

# Lシリーズの応用システム

\*黒岩 重雄(くろいわ しげお)

\*宮竹 力(みやたけ ちから)

## ① まえがき

安定成長経済の中にあつて、一般産業分野、特に加工・流通産業において要求されているものの一つに、生産システムの合理化が挙げられる。多様化する市場のニーズに合わせた多品種・少量生産への対応、一方では軽薄短小時代を迎えて、加工技術の高度化を要求されている。また技術の革新が目まぐるしく進む中で、製品のライフサイクルは短くなり、いかに早く需要家に製品を供給できるかが重要となり、生産から流通まで、より短納期を要求されている。熟練要員が不足する中で、このような市場の要求に対応するためには、合理化・自動化が急務となる。

近年のパーソナルコンピュータの急速な普及に伴い、産業分野においてもその応用が試みられてきた。

富士電機は、これまでに培ってきたプロセスコンピュータ応用技術、アナログ計器から分散的 DDC の豊富な経験・技術を生かし、産業分野向けの高機能パーソナルコンピュータとして、昨年、産業用パーソナルコンピュータ L-300 を発表するとともに、さまざまな応用展開を行ってきた。

L-300 は、汎用マイクロコンピュータとして実績を持つ L-100 の上位機種として、

- (1) 産業用として必須のリアルタイム・マルチタスク機能、PIO (プロセス入出力) の種類や周辺入出力装置、伝送機能。
- (2) セルフでのプログラム開発機能 (FORTRAN, L-Realtime BASIC)。
- (3) 主記憶 (512k バイト)、補助記憶 (10M バイト) の大容量化。

などの機能強化を行い、更に一般プロセス、機械産業、FA (Factory Automation) 分野などの環境 (ノイズ、じんあいなど) にも耐え得るよう、電気的にも構造的にもさまざまな配慮が払われている。

本稿では、「産業用パーソナルコンピュータ」としての L-300 を生かした応用システムについて、基本的な考え方を述べる。

## ② 応用システムの考え方

パーソナルコンピュータの急速な普及に伴い、その経済性や手軽さから、一般のパーソナルコンピュータに適用ソフトウェアを組み込み、流通・加工産業文化にも適用しようという試みがなされている。しかし、産業分野への応用

の面からパーソナルコンピュータを見たとき、ハードウェアの機能や信頼性の問題とともに、ソフトウェアの問題が大きい。すなわち、一品料理的な作り方をするため、仕様検討・製作・デバッグともに相当の時間がかかり、費用と納期が問題となる。また、仕様検討期間も限定されるため、製作途中あるいは運転に入ってからでも仕様変更は少なくない。このため、ソフトウェア工数の増加と信頼性の低下が問題となることが多い。

富士電機の産業分野向け応用システムは、こうした問題を解決するため、産業用パーソナルコンピュータ L-300 の採用と、ソフトウェアのパッケージ化を進めることで対処している。

### 2.1 パッケージ化の思想

応用システムに共通して、最も基本的な考え方はソフトウェア・ハードウェアのパッケージ化である。前述のとおり、対象設備ごとに個別に対応しては、需要家の要求にタイムリーにこたえることができず、また品質、価格の面でも満足を得ることは難しい。これに対してパッケージ化したソフトウェアを使用することにより、

- (1) 納期及び製作工数の短縮
  - (2) 繰返し使用による信頼性の向上
  - (3) 使用実績から操作性・品質の改善
- などの効果が得られる。

ハードウェア的にも、さまざまな応用システムに共通にすべて標準化された入出力ボード、周辺機器を組み合わせる構成されているため、納期の短縮と信頼性の向上が実現できる。

