

産業用パーソナルコンピュータの技術の発展

*1 中村 恭輔(なかもら きょうすけ) *2 井崎 健一(いざき けんいち)

1 まえがき

最初のマイクロプロセッサ i4004 が発表されたのは、1970年代初頭のことであった。これを契機として、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータの応用が急速に展開され、多くの製品に適用されると同時に、製品の機能、性能、コスト、信頼性、製造手法などの面に質的変換をもたらしている。

マイクロプロセッサは、4ビットから8ビット、16ビットへ、更に32ビットへと、十数年の間に急速な発展を見せ(表1)、OS (Operating System) をはじめとする基本ソフトウェアとともに、機能強化が今後も続くと思われる。

このようなマイクロエレクトロニクスの著しい進歩は、他の先端技術の進歩と相まって、いわゆるハイテク時代、情報化社会という言葉で表される社会変革を急激に推し進めている。

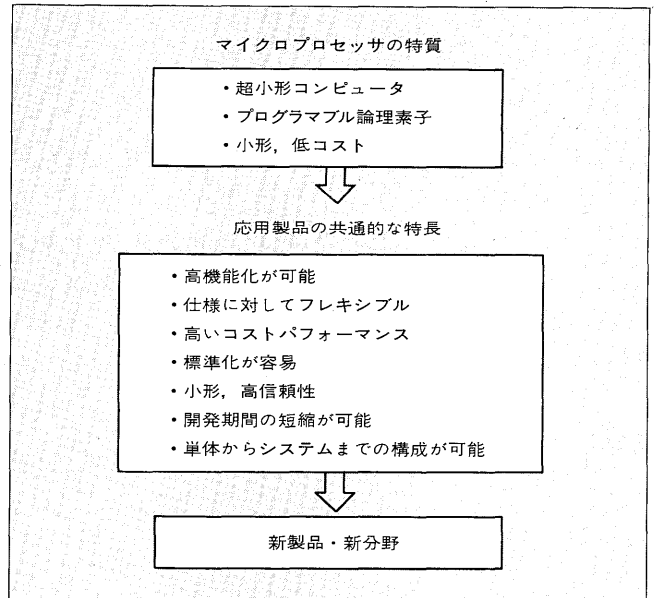
マイクロプロセッサは、図1に示すような特質をもつが、産業分野への応用では、数値演算機能そのものよりも、論理判断機能を主に利用した応用形態が多い。

富士電機でもマイクロプロセッサの応用は急速に進み、ほとんどすべての制御機器、情報処理機器、伝送機器、民生機器、汎用機器に使われており、むしろマイクロプロセッサを搭載していない機種をさがす方が難しいまでになっている。

産業向けの応用では、

- (1) 機器に、マイクロプロセッサを使った専用ハードウェア、専用ソフトウェア(ファームウェア)を組み込む。
- (2) 目的分野向けの共通ハードウェアを用意し、アプリケ

図1 マイクロプロセッサ応用製品の特長



ーションソフトウェアを高級言語やPOL (Problem Oriented Language) で組んで、個別システムに適用する。

の二つの適用形態がある。

(1)はその機器のハードウェア自体に密着した形態、(2)は制御用コンピュータに近い形態であって、いずれも今後マイクロコンピュータの機能向上に伴って更に大きな発展が予想される。

表1 マイクロプロセッサとパーソナルコンピュータの発展

分類	1970	1975	1980	1985 (年)
マイクロプロセッサ	32ビット			i80386 M68020 Z80000
	16ビット		i8086 Z8000 MN1610 MN1613	M68000 i80186/286 M68010 Z8003
	8ビット	i8008 i8080	M6800 Z80	
	4ビット	i4004 i4040		1チップ形各種
パーソナルコンピュータ	16ビット形		C-180	L-100 L-300 PC-9801 C-280 PC-9801 E/F FM-16β
	8ビット形		APPLE-I TRS-80 PET	APPLE-II PC8001 PC8801

*1 情報処理推進事業部 新マイコン推進部 *2 富士電機マイコンエンジニアリング(株)

