

POPステーション

ー生産時点情報管理システムー

伊藤 真樹^{*1)} 大谷 薫^{*2)} 黒田 一雄^{*3)} 中原 裕二^{*4)}

1. はじめに

1980年代に始まった工場における自動化, すなわちFA (Factory Automation) 化は, 「大量生産・大量販売」を行うための「コストダウン, 省力化, 生産性・品質向上」が主な目的であった。しかしながら近年, 情報化社会の進展に伴って消費者動向に変化が見られるようになり, 市場ニーズの多様化として表れてきた。同時に企業の異業種参入が相次ぐ中で企業間競争が激化し, 今まで積上げてきたコストダウン効果だけに頼れない状況になってきた。さらに, NIES諸国の追い上げ, 人手不足, 高齢化問題, 省エネ対策, 環境問題, 貿易摩擦等, 企業を取巻く状況はますます多様化・複雑化し, 困難の度合を増してきている。

このような背景から, 企業では今までのコストダウンに主眼を置いた大量生産方式の自動化を, 必然的に改めざるを得ない状況になった。すなわち, 顧客の多様なニーズに対して, 独自でユニークな商品をタイムリーに創造することが企業に要求されるようになってきた。そして, 顧客要求→製品(商品)開発→設計→生産→販売→顧客要求→……と常時活発に変化する状況への柔軟性を考慮した, トータルFAやCIM (Computer Integrated Manufacturing) 化へと自動化が推進されてきた。

ここで生産現場に視点を移してみると, 多様な顧客ニーズに対応するための多品種小ロット生産, あるいは多品種変量生産を行う際, 従来どおりの書類による情報伝達や現場管理者のさい配による運用ではまかないきれなくなってきた。そしてさらに高精度, 高能率の生産を行うには, 生産現場において情報支援システムを活用し, 刻々に変化する情報を的確に把握した上で生産をしなければならない。このような, 生産時点で必要な最新の情報と最適な作業内容を, 現場作業者に提供するシステムがPOP (Point of Production: 生産時点情報管理) ステーションである。

2. 開発の意図

以上のような背景のもとで, FA/CIM化に必要なシステムに対する要求には高度なものが予想されるが, なかでも構成要素の「核」ともなるべきFAコンピュータに対する要求はますます多様化, 複雑化している。ここではISO (International Organization for Standardization: 国際標準化機構) のFAモデル階層(図1)におけるレベル3群管理(Cell レベル)を対象にしたFAコンピュータ(コントローラ)を主に考えてみる。すなわち, 数十MB~数百MB規模のデータベースを必要とし, 現場向きのMMI (Man Machine Interface) が要求され, 実時間制御機能と共に, 現場設置に耐える耐環境性も必要である。また, 上位との高速LAN, 下位とのシリアル通信も必要である。これらをより具体的に述べると次のようになる。

1) 本体

プロセッサは32bitが主流である。しかしながら能力をシステムスループットでみると, ディスプレイやキーボード, ファイルアクセスなどの処理がベース負荷として存在するので, 基本的にヘビーデューティ傾向である。したがって専用プロセッサを各所に使用し, 処理効率を向上させている。

2) MMI

ディスプレイの防塵フード, キーボードの防塵カバー, プリンタの防塵ケース等が提供される。

3) 通信

レベル上位のLANは現状ではイーサネットが主流である。下位は特に標準化されていないが, RS-232CまたはRS-422(485)が主流である。

4) FA機器

接続可能機器としてプログラマブル・コントローラ(PLC), 内蔵形のPI/O・DI/O, バーコードリーダ/ライタ, 音声出力装置, リモートID装置等が使用されている。

