J. of the Korean Radioactive Waste Society
Vol.4(1), P. 65-75, Mar. 2006.

[Technical Paper]

Building Transparency on the Total System Performance Assessment of Radioactive Repository through the Development of the Cyber R&D Platform; Application for Development of Scenario and Input of TSPA Data through QA Procedures

Cyber R&D Platform 개발을 통한 방사성폐기물 처분종합성능평가(TSPA) 투명성 증진에 관한 연구; 시나리오 도출 과정과 TSPA 데이터 입력에서의 품질보증 적용 사례

Eun Jin Seo, Yongsoo Hwang and Chul-Hyung Kang

Korea Atomic Energy Research Institute, 150 Duckjin-dong, Yuseong-gu, Daejeon

ejseo@kaeri.re.kr

서은진, 황용수, 강철형

한국원자력연구소, 대전시 유성구 덕진동 150번지

(Received September 20, 2005 / Approved November 03, 2005)

Abstract

Transparency on the Total System Performance Assessment (TSPA) is the key issue to enhance the public acceptance for a radioactive repository. To approve it, all performances on TSPA through Quality Assurance is necessary. The integrated Cyber R&D Platform is developed by KAERI using the T2R3 principles applicable for five major steps ; planning, research work, documentation, and internal & external audits in R&D's. The proposed system is implemented in the web-based system so that all participants in TSPA are able to access the system. It is composed of three sub-systems; FEAS (FEp to Assessment through Scenario development) showing systematic approach from the FEPs to Assessment methods flow chart, PAID (Performance Assessment Input Databases) being designed to easily search and review field data for TSPA and QA system containing the administrative system for QA on five key steps in R&D's in addition to approval and disapproval processes, corrective actions, and permanent record keeping. All information being recorded in QA system through T2R3 principles is integrated into Cyber R&D Platform so that every data in the system can be checked whenever necessary. Throughout the next phase R&D, Cyber R&D Platform will be connected with the assessment tool for TSPA so that it will be expected to search the whole information in one unified system.

Key words : Total System Performance Assessment, Cyber R&D Platform, Quality Assurance, FEAS, PAID

요 약

방사성폐기물 처분 연구 사업이 법률적인 인허가 뿐만이 아니라 일반 국민의 동의를 얻기 위해서는 처분 사업의 안전성에 대한 신뢰성 획득이 중요하며 이를 위해 투명하게 공개될 수 있는 종합 성능 평가 (TSPA, Total System Performance Assessment)의 수행이 필요하다. 본 연구에서는 처분 성능 평가의 투명성 증진을 위한 방안의 하나로 처분 종합 성능 평가 전 과정에 대해 품질 보증 원칙을 도입하여 평가 관련 전체 업무에 관한 신뢰성 향상을 꾀하고자 하였다. 이를 위해 처분 종합 성능 평가 수행의 다섯 단계인 (1) 기획, (2) 연구 수행, (3) 문서화, (4) 내부 검토, (5) 독자적인 외부 검토 과정에 T2R3의 품질 보증 원칙을 적용한 인터넷 기반의 Cyber R&D Platform이 개발되었다. 인터넷을 기반으로 하는 본 시스템의 개발을 통해 안전성 평가 관련 모든 참여자들은 평가 전 과정에서 투명성이 유지된 데이터들에 쉽게 접근하여 이를 이용할 수 있다. Cyber R&D Platform은 안전성 평가를 위한 시나리오 개발 관련 데이터인 FEP 목록과 관련 시나리오 정보, 관련 시나리오 도출 과정 및 평가 체계 등을 체계적으로 구축한 FEAS (FEp to Assessment through Scenario development) 프로그램과 안전성 평가에 필요한 입력 데이터들을 분류, 저장해 놓은 PAID (Performance Assessment Input Data) 프로그램, 그리고 이러한 자료들을 품질 보증 원칙과 절차에 의한 승인 과정을 통해 입력, 저장할 수 있는 품질 보증 시스템으로 구성되어 있으며 이를 통합 운영함으로써 도출된 데이터들의 신뢰성을 높이고자 하였다. 향후 연구에서는 Cyber R&D Platform과 평가 software와의 통합 운영으로 웹 기반 시스템에 대한 한 번의 접속만으로 안전성 평가 관련 모든 정보를 확인, 이용할 수 있도록 할 것이다.

중심단어 : 처분종합성능평가, Cyber R&D Platform, 품질 보증, FEAS, PAID

Ⅰ. 서론

방사성 폐기물 처분 종합 성능 평가 (TSPA, Total System Performance Assessment)란 오랜 기간에 걸쳐 반복적인 과정을 통해 향후 건설될 처분 시스템의 안전성을 입증해 나가는 것이다. 처분 종합 성능 평가에는 실제 안전성 평가 업무 뿐만 아니라 평가 수행을 위한 계획 수립과 평가 결과의 문서화 정리 및 결과에 대한 검토 등의 업무가 포함되어 있으며 이 외에도 평가에 필요한 입력 데이터 도출을 위한 계획 수립, 도출된 데이터를 문서화하는 작업과 도출 데이터에 대한 전문가의 검토 작업 등의 다양한 업무들로 구성되어 있다. 이들 업무들이 일관된 원칙 하에서 수행되고 평가 결과물을 포함한 업무 관련 내용들이 잘 기록 보존된다면 향후 처분장 관련 법률적인 인허가를 위해서 뿐만 아니라 지역 주민을 비롯한 일반 국민들의 처분 시스템 안전성에 대한 신뢰성 향상에도 기여할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 처분 성능 평가 신뢰성 향상을 위한 방안의 하나로 처분 종합 성능 평가에 대한 품질 보증 원칙을 도입하여 평가 관련 전체 업무에 관한 투명성 증진을 꾀하고자 하였다. 특히 인터넷을 기반

