

# Group Technology를 이용한 설계정보관리 시스템의 개발

문희석\*, 김선호\*\*

## The Development of the Drawing Information Management System Based on Group Technology

Heesuk Moon\* Sunnho Kim\*\*

### ABSTRACT

In order to provide economic high-quality products to customers in a timely manner, companies have tried much effort to decrease the time period of engineering design and information management. As a part of this effort, we have developed the Drawing Information Management System(DIMS) based on GT(Group Technology) that could decrease design processing time by speedy and rational management of design processes. The characteristics of DIMS are as follows: First, the concept of Concurrent Engineering was applied to DIMS. Through LAN, reviewers are able to attach comments to electronic documents by annotation functions called Mark-up. The reviewer annotations are collected and combined with the original document to revise the documents. Second, we have developed a Classification and Coding(C&C) system suitable for electronic component parts based on GT(Group Technology). The C&C system makes both parts and drawings with similar characteristics into families and helps users search existing documents or create new drawings promptly. Finally, DIMS provides the Engineering BOM(Bill of Material) using the concept of Family BOM based on model options.

**Key Words** : Drawing(도면), DIMS(설계정보관리 시스템), Classification and coding(부품분류), Group Technology(군분류 기법), Family BOM(군 BOM), Concurrent Engineering(동시공학)

### 1. 서론

소비자들의 요구에 신속히 대응하기 위해서는 제품 설계부터 생산 및 출하 단계까지의 시간을 단축하는 것이 필요하다. 이러한 요구에 대처하기 위하여 새로운 관리기법으로서 동시공학 (Concurrent Engineering)이 도입

되기 시작하였다. 동시공학은 제품기획으로부터 생산전 개까지 순차적으로 행해져온 기술적 활동을 보다 유연하게 재편성하고 병렬로 진행 가능한 것은 그대로 하며, 생산에 관한 모든 자원을 유용하게 활용하고 생산의 합리화를 달성하고자 하는 것이다. 또한, 부서간에 정보가 지체되는 것을 개선하기 위해 양식을 이용하여 사람이 각 부

\* 현대정보기술(주) CIM사업부

\*\* 명지대학교 산업공학과

서로 정보를 전달하는 방법 대신에 컴퓨터를 이용하여 필요한 자료를 공유하고 신속히 전달하는 Paperless 방식이 이용되기 시작하고 있다.

최근에 기업으로 확산되기 시작한 CALS(Commerce At Light Speed) 프로그램중에서 동시공학을 기반으로 하여 구체화 되고 있는 시스템으로 PDMS (Product Data Management System)을 들 수 있다. PDMS란 개념 설계에서부터 개발, 제조, 서비스에 이르는 제품의 개발 프로세스 전반에 걸쳐 발생하는 복잡하고도 다종 다양한 제품정보와 업무 프로세스를 시스템화하여 각종 정보들을 공유하고 자료를 재생성할 수 있는 시스템이다. 다시말해, 모든 제품 관련 정보 및 제품의 라이프 사이클의 관리를 위한 것으로 제품 특성 및 구성 정보, 부품 정보, NC 프로그램과 공정 계획, 이미지 데이터 및 일반문서, 제품 변경 관리, 승인 프로세스 등을 통합·관리하는 것을 말한다<sup>(24)</sup>. 또한 지역적으로 분산되어 있는 여러 부서들의 업무적 통합이나, 시스템 간의 연계, 상이한 응용 프로그램들 간의 연결성, 회사 내의 많은 제품이나 프로젝트의 관리, 협력업체와의 네트워크 등을 고려한 동시공학적인 시스템이라고 할 수 있다. 현재 PDMS 사례로는 미국의 Motorola사, Allen-Bradley사, B&G Manufacturing사, ELDEC사, General Electric사, Houtzeel Manufacturing System사 등에서 개발한 시스템들을 들 수 있다<sup>(1,2,4,6,7,8,9,10,11,14,16,19,25)</sup>.

이러한 PDMS에서 기본적으로 필요한 것은 무엇보다도 설계정보관리 분야이다. 현재 개발된 설계정보관리시스템 사례를 보면 독일 Gebr. Schmid사의 CADIM<sup>(27,28)</sup>이나 국내 S전자업체의 SEEDS<sup>(29)</sup>을 들 수 있다. 또한 workstation이나 PC용으로 간단한 기능의 AutoManager, CADMANDU, Rasterex 등이 있다<sup>(9,21,22,23)</sup>. 이러한 설계정보관리시스템들은 중앙집중식으로 운영되고 있으며 현장부서에 네트워크나 터미널을 이용하여 작업지시서 등의 정보를 전달하고 있다. 그러나 설계시의 동시공학적인 개념은 적용되지 않아 제조 및 관리부서의 의견이 반영되지 않는 단점이 있다.

또한, 도면과 부품을 체계적으로 관리 및 저장하고, 신속하게 재사용할 수 있게 하기 위해서는 효율적인 분류체계가 필요하다. 분류방식으로 일반적으로 속성들의 집합을 이용하여 찾기도 하며, 군분류(Group Technology) 기법을 활용하기도 한다. 군분류 기법중 특히 군분류코딩(Classification and Coding) 방식<sup>(5,13)</sup>이 많이 이용되고 있는데 이 분류방식들은 대부분 기계 가공 등에 적용

되기 쉽게 부품의 형상이나 공정의 유사성에 따라 부품을 군으로 분류하고 있다. 그러나 전자제품과 같이 조립 중심으로 구성되는 부품의 경우형상이나 공정보다는 각 부품의 기능으로 분류하는 것이 더욱 효과적이다. 또한, 이러한 군분류 개념에 따라 BOM의 형태도 제품군별 또는 모델별로 모듈화하여 관리할 수 있는 체계가 필요하다<sup>(17,31)</sup>.

이러한 여러 가지 필요성에 따라 이 연구에서는 도면 관리용 데이터 관리, 부품분류체계, 제품구조관리의 기능을 가진 설계정보관리시스템을 개발하였다. 이 시스템에서는 네트워크를 통하여 관련 부서에 설계도면이 전달되며 각 부서에서는 설계에 대한 의견을 직접 도면 위에 작성하여 되돌려 주는 mark-up기능을 개발하여 설계업무를 동시공학적으로 처리할 수 있도록 하였고, 기능의 유사성에 따라 부품을 군으로 분류 및 관리할 수 있는 C&C 시스템을 개발하였다. 또한, 이러한 군관리 개념에 근거하여, engineering BOM(Bill of Material)을 모델의 선택사양(option)에 따라 쉽게 생성 및 관리할 수 있는 family BOM을 개발하였다.