これらの条件を取入れ, 人間が介在して比較的小ロットの作業指示を上位コンピュータから受け, 作業終了後, 即座に結果を上位に報告するためのFAコンピュータ, す

* 1) 第4事業部 設計技術部 課長

* 2) 第4事業部 設計技術部 課長補佐

* 3) 第4事業部 設計技術部 ソフト担当主任

* 4) 研究開発部

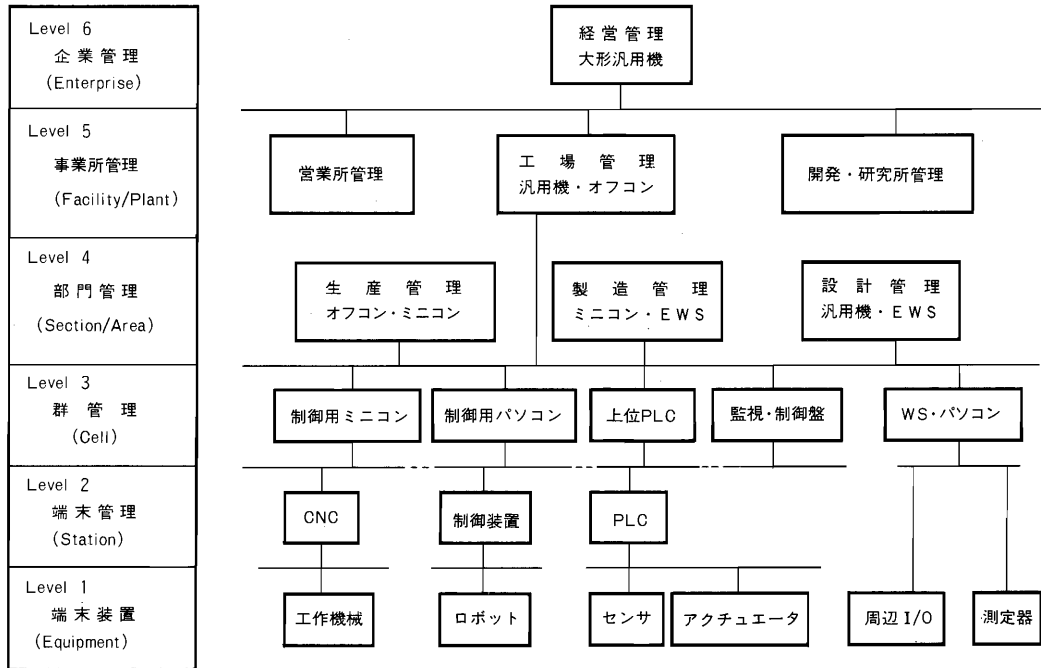


図1. FAシステムの階層構成(ISO TC184/SC5 Factory Automation Model による)

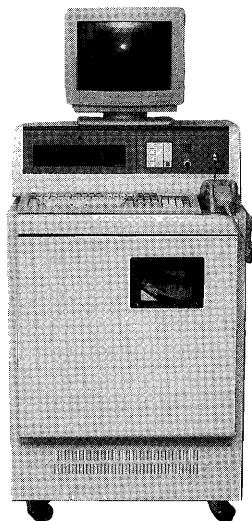


図2. POP外觀写真

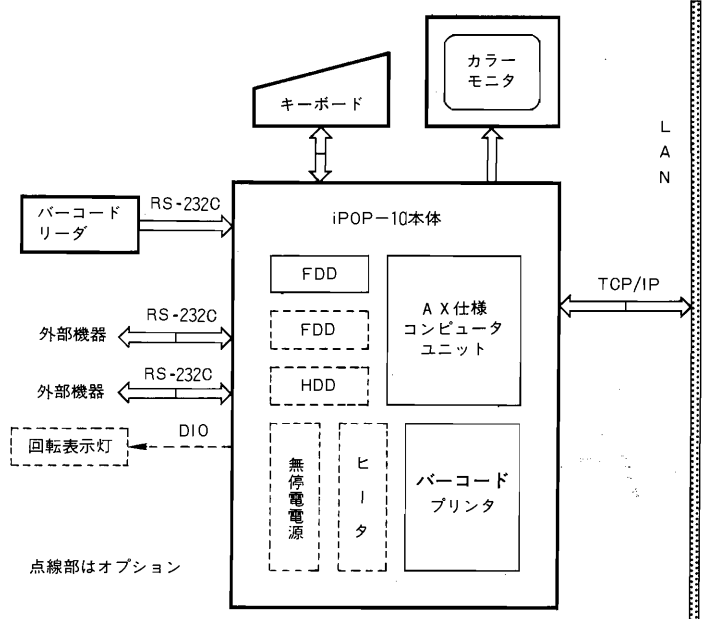


図3. POP構成図

なわちPOPステーション(ISOモデル階層では、ステーションはレベル2の端末管理となっているが、ここではあえてステーションとする。)をS社殿經由H社殿からのシステム受注を機に、H社殿と共同開発する事となった。

3. 概要

本POPステーション(仮称“iPOP-10”:以後POPと呼称)は、バルコードによる物流管理・生産管理等用の専

用機として、バルコードの読取/照合およびバルコードプリンタによるラベル印字発行機能を標準装備し、豊富なオペレーションガイドなど専用ソフトウェアを準備することにより、真にユーザに適したシステムを提供している。その外観を図2に、概略構成を図3に示す。

4. 特徴と機能

1) 充実したハードウェア

AXパソコン (386SX CPU) をベースに、必要なハード機能を全てコンパクトなスタンドアロン機としてまとめているので、周辺機器を考慮せずにシステムの構築ができる。

表1. 仕様

●性能仕様

項 目	内 容
プロセッサ	メイン 80386SX (16MHz) コプロセッサ 80387SX (オプション)
メモリ	メインメモリ 4MB VRAM 256KB バックアップメモリ 64KB BIOS ROM 64KB システムROM 2MB (OSブートプログラム、OS、ユーザプログラム)
補助記憶装置	FDD 1.44MB/720KB 3.5インチ×1 (最大2台まで) HDD 3.5インチ 40MB×1(オプション)
ディスプレイ	表示方式 14インチ マルチスキャンタイプ カラーCRT 表示色 16/64色 日本語モード 640×480ドット JEGA 全角 16×19ドット 40字×25行 半角 8×19ドット 80字×25行 JIS 第1/第2水準漢字 英語モード 640×350ドット EGA 8×14または8×8ドット 80字×25行
入力装置	キーボード JIS 配列準拠 105キー (AX仕様) バーコードリーダ CODハンドスキャナ (波長660nm) 読取コード JAN、EAN、UPC、NW-7 CODE 39、ITF
出力装置	バーコードプリンタ 印字方式 熱転写 印字速度 100mm/秒 MAX 印字内容 各種文字(漢字含)、グラフィック バーコード (JAN8、JAN13、CODE39、 NW-7、2/5、ITF)
ネットワーク	10Mbpsイーサネット TCP/IP (IEEE802.3)
その他 インタ フェース	シリアル RS-232C×4ch (インテリジェントタイプ バーコードリーダ、バーコードプリンタ 外部機器との接続に使用) RS-232C×2ch (ATタイプ) 未使用 パラレル セントロニクス仕様準拠×1ch (バーコードプリンタに使用) ATタイプ×1ch 未使用 デジタル入出力 DC24V、フォトカプラ絶縁 入力16点、出力16点
拡張スロット	16ビットISA 8スロット (6スロット使用済)
スピーカ	あり
時計機能	AX仕様
異常検出	停電検出、メモリチェック、ウォッチドッグタイマ等
その他 オプシ ョン	無停電電源 回転表示灯 ヒータ

