

국내 산업체에서의 CAD/CAM 시스템 활용현황

박 준 호
대성산업주식회사 이사



● 1953년생
● NC 공작기계의 성능 평가 및 측정법을 전공하였으며 CAD/CAM, CAE 및 자동화 측정법에 대해 관심을 갖고 있다.

1. 머리 말

국내의 CAD/CAM 시스템은 조선, 건설, 자동차분야를 중심으로 1970년대 말부터 도입되기 시작하여 1980년대에는 전기, 전자, 기계설계 및 건축설계 분야로 보급·확대되고 있으며, 1990년대에 들어서는 새로운 컴퓨터의 기술개발과 그 응용기술이 크게 향상되면서 거의 전 산업분야에 CAD/CAM 보급이 급속히 확산되고 있다.

현재 국내의 CAD/CAM 산업은 선진국의 CAD/CAM 시스템을 도입하여 판매하는 수준을 벗어나지 못하고 있으며 기술개발은 일부 응용분야로 제한되어 있다. 국내의 공급업체는 약 40여사(1989년 말 기준)가 있고 시장규모는 매년 30~50% 성장되고 있으며, 점차 중소기업으로 확산되고 있다. 도입업체들은 설계 및 가공의 효율화, 생산기술의 혁신, 제품의 품질 향상은 물론 극심한 기술인력난, 납기단축, 사내표준화 작업 등의 목적으로 도입되었다.

대기업의 경우 성공적으로 활용하고 있는 업체가 많지만 중소기업들의 경우, 활용인력, 활용기술 부족 및 교육부족 A/S 부족 등의 어려움을 겪고 있다. 최근 기업체에서는 CAD/CAM 시스템의 중요성이 인식되고 있고, 정부의 정책적 지원이 계속될 것으로 보아 도입이

계속 확산될 것으로 보인다.

1990년대에는 생산자동화시스템 개발, 소규모 컴퓨터 통합생산(CIM)시스템 개발 등 CAD/CAM에 의한 제품생산의 자동화를 이룩할 것으로 기대된다

2. 주요 CAD/CAM 시스템

2.1 하드웨어

CAD/CAM 시스템에 사용되는 하드웨어는 EWS(engineering work station) 및 IBM 호환기능 PC로 구분할 수 있으며, 표 1에 EWS와 PC의 하드웨어를 비교하였다.

IBM PC 호환 기종을 사용하는 시스템은 국내 제조 시스템이나 수입 컴퓨터를 사용하고 있다. 프로세서는 80286 이상을 사용하고 있다. CAD용으로 사용할 시스템은 80286 수준도 상관없지만 3차원 곡면을 가공하는 CAM으로 사용할 시스템은 적어도 80386 정도는 되어야 데이터의 계산 속도를 따라갈 수 있다.

EWS의 경우 국내에서 개발된 EWS가 서서히 모습을 드러내면서 EWS 시장의 경쟁은 격화될 것으로 예상된다. 총 15개 기종이 진출해 있는 국내 엔지니어링 워크스테이션 시장은 지난 90년 10월 말까지 총 3,348대에 617억 6천만원 규모로 집계됐다. 이는 지난 89년에 2,435대 420억원 규모에 비해 판매대수는 37.5%가,

표 1 PC와 Engineering Workstation의 비교

항 목	IBM PC 호환기종	워크스테이션
중앙처리장치	I-80286, I-80386 보조연산 : 80287, 80387	MC 68040 등
OS	MS-DOS	UNIX, VMS 등
해상도	640×480 정도	1280×1024
모니터 크기	14인치 이상	20인치 정도
장 점	사무자동화에 이용 가격 저렴 저변인구가 많음	고속연산기능 고속그래픽 대용량의 기억 네트워크기능 장치
단 점	그래픽의 문제	가격이 비쌈

매출액으로 47%가 각각 늘어나 고가 기종의 구매비중이 커지고 있는 것으로 분석되고 있다. 또한 이 수치는 워크스테이션 시장은 PC 등 다른 컴퓨터산업의 불경기에도 불구하고 꾸준한 고성장세를 유지하는 것을 보여주고 있다.

