

# Microprocessor 의 動向

金 惠 鎮

高麗大學校 電子工學科教授 工博

## 1. 마이크로프로세서의 現況

最近에 이르러 電子技術關係 잡지나 문헌에 자주 오르 내리는 記事로써 마이크로프로세서 (microprocessor)에 관한 것을 빼놓을 수 없게 되었다. 지금까지 프로그램 記憶式 計數型 電子計算器라고 하면 미니컴퓨터 일지라도 數萬달러를 評價하므로 그의 必要性을 절실히 느끼면서도 經濟的 理由 때문에 사용하지 못하는 例가 많았었다. 그러나 마이크로프로세서의 出現으로 말미암아 不過 數100弗의 적은 金額으로 누구나 손쉽게 컴퓨터의 CPU (Central Processing Unit) 部分을 손에 넣을 수 있게 되었으니 바야흐로 컴퓨터가 萬人の 것으로 登場하게 되어가는 셈이다. 勿論, 規模가 큰 情報處理를 爲主로 하는 業務에는 큰 컴퓨터를 사용하여야 하겠지만은 特殊한 目的의 制限된 計算이나 資料處理, 工程制御 등의 業務에는 구태어 高價의 컴퓨터를 사용하지 않더라도 마이크로프로세서로써 充分히 目的을 달성할 수 있는 경우가 많이 있다.

마이크로프로세서의 性能은 표 1에서 보는 바와 같이 語長이 4~16bits, 記憶容量은 4K부터 65K語까지 現在 生産되고 있으며, 싸이클타임 (cycle time)은 pMOS나 nMOS, CMOS를 사용한 것이 普通 수  $\mu$ 秒程度이고 最近에 개발된 바이폴라 LSI를 사용한 것으로는 수 100n秒程度로 빠른 것도 나왔다. 命令數도 30~90種에

이르러 어떤 것은 過去의 小型 컴퓨터나 미니컴퓨터의 性能을 능가할 程度로 發達되어 있다.

마이크로프로세서는 1971年 美國의 Intel社에서 最初로 發表한 以來 LSI技術과 함께 急速히 發展하여 pMOS, nMOS, CMOS 등 外에 最近에는 速度가 더 빠른 bipolar LSI에 의한 것도 出現되었다.

마이크로프로세서에도 표 2와 같이 여러가지 種類의 周邊裝置를 장치하여 마이크로컴퓨터를 構成할 수 있다. 마이크로컴퓨터의 繼續인 發達로 因하여 미니컴퓨터의 存在는 점차 희미해져가고 있으며 언젠가는 마이크로컴퓨터와의 區別이 없어질 것으로 推測된다.

마이크로프로세서를 製造技術面에서 分類하면 p채널 MOS, n채널 MOS, CMOS, 등의 MOS LSI를 初期에는 많이 使用하였으나 cycle time을  $\mu$ 秒 以下로 高速化하는 것은 어려우며, 最近에는 bipolar LSI에 의해서 高速化시키고 있다.

上述한 各種 LSI의 性能을 比較하면 표 3과 같다. 이 表에 의하면 演算速度는 bipolar LSI가 가장 빠르고, pMOS가 가장 느리다. 消費電力은 CMOS가 제일 적고 반대로 bipolar LSI가 가장 크다. 集積度는 nMOS가 密度가 크고, 역시 bipolar LSI가 單一 素子が 占有하는 面積이 크기때문에 高密度集積이 가장 어렵다.

