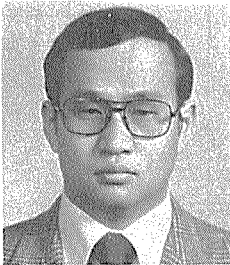


# CAD/CAM 利用擴大와 對應方案



李 宗 元

韓國科學技術院 教授  
CAD/CAM 室長 / 工博

CAD / CAM은 모든 산업 분야에 적용이 가능하며 특히 전자산업 분야는 동시시스템의 잠재력에 친숙함으로써 더욱 활용이 유리하다. 국내 기업의 CAD / CAM 단계는 기업에 따라 차이는 있지만 도입 단계를 거쳐 적용 단계에 있다고 생각된다. 중요한 것은 동시시스템 자체보다도 동시시스템을 도입한 기업에서 자체 업무에 도입하여 얼마나 잘 이용하고 고유 업무에 맞추어 잘 발전시켜 나아갈 수 있느냐 하는 점일 것이다.

## 1. 서 론

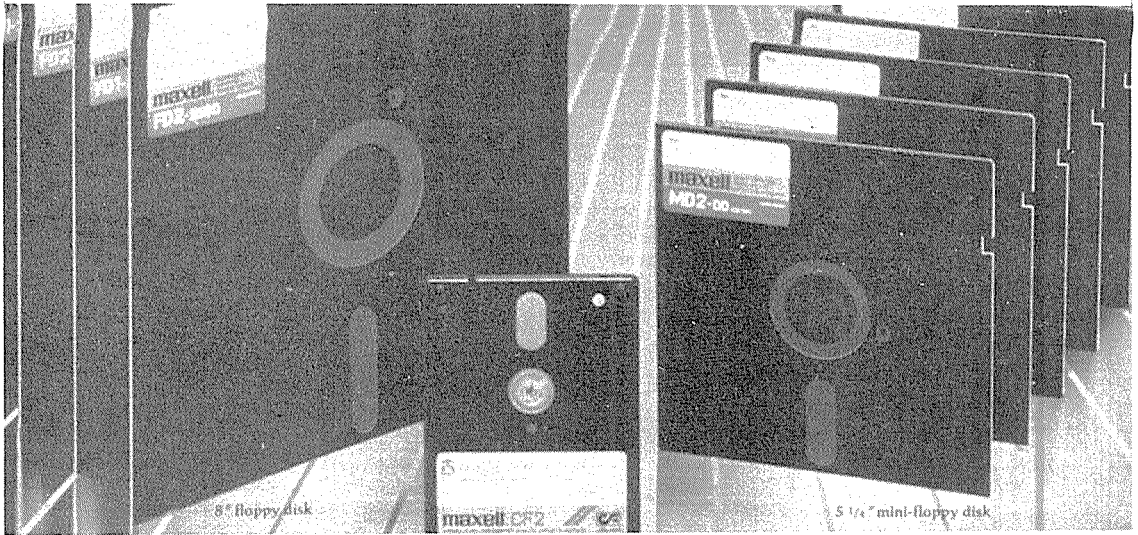
CAD란 Computer Aided Design의 약자로 일련의 설계과정을 Computer를 이용하여 수행하는 것을 의미한다. Computer의 빠른 계산능력과 기억능력을 설계해석 및 제도 등의 설계작업에 도입하여 설계자의 부담을 덜어주는 설계방식이다.

Computer가 설계에 이용되는 초기에는 설계계산식을 FORTRAN 등의 Language를 이용하여 Programming하고 설계자의 필요에 따라 이 Program을 이용할 수 있도록 하는 정도에 그쳤으나 Computer의 발전에 따라 Graphic Terminal의 Display Surface에 도면을 표시하고 설계자가 도면을 보면서 Interactive Job으로 설계자의 창조성과 지식을 가미하여 설계수정을 가해 최종적 설계도면을 Plotter를 이용하여 Plotting할 수 있는 도면처리 System으로 개발되어 이미 전기, 전자, 기계, 건설 등 분야에 폭넓게 사용되고 있다.