으로 하는 품질 보증 시스템의 개발을 통해 실험을 통해서 얻어지는 평가 입력 자료들 뿐 아니라 평가 수행을 위한 계획 수립과 결과물, 그리고 결과물에 대한 검토 등에 이르기까지 안전성 평가 전 과정에서 투명성이 유지된 데이터들이 높은 신뢰성을 가지고 향후에도 활용될 수 있도록 하였다. 본 연구에서 개발한 웹 기반 Cyber R&D Platform은 현재 안전성 평가를 위한 시나리오 개발 관련 데이터인 FEP 목록과 관련 시나리오 정보, 관련 시나리오 도출 과정 및 평가 체계 등을 체계적으로 구축한 FEAS(FEp to Assessment through Scenario development) [1] 프로그램과 안전성 평가에 필요한 입력 데이터들을 분류, 저장해 놓은 PAID(Performance Assessment Input Data) 프로그램, 그리고 관련 자료를 입력할 수 있는 품질 보증 시스템으로 구성되어 있으며 이들을 통합 운영함으로써 도출된 평가 관련 데이터들의 신뢰성을 높이고자 하였다. 또한 평가 관련 계획에서부터 결과물 검토에 이르는 일련의 작업들이 웹 기반 품질 보증 시스템 내에서 일관된 원칙에 의해 수행되도록 하였다.

현재 사용자들이 이용하기에 좀 더 편리하고 친숙한 종합 시스템 구현을 위해 시스템의 개념적 구성 및 기술적 보완 등을 강화하는 작업이 진행 중이며 향후 연구에서는 Cyber R&D Platform과 평가 software와의 통합 운영으로 웹 기반 시스템에 대한 한 번의 접속만으로 평가 계획, 실제 수행, 관련 결과의 문서화 및 이에 대한 검토가 가능할 수 있도록 할 것이며 모든 기록은 저장 보존됨으로써 처분 연구의 신뢰성 증진에 중요한 역할을 하도록 할 것이다.

가. 품질보증이란

일반적으로 품질 보증이란 시스템과 그 구성 요소가 지정된 품질 요구를 충족시키고 만족스럽게 임무를 수행할 수 있는 적절한 신뢰성을 제공하는데 필요한 계획된 체계적인 행동이라 정의된다[2]. 처분 종합성능 평가에 있어 품질 보증이란 평가 관련 전 과정이 일관된 원칙에 의해 수행되어 public acceptance를 위한 안전성 평가의 투명성 증진에 크게 기여할 수 있는 것이라 생각되며 특히 이해당사자들이 이해하기 쉬운 자료의 제공과 제공된 자료에 대한 품질 보증은 법률적인 인허가 절차뿐만 아니라 이해 당사자들 간의 상호 신뢰성 제고를 위해 매우 중요하다고 할 수 있다.

이에 한국원자력연구소에서는 2002년 처분종합성능평가 관련 전 과정에 품질 보증 원칙을 적용한 웹 기반 품질 보증 시스템을 개발하여 처분 안전성 평가에 대한 신뢰성을 높이고자 하였으며 적용된 품질 보증 원칙은 T2R3의 개념을 만족시킬 수 있도록 하였다[3].

T2R3 개념은 미국 샌디아 국립 연구소가 WIPP의 CCA(Certificate Compliance Application)에 적용한 것으로 그 상세 내용은 다음과 같으며, 유럽의 각국에서도 처분 연구 각 단계에서 T2R3와 같은 품질 보증 원칙을 만족시키기 위한 노력이 활발히 수행되었다[2].

(1) 추적성 (Traceability) : 어떤 결론에 영향을 미친 입력 혹은 데이터의 근원과 합리적인 추론 과정을 이해한다.

(2) 투명성 (Transparency) : 결과를 도출해 낸 논리, 계산 및 그 외 다른 운용 과정을 추적할 수 있다.

(3) 평가성 (Reviews) : 주석과 해법을 포함한 문서화된 기술적이고 품질 보증 관련 검토 사항이 잘 수록되어 있다.

(4) 재현성 (Reproducibility) : 결과를 재생산할 수 있다.

(5) 회수성 (Retrievability) : 관련문서를 체계적으로 찾거나 복구할 수 있다.

방사성 폐기물 처분 연구에서의 품질 보증은 T2R3 개념에 입각한 보다 엄격한 프로젝트 계획, 실행, 문서화, 내부 검토, 외부 검토라는 연구의 다섯 단계에 모두 적용될 수 있는 체제를 개발하여 연구 업무 기획 및 결과에 대한 검토와 자료 보존을 꾀하는데 있다. 본 연구에서는 미국 10CFR50 부록 B에 규정된 원자력 시설 품질 보증과 관련된 18 가지 원칙[4]을 방사성 폐기물 처분 연구에 보다 적합하게 재편성하고 이를 바탕으로 참여 연구원들이 사용하기 편리하면서도 T2R3 원칙에 충실한 새로운 품질 보증 절차(Quality Assurance Procedure: QAP)를 개발하고 구

체적인 활용을 위해 새로운 기록 형식을 도출하였다.

본 연구의 품질 보증 체계에서는 품질보증 업무의 절차 및 과정을 기록하고 보존하도록 하였고 이렇게 기록하여 남기는 서류나 문서의 형태를 QAP Form 또는 품질 보증 절차서라고 하였다. 실질적인 품질 보증 업무에서는 QAP를 중심으로 한 품질 보증 절차서의 작성, 승인, 보존이 중요하다. 따라서 본 연구에서 개발한 웹 기반 품질 보증 시스템 또한 상기 품질 보증 절차서를 중심으로 개발되었다.

구체적으로 보면 처분 연구 5 단계를 보다 세분화하여 연구 계획 및 실행 관리에 필요한 "Work control용", 작성된 문서 평가 및 프로젝트 관리를 위한 "문서 Review 및 중앙집중식관리용", 실험 기기 검교정을 위한 "외부검교정용", 평가에 필요한 "소프트웨어 개발 유지 및 활용", 개인간 또는 부서간 프로그램 및 기기 보유 현황 및 이력 파악을 위한 "자산 이동 현황 파악용" 양식들과 내외부 품질 보증을 위한 "업무/QA 내외부 Audit용" 양식 등으로 그룹화하고 그 하위에 실질적인 품질 보증 절차서를 개발 운영하도록 하였다.

