

Robot 개발과 응용 기술 현황



국 금 환 (Robot 공학실 실장)

- '77. 2 한양대학교 공과대학 기계공학과 졸업
- '79. 2 한국과학기술원(KAIST) 생산공학과 졸업
(석사)
- '88. 5 서독 Stuttgart대학 IPA(생산자동화) 연구소
(박사)
- '88.5~현재 한국기계연구소 책임연구원

1. 서 론

현재 로봇 이용은 거의 제조업에 한정되어 있는 실정이지만, 점차 비 제조업 분야의 이용 확대가 예측되므로 로봇의 고도 지능화가 불가결한 실정이다. 최근 일본에서 로봇 연구자를 대상으로 로봇 고도 지능화에 불가결한 요소 기술에 대한 앙케이트를 실시한 결과 manipulation·이동 기술, 감각·인식 기술, 제어·정보처리·인공지능 기술, man-machine interface 기술, 시스템 기술 순으로 중요성이 짙게 되었다 [1].

본 논문에서는 상기 앙케이트를 토대로 제조업 분야의 로봇, 즉 산업용로봇의 최근 개발과 응용 기술 추이에 한정해서 기술 하고자 한다.

2. 로봇 개발

로봇 개발 기술은 상기 기술 중 manipulation·이동 기술과 제어·정보처리·인공지능 기술을 포괄하며 산업용 로봇 경우에는 이동기술 보다는 아직도 manipulation 기술에 연구의 중점을 두고 있다.

2.1. 로봇 기구부

로봇 기구부의 지속적 과제인 로봇의 고속, 고정도, 고부하, 소형 경량화는 계속 추진 되고 있으며 이에 따라 경량고강성 소재 개발과 소형 고 torque actuator 실용화가 활발히 보고 되고 있다. 구체적으로 최근 조립이나 운반 작업에 있어 고속·고정밀화를 만족 시키는 DD(direct drive)

로봇의 수요가 증가하면서 히타치, 마쓰시타, 세이코 엡슨 등의 일본 로봇트 메이커 들이 수평 다관절 형 DD 로봇트 신 모델의 생산 판매에 주력하고 있다(그림 1)[2].

국내에서도 과기대, 포항공대, 삼성 종합 기술원에서 고유의 DD 로봇트 시제품을 개발 하였으나 아직 상품화로 진전 되지 못하고 있으며 한국기계연구소에서도 이분야의 연구를 현재 진행 중이다.

또한 DD 로봇트에 사용되는 DD 모터는 고정도 위치 제어와 정밀한 힘 제어가 가능하기 때문에 최근 로봇트 이외에도 고분해능의 index 장치에도 이용되어 FA기기, 측정기 등에 점차 확대 응용되고 있다[3].

최근 또 다른 산업용 로봇트 개발 추이 중 하나는 종래 5~6축의 고급 로봇트 (로봇트 작업환경을 로봇트에 적용 시킴)를 사용하지 않고 1~4축으로 가능한 작업이 많아 로봇트 응용 기술과 연계한 1~4 축 간이형 모듈 로봇트(로봇트를 로봇트 작업환경에 적용 시킴)가 작업 내용에 꼭 맞는 필요 최소한의 제어 축수를 갖도록 제작 보급되고 있다[4].

