

望展

國內 CAD/CAM 技術의 活用實態 및 展望 *

李宗元◆◆◆

〈韓國科學技術院 CAD/CAM研究室 室長〉

1. CAD/CAM 적용 대상업무

하나의 제품을 완성시키기 위하여 제품의 설계, 설계된 사양대로 제품을 가공하기 위한 준비, 실제 가공 및 조립의 3 단계를 거치게 된다. 이 세 단계를 컴퓨터의 도움을 빌어 처리하는 것을 CAD/CAM이라고 정의할 수 있을 것이다.

제품설계 업무를 기능에 따라 세분하면 기본 기능의 설계, 기술계산 및 해석, 상세설계, 제도 및 문서작성 등의 4 단계를 거치게 된다. 한편 제조계획 업무는 생산계획과 가공정보 작성으로 구분될 수 있을 것이다.

또한 CAD/CAM 시스템을 도입하여 활용하고 있는 업체들을 산업분야에 따라 분류하면 기계, 전자, 토건 및 의류의 4개 부문으로 분류된다. 산업분야를 다시 세분하면 다음과 같다.

- (1) 기계분야 : 산업기계, 금형, 조전, 자동차, 핵공기
 - (2) 전자분야 : IC, PCB
 - (3) 토건분야 : 토목, 건축, 플랜트
 - (4) 의류분야 : 외의 (Outwear)

표 1은 각 산업분야에서 CAD/CAM을 적용하고 있는 업무내용들을 보여준다.

- 표 1에서 모든 산업분야에 대하여 업무공정을

(3) 상세설계 (4) 제도 및 문서작성 (5) 생산계획(공정계획) (6) 가공정보 작성의 6 단계로 부분하였다.

표 1에서 보면 “기계분야”에서는 모든 업무공정 단계에 CAD/CAM이 적용되고 있으나 “토목건축 분야”에서는 생산설계 및 가공 정보작성에 CAD/CAM의 적용이 부진함을 나타내고 IC 분야도 비슷한 현황임을 나타내고 있다. 그러나 표 1은 현재 국내의 CAD/CAM 응용현황을 나타낼 뿐 해당업무 CAD/CAM 화의 중요성을 나타내고 있는 것은 아니다.

2. 국내에 보급된 CAD/CAM 시스템

2.1 대형 시스템

16 bit PC를 이용하는 CAD/CAM 시스템은 소형 시스템으로 구분하고 기타 미니 혹은 대형 컴퓨터에 전용 Workstation을 이용하는 CAD/CAM 시스템은 대형으로 분류하였다.

CAD/CAM 분야는 급격하게 발전하고 있어
개별 소프트웨어 모듈을 개발한 업체와 이를 시
스템으로 묶어서 공급하는 업체가 서로 다른 경
우가 많아서 기존의 CAD/CAM 시스템을 하나
의 고정된 Product로 취급하는데는 어려움이 많
다. 그러나 통상적으로는 공급선의 명칭을 따서
CAD/CAM 시스템을 구분하고 있다.

표 2에는 국내에 보급된 실적이 있는 CAD/CAM 시스템들을 공급처에 따라 나열하였다.

세계 시장에서 CAD/CAM 시스템의 주공급선은 미국이다. 특히 미국의 컴퓨터 업체들은 최

* 본 글은 과학기술처 국가특정연구과제로 수행한
“기계의 CAD/CAM 및 Mechatronics 화 기술개발” 종
일부를 발췌한 것임.

國內 CAD/CAM 技術의 活用實態 및 展望

표 1 분야별 CAD/CAM 시장 동향

展 望

표 2 국내 보급 CAD/CAM 시스템 목록(중·대형)