그림 1과 같이 91년 10월까지 워크스테이션 시장의 판매를 유형별로 살펴보면 지난해까지 수위를 차지했던 전기 전자 부문을 제치고 기

계분야가 1,121대로 전체시장의 32.2%를 차지하여 기계 제조분야의 CAD/CAM/CAE화가 급속히 진행되고 있는 것으로 보여주고 있다.

초기에는 워크스테이션 전용으로 개발된 CAD, 혹은 CAD/CAM 시스템이 요즘엔 PC용 Version으로 수정되고 있어 일반적으로 PC용의 비율이 수적으로 증가할 것으로 예측된다.

그러나 CAD/CAM/CAE 시스템의 국내 수요는 PC급이 숫자면에서는 많으나, 금액면에서는 EWS급이 증가하고 있다. EWS의 고성능화로 성능면에서 슈퍼미니(supermini)에 필적하게 EWS용 패키지들이 급속히 공급되고 있는 추세이고, EWS의 저가격화에 따라 보급이 크게 늘 것으로 보인다.

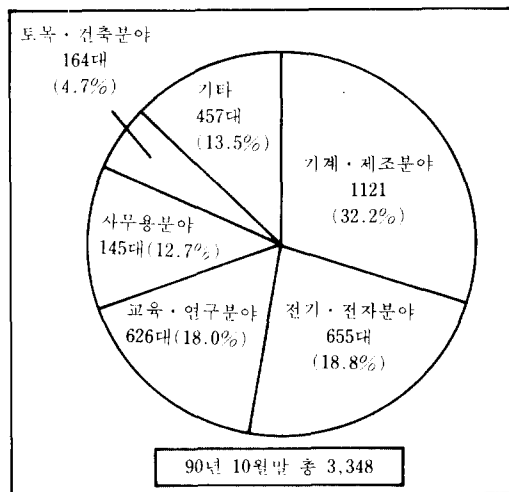


그림 1 분야별 워크스테이션 사용현황

2.2 소프트웨어

CAD/CAM 관련 소프트웨어는 CAD 시스템용, CAM 시스템용, CAD/CAM 시스템용, CAD/CAM/CAE 시스템용 등으로 분류할 수 있으며, 도형입력 방식, 외부 시스템과 데이터 호환성 등이 소프트웨어의 기능을 결정한다. 국내에 보급된 소프트웨어의 경우 한글의 지원 여부가 중요하며, 수입 소프트웨어의 경우 몇 가지 시스템은 사용자가 컴퓨터에 주는 명령어의 한글화가 가능하다고 하나, 별의미가 없으

표 2 CAD/CAM 소프트웨어 가격 예
(판매업체가 제시한 시장가격, ABC순)

시스템	분 류	소프트웨어	전 체시스템 ⁽¹⁾
ANVIL 5000	CAD/CAM/CAE	—	50
CADKEY	CAD	3.5	20
CADRA-Ⅲ	CAD/CAM	4	8
Cad-TOOL	CAD	—	140
CAMAX	CAD/CAM	30	60
Cam-TOOL	CAD/CAM	—	170
Clear-Cut	CAD/CAM	15	21
DUCT	CAD/CAM/CAE	35	54
Dyna CADD	CAD/CAM	1.3	8
EUCLID(쌍용)	CAD/CAM/CAE	40	80
EUKLID(다산)	CAD/CAM	60	95
EXCESS	CAD/CAM	—	80
GATEWAY 2000	CAD/CAM/CAE	3.2	9.4
GNC Plus	CAM	30	70
KAPTⅢ/SWEEPⅢ	CAM	9	—
KN 2000	CAD/CAM	3	9
Master CAM	CAM	12	30
ME30	CAD	22	55
MC Poralis	CAM	41	—
New TAM Boy3D/32	CAM	—	50
Pro/Engineer	CAD/CAM	30	50
Smart CAM	CAD/CAM	15	45
TAPS-30	CAM	17	30
Pro CAD/CAM	CAD/CAM	8	12
Tool-I	CAM	—	90
Unimod CAD/CAM	CAD/CAM	30	37
한글 ME30	CAD	10	35

며 시스템 응답의 한글화가 이루어져야 할 것이다.

