

Cradle®의 Web Access를 이용한 철도시스템 사양관리환경 구축방안 연구

A Study on the Method to Establish an User Environment of a Requirements Management Database Using Web Access of Cradle®

정경렬* 박철호** 송선호*** 허지열****
Chung, Kyungryul Park, Chulho Song, Seonho Hur, Jeeyoul

ABSTRACT

The Cradle® is specialized systems engineering tool that developed by 3SL(Structure Software System Limited) that has headquarters in U.K. and U.S.A.. It is recognized as the fastest growing Computer-Aided Systems Engineering Tool(CASE Tool). We built up requirements management database by using Cradle® on urban maglev program in Korea. So Cradle® provide a network function, is available accesses of clients in external organization that is associated on urban maglev program by the internet. However the network function of Cradle® require an opening of some a specific network ports and may causes a decreasing network speed. In this paper, we propose the method to establish an user environment of a requirements management database that overcome constraints on network condition.

Key Words : Cradle®, Computer-Aided Systems Engineering Tool, CASE Tool

1. 서 론

근래의 철도시스템 개발환경은 매우 복잡한 양상을 보이고 있고, 이에 따른 시스템 엔지니어링 활동도 자료의 분량과 복잡성이 크게 증가하였다. 따라서 시스템 엔지니어링을 효율적으로 수행할 수 있는 시스템 엔지니어링 전산지원도구를 도입하는 프로젝트가 매년 증가하는 추세이다.

영국과 미국에 본사를 두고 있는 3SL(Structure Software System Limited)사에서 개발된 Cradle®은 최근 가장 활발히 시장을 넓히고 있는 시스템 엔지니어링 지원 전문도구이다. 도시형 자기부상열차 실용화사업에서는 시스템 전반의 사양추적관리 활동에 Cradle®을 활용하여 사양추적관리체계를 구축하였다. Cradle®은 기본적으로 인터넷을 통해 사업에 참여하는 외부기관에서 서버에 접속할 수 있는 네트워크 접속 기능을 제공한다. 그러나 이를 위해서 Cradle®에서 사용하는 특정 포트의 개방이 필요하거나 속도가 느려지는 등의 문제점이 발생한다. 또한 Cradle®의 사용자 인터페이스에 익숙하지 않은 엔지니어의 참여를 이끌어내기 어려워진다. 본 연구에서는 Cradle®에서 제공되는 소프트웨어 모듈 중 하나인 Web access®을 활용하여 네트워크 환경 상의 제약을 극복하고, 보다 사용하기 쉬운 사용자 환경을 제공하는 방안을 제안한다.

* 정경렬, 한국생산기술연구원, 미래레도교통시스템기술센터, 정희원

E-mail : chungkr@kitech.re.kr

TEL : (041)589-8251 FAX : (041)589-8230

** 박철호, 한국생산기술연구원

*** 송선호, 한국생산기술연구원

**** 허지열, 한국생산기술연구원

2. 시스템 엔지니어링 전산지원도구 소개

2.1 시스템 엔지니어링 전산지원도구 정의

시스템 엔지니어링은 다양한 기술분야를 포괄하는 기술관리 활동이며, 시스템의 개발은 새로운 요구와 경쟁에 놓여있어 갈수록 복잡해지는 양상을 보이고 있다. 철도시스템도 이러한 상황과 다르지 않아 자기부상기술이나 고속화 기술의 도입 및 각종 신뢰성, 편의성에 대한 요구가 높아짐에 따라 시스템 엔지니어링 업무는 복잡해지고 있다. 시스템 엔지니어링에서 다루는 자료의 종류는 요구사항에 관련된 내용만 살펴보아도 사업의 목표에서 시작하여 사용자 요구사항, 사업의 계약사항, 차량 및 신호를 비롯한 서브시스템의 기술적 제약사항, 시스템 요구사항, 최종 규격서에 이르기까지 10여건의 자료가 관리되며, 이 밖에 WBS나 PBS와 같은 사업관리자료와 시험절차서와 같은 검증 분야 자료를 포함하면 수십여건의 자료가 추적관리되어야 한다.

