

富士通ファナック納入 立体自動倉庫設備

Automated Warehouse Delivered to Fujitsu Fanuc Co., Ltd.

長 友 安 之* 齊 藤 誠*
Yasuyuki Nagatomo Makoto Saitoh

加 藤 進* 守 屋 晃 治**
Susumu Katoh Kohji Moriya

I. ま え が き

立体自動倉庫は格納スペースの有効利用が達成されるだけでなく、情報処理技術、倉庫と他工程との結合技術とあいまって工場自動化、生産管理システムの自動化に寄与するところが大きい。

当社は優れた電気制御技術、情報処理技術を駆使し、優れた倉庫システムの製作にとりくんできた。今度富士通ファナックに納入した立体倉庫は、特に計算機制御に特長を持った倉庫であり、立体倉庫と計算機とを組み合わせることにより双方の長所を最大限に発揮し得た特長ある倉庫となっている。

この倉庫は次のような特長を持っている。

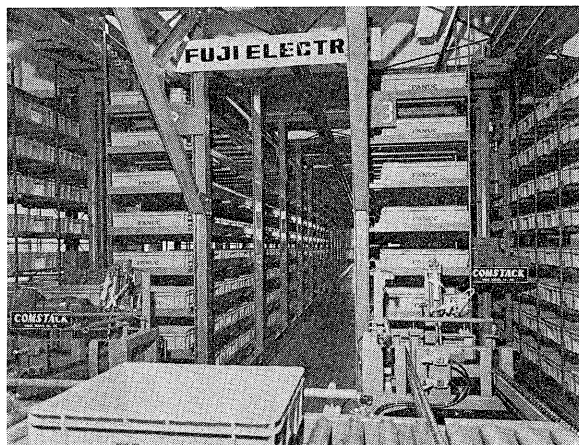
- (1) 計算機オンライン制御のオーダーピッキング自動倉庫システムである。
- (2) 上位計算機と倉庫用計算機は磁気テープにより結びつけられており、上位計算機より磁気テープで入庫データが与えられる。このため全体管理システムの管理体制の中での倉庫運営が可能である。
- (3) クレーンやラックの軽量化を実施し一般工場建家の4階フロアへの倉庫設置に成功した。
- (4) 循環閉ループ式入庫コンベアシステムを採用し計算機の導入を容易にした。
- (5) 一つのボックスに最大9種類までの異種部品の混載が可能で1,952棚の自動棚、1,000棚の非自動棚で約8,500品種の収納、在庫管理を行っている。

II. 倉庫システムの概要

1. 倉庫仕様

本倉庫は、製造ラインの一部をなす中間倉庫であり、富士通ファナックにて製作している製品の部品を一時保管し、その日その日の工程に合わせて出庫するのが主たる目的となっている。

本倉庫の規模は、スタッククレーン、コンベアによって自動入出庫とデータ管理を行う自動棚1,952棚と、自動入出庫を行わずデータ管理のみを行う非自動棚1,000



第1図 立体自動倉庫

Fig. 1. Automated warehouse

棚よりなっている。

格納部品は一棚に数千から数万個収納される小物部品から数個しか入らないような部品まで、その種類は複雑、多岐にわたっている。

本倉庫ではこの種々雑多な部品を計算機により管理し入出庫は上位の事務用計算機より磁気テープにて渡された情報に基づき自動的に行われる。すなわち非自動棚に属する部品はデータが入力された時点で入庫または出庫されたものとみなしてデータ処理を行い、自動棚に属する部品は自動入出庫処理とデータ処理が同時に行われる。自動入出庫は計算機が棚を決定してクレーン、コンベアを駆動してピッキングステーション（作業台）までボックスを搬出する。作業者は操作盤上に表示された作業内容、ボックス番号などにしたがって搬出されたボックスに入庫または出庫作業を行った後作業完了ボタンを押すと、ボックスは自動的に返送され元の棚に戻される。

磁気テープによる自動入出庫のほか現場のタイプライタから作業者が情報を入れてやることにより入出庫させることも可能である。またその日入出庫されたデータは自動的に日報として作成され、ラインプリンタに印字されると共に上位計算機に渡すデータとして磁気テープに書き出すこともできる。

* 情推・システム技術部 ** 機電部

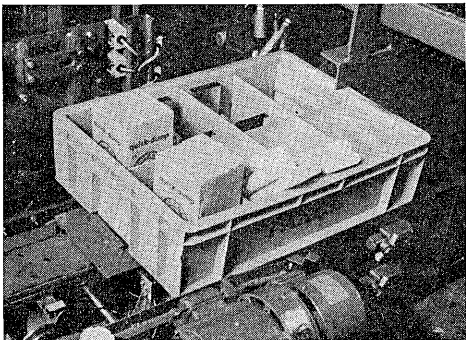
第 1 表 倉庫仕様

Table 1. Specifications of warehouse

機 器	項 目	仕 様
格 納 物	棚 数	4 列×5 段×61 行=1,952 棚
	荷 姿	(幅)(奥行)(高さ) 400mm×600×200
	重 量	30kg/ボックス
	品 種 数	8,500 種
スタック クレーン	荷 積 状 態	最大 9 品種/ボックス
	クレーン台数	2 台
	走 行 速 度	0~80m/min
	昇 降 速 度	8/4m/min
入 出 庫 コンベア	フォークリフト速度	6m/min
	サイクルタイム	80sec/サイクル 1 台
	自 重	800kg/台
	形 式	循環閉ループ式入出庫コンベア
計 算 機 仕 様	コンベア速度	10m/min
	計 算 機	FACOM U-200 コンピュータシ ステム
	メ モ リ ー	U-200 コア 40KB 磁気ディスク 2.49MB×1 磁気ドラム 13.1KB×3

