

# 도시철도 유지보수체계 정보화 시스템 구축에 관한 연구

## A Study on the Maintenance CALS System Construction for the Urban Transit Railway

박기준\* , 안태기\*\* , 이호용\*\*\* , 한석윤\*\*\*\*

Park, Kee-jun Ahn, Tae-kee Lee, Ho-Yong Han, Suk-Yun

### Abstract

This paper is about the maintenance CALS system development and construction for the urban transit railway. The operation companies of urban transit railway are driving to construct the maintenance CALS system individually. So, there are concerned problems of duplication investment and waste of budget in the national aspect, inefficient CALS system construction, and etc. In order to resolve that, the KRRRI is driving to development and construction of the standardized maintenance CALS system for the urban transit railway. This paper describes the result of basic design of the standardized maintenance CALS system using the CBD development method.

### 1. 서 론

세계화·정보화로 대변되는 21세기 새로운 산업전략 및 경영환경 변화에 신속하게 대응하기 위해서는 신속한 정보 획득, 관리 및 활용이 경쟁의 핵심요소로 부각되고 있으며, CALS의 구축과 전자상거래를 통하여 시간적·공간적 제약을 극복하고 국경을 초월한 새로운 교역시장(Cyber Market)이 등장하고 있다.

이러한 세계적인 추세에 대응하고자 국가에서는 '96년 국가적 정보화 촉진 마스터플랜인 '정보화촉진기본계획'을 수립하여, '99년 3월 31일 제10차 정보화추진위원회에서 「CYBER KOREA 21」이 확정되어 2002년까지 정보화 방향과 역점과제를 제시했으며, '99년 9월 「CYBER KOREA 21」의 실행계획 제시 등 국가적으로 정보화를 촉진하기위한 관련 제도 정비하고 있는 상황이다. 이러한 제도적인 장치와 더불어 현재 국내에서는 초고속통신망 보급, 대용량 정보처리장치 개발, 정보기술의 표준화(STEP, PDES, CGM, EDIFACT/ ANSI)등 제품의 전주기적 정보기술 활용 여건이 성숙되고 있다.

미국, 일본, EU 등 선진국을 중심으로한 세계의 철도산업은 정보화기술(Information Technology) 적용에 의한 표준부품의 공동개발 및 조달, 차량개발기간 단축, 부품의 품질향상 도모 및 중복투자 방지 등 전략적 제휴를 통한 공조·공생 체계를 구축하고 있다. 반면 국내 도시철도 분야는 제품설계 부분과 운영/유지보수 분야에 일부 전산화가 이루어져 있으나, 제품개발, 운

\* 한국철도기술연구원, 표준화연구팀, 선임연구원, 031-461-8531 (교405)

\*\* 한국철도기술연구원, 표준화연구팀, 선임연구원, 031-461-8531 (교408)

\*\*\* 한국철도기술연구원, 표준화연구팀, 선임연구원, 031-461-8531 (교410)

\*\*\*\* 한국철도기술연구원, 표준화연구팀, 책임연구원, 031-461-8531 (교401)

영/유지보수, 교육/정비 매뉴얼, 문서/도면 교환 및 관리 시스템 등이 체계적으로 통합관리 운영되는 정보화 수준에는 도달하지 못한 실정이다. 또한, 차량 업체, 시공 업체, 도시철도 공사, 지하철 공사, 철도청 등 운영기관에 자료들이 분산되어 통합관리 되지 못하여 업무연계성과 효율성이 저하되며, 도시철도 공사, 지하철 공사, 철도청 등 각각의 운영기관이 독자적으로 정보화를 추진함으로써 국가적으로 중복투자 및 예산이 낭비되고 각 시스템간 호환성이 부족하여 정보를 공유할 수 없어 비효율적인 정보화 시스템 구축이 이루어지고 있는 실정이다.