이와 같은 시스템 엔지니어링 업무의 복잡성은 인력으로 관리할 수 있는 한계를 초과하게 되었다. 각 프로세스의 결과물로 수많은 문서들이 생성되면서 이런 문서를 작성하는데 오랜 시간이 소요되었다. 더구나 시스템 개발 초기에 많은 시간을 투자하는 시스템 엔지니어링을 수행할 때, 시간이 사업의 성패를 좌우하는 경우도 발생한다. 이런 문제점을 해결하기 위해 시스템 엔지니어링 전산지원도구(Computer Aided Systems Engineering)가 발달하게 되었다. 시스템 엔지니어링을 수행함에 있어 전산 지원 도구의 필요성을 제시하면 다음과 같다. ①방대한 정보 유동에 대처, ②프로토타이핑(prototyping) 최소화, ③추적성을 통한 신속한 성공성 평가, ④자동화에 의한 업무 생산성 향상, ⑤ 시스템 엔지니어링 절차 라이브러리 축조 등이다. 시스템 엔지니어링 전산지원도구는 크게 시스템 엔지니어링의 일부 업무를 지원하는 도구와 시스템 엔지니어링 활동을 전반적으로 지원하는 도구로 분류되며, Telelogic사의 요구사항 관리 도구인 DOORS®가 전자에 해당하는 사례이고, Vitech 사의 CORE®나 3SL 사의 Cradle®이 후자에 해당하는 사례이다.

2.2 시스템 엔지니어링 전산지원도구의 발전

시스템 엔지니어링 도구의 발전은 시스템 엔지니어링의 발전과 밀접한 연관이 있다. 1960년대 미국방부에서 최초 시스템 엔지니어링 표준을 수립한 이후 국방 분야를 중심으로 시스템 엔지니어링 활동이 발전해왔으며, 1970년대 아폴로 달탐사 프로젝트를 통해 항공우주분야에서도 적용이 확대되었다. 프로젝트의 대형화, 복잡화에 따라 시스템 엔지니어링 전산지원도구가 등장하게 되었다. 상업적으로 가장 처음 성공한 CASE 도구는 RDD 였으나, 도입비용이 고가이고 지속적인 기능 업데이트 미비 등으로 인해 시장점유율이 급격히 줄어든 상태이다. 그 이후 윈도우즈 플랫폼을 기반으로 한 Vitech 사의 CORE®가 RDD 시장을 대체하였다.

Telelogic사의 DOORS®는 스웨덴에서 최초 개발된 요구사항 관리 도구이며, 편리하고 직관적인 사용자 인터페이스에 힘입어 시장을 확대해왔다. 요구사항 관리 외 모델링 도구, 시스템 통합 도구 등을 개발하여 시스템 엔지니어링 전반을 지원할 수 있는 솔루션을 완성하였다.

3SL(Structure Software System Limited) 사의 Cradle®은 가장 최근 국내에 소개되고 빠르게 시장을 점유하고 있는 CASE 도구이다. 도시형 자기부상열차 실용화사업의 사양추적관리에는 CASE 도구로서 Cradle®을 선정/구매하여 활용 중이다.

2.3 Cradle® 특징/선정이유

국제시스템엔지니어링협회(INCOSE)의 Tools Database Working Group은 시스템 엔지니어링 도구에 대한 의견 교환 및 관련 연구를 수행하는 모임이다. Tools Database Working Group에서 2004~2005년 동안 전세계에서 사용되는 시스템 엔지니어링 도구에 대한 비교조사를 진행하였다. 주로 요구사항 관리 기능과 시스템 아키텍팅 기능을 위주로 비교된 이 조사는 30여 가지에 이르는 구체적인 기능에 대한 도구의 지원여부를 메이커별로 한눈에 비교해 볼 수 있게 정리되어 있어 시스템 도구 선정에 중요한 지침을 제공하고 있다. 이 비교조사는 문서자료로부터 직접적인 요구사항 캡처 및 전개, 추적성 분석형상관리 등 총 68개 검토항목 중 사용자 그룹 지원 부분만 “부분적인 지원” 평가를 받고 나머지 모든 항목에서 완벽한 것으로 평가되었다.