2. 格納物仕様

本倉庫に収納される格納物は、一棚に数千〜数万個収納される小物部品から数個しか入らないような部品まで多種多様であり、その種類は 8,500 種にも及んでいる。これらはすべて第 2 図に示すようなボックスパレット（以下ボックスという）に収納されて格納される。収納形態は下記のとおりである。



第 2 図 ボックスパレット

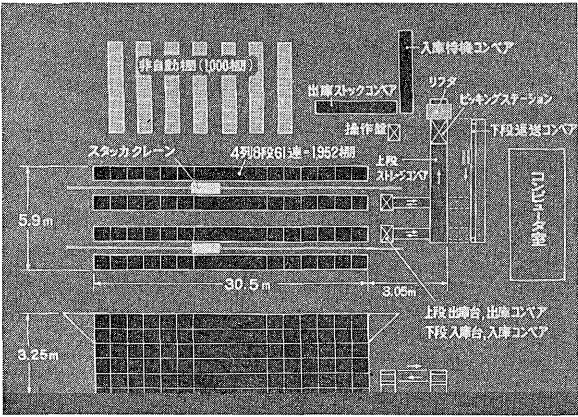
Fig. 2. Box pallet

- 1) ボックスサイズは、400幅×600奥行×200高さで最大収納容量は30kg
- 2) ボックスは最大 9 ブロックに仕切りを入れることができ、仕切られた各ブロックを子箱と称す。
- 3) ボックスはボックス内の子箱の数によりグループ番号（1〜9）がつけられており収納する物の大きさにより使用するボックスのグループ番号を決めている。
- 4) ボックスのグループ番号とその子箱の数は一致し同一ボックス内にはグループ番号の数の種類の混載が可

能である。

3. 概略レイアウト

概略レイアウトを第 3 図に示す。ボックスは入庫する場合も出庫する場合もまったく同様な動きをしている。スタッククレーンおよびコンベアシステムは FACOM U-200 計算機システムにより総括管理されている。スタッククレーンは計算機の指令に基づき指定された棚より次々にボックスをとり出し出庫台上におろす。同じく計算機により制御されているコンベアシステムは、指示された順序どおりにボックスを出庫コンベア上に搬出する作業者の入出庫完了押しボタン操作により、ボックスは再びコンベアシステムにより入庫台まで移動しスタッククレーンにより元の棚内に格納される。



第 3 図 概略レイアウト

Fig.3. Layout of the warehouse

III. 倉庫システムの機器構成

本倉庫システムは下記機器により構成されている。以下にその概略を述べる。

1. ラ ッ ク

本倉庫のラックは、スタッククレーン、コンベアにより自動入出庫しデータ管理を行うための自動棚と入出庫は人手により行うが入出庫データの管理は本倉庫システムで行う非自動棚がある。

1) 自 動 棚

本倉庫は既設の建家内の 4 階フロアに設置されたため床耐荷重150kg/m² を満足させるためラックの軽量化が図られており、棚構造、棚受指示方法などに特殊な構造

第 2 表 棚 仕 様

Table 2. Specifications of rack

	棚 仕 様
棚 寸 法	間口×奥行×高さ=500×700×310
棚 数	4 列×8 段×61 行=1,952 棚
ラック寸法	全幅×奥行×高さ=5,900×30,500×3,250