CAD의 도입으로 제품의 다양화와 Life Cycle의 단축에 따른 잦은 설계변경이 용이해졌으며 설계시간의 단축과 공수절감의 효과를 얻을 수 있게 되었다.

CAM은 Computer Aided Manufacturing의 약자로 일련의 생산과정을 Computer를 이용하여 생산공정, 공작기계, 치공구, 절삭조건, Tool Path 등의 결정을 자동적으로 행하게 하는 것을 의미한다. 초기에 있어서의 CAM은 NC 공작기계에서의 NC Part Program에 국한되어 있었으나 적용범위가 그림 1에서 보는 바와 같이 점차 확대되어 설계부분에서의 부품의 형상 및 기술정보로부터 생산을 위한 공정설계, 가공정보 작성 등을 자동적으로 행할 수 있는 Software의 개발이 활발히 진행되어 거의 실용화 단계에 이르고 있다.

일반적인 설계 및 생산의 Flow 및 CAD/CAM 적용범위는 그림 1과 같이 생각할 수 있다.



90년대부터는 자동부품 조립장치가 활발히 보급될 것이다.

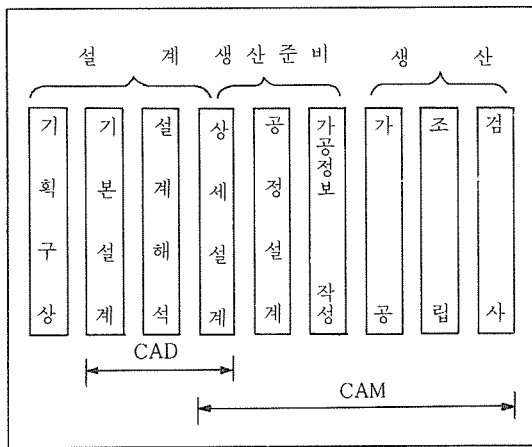


그림 1. CAD/CAM의 적용범위

설계가 진행됨에 따라 증대되는 구체적인 모든 자료들은 언제든지 임의로 사용할 수 있는 Data Base의 정비가 중요한 문제로 등장하게 되는데 설계작업이 혼자서 하는 것이 아니고 각 Part 별로 여러명이 동시에 수행하는 경우가 대부분이므로 Data Base를 기본으로 한 System을 구성하면 설계 Part 상호간 뿐만 아니라 생산에까지 정보의 교환과 확인 및 수정이 적시에 이루어질 수 있게 된다. 이것이 CAD/CAM의 Data Base에 의한 결합이며 그림 2에 보여지는 것과 같다.