	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA	ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA ALCANTARA
1.1.1. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.2. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.3. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.4. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.5. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.6. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.7. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.8. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.9. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.10. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.11. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.12. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.13. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.14. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.15. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.16. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.17. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.18. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.19. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.20. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.21. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.22. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.23. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.24. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.25. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.26. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.27. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.28. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.29. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.30. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.31. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.32. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.33. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.34. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.35. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.36. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.37. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.38. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.39. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1.40. Support for requirements management (e.g., capturing, analyzing, organizing, and managing requirements)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

그림 2 INCOSE Tools Database Working Group의 비교조사결과 일부 (붉은 점선은 Cradle 5.7)

또한 도입비용이 저렴하여 같은 예산으로 충분한 수의 라이선스를 확보할 수 있다는 것도 도시형 자기부상열차 실용화사업의 사양추적관리를 위한 전산지원도구로 선정된 중요 사유 중 하나이다. CASE 도구를 활용함에 있어 기능만큼이나 중요한 것은 라이선스의 수이다. CASE 도구는 참여기관이 모두 접속하여 활용할 수 있는 체계를 갖추수록 그 활용도가 증가된다는 점에서 일부 전문인력만 활용하는 것으로 충분한 기계나 전자분야 CAD와 같은 전문분야 도구와는 다르다. 대형 사업의 시스템 엔지니어링을 수행함에 있어 1~2명의 인력만 사용할 수 있는 CASE 도구 환경을 갖춘다면 실제 사업에 대한 활용성은 거의 전무한 것으로 볼 수 있다.

3. 네트워크 사용환경의 필요성 및 제약

3.1 네트워크 사용환경의 필요성

오늘날 대형복합프로젝트의 특징과 마찬가지로 도시형 자기부상열차 실용화사업에 참여하고 있는 기관은

매우 다양하다. 이들은 기관이 상이할 뿐만 아니라, 지역적으로도 산재해 있는 경우가 많아 유기적인 업무 협조에 한계가 발생한다.

오늘날 대부분의 CASE 도구들은 데이터베이스 서버를 중심으로 클라이언트를 통해 데이터베이스에 접속하여 시스템 엔지니어링 업무를 수행하는 네트워크 기능을 지원한다.

3.2 Cradle®의 네트워크 사용환경의 제약사항

대다수의 CASE 도구와 마찬가지로 Cradle® 역시 네트워크 기능을 지원한다. Cradle® 은 요구사항 관리, 시스템 모델링 등의 역할을 분담하는 10가지의 모듈로 구성되어 있다. 이중 사양추적관리에 사용되는 모듈은 WorkBench 인데 이를 이용하여 네트워크를 통한 사양추적관리 체계를 구성함에 있어 다음과 같은 한계를 발견하였다.

첫째, Cradle® 의 WorkBench는 서버 접속시 테이블을 열람할 때마다 서버에서 클라이언트로 모든 데이터를 전송하는 방식으로, 데이터를 주고 받으므로 일반적인 네트워크 환경에서는 작업속도가 매우 느려진다. 특히 데이터 간의 링크가 복잡하게 얽혀있는 경우 이러한 현상이 심해지는데, 이는 정상적인 시스템 엔지니어링 업무를 활용하기에 지장을 받을 수 있다. 같은 네트워크로 연결된 기관내에서는 이와 같은 문제가 발생하지 않으나, 기관 대 기관을 통해 서버 접속하는 경우 일반 인터넷을 경유하기 때문에 작업속도가 느려지는 현상이 발생하는 것으로 추측된다.

둘째, WorkBench가 네트워크 상에서 서버와 통신할 때 13가지의 별도의 통신포트를 사용한다. 그런데 일반적으로 연구원 또는 기업에서는 통신보안정책상 인터넷에 주로 사용되는 일부 통신포트를 제외하고 대부분의 포트를 차단하게 된다. 따라서 Cradle® 서버를 설치하는 기관과 서버에 접속하고자 하는 기관은 모두 WorkBench가 사용하는 통신포트를 개방해야 한다. 그러나 근래 연구원 및 기업 보안이 강화되어 일부 프로젝트 때문에 사내 통신보안정책을 수정하는 것을 기피하는 추세이다. 따라서 도시형 자기부상열차 실용화사업에 참여하는 모든 기관의 네트워크 환경을 WorkBench에 맞게 수정하는 것은 매우 큰 저항에 직면하게 된다.