が採用されている。

2) 非自動棚

非自動棚は一般に使用されている棚と同一であるので説明を省略する。

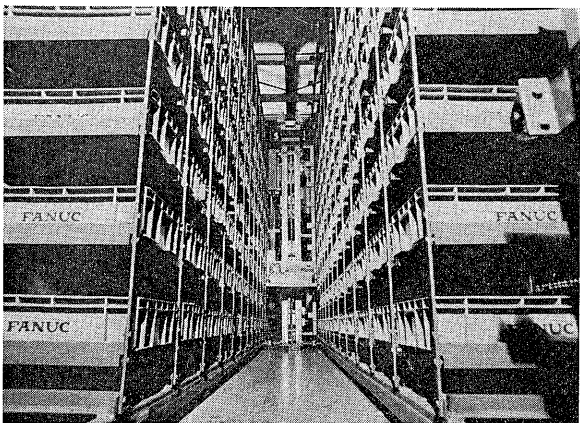
2. スタッカクレーン

スタッカクレーンはT字形に構成された上部サドルと1本マストおよびマストに添って昇降するフォークング装置よりなっており、第4図に示すとおりラック上部に

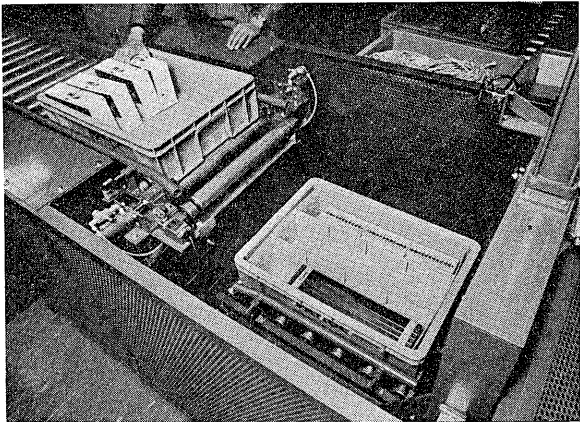
第3表 スタッカクレーン仕様

Table 3. Specifications of stacker crane

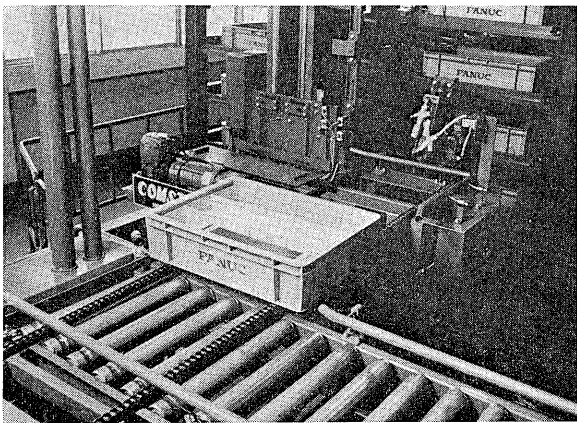
	仕 様
クレーン台数	2基
走行速度	0~80m/min
昇降速度	8/4m/min
フォークング速度	6m/min
平均サイクルタイム	80sec/サイクル 1台



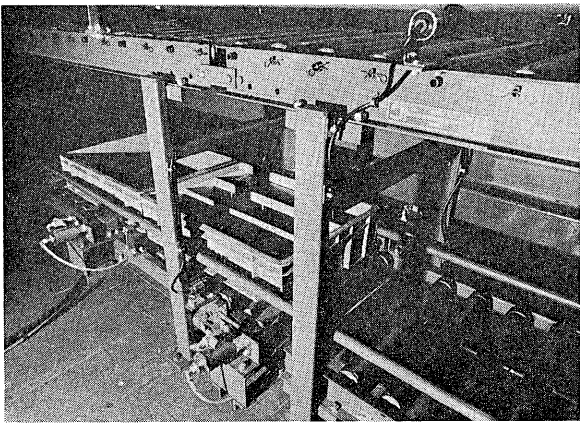
第4図 スタッカクレーン
Fig.4. Stacker crane



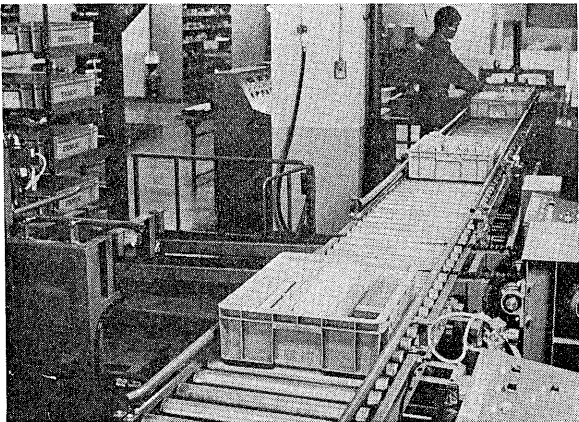
第7図 リフタ
Fig.7. Lifter



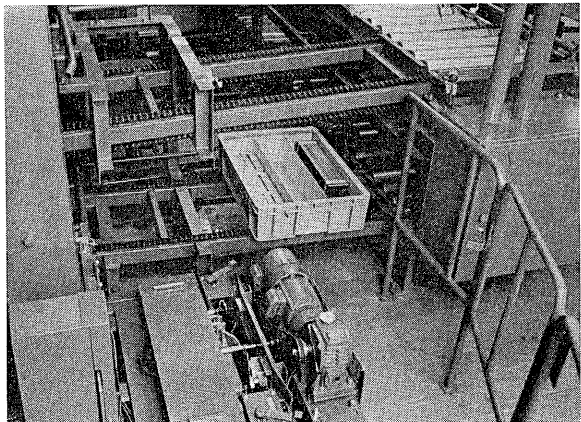
第5図 出庫コンベア
Fig.5. Conveyor



第8図 返送コンベア
Fig.8. Conveyor



第6図 コンベアおよびピッキングステーション
Fig.6. Storage conveyor



第9図 入庫コンベア
Fig.9. Conveyor

設けられた走行レールに懸垂し左右両ラック下部をガイドとして走行する。このように懸垂モノレール式および上部駆動方式を採用しクレーン重量をラックで均等に支え床にかかる荷重を分散させると共にクレーンの軽量化を実施し床耐荷重問題を解決している。

3. コンベアシステム

コンベアシステムは第3図に示すとおりボックスの移動順に、①出庫台、②出庫コンベア、③ストレージコンベア、④ピッキングステーション、⑤リフタ、⑥返送コンベア、⑦入庫コンベア、⑧入庫台よりなっており、ラックを起点として循環閉鎖ループを構成している。このため計算機の制御を単純化することができた。コンベア速度はすべて 10m/min である。

