

● 技術解説 ●

産業用로봇 利用의 現況과 展望

State of the Art Report of Industrial Robots

(下)

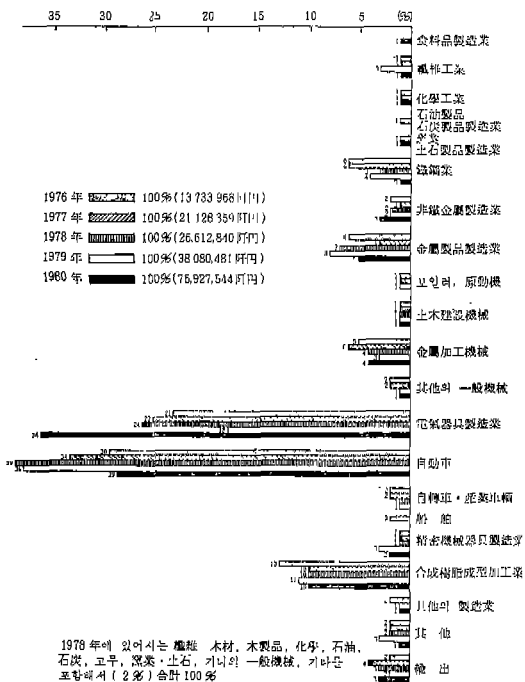
李 奉 珍

韓國科技院 · 精密機械技術센터

3 - 2 需要動向

産業用 로봇의 需要分野는 日本의 경우 第 2次 産業의 全製造業 分野에 걸치고 있다. 그림 4에서 보는 바와 같이, 主要需要 分野는 自動車工業, 電氣機械器具 製造業, 合成樹脂加工 業, 金屬加工 機械製造業 등으로 되어 있다.

다음 産業로봇가 利用되는 工程에 對해서



(그림- 4) 需要部門別 出荷割合比(金額 Base)

보면 表7과 같이 切削研削加工用, 프레스加工 用, 樹脂成型用, 熔接用, Die Cast用, 熱處理 用 및 組立用이 그 主된 用途로 되어 있다.

表8은 美國 로보트研究所가 調査한 世界의 産業用 로보트 利用現況이다.

81年度 日經 Mechanical 誌 調査에 나타난 日本의 製造業체의 現在 안고 있는 問題와 將次的 問題點을 정리한 것이 表9와 같다.

單純作業者和 熟練作業의 不足이 現在의 當面 問題이면서 또 1990年代의 豫想되는 問題로 回答이 되고 있다. 이 傾向은 作業者的 高齡化와 高賃金化 問題에도 있음을 알 수 있다.

따라서 로보트 1台當의 投資目標로 熟練技術者 代替用 로보트와 危險 惡環境作業用 로보트는 當然히 그 機能에 比例된 높은 投資額의 目標가 눈에 든다.

따라서 表11로 우리는 世界 各國의 希求하는 로보트의 값으로 어떤 問題들이 그들의 當面課題인가를 推理할 수가 있을 것이다.

表12는 現在 日本의 製造業에서 使用되고 있는 産業用로보트 稼動 Software인 Program을 作成하는데 所要되는 時間을 정리한 表이다. 30分에서 1時間 以內의 프로그램 作業으로 現在의 産業로보트가 稼動됨을 알 수 있다. 가령, 熔接로보트인 경우 2時間의 프로그램 作業으로 5 個年을 技術訓練시킨 一級 熔接技術者的 機能

〈表-7〉 Supply number of IRs by industries and processes in past three years from 1978 to '80

(單位：台數)

業種 Industries	工程 Processes	品名																輸 出	計							
		食品	纖維	木材	紙	化學	石油製品・石炭製品	皮革製品	窯業・土石製品	鐵	非鐵金屬	金屬製品	ポンプ・原動機	土木建設機械	金屬加工機械	기타一般機械	電氣機械			自動車	自轉車・車輛	船舶	精密機械	合成樹脂	기타製造業	기타
業 作 般	1. 鑄造用									2	11	60	6		255		157	76					22		433	
	2. Die Cast 用									1,353					17			74							1,601	
	3. 樹脂成型加工用					2	94							7		5,713	166				41	13,667			350	
	4. 熱處理用					1		10	12	1	2				1		4	9			1				41	
	5. 鍛造用									37	2	53			3			24	1						124	
	6. Press 加工用									1	12	580			166	11	529	790	43		159	5		8	2,225	
	7. 溶接用(arc)					74				6		203	4	90	1	17	95	262	23	1			6		87	
	” (spot)											12		2	1	2	83	1,731	49				2		1	
	8. 塗裝用			3					1		2	9			3	1	41	61		2	14	74	4	1	15	
	9. 도금用																12								12	
	10. 切削加工用										2	356	310	33	1,748	79	345	1,828	17		219		18	2	93	
	11. 組立用														387	102	2,496	1,718	13		596	7	12	50	881	
	12. 検査・測定用				4												73	55			1		26	24	192	
	13. 入出荷																139	8	1					4	269	
14. 기타																135	282	10		582	1	123	74	301		
特殊作業																										
海 原 子 力																										
合計																										
		18	423	22	4	167	155	16	148	257	1,404	1,586	390	138	2,622	349	9,957	7,084	157	3	1,613	1,3755	221	213	1,744	42,376