셋째, Cradle® 사용자 인터페이스는 일반 오피스 프로그램처럼 대중화되어 있지 않기 때문에 일반 엔지니어들에게는 익숙하지 않으며, 따라서 사용법에 대한 별도의 교육이 필요하다. 그러나 급박한 프로젝트 추진 환경 속에서 일반 엔지니어들에게 Cradle® 에 대한 사용법을 별도로 교육하는 것은 쉽지 않은 일이며, 또한 단시간의 교육을 통해 사업에 참여하는 모든 엔지니어의 적극적인 참여를 유도하는 것은 더욱 어렵다. 따라서 보다 직관적이고 편리한 인터페이스를 제공할 필요가 있다.

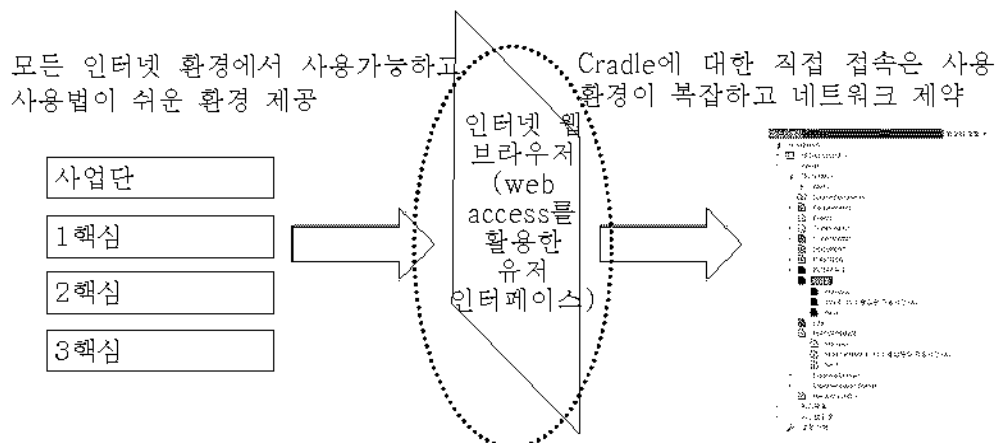


그림 3 Cradle Web Access를 활용한 사용자 인터페이스 환경 제공

4. Cradle®의 Web Access를 이용한 네트워크 사양관리환경 구축

본 연구에서는 위에서 살펴본 Cradle® 의 네트워크 기능을 극복하기 위해 Cradle® 의 또 다른 모듈인 Web Access를 활용하였다. Cradle® 의 Web Access 모듈은 원격 사용자가 별도의 Cradle® 소프트웨어를 사용하지 않고, 인터넷 익스플로러나 넷스케이프와 같은 일반 웹 브라우저를 이용하여 서버에 접근하고, 부여된 프로젝트 권한을 가지고 인터넷이나 인트라넷을 통해 Cradle® 데이터베이스에 접근할 수 있는 기능을 제공한다. Web Access 를 사용할 경우, 일반 인터넷 웹 브라우저를 이용하게 되기 때문에 별도의 클라이언트 소프트웨어를 설치할 필요가 없고, 통신포트의 제약도 받지 않게 된다. 또한 각종 메뉴나 화면구성을 수정할 수 있기 때문에 사용자 인터페이스를 보다 편리하게 구성할 수 있다.

본 절에서는 Cradle® 의 Web Access 모듈을 활용하여 도시형 자기부상열차 실용화사업에 대해 구축한 사양추적관리 환경을 소개한다.

4.1 도시형 자기부상열차 사양추적관리체계 소개

도시형 자기부상열차 실용화사업에는 30여개의 다양한 산학연 기관이 참여하고 있다. 사양추적관리체계는 사업의 초기 요구사항을 정의하고 설계를 통해 도출된 각종 규격과 시험평가항목이 요구사항을 만족하는지, 서브시스템간의 인터페이스 관리를 통해 각종 설계 변경시 검토되어야 하는 타 시스템의 규격은 무엇인지 관리하기 위한 업무수행체계이다.