IV. 制御システム

1. 制御システム機器構成

本倉庫の制御システム構成を第10図に示す。各機器の役割を第4表に示す。

2. 制御システム

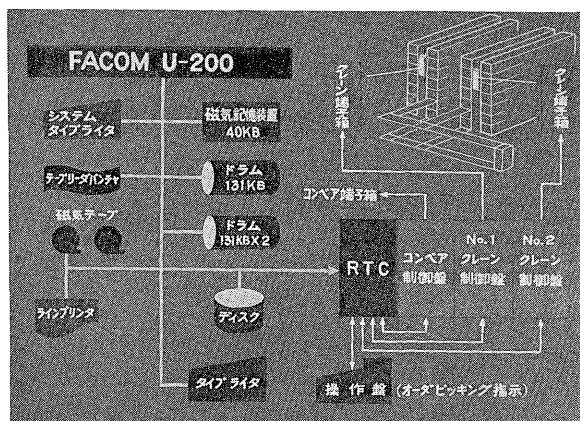
本倉庫の制御システムは前項で述べたとおり、計算機システム、クレーン制御盤、コンベア制御盤より構成さ

れている。スタッククレーンおよびコンベアはおののクレーン制御盤、コンベア制御盤単独でも自動運転可能なように設計されており、計算機はクレーンおよびコンベア制御盤に対する行先棚番号、出入庫の区別、コンベアの分岐、合流、待機などの動作タイミング指示とデータ管理を行っている。そのためクレーン制御盤、コンベア制御盤と計算機の信号の受渡しはきわめて単純化され



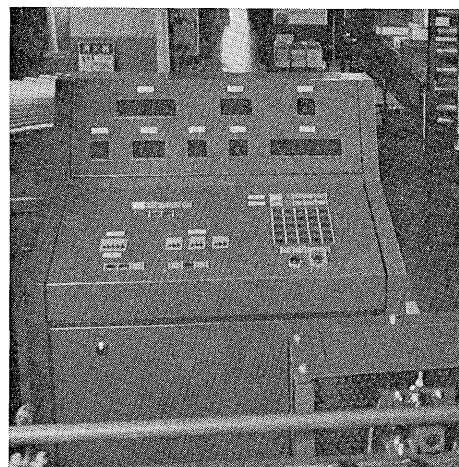
第12図 FACOM U-200

Fig. 12. FACOM U-200 computer



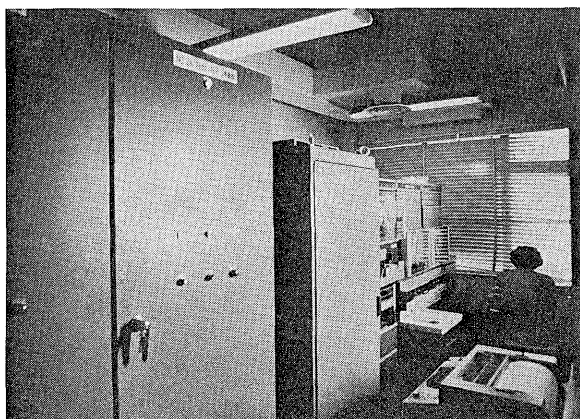
第10図 制御システム構成

Fig. 10. Control system of warehouse



第13図 操作デスク

Fig. 13. Operation desk



第11図 コンピュータ室全景

Fig. 11. Computer room

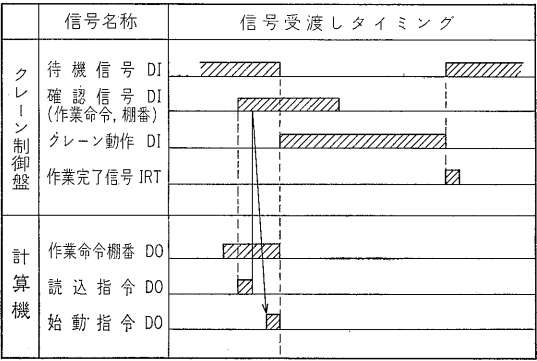


第14図 タイプライタ

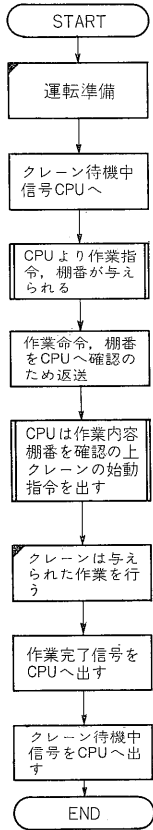
Fig. 14. Typewriter

第4表 制御システム機器
Table 4. Control equipment

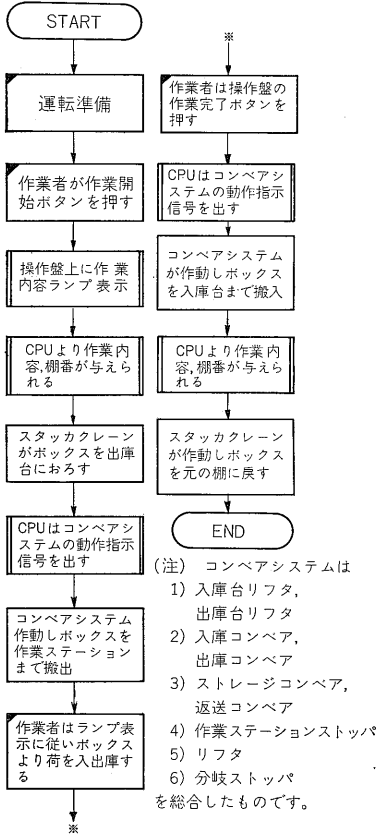
装置名称	役割
FACOM U-200 磁気記憶装置 ドラム ディスク システムタイプライタ タイプライタ RTC	在庫管理 プログラム格納 クレーンコンベア制御 各操作盤へのオンライン表示 etc.
磁気テープ	上位計算機とのデータ受渡しとシステムダウン時のファイル復元ジャーナル
クレーン制御盤	クレーンの運転制御
コンベア制御盤	コンベアの運転制御



