

전동차 안전운행을 위한 RIMS 적용 성공요인



손영진
서울메트로 기술본부장
경영학 박사
철도차량 기술사

1. 머리말

서울메트로 전동차유지보수 정보화시스템(RIMS : Rolling Stock Information Maintenance System)은 우리나라 도시철도 전동차유지보수 환경에 잘 적용 되도록 맞추어 구축됨에 따라 최초 도입시 도시철도 현장에 원활하게 적용되어 상업 운행되고 있는 전동차의 유지보수 작업한 내역들이 사실대로 가감 없이 그대로 입력되어 데이터가 축적됨으로써 안전을 기반으로 하는 신뢰성 정비에 필요한 데이터를 추출할 수 있는 기간시스템으로 자리 잡게 되었다.

RIMS 프로젝트의 개발은 2001년3월에 태동되어 수많은 우여곡절 끝에 2004년10월2일 마침내 당고개~남태령간 전동차 운영을 관리하는 4호선 창동차량사무소에서 실질적인 시험 적용운영이 시작된 이래 2006년부터는 서울메트로에서 관리하는 나머지 4개 차량사무소(지축, 수서, 군자, 신정)와 차량처에 확대 적용하여 전동차유지보수 관련 전 차종 부품 구성표(BOM, Bill of Material), 정비 매뉴얼, 도면 등의 데이터베이스 구축에 따른 전동차 관리체계 합리화로 예방 정비체계 확립과 열차 안전운행 확보기반 조성의 터전을 마련하였다.

RIMS 구성시스템 유지보수 7개 분야는 작업시스템(검사 계획관리, 실적관리, 정산관리, 운영관리, 이력관리), 공통 시스템(시스템관리, 통합코드관리, 기업정보관리, 전자결

재 등을 관리), 자재시스템(입출고관리, 수불현황관리, 결산 관리, 기준정보관리), 지원관리시스템(장비 및 공구관리, 인력 및 교육관리), 전문가시스템(고장사례관리, 고장추론관리, 고장처치관리), 기술자료시스템(BOM관리, 매뉴얼관리, 도면관리, 문서관리, 표준규격서관리), 차량운행자동수집시스템(전동차 역행상태 제동상태, 고장신호 등 주요정보 송신)으로 되어있다.

이러한 RIMS 구성시스템의 유기적인 정보화로 전동차 유지보수용 부품의 사용주기 및 정확한 수량관리를 통한 적정재고 유지로 재고고갈 방지와 각종 기술자료 및 데이터 공유 활용으로 고장처치 능력 향상 등 교육효과에 극대화도 기대할 수 있게 되었다.

2. RIMS 추진경위 및 성과

현대의 철도차량은 부품과 시스템이 복잡하고 첨단화되어 유지보수 또한 과학적이고 체계적인 접근이 반드시 수행되어야 하며, 이를 위해서는 통계적인 분석이 필요하다.

즉, 철도차량 정보화시스템을 통한 객관적이고 신뢰성을 지닌 데이터의 축적은 필수 요소이다. 신뢰성 정비를 위한 정보화사업은 서울메트로에서 추진하기 이전에 타 운영기관에서 시도되었었다.

하지만 정보화가 현장과 다소 동떨어진 시스템의 도입으로 부정확한 데이터로 인한 정보화시스템의 활용성 및 확대가 성공하지는 못하였다.

정보화에 있어 가장 중요한 것이 실제 정보가 입력되고 축적되어야 한다는 것인데 정보화 구축과정에서 전동차유지보수 현장이 소외됨에 따라 연구원 및 대학의 연구진 그리고 정보화업체, 그 사업장의 전산팀 정도가 참여하여 정보화시스템을 구축하다보니 이론상의 시스템 즉 전동차유지보수 현장과는 거리가 먼 시스템이 만들어졌으며, 따라서 연구진의 이론과 정보화업체의 입장이 우선된 시스템이 구축되어 하나의 패키지 형태의 시스템을 만들어 전동차유지보수 현장에서 필요한 사실 자료가 입력되기 보다는 일방으로 이렇게 입력해 하는 식으로 진행되어 현장의 반발과 시스템에 대한 불신이라는 결과를 가져오게 되었고, 그 결과로 실제 데이터가 아닌 거짓 데이터 입력되거나 시스템 사용을 거부하는 결과를 가져오게 된 사례가 있었던 것이다.