본 연구는 도시철도를 체계적으로 관리할 수 있는 안전관리시스템 (Safety Management System) 구축을 통한 신뢰성/가용성/유지보수성을 향상시키고, 사회적·경제적 파급효과가 큰 도시철도 사고를 방지하고 운행 안전성을 확보하여 도시철도 이용객의 안전서비스 향상 및 대국민 신뢰성을 제고하고, 국내 도시철도분야를 세계적인 경쟁력을 가진 분야로 육성하고 수명주기비용 (Life Cycle Cost)을 최소화 및 최적화하여 경제성을 극대화시킨 표준화된 도시철도 유지보수체계 정보화 시스템의 개발 및 시범적용을 위한 것이다.

## 2. 본 론

### 2.1 국내 철도 정보화 현황

#### 2.1.1 철도청

철도청의 핵심업무를 수행하는 시스템은 승차권전산발매시스템(CORTIS) 및 철도운영정보시스템(KROIS)과, 97년 3월부터 개발되기 시작해 2000년 1월 가동된 통합회계시스템 및 2002년 완료를 목표로 99년 9월부터 추진중인 클라이언트/서버 환경의 철도시설관리시스템 등이 있다.

#### (1) 철도 운영정보시스템

##### (가) 업무 및 기능개요

철도청에서 운영중인 철도운영정보시스템(Korea Railroad Operating Information System)으로서 화물운송, 차량열차, 승무원관리, 고객지원, 경영정보시스템 등으로 구성되어있으며, 97년 4월 시범운영이 완료된 상태이다. EDI방식에 의해 철도청과 화주, 철도 소운송업체간의 정보교환과 서비스를 목적으로 하며 적용문서로는 화물운송장, 화차배분, 화물운송통지서 등이 있다.

##### (나) 시스템 구성도

관련 시스템으로는 화물운송시스템(요율관리, 계약관리, 화물운송통지서발행, 정산관리, 화물수입관리, 화물운송서비스관리 등)과 차량열차운용시스템, 승무원관리시스템 등으로 구성되어 있다.

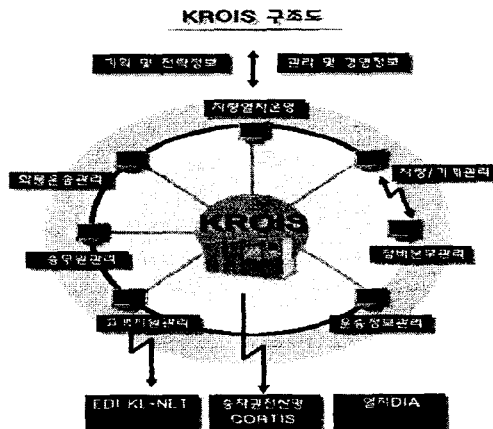


그림 1. 철도청 KROIS 시스템 구성도

(다) DB 구축 현황

- (a) 고객지원 시스템 : 최대 고객 서비스 정보제공 및 영업지원
- (b) 차량열차 시스템 : 온라인/리얼타임으로 철도차량 및 열차의 이동상황 추적관리 및 계획중심 운영체제하의 운영현황 감시
- (c) 화물운송 시스템 : 화물운송업무의 간소화 및 처리시간 단축으로 업무처리의 효율성 향상 및 화물수입 증대의 기반조성
- (d) 승무원 관리 시스템 : 승무사업계획 및 실적관리의 자동화를 통한 업무의 효율성 향상 및 인적자원의 최적운용
- (e) 운송정보 시스템 : 최고경영층의 의사결정 지원을 위한 정보 제공 및 History 데이터의 통합관리
- (f) 차량, 기계관리 시스템 : 차량·기계검수 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 제반 검수 정보를 제공하고, 합리적인 검수계획수립과 차량제원 및 기계이력의 관리로 책임검수를 위한 기반조성
- (g) 정비본부 관리 시스템 : 정비창 단위의 독립운영시스템 구축으로 관련업무에 대한 업무효율의 증대와 합리적인 원가산출을 위한 기반 조성. 94년부터 효율적인 검수작업 공정관리와 인공산출 및 적절한 인력운영 등 생산성 향상을 위해 3개 정비본부 관리업무 전산화를 추진, 97년 11월부터 활용중임