〈表-8〉 Estimate the robot population Within each of following applications

	WELDING	PAINTING & FINISHING	ASSEMBLY	MACHINE LOADING, UNLOADING	FOUNDRY	OTHER
JAPAN	4500	481	9602	14,003	2,300	
USA	1500	540	40	850	840	400
WEST GERMANY	600	170	55	250	5	
USSR			BREAKDOWN NOT AVAILABLE			
SWITZERLAND	5	5	10	25	5	
CZECHOSLOVAKIA			BREAKDOWN NOT AVAILABLE			
GREAT BRITAIN	107	69	5	147		43
POLAND	40	10	150	160		
DENMARK	5	11	8	130	20	
FINLAND	11	18	4	61	15	58
BELGIUM	18	8	2	14		
NETHERLANDS	20	20		10		
YUGOSLAVIA		2		1	7	

(資料出處: Robot institute of America)

과 맞먹는 實力を 發揮할 수가 있다.

3-3 需要와 로보트機能의 展望

앞으로 컴퓨터 利用에 依한 人工知能의 發達과 이 人工知能을 갖춘 産業用知能로보트는 나사조이기 등 簡單한 組立作業에서 부터 더욱 複雜한 組立作業工程, 또는 檢査工程에의 進出이 自명한 것 같다.

이와 같은 組立用 知能로보트가 開發됨으로 因해 電氣機械, 一般機械製造界의 需要가 擴大되리라는 것이 豫測되는 한편, 危險·苛酷한 作業과 惡環境作業 등을 代身해 주는 作業로보트의 需要가 各産業界에 걸쳐서 急速히 擴大되리

〈表-9〉 工場이 現在 갖고 있는 問題點, 將來의 問題點 (681工場, 複數回答, %)

	現在	1984	1990
① 設備의 不足	59	57	26
② 原料의 供給不足	12.8	15.4	10.3
③ 勞務力의 不足	38.2	37.0	28.6
④ 設備의 老舊化, 劣化	14.5	12.2	8.4
⑤ 設備의 老舊化	51.2	53.6	61.6
⑥ 勞務力의 老舊化	58.1	39.4	45.6
⑦ Moral의 低下	10.4	8.6	6.0
⑧ 原料의 不足	5.6	3.1	2.2
⑨ 設備의 老舊化	1.3	6.0	10.0

라 豫想이 된다.

이와같은 産業用로보트는 機能의 高級化에 따라 台當 값이 매우 高價인 것이 되어서 오늘의 航空機産業처럼 高附價 産業으로의 君臨이 豫想된다.

將來에 있어서 製造業 以外의 産業 分野에서 産業用 로보트 利用이 豫想되는 需要를 정리하면 다음과 같은 것이 例學할 수 있을 것이다.

(1) 原子力 關聯 分野에의 應用 ···· 原子力 플랜트 放射性 폐기물 處理工程 등에 있어서 각종 Handling 作業 플랜트 狀況點檢, 定期檢査 등, 廣範圍한 用途에의 應用

(2) 醫療·福祉關聯 分野에의 應用 ···· 身體 障害者, 노쇠된 老人의 日常生活의 補助와 看護

〈表-10〉 로보트 1 台當의 投資額의 目標

	組立作業 (516 工場)	機械作業 (421 工場)	其他, 非組立作業 (421 工場)
300 万円未満	28.4	2.1	4.1
300 万円 ~ 400 万円	34.6	15.2	9.9
400 万円 ~ 500 万円	21.6	35.6	17.6
500 万円 ~ 600 万円	7.0	15.9	22.6
600 万円 ~ 800 万円			
800 万円 ~ 1000 万円	4.5	22.6	26.0
1000 万円 ~ 1500 万円	2.8	10.7	11.9
1500 万円 ~ 2000 万円	0.7	4.2	5.3
2000 万円以上	0.5	3.4	3.6

〈表-11〉 What is the price range for robots in your country ?