즉, 전동차유지보수 현장의 직원들은 기존의 업무체계를

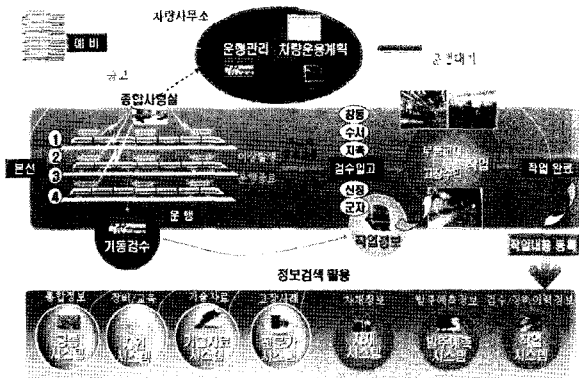


그림 1. RIMS 운영체계

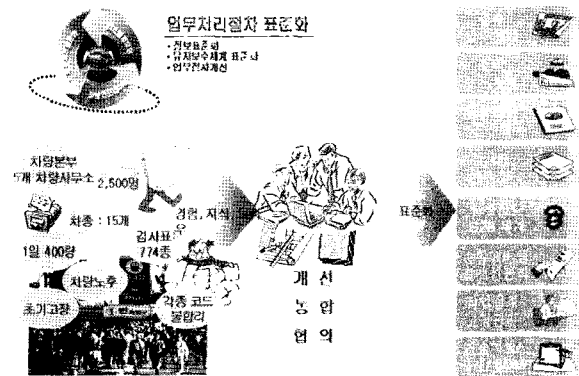


그림 2. 업무절차표준화

무시한 작업 현장에 맞지 않는 시스템을 사용하려고 하지 않으며, 이를 교육과 강제에 의해 실현하려 하면 할수록 더욱더 큰 반발을 가져올 뿐만 아니라 강제에 의해 입력이 강요될 경우 거짓 데이터 입력이라는 결과를 가져온다.

아무리 좋은 제도와 시스템이라도 그것을 입력하는 사람이 실제데이터가 아닌 거짓데이터를 입력하게 된다면 그 데이터를 이용한 통계분석의 결과 역시 거짓이 되는 것이다. 따라서 정보화시스템은 작업 현장의 작업시스템을 반영한 상태에서 목적하는 신뢰성 정비에 필요한 데이터를 추출할 수 있는 구조로 시스템을 구축해야하는 필요성이 여기에 있는 것이다.

서울메트로 전동차유지보수 정보화시스템(RIMS)은 소수의 안전관리자, 고장관리자, 자재관리자만이 사용하는 시스템이 아니라 전동차 유지보수인원들이 직접 사용해야 한다는 철학아래 모든 시스템이 구축되었다. RIMS 역시 처음 도입 시기에는 작업 현장에서 고용 불안에 대한 경계심이 있었는가 하면, 핵심 기술자가 적극 참여하여야만 실질적인 프로그램을 완성할 수 있는 어려움 속에 현장 인원 부족으로 인한 기존 유지보수 업무 지연 등 찬반 논리에 오늘날의 완성된 RIMS가 나오기까지는 현실적으로 많은 어려움이 있었다.

RIMS 프로젝트의 성공을 위하여 첫째, 서울메트로의 전동차 기술 현황 및 유지보수 체계 현황을 파악하고 해외 도시철도 정보화 구축 현황을 조사하였다. 둘째, RIMS 프로젝트는 시스템 구성을 7개 네트워크별로 분석하여 확대 적용하며, 사용자의 편의를 고려한 전동차유지보수 분야 정보화 시스템의 개발 및 운영체제를 구축하였다. 셋째, RIMS 프로젝트는 정보화시스템 구축시점부터 전동차 운용 및 유지보수의 효율적 예방정비체계 확립과 전동차 안전운행에 기여할 수 있도록 경정비와 중정비부분에 시범운영하며, 그 과정에서 예상치 못한 여러 가지 문제점들을 도출·개선하여 확대 적용하면서 수차례 수정 보완을 거듭하였다. 넷째, 전동차 유지보수에 근간이 되는 부품구성표(BOM, Bill Of Materials) 구축은 크게 총별로 6가지의 종류로 구분되는 전동차 제작사별로 15종류로 구분하여 사용가능한 기능별로 BOM을 구축함으로써 RIMS에 효과적으로 적용 활용할 수 있도록 연구하였다. 다섯째, RIMS 개발 및 운영은 국내에서 처음 시도하는 정보화로 이 분야에 지식이나 경험이 거의 전무한 상태였기 때문에 많은 시행착오가 있었다.

