

웹을 이용한 선로시스템 안전기준 DB 구축연구

이 우 동
한국철도기술연구원

A Study on the Safety Standards DB Building for Track System of Urban Transit System

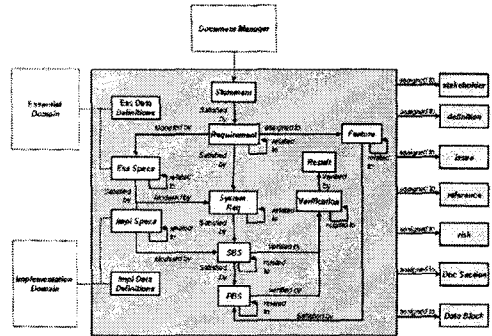
Lee, Woo Dong
Korea Railroad Research Institute

Abstract - City Train Technology that is large and complex system and consists of mechanical, electronic, electric, materials, computer, communication, civil/track etc. is very important area of railway industry, national fundamental industry. The standardization of city train system as a public transportation method and foundation of national economy is very important in order to do effective operation and to get fundamental technology, and the information system of the standards is required to operate the city train system effectively. By building data base of city train system design knowledge using computer-aided system engineering tool-Cradle, the system development issues and the design solutions are used by all engaged persons, and are managed by modeling and documentation. And this system will support architecture design consistently and effectively by applying this system to formalize early development process, to system requirements and configuration management, to system interface analysis and management and to system behavior analysis etc. This study is for construction of data base of system design knowledge through making data base of many kinds of standards using CASE tool based on System Engineering Process, and introduces a model to support concurrent engineering for all engineers involved in system development allowing access to standard DB through Web from anywhere and at anytime.

사용자 인터페이스를 차별화하여 전문성과 단순성의 균형을 조절한다.

2.2 스키마 설계

요구사항 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 주종관계를 정하여 주 개체와 목적개체를 나누고 주 개체와 목적개체 사이의 관계를 방향성을 가진 링크로 나타낸 점이 ERA의 특징이다. 본 과제에서는 시스템 표준과 향후 개발부분으로 확대될 것을 고려하여 시스템 정의 및 검증과정을 포괄하는 스키마 구조를 기본으로 한다.



<그림 3> 요구사항 관리 스키마

1. 서 론

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

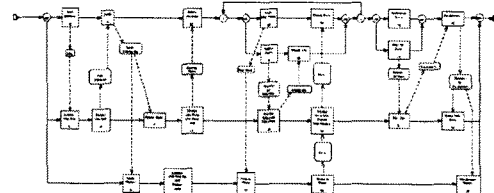


<그림 1> 과제수행 절차

2. 본 론

2.1 시스템 컨텍스트 및 운영시나리오 정의

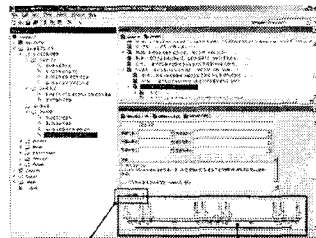
표준 DB를 사용할 이해 당사자가 누구인지를 파악하고 이해 당사자 특성별 운영 시나리오를 분석한다. 이렇게 분석된 운영 시나리오를 기반으로



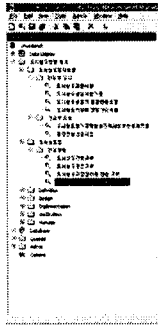
<그림 2> 운영시나리오 분석

2.2.1 요구사항 속성 정의

웹을 이용한 선로 시스템 안전기준 DB 구축시 들어가는 속성으로는 모든 아이템에 부여되는 기본적인 속성들, 즉, 이름, 식별번호, 작성자, 작성일, 변경일, 버전번호, 내용 등이 있고, 요구사항의 관리 목적상 필요로 하는 속성들, 즉, 보안등급, 중요도, 요구사항 타입, 요구사항 상태(승인, 보류, 취소, 검토 등) 등을 카테고리 속성으로 분류하여 관리한다. 자료의 성격에 따라 그림 자료등도 아래와 같이 삽입하여 필요에 따라 참조할 수 있다. 선로 시스템은 도시철도법과 관계를 맺고 있으며 다양한 각도로 분수 가 있다. 또한 쉽게 DB를 찾기 위하여 마스터 트리창에 해당하는 항목을 만들어 관리할 수 있다.



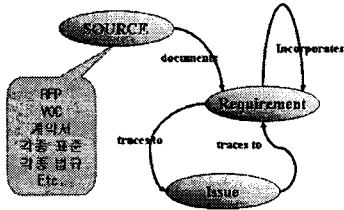
<그림 4> Cradle로 구축된 DB화면



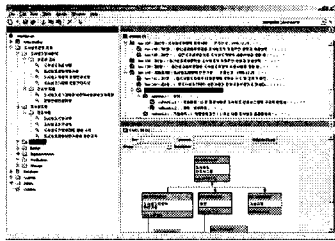
<그림 5> 마스터 트리창을 만들어 쉽게 자료 검색

2.3 요구사항 분석

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



<그림 6> 요구사항 분석 절차



<그림 7> 관계를 맺고 있는 항목 추적

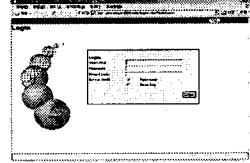
2.4 추적성 정의 및 변경관리

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

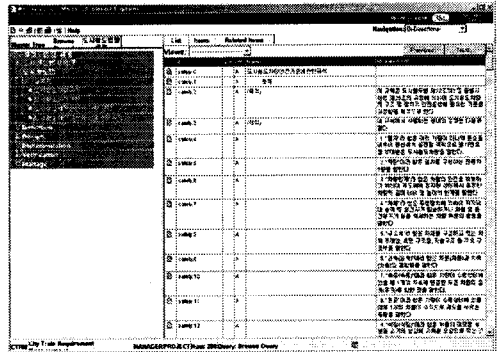
본 과제에서는 전 수명주기 동안 SE 전산지원 도구인 Cradle을 이용해 완전한 추적성을 확보 관리한다. 또한 변경에 대한 모든 이력을 관리하여 언제 누가 무엇을 변경했는지를 추적 관리할 수 있다.

2.5 웹 인터페이스 설계

도시철도 표준시스템 요구사항은 많은 이해 당사자들이 여러 분산된 작업장에서 사용됨에 따라 웹을 이용한 접근 및 검색을 지원할 수 있어야 한다. 따라서 표준 DB 검색 사이트들 별도로 만들고, 이 검색 사이트를 통해 모든 요구사항들을 검색할 수 있도록 구현한다. 웹사이트에 등록된 사용자 이름으로 접속하면 구축된 웹 페이지가 나오면 왼쪽의 마스터 트리 창을 이용하여 자료를 선택하여 오른쪽 창에서 확인할 수 있다. 아래의 그림은 등록된 사용자 이름을 통하여 접속하는 화면과 구축된 신호시스템 안전기준 DB이다.



<그림 8> 접속과정



<그림 9> 웹 검색 결과

3. 결 론

시스템엔지니어링 기반의 도시철도 표준 시스템의 요구사항들을 DB화하여 도시철도와 관련된 모든 이해 당사자들이 정확하고 쉽게 필요한 요구사항들을 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 확보하며 도시철도 시스템 개발의 효율적 관리와 수행을 가능케 한다. 본 과제를 통해 얻어진 시스템엔지니어링 체계 및 데이터베이스를 통하여 도시철도시스템의 시스템엔지니어링 설계 데이터의 관리 및 과제관리에 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.