품질 보증 절차서 이외에도 세부 연구 결과의 품질 보증 적용을 위하여 안전성 평가 결과와 평가 입력 데이터 및 성능 평가 대상 시나리오 도출과 관련된 자료들의 기록을 위한 품질 보증 절차서와 유사한 형태의 주요 안전성 평가 프로그램 및 세부 실험별 각각의 특성들을 반영한 기록서를 개발하였으며 이 밖에도 각 실험에 따른 절차를 규정한 양식도 개발하였다.

나. 웹 기반 Cyber R&D Platform 개발

본 연구에서는 모든 연구 참여자들이 고준위 방사성 폐기물 처분 연구에 적합한 품질 보증 과정을 좀 더 편리하게 적용할 수 있도록 기존 개발된 웹 기반 품질 보증 시스템[3] 내의 문서 입력 및 승인, 불승인 과정을 개선 보완하고 이 시스템을 포함한 통합 Cyber R&D Platform을 개발하여 일관된 원칙하에 관련 자료들을 입력하고 검색할 수 있도록 하였다.

Cyber R&D Platform은 다음과 같은 3개의 부 시스템으로 구성되어 있다.

- 품질 보증 시스템: 기존 개발된 웹 기반 품질 보증 시스템[3]의 데이터 입력 양식을 다양화하고 기존 결재 시스템을 보완 개선하여 사용자 편의성과 품질 보증 적용 절차의 투명성 증진을 꾀하고자 하였다. 본 연구에서 개발된 Cyber R&D Platform 내 입력되는 모든 데이터들은 반드시 품질 보증 시스템에서만 입력될 수 있으며 정해진 절차를 거쳐 승인된 데이터들만이 저장되어 검색, 이용될 수 있다.
- PAID (Performance Assessment Input Database) 시스템 : 안전성 평가 관련 입력 데이터들을 쉽게 검색, 확인할 수 있다. 모든 데이터들은 물리적 방벽 종류에 따른 5개의 카테고리로 분류되어 있으며 각 카테고리는 Material Name, Parameter Name의 2개의 하위 카테고리로 분류되어 저장되어 있다. 기존 개발된 PAID 시스템 [3]의 입력 기능을 품질 보증 시스템으로 통합하고 PAID의 데이터 검색 기능을 다양화하여 사용자가 좀 더 쉽고 편하게 이용할 수 있도록 하였다. 또한 각 데이터 정보와 함께 관련된 품질 보증의 상세 내용을 확인할 수 있도록 개선하였다.
- FEAS (FEp to Assessment through Scenario development) 시스템 : 인터넷상에서 FEP 선별 과정, 각 FEP과 IFEP에 관한 상세 정보, 각 FEP에 대한 전문가 평가 점수, 각 FEP 관련 규제, SDF와 관련 대안 시나리오, 해당 시나리오의 RES 행렬, 관계 시나리오에 대한 주요 평가 개요, 시나리오 평가의 현황과 향후 계획 등과 관련하여 품질 보증 시스템에서 승인된 데이터 정보를 확인할 수 있다.

본 연구에서는 Cyber R&D Platform의 종합성능 평가 품질 보증을 위해 다음과 같은 원칙들을 적용하였다.

가. 모든 자료들은 세부 프로젝트를 중심으로 입력한다.

나. 사용자는 전체 시스템 관리자, 세부 프로젝트 관리자, 일반 사용자로 구분하며 각 사용자 계층에 따라 프로그램 접근 방법이 달라진다.

다. 프로젝트에서 생성된 문서는 모두 기록되며 수정을 필요한 경우에는 기존 생성된 문서를

이용하여 수정할 수 있어야 한다.

라. 모든 문서들은 T2R3 원칙하에 단계별 검토 승인 후 해당 검토자의 서명이 있어야 유효하며 최종 승인된 자료들만 품질 보증 시스템에 기록 저장되어 열람할 수 있다.

프로젝트의 생성은 기술적으로 시스템 관리자가 할 수 있으며 해당 프로젝트의 책임자는 프로젝트 참여자들을 선택할 수 있다. 프로젝트 참여자들은 품질 보증 절차에 따라 관련 데이터를 입력, 수정, 검색할 수 있으며 해당 프로젝트의 참여자가 아니라면 관련 데이터들을 입력할 수는 없지만 관련 자료들을 검색, 확인할 수는 있으므로 사용자 누구든 쉽고 편리하게 신뢰성 높은 자료들을 종합성능평가에 활용할 수 있다. 또한 품질 보증 관련 문서 작성, 승인 과정에서 사용자들은 서명이라는 절차를 통해 문서의 작성 확인, 검토 및 승인을 할 수 있는데 프로젝트 참여자들의 서명은 미리 저장되어 간단한 클릭에 의해 문서에 기록되도록 개발되었다.

다. Cyber R&D Platform에서의 품질보증 적용 사례 1: 시나리오 도출 과정 및 평가

FEP으로부터 시나리오까지의 구성 과정 그리고 관련 평가 방법 흐름도를 도출해 내는 것은 매우 복잡한 작업이다. 그러나 안전성 평가에 대한 신뢰성 증진을 위해서는 투명하게 공개될 수 있는 평가 수행이 필요하다.

Cyber R&D Platform에서 FEP을 비롯한 관련 자료들은 품질 보증 시스템 내에서 품질 보증 절차에 따라 입력되며 이들 데이터들은 FEAS 시스템에 체계적으로 분류 저장되어 사용자들이 편리하게 데이터를 검색, 확인할 수 있다.

예를 들면 "초기용기파손 시나리오 평가" 관련 자료들을 품질 보증 시스템을 통해 입력한다면 다음과 같은 단계를 거치게 된다.

가. 시스템 관리자가 "초기용기파손 시나리오 평가" 프로젝트를 생성하고 프로젝트 책임자를 선정한다.

