

국내 로보틱스와 자동화기술

현황과 과제

自動化的
綜合的
연구
時急

강 영 국

<(주)대우 전무이사>

◇ 국내산업의 특성 및 추세

국내 산업은 1980년대 초까지만 하더라도 소재 제조업, 완구제조업과 같은 노동집약적 산업들이 주종을 이루었지만 국제적 이동화 현상에 의해 미국, 일본등 선진국으로부터 대만, 홍콩, 한국처럼 비교적 노동 인건비가 저렴한 중진국으로 이전되어 크게 호황을 맞이하기도 하였다. 그러나 일본이 자동화, 전자,반도체등의 산업분야에서 강력한 경쟁자로 부상하자 뒤로 밀리게된 미국과 구미 선진국들은 범세계적인 대일 산업 전략으로 한국을 비롯한 극동의 신흥 공업국에 대규모 생산기지를 세우는등 협력체제를 구축하여 일본과의 경쟁에 대처해 나가고 있다. 즉 캐터필러(미국)사가 세계 시장에 판매할 전 지게차를 대우중공업에 위탁하고 있는가 하면, GM(미국)사는 자동차용 전장품을 연간 150만대 분이나 대우자동차부품으로 부터 수입해갈 전망이다.

국내업계의 생산량 확대추세는 가전제품이나 자동차 산업에서 더욱 두드러진다. 컬러 TV만 하더라도 가전 3사가 연간 수백만대씩의 대량 생산 라인을 갖추었고, 현대 및 대우자동차가 승용차 생산라인을 매년 증설하고 있다. 이와같은 대량생산체제를 갖추기 위해서는 제조장비 및 생산 시스템의 자동화가 우선적으로 필요하며, 자동화를 통해 제조원가를 낮추고 품질을 안정시킴으로써 국제경쟁력을 확보할 수 있게 된다. 따라서 자동화 기술의 국내 개발 및 적용을 국내 업계의 입장에서 볼 때에는 상당히 시급한 과제인 것이다.

국내 업계의 자동화 현황을 보면, 공작기계의 경우 국내 NC화율은 1981년도에 7%, 1984년 20% 수준에서 1987년 말에는 40%수준까지 향상될 전망이어서 국산제품들도 점차 고부가가치 내지는 고급화 되고 있고, NC공작기계의 국산 기계 자급도도 1980년 15%, 1985년 40%로서 점차 증가 추세에 있다.

자동차 분야의 신기술 제품으로서 CAD/CAM의 경우 1984년 100% 전량 수입되었으나, 1990년도에는 90%가 수입되고 나머지 10%는 국산지급될 전망이며, 산업용로봇은 1982년에 100%전량수

입하던 것이 <표-1>에서 보는 바와같이 1985년도에는 80%가 수입, 1986년도에는 약 47%를 국산제품으로 설치하는 등 비약적인 발전이 이루어지고 있다.

◇ 자동화 기술의 동향

최근 자동화 시스템은 반도체 기술, 정보처리 기술, network기술, 그리고 mechatronics기술 등의 급속한 발전으로 인하여 생산라인의 자동화로 부터 공장 전체의 자동화로 변환되고 있다. 지능화된 생산기지와 CAD/CAM/CAE, 생산관리 시스템을 연결함으로써 영업 활동에서 얻어지는 정보, 경영정보, 생산계획, 그리고 적시에 피이드백(feed back)되는 생산 현장 정보 등을 취합할 수 있도록 제조에 관련된 자동화 시스템을 네트워크로 결합하여 정보의 흐름, 부품과 제품의 흐름 등의 일원화를 추구하고 있다. 이로인하여 공장전체의 생산능력을 최대로 발휘하도록 하는 것이 선진국에서의 자동화에 대한 추세이다. 이러한 자동화의 특징은 다음과 같다.

