

사람을 대신해서 로봇이 일을 한다

李 光 榮

〈한국일보기획위원/과학평론가〉

세상은 과학기술의 발전에 따라 크게 바뀌어간다. 그중에서도 로봇은 우리의 삶을 곧 크게 바꿔놓을 것이다. 사람을 대신해서 일을 척척 해내는 로봇시대가 활짝 열리고 있기 때문이다.

로봇이라고 하면 흔히 산업용만을 생각하기 쉬우나 주부를 위한 청소용로봇에서 맹인을 위한 길잡이로봇이 실용화되었는가 하면 수술용로봇과 환자간병용 로봇이 이용되고 있다.

로봇시대가 활짝 열리게 되면 사람은 몸으로 하는 모든 육체적인 일을 로봇에 맡기고 머리를 쓰는 보다 창조적인 일에 전념하게 된다. 그렇게 되면 인간의 창조활동은 한층 활발해져 과학기술은 말할 것 없고 문학 등 모든 두뇌를 쓰는 분야에서 큰 발전을 보여 우리 삶의 질은 한층 높아질 것이다.

로봇(robot)이란 말은 1920년 체코슬로바키아의 극작가 카렐 차펙이 쓴 희곡(R.U.R=Rossum's Universal Robots)에서 비롯됐다. 그는 작품속의 인조인간에게 강제노동(robota)과 노동자 또는 봉사자(robotik)란 체코슬로바키아의 말로부터 로봇이란 신어를 만들어 이름 붙였다. 하지만 인조인간이란 개념은 이미 그리스 신화에 등장하고 있다. 기원전 8세기에 쓰여진 세계최고의 서사시라 일



컸는 호메로스의 일리아드에 나오는 황금의 미녀(대장간의 신인 헤바이스토스의 조수)는 인조인간이었다.

그러나 로봇이 현실로 나타난 것은 1960년대 진공관을 몰아낸 트랜지스터와 집적회로(IC)가 등장하면서부터였다. 로봇의 역사는 이제 30여년의 역사를 갖고있는 셈이다.

하지만 로봇은 그동안 놀라운 발전을 거듭해 왔다. 현재 로봇이 주로 쓰이는 곳은 공장이다. 공장의 자동화는 상당부분 로봇이 주축이 되어 이루어지고 있다. 따라서 로봇이라고 하면 산업용을 생각하게 된다. 실제로 산업용로봇은 여러 분야에서 요긴하게 쓰이고 있다.

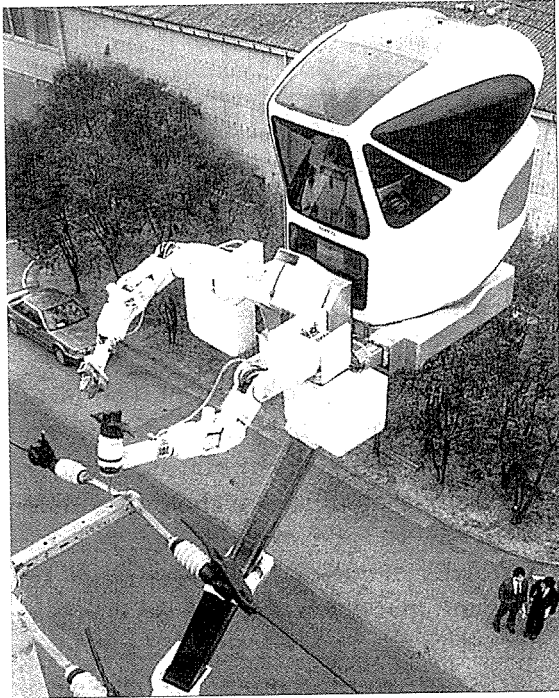
공장에서 로봇은 각종 가전제품을 비롯해서 자동차를 조립하고 전국 각지로 배달될 상품을 척척 분류해 낸다. 천에

아름다운 무늬를 조금도 어김 없이 똑같이 그려낸다. 용접과 페인트 칠을 멋지게 해낸다. 더럽고(dirty) 어렵고(difficult) 위험한(dangerous) 이른바 3D분야는 머지않아 모두 로봇이 담당하게 될 전망이다.

