 UDC 658.52.011.56

インバータ製造FAシステム

*1加登 久(かと ひさし) *1西田 廣治(にしだ ひろじ) *2阿部 功(あべ いさお) *3坂田 尋義(さかた ひろよし)

1 まえがき

アクチュエータへの可変速，省エネルギー，操作性の簡易化などによる市場ニーズによって，その制御装置であるインバータは，この数年間で急激な伸びを示している。

しかもその需要は国内及び先進諸国に限らず，中進国・低開発国を含めた各国に及んでいることが特徴である。

富士電機のインバータ開発は長年の歴史を持っており，現在においても，そのシェアは業界のトップレベルにある。

このような背景にあって，ますます拡大基調にある市場ニーズに即応する体制確立の必要性があった。

従来，富士電機ではインバータの製作は，その容量によって鈴鹿，神戸，東京の3工場が担当していたが，今回特に伸長著しい汎用インバータ(電動機出力：22kW以下)を鈴鹿工場に集約し，汎用インバータ専用工場として誕生させた。

着工は昭和59年10月で，昭和60年3月に完工させたが，建屋緑化を含めたシステム，設備などのFA (Factory Automation) システム一連を完遂させるためには短期間であった。この短期計画であっても，生産稼動後，多くの顧客及び関係者からある程度の評価を得ている。その理由は大きく分けて二つある。

まず第一は，富士電機にはFA化開発手法が構築されており，今回のインバータ製造FAシステムのみならず，全社的に多くの実績を持っており，その手法を着実に実施することにより比較的短期に実現できた。

第二はFAシステムメーカーである富士電機には，FA化推進のためのコンポーネントが各種そろえられていることである。つまり，各種のコンポーネントノウハウを既に把握していることであり，生産稼動までにとって重要なポイントであった。

ここでは汎用インバータ製造FAシステムの考え方を通じ，どのように推進されたか，具体的例を抜粋して述べる。

2 インバータ工場建設の考え方と目標値

2.1 工場建設の考え方

質・量・コスト・技術・環境の5分野において，トップレベルであることを基本においた。具体的内容としては，

(1) 緑につつまれた美しい環境づくりと地域社会との融合。
(2) 電子製品にマッチしたスマートで明るい建屋の建設。
(3) 顧客に迷惑を掛けないための品質保証体制づくり。
(4) 他社を上回る開発部門の強化拡充。
(5) 部品入荷から製品梱包出荷まで新技術を駆使したFA工場の構築。
(6) 顧客・営業部門・工場間のオンラインネットワークシステムの拡充。

2.2 目標値

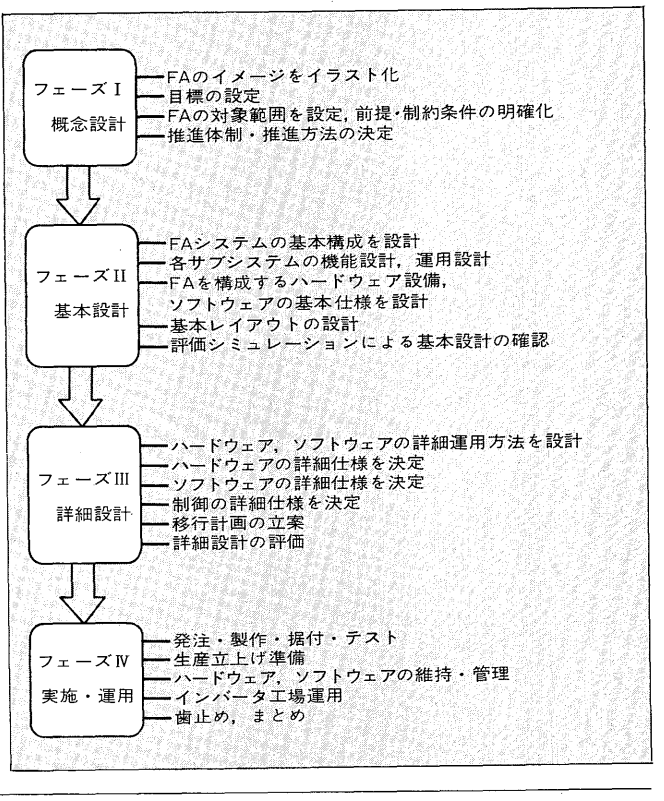
(1) 生産能力：12,000台/月 (定時能力)
(2) コストレベル：30%ダウン
(3) 品質レベル：N-2 (FS201-01)
(4) 製作期間：本体組立投入から出荷まで
量産品 ：1.5手番
非量産品：3.0手番

3 FA化推進手順と具体例

3.1 FA化推進手順

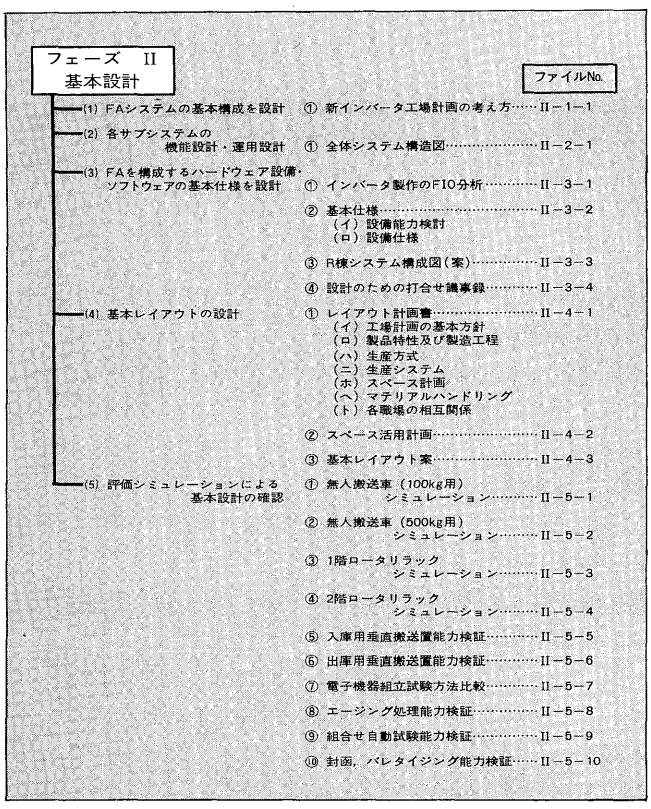
富士電機におけるFA化推進手順は，富士電機の生産管理本部が，顧客の受注体験によって数多くのノウハウを織り込んだ独自のものである。その詳細についての紹介は別の機会があると思われるので省略するが，基本的に4段階で構成されている。フェーズIでは概念設計を行い，フェ