CAD/CAM은 개개의 제조기술뿐 아니라 전체를 하나의 System으로 보고 정보의 흐름을

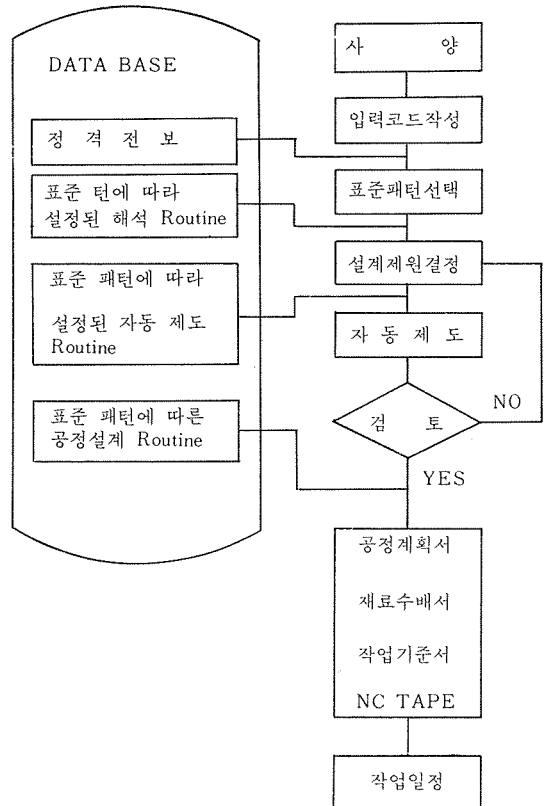


그림 2. DATA BASE와 결합에 의한 CAD/CAM

원활히 하고 생산효율을 높이기 위해 CAD/CAM을 연결시킨 것으로 최종제품의 생산에 이르기까지의 전과정을 전산화하는 것을 module별로 나누어 그림을 그려보면 그림 3과 같다.

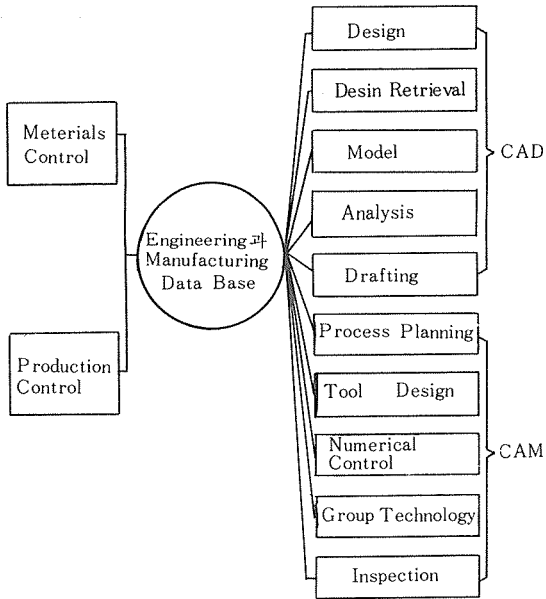


그림 3. CAD/CAM의 module별 구성

## 2. 이용범위 및 전망

CAD/CAM의 이용범위는 Computer Hardware의 발달과 Software 기법의 발달에 따라 계속 확대되어 왔으며 앞으로도 계속 영역을 넓혀나갈 것이다. 이용 분야별로 CAD/CAM의 선두주자라고 할 수 있는 미국, 영국, 일본의 전망을 조사해 봄으로써 국내기업 CAD/CAM 발전의 자료로 삼을 수 있을 것이다.

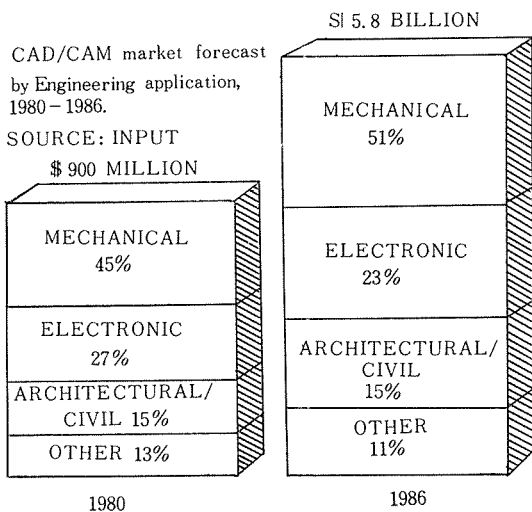


그림 4.