## 2. 설계정보관리 시스템의 특징

개발된 설계정보관리 시스템은 A사의 전자렌지 군을 대상으로 하였다. 전자렌지의 경우 이 회사에서 보통 1년에 20 여개의 신상품을 발표하는 실정으로 모델 변경이 빈번하여 이를 효율적으로 관리할 수 있는 설계정보관리 시스템을 개발하였다. 여기서는 개발에 반영된 세 가지의 개념, 즉, 설계 프로세스의 신속한 처리와 합리적인 관리를 위한 동시공학적인 개념의 도입 및 기능개발, 군분류 개념에 의한 코딩시스템의 개발, 제품군별 생성가능한 Family BOM의 개발 내용을 설명한다.

### 2.1 Mark-up을 이용한 동시공학 개념의 도입

지금까지 도면생성시 제조 및 조립 가능성, 검사의 용이성, 서비스, 가격, 품질등의 요건을 순차적으로 분석 및 검토하는 것이 일반적이었다. 이러한 방식을 연속공학적인(Sequential Engineering) 설계라고 하는데, 이러한 경우 수정을 하고 다시 평가하기까지 기간이 2주에서 2개월 정도가 소요되고 있다<sup>(30)</sup>. 이러한 방식에 의한 반복작업이 개발 납기에 상당한 영향을 미치게 된다. 이러한 단점을 해소하기 위하여 동시공학적인(Concurrent Engineering)설계의 개념이 도입되고 있다. 동시공학적인 설계방식은 제조와 지원부문을 포함하여 제품 및 유관공정

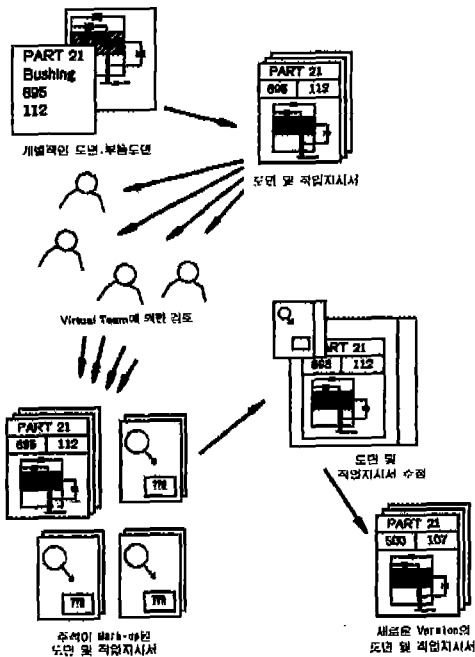


Fig. 1 Mark-up에 의한 동시공시학적인 작업지시서 처리

을 통합적으로 동시병행적으로 설계하도록 하는 체계적인 접근방법이다<sup>(11)</sup>.

컴퓨터 지원 시스템 환경하에서 도면이나 작업지시서가 동시공학적으로 처리되기 위해서는 네트워크를 통하여 동시병행적으로 의견이 수렴되어야 한다. Fig. 1에서와 같이 도면이나 부품의 정보가 통합되어 도면정보가 생성되고 이것이 네트워크를 통하여 도면정보를 검토 및 승인하는 virtual team 구성원에게 전달된다. 이 구성원들은 도면정보를 검토한 후 각자의 의견을 터미널을 통하여 도면상에 나타내게 된다. 이때 mark-up기능을 이용하여 도면상의 필요한 위치에 검토자의 의견을 작성하게 된다. 이 의견들은 설계부서로 취합되어 도면을 수정하게 된다. mark-up이란 전자 문서(도면 등)위에 다른 layer를 설정하여 그림을 그리듯이 변경사항이나 요구 등을 표시하는 기능이다. 정보가 발생할 때마다 mark-up을 작성하여 설계부서 등으로 보내면, 이들을 모아서 즉시 수정, 변경, 승인 등의 업무를 처리 할 수 있다.

## 2.2 군분류 코딩 체계의 개발

기존의 부품번호는 부여 기준이 있으나 여러 종류의 부품이 만들어지고 추가되면서 그 기준이 일관성이 없고,

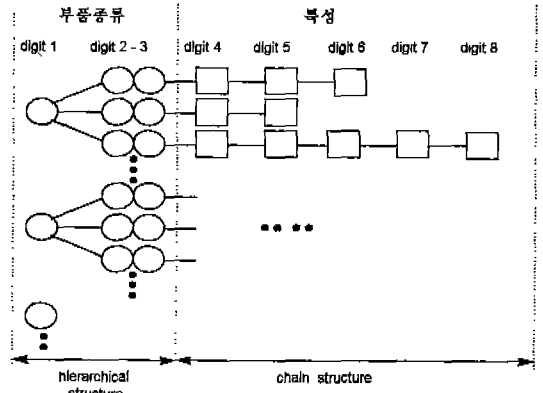


Fig. 2 군분류 코드의 구성

유사부품의 그룹화 개념에 적용하기가 힘들게 되어 있다. 따라서 일관성 있는 분류체계를 위해서는 새로운 군분류 코딩체계의 도입이 불가피하다. A사의 전자렌지를 대상으로 개발한 이 코딩 체계는 형상 및 공정 중심으로 분류한 기존 체계들과는 달리, 부품의 기능에 따라 분류하고 있다. 왜냐하면 전자렌지의 부품들은 외부에서 구입하여 조립되기 때문에 기계가공분야처럼 형상이나 공정을 고려할 필요가 없으며 기능별로 분류하기가 쉽기 때문이다.

이 코딩 시스템은 부품종류별로 각각 4~8 자리로 되어 있다. 이 시스템이 타 코딩 시스템과는 달리 부품 종류별로 자리수가 가변적인 이유는 각 부품별로 구분하는 특성이 다르기 때문이다. 예를 들어, 나사와 같은 부품은 유형, 크기, 용도의 특성으로 구별되지만, 다른 부품은 이보다 더 많은 특성으로 구분해야 할 수도 있기 때문이다. 이 코딩 시스템 각 자리에 대한 속성은 Fig. 2와 같이 앞의 3 자리는 부품종류를 의미하고, 나머지 1-5 자리는 부품의 특성을 나타낸다. 부품종류는 대분류(digit 1)로 frame류, 전기/전자부품류, 고정부품류, 케이블류, power류, 기타로 분류하며 각분류별로 다시 세부분류(digit 2-3)된다. 이 기준은 사용자가 쉽게 알 수 있도록 현장에서 사용하는 부품이름으로 되어 있다. 세부분류는 대분류에 의해 결정되는 종속관계에 있어 hierarchical structure로 구성되어 있다. digit 4부터 digit 8까지는 부품종류별로 특성이 달라지며 각 digit 간에는 상관관계가 없으며 특성 수가 다른 chain structure로 구성되어 있다. 세부적인 코딩시스템이 Table. 1에 정리되어 있다. 부품특성에서 각 digit별 분류 기준은 너무 많아 다 소개할

