

첨단 전자 제품 제조시스템의 현황 및 개발계획

曹永準
韓國生産技術研究院

I. 서론

1. 우리나라 전자 산업의 현황

우리나라는 1970년에 트랜지스터식 흑백 TV를 생산하기 시작하였고, 1990년에는 16M DRAM을 개발하면서 발전을 거듭하여, 이제는 세계 제4위의 전자제품 생산국이 되었다. 1995년말 현재 국내 전자공업의 총생산액은 422억에 이르고 있으며, 선진국의 전자산업 구조와는 달리, 가전제품과 전자부품의 비중이 크고, 산업용 기기의 비중이 낮은 특이한 형태를 하고 있다(표 1).

〈표 1〉 세계 주요국의 전자공업 생산액(1995)

(단위: 억불)

세계 주요 전자공업국	총 생산액	가정용 기기	산업용 기기	전자부품
미 국	2,645	74	1,885	686
일 본	2,445	253	1,237	955
독 일	458	31	325	102
한 국	422	77	106	239
영 국	329	23	249	57
프 랑 스	303	17	230	56
싱 가 포 르	355	28	215	112
대 만	256	11	168	77

(Year Book of World Electronics Data, 1996)

전자 산업의 국민경제적인 위치를 살펴보면, 1995년 기준으로 전자산업 제품의 수출액은 전년 대비 40.9% 증가한 436억로 전체 수출의 34.9%를 차지하고 있고, 부가가치 생산액은 44.5% 증가한 14조 1,200억원으로 제조업중 18.3%의 비중을 차지하여, 국가 경제 발전의 견인차 역할을 하고 있다.

한편, 생산능력도 꾸준히 증가하여, 1995년말 현재 전자관련 사업체수는 8,727개사로 전체 사업체수의 12.1%이며 고용 인원은 538,000명으로 제조업중 11.3%를 차지하고 있다. 설비투자면을 보면, 1995년도 투자액은 10조 320억원으로 전년대비 80.7%가 증가되었으며, 투자액중 70%인 7조 202억원이 생산시설에 투자되었다. 국제 경쟁력을

〈표 2〉 전자제품의 생산 및 수출 전망

구 분	단 위	'95		'96		'97	
		금 액	증감율	금 액	증감율	금 액	증감율
생 산	10억원	49,116	29.7	50,101	2.0	54,961	9.7
수 출	백만\$	43,592	40.9	41,657	-4.4	45,696	9.7
시 판	10억원	10,269	12.3	10,978	6.9	12,032	9.6
수 입	백만\$	25,072	34.4	27,504	9.7	29,979	9.0

(한국 전자 공업 진흥회)

갖기 위한 고부가가치의 제품 생산 및 생산성 향상을 위하여, 꾸준한 설비투자가 예상되고 있으며, 고급장비의 국산화 및 System Integration을 위하여 지속적인 기술개발이 진행되고 있다. 생산성의 혁신적인 향상을 위하여는, Business Process Reengineering(BPR)을 통한 경영혁신 및 CIM의 적극적인 도입 등이 추진되기 시작하였다.

2. 첨단 전자제품의 최근 동향 및 산업 전망

1996년 전자제품 총생산액은 50조 101억원으로 예상되어, 증가율은 많이 둔화된 2.0%로 예측되고 있다. 향후 세계 경제성장이 둔화되고, 기기의 보급이 포화 상태에 이르게 되어, 양적 팽창보다는 제품의 고급화, 용량의 대형화 등이 예상된다. 반도체 기억소자 단가 하락으로 인한 수출저조와 국내 경기 침체도 시판이 저조한 요인이 되고 있다.

대표적인 제품들의 동향을 보면 다음과 같다.

- Audio-video기기는 digital 위성방송 TV, DVD, DVC 방식의 camcorder 도입으로 digital화 가속
- 백색 가전 기기는 non-CFC, 저소음, 저에너지 등 환경 친화적 제품으로 전환
- 휴대용 정보 단말기기, car navigation 등 정보관련 기기의 개발 확대
- 통신사업 경쟁체제 도입과 초고속 통신망 추진에 따른 이동 통신기기, multi-media PC의 보급 확대
- 초소형 부품(1005 이하)의 개발 및 사용 확대

한편, 대 내외적인 산업환경은 급격히 변화하고 있으며 그 대표적인 변화는 다음과 같다.