### 1) Turnkey CAD Graphic System

Turnkey CAD Graphic System은 상업적이거나 기능면에서 가장 빠르게 진보하고 있는 CAD/CAM 분야 중의 하나로 Graphic workstation의 수요는 1980년의 17,000 Units(9억불) 규모에서 1986년에는 100,000Units(60억불) 규모로 연평균 30~40% 신장할 것이 예상되고 있다. 82년 현재 설치되어 있는 Turnkey System의

표 1 Turnkey system의 Vendor 별 설치현황

COMPANY	INSTALLATIONS	%TOTAL
COMPUTERVISION	2,253.00	19.2%
APPLICON	1,210.00	10.3%
CALMA	1,084.00	9.2%
HOLGUIN	991.00	8.4%
INTERGRAPH	696.00	5.9%
AUTO/TROL	542.00	4.6%
CADAM	440.00	3.7%
GERBER-SYSTEMS	350.00	3.0%
GERBER-SCIENTIFIC	325.00	2.8%
REDAC	325.00	2.8%
IBM	300.00	2.6%
MCAUTO	275.00	2.3%
GRAFCON	250.00	2.1%
SUMMAGRAPHICS	233.00	2.0%
BRUNING	230.00	2.0%
T&W	220.00	1.9%
CASCADE	200.00	1.7%
SCIENTIFIC-CALC.	175.00	1.5%
DAISY	150.00	1.3%
ICS	130.00	1.1%
IDI	120.00	1.0%
SUBTOTAL	10,499.00	89.4%
-- OTHER --		
SIGMA	116.00	0.99
AVERA	100.00	0.85
BAUSCH&LOMB	100.00	0.85
PERKIN/ELMER	100.00	0.85
CALCOMP	90.00	0.77
SYNERCOM	90.00	0.77
TERAK	76.00	0.65
VALID LOGIC	70.00	0.60
DATA-TECH	68.00	0.58
TEKTRONIX	66.00	0.56
OMNITECH	60.00	0.51
TELESIS	42.00	0.36
CADLINC	35.00	0.30
ARRIGONI	30.00	0.26

CONTROL DATA	30.00	0.26
PRIME	30.00	0.26
ESC	27.00	0.23
MENTOR	25.00	0.21
GRAFTEK	21.00	0.18
CAMAX	20.00	0.17
K&E	16.00	0.14
MAGI	15.00	0.13
VECTOR-AUTO'N	10.00	0.09
BROOMALL	8.00	0.03
GPSI	8.00	0.00
MATRA	6.00	0.00
TRICAD	3.00	0.00
TOTAL OTHER	1,262.00	10.6%
GRAND TOTAL	11,761.00	100%

표 2. 전자업계의 Turnkey system Vendor별 설치현황

Company	Sales(백만불)	%
COMPUTERVISION	117.00	33.6%
CALMA	102.10	29.4%
APPLICON	47.50	13.7%
SCIENTIFIC-CALC.	21.00	6.0%
GERBER-SCIENTIFIC	14.40	4.1%
REDAC	8.90	2.6%
SUMMAGRAPHICS	5.60	1.6%
DAISY	5.00	1.4%
IBM	5.00	1.4%
TELESIS	4.50	1.3%
AVERA	4.00	1.2%
AUTO/TROL	3.50	1.0%
SUBTOTAL	338.50	97.3%
---OTHER---		
MENTOR	3.00	0.86
VALID LOGIC	3.00	0.86
GERBER-SYSTEMS	1.00	0.29
MCAUTO	0.90	0.26
CADAM	0.80	0.23
IDI	0.40	0.12
ICS	0.20	0.06
TOTAL OTHER	9.30	2.6%
GRAND TOTAL	347.80	99%

Vendor별 분포는 표 1 과 같고 그 중 전자업계에 설치된 분포는 표 2 와 같다.

2) Numerical Control, Computer Numerical Control, Direct Numerical Control.

NC, CNC, DNC를 포함한 절삭공구들은 수치제어되는 생산기구에 폭넓게 응용되고 있으며 응용분야가 여러 분야로 확대되어 가고 있다. N

C, CNC, DNC 중 CNC가 CAM 응용분야에 점점 더 큰 비중을 차지하게 될 것이 예상되며 Simple Program Control이나 Multiprocessor Control 보다는 Multistored Program Control 이 폭넓게 응용될 것이 예상되고 있다.

또한 CAM System을 구성하는데도 Central Control Computer의 이용보다는 Distributed Computing System의 경향으로 가고 있다.

