

Robotics

會 長 李 奉 珍

Robotics 講座에 앞서서

옛날부터 인간의 꿈이었던 로봇트는 現實로 되어 初期의이긴 하나 그 一部가 産業用로봇트로 實現되고 있음은 모두 周知하는 事實일 것이다.

産業用로봇트 (Industrial Robot) 라는 用語는 1960年 美國業界誌인 American metal market 에서 使用되었던 것이 그 始初라고 한다. 그러나 産業用로봇트의 概念은 그 보다 6年前 1954年 G. C. Devol 에 依하여 出願된 特許 "Programmed article transfer" 에서 처음으로 提示되어 있다.

이 特許를 土台로 美國의 Consulted Central 社가 1958年에 Digital 制御로 된 automatic programmed apparatus 인 한 proto type 을 發表하게 되었는데 이것이 오늘날 産業用로봇트의 始作이라 하고 있다.

이 開發된 産業用로봇트는 人間이 손으로 敎示한 動作을 記憶하여 얼마든지 敎示된 것과 같은 動作을 高精度로 反復할 수 있어 그 當時 産業界에 큰 反應을 일으켰다. 이 産業用로봇트는 1954年 Devol 이 出願한 特許의 概念을 具體化한 것이었다. 그러나 Devol 가 提示한 敎示用生形 로봇트 概念은 이미 開發이 着手된 NC工作機械의 性格과 類似한 것이었다. 現在 産業用로봇트의 基本 構成은 그 制御方式에 있어서 NC工作機械와 별 差가 없다. 다만 産業用로봇트가 NC工作機械와 다른 點이 있다면 産業用로봇트는 本體에서 突出된 긴 팔과 그 팔의 構造 先端에 work piece 를 잡는 把持部가 있는 것 뿐이다. 이 機構는 材料力學에서 말하는 片梁 (편보) 機構이며, 一般적으로 高精度를 追求하는 高級機械에 있어서는 精度와 安定性에 問題가 있기 때문에 잘 使用되지 않았었다.

産業用로봇트는 이와 같이 機械의 常識을 깨고 새로 登場된 機械로써 片梁機械를 가진 이 專用機械 (transfer machine) 는 그 動作範圍의 크기에서 晝期的인 뜻을 가지게 되었다. 이것은 NC工作機械의 動作範圍가 本體 内部에 限定되는데 反하여 産業用로봇트는 NC工作機械의 周邊 즉 作業員들의 作業領域까지 活動範圍를 넓힐 수 있다는 可能性을 보여 준 것이었다. 이것이 産業用로봇트의 特徵일 것이다.

片梁機構를 가진 機械는 이미 美國 日本에서 link 와 CAM 또는 空氣壓, 油壓等을 使用한 mechanical Arm 과 固定 sequence 形 transfer machine 이 만들어져 1960年代의 生産自動化의 周邊機器로 使用되었다. 그러나 LSI 와 같은 半導體素子を 機械部品으로 하는 敎示的 片梁 機構를 가진 transfer machine 이 登場하고 産業用로봇트라는 새로운 魅力의인 用語는 오늘의 붐을 만든 것 같다.

따라서 産業用로봇트를 分類할 때 mechanical

Arm과 같은 機械式을 低級 産業用로보트, 敎示形을 高級 産業用로보트라 부른다. 이 概念에 依한 産業用 로보트의 分類와 成長 予想을 要約하면 그

림 1과 같다. 그러면 高級 産業用로보트의 領域을 Robotics의 位置에서 살펴 보기로 한다.

