용도를 증대하고 정보전달 효과를 극대화 하였다. 건설 및 운영단계의 주요문서를 시스템에 등재 관리함으로써 필요한 자료를 최단시간에 검색·조회가 가능하도록 구현하였으며 사용자의 이해도를 높이기 위해 전자매뉴얼 내 3차원 모델 및 콘텐츠를 삽입하였다.

부지내 시설이 넓은 면적에 원거리 분산배치되어 세부구조 및 배치상태를 파악하기 어려우

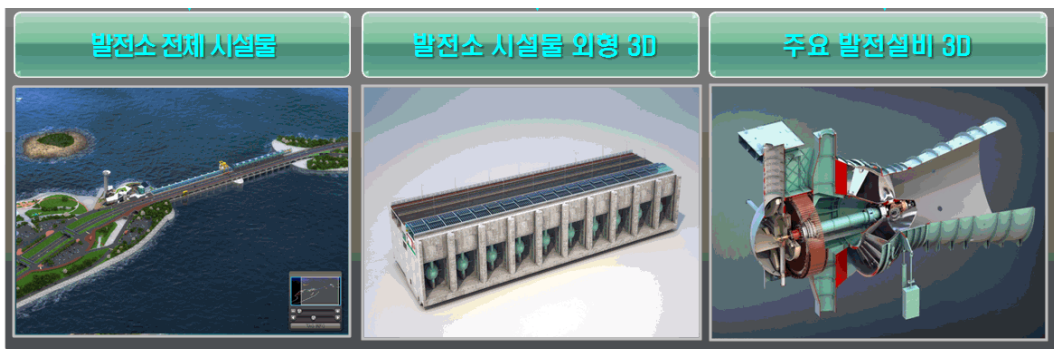


Fig. 1 구축내용 개요

므로 이를 종합적으로 이해할 수 있도록 주요 시설물을 3차원 이미지로 표현하고 시설물 내부의 설비에 대한 설명 및 사진을 수록하였다. 또한, 발전소 주요지점의 파노라마 사진을 촬영하여 시스템상에서 현장 설비의 설치상태 및 구조물 상태를 확인할 수 있다. 이로써 조력발전소에 처음 근무하는 사람도 단시일내에 구조물 및 설비

에 대한 전체적인 이해도가 크게 증진될 것으로 예상된다.

스마트관리시스템에는 기술문서, 도면, 전자매뉴얼, 3D 이미지, 파노라마 사진 등 다양한 자료가 있으므로 자료를 효과적으로 접근할 수 있는 통합운영플랫폼의 구축도 매우 중요하다. 따라서, 초보자도 기술정보 검색이 용이하도록 화면