図1 FA化推進手順の概要



*1富士ファコム制御(株)第二システム部 *2富士電機エフ・エー・エンジニアリング(株)エンジニアリング第一部 *3鈴鹿工場 作業研究課

図2　FA化推進手順 フェーズIIの具体的検討項目



ーズIIでは基本設計に入る。今回の計画におけるフェーズIIの具体的検討項目を**図2**に示す。フェーズIIIでは詳細設計を行い，フェーズIVで実施運用，歯止めを行う。各段階を推進する過程で特に重要なポイントがある。この重要ポイントは，その段階で確実に消化する必要があり，それをおろそかにすることによって次段階へのステップにブレーキがかかる。

フェーズIでは推進体制，推進方法の決定である。FAシステムを構築するためには会社として総合力が必要であり，その評価も総合力の結集いかんで行われるものである。つまり情報収集をいかに的確に行うか，その情報をいかに活用するかにかかっている。物量をいかに予測するか，インバータの技術開発はどのように変化するか，世界におけるFAシステムの最先端技術は等々…。これらに精通した人選を行い，各分野の専門家をいかに融合させるかの体制確立は，まさに計画の原点といえる。

フェーズIIではFIO分析である。フェーズIIIに直結する具体的システムを机上ではあるが，あらゆる方向から検討比較し，漏れのない完全なる立案が必要である。この作業は労力と慎重さを要求されるフェーズIIでの最重要ポイントである。その一例を**表1**に示す。

フェーズIIIでは各詳細設計に入るが，ここでのポイント

表1　FIO分析の一例

作業	作業工程		情報処理			備考
	作業内容（機能）	ハードウェア制御	入力	出力	処理	
1. 受付	(1) トラックから荷降ろし一時保管	人手(床置き)				
	(2) 納品・検収書と現品を照合	M-170F端末	・伝票No.（ハンドスキャナ）数量（キーイン）を入力し受付完了の登録	・分納の場合は残数の注文書を再発行	受付処理 ・検査なしのものは受付完了をもって注残消込処理。 ・納品検収書を資材事務所へ送る。	異常（現品と合わない，又は数量が異なる）のときは発注担当者に連絡する。
	(3) 受領書を外して，業者に渡す。 (4) 現品えふを外して，現品にはる。 (5) 受入場で行先別に仕分けする。 (6) 行先別に応じた荷姿変換 社給・テスト有……開梱して，導電性バケットに入れる。 社給・テスト無……そのままバケットに入れる。 開梱して，バケットに入れる。 社内・テスト有……開梱して，導電性バケットに入れる。 社内・テスト無……ダンボール品：開梱して，バケットに入れる。 ……バケット品：そのまま	人手 1F 自動倉庫 2F 自動倉庫				
2. 保管	(1) 入庫指示	自動倉庫	"入庫"入力キー "管理番号"をキーイン "容器No." "収納数量"及び "検査未"又は"検査済"をキーイン	入力内容をプリントアウト	その部品の最新のバケットを選択し，それが満杯であれば空バケットを準備する。 入庫年月日は自動登録する。	部品ごとの満杯数量をあらかじめ登録しておく。 平均　50回/h ピーク　200回/h
	(2) 自動倉庫へ保管	自動倉庫	"入庫完了"キーを押す。			
	(3) 在庫確認	自動倉庫端末	"在庫管理"キーを押す。	品名別（資材コード別又は図番別）の数量リストをディスプレイ表示及びプリントアウト		

は，各システムをいかにインタフェースするかが重要である。各システムの詳細がいかに完ぺきであっても，個々であってはFAとはいえない。つまり，個々の異なったシステムを全体システムとしてどうまとめるかが最大の課題である。

フェーズIVにおいては，計画者の意志が製造現場に漏れなく伝えられているかである。そのための教育，資料整備は労を惜しまぬ心構えが大切である。最後に歯止めとして，計画どおりかの検証や建設過程で得た多くのノウハウの整備及び特許申請など，計画者としての技術的整備も重要ポイントとして付記しておく。

4 インバータ工場の概要

汎用インバータ工場の全景及び内部鳥かん図を**図3，図4**に示す。以下に概要を記す。

4.1 建屋構築物

構造は鉄骨2階建てであり，延べ面積は約4,600m²，受電設備は変圧器容量2,300kVA，空調設備は空冷ヒートポンプエアコンディショナ式で，冷暖房共に600,000kcal/hを備えている。一方，緑化面積は2,400m²，新植樹本数は400本と緑の中の工場を目指している。

また，省エネルギーにも力を入れ，富士電機製インバータを各動力に設置し，数十台使用している。他に光センサによる自動照明，CO_2制御，空調機の分散化，エアカーテンの設置など数多くのエネルギー・環境対策を行っている。