### 2.2 産業用パーソナルコンピュータ L-300

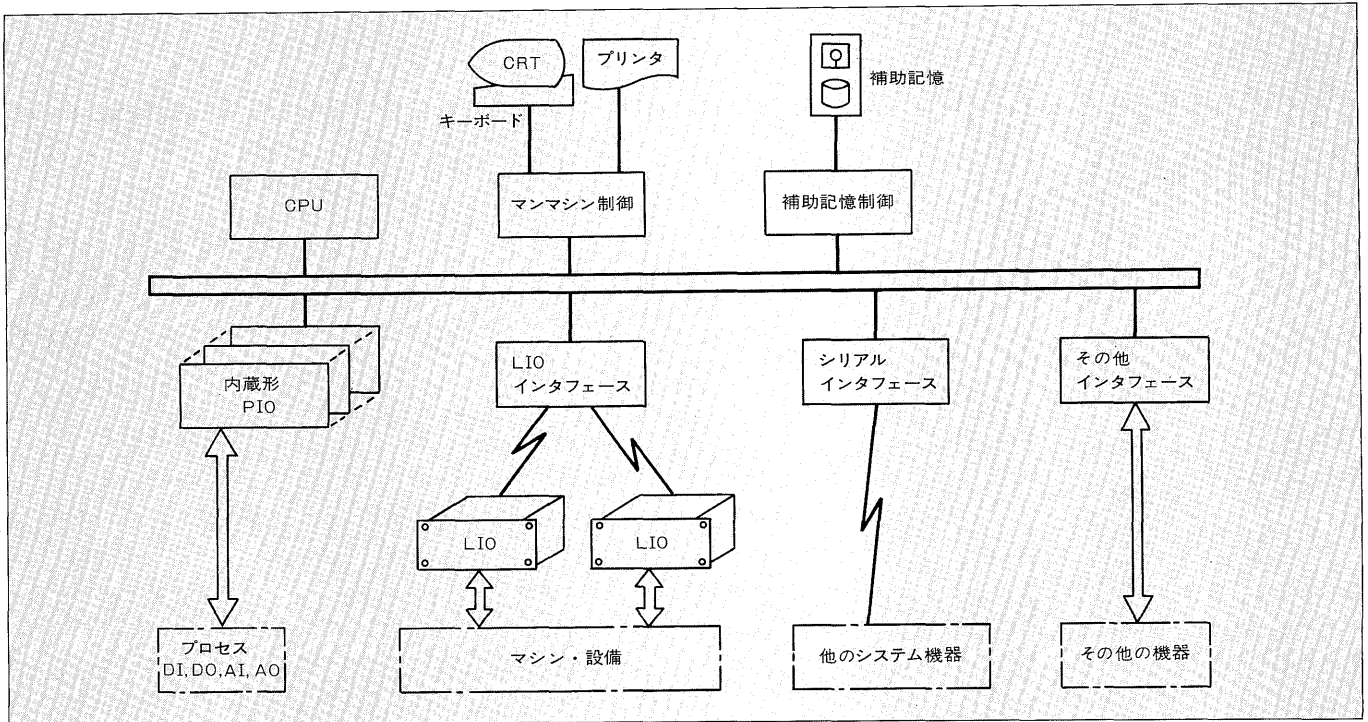
パッケージ化の思想を支え、産業分野への広い応用を可能にしているのが産業用パーソナルコンピュータ L-300 である。ハードウェア・ソフトウェアの両面から産業用としての特徴を以下に述べる。

#### 2.2.1 L-300 のハードウェア

- (1) ユニットの構成

L-300 は基本部 (CPU ボード、補助記憶、CRT、キーボード) においても、用途・目的に応じて機種の組合せが選択できるとともに、基本部以外の構成は全く自由であり、PIO 装置、複数のプリンタ、CRT、その他各種インタフェースなど、必要に応じて選択、追加していくことができる。拡張ボックスを使用すれば基本部以外に 7 枚まで IOP ボードが実装可能であり、余裕を持ったシステム構築が可能

図1 応用システムの構成



である。

また特に、産業用として見たときに重要な PIO 装置として、L-300は内蔵形と集中形の2種類が用意され、用途・目的に応じて使い分けられる。

内蔵形 PIO は L-300の本体ボックス又は拡張ボックスに内蔵されるもので、① DI/DO、② DI、③ AI、④ AO の4種類があり、比較的小規模なシステムに利用される。いずれも IOP ボードとしてファームウェアを搭載し、基本的な入出力データの一次処理を行うことができる。

