

우리나라 로봇生産과 앞으로의 展望

Robot Production of Korea and Its Outlook

金 浩 然

大宇重工業(株) 理事

I. 序 論

근자에 대규모로 生産設備을 擴張중인 自動車, 電子業界 등에서 工程의 自動化를 推進하면서 그 中核 機器로 로봇을 다량 採用하고 있어 一般의 관심을 높여가고 있다. 産業界에서 使用하고 있는 로봇은 그 種類가 다양하고 各國마다 定義가 달라서 産業용로봇의 各種 통계 비교 및 研究에 커다란 혼선을 주고 있다.

일반적으로 日本의 産業용로봇 통계는 고정 Sequence 등 간이로봇을 포함하고 있어, Programmable이 可能한 水準 이상을 Robot로 認定하는 美國보다 過多하게 통계가 집계되는 경향을 보이고 있다.

이 문제를 좀 더 명확히 하고자 産業용 로봇에 對한 定義부터 내려보도록 한다. 미국로봇협회(RIA)에 의하면,

“産業용로봇은 다양한 種類의 作業을 수행할 수 있도록 프로그램된 動作을 통하여 資材, 部品, 工具 또는 特殊裝置를 움직이도록 設計된 재프로그램이 可能한 多機能의 정밀기계기구(Manipulator) 이다”로 되어 있다.

1962년 로봇이 최초로 生産現場에 導入된 이래

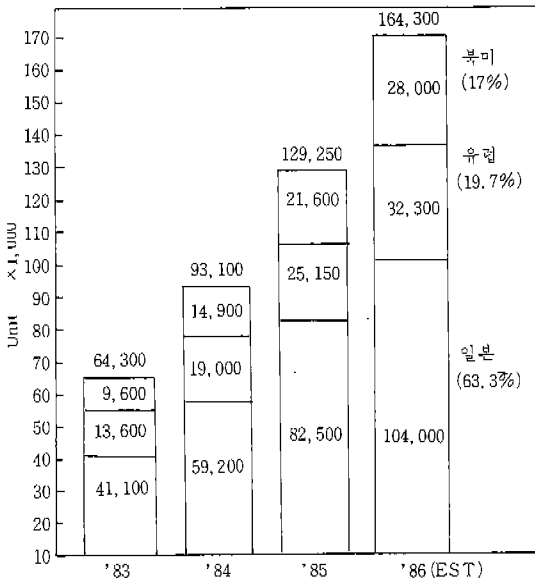
美國과 日本을 중심으로 급속하게 發展하게 되어서 動作形態別로는 円筒座標形, 極座標形, 直角座標形 多關節形 등으로 種類가 계속 늘어가고 있으며, 應用 範圍로는 아크, 스포트 銲接用, 塗裝用, 組立用, 重量物搬送用, 機械加工用, 프레스加工用, 사출성형용, 檢査測定用 등으로 擴大되고 있고 機能도 점차 高度化, 精密化, 知能化 되어가는 추세에 있다.

특히 이웃 日本의 産業용로봇 産業수준은 놀라 우리만큼 發展되어서 1985년도 로봇生産額은 3,000억엔을 돌파하여 세계로봇市場에서 계속 선두의 자리를 유지하고 있다. “표1-세계 産業용로봇 보유현황”에서 보는 바와 같이 '86년도 日本이 보유하고 있는 産業용로봇은 104,000대 수준으로서 전세계 保有量의 63.3%를 차지하고 있어 로봇에 관한한 日本은 여러 分野에서 모범국가이어서 日本의 發展趨勢를 研究하는 것이 향후 國內産業용로봇 産業發展을 위한 좋은 본보기가 될 것으로 생각된다.

II. 國內産業용로봇 生産現況

1. 概 要

〈표-1〉 세계산업용로봇 보유현황



국내 산업용로봇생산은 이제 겨우 시작단계에 불과하고, 일본의 JIRA(Japan Industrial Robot Association), 미국의 RIA(Robot Institute of America) 등과 같은 로봇전문협회가 없어 국내 산업용로봇현황에 관한 정확한 통계는 알 수 없으나 국내 산업계에서 로봇을 본격 도입한 시기는 1978년 현대자동차에서 일본도요타 기계의 다점용 로봇을 설치 이동한 것이 처음이며, 로봇을 국내 최초로 개발한 민간업체는 1981년 대우重工業의 Loading & Unloading Playback Robot로 알려져 있다.

