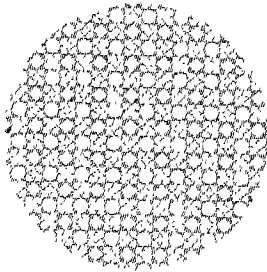


1. 序 論

工場自動化를 위한
로봇의 活用現況

Current Status of Robot
Utilization in Factory
Automation



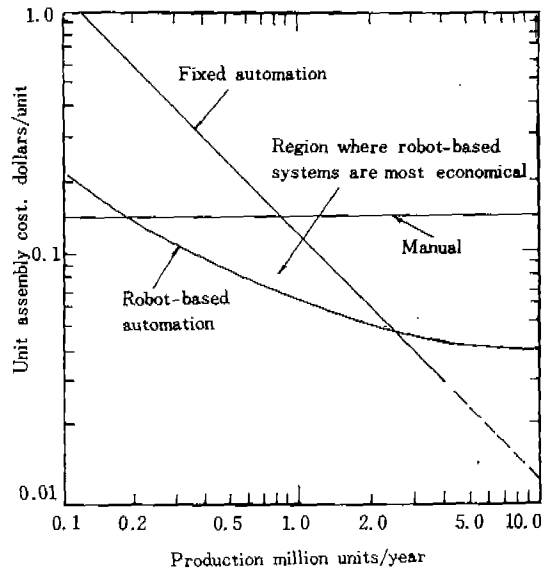
卡 增 男 許 慶 茂

韓國科學技術院 電氣 및 電子工學科

오늘날 세계적인 자동화 추세에 맞추어 공정자동화의 단계를 넘어서서 Factory Automation (공장자동화)의 實現을 위한 노력이 매우 활발히 전개되고 있으며, 더 나아가 무인화공장을 목표로 경쟁적으로 연구 및 시도가 진행중이다.

공장자동화(이하 FA라함)란 생산성(Productivity) 향상과 유연성(Flexibility)을 기하기 위한 것으로서 양산효과를 노릴 뿐만 아니라 같은 공장에서의 상품의 다변화를 꾀하는 데에도 절대적으로 유리한 것으로서 경비, 품질, 신뢰도면에서 그 진가를 발휘하고 있다.

그런데 이러한 FA를 이루는데 있어서 필수적인 것이 곧 로봇의 사용으로서 기존의 전용기에 의한 自動化(Fixed Automation) 보다 로봇을 사용하여 자동화시스템을 구성하는 것이 경제성 및 유연성에서 훨씬 앞서고 있으며, 무인화공장을 이룩하기 위해서는 필수불가결하다고 볼 수 있다. 그림 1에 Manual, Fixed Automation 및 Robot-based Automation에 대해 제품생산량과 제조경비와의 관계가 잘 나타나 있다.