図3　汎用インバータ工場の全景

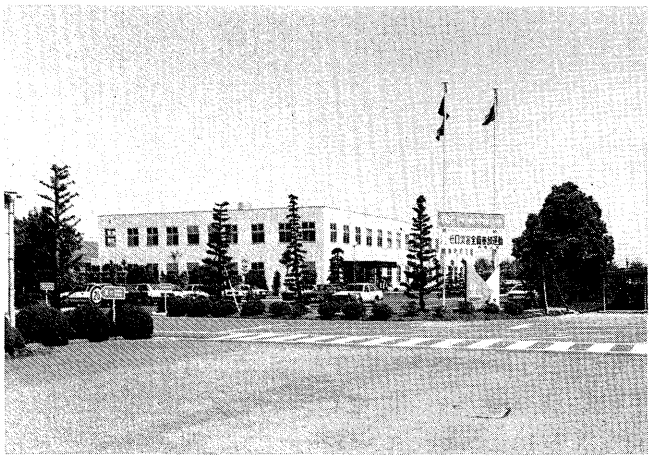
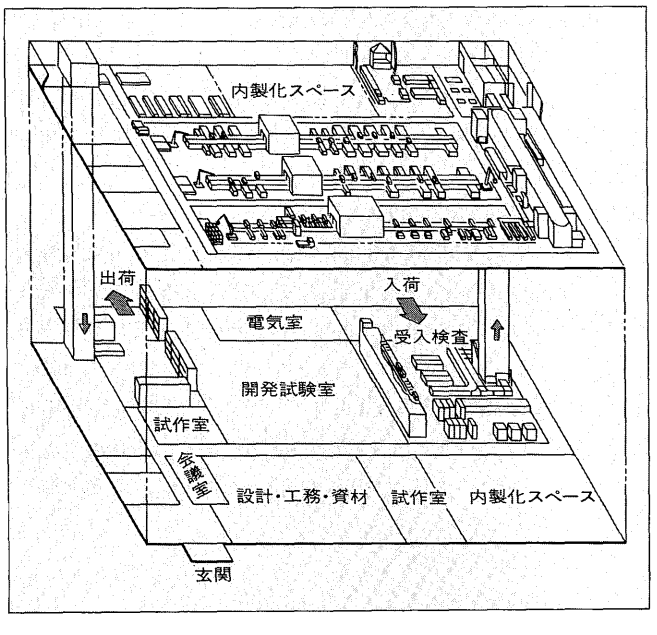


図4　汎用インバータ工場の内部鳥かん図



4.2 主要設備

(1) 開発・信頼性試験設備

開発，信頼性設備は特に将来を見通した投資を行い，顧客に安心して使用していただく体制作りを行っている。特にソフトウェア開発システム機器，ノイズ，熱衝撃対応は他社を上回っていると自負している。

(2) 部品管理・検査設備

受入検収システム，社給品管理システム，バケット自動搬送システム，空バケット搬送システムなど，そのほとんどが無人化されている。また，電子部品検査設備もオートハンドラ付全自動テスタやダイナミックエージングなどの自動化を行い，最小限の人員構成で対応可能である。

(3) 部品供給，組立搬送設備

部品供給，すべての搬送（例えば空バケット，通電パレット）が自動化，組立ロボット，自動エージング，自動組合せ試験など富士電機のFAコンポーネンツが連続している。コンベヤには特殊な通電パレットが連続的に流れており，組立，試験，完成検査まで一貫してワークの置換えが行われていない。

(4) 梱包，出荷設備

完成検査されたワークは自動封函機によって梱包され，パレタイジングロボットによってパレタイジングされる。以下は自動出庫システムによって自動的に1階まで降ろされ，倉庫まで運ばれる。倉庫では自動出荷システム（FRESH）によって各営業所，特約店に運ばれる。

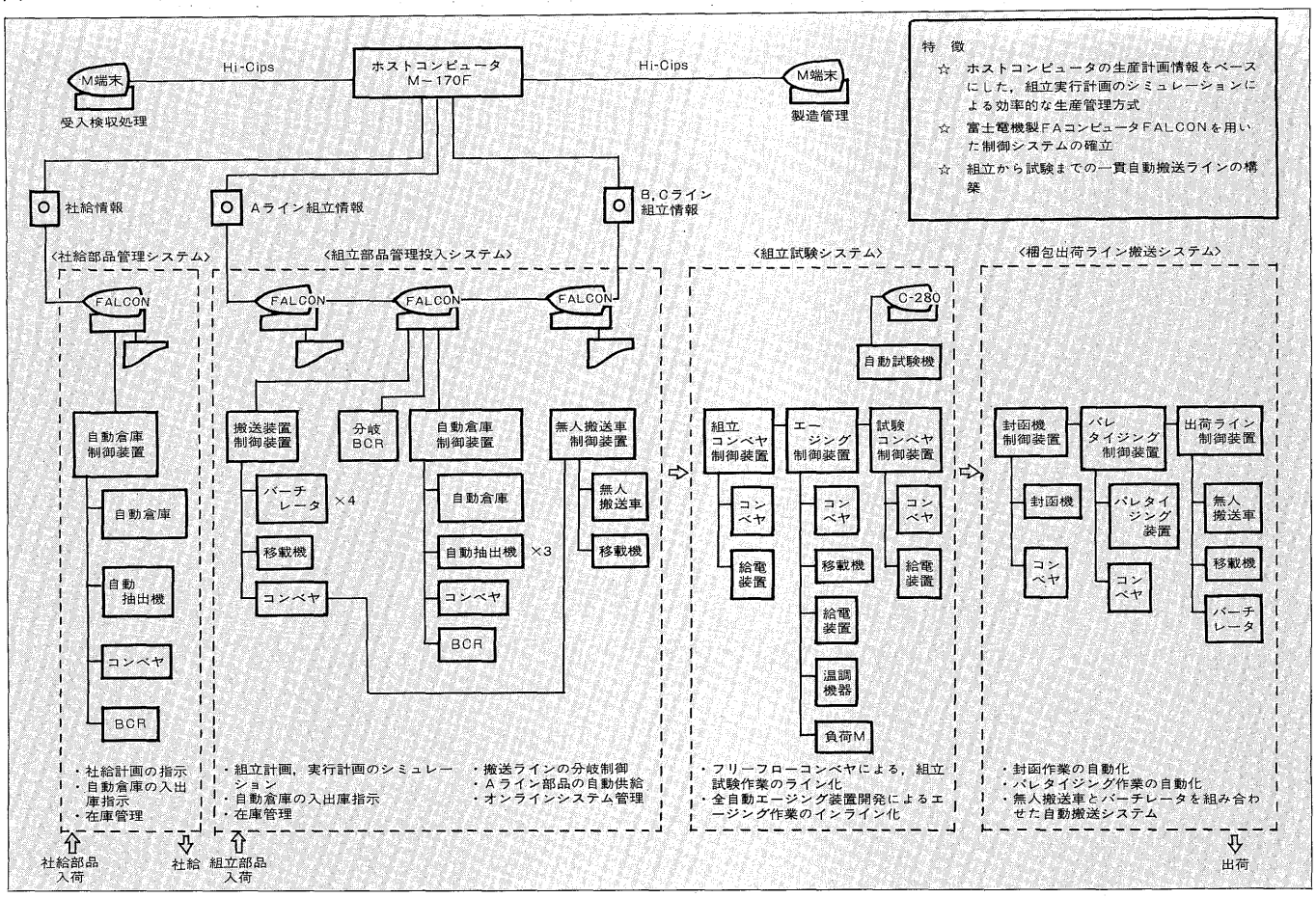
4.3 静電気対策

汎用インバータ工場は静電気管理区域に指定されており，二重，三重に静電気対策を行っている。例えば，湿度は50～70%に自動制御されており，部品に対するバケットも区分している。作業者，床面，作業台に至るまで種々の対策を行っている。