Table 1. 개발된 코딩시스템의 구조

부품분류		특성						
digit1	digit2-3	digit4	digit5	digit6	digit7	digit8		
1	frame류	01	Cabuct	가르	색상	높이	색상	재질
		02	Cavity AS	가르	색상	높이	용량	heater유/부
		03	Door AS	최대치수	색상	재질		
		04	Control Panel AS	모양	색상	기능		
		05	Cover	용도	최대치수	재질		
		06	Base	최대치수	재질	용도		
		07	Tray	용도	재질	규격	색상	
2	전기/전자 부품류	01	Magnetron	용량	전자 방출관	용도		
		02	Motor	용도	정격전압	용량		
		03	Heater	최대치수	색상	재질	표면가공	
3	고정수품류	01	Screw	모양	규격	보조기능		
		02	Clamp	용도	재질			
		03	Holder	용도				
		04	Fixture	종류	용도	재질		
		05	Nut	규격				
		06	Cord AS	정격전압	색상	길이		
4	세이탈류	01	Harness AS	종류				
		02	Fan	치름	재질	용도		
5	Power류	01	Capacitor	충전허용 전압	용도			
		02	Diode	용도				
		03	Switch	방식	보조기능			
		04	Lamp	소비전압	정격전압	규격		
		05	Thermostat	용도	발차온도			
0	기타	01	Trans	1차 전압	2차 전압	용도		
		02	Foot	최대치수	모양	재질		
		03	Stopper	용도				
		04	Lock	기능				
		05	Filter	기능				
		06	Roller	용도	재질	색상		

수 없으며 cabinet, magnetron, screw, cord assembly의 특성분류 기준만을 Table. 2에 소개한다.

### 2.3 Family BOM의 구성

본 논문에서는 제품의 구성정보를 활용하기 위하여 설계 목적의 engineering BOM을 최근 제시되고 있는 family BOM의 형태로 구현하였다. 전통적인 BOM체계는 제품별로 BOM이 존재하며, 약간의 선택사항이 다르더라도 전체의 BOM을 별도로 보관하고 있어야 한다. 이로 인해 BOM의 수가 선택 사항 수 만큼 증가하게 되고, 하나의 공통부품이 바뀌더라도 모든 BOM을 다 수정해야 하는 불편함이 따른다. 이러한 전통적인 제품별 BOM 체계가 가지고 있는 단점을 보완하기 위하여 여기서는 family BOM체계가 제시되었다. family BOM은 유사한 제품들을 family라는 제품군으로 정의하고, 이들 제품을 다시 공통부품(common)과 선택부품(option)으로 모듈화하여 표현하는 방식이다. 이 경우 설계부서에서 이용하는 engineering BOM, 생산계획/관리부서에서 이용하는 lot BOM, 제조시에 이용하는 manufacturing BOM

Table 2. 부품특성 분류 기준 (Cabinet, Magnetron, Screw, Cord As)

Cabinet (101)					
번호	가로	세로	높이	색상	재질
1	450mm 이하	300mm 이하	380mm 이하	white	Type A iron
2	- 490mm	- 310mm	- 400mm	light gray	Type B iron
3	- 500mm	- 320mm	- 420mm	dark gray	Type C iron
4	- 510mm	- 330mm	- 440mm	dark brown	Type D iron
5	- 530mm	- 340mm	- 460mm	black	Type E iron
6	- 530mm	- 350mm	- 480mm	-	Type F iron
7	- 540mm	- 360mm	- 500mm	-	Type G iron
8	- 550mm	361mm 이상	501mm 이상	-	Type H iron
9	- 590mm	-	-	-	Type I iron
0	561mm 이상	-	-	기타	기타

Magnetron (201)			
번호	용량	전자 방출관	용도
1	300V 이하	Level 1	전자렌지용
2	-3500V	Level 2	-
3	-4000V	Level 3	-
4	4000V 이상	Level 4	-
5	-	Level 5	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
0	기타	기타	기타

Screw (301)			
번호	모양	규격	보조기능
1	Tapping	4 x 8mm	cabinet 고정용
2	Special	4 x 10mm	base 고정용
3	Taprite	4 x 12mm	trans 고정용
4	-	-	magnetron 고정용
5	-	-	fan cover 고정용
6	-	-	capacitor 고정용
7	-	-	cord assy 고정용
8	-	-	door 연결의 고정용
9	-	-	tray motor 고정용
0	기타	기타	기타

Cord AS (401)			
번호	정격전압	색상	길이
1	100V	white	1.2 m 이하
2	110V	gray	- 1.6 m
3	220V	brown	- 2.0 m
4	240V	black	2.0 m 이상
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
0	기타	기타	-

등을 쉽게 생성 및 관리할 수 있다.<sup>(31)</sup>

family BOM의 구조는 제품군 안에 있는 모델들의 공통되는 부품을 family common으로 분류하고 선택부품을 sub\_assembly별로 모듈화한 것이다. 전자렌지 군을 분석하여 나타낸 family BOM 구조는 Fig. 3과 같다. 이 그림에서 capacitor와 harness assembly는 모든 모델에 공통으로 포함되므로 family common (F\_COM)으로 분류되며 나머지 control panel assembly, cord assembly 등은 선택사항별로 구분하여 sub\_assembly로 분류되어 있다. 이러한 BOM 정보의 relational DB 구성 테이블이 표 3에 나타나 있다. 이 표에서 ER-Fam은 전자렌지군을 나타내며 F\_COM은 family common을 의미하는 선택사항으로서 가상부품이 된다. 또한,

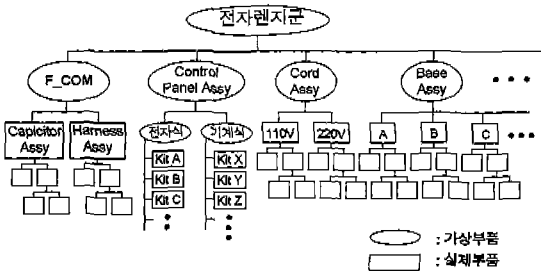


Fig.3 전자렌지군의 Family BOM Tree

Table 3. Family BOM 구성 테이블에서 레코드 구성의 예

모품목	차품목	수량
ER-Fam(전자렌지군)	F_COM	1
ER-Fam	Control_Panel_AS	1
ER-Fam	Cord_AS	1
ER-Fam	Base_AS	1
ER-Fam	Cabinet_AS	1
ER-Fam	Cavity_AS	1
.	.	.
.	.	.
F_COM	Capacitor AS	1
F_COM	Harness AS	1
Control_Panel_AS	전자식 C_Panel	1
Control_Panel_AS	기계식 C_Panel	1
전자식 C_Panel	C_panel Kit A	1
전자식 C_Panel	C_panel Kit B	1
전자식 C_Panel	C_panel Kit C	1
...	...	...
기계식 C_Panel	C_panel Kit X	1
기계식 C_Panel	C_panel Kit Y	1
...	...	...
C_panel Kit A	부품 1	1
C_panel Kit A	부품 2	2
...	...	...
C_panel Kit B	부품 6	4
C_panel Kit B	부품 7	1
...	...	...
Cord AS	110V Cord AS	1
Cord AS	220V Cord AS	1
110V Cord AS	부품 10	1
110V Cord AS	부품 11	2
...	...	...
220V Cord AS	부품 21	2
220V Cord AS	부품 22	1
...	...	...
Base AS	Base AS Kit A	1
Base AS	Base AS Kit B	1
Base AS	Base AS Kit C	1
...	...	...