集中形 PIO (LIO) は主にマシン制御などの、シーケンス制御とアナログ制御が複合した高速のコントローラとして、LIO 単独で使用することもできる。L-300とは LIO インタフェースボード (IOP17) を通して、光ケーブル又は電気ケーブルで結合することができる。また入出力の種類も豊富にそろっており、ロッカタイプにまとめて大容量化することもできるため、集中形リモート PIO としても用いられる。

このように L-300の特長とする構成の自由さ、標準ユニット群を生かして、最適な応用システムが構築できる。応用システムのユニット構成例を図1に示す。

(2) 実装形態

応用システムの実装形態としては、デスクトップ (美容ガイドシステムなど) で用いるほか、

- (a) マシン組込み形 (LIO 応用の各種マシン制御装置)
- (b) デスク形 (CRT ロガー、FA システムなど)
- (c) キュービクル形 (射出成形機制御装置など)

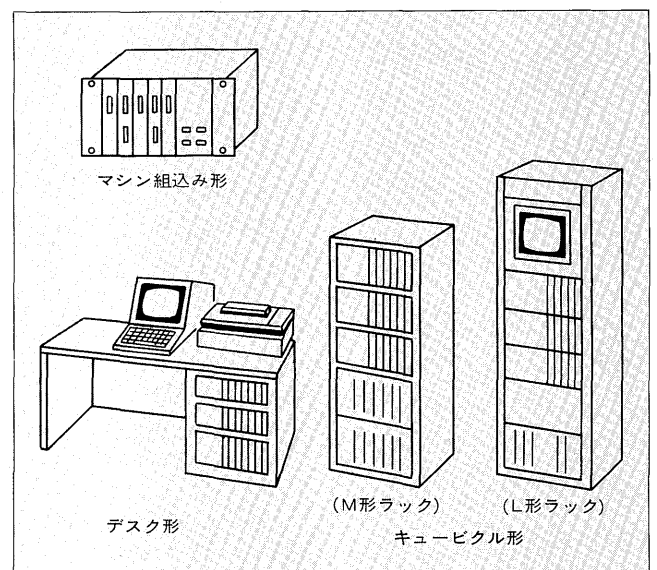
などの選択が可能であり、目的に応じた使い分けができる。

図2に各タイプの外観を示す。

2.2.2 L-300のソフトウェア

ソフトウェアの機能から見たとき、PIO 処理機能が重要

図2 装置外観



である。PIO に関しては前項に述べたが、その機能を十分に発揮させるため、L-300のリアルタイム・マルチタスク機能が準備されている。

このことを、データ処理システム (CRT ロガー FADAP) を例にとって紹介する。なお、以下に記載するのは基本的な考え方であり、実際のプログラムの構造とは一致しないこともあるので、注意願いたい。

FADAP の機能を大別してみると次のようになる。

- (1) 定周期 (1 秒) のプロセスデータ収集・加工
- (2) 画面表示
- (3) 帳表出力 (時報、日報、月報)
- (4) 警報表示、印字出力
- (5) 補助記憶へのデータ収録

この五つの機能のうち、(1)のデータ収集及び一連のデータ加工処理は FADAP のロガーとしての性格から最も基本的な機能であり、特にデータサンプリングについては他の(2)~(5)の処理を中断しても、最優先で実行されなければならない。また(2)~(4)の機能は実行そのものはマイクロコンピュータの演算速度に比較すると速度の遅いプリンタや CRT の入出力機器のために制約されるが、オペレータの要求（キーボードからの起動要求）やプロセスの異常発生による割込みに対しては即座に対応しなければならない。一方(5)については、速度は全く問題にならない。

このように一つのシステムの中を機能別に分けてみると、

- (1) 高速処理を要求されるもの
  - (2) 高速の応答は必要だが、入出力機器の処理時間のため、CPU に空き時間ができてしまうもの
  - (3) 他の処理の空き時間を使ってゆっくり処理すればよいもの
- などに分けられることがわかる。