제조사	국적	시스템 명칭	용도	국내 보급댓수	국내 대리점
Applicon	미국	BRAVO	범용	2	매우통신
ARC	영국	GDS/BDS	건축설계	3	두산컴퓨터
CALMA	미국	CALMA	범용	17	금성반도체 General Electric Korea
Computervision	미국	CDS, Designer	범용	10	서울일렉트론
Control Data	미국	ICEM Plastics	플라스틱 금형설계 가공	1	CDC KOREA
DAISY Systems	영국	LOGICIAN GATEMASTER	PCB, IC	4	금성반도체
DELTACAM	미국	DUCT	기계설계, NC	2	화담기술
GE/CAE	미국	I-DEAS	기계설계	1	두산컴퓨터
Gerber Garment Tech.	미국	AM-1, 5, MM-5	봉제전용	16	기화실업
Gerber Scientific	미국	PC-800	PCB	2	기화실업
Hewlett Packard	미국	DAVINCI TITUS	기계, 금형설계, 가공, 건축, 기계설계, 가공	2	삼성휴렛 팩카드
IBM	미국	CADAM/CATIA CAEDS	범용 범용 모델링해석	6 1	한국 IBM
Intergraph	미국	Intergraph	범용	1	Intergraph Korea
MATRA	프랑스	EUCLID	기계설계 제도, NC	(1)	두산컴퓨터
MCS	미국	ANVIL 4000	기계설계, 가공	1	(직접수입)
NCA	미국	DRC, ERC, NCC MDP, EPC	가공, IC	2	두산컴퓨터
PAFEC LTD	영국	PAFEC	기계, 건축제도, NC	1	화담기술
PRIME	미국	MEDUSA/GNC AUTOKON SOMEL	기계, 건축설계, NC 기계설계, 가공 구조설계	6 3 2	한국전자계산
도형처리기술연구소	일본	ZUKEN	PCB	3	경한시스템

근에 들어와서 CAD/CAM 분야에 투자를 늘리고 있어서 이들 업체들이 CAD/CAM 시스템의 구 공급선으로 등장하게 되리라 전망된다. 국내에 도입된 CAD/CAM 시스템은 공급선의 수로는 19개에 달하여 이 중 14개가 미국의 공급선이다. 한편 시스템과 관련된 국내 대리점은 13개 업체가 있는데 대리점의 성격으로 구분하면 일반 컴퓨터 판매업체가 7개, CAD/CAM 전문 공급선의 한국지사가 2개 CAD/CAM을 주력하는 대리점이 2개 수입상 협회의 대리점이 2

개이다.

미국의 한 보고서 (CAD/CAM/CAE Survey, Review & Buyers' Guide, Daratec/Northholland, 1984)에 의하면 1983년 매출액 기준으로 상위 8개 공급선은 APPLICON, AUTOTROL, CALMA, CV,CDC, IBM, INTERGRAPH, MC-AUTO로 되어 있는데 이들중 국내에 본격적으로 보급이 되어있는 공급선이 3개이고 보급 초기 단계가 3개이며 나머지 두 공급선 중 하나는 국내 대리점이 1986년에 취급을 시작할 계획

표 3 국내 보급 CAD/CAM 시스템 목록(소형)

시스템명칭	공급선	국적	용도	국내보급nett수	국내대리점
ALTAS	ALTAS	일본	제도	1	북두
ASSIST 220	내전양행	일본	기계, 건축	9	태일개발
Auto CAD	Auto Desk	미국	법용	31	다산시스템, 제일정밀, 태일개발, Zeus
CADPLAN	P-CAD	미국	기계, 건축	2	제일정밀
CADVANCE	CALCOMP	미국	건축, 기계	2	제일정밀
CASCADE	CASCADE	미국	건축, 기계설계	3	코리아엔지니어링
DASOFT	DASOFT	미국	PCB	2	제일정밀
EDA	SPI	미국	PCB	3	경한시스템, 다산시스템
EQUINOX 3000	MDSI(Applicon)	미국	기계설계, NC	1	동일트레이딩
MYDRAFT	대우엔지니어링	한국	제도	3	대우엔지니어링
Red-CAD	Racal-Redac	영국	PCB	5	대명시스템
Smart work			PCB	4	제일정밀
Summa draft	Summa graphics	미국	PCB, 기구설계	1	일진전자
Versa CAD	T&W	미국	기계	6	어플라이드엔지니어링
VSX 2000/3000	SPI	미국	기계, 건축, 설비	6	경한시스템
XL/NC	PMX	미국	기계, NC	1	(직접도입)

이다.

한편 공급선에 따른 보급 맷수의 분포를 보면 상위 5개 공급선에서 평균 12 대씩을 보급하여 전체 보급망수의 71%를 차지하고 있으며 나머지 8개 공급선에서는 평균 2 시스템 이하를 보급하고 있다.

이상의 통계숫자를 재조명하여 보면 국내 CAD/CAM 시스템 보급상황은 몇가지 취약점을 드러내고 있음을 알 수 있다.

첫째로 국내 대리점의 성격으로 보아서 CAD/CAM 분야에만 주력하면서 최소한의 지원능력을 갖춘 취급업체가 전체의 15% 불과하여 사용자에 대한 지속적인 지원능력이 문제가 되고 둘째 협소한 국내 CAD/CAM 시장을 놓고 너무 많은 공급선이 뛰어들어 불필요한 경쟁과 지속적인 지원체계의 미비를 가져올 우려가 크다.