2.3 CAD/CAM 시스템 가격

소프트웨어의 기능에 따라 제시된 국내 소프트웨어 가격은 표 2와 같다. 표에 따르면 CAD 소프트웨어는 도면작성 및 3차원 와이어 프레임 모델링이 가능한 것으로서 100~500만원 수준이며, 솔리드 모델링이 가능한 PC급에서의 Solid Modeler는 300~500만원 수준이며, EWS에서는 1500~2000만원 수준이다. 2차원

CAM 시스템은 밀링의 윤곽 가공과 2.5차원 가공, 선반 가공, 와이어커팅, 펀치 프레스 등을 지원할 수 있는 시스템으로서 PC급의 경우, 500만원 이내에서 구입이 가능하다. 3차원 CAM 시스템은 3차원 곡면 데이터를 완벽하게 뽑아낼 수 있는 시스템으로서 가격은 1000~4000만원 수준이다.

3. CAD/CAM 시스템의 도입 실태

1990년 9월, 월간 CAD/CAM사가 CAD/CAM

표 3 CAD/CAM 활용업무 내용

	2차원 설계및 모델링	3차원 설계및 모델링	드래 프팅	CAM용 데이터 작업	시물 레이션 작업	엔지 니어링 업무	TOTAL FA	컴퓨터 그래픽	제품 포장 디자인	산업 디자인	
전체 응답 수	58.3 (497)	47.6 (405)	34.8 (296)	20.5 (174)	28.7 (244)	35.6 (303)	6.1 (52)	30.6 (260)	4.1 (35)	7.9 (67)	
PC급 사용자	57.3	41.5	33.0	16.2	25.5	32.4	5.7	32.3	4.8	8.8	
WS급 이상	60.9	67.3	40.6	34.2	39.1	46.0	7.4	25.2	2.0	5.0	
업	섬유	43.5	21.7	26.1	26.1	21.7	26.1	9.7	69.6	—	21.7
	종이, 목재	72.2	72.2	38.9	22.2	44.4	22.2	—	66.7	38.9	38.9
	화학	56.0	28.0	28.0	8.0	20.0	40.0	—	24.0	—	—
중	비철 금속	63.5	48.2	38.7	27.7	24.8	38.0	2.2	8.8	—	9.5
	건설	64.2	52.3	41.5	10.0	19.2	33.1	3.1	25.0	0.8	4.6
별	전자	46.7	40.4	26.1	22.2	32.2	32.9	8.8	33.6	5.9	6.8
	전체 평균	58.3	47.6	34.8	20.5	28.7	35.6	6.1	30.6	4.1	7.9

사용자와 CAD/CAM에 많은 관심을 갖고 있는 사람을 대상으로 한 실태조사 보고서에 따르면 표 3과 같이 CAD/CAM을 활용한 업무 내용 중 2차원 모델링작업이 가장 많은 전체 응답자의 58.3%(전체 응답자 910명)를 차지하

였으며, 엔지니어링업무, 드래프팅업무 순으로 나타났는데 이는 국내의 CAD/CAM 활용이 점차 고도의 단계로 이행되고 있다는 것을 의미한다.

