

## 技術歷史에서 본 로봇產業의 位置와 우리 나라의 現況

李 奉 珍

韓國科學技術院 精密機械技術室(工博)

一般적으로 로봇이라면 매우 多樣하다. 家庭일을 도와주는 家庭自動化(home automation:HA)用 로봇, 事務室에서 行해지고 있는 事務處理自動化(office automation:OA)用 로봇, 그리고 直接 生産現場에서 人間을 代身하여 作業을 하는 工場自動化(factory automation:FA)用 産業用로봇(industrial robot:IR) 등으로 區分이 될 것이다. 여기서 우리는 工場內에서 人間이 하고 있는 切削, 塗裝熔接, 組立 등의 作業을 直接 人間을 代身하여 生産에 중사하는 産業用 로봇에 焦點을 맞추어 보기로 한다.

産業用로봇이라고 하는 것은 앞서의 記述에서 推測이 되듯이 生産自動化的 補完的 機器로서 주로 加工段階에서의 生産自動化(automation)를 完成하는 手段으로서 그 性格을 定義할 수가 있을 것이다. 技術歷史上 生産自動化的 根源을 찾아보면 우리는 지금부터 200餘年前 第1次 産業革命에 注目할 수 있다. 증기기관의 發明은 手動作業을 動力化 할 수가 있어 生産에의 機械化가 始作되었던 것이다. 이것을 우리는 지금까지 機械化 또는 自動化라 부르고 있다. 이것이 現代 自動化的 原型이었다. 그런데 自動化는 當時만 하더라도 熟練을 不必要로 하고 幼兒勞動이라 하여 소위 10才 미만의 어린이라도 作業이 可能한 機械가 만들어져 나와 職場을 잃어버린 職業人들이 續出하게 되었다. 그 결과로 이들 失職人들은 단합을 하여 자신들의 職場을 甁어간 機械를 파괴하는 소위 “라다트” 運動이 英國에서 일어났으며 1812年은 이 “라다트” 運動의 全盛期였었다. 當時 획기적인 織機를 發明해 낸 J. Kay (1733年)와 같은 분은 집이 燒打되고 자신은 불란서로 脫出하여 不幸한 晩年을 異國에서 보냈어야 했었다. 그러나 發明된 織機가 1753年에 파괴는 되었으나 이 Kay의 織機는 結局 普及이 되어 J. Hargreaves의 紡績機가 탄생하게 되었다. 이 機械의 生産性은 過去の

機械보다 20倍나 向上되었다는 것이다. 1765年에 탄생된 이 機械는 1768年에 파괴되었고 hargreaves도 例外없이 집은 약탈당하고 그는 고향을 빠져 나가야만 했었다. 이와같이 産業革命期의 새로운 技術과 機械는 社會의 暴力的인 反抗에 조우하면서도 技術은 꾸준히 進歩하여 온 것이다. 結局 이 “라다트” 運動도 資本家는 機械를 所有하고 勞動者는 職場을 所有한다는 合意에 의해 1820年에 진정되었는데 그것은 人間の 長技는 作業人에 맡기고 機械의 長技(高速, 高力, 高精度, 持續性 등)는 資本家가 맡는다는 分業体制의 確立을 뜻하는 것이 된다. 이 分業論은 Adam Smith의 “國富論”에서 勞動生産性的 向上을 뜻하므로 經濟學上 自動化 技術의 基礎概念이라고도 한다.

그러나 現代의 로봇은 이 分業体制를 허물어 버렸다고 하겠다. 그 理由는 로봇은 從前과는 다른 性格을 가지고 있으므로 從來 機械에는 맞지 않았던 作業을 쉽게 해낼 수 있다는 것이다. 그 性格이란 機械工學의 立場에서 말한다면 「로봇 運動의 自由度가 從前的 機械보다 크다」는 것이다. 從來的 機械는 自由度가 1~2였으나 産業用 로봇의 自由度는 6, 人間 손의 自由度는 대개 7 정도라고 하므로 現在 人間の 팔과 같은 役割을 하는 作業用 産業로봇(manipulator)는 거의 人間の 것에 가까운 것이 된다. 그리고 이 로봇은 從前的 機械特性(高速, 高力, 高精度, 持續性)보다 힘은 比較的 적고 作業速度도 느고, 精度도 人間程度이고 作業도 不連續의이지만 이 로봇이 컴퓨터와 結合이 되면 거의 人間の 長技領域을 침범하는 것이다. 이러한 觀點에서 서구는 아직 勞動組合을 中心으로 産業用 로봇 導入에 강한 抵抗이 있으며 이와같은 抵抗이 結局 서구를 現代産業의 尖端競爭에서 脫落케 한 原因임도 쉽게 理解할 수 있다. 따라서 로봇은 從前的 機械化 또는 自動化에 補完的인 기능을

가진 自動機器로서 설비機械産業 가운데 確實한 位置를 占有해 가고 있다고 하겠다. 그 理由로는 現代의 産業이 가령 自動化가 가장 어렵다던 加工産業인 경우 主要加工 工程의 自動化를 達成하고 그 前後의 工程과 몇 個의 主要工程間의 「移送」의 自動化, 副次的 諸工程의 機械化가 可能해졌다는 것이다. 이와같이 로봇트는 産業發展의 自動化 段階에서 不可缺한 補助機器로 登場하고 있는 것이다. 이래서 産業用 로봇트는 「無人化工場」을 可能하게 한다는 것이 되는 것이다.