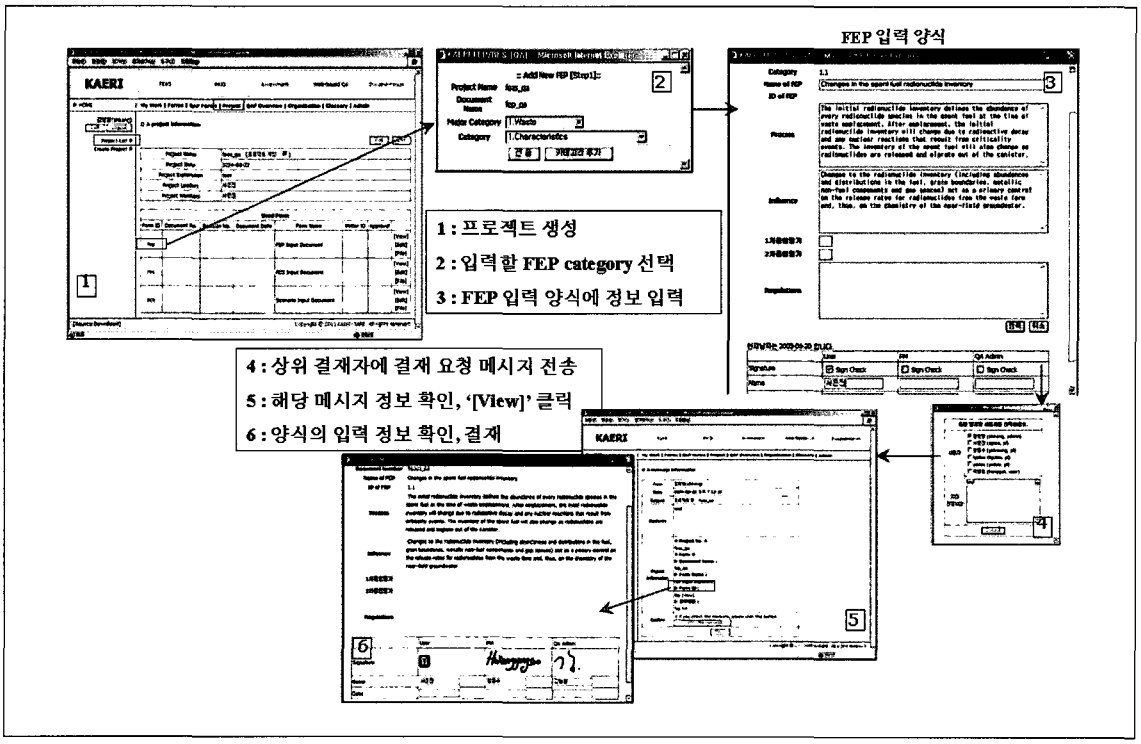

Fig. 1. Application of QA Procedures for the recording of FEP

나. 선정된 프로젝트 책임자는 참여자들을 선정하고 프로젝트 관련 품질 보증 입력 양식들을 선정한다.

다. 각 참여자들은 해당 품질 보증 입력 양식에 따라 데이터를 입력하고 정해진 절차에 따라 검토, 승인을 거친 데이터들은 시스템에 최종적으로 기록, 저장된다.

시나리오 평가 관련 입력 자료의 종류는 다음과 같다.

가. FEP (Features, Events, Processes) : 방사성폐기물 영구 처분과 관련된 체계적인 종합 성능 평가를 위해서는 처분장 성능 및 안전성에 미치는 영향들을 단위 현상, 사건, 공정 (Features, Events, Processes; FEP)으로 분류하고 이들을 발생 가능성, 결과 영향, 규제, 특정 부지의 적합성 등을 고려한 중요도 평가가 필요하다. 그림 1은 본 시스템에서 FEP 입력 과정을 상세히 나타낸다. FEP은 물리적 방벽 별로 구분되어 있으므로 먼저 해당하는 물리적 방벽 종류를 선택한 다음 평가 시나리오 관련한 FEP의 이름, 그 영향 (Influence) 및 관련 반응 (Process), 관련 규제, 전문가 평가 (우선순위) 등을 입력한다.

나. RES (Rock Engineering System) : 방사성폐기물 처분 연구에서 많이 활용되고 있는 RES 방법은 유사한 FEP들을 그룹화하여 이들 FEP 그룹들 간의 상호 반응을 명백하게 도시하여 이들의 조합으로 시나리오를 도출할 수 있게 한다. 또한 단위 FEP들이 모두 상호 반응 행렬 (interactive matrix)의 구성 요소로 표시되며, 이러한 행렬에서 핵심 요소들은 정방형 행렬의 대각선상에 표시된다. 그리고 각 FEP들의 상호반응은 대각선상에 나타난 요소들의 상호 반응으로 나타내게 된다. 그림 2는 본 시스템에서 RES의 입력 과정을 나타낸다. RES의 입력은 먼저 해당 RES 이름을 입력하고 RES를 구

