

# 차세대전동차 정보관리시스템 구축에 관한 연구

## Establishment of Product Data Management for Advanced EMU

이한민\*      김길동\*\*      오세찬\*\*\*  
Lee, Han Min   Kim, Gil Dong   Oh, Seh Chan

---

### ABSTRACT

The project of advanced urban transit system development is developing the advanced vehicle and the core technologies for the cost down by system change, the transport safety and the environmental friendliness and the improvement of passenger service. The product data management system is installed for management of each project. Various data and informations produced from each project are made for database. Therefore, we develop the product data management system.

---

#### 1. 서론

지난 수십 년 동안, 제작용체들은 제품의 라이프 싸이클 내에서 다양한 프로세스들을 자동화하기 위해서 정보 기술(IT)의 사용에 많은 투자를 해왔다. 이러한 요구는 1970년대까지 CAD/CAM/CAE와 CIM의 발전을 가져왔으나 이로 인해 "자동화의 섬"과 같은 현상이 생겼다. 이 현상의 특징은 다음과 같이 요약될 수 있다.

- 서로 다른 조직에서 만들어진 호환이 안 되는 Engineering Design과 Product Design의 유지, 보수가 어렵다.
- 설계 BOM(EBOM)과 제작 BOM(MBOM)이 연결관계 없이 서로 분리되어 동일한 제품에 대해 다른 관점에서 제품 구조를 본다.
- 적은 시간 내에 막대한 양의 제품 설계 데이터를 보는 것은 거의 불가능하다.
- 서로 호환이 안 되는 시스템 간에 Translator를 통하여 관리한다.

이와 같은 현상의 결과로 인하여 서로 떨어져 있는 시스템의 유지를 위해서 IS(Information System) 비용의 거의 대부분이 소요되고 있으며 IS는 새로운 CAD/CAM/CAE/CIM 관련 툴을 쓰는 것보다, 기존의 툴에 의해서 생성되는 데이터들을 관리하는 것에 초점을 맞추게 되었다.

1980년대 중반부터 시작하여 EDM(Engineering Data Management)이 등장했다. EDM의 목적은 생산 정보의 구조를 관리하고, 서로 떨어져 자동화 되어 있는 시스템들 간의 차이를 극복하는 것이었다. 엔지니어링 정보의 관리를 위해서는 제품의 생산 데이터를 정의하고, 그 데이터가 바뀌는 것을 관리하며 바뀐 데이터를 추적하여 알 수 있도록 해야 했다. EDM은 처음에는 CAD/CAM/CAE의 한 부분으로서 그들 내에 패키징되어 있었으나 EDM의 주목적이 엔지니어링 데이터의 관리이므로 이들로부터 독립되었고 PDM(Product Data Management)이라는 독립적인 시스템으로 나타나서 거의 모든 타입의 데이터를 관리하게 되었다.

---

\* 한국철도기술연구원 도시철도기술개발사업단

E-mail : [hanmin@krri.re.kr](mailto:hanmin@krri.re.kr)

TEL : (031)460-5423 FAX : (031)460-5749

\*\* 한국철도기술연구원 도시철도기술개발사업단, E-mail : [gdkim@krri.re.kr](mailto:gdkim@krri.re.kr)

\*\*\* 한국철도기술연구원 도시철도기술개발사업단, E-mail : [sehchan@krri.re.kr](mailto:sehchan@krri.re.kr)

1990년대 들어서 심한 경쟁사회에 접어들게 되었는데, 그 중요한 이유로는 전 세계 경제의 침체와 공산주의의 붕괴로 인한 방위비의 절감이 제조 경쟁력 확보에 투입된 것 때문이었다. 이러한 결과로 CE(Concurrent Engineering), TQM(Total Quality Management), DFM/A/S(Design For Manufacture /Assembly/Support)등이 등장하게 되었고 이제는 기업들이 경쟁력을 얻고 제품 개발 리드타임을 단축하는 것 뿐만 아니라 심지어 생존의 수단으로서 이러한 방법들을 확보하려고 하고 있다.

