

전산지원도구를 이용한 도시철도시설 표준사양 DB 구축 연구

The Building for Standard Specification DB of Urban Transit System Infrastructure used by Computer Design Tool

이우동* 박기준** 정종덕***

Lee, Woo Dong Park, Kee Jun Chung, Jong Duk

ABSTRACT

Urban transit is one of the most effective ways for efficient operation and construction of an urban transit by composition system which is liked originally such as rolling-stock, power, signal and infrastructure. Urban rail transit system is running in domestic, imports major equipments from advanced countries and setup for maintenance. But it takes long time because it does each organizations and lines. Also, signal, power and track system apply different standard by each construction organizations it causes an increasing construction of cost accordingly it desperately needs a systematic countermeasure.

Therefore standard specification of urban transit have been establishing and operating for efficient operation of urban transit and base technology security that is populace ride to become a base of state economy. After track, power and signal system will be announced. Standard specification become more, the importance of administration of standards is emphasized more. Specification administrator's the importance which use a computing support tool recently in railroad part in embossed and is predicted to be more such forward. Therefore we propose the effective method of management with track, power signal system by constructed data-base system.

1. 서론

도시철도는 차량, 전력, 신호, 시설물 등이 유기적으로 연결된 복합시스템으로 도시철도의 효율적인 운영 및 건설을 위해서는 표준화를 통한 최적화가 가장 효과적인 방법중의 하나이다. 그러나 국내에서 운행되고 있는 도시철도시스템의 경우 각 운영기관별 각 노선별로 해외 선진국의 주요장치를 수입하여 설치함으로써 유지보수에 많은 비용과 시간이 소요되고 있다. 또한 신호, 급전, 선로시스템 등에 있어서도 각 건설기관별로 상이한 기준을 적용하고 있어 건설비 증가의 한 요인으로 작용하고 있으며 이에 대한 체계적인 대책수립이 시급한 상황이다. 따라서 국가경제의 기틀이 되는 대중교통수단인 도시철도의 효율적인 운영과 기반기술 확보를 위해 도시철도차량 표준사양을 제정하여 시행하고 있고 향후에는 선로시설, 전력시설 및 신호시설의 표준사양이 고시될 예정이다. 표준사양은 많아질수록 기준들의 관리의 중요성은 더욱 강조되고 있다. 철도분야에서는 최근에 전산지원도구를 이용한 사양관리의 중요성이 부각되고 있으며 앞으로는 더욱 그러할 것으로 예측된다. 따라서 본 연구에서는 선로시설, 전력시설 및 신호시설의 DB를 구축하여 효율적으로 관리할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

* 이우동, 회원, 한국철도기술연구원, 도시철도기술개발사업단

E-mail : wdlee@krri.re.kr

TEL : (031)460-5726 FAX : (031)460-5749

* 한국철도기술연구원

* 한국철도기술연구원

2. 본문

2.1 표준사양 개요

시스템엔지니어링 기반의 도시철도 표준사양 DB를 구축하기위해 구축하고자 하는 시스템의 컨텍스트를 정의하고, 운영시나리오를 정의한 다음, 각종 표준의 체계를 분석하고, 분석된 표준을 효과적으로 관리하기위한 절차와 이를 지원하는 스키마를 설계한다. 또한 웹을 통한 검색을 지원하기 위해 웹페이지를 구상하고 표준 검색시 웹상에서의 사용자 인터페이스를 설계한다. 다양한 사용자 계층의 눈높이에 맞추어 쉽고 빠르게 DB를 활용할 수 있도록 다양한 화면을 제공하고자 한다. 이와같은 시스템엔지니어링 기반의 표준 검색을 위한 DB 구축을 통해 도시철도시스템 개발, 운영에 관련된 모든 이해 당사자들에게 실시간 필요한 정보를 제공하고 동시공학적인 엔지니어링 환경을 구축하므로 도시철도 시스템개발 및 운영의 선진화를 이루기 위한 기반을 제공할 수 있다.



