

## 협업 공학을 위한 설계업무 지원시스템

박홍석(울산대 기계공학과), 여승훈\*(울산대 대학원 정보통신공학과),  
최흥원\*(울산대 대학원 기계공학과), 이규봉(한국생산기술연구원)

### Design Management System for Collaborative Engineering

H. S. Park(Mecha. Eng. Dept. UOU), S. H. Yeo\*(Info. Comm. Tech. Dept. UOU),  
H. W. Choi\*(Mechanical Eng. Dept., UOU), G. B. Lee(KITECH)

#### ABSTRACT

Small and medium enterprises have various problems that is the distributed process state, the method of receipt from custom, documentation change and so on related to the existing product design process. For that reason they require systematic analysis and smooth progress for each product design process. The solution is in this issue development of design management system for collaborative engineering. The aim of this system is to analyze the wrong existing process and to standardize product design process. Since this system is a server on web based Database with web identification, the client can overcome the limit of time, place and resource duplication. As a result product design process gets the greatest of efficiency in the various aspects.

**Key Words** : analysis of Design Process(설계공정해석), standard Process(표준공정), Web-based Design Management(인터넷기반의 설계관리)

#### 1. 서론

중소 기업이 하나의 제품을 생산하기 위해서 수행하는 여러 공정들은 경우에 따라 다소의 차이가 있지만 기술자원, 인적자원, 문서자원, 통신매체자원 등 다양한 형태의 자원들을 요구하게 된다. 하지만 현재 대부분의 중소기업은 이들 자원들을 활용하는데 있어 많은 어려움을 가지고 있다. 가령 여러 부서들이 함께 참여해서 수행해야 하는 업무에 있어서 담당 부서와 관련 부서가 지리적으로 멀리 떨어져 있을 수 있다. 이런 경우에는 문서의 전달 및 제출, 결재 또는 회의 등에 필요 이상으로 많은 시간을 소요하게 되며 이로 인해 초래되는 적지 않은 문제점들이 발생하게 된다. 따라서 이를 가장 효율적으로 처리할 수 있는 시스템의 도입은 현재 중소기업이 해결해야 할 가장 우선된 과제라 할 수 있다.

어느 모 중소기업의 예를 들어 보면 제품설계 업무에 있어 의사 교환이나 문서 전달을 위해 사용

하는 전달매체 수단으로 전화나 팩스 등의 기존 통신장비에 의존하고 있는 실정이다. 반면에 인터넷을 기반으로 하는 데이터베이스 시스템을 구축하고 이 시스템 체제에 맞는 자원을 이용하여 제품설계업무에 대한 지원을 Web 환경에서 처리할 수 있게 되면 공유 자원의 활용은 물론 설계업무의 시간적 또는 지역적 한계를 완전히 극복할 수 있게 되고 이로 인한 제품 개발 기간 및 비용을 크게 절감할 수 있게 된다. 이에 따라 본 연구에서는 모 중소기업의 제품설계업무에서 요구하는 자원들을 Web 베이스화하고 오프라인 형태로 유지되어 오고 있는 제품설계업무 공정을 Web 상으로 치환함과 동시에 Web 페이지의 관리자와 방문자 권한을 위한 계정을 구분하여 제공함으로써 정보 및 자원 유출을 방지할 수 있는 협업 공학을 위한 제품설계업무 지원 시스템을 개발하게 되었고 이에 대해 전반적인 소개를 하고자 한다.

## 2. 기존 제품설계공정에 대한 체계화

제품 생산을 위한 여러 공정들 가운데 가장 선행되어야 하는 것은 고객으로부터 제품생산에 필요한 자원(제품설계의뢰서, 도면 등)을 접수하는 단계이다. 본 연구에서는 고객의뢰서 접수 단계에서부터 Proto Type 개발 단계까지를 제품설계업무의 범주로 한정한다.