요즘 우리나라도 웬만한 공장이면 로봇을 이용하고 있다. 로봇은 24시간 일을 한다고해도 불평하는 일이 없는데다 임금을 더 올려줄 필요가 없기 때문이다. 그래서 요즘 국내기업은 인건비가 크게 오르자 로봇을 앞다투어 들여오고 있다.

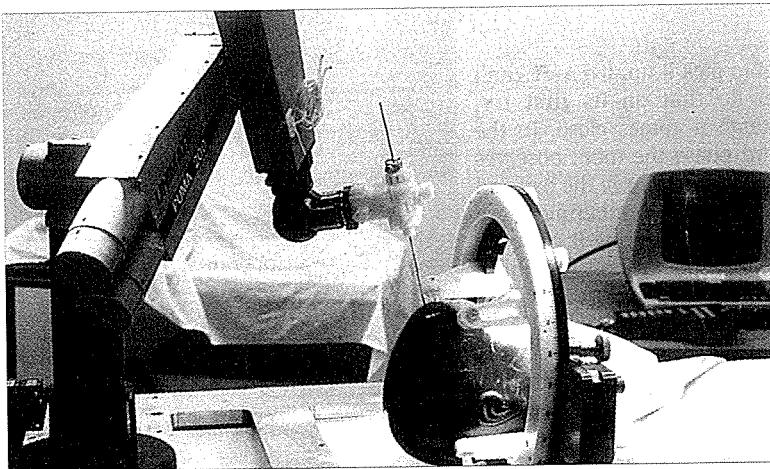
산업용로봇은 요즘 단순 반복작업에서 여러가지 복잡한 기능을 할 수 있도록 사람의 감성을 대신할 다양한 감각기능이 추가되고 있다. 예를 들어 사람의 보는 기능을 대신할 수 있는 시각(視覺), 미세한 힘의 변화를 알아낼 수 있는 촉각(觸覺), 사람과 같이 여러 현상을 종합해서 판단할 수 있는 퍼지(puzzy)나 사람의 뇌신경계의 정보처리 원리를 컴퓨터에 응용하는 신경회로망(neural network) 등 기능이 로봇에 첨가되어 사람을 닮은 기계로 탈바꿈해 가고 있다.

로봇이 이와 같이 고기능화함에 따라 생산현장에서 사람을 대신한 일꾼에 머무르지않고 활동영역을 점점 확대해 가고있다. 극한작업용로봇이 등장하는가



◁ 작업용로
봇. 고압선
을 전력을
끊지 않고
수리할 수
있다.

▽ 뇌수술용로
봇. 1백분의
1mm까지 환부를 정확히 찾
아 도려낼 수 있다.



하면 의료용로봇과 건설용로봇, 가정용
로봇 등 용도가 무척 다양해졌다.

극한작업용로봇은 고압의 심해저라든
가 고온의 용광로에서 초청정환경을 유
지해야하는 반도체생산, 유해방사선 오
염지역인 원자로속 같은 데서 사용하는
것을 말한다.

컴퓨터기술의 발달은 로봇이 활동하는
현장의 상황을 멀리 떨어져 이를 조종하
는 조정자에게 3차원화면으로 알려 작업
지시를 할 수 있게 했다. 또 광통신기술

의 발전은 종래 구리로 사용할 때에 비
해 로봇의 무게를 3분의 1정도로 줄일
수 있게 했고 좀더 멀리 떨어진 곳에서
도 원격조종을 할 수 있는 길을 열어 놓
았다. 태평양 심해저에 묻혀 있는 무진
장한 망간단괴를 원격조종로봇을 이용하
여 개발하려 하고 있고 우주정거장을 건
설하는 데도 원격조종로봇을 이용하려
하고 있다.

현재 심해저로봇은 해저자원탐사는 말
할 것 없고 해저에 각종 시설물을 설치

하는데 이용되고 있다. 일본 등 로봇선
진국은 운전중인 원자로속의 작업을 로
봇에 의존하고 있다. 핵연료교체때 원자
로 내벽의 청소는 로봇이 거의 전담하고
있을 정도이다.