4.4 システム構成

本システムを**図5**に示す。本システムの特徴は，ホストコンピュータの生産計画情報をベースにしたものであるが，ホストコンピュータとのオンラインシステムとオフラインシステムの2種類がある。つまり，全工場共通分野についてはオンライン化されており，制御と共用するものについてはオフラインシステムとなっている。ただし対話方式となっており，ホストコンピュータからの一方的情報を現状に合わせて対応できるシステムとしている。短期間でのシ

図5　システム構成図



ステム製作であったため，すべてのオンライン化が実施できなかったが，今後の課題と考えている。

4.5　品質保証体制

基本的に全数を一連の流れの中で行うようにしている。つまり取引先での部品試験，受入での部品試験，ライン上でのユニット試験，組立完成での最終試験など各工程，管理項目，スクーリング基準，設備と方法を厳密に設定し行っている。

4.6　投資額

本投資は，比較的安価であったと評価している。その理由は，システム開発，ソフトウェア開発を含め，FAコンポーネンツが富士電機に構築されていたことによるものである。

投資概算（ソフトウェア開発費を含む）を次下に記す。

(1)　建屋及び付帯工事費：5億円
(2)　組立・搬送設備：2億4千万円
(3)　開発・試験設備：4億円

5　FAシステムの構成

5.1　システムとコンポーネント

5.1.1　社給部品管理システム

本システムは，各メーカーから納品検収された電子及び機構部品を取引先外注業者に生産計画に基づいて同期化し，社給するシステムである。納品された各種の部品は，重要電子部品，一般部品に仕分けされ，重要電子部品は所定の受入検査試験室に投入され検証される。一般部品は外観検査を行うと，社給品用自動倉庫若しくはムービングラック，平棚に投入される。詳細は後述するが，その管理はFALCONによって制御される。つまりホストコンピュータから定期に出される社給情報（フロッピィディスク）によって，どこの取引先に，何を，幾つ，いつの時点で投入したら良いかを指示され，その情報に基づき，自動出庫（自動倉庫）若しくはピッキング投入（ムービングラック，平棚）させるものである。その投入の時点で所定のユニットとして，再度工場へ投入される際に必要なバーコードを取引先業者に渡す。

5.1.2　組立部品管理投入システム

本システムは**図6**に示すように，1階の受入・検収場所から2階の組立ラインに組立部品を搬送するものである。組立部品（ユニット部品）は1階の受入コンベヤでランダムに受け入れ，これをバーチレータで2階に運ぶ。2階に運ばれた部品は，先に社給したバーコードを業者がセットしているため，自動的に自動倉庫に分類保管される。ただし，その間ある部品は，再試験のため別ラインに自動仕分けされるものもある。

自動倉庫は一般的に，

(a)　設置場所が少なくてすむ。

図6　Aライン無人搬送システムと組立部品管理投入システム

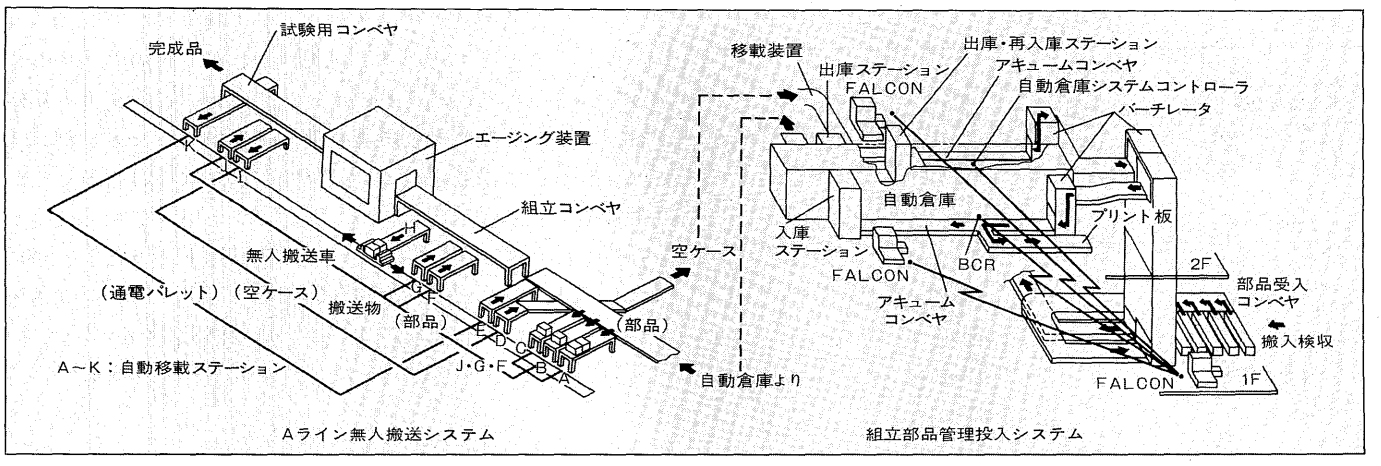


表2　水平回転棚式自動倉庫仕様

形　式	多ゲート形水平回転棚式自動倉庫
主要寸法	全長19m×幅2.2m×高さ2.9m
段　数	6段
制御方式	フリーロケーション
収容能力	収容数：408ケース 収容重量：30kg 収容寸法：655×455×280(mm)
ゲート数	入庫1か所，出庫2か所
旋回速度	20m/min