현재 대부분의 중소기업들이 수행하고 있는 제품설계업무 방식은 공정 상의 적지 않은 문제점을 가지고 있는데 주로 제품설계업무의 각 공정에서 요구하는 정확한 자원 정보를 관리하지 못함으로써 발생하는 불필요한 반복된 공정이 그 원인이 되고 그에 따른 결과로써 설계 기간 및 설계 비용 등의 손실을 초래하게 된다. 따라서 모 중소기업의 Proto Type 개발을 위한 제품설계업무의 기존 설계 공정에서 발생하는 문제점을 파악하고 이를 분석하여 상호 보완 및 수정할 수 있는 체계화 된 설계지원 시스템을 구축하게 되었다.

### 2.1 설계 공정 분석을 위한 Flow Chart

제품설계업무를 전체적으로 분석하기 위해서 요구되는 수많은 도구들 가운데 가장 많이 사용되는 Flow Chart 는 공정 수행과 시간 흐름의 상관관계를 보여주는 Time-line 과 각 시간대에 발생하는 제품설계업무의 세부 Function 을 모두 포함하고 있어 전체 설계공정을 시간대별로 한눈에 쉽게 알아볼 수 있게 해주는 기본적인 역할을 하는 것은 물론 각 공정에서 발생하는 Task 및 각종 자원 정보(사람, 통신매체, 문서, 장소, Feed Back 결정, 관련부서정보 등)의 비주얼 한 흐름을 파악하여 필요에 따라 공정을 재 설계 할 수 있는 기회를 제공 해 준다.

기존의 제품설계업무에서 각 공정이 이루고 있는 Circulation Logic 을 Flow Chart 를 통해 철저히 분석함으로써 훨씬 더 효율적인 제품설계업무 시스템을 구성할 수 있게 되고 본 연구에서도 기존 26 개의 공정 단계에 12 개의 공통된 관점들을 적용시켜 각 공정들을 분석한 결과 2 개의 중복되는 불필요한 공정 단계를 추출할 수 있었고 이러한 공정단계를 통합 및 수정하여 제품설계업무공정을 24 개의 단계로 최적화하여 이를 실제 업무에 적용시키게 되었다 (Fig. 1).

### 2.2 설계 공정의 요구사항 파악

설계의 각 공정들이 요구하는 자원은 다양한 형태로 존재하는데 그 가운데에서도 문서 자원은 가장 많은 분량과 유사한 양식을 포함하고 있어 자원 중복의 극대화를 가져올 수 있다.

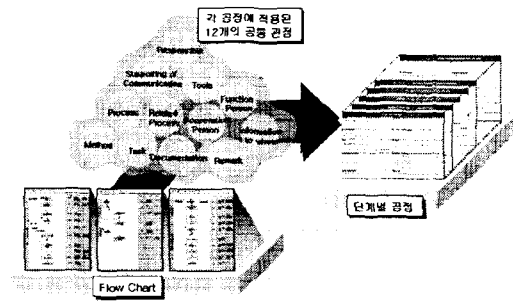


Fig. 1 Flow Chart 와 단계별 공정의 상관관계

현재 24 개의 공정 중에서 어느 특정 단계의 예를 들어 보면 무려 12 가지의 문서를 필요로 하고 있으며 이 문서들은 기존의 다른 공정 단계에서 사용한 경험이 있는 자원임에도 불구하고 해당 공정을 수행할 때마다 전면 새로 작성되거나 다수의 항목에 대한 수정 작업을 거친 후 각 공정 업무에 활용되고 있다. 하지만 이러한 업무의 비효율적인 문제점을 해결하기 위해 각 공정에서 요구하는 모든 양식의 문서 정보를 표준화하고 공정 업무의 특성에 적합하도록 단계적으로 공정을 분석함에 따라 다른 설계업무에서의 자원 활용 여부 등의 사항들을 참조할 수 있게 된다(Fig. 2).