2) 耐環境性を考慮

電源電圧変動、外部ノイズ等を考慮した電源ラインの整備、防塵フィルタの標準装備等、耐環境性を十分に考慮している。

3) RAS機能の強化

停電検出、メモリチェック機能、ウォッチドッグタイマ機能等により現場指向の信頼性、保守性を実現している。

4) 豊富な通信機能

イーサネット採用のLANにより、上位(ホストコンピュータ)や複数POP間に、発生データを自由に伝達することができる。また下位にはRS-232Cを4ch装備し、あらゆる端末機との接続を可能としている。

5) リアルタイム・マルチタスクOSの採用

リアルタイム・マルチタスク仕様のOSを標準搭載し、複数の仕事を迅速に処理することができる。

6) 周辺機器の充実

バーコードリーダ、バーコードプリンタ、DI/O、フルキーボード、14インチカラーモニタ等の豊富な周辺機器を標準装備し、POPの多機能化を実現している。

5. 仕様

開発したPOPの基本仕様を表1に示す。

6. 構成

6.1 ハードウェア

POPはAX仕様のコンピュータユニットを主制御部分として持ち、そこにユーザ側から要求された仕様を満たす

●一般仕様

項 目	内 容
電源仕様	AC100V +10% -15% (85~110V) 50/60Hz
消費電力	約500VA
外形寸法	650W×1500H×750D
重量	約130kg
周囲温度	5~40℃
保存温度	-5~45℃
湿度(非結露)	30~80% RH
浮遊塵埃	特にひどくないこと
腐食性ガス	ないこと
耐ノイズ性	1KVp-p 50ns, 1μs パルス巾
漏洩電流	8 mA 以下
瞬時停電	10 ms 以下
接地	第3種

ように各種入出力インタフェースを付加した形で構成されている。

中核となる制御部分に標準規格のものを採用したことにより、既存のソフトウェア開発環境および各種ハードウェアインタフェースボードを使用することが可能となる。この結果、ユーザからの要求に対して柔軟に対応できる、開発コストの縮小・開発期間の短縮が図れる等のメリットが出ている。

6.1.1 外部構成

POPの外観を図2に、構成を図3に示した。図3の構成図をもとに、各構成要素について紹介する。

1) コンピュータユニット

中心となる制御ユニットはAX仕様のコンピュータとして構成されており、

- ・ 14インチ マルチスキャンタイプ カラーモニタ
- ・ JIS配列準拠 105キー フルキーボード (AX仕様)
- ・ 1.44MB/720KB 3.5インチ FDD

等を標準装備している。通常は電源投入でROMディスクから自動的にユーザアプリケーションが立ち上がるように設定されているが、スイッチ切換えによりフロッピーベースのDOSマシンとして立上げる事も可能となっている。

2) バーコードリーダー

物流管理対象の品物（ワークと呼称）に貼付されたバーコードラベルの情報を読取るものであり、RS-232Cシリアル通信ポートでコンピュータユニットと接続されている（ハンディタイプ）。

3) バーコードプリンタ

ワークに貼付されたバーコードラベルを再発行する際に使用される。ユーザ仕様にあわせて今回特に開発された。RS-232C仕様のシリアル通信ポートでコンピュータユニットと接続されている。

4) ネットワーク

ネットワーク機能はPOP相互間、ホストコンピュータ、在庫管理機器システム等との通信に使用される。仕様は10MbpsイーサネットTCP/IP (IEEE 802.3)である。

5) シリアルポート

シリアル通信ポートとしてRS-232C仕様のものを6ch装備しているが、うち2chは通常のAT仕様のもので、今回予備用として空けている。他の4chは今回開発したインテリジェントタイプのもので、他の周辺機器（バーコードリーダー、バーコードプリンタ、搬送機器）との通信に使われる。

6) パラレルポート

パラレルポートとしてAT仕様のものが1ch装備されているが、今回は予備用として空けている。

7) デジタル入出力

外部機器の制御用に用意している。

8) 回転表示灯

POPからの要求信号を遠距離から確認できるようにするためのもので、コンピュータユニットのデジタル入出力ポートから制御される。

9) オプション

2台目のFDD, 40MBのHDD, 寒冷地向けのヒータ, 無停電電源等が装着可能となっている。

6.1.2 内部構成

POPの内部構成を図4に示し、各部概略を以下に紹介する。

1) CPUユニット

図4において上側の点線で囲まれた部分をCPUユニットと呼び、

CPU, メインメモリ, ROMディスクメモリ, AT標準周辺I/Oチップ, バックアップメモリ, 異常検出回路, ISA標準バスI/F

等がATフルサイズのプリント基板2枚に収められている。ISAバスI/F, 周辺I/Oチップ等の部分は一般的なAT互換機のものとは大差ないが、開発にあたって独自にOS BOOT ROMおよびシステムROM, 64KBのバックアップRAM, 異常検出回路を付加している。