(b)　小物，多品種の保管，ピッキングに適している。

(c)　ピッカで品物を探しまわる作業がなく，定位置で入出庫を行うので作業効率が良い。

などの特徴があり，本組立部品管理システムには大変適した装置といえる。主な仕様を**表2**に示す。

自動倉庫の棚の分類は，組立ラインの量産ライン（Aライン）と非量産ライン（B，Cライン）に区分けし，搬送の効率化を図っている。自動倉庫は入庫ゲート1か所，出庫ゲート2か所があり，出庫ゲートの1か所はAライン専用で自動出庫させる。他の1か所はB，Cライン共同であり，コンベヤ前に部品をキット供給させる。

これらの管理情報は，先に述べたバケットにセットしてあるバーコードによって行われている。これらの制御もまたFALCONにより行っている。詳細は後述する。

A，B，C各ラインのジョブ内容を簡単に述べる。

(1)　Aライン

このラインは量産の組立ラインで，自動倉庫からは，Aライン専用のゲートによって組立必要量のみ自動的に投入される。このラインは7か所の組立ステーションがあり，この場所には無人搬送車で運ばれる。各ステーションでそれぞれ組立及び試験されたものは，インライン化したエージングルームで各種の試験を経て，最終的に電動機との組合せ試験を行い，梱包出荷される。なお，Aラインの無人搬送システムについては**5.1.3**項で詳細を述べる。

(2)　B，Cライン

B，Cラインは非量産の組立ラインであるが，Aラインと違っているのは，部品供給の自動出庫に対し，ホストコンピュータからの生産情報（フロッピィディスク）に基づきピッキングし，組立コンベヤ上へ1台当たり必要部品をキット化し，供給することである。そのほかはAラインとほとんど変わらないが，梱包方法をインスターパックにより行っている。

5.1.3　Aライン無人搬送システム

ここでは，量産品を扱う上で大きなウエートを占める無人搬送システムについて述べる。

このAラインは**図7**に示すように，各組立ステーションに自動移載コンベヤが設置されており，これらのステーション間の搬送はすべて無人搬送車により行われる。

通常の運転は（記号はステーションの名称），

A→F（ユニット部品）

B→J（同上）

C→G（同上）

K→E（通電用パレット）

H
　↘
　　D（空バケット返却ライン）
　↗
I

のように搬送パターンが決められているが，運転モードの切換によって各ステーションに設置されている操作器で，無人搬送車の呼び出し，行先指示が可能であり，特殊品へ

図7　組立Aライン無人搬送車（100kg）

表3　無人搬送車主仕様

項目		組立Aライン		出荷ライン	
形式		GW100		GW500	
最大積載重量		100kg		500kg	
寸法	全長	1,400mm		1,750mm	
	全幅	950mm		1,200mm	
	移載高さ	400mm		500mm	
誘導方式		電磁式			
走行速度	自動走行時	3.6km/h			
	手動時	0.72km/h			
	障害検知時	0.36km/h			
停止精度		±10mm以内			
搬送物寸法	全幅	バケット	655mm	パレット	1,100mm
	奥行		455mm×2個		1,100mm
	高さ		280mm		2,000mm（パレット含む）

の対応を容易にしている。

無人搬送ライン（誘導線）をループとせず単線の往復搬送とし，搬送エリアの縮小，搬送時間の短縮など効率化を図っている。また誘導線はフラットケーブルの張り付け方式を採用しているので，搬送ラインの変更あるいは増設が容易である。更に，地上制御盤はストアードプログラム式シーケンサ FUJILOG-μH を採用し，ソフトウェア作成にフレキシビリティをもたせている。主な仕様を**表3**に示す。

5.1.4　組立試験システム

組立試験システムには，プリント板自動試験，主回路チェッカ，組立ロボットなど多くのシステムがあるが，ここでは全自動エージング装置及びユニット自動試験システムについて述べる。

(1)　全自動エージング装置

本装置は従来のバッチシステムからラインシステムに改善し，製品の搬入→通電エージング→実負荷テスト→合否判定→製品の搬出までを連続全自動で行えるのが特徴である。コンベヤから完成したインバータを自動的に引き込み，エージングルーム内の4列4段のガレージにトラバーサ付リフタによって，空いているガレージをさがしながら投入される。各ガレージは各10台を保有するスペースがあり，定時間で通過する構造となっている。その間，通電パレットを経由し，インバータへの電源供給及び負荷（電動機）への自動接続を行い，実負荷テストを交互に行う。更に実負荷テストの合否自動判定を行う。55℃ 4時間を経ると，自動的に搬出側トラバーサ付リフタによって，エージングルームから次工程コンベヤへ自動搬出される。

(2)　ユニット自動試験システム（F-MIPS）

本システムはエージング試験完了後，電動機との組合せ試験を行いながら14試験項目の一連を全自動試験するシステムであり，F-MIPS と称している。システム構成は試験実行ブロック，システム制御ブロック，インタフェース，測定ブロックの3構成となっている。試験実行ブロックでは，DC サーボモータによるディジタルスイッチ部の自動調整部，制御端子の自動接続機構，試験ステーションセット部などが構成されている。システム制御ブロックは，キーボード CRT，プリンタ，自動検索など一連のシステム構成となっている。インタフェース，測定ブロックは，測定部，ディジタルスイッチ調整部，インタフェース，リレーパネルなどで構成されている。主要な試験項目を挙げると，周波数設定0運転確認，標準及びオプション加減速運転，オプション運転，トルクブースト値，V/F パターン，過電流，電圧トリップ値，保護機能確認（DBR・THR）など14項目が全自動で行える。これら一連の試験時間は3分以内で行われる。そのために，各ライン2セットが設置されている。

5.1.5　梱包出荷ライン搬送システム

先の**5.1.2**項の(1)，(2)で述べた，A，B，C，各ラインで組立試験の完了したものは，それぞれのラインで梱包され，無人搬送車及びバーチレータにより2階から1階の出荷場へ自動搬送される。梱包された製品はパレットに載せ，これを無人搬送車に積載する。その手段は，パレタイジングロボット及び自動移載機により行う。本システムの特徴は，無人搬送車とバーチレータと完全に連動運転を可能にしていることである。更に梱包材などは，1階から2階へ