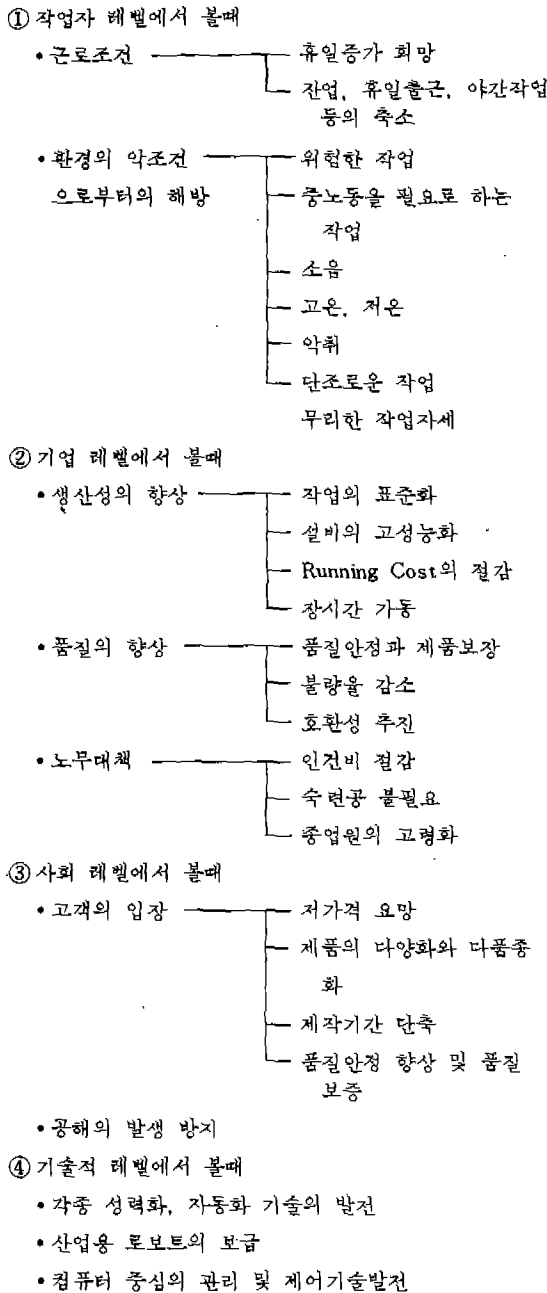


〈그림-1〉 Manual, Fixed Automation, Robot-based Automation의 비교

2. FA의 필요성 및 로봇의 역할

공장자동화 및 더 나아가서 무인화공장을 추구하게끔 한 그 필요요인을 작업자, 기업, 사회, 기술의 각 레벨에서 살펴보면 표 1과 같이 요약할 수 있다.

〈표-1〉 FA의 필요성 분석



이러한 FA를 이루기 위해서는 로봇트를 포함하여 NC공작기, 머시닝센터, CAD/CAM, 자동운반장치, FMS등과 그밖의 설비자동기들이 중앙제어시스템을 중심으로 일관된 명령계통 체계를 갖추고 각각의 유기적인 관계에 따라 작업을 진행하며 보고하는 전체 시스템의 자동화가 되어야 한다. 그리고 이와같은 FA로의 변혁에 있어서 그 중심역할을 담당하는 것이 곧 로봇트로서 현재 FA에서 로봇트가 담당하고 있는 일들을 살펴보면 가공작업, 조립작업, 용접작업, 도장작업, 검사작업, 운반이송작업등을 들 수 있다.

표 2에 생산공정에서의 로봇트의 사용비율이 잘 나타나 있다.

〈표-2〉 생산공정에서의 로봇트의 사용비율

(Surce : Research Div. Long-Term Credit Bank of Japan)

Process	% of Total
Loading & Unloading	40
Transfer & Storing	21
Palletizing	9
Welding	6
Work Maintenance	4
Assembly	3
Spraying	2
Other (Pouring, Screwing, Riveting etc)	15

Loading/Unloading작업의 경우에는 Standard Machine Cell을 사용함으로써 완전자동화를 꾀할 수 있을 뿐 아니라 사람이 할시에 느끼는 반복작업에 의 실증으로 인한 능률감소, 즉 Human factor에 의한 Delay 등을 최소화시킬 수가 있다.

용접작업의 경우에는 스폿용접 (Spot Welding) 시 보다 고속도로 용접할 수 있을뿐 아니라 용접품질의 균일성을 기하고 외견상으로도 깨끗하게 보이는 등의 효과를 거두고 있으며, 아크용접 (Arc Welding) 시에도 사람이 할때보다 3배이상의 생산성 향상을 가져오고 있다.

도장작업, 세척작업, 다버링(Deburring) 작업의 경우에는 단조로워 지겨움기 쉽고 시끄러우며 더러운 환경과 매우 위험한 일로부터 사람을 해방시키는 특

수효과를 거두기도 한다. 또한 조립작업일 경우에는 빠른 속도로 인해 절대적인 생산량 증가와 더불어 정확한 동작으로 인해 부품의 낭비를 절감하는 효과를 가져온다. 그리고 운반이송작업의 경우에는 NC공작기, 머시닝센터등에서의 작업과 무인차 및 다음공정 또는 자동창고시스템으로 이어주는 매개 역할을 충분히 그리고 정확히 수행해 낸다. 검사작업의 경우에도 로봇에 센서 및 컴퓨터를 사용한 인공지능을 갖추게 하여 정확한 검사력으로 인해 판정오류의 확률을 감소시켜 재료비 절감 및 품질향상을 기할 수 있다.