次に本ユニット内各要素について説明を加える。

①OS BOOT ROM

電源投入で自動的にOSの立上げおよびアプリケーションプログラムの実行を行うためのものである。

②システムROM

OS本体およびユーザアプリケーションプログラムを収納する部分で、アプリケーションプログラムはROMディスクの形で組込まれている。システムの高速な立上げが可能となっている。

③バックアップRAM

各POPごと、およびアプリケーションごとに保有する個別パラメータ等を記憶しておくためのものである。

④異常検出回路

システムの信頼性を高めるために、AX仕様にはない停電検出、ウォッチドッグタイマ、外部アラーム入力等の回路を付加している。

2) 入出力I/Fカード

図4において下側の部分はISA標準バスに接続された各種入出力I/Fカード群である。これらを紹介する。

①HFDCカード

FDDへのI/FカードとしてHFDCカードがある。

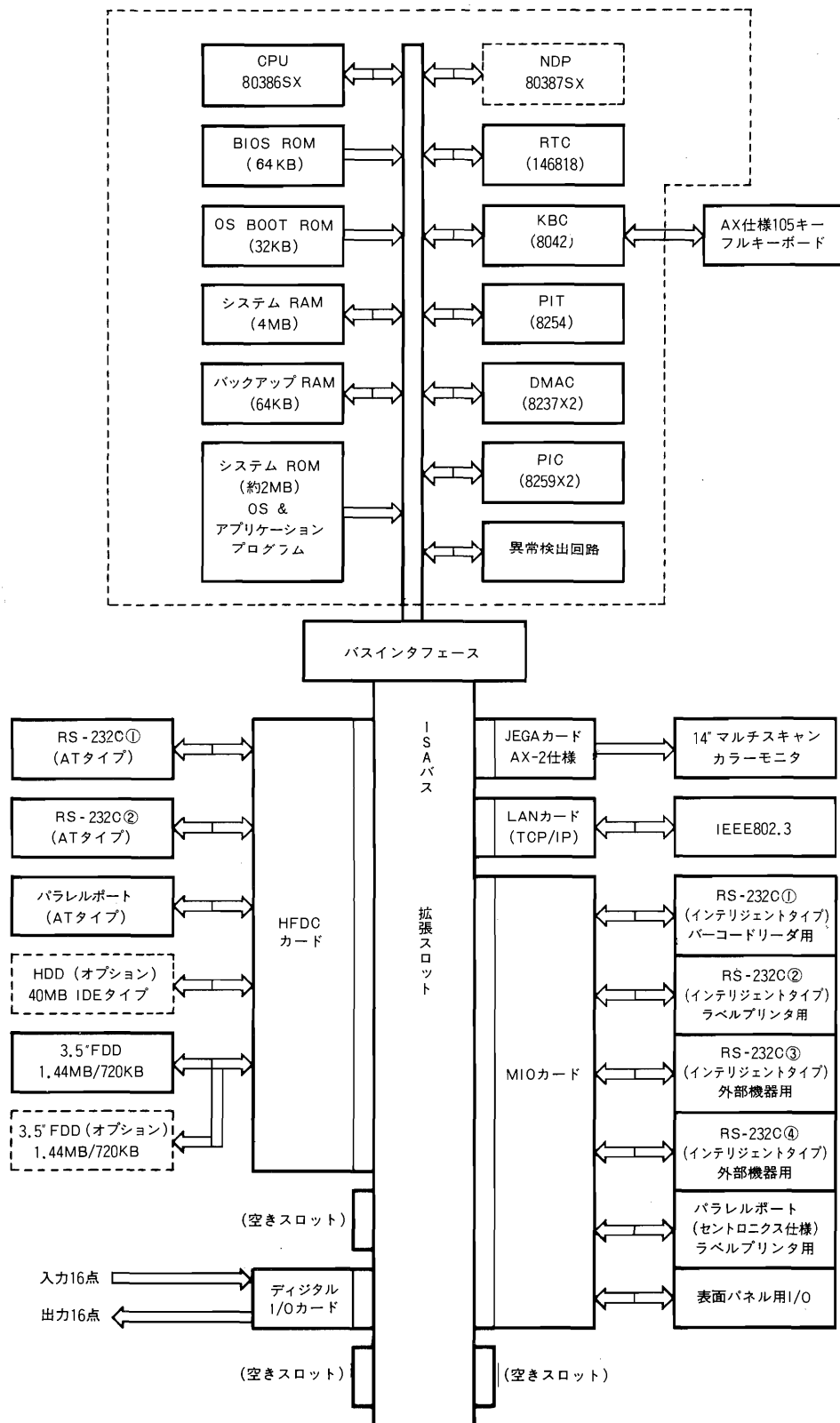


図4. POP内部構成図

このカードはAT仕様の

RS-232Cシリアルポート2ch, パラレルポート1ch, FDD I/F (最大2台), IDEタイプのHDD I/F (最大2台)