- ① 회사 전체를 시스템화하고, 관련회사를 포함하는 종합정보시스템이 구축되어 있어서 경영, 기술, 영업의 정보를 취합할 수 있다.
- ② 생산 계획과 생산관리 등의 상위 시스템과 현장 생산기기를 연결하여 정보의 흐름을 시스템화 한다. 따라서 상위 시스템으로부터 하위 시스템에 이르는 top-down개념과 현장 생산기지로 부터 상위 host 컴퓨터에 이르는 bottom-up 개념을 도입하여 정보의 흐름과 부품의 흐름을 일원화하

<표-1> 국내 산업용 로봇 생산 수급 현황

(단위 : 대수)

구분 년도	수 입	생 산		수 출	설 치
		완제품	CKD		
1983	39	0	0	0	39
1984	46	2	0	0	48
1985	123	12	22	3	154
1986	101	55	71	35	192
계	309	69	93	38	433

여 관리한다.

③ 산업 구조의 변혁, 신기술의 도입 등에 대응하여 컴퓨터나 각종 제어기를 집중 혹은 분산 배치함으로써 계층형 분산 시스템의 구조를 갖는다.

④ 각종 정보를 이용하기 위해서 data-base가 구축되어 있다.

⑤ 컴퓨터를 이용하여 각종 시뮬레이션, 혹은 data의 분석 및 해석을 하거나 많은 자동 시험장치가 컴퓨터와 연결되어 있는 LA(Laboratory)가 이루어져 있다.

이와 같은 특징을 갖는 자동화를 MA(Management Automation)라 약칭하기도 하고, MA의 구조를 나타내 보면 <그림-1>에서 보는 바와 같이 FA(Factory Automation)와 MA의 차이는 많은 종류의 FA시스템과 각종 정보들을 융합시켰다는 것이다.

국내의 자동화 기술에 대한 현황을 보면, <그림-1>에서의 셀레벨이라고 볼 수 있다. 물론 몇몇 대기업의 공장 현장을 보면 FA시스템을 갖춘 곳을 많이 볼 수 있으나, 대부분 FA시스템의 설계 및 설치를 일본 기술에 의존하고 있는 실정이다. 우선 FA시스템, 더 나아가서 MA시스템을 구축하기 위해 필요한 소요기술과 그 소요기술의 각각에 대한 국내 수준 및 과제와 시스템 차원에서의 문제점을 고찰해 보기로 한다.

▲ 통신정보시스템 : 자동화를 위한 통신·정보시스템은 통상적인 통신이나 정보시스템과 동일하지 않다. 그에 관한 특징을 열거하면 다음과 같다.

- ① 시장과 공장간의 정보 네트워크, 즉 국내외에 광범위하게 산재되어 있는 정보를 취합할 수 있는 능력을 갖추어야 한다.
- ② 분산처리의 기능이 요구된다. 즉, 중앙 집중처리 방식으로 생산현장의 세밀한 부분까지 관리하는 것은 적용업무가 너무 광범위하기 때문에 무리가 있게 된다.
- ③ 적용업무의 총괄화가 요구된다. 부품 공급업체 등 관련업체의 상황을 포함하여 수주로 부터 제품의 출하까지 공장 업무의 흐름을 파악할 수 있어야 한다.

현재 국내에서는 컴퓨터 간의 정보교환을 위하여 LAN의 개발이 활발히 진행되고 있으나 생산라

인에서의 자동화를 위한 LAN의 개발이 아닌 사무 자동화 혹은 단순 정보교환을 위한 것이다.

로봇트 제어기나 수치 제어기등 생산기기 시스템에서 MAP과 같은 표준화된 인터페이스 기능을 갖추고 있어야 쉽게 LAN을 구축할 수 있으며 국내의 경우 이에 관한 연구는 매우 미약하다.

▲ 생산기계시스템 : 방전가공기, 산업용로봇트, 무인반송차, NC선반 및 각종 전용기등 많은 생산기기가 있으며 자동화를 이루기 위하여 요구되는 공통되는 성능은 다음과 같다.