끝으로 우리 나라의 現況을 보기로 하자. 우리 나라에 로봇트가 導入되어 로봇트에 관한 研究가 始作된 것은 KAIST 精密機械技術센터에서 였다. 1976年 旋盤의 國産化에 成功한 精密機械技術센터는 1978年 NC 旋盤 作業로봇트의 國産化에 着手하게 된 것이다. 이 로봇트는 NC 旋盤에서 取扱되는 加工物을 人間代身 NC 旋盤에 着脱시켜 주는 一種의 作業用 manipulator로서 8 bit의 마이크로세서에 依해 로봇트의 作業順序와 位置가 制御되는 現在 PTP(point to point)機能을 갖는 産業用 로봇트이다. 이것은 1981年 9月 11차 ISIR에서 發表된바 있다. 그 후 이 센터에서는 點과 點의 經路를 制御할 수 있는 로봇트의 CPC(continuous path control) 技術을 1983年에 發表했다. (1984年 11月 14th ISIR에 發表豫定) 따라서 PTP를 利用

한 것으로 spot welding 또는 workpiece를 handling 하는 로봇트를 들 수가 있으며, CPC를 利用한 것으로는 welding robot 또는 cutting robot등을 들 수 있다. 그리고 PTP와 CPC를 結合하면 簡單한 NC 機能이 形成되며, 로봇트 技術의 現在는 簡易型 NC 裝置와 두 機能을 합친 NC로봇트가 可能하다는 것이다. 그의 國內 로봇트에 관한 研究로서는 KAIST 學事部 電子工學科 卞增男 教授, 서울工大 計測制御科의 高明三 教授 팀에서 로봇트 制御에 관한 研究를 하고 있으며 로보틱스에 관해서는 KAIST 機械工學科의 趙榮錫 教授와 서울工大 機械設計科의 趙宣彙 教授 그리고 地方의 全南大學, 龜尾工大에서는 研究가 行해지고 있다. 한편 AI(artificial intelligence: 人工智能)에 관해서는 KAIST 電算學科에서 試圖되고 있는 것 같다. 한편 國內 産業界의 現況을 보면 大宇重工業이 1, 2 次에 걸쳐 60餘萬弗의 研究費를 投入 현재 MIT에서 韓國型 로봇트 開發을 하고 있는 것을 筆頭로 金星社는 日本의 日立, 三星精密은 大日本機工社와 技術 제휴 또는 販賣代理店등의 形態로 外國의 有數 메이커와 結緣을 맺고 로봇트의 國産 商品化에 盡力하고 있다. 우리 나라의 로봇트 研究의 結實과 商品化도 그리 먼 이야기는 아닌 것 같다. \*

♣ 用語 解説 ♣

Entity와 Attribute

Entity란 구체적으로 정보를 나타내고자 하는 항목(item)이다. Entity에는 고유인이나 부품과 같이 有形的인 것이 있고 어떤 사건이라든가 설정의 발생과 같은 無形的인 것이 있다.

Attribute란 entity가 갖는 속성이다. 예를 들어 집이라는 entity를 생각하면 집의 attribute로는 住所, 房數, 建坪, 垵地 등을 들 수 있다. 하나의 attribute는 하나의 field를 形成한다. Attribute는 값을 그 內容으로 갖는다. 즉 데이터가 되기 위한 要件으로는 entity, attribute 값이 있어야 한다.

어느 회사에 근무하는 사원을 entity로 하여 사원의 attribute를 사원번호, 성명, 性別, 入社日字, 근무부서, 급여액으로 생각한다.

그림에서 R은 하나의 record를 形成한다. 이것을 segment 또는 tuple이라고도 부른다. D는 한 data 항목의 값들을 갖고 있어서 domain이라고 한다. 이

와 같이 record는 서로 연관이 있는 attribute의 값의 집합으로 볼 수 있으며, domain은 같은 attribute가 갖는 값의 집합으로 볼 수 있다.

Attribute :	사원번호	성 명	성별	입사일자	근무부서	급여액
Attribute의 樣式*	N 5	A V	B 1	N 6	N 3	N 4
Attribute의 값 :	53730	MOON S. C	1	780101	044	2000
	28719	RHEE H. K	0	770510	001	1700
	10524	MOON H. C	1	790101	001	1100
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
						D

\*N : Numeric, 5 : 다섯 자리  
A : Alphanumeric, V : Variable 한 길이  
B : Bit을 나타낸다.