CAD/CAM 시스템 효과에 대한 평가면에서 응

표 4 국내 CAD/CAM관련 시장현황 및 전망 (단위: 대수, (억원))

구분	87	88	89	90	91	92	93
EWS	272 (86)	762 (150)	1400 (200)	2320 (257)	3510 (322)	5080 (386)	7060 (465)
HOST/ SERVER	508 (336)	1024 (300)	1520 (308)	2030 (315)	2750 (465)	3270 (336)	3800 (337)
PC	1100 (50)	1891 (36)	3260 (72)	4790 (79)	6330 (85)	8030 (86)	9910 (93)
MCAD	1102	2298	3920	5790	8020	10310	12870
EDA	294	556	900	1320	1800	2410	3140
AEC	428	691	1130	1680	2280	3010	3910
MAPPING	56	132	230	350	490	650	850
계	1880 (472)	3677 (486)	6180 (580)	9140 (651)	12590 (872)	16380 (808)	20770 (895)

답자의 약 60%에서 70% 정도가 CAD/CAM 효과에 대해 만족을 느끼고 있으며, 약 1/3이 그저 그렇다는 반응을 보이고 있고 불만족은 평균 5%이하인 것으로 나타나 CAD/CAM을 설계 및 생산자동화에 도입할 경우 자사의 생산성 향상과 기술력 향상에 도움이 된다고 믿고 있음을 알 수 있다.

Dataquest가 각국의 소프트웨어/하드웨어 판매자들을 통해 한국에 수출된 물량을 근거로 알아본 국내 CAD/CAM 관련 시스템 도입 현황 및 그 전망은 표 4와 같으며, 매년 시장이 20~30%씩 증가함을 알 수 있다.

한편 한국금형 정보센터가 조사한 자료에 의하면 기설치된 CAD/CAM 시스템 중 89년 이

후에 설치된 곳이 50% 정도이고, 86년 이후에 설치한 곳이 80% 정도로서 80년대 후반부에 들어와서 CAD/CAM 시스템이 급증됨을 알 수 있다.

기설치된 시스템의 활용도 조사 보고에 따르면 32% 정도만 70% 이상의 활용률을 보이고 있고, 나머지는 시스템을 제대로 운영하지 못하고 있는 실정이다. 활용상의 문제점으로 활용기술 부족, 기술인력 부족, 교육 및 A/S 부족 등 원천적인 문제가 드러나고 있다. 특히 금형분야의 경우, NC 공작기계와 연결하여, 금형의 자동설계 및 생산 시스템으로 활용하는 경우, 사용업체는 물론 판매업체까지 NC 가공기술 및 NC 프로그래밍, NC와 컴퓨터의

표 5 기계설계용 패키지 국내 판매현황

기계설계용 패키지명	생산업체명	국내공급사	국내공급 시작년도	90년판매현황		91년판매현황		비고
				패키지수	금액	패키지수	금액	
앤빌 (Anvil)-5000	美MCS	명코퍼레이션, 신우 컴퓨터, 에이스컴퓨터	89	25	2억8,869만원	90	4억6,200만원	
오토캐드 (Auto CAD)	美오토데스크	큐닉스데이터시스템 외 10社	84	1,500	17억원	3,000	35억원	PC베이스
오토트롤 (Autotrol)-7000	美오토트롤	화담기술	86	14	6억480만원	50	14억4천만원	
카담(CADAM) 카티아(CATIA) 케이즈(CAEDS)	美IBM	한국IBM 외6社	82	450	450억원	590	630억원	* 터키시스템임 * EWS, 메인 프레임
캐드4엑스 (CADDS4X)	美프라이	한국전자계산	85	150	60억원	144	57억6천만원	* 터키시스템임
캐드라 (CADRA)-III	美에드라시스템	어프라이드엔지니어링	90	35	1억5,750만원	95	4억9,500만원	PC베이스
캐드키 (CADKEY)	美캐드키	대성산업	86	70	2억4,500만원	100	5억원	
캐드맥스 (CADMAX)	美벡터오토메이션	다산시스템	90	8	4,640만원	40	2억3,200만원	PC베이스
카맥스 (CAMAX)	美카맥스시스템	한국종합기술	90	9	3,060만원	3	1,224만원	PC베이스