図8　出荷ライン搬送システム

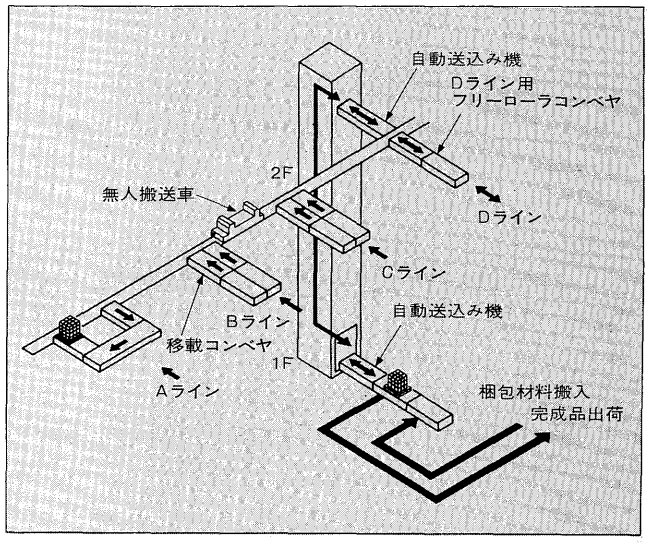


図9　出荷ライン無人搬送車（500kg）

バーチレータ→無人搬送車→自動移載装置の一連を自動化している。搬送物が大きく，かつ重い（max 500kg）ということで安全性を考慮して，搬送ラインの要所に十分なインタロックを付加している。更に，1階と2階とのコミュニケーション及び各階の監視が可能なようにテレビモニタをセットしてある。

5.2 FAコンピュータシステム

5.2.1 概　要

FAコンピュータシステムは，富士電機のFAコンピュータFALCONを中核とした構成をとっている。社給部品管理システムはFALCONと自動倉庫とが結合されており，組立部品管理投入システムはFALCON 3台と自動倉庫及びコンベヤがオンラインで結ばれている。ホストコンピュータとFALCONとは，フロッピィディスクによりオフラインでデータの授受を行う。システムの特徴を以下に述べる。

(1)　コンパクト高機能システム

管理機能と制御機能が一体化したコンパクトなハードウェア構成に，社給品・検査品管理，自動入庫，組立計画及び部品自動引当て，出庫順序制御など高度の機能を持たせている。

図10　FAコンピュータ FALCONの外観

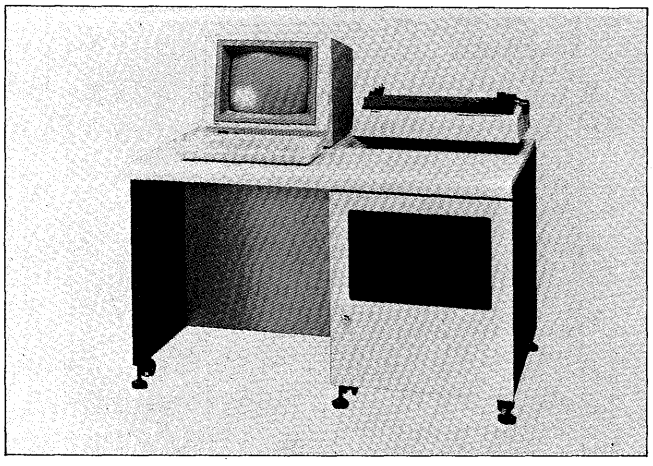
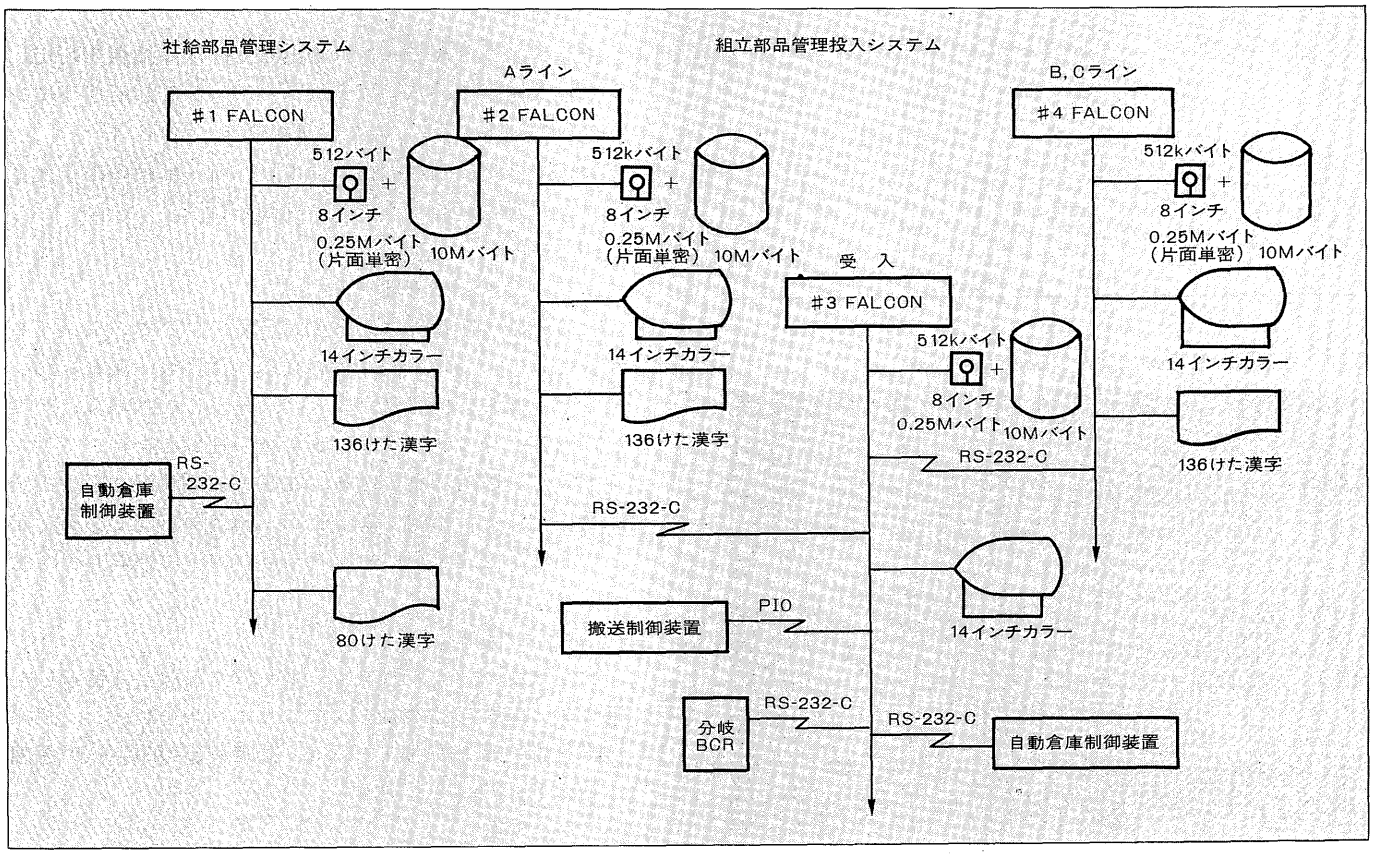