(2) 철도시설물 정보화

(가) 업무 및 기능개요

철도시설물 정보화 사업은 LG-EDS시스템을 전담 사업자로 선정하여 2002년 2월까지 선로 5천km, 선로시설물 3천여개소, 건축물 6천여동, 전철전력시설물 87만여개소, 제어/폐색장치 5천km, 신호보안시설 80만여개소, 통신시설물 3천여개소등 전국에 산재된 철도시설물을 단일 정보망으로 통합하고 관련 데이터베이스(DB)를 구축하는 대형사업이다.

(나) 시스템 구성도

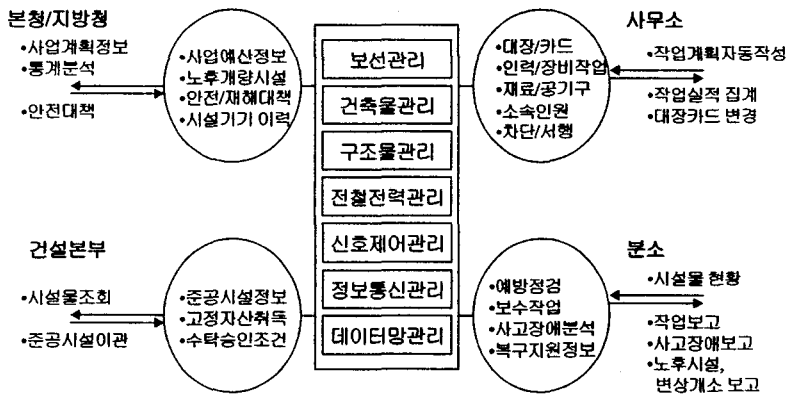


그림 2. 철도청 시설물 정보화시스템 개략도

(다) DB 구축 현황

- (a) 유지보수 작업계획 작성 및 실적집계의 자동화
- (b) 실적, 통계분석정보를 계획작성에 자동 반영
- (c) 사고/장애현황의 신속한 파악 및 복구지원정보 제공

- (d) 고속철도 시설물 수용에 대비
- (e) 조직변동에 유연한 시스템 구축

### 2.1.2 서울시 도시철도공사

서울시 도시철도공사는 보유 전동차의 유지보수를 전산화한 클라이언트/서버 환경의 전동차관리시스템을 개발하여 사용하고 있다.

#### (1) 전동차관리시스템

##### (가) 업무 및 기능개요

- (a) 업무혁신을 통한 관리합리화 : 불필요한 업무배제, 실무자 프로세스 정립
- (b) BOM 체계 확립 : 관련정보와의 연계 구축
- (c) 관련업체와의 정보교환표준화 : 교환자료 Format 의 표준정립
- (d) 효율적인 검수업무지원 : 예측정보제시를 통한 준비지원, 차량 이상정보 이력관리, 기술문서의 전산화