국내 산업체에서의 CAD/CAM시스템 활용현황

칼마 (CALMA)	美프라이임	삼성물산	87	60	13억원	50	9억원	
썸링크 (CIMULNC)	美썸링크	현대전자	88	110	6억4,800만원	80	4억1,236만원	
덕트 (DUCT)-5	英델캠인터내셔널	한국델캠	85	85	4억4,352만원	461	11억3,760만원	
클리어 컷 (Clear Cut)	英아닐람	대성산업	88	35	8억8천만원	50	13억	
오유클리드 (EUKUD)	스위스피에디스 인포메틱스	다산시스템	90	1	8천만원	5	41억원	
유클리드 (EUCUD)-IS	佛마트라데이터 비전	쌍용컴퓨터	87	41	32억8천만원	60	48억원	
지엠에스 (GMS)	美그래프텍	경한시스템	87	3	4,436만원	5	7,560만원	
아이디어스 (I-DEAS)	美SDRC	금성소프트웨어, 대우중공업, 삼성데이터시스템, 한국IBM, 한국정보기기	82	100	32억4천만원	150	46억8천만원	* 턴키시스템임
인터그래프 (I/EMS, I/FEM, I/NC, I/KIN)	美인터그래프	인터그래프코리아 외 6社	85	17	18억원	65	48억9,600만원	* 턴키시스템임
엠이(ME)/10	美HP	삼성HP, 성우시스템	86	200	6억4,800만원	250	8억6,400만원	
엠이(ME)/30	美HP	삼성HP, 성우시스템	86	50	1억800만원	100	1억4,400만원	
몰드플로우 (Moldflow)	美몰드플로우	락키금성, 삼성 전자, 우영인터 내쇼날, 한국중 합기술	86	20	29억8,944만원	20	29억8,944만원	
퍼스널디자이너 (Personal Designer)	美프라이임	한국전자계산	85	100	15억원	133	20억원	* 턴키시스템임 * PC베이스
프로엔지니어 (Proengineer)	美PTC	서울일렉트론 모나미데이터시 스템	45	15	4억8,240만원	85	8억658만원	
실버스크린 (Silver Screen)	美수로프디렐름 먼트	경한시스템	90	3	900만원	20	6,000만원	PC베이스

인터페이스 기술, 컴퓨터 활용기술 등을 동시에 소화할 수 있는 기술자가 크게 부족하다는 것이 문제이다.

표 5는 기계설계용 패키지 국내 판매현황을 조사한 것이다.

4. 업종별 CAD/CAM 시스템 적용 예

4.1 자동차 산업

승용차의 수요는 증가하고 있으나, 수요자의 요구는 날로 다양화되어 승용차 단일 차종당 평균 모델 변경주기는 5년 정도에서 3년 정도로 감소 추세에 있다. 이와 같은 추세에 따라 단일 차종당 생산 대수는 감소하게 되어, 소품종 대량생산의 전형으로서의 자동차 산업의 면모가 다품종 소량 생산체제로 점차 바뀌어 가고 있다.

다품종 소량 생산체제에서는 컨베이어 시스템 위주의 표준규격을 지향하는 작업방식에서 탈피하여, 제품 및 생산기술을 통합하고, 통합화의 주요 도구로서 컴퓨터를 사용하는 CIM (computer intergrated manufacturing)화 추세에 있다. CIM을 구성하는 여러 기능요소(생산, 판매, 기획, 기술, 구매, 품질검사 및 보증) 중 CAD/CAM 분야는 설계, 가공, 생산 및 집중분야의 통합화를 실현 가능케 하는 중요한 도구로서 인식되고 있고 활용이 크게 늘어나는 분야이다. 자동차 분야에서의 CAD/CAM 도입의 직접적 동기는 다음 사항을 들 수 있다.