<그림 1> 과제수행 절차

2.2 시스템 컨텍스트 및 운영시나리오 정의

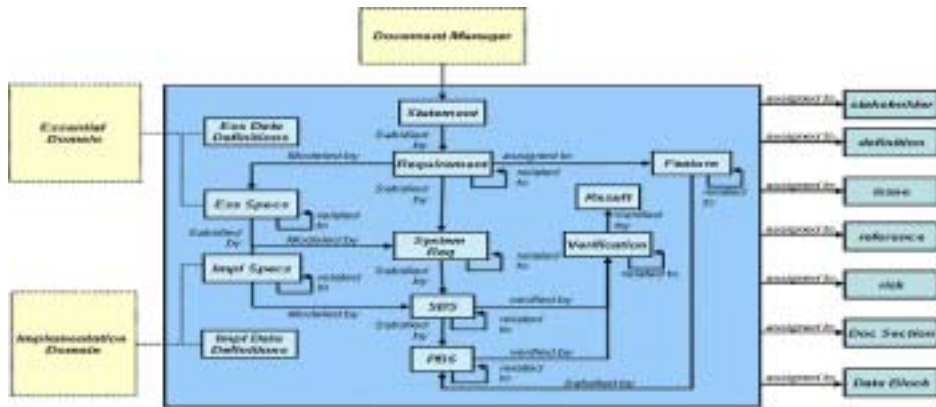


<그림 2> 운영시나리오 분석

표준 DB를 사용할 이해 당사자가 누구인지를 파악하고 이해 당사자 특성별 운영 시나리오를 분석한다. 이렇게 분석된 운영 시나리오를 기반으로 사용자 인터페이스를 차별화하여 전문성과 단순성의 깊이를 조절한다.

2.3 스키마 설계

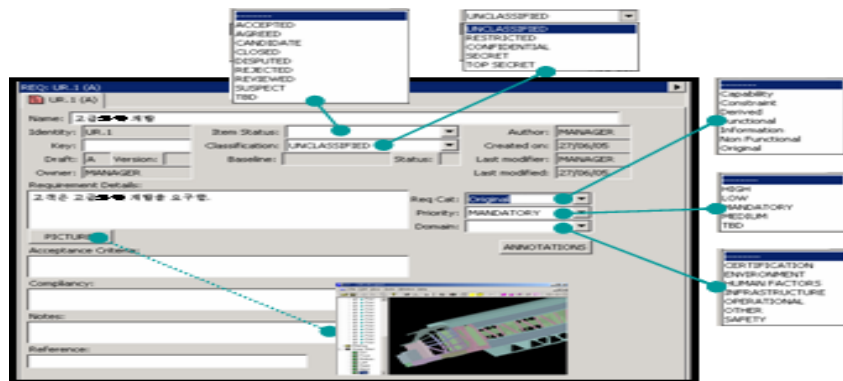
표준사양 관리를 위한 데이터베이스 구조는 ERA(Element, Relationships and Attributes) 데이터베이스 구조를 이용한다. 여기서 데이터베이스는 스키마와 실제 데이터로 이루어진다. 스키마는 ERA 모델이라고 불리는 데이터 모델을 나타내는데 Peter Chen의 Entity-Relationship 데이터 모델을 기반으로 하고 있다. ERA Schema는 실제 데이터가 가질 수 있는 개체 형태 (Element Type)와 관계 (Relationship) 그리고 속성(Attribute)의 구조를 나타낸 것이다. ERA 데이터베이스에서는 개체의 주종 관계를 정하여 주 개체와 목적개체를 나누고 주 개체와 목적개체 사이의 관계를 방향성을 가진 링크로 나타낸 점이 ERA의 특징이다. 본 과제에서는 시스템 표준과 향후 개발부문으로 확대될 것을 고려하여 시스템 정의 및 검증과정을 포괄하는 스키마 구조를 기본으로 한다.



〈그림 3〉 표준사양 관리 스키마

2.3.1 표준사양 속성 정의

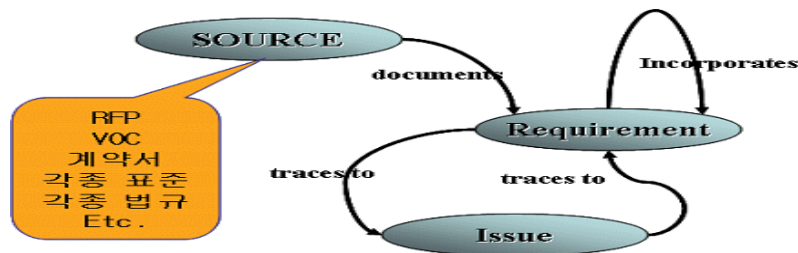
표준사양의 속성에는 모든 아이템에 부여되는 기본적인 속성들, 즉, 이름, 식별번호, 작성자, 작성일, 변경일, 버전번호, 내용 등이 있고, 표준사양의 관리 목적상 필요로 하는 속성들, 즉, 보안등급, 중요도, 표준사양 타입, 표준사양 상태(승인, 보류, 취소, 검토 등) 등을 카테고리 속성으로 분류하여 관리한다. 또한 표준사양과 관련된 검토자료, 도면, 사진 등을 프레임 속성으로 분류하여 표준사양을 완전하게 정의하고 설명할 수 있도록 한다. 이러한 속성들은 다양한 사용자들이 표준 DB를 통해 검색할 때 키워드로 사용되어 정확하고 빠르게 검색하는 것을 지원한다.



