



# 웹 기반의 3차원 형상정보를 활용한 내화방벽 관통부 관리시스템 개발

오승준 · 임현태 · 김정욱\*  
(주)파워빌트씨앤이, \*한국수력원자력(주)

## Web-based Management System for Fire Barrier Penetration by using 3-dimensional Plant Model

Seung-Jun Oh · Hyun-Tae Yim · Jeung-Wook Kim\*  
Power Built Consulting & Engineering, \*Korea Hydro & Nuclear Power

### 요 약

국내 가동원전에서는 내화방벽 관통부의 성능이 적절하게 유지되도록 주기점검절차, 데이터베이스 등 발전소 상황에 적합한 관리방안을 수립하여 운영하고 있다. 이 중에서 내화방벽 관통부 유지관리용으로 구축된 데이터베이스는 관통부 유지관리에 필요한 필수정보가 수록되어 있으나 관통부 담당자의 개인 관리도구로 활용되고 있으므로 실효성 향상이 필요하다. 본 논문에서는 이러한 점을 보완하기 위하여 발전소 구조물, 관통부 등의 3차원 형상정보(3-dimensional Plant Model)를 활용하여 시각적인 관리 편의를 향상시키고, 웹 기반(Web-based)의 관통부 정보 구축을 통하여 발전소 수준(Plant-level)에서 관리가 가능한 관통부 관리시스템 개발 사례를 기술하였다.

### 1. 서 론

내화방벽 관통부(Fire Barrier Penetration)는 건축물의 개구부(Opening), 개구부를 통과하여 설치되는 관통재(Penetrating Item), 개구부 및 관통부 틈새를 밀봉하는 밀봉재(Opening & Penetration Seal) 등을 종합한 내화충진구조를 의미하며 화재가 발생장소 이외의 방화지역으로 전파되는 것을 차단하는 역할을 한다. 내화방벽 관통부는 기본적으로 내화성능을 만족하여야 하며 내화방벽의 운전조건에 따라 부가적으로 내압성능, 수밀기능, 방사선차폐기능 등을 만족하여야 한다.

내화방벽 관통부의 내화성능 인증자료가 미흡하였거나 운영기간 동안 관통부의 재질과 구조가 변경되어 내화성능이 미흡한 관통부가 존재하였던 국내 가동원전들은 이에 대한 평가 및 시공개선을 통해 성능인증을 완료하였거나 진행 중에 있다<sup>1-2)</sup>.

성능인증이 완료된 내화방벽 관통부는 발전소 운영기간 동안 요구성능이 유지되도록

주기점검절차, 데이터베이스 등 발전소 상황에 적합한 관리방안이 필요하다. 국내 가동원전에서 관통부 유지관리용으로 구축된 데이터베이스는 유지관리에 필요한 필수정보가 적절하게 수록되어 있다<sup>3)</sup>. 그러나 관통부 담당자의 개인 관리도구로만 활용되고 있어 관통부의 변경사항이 발생할 때마다 적절한 개정관리가 어려운 문제점이 있으므로 발전소 상위 관리시스템에 등록하여 발전소 수준(Plant-level)에서 지속적인 유지관리가 필요하다<sup>4)</sup>.

본 논문에서는 이러한 점을 보완하기 위하여 발전소 운영기간 동안 관통부 유지관리에 효율적으로 활용하기 위한 웹 기반(Web-based)의 3차원 형상정보(3-dimensional Plant Model)를 활용한 내화방벽 관통부 관리시스템의 개발 사례를 소개하고 관리시스템의 주요 내용 및 활용 방안에 대하여 기술하였다.

## 2. 관통부 관리시스템

### 2.1 시스템 구성

관통부 관리시스템의 구성은 그림 1과 같다. 관통부 관리시스템은 ‘관통부 관리 웹 페이지(Web Page)’, ‘관통부 3차원 뷰어(3-D. Viewer)’, ‘관통부 데이터베이스(Data Base)’, ‘관통부 데이터베이스 관리시스템(DBMS, Data Base Management System)’ 등 모듈화된 4개의 부분으로 구성되어 있다.

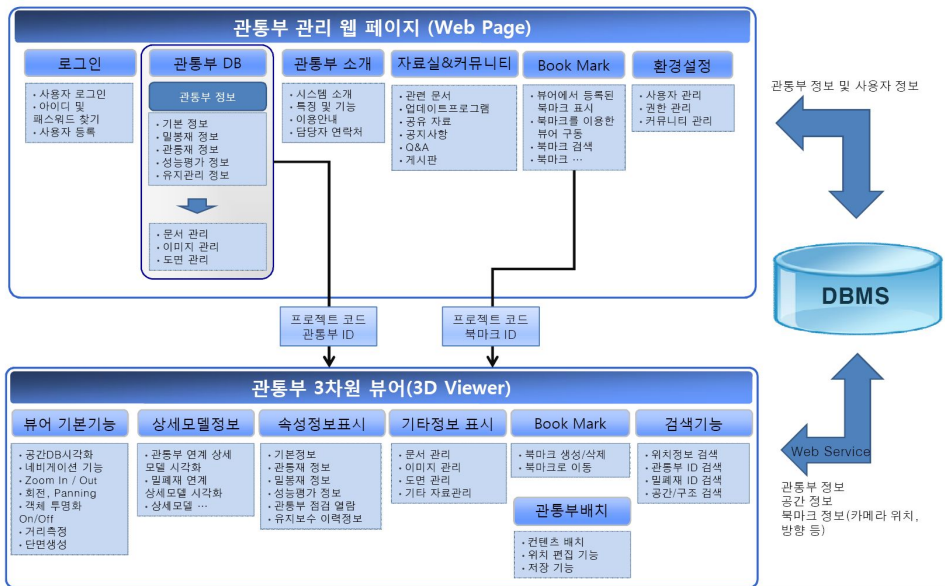


Figure 1. Design of Web-based Management System for Fire Barrier Penetration

### 2.2 관통부 데이터베이스

관통부 데이터베이스는 발전소 고유의 관통부 관련 정보(Plant-specific Penetration Data Base)로서 관통부 관리시스템의 핵심 내용물(Contents)이다. 관통부 데이터베이스는