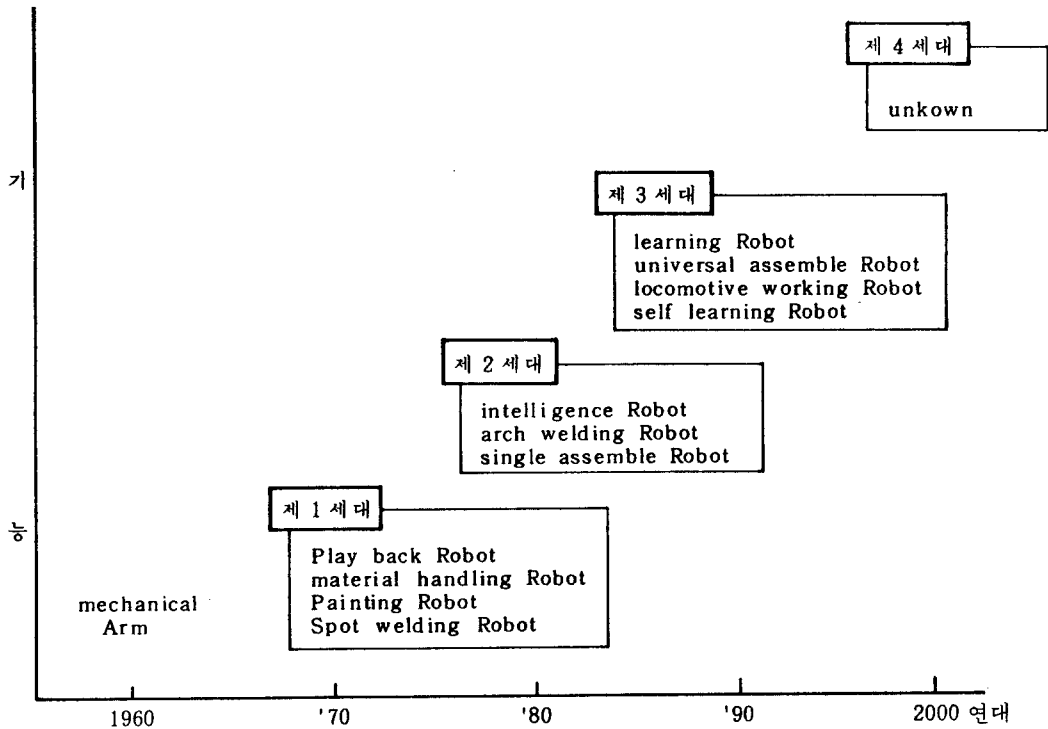


그림 1. Robot의 변천

Robotics의 領域

産業用로보트는 表 1에서와 같이 Robotics의 應用分野라 할 수 있다.

표 1

| | |
|------------|--|
| Robotics : | sensor engineering |
| | artificial intelligence and computer science |
| | locomotive machine |
| | application industrial robot |
| | biomechanism and bio-engineering |

1) Sensor engineering

Sensor engineering은 매우 廣範한 領域에 걸쳐 있으나 Robotics에 適用되는 sensor는 視覺에 該當하는 pattern recognition 技術, 三次元 位置를 計測하는 三次元 位置計測技術, 一般의 外部情況을 視覺的으로 認識하는 情策分析 (seen analysis), 音聲을 認識하기 위한 音聲認識과 自然語理解, 손끝 感覺으로써 觸覺, 圧覺, 힘을 感知하는 力覺 등이 있다.

2) 人工知能

推論, 問題解決, 學習 등의 機能 이 이 分野의 主가 된다.

로보트의 팔과 손 등의 制御에는 많은 演算과 情報處理, 높은 判斷機能을 必要로 하기 때문에 人工知能은 1)의 sensor와 같이 Robotics의 心臟

◆ 講 座

部分이라 하겠다.

3) 移動機械

로봇의 機械部分으로 精密加工, 自自由度 (多關節機構)의 機械的 具現과 高速, 高精度가 이 分野의 核이 된다.

4) 産業用로봇

人間的 팔과 손끝 部分에 該當되는 部分을 機械化한 것으로써 Robotics의 實際的인 活用 分野이다.

5) Cybernetics 또는 生物工學

로봇의 最終 目標인 人間과 動物에 가까운 機能을 가지는 機械를 만들려면 人間을 包含한 動物의 機構와 機能을 잘 分析 研究하여 機械製作에 反映하여야 할 것이다. 이 水準의 Robot는 生物學

者 醫學者들이 協力하여 人體와 動物의 體機構와 機能을 Robotics의 見地에서 研究한 必要性이 增大될 것이다.

産業用로봇과 生産形態의 變遷

産業用로봇의 出現과 生産形態의 變貌와 予想되는 未來의 生産形態를 살펴보고 社會的 經濟的 impact를 각자 推理하여 보았으면 한다.