또한 미국, 영국, 일본에서는 1990년도까지는 NC System의 90% 이상이 Floppy Diskette, CRT-Type CNC로 대체될 것이 예상된다. 그림 5는 1989년에 CAM System에 Central Control Computer가 사용될 예상 비율을 나타내며 그림 6은 CAM System에 Distributed Computing System이 사용될 예상비율을 미국, 영국, 일본의 예로 표시한다.

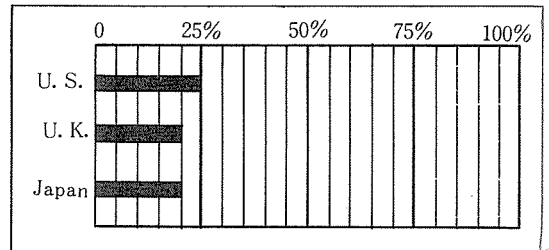


그림 5.

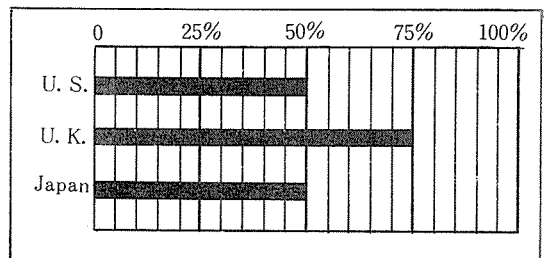


그림 6.

3) Part Coding and Classification System

이 분야에서는 일본이 미국, 영국보다 앞서 있으며 1985년까지는 Printed Circuit Boards, Electronic Assembly, Machine Part, Sheet Metal Part 생산의 25%까지 유용하게 될 것이다. 영국과 일본의 전문가 예상은 또한 대기업보다 중소기업이 5년정도 뒤질 것으로 예상하고 있다.

미국, 영국, 일본에서 전 생산업체의 25%가

Part Coding And Classification System 을 적용할 것이라고 예상되는 연도를 Printed Circuit Boards (그림 7), Electronic Assembly(그림 8), Sheet Metal Part(그림 9), Machined Part(그림 10) 별로 나타냈다.