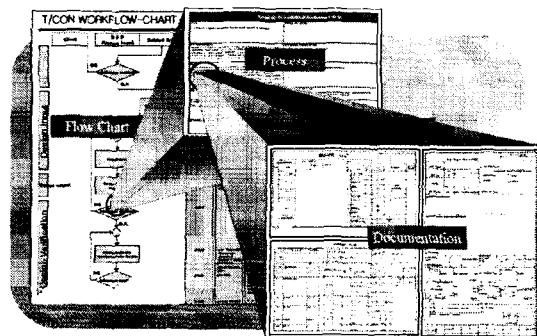


Fig. 2 각 설계 공정 단계에서 요구되는 문서의 정보

또 현재 대부분의 중소기업에서는 기존의 문서 양식을 전송 또는 교환하기 위해 팩스 및 메일, Group Ware, 전화 등의 통신매체를 이용하고 있다는 점에 주목하기로 한다.

이러한 방식을 이용한 중소기업의 설계 지원 업무는 상당한 부분에서 개선되어야 하는데 이들은 협업 공학의 관점에 적용해 볼 때 비 생산적인 요소들을 너무 많이 내포하고 있어 실질적인 협업을 위한 설계 공정에 응용할 수 있도록 하기 위한 설계 지원

시스템을 필요로 한다.

### 3. 협업공학의 관점에서 설계 업무 지원 시스템 구축

#### 3.1 Web-based 설계 지원 시스템 환경의 특징

인터넷을 이용한 Web 기반의 설계 지원 시스템을 구축함으로써 해당 공정을 처리하는 관련 부서와 그에 따른 자원들은 협업이라는 관점에서 기존 전송 매체의 시간적, 공간적 제한 요소들을 해결할 수 있게 된다. 제품설계업무에 필요한 모든 자원이 Web 기반의 데이터베이스 내에 저장되어 있어 필요한 경우 인터넷 환경이 갖추어진 장소라면 언제 어디서든 그 자원을 이용하여 공정 업무를 수행할 수 있게 된다. 기존의 자원전달 방법은 한 부서에서 다른 부서로 관련 자원들을 전송 해야만 상대방이 그 자원을 수신할 수 있었지만 Web 기반의 데이터베이스를 이용하는 환경이라면 이러한 제한적 문제들을 해결할 수 있게 된다.

#### 3.2 설계업무 지원 시스템의 사양

이전에는 도면작성 및 관리 등의 설계 업무 지원을 위한 시스템을 구축하기 위해 엄청난 성능의 하드웨어와 그 하드웨어를 조작할 수 있는 기술들이 필요했었다. 이를 워크스테이션이라 지칭하며 3D 등의 무거운 업무 처리하는데 주로 사용하였다. 하지만 요즘은 개인용 컴퓨터의 성능이 이전의 워크스테이션 보다 훨씬 뛰어나므로 본 연구에서도 이러한 점을 활용하기로 한다.

설계 업무 지원 시스템의 구축에 있어 앞서 언급된 하드웨어 외에 소프트웨어 역시 필수적인 요소로 제공되어야 하는데 협업을 위한 Web 기반의 데이터베이스를 원활하게 활용하기 위한 소프트웨어로서 마이크로소프트사에서 개발한 Microsoft Office XP 내의 Access XP 버전을 사용하였다. 이를 이용하여 클라이언트와 서버의 개념에서 데이터를 처리할 수 있도록 클라이언트 서버 프로그램 기법의 차원에서 설계 지원 시스템을 개발하였고 Web-based 환경에서의 데이터를 처리하는데 가장 적합한 ADO (ActiveX Data Object) 데이터 접근 방식과 SQL (Structured Query Language)을 이용하여 DB 를 구성하였다.

하드웨어 사양은 Pentium4-1.8GHz 의 중앙처리장치와 1GB 의 메모리, 80GB 의 하드디스크로 구성되었으며 소프트웨어 사양은 Windows2000 Server 버전 운영체제와 SQL Server 2000 버전의 데이터베이스 프로그램이다. 이들은 동시 접속 사용자가 많을 경우 발생할 수 있는 서버 시스템의 과부하에 대한 문제를 최소화 할 수 있다. 클라이언트 시스템의 사양은

486 이상의 하드웨어 사양과 Windows98 버전 이상의 운영체제 그리고 Microsoft 사의 Internet Explorer 5 버전 이상에서 구동되도록 설계되어 있다.