- ① 차체 형상의 모델링 및 도면화 작업에서의 생산성 향상
- ② 차체에 대한 프로토타이핑의 축소
- ③ 엔지니어링 마스터 모델의 제작과정 생략
- ④ 가공속도 및 정확도의 증대에 따른 금형 분야의 생산성 향상

국내 자동차업체에서의 CAD/CAM 시스템의 작용은 80년대에 차체 설계, 차체구조 검토, 프레스 금형의 제작, JIG의 제작 분야에서 활발히 이루어지고 있으며, 그 적용 범주가

신차 개발의 초기 단계인 스타일링 분야와 개발 후기 단계인 생산 분야로의 확산이 기대된다. 품질검사와 품질보증 단계로의 확산은 5년 정도 이후에야 가능할 수 있을 것으로 기대되며, 향후 CIM과의 연결을 통하여, 통합생산 기술로서의 발전이 기대된다. 하드웨어 기종으로 설계와 해석, 엔지니어링 분야에서는 Mainframe Computer가 주로 사용되고 있으며, CAD/CAM 분야의 경우 워크스테이션 도입이 현저하다. 또한, 금형 및 금형 관련 하청업체로의 EWS급 CAM 시스템이 확산되기 시작하고 있다.

4.2 항공산업

항공산업 분야는 CAD/CAM 발전의 선구자적 역할의 한 분야로서 설계량이 많고, 높은 성능을 요구하는 부품을 제작하여야 하므로 필연적으로 CAD/CAM 시스템의 개발이 요구되었던 분야이다. 항공기 개발에는 필수적으로 컴퓨터가 이용되고 있으며, 설계계산, 시뮬레이션, CAD/CAM 세 분야는 각각 서로 영향을 끼치고 있으며 CAD/CAM 도입은 필수적이다.

항공기 관련 CAD/CAM 구성은 Master Dimension 시스템, Computer Aided Drafting 시스템, NC 시스템, 설계해석 시스템, 기본계획 시스템, QA 시스템 등으로 구성된다. 항공기의 구조설계에 있어서는 경량화가 요구되므로 설계공정에서 철저한 구조해석이 요구되며 또한 공력설계에서도 성능계산, 안정 조정성의 해석, 최적 공력형상 결정 등을 위한 각종 해석을 대량으로 실시하여야 한다. 그러나 국내 항공기 부품 및 조립업체에서는 주로 정밀부품 가공을 위한 CAM에 의한 NC 가공 시스템 및 부품 도면작성 및 일부 설계해석분야에 적용되고 있는 실정이며, 향후 필연적인 확대 사용이 기대된다.

4.3 금형가공산업

금형은 프레스용, 플라스틱용, 주조용, 유리

용, 고무용 등이 있으며 각각의 형상에 따라 단순한 형상의 모임으로 구성된 것으로부터 복잡한 3차원 자유곡면 형상으로 구성된 것에 이르기까지 여러 가지 형상이 있다.

금형산업은 자동차, 가전, 산업전자 분야의 고속 성장에 따라서 관련 분야의 신제품 개발, 모델 변경양이 많아지게 되었고, 이에 따라서 지속적으로 성장하고 있는 분야이다. 향후 다 품종 소량생산 경향과 자동차, 가전산업의 발전이 금형산업의 지속적 성장을 가능하게 할 것으로 기대된다. 금형 종류별 수요예상은 표 6과 같다.

국내 금형 및 관련 업체의 경우, 설계 및 제작의 효율화, 장기적인 안목의 기술혁신, 납기 단축, 금형기술 숙련공의 부족, 수주 관련 외부어건, 금형생산 시스템의 일체화 등의 이유로 CAD/CAM 시스템을 도입하게 되었으며, 가격절감, 고정밀화에 따른 생산성 향상, 납기 단축의 효과 등을 얻을 수 있게 되었다. NC 가공이 중요한 역할을 하는 금형가공 분야의 CAD/CAM에 있어서는 고도의 가공기술이 필요하므로, 가공방법의 순서를 결정할 때, 경험이 풍부한 가공기술자가 특히 요구된다. 일반적인 제작모델은 컴퓨터 내부에서 작성되며, 툴 패스(tool path)의 계산, 공구관리가 포함

된 포괄적 소프트웨어 시스템이 이용되며 PC 급 컴퓨터(386 이상) 혹은 EWS급 컴퓨터에 탑재 가능하다.