(參照 表 2)

1990年代 FA 具現을 爲한 技術的 背景을 推理하기 위하여 現在 組立用 知能로봇의 水準을 參考로 밝혀 둔다. (表 3)

표 2

| | 産業用로봇 | 生産形態 | 自動化形式 | 注 |
|--------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|------|
| 1960年代 | mechanical Arm | 小品種 多量生産 予定計劃 生産 | transfer line | 在庫發生 |
| 1970年代 | 제 1세대 로봇시대 play back Robot | 多品種 小中量生産 準注文 | NC工作機械에 의한 DNC | |
| 1980年代 | 제 2세대 로봇시대 知能로봇 | 多品種 小量生産 完全注文 | CNC工作機械에 의한 FMS FA可能性增大 | |
| 1990年代 | 제 3세대 로봇시대 learning Robot | Robot의 idea 및 design에 의한 完全注文生産 | FA | |

표 3

| 判定 | 達成水準評價項目 | 單位 | 日本 | 美國 | 西獨 |
|----|----------|-----|-------|-----|-----|
| △ | 位置決定精度 | μm | 50 | 50 | 100 |
| ○ | 生産量 | 台/年 | 2,000 | 500 | - |

| 判定 | Key technology 項目 | 單位 | 日本 | 美國 | 西獨 | 日本技術比率 |
|----|--------------------------------------|------|-------|-----|-------|--------|
| × | Servo motor 技術 | W | 2,200 | 750 | 3,700 | 100% |
| △ | Soft ware 技術 (soft cost / 金 cost) | % | 50 | 50 | - | 70% |
| × | 設計 技術 | 相對評價 | 70 | 100 | 60 | 50% |

(日本工業技術院 提供)

先進國의 Robot 技術 比較

現在, 世界에서 稼動되고 있는 産業用 로봇의 設置 share 는 日本이 6割, 美國이 2割, 유럽이 2割 정도로 推定되고 있다. 이것을 위 도표에서 各國의 로봇 水準을 살펴보면 位置決定 精度에 있어서 美國 日本이 50 μ m로 같은 水準에 있으며 西獨을 리드하고 있다. 生産量에 있어서 日本이 當然 強勢임을 알 수 있다. 다음 key technology 로 servomotor 技術이 있는데 最大出力面에서는 西獨이 3,700 W로 앞서 있다. 그러나 組立作業에 있어서는 work의 誤差, 工具誤差 등을 修正하는 適應制御機能이 重要하며 여기에는 센서 技術과 software 技術이 그 中心技術로 되어 있다. 센서

技術에 있어서는 日本의 組立로봇 一台當 5種類 10개 센서를 搭載하고 있으며 이것은 美國의 2種類 10개를 웃도는 것으로 日本이 한걸음 앞서고 있다. 그리고 software 技術에 있어서는 software cost의 比率은 같은 水準에 있으나 로봇 言語等에 있어서는 美國이 앞서고 있다. 設計技術에 있어서도 美國이 오랫동안 蓄積된 基礎技術이 先行되어 있으므로 當然 優位에 있음을 알 수 있다. 즉, 産業用 組立로봇에 있어서 日本은 生産 現場에 適用하는 實用化에 대하여는 世界를 리드하고 있으나 컴퓨터 soft, 知能로봇의 開發에 있어서는 美國이 優位에 있다고 判斷하는 것이 妥當하다고 생각된다.

◇◇ 科學技術人의 信條 ◇◇

우리 科學技術人은 科學技術의 暢達과 振興을 통하여 國家發展과 人類福祉社會가 이룩될 수 있음을 다음과 같이 다짐한다.

- 一. 우리는 創造의 精神으로 眞理를 探究하고 技術을 革新함으로써 國家發展에 積極寄與한다.
- 一. 우리는 奉仕하는 姿勢로 科學技術 振興의 風土를 造成함으로써 온 國民의 科學的精神을 振作한다.
- 一. 우리는 높은 理想을 指向하여 自我를 確立하고 相互 協力함으로써 우리의 社會的地位와 權益을 伸張한다.
- 一. 우리는 人間의 尊嚴性이 崇尚되고 그 價值가 保障되는 福祉社會의 具現에 献身한다.
- 一. 우리는 科學技術을 善用함으로써 人類의 繁榮과 世界의 平和에 貢獻한다.