control panel, cord, base assembly 등도 선택사양을 나타내는 가상부품이 된다. 이러한 분류기준이나 선택사양이 끝나면 실제부품들로 이어지게 된다. 예를 들어, 가상부품 F\_COM 아래에는 실제부품인 capacitor assembly와 harness assembly로 구성되어 있다.

family BOM구조하에서 새로운 모델에 대한 BOM을 생성할 경우에는 그 모델을 구성하는 family common부분의 실제부품과 sub\_assembly의 실제부품들만 선택하여 입력함으로써 간단하게 생성된다. 이것을 선택사양 정보라고 한다. 예를 들어 Table. 4에 나타난 것과 같이, ER-001 모델의 선택사양 정보는, 공통부품으로서 가상부품 F\_COM의 실제부품인 capacitor AS(ASsembly)와 harness AS로 구성되며, 나머지 sub-assembly 중에서 control panel assembly에서는 전자식인 C\_Panel Kit A, cord assembly에서는 110V cord AS, base assembly에서는 base AS Kit A 등으로 구성된다. 여기에는 가상부품이 포함되지 않는다. 이 모델에 대한 BOM을 전개할 경우 선택사양 정보를 기준으로 family BOM구성 정보를 찾아나가게 되며 전개되는 부품은 실제부품으로만 구성된다.

Table 4. 선택사양 구성 테이블 사례(모델 ER-001)

모품목	차품목	수량
ER-001	Capacitor AS	1
ER-001	Harness AS	1
ER-001	C_Panel Kit A	1
ER-001	110V Cord AS	1
ER-001	Base AS Kit C	1
ER-001	Cabinet AS Kit D	1
...	...	...

### 3. 설계정보관리시스템의 구조

#### 3.1 시스템 구성

설계 정보관리 시스템은 SUN SPARC workstation을 사용하였고 SUN OS의 OPENWINDOW상에서 개발되었다. CAD tool로는 CIMCAD-2D를 사용하였고, 도면의 scanning은 IMAGE HUNTER를 이용하였다. 이에 따른 설계 관련정보와 부품 분류정보, BOM 정보 등은 ORACLE RDBMS (Relational Database Management System)를 이용하여 구성하였다. 이 시스템의 기본이 되는 모듈은 LINKAGE DEVELOPER에서 개

말하였는데, 이 tool을 사용하여 CAD와 DB를 통합 관리할 수 있도록 하였다. 이 tool은 ORACLE 및 다른 여러 관계형 데이터베이스들을 지원하고, 여러 가지 UNIX 용 CAD와의 동시작업을 통하여 그 자료를 호환성 있게 사용할 수 있을 뿐만 아니라, audio, video를 간단한 방법으로 출력할 수 있는 환경을 지원한다. 또한, 4세대 언어인 CIMSHELL라는 자체 script를 이용하여 여러 응용프로그램의 작성 및 통합을 쉽게 할 수 있다.

이 시스템은 동시공학의 구현을 위해서 네트워크 환경은 필수적으로 갖추어야 한다. 현재는 중앙집중형 네트워크로 구성되어 Fig. 4와 같이 PC에서 X-emulator를 통해 중앙의 workstation으로 접속하여 시스템을 사용하는 환경으로 구성되어 있다.

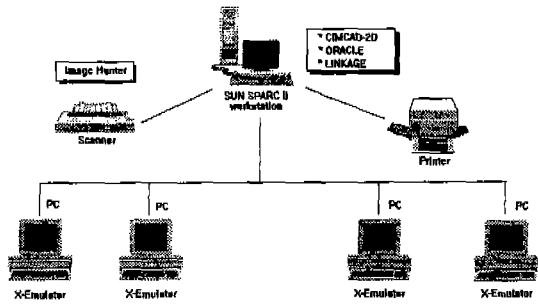


Fig. 4 설계 정보관리 시스템의 구성

3.2 시스템의 기본 구조

설계 정보관리 시스템의 전체 구조가 Fig. 5에 나타나 있다. 이 시스템은 제품정보관리, 부품정보관리, 도면정보관리, 군분류 코드관리, BOM 관리의 5개의 모듈로 구

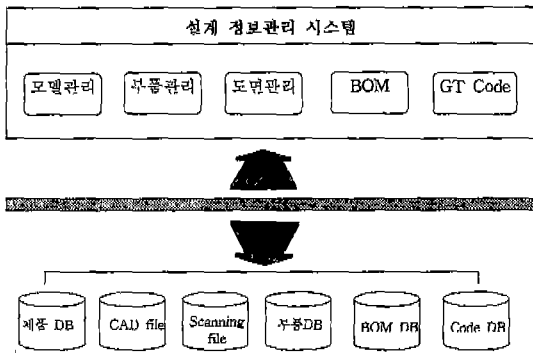


Fig. 5 설계정보관리시스템의 전체 구성도

성되어 있다. 제품정보관리에서는 모델의 기본 사양과 부품목록, 종 조립도를 관리한다. 이 관리모듈을 통해 기본적인 모델정보를 획득할 수 있고, BOM 모듈과 연결되어 있어 집합정전개를 통해 부품목록을 생성할 수 있다. 이 부품목록에서 하나의 부품을 선택하면 그 부품의 정보관리 모듈로 전환된다. 부품정보관리에서는 부품의 이력, 군분류 코드 생성, 도면, BOM 등의 정보를 관리 할 수 있다. 도면관리에서는 도면 및 도면 이력의 생성, 수정, 조회, 출도, 폐기 등을 할 수 있고, BOM 관리에서는 1단계 정전개, 1단계 역전개, 다단계 정전개, 다단계 역전개, 집합정전개의 총 5가지 BOM 프로세서 기능이 제공된다.