② パーソナルコンピュータと産業用のニーズ

一方、マイクロプロセッサを組み込んだ、いわゆるパーソナルコンピュータが出現したのは1970年代後半であり、米国においては、コモドール、タンディ、アップルなどの各社が、手ごろな価格でミニコンピュータ、オフィスコンピュータの下位機種をカバーする機能を持つ製品群を供給するに及んで、急速にそのマーケットを拡大してきた。

我が国においても、パーソナルコンピュータはOA (Office Automation)分野を中心に急速に普及し、1984年には主要メーカーの生産実績合計が187万台、4,700億円に達するに至った。⁽¹⁾

この間、パーソナルコンピュータは機能面・価格面で著しい変貌を遂げており、4ビット・8ビットCPUによる小形・低価格機種がホビー用途やホームコンピュータ用途で広がる反面、16ビットCPUによる高機能・多用途機種が従来のOA分野から、FA (Factory Automation)、PA (Process Automation)、SA (Service Automation)など産業分野全般への広がりを見せてきている。

FA、PA、SAなどの産業分野の自動化・情報処理には、従来ミニコンピュータあるいはオフィスコンピュータがその役割を果たしてきたわけであるが、基礎原料産業からファイン・ハイテク産業へと産業構造が変わって行く中で、対象設備が小形化し、設備も新設よりは合理化に重点が移り、より経済性のある産業用パーソナルコンピュータに期待がかかってきたと考えられる。

一方、経済性重視の観点からは、従来アセンブラベース、あるいは機械語ベースの機種が産業分野において広く用いられてきたが、その適用をFA、SAなどまで広げるに当た

り、汎用性のある言語(高級言語)、汎用OSの導入が、ソフトウェアコストを下げる観点から強く要請されてきている。

このような背景からくる産業用パーソナルコンピュータが持つべき特長は、

- (1) スタンドアロンで(上位機種などのサポートなしで)独立してソフトウェア作成ができること。
 - (2) 汎用(高級)言語が使用でき、アプリケーションソフトウェアが、メーカーのみならず、ユーザーでも容易に作成できること。
 - (3) 市販されている汎用パッケージソフトウェアが容易に導入でき、ソフトウェアコスト低減の一助とすることができること。
 - (4) 産業用としてのハードウェアインタフェース、ソフトウェアサポートが用意され、リアルタイムで入出力信号が処理できるシステムであること。
 - (5) FA、PA、SAなどの各分野に導入できる産業用構造を持ち、温度・振動などの設置条件に適合するハードウェアであること。
 - (6) 単独でも導入できるが、FAなどの上級システムの一環としても組み入れることができる伝送機能を有すること。
 - (7) 小形のプラント、設備、機械に独立して使用できるメモリ容量を有していること。
- などであると考えられる。

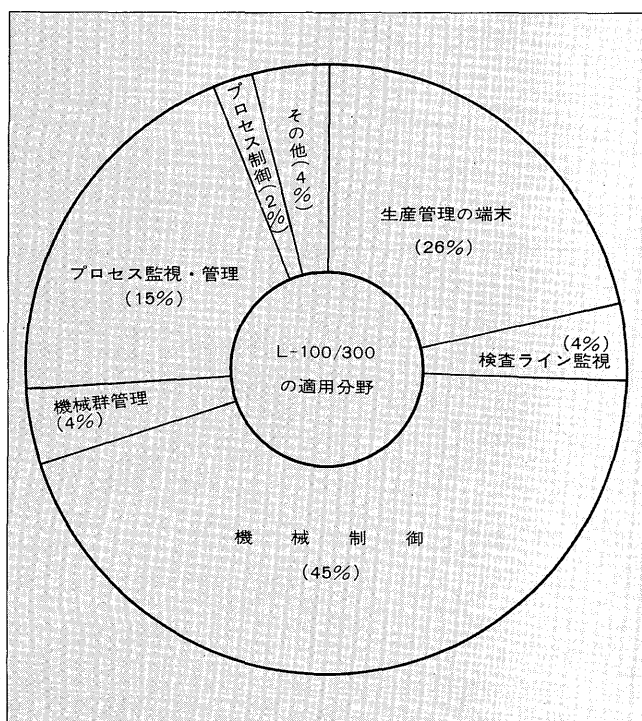
③ 富士電機における産業用パーソナルコンピュータ

富士電機では、1982年に汎用マイクロコンピュータとしてL-100システムを発売した。⁽²⁾これは、16ビットと8ビットのマイクロプロセッサを用いたマルチプロセッサ方式で、リアルタイム・マルチタスクOSを備えたもので、アプリケーションソフトウェアには、PL/M言語を用いるクロスサポートシステムであった。

