

설계 프로세스 개선을 위한 PPO-Browser 개발 연구

A Development of PPO-Browser for Design Process Improvement

장현권 (연세대 공대 대학원), 이수홍(연세대 공대)

Hyun-Kwon Jang(Graduate School, Yonsei Univ.), Soo-Hong Lee(Yonsei Univ.)

ABSTRACT

Currently the systematic approaches to implementing CALS and reducing time-to-market are widely used, which is based on the concept of PDM. The concept of PDM is to maximize the time-to-market benefits of concurrent engineering while maintaining control of product data and distributing it automatically to the people who need it - when they need it. In this paper, we developed PPO browser with these PDM functions which have the functions of managing the information of product, process and organization consistently and inter-referencing efficiently the data required in evaluation. In the PPO browser, throughout the design process improvement, the generic environments are embodied which make it possible to reduce product development cycle time and improve the quality of design.

Key Word : PDM(Product Data Management), Concurrent Engineering(동시공학), PPO Browser(Product Process and Organization Browser), CALS(Commerce At Light Speed)

1. 기술 개발 배경

현재 산업체의 핵심 이슈인 시장 적기 출하와 CALS를 실현하기 위해서는 다양한 방법론과 이를 위한 구체적인 지원 시스템이 필요하다. 이러한 필요에 의해 여러 구체적인 활동이 급속히 확대되고 있는데, 그 중에서 PDM(Product Data Management) 개념을 통한 시스템적 접근 방법이 가장 널리 사용되고 있다.

이미 오래 전부터 CAD/CAM 공급 업체들이 자사의 시스템에서 발생하는 각종 설계 정보를 효율적으로 관리할 수 있는 내부관리 모듈로서 PDM 시스템을 CAD/CAM 제품과 함께 공급해왔다. 그러나 제품 구조나 부품이 복잡해지고 이에 따라 조립 구조가 복잡한 제품이 시장을 주도하면서 초기의 PDM 시스템 기능이 한계에 이르렀다. 이에 제품과 관련된 모든 엔지니어링 정보를 통합적으로 관리함으로써 엔지니어링 분야의 생산성을 향상시키고자 PDM 시스템으로 발전하여 왔다.

PDM 시스템은 제품과 관련된 모든 정보가 제품

구조와 동기화되어 통합적으로 관리됨으로써 필요한 사용자에게 필요한 시점에 필요 정보를 정확히 전달하는 것을 기반으로 한다. 이전에도 도면관리, 문서 관리 및 기술정보관리 시스템이 활용되었지만 서로 연계됨이 없이 독립적으로 사용되어 시스템적으로 큰 효과를 보지 못한 것이 사실이다. 그러나 PDM 시스템은 모든 정보의 연계성을 제공하고 기존의 시스템 통합화를 통한 활용이 가능한 것이 가장 큰 특징이다.

이러한 PDM 개념을 바탕으로 프로세스의 병렬화를 통해 설계 기간의 단축과 프로세스의 최적화 및 표준화를 통해 중복된 작업 및 재작업을 최소화 시킨다. 이로 인해 프로세스는 안정되고 투명해지게 되어 프로세스간의 상호작용이 간소화되어 관련 부문간의 연계가 강화되고 팀웍이 강화된다. 즉, 앞서 언급한 여러 효과들이 서로 Synergy효과를 창출하여 궁극적으로 품질 향상과 시장 적기 출하를 실현할 수 있게 된다.

이를 위해 제품 설계 프로세스를 병렬화하는 동시 병행 설계 기능, 투명하고 정확한 통신 기능 및 리

드 타임을 줄여 프로세스 시간을 최소화하는 기능을 구현하고자 한다. 이러한 기능들을 구현함으로써 초기 문제 발견 및 빠른 의사 결정, 제품 구조 구성, 팀원 향상 및 새로운 구성원에 대한 빠른 지식 전달 등의 효과를 볼 수 있다.