- 선진국 경기의 하향 조정 국면
- WTO 본격 시행에 따른 무역 및 정책 환경의 변화 및 수입 증가
- 통상 마찰 및 특허 분쟁 등 신보호주의 심화
- EU, NAFTA 등 지역 경제 블록화 정착
- 정보 통신 infra 투자 확대
- 중국, 말레이시아 등 후발 개도국의 추격 가속화
- 자본시장의 개발 및 금융제도 개혁에 따른 자금 흐름의 대기업, 중소기업간의 양극화 심화
- 해외로의 생산시설 이전 가속화(표 3)

이런 변화속에서 경쟁력을 확보하기 위하여, 소비자가 원하는 고급제품의 적극적인 개발과 생산성 향상을 위한 투자 확대 및 기술 개발에 많은 노력을 기울여야 하며, 이에 따라 경영 측면에서는 다음과 같은 과제를 추진하여야 할 것이다.

- 고유 모델의 개발, 자체 기술력과 마케팅 능력 배양 등 비가격적 경쟁력 확보
- 정보통신과 관련된 고부가가치 제품 및 infra에 대한 기술 개발 및 설비 투자 확대
- 해외 법인의 재산성 확보 및 질적 개선
- 기업 경쟁력 제고를 위한 체계적이고 예측 가능한 경영혁신 가속화

〈표 3〉 연도별 해외 투자 법인수

년 도	~'80	'90	'91	'92	'93	'94	계
아 시 아	26	31	39	40	69	142	347
북 미	6	5	5	6	10	18	50
중 남 미	2	2	—	1	1	—	6
유 럽	12	5	3	5	9	2	36
대 양 주	1	—	—	—	—	1	2
아 프 리 카	1	—	—	—	—	1	2
계	48	43	47	52	89	164	443

〈표 4〉 일본 전자업체의 CIM 사업 동향

회 사	사 업 동 향
NEC	- ACOS430 및 FCM 100N FA computer를 사용한 CIM 사업 - 전자부품 및 OA 기기 제조업체 CIM 구축 - 설비 분야(하위 레벨)는 자회사 운영
Hitachi	- 1986.9 일본 내 4개 주요 공장에 CIM 도입 - FA 추진기관인 FA 위원회를 HCIM 위원회로 개칭하고 1986-1990 CIM model 공장 구축 - HITACHI V90 series FA computer 공급
Toshiba	- Toshiba-Ome 공장 및 Yokosuka 공장을 1988년에 CIM model 공장으로서 구축 - AD MAP 발표(mini-MAP에 공통데이터의 동시 이용과 고속 전송 scan을 부과)
Yokogawa	- 1987.5 IBM과 FA computer system 공통판매회의 - 자사 FA용 computer MAPI/F 부착

II. 전자제품 제조 관련 기술동향 및 기술수준 비교

제조기술에는 단순조립 기술에서부터 단위 설비, System Engineering 및 CIM까지 광범위한 내용을 포함하고 있으나, 이번 원고에서는 “첨단생산시스템개발”과제의 2단계 목표에 맞추어 CIM관련 기술을 위주로 서술하고자 한다.

1. 선진국의 CIM 동향

가. 일본의 동향

일본은 기업내 CIM 구축을 1986년부터 본격적

으로 추진하였으며, 새로운 기술을 도입하는 것보다는 생산라인의 구축기술, 정보처리기술, 관리기술 등의 융합에 초점을 두며 현장 개선을 기본으로 하여 인간 중심의 제조 현장을 구축하기 위한 기술개발에 노력하고 있다. 또한, 미국, EC, 호주, 캐나다, EFTA 등과 국제 IMS 프로그램을 진행시키면서, 공동 연구를 통해 21세기 제조 시스템 구축을 목표로 기존 기술의 통합과 시스템화에 의한 정보통합기술 및 응용 기술의 개발을 추진하고 있다.