이 시스템에서 관리하는 모든 정보는 관계형 DBMS인 ORACLE을 사용하여 구축하였다. 각 정보별로 여러 개의 테이블을 만들고 부품번호를 primary key로 하여 다른 테이블과 연결시켰다. 이러한 관계형 DB는 각각의 테이블 크기가 작아 메모리를 적게 차지하여 정보조회시 빠르다는 장점이 있다. 이 시스템의 data flow diagram과 E-R diagram은 Fig. 6 및 7과 같다.

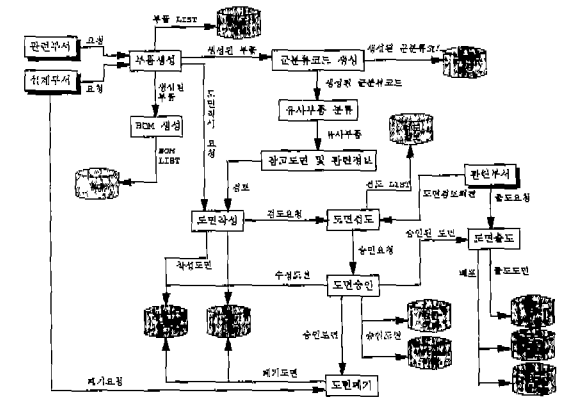


Fig. 6 설계정보관리시스템의 Data Flow Diagram

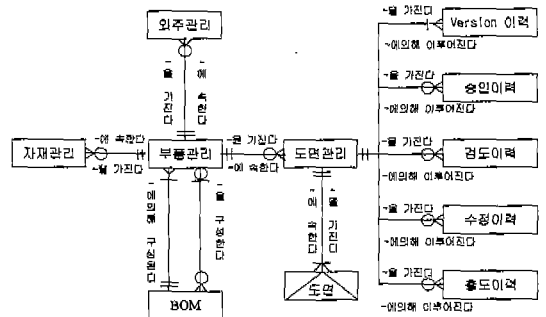


Fig. 7 설계정보관리시스템의 E-R Diagram

## 4 시스템의 모듈별 주요 기능

### 4.1 사용자 권한

설계 정보관리 시스템은 기본적으로 네트워크 환경 하에서 운용되기 때문에 관련 부서별로 다양한 사용자들이 사용하게 된다. 그러므로, 시스템에서는 이 사용자별로 적당한 권한을 부여하여 사용하도록 해야만 정보의 보안 유지 및 설계업무의 병목을 방지할 수 있다. 이 시스템에서는 사용자의 권한을 제한하기 위해 Super user mode, Approval mode, Edit mode, Query mode 의 4가지 mode로 운용된다.

1) Super user mode: 이 mode로 시스템을 사용할 경우, 시스템의 모든 기능을 사용할 수 있다. 또한, 다른 사용자들의 권한 부여도 할 수 있다. 이 mode는 시스템 관리자를 위한 환경을 제공한다.

2) Approval mode: 이 mode에서 사용자는 정보의 수정, 삭제, 조회 뿐만 아니라, 도면 승인, 검사 등 사용자 권한부여 이외의 모든 작업을 할 수 있다. 보통, 이 mode는 부서나 팀의 장에게 부여된다.

3) Edit mode: 일반적인 정보나 문서의 생성, 수정, 삭제 등의 작업을 할 수 있다. 이 mode는 실무자들에게 부여된다.

4) Query mode: 이 mode에서는 정보의 변경은 불가능하고 단지 조회만 가능하다. 설계업무와 직접적으로 관련이 없는 사용자들이 이 mode를 사용하게 된다.

### 4.2 모델 정보관리

이 모듈에서는 제품번호, 제품명, 규격, 소비자 가격, 제품의 외형 등의 일반적인 제품정보와 제품의 조립, 분해방법을 알 수 있는 총 조립도, 제품의 구성 품목 및 소요수량을 알 수 있는 부품목록을 관리할 수 있다.

여기서 부품목록은 BOM 정보관리 모듈에서 구성된 BOM tree를 집합정전개하여 얻어진 결과를 사용한다. 부품목록이 없을 경우, 모델정보관리 화면상에서 BOM 정보관리 모듈로 이동하여 BOM을 입력, 부품목록을 생성할 수 있다. 또한, 새로운 모델을 등록할 때, 제품군의 유사 모델을 복사한 후 수정하여 등록할 수 있다. 특히, 유사 모델의 정보를 복사할 때, 일반적인 정보뿐만 아니라 모델에 소속된 부품, 도면, BOM, 분류 코드 정보들까지도 모두 복사되므로 모델 전체의 정보 생성시간을 단축할 수 있다. 이러한 유사모델 복사기능은 실제로 기업에서 수작업으로 신규모델을 등록하는 절차를 자동으로 수

행할 수 있도록 시스템에서 구현한 것이다.

### 4.3 부품 정보관리

이 모듈에서는 부품명, 부품번호, 규격 등의 부품정보와 현 부품의 도면에 대한 정보, 외주 현황에 대한 정보, 자재 정보, 분류코드 정보, BOM 정보 등을 관리한다. Fig. 8과 같이 부품정보를 새로 등록하거나 변경, 삭제할 수 있고, 도면관리모듈과 연결되어 있어 도면의 생성, 수정, 삭제와 같은 작업도 쉽게 할 수 있다. 이 모듈에서 부품 외주정보를 등록할 수도 있고, 군분류 코드관리 모듈과의 연결을 통하여 분류 코드를 작성, 변경 등을 할 수도 있다. 그리고, 현재 설정된 부품이 어떤 제품의 어느 곳에서 사용되는가에 대한 BOM 정보를 조회하거나 변경이 가능하다.

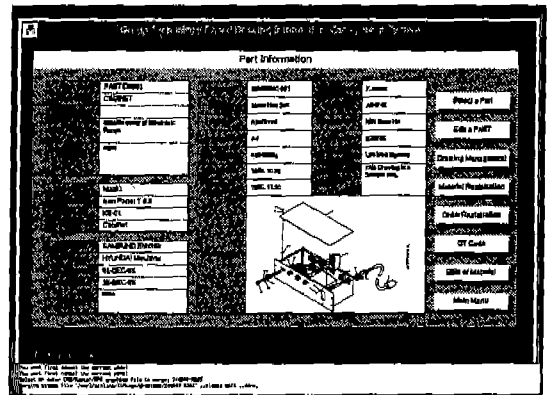


Fig.8 부품정보관리

### 4.4 도면 정보관리

도면 정보관리 모듈에서는 부품의 도면에 대한 정보를 관리한다. 이 모듈은 신규도면작성, 수정, 삭제, 조회/출도 등으로 나뉜다.