본 연구 개발에서는 EDS사에서 제공하는 PDM 툴인 IMAN을 기본으로 하고 UNIX 환경에서 C와 X/Motif를 사용하는 PPO Browser를 개발하여 금형 설계 프로세스를 개선해 보고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 PDM 시스템의 기본 개념과 본 연구에서 사용된 PDM 개발 툴의 개요를 설명하고, 3장에서는 PPO Browser에 대하여 설명하였으며, 4장에서는 PDM 개발 툴과 PPO Browser를 통해 개선된 금형 설계 프로세스를 보여준다. 그리고 마지막으로 5장에서는 결론과 향후 연구 과제에 대하여 언급한다.

2. PDM 시스템

2.1 기본 개념

PDM의 기본 개념은 제품에 대한 자료를 제어하고 필요할 때, 필요한 사람에게 자동적으로 그 자료를 분배하여 동시공학의 시장적기출하의 이득을 최대화하는 것이다.

이를 위해 자료를 안전한 데이터베이스에 저장하여 그 자료의 원상 보존을 보장하고 그 자료의 모든 변화를 관찰, 제어, 기록한다. 각 자료의 원본은 데이터베이스에 보존되고 복사 본은 자유롭게 설계, 해석, 승인을 하는 다양한 부서의 사용자에게 분배된다. 만일 새로운 자료가 생성되면, 그 자료는 데이터베이스로 보내지고, 이전에 있던 자료에 대해서 변형된 복사본과 서명, 날짜 등 모든 번호를 저장한다.

저장된 자료는 DBMS를 통해서 속성, 주석 및 그들의 관계를 기준으로 관리된다. 이것은 PDM의 기본 기능인 자료 분류 기능으로써 유사한 종류의 정보를 클래스로 그룹화 시킬 수 있고 주어진 클래스의 각각의 요소의 본질적인 특성을 묘사하는 속성을 사용할 수 있다.

자료 분류 기능은 요소 분류, 문서 분류, 제품 구조, 자료에 대한 질의로 구성된다. 요소 분류는 요소들을 사용자의 필요를 충족시키는 데이터베이스의 다양한 클래스에 입력하고 이 클래스의 사용자 회사의 요소들이 쉽게 추적될 수 있는 계층적 망구조로 조직될 수 있도록 해주는 것이다. 문서 분류는 요소

들과 조립에 관계하는 문서들을 유사한 방법으로 분류될 수 있도록 해주는 것이다. 각각의 문서는 속성의 집합을 가지고 있다. 제품 구조는 요소 조립들 간 또는 이들 조립을 하는 부분들 간의 관계이다. 자료에 대한 질의는 제품 구조를 사용자의 방식으로 선택할 수 있도록 해주는 것이다.

그리고 또 하나의 PDM의 주요 기능인 프로세스 관리의 자료를 생성하고 변경하는 방법을 제어하는 능동적인 관리이다.

프로세스 관리 기능은 엔지니어의 모든 활동에 의해 새로 생성되거나 변화된 자료를 인식하고 그것에 버전을 추가하여, 항상 새로운 버전의 자료를 제공해 주며, 요구에 따라서 이전 버전의 자료도 제공해 준다. 한 제품을 개발하기 위해서는 수 많은 부품들을 설계해야만 한다. 그리고 이들 각각의 부품들은 수많은 사람들에 의해서 여러 번 참조, 검사, 승인, 변경되는데, 그런 도중에 중복된 변경이 생길 수 있다. 이것은 엔지니어가 이미 무효화된 변경 명령에 많은 시간과 노력을 들이게 만드는데, 이를 방지하기 위해 개인이나 그룹에 의해 각각의 정보들이 어떠한 상태에 있는 지를 추적하여 다른 개인이나 그룹에서 중복된 변경을 할 수 없도록 하는 것이 프로세스 관리 기능이다. 또한 프로세스 관리는 단순히 자료에 대한 변화뿐만 아니라, 앞서 언급한 관리들 중에 발생한 사건들과 이동들의 흔적을 유지하여 프로젝트에 대한 역추적을 가능하게 해준다.

2.2 PDM 구현 툴

대다수의 CAD/CAM 공급 업체들은 자사의 PDM 시스템을 제공해오고 있다. 그 중 주요 업체들과 제품은 다음 표와 같다.