의료용로봇은 뇌와 같은 정밀을 필요로
하는 특수수술에 크게 기여하고 있다. 사
람의 손은 아무리 훈련을 쌓는다해도 정
밀수술에서 한계가 있다. 그러나 로봇을
이용하면 얼마든지 미세수술이 가능하
다. 실제로 미국은 로봇을 이용해서 고도
한 기술이 필요한 뇌수술을 하고 있다.

뇌 깊숙이 박힌 종양이라든가 동맥류는
수술하기가 무척 까다롭다. 자칫 종양을
제거하려다 주위의 중요한 뇌조직에 손
상을 주어 수술을 하는 동안 사망할 수
있을 뿐 아니라 소생을 해도 후유증으로
사람의 구실을 제대로 하기가 어렵게된
다. 로봇을 이용하면 사전에 수술할 부위
를 1백분의 1mm 정도까지 정밀하게 도
려낼 수 있어 이같은 위험을 한층 덜어준
다. 과학자들은 여기에서 더 나아가 획기
적인 의료용로봇을 연구중이다.

10억분의 1m를 다루는 기술을 나노테
크놀로지(극소화기술)라 한다. 어린이
손톱만한 크기에 수백만개의 회로와 소
자를 집어넣는 반도체기술이 크게 발전
하면서 극소화의 한계는 무너지고 있다.

극소화기술의 실용화연구는 최근 미국
존스홉킨스대학에서 실리콘 온도계와 전
자장치를 내장한 「스마트 알약」을 개발
하면서 더욱 전망이 밝아졌다. 아스피린
정보다 작은 이 알약을 먹으면 소화기관
을 통과하면서 온도를 측정해서 인체 밖
으로 알려줌으로써 진단에 큰 도움을 주
고 있다.

일본 동경대학의 인공심장연구팀은 현
재 직경1mm이하의 극소형로봇을 제작
해서 이를 혈관과 내장속에 투입하는 연
구를 하고 있다. 이 로봇이 혈관속을 자

유롭게 돌아다니며 막힌 곳을 뚫어주게 되는데 앞으로 몸속의 암세포를 죽이는 로봇의 등장도 가능할 것으로 보고 있다.

건설용로봇은 현재 건설현장에서 콘크리트를 적절히 반죽해서 뿜어주고 이를 알맞게 다져주는 일에서 건물의 외벽을 쌓는 일을 돕고 있다. 또 최근 건물의 벽을 따라 움직이면서 칠을 할 수 있는 로봇과 타일을 붙이는 로봇, 터널을 파는 로봇 등 33개직종이 실용화 됐다.

이들 장비를 이용하면 인건비를 40% 정도 절약할 수 있고 생산성은 30%정도 높일 수 있다. 건설용로봇의 성능은 기술개발에 따라 한층 더 높일 수 있을 것으로 보고 있다. 따라서 위험하고 힘든 각종 건설현장에서 로봇은 시간이 흐를수록 사람을 대신해서 보다 많은 일을 담당하게 될 것이다.

가정용로봇으로 가정부로봇, 맹인을 위한 길잡이로봇, 환자간병용로봇 등이 선을 보이고 있다.

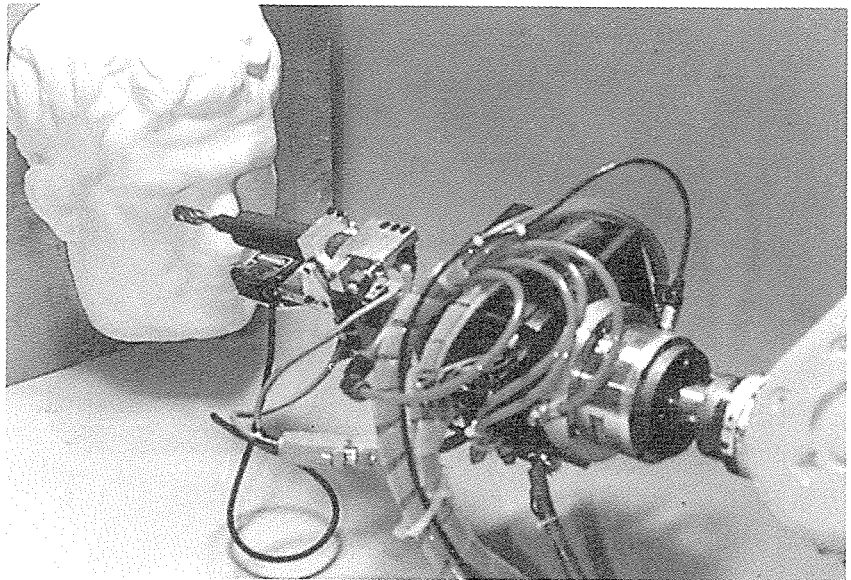
로봇은 이밖에 많은 분야에서 사람의 일을 대신해 주고 있다. 양털을 깎아주는가 하면 접시를 닦아주고 재봉일을 척척해내고 있다.