#### 1) 신규도면 작성

신규도면작성을 선택하면 도면이력작성 화면이 나타나고, 여기서 도면이력을 먼저 기입한 후 SAVE & CAD 메뉴를 선택하면 도면이력이 DB에 저장되고 CIMCAD가 작동되어 CAD 도면을 생성하거나 IMAGE HUNTER를 통해 도면을 스캐닝할 수 있다. 여기서 주의해야 할 점은 도면이력을 입력할 때 부품번호(Part Number)등과 같은 중요한 이력 몇 가지는 입력하지 않으면 DB에 저장되지 않고 CAD도 사용할 수 없다는 것

이다. 그리고 도면작성일(현재 날짜) 및 일련번호, 작성 자동 사용자가 입력하지 않아도 될 부분은 DB에서 자동으로 출력되어 나타난다. 입력 완료된 도면 및 이력은 진행도면으로 저장되어 수정 및 삭제, 조회 등에서 작업이 가능하다.

2) 도면 수정

Fig. 9와 같이 도면 및 이력을 수정하는 모듈로서 화면에 출력된 도면과 도면이력을 원하는 내용으로 수정, 저장할 수 있다. 이 모듈에서는 CIMCAD를 실행하여 도면을 수정하게 된다. 수정 완료 후에는 수정된 도면이 저장되고 화면상에 수정된 도면이 나타나게 된다. 그리고 도면의 수정이 모두 끝난 후에는 이 모듈에서 승인도면으로 저장할 수 있다.

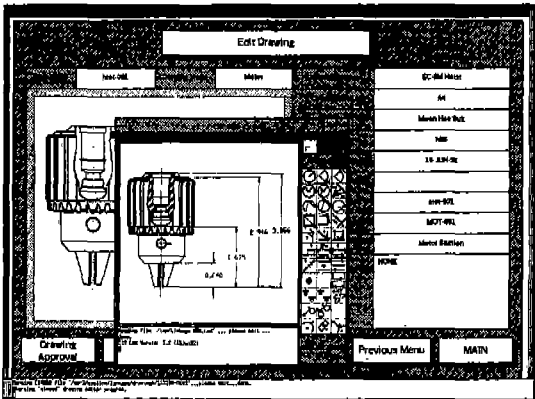


Fig. 9 도면수정

동시공학적으로 다른 부서에서 도면정보에 대해 검토후 의견을 제시하기 위하여 mark-up 메뉴를 선택하면 mark-up을 수행하는 화면이 나타난다. 여기에는 다시 graphics, mark-up 두 종류의 메뉴가 있다. graphics 메뉴는 도면을 보기 위한 기능이다. 확대, 축소, 이동, fit (화면 전체에 도면을 채움)의 4가지 기능이 있어 여기에 나타나는 도면들을 보기 위한 환경을 제공한다. mark-up은 원도면을 직접 수정하는 것이 아니라 도면 위에 layer를 설정하고 수정할 내용을 그림 및 간단한 메모 등으로 표시할 수 있는 기능이다. 여기서는 사용자가 도면상에 원하는 표시를 할 수 있도록 다음과 같은 mark-up 기능을 제공한다. mark-up시 여러 개의 layer를 동시에 나타낼 수 있어 하나의 화면에 여러 부서에서 보내온 mark-up을 동시에 나타내어 작업할 수도 있다. 이

mark-up 기능들을 이용하여 검토자의 주석이 표시된 예가 그림 10에 나타나 있다.

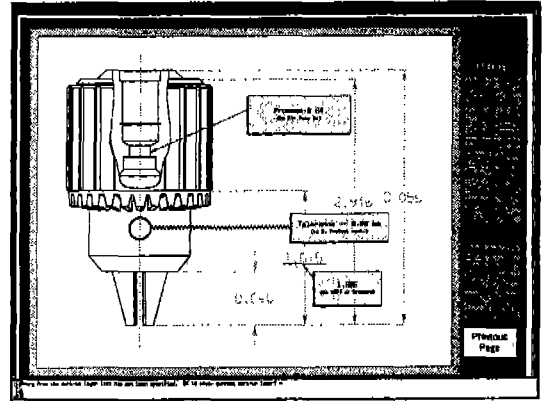


Fig.10 설계도면 Mark-up

mark-up 기능들은 다음과 같다.



원하는 도면에 mark-up을 할 경우 layer를 선택하는 기능. 이것을 실행하여 최소한 1개 이상의 mark-up를 선택해야 나머지 기능들을 사용할 수 있게 된다.



원하는 도면에 대한 mark-up view를 hidden/display시키는 기능.



원하는 부분에 화살표나 지그재그 선을 표시할 수 있다. 주석이나 메모 등을 표시할 때 이용할 수 있으며 어떤 부분을 강조하는데 사용되기도 한다.



문자들을 강조해서 사용할 때 쓰는 기능으로 문자에 밑줄과 문자 중앙부에 별도의 선을 표시할 수 있다.



다양한 크기의 box를 만들어 주석을 넣을 수 있는 기능으로 그 안에 검토자의 의견을 넣을 수 있다.







도면 위에서 연필을 사용하는 것과 같은 기능이다. 이것을 이용하여 자유롭게 선을 그리거나 표시할 수 있다.



화살표가 달린 원모양(balloon)을 만들어 주석을 넣을 수 있는 기능이다. 원 안에는 숫자, 기호, 문장 등을 넣어 표시할 수 있다. 원이나 화살표의 크기는 문자들의 크기에 따라 조정이 가능하다.



-  화살표의 형식을 지정하는 기능으로 한방향/양방향 지정, 화살표의 head 크기를 결정한다.
-  mark-up 복사(copy) 기능
-  mark-up 붙여 넣기(paste) 기능
-  mark-up 삭제(delete) 기능

3) 도면 삭제

도면삭제는 저장삭제와 완전삭제가 있는데 저장삭제는 진행 및 승인도면을 폐기도면으로 저장하는 기능이고 완전삭제는 도면과 관련된정보를 DB에서 삭제하는 기능이다. 저장된 폐기도면은 나중에 신규도면 작성시 재활용될 수 있다.

4) 도면 조회/출도

이 메뉴에서는 먼저 찾고자 하는 도면이 진행, 승인, 폐기 도면인가를 선택하면 해당 도면들의 도면명, 도면번호, 부품번호, 부품명의 4가지 속성이 나타난다. 이 속성 중의 하나의 값을 택하여 윗부분의 입력란에 입력하고 오른쪽 icon 메뉴를 누르면 원하는 도면이 이력과 함께 화면에 나타난다. 한편 사용자가 위의 4가지 속성의 값을 잘 알지 못하는 경우 도면번호, 작성자이름, 도면화일명 등 도면이력의 모든 속성들을 이용하여 도면을 찾을 수 있다. 이때는 오른쪽의 Select Method 메뉴를 선택한 후 원하는 속성을 선택하여 그 속성값을 입력하게 된다. 그 속성값을 정확히 알고 있지 못할 경우 아는데까지만 입력한 다음 메타 문자 %(예: 작성자명의 경우 김%, 도면번호의 경우 98% 등)를 사용해 조회할 수 있도록 하였다. 이것은 속성을 하나씩 선택하여 탐색 영역을 좁혀 나가는 방법이다.

