

## 産業用 로봇의 歷史와 現在의 動向

高 丙 俊

韓國에 너지研究所 計測制御  
研究室長兼 原子爐 第2 專門委員

### I. 序 論

우리 나라의 産業用 로봇은 1978年 처음으로 業界에 도입되어 오늘 날 尖端 産業의 產物로 各광을 받기 시작하고 있다.

産業用 로봇에 기대되는 社會的인 역할을 열거하면, 우선 工場의 稼動率을 높이고, 일정한 品質 保障으로 生産性이 대폭적으로 向上됨을 들 수 있으며, 熟練 勞動力의 不足을 解決할 수가 있다.

또한, 높은 레벨의 放射線 被害를 입기 쉬운 原子力 分野에서도 크게 이용이 기대되며, 産業用 로봇 그 자체가 高 附加價値의 기술 집약 상품으로써 既存의 自動化 技術과 結合시킴으로써 新技術의 開發 可能性이 있다.

따라서, 오늘 날 人力 不足의 경향이 점차 深化되어 가고 있는 우리 나라에 있어서도 産業用 로봇의 開發에 더욱 박차를 가해야 할 것이다.

### II. 發達過程

産業의 自動化는 産業革命과 때를 같이 해서 各 産業 分野에서 研究되고 使用되었으나, 社會的 構造와 豊富한 人力에 밀려 積極적인 研究 開發이 지연되어 왔다.

그러나 社會 構造가 복잡해지고 産業 技術이 高度化됨에 따라 作業의 自動化가 切實히 要求되게 되었다.

2次世界大戰 후 急速히 發達된 電子技術이 機械 分野에 導入되어, 1952年에 주로 眞空管에 의하여 구성된 電子式 制御裝置가 부착된 NC 밀링盤이 처음으로 등장하게 되었다.

이러한 電子 裝置가 부착된 工作 機械는 電子 工業의 發達과 더불어 눈부시게 發展되었으며, 컴퓨터와 마

이크로프로세서가 活用되면서 本格化 되었다.

그러나 單純한 作業의 自動化만으로는 生産 및 品質 向上에 곤란한 問題點이 많이 發生하였으며, 특히 多 品種 少量, 中品種 中量의 生産에는 自動化가 無氣力하게 되었다.

이러한 必然性에 따라 多樣한 動作 機能을 갖고 3次元 空間에서 自由롭게 作業할 수 있는 自動機械 즉 産業用 로봇을 研究하게 되었다.

産業用 로봇은 이러한 電子工業과 機械工業이 매우 發達해 있었던 美國에서 처음 研究되고 實用化되었다.

1954年 Devol씨는 單純 勞動을 實行할 수 있는 自動 머니플레이터의 아이디어를 特許 出願하였으며, 이것이 産業用 로봇의 始初가 되었다.

그러나 이 로봇은 自由롭게 움직일 수 없는 극히 單純한 것이었으며, 단지 作業을 로봇에게 가르쳐 주고 이것을 反復하여 再生하는 플레이 백 로봇이었다.

1958年 Devol氏는 CCC社 (Consolidated Control Corp.)와 提携하여 Engerberger, Dunne 등과 함께 「디지털 制御 방식에 의한 記憶 再生 머니플레이터」를 商品化하려고 研究 開發에 着手하여 1959年에 完成하였다.

이것이 産業用 로봇으로 誕生한 Unimate (universal automation) 이다.

Unimate는 마치 駝車砲와 같은 모양이며 이砲는 팔에 해당하고 손끝은 極座標에 따라 움직이도록 되어 있다.

한편 AMF社는 1962年 팔이 上下 平行 移動, 左右 回轉 그리고 前後出入 등 3가지의 自由度를 가진 円筒座標型의 Versatran을 開發하였다. 이들 極座標型과 円筒座標型은 後에 로봇 産業의 主流가 되었다.

美國에서의 産業用 로봇은 GM社, Ford社 등 自動車 工業에 導入되어 金屬加工工程, 예를 들면 다이캐

스팅, 프레스에 部品끼워 넣고 빼기에 利用하여 그 有效性이 立證되었으며, 1968년에는 GM社만 68대의 유니메이트를 발주하는 등 完全히 實用化에 들어 갔다.