표 1의 메이커들은 모두 마이크로프로세서 LSI칩 (chip)을 生産하는 半導體메이커들이지만 마이크로컴퓨터를 生産하는 業體는 비단 이들

microprocessor의 動向

표 1. 마이크로프로세서 性能比較

메이커名	型名	量產	bit	사이클	命令數	記憶容量		製造技術	發表年度
						ROM	RAM		
Intel	4004	✓	4	10.8	46	4K	512	pMOS	1971
Fairchild	PPS-25	✓	4	2.5	32~63	6.5K×12		pMOS	1972
Rockwell	PPS-4	✓	4	5.0	50	16K×8,	8K×4	pMOS	1972
Teledyne	TDY-52A		4	50.0	49	4K×16,	1K×16	pMOS	1974
MIL	CPS-1		4	2.7				nMOS	1975
NEC	μPD751D		4	5.0	55	8K×8,	3K×4	nMOS	1973
Intel	8008	✓	8	20 (12.5)	48		16K	pMOS	1972
Intel	8080	✓	8	2.0	74		64K	nMOS	1974
Motorola	6800		8	3.0	72		64K	nMOS	1974
RCA	COSMAC		8	3.0				CMOS	1974
Rockwell	PPS-8		8	4.0	90		16K	pMOS	1974
Signetics	PIP		8	2.0				nMOS	1974
Western Digital			8	0.7				nMOS	1974
Fairchild	F8		8					nMOS	1974
National Semicon	IMP-8		8	1.4	38		8K	pMOS	
NEC	μPD753D		8	2.0	74		64K	nMOS	1974
Intersil.	(PDP-8A)		12	5.0				CMOS	1974
AMI	CK-114		12	5.0				pMOS	1975
Toshiba	TLCS-12		12	10.0	32		4K×12	pMOS	1973
General Instrument	CP-1600		16	1.6				nMOS	1974
Raytheon	RP-16		16	0.2				bipolar	1974
Scientific Microsystem			16	0.25				bipolar	1974
Teledyne	TDY-52B1		16	10.0	48		64K	pMOS	1974
National Semicon	IMP-16C		16	1.4	60		65K	pMOS	
Monolithic Memory	6700		16	0.2	36			bipolar	1974
Western Digital	PDP11/05		16					nMOS	
National Semicon	GPC/P	✓	16	3.3	43		64K	pMOS	1971

표 2. 마이크로컴퓨터용 周邊裝置

미니 컴퓨터에서 轉用된것	마이크로 컴퓨터용
磁氣 디스크	○ 키보오드 ×
磁氣 드럼	○ 數字表示裝置 △
카세트 } 磁氣테이프	○ 數字프린터 △
	○ 미니프린터 △
카아트리지 } 磁氣테이프	○ 마이크로오드리어더 ×
磁氣테이프	○ 미니디스크 ○
入出力타이프라이터	□ 후로피 디스크 ○
종이테이프 판독기	× 音響 카플러 □
종이테이프 펀치	△ 소리드 스테이트 카메라 ×
카아드 판독기	△ ID 카아드 ×
카아드 펀치	△
마이크센스카아드/OMR	×
作表타이프라이터	△
디스플레이	△
프린터	△
라인프린터	△
프로세스入出力裝置	□
(AD/DA變換)	
回線制御아답터	□

註: ○; 補助記憶裝置 ×; 入力裝置  
 △; 出力裝置 □; 入出力裝置

표 3. 各種 LSI의 性能比較

項 目	pMOS	nMOS	CMOS	Bipolar
速 度	4	3	2	1
消 費 電 力	3	2	1	4
集 積 度	2	1	3	4

註: 표내의 數字는 4가지 種類中에서 各項目의 優 秀한 順位를 나타낸 것임.

半導體메이커들 뿐만 아니라 표 4와 같이 過去에 미니컴퓨터를 生産하던 시스템메이커들도 많이 포함되어 있다. 半導體메이커들은 LSI칩의 量產能力을 가지고 있고 칩 價格에 이니셔티브를 가지고 있다. 한편 미니컴퓨터 메이커들은

표 4. 半導體메이커以外的 마이크로컴퓨터 메이커

메이커명	형명	메이커의 區別	使用 LSI칩(CPU)
DEC	MPS	미니 컴퓨터	Intel 8008 使用
MICRO DATA	MICRO-ONE	"	
Computer Automation	LSI-1	"	
General Automation	LSI-12/16	"	
FABR-TEK	MP-12	마이크로 컴퓨터 메이커	TTL
Applied Computing Tech.	CBC-4	"	Rockwell PPS-4 使用
National Semicon	IMP-8/16	半導體 메이커	(例外)
Intel	Intellec-4/8	"	(例外)
Pro-Log	(PLS-400 MPS-800)	마이크로 컴퓨터 메이커	Intel 8008/4004 使用
Comstar		"	"
Contol Logic	L-Series	"	Intel 8008 使用
Burr-Brown Res.		"	"
MICRAL(佛)		"	"
Tel Engineering	MIC-8	"	"

LSI시스템 構成이나 소프트웨어에 있어서 強力한 技術的背景을 가지고 있으나 半導體메이커들로부터 마이크로프로세서 칩을 入手하지 않으면 안되는 애로가 있다.