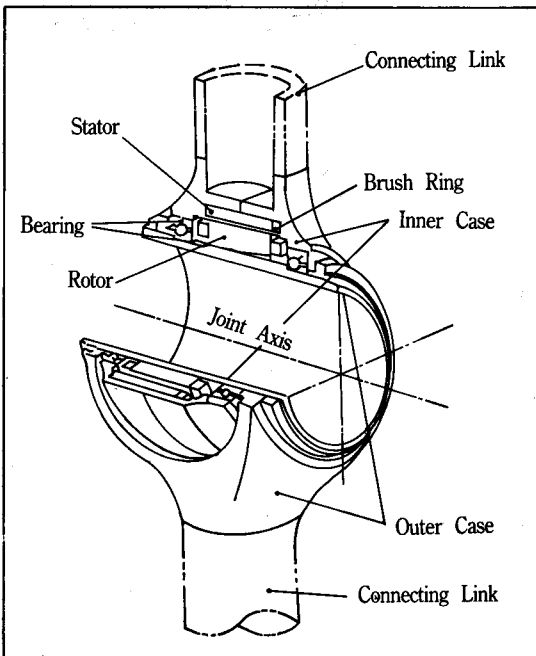


그림 1) Direct drive joint

2.2. 로봇트 제어부

최근 제어 기술 추이 중 하나는 fussy control을 들수 있다. Fussy control은 로봇트 응용 기술 중 공정 응용 기술의 sensor 응용 기술과 밀접한 관계를 갖고 급격히 확산 되는 추세이다. 그림 2는 fussy control을 로봇트 제어부에 적용한 경우로서 조립 작업 기능 개선을 목표로 하고 있으며 이외에도 6축 force sensor이용 deburring작업, height sensor이용 laser절단 작업등에 fusy controller가 로봇트 제어부에 이용되고 있다[5,6].

한편 로봇트 actuator를 움직이기 위한 drive·power부가 로봇트 controller의 반이상을 점하므로 controller 소형화를 위한 저 소비 전력 actuator 개발과 연계한 동력부의 소 발열화, 소형화 실현을 위한 power electronics 기술 개발이 절실히 요구된다.

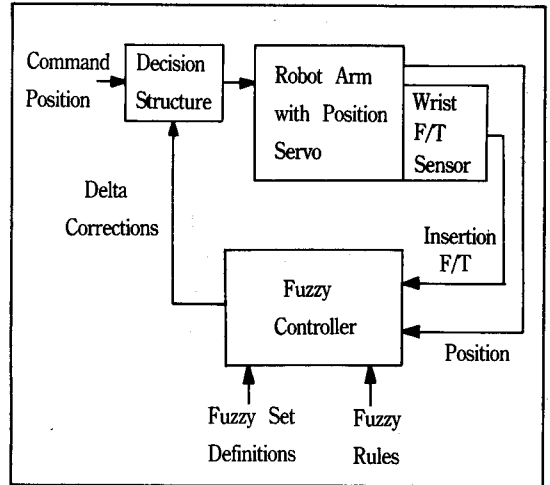


그림 2) Fuzzy controller이용 로봇트 제어

3. 로봇트 응용

로봇트 응용 기술은 감각 인식 기술, man-machine interface기술, 시스템 기술을 포괄한다고 볼수 있으며, 시스템 설계 기술은 기 발표(기계와 재료 Vol.2 No.1)한 적이 있으므로 센서를 이용한 로봇트의 공정 응용 기술과 man-machine interface 기술의 핵심인 로봇트 off-line programming 기술에

대해서 작성 하고자 한다.

3.1. 로봇 응용 기술

최근 spot·arc 용접과 같이 비교적 작업 대상 물의 상태가 일정하고 작업조건도 제한된 경우의 로봇 응용으로 부터 deburring, 연마와 같이 상기 조건이 만족되지 못한 분야에도 sensor의 도움으로 점차 로봇의 실용적 응용이 확산 추진되고 있으며 clean room과 같이 특수한 작업 환경에서의 로봇 응용을 위한 연구가 신 로봇 개발과 연계하여 robotics 분야 선진국에서 활발히 추진 되어 실용화 보고가 계속되고 있다[7, 8].

3.2. 로봇 off-line programming

로봇 teaching 문제점의 개선을 위한 off-line 프로그래밍의 경우 새로 발생한 문제점, 즉 실제 로봇 작업장과 컴퓨터 상 작업장 모델의 오차(정·동적), 추가로 요구되는 고가 프로그래밍 시스템(H/W, S/W)등, 에 의해서 지금까지 실용적으로 활발히 이용되지 못하는 실정이다. 고가의 programming system의 문제점을 해결하기 위해서 현재 일본을 위시도 robotis 분야의 선두 국가들이 PC를 이용한 off-line programming system을 개발 소개하고 있다[9].

PC를 이용한 off-line 프로그래밍 시스템은 그 적용 범위가 현재는 크게 제한 되지만 PC 및 PC를 위한 소프트웨어 툴(software tool)의 급진적 성능 향상으로 off-line 프로그래밍 시스템을 위한 추가 비용을 낮출수 있고 로봇 프로그래밍 작업효율을 높일 수 있으므로 점차 PC혹은 저가의 엔지니어링 워크 스테이션(engineering workstation)을 이용한 off-line 프로그래밍에 대한 관심이 커짐에 따라 국내에서도 이미 KAIST, 서울대, KIST등에서 개발보고 했으나 아직 실용화로 진전되지 못하고 있으며 한국기계연구소에서 실용화를 목표로 개발 중인 system은 그림 3과 같다[10].