## 2. PDM의 정의

PDM은 제품의 개념 정의에서부터 설계, 개발, 제조, 출하 그리고 고객 서비스에 이르기까지 제품의 전 라이프사이클에 걸쳐 발생하는 각종 데이터와 정보의 흐름을 효율적으로 제어하고 관리하여 주는 시스템 및 서비스를 통합하여 말한다. PDM 시스템은 단어의 조합에 따라서 EDM(Engineering Data Management), PIM(Product Information management), TDM(Technical Data Management), TIM(Technical Information Management)이라고도 불린다.



그림 1. PDM의 정의

## 3. PDM의 필요성

- 현업의 문제들
  - 제품과 연계된 파트정보, 도면, 문서의 급격한 증가
    - 부품 이력 및 공용파트의 실시간적인 파악 및 관리 곤란
  - 빈번한 설계변경과 BOM의 수시개정을 수작업 Excel 관리함으로 인하여
    - 설계의 난이도가 증가하여 개발시간 및 능률이 감소
  - 설계변경 및 승인절차 및 도면 및 배포관리의 수작업으로,
    - 업무의 비효율로 기술경쟁력 악화
  - EBOM 정보와 MBOM 정보간의 정보연계의 난이함으로,
    - 생산관리의 비효율적인 BOM Data의 관리
  - 제품개발과 관련된 수많은 절차와 데이터의 통합적으로 관리부재,
    - 제품개발 기간이 늘어나고, 효과적인 프로젝트 관리가 안 됨.

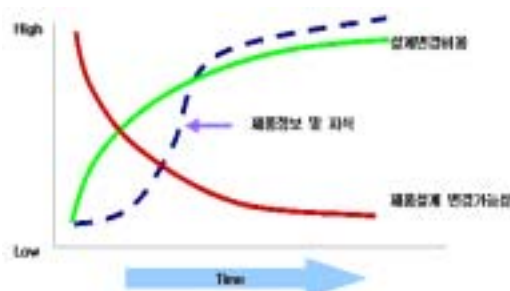


그림 2. 변경비용 VS 설계변경 가능성 VS 제품지식

- 제품개발이 진행될수록 설계변경 가능성은 줄어들고 변경에 소요되는 비용이 크게 상승하게 되어, 제품에 대한 정확한 지식이 초기에 결정되면 결정될수록 이후 변경에 대한 비용의 부담을 덜 수 있게 됨.

#### 4. PDM의 도입효과

PDM 시스템의 도입효과는 제품 정보 관리의 통합성 및 일관성 증가로,

- 제품정보 유실에 의한 재작업 및 Scrap 감소 관련 부서간의 Communication 향상
- 개발 관련 Data의 재활용 비율 증가
- 관리 Part 수 감소로 인한 비용 절감
- 부대업무 감소로 인한 순수 설계 시간 확보
- 설계 변경 및 처리 시간 감소 등

개발기간 단축을 통한 비용절감과 정확한 Data를 근간으로 한 설계환경 도입으로 품질향상을 목표로 함.

PDM 시스템을 도입함으로써,

- 기존의 연구소 위주의 제품 설계업무가 전사적으로 Data와 프로세스를 공유하여 확대됨으로써 CE(Concurrent engineering) 환경을 만들어 내어,
- 불분명한 설계목표를 프로젝트 관리를 통해 일관된 설계목표로 이끌어 내고,
- 산재된 제품의 정보를 패키지화하여 관리하고,
- 경험에서 비롯된 기존의 설계관행에서 설계이력 및 정확한 데이터에 근거한 신제품을 개발할 수 있게 되고,
- 수많은 유사 부품의 관리로 낭비되던 비용을 공용화를 통하여 관리비용을 절감시킬 수 있게 됨.