#### 3.3 설계업무 지원 시스템의 기능

Web 기반의 협업 기능을 포함한 이 설계 업무 지원 시스템을 활용하기 위해서는 클라이언트 PC 에 Microsoft Access XP 버전을 이용하여 개발한 응용 프로그램이 배포되어야 한다. 이 프로그램은 사용자에 의해 설계 업무에서 요구되는 모든 자원들을 Web-based DB 에 저장하고 호출하는데 이용되며 이 때 처리되는 데이터들은 Web 브라우저를 통해 지정된 Web 페이지에서 정보를 보여주거나 다운로드 할 수 있는 서비스를 제공한다. 한편 서버 PC 에는 구조적으로 체계화 된 자원들이 저장되어 있는데 SQL Server 2000 프로그램을 이용하여 클라이언트와 데이터를 주고 받는 업무를 처리하게 된다.

이러한 기능을 수행하기 위한 통합 시스템의 인터페이스는 HTML(Hyper Text Markup Language)과 Java Script 등의 Web 언어를 지원한다(Fig. 3).

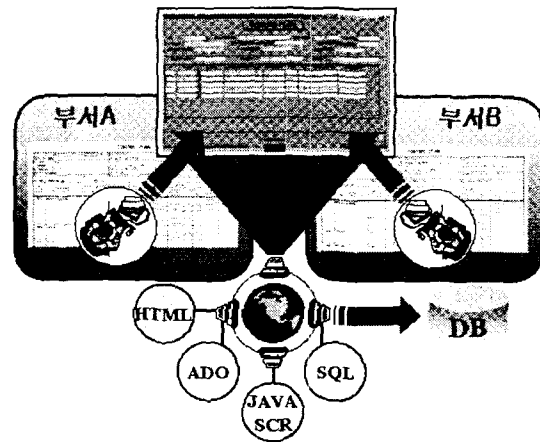


Fig. 3 설계업무지원 시스템의 기능 및 구축 환경

#### 3.4 보안관점에서 바라 본 Web 기반 자원

일반적으로 Web 기반의 데이터를 처리할 경우 그 자원에 대한 사용 권한의 유무가 상당히 중요한 부분으로 인식된다. Web 기반의 자원들은 누구나에게 사용할 수 있게 개방할 경우도 있겠지만 반대로 관리자 혹은 담당자에게만 한정적으로 그 자원에 대한 권한을 주어야 할 경우도 발생할 수 있다.

이에 따라 Web 자원 사용에 대한 권한 재정 부여 문제는 신중하게 처리되어야 하는 부분이다. Web 상에서의 자원 사용권한을 위한 프로그래밍 언어로는 PHP(Professional HTML Preprocessor), CGI(Common

Gateway Interface) 등의 언어가 있는데 본 연구에서는 CGI 프로그래밍을 사용하였다. 참고로 CGI 프로그래밍은 Perl 언어를 이용한 Web 기반의 프로그래밍이며 Window2000 Server 버전 운영체제에 기본적으로 포함되어 있는 IIS(Internet Server Information)에 설정된 상태에 의해 구동된다(Fig. 4).

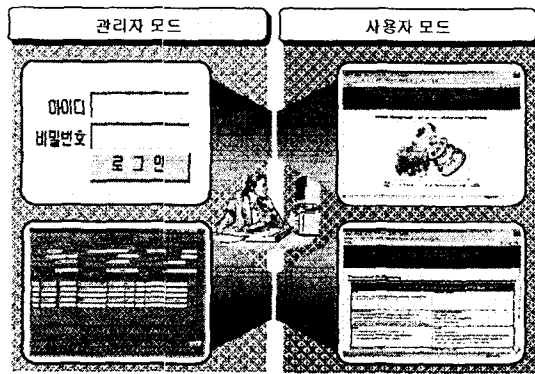


Fig. 4 Web 상에서 자원의 사용 여부에 대한 계정 및 권한

#### 4. 기대효과

제품설계업무 지원시스템을 사용했을 경우 발생하는 경제적 효율성을 설계기간과 설계비용의 두 가지 측면에서 기존 시스템과 비교해 보았다.