PRICE RANGE FOR ROBOTS (IN US DOLLARS)	
JAPAN	\$6,825 - \$ 100,000
USA	\$ 10,000 - \$150,000
WEST GERMANY	\$13,200 - \$123,200
USSR	FIGURES NOT AVAILABLE
SWITZERLAND	\$35,000 - \$100,000
CZECHOSLOVAKIA	FIGURES NOT AVAILABLE
GREAT BRITAIN	\$17,400 - \$110,400
POLAND	\$30,000
DENMARK	FIGURES NOT AVAILABLE
FINLAND	\$15,000 - \$200,000
BELGIUM	\$52,000 - \$103,000
NETHERLANDS	FIGURES NOT AVAILABLE
YUGOSLAVIA	\$5,000 - \$45,000

(資料出處 : Robot institute of america '81)

를 하고, 手術을 行하기 爲한 各種 System, 消火, 救助, 危險物 除去 및 清掃 등의 各種 System의 開發에 로봇技術의 應用

(3) 海洋開發 關聯分野에의 應用 ... 水中構造物 建設을 爲한 各種 Handling 作業, 水中에서의 機械加工과 地質調查, 多目的 觀測 등을 爲한 로봇.

(4) 農業·林業에의 應用 ... 果樹 收穫作業, 農藥散布作業, 伐木, 枝拂作業, 集材作業 등 農業·林業에의 로봇技術의 應用.

(5) 建設業에의 應用 ... 鐵筋組立,

(6) 運輸 등, 기타 서어비스産業에서의 로봇利用

〈表-12〉 Program 01 必要的 時間 (%)

	搬送 (87工場)	溶接 (42工場)	塗裝 (18工場)	組立 (42工場)	檢査測定 (15工場)
30分未満	60.9	9.5 35.7	38.4	50.0	53.5
30~60分	18.4	9.5 21.6	16.3 27.9	19.0 26.0	12.7 26.8
1~2時間	9.2	23.6	5.8		
2~4時間	8.0		5.8	2.5	
4~8時間	3.4		5.8		7.0
8時間以上				2.5	

〈表-13〉 80年代의 産業用로봇 需要展望

(單位 : 億円)

需要産業	1980	1985	1990
製造業	600	2,850	3,500~4,000
기타	少	50	500
合計	600	2,900	4,000~4,500

이와 같이 로봇技術의 進歩는 새로운 適用分野를 開拓하여갈 可能性이 매우 크다.

以上과 같은 Vision에 依據해서 日本 産業로봇工業會가 作成한 80年代의 産業用로봇의 需要展望은 表13과 같다.

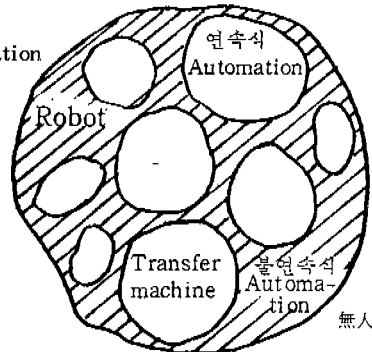
이와 같이 로봇技術이 發達되고 需要가 擴大되면 當然히 製品의 生産手段도 現在의 多品種 少量體制로 無人化에의 定着이 豫想된다.

따라서 從前의 連續式 生産方式도 不連續式 生産方式으로 그 生産制御 方式도 Digital 化가 더욱 一般化가 될 것이다.

• Robot는 들담의 Concrete에 해당한다.