유럽에 있어서, 産業用 로봇은 1963년경 스웨덴의 Kaufel社가 프로그램에 의한 操作機 第1號를 發表한 것이 最初의 로봇이 되었다.

한편, 日本은 1960년대 初期에 이미 固定시퀀스 型의 産業用 로봇이 開發되었으나, 플레이백 로봇은 1967年 도요다 紡織에 導入된 것이 輸入 1號였다.

이와 비슷한 時期에 아이다 엔지니어링등이 먼저 로봇 開發을 始作하였고, 川崎重工은 유니메이트를 輸入한 後 國産化하여 普及하였다.

한때 日本은 로봇 메이커로서 100여社가 이름을 내 걸었다.

Ⅲ. 各國의 産業用 로봇의 現況

現在 各國의 로봇 保有台數를 보면, 日本이 76,700

대로 世界 1位이며, 西獨은 5,800대, 美國이 3,250대의 順이며, 앞으로 더욱 더 産業用 로봇의 生産에 拍車를 加할 움직임이다.

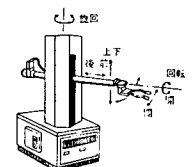
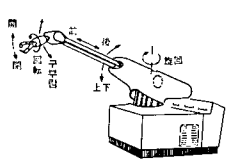
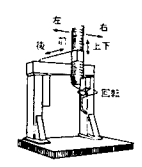
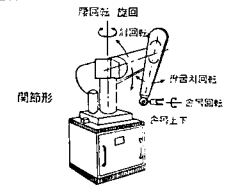
現在 使用되고 있는 로봇을 動作形態에 따라 分類하면 표 1과 같다.

또한 現在 使用되고 있는 産業用 로봇을 入力 情報에 따른 遂行 機能으로 分類하면 다음에 記述하는 6 가지로 볼 수 있다.

人間이 手動으로 操作하여 空間을 움직일 수 있는 手動式 머니플레이터와, 이미 設定된 順序 및 조건에 따라 動作의 各 段階를 시퀀스로 進行하는 것으로써 設定 情報의 變경이 쉽지 않은 固定 시퀀스형 로봇, 固定 시퀀스형과 유사하나 設定 情報의 變경이 容易한 可變 시퀀스형 로봇이 生産되고 있다.

또 미리 人間이 머니플레이터를 움직여서 그 作業의 順序, 위치 등의 情報을 記憶시켜서, 그것을 必要에 따라 읽어내어 해당 作業 順序에 따라 反復하여 遂行하

표 1. 로봇의 動作 形態에 따른 分類

명 칭	기 능	그 림
1. 円筒座標型 로봇	主要 動作 機能이 円筒座標에 따라 遂行되는 로봇	
2. 極座標型 로봇	主要 動作 機能이 極座標에 따라 遂行되는 로봇	
3. 直角座標型 로봇	主要 動作 機能이 直角座標에 따라 遂行되는 로봇	
4. 多關節型 로봇	主要 動作 機能이 여러 개의 關節에 의하여 遂行되는 로봇	

는 플레이백 로봇과 지시한 內容을 記憶해 두었다가 入力된 指示에 必要한 情報을 自身の 知識에 의해 生産하여 作業 順序를 決定, 作業을 遂行하는 數値制御 로봇이 있다.

이 밖에 計測 裝置에 의하여 感覺 機能 및 認識 機能을 할 수 있어서 人間的 感覺을 갖춘 대규모 集積 回路의 知能 로봇이 선보일 예정이다.

종류별 로봇 生産 現況을 보면, 固定 시퀀스형 로봇은 80年 現在 전체 生産量의 31%로 지난 77년의 占有比 47%보다 감소 추세에 있다.

反對로 數値制御 로봇은 77年 全無한 상태에서 80년에는 29%로 급격한 증가 추세를 보이고 있다.

産業用 로봇이 가장 많이 活用되고 있는 自動車 産業에 있어서 주로 그 作業 內容을 熔接, 塗裝, 一部組立 등으로 分類할 수 있는데, 스폿트 熔接에는 플레이백 로봇, 아크 熔接에는 NC로봇이 사용되고 있으며 組立 등의 作業에도 NC로봇이 그 大部分을 차지하고 있다.

電氣器具 製造業에 있어서는 주로 組立 作業과 搬送 作業에 사용되는데 搬送 作業에는 固定 시퀀스형 로봇, 組立 作業에는 역시 NC형 로봇이 주로 사용되고 있다.