특히 센서중에서도 시각센서(Vision Sensor)는 가공, 조립, 검사, 운반작업등에 고루 사용되어 제 몫을 톡톡히 하고 있는데, 벨트 컨베이어상에 흘러나오는 부품을 식별하여 분류한다든지 부품의 위치결정을 정확히 하기가 곤란한 경우에 위치나 자세를 계획한다든지 조립후의 제품 또는 반제품의 검사를 사람이 하던 육안검사대신 자동화하는등 최근에 사용범위가 급격히 넓어지고 있다.

3. 외국의 활용실태

현재 산업용 로봇에 대한 연구개발 및 활용이 전세계적으로 활발히 추진되고 있지만 그중에서도 일본, 미국, 그리고 서독, 스웨덴등 유럽의 몇나라들이 선두그룹을 형성하고 있다.

1984년말 현재 각국의 로봇 설치대수를 보면 일본이 44,000대, 미국이 13,000대, 서독이 6,600대 그리고 유럽의 총합계가 20,500대로 나타나 있다(표3 참조).

〈표-3〉 각국의 산업용로봇 설치대수

(단위:대)

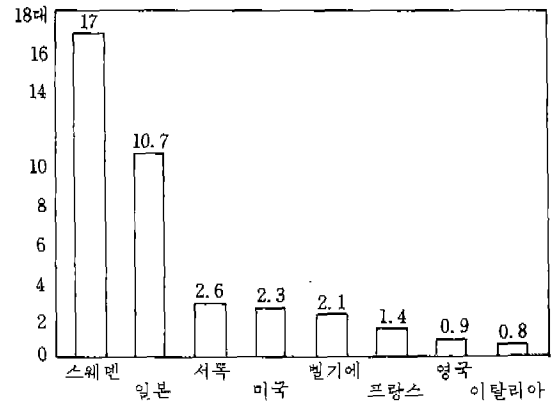
연도 나라	1980	1981	1982	1983	1984
일본	5,500	8,500	12,000	30,000	44,000
미국	4,500	6,000	7,000	8,000	13,000
유럽	4,000	6,000	9,000	13,700	20,500

Source: RIA, BRA

여기서 보듯이 로봇의 활용에 있어서 일본이 가장 선두주자로 나서고 있음을 알 수 있다.

물론 절대적인 설치대수의 비교만으로 각국의 로봇 활용도나 수준의 우열을 가릴수는 없는 것도 사실이다. 따라서 보다 정확한 비교로서, 생산현장에서 근무하는 노동자 10,000명당의 로봇 설치대수를 살펴보면 그림 2와 같다.

여기서 주목할 만한 것은 스웨덴이 일본보다 이점에 있어서 앞서고 있다는 사실이다. 한편 이들의 평균을 구하면 노동자 10,000명당 4.7대의 로봇이 설치돼 있음을 알 수 있다.



〈그림-2〉 노동자 10,000명당의 로봇 설치대수

한편 로봇의 활용분야를 넓히기 위해 각국에서 연구가 진행중인 첨단응용 분야를 보면, 움직이는 로봇(Mobile Robots), 광업용 로봇, 우주작업용 로봇, 수중작업용 로봇, 초대형 건설용 로봇, 실내 청소용 로봇등을 들 수 있다.

이중 Mobile Robot 분야는 경제적인 면뿐만 아니라 군사적인 면에서도 그 활용도가 대단히 높을 것으로 보여 각국에서 경쟁적으로 개발을 추진하고 있는데, 미국의 카네기 멜론대학, 오하이오 주립대학 및 일본의 동경대학등이 국가의 지원하에 이 분야에 연구하고 있는 대표적인 예이다. 또한 화재발생시 소방작업 및 구조작업에 사용할 수 있는 로봇의 개발도 많은 연구의 대상이 되고 있다.

그리고 로봇의 개발과 아울러 로봇트언어에 대한 연구도 활발히 전개되고 있다. 즉 로봇트가 널리 여러분야에서 활용됨에 따라 누구나 알기쉽게 High level Language로 기술할 수 있고 또한 언어의 표준화도 기할수 있도록 로봇트언어를 개발 보급시키려는 추세에 있다. 대표적인 예로서 Stanford

Artificial Intelligence Lab의 AL, IBM의 Autopass, Unimation社의 VAL, 오토메틱社의 RAIL, 퍼듀대학의 PAL등을 들 수 있다. 특히 SAIL의 AL언어는 로봇의 동작 및 대상물 기술의 추상화에 본격적으로 시름함으로써 오늘날의 로봇언어 연구의 원류가 되고 있다.