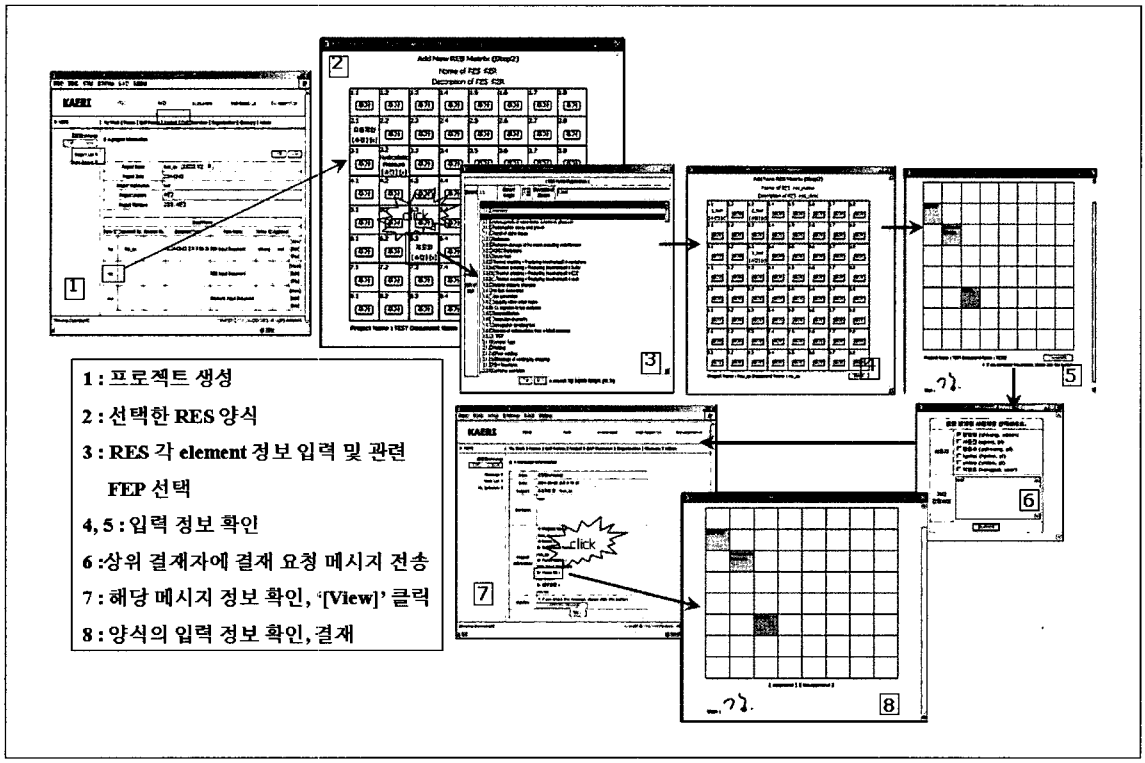

Fig. 2. Application of QA Procedures for the development of RES

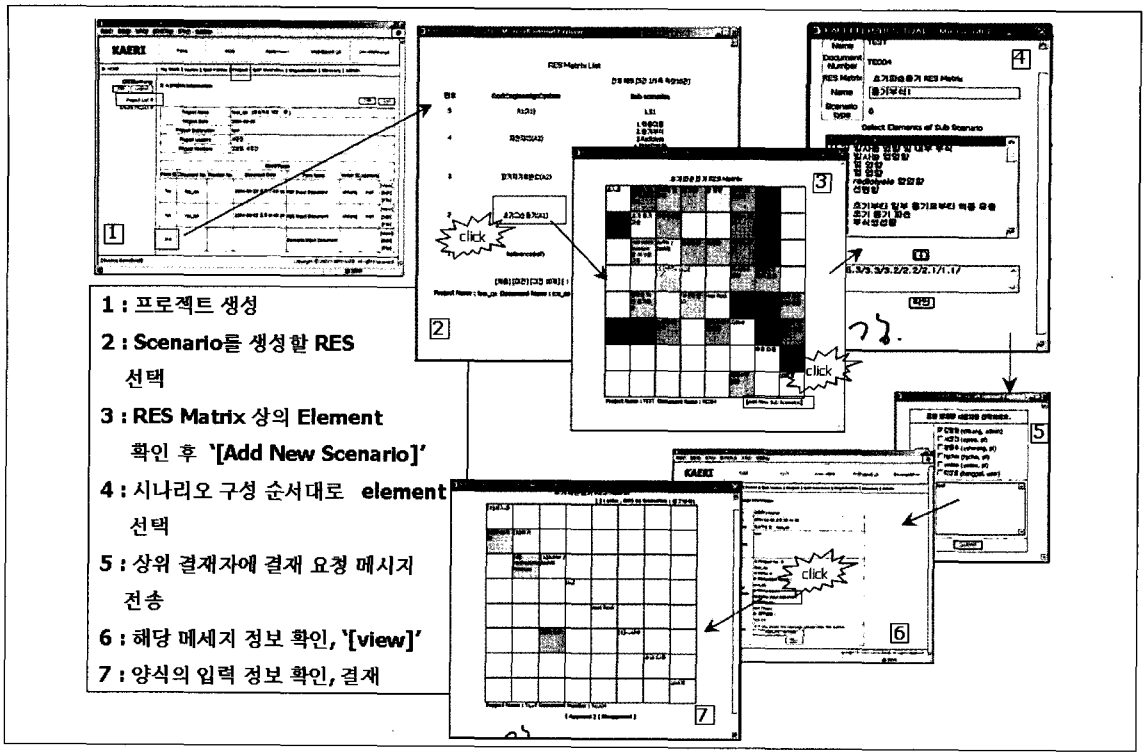

Fig. 3. Application of QA Procedures for the development of Scenario

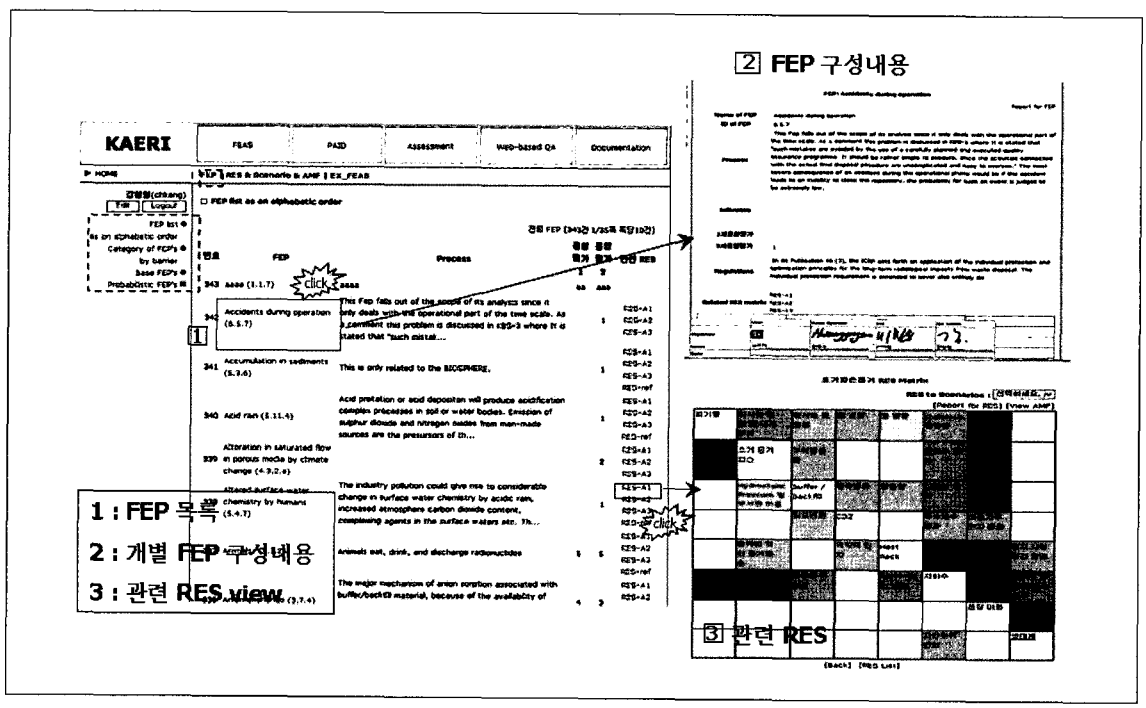

Fig. 4. FEP list along with associated RES in FEAS System

성할 element의 종류와 그 중요도를 선택한다. 그리고 선택한 element와 관련 있는 FEP들도 FEP 목록에서 지정해 준다. 이 때 입력된 FEP 정보는 FEP 목록 내 관련 RES 정보에도 자동 저장되어 FEP 검색시 이를 확인할 수 있다.