우리가 만든 시스템 (3) 철도데이터 입력

- 검수(정비) 노하우 공유 및 활용
- 기술자료 활용명상에 따른 업무능력 및 편의성 향상
- 종합적 검수자료의 실시간 활용에 따른 신속 정확한 업무수행으로 안전성 향상
- 유지보수자료의 통계분석을 통한 경영진의 신속하고 정확한 의사결정으로 경영개선

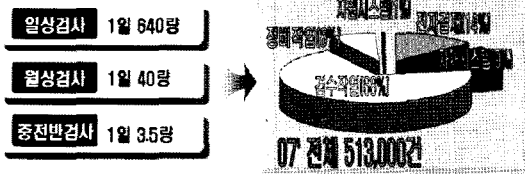


그림3. RIMS활용실적

안전운영

- 열차 사고/고장 예방을 통한 열차 운행 안전성 확보
- 체계적인 정보화 체계 구축을 통한 검수/정비능력 향상
- 전문가시스템에 의한 유지보수기술 축적으로 전문기술 습득 및 유지보수기술 향상에 기여

경영개선

- 정보화 구축을 통한 사-공간적 제약 극복, 고급기술정보 및 자원활용 극대화 관련 도시철도산업 경쟁력 강화
- 도시철도 운영자와 제작자간 필요한 기술자료 공유체계 및 인프라 구축을 통한 도시철도분야 기술 경쟁력 제고

그림4. RIMS효과

RIMS를 구축하는 데는 현장 전문가를 확보하는데 주력하여 시범 운영 후 전사적 차원에서 문제점을 논의 하는 것이 바람직하다는 생각을 실천에 옮기도록 노력하였다.

이 과정에서 RIMS 구축에 필요한 인원의 전문가 그룹을 확보하여 확대 적용하면서 정보화 구축에 따른 문제점을 보완하는데 주력 하였다.

그 결과 5개 차량사무소로 확대 적용되고 있는 지금은 현장의 데이터가 가감 없이 축적되어 RIMS 없이는 공공철도 전동차 안전운영 확보에 누구도 자신 있게 말할 수 있는 사람이 없을 정도로 중요한 시스템으로 자리 잡고 있는게 오늘날의 현실이다.

처음 개발 당시 보다 한층 고도화 사업을 앞둔 현 RIMS 프로젝트 성과로는 여섯 가지의 가시적 긍정적인 효과로 나타나고 있다.

첫째, 전동차 유지보수에 대한 각종 정보의 공유와 기술자료 검색 및 활용 등 전 직원이 업무에 효율적으로 이용함으

로써 정보화 마인드의 생성 및 발전의 계기가 되었다. 둘째, 전동차유지보수 각종 자료 입력에 따른 데이터베이스 구축 및 실시간 조회 등으로 전동차유지보수 관리체계가 한치의 오류 없이 합리화 되었다. 셋째, 전동차 부품의 사용주기 및 재고 등이 정확하게 관리되어 예산 집행의 효율성과 경제성이 제고되는 흑자경영의 기틀을 마련할 수 있게 되었다. 넷째, 전동차 유지보수업무 수행 시 전동차 이력 및 기술자료 등 각종 문서를 공유함으로써 관련 정보를 종합하여 판단하고 효율적인 예방 정비로 전동차 운행의 안전성이 확보 되었다. 다섯째, 각종 자료의 영구보존 및 공유로 직무교육 등의 활용도가 극대화 되며, 이를 통한 기술력 향상과 전동차 안전 운행에 기여할 수 있게 되었다. 여섯째, 도시철도 운영 분야 전체에 확대 적용 시 전동차 유지보수에 대한 통계 분석 자료가 축적되며, 이를 경영진에게 제공하여 신속하고 정확한 의사 결정을 할 수 있도록 하였다. 이는 현대 사회의 복잡한 환경 속에서 빠른 판단으로 스피드경영의 초석이 되고 있다.