Company	Product
Computervision	EDM
Control Data	Metaphase 2.0
Digital Equipment Corp.	OpenDATA Manager
Eigner+Partner	CADIM/EDB
EDS/Unigraphics Div.	Information Manager
Hewlett-Packard	WorkManager
IBM	Product Manager
Intergraph	I/PDM
Sherpa	DMS-PIMS
SDRC	Metaphase Series 2

[표 1] 주요 PDM 공급업체와 구현 툴

그 중에서 본 연구개발에서 사용된 IMAN은 EDS사에서 제공하는 PDM 툴이다. 이러한 PDM 구현 툴은 제품의 설계 및 생산에 이르는 리드 타임의 단축과 비용 절감, 그리고 제품의 품질 향상을 실현할 수 있는 환경을 제공한다. 이러한 툴의 사용은 제품과 관련된 모든 정보를 동기화시켜 통합적으로 관리하도록 도우며 필요한 사용자에게 필요한 정보를 적기에 제공하도록 돕는다.

PDM을 통한 새로운 프로세스의 적용 및 개선은 그 자체로써 전사적인 리드 타임의 단축이 가능하며 정보의 공유 및 활용 차원에서 오류와 재작업을 줄임으로써 리드 타임을 단축시킬 수 있다. 비용절감 측면에서는 도면 정보의 저장 장치 및 이의 운용으로 인한 부대 비용, 정보의 손실로 인한 손실 비용, 정보 획득의 어려움 및 정보 교환의 부족 등에서 발생하는 업무 비용을 대폭 감소시킬 수 있다. 또한 정확하고 정리된 정보를 활용하게 됨으로써 제품의 품질과 서비스 및 전사적인 품질 향상을 이룩할 수 있다. 또한 기투자된 CAD/CAM/CAE 응용 프로그램, 각종 사무자동화 시스템, MRP시스템등을 통합하는 PDM 환경 구축 서비스를 제공하여 모든 제품 정보를 통합 관리하고 효율적으로 사용할 수 있게 되어 경쟁 우위에 도움을 준다.

PDM 개발 툴의 기본 제공 모듈과 기능을 다음 표에서 보여 준다.

IMAN 모듈	기능
Workspace	표준 작업장 환경, 시스템 관리, 자료 및 문서 관리
PSE (Product Structure Editor)	제품의 전 수명주기 동안 제품 구조 관리
EPM (Enterprise Process Modeling)	전사적인 업무 절차를 정의, 관리 및 추적
IMAN PC & MAC	윈도우 환경 PC 나 MAC 사용자를 위한 IMAN Client
ITK(Integration Tool Kit)	다양한 응용 프로그램을 IMAN환경으로 통합

[표 2] IMAN의 모듈 및 기능

3. PPO Browser

3.1 PPO Browser의 개요

제품 개발 프로세스를 병렬적으로 계획하기 위해서는 전문가 혼합 팀, 팀원 간의 프로세스 업무의 흐름을 관리하여 이를 통한 이점을 평가 지표에 반

영하여 병렬적 제품 개발 활동을 적극적으로 유도해야 한다. 따라서 설계되는 제품의 제약 조건들을 일관성 있게 관리하고 제품 및 프로세스 평가에 필요한 정보를 효율적으로 상호 참조하는 정보 구조로 제시되는 것이 바로 제품-프로세스-조직의 상호 참조를 위한 PPO Browser 모델이다. 또한 PPO Browser는 제품, 프로세스와 조직의 데이터 베이스 스키마를 상호 연관시켜 Browser상에서 각각을 제어하고 제품 및 프로세스의 Dependency Structure를 관리하는 기능이 있다.