다. 시나리오 : 시나리오는 생성된 RES 정보를 이용하여 도출할 수 있다. 각 RES 구성 element 중 시나리오 도출을 위해 필요한 element만을 순서대로 선별하여 시나리오를 작성 한다. 그림 3은 시나리오 입력 과정을 나타낸다.

라. AMF (Assessment Method Flowchart) : AMF는 생성된 RES(시나리오)에 대해 작성할 수 있다. AMF 입력은 RES element별로 개념모델, 평가 tool, 우선 순위, 입력 자료 현황, 향후 계획, 담당자 등의 정보를 입력한다.

마. 평가 결과 자료 : 이용한 평가 tool에 따라 해당 양식을 선택하여 시나리오 평가 결과를 입력한다.

그림 4, 5는 FEAS 시스템에서 품질 보증 절차를 거친 FEP, RES, 시나리오 데이터의 검색 화면을 나타낸다. FEP 목록에는 각 개별 FEP들과 관련 있는 RES와 시나리오의 정보가 연계되어 있어 FEP, RES, 시나리오의 상세 정보들을 함께 확인할 수 있다.

라. Cyber R&D Platform에서의 품질보증 적용 사례 2 : 성능평가 관련 데이터 입력

처분종합성능평가는 많은 실험 데이터 또는 문헌 데이터들을 필요로 한다. 전체 연구 과정에서 투명성이 유지된 데이터들이 오랜 기간이 경과하더라도 종합성능평가에서 높은 신뢰성을 가지고 활용될 수 있도록 하기 위해서는 평가 입력 데이터들이 체계적인 품질 보증을 거쳐 획득되어야 하며 획득된 데이터들은 시스템적으로 데이터 베이스화 되어 저장, 관리되어야 한다. 웹 기반 Cyber R&D Platform에서 성능평가 관련 입력 데이터들은 품질 보증 시스템 내에서 품질 보증 절차에 따라 입력되며 이들 데이터들은 PAID 시스템에 체계적으로 분류 저장되어 사용자들이 편리하게 데이터를 검색, 확인할 수 있다. 현재 PAID에 저장되는 실험 또는 문헌을 통해 얻어진 데이터들은 숫자로 구성된 데이터들이다. 그리고 기존

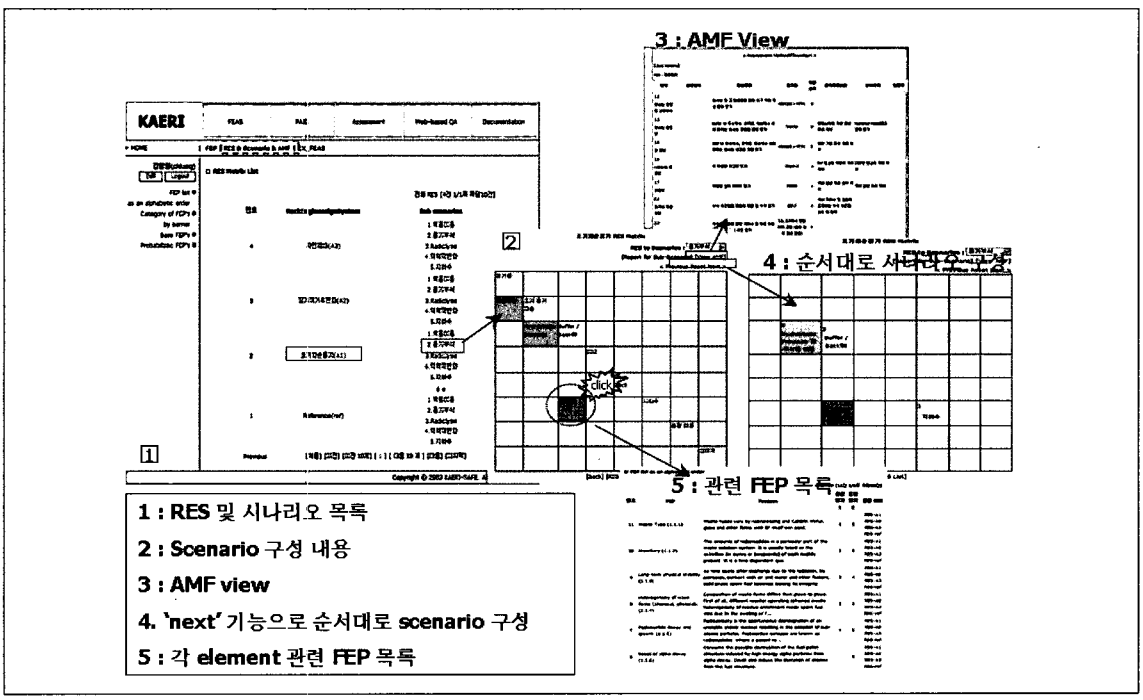

Fig. 5. Scenario Development from RES elements in FEAS System

PAID [3] 시스템의 입력 데이터 양식을 다양화하여 현재 결과 (Raw data) 그대로 직접 입력 할 수 있거나 또는 확률 분포 형태로 가공해서 입력할 수 있게 구성되어 있다.

예를 들면 "환원 조건 암반의 핵종별 흡착 계수" 관련 자료들을 품질 보증 시스템을 통해 입력한다면 다음과 같은 단계를 거치게 된다.