표 1을 보면 지금까지 마이크로프로세서 LSI 칩을 開發하여 發表한 半導體 메이커數는 많으나 量産되고 있는 CPU칩은 몇가지 種類에 不過하며 現在 各 마이크로컴퓨터 메이커들이 使用하고 있는 CPU칩은 大部分 Intel社製라고 하는 事實을 볼 수 있다. 日本에 있어서도 마이크로 컴퓨터를 製品으로 發表한 메이커는 Tel Engineering社를 위시하여 約 20個社가 있으나 이들의 절반가량은 역시 Intel社製의 CPU칩을 使用하고 있는 形편이다. 앞으로 各 半導體 메이커와 마이크로 컴퓨터 세트 메이커들이 어떠한 形態로 競争을 해나갈 것인지 자못 興味가 있을것 같다.

## 2. 마이크로프로세서의 應用

마이크로프로세서를 汎用 計算處理裝置로 使用할 때에는 周邊裝置들을 具備하여 마이크로

컴퓨터를 構成하여야 하며 이런 경우 周邊裝置가 차지하는 價格의 比重이 過多한 點과 處理能方面에서 小型컴퓨터에 比하여 問題點들이 남아 있기는 하지만 小型컴퓨터에 比하여 利用範圍가 大端히 넓다. 이들 應用例를 대략 7種으로 나누어 略述하기로 한다.

### (1) 制御分野

自動化된 工程制御를 爲한 利用으로써 마이크로프로세서는 計測制御시스템의 端末에 位置하여 미리 프로그램된 시퀀스와 基準에 따라 工程을 迅速 正確히 分析檢討하고 必要한 制御信號를 發하여 制御作用을 行한다. 實例로서는 各種프로세서制御, 시퀀스制御, 數値制御, 自動倉庫, 船舶, 交通, 工業用로봇, 크레인, 깨스 파이프 라인 制御 등을 들 수 있다.

### (2) 計測分野

마이크로프로세서의 計測分野에의 應用은 데이터의 收集 및 處理에 關한 것으로써 收集된 데이터를 處理한다는 點이 制御分野에의 應用과

다르다. 주로 高價인 計測機器의 運用에 適合하며, 特히 電源, 周圍溫度 等に 依한 自動補償 및 캐리브레이션 等の 機能까지도 갖게 하고 있다. 使用例로는 醫療機器, 半導體試驗器, 公害測定器, 氣象觀測裝置, 스펙트럼分析器 등이 있다.

(3) 流通分野

人件費가 비싼 社會에 있어서는 流通의 合理化, 省力化를 위하여 最近 POS(point of sales) 터미널이 脚光을 받고 있다. 이 터미널에 演算處理能力을 갖게 하기 위하여 마이크로프로세서가 利用된다. 使用例로는 슈퍼마켓의 POS터미널을 비롯하여 在庫管理機, billing machine, 發券機, credit檢證機, cash dispenser, 電子 register 등이 있다.

(4) 情報處理分野

情報處理裝置의 端末에 intelligent를 부여하여 入力 데이터를 체크하고 編輯하여 어느 程度까지 값이 싼 마이크로 컴퓨터로 미리 處理하여 보다 큰 處理裝置에 보내는 方法이다. 應用例로는 데이터 收集裝置, intelligent端末裝置, CAI (computer-aided instruction), 周邊裝置(disk,

drum, CRT display 等)의 制御, 磁氣테이프 converter 등이 있다.

(5) 通信制御分野

데이터通信의 端末에서 行하는 回線制御를 비롯하여 코오드 變換이라던가 에러 체크를 行하는 等 端末裝置에 마이크로프로세서에 의한 intelligent를 갖게 하므로써 不必要한 傳送을 避할 수 있다. 例를 들면 데이터通信機器, 電話, 메시지 스위칭 등이 있다.