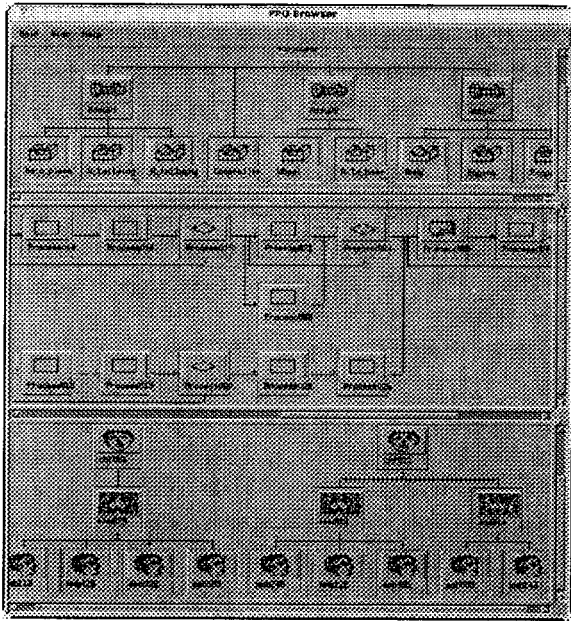
현재 PDM 시스템들이 제공하는 기본 기능으로 앞서 제시한 기능을 구현할 수 있다. PDM 시스템은 하위의 서로 다른 모듈을 사용하여 독립적으로 그 기능을 수행하고 있다. 그러나 통합된 환경하에서 제품-프로세스-조직의 정보 모델을 종합적으로 관리하는 것이 보다 효율적인 관리를 할 수 있으므로 서로 다른 모듈을 사용하는 과정에서 생길 수 있는 실수나 정보의 손실을 줄여서 양질의 설계로 설계 변경을 줄이고 관리의 효율성을 높이는데 도움을 준다.

3.2 Workstation(UNIX)의 PPO Browser

본 PPO Browser는 PDM 개발 툴로 쉽게 통합되어 사용될 수 있기 위해 PDM 개발 툴과 같은 환경에서 프로그래밍 되었다. 즉, RDBMS인 Oracle내에 미리 정의되어 있는 제품, 프로세스 및 조직의 정보를 Pro*C/C++를 사용하여 추출하고, 그것을 C++언어와 X, Motif를 이용하여 GUI를 구성하였다. PDM 개발 툴과 같은 메뉴 방식과 Event Driven 방식을 사용하여 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 하였다. [그림 1]

PPO Browser는 크게 조직, 프로세스, 제품의 3구조로 구성되어 있다. 또한 각각의 조직과 프로세스, 조직과 제품, 제품과 프로세스에 대한 상호 연관도 데이터베이스 내의 테이블로 정의되어 있어서 제품, 프로세스, 조직의 정보가 상호 연계 되어 있다.

또한 PPO Browser의 정보 구조를 변경하는 방법은 2가지가 있다. 첫째 방법은 Browser내에서 변경하고자 하는 목록을 선택하여 삭제하거나 그 하부의 목록을 생성시켜 정보구조를 변경시킬 수 있다. 그리고 둘째 방법은 직접 데이터베이스 테이블의 정보를 변경하는 것이다. 먼저 문서 편집기를 사용하여 기본적인 형식에 맞게 입력 파일을 작성하고 PPO Browser의 파일 메뉴에서 선택함으로써 정보 구조를 변경시킬 수 있다.



[그림 1] PPO Browser

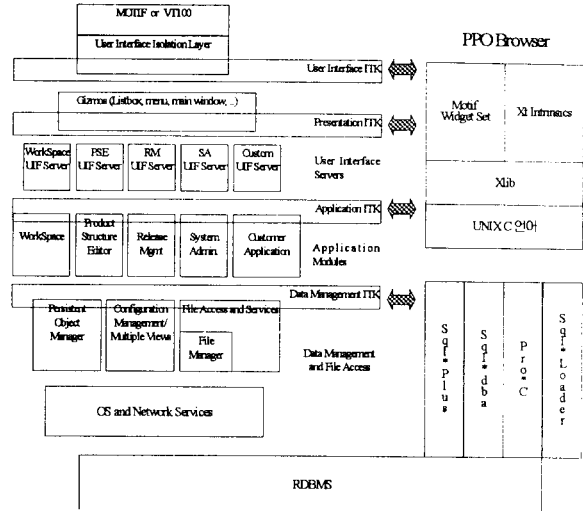
그리고 입력 파일은 정보 구조를 표시하는 가장 기본적인 정보만으로 구성되어 있으며, 이는 PDM 개발 틀 데이터베이스의 기존 자료와의 호환 및 연계를 위함이다. 그 입력 파일 형식은 다음과 같다. [List 1]

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| [Product name] | [Process name] |
| (P)Parent node name | (P)Parent node name |
| (L)Level | (C)Child node names |
| (s)Process names | (F)Flowchart name |
| (z)Organization names | (D)Description |
| | (I)Input |
| [Organization name] | (O)Output |
| (P)Parent node name | |
| (s)Process names | |

[List 1] 입력 자료 형식

3.3 PDM 개발 틀과 PPO Browser의 통합

PDM 개발 틀의 기본 모듈인 ITK를 사용하여 PPO Browser를 PDM 개발 틀으로 통합시킬 수 있다. 통합된 PDM 개발 틀과 PPO Browser의 구조는 다음 그림2와 같다.