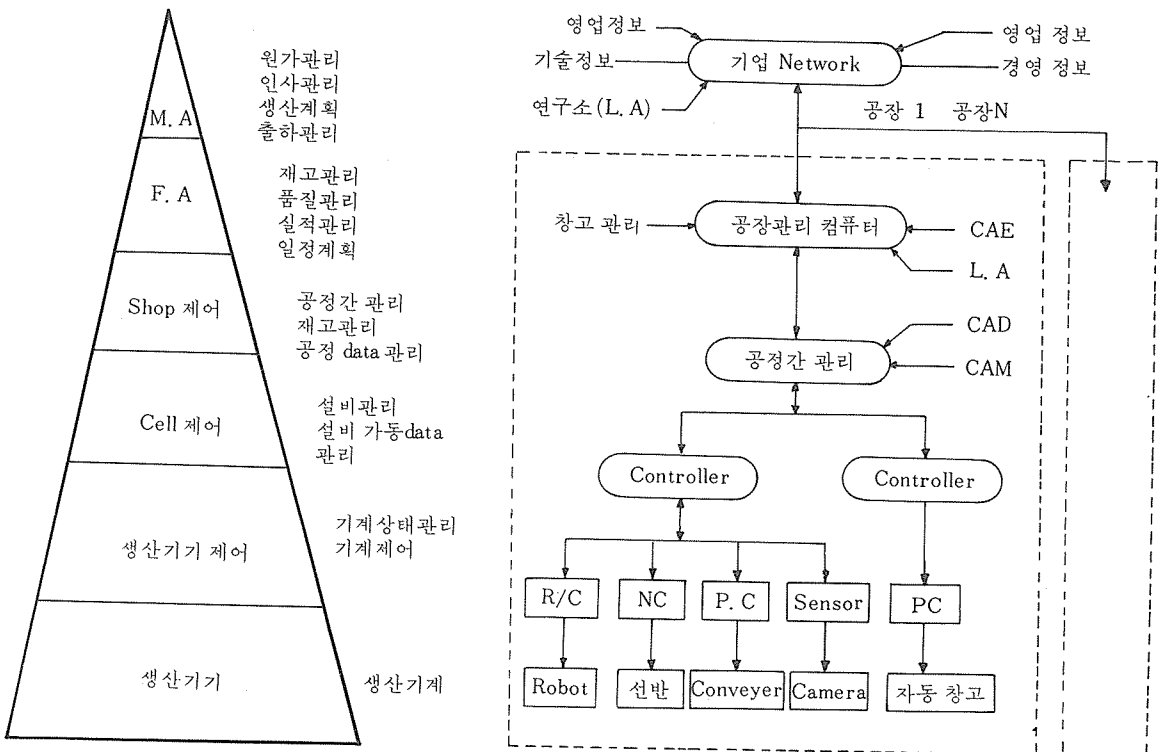
- ① NC에서의 DNC기능과 같은 host 컴퓨터와의 인터페이스 기능
- ② 로봇트에서의 Off-line 프로그래밍 방법과 같이 생산라인의 정지없이 프로그램을 입력할 수 있는 기능
- ③ 주변상황의 변화를 감지할 수 있고 그에 대한 대처를 할 수 있는 기능
- ④ 자체 진단기능을 갖추고 있어서 자신의 상태를 감지할 수 있는 기능 등이 있다.

국내 산업계 및 학계에서는 생산 기기 시스템에

관한 연구 및 개발이 활발히 진행되고 있고 각종 제품이 생산되고 있다. 예를 들면 대우 및 현대에서는 산업용로봇트가 개발·판매되고 있고, 삼성에서는 각종 전용기가 생산되고 있다. 또한 금성에서는 PLC등이 생산되고 있다. 그러나 정밀도 및 동작속도 그리고 안정성 면에서 아직 외국의 제품에 비하여 뒤떨어지고 있으며 DNC기능등 network에 관한 기술은 산업계는 물론 학계에서조차 그 실적이 미진한 상태이다.

▲ 공정시스템 : 실질적 자동화를 위해서는 이 분야에 대한 많은 투자 및 연구가 있어야 한다. 공정 시스템을 구성하기 위해서는 제품 생산의 흐름 뿐만 아니라 cell들의 배치, 각 생산 기계의 성능 및 인터페이스 기능, 자재의 공급 등 공장 전체에 대한 정보 및 그 정보를 적절히 사용할 수 있는 능력이 요구된다. 현재 국내의 실정은 대우의 엔진공장에 설치되어 있는 D-28 라인이 순수 국내 기술진에 의해 구축된 정도이며, 대부분이 선진국의

(그림 - 1) 자동화 시스템의 계층 구조도



기술에 의존하고 있다.