이러다간 카렐 차펠이 그의 희곡 R. U.R.에서 지적한 것처럼 인간사회가 로봇에 정복, 멸망할지도 모르겠다.

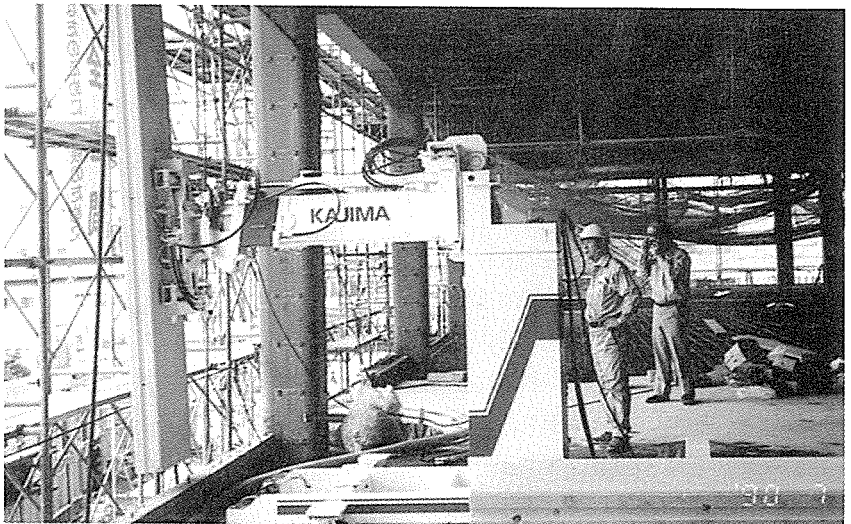
그러나 절대로 그런 일은 일어나지 않을 것이란 것이 로봇과학자들의 단언이다. 로봇공학엔 세가지 법칙이 있다.

첫째는 로봇은 인간에게 해를 입혀서는 안된다는 것이고 두번째는 이 법칙에 위배되지 않는 한 인간의 명령에 복종해야 한다는 것이다. 세번째는 두번째 법칙을 어기지 않는 범위에서 자신의 몸을 보호해야 한다는 것이다. 이에 따라 로봇은 어디까지나 사람의 충실한 봉사자로 남아 있게 된다는 설명이다.

다시 말해서 인간은 사람의 모든 일을



△ 사람의 얼굴을 사진찍어 3차원의 조각을 빚는 조각로봇. 대전세계박람회를 위해 한국과학기술연구원 金汶相박사팀이 개발했다.



△ 건설용 로봇. 건물의 벽을 로봇이 날라다 붙이고 있다.

로봇에 맡기기를 꿈꾸고 있지만 이는 요원한 일이란 것이다. 완전한 자동화란 있을 수 없고 인간과 로봇이 조화를 이뤄가는 것이 중요하다는 이야기이다.

우리나라는 1985년 2백33대에 불과했던 산업용로봇이 90년 3천8백80대를 거쳐 현재 6천대에 육박하고 있다.

우리나라의 로봇연구는 한국과학기술연구원(KIST), 한국과학기술원

(KAIST), 서울대, 포항공대 등에서 하고 있고 삼성항공을 비롯해서 대우중공업, 금성기전, 두산기계, 한국화낙, 기아기공, 만도기계, 현대로봇 등 10여개 업체가 로봇시장을 두고 경쟁을 벌이고 있다.

한편 대전세계박람회에 국내에서 개발한 조각로봇을 비롯해서 사물놀이로봇, 꿈돌이로봇이 등장해서 재물을 부린다.