1986년을 기준으로 국내로봇산업은 생산대수가 400대였던 일본의 1968~1969년 수준으로 추정되고 있다. 왜냐하면 1968년 전후의 일본국민총생산(GNP) 규모, 1인당 GNP, 자동차수출물량등이 1986년 한국의 그것과 매우 비슷한 규모를 보이고 있기 때문이다.

여러 자료를 종합하여 볼 때 1986년 국내 산업용로봇市場은 90~100억원 규모로 예상되며, 국내 회사에서 일부 제작 공급하는 물량을 제외한 대부분의 所製로봇은 일본에서 도입되고 있는 실정이다.

2. 開 發

현재 國內에서 로봇을 獨自開發한 업체는 대우중공업, 삼성전자 정도이며 기타 현대중공업(NACHI), 삼성정밀(DAINICHI KIKO), 한국뉴메릭(FANUC), 두산기계(YASKAWA) 등은 日本企業들과 技術提携하여 기술습득, 部品國産化등을 추진하는 것으로 알려져 있다.

산업용로봇은 크게 機械部와 制御部로 나눌 수 있는데, 특히 開發에 어려움을 느끼는 分野가 制御部, 즉 Roat Controller이다. 制御部設計에는 로봇言語應用能力, 制御用 Software/Hardware 設計能力, Servo Motor 및 Driver 設計技術, Computer 應用技術등이 복합적으로 필요한 데 국내업체들은 일반적으로 이부분에 취약한 것으로 나타나고 있다.

機械部는 精密機械技術, 구동방식, 메카니즘設計技術등이 필요한데 國內企業들은 이 부분에 상대적으로 強點을 보이고 있다.

로봇設計자체 못지않게 重要な 문제는 Application Engineering 能力으로서, 이에는 生産Line 및 生産技術에 對한 깊은 理解와 로봇設置를 위한 기술Consulting, 生産국대화 및 운영의 最適化를 구성할 수 있는 시스템설계능력 등이 필요한데, 현재는 대부분을 海外에 의존하고 있어 이부분에 對한 보완책도 시급한 형편이다.

국내업체에서 開發한 로봇 기종은 주로 스포트 및 아크용접로봇, 단순조립로봇 정도이나 향후 世界的 水準의 知能化로봇을 開發하기 위하여는 小型, 輕量化, 저관성화, 動的位置 決定 精密度的 向上에 對한 集中研究과 센서시스템과 제어장치와의 정보교환등에 對한 연구가 가일층 強化 되어야 할 것이다.

3. 生 産

현재 國內에서 산업용로봇을 生産中이거나 生産豫定인 企業은 8개 정도로 일본의 生産企業數 200여개에 비교하면 극히 미미한 水準이나 국내산업의 高度化추세와 함께 참여업체수는 더욱 증가할 전망이다.

대우重工業은 금년중 Arc Welding로봇만 60대

이상 生産하여 이중 절반이상을 美國에 수출할 예정이다. 現代重工業의 경우, 現代自動車의 역셀증 설라인에 참여하여 日本Nachi의 Spot 및 Arc Welding 로봇을 대량생산할 예정이라고 보도되고 있다. 그밖에 電子業界를 中心으로 여러업체에서 자체 라인 증설에 自家製作의 로봇을 채택하고 있으며 일부는 市販도 적극 추진중에 있다.

국내에서 로봇을 직접 生産하는 業체들의 共通 애로점은 무엇보다도 關聯部品産業의 未發達을 지적하고 있다. Robot Body部分 製作에 所要되는 Servo Motor, Harmonic Drive, Cyclo Drive, 특수 규격 Bearing 등은 전량 日本에서 수입되고 있으며, Robot Controller 製作에 所要되는 CPU, Custom Memory, TTL IC류, 특수소자류등도 거의 日本에 의존하고 있다.

로봇의 하자는 70%이상의 制御部の 異常에 起因한다는 통계에서도 알 수 있듯이, 制御部の 生産은 극히 까다로운 分野로 되어 있어서 Controller의 자체개발에 成功한 大宇重工業을 제외한 國內大部分의 業체들은 이런 관계로 Controller를 完製品상태로 導入하여 使用하고 있는 실정이다.

國內에서 調達되는 部品도 要求精度를 만족하지 못하여 민감한 精密機械인 로봇의 性能에 막대한 影響을 조래하고 있다.

