

한국형 고속전철 시스템엔지니어링 관리체계에서의 Report Template 개발과 활용

A Study on Development and Utilization of Report Template for System Engineering DataBase of Korea High Speed Rail Project

이태형* 목진용** 박춘수***
Lee, Tae-Hyung Mok, Jin-Yong Park, Choon-Soo

ABSTRACT

The utilization of System Design Data(SDD) based upon Model Based Systems Engineering(MBSE) process is as important as the building of them. This paper describes the development and the utilization of a report template which can extract and modify data we need from SDD. A report template is defined as a set of elements in the Reporting Facility and is created by placing a sequence of Reporting elements onto a Behavior Diagram-like structure called a ReportNet. We focus on the development of a report template to secure and validate requirements traceability.

1. 서론

한국형 고속전철 기술개발 사업을 통해 모델기반 시스템 엔지니어링 전산도구인 RDD.COM을 사용하여 방대한 양의 시스템 엔지니어링 전산체계를 구축하였다. 본 전산체계의 구축범위는 시스템 사양서, 시제차 사양서, 신호제어 기본사양, 동력차/객차 전기 시스템 제어기본 사양과 Control System Specification으로 나뉘어 있는 사양서들을 Parsing을 통해 입력하고 각 사양서 간의 Hierarchy와 추적성 부여, 시스템 아키텍처를 개발하였다.

성공적인 시스템공학 프로세스에 있어서 매우 중요한 역할을 하는 것이 다학제간의 여러 엔지니어들로 구성된 통합제품 개발팀(Integrated Product Development Teams, IPDTs)이다. 일반적으로 시스템엔지니어, 설계엔지니어, 시험담당, 생산, 물류엔지니어 등이 모여 팀을 이루게 되며 기존의 순차적인 개발방식에서 나타나는 단점들, 즉 각 단계별로 독립적으로 수행되어 비능률적이고 부분 최적화에 초점을 맞춘 개발방식이 아닌, 제품설계와 생산프로세스가 결정되기 전 비용과 제작, 여러 가지 지원요소들을 고려하여 개발초기에 설계에 반영하는 중요한 역할을 담당한다. 또한 각 사양서간의 추적성의 타당성 검토와 판단 등의 업무도 수행하게 된다.

본 연구에서는 모델기반 시스템엔지니어링 프로세스를 통해 구축된 방대한 전산체계에서 필요한 정보만을 추출하여 원하는 형식의 보고서를 파일 또는 문서의 형태로 출력하고, 전산DB를 일부 수정할 수 있는 리포트템플릿 개발과 그의 활용성에 대해 논의하였다.

2. 본론

2.1 Report Writer Facility

RDD.COM에서 시스템엔지니어링 Facility는 시스템설계 데이터(SDD)를 분석하고 구축하는 데

* 한국철도기술연구원 선임연구원, 정회원
** 한국철도기술연구원 책임연구원, 정회원
***한국철도기술연구원 책임연구원/팀장, 정회원

필요한 Elements들을 모아둔 것이며, Reporting facility는 SDD로부터 필요한 정보를 추출하여 사용자 정의 형식의 리포트를 생성하거나 SDD를 수정하는 데 사용할 수 있는 Elements들을 모아둔 것을 말한다. Reporting Facility에는 총 36개의 elements들이 있으며 그 중 4개(ReportMainBlock, ReportBlock, QueryMainBlock, QueryBlock)는 하위 블록으로 분해가능한 Element type이고, 나머지 32개는 특정 기능을 수행하는 elements들으로써 목차생성 기능, 그림목차, 표목차, 문서의 섹션 번호 등을 생성하는 특성 등을 가지고 있다. 그림 1은 System Engineering Facility와 Reporting facility의 기능을 알기 쉽게 도식화 한 것이다.