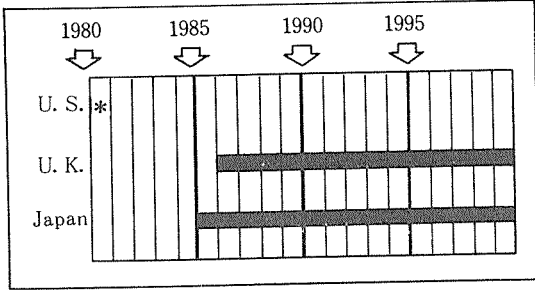


그림 7. printed circuit boards 생산업체의 25%가 채택할 것이 예상되는 연도

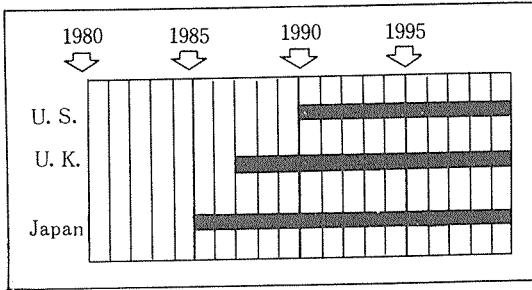


그림 8. Electronic assemblies 생산업체의 25%가 채택할 것이 예상되는 연도

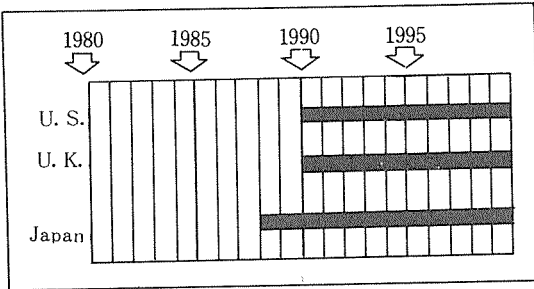


그림 9. Sheet metal parts 생산업체의 25%가 채택할 것이 예상되는 연도

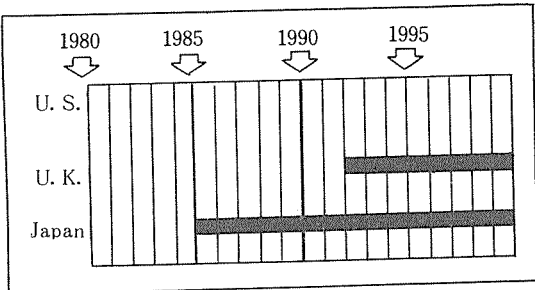


그림 10. Machined parts 생산업체의 25%가 채택할 것이 예상되는 연도

#### 4) Group Technology

설계와 생산에 있어 효율성 증가를 위해 이용되는 G.T는 CAD/CAM 분야중 응용이 늦은 분야이지만 많은 발전이 예상되는 분야중의 하나이다. 미국, 영국 및 일본의 전문가들은 G.T가 발전단계에 들어서면 G.T의 경제적 이득에 대해서 의견을 일치하고 있으며 미국의 경우 85년부터는 G.T 응용의 이득을 계산할 수 있다고 생각하고 있다. 또한 일본 및 영국도 1990년도 부터는 가능하다고 보고 있다. 미국, 영국 및 일본의 전문가가 G.T가 산업계에 10% 이상 적용 될 것이라고 예상하는 연도는 (그림 11) ~ (그림 14) 와 같다.