◇ 자동화에 수반되는 로봇트 기능

앞 절에서 자동화 시스템 구축에 관하여 고찰한 것을 토대로 하여 로봇트에서 요구되는 기능을 살펴보도록 한다.

▲ Network기능 : 자동화 시스템구성시 절실히 필요한 기능으로써 host 컴퓨터 및 타 제어기와의 data 교환 및 제어 정보수집 및 그 정보의 실시간 처리 능력과 높은 신뢰도를 필요로 한다.

▲ 로봇트언어 : 직업 수행시 사용하기 편리한 자연언어 형식의 task-orient 된 언어와 network구성시 사용되는 언어, 그리고 NC 장치의 G코드와 같은 공용화된 언어가 필요하다.

▲ 로봇트의 표준화 : 자동화 시스템 구현시 로봇트의 종류에 따라 재 모델링 해야하는, 또는 제어기간의 연결시 인터페이스 장치를 제작해야 하는 어려움을 해결하기 위해서 표준화를 이루어야 한다.

▲ Locomotion 기능 : 좁은 작업환경 및 기존의 공장구조를 변환시키지 않는 상태에서 자동화 시스템을 구축하기 위한 기능이다.

▲ 감지기능 : Vision이나 초음파 센서 등을 사용하여 주위환경의 변화 및 예측하지 못한 상황에 대처하기 위한 기능이다.

▲ Dexterous Body : 로봇트 몸체에 유연성을 제공하여 사람의 팔과 같이 어려운 작업을 수행하기 위하여 필요하다

▲ A.I.기능 : 스스로 상황을 판단하고, 그에 대하여 대처할 수 있는 기능으로써, 주변상황의 변동에 적응할 수 있는 능력이 요구된다.

▲ Hand부의 Module 화 : 작업형태가 변화되었을 때 그에 알맞는 hand로 교체하여 신속한 작업변경을 가능하게 한다.

▲ 자기 진단 기능 : 스스로 상태를 감지하여 host컴퓨터에 정보를 주는 기능이다.

▲ Adaptable 기능 : 부하의 변동에 대처할 수 있는 기능이다.

이와같이 제시된 로봇트분야의 10개 기능 이외에도 정밀한 위치, 속도 제어 및 고속 운전등 해결해야 할 문제가 산재되어 있으며, 이는 산업계와 학계의 꾸준한 공동연구로 해결되어야 한다.

◇ 결 론

자동화 기술은 컴퓨터, 통신, 정보, 반도체 기술 및 기계기술이 종합된 분야로서, 생산기술의 경험적인 축적과 시스템 설계기술 등을 필요로 하며, 또한 자동화는 높은 생산성을 목표로 하고 있어서 하드웨어 및 소프트웨어의 고신뢰성이 보장되어야 한다. 현재 자동화 기술에 대한 국내의 수준은 외국의 기술과 비교하였을 때 매우 미흡한 상황으로서, 대량 생산으로 국제 경쟁체제를 갖추어야 하는 국내 기업의 형편을 고려할 때 자동화에 대한 연구가 매우 시급한 과제라 할 수 있다. 따라서 산업계는 생산 기술을, 학계는 시스템 설계기술을 빠른 시일에 축적하고, 산업계와 학계가 공동으로 연구를 행하여 국내 기술에 의한 자동화 시스템을 구축할 수 있는 능력을 키워야 한다.

이 글은 지난 9월 10일 한국전자통신연구소가 『2000년대를 향한 통신의 발전방향과 기술개발』이란 주제아래 개최한 '87 "정보통신의 해" 기념 전자통신 종합학술대회에서 발표된 것이다.

(편집자註)

오손님 반가웁게 가는손님 즐거웁게

88대회 성공으로 선진국가 앞당기자