3. RIMS 발전방안

RIMS 고도화사업은 지속적인 산·학·연 공동연구 및 구축사업을 통해 필요한 예산과 우수한 현장 기술자를 투입하여 진행하게 된다. 고도화 사업의 주요시스템으로는 신뢰성 정보관리시스템, 유지보수 주기 최적화 시스템, 품질향상 시스템, 실시간 진단 시스템 등이 있다. 고도화 사업을 통한 신뢰성 정비시스템의 구축은 전동차 유지보수에 관련 수

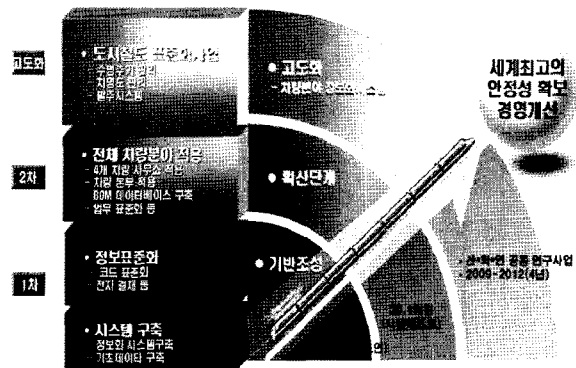


그림5. 향후 추진방안

명주기, 치명도, 부품 발주준비, 문서형태로 관리되고 있는 전동차 각종 도면 등 제반 관리시스템을 추가적으로 연구와 구축으로 훌륭하게 완성하는 과정 속에서 도시철도 서울메트로를 이용하는 고객 만족과 전동차 안전운행 확보를 위하여 많은 기여가 있을 것이다.

RIMS 고도화 사업을 한마디로 정의하자면 “신뢰성을 기반으로 하는 유지보수 정보화시스템 개발”이다. 주요내용을 살펴보면 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 신뢰성 정보관리시스템 : 전동차 신뢰성과 관련된 자료를 DB(Data Base)화 하여 관리할 수 있도록 고장률, 신뢰도, 가용도, FTA, FMEA, FMECA 등 관리시스템 개발하고, 이를 통해 전동차 신뢰성을 향상시킬 수 있는 방안을 찾고 대책을 수립할 있도록 하여 전동차 운행 안정성을 확보할 수 있도록 한다.
- 유지보수 주기 최적화 시스템 : 전동차를 구성하는 주요 장치들에 대해 각각의 부품 레벨까지 신뢰도를 계산하고, 이 신뢰도를 바탕으로 LCC를 최소화 할 수 있도록 진화 알고리즘을 사용하여 신뢰도를 최적으로 재분배할 수 있도록 하고, 이렇게 최적으로 분배된 신뢰도를 이용하여 주어진 검수설비 및 정비설비에 최적화된 유지보수 주기를 재 산정하도록 한다.
- 품질향상 시스템 : 유지보수를 통해 전동차의 품질을 지속적으로 향상시킬 수 있도록 유지보수 단계에 품질관리 방법론을 도입할 수 있도록 공급망 품질관리, 통계적 품질관리, 정밀통계 예측 등의 시스템을 개발하여 전동차의 품질을 향상시킬 수 있도록 한다.

- 실시간 진단 시스템 : 전동차 주요부품의 고장이 발생하기 바로 전에 찾아내어 수리 또는 교체를 통해 전동차의 유지보수 효율성과 안정성을 획기적으로 높여 줄 수 있는 것으로 실시간 상태 감시, 상태진단, 신뢰도 예측 등에 관련된 시스템개발이 되도록 한다.

4. 맺음말

서울메트로 전동차 유지보수분야 정보화시스템의 예에서 살펴본 결과와 같이 RIMS 구축과 적용 성공을 위해서는 전동차를 직접 유지보수 하는 현장과의 신뢰가 기본이 되어 작업 현장의 적극적 참여가 이뤄져야함을 알았다. 이를 바탕으로 전 유지보수요원이 사용하게 되고 이에 따라 실질적인 데이터 축적이 이루어져 우리가 원하는 신뢰성 정비를 할 수 있는 기반이 마련되는 RCM도 인지하게 된 것이다. 또한 한 아이가 태어나 성장하는 것처럼 정보화시스템 역시 탄생과 성장과정을 거친다는 것이다. 일부 기관에서 추진된 사례처럼 어떠한 시스템만 구축하면 다 된다는 식은 아기에게 집을 짓기를 강요하는 것이 될 수 있다. 정보화사업 아기가 태어나기 전 태교가 필요하듯이 탄생 전 제반여건 조성 및 기초연구과정이 필요하며, 아기가 성장하는데 단계가 있듯이 시범사업을 통한 시행착오의 수정과정을 통한 발전 단계와 확대사업을 통한 도약 단계를 거쳐, 고도화 사업을 통한 결실을 가져올 수 있는 것은 경험에서 얻은 결과이다. ☺