

국내 CAD/CAM 현황과 문제점

이 증 원 김 태 수
한국 과학 기술원 CAD/CAM 연구실

Status and Issues of CAD/CAM Technology in Korea

Chong-won Lee, Tae Soo Kim
CAD/CAM Research Laboratory, KAIST

Abstract

Survey has been made to evaluate technological level and to identify research issues in CAD/CAM area. It is found out that major users of the CAD/CAM system are in mechanical and electronics as well as garment industries. Their experience shows that the impact of the CAD/CAM introduction is not yet noticeable in drafting man power and cost reduction. It is identified that the low penetration rate of CAD/CAM technology in industry is due to the lack of locally developed CAD/CAM softwares.

1. 서 론

설계의 기본개념 단계에서 최종 상세설계까지 전 설계 과정에 걸쳐 컴퓨터의 능력을 활용하고 공정설계, 생산관리, 작업기술결정, 가공 및 검색, 조립등 제품제조 전과정에서 컴퓨터의 지원을 받는 CAD/CAM 기술은 국내기업에도 1970년대 후반부터 도입되기 시작하여 현재 어느정도 성숙단계에 들어섰다고 할수 있을 것이다.

국내에서 CAD/CAM 시스템을 도입하여 활용하고 있는 업체들을 산업분야에 따라 분류하면 기계, 전자, 토건 및 의류의 4개 부분으로 분류되며 적용되는 업무공정은

- (1) 기본기능의 설계, (2) 기술 계산 및 해석, (3) 상세 설계, (4) 제도 및 문서작성, (5) 생산설계, (6) 가공 정보작성의 6단계로 분류된다. 국내 CAD/CAM 도입업체의

CAD/CAM 기술 활용대상을 표로 만들어보면 (표 1)과 같이 나타난다.

국내에 도입된 CAD/CAM 시스템중 16 bit Micro computer 를 이용하는 CAD/CAM 시스템을 소형으로 구분하고 기타 Mini 혹은 대형컴퓨터에 전용Workstation을 이용하는 CAD/CAM 시스템을 대형으로 분류하여 보면 대형 시스템의 경우 그림 1에 나타난 것과 같이 1982년말에 10업체, 1983년말에 21업체, 1984년말에 28업체, 1985년말에 43업체로 연평균 50% 이상의 증가율을 보이고 있다. 산업분야별로 보면 기계분야의 증가율이 가장 크게 나타나고 있다. 소형시스템의 경우는 그림 2에 보여주고 있는 것과 같이 보급이 활성화 되기 시작한 것은 대형에 비해 2년 정도 늦으나 1984년도 이후 100% 이상의 증가 추세를 보이고 있으며 특히 1985년에는 무려 4배의 증가가 있었음이 주목된다.

산업분야별로 보면 산업기계업체와 PCB 업체가 주종을 이루고 있다.

Survey 에 나타난 CAD/CAM 기술의 요구도 및 적정 시스템 규모를 보면 대기업의 경우는 CAD/CAM 기술의 필요성을 인치하고 있으며 자동차, 조선, 항공기, Plant, IC, 의류 분야의 대기업체는 앞으로 CAD/CAM 기술이 '대부분 필요'할 것으로 전망되고 있고 산업기계, 금형, PCB 분야도 일부업체 에서만 '경우에 따라 필요' 하고 대다수는 '대부분 필요' 하다고 예측하고 있다. 시스템 규모는 산업기계분야의 일부를 제외하고는 대부분 중형이상의 CAD/CAM 시스템을 권하고 있다. 중간규모의 기업에서 CAD/CAM 기술 요구도는 대기업의 경우와 마찬가지로

CAD/CAM 기술이 불필요하다고 생각하는 경우는 없으며 다만 '대부분 필요' 하다고 생각하는 경우와 '경우에 따라 필요' 하다고 생각하는 경우가 각각 50%씩 차지하고 있다. 시스템의 규모는 60% 정도가 중형이상의 CAD/CAM 시스템이 필요하다고 생각하고 40%는 소형 시스템이면 충분하다고 보고 있다. 특히 PCB 및 Plant 분야에서는 소형 CAD/CAM 시스템이 중간 규모의 업체에 적합하리라고 압도적으로 보고 있다. 소규모 기업의 경우 65%가 '경우에 따라 필요' 하리라고 보고 있으며 나머지는 같은 비율로 '대부분 필요'와 '불필요하다'로 의견이 갈라진다. 소기업체에 적합하다고 추천하는 CAD/CAM 시스템의 규모는 모두 소형이다.