(6) 民生機器分野

各種 家庭用 電氣機器나 設備의 種類가 多樣해지고 이들의 制御가 複雜化해짐에 따라 마이크로프로세서에 의한 最適制御로서 人間이 電氣機器의 制御에 虛費하는 時間과 努力을 節約할 수 있게 된다.

(7) 其 他

以上 列擧한 것은 마이크로프로세서의 應用의 一部에 지나지 않으며 이밖에도 많은 應用을 생각할 수 있을 것이다. type setting, facsimile, 印刷機械 等の 應用도 생각되어 지고 있다.

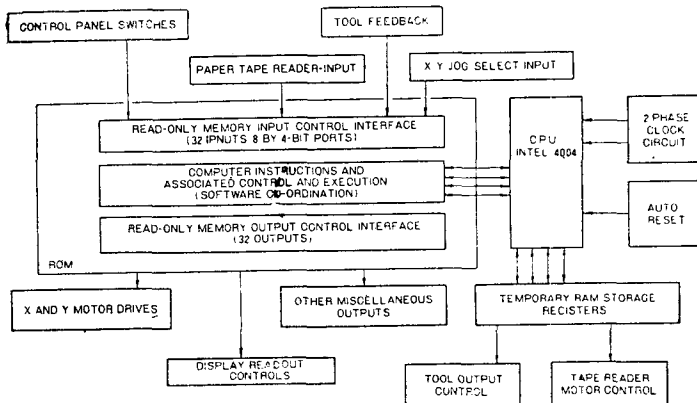


그림 1. 數值制御裝置

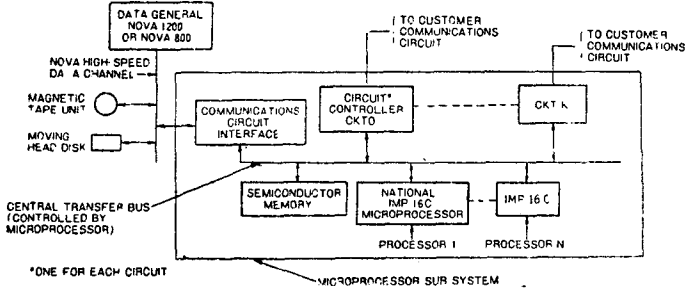


그림 2. 메시지 스위칭

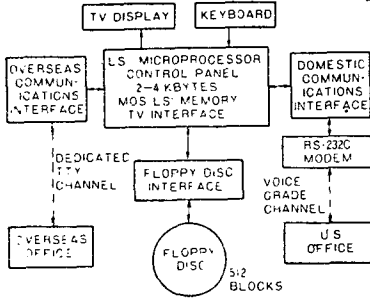


그림 3. 데이터 통신 시스템

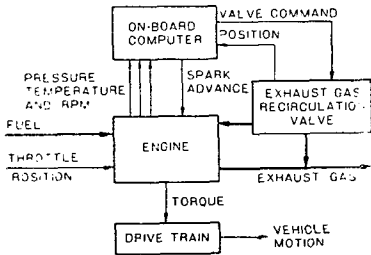


그림 4. 自動車 엔진 制御

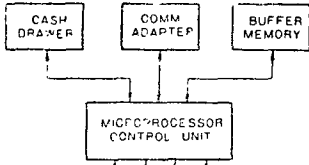


그림 5. POS(point of sales) 터미널

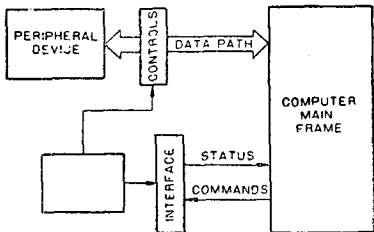


그림 6. 周邊裝置의 制御

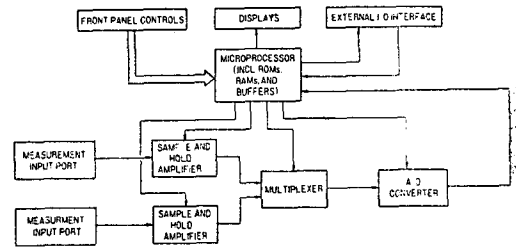
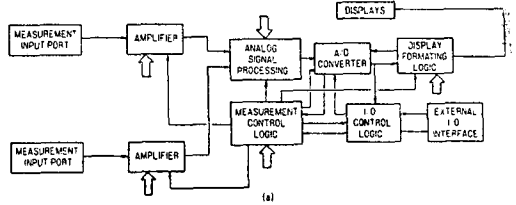