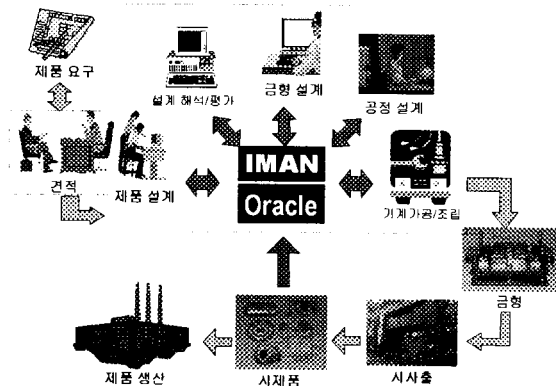


[그림 2] PDM 개발 틀과 PPO Browser의 통합 Architecture

4. PDM 개발 틀과 PPO Browser를 통한 설계프로세스 개선

이 장에서는 앞서 언급한 PDM 개발 틀과 PPO Browser의 기능을 사용하여, 일반적인 금형 설계 프로세스가 어떻게 개선되는지를 보여준다.

이 프로세스의 중심 사상은 PDM 개발 틀을 통한 동시 병행 프로세스와 설계 변경 관리에 있다. 각 프로세스의 담당자는 PDM 개발 틀을 통해서 일하게 된다. [그림 3]은 PDM 개발 틀을 통한 동시 병행 프로세스를 보여준다.



[그림 3] 동시 병행적인 금형 설계 프로세스

[그림 3]의 프로세스는 PDM 개발 틀 중심의 금형

공장 프로세스이다. 고객이 주문을 하면 영업에서 견적을 낸다. 그리고 제품 설계를 하여 해석하고 평가하여 이상이 없으면 금형 설계를 시작한다. 금형의 설계가 끝나면 공정 설계를 하고 기계를 가공 또는 조립을 한다. 이러한 과정을 거쳐 제작된 금형으로 시사출을 하여 시제품을 만들어 본다. 이상이 있으면 다시 이전 단계로 돌아가고 그렇지 않으면 제품 생산으로 들어가게 된다.

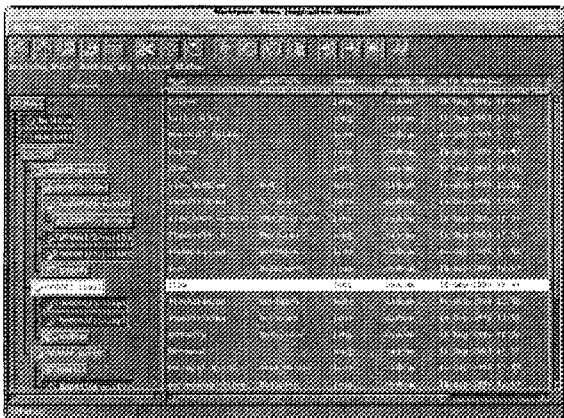
먼저 PDM 개발 툴을 통하여 각 사용자가 어떻게 프로세스를 진행시키는 지를 살펴보면 다음과 같다.

고객으로부터 주문을 받으면 영업 담당은 주문을 받고 그에 대한 견적을 뽑아 주게 된다. 이때 영업 담당은 전자 메일과 도면을 받는다. 그리고 영업 담당은 PDM 개발 툴에 캡슐화되어 있는 견적 산출 시스템을 가지고 견적을 산출하게 된다. 견적을 받은 고객의 승낙이 있으면 다음 단계로 넘어가게 된다.

영업 담당이 새로운 일을 받아 오면 자동적으로 제품 설계 담당을 맡고 있는 사용자의 Workspace의 In Box를 나타내는 단축 아이콘 부분이 하이라이트 되어 자신에게 새로운 일이 할당됐음을 알게 된다.