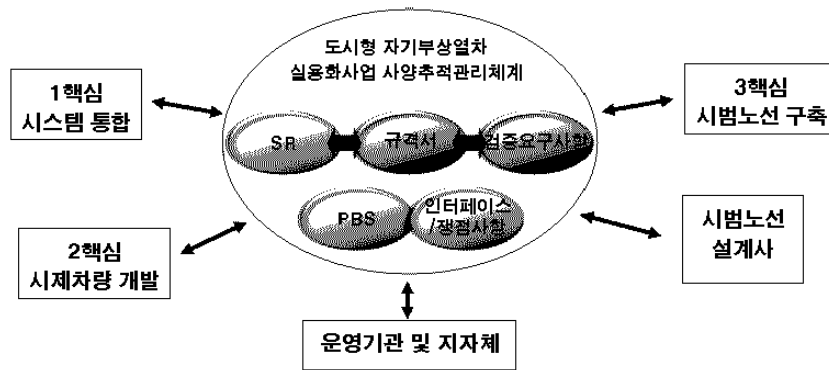


그림 4 도시형 자기부상열차 사양추적관리체계 역할

위와 같은 목적을 달성하기 위해 사양추적관리체계는 각 참여기관 간에 시스템 구성, 업무분담, 목표, 시스템 요구사항 등을 일관되게 관리하고 분야별 규격 및 시험평가 항목을 열람할 수 있으며, 사업 추진 과정에서 발생하는 각 기관의 다양한 쟁점사항을 수집 관리 할 수 있도록 구축되어야 한다.

4.2 Cradle®의 Web Access를 이용한 네트워크 사양관리환경 구축

4.2.1 데이터베이스 접속

일반 웹 브라우저 주소창에 본 도시형 자기부상열차 실용화사업의 인터넷 주소를 입력하면 아래와 같이 데이터베이스 로그인 화면이 뜨며, 각 과제에 할당된 아이디와 패스워드를 입력하면 데이터베이스에 접속 가능하다.



그림 5 사양관리체계 로그인 화면

데이터베이스를 관리하는 과제가 아닌 일반 과제는 접속시 데이터의 열람만 가능하고, 변경, 삭제, 생성 등은 불가능하다. 단 현 데이터에 대한 이의제기나 검토의견 등은 “쟁점사항(Issue)”의 형태로 등록 가능하며, 등록된 “쟁점사항(Issue)”은 주어진 처리 절차에 따라 검토된다.

4.2.2 데이터베이스 초기 화면



그림 6 데이터베이스 초기 화면

데이터베이스에 접속 후 나타나는 초기 화면은 그림 5와 같이 마스터트리 구조와 리스트 구조로 구성되어 있다. 마스터 트리 구조의 최상위 단계는 현 과제 사업의 명칭을 이용하여 “도시형 자기부상열차 실용화 사업”으로 작성하였다.

마스터트리 구조의 “도시형 자기부상열차 실용화 사업”이란 제목 아래로 각 시스템 및 서브시스템 문서(총 8개의 시스템, 차량시스템, 선로시스템, 역사시스템, 신호시스템, 통신시스템, 전력시스템, 차량기지 시스템)들을 활용 구조로 분류하여 조회가 가능하도록 구성하였으며, List 구조에는 각 시스템 및 서브시스템의 상세항목을 볼 수 있도록 구성하였다.

4.2.3 시스템 요구사항 조회

서브시스템별로 분류되어 있는 요구사항의 내용은 각 아이템을 선택하여 열람이 가능하며, 최대한 CDR과 근접한 구성을 갖도록 하여 사용자의 환경에 편리성을 갖추도록 하였다. 그림 6은 시스템 요구사항 조회를 할 수 있도록 트리구조로 구성된 Web 화면이며 최종 한가지의 아이템을 선택하는 과정을 나타내고 있다.