第15図 クレーン制御盤—計算機間信号受渡しタイミング
Fig. 15. Timing chart between crane controller and computer



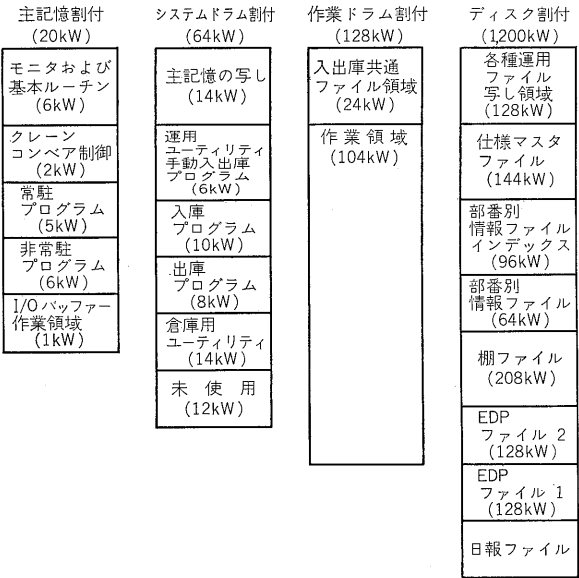
第16図 スタッカクレーンフローチャート
Fig. 16. Flow chart of stacker crane



第17図 コンベアフローチャート
Fig. 17. Flow chart of conveyor

ており計算機システムの作成を容易にしている。また万一計算機システムがダウンした場合でも現場操作盤からの操作によりクレーン、コンベアの自動運転が可能である。

クレーンおよびコンベア制御盤と計算機との信号受渡しのタイミングおよびフローチャートを第15～17図に示



第18図 主記憶補助記憶割付
Fig. 18. Layout of core, drum and disk

第 5 表 各種ユーティリティ
Table 5. Utilities for file maintenance

	ユーティリティの名称	概 略 機 能
1	仕様マスタの初期登録	仕様ファイルに部品名称を大量に登録する時に用い仕様ファイル初期化に用いる。入力は磁気テープである。
2	仕様の登録, 削除, 変更	タイプライタから入力し仕様ファイルに新規登録および削除, 変更を 1 仕様単位に行う。仕様マスタの初期登録以後は本ユーティリティのみ使用可能である。
3	棚グループの編成	タイプライタから入力し, 棚グループの棚数登録および変更を行い, 更に棚グループの使用状況をラインプリンタに印字させる。
4	仕様別在庫リストの作成	タイプライタから入力し仕様ごとに在庫リストを作成する。指定により在庫数チェック, 自動棚の在庫リスト, 非自動棚の在庫リストのいずれかをラインプリンタに印字する。
5	棚番別在庫リストの作成	タイプライタから入力し自動棚の棚番ごとに在庫リストを作成しラインプリンタに印字する。
6	補助記憶の退避復元	補助記憶の内容を磁気テープに退避させさらに磁気テープの内容を元に復元する。毎日実施する。
7	ファイル復元	システムダウン時のファイル復元を目的とし前日退避した補助記憶の内容からダウン直前までの状態に復元する。

す。

3. 計算機ソフトウェア

本システムのモニタはU-200用の COMOS, CRS を使用している。プログラムの開発はすべてF A S P (アセンブラ言語) により行っている。第18図に主記憶, 補助記憶の割付けを示している。

4. 日報の作成および倉庫用運用ユーティリティ

1) 日報の作成

入庫出庫に伴い棚ファイルを書き替えたものについてはすべて関連データ一式 (たとえば伝票コード, 払出し先, または倉入元, 製番, 依頼元受付番号または注文番号, 社給番号, 仕様, 払出し数量など) と共に日報用ファイルに格納され, 計算機室タイプライタからの要求により内容をラインプリンタおよび磁気テープに掃き出すことができる。ラインプリンタに印字したものは現場における作業確認用であり, 磁気テープは上位計算機に対する情報伝達用である。なお日報用ファイルは磁気テープに内容を格納した時点で解放される。

2) 運用ユーティリティ

倉庫用ファイルの保守を目的として第 5 表に示すように各種のユーティリティが準備されている。

5. 異常処理

1) クレーン, コンベア異常対策

クレーン, コンベアに異常を生じた時はそれぞれ異常信号を計算機側に伝えるがすぐに作業停止とせず次のように行う。

クレーンに異常を生じた場合は故障を生じたクレーンの作業は直ちに停止されるが, 次の搬入または搬出の作業が健全な方のクレーンの作業であればそのまま作業が続行され故障クレーン側の作業になったところでシステムが停止する。ここで故障原因を除去し, 操作盤上の“故障復帰”押しボタンを押せば作業が再開される。も