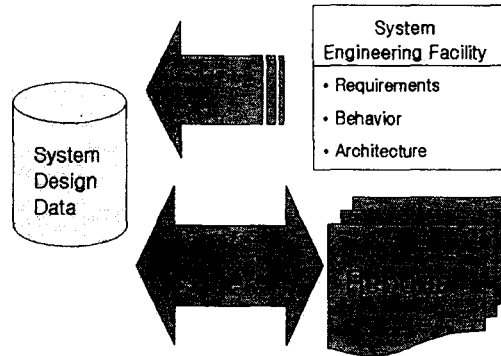


그림 1. System Engineering/Report facility의 기능

리포트 템플릿이란 좌우상하 여백, 폰트의 크기 및 종류, 탭 또는 공간 삽입, Header와 Footer 등과 같은 출력형식을 결정하고, 출력할 정보를 찾아 원하는 출력형식으로 문서로 출력하도록 구성된 Report Facility Elements들이 거동 다이어그램과 같은 구조로 이루어진 것을 말한다. 작성된 리포트 템플릿의 저장 시 확장자는 .rpt로 하고 다른 종류의 템플릿 작성 시 import해서 재사용이 가능하도록 작성하는 것이 좋다. 또한 템플릿에 사용한 Reporting elements들은 서버의 data repository에 저장되지는 않고 단지 클라이언트 이미지파일에만 저장된다는 사실에 유의해야 한다. 또한 하나의 리포트 템플릿만을 import해서 사용하는 것이 좋으며, 다른 리포트 템플릿을 불러와 사용하고자 할 때는 기존에 상주하는 템플릿을 지운 후, 필요한 리포트 템플릿을 import해서 사용하는 것이 좋다. 리포트 템플릿을 만들 때 다음과 같은 사항들을 고려해야 한다.

- 문서를 보는 사람이 누구인가?
- 어떤 정보를 SDD에서 뽑아낼 것인가?
- 어떤 형식으로 문서를 출력할 것인가?
- 텍스트, 테이블, 그래픽을 사용할 것인가?

이 밖에도 리포트 템플릿은 다른 템플릿을 만들 때에도 재사용이 가능하도록 설계하고, 리포트 템플릿 실행 시 Query문을 사용할 때에는 템플릿 시작 시에 실행되도록 만드는 것이 좋다. 다음은 Reporting Facility의 주요 6가지의 기능을 나타낸 것이다.

- ① Collecting : SDD로부터 element types이나 facilities 같은 objects를 추출한다.
- ② Sorting : element type의 속성을 사용하여 오름/내림 차순으로 분류한다.
- ③ Filtering : 어떤 기준에 부합되는 것만 추출한다.
- ④ Formatting : 폰트종류/크기, 여백 등
- ⑤ Referencing : 목차생성
- ⑥ Printing : 원하는 정보를 파일로 출력하거나 문서로 인쇄한다.

2.2 리포트템플릿 개발

리포트템플릿이란 SDD로부터 원하는 정보를 찾아서 이를 특정 양식으로 출력을 할 수 있도록 하는 일련의 절차를 나열한 순서도와 유사한 것이라고 할 수 있다. RDD.COM은 SystemEngineeringNotebook.rpt 이란 리포트템플릿을 기본적으로 제공하고 있다. 사용자는 이 템플릿을 가지고 언제든지 모든 이슈들이나 데이터, 그리고 추적성이 설정된 설계정보들을 출력하여 볼 수 있다. 그러나 이 템플릿은 일반적인 목적으로 Holagent사가 제공하는 것으로써 사용자나 적용시스템에 따라 원하는 출력양식이나 필요한 정보들이 다를 수 있다. 예를 들면, 필요 없는 부분과 제목만 있고 내용이 없는 부분 또는 추적성 연결이 안된 요구사항들은 제외하고 출력하고 싶은 경우, 추적성의 이해를 돕기 위해 요구사항 바로 아래에 블록다이어그램을 추가하고자 하는 경우, 추적성이 연결된 요구사항의 번호, 타이틀뿐만 아니라 그 내용까지도 함께 출력하고자 할 때는 사용자가 별도의 템플릿을 만들어야 한다. 또한 각 문서 페이지의 상단 또는 하단에 소속기관과 시스템엔지니어링팀 이름이나 날짜, 페이지 번호 등을 출력하고자 할 때 "Report Header Footer"라는 Element Type을 사용하여 만들었다.