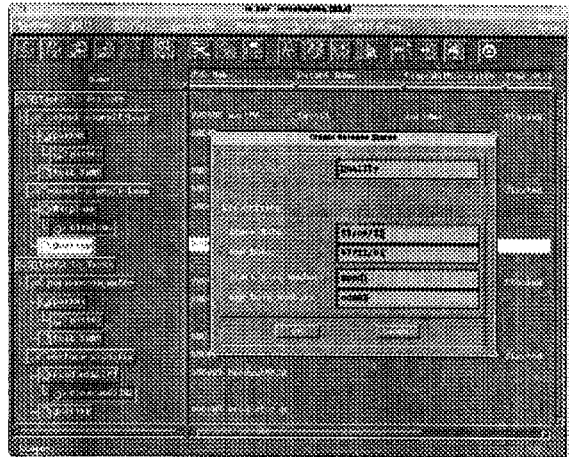
[그림 4]

[그림 4]는 PDM 개발 툴시스템의 사용자 작업장을 보여준다. 이것은 표준 작업 환경의 기본공간으로 시스템구축의 기본기능인 모델링, 2차원도면작업, 응용시스템과의 접목등 사용자의 업무내용에 따라 작업장 환경 및 권한을 다르게 정의하여 사용할 수 있다.



[그림 4] PDM 개발 툴 Workspace

그리고 이 사용자가 메뉴 또는 단축 아이콘을 사용하여 In Box를 선택하면 새로운 일을 보여 주는 정보창이 활성화된다. [그림 5]



[그림 5] In Box : 각 사용자에게 할당된 일 표시

이때 전달되는 것으로는 각종 문서나 도면을 포함할 수 있어서 각 단계의 승인권자는 도면이나 문서를 통해서 검토하고 새로운 주석을 달아 승인 또는 거부할 수 있다. 설계 담당자가 이 문서나 도면을 선택하면 해당하는 문서 편집기나 CAD 시스템이 실행된다.

각 사용자의 환경은 각종 Unix, IBM PC(Windows95, Windows3.1), Mac. 등 서로 다른 환경에서 만들어진 도면이나 문서라도 사용자가 쉽게 검토할 수 있어야 한다. 그러기 위해서 PDM 개발 툴에서는 Image Service나 Tool 매핑 기능을 이용해 사용자마다 서로 다른 도면 혹은 문서를 다르게 지정할 수 있도록 도와준다. 즉, 각 사용자는 자신의 문서편집기나 CAD 시스템 등을 통하여 모든 문서나 도면을 검토할 수 있어서 단순히 검토를 위한 고가의 문서편집기 혹은 CAD시스템을 보유하고 사용해야 하는 부담을 덜어준다.

제품 설계 담당자가 설계를 마치고 해당 승인 절차를 선택하면, Cascading Release 모듈의 승인 절차에 따라 제품 설계에 대하여 승인하는 사용자의 Workspace에 메시지를 보내게 된다.

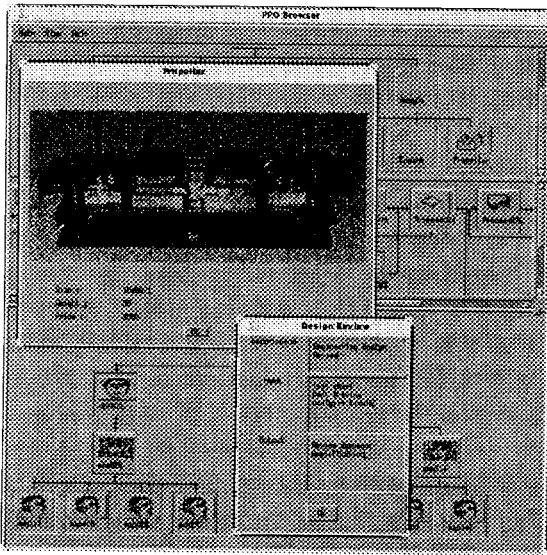
미리 정의된 승인 절차에 의해 승인을 받으면 일은 설계 해석/평가 담당자로 넘어가게 된다. 설계 해석/평가 담당자는 설계에 대하여 해석 및 평가를 수행하게 되는데, 이때 이상이 있으면 다시 설계 담당자로 보내게 된다. 물론 PDM 개발 툴의 기능을 통해서 문서나 도면, 간단한 메시지 등을 전달하게 된다. 그러면 설계 담당자는 이 메시지를 받고 재설계를 하게 된다. 그러나 해석 및 평가에 이상이 없

으면 다음 단계인 금형 설계 담당자에게 메시지 및 필요한 정보가 넘어가게 된다.