모형구축은 디지털라이저(혹은 삼차원 측정기)에 의해 모형 혹은, 견본을 순차 좌표를 측정 한 다음 그 측정점을 매끄러운 곡선 또는, 곡면을 정의해 나가는 방법이 있다. 이러한 작업은 상용화된 CAD 소프트웨어에서 이루어진다. Digitizing 작업도 상용화된 패케지와 삼차원 측정기 혹은 NC 동작기계를 이용하여 간단히 이루어 질 수 있다.

금형생산 품목으로는 플라스틱 금형이나 프레스 금형을 생산업체가 주로 도입하고 있으며, 종업원 100명 이상인 업체가 40%이상을 차지한다. 금형용 CAD/CAM 시스템은 제도 및 설계를 위한 기능, NC 가공을 위한 기능을 갖는 것이 일반적이며, EWS급의 설계해석을 위한 기능이 포함되는 것이 보통이다.

CAD/CAM 소프트웨어에 내장된 NC 테이프 자동작성기능이 컴퓨터 내부에 기록된 정확한 기하모형에 의한 모방가공을 시뮬레이션 함으로써, 금형을 NC 동작기계로서 가공하기 위한 NC 파트 프로그램을 자동으로 작성해 준다.

삼차원 형상의 대형 프레스 금형 등을 다루는 대형 금형공장에서는 CATIA, EUCLID 등

표 6 국내 금형 종류별 수요예상

단위 : 억원

년 도		'84년	'85년	'86년	'87년	'88년	'89년	'90년	'91년
종 류	수 요								
	점유율								
PRESS	수 요	1,871	2,088	2,296	2,489	2,659	2,797	2,898	3,002
	점유율	64.1%	62.6%	60.4%	57.7%	54.3%	50.3%	45.7%	41.1%
PLASTIC	수 요	754	902	1,088	1,322	1,623	2,009	2,511	3,139
	점유율	25.8%	27.0%	28.6%	30.6%	33.2%	36.1%	39.6%	43.0%
DIECASTING	수 요	72	87	108	137	178	236	320	435
	점유율	2.5%	2.6%	2.9%	3.2%	3.6%	4.2%	5.0%	6.0%
기 타	수 요	220	261	309	367	435	516	612	726
	점유율	7.6%	7.8%	8.1%	8.5%	8.9%	9.4%	9.7%	9.9%
합 계	수 요	2,917	3,338	3,801	4,315	4,895	5,558	6,340	7,302
	점유율	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

EWS급 소프트웨어가 많이 사용되고 있으며, 중소기업업체에서는 PC급 CAD 시스템인 Auto CAD, CAD Key와 CAM 시스템으로서는 Master CAM, Smart CAM, Clear Cut 등이 보급되고 있다.

4.4 플랜트 엔지니어링 산업

과거의 엔지니어링 업무는 설계, 제작, 관리가 각각 독자적으로 업무를 수행하였으나, 최근들어 3D CAD 도입에 힘입어 통합적인 업무가 가능하게 되었다. 특히, 파이핑 설계, 철구조물 모델 분야, 덕트 설계분야에 있어서의 3D CAD의 적용 발전은 괄목할 만하다.

이와 같이 3차원 플랜트 모델링이 가능해짐에 따라 설계의 질이 향상되고 시간이 단축되었으며, 데이터베이스 구축에 의한 정보관리가 용이해지게 되었다. 국내 산업체의 경우, 조선분야, 플랜트 제조업체, 토목업체에서의 3D CAD 활용이 두드러진다. 플랜트 초기 단계의 공장부지 선정을 위한 Mapping 작업부터 시작하여, Library의 제작, 사양작성, 설비 및 배관의 모델 작성, 설비 및 배관배치, 간섭검토, 구조해석, 자재관리, 계장설계 등이 컴퓨터를 통하여 CAD 시스템과 통합적으로 관리되고 있다.

3D CAD의 도입은 Manhour 절감(공기 단축), 설계 오작률 최소화, 설계 표준화의 목적으로 많은 업체에서 시도되었으며, 정보관리 면에서나 정보공유의 면에서도 효과를 보고 있다.