일본의 CIM 구축은 대부분의 사업체들이 제조현장의 자동화가 이루어진 상태에서 기타 영역의 통합화를 추진하고 있으며, 엔터프라이즈 레벨의 통합화를 추진하여 기업 전반 활동의 통합화를 추구하고 있다(표 5).

〈표 5〉 일본 전자 산업 CIM 구축 현황 및 통합 수준

업 체 명	업 종	통합범위	구 축 영 역						
			경영 전략	영업 마케팅	연구 개발	CAD/CAM/CAE	PP&C	물류	제조현장
도시바 오우매 공장	예상 수주형 정보 통신 시스템 기기	enterprise level	○	○	○	○	○	○	○
요코가와 HP 하찌오우지 공장	계측기 및 컴퓨터 관련 제품	plant level	○	○	○	○	○	○	○
東北 일본전기	전자 기기	enterprise level	○		○	○	○	○	○
노리쓰 網機	정밀 기기	plant level			○	○	○	○	○

〈표 6〉 미국 전자업체의 CIM 사업 동향

회 사	사 업 동 향
HP (Hewlett Packard)	- 하위 level의 기술 축적을 바탕으로 하는 Unix 체계의 open system 구축을 지향하고 중형 컴퓨터를 주축으로 하는 제조 산업의 CIM을 목표로 사업 추진 - 향후 CIM 및 computer market의 주전 member로 부상 가능성 농후
IBM	- 자사 내의 기술 축적을 바탕으로 한 본격적 CIM 사업 착수, 기존의 중·대형 computer 및 PC market을 기반으로 CIM 사업 추진 : TI사와 협조 FMS 제품 확보, Lockheed 계열인 CADAM사를 인수하여 CAD/CAM영역 확대
Arthur Anderson Consulting	- Chicago와 Geneva 교육 center 연구소, 기술지원 조직을 중심으로 미국, 유럽, 아시아/태평양 등에 20여 개의 지사를 갖춘 다국적 기업형태로 운영되며 독특한 CIM philosophy, methodology를 갖고 consulting 수행 - Customer들의 통합화 프로젝트를 위한 CIM 자사 전문가 시스템을 보완해 주는 자재 계획 시스템을 확장시켜 다른 제조 분야를 포함할 수 있는 제품의 개발로 수주 확대
BCS (Boeing Computer Service)	- CRAY X-MP 등의 super computer를 사용한 과학기술 계산 및 온라인 서비스를 중심으로 하는 application S/W 및 시스템 개발로 SI 사업 추진 중
DEC	- Device & station level의 solution을 computer partner와 긴밀한 협력 관계로 해결하고 중·대형 컴퓨터 및 SI 사업을 대폭 확장 - 우세한 네트워크 기술을 이용한 CIM 사업 강세

나. 미국의 동향

미국은 품질과 종합 생산성의 저하가 일본과의 경쟁에서 뒤처지는 원인임을 인식하고 경쟁력을 유지하기 위한 유일한 방법으로, 생산 현장의 고도의 자동화를 전제로 하여 CIM을 채택하고 있다. 고도의 반도체 기술을 바탕으로 하여, 컴퓨터 회사를 중심으로 시스템 통합을 위한 구조 및 요소 제

품의 상품화를 추진하고 있다(표 6).

다. 유럽의 동향

유럽은 1980년대 중반부터 CIM의 개념 조사 및 연구를 시작하였으며, 구축 방법으로는 톱다운 방식과 바텀업 방식을 동시에 취하고 있는데 수요자가 이용 가능한 기술들을 수용하여 사례별로 추진