또한 로봇은 長時間동안 가혹한 條件에서 使用되는 것이 일반적이므로, 製品の 信賴性확보가 무엇보다도 重要하다. 국내 메이커들의 신뢰성 向上을 위한 檢査, 試運轉, 평가기술 및 조치方法, 하자시 修理方案에 對해서도 많은 研究와 檢討가 요청되고 있다.

4. 國內市場特性

로봇産業成長의 가장 重要한 역할을 담당하는 國內自動車産業이 최근 비약적으로 發展하고 있어 국내 로봇산업의 成長을 위한 좋은 밑거름을 形成하고 있다. 국내 로봇산업의 成長可能性를 確認하고자 그 특징을 살펴보면 다음과 같이 들 수 있을 것이다.

1) Market 규모는 작고, 要求되는 로봇의 種

類는 다양하여 경제적인 規模에 이르지 못하고 있다.

2) 주요 대기업의 대부분이 로봇사업에 참여하고 있어 그룹간에 相互購入하는 기회가 적고 會社別로 專門化도 되어 있지 않아 비슷한 製品을 重復生産하는 경우가 많다.

3) 로봇에 대한 User들의 인식이 不足하고 企業인들이 短期的 損益計算에 집중하여 生産自動化에 대한 認識度가 낮다.

4) 로봇應用技術이 不足하여 海外, 특히 日本에 對한 의존도가 극히 높다.

이들 특징들을 발전의 디딤돌로 삼기 위하여 日本의 산업용로봇 발전단계를 檢討하여 보도록 하자.

Ⅲ. 日本로봇産業의 發展段階檢討

日本로봇産業의 발전단계를 크게 區別하여 보면

- 1960년대말~1975년 : 로봇의 黎明期 (技術導入, 開發試作)
- 1976년~1980년 : 발흥기
- 1980년~1983년 : 普及開始期
- 1983년~1990년 : 擴大發展期

로 구분하여 볼 수 있다.

日本의 로봇産業은 1968년 Kawasaki 重工業이 美國Unimation社로 부터 技術을 導入하면서 시작되었다. 이후 大同特殊鋼, Kobe製鋼등에서 기술도입을 계속하여 1970年代 초반까지는 技術導入의 時代였고, 이후 1975년까지는 로봇메이커의 摸索期로서, 몇개 會社에서 機種開發로 試行錯誤를 반복하였다.

1975년 이후 Yaskawa, Fanuc등에서 特定用途에 맞는 로봇을 活潑히 開發하였다. 1977년~1978년 사이에는 自動車産業에 의해 로봇需要 增加가 이루어졌고 1980년~1983년의 단기간 동안에 自動車 이외의 産業에서도 로봇導入을 本格化하여, 기존의 용접, 도장용로봇외에 低價格, 高精度 組立專用 로봇인 SCARA 형이 등장하여 大型電氣메이커

의 家電製品, 음향제품生産工程에 採用되기 시작하였다.

또한 이때부터 로봇메이커의 海外進出이 현저하여졌고, 海外企業과의 提携도 급속히 增加하였으며 수출도 크게 확대되기에 이르렀다.

1990년대까지는 기존市場의 확대와 함께, 로봇

메이커와 대형전기메이커에서 組立用途에 焦點을 맞춘 機種開發, 관련 System Engineering 개발, 센서, 시각시스템, 로봇言語, Off-Line Teaching 등의 개발축진이 예상되고 있다.

이상을 要約整理한 것이 “표2 - 일본로봇 산업의 발전추세”와 같다.

〈표-2〉 일본로봇산업의 발전추세

	1970	1980	1990
로 보 트 산 업	1968 ● Kawasaki 중공업 기술도입	1971 ● Taido 기술도입	1973 ● Kobe제강 기술도입
	1975 ● Hitachi, Fanuc 참여	1977 ● Yaskawa 참여	일부기업의 철수
	주요 메이커의 참여 시기		조립분야에의 신규참여증가
	대기업에 의한 모색기		1982 시스템 Supply 지향
		1980 1983 수출증가	기술제휴활발화
기 술	용접, 도장분야에의 기술개발발전		1981 대형 프로젝트 실시
	기술도입기간	조립, 센서등의 기술개발발전 '78 '81 스카라 로봇 연구회	
	스포츠용접	아크용접	도장
		조립	실링용등
이 용 수 요	자동차메이커를 중심으로 대기업의 시험적 도입기간		1976 ● 닛산 70대 도입
		1978 ● 도요다 100대도입	자동차메이커본격 도입기
		1982 샤프 100대 도입 (조립)	1981 ● 미쯔시다 100대 도입 (조립)
		전기메이커 본격 도입기	기타산업 (기계, 금속제품) 본격 도입기
	1980 ● 정부에 의한 보급 촉진정책개시		

IV. 國內로봇産業의 展望과 發展을 위한 提言

1990년까지 전세계로봇市場은 日本노무라 연구소에 의하면 金額기준으로 毎年 30%씩 成長할 것으로 展望하고 있다.