表4　FALCON基本仕様

実装形状	ディスクトップタイプ，デスクサイドタイプ， ロッカタイプ
本体装置	メインプロセッサ　I8086, 8087 サブプロセッサ　I8085ほか 主記憶容量　RAM 512kバイト ECC付 補助記憶　HDD最大20Mバイト
周辺装置	ディスプレイ　2,000字　640×400ドット 漢字JIS第1水準 プリンタ　136けた　24ドットプリンタ 漢字JIS第1水準
標準インタフェース	RS-232-C/RS-422/20mAカレントループ， GP-IB，セントロニクス， BSC，制御用LAN
プロセス入出力装置	内蔵形及び集中形PIO
OS	高速リアルタイム処理 LRS-III 汎用 MS-DOS
言語ソフトウェア パッケージ	MS-FORTRAN，MACRO-86アセンブラ LR-BASICインタプリタ
ライブラリ	プロセスファイルシステムサービス マンマシン制御サービス インタフェースサービスほか

図11　ハードウェア構成図



(2) FALCONの有効利用

FALCONのリアルタイム性能を十分に生かし，FORTRAN言語の使用，プロセスファイルパッケージ，マルチタスクによる3回線の伝送並行処理など応答性の良い制御，効率的な伝送を実現している。

(3) マンマシン機能の充実

14インチカラーグラフィックCRT，漢字プリンタを使用し，入力フィールドの任意位置設定，ガイダンスメッセージの充実，2挙動入力による誤操作防止など操作性の向上を図っている。印字出力も用途により漢字，仮名，紙幅を使い分けている。

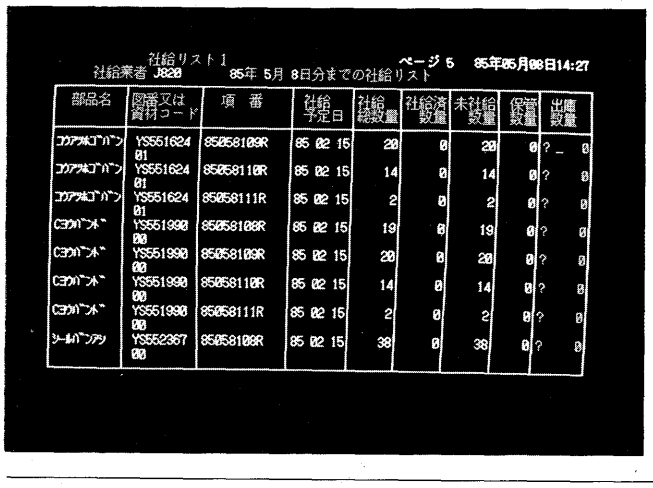
5.2.2 ハードウェア

FALCONはPA（Process Automation）分野で培った富士電機の豊富なコンピュータ技術を母体に，FA分野向けに開発されたコンピュータである。外観を**図10**，基本仕様を**表4**に示す。

表5　システム機能一覧

社給部品管理システム	一般入庫 検査済品入庫 個別出庫 社給品出庫 検査用出庫 現品票印字 棚移動 棚卸
組立部品管理受入システム	コンベヤ分岐制御 自動入庫 再入庫　(A, B, Cライン) 個別入庫　(B, Cライン) 個別出庫　(A, B, Cライン) 追加出庫　(A, B, Cライン) 組立計画　(A, B, Cライン) 組立実行計画　(A, B, Cライン) 受入項番 項番削除
共通機能	ホストコンピュータデータ入力 登録 在庫一覧　(表示・印字) 在庫問合せ 登録表　(表示・印字) 個別出庫実績リスト 在庫管理・棚管理 伝送 自動倉庫制御 システムスタート，システムストップ メッセージ管理

図12　社給部品管理システム出庫画面



特徴として下記がある。

(1) 小形ながら高性能なマルチプロセッサ方式の採用。

(2) リアルタイム・マルチタスク用のOSを持っており，128タスクの優先並行処理が可能。

(3) 内蔵PIO，集中形PIO，汎用入出力インタフェースなど豊富なインタフェースを持っている。

図11に本システムのハードウェア構成図を示す。

5.2.3 ソフトウェア

本システムの機能一覧を**表5**に示す。

(1) 社給部品管理システム主要機能

(a) 社給部品管理

ホストコンピュータのデータに基づき自動倉庫，ムービングラック，平棚における社給部品の一括管理を行っている。また社給業者，社給日，図番と在庫棚との対応により，入出庫の制御をしている。出庫画面を**図12**に示す。

(b) 検査品管理

検査品，未検査品，非検査品管理を社給部品管理と有機的に結び付け，管理と出庫操作の容易化を図っている。

(2) 組立部品管理投入システム主要機能

(a) 自動入庫

組立ラインごとの自動倉庫入庫棚区分制御，コーティングライン行きへのコンベヤ分岐を制御している。

(b) 組立実行計画

ホストコンピュータから組立計画を受けて，自動倉庫に在庫している部品数量の仮引当を行う。組立実行計画を行うと計画順に部品数量の割当を行い，出庫開始のタイミングで指定製品台数に対応する部品棚の引当を決定する。