を備えている。今回の仕様ではHDDおよび2台目のFDDはオプションであり, パラレルポートおよびシリアルポートは予備用として空けている。

②ディスプレイカード

日本語表示を行うためAX-2仕様のJEGAカードを搭載しており, 640×480ドットのJEGAモード(日本語モード)と640×350ドットのEGAモード(英語モード)の表示が可能である。

③LANカード

ネットワーク構成用のもので, 10MbpsイーサネットTCP/IP (IEEE802.3)方式のものを採用している。ボード上にCPUとバッファRAMを持つインテリジェントタイプのものである。

④MIOカード (マルチIOカード)

本カードは今回開発したカードで, CPUによって制御されるインテリジェントタイプのRS-232Cシリアル通信ポート4chと, ISAバスから制御されるセントロニクス仕様のパラレルポート (バーコードプリンタステータスチェック) および汎用入出力 (POP表面パネル制御) を備えている。

⑤DIOカード

入力16点, 出力16点のフォトカプラ絶縁されたDC24V汎用入出力カードである。一部回転表示灯で使用されているが, 他は予備用として空けている。

6.2 ソフトウェア

POPのソフトウェアは, 大きく分けてOSを中心としたシステムソフトウェアの部分と, 物流管理の運用プログラムを収めたアプリケーションソフトウェアの部分から成る。このたびの開発にあたっては, これらを図5に示すような各要素ソフトウェアに分割し, 開発を行った。

システム構築の基本的な考え方として,

- 1) 要求事象に対してタイムリーな応答サービスができるよう, OSはリアルタイム・マルチタスク仕様とする。
- 2) システム開発段階では, 記憶装置としてハードディスク (以下HD) またはフロッピーディスク (以下FD) を搭載するが, 最終的にはソフトウェアはすべてROM化して運用し, ディスク装置は使用しない。これは機械駆動部分を極力排除し, システムとしての信頼性を高めるためであり, 副次的効果として, プログラムのシリコン化による高速応答性を得ている。

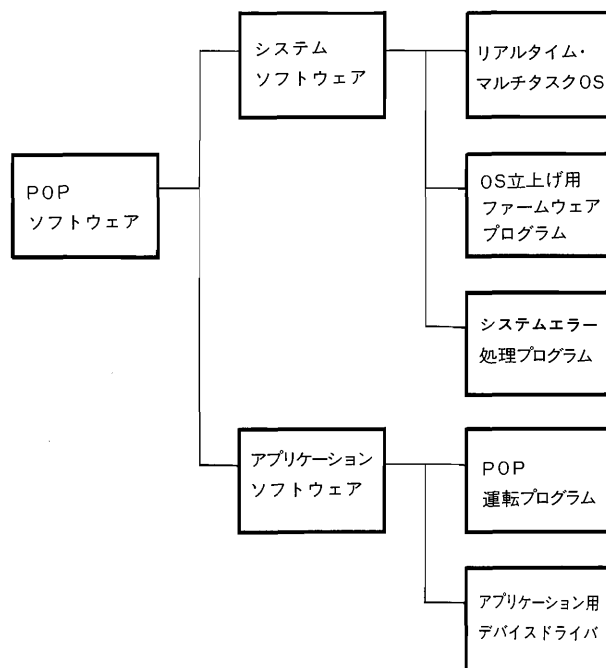


図5. POPソフトウェア

- 3) ソフトウェア開発にあたっては, 可能な限りDOSの資産を活用して無駄な開発投資をさけ, 開発効率を上げる。

以上のもとに展開を図った。

次にこれらの要素ソフトウェアを紹介し, 開発段階におけるデバッグ方法について概説する。

6.2.1 ソフトウェアの紹介

1) リアルタイム・マルチタスクOS

OSには物流管理分野において使用実績のある, リアルタイム・マルチタスク仕様のOSを採用した。OSそのものにはあまり手を加えず, ほとんど標準仕様のままで使用した。このたびの開発ではPOP用に, 次の点に若干の変更を加えた。

- ・OS本体のROM化に伴い, OS配置アドレスを変更する。
- ・OSがシリコンディスク (ROM化して使うので, 実際にはROMディスク) の形態でも起動が可能のように, OS内起動部分のプログラムを変更する。(標準仕様ではHDまたはFDでのみ起動可能。)
- ・その他, キーコードの割付け変更や取扱いファイル数の上限値変更等を行い, POP用に機能特化する。

OSをROM化する際は, OSのコード値 (バイナリ) をROM化可能なファイル形式 (インテルヘキサ) に変換して行う方式を採り, このための変換ソフトが必要となったため, 新たに開発して対応した。

2) OS立上げ用ファームウェアプログラム

システムは電源投入後メインBIOSプログラムを実行する。このあとを受けて、OSを立上げるまでの過程を受持つのが、この立上げ用ファームウェアプログラムである。実際に行う作業は、ROM上にあるOSプログラムコードをメインメモリ上に転送することと、日本語表示のためのソフト・ハード両面の初期化を行うことである。このファームウェアプログラムそのものもROMに書込まれる(OS BOOT ROM)。

3) システムエラー処理プログラム

POPには、電源異常・WDT(ウォッチドッグタイマ)異常・バッテリー異常の各検出といったRAS機能が付加されている。これらの異常検出機能が働いた場合、このエラー処理プログラムで警告ランプの点灯といった異常内容に応じた処置を実施する。