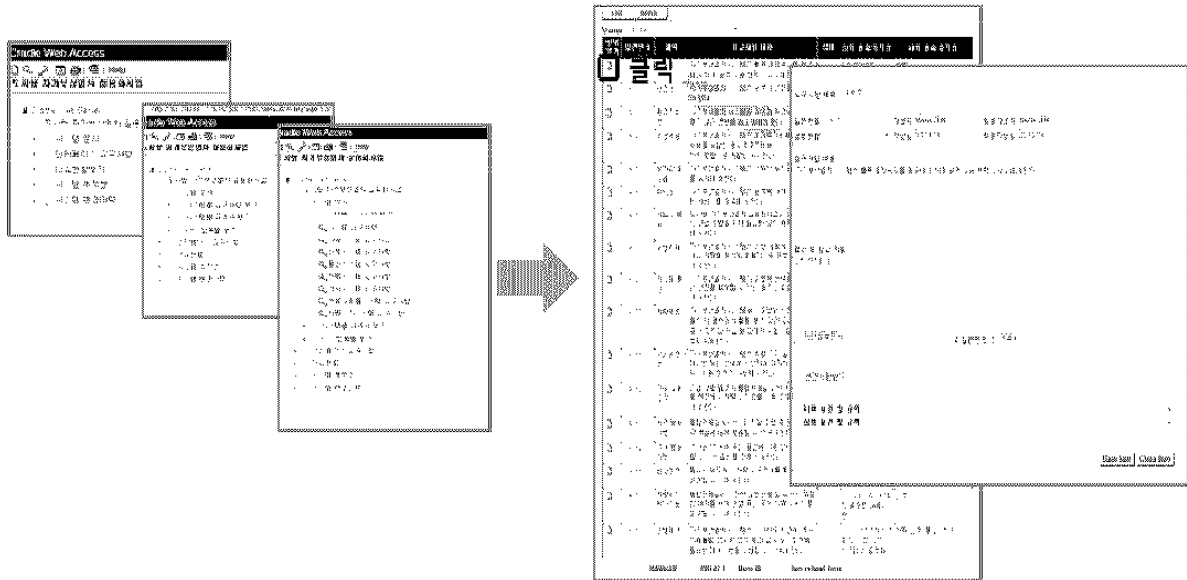


그림 7 시스템 요구사항 조회 과정

4.2.4 서비스시스템 분야별 규격서 조회

규격서는 각 요구사항간의 계층적 구조를 식별할 수 있도록 요구사항과는 차별화된 형식으로 작성되고 또한 이용자가 계층적 구조를 쉽게 이용할 수 있는 환경이 되어야 한다. 이에 따라 규격서는 목차 형식의 문서구조와 최대한 근접한 환경이 되도록 작성하였으며 특히 구성품별 상세 규격을 세분화하여 사용자의 접근 및 열람이 쉽도록 구성하였다.