전체적으로 기업규모별 CAD/CAM 기술의 요구도 및 적정 규모를 추적화 하여 그래프로 표시하면 그림 3과 같이 나타난다. 그림 3에는 각각의 산업별 평균치를 표시하였는데 전체적으로 보면 대기업에서는 대형 CAD/CAM 시스템이 대부분 필요한 것으로 분석되고 특히 자동차, 항공기 및 IC 분야에는 대형시스템이 필요하고 금형분야는 시스템의 규모와 필요정도가 떨어져 있다. 소기업에서는 소형 CAD/CAM 시스템이 적합하고 필요정도 면에서 보면 의류분야에서는 거의 불필요하고 지적도분야는 대부분 필요하다고 나타나 있다.

이러한 산업계의 필요성을 기초로 본 논문에서는 현재 까지 CAD/CAM 시스템을 도입한 기업의 도입효과와 앞으로 해결하여야 할 문제점을 분석하고자 한다.

2. 국내 CAD/CAM 시스템 보급현황

2.1 대형시스템

세계 시장에서 CAD/CAM 시스템의 주공급선은 미국이다. 특히 미국의 컴퓨터 업체들은 최근에 들어와서 CAD/CAM 분야에 투자를 늘리고 있어서 이들 업체들이 CAD/CAM 시스템의 주공급선으로 등장하게 되리라 전망된다. 국내에 도입된 CAD/CAM 시스템은 공급선의 수로는 19개에 달하며 이중 14개가 미국의 공급선이다. 한편 보급된 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 형태의 대리점이 2개이다.

표 2에는 국내에 보급된 실적이 있는 CAD/CAM 시스템

들을 공급선에 따라 나열하였다. 표 2에서 공급선에 따른 보급대수의 분포를 보면 상위 5개 공급선에서 평균 12대씩을 보급하여 전체 보급대수의 71%를 차지하고 있으며 나머지 8개 공급선에서 평균 두 시스템 미만을 보급한 것으로 나타나고 있다.

국내 대형 CAD/CAM 시스템 사용업체는 73개업체로 집계되어 이들을 분야별로 대비하여 보면 기계분야가 29개업체로 전체의 40%, 전자분야가 22개업체로 30%, 의류분야가 14개업체로 19%, 토목건축분야가 7개업체로 10%, 지적도응용이 1개로 1.5% 등이다. (그림 4 참조)

이 경향은 미국의 1983년도 매출액 기준의 시장점유율과 유사한 경향을 보여주고 있다. (그림 5 참조) 국내 CAD/CAM 시스템의 경우 기계분야(특히 자동차, 항공기)에는 초대형 시스템을 사용하고 있으며 토목건축 분야에서도 대형 컴퓨터를 사용하므로 금액으로 환산하면 기계, 토목 건축, 전자분야의 비율은 1983년 미국의 현황과 매우 비슷하게 될 것이다. 다만 국내에는 의류분야가 상대적으로 큰 비중을 차지하고 있다.

2.2 소형시스템

소형 CAD/CAM 시스템이란 IBM PC/XT(PC/AT) 정도의 하드웨어 구성을 갖는 시스템을 의미하며 대부분 퍼스날 컴퓨터의 그래픽기능을 그대로 이용하고 있다. 소형시스템의 대부분은 제도를 위한 범용 그래픽 시스템이며 부분적으로 NC 테이프 작성용, Auto-Programming 혹은 PCB 설계용 등 전용시스템들이 개발되고 있다.

소형 시스템의 국내 보급은 IBM PC의 국내보급과 때를 같이하여 1985년에 급격히 그 숫자가 늘어나고 있다. 소형시스템은 대형의 경우와는 달리 시스템 자체의 명칭으로 널리 알려져 있다. 국내에 공급된 소형 시스템은 총 16종에 달하며 이중 약 70%가 미국에서 도입된 것이다. 특기할 점은 소형 제도시스템으로 국내에서 개발된 것이 있다는 점이다. 표 3은 소형 시스템의 국내보급 현황을 보여준다.