이렇듯 모든 프로세스를 PDM 개발 툴이 관리함으로써 각 사용자는 PDM 개발 툴을 통해서 일을 할당 받고 일이 끝나면 PDM 개발 툴에 종료를 알리어 자동으로 기업의 전 프로세스는 자동적으로 진행되게 된다.

PDM 개발 툴이 동일 자료에 대한 중복된 설계 변경을 방지하고 항상 최신의 자료와 정보를 보장하여 줌으로써, 설계 변경이 생겨도 각자 자기의 Workspace에 넘어온 일만을 하면 된다.

그리고 전체 프로세스 관리자는 PPO Browser를 통하여 설계 프로세스 및 제품 구조와 조직원을 살펴볼 수 있다. 현재 진행 중인 프로세스가 무엇인지, 또한 그 프로세스에 관계된 제품 정보 및 조직 정보를 알아낼 수 있다. [그림 6]



[그림 6] 설계 프로세스로부터 제품 및 조직 정보 추출

그리하여 프로세스 상의 병목 지점을 찾아 낼 수 있고, 한 사용자로 일의 집중 또는 사용자의 근무태만 등을 감독할 수 있다. 문제를 발견하면 프로세스를 변경하든지 일의 재분배를 통하여 문제를 해결할 수 있다.

5. 결론 및 향후 과제

본 연구 개발에서는 PDM 구현 툴과 PPO Browser를 통해서 제품 설계 프로세스를 개선해 보

았다. 개선된 프로세스를 통해서 얻을 수 있는 이점은 다음과 같다. 필요한 정보를 필요한 사람에게 즉시 제공해 줄 수 있으므로 리드 타임을 줄일 수 있다. 각 사용자나 프로세스 간의 투명하고 정확한 통신 기능으로 중복된 작업 및 재설계를 줄일 수 있다. 또한 제품의 전 수명주기 동안 발생한 자료의 변화를 데이터베이스화하여 기존 사용자의 노하우에 대한 지식베이스 구축 및 새로운 사용자의 빠른 지식 습득을 이룰 수 있다. 이러한 이점들을 바탕으로 제품 설계 프로세스 관리의 효율이 증대되어 설계기간의 단축 및 설계 품질 향상을 실현할 수 있는 진정한 동시공학의 제반 환경을 구현할 수 있다.

향후 연구과제로는, 제품 생산 및 가공에 대한 정보를 데이터베이스화하여 설계 프로세스에 자동적으로 반영되도록 생산 및 가공 데이터베이스 구축 및 인터페이스 설계가 필요하다. 또한 다양한 플랫폼에서 설계 프로세스를 관리할 수 있도록 PPO Browser와 웹을 연계시키는 연구 개발도 병행해야 할 것이다.

참고 문헌

1. Biren Prasad, "Concurrent Engineering Fundamentals", Prentice Hall PTR, 1996, pp. 164-196.
2. Eddy Miller, John MacKrell, Alan Mendel, Mike Philpotts, "PDM Buyers Guide", CIMdata, 1994, Fifth Edition, pp. 1-54
3. EDS Unigraphics, "Information Manager Users Guide", EDS, 1996, Chapter 1, 2, 3, 7
4. EDS Unigraphics, "Information Manager System Administration Guide", EDS, 1996, Chapter 2, 3, 4, 5, 6, 13
5. EDS Unigraphics, "Information Manager Integration Tool Kit Programmers Guide", EDS, 1996, Chapter 1, 2
6. 서효원, 권창완, 김영호, 이수홍, "CE 시스템 연구", 생산기술연구원, 1995, pp 45 60
7. Hewlett-Packard Co., Understanding Product Data Management, PDM Information Center, <http://www.pdmic.com/undrstnd.html>
8. LG-EDS시스템, 김재전, "정보기술의 뉴패러다임", 대청, 1996, pp. 149-175