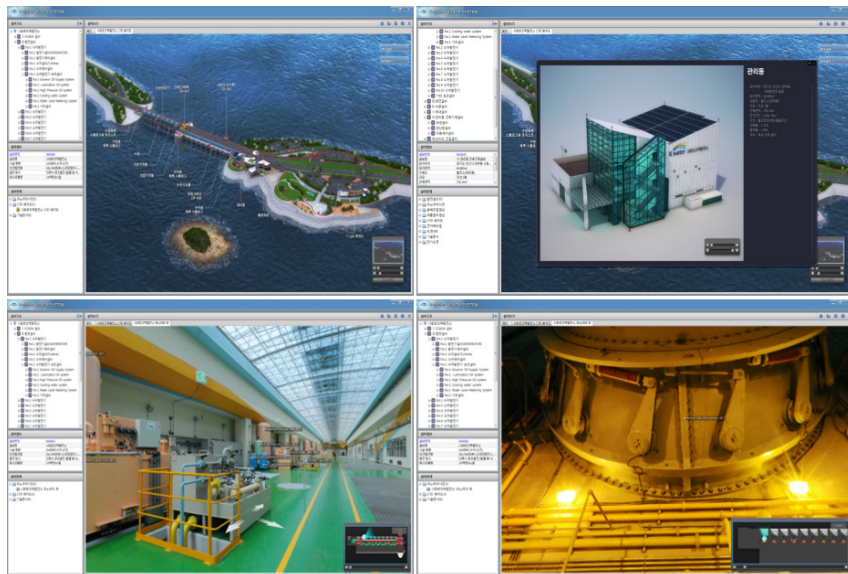


Fig. 2 360° 파노라마 사진 및 2.5D 배치도

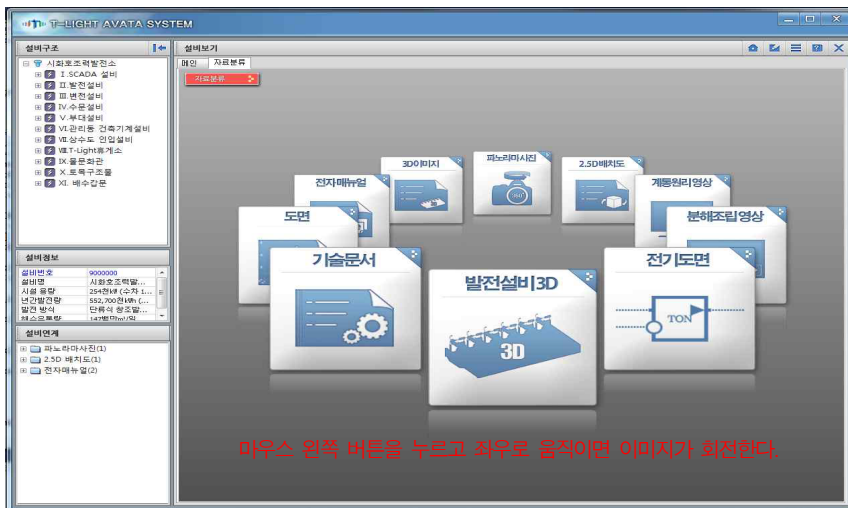




Fig. 3 휴대용 단말기

을 구성하여 발전소 주요설비 또는 시설물의 3차원 이미지에 연계정보를 링크하여 손쉽게 원하는 데이터를 검색할 수 있도록 하였다.

아울러, 설비고장 및 구조물 이상 발생시 현장에서 신속한 원인 파악이 가능하도록 도면 및 기술자료 등을 휴대용 단말기를 통해 검색할 수 있도록 시스템을 구축하고 있다. 특히, 설비를 중심으로 한 점검정비 작업시 세부 부품의 내용까지 확인이 가능하며, 조치사항 및 작업사항도 현장에서 입력이 가능하므로 점검 및 보수 이력관리 측면에서도 매우 유리하다.

### 3. 맺음말

3차원 영상기법을 활용한 스마트관리시스템은 기존의 시설물 유지관리를 한 단계 뛰어넘는 매우 진일보한 시스템으로써 유지관리 측면에서 새로운 이정표를 세우고 있다고 볼 수 있다. 특히, 시화호 조력발전소와 같이 대형구조물과 발전설비가 복잡하게 얽혀있는 시설물에서 매우 유용하게 활용될 것으로 예상된다. 이러한 시스템 구축을 통해 점검정비인력 및 신규직원에게

한 교육훈련의 효율성이 제고되어 조기에 시설물 파악이 가능하여 현장 적응기간이 크게 단축될 것으로 보인다. 결과적으로는 조력발전소의 시설물 유지관리 및 설비 운영관리 능력이 크게 향상될 것이다.

시스템을 활용한 시설물 관리능력 향상으로 정비계획 수립 최적화 및 시행착오 최소화가 가능하며 유사시 신속한 원인 분석 및 대처로 위기 관리 능력 향상에도 많은 기여를 할 것으로 생각된다.

장기적으로는 조력발전소 시설물 관리에 관한 지적재산권 확보(프로그램 등록, 실용신안 등록) 등 유지보수에 대한 핵심기술 축적으로 대외 경쟁력 확보를 위한 노력을 경주할 것이다. 그리고 이러한 기술력을 바탕으로 건설에서 운영까지 관련 기술을 총망라한 토탈솔루션을 구축하여 해외시장 개척을 적극 모색할 계획이다.

담당 편집위원: 장봉석  
(K-water, K-water연구원 책임연구원)  
concrete@kwater.or.kr