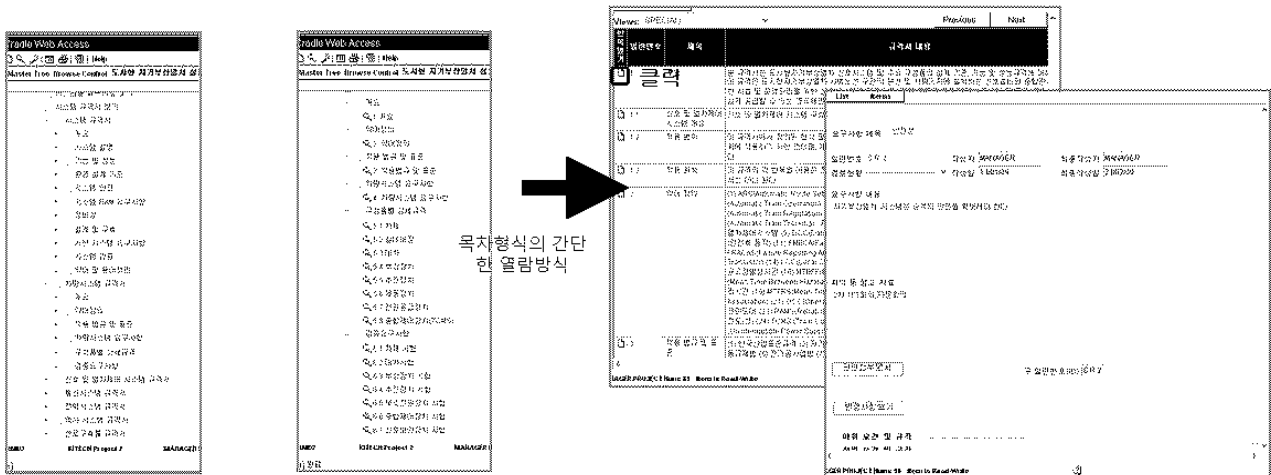


그림 8 서비스시스템 분야별 규격 조회

규격서의 열람방식은 위의 요구사항과 마찬가지로 경로를 통하여 문서를 확인할 수 있다. 다만, 요구사항이 하나의 서비스시스템에 통합된 단순 보기 형식이라면 규격서는 그 목차가 좀 더 세분화 된 트리 구조를 갖추고 있기 때문에 사용자가 원하는 규격을 확인하기가 쉽다.

4.2.5 변경이력 조회

변경이력(History)은 각 문서 요소들의 생성/추가/변경을 모두 관리할 수 있어야 한다. 이는 작성자나 사

용자의 임의의 변경에 의한 사항이라 할지라도 변경사유가 타당한 것인지 아닌지 판단되어야 하고 어떤 원인에 의해서 그 항목이나 속성들이 변경되었는지 기록할 수 있어야 한다. 따라서 변경되는 사유들에 관한 타당한 관리가 필요하기 때문에 변경이력 관리는 데이터베이스에서 아주 중요한 구성요소라 볼 수 있다.

Cradle® 데이터베이스에서 변경이력에 대한 관리는 Default로 구성되어 있다. 이는 변경이력 관리는 문서의 자동 저장기능으로 생각할 수 있다. 변경이력 저장기능은 요구사항인 규격 뿐만 아니라 Cradle® 데이터베이스 내의 모든 데이터에 적용된다. 변경이력을 조회하기 위해서는 해당 구성 요소의 상세설명 화면 하단에 있는 변경사항 보기 버튼을 선택하여 그 해당 아이템에 대한 변경이력을 볼 수 있다. 변경사항의 속성은 그림 8과 같이 보여진다.

수정자	일자	외판트	변경목적	상세변경	변경종
USER OF 02-09	2002-09-09	참고사항 작성	Example NOTES	<ul style="list-style-type: none"> 항상시스템은 사용자 및 운영 유지보수 관리시간 적용 설명을 해당시스템의 운영 목적에 적합한 시소 등으로 구성 	항상시스템의 예

그림 9 데이터베이스 내 요구사항 및 규격의 변경이력 조회 화면

4.2.6 추적성 조회

추적성은 문서 각각의 요소들에 대한 연관성이며 DB 작성의 가장 중요한 부분이라고 볼 수 있다. 각 문서들의 일련번호를 기준으로 한 방식으로 문서마다 서로 다른 관련 문서들을 연결하였다. 이는 일련번호를 계속 동일하게 사용한다면 내용이나 구성요건 등이 변경이 된다 하더라도 추적성에는 변경이 없음을 나타내기 위함이다.

추적성 조회 방식은 다음과 같은 두 가지의 방식으로 조회가 가능하다.

첫 번째 방식은 해당 아이템 세부내용으로 들어가게 되면 하단의 하위요건 및 규격/상위요건 및 규격을 통하여 조회를 하는 방식이다. 하나의 항목을 선택하여 세부사항 확인창을 통하여 조회할 수 있도록 하였으며, 해당 내용 중 가장 아래에 있는 하위요건 및 규격/상위 요건 및 규격을 통하여 추적성을 확인할 수 있고 그 항목을 선택하게 되면 연결된 항목의 세부내역도 확인이 가능하여 그 내용을 각각 비교하여 볼 수도 있다.