完成된

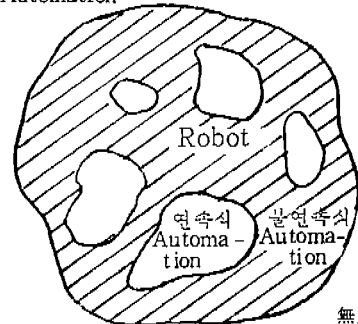
Automation



無人生産

(a) 少品種 多量生産의 경우

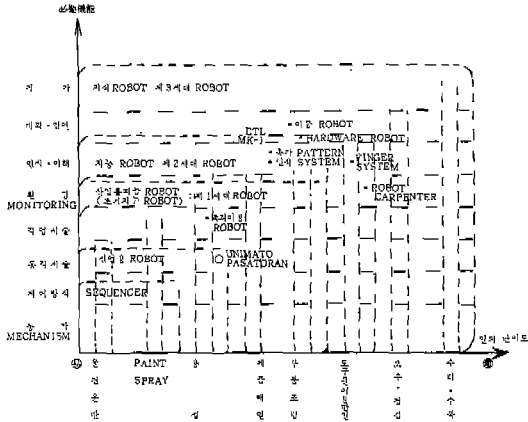
完成된 Automation



無人生産

(b) 多品種 少量生産의 경우

〈그림-5〉 鑄型的 無人化工場에서 Robot의 役割



〈그림-6〉로봇의 일의 예와 기능의 관계

그 결과 設備費가 從前의 連續式 生産에서 처럼 大設備을 갖추지 않아도 從前과 맞먹는 利益을 낼 수 있는 技術經濟에의 新技術이 登場하게 될 것이다. 그때 豫想되는 無人化의 鑄型이 그림 5에 표시하는 것과 같다.

여기서 로봇은 一定한 位置에 있는 것이 아니라 돌담을 굳게 하는 Concrete처럼 機械와 機械 工程과 工程間의 接觸적 役割을 義務로 忠實하게 行하게 될 것이다. 마치 人間이 일을 찾아 行動하듯이.

이 時代의 로봇을 知識로봇이라 부르고 있다. 知能로봇이 우리 人間이면 누구나 가지고 있는 機能을 갖춘 것이 라 하겠고 知識로봇은 人間으로 말하면 高等 敎育을 받은 知識人처럼 知能로봇에 知識을 구비시킨 一種의 知識화된 로봇인 것이다.

이 知識로봇을 第3세대 로봇이라 부르고 있는데 그 機能의 領域은 그림 6에 정리하여 주었다.

4. 産業用로봇의 經濟的·社會的 役割

끝으로 80年代의 經濟社會 環境의 變化와 産業用로봇의 社會的 役割을 紹介하고 이 原稿을 끝맺고저 한다. 그림 7과 表15는 81年 10月 7~9日 東京에서 開催된 第11回 國際 産業로봇·學術大會에 紹介된 論文에서 발췌한 것이다.

〈表-14〉連續式과 不連續式의 比較

	不連續式	連續式
設備費	적어서 좋다	부피가 커진다
運轉效率	수고·Energy·時間· 原料等の 낭비가 많다	수고·Energy·時間· 原料等の 낭비가 적다
稼動率	빈번히 사용될 경우 에는 非經濟的	빈번히 사용되지 않 으면 非經濟的
融通性	중부하다	부족하다
自動化	技術的으로 곤란	技術的으로 쉽다

80年代의 日本經濟는 經濟의 安定成長, 資源供給의 不安定과 國際的 壓力, 高學歷化, 國際貿易의 安定擴大, 高齡化 社會에 依한 勞動需給 就業構造의 變化, 高福祉化, 勞動時間의 短縮과 賃金, 物價의 上昇 등 經濟社會 環境의 變化가 豫想되는 가운데 年率 6% 程度의 安定成長을 確保하기 위해서 그 對應 課題를 정리한 것이 그림 7이다.

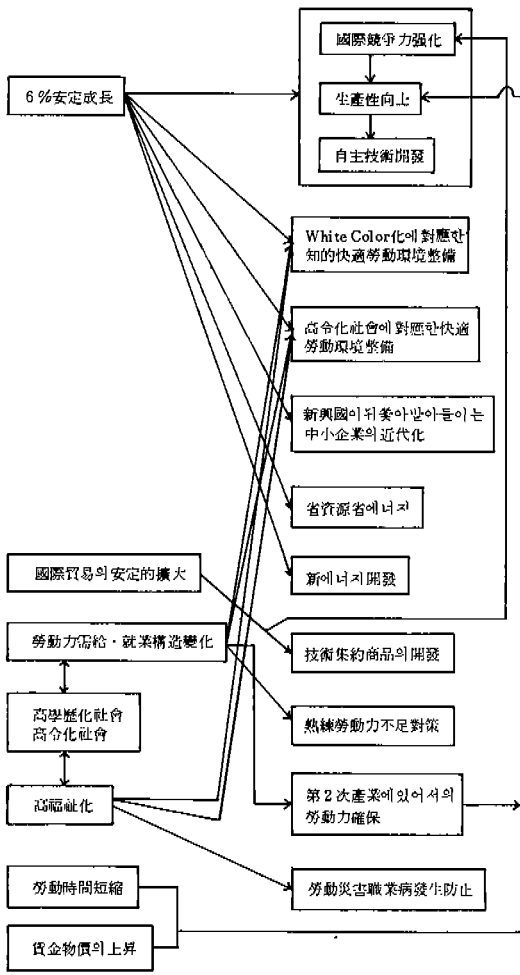
表15는 이 對應課題 中에서 産業로봇이 담당하여야 할 社會的인 役割을 정리한 것으로써 큰 骨子만 추려 정리하여 보면,