##### (나) 시스템 구성도

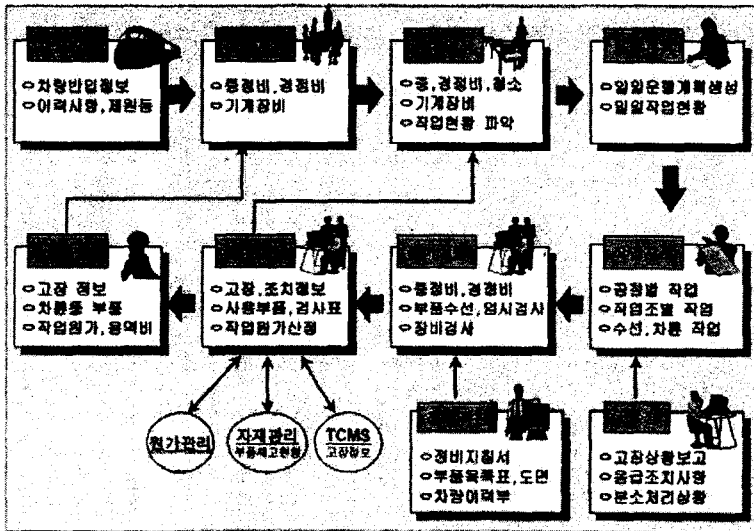


그림 3. 서울시 도시철도공사 전동차관리시스템 구성도

#### (다) DB 구축 현황

- (a) 업무 분석 : 분석계획작성, 현행업무조사, Critical 프로세스 도출, 개발범위결정, 개발방안수립, 시스템 목표설정, 결과보고
- (b) 기본 설계 : 설계계획작성, DCD·DFD·ERD, 코드설계, 논리적 DB설계, 화면설계, 출력물 설계, Interface방안 결정, 결과 Review
- (c) 상세 설계 : 설계계획작성, 화면 로직 시뮬레이션, 코드/DB 확정, 화면확정, 프로그램 Spec 작성, Prototyping 작성, 결과보고
- (d) 프로그램 : 프로그램 계획작성, 단위프로그램 작성, 단위 Test, 시스템 Test, 시험계획작성, 결과 Review
- (e) 기초자료준비, 통합 Test, 프로그램설치, 지침서작성 및 교육, 시험적용, 적용결과 반영, 인수 Test, 프로그램 및 자료인계

## 2.2 해외 철도 정보화 현황

### 2.2.1 동일본철도회사

1996년 CALS개념을 도입한 철도차량의 전주기적 정보관리체계 구성 사업 착수, JEIS(JR East Japan Information System Company)에서 EJR의 정보시스템 및 정보망 구축 지원, 신간선 차량의 설계, 제작, 운행, 유지보수 및 폐기에 관한 모든 정보 전산 자료화하여 관련 기관들이 공유 활용 계획, 기존 운영시스템인 COMTRAC/SMIS를 차세대 운영시스템인 COSMOS로 교체중이며, 작업계획수립, 작업일정조정, 작업데이터 및 유지보수관련 정보 흐름이 현장의 단말기와 콘트롤 센터 간에 이루어지는 것이 주요 특징이다.

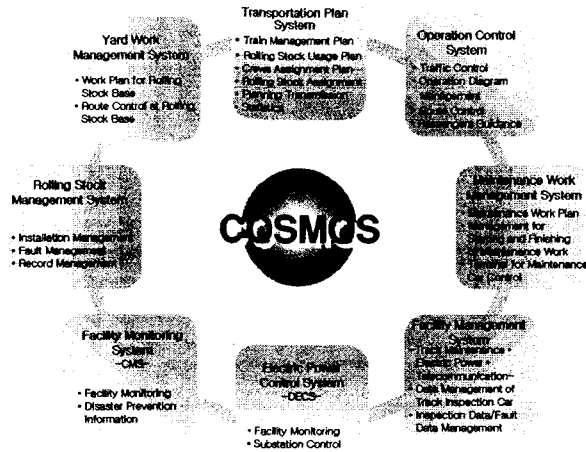


그림 4. JR 동일본 철도주식회사 COSMOS 시스템 구성도

### 2.2.2 이태리 Circumviana Railway

Circumviana Railway는 유지보수에 대한 전산통합관리체계의 도입으로 전동차의 전주기 비용(LCC)의 60%에 해당하는 유지보수 비용의 10% 정도를 절감하였으며, 전동차의 신뢰성 및 가용성도를 향상시켰다.