국내 소형시스템 사용업체 수는 79업체에 달하는데 이를 분야별로 보면 기계분야 29%, 전자분야 29%, 토목건축 분야 25% 등의 순이다. (그림 6 참조) 대형의 경우와 비교하여 두드러진 차이는 자동차, 조선, IC 및 의류분야에 소형 시스템의 보급이 전무하다는 점이다. 이는 국내의

경우 자동차, 조선, IC 등 복잡한 경우와 의류와 같이 완벽한 시스템을 요구하는 경우에는 소형시스템의 응용에 어려움이 많다는 것으로 해석될 수 있을 것 같다.

3. CAD/CAM 시스템 도입 효과

CAD/CAM 시스템의 도입에 의한 효과는 시스템 도입 목적이나 적용범위에 따라 매우 다양하며 관점에 따라 여러가지 형태로 정리될 수 있다. 우선 기대되는 효과들을 내용별로 분류해 보면 대체로 다음과 같은 다섯가지로 정리할 수 있다.

- (1) 비용효과 : 인건비 절감(인원절감, 시간단축), 경비절감
- (2) 업무수준 효과 : 정확도 향상(실수의 감소), 기술수준 고도화
- (3) 상징효과 : 기업이미지 개선(선전효과), 직원의식수준향상(교육효과)
- (4) 체제효과 : 표준화 촉진, 관리의 체계화, 부문간 조작성정

비용효과는 설계 및 제작 업무에 소요되는 인건비 및 제반경비를 절감함으로써 얻어지는 효과이다. 이러한 비용효과는 인원 절감 및 시간단축에 의한 인건비의 절감과 함께 업무의 체계화나 간소화에 의한 제반 간접경비의 절감, 그리고 납기 단축에 의한 자금회전의 원활화도 기대할 수 있다. 특히 인원절감과 시간단축은 CAD/CAM 시스템 도입의 기본목표인 생산성 향상에 직결되는 요소로서 기대가 큰 효과들이지만 실제적인 효과의 예측이나 판단을 위해서는 보다 구체적이고 세심한 고려가 필요하다. 도형 처리 시스템을 예로볼때 이러한 인원절감 및 시간단축의 효과를 나타내는 요인은 반복도형의 신속처리, 기존도면 재활용, 설계변경 및 도면수정 효율의 향상 등이 있다. 이러한 요인들은 해당 시스템에 따라 업무의 적용여부 및 비중에 좌우되므로 개별적으로 판단하여야 한다.

CAD/CAM 시스템의 도입에 있어서 비용절감 다음으로 부각되는 효과는 업무수준의 향상이다. 이는 적용 대상이 기술업무 라는 측면에서 더욱 중요한 것으로서 크게 두가지를 들 수 있다. 그 하나는 기존 업무를 전산화함에 따라 제품의 질이 균일해 짐과 동시에 담당자의 인간적인 실수가 배제됨으로써 업무 결과의 정확도가 향상되는 것이고,

다른 하나는 수작업으로는 전혀 불가능 했거나 효율상 포기하고 있던 정밀한 계산이나 복잡한 분석업무의 수행이 가능하게 됨에 따른 기술수준의 향상이다. 그러나 우자의 기술수준 향상 효과는 기술정보의 효율적인 관리 및 활용 즉 기존정보의 가공도 향상이라는 측면에서 이해되어야 한다. 다시말해서 단번에 새로운 기술을 획득한다는 기대는 무리이며, 그 보다는 기술업무의 처리능력이 점차적으로 향상됨으로써 새로운 기술개발의 원동력이 되는 효과를 기대해야 할 것이다.

CAD/CAM 시스템의 상징효과는 그 기술의 첨단성에 따른 상징적 위력에 의한 효과이다. 특히 대외적으로는 첨단 기술을 채용하고 있다는 사실 하나만으로도 고객들의 신뢰도 향상등에 의한 기업의 이미지 개선 효과를 기대할 수 있다. 또 대내적으로는 해당 직원들의 기술업무 개선 의욕이 높아지는 동시에 개인적인 애사심의 고취도 가능하다.