〈표 7〉 전자산업관련 ESPRIT 주요 프로젝트

프로젝트 (명칭 : 번호)	프로젝트 목적 및 내용 (프로젝트 기간)	참여 기관(국가)
Control Systems for Integrated Manufacturing (COSIMA : No. 477)	소규모 제조업의 생산활동 관리에 필요한 S/W 모듈을 설계, 개발하고 시험하는 것 (60개월)	DEC GmbH(독), Renault사(불) 등
Operational Control For Robot System Integration into CIM (No. 623)	CIM 시스템내 로봇들의 통합 시범을 보이는 모형 시스템 구축 (60개월)	Fraunhofer IPK(독), PDM(미), Karlsrube대(독), Ladseb(미), PSI(독), Seram(불), Madrid대(스웨덴), Van Amsterdam대(네), Renault사(불) 등
Communication Network for Manufacturing Application (CNMA : No. 955)	실제 생산 환경 하에서 존재하고 나타나는 통신 규격의 프로파일들을 선택 적용하고 시범을 보임으로써 MAP 개발을 확대하는 것 (36개월)	British Aerospace (영) Aeritalia(미), Fraunhofer HTM(독), ICL(영), Siemens AG(독) 등

하고 있다. ESPRIT, EUREKA(European Research Coordination Agency), BRITE (Basic Research in Industrial Technologies for Europe) 과 같은 범유럽 대형과제를 추진하여 CIM 확보를 지원하고 있는데, ESPRIT 사업은 정보처리기술의 고도화(표 7), EUREKA 사업은 유럽 기업의 경쟁력 제고를 위한 첨단기술 개발(미래형 서류없는 공장), 그리고 BRITE 사업은 유럽 중소기업의 기술력 향상을 위한 생산기술 개발 등을 목표로 하고 있다.

2. 국내의 CIM 동향

국내에서 CIM 사업에 참여한 업계의 동향을 살펴보면, 대기업 차원의 신규 참여가 가열되고 있으며, 외국 기업과의 협력을 통한 중소기업 CIM 사업 참여가 이루어지고 있다. 그러나, 대부분 기업들이 CIM을 표방하고 있지만 제조 자동화 및 단순 라인 자동화 등에 국한되어 있어 일본, 미국 등 선진국에서 추구하고 있는 경영과 생산이 통합된 완벽한 의미의 CIM 시스템을 구축한 업체는 거의 없다.

〈표 8〉 국내 업체들의 전자산업관련 CIM 사업 동향

업체명	주요 사업 분야	주요 Project	Project consulting
STM	• System Integration	• LG전선 판금라인 자동화 • LG전자 TV 생산라인 자동화	• Project consulting을 기반으로 H/W, S/W 및 이의 application을 통한 SI 및 운영 대행
LG/S/W	• CAD/CAE 및 CIM 자문 • Application S/W package 개발 공급 • 종합 project management	• LG drum/deck line CIM 화 • LG compressor 공장 consulting 및 master plan 제안	• Project consulting을 기반으로 H/W, S/W 및 이의 application을 통한 SI 사업 추진 • Group내 공통 project 수행을 통한 consulting 능력 배양
대우 증공업		• 변전설비 monitoring system	• 자체 개발한 system S/W를 중심으로 SI 역할 추진

LG 하니웰	• 자동제어 분야		• 기존의 DCS(TDS 3000 시스템)을 기반으로 하여 Honeywell의 ACS/CIM 관련 S/W 활용 • 별도의 ACS/CIM project 수행
한국 IBM	• System engineering • MRP 및 MIS 등 marketing	• 삼성전자 의장설계 지원 시스템 통합화 (영상기기, CAD/CAM/CAE)	• Project consulting을 기반으로 H/W, S/W 및 이의 application을 통한 SI 사업 추진
삼성전자 (컴퓨터)	• 기업 및 공장진단 • SI Design • 응용 System 개발	• MCS(반도체 부문) • QMS(컴퓨터 부문) • EDB(가전 부문) • EIS(코닝)	• 자체 computer H/W 및 S/W 보유 및 개발 유도 • 자사 CIM 구축을 통한 CIM 사업 추진
삼성 Data System	• 물류 자동화진단 • 단위 공정설계 • 응용 S/W개발	• DCS(코닝) • 자동창고 응용 S/W 개발 (종합 화학의 3건)	• 응용 S/W 위주의 사업 추진
삼성 HP	• 단위공정 진단 및 Design • HP사 제공 S/W 한글화 • 응용 S/W 개발	• CAD/CAM(가전부문) • 제일제당 공정관리 System	• HP사 CIM solution을 이용한 사업 추진
삼성항공	• 단위공정 진단 및 Design • 자체 단위기계 설비를 응용한 시스템 구축	• 백양 염색 공정 자동화 • 제일모직 염색 자동화	• 자체기계 설비제작 및 공정제어 기술을 통한 CIM 사업