し故障原因は除去されないが手動運転が可能であれば故障側クレーンを手動運転にして“故障復帰”押しボタンにより作業再開することもできる。その場合故障クレーン側のボックスは操作盤上に棚番の表示が出た時点でその棚番号のボックスを手動で搬出し作業台上に並べればよい。その間正常側クレーンは正常に動作する。

コンベアの故障の場合も同様にして操作することができる。

2) システムダウン

システムダウン対策として毎日終業時に補助記憶の内容をすべて磁気テープに退避させておき, さらに始業時より作業内容を逐一テープ (ジャーナルMT) に書き込んでおく。ダウン時には前日の状態からジャーナルMTとファイル復元ユーティリティによりダウン直前の状態まで復元し, 若干の手動作業を介入させることによりそのまま自動入出庫の作業へ続けることができるようにしている。また通常の入出庫中に発生した種々のファイル上の障害を解決するために, 入庫出庫の各プログラムに第 6 表に示すような異常度指定を設け, 異常度指定による運転ができるようにした。

第 6 表 異常度と自動力レベル
Table 6. Operation made for abnormal level

異常度	クレーン運転	日報作成	棚ファイル更新
1	有	無	有
2	無	有	有
3	無	無	有

V. 入 出 庫 操 作

1. 部品と棚の管理

格納部品はその名称のまま登録し, 取り扱っている。

すなわち、部品の図番、形式など、区別のできるもので、英数字、特殊文字からなる名称であれば、なんでも登録でき、また、最大登録可能数は8,500個である。登録された名称は登録された順序に部品番号をつけ、計算機内部の処理はこの部品番号で行い、データ処理の迅速化を図っている。

自動棚の棚番号は、表示および印字については作業者が通常用いている列、行、段の値、すなわち、列1桁、行2桁、段1桁の4桁数字で扱っているが、計算機内部では1～1,952の連続番号で処理している。

また、自動棚においては一つのボックスは1～9個の子箱に分け、一つのボックス内に最大9種類の混載を可能としている。そして、ボックスの分割数、すなわち子箱の数によりボックスを1～9のグループに分類している。たとえば4グループに指定したボックスはボックス内に4個の子箱を有するものであり、4種類までの部品の格納が可能である。各部品は名称を登録する際、どのグループに属するかグループ番号を指定し、かつ子箱内に収納できる最大数量をも指定する。こうすることによって部品仕様にしたがって格納ボックスの選定、入庫数に対して格納スペースが十分かどうかの判断、入りきれない場合の新たなボックスの割当などを計算機で自動的に行わせることができる。1グループのボックス数は2～9グループ以外の残りのボックスが自動的に割り当てられる。

非自動棚の場合には、部品名称の登録の際に非自動棚に属することを指定すると同時に棚番号も指定する。一つの棚番号に登録できる部品名称数には特に制限を設けていない。入庫、出庫の指示があればその時点で数量を変更し、実際の搬出、搬入作業および管理は作業者が行う。

2. 入 庫

入庫の方法は入庫させる部品の性格によりデータの処理方法が異なり、第7表のように3種類の入庫方法がある。

どの方法でも共通する事項として、まずタイプライタにより入庫作業を開始することをキーインし入庫モードにする。他の作業中、たとえば出庫中とか、日報作成中にはこの命令は無効である。この命令が受けられたら、それぞれの入庫のやり方にしたがって、入庫データを計算機に入力する。自動棚に属する入庫部品はこの準備作業終了後に操作盤の「開始押しボタン」を押すことにより、クレーン、コンベアが駆動され、搬出、搬入の実作業が開始される。

1) 入庫時の棚の決定

先入先出の原則を可能にするため、次の順序で入庫させるボックスを決定する。

(1) 棚内にすでに同じ仕様が格納されているボックスが

第7表 入庫の種類
Table 7. Kinds of storage

入庫の種類	概 略 内 容
自 動 入 庫	外注品の入庫で入庫データは上位計算機で整理され磁気テープで渡される。
非検收入庫	内製品および倉移し品の入庫で入庫データは現場タイプライタより作業者が入力する。
戻 し 入 庫	一度出庫した部品が事情により返品され再入庫するもので現場タイプライタより作業者がデータを入力する。
手 動 入 庫 (出庫)	棚番号を指定してボックスを出し入れするものでデータ管理を行わない。

ある場合はそのボックスに入庫する。また複数ボックスにまたがって格納されている場合は先入れ先出しを行うため、最新に入庫したボックスに入れる。

(2) 一つの子箱内に入りきれない場合は、同じボックス内の空子箱に入れる。

(3) (2)でも入りきれない場合は、同一グループ番号で最新に使用されたボックス内の空子箱に入れる。

(4) (3)でも入らない場合は、同一グループ番号の空ボックスに入れる。

(5) 同一グループ番号のボックスがすべて使用されている場合には、グループ1のボックスに臨時に格納する。

2) 自 動 入 庫

自動入庫のデータは上位計算機より与えられ、外注購入品の注文番号、仕様（部品名称）、製番、数量などが磁気テープに書き込まれている。この磁気テープは検収MTと称し、自動入庫の準備作業として倉庫用計算機に読み込ませる。