그림 2와 같이 ‘관통부 기본정보’, ‘밀봉재 정보’, ‘관통재 정보’, ‘유지관리 정보’, ‘성능평가 정보’ 등 기능적으로 5개의 부문으로 구성되어 있으며 관통부의 성능인증 및 유지관리에 필요한 필수적인 정보를 모두 수록하고 있다. 관통부 데이터베이스는 관통부 기본정보의 관통부 번호를 매개로 하여 전체 정보가 연결되어 있으며 내부적으로는 관통부 데이터베이스 관리시스템(DBMS)을 통하여 정보 생성, 변경, 호출 등이 구현된다.



Figure 2. Contents of Plant-specific Fire Barrier Penetration Data Base

### 2.3 관통부 관리 웹 페이지

관통부 관리 웹 페이지는 일반 사용자와 관리자에 따라 작업 권한이 구분되며, 정보 조회 또는 정보 조회, 등록, 변경 등의 작업이 가능하다. 모든 정보는 한 개의 서버(Server)에서 관리되므로 항상 최신의 관통부 정보를 발전소 수준에서 관리할 수 있다. 그림 3은 관통부 관리 웹 페이지의 초기 화면을 예시하고 있다.



Figure 3. Home Page of Web-based Management System for Fire Barrier Penetration

### 2.4 관통부 3차원 뷰어

관통부 3차원 뷰어는 발전소 구조물 및 관통부 위치, 형태, 크기, 재질 등의 3차원 형상

정보를 활용하여 시각적인 관리 편의를 향상시키기 위해 개발된 모듈(Module)이다. 관통부 3차원 뷰어는 사용자 또는 관리자가 관통부 관련 업무를 수행하기 위한 실질적인 도구로서 구조물, 관통부 등을 3차원으로 보여주는 기능뿐만 아니라 관통부 관리(추가, 삭제, 변경 등), 관통부 검색, 관통부 통계, 보고서 출력, 거리 또는 치수 측정 등 관통부와 관련된 종합 관리가 가능하다. 그림 4는 관통부 3차원 뷰어의 주요 화면을 예시하고 있다.

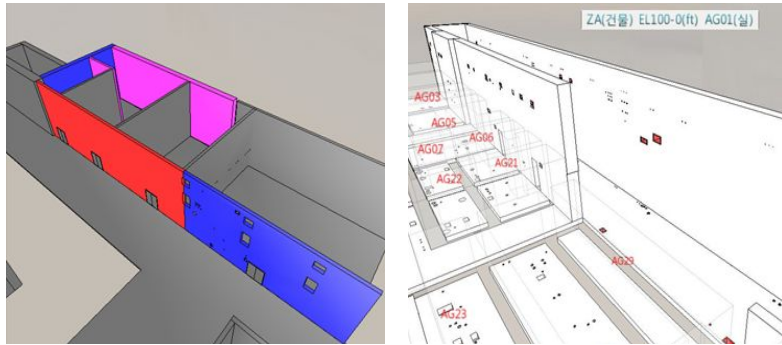


Figure 4. Typical Page of 3-D Viewer for Fire Barrier Penetration

### 3. 결 론

웹 기반의 3차원 형상정보를 활용한 내화방벽 관통부 관리시스템 개발을 통하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- 1) 관통부 관리도구로 활용되고 있는 데이터베이스의 실효성 향상을 위하여 웹 기반의 관통부 정보 구축을 통하여 발전소 수준에서 지속적인 유지관리가 가능한 관통부 관리시스템을 개발하였다.
- 2) 사용자 및 관리자의 시각적인 편의성을 제고하기 위하여 발전소 구조물, 관통부 등의 3차원 형상정보를 작성하고 데이터베이스에 포함시켜 관통부 관리시스템 운용에 활용되도록 하였다.
- 3) 관통부 관리시스템을 ‘웹 페이지’, ‘3차원 뷰어’, ‘데이터베이스’, ‘데이터베이스 관리시스템’ 등으로 모듈화하였으므로 타발전소에서도 핵심 내용물인 발전소 고유의 데이터베이스만 별도로 구축하면 호환 사용이 가능할 것으로 사료된다.

### 참고문헌

1. 한국수력원자력주식회사, “고리1호기 방화벽 관통부 성능평가(2006)”
2. 한국수력원자력주식회사, “고리2호기 방화벽 관통부 성능평가(2009)”
3. 오승준, 박준현, “원자력발전소 방화벽 관통부 데이터베이스 개발”, 한국화재소방학회 추계학술발표회 논문집(2006).
4. 오승준, “가동원전 방화벽 관통부 관리방안”, 한국화재소방학회 추계학술발표회 논문집(2010).