이에 비해 체제효과는 CAD/CAM 시스템을 구축해 나가는 과정에서 필히 수반되어야 할 하나의 과제라고도 볼 수 있는 것으로서 CAD/CAM 시스템에 적용하는 과정에서 자연이 이루어지는 해당 직원들의 계승개념 및 체계적 사고방식 배양, 총괄 시스템으로서 발전을 위한 각 부문간의 부조화 시정, 그리고 궁극적으로는 전반적인 기업혁신의 촉진등이 포함된다. 특히 표준화 촉진은 흔히 거론되는 부수효과중의 하나이다. CAD/CAM 시스템은 업무의 표준화가 선행되지 않으면 그 효과를 기대하기가 어렵다. 이를 거꾸로 말하면 CAD/CAM 시스템을 도입하면 표준화는 기본적으로 이루어진다고 할수있다. 따라서 전체 조건인 표준화는 기술업무의 효율화를 꾀하는 방면의 하나로서 시스템 구축과정에서의 목적, 혹은 효과로도 간주될 수 있는 것이다.

실제적으로 국내 CAD/CAM 시스템을 도입, 활용하고 있는 기업의 담당자가 평가하는 CAD/CAM 의 효과는 (1)대외적효과 (2)도면품질 향상 (3)기술정보관리 효과 (4)기간단축 (5)제품품질 향상 (6)기술수준 향상 (7)표준화 효과의 순서이다. 특이한 점은 아직 국내기업에서는 인원절감 및 재료절감(원가)에는 효과가 없다고 평가하고 있으며 특히 몇몇 기업에서는 CAD/CAM 도입으로 보다 고급인력이 필요하게 된 것으로 평가하고 있다.

4. 문제점 및 해결 방향

4.1 CAD/CAM 시스템 사용상의 문제점

국내의 실무자가 생각하는 CAD/CAM 시스템 사용상의 애로점은 (1) S/W 의 수정 보완 (2) S/W 및 H/W 의 Interface (3) 한글 처리 (4) 응용 P/G 의 다양화 (5) 응답속도 (6) 발전성 및 확장성 등을 들고 있다. 대부분의 신기술 장비들과 마찬가지로 CAD/CAM 시스템은 NC 나 기타 다른 자동화장비 같이 한 두가지의 업무공정에 이용되는 것이 아니라 넓은 업무공정에 걸쳐 이용될 때만 그 효용성이 나타나고 기존의 고유기술 및 관리체제와 결합이 되어야 하는 종합적인 기술이다. 따라서 CAD/CAM 의 활용도와 효과는 작업업체의 기본적인 여건에 많은 영향을 받게된다. 전체적으로 보아 '관리방법 및 조직체계의 차이', '기본 설계능력의 부족' 그리고 '낮은 기술수준'의 상대적 중요성이 크게 부각되고 있다. 다시 말하면 외국의 작업환경을 염두에 두고 개발된 시스템을 사용함에 있어 기존의 국내 작업체제와 융화가 필요하다. 이점이 외국에서 도입된 시스템 활용의 근본적인 장애요소가 되고 있다. 또한 국내 CAD/CAM 시스템의 대리점 성격이 CAD/CAM 분야에 주력하면서 최소한의 지원능력을 갖춘 취급업체가 전예의 15%에 불과하여 사용자에게 대한 지속적인 지원능력이 문제가 되고 협소한 국내 CAD/CAM 시장을 놓고 너무 많은 공급선이 뛰어들어 불필요한 경쟁과 지속적인 지원체제의 미비를 가져올 우려가 크다.

4.2 CAD/CAM 시스템 사용상의 문제점 해결 방안

앞에서 살펴본 바와 같이 국내와 여건의 차이와 개발사, 사용기관 자체의 고유한 특성 때문에 사용자의 적용업무에 완벽하게 들어맞는 시스템은 존재할 수 없다. 따라서 CAD/CAM 시스템의 정착과 효용성 증대를 위해서는 사용자 자체의 개발이 필수적이라 하겠다. CAD/CAM 시스템의 국내 개발 및 보급의 유리한 점은 다음과 같다.

- (1) Application 지원 강화(교육 및 기술전수 등)
- (2) 국내 실정에 적합(한글사용, 표준화)
- (3) 사용자 간의 교류 및 공동 DB 개발에 유리
- (4) 시스템의 보수 및 After Service 확실
- (5) 국내의 기술수준 향상 및 외화절감

그러나 S/W 의 개발에는 많은 시간과 연구비 및 관련 유관

기관의 상호협조가 필요하고 S/W 의 저작권 문제 및 시장 개방이 필연적 이라고 볼때 국내 개발과 더불어 다음의 지원이 필요하 다 할것이다. (1)기술정보 활용을 위한 공동매체의 설립 (2)국내에서의 S/W 시스템 개발 유도 (3)기술인력의 확보 (4)금융 및 세제지원 (5)산학협동 연구체제 유도 (6)국내 CAD/CAM 시스템의 대리점 요건 강화.