#### 5. PDM의 활용용도

- 데이터 저장과 문서관리

이것은 PDM의 가장 기본적인 기능으로서, 여기에는 보안 설정과 접근 권한관리, 데이터 간의 상호 연관 관계 설정, 또 사용자의 Check-in과 Check-out 관리, 사용자 리스트, 메타 데이터(meta-data) 관리 등이 있어 데이터 저장과 문서관리에 활용한다.

- 효율적인 프로젝트 관리

제품개발 프로젝트 동안에 생기는 막대한 양의 데이터를 다루는 것은 지금까지의 프로젝트 관리기술로는 힘들었다. 즉 짧은 시간 내에 많은 양의 데이터를 다루다보니 데이터의 부정확성과 재작업이 많았던 것이다. 그러나 PDM 시스템의 적용은 정확한 데이터 관리를 바탕으로 과거의 힘들었던 프로젝트 관리를 쉽게 할 수 있도록 한다. 또한, 프로젝트를 통하여 발생하는 제품 구조, 변경건의 관리, 구조 관리 등을 추적 할 수 있어 만약의 사태에도 대응이 가능한 많은 장점이 있어 프로젝트 관리에 활용한다.

- 엔지니어링 변화에 대한 관리 효율 증대

PDM 시스템은 설계 데이터에 대한 개정판들을 일일이 관리한다. 이처럼 어떻게 개정판이 바뀌어 왔는지에 대한 것을 유지하고 있으므로 디자인을 해 나가면서 자료가 없어지거나 잃어버리는 것에 대한 걱정을 할 필요가 없다. 또한 모든 개정판에 대해서는 승인과 날짜가 명시되어 현재 디자인의 무결성을 보장하므로 프로젝트 관리에 효율적으로 활용할 수 있다.

- 설계변경 관리

제품을 생산하는 공정 중에도 데이터는 수없이 생성되고 또 바뀐다. 예를 들면 제품개발동안 디자인이 수백 번 바뀔 수 있다. 한 번 디자인을 바꾸는데 그것과 관련된 다른 엔지니어링 데이터를 일일이 찾아다니면서 바꾸어야 하는 것이다. 이러한 어려움에 대한 해결책을 PDM 시스템은 제공한다. 즉 PDM 시스템은 새롭게 생성되고 바뀐 데이터에 대해서 그것의 버전에 대한 관리와 관련된 데이터를 효과적으로 추적할 수 있는 기능을 제공한다.

어떤 제품의 디자인을 바꾸려고 할 때에는 ECO(Engineering Change Order)라고 하여 디자인 변경의 요구인 ECR(Engineering Change Request)에 대한 승인이 있어야 한다. 이런 디자인 변경에는 관련된 문서나, 파일, 품의 변경이 함께 이루어지기도 하고 다른 디자인 부서의 멤버도 연관이 되므로 설계변경에도 효과적으로 활용할 수 있다.

- Workflow 관리

패킷의 사용으로 인하여 부서 간 사람끼리, 부서와 부서끼리의 문서들을 공유할 수 있으며, 또 일을 다른 부서로 넘겨줄 때도 구조화된 하나의 묶음으로서 넘겨 줄 수 있게 된다.

하나의 제품을 생산하는 동안 수천 개의 부품이 디자인되고, 각 부품에 대해서 여러 부서의 많은 사람들이 관련된 파일을 생성, 수정, 체크, 승인하는 작업을 반복해서 수행하는 경우가 빈번히 발생한다. 이러한 일을 체계적으로 관리해 줄 수 있다면 엔지니어들은 다른 사람이 이미 해놓은 일에 대해서 다시 하려고 하는데 드는 시간과 노력을 줄일 수가 있게 된다. 그러므로 복잡한 Workflow 내에서 이러한 일들의 순서를 결정해 주고 관계를 결정지어 주는 기능을 활용 할 수 있다.