그림 7. 計測制御

09 1263003000E



06034550 973368 \$2810\*

그림 8. 黑白式 bar code의 例

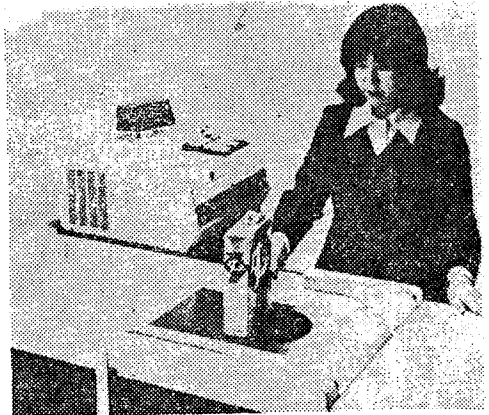


그림 9. Bar code scanner의 實用寫眞

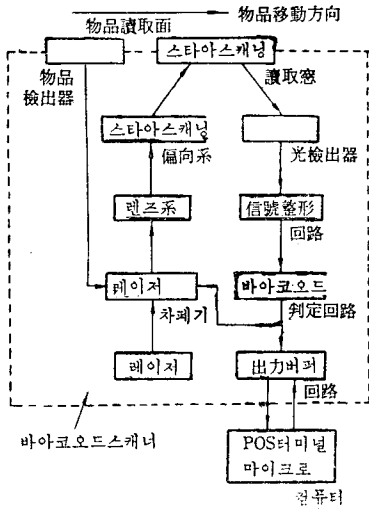


그림 10. Bar code scanner 構成圖

最近, 外國에서 볼 수 있는 特히, 興味있는 마이크로프로세서의 利用例로써 人件費가 비싼 美國의 슈우퍼 마켓에서는 商品價格計算에 마이크로프로세서를 使用한 POS터미널을 많이 使用하고 있다는 點이다. 이것은 모든 商品마다 그림 8과 같은 모양의 bar code를 印刷하여 놓았는데 여기에는 各 商品의 種別 番號와 價格이 符號化하여 막대 모양의 code로 表示되어 있다. 이것을 그림 9와 같이 bar code scanner 위에 通過시키면 그림 10과 같이 構成된 判讀機에서 迅速히 判讀하여 販賣計算을 하게 되어 있으며 이 시스템全體를 마이크로 컴퓨터로 制御하는 것이다. 이 시스템 構成을 그림 11에 보여주고 있다. 日本에서도 가까운 將來에 이 시스템을

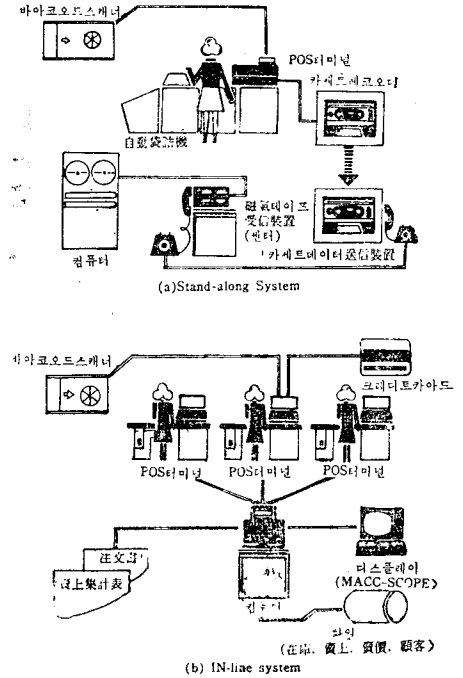


그림 11. Bar code scanner를 使用한 POS system 導入하려고 準備하고 있다는 이야기가 들려오고 있다.

參 考 文 獻

1. "LSI Processors are not only expending capabilities of traditional products", Electronics, July 11, 1974
2. 電子技術, Vol. 16, No. 11, 1974, 11 .
3. IEEE Spectrum, January 1974