L-300のリアルタイム・マルチタスク機能は、このようにときに威力を発揮する。すなわち設計者は実現すべき機能を分割し、複数の独立したモジュール（タスク、サブルーチンなどの処理単位）に分けてしまえば、他のモジュールとの間で割込み、優先処理などの相互関係にはほとんど考慮を払うことなく、そのモジュールだけに着目してプログラミングからデバッグまでを行える。全体の管理は各タスクごとに割り付けられた優先度に応じて OS (Operating System) が行い、割込みによる処理の中断、処理中のデータの退避、続行などの一連の動作はすべて OS で処理してくれる。L-300はそのほか、マルチタスク処理のための強力な、各種サービス機能を完備しており、大容量の主記憶、補助記憶装置によるデータ処理機能及び耐環境性と相まって産業用としてその能力が発揮される。

### 2.3 パッケージ化のフレキシビリティ

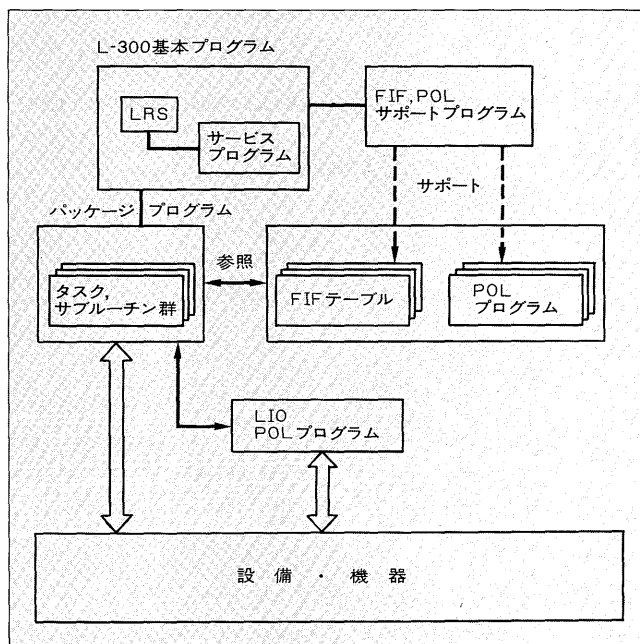
応用システムにおけるソフトウェアの考え方は2.1節で述べたとおり、プログラミングレスを指向し、基本プログラムは用途別にパッケージ化され、短納期化と信頼性の向上を図っている。ところが一方では必ず信号名称や測定レンジのように設備ごとあるいは需要家ごとに異なる部分がある。

これに対応するため、パッケージはテーブル (FIF: Fill In the Form) によって仕様を記述できるように作られている。また FIF の記述では不便な演算処理などは、それぞれの目的に応じた問題向き言語 (POL: Problem Oriented Language) を用意している。したがって、ユーザーはコンピュータやマイクロコンピュータの専門知識を必要とせず、目的とする機能を実現することができる。またハードウェア的にも入出力点数、ユニットの選択にも自由度を持たせてあり、増設や変更にも比較的容易に対応可能である。

FIF, POL の考え方の例を以下にあげる。

- (1) FIF 方式：入出力点数、入出力機器の機種・構成、項目名称など

図3 ソフトウェア構成



- (2) POL 方式：項目間演算、ファイル編集、オプション画面など

更に POL や FIF だけでは対応しきれないアプリケーション機能に対しては、FORTRAN や BASIC によるアプリケーションプログラムとのインタフェースを準備することもある。

応用システムのソフトウェア構成を図3に示す。

### ③ 応用システム例

L-300の応用システム例を以下に示す。なお特徴的な応用パッケージについては本特集に詳しく紹介されているので参照願いたい。

- (1) 一般プロセス  
プロセスデータの収集・監視・ロギングシステム (FADAP), 大形コンピュータのマンマシン端末
- (2) 機械産業  
機械・設備の専用コントローラ (FAJEC), コントローラの群管理システム (FASTA, FASDI)
- (3) FA 分野  
工場設備・生産ラインの管理・制御 (FALCON)
- (4) 流通分野  
石油陸上出荷管理 (LSCS), LPG ボンベ充てん管理 (FACTA), LPG ボンベ検針・配送管理 (FADAC)

### ④ 今後の展開

産業用パーソナルコンピュータとして応用分野を拡大していく中で、新しい周辺機器の拡充、ソフトウェアパッケージの充実が今後とも大きなテーマである。更なる機能強化、次世代機種と夢は広がるが、足元を着実に一歩ずつ確かながら需要家各位の御要求にこたえていきたい。



\*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。