가. 시스템 관리자가 "환원 조건 암반의 핵종별 흡착 계수" 프로젝트를 생성하고 프로젝트 책임자를 선정한다.

나. 선정된 프로젝트 책임자는 참여자들을 선정하고 프로젝트 관련 품질 보증 입력 양식들을 선정한다.

다. 각 참여자들은 해당 품질 보증 입력 양식에 따라 데이터를 입력하고 정해진 절차에 따라 검토, 승인을 거친 데이터들은 시스템에 최종적으로 기록, 저장된다.

처분종합성능평가 입력 데이터는 다음과 같이 2가지로 구분되어 품질 보증 시스템에서 편리하게 입력되고 또 PAID 시스템에서 검색, 확인될 수 있다.

- Material Name : 처분장 방벽들의 특성을 나타내는 것으로 폐기물, 용기, 인공방벽, 천연방벽, 생태계 등으로 표현된다. 전술한 입력 데이터에서 Material Name에 해당되는 것은 "환원조건 암반"이 될 수 있다.
- Parameter Name : 각 Material Name에 속하는 세부 데이터를 표현하는 것이다. 전술한 입력 데이터에서 Parameter Name에 해당되는 것은 "각 핵종별 흡착 계수" 이다.

그림 6은 품질 보증 시스템에서 실험에서 얻어진 성능평가 입력 데이터를 기록하는 과정을 상세히 나타낸다. 그림 6의 3번 과정은 입력 데이터의 형태를 선택하는 화면이다. 확률분포 또는 데이터 직접 입력 (Raw data) 중에서 선택할 수 있는데 그림 6은 데이터를 직접 입력하는 과정을 보여주고 있다.

그림 7은 품질 보증을 거쳐 저장된 실험 데이터를 PAID 시스템에서 검색, 확인하는 과정을 보여준다. PAID 시스템에서 데이터 검색 기능은 위에서 언급한 Material Name, Parameter Name에 따라 사용자가 보다 쉽게 데이터를 확인할 수 있도록 다음과 같이