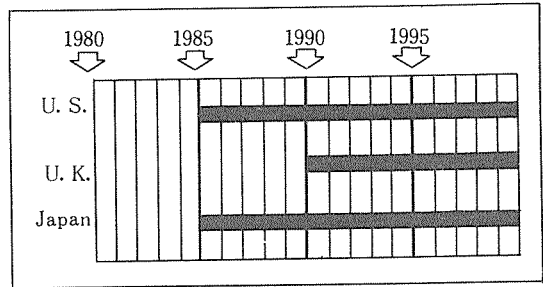


그림 11. Electronic assembly operation 업계의 10% 이상 G.T를 적용할 것이 예상되는 연도

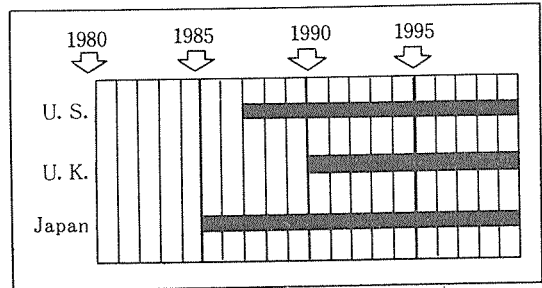


그림 12. Machining Operation의 10% 이상 G.T를 적용할 것이 예상되는 연도

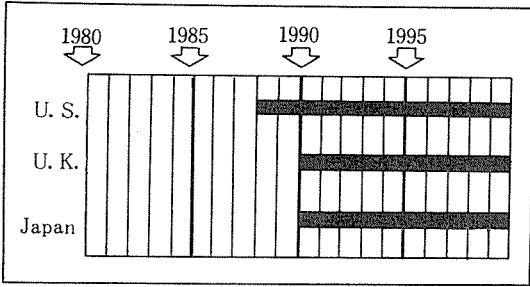


그림 13. 전산업계에 10%이상이 G.T를 적용할 것이 예상되는 연도

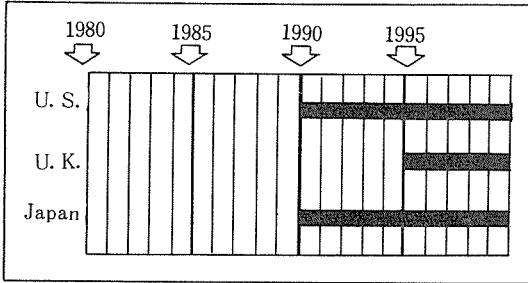


그림 14. 기계조립공장의 10%이상이 G.T를 적용할 것이 예상되는 연도

5) Material Handling

이 분야에서는 산업용 로봇이 부품의 운반, 공구의 착탈, 용접, 구조, 착색 등 폭넓게 이용되어 공장 및 산업시스템의 성격까지도 바꾸어 주고있다.

미국과 일본에서는 1990년까지는 생산되는 기계장비의 20%가 자동부품 조작용을 포함하고 있을 것으로 전문가들은 예상하고 있으며 영국에서는 1994년까지는 그 수준에 도달할 것이 예상된다. (그림15) 또한 1990년까지 3개국(미, 일, 영)의 전 산업체의 20%가 자동조립기계를 사용하고(그림16) 자동조립을 위한 prog-

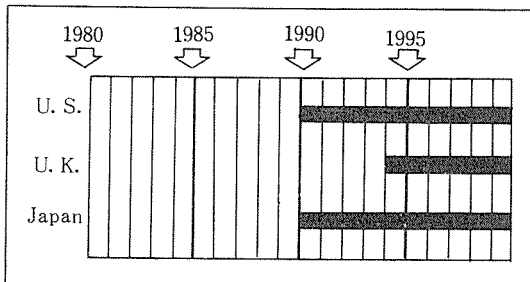


그림 15.

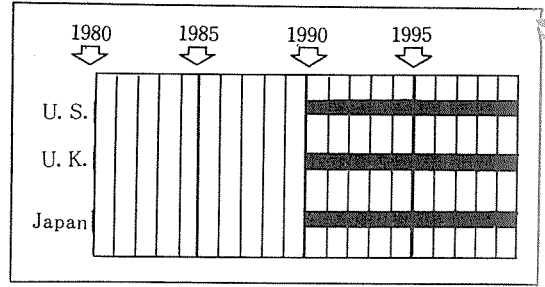


그림 16.

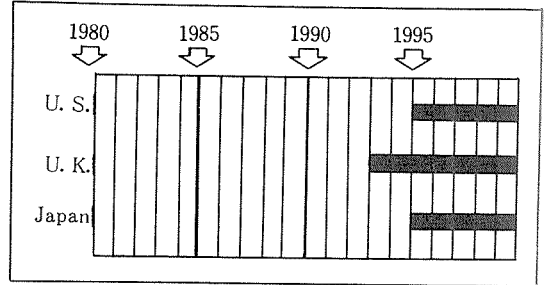


그림 17.

rammable robots가 소규모 생산업체의 20%가 사용하는 것은 영국에서 1993년경, 미국과 일본은 1995년경이 될 것이다. (그림17)

3. 대응방안

CAD/CAM은 모든 산업분야에 적용이 가능하며 특히 전자산업분야는 CAD/CAM System의 잠재력에 친숙함으로써 더욱 활용이 유리하다.

국내기업의 CAD/CAM단계는 기업에 따라 차이는 있지만 도입단계를 거쳐 적용단계에 있다고 생각되며 중요한것은 CAD/CAM System 자체보다도 CAD/CAM System을 도입한 기업에서 CAD/CAM System을 자체업무에 적용하여 얼마나 잘 이용하고 고유업무에 맞추어 잘 발전시켜 나아갈 수 있는냐는 점일 것이다.

그러기 위해서는 급속히 발전하는 CAD/CAM의 해외정보를 정확, 신속한 파악과 그에 맞추어 CAD/CAM에 종사하는 사람을 교육시키고 또한 교육, 훈련된 전문가의 효율적사용이 가능하도록 하는 배치가 경영의 입장에서 배려되어야 할 것이다.