#### IV. 國內의 産業用 로봇의 現況

우리 나라에 産業用 로봇이 導入된지는 벌써 4年 이 되고 있다.

國內에서 가장 먼저 外國產 로봇을 導入하여 사용한 곳은 現代 自動車의 울산 공장이다. 지난 78年 日本의 도요다로부터 多點 熔接 로봇을 導入하여 自動車 工場 컨베이어에 一列로 設置하고 있다. 이 로봇은 한꺼번에 386군데의 熔接을 하고 있다.

다음으로, 기아 산업에서도 1979年 熔接 로봇을 日本에서 구입하였다.

이 로봇은 몸통에서 77cm까지 軋을 수 있고 上, 下로 230°까지 마음대로 움직일 수 있어서 作業하기 便利하게 되어 있다.

金星通信은 지난 80年 컴퓨터 數値制御 시스템을 應用한 全自動의 回路基板(PCB)의 드릴링 加工機 製作에 成功하여 로봇 産業에 참여하기 시작하였다. 이 드릴링 加工機는 設定된 作業順序에 따라 각 部分별로 漸進的으로 移動하여 反復 作業하는 初步段階의 機能을 가진 로봇이다.

또한 金星通信은 지난 年初 自動化 技術室을 新設하여 現在 射出用 로봇을 開發, 試驗使用中이다.

大宇重工業은 80年初 로봇 開發팀을 正式으로 發足시켜 昨年 12月 大宇重工業 固有 모델 로봇 1號機를 國內 製作하는데 成功하였다.

이 1호 로봇은 現在 인천공장에 設置 使用되고 있다. 이 로봇은 工作 機械에 연결, 工具의 交換, 加工物의 着脫, 加工, 부스러기 청소 등을 連續的으로 하고 있다.

現在 1號機보다 좀 더 動作 범위가 넓고 精密度가 높은 아크 熔接用 2호기를 製作中에 있다.

코오롱商社는 世界 最大의 産業用 로봇 메이커인 日本의 富士通화낙社와 國內 獨占 販賣權 契約을 맺고 곧 國內最初의 로봇 工場을 세워 産業用 로봇을 生産할 計劃으로 있다.

三星精密도 記憶 再生 로봇을 開發中에 있으며, 現在 日本 IHI社와 技術協力中에 있다.

#### V. 로봇 技術의 動向

앞으로 産業用 로봇의 技術發展의 展望을 크게 두 가지 技術 分野로 살펴보면 다음과 같다.

##### 1. 動作 機能 및 機構

産業用 로봇의 少形化, 스케이스 테크놀로지에 關한 技術은 緊急性, 重要性이 높고 大部分 1980年代 초반까지는 技術 開發이 완료되어 1985년까지는 實用化와 普及이 급속도로 進전될 것 같다.

産業用 로봇의 高速 性能 倍增 技術의 開發은 1980年代 前半에 開發이 완료되어 1980年代 中半에는 일반적인 普及 時代로 들어갈 것 같다.

3足 이상의 步行 로봇은 1980年代 初半에 普及 時代로 들어가지만, 2足走行 로봇은 그보다는 늦어질 것 같다.

産業用 로봇의 모듈化의 必要는 높아, 1980年代 初半에 開發되어 1980年代 中半에 이르러 實用化와 普及이 급속하게 進전될 것 같다.

##### 2. 認識 機能 및 制御

多品種 少量 生産의 自動化 技術 특히 組立 技術의 核心이 되는 應答 速度가 높은 視覺付産業用 로봇, 位置와 形狀認識技術은 이미 1980년까지 開發이 완료되었고 姿勢와 色의 認識 技術은 1980年代 初半에 完了될 것 같다.

認識 能力을 가진 産業用 로봇의 必要는 높아져 1980年代 前半에 實用化가 이루어져 1980年代 中半에 이르면 本格的인 普及이 이루어질 것 같다.

産業用 로봇 群의 電子計算機에 의한 群管理技術은 1980年代 前半에 實用化와 普及이 급속도로 進진될 것 같다.

## VI. 結 論

人間은 自身의 손목을 360° 回轉시키다는 것은 不可能한 뿐만 아니라, 180° 回轉시킨 상태에서 位置精度 1 μm(1/100mm)를 수행한다는 것은 더욱 不可能한 것이다.