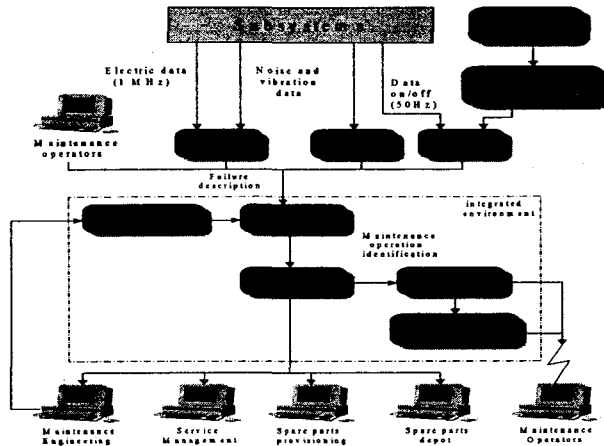


그림 5. 이태리 Circumviana Railway 유지보수 정보화시스템 구성도

### 2.3 국내 도시철도 정보화 문제점 및 개선방안

국내 도시철도 분야에서는 제품설계 부분과 운영/유지보수 분야에 일부 전산화가 이루어져 있으나, 제품개발, 운영/유지보수, 교육/정비 매뉴얼, 문서/도면 교환 및 관리 시스템 등이 체계적으로 통합관리 운영되는 정보화 수준에 도달하지 못한 실정이며, 차량 업체, 시공 업체, 도시철도 공사, 지하철 공사, 철도청 등에 자료들이 분산되어 통합관리 되지 못하여 업무연계성과 효율성이 저하되며, 사고예방 및 신속한 복구지원을 통한 대국민 안전서비스 제공 및 열차운행의 안전성 확보에 미흡한 실정이다.

표 1. 국내 도시철도 문제점 및 개선방안

대상업무	문 제 점 및 개 선 방 안
기획	○ 철도 차량 개발 스케줄링에 대한 관리 방법 부재 - Workflow Management 방법을 도입하여 일정 준수
설계	○ 철도 차량 설계가 수행된 후 운영기관의 최종 확인을 받기 때문에 Communication 문제등으로 일정 지연 - 초고속 통신망 Network 상에서 동시공학 기법을 이용하여 화상회의를 통한 설계 진행으로 설계 기간 단축
설계정보	○ 기 수행된 기술자료 관리 부재로 인한 정보 재활용 저조 - 설계 정보 데이터베이스를 Client/Server 환경하에서 구축함으로써 정보의 공유 및 재활용 지원
유지보수정보	○ 유지관리 기록 및 이력관리의 정보화 부재로 인해 안전사고 우려 - 유지보수정보 관리시스템 개발을 통해 정확한 정보의 획득 및 활용으로 철도 시설물 및 차량 안전성 확보
표준화업무	○ 표준화된 정보의 부재 및 부정확한 표준에 의한 업무의 비효율성 가중 - 철도 시설물 및 차량의 표준화를 확정된 후 SGML/XML을 이용한 데이터베이스를 구축함으로써 정보의 교환 및 재활용 지원

### 2.4 도시철도 정보화시스템 구축(안)

#### 2.4.1 H/W 및 S/W 구성도

도시철도 유지보수체계 정보화시스템은 본사지원부서, 기지사업소, 구매/조달 및 계획/운영에 이르기까지 도시철도 운영기관 내에서 수행되는 모든 업무를 전산화하여 수명주기비용을 최소화 및 최적화할 수 있도록 H/W 및 S/W를 아래의 그림6-7과 같이 구성할 것이다.