4. 국내 활용실태

국내에서의 FA도입은 아직 걸음마 단계로서 우선 로봇 및 NC공작기 제어장치의 완전 국산화가 초기 단계에 있는만큼 기술적, 경제적으로 어려움이 많다.

구체적으로 자동화의 예를들면 대우자동차(주)의 일부라인이 FMS화 되어 있고 대우전자(주)의 TV 공장일부, 대우중공업의 창원공장등에서 로봇을 이용한 공장자동화가 부분적으로 되고 있다. 또한 삼성정밀(주)에서는 자동화시스템에 대한 각종 응용개발에 역점을 두고 연구를 하고 있으며 역시 일부라인에 FMS화를 추진하고 있다. 통일산업(주)에서는 소규모의 무인화공장을 시범가동하고 있는 것으로 알려졌다.

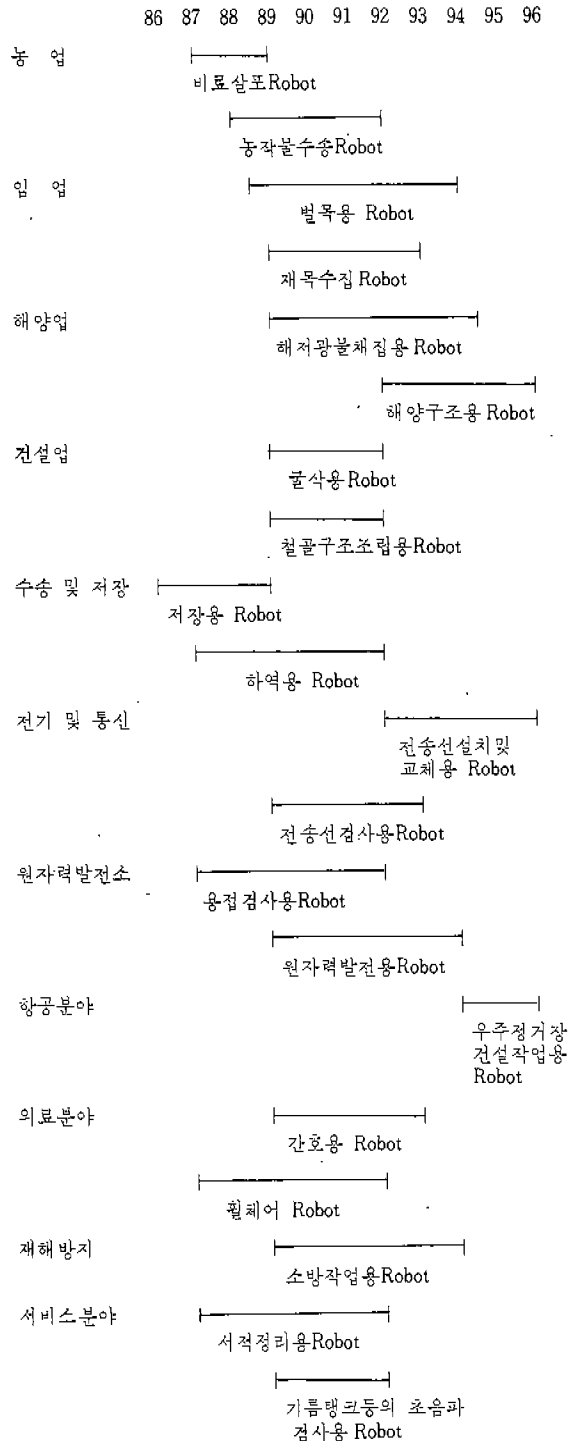
그러나 아직 이러한 시스템에 사용되는 로봇이 국산품으로 완전대체되기까지는 상당히 시일이 걸릴 것 같다.

국내에서의 로봇 및 제어장치의 국산화 상황을 살펴보면 대우중공업(주)에서는 아크용접용 다관절 로봇을 완전국산화에 성공하여 미국에 처녀수출까지 하였고, 삼성정밀(주)에서는 수평다관절 플레이백 방식의 다용도로봇을 자체기술로 개발완료 하였고 그외에도 여러 회사에서 개발에 박차를 가하고 있다.