1984年に、これを大幅に機能向上させ、セルフスタンディング化した上位機種L-300システムを発売した。これは、基本的にはL-100と同じ考え方のアーキテクチャであるが、外部とのインタフェースの強化、基本ソフトウェアの強化、PL/MのほかFORTRANやリアルタイムBASIC言語の使用、セルフスタンディングのソフトウェア開発、記憶容量増大、RAS機能の付加、堅ろうな構造など、多くの特長をもった汎用の産業用パーソナルコンピュータである。

富士電機では、目的分野向けのマイクロプロセッサ応用の情報処理機器、コントロール機器が種々開発されてきている。これらの中で、L-300システムは、FA、PA、LA (Laboratory Automation)、SA、OA分野の小規模システム向けの産業用パーソナルコンピュータとして位置づけられている。

図2 Lシリーズの応用分野実績



4 あとがき

今後、産業用パーソナルコンピュータは、機能・性能が高まり、大容量・高速化していき、プログラムも大きくなって、ミニコンピュータに近い、又は超えるものになっていくと思われる。システム構成も、分散処理化の進行に対応する LAN (Local Area Network) の適用から、例えば電話ネットワークとの結合などへと拡大していくと考えられる。またそのソフトウェアは、内容的にも、物量的にも対象がある程度限られる面があり、OA 用、ホビー用に市

販されているもののようにパッケージ化は容易ではないので、コスト構成も、ハードウェア費用に比べてソフトウェア費用がはるかに大きいものになる場合が多い。

応用システムの機能拡大に対応するハードウェア、ソフトウェアの開発と、ソフトウェア開発の効率化が、今後の大きな課題であろうと思われる。

参考文献

- (1) 日本電子工業振興協会：パーソナルコンピュータに関する調査報告書 (1985-3)
- (2) 汎用マイクロコンピュータ特集, 富士時報, 56, 7 (1983)

単行本の紹介

クリーンルーム (スーパークリーンルームの理論と実際)

東京工業大学教授 工学博士 早川一也 編著

井上書院発行 (昭和60年4月25日), A4判, 390ページ, 定価7,500円

半導体の生産を中心としてエレクトロニクスやメカトロニクスの応用が広がってくるにつれ、作業環境としてのクリーンルームが急速に普及してきた。中でも LSI の製造プロセスでは、従来の技術レベルを超えたスーパークリーンルームも適用されつつある。

しかしながら、スーパークリーンルームはいうに及ばず、一般的なクリーンルームについても包括的にとらえた文献、資料は少なく、各社がそれぞれの経験をベースに取り扱ってきたのが実態であった。それはクリーンルームの技術体系が空調工学を出発点としながらも、電気・計測、流体力学、物性、化学、機械、建築など広範囲の理論と技術分野を包含した新しいシステム概念であるためとも考えられる。

今回、早川教授が編著者として全体の企画と編集を行い、関係業界の専門技術者によりクリーンルームの理論と実際を体系的にまとめられたのが本書である。フィロソフィーとなる1章から始まり、5章まででその全容を理解することができる。

- 1 クリーンルームとは
- 2 クリーンルームの構成
- 3 クリーンルームの管理維持
- 4 クリーンルームの環境と防災
- 5 クリーンルーム内のガスと水

これらのうち富士電機は下記の章節を分担執筆した。

- 1-4 超高清浄空間構成と半導体プロセスの自動化ライン
(設備機器事業部 技術部 八島 莊市)
- 1-5 スーパークリーンルーム設計上の問題点
(生産管理本部 施設部 内田 円)
- 2-4 0.1 μ m 用クリーンベンチ, クリーンブース, サーマルクリーンブース
(松本工場 第一製造部 金井 莊栄)
- 5-3 半導体プロセスにおける洗浄技術
(株)富士電機総合研究所 IC 研究所 佐賀 操)



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。