특히 국내 대리점 요건 강화는 현재 시스템 사용자의 대부분이 지적 하는 바와 같이 지원능력에 중점을 두어야 할것이다. 구체적인 지원능력 으로는 CAD/CAM 일반지식 및 자사 시스템에 관한 전문지식, 사용자 교육능력, 현장 적용 지원능력, H/W 및 S/W maintenance 능력, 특정 적용분야에 대한 전문지식 보유 등을 말할수 있을 것이다.

5. 결 론

국내 CAD/CAM 현황에 대하여 고찰하여 보면

- (1) 현재 도입되어 사용중인 시스템들은 국내기업의 여건을 감안하지 않은 것이어서 외국과의 차이(관리방식, 기술수준, 한글처리 등)에서 오는 어려움이 크다.
- (2) 도입 시스템이 고가이고 S/W 및 H/W의 기술지원 미비
- (3) 체계적인 CAD/CAM 요원 양성 및 훈련체제 미비
- (4) 사용자를 위한 관련자료 교환 체제가 없다.

등의 애로점을 가지고 있다. 이의 해결을 위해서는 시스템 공급자의 지원능력을 강화하여 기존 시스템의 사용을 활성화 하고 연구기관 등에서 기존 시스템의 개선 방향, 사용자를 위한 CAD/CAM 기술 자문 및 정보 제공, CAD/CAM 기술요원의 교육 등의 역할을 맡아 준다.

그리고 이를 바탕으로 한글처리(한글 Font, 명령어의 한글화), 표준 DB (KS 규격에 의한 DB, 국내 CAD/CAM 시스템의 databank) 등을 고려한 국산 시스템의 개발을 유도하는 것이 바람직 하다.

6. 우 기

본 논문의 내용은 과학기술처에서 주관하는 국가 특정연구과제의 결과를 인용하였음을 밝힙니다.

7. 참고 문헌

1. 이종원 외 "기계의 CAD/CAM 및 Mechatronics 와 기술 개발" N115(1) - 2411 - 2, 과학기술저, 1986.

표 1. 분야별 CAD/CAM 적용업무

	기 계				요 목 · 건 속				성 사		Mapping	회 록
	기 계	공 형	차량과 항공기	조 선	요 목	건 속	Plant	PCB	IC			
1. 기본·기술설계	기본·기술설계 기본사양제외	기본설계	기본기술설계 Rendering	선작성물·시공 제외 선제추진 수제산 선작기 운설계	기본설계	기본설계 하형설계	기본·기술설계	최초구설 주요소가 결정	기본구조설계	차도수입 (순항 분류) 외 제외 결정	기본 Pattern 설계	
2. 기술개발 및 해석	구조해석 기구조해석 특성개발 기술설계제외 유동·요소설계제외	전체모사출 (T.V.) 공형구조해석	구조해석 기구조해석 시제용설계 최적설계 실공형	구조해석 기구조해석 비판Network 판Network 해석	모동·수회제산 구조해석 최저용해 해석 판Network (최수 입력) 해석	실공형	구조해석 비판용해해석	최초도 분석 Simulation Simulation	논리 Simulation 최초 Simulation LO Simulation	수정자료분석 및 예산 (연선·제외) 합산출	원인소 출	
3. 상세설계	구조설계 부품설계 배관·배기설계 초형설계 및 간섭검정	Die 설계 및 L/O 공형도 입력	제품회형설계 부품설계 Fairing Skin-L/O 도면입력	P/O ID 설계 일단제이설계 저우주, 좌형 설계 간섭검정 도면입력	도모·교형설계 황안·형설계 조형설계	구조설계 P/O ID 설계 배관·배기설계 간섭설계 (형면, 정면, 간섭검정 입면도)	P/O ID 설계 구조·배기설계 PCB L/O 최초도 작성 간섭검정	구조·배기설계 IC L/O	도형자료의 변환 연선자료의 입력 (Grading)	구조수업 출		
4. 비모 및 출시 작성	기체제도 및 도면판치 출시작성 판치 BOM	공형도 제작 도면판치	도면·출시작성 NC 가공도면 작성	전제도, 부품도 조립도 작성 입 판치 BOM (출판출) BOM	최최도제작 작성 (출판출) BOM	전제서·시상서 작성 (출판출) BOM	배판도·배신도 구조도·일기도의 PCB 가공도면제외 PCB 가공도면제외 BOM	전제도 최최도 Pattern Generation BOM	최최도 최최도 최최도 최최도	최최도 최최도 최최도 최최도	최최도 최최도 최최도 최최도	
5. 생산설계	공형제외 Nesting (배안요) 유형설계	공형공형제외 공형구조설계 공형재료판치	공형공형제외 공형구조설계 공형재료판치	Nesting			공형제외 PCB 초형시형		최최도 최최도 최최도 최최도	최최도 최최도 최최도 최최도	최최도 최최도 최최도 최최도	
6. 가공정보작성	NC DATA 산출 NC TAPE 작성	M/M NC TAPE 작성 공형 NC TAPE 작 성 (2D, 3D)	M/M NC TAPE 작성 공형 NC TAPE 작 성 (2D, 3D)	Marking Cutting Bending Welding			Silk Screen Pattern Film Solder Mask 출력 제작 정보 Male, Insertion Data		최최도 최최도 최최도 최최도	최최도 최최도 최최도 최최도	최최도 최최도 최최도 최최도	
7. 기 계	표준작성(KS) B 에 의한 가공정보 기입			사용판치	사용판치				Testing	출력자료출		