- 공정 변경 내역 관리

PDM 시스템 내에서 프로젝트의 현재 진행상태 뿐 아니라, 프로젝트의 변경이력에 대한 기록을 유지 및 보관해야 한다. 이것은 많은 중요한 데이터에 대한 감시 기능이 되며 이러한 절차를 통한 데이터 관리는 국제 품질관리 표준인 ISO 9000 등과 같은 환경에 적응하는 능력이 되기도 한다. 이러한 Work History 관리는 프로젝트를 개발해 나갈 때 어디에서 어떤 문제가 일어나서 어떻게 해결이 되었고, 과거의 프로젝트와 관련된 프로젝트를 시작할 때 어디서부터 새로운 개발을 시작해야 하는가에 대한 정보를 준다.

6. 1차년도 PDM 구축사항

1차년도는 우선 문서관리와 프로젝트관리를 구축하였다. 1차년도 구축사항은 다음 표 1과 같다.

표 1. 1차년도 구축사항

구축모듈	1차년도 업무 내용	산출물
문서관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 문서분류체계 표준화(대, 중, 소 분류체계)</li> <li>- Project와 문서의 Link 관계 구성</li> <li>- 문서정보, 버전, 이력, 상태 관리 구현</li> <li>- 문서등록, 검색, 수정, 삭제 기능 구현</li> <li>- 다양한 검색조건에 의한 문서검색 지원 기능 구현</li> <li>- 전자결재 및 승인/배포 기능 구현</li> <li>- 문서번호 자동채번 기능 구현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 문서분류 체계 (대/중/소분류)</li> <li>- 문서관련 각종 양식</li> <li>- 문서번호 채번 규정</li> </ul>
프로젝트 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Project 등록 정보 관리 기능 구현</li> <li>- Project 진도관리 기능 구현</li> <li>- WBS(Work Breakdown Structure) 구성</li> <li>- Project 산출물 관리 기능 구현</li> <li>- Project 관련자 통보 기능 구현</li> <li>- Project 일정변경 요청/통보 기능 구현</li> <li>- Template Project 등록 및 Copy 기능 구현</li> <li>- 다양한 검색조건에 의한 Project 검색 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로젝트 진행 절차</li> <li>- 각 단계별 프로젝트 산출물</li> <li>- 각 단계별 수행부서 정의</li> </ul>

6.1 문서관리

사용자/부서/업체 관리에서는 PDM 사용자 관리 및 프로그램 사용자의 역할을 지정할 뿐만 아니라 사용자들의 인사정보도 간략하게 관리 할 수 있고, 또한 부서 즉 조직도 관리와 관련 업체정보 관리를 할

수 있다.

검색은 원하는 객체 정보를 데이터베이스에서 얻고자 할 경우에 사용되는 기능으로써 검색된 객체의 기본정보 등은 Admin(시스템 관리자)에 의해서 수정/관리된다.