이 메뉴에서는 진행도면, 승인도면 및 폐기도면등을 조회하여 도면 및 그 이력을 보여주는 기능뿐만 아니라 도면의 검사, 승인, 도면 출력의 기능도 있다. 도면 출력은 도면 출력일, 출력자 및 사유를 기록해야만 출력이 가능하고 이 기록을 다시 확인 할 수 있다. 도면검사를 선택하면 검사자 이름, 검사일, 검사 결과 등을 기록하여 저장한다. 나중에 이 결과를 보고 도면 작성자는 도면 수정을 하게 된다. 진행도면 조회에서는 완료된 도면을 승인할 수 있다.

4.5 군분류 코드 관리

이 모듈에서는 앞에서 설명한 것과 같이 부품의 분류 코드를 작성하거나 수정, 조회 등의 기능을 수행한다. 분류코드를 생성하는 화면을 Fig. 11에 도시하였다. 이 그림에서와 같이 부품의 종류중 하나를 선택하면 해당 부품종에 따르는 특성들이 대화형으로 제시되고, 이에 따라 사용자가 적당한 조건을 부여하면 유사부품들의 목록들이 나타난다. 예를 들면, 부품종류 중 cabinet을 선택하면, cabinet의 세부 사양에 대한 화면이 나타난다. 여기서 사용자가 만일 가로가 505mm인 것만 찾으려고 한다면 cabinet의 여러 특성 중 가로 부분에서 원하는 크기를 선택하면 된다. 그러면, 시스템은 부품의 종류가 cabinet이고 크기가 501-510mm인 부품만 찾아 그 목록을 사용자에게 보여주고, 사용자는 그 중에서 적당한 것을 선택하여 사용하면 된다. 여기서 사용자의 편의를 도모하기 위해, 숫자로 된 코드는 사용자가 육안 식별을 통해 그 내용을 알기 어려우므로 코드를 문자화하여 사용자에게 보여주는 방법을 사용하였다. 그러나 시스템 내부에서는 사용자가 선택한 부품의 특성은 개발된 코드(숫자)로 인식되어 처리된다. 즉, 앞의 예에서와 같이 종류가 cabinet이고 가로가 505mm인 것을 조회하면 코드번호가 1014???인 부품을 찾는다. 이러한 결과로 유사성 코드가 1014251, 1014273, 1014281 등과 같은 부품이 그 검색 대상이 된다. 이러한 과정을 통해 분류코드를 생성하기도 하고 유사부품을 검색하여 복사할 수도 있다.

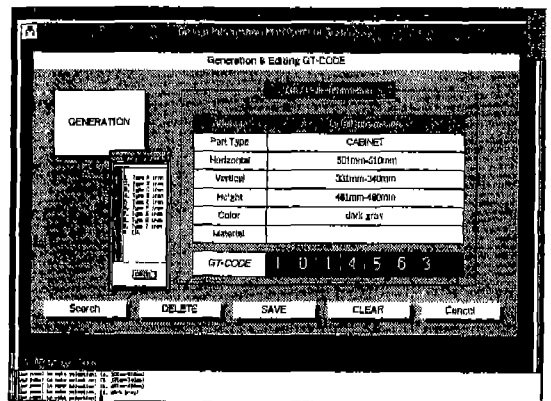


Fig.11 군 분류 코드를 생성하는 화면

#### 4.6 BOM 관리

여기서는 engineering BOM의 입력기능과 BOM processor 기능으로 구성되어 있다. 이 기능들은 SQL\*Plus 및 Procedural SQL을 이용하여 개발하였다. 입력기능(Registration)에는 family BOM의 입력기능과 신규모델의 선택사양 입력기능이 있다. 두 기능 모두 모품목번호, 자품목번호, 소요수량이 입력된다. BOM processor 기능은 부품의 소요 수량을 정전개 및 역전개의 방법으로 탐색하여 부품구성목록을 보여주는 것이다. 여기서 processor 기능들은 1) 일단계 정전개 (Single level explosion), 2) 다단계 정전개 (Multi level explosion), 3) 일단계 역전개 (Single level implosion), 4) 다단계 역전개 (Multi level implosion), 5) 집합 정전개 (Summarized explosion)로 구성되어 있다. 표4에서 제시된 전자렌지 모델 ER-001에 대해 일단계 정전개된 BOM의 일부가 Fig. 12에 나타나 있다.

QTY	PART NO	DESCRIPTION	UNIT	QTY
1	AS1000100	Cabinet AS	1	1.000
1	AS1000101	Hardware AS	1	1.000
1	AS1000102	C. Panel W/A	1	1.000
1	AS1000103	110V Cord AS	1	1.000
1	AS1000104	Motor AS 1/2 C	1	1.000
1	AS1000105	Cabinet AS 1/2 B	1	1.000
1	AS1000106	Tray AS 1/2 A	1	1.000
1	AS1000107	Hardware AS C	1	1.000
1	AS1000108	Fan AS 1/2 D	1	1.000
1	AS1000109	Guide AS 1/2 E	1	1.000
1	AS1000110	Tray AS 1/2 F	1	1.000
1	AS1000111	Lock AS 1/2 G	1	1.000
1	AS1000112	Hardware AS 1/2 H	1	1.000
1	AS1000113	Tray AS 1/2 I	1	1.000
1	AS1000114	Motor	1	1.000
1	AS1000115	Guide AS	1	1.000
1	AS1000116	Lamp	1	1.000
1	AS1000117	Tray	1	1.000
1	AS1000118	Hardware	1	1.000
1	AS1000119	Tray	1	1.000
1	AS1000120	Tray	1	1.000

Fig.12 Bills of Material

#### 5. 결론 및 발전방향

개발된 시스템은 전자렌지를 제품군으로 하여 모델정보, 부품정보, 도면정보, 설계용 engineering BOM 정보, 군분류 코드정보를 통합하고, 실제 설계업무의 흐름을 반영한, PDMS의 기초가 되는 전자문서(electronic document) 형식의 시스템이다. 이 시스템을 동시병행적으로 운영하기 위하여 주석이나 메모를 할 수 있는 mark-up기능과 mark-up이 포함된 각종 정보(문서)를 관련 부서로 배포하기 위하여 네트워크 시스템을 구축하였다.