検収MTの読込作業は計算機室において行われ、検収MTをセットした後、計算機室のタイプライタから読込指令を出す。検収MTの読込みが完了すると、現場操作盤の「準備完了」ランプが点灯し、現場における作業が可能となる。

現場には検収MT作成時に上位計算機にて作成された伝票が品物に添付された状態で置かれており、作業者は都合の良い順序に入庫する品物を選び、そのデータを現場タイプライタから入れる。データは入庫番号、注文番号、仕様（部品名称）、数量であり、あらかじめ検収MTから読み込まれた内容と一致するかの照合を行う。

自動棚の搬出、搬入はこの入庫番号のついたデータを一単位として行われる。この時点で操作盤の「入出庫開始」の押しボタンを押すと、クレーン、コンベアの制御が開始され、入庫番号の順序にボックスが次々に作業台へ自動搬出される。この時、操作盤の表示管には入庫番号、ボックス番号（列、行、段）およびボックス内の子箱番号と数量が表示され、作業者はその指示どおりに格

納した後、「作業完了」の押しボタンを押せば良い。「作業完了」押しボタンにより操作盤の表示管の表示内容が変わり、次の作業内容を指示する。この時、同じボックス内に入庫する作業がまだ残っていればボックス番号は変わらず作業内容表示が変わり、ボックスは停止したままである。同一ボックス内に入庫作業がなくなると次のボックスの作業内容が表示され、用済のボックスは元の棚に返送され、次作業用のボックスが到着する。入庫作業を中止する場合には操作盤の「入出庫停止」の押しボタンを押すことにより可能である。ただし、すでに作業台に搬出されたボックスおよび作業台満杯で搬出待ちになっているボックスがある場合にはすぐに停止とせず、それらのボックスがすべて元の棚に搬入された時点で停止する。

3) 非検収入庫

非検収入庫の場合は現場のタイプライタからじかにデータを入力する。入力するデータは入庫番号、伝票番号、仕様（部品名称）、製番、数量、倉入元である。仕様が同じで製番および数量のみ異なるものがある場合は2番目以後のデータは製番、数量のみ入力すればよい。それによって同一部品は同じ入庫番号にまとめて一括して入庫することができる。すなわち、上に述べたような操作により同じ仕様に属するものをまとめて倉庫の入庫用データを作成する。いわゆる“まるめ処理”を行っている。データ入力後は自動入庫と同様に操作盤にて作業実施できる。上位計算機に対する返送データはまるめ処理を行う前の元のデータによって行う。

4) 戻し入庫

戻し入庫は一度出庫されたものを再入庫する場合の入庫方法であり、自動入庫、非検収入庫とは若干やり方がちがう。まず、データの入力には計算機室のタイプライタからのみ可能であり、かつ、自動入庫、非検収入庫の作業中でもよい。

入力データは伝票コード、製番、仕損製番、社給番号、払出先を入力した後、同じ伝票コードに属する仕様数量を入力する。データのキーイン終了後非検収入庫と同様に同じ仕様のものは一括してまとめる“まるめ処理”を行う。まるめ処理をしたデータは非検収入庫の場合は自動入庫用データとしてファイルされたが、戻し入庫の場合はまるめ結果はファイルに一時保管され、同時にラインプリンタに内容を印字する。作業者は印字されたリストに基づき、品物を揃え入庫の準備を行う。入庫の実作業は現場のタイプライタから戻し入庫の開始を宣言して行う。戻し入庫の開始宣言は自動入庫も非検収入庫も終了して停止状態のときに行う。戻し入庫開始宣言が受け付けられると、この時点で一時保管されていたまるめ処理されたデータは自動棚に属するものは自動入庫用

ファイルに転送され、非自動棚のものは入庫されたものとして処理する。以後の操作は自動入庫、非検収入庫と同様に行う。また、上位計算機への返送データはまるめ処理以前の元のデータを単位として行う。

3. 出 庫

出庫の方法は自動出庫、緊急出庫、優先出庫、払い出し別出庫、手動出庫があり、第8表にその概略、優先順位を示す。

第8表 出庫の種類と優先順位

Table 8. Kinds of delivery

出庫の種類	概 略 内 容	優先 順位
自 動 出 庫	出庫データは上位計算機の事前引当MTにより渡され事前引当MTの出庫番号順に出庫する	3
緊 急 出 庫	出庫データは計算機室のタイプライタより渡される。事前引当MTにより出庫予約されていない部品を緊急に出庫する場合に用い、優先出庫により出庫される。	—
優 先 出 庫	緊急出庫の出庫番号を指定するか、事前引当MTの出庫番地の順序によらず出庫番号を指定することによりそのものを他に優先して出庫する	1
払出し別出庫	優先出庫と同じような出庫であるが指定された一連の払い出し番号のものをまとめて優先的に出庫する。	2
手 動 出 庫 (入庫)	棚番号を指定してボックスを出し入れするものでデータ管理を行わない。	—