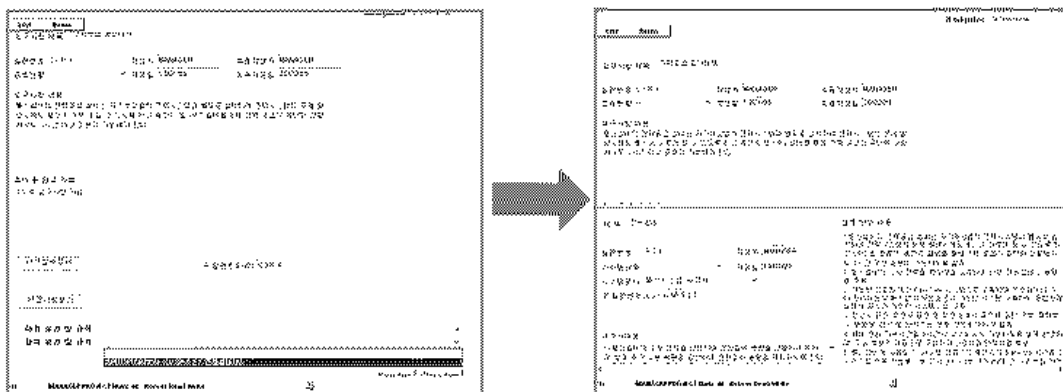


그림 10 각 데이터의 세부사항 확인창을 통해 추적성 조회

두 번째 확인방식은 List 구조에서 확인할 수 있다.

이 방식은 하나의 서브시스템에 관련된 추적성을 전반적으로 확인할 수 있다는 장점이 있다. 아래 그림은 List 구조로 구축되어 있는 추적성을 확인하는 방법을 캡처한 화면이다. 요구사항 혹은 규격서 등의 한 시스템 문서를 기준으로 볼 수 있으며 각 서브시스템은 미리 연결되어진 항목을 List 형식으로 볼 수 있다.

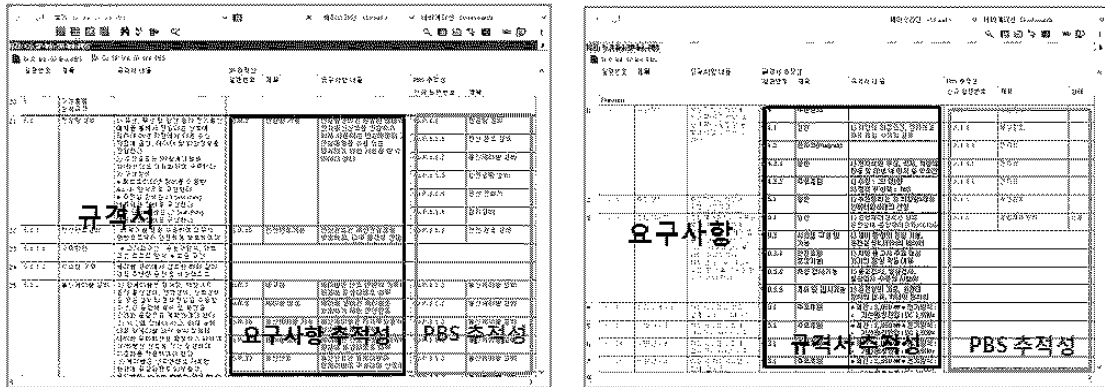


그림 11 List 구조를 통한 추적성 조회

5. 결 론

대형복합 철도시스템의 개발에 수행되는 시스템 엔지니어링 업무는 복잡하고 방대한 자료 관리를 수반하기 때문에 시스템 엔지니어링 전산지원 도구의 적용이 필요하다. 본 연구에서는 도시형 자기부상열차 실용화사업의 사양추적관리체계를 구축하는데 Cradle® 을 도입하였다. 그러나 기본적으로 제공되는 Cradle® 의 WorkBench 모듈은 네트워크 환경 및 사용자 인터페이스 측면에서 제약이 있기 때문에, Web Access 모듈을 활용하여 별도의 클라이언트 프로그램 설치 없이 인터넷 웹 브라우저를 통해 사양추적관리 데이터베이스에 접속하고 활용할 수 있는 환경을 구축하였다. 또한, 편리하고 직관적인 인터페이스로 일반 엔지니어들도 쉽게 사용할 수 있도록 구축된 도시형 자기부상열차 실용화사업의 사양추적관리 네트워크 환경 구축 사례를 소개하였다.

6. 감사의 글

본 연구는 국토해양부 대형국가연구개발실용화사업 “도시형자기부상열차실용화사업”의 일환으로 수행되었습니다.

7. 참고문헌

1. SNS Eng(주), Cradle 튜토리얼 가이드(2008)
2. SNS Eng(주), Cradle 모듈 소개자료(2009)
3. INCOSE, Requirement Management Tool Survey Consolidated Results(2009)