최근 이 분야의 또 다른 연구 추이는 단위 robot programming에서 robot 작업장 programming으로

programming범위가 확대되어 가는 점이다. 즉 robot programming에 sensor programming과 주변기기 programming(주로 PLC programming)이 부가되고 있다.

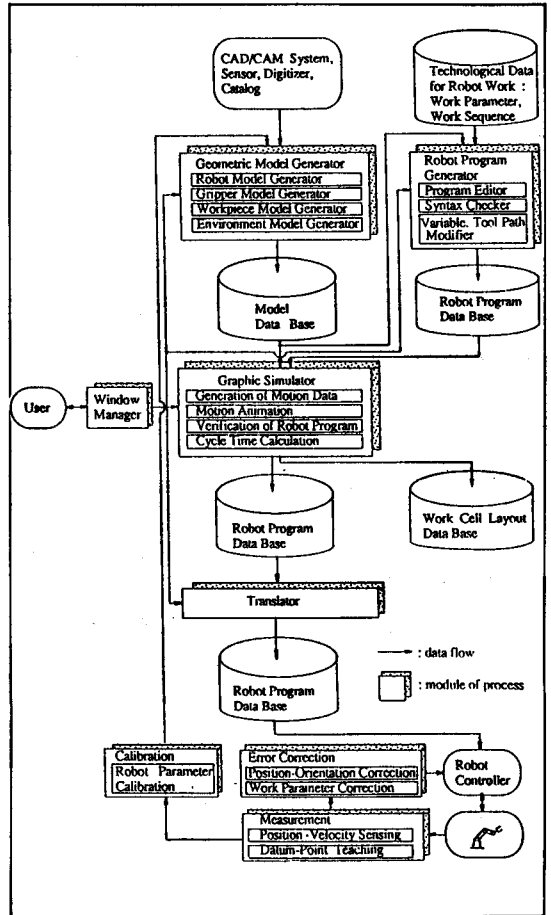


그림 3) PC용 robot programming system

참 고 문 헌

- [1] Yoji Umetani, "Summary Report on the Study of Research Projects on Techniques for the Improvement of Intelligent Robots," Robot No. 66
- [2] Haruhito Asada, Takeo Kanade, "Design of Direct-Drive Mechanical Arms," Transaction of the ASME, Journal of Vibration, Acoustics, Stress, and Reliability in Design, July 1983.
- [3] 谷 順二, "アクチュエータ 技術の現状 (1)," 機

械の研究 第41巻 第9號 1989.

- [4] 木上進, “新 FAと スーパーロボシト 技術革新,” オト メシソ, 第33巻 第10號.
- [5] D. Sood, M. C. Repko, R. B. Kelley, “Design and Implementation of a Multi-Sensor Robot System for Printed Circuit Board Insertion,” IEEE International Conference on Robotics and Automation 1989.
- [6] 原 勝明, 福永達也, “ファツィロボットシステムとその活用,” 省力と 自動化 1990年 10月號.
- [7] J.M. Rourke, D.S. Seltzer, T.M. Stepien, “Precision Automated Assemble in a Clean Room Environment.”
- [8] Keshirou Kurihara, “Development of Clean Room Robot and It's Application,” Robot No. 63, 17th Inter. Sympo. on IR, 1987.
- [9] Toshio Inoue, Hiroaki Yasukuni, Akira Nakazumi, Tamio Arai, Akihiro Matsumoto, “Robot Language System with Motion Simulator,” R&D KOBE STEEL ENGINEERING REPORTS, VOL. 37, NO. 2, 1987.
- [10] Toshiaki Ogawa “IHI's off-line Teaching System and its Application to the Joint Welding Robot, Robot No. 66, JIRA.
- [11] U. Olschewski, “Flexibel Automatisierte Motagebereiche Offline Programmieren,” VDI-Z 132, Nr. 7 Juli 1990.