전체 공급선 수의 74%가 국내 보급망수의 29%를 점유하고 있다.

이러한 과다경쟁 현상은 외국의 공급선에서 한국시장을 겨냥하여 발생하였다가 보다는 손쉽게 사업을 할 수 있을리라는 국내대리점들이 수입품목 개발에 기인한다고 보여진다. 특히 대부분의 국내대리점은 공급선에 대하여 할당량의 무등의 불리한 계약 조건상의 압력이 있을 수 있으며 이로 인한 부당한 판촉활동(계열회사에 공급을 강요하는 등)에 따른 폐다이 우려된다.

2.2 수형 시스템

소형 CAD/CAM 시스템이란 IBM PC/XT (PC/AT) 정도의 하드웨어 구성을 갖는 시스템을 의미하는데 대부분 퍼스널 컴퓨터의 그래픽 기능을 그대로 이용하고 있다. 소형 시스템의

대부분은 제도를 위한 범용 그래픽 시스템이며
부분적으로는 NC 테이프 작성용, Auto-Programming 혹은 IBM 설계용 등 전용시스템들이 있다.

소형 시스템의 국내 보급은 IBM PC의 국내 보급과 때를 같이하여 1985년에 급격히 그 솟자가 늘어나고 있다. 소형 시스템은 대형의 경 우와는 달리 시스템 자체의 명칭으로 널리 알려져 있다. 국내에 공급된 소형 시스템은 총 16종에 달하며 이중 약 70%가 미국에서 도입된 것이다. 특기할 점은 소형 Drafting 시스템으로 국내에서 개발된 것이 있다는 점이다. 소형 시스템들의 구성은 용도별로 보면 시스템 기종을 기준으로 약 30%가 PCB 설계용이다.

소형 시스템도 대형의 경우와 유사하여 너무 많은 종류가 도입되어 AUTO CAD를 제외하고는 평균 3 대씩 보급되어 있다. 사용자 입장에서는 투자부담이 적고 Vendor 입장에서는 손쉽게 수입하여 보급할 수 있다는 장점이 있으나 보다 효율적인 활용을 위하여는 체계적인 교육훈련과 기술지원이 취약하리라 우려된다.

표 3은 소형 시스템의 국내보급 현황을 보여준다.

3. CAD/CAM 시스템 도입업체 현황

3.1 대형 시스템 사용업체

대형 CAD/CAM 시스템 사용업체는 73개업체로 집계되며 이들을 분야별로 보면 기계분야

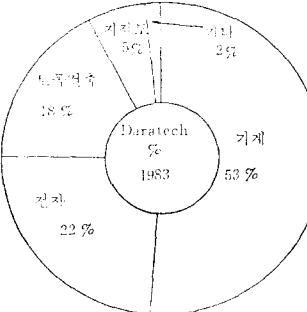
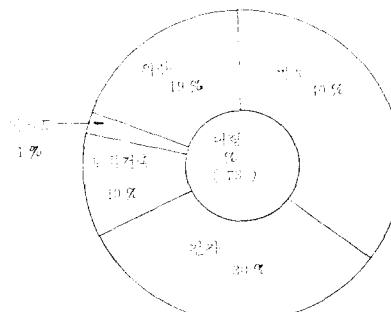


그림 3 적용분야별 도입업체수
비율(소형)

가 29개업체, 전자분야 22개업체, 의류분야 14개업체 토목건축 7개업체 지적도 응용이 1개 등이다. (그림 1 참조)

이 경향은 미국의 1983년도 매출액 기준의 시장 점유율과 유사한 경향을 보여주고 있다.
(그림 2 참조)

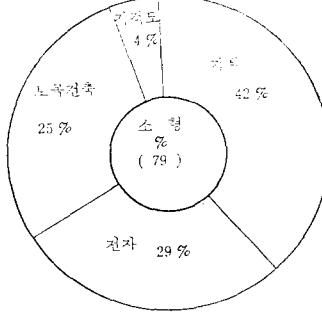
국내 CAD/CAM 시스템의 경우 기계분야(특히 자동차, 항공기)에는 초대형 시스템을 사용하고 있으며 토목건축 분야에서도 대형 컴퓨터를 사용하므로 금액으로 환산하면 기계, 토목건축, 전자분야의 비율은 1983년 미국의 현황과 매우 비슷하게 될 것이다.

아마 국내에는 의류 분야가 상대적으로 큰 비중을 차지하고 있다.