4) POP運転プログラム

POPでは入出力端末装置として、

フルキーボード、カラーCRTディスプレイ、

バーコードリーダ、バーコードプリンタ、

イーサネット通信ポート、シリアル通信ポートを装備している。運転プログラムではこれらの入出力装置を駆使し、生産時の情報管理や作業指示を行う。主な作業内容として次のようなものが考えられる。

- ① ホストコンピュータからの作業指示をLAN回線から取込み、ディスプレイを通してオペレータに内容を提示する。
- ② 作業指示を受けたオペレータは、キーボード操作によりローカルマシンへ運転指令を出す。
- ③ ローカルマシンから供給されたワークにオペレータが加工を加えた後、元にもどす。このとき加工前後の情報をバーコードリーダおよびバーコードプリンタを用いて収集・更新する。
- ④ 加工前後の情報をホストコンピュータに転送し、一括管理を要求する。
- ⑤ その他オペレータの諸要求をホストコンピュータに出す。

以上の作業は一連のまとまった単位ごとにタスク(別称プロセス)として独立させ、実行形式のオブジェクトファイルとしてディスクに収納しておく。収納するディスクは、開発段階では変更容易なようにFD装置を使用し、開発完了段階でROMディスク化する。

5) アプリケーション用デバイスドライバ

ディスク、ポート、プリンタといったさまざまな物理デバイスに対するインタフェースソフトウェアは、デバイスドライバと称される。この部分はアプリケーションのシステム構成に合わせて製作する必要があり、POPでは次のデバイスドライバを製作した。(I/Oポー

トや特定メモリはアプリケーションから直接アクセスすることができないため。)

- ① I/Oポートアクセス・ドライバ
- ② 特定領域メモリアクセス・ドライバ
- ③ ROMディスク・ドライバ

これらのデバイスドライバはロードابل(必要な時にのみロードして使用し、システムへの脱着が自由)であるので、ドライバの変更・改良が容易となっている。

6.2.2 開発段階におけるデバッグ方法

POPで開発対象になるソフトウェアは、

- ① OSおよびデバイスドライバプログラム
- ② POP運転プログラム

の2つに分けられる。デバッグ方法はこれらのプログラムで異なり、前者ではシステムデバッグ、後者ではアプリケーションデバッグを用いてデバッグを行う。開発はC言語を用いて行い、それぞれのデバッグはC言語のソースレベルデバッグの機能を有する。デバッグの方法の概略を次に紹介する。

1) システムデバッグのデバッグ環境

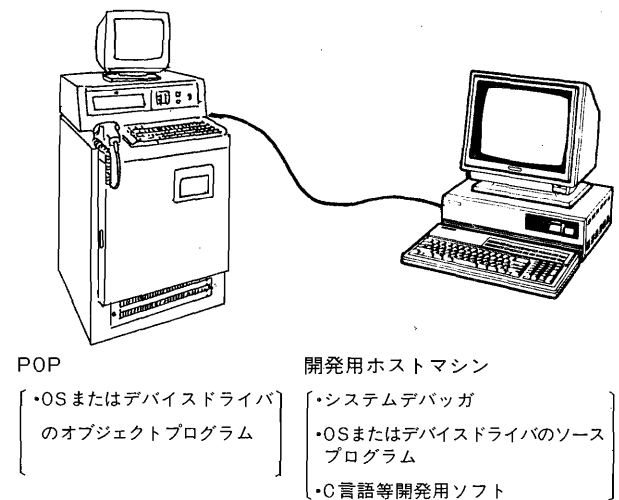
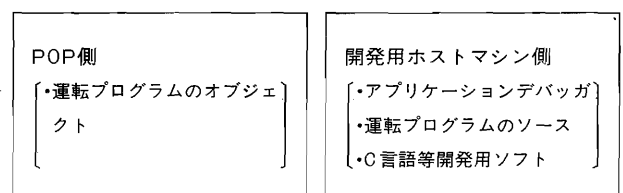


図6. システムデバッグ環境

ホストマシンを操作することにより、OSまたはデバイスドライバを任意の箇所で停止・実行させて動作チェックを行うことができる。

2) アプリケーションデバッグのデバッグ環境(リモートデバッグ)

マシン環境は図6のシステムデバッグ環境とまったく同じで、ソフトウェア環境が各マシン側で次のように異なるのみである。



アプリケーションソフトのデバッグにおいては、ターゲット側マシン（POP）にすべてのソフトウェアを搭載して、セルフデバッグ環境で動作させることも可能であるが、通常ターゲット側は記憶容量に制約があるためオブジェクトファイルのみを搭載しておき、開発用ホストマシンにその他の開発用ソフトウェアを収納しておく。運転プログラムの実行・停止はこのホストマシンにて行う。このようなデバッグ方法はリモートデバッグと称される。

上記1)、2)のデバッグは、いずれもPOP側のプログラムがROM化された状態においても可能である。このためには、あらかじめ遠隔操作用のドライバファイルをPOP側に1、2付加しておくのみで対応可能である。

7. システム導入例

7.1 目的と概要

出荷作業管理の原点である在庫データを正確に把握するために、商品一つ一つに在庫管理用のバーコードを使用したラベルを貼り付け、作業完了ごとに随時更新・修正を行う等、出荷作業管理の向上を目的としてPOPを導入した。