우선 기존의 설계업무에 적용하던 사항들을 기준으로 해서 자료 전송 및 결재 등의 업무를 처리하는데 걸리는 시간, 관련부서와 연계를 위한 회의 및 회담에서 발생하는 소요 시간, 지리적으로 멀리 떨어져 있는 부서로의 출장기간 등의 시간적 측면과 더불어 설계 업무에 소요되는 비용적 처리 부분에 대해서도 분석하였다.

이에 대한 사례로서 제품설계업무에서 긴밀한 협조를 요구하는 부서간에 발생하는 출장 업무에 대해 본 연구에서 소개된 설계지원시스템을 대처할 경우 얻어질 수 있는 효과를 기간 및 비용 측면에서 나타내 보았다(Fig. 5).

초기 투자 비용 및 월 혹은 년 단위의 정기적인 지출이 발생하는 부분들을 기준으로 비용을 산출 하였고 출장 업무에 대한 분석 과정에서는 교통수단과 출장의 빈도, 출장 기간 등을 다양한 각도에서 조사 하였다.

#### 5. 결론

현재까지의 연구 과정과 결과는 제품설계업무

범주에 한정적으로 적용시킨 결과라 할 수 있지만 향후 이 제품설계업무 지원시스템을 Proto Type 제작 단계에서부터 양산단계 등의 제품 생산 전체공정에 적용시켜 생산 설계 업무뿐만 아니라 다른 업무를 수행하는데 있어서도 여러 가지 적지 않은 시너지 효과를 기대할 수 있게 한다.

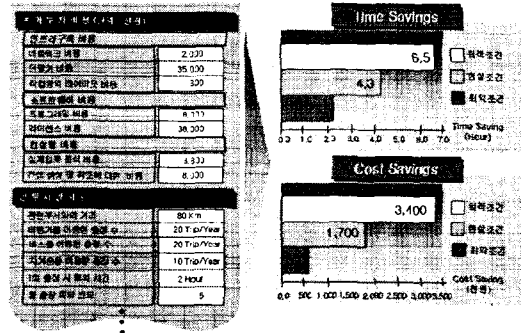


Fig. 5 제품설계업무 지원 시스템의 효율성

더 나아가 제조, 생산은 물론 서비스 및 기타 직종에까지 이 설계업무 지원 시스템을 적용하여 발전시켜 나갈 전망이다.

#### 후기

본 연구는 한국생산기술연구원의 부분적 지원과 한국 파워트레인(주)의 협조로 이루어진 것입니다.

#### 참고문헌

1. R. Tenner, J. DeToro, "Process Redesign The Implementation Guide for Managers", Addison Wesley, pp. 135 - 145, 1997.
2. Neena Kochhar, Ellen Gravina, Priya Nathan, "Instruction to Oracle:SQL\*Plus and PL/SQL", ORACLE, 2000.
3. marvin L. Patterson, "Accelerating Innovation", Van Nostrand, pp. 114 - 120, 1993.
4. J. Buyers, "Step by Step Web Database Development", 정보문화사, pp. 103 - 151, 2001.
5. Robert Vieira, "Professional SQL Server2000 Programming", 정보문화사, pp. 337 - 382, 2001.
6. 한승현, 차주현, 최용재, "인터넷기반 Collaborative Design 시스템 개발", 한국정밀공학회, 97년도 추계학술대회논문집, pp. 687-690.
7. 장동인, "실무자를 위한 데이터웨어하우스", 대청, pp. 125-142, 1998.