3.2 수혈 시스템 사용업체

국내 소형 시스템 사용업체 수는 79업체에 달하는데 이를 분야별로 보면 기계분야 49%, 전자분야 29%, 토목건축분야 25% 등의 순이다(그림 3 참조).

대형의 경우와 비교하여 두드러진 차이는 자동차, 조선, IC 및 의류 분야에 소형 시스템의 보급이 전무하다는 점이다. 대형의 경우에는 이 4개분야가 전체의 38%를 차지하고 있다. 이는 국내의 경우 자동차, 항공기, 조선, IC 등 복잡한 경우와 의류와 같이 완벽한 시스템을 요구하는 경우에는 CAD/CAM 시스템의 요구도는 높지만 그의 응용에는 어려움이 많다는 것으로 해석될 수 있을 것이다.



282 / Vol. 26, No. 4, 1986 / 大韓機械學會誌

國內 CAD/CAM 技術의 活用實態 및 展望

4. CAD/CAM 시스템 도입 효과

CAD/CAM 적용이 바람직한 업무분야 앞에서
언급한대로 설계-제조 사이클은 (1) 기본기능설
계 (2) 기술계산 및 해석 (3) 상세설계 (4) 도
면작성 (5) 생산설계 (6) 가공정보 작성의 업무
공정 단계를 거친다.

산업분야 별로 어떤 업무공정에 CAD/CAM 을 적용하는 것이 바람직한가를 분석하기 이전에 국내 기업의 전반적인 상황을 먼저 고찰하는 것이 바람직 할 것이다.

과거 국내 제조업체는 설계의 대외 의존이 심하였다. 기술제휴 등의 형식으로 기본적인 설계 도면은 외국 기술제휴선에 의존하였으므로 기본 기능설계와 기술계산의 필요성을 크게 느끼지 못하였으나 최근에 와서는 국내기업의 기술능력 향상과 외국기술도입의 어려움 때문에 제조부문 전반에 걸쳐 자체적인 설계능력 향상의 필요성이 높아지고 있다.

가공의 측면에서 보면 NC 기계의 도입이 보

요구되고 있다. 특히 NC 기계는 수치데이터의 작성이 요구되어 컴퓨터의 사용이 불가피하다. 이상의 설계상의 축면과 제조상의 축면에서 업무공정의 분야가 넓어지고 계산의 복잡도가 높아져서 재래식 방식의 수작업에 의한 도면작성 및 가공정보작성의 한계가 느껴지게 되었다. 제품의 설계와 제조는 기본적으로 기하학적 정보의 처리가 주종을 이루고 있어서 효율적인 그래픽스 기능을 요구한다. 더구나 고유 기술 축적이 미약한 국내 기업으로서는 획기적인 돌파구가 필요하였고 CAD/CAM만 도입하면 모든 기술적 어려움이 쉽게 해소된다는 Vendor들의 적극적인 판매전략이 주효하여 CAD/CAM에 대한 뿐을 일으키게 되었다.

국내 사용자 및 Vendor 가 생각하는 CAD/CAM 적용대상 업무의 순위는 (1) 상세설계 및 도면 작성 (2) 기술계산 (3) 기본 기능설계 (4) 가공 정보 작성으로 되나 그중 대형 취급자와 소형 취급자 간에는 기술계산의 순위가 차이를 보인다. 이것은 컴퓨터 능력과 취급업체 담당자의 능력차에 기인한다고 생각된다.

(289페이지에서 계속)

창고무허

- (1) 京野, 今井等: 鐵と鋼, Vol. 71, No. 5, p. S507, 1985
 - (2) 鈴木, 深谷等: 鐵と鋼, Vol. 70, No. 5, p. S647, 1984
 - (3) 門馬, 清水等: 鐵と鋼, Vol. 71, No. 5, p. S505, 1985
 - (4) 劉興陽, 藤田等: 鐵と鋼, Vol. 71, No. 13, p. S1564. 1985

- (5) F.B. Pickering: Iron and Steel, Vol. 41, p. 250, 1968
 - (6) 服部, 北川等: 鐵と鋼, Vol. 68, No. 16, p. 2521, 1982
 - (7) F. Garofalo: Fundamentals of Creep and Creep Rupture in Metals, Macmillan Series in Material Science, p. 209, 1965
 - (8) 渡邊, 九重: 鐵と鋼, Vol. 61, No. 9, p. 2274, 1975
 - (9) 渡邊, 千葉: 鐵と鋼, Vol. 63, No. 1, p. 118, 1977