〈그림 4〉 표준사양 속성정의

2.4 표준사양 분석

표준사양 자체의 결함 또한 많이 발생하고 있다. 잘못된 표준사양은 시스템 개발 및 운영에 관여하는 여러 사람들, 예를 들면 고객과 사용자, 프로젝트 관리자, 시스템엔지니어, 시험담당자, 생산담당자, 형상 관리자 및 기타 많은 사람들에게 나쁜 영향을 미친다. 올바른 표준사양을 정의하고 관리할 수 있는 프로세스를 구축하고 효과적으로 운영하는 것은 매우 중요하다. 본 과제에서는 아래 그림과 같이 표준사양을 분석하고 문제가 되는 표준사양을 재 정의하는 프로세스를 지원하도록 한다.

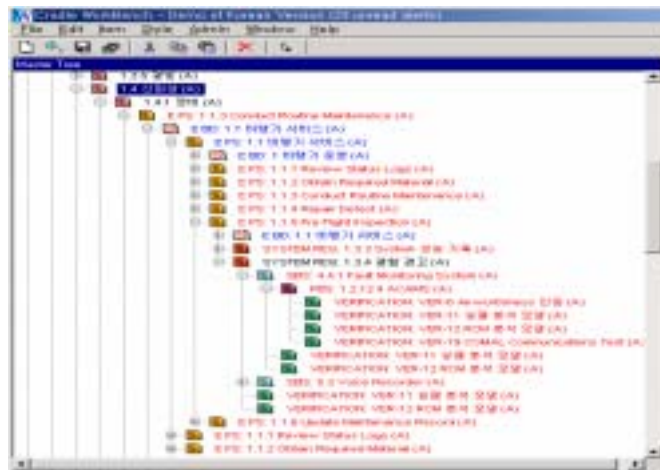
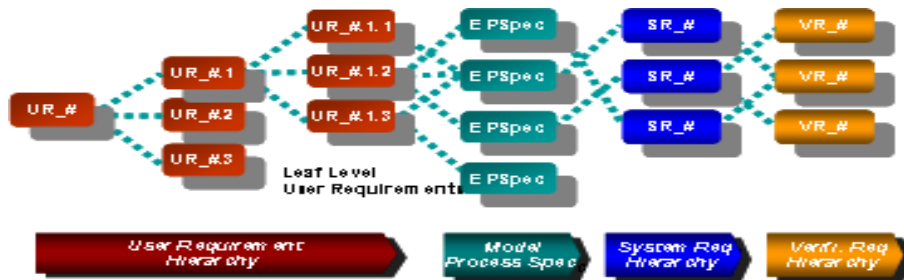


〈그림 5〉 표준사양 분석 절차

2.5 추적성 정의 및 변경관리

표준사양의 효용성은 크게 추적성과 재사용성(reusability)에 있다. 추적성이란 표준사양간, 표준사양과 시스템 설계, 구성품 및 문서화 사이의 의존성을 나타내 주는 정보를 말한다. 만일 누가 그 표준사양을 제의 했는지, 왜 그 표준사양이 필요한지, 어떤 표준사양이 관련되어 있는지, 어떻게 그 표준사양이 시스템 설계, 실행 및 사용자 문서화와 같은 다른 정보들과 관계를 맺고 있는지를 파악 할 수 있다면 표준사양은 추적 가능하다고 말 할 수 있다. 표준사양은 시스템 전 수명주기 동안에 걸쳐 도출되므로 표준사양간의 적절한 추적성이 제공되지 않는다면 설계, 개발, 생산, 사용 등 수명주기 동안의 활동들의 연계성이 단절되어 그 타당성을 상실하거나 시스템 수준의 표준사양과의 일관성을 잃어버리게 되므로 결국 시스템이 초기 표준사양을 만족하는지 검증할 방법이 없게 된다. 따라서 어떤 프로그램의 성공성을 확보하고 입증하기 위해서는 반드시 고객의 초기 표준사양이 프로그램 라이프 사이클에 걸쳐 추적성이 확보되고 유지, 관리 되어야 한다.