본 연구에서 제시하는 하나의 리포트 템플릿은 Validation과 IPDTs에서 각 추적성 검토 기본 자료로 사용하고 필요하다면 해당 전문기관에 배포할 수 있는 기본 문서로 사용하기 위한 목적으로 만든 것이다. RDD.COM에 익숙하지 않은 대다수의 엔지니어들이 쉽게 알아볼 수 있는 형태로 문서양식을 만들기 위해 Relations들이나 불필요한 속성들은 출력하지 않음으로써 최대한 이해하기 쉽고 문서의 분량이 많지 않도록 템플릿을 구성하였다. 아래 그림 2는 이와 같은 목적을 가지고 만든 템플릿을 보여주며 그림 3은 그림 2의 템플릿을 실행한 결과 SDD로부터 필요한 자료를 걸러서 PS(PostScript)파일로 출력한 결과를 보여준다.

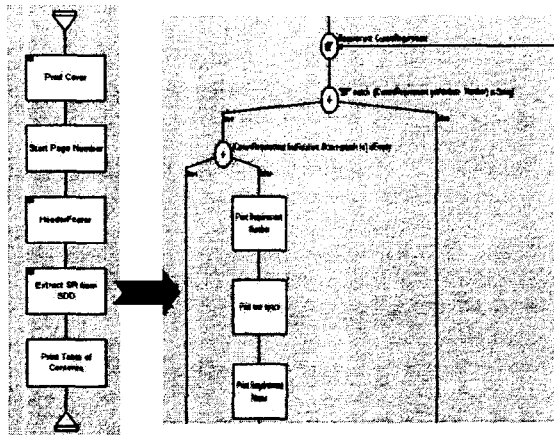


그림 2. 시스템사양과 시제차 사양간의 추적성을 출력하는 리포트템플릿

그림 2와 같은 리포트템플릿 외에도 동력차 전기사양과 Control System Specification, 객차 전기사양과 Control System Specification사이의 추적성을 출력하는 리포트템플릿, 주요 키워드를 입력하여 이와 관련된 사양을 모두 출력하는 템플릿, 시스템사양과 시제차 사양의 추적성을 테이블 형태로 출력하는 템플릿, 시스템사양만을 출력하는 리포트템플릿을 개발하였다.

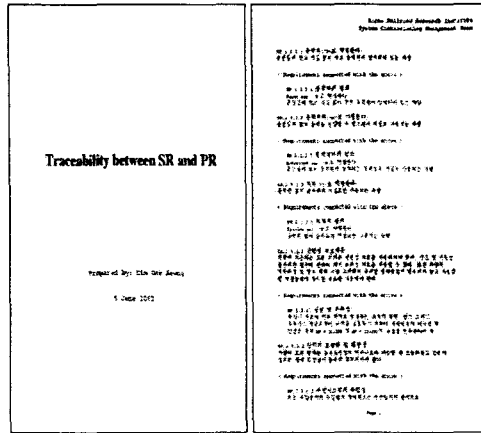


그림 3. 그림 2의 템플릿을 통한 출력보고서

다음에 소개할 템플릿은 ReprtPromptBlock을 사용하여 SDD에서 추출하고자 하는 특정 요구사항의 번호를 입력하면 그 요구사항과 추적성이 설정된 모든 요구사항을 찾아 함께 출력하고 그 요구사항의 Hierarchy까지 쉽게 볼 수 있는 다이어그램을 동시에 출력하도록 구성한 템플릿이다. 그림 4가 ReportPromptBlock을 사용하여 번호를 입력하라는 Query창이며 템플릿 실행 시 가장 먼저 뜨게 된다. 여기에 원하는 요구사항 번호를 입력하면 그림 5와 같은 출력물을 얻게 된다.