그림 3. 사용자 검색 화면

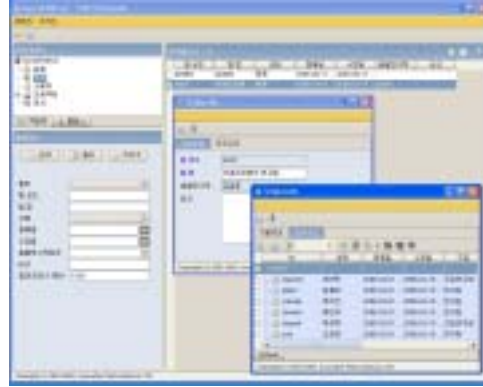


그림 4. 부서 관리 화면



그림 5. 업체 관리 화면



그림 6. 문서 등록 화면



그림 7. 문서 검색 화면

## 6.2 프로젝트 관리

프로젝트 관리를 통해 한 제품(Product)에 대한 Life Cycle을 관리할 수 있다. 프로젝트는 해당 과제에 요구되는 산출물을 등록하고 승인 받는 과정들을 정의해 주고 이 정의된 일정에 따라 일정을 관리해 준다. 또한 기초정보에서 작성된 템플릿을 이용하여 손쉽게 프로젝트를 관리해 줄 수 있는 기능도 있다. 프로젝트 등록은 템플릿 버튼을 통해 기존에 등록되어 있는 템플릿을 이용해서 프로젝트의 기본 작업 단계를 설정하고, 각 단계별로 일정을 설정해준다. 각 단계는 복사, 추가, 삭제, 하위로 붙여넣기 등을 이용해서 관리할 수 있다. 각 단계마다 필수 항목의 문서가 승인되지 않으면 다음 단계로 넘어갈 수 없다.

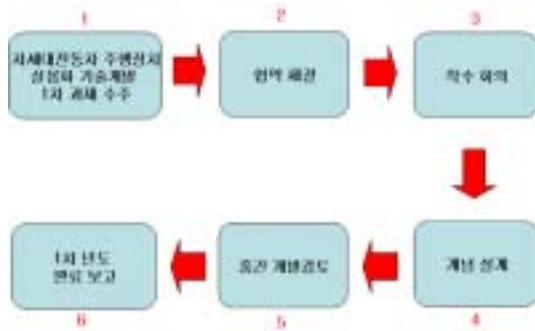


그림 8. 프로젝트 단계 템플릿

각 프로젝트 단계	주요/중요업무	작성명칭	업무 형태	진행진도	산출물 (1차년도)
차세대전동차 주변장치 상용화 기술개발 (1차 과제 우수)	철도연	1. 연구개발 계획서 2. 임의 평가서 3. 평가서 (권거출-철도연) 4. 보고서	1년 2년 3년 연	문제 유한	1. 계획서 2. 평가서 3. 평가서 4. 평가서
협약 체결	철도연/위탁기관	1. 협약서 (철도연-위탁연구기관) 2. 위탁연구기관 계약제약서 3. 보고서	1년 2년	문제 유한	1. 협약서 2. 계약서 3. 협약서
착수 회의	철도연/위탁기관	1. 각 기관별 (1차년도) 개발방안 보고서 2. 착수 회의록	1년 2년	문제 유한	1. 보고서 2. 회의록
개발 설계	철도연/위탁기관	1. 각 기관별 개발방안 사업서(안)	1년	문제 유한	1. 시스템 사양
중간 결과보고	철도연/위탁기관	1. 각 기관별 개발 진도 보고서 2. 1차년도 중간 개발결과 회의록	1년 2년	문제 유한	1. 보고서 2. 회의록
1차년도 연구보고	철도연/위탁기관	1. 각 기관별 개발 사업서 2. 1차년도 최종 보고서	1년 2년	문제 유한	1. 시스템 사양 2. 보고서

그림 9. 1차년도 프로젝트 산출물

## 7. 결론

차세대 첨단 도시철도시스템 기술개발사업은 안정성 및 유지보수성이 획기적으로 향상된 차세대전동차 및 핵심장치 기술을 개발하고, 미래 교통 분야 성장동력 창출을 위한 핵심기술 개발을 목표로 하고 있다. 2005년도에는 국내·외의 첨단 핵심기술의 적용사례 및 개발사양을 정의하며, 각 세부과제의 운영관리를 위한 관리체계를 구축한다. 이를 위해 여러 연구 참여기관에서 발생된 다양한 자료 및 정보를 체계적으로 데이터베이스화 하는데 PDM이 필요하며, 차세대 첨단 도시철도시스템 기술개발사업에서 PDM을 구축함으로써 설계와 제작의 인터페이스가 원활하게 이루어지며, 데이터의 중복과 불일치를 제거하고 제작 시점에 드러나는 문제를 미리 방지한다. 또한, 프로젝트에 관련된 모든 개발자가 정보를 공유하여 팀웍을 통한 효과적인 창의력 활용이 가능하며 데이터 통합 및 보안 실현이 가능해진다.