그러나 로봇은 이것을 해내고 있으며, 앞으로는 더

욱 그러한 精密度는 높아갈 것이다.

現在는 大量 生産체계의 單純 作業에 主로 참여하고 있으나, 점차 多品種 少量生産, 多品種 混流 라인의 自動化로 발전해 가고 있다.

분명히 로봇은 人間の 能力 限界를 초월한 機械的, 物理的 機能을 가지고 있으며, 이 能力은 工場의 稼動率 向上과 苛酷한 作業 條件 및 耐久와 高速性이 要求되는 作業에 能히 대처할 수 있다.

따라서 熟練勞動力이 점차 不足 現狀을 보이고 있는 우리 나라에서도, 外國의 尖端 産業用 로봇 技術을 本格的으로 導入하여 經濟發展을 도모해야 할 것이며, 現在 急速히 建設되고 있는 原子力發電所의 核物質의 取扱에도 産業用 로봇의 效果가 기대된다.

## 情報産業

### 知識産業 (Knowledge Industry)

高度工業社會는 知識社會에로 發展한다고 말할 수 있다. 知識社會는 情報化 社會와 거의 同義語로서 사용되고 있으나 어느 정도 人間性이나 創造性에 重點을 두고 있다. 이 知識社會의 中核이 되는 産業이 知識産業이고, 그밖의 産業도 知識産業化되어 知識集約型 産業이 된다. 知識産業에 대하여 처음으로 包括的인 研究를 行한 F. Machlup에 의하면 人間活動은 肉体的 活動과 精神的 活動으로 이루어지며, 生産要素는 財物(肉체包含)과 知識(精神) 그리고 生産物 역시 財物과 知識이다. 財物에는 知識을 增加시키기 위한 中間生産物로서의 財物과 財物生産의 中間生産物과 最終生産物로서의 財物이 있다. 知識産業이란 知識의 生産과 流通에 該當하는 産業이다. 知識의 生産이란 知識의 內容을 生産하는 活動과 알고 있다고 하는 狀態를 만들어 내는 活動이다. 따라서 다음과 같은 活動을 知識産業이라고 부른다.

- (1) 敎育
- (2) 研究開發
- (3) 커뮤니케이션의 미디어: 出版, 印刷, 寫眞, 레코드, 娛樂(演劇, 映畫, 演奏會), 放送(텔레비전, 라디오), 廣告, 通信(郵便, 電信, 電話), 컨벤션
- (4) 情報機械(知識生産의 中間生産財)
- (5) 情報서비스: 技術, 法律, 建築, 會計, 醫療 등의 專門의 서어비스

(6) 興信, 探偵, 調査

(7) 證券, 金融

(8) 公務

文明이란 人間の 知的活動의 所産임은 두말할 나위도 없으나 오늘날 새로이 知識社會, 知識産業, 知識集約型 産業이 強調되는 것은 다음과 같은 理由에서 이다. 近代工業社會의 發展이 物的生産의 增加에 의해서 이루어졌고, 人間の 物質的 欲求充足이 相當한 程度 이루어지자 차츰 非物的, 精神的 欲求가 강하게 意識되어 왔다. 즉 消費欲求의 構造變化에 對應하는 것이다. 이것은 家計消費에 있어서 文化, 敎養, 娛樂레저費 支出의 急速한 增加와 商品의 機能重視에서 디자인 등과 같은 感覺的인 것에 重視되었다. 다음으로 財物生産에 있어서 그 生産方式의 시스템化, 裝置化의 推進이 앞으로의 生産性 增加를 위한 열쇠가 되었다는 것, 商品의 流動圈이 短縮되어 新製 品開發이 企業의 存続成長에 必要條件이 되었다는 것, 變化가 社會의 基調가 되어 언제나 全分野에 걸쳐서 未知의 排戰이 行하여 진다는 것, 經濟의 高度成長에 의해서 새로운 投資機會을 常時 創造치 않으면 안되게 되었다는 것, 生産方式의 高度化에 의해서 肉体的 勞動需要가 減少되고 知的 勞動의 需要가 높아졌다는 것과 더불어 1人當 所得 增加에 의해서 高等教育이 普及되어 國民 各者의 知的 水準이 현저히 上昇했다는 것을 들 수 있다