〈표 9〉 CIM 도입 업체의 구축 현황 및 통합 수준

업 체	CIM 목표	통합 Level	CIM 도입 영역									성과척도
			생 산						판매	물류	기업 사무	
			CAD	CAM	CAE	CAQ	CAPP	PP&C				
대우전자	개발, 생산, 영업 통합	enterprise	○			○		○	○	○		생산성
삼성전자	판매, 생산, 물류 통합 체계 구축	enterprise	○	○	○	○		○	○	○		주문 LT, 납기준수율, 재고
계양전기	표준화	plant						○		○		매출액, 재
삼성중공업	생산관리 시스템화	plant	○	○	○			○				재고, 자동화율

국내 기업들의 사업 형태는 대개 수입 외제품의 단순 판매, 이들과 자체 생산품을 묶어 공급하는 방법, 외국 부품 및 기술을 들여와 국내에서 생산·공급하는 형태, 간이 자동화 구축시 국내 자동화기기 설비업체와의 협력체제 구축 등으로 구분된다. 국내의 CIM 사업 동향은 표 8와 같고, CIM을 도입한 업체의 구축 현황 및 통합 수준은 표9과 같

다.

표 9에서 보는 바와 같이 많은 업체들이 CIM 사업에 참여하면서 이의 개발에도 눈뜨고 있으나, 아직은 많은 사람들이 CIM을 막연히 공장 자동화의 일부 개념으로 인식하고 있는 실정이다. 몇몇 업체는 자체 개발 계획을 세워 개발중에 있으나 대부분 미국이나 일본 등의 선진 업체와 기술 제휴를

〈표 10〉 CIM 요소 기술들의 기술 수준

요소기술명	기술발전단계	기술 보유국명	상대적 국내 기술수준 (선진국 100)	기술격차	기술격차 요인
고집적 PCB 회로설계 기술	성숙기	미국, 일본	30	3년	첨단기술 미확보
메카니즘 및 controller 기술	"	"	40	3년	기구 설계기술 부족
ASIC 기술	"	"	50	3년	첨단기술 미확보
SI 기술	"	"	60	3년	
표준화	"	"	30	4년	기초기술 부족
Networking	"	미국	20	10년	위험부담으로 기술 개발 기피
최적설계 기술	발아기	"	40	3년	인력미흡
PLC	성숙기	일본, 미국	40	3년	

맺고 있다. 우리나라의 전자 산업 CIM관련 요소기술들의 기술 수준은 선진국에 비해 아직도 상당히 부족한 실정이며, 전문가들의 도움을 받아 국내 기술수준을 평가한바에 의하면, 대체로 표10에 주어진 바와 같다.

III. 시스템 구성 기술체계 분석

1. 일반적인 CIM 구조

국내 제조업체의 생산라인은 이미 많은 부분에서 간이 자동화가 실현되어 있다. 또한 정보처리 기술이 급격히 발달하고, 국제 경쟁이 격화되고 있는 상황 등으로 인하여 CIM 구축은 이제 새로운 전기를 맞이하고 있다. 이와 같은 추세에 부응하

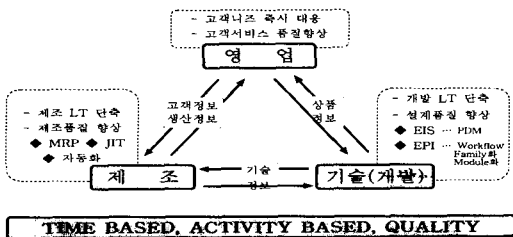
여, 향후 구축하고자 하는 첨단 전자제품 제조시스템의 CIM에서는 정보화 및 시스템 통합화에 초점을 맞추고자 하며 이러한 개념을 그림으로 나타내 보면 그림 1과 같다.