1) 出庫時の棚の決定

先入先出の原則により必ず古いものから出庫される。すなわち、リンクされている一番最初の棚小箱から順次出庫される。

2) 自 動 出 庫

これは通常行われる自動出庫であり、事前引当MTの出庫番号順に出庫する方法である。自動出庫は入庫の場合と同様、上位計算機から出庫データを磁気テープ形式で渡される。この磁気テープは“事前引出MT”と称し、1日ないし2日分の出庫予定データが書き込まれている。データ内容は出庫番号、棚番（非自動棚の場合）、払出先コード、仕様、払出数量である。自動出庫の作業はまずこの“事前引当MT”を倉庫用計算機室のタイプライタから入力し、停止状態のとき受け付けられる。データ読込完了と同時に計算機は各仕様ごとに在庫数から払出数を引いて自由残数を算出する。後述の緊急出庫はこの自由残がある場合にのみ可能である。また、ボックス内の在庫情報はこの時点では書き替えられずに実際に出庫作業があった時（ボックスの搬出、搬入があった時）に行われる。ただし、非自動棚に属するものはこの時点で出庫されたものとして在庫情報が書き替えられる。

この後、現場もしくは計算機室タイプライタにより出

庫モードにして操作盤の“開始”押しボタンを押すことによりボックスの自動搬出が行われ、操作盤上には出庫すべき内容が表示される。作業者はこの指示どおりに出てきたボックスから品物を取り出し、“作業完了”押しボタンを押すことによりボックスは元の棚に返却され、同時にボックスの在庫情報が書き替えられる。

3) 緊急出庫

この出庫は“事前引当MT”にないものを出庫する方法である。“事前引当MT”により予定されていないものでも在庫数に自由残があれば緊急出庫として出庫可能である。

自由残とは上位計算機よりの事前引当MT読み出庫指示のあった予定数を在庫数より引いた残数であり、未引当の数、すなわち余裕分である。緊急出庫は出庫データの作成作業と出庫作業とに分かれ、いずれも出庫モードのときはいつでもできる。すなわち、自動出庫中であっても随時実施可能である。

出庫データの作成作業は計算機室のタイプライタを用いて行う。入力するデータは戻し入庫と同じで、伝票コード、製番、仕損製番、社給番号、払出先であり、キーイン後に“まるめ処理”を行って出庫用データを作成し、内容をラインプリンタに出力する。出庫作業はラインプリンタに印字された出庫番号単位で行われ、後述の優先出庫により最優先で出庫される。

4) 優先出庫

この出庫は出庫番号を指定してその出庫番号のものを優先して出庫させるものである。

通常の出庫は“事前引当MT”によりあらかじめ決められた出庫番号順に出庫される。しかし、出庫番号を変更して後から出庫予定のものを先に出庫させたい場合には、この優先出庫により出庫番号を指定して出庫させる。また、前述の緊急出庫もまるめ結果により与えられた出庫番号を指定することによりこの優先出庫で出庫することができる。

優先出庫は通常の出庫中、特にモードを切り替えることなくいつでも可能であり、受け付けられると最優先で出庫される。作業は操作盤上のデジスイッチに指定の出庫番号を設定し、“優先出庫”押しボタンを押すことにより受け付けられ、指定の出庫番号のボックスがすでに搬出予定になっているボックスの直後に編入される。

搬出、搬入の作業そのものは自動出庫の流れの一部として扱われ、指定されたボックスが作業台に搬出されると、“優先出庫”のランプが点灯する。すなわち、操作

盤の表示管にて指示された作業内容（出庫番号、数量、棚番など）のほか、優先出庫であれば“優先出庫”のランプを点灯し、“作業完了”の押しボタンにより消灯することにより作業への便宜を図っている。

5) 払出別出庫

この出庫は払出先を指定して指定された払い出し先のものを優先して出庫させるためのものである。

この出庫方法も優先出庫と同様にして行われ、自動出庫に優先して出庫が行われる。ただし、優先順位は優先出庫の次に位置する。優先出庫との相違は自動出庫の出庫番号に対してのみ有効であり、かつ指定された出庫番号を先頭として、指定された出庫番号に属する払い出し番号のものをまとめて優先的に出庫される。

6) 手動入出庫

これは棚番号を指定して入出庫させるが、情報ファイルの処理を行わない出庫である。

現場タイプライタあるいは計算機室タイプライタから手動入庫モードに切り替えることにより、操作盤から棚番号を指定し、指定ボックスの搬出、搬入を行うことができる。本モードによりボックスの搬出、搬入を行ってもボックスのファイルの内容は更新されず、また、ボックスの搬出、搬入のみであるから上位計算機への転送データは作成されない。したがってボックスのファイルの内容と実際のボックス内の照合、確認などに使用される。

作業は操作盤のデジスイッチに棚番を設定し、“入出庫開始”の押しボタンを押すことにより指定のボックスの搬出が行われ、“作業完了”の押しボタンにより元の位置に搬入される。

VI. む す び

立体倉庫は計算機と結合することにより、立体倉庫、計算機双方のメリットを最大限に発揮し得るという特長をもっている。この設備は立体倉庫システムおよびコンピュータソフトウェア技術と、富士通㈱の小形コンピュータ (FACOM U-200) システムとを結合した立体倉庫システムであり、小物部品倉庫ながらコンピュータ制御のメリットを遺憾なく発揮した倉庫として、またオーダピッキングの自動化に成功した倉庫として注目を集めている。

おわりに本設備の設計製作に際し適切なご指導を頂いた富士通ファナック㈱殿に厚くお礼申し上げますと共に、機構部分の製作を担当したヤスキ産業㈱殿のご努力に対し深く感謝の意を表する次第である。



＊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。