この導入例として、S社殿の新物流センターシステムの概要を述べる。

本システムは、受注から出荷までの流れをN社のACOSを中核コンピュータとして、また、MS4100をホストとする自動倉庫系システムをD社が、そしてPOPをホストとする出荷・搬送系システムをH社殿がそれぞれ担当した、マルチベンダシステムである。

POPの上流側コンピュータとしてのACOSは、受注から出荷までの流れの中で、出荷・搬送系システムと自動倉庫系システムで交換される情報の中継機能の他に、受注処理、出荷スケジューリング処理、在庫管理等を行っており、POP 44台とはBRANCH4680 II × 3 回線で接続され、インタフェースはTCP/IP通信である。

また、下流側出荷設備とPOPとはRS-232Cで接続されている。

以上のシステム概要を図7に示す。

次に新物流センターの出荷設備の内容・使用目的について紹介する。

7.2 出荷設備

S社殿の在庫商品は、巻物状になった形態の商品（ワーク）であり、長さ（m）で在庫数量を管理している。したがって注文は長さで行われ、出荷は商品をカットすることで行われる。

7.2.1 小口出荷設備

小口（一出荷単位での出荷数量が比較的少ないもの）の出荷設備として、次の設備がある。

1) クロス用ロールマスタ

①商品が掛けられた24個のハンガーを縦回転させることにより、該当商品を作業者の前まで移動させる。本センターには18台設置され、1台のPOPで3台制御している。また18台の設備に対して、補充用として別に1台のPOPを設けている。

②出荷頻度の高い約400種の商品を管理し、基本的には一出荷単位が50m未満の商品出荷に使用される。

2) コンパクトシステム

①小型の自動ラック倉庫であり、搬送機により商品が積載されたパレットを作業者の前まで移動させる。本センターには10台設置され、1台のPOPで2台制御している。

②約400パレットを有し、基本的にはクロス用ロールマスタと同一の200品種を在庫している。

3) キャビネットカーセル

①商品が積載された回転棚（縦3段×36または24ラック）を横回転させ、該当商品棚を作業者の前まで移動させる。本センターには32台設置され、1台のPOPで2台制御している。

②基本的にはクロス用ロールマスタと同一の約200品種および比較の出荷頻度の高いその他の商品を在庫している。

4) 平置棚

①据置形の棚であり、比較の出荷頻度の低い商品を在庫している。これに使用されているPOPは2台である。

7.2.2 大口出荷設備

メーカーからの入庫品を一括在庫管理するラックビル（自動倉庫）が大口出荷設備であり、基本的には小口出荷設備に対する補充用設備として使用され、特に出荷を目的とした設備ではない。ただし大量の出荷が必要な時や、小口出荷設備の在庫が足りない時などに、直接大口出荷設備から出荷されることもあり、これに使用されるPOPは3台である。

7.2.3 その他出荷設備

クッションフロア、副資材、タイル、カーペット等の出荷設備があり、これらに合せて9台のPOPが使用されている。またこの他に、出荷ワークの通過を監視する自動読取装置用POP、出荷ワークを数本まとめて梱包する自動梱包機用POPが各1台ある。