4.5 전자산업

전자산업분야는 설계가 반복적인 것이 많고, 수많은 부품을 포함하고 있으며 설계가 2차원적인 것이 많다. 따라서 CAD 소프트웨어가 풍부할 수 있는 분야이다. 또한, 설계가 매우 복잡해져 가고 있어 수작업으로는 정확도를 기하기가 어려운 분야이기 때문에 CAD는 이 산업분야의 표준기술로서 인식되고 있다.

또한, 제품의 라이프사이클이 짧아지고 있기 때문에 설계가 급속히 변화될 필요가 있다. 따

라서 CAD의 도입이 절실히 요구되는 산업분야이다.

4.6 조선산업

조선은 대부분이 수주생산이며 선박 하나하나가 별개로 설계 제작된다. 보통 배 한척을 제작하는 데는 1만매 이상의 많은 도면이 필요하다. 조선에 있어서의 CAD/CAM은 기본설계단계에서의 선체형상, 데이터, 구조데이터, 상세설계단계의 부재도설계, 생산설계단계에서의 단품설계, 가공단계에서의 NC 테이프의 작성 등이 포함된다.

4.7 건축

단독주택, 집합주택, 빌딩 등은 특별주문으로 만들어지는 경우가 많아져 설계 및 제도에 많은 시간이 소요된다. 그러나 기본이 되는 부품(창, 문, 벽, 주방기구) 등은 정해져 있으며 표준화되고 있다. 또, 방의 크기, 계단 및 엘리베이터 등도 표준화된다. 이것들을 컴퓨터에 등록해 두고 수시 호출해서 설계에 이용할 수 있다. 평면도에서 정면도를 만들 수도 있으며 외관의 체크도 가능하다. 또 전체의 평면도를 기록해 두고 부분 변경도 용이하며 그때마다 고쳐 그릴 필요가 없다. 건축설계에서는 설계시간의 거의 반 정도를 제도가 차지하고 있으므로 제도 작업의 합리화 효과는 크다. 고층빌딩에서의 지진에 대한 내진성, 사람의 이동과 엘리베이터 및 입구의 수 등에 대한 시뮬레이션이나 해석 등도 컴퓨터의 도입에 의해 크게 진보하였으며, 종래엔 불가능하였던 것이 가능해지고 있다.

5. 맺음말

80년대부터 국내에 도입된 CAD/CAM 시스템은 금형 및 관련 제조업체, 자동차 제조업체, 플랜트/조선업체 등에서도 제도, 설계 및 설계해석용, CAM을 이용한 NC 가공용 등으로 적용되고 있다. 그러나 CAD/CAM 시스템을

판매업체의 불충분한 교육과 애프터 서비스가 아직 미흡하여, 시스템 사용업체의 경우 시스템 활용기술 부족, 기술인력 부족 등의 이유로 활용도가 높지 못하다. 그럼에도 불구하고 많은 업체들이 CAD/CAM 도입을 본격적으로 준비하고 있으며, 93년의 경우 90년에 비해 사용자수가 2배가 되리라는 전망이다.

많은 업체의 경우 인원절감, 시간단축, 경비절감 등의 비용효과와 정밀도/정확도 효과 등의 업무수준 향상 효과를 기대하며 추진하고 있으나 표준화, 관리의 체계화 효과 및 기업

이미지 개선, 직원의식 수준 향상 등의 상징적 효과도 크다고 볼 수 있다.

국내에 CAD/CAM 시스템 보급을 촉진하기 위해서는 소프트웨어의 한글화 작업이 이루어져야 하고 분야별로 다양한 데이터베이스가 구축되어야 할 것이며, 가격이 저렴하고 속도가 빠른 형상 모델링 기술발전이 요구된다.

끝으로, 우리 실정에 맞는 CAD/CAM 소프트웨어의 국산화 작업이 우리가 풀어야 하는 최대 과제라 할 수 있다. 