본 논문에서 개발한 설계정보관리 시스템은 네트워크

를 기반으로 한 동시공학적인 설계업무를 시스템에 적용하였고, 부품을 기능에 따라 군분류하기 위해 분류 코드를 자체 개발하였다. 부품번호체계가 체계화되지 않은 현장에서 이러한 군분류 코드를 사용할 경우 쉽게 유사부품이나 부품그룹을 찾을 수 있으며, 부품이나 도면 생성 시간을 대폭으로 단축시킬 수 있게 된다. 또한, 설계 목적의 Family BOM을 도입하여 BOM의 데이터 관리를 간소화시켰다. 그러나 family BOM 구조에 가상부품이 포함되어 있어, 모델에 대한 BOM 역전개 경우 가상부품이 포함될 수 있다. 이에 대한 해결책으로 자품목이 가상부품일 경우 부품수량을 주지않는 방법을 고려할 수 있다. 이에 대한 것은 앞으로 추가적으로 연구해야 할 사항이다. 이 시스템을 현장에서 더욱 효율적으로 활용하기 위해서는 다음과 같은 방향으로 발전되어야 할 것이다.

첫째, 부품 및 관련정보 등의 표준화가 이루어져야 한다. 최근 대두되고 있는 CALS에 따른 표준화는 이러한 문제를 해결할 수 있는 중요한 요소가 될 수 있다<sup>(20)</sup>. 둘째, 제품의 기획에서부터 출하까지의 모든 활동을 포함하는 PDMS로 확대 발전되어야 한다. 셋째, 최근 모든 정보가 멀티미디어화 되어가고 있으므로, 이러한 정보를 저장, 처리하기 용이한 객체지향형 데이터베이스로의 전환이 필요하다<sup>(15,18)</sup>. 넷째, 현 시스템의 메인프레임/터미널 형태의 네트워크 환경을 Client/Server 환경으로 전환하는 것이 바람직하다<sup>(26)</sup>. 이는 사용자의 수에 따른 속도 저하 및 대기 시간의 증가의 문제를 해결할 수 있고, GUI(Graphic User Interface) 환경 하에서 연속된 시스템으로의 확장개발이 용이할 뿐만 아니라, 정보를 심분 활용하여 데이터의 검색과 조회, 배포의 흐름을 원활히 할 수 있기 때문이다.

#### 참고 문헌

1. Allen, Wesley, "Simultaneous Engineering: What? Why? How?," pp.63-68, Proceedings of the SME Conference on Simultaneous Engineering, June 1989.
2. Arant, T., "Introduction to Data/Document Management Systems," Proceedings of AUTO-FACT '93 Conference, pp21/13-17, 1993.
3. Autodesk Resource Guide, Autodesk Co., 1994.
4. Beach, M.J., "A Flexible Manufacturing Technincal Data Management System," SME Technical Paper MS90-768, 1990.

5. David, D.B., Mark, R. H., Philip, M. W., Computer Integrated Design and Manufacturing, McGraw-Hill, pp177-232, 1991.
6. Edmonds, W., Shonko, D., "The Usage of CIM-LINC at B&G Manufacturing Company," The 9th Annual Meeting and Technical Conference of the Applied CIMLINC Technology Society, 1992.
7. Fradin, D.M., "Just-In-Time Manufacturing Documentation for Simultaneous Engineering," SME Technical Paper MS90-471, 1990.
8. Hoffer M.R., "Implementing Document Management Systems A Case Study)," Proceedings of AUTOFACT '93 Conference, pp21/13-17, 1993.
9. Houtzeel, A., "Manufacturing Infrastructure for Efficient Management of Manufacturing Information," A Report of Houtzeel Manufacturing Systems Inc.
10. Howell, C.M., "Gas Turbine Manufacturing Operation and CIMLINC: A Success Story," The 9th Annual Meeting and Technical Conference of the Applied CIMLINC Technology Society, 1992.
11. IEEE Spectrum, pp26-37, July 1991.
12. Johnson, J.D., Fateh, A., "Managing the Whole of Engineering Documentation: PDM," The 9th Annual Meeting and Technical Conference of the Applied CIMLINC Technology Society, 1992.
13. Jung J.Y., Rashpal, S.A., "FORCOD: A Coding and Classification System For Formed Parts", Computers & Industrial Engineering, Vol.20, No.3, pp125-131, 1990.
14. Merhib, J., "Docuemnting the Integrated Manufacturing Systems," SME Technical Paper MS90-758, 1990.
15. McHenry, S., "RDBMSs vs. ODBMSs for Product Information Management Ssystems," Proceedings of AUTOFACT '93 Conference, pp28/13-30, 1993.
16. McKee, G., "Dynamic Presentation of Customer Order Specific Build Documentation on Demand," Proceedings of AUTOFACT '93 Conference, pp26/1-11, 1993.
17. Nandakumar, G., "Bill of Material Processing with a SQL Database," Computers and Industrial Engineering, V18, N4, pp471-483, 1990.
18. Korah, J., Object-Oriented Methodology: A Primer, SME, 1994.
19. Patel, A.C., "Integration of Product Informatin Residing on Various Computer Systems," SME Technical Paper MS90-767, 1990.
20. Standards for CALS, Tutorial Program of CALS EXP94 International, 1994.
21. 김선호, 윤희철, "도면정보관리시스템 개발," 대한산업공학회 '94 춘계학술대회 논문집, 1994.
22. 김선호, 윤희철, "Technical Document Management System을 위한 도면정보관리시스템 개발," IE Interface 산업공학, V7, N3, pp213-225, 1994.
23. 김선호, 문희석, 신용하, "동시공학적인 도면정보관리시스템 개발," IE Interface 산업공학, V9, N1, pp41-52, 1996.
24. 김선호, "CALS에서의 제품정보관리(PDM)," CALS DIGEST, pp17-28, 한국생산성본부, 1996.
25. 동도기기주), "RDBMS와 CAD에 의한 도고관리시스템 구축," 썬 성공사례 모음집, pp163-166, 1995.
26. 문송천, 김유성, 의뢰자-제공자 데이터베이스, 집현전, 1994.
27. 월간 CAD/CAM 편집부, CAD/CAM GUIDE BOOK '92, 태경출판사, 1992.
28. 월간 CAD CAM 편집부, "Document Management System(DMS)의 도입.", 월간 CAD CAM 6월호, pp250-252, 1995.
29. 용석균 외 3명, "기술정보시스템 개발," 한국경영과학회/대한산업공학회 93춘계학술대회 논문집, pp369-378, 1993.
30. 이정규, 새로운 설계문화: 동시병행설계, 대형정보시스템, 1994.
31. 이한표, 이춘열, 이국철, "Family BOM 데이터베이스 구조에 대한 대안 :목적별 BOM 연결구조의 간접 표현 방안", 대한산업공학회 '95 춘계학술대회 논문집, 1995.