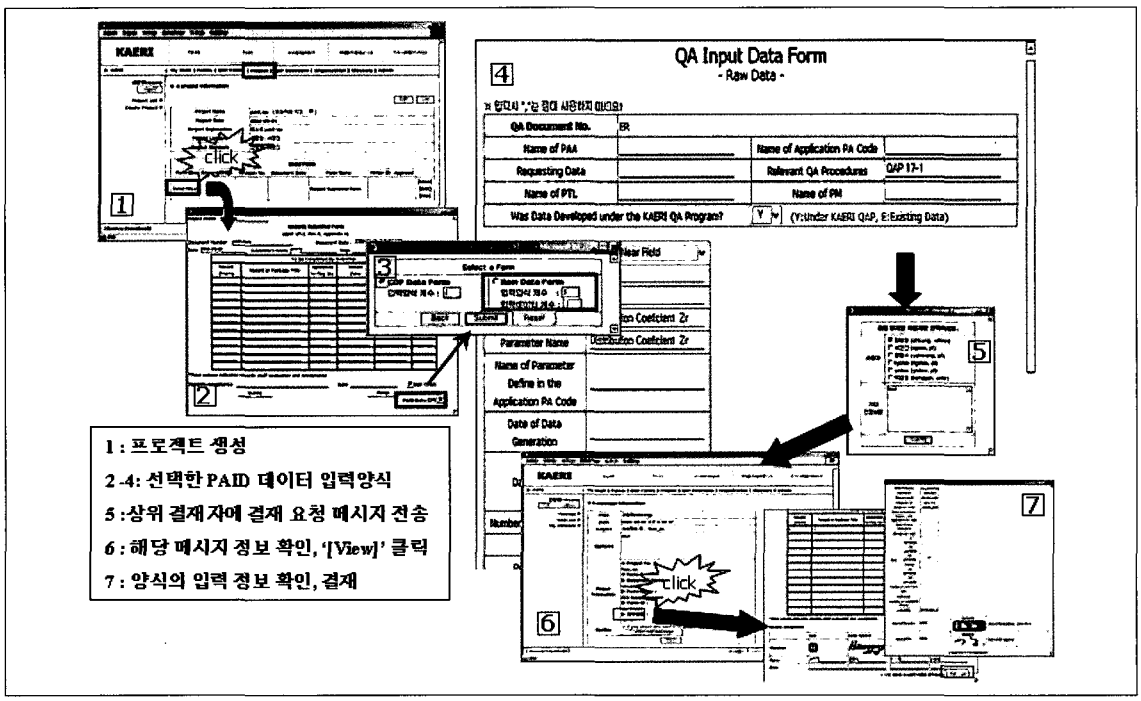

Fig. 6. Application of QA Procedures for the recording of PA Input Data

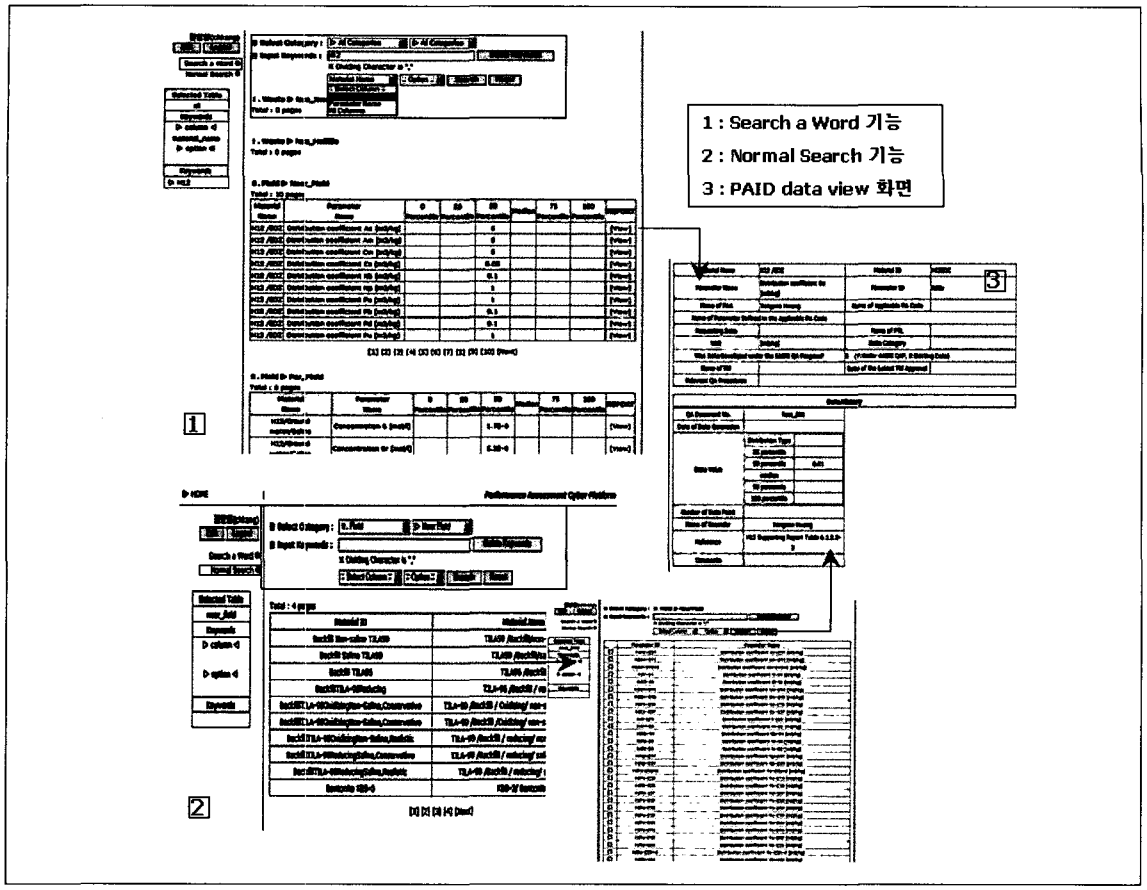

Fig. 7. Search Functionalities in PAID System

두 가지로 구성되어 있다.

- Search a word 기능: 검색하고자 하는 데이터의 Material Name, Parameter Name의 구성 단어 하나라도 알고 있을 경우, 관련 단어를 포함하는 모든 데이터 정보들을 검색할 수 있다.
- Normal Search 기능: 검색하고자 하는 데이터의 Material Name, Parameter Name을 모르는 경우, 각 방벽별로 모든 Material Name, Parameter Name을 순차적으로 검색하여 얻고자 하는 정보를 확인할 수 있다.

Ⅱ. 결론 및 향후 계획

처분 종합 성능 평가에 있어서 품질 보증이란 투명성 증진의 한 방안으로 매우 중요한 요소이다. 특히 각 이해당사자들이 이해하기 쉬운 자료의 제공과 제공된 자료에 대한 품질 보증은 법률적인 인허가 절차뿐만 아니라 이해 당사자들 간의 상호 신뢰성 제고를 위해서도 필요하다.

본 연구에서 개발한 인터넷을 기반으로 하는 Cyber R&D Platform은 평가 관련 FEP/시나리오 관련 데이터베이스인 FEAS와 평가 입력 데이터베이스인 PAID, 그리고 관련 자료를 입력할 수 있는 품질 보증 시스템으로 구성되어 있으며 이들을 통합 운영함으로써 종합 성능 평가에서 실험을 통해서 얻어지는 값들 뿐 아니라 평가 결과물에 이르기까지 전 연구 과정에서 투명성이 유지된 데이터들이 높은 신뢰성을 가지고 향후에도 활용될 수 있도록 하였다.

또한 Cyber R&D Platform에서 입력 저장되는 자료들에 대한 신뢰성 증진을 꾀하고 사용자에 보다 편리한 시스템 개발을 위해 아래 내용들을 포함한 다양한 개선 보완 업무가 수행 중에 있다.

가. 안전성 평가 입력 데이터들은 그 종류가 매우 다양하므로 입력 데이터 종류별로 입력 양식 및 검색 양식들을 현재 수준보다 다양화하게 구성함으로써 사용자들이 좀 더 편리하게 이용할 수 있게 하고자 한다.

나. 평가 관련 입력 데이터들의 향후 효율적인 이용을 위하여 특정한 목적에 맞는 데이터를 분류하여 기록 저장할 수 있는 문서화 기능의 보완이 현재 진행 중에 있다.

다. FEP/RES/시나리오 도출 과정에서의 데이터 입력과 검색 기능을 사용자 편의와 이해 증진을 보다 높일 수 있는 방향으로 보완, 개선하는 작업이 이루어지고 있다.

이 외에도 품질 보증 적용 과정에서의 수정 사항 등 실제 사용자들의 의견 수렴을 거친 개선 항목들을 선별, 수렴하여 개발 과정에 적극 반영해 나가고 있다.

또한 향후 연구에서는 Cyber R&D Platform과 평가 software와의 통합 운영으로 웹 기반 시스템에 대한 한 번의 접속만으로 평가 계획, 실제 평가 수행, 관련 문서화 및 이에 대한 검토가 가능할 수 있도록 할 것이며 이에 대한 모든 기록은 저장 보존됨으로써 처분 연구의 신뢰성 증진에 중요한 역할을 하도록 할 것이다.

참고문헌

[1]서은진, 황용수, 강철형, FEAS 프로그램 개발을 통한 방사성폐기물 처분장 종합 성능 평가(TSPA) 투명성 증진에 관한 연구, 터널과 지하공간, Vol. 13 (4) pp. 270-278 (2003)

[2]황용수, 강철형, 서영웅, 고준위 방사성폐기물 종합 성능 평가를 위한 품질 보증 체계 개발, KAERI/TR-2296/2002 (2002)

[3]Y. S. Hwang, S. G. Kim, and C. H. Kang, Development of Database and QA Systems for Post Closure Performance Assessment on A Potential HLW Repository, Journal od the Korean Nuclear Society, Vol. 33(4), pp. 406-414 (2002)

[4]US Government, 10CFR50 Appendix B to Section 10 of the US Code of Federal Regulations Part 50 : Quality Assurance Criteria for Nuclear Power Plants and Fuel Reprocessing Plants, Washington DC (1975)