(c) 出庫

量産ライン（Aライン）の出庫では部品種別を判定して，無人搬送車のバッファステーション3か所とラインへの行先制御を行い，また少量組立ライン(B, Cライン)については製品台数の指示により，所要部品の出庫をピッキングが容易なように順序制御を行う。

(3) 共通機能

(a) 在庫管理・棚管理

在庫管理・棚管理は，FALCONのプロセスファイルサービスにより効率的に行われる。積増し・混載，バケットと平置の一括管理，先入れ，先出しの管理など充実した内容となっており，自動倉庫の制御と結合してリアルタイムに運用されている。在庫・在棚状況も図番指定，棚番指定，一覧指定による表示・印字が可能である。また，異常な入庫状況に対するバックアップ機能も持たせている。

(b) 画面・印字

画面はカラー，入力フィールドの位置などに留意した見やすい構成としている。またガイドメッセージ，誤操作防止対策が工夫されている。在庫一覧の印字結果を**図13**に示す。

(3) 伝送・制御

図13　在庫一覧の印字結果

在庫一覧　　ページ 1　85年 07月 18日 12:50

棚番号	容器NO	品名	図番又は資材コード	管理番号	製品形式	保管数量	入庫年月日	1容器収容数
1301	0212	ｼｭｶｲﾛ	YS55027301	00010	FVR015G2	3	85.07.17	3
1302	0128	ｼｭｶｲﾛ	YS55027401	00050	FVR030G2	3	85.07.01	3
1303	0227	ｼｭｶｲﾛ	YS55027301	00010	FVR015G2	3	85.07.17	3
1305	0621	ｼｭｶｲﾛ	YS55027401	00050	FVR030G2	3	85.07.01	3
1306	0562	ｼｭｶｲﾛ	YS55027401	00050	FVR030G2	3	85.07.01	3
1307	0162	ﾊﾟﾈﾙ	YS55027901	07010	FVR030G2	10	85.07.08	10
1310	1098	ﾊﾟﾈﾙ	YS55027901	07010	FVR030G2	10	85.07.08	10
1311	0132	ﾊﾟﾈﾙ	YS55027901	07010	FVR030G2	10	85.07.08	10
1313	1190	ﾊﾟﾈﾙ	YS55027901	07010	FVR030G2	10	85.07.12	10
1315	0226	ｼｭｶｲﾛ	YS55027401	00050	FVR030G2	3	85.07.01	3
1324	0950	ｼｭｶｲﾛ	YS55027401	00050	FVR030G2	3	85.07.01	3
1326	1218	ｼｰﾙﾄ	YS54980800	09010	FVR030G2	100	85.07.16	100
1327	1184	ｼｭｶｲﾛ	YS55027801	00080	FVR050G2S	3	85.07.17	3
1328	0089	ﾊﾟﾈﾙ	YS55027901	07010	FVR030G2	10	85.07.15	10
1329	0265	ｼｰﾙﾄ	YS54980800	09010	FVR030G2	50	85.07.17	100
1330	0852	ｼｭｶｲﾛ	YS55027301	00010	FVR015G2	3	85.07.17	3
1331	1116	ｼｭｶｲﾛ	YS55027301	00010	FVR015G2	3	85.07.17	3
1333	0478	ｼｰﾙﾄ	YS54980800	09010	FVR030G2	100	85.07.16	100
1337	0137	ｼｭｶｲﾛ	YS55027301	00010	FVR015G2	3	85.07.17	3
1338	0136	ﾊﾟﾈﾙ	YS55027901	07010	FVR030G2	10	85.07.10	10
1341	1135	ｼｭｶｲﾛ	YS55027301	00010	FVR015G2	3	85.07.17	3
1342	0643	ｼｭｶｲﾛ	YS55027301	00010	FVR015G2	3	85.07.17	3
1343	0352	ｼｭｶｲﾛ	YS55027301	00010	FVR015G2	3	85.07.17	3
1401	0085	ｼｭｶｲﾛ	YS55027801	00080	FVR050G2S	3	85.07.17	3

FALCON間，FALCONと自動倉庫制御装置間の伝送は，RS-232-Cインタフェースの2,400ビット/秒の伝送速度で行っている。伝送パッケージはデータリンク層からセッション層までサポートしており，応用プログラムは伝送を意識せずに処理ができる。自動倉庫の入出庫棚順序制御は，先入れ先出しと最短時間入出庫制御を組み合わせて行っている。

⑥ あとがき

本システムを完成させ感ずることは多々あるが，システム規模の拡大に伴って，計画段階での重要性を再確認した。

比較的短期間にほぼ計画どおりに事が運ばれたことは，富士電機の総合力結集と，この計画段階での徹底的つめによるものと思っている。しかしながら推進中における思わぬトラブルもあり，多くの貴重な体験をした。これらの体験はFAノウハウ集として詳細に記録してあり，富士電機のFAシステムに反映させ外販拡大の一助とさせたい。

なお，汎用インバータ工場FA第二次計画も，昭和61年度に実施することが決定されており，更にワンランクアップを図りたい。

最近公告になった富士出願

〔実用新案〕

公告番号	名称	考案者	公告番号	名称	考案者
実公昭60-22452	紙葉類鑑別装置における紙葉類の搬送機構	原　利雄 佐藤　薫 高谷　松彦	実公昭60-23671	冷蔵ショーケースの扉装置	清水　篤 増田　和幸
実公昭60-22464	給水装置	小川　雄輔	実公昭60-23701	超音波式測定装置	河野　勝 佐野　友美
実公昭60-22478	ガス漏れ警報器	桜井　和夫	実公昭60-23723	酸素ガス分析計	田中　猛夫 山本　修
実公昭60-22586	電圧制御リアクトルの鉄心	深山　晴美 石元　昭	実公昭60-24952	空気調和機における電動圧縮機の支持装置	山口　否
実公昭60-23611	オープンショーケース設備における庫内加湿器の運転制御装置	水谷　正巳 川上左知雄 丸尾　昇三 指川　好宏			

＊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。