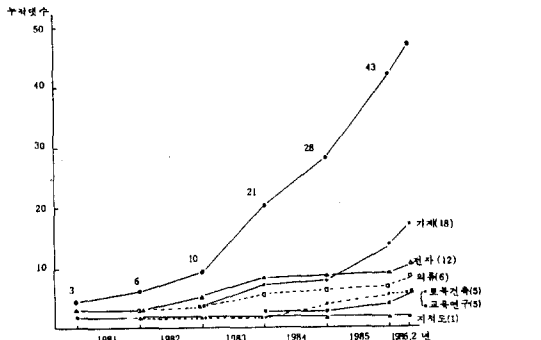


그림 1. 도입업체 년도별 증가추세 (설문회신업체, 대형)

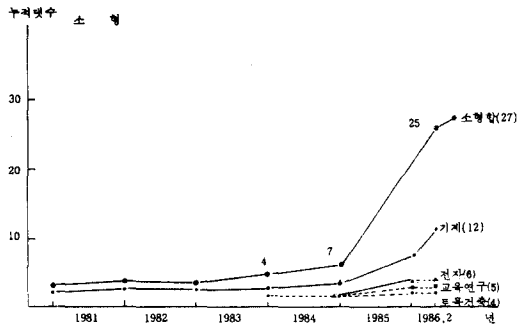
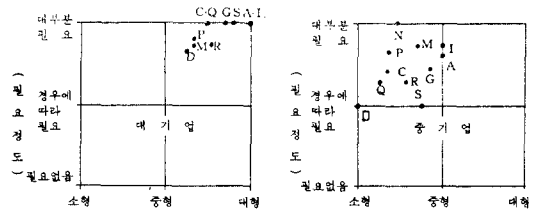


그림 2. 소형시스템 도입업체 년도별 증가추세 (설문회신업체)

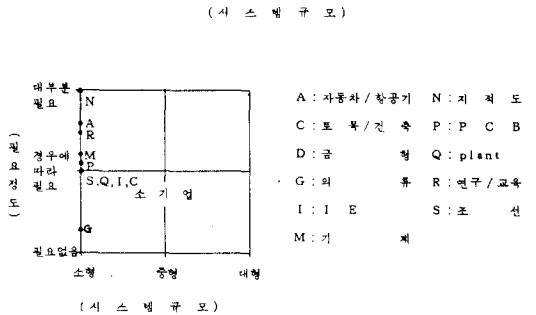


그림 3. 기업규모별 CAD/CAM 필요정도 및 적정규모

표 2. 국내보급 CAD/CAM 시스템 목록 (중·대형)