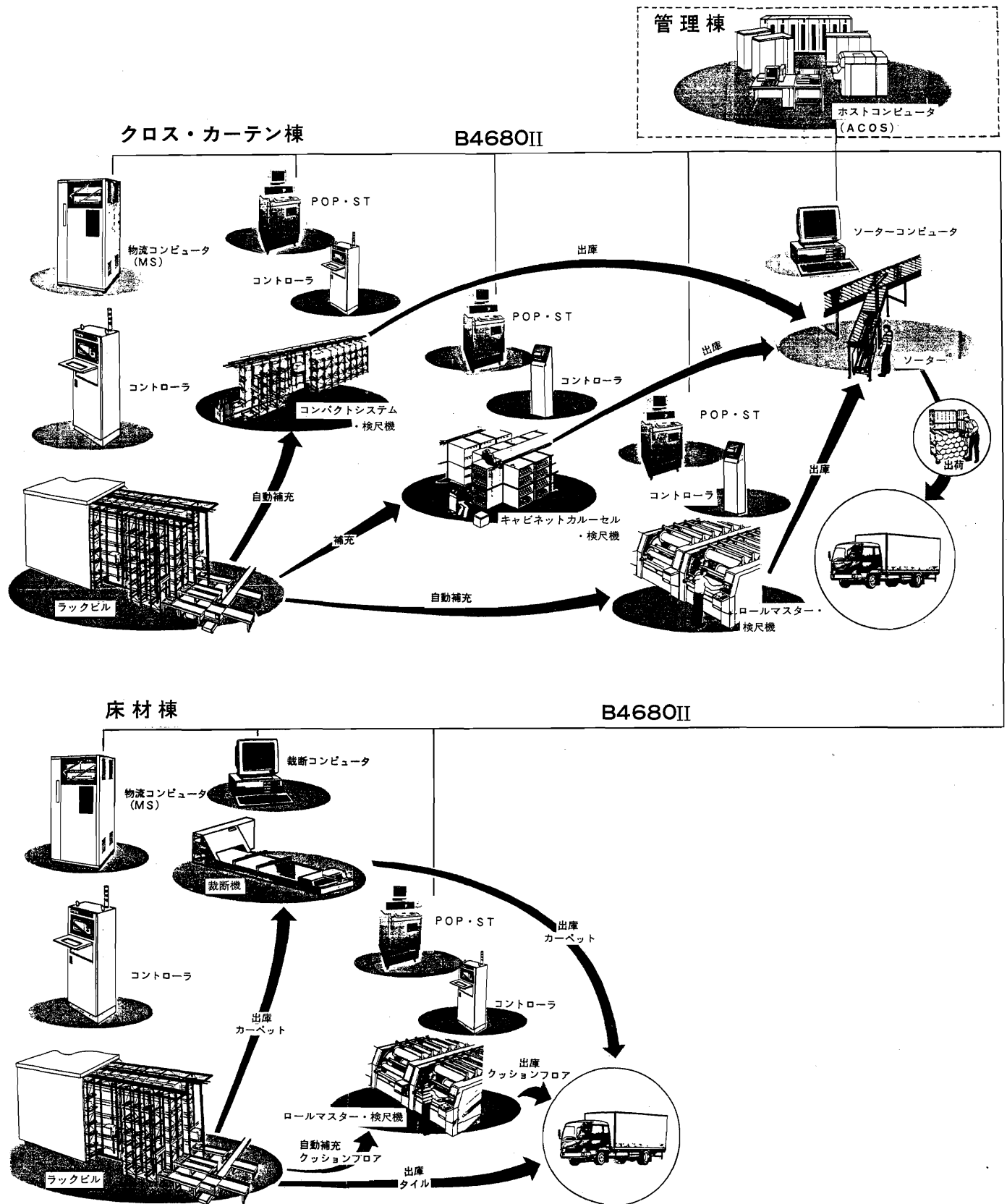


図 7. 導入例のシステム概要図

7.3 出荷作業形態

次に出荷設備としてキャビネットカルーセルを例にとり、POPでの一般的な出荷作業を述べる。

- ①上流側ホストコンピュータからLAN回線を通して、出荷指示データを受信する。
- ②POPではCRT画面に出荷指示データ（および棚在庫データ）を表示し、同時に下流側出荷設備（キャビネットカルーセル）に対しRS-232Cを介してカルーセル棚回転指令（ピッキング要求）を出す。
- ③カルーセル棚は自動回転し、ピッキング要求棚前端部にて停止する。
- ④作業者はCRT表示にもとづき、カルーセル棚よりワークをピッキング（引き当ては指示条件内でオペレータが判断）し、POP付属のバーコードリーダーで、ワークに貼付されている残反ラベルバーコード（商品コード、ロットNo、数量がバーコード化されている）を読取る。
- ⑤POPはバーコード情報とピッキング要求ワークとの条件を自動判別し、OKの時はカットデータをカット機に出力する（RS-232C）。
- ⑥作業者はワークをカット機にセットし、スタートボタンを押すことにより、検尺・巻取りを行う。カット機は指示された検尺数量を巻取ると自動停止し、POPへ検尺完了信号を上げる。
- ⑦作業者がワークの傷・異常がないことを確認してからPOPの完了ボタンを押すと、POPは出荷ワークに対する出荷ラベルと、残反ワークに対する残反ラベルを出力する。同時に上流側ホストコンピュータに対して、在庫データの修正・更新をリアルタイムに報告する。
- ⑧次に作業者は、ワークをカット後、出荷ワークをテーピングし、出荷ラベル貼付の後搬送コンベヤに投入する。残反ワークには残反ラベルを貼付してもとの棚にもどし、カルーセル前端部の作業完了ボタンを押すことにより、一連の出荷作業が終了する。
- ⑨次の出荷指示があれば、POPからのピッキング要

求にもとづき、次の作業のためにカルーセル棚は回転する。

7.4 システム導入による効果

システム導入したことによる従来システムとの大きな相違点は、下記の通りである。

- 1) 在庫引き当てはオペレータが決定する。
- 2) 在庫データは作業完了ごとに自動修正される。
- 3) 検品はすべてバーコードチェックによる。
- 4) 出荷指示書がなくなり、POPのCRT画面に作業指示（および在庫データ）が表示される。
- 5) 配送用の出荷ラベルと在庫管理用の残反ラベルが、作業完了時点で発行される。

その結果、システム導入効果として以下の点があげられる。

- 1) 在庫データの精度が上がる。
- 2) 出荷ミスがなくなる。
- 3) 配送計画に基づく効果的な出荷指示ができる。
- 4) 作業の進捗管理ができる。
- 5) 作業指示が画面に表示されるため書類指示が不要になり、ペーパーレス化が計れる。
- 6) 大幅な人員削減が可能になる。

8. おわりに

今回の、POPステーション導入により構築した物流システムが本稼動した事例により、POPステーションは今後、各種物流・生産システム用FAコンピュータとして横展開されていくことがますます期待される。

そのためにも、より操作性に優れたMMIの充実を図り、顧客の多様なニーズにマッチしたシステムを構築するツールとしてさらに内容を吟味検討し、より向上したPOPステーションとなる様努力していく所存である。

なお、今回の開発に際して各位の絶大なる、御協力、御支援を賜りました事、紙上を借りまして厚く御礼申し上げます。