로봇의 이용현황을 보면 대부분이 용접작업에 사용되고 있으며 일부가 공작기계의 가공물 착탈작업, 산소절단작업 조립작업등에 사용되고 있다. 일례를 들면 H사에서는 자동차부품의 아크용접에 6대 스폿용접에 2대를 사용하고 있고 K사 및 D사에서도 자동차의 차체 및 도어의 용접에 3~4대씩의 로봇을 이용하고 있다. 중공업분야에서도 D중공업에서는 철도차량, 산업차량의 부품용접에 사용하고 있고 S중공업에서는 굴삭기의 부품용접에 시험가동을 한 것으로 알려졌으며, H중공업에서는

산소절단작업에 용접용로봇을 투입하고 있다.

〈표-4〉 앞으로의 로봇활용방향



또한 KAIST, 서울대학교등 학계에서도 실험용으로 로봇트를 설치 운영하고 있으며 이에 대한 연구가 매우 활발하다.

아직 국내시장이 매우 협소한 편이지만 최근 1~2년사이에 로봇트의 현장사용이 현격히 늘어나고 있는만큼 그 전망은 밝다고 할 수 있다.

5. 앞으로의 로봇트활용방향 예측

현재도 공장자동화등에서 다분야에 걸쳐 로봇트가 활용되고 있지만, 앞으로의 로봇트의 활용방향은 제조분야뿐 아니라 농업, 전설업, 수종작업, 원자력 발전소, 항공분야가 더욱 넓어질 전망이다.

이들을 각 분야별로 1986년부터 10년간에 걸쳐 살펴보면 표4와 같다.

6. 結 論

생산성 향상과 유연성을 기하기 위한 공장자동화에 있어서 로봇트가 담당하는 역할은 매우 비중이 크다. 현재로서는 주로 제조분야에 있어서 가공, 조립, 용접, 도장, 검사, 운반등의 작업에 로봇트가 쓰이고 있으나 앞으로는 점점 더 활동영역이 커지고 지능화할 것으로 보여 그 역할이 매우 기대된다. 이러한 추세에 맞추어 국내에서도 비록 뒤떨어지고 있긴 하지만 이의 개발 및 자동화설비 개발등에 박차를 가해야 할 것이다.

한꺼번에 선진국의 기술수준을 따라잡을 수는 없을지라도 착실히 기술축적을 해가며 기반을 다져나가야 할 것이다. *

● 案 內 ●

전기기사 보수교육 실시

국가기술자격법 제4조의 3 및 동법시행령 제12조의 2의 규정에 의하여 전기기사 1·2급의 자격을 취득한자에 대한 1986년도 보수교육 시행계획을 다음과 같이 공고합니다.

1986년 1월 일
사단법인 대한전기협회

1. 교육대상자

- 가. '79년부터 '81년말까지 전기기사 자격을 취득한자
- 나. '75년부터 '78년말까지 전기 기사 자격을 취득하고 '85년도에 보수교육을 받지 않은자
(보안담당자로 선임된 자는 보안담당자 법정교육만 이수하면 됨)

2. 수강신청서교부 및 등록 접수

- 가. 교육신청기간: '86. 1. 15부터 2. 14까지
- 나. 접수장소: 본협회 및 해당지역 각지부. 단, 강원도 제주도는 본부에서 접수함(우편접수도 가능함)
- 다. 교육수강료: 15,000원 (수강신청시 납부)

3. 기타사항

- 가. 교육일정 및 장소는 수강신청한 자에게 별도 개별 통보함
- 나. 기타 자세한 사항은 본협회 및 각지부에 문의하시기 바랍니다.
- 다. 본협회 및 각지부 전화

명 칭	전 화	명 칭	전 화
협 회 본 부	274-1661-5	전북지부(전주)	3-3287
경기지부(안양)	43-1064~65	전남지부(광주)	33-7398
인천지부(인천)	93-2611	경북지부(대구)	44-3116
충북지부(청주)	64-2845	경남지부(마산)	92-6842
충남지부(대전)	22-0083	부산지부(부산)	804-6454