그러나 CIM 구축의 가장 중요한 목적은 기업경영의 목표와 전략에 부합되도록 시스템을 구성하는 것이다. 따라서 생산 제조부문의 단순기능 통합뿐만아니라 경영 및 판매, 재무, 회계 등을 포함하는 부가가치 창조 시스템으로 시각을 조정할 필요가 있다.

2. CIM과 SI(System Intergration)

정보기술의 급격한 발전과 그 영향이 이미 제조업 환경에 물밀듯이 들어와 PDM(product data management)과 CALS 등과 같은 새로운 개념을 정립시켜 놓았다. 이와 같은 개념들은 제품개발기능, 생산기능, 영업기능, 경영관리기능과 같은 제조업 요소기능을 통합시켜 주는데 중요한 역할을 하고 있다. 이와 더불어 최근 CIM에 있어서 정보기술의 변화추이로는

- ① 중앙집중식에서 분산제어식으로
- ② main frame에서 client/server 환경으로
- ③ 특수기능 package 활용의 보편화
- ④ database 기술의 도입 및 중시 경향 등을 들 수 있다.



〈그림 1〉 CIM 개념도

이와 같은 기술적 변화추이를 CIM 구축에 정확히 반영하기 위해서는 정보의 적시성 확보, 개방형 시스템 구축을 통한 호환성과 이식성 및 확장성의 확보, 모듈화 설계, computing platform에 독립적인 기술의 사용 등이 중요한 요소가 된다.

부분 자동화 및 개별 정보화를 통하여 구축된 시스템들을 통합시키기 위해서는 반드시 위에 열거한 특징들을 반영해야 한다. 특히, SI 부문에서는 최근에 경영관리기능 및 컨설팅 업무의 확대에 따라 이 부문을 시스템 구축과 유기적으로 연결하려는 점이 크게 강조되고 있다. 또한 고기능화, 복잡화, 멀티미디어기술 등과 같은 고급 기술의 확산 등도 SI에 영향을 주는 새로운 요인으로 등장하였다. 특별히 근래에 들어와 제조업에 있어서 CIM의 개념은 CNC, CAD/CAM, FMS에서 CALS로 이어지고 있다. 다시 말하면, 제조업무 자동화 및 업무절차 자동화로 표현되던 CIM이 CALS 전략을 기반으로한 제조업의 정보화 단계로 진화되고 있음을 의미한다. 이와 같은 개념에 의거하여 향후 구축되는 CIM 시스템은

- ① BPR과 같은 과정을 통한 핵심 process 도출
- ② 제품 및 기업내 관리 process data 표준화
- ③ 기업내의 정보의 표준화 및 호환성 확보
- ④ global 정보기술 및 infra 수립 등을 전제로 발전되어 나가야 한다.

3. 향후 21세기 제조업의 CIM 예측

지금까지의 CIM 추진은 같은 업종, 같은 생산환경 및 철학을 근간으로 하는 통합화 추진, 기존 업무의 고도화 및 정밀화 추진, 효율향상을 기초로 하는 생산성 추구, (유형)자원의 효과적 활용에 그 초점이 맞추어져 왔다. 그러나 정보체계에 근간하는 CALS가 본격적으로 추진될 21세기에 도래될 CIM의 상황은 다른 업종, 다른 생산환경 및 철학을 포용하며 통합하는 융합화 추진, 새로운 업무의 개발추진, 부가가치 창조를 기초로 하는 창조성 추구, 무형자원의 효과적 활용으로 그 중심이 옮겨갈 것이다.

소비자 개성의 중시, 사회의 복잡화, 정보기술의 고도화 및 멀티미디어 보급의 확대 등이 유기적으

로 얽혀서 이루어질 이와 같은 모습이 CALS를 기반으로 전개될 21세기 CIM의 모습이다.