로봇가 널리 보급된 日本은 로봇의 經濟성과 機能향상에 主안점을 두면서 25%정도 成長하고 로봇의 보급이 日本에 떨어지는 英國은 37%의 높은 成長을 기록할 것으로 전망된다.

韓國은 로봇의 주요 User産業인 自動車, 電氣·電子, 機械産業등의 지속적인 활황에 힘입어 40% 이상의 고도성장을 달성할 것으로 보인다. 주요用途別로는 스포트 및 아크용접로봇, 組立用로봇수요가 급신장할 것으로 보이며, 특히 中小企業에서 필요로 하는 簡易로봇의 보급은 대폭 확대될 것으로 전망된다.

위와같은 로봇산업의 成長을 위하여 극복하여야 할 많은 장애가 있으며 이를 위한 발전적 提言을 몇가지 언급한다.

제일 먼저, 政府는 로봇산업이 적극 育成될 수 있도록 강력한 産業政策을 수립하여야 한다.

各國政府는 로봇산업이 自國産業의 국제경쟁력 強化에 필수적임을 분명히 認識하고, 대형프로젝트 化하여 적극 支援하고 있다. 이와 흡사하게 國內에서도 로봇엔지니어링産業을 育成하고 CCCN분류상 로봇을 독립분류 기호로 設定하여 적절한 輸入規制를 실시하고 국산로봇을 우선 使用하도록 중용하며, 로봇관련 産業을 支援하고 機能의 標準化등도 推進하여야 된다.

둘째, 로봇普及促進策을 強化하여야 한다.

日本의 경우 特別償却制度, 리스制度, 資金貸付, 特別融資制度등을 導入하고 있으며, 美國은 償却期間短縮制度등을 施行하고 있다. 유럽의 여러나라도 다양한 導入資金援助制度를 採擇하고 있어 우리나라에도 유사한 制度의 導入이 적극 요청되고 있다.

셋째, 技術開發의 적극적인 支援이 필요하다.

이를 위하여 所要資金支援, R&D 비용의 稅額控除, 官民共同研究開發體制구축, 國策프로젝트에 의한 개발등이 검토되어야 할 것이다.

마지막으로 勞勤, 雇傭上의 문제를 미리 對備하는 努力이 필요하다.

日本이나 歐美에서 導入에 따른 生産職人力의 抵抗을 줄이기 위하여 시행하고 있는 여러정책들을 예의 檢討하여 職業訓練, 再教育시스템確立, 勞勤組合에 對한 정책수립등을 강구하여야 할 것이다.

종합적인 관점에서 볼 때에 國內로봇 産業은 높은 기대에도 불구하고 많은 展望만이 있지 않음에 유의하여야 할 것이다. 지속적인 需要伸張을 감안 하더라도 절대規模가 작은 市場이어서 경제적인 生産規模에 미치지 못하고 技術開發 속도가 빨라서 R&D 비용이 과도하게 所費되고 있다. 또한 참여업체수가 市場規模에 비해 많고 技術의 海外依存도가 높으며, 國內企業間에 他社製品구입 기피현상으로 市場擴大에도 어려움이 따르는 실정이다.

製作上에도 정밀가공, 組立을 요하는 部品 및 특수전자부품의 수입의존도가 높고, 로봇의 실제 活用을 위한 Customizing(형태, 주변장치, Software 등), Application Engineering, 설치, 교육훈련, A/S 등에 많은 비용이 所費되어 현재로는 로봇사업자체만으로 제조업체에서 수익성을 確保하기는 극히 어려운 실정이다.

이러한 여러 문제점들에 효과적인 解決策이 提示될 때에 國內로봇産業의 發展을 위한 새로운 지평선이 열릴 것으로 생각되는 바이다. *