- (1) 生産性的의 向上
- (2) 勞動災害의 防止
- (3) 省資源, 省 Energy
- (4) 生産管理의 改善
- (5) 快適勞動環境정비, 第2次産業에의 勞動力 確保
- (6) 熟練勞動力 不足 對策
- (7) 新技術의 創出
- (8) 新 Energy 開發, 新産業에의 貢獻

등의 將次 産業用로봇에 부가된 社會的 役割인 것이다.

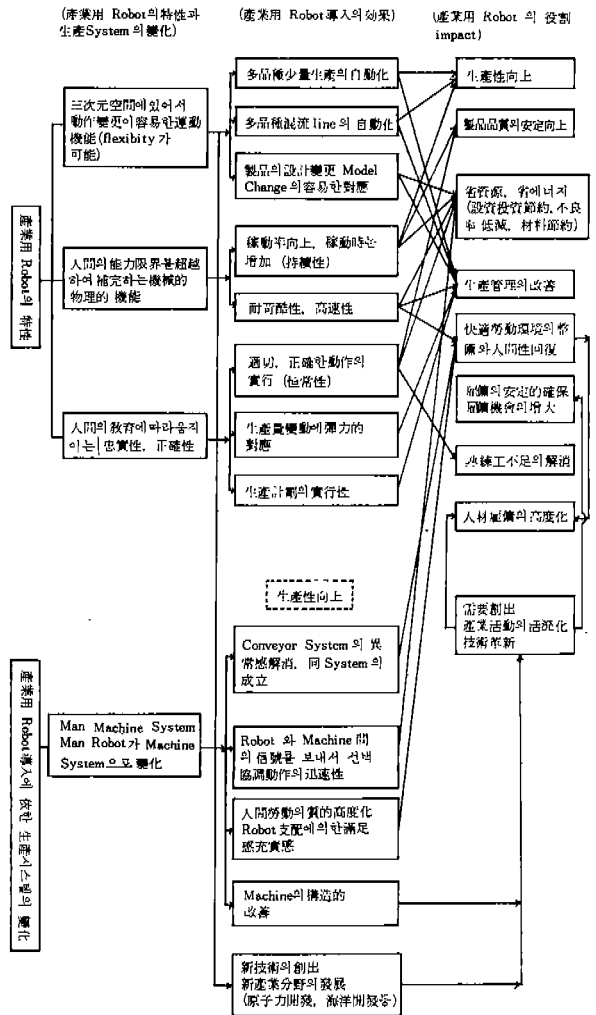
(經濟社會 環境의 動向)

(經濟社會 環境變化의 對應課題)



〈그림-7〉 80年代의 經濟社會環境의 變化와 그의 對應課題

〈表-15〉 産業用 Robot의 利用에 의한 社會的, 經濟的 Impact



〈參考文獻〉

- 1) 米本完二：産業用ロボットの現状と展望，'81國際産業用ロボット展，1981.10
- 2) 日經 Mechanics 編：ロボット特集，1981.9
- 3) 森清：ロボット攻勢，朝日シャムル，1981.9
- 4) 高榎堯：花開くハイテクノロジー産業エコノミスト，臨時増刊，1981.9
- 5) 李奉珍：로봇 주변技術의 現況과 展望 KOSTIC Vol. No. 1981.12
- 6) Robot Institute of America：1981 Worldwide Survey

- On Industrial Robot Population, 1981.10
- 7) K. Yonemoto：The Art of Industrial Robots in Japan Their Socio-Economic Impacts, 11th ISIR, 1981.10
- 8) J.L. Quement and M. Parent：National Robotics Research And Development In France, 11th ISIR 1981.10
- 9) K. Yonemoto, K. Shiino and M. Soeda：Present Situations And Future Demands for Some Industrial Robots, 11th ISIR, 1981.10