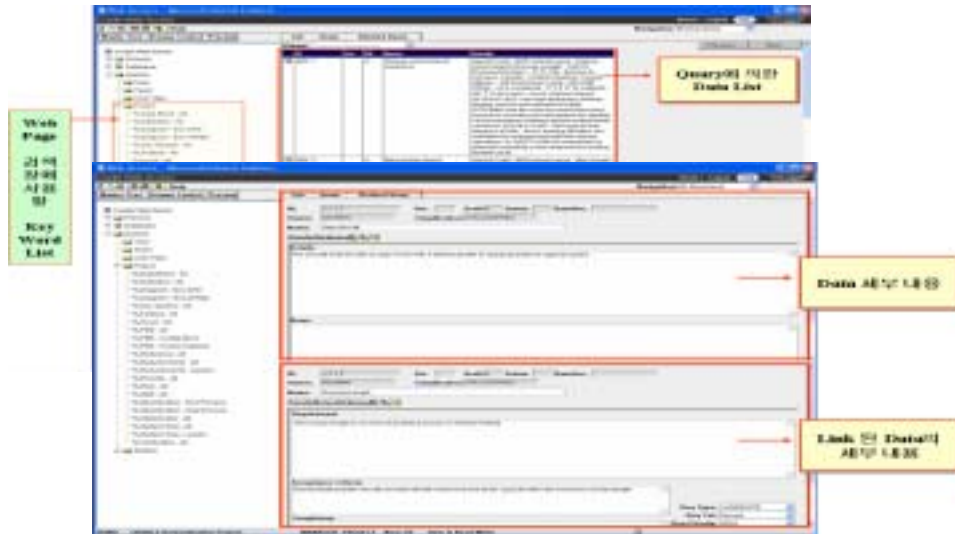
본 과제에서는 전 수명주기 동안 SE 전산지원 도구인 Cradle을 이용해 완전한 추적성을 확보 관리한다. 또한 변경에 대한 모든 이력을 관리하여 언제 누가 무엇을 변경했는지를 추적 관리할 수 있다.



<그림 6> 추적성 확보 및 관리

2.6 웹 인터페이스 설계

도시철도 표준시스템 표준사양은 많은 이해 당사자들이 여러 분산된 작업장에서 사용됨에 따라 웹을 이용한 접근 및 검색을 지원할 수 있어야 한다. 따라서 표준 DB 검색 사이트를 별도로 만들고, 이 검색 사이트를 통해 모든 표준사양들을 검색할 수 있도록 구현한다. 현재는 웹사이트의 상세한 디자인을 운영 시나리오를 분석하면서 작성중에 있다. 일단 웹사이트를 통해 표준 DB에 접속하게 되면 사용자 특성별 검색창이 열거되어있어 필요한 검색창을 클릭해서 검색을 할 수 있도록 구성된다. 또한 사용자 권한에 따라 웹상에서 표준사양의 편집도 가능하다. 아래 그림은 웹 검색창의 표준사양 목록과 표준사양 속성창을 나타낸다.



<그림 7> 웹 검색 결과 사례

3. 결 론

시스템엔지니어링 기반의 도시철도 표준 시스템의 표준사양들을 DB화하여 도시철도와 관련된 모든 이해 당사자들이 정확하고 쉽게 필요한 표준사양들을 언제 어디서나 검색하고 활용할 수 있도록 하므로 시스템개발 및 운영 시 시행착오와 에러를 방지하고 기술 및 관리 경쟁력을 제고 할 수 있다. 또한 시스템개발 생산성을 지원하는 요건분석과 관리, 기능분석과 합성, 인터페이스 및 형상관리, 시험검증 등으로 확대 적용하므로 시스템 개발기술 자립을 촉진하도록 한다. 본 과제에서 적용한 전산지원 시스템공학의 활용으로 시스템 상부구조 설계 개발의 생산성과 품질향상을 도모하고 선진국 수준의 개발기술을 확립하며 도시철도 시스템 개발의 효율적 관리와 수행을 가능케 한다. 본 과제를 통해 얻어진 시스템엔지니어링 체계 및 데이터베이스를 통하여 도시철도시스템의 시스템엔지니어링 설계 데이터의 관리 및 과제 관리에 적극 활용하며, 축적된 시스템엔지니어링 데이터베이스를 시험검증 및 차세대 도시철도시스템의 본격 개발 시 재사용하도록 한다.

[참 고 문 헌]

- [1] 박수용, "Requirement Engineering", Presentation Document, 1999.
- [2] 허정재, "시스템엔지니어링과 프로젝트 매니지먼트간 시너지 증대를 위한 시스템 엔지니어링 매니지먼트 모델", 아주대학교 시스템공학 석사논문, p45, 2000.
- [3] A. Scott Curtis, "How to do and use requirements traceability effectively", INCOSE.
- [4] Ivy Hooks, "Writing Good Requirements", NCOSE -Volume 2, 1993.
- [5] James N. Martin, "Systems Engineering Guidebook", CRC Press, p5~6, p18, p43, p187-188, 1997.