공급사	국적	시스템명칭	용도	국내보급업체	국내비회계
Applicon	미국	BRAVO	생산	2	대우통신
ARC	영국	GDS/BDS	전속설계	3	우산컴퓨터
CALMA	미국	CALMA	생산	17	공정연구소 General Electric Korea
Computervision	미국	CDS, Designer	생산	10	사출빌드모뎀
Control Data	미국	ICEM Plastics	플라스틱 금형설계/가공	1	CDC KOREA
DAISY Systems	영국	LOGICIAN GATEMASTER	PCB, IC	4	공정연구소
DELTA CAM	미국	DUCT	기계설계, NC	2	희망기술
GE/CAE	미국	IDEAS	기계설계	1	우산컴퓨터
Gerber Garment Tech.	미국	AM-1, S, MM-5	봉제전용	16	기회산업
Gerber Scientific	미국	PC-800	PCB	2	기회산업
Hewlett Packard	미국	DAVINCI TITUS	기계, 금형설계, 가공, 전속, 기계설계, 가공	2	삼성통신 메카트
IBM	미국	CADAM/CATIA CAEDS	생산, 가공, 모델링설계	6	한국 IBM
Intergraph	미국	Intergraph	생산	1	Intergraph Korea
MATRA	프랑스	EUCLID	기계설계 제도, NC	(1)	우산컴퓨터
MCS	미국	ANVIL 4000	기계설계, 가공	1	(사정수입)
NCA	미국	ORC, ERC, NCC MDP, EPC	가공, IC	2	우산컴퓨터
PAFEC LTD	영국	PAFEC	기계, 전속제도, NC	1	희망기술
PRIME	미국	MEDUSA/GNC AUTOKON SOMEL	기계, 전속설계, NC, 기계설계, 가공, 구조설계	6	한국전자연구소
도형컴퓨터개발연구소	일본	ZUKEN	PCB	3	경한시스템

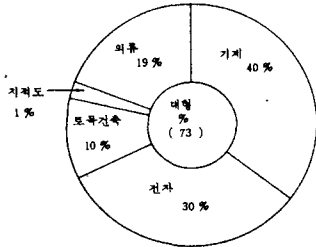


그림 4. 적용분야별 도입업체 비율 (대형)

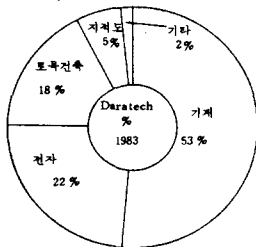


그림 5. 적용분야별 시장점유율 (미국)
(자료 : "CAD/CAM/CAE", Daratech 1984)

표 3. 국내 보급 CAD/CAM 시스템 목록 (소형)

시스템명칭	공급사	국적	용도	국내보급업체	국내비회계
ALTAS	ALTAS	일본	제도	1	대우
ASSIST 220	대진양행	일본	기계, 건축	9	비밀계약
Auto CAD	Auto Desk	미국	생산	31	대진시스템, 비밀계약, 비밀계약, Zeus
CADPLAN	P-CAD	미국	기계, 건축	2	비밀계약
CADVANCE	CALCOMP	미국	전속, 기계	2	비밀계약
CASCADE	CASCADE	미국	전속, 기계설계	3	코피아 엔지니어링
DASOFT	DASOFT	미국	PCB	2	비밀계약
EDA	SPI	미국	PCB	3	경한시스템, 대신시스템
EQUINOX 3000	MDSI(Applicon)	미국	기계설계, NC	1	대우컴퓨터
MYDRAFT	대우엔지니어링	한국	제도	3	대우엔지니어링
Red-CAD	Racal-Retac	영국	PCB	5	대진시스템
Smart work			PCB	4	비밀계약
Summa draft	Summa grafica	미국	PCB, 구조설계	1	비밀계약
Verae CAD	T&W	미국	기계	6	아틀라이드 엔지니어링
VSX 2000/3000	SPI	미국	기계, 건축, 설비	6	경한시스템
XL/NC	PMX	미국	기계, NC	1	(채용모임)

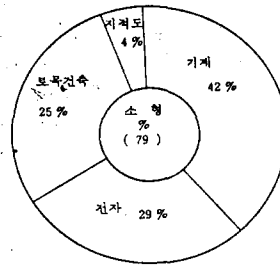


그림 6. 적용분야별 도입업체 비율 (소형)