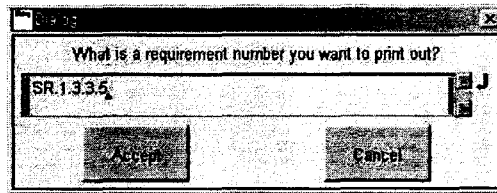


그림 4. 특정 요건을 추출하기 위한 입력창

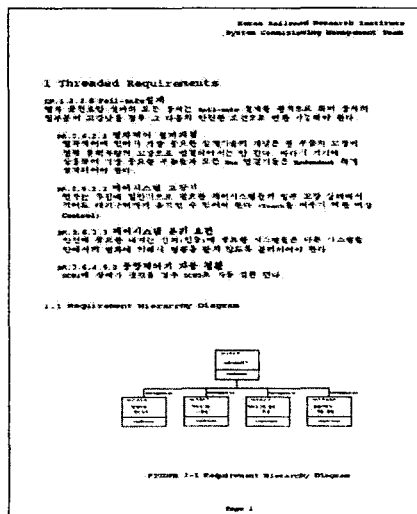


그림 5. 특정요건과 추적성, 다이어그램 출력

2.3 리포트템플릿의 활용

데이터베이스를 효율적으로 구축하는 것도 중요하지만 구축된 데이터베이스로부터 자료를 취사 선택하는 것도 그에 못지 않게 중요한 작업이다. 다시 말해 시스템엔지니어링 프로세스를 통해 잘 구축된 SDD로부터 필요한 정보를 선택해서 볼 수 없다면 무용지물이다. 본 연구에서는 기 구축된 SDD로부터 필요한 정보를 추출하고 원하는 양식으로 리포트를 자동생성하기 위한 템플릿개발에 관한 것이다.

국내 여건상 시스템엔지니어링에서조차도 RDD와 같은 CASE 툴을 많이 보유하고 있지 못한 실정이며 대부분의 전문 분야의 엔지니어들은 CASE 툴의 구조와 활용에 생소한 것이 현실이다. 그러므로 구축된 데이터베이스를 모든 분야의 엔지니어들이 활용할 수 있기 위해서는 그들이 쉽게 알아볼 수 있는 형태로 문서를 출력하여 서로 공유하고 피드백을 받아서 SDD를 보완하는 작업을 끊임없이 수행해 나가야 한다.

여기서 개발한 리포트템플릿의 활용 범위를 요약하면 아래와 같다.

- 추적성 확보를 위한 각 기관 별 전문분야의 엔지니어들에게 배포할 문서로 활용
- 시스템 아키텍처의 구성요소별 요구사항을 출력하여 전문기관에 배포될 각 기본 사양서로 활용할 수 있다.
- 방대한 SDD의 일부 속성을 수정하고자 할 때, 예를 들면 저자명 등을 일괄적으로 고칠 수 있다.

3. 결론

고속전철 개발사업의 개발 여건상 Reverse Engineering을 수행하면서 그에 부합되는 전산체계를 구축해왔다. 최적의 시스템 요구사항을 도출하기 위해 계속적으로 요구사항을 검토하고 관련되는 사양과의 추적성을 검토 및 수정하였고 개발시 발생했던 변경사항을 전산체계에 체계적으로 구축하면서 프로젝트관리를 수행하였다. 따라서 향후 유사 시스템 개발 시나 시스템의 기술이전 시 적극 활용 가능하도록 시스템엔지니어링 전산체계를 완성할 필요가 있다. 그러므로 본 연구에서는 시스템엔지니어링 전산체계의 활용성의 한 측면으로 기 구축된 방대한 양의 SDD로부터 필요한 데이터를 추출하고 그 데이터와 추적성이 설정된 모든 데이터들을 함께 출력하여 각 전문기관의 전문가에게 검증받을 수 있는 배포문서로 활용할 수 있는 템플릿을 개발하였다. 이는 향후 시스템 엔지니어링 팀이 주도적으로 사양서의 완전성을 검토하고 각 전문 참여 기업들을 이끌어 나가기 위해 필요한 기술 문서를 생성할 수 있는 기반이 될 것이라 생각한다. 또한 많은 양의 데이터들을 일일이 수정하지 않고 일괄적으로 필요한 템플릿을 만들어서 SDD를 수정하는 데 활용할 수도 있다.

후 기

본 내용은 건설교통부, 과학기술부, 산업자원부 공동 주관 아래 선도기술개발사업으로 시행되고 있는 고속전철기술개발사업의 일환으로 수행되었다.

참고문헌

- [1] Holagent Corporation, Course 201 Introduction to the RDD-100 Reporting Facility, 2002
- [2] 이태형, 김대승, 현승호, 한국형 고속전철 SE관리체계의 MBSE 적용사례 연구, 2001. 7, 대한전기학회
- [3] James N. Martin, Systems Engineering Guidebook, 1997