IV. 세부과제 개발목표 및 개발내용

개발내용을 기초로하여 향후 3년간 추진할 2단계 사업의 목표와 연구내용은 다음과 같다.

- 첨단 전자제품 제조(조립, 검사, 조정 및 운반)관련 기기 개발
- 경영전략과 정보 시스템 통합 구축을 통한 합리적인 개방형 CIM 시스템 구축
- 대기업(완성품 조립)과 협력 중소기업(부품 공급)간의 유기적인 정보의 통합화
- 실제 생산 현장에서의 생산시스템 운영 및 데이터베이스 구축

이러한 목표를 달성하기 위해서 추진되어야 할 세부과제를 네부분으로 나누어 도출하였다. 각 부분별 세부과제의 기술개발내용 및 개발목표는 표 11과 같다.

〈표 11〉 세부과제의 기술개발내용 및 개발 목표

부 문	세부과제	개 발 내 용	개 발 목 표
조립, 검사 및 물류 기기	인쇄회로기판 조립기술	<ul style="list-style-type: none"> • 초고속 미세표면 실장기 • 다기능 표면 실장기 • Flip chip 장착기술 • 주변기기 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.07초/Chip • 0.48초/Chip, 0.1초/QFP
	정밀기구부품 조립기술	<ul style="list-style-type: none"> • 고정밀 고생산성 조립표준유닛 • 로봇의 고기능화 및 자동교시 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> • Clean room 적용 • Dual axis step L/M적용
	검사 및 조정기술	<ul style="list-style-type: none"> • 고집적 PCB solder paste 검사장치 • 고정밀도 soldering 상태 • 검사장치 	<ul style="list-style-type: none"> • 30Pad/sec 이상 • 20msec/lead 이하 3차원 외관 검사
	운반 및 물류관련기술	<ul style="list-style-type: none"> • 물류시스템 S/W • 무궤도형 AGV 	<ul style="list-style-type: none"> • 통합관리 물류시스템 S/W • 주행속도 70m/min • 유도방식 laser 유도식 • 가반중량 980N • 최대승강속도 150m/min
핵심 기술	첨단제품 조립 관련 핵심기술	Linear step motor system Linear AC servo motor system	<ul style="list-style-type: none"> • 위치 정밀도 0.1μm • 반복정도 0.01μm • 연속추력 160N 이상 • 가반중량 5Kg • 동작 속도 0.35m/s • 위치 정밀도 0.5μm • 반복정도 0.1μm • 연속추력 400N 이상 • 가반중량 10Kg • 동작 속도 3m/s
S/W	조립, 검사 CIM을 위한 설계기술	<ul style="list-style-type: none"> • 엔지니어링 데이터 통합관리를 위한 객체 지향형 addpocation system 개발 • PDM 시스템 구축용 framework 개발 • CALS 데이터 browser 및 viewer 개발 	
	Enterprise 통합 S/W	<ul style="list-style-type: none"> • Enterprise reference model 개발 • ERP(Enterprise Resource Planning)개발 	
	MRP 핵심모듈	<ul style="list-style-type: none"> • 통합데이터 모형 및 통합 생산관리 모형개발 • CRP와 scheduler 연계한 closed-loop MRP 엔진개발 • 생산관리 관련 핵심 모듈개발 	
SI	SI운용기술	<ul style="list-style-type: none"> • 고객가치 극대화를 겨냥한 진보된 BPR • 구매, 생산, 자원의 효율적 운영 환경 구축 • R&D, 제조, 영업, 판매, 통합 CIM 구축 	

저 자 소 개



曹 永 準

1955年 10月 22日生

1979年 2月 한양대 기계과 졸업

1981年 2月 한국과학기술원 생산공학과(석사)졸업

1986年 2月 한국과학기술원 기계공학과(박사)졸업

1986年 3月~1989年 3月 대우조선(주) 기술연구소 근무

1989年 4月~1989年 12月 KIST 산업 기계실 근무

1989年 12月~1997年 4月 한국생산기술연구원, 생산시스템센터 근무

주관심 분야 : 산업공정 자동화, Micro Mechanics제조 공정