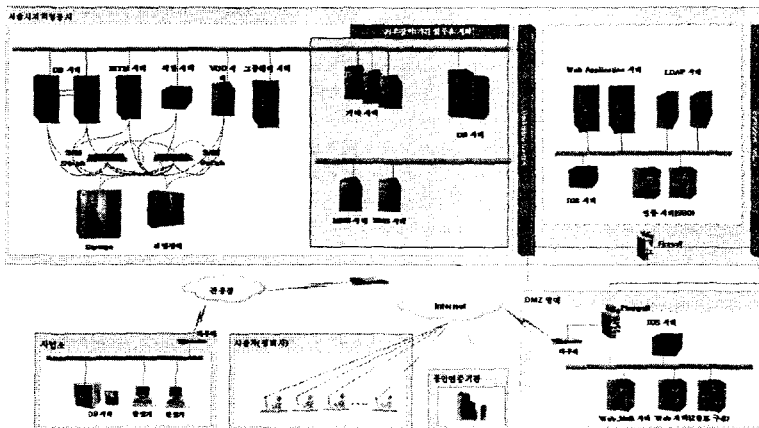


그림 6. 도시철도 유지보수체계 정보화시스템 H/W 구성도

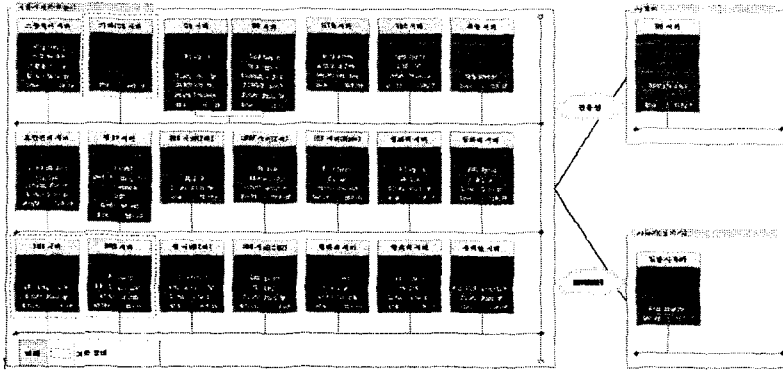


그림 7. 도시철도 유지보수체계 정보화시스템 S/W 구성도

### 2.4.2 도시철도 정보화시스템 구성도

도시철도 유지보수체계 정보화시스템은 아래의 그림8과 같이 전동차 및 시설물 유지보수를 통합하여 운영할 수 있도록 통합 정보화시스템으로 개발할 것이며, CBD 방법론을 이용하여 모든 프로그램을 Component/Module화하여 프로그램의 재사용성 및 활용성을 향상시키고, 유지보수비용을 최소화 할 수 있도록 추진할 것이다.

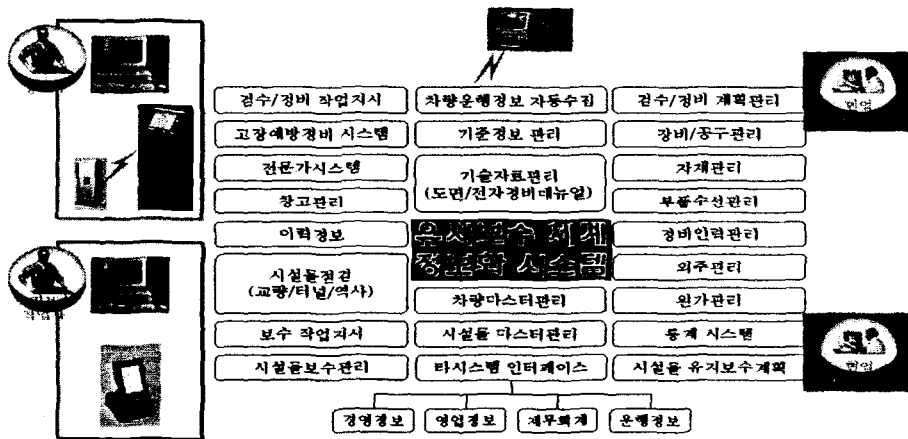


그림 8. 도시철도 유지보수체계 정보화시스템 구성도

### 3. 결 론

본 논문은 국내 도시철도분야를 세계적인 경쟁력을 가진 분야로 육성하고 수명주기비용을 최소화 및 최적화하여 경제성을 극대화시킨 도시철도 유지보수체계 정보화 시스템의 개발 및 시범적용을 위한 기본설계 결과이며, 향후 도시철도 유지보수체계 정보화시스템 구축을 위한 상세설계 및 개발한 후 서울시 지하철공사에 시범구축하여 운영할 계획이며, 향후 국내 모든 도시철도 운영 기관에서 본 정보화시스템을 사용할 수 있도록 추진할 계획이다.

### 참고문헌

1. 한국철도기술연구원, "철도 CALS 구축을 위한 정보전략계획 수립", 2000. 9.
2. 한국철도기술연구원, "도시철도 유지보수체계 표준화/정보화 연구", 2001. 12.