

ネットワークシステムとデータベースの設計

第2報 パソコンネットワークによる統合的在庫管理システムの開発

Design of Network System and Database

2nd Report ; Development of Total Inventory Control System by Using Personal Computer Network System

中辻 秀和* 竹田 裕紀* 根津 修*

Hidekazu Nakatsuji Hiroki Takeda Osamu Nezu

谷口 健二**

Kenji Taniguchi

(1997年12月1日受理)

The inventory control system takes one of the most important parts in the production management system as well as in the progress management system for the cost-down and saving materials. We have been developing the production management system in a lithographing company. In this report, the inventory control system is developed in order to use materials efficiently. As a result, main materials like ink, sub materials like maintenance parts of machine and furnishing materials like tin plate can be managed totally. This developed personal computer network system can be applied to other types of industry.

キーワード：生産管理システム，在庫管理システム，ネットワークシステム，パソコンネットワーク，データベース

1. はじめに

資材在庫，仕掛品在庫，製品在庫のどれであれ，コストアップ要因となる在庫はなるべく少なく，できれば「ゼロ」にもっていきたい。しかし，現在の多品種・少量生産・短納期の状況に対応するには，在庫を「ゼロ」にはできない。したがって納品と経理の両面から在庫状況の把握は非常に重視される。

一般に在庫の利点・機能として次の4つがある。

- ・ロット効果：生産数量(ロット数)を上げることにより生産性の向上が期待できる。
- ・誤差緩和：生産計画，販売計画などの予測誤差の緩和ができる。
- ・納期促進：在庫により納期を早めることができる。
- ・負荷調整：在庫を持つことで計画生産が可能になり，

生産能力の負荷の軽減になる。

このような在庫の機能を発揮しながら，適正在庫を維持するためには高度な管理が必要となる。

当グループでは金属印刷企業においてパソコンでのネットワーク型生産管理システムの構築を進めているが，ここでは主資材(インク)，副資材，預かり資材(ブリキ板)等を統合的に管理し，資材活用を図る在庫管理システムの開発方法について報告する。

2. ネットワークシステム

本在庫管理システムは，構築中のパソコンネットワークシステムによる統合型生産管理システムの一環として開発した。今回の在庫管理システム開発に伴い，peer to peer 型のネットワークから，図1に示すようなサーバ機を導入したサーバクライアント型ネットワークに変更し，クライアントコンピュータであるパソコンの台数も3台から8台に増設した。この変更によって，生産ライン，資材庫を除くすべての部署にパソコンを設置し，

* システム技術部情報処理グループ

** (株)神光鋳力印刷工場

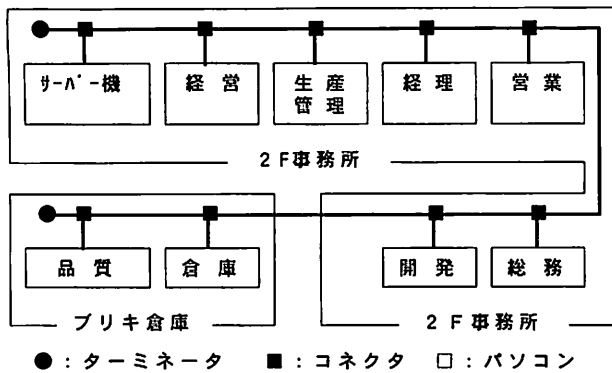


図1 ネットワーク構成

Structure of Personal Computer Network System

ネットワーク環境を整備した。またソフトウェアについては、開発に着手した時は、まだ Microsoft Windows が普及しておらず、OSとして MS-DOS を使用し、ネットワークOSは、NetWare を使用した。また、システム開発には、構築中の生産管理システムとの接続を考慮して、生産管理システムと同じ リレーショナル型データベースソフト dBASE IV を用いる。

3. 資材の分類

各種資材の発注仕入・使用実績の状況を適時把握し、効率的な在庫管理を行うためには、すべての資材を同じように管理することは時間・費用の点で無駄であり、資材によって管理するレベルを変えることが必要である。ここでは、経費に占める重要度、管理効率を考慮して、資材を表1に示すように4種類に分類し、それぞれ別々に管理を行う。

①「インキ・塗料・溶剤」(以下インキ等と呼ぶ)は、金属(ブリキ)板上に文字・絵を印刷するために必要不可欠であり、使用量も多く、経費にしめる割合も大きい。したがって、徹底した管理を行う。発注し納品されたインキ等は資材庫で保管され、必要に応じて工場へ出庫される。資材庫でのインキ等の在庫管理は缶単位で行う。

これは、工場でのインキ等の使用は、ほぼ缶単位で使用されること、一度開封したインキ等の保存・再使用は一般に品質上問題が多いためである。工場へ出庫されたインキ等は、その時点で使用完了とみなし、その後の処理についてはコンピュータ処理は行わない。残ったインキ等の処理に関する管理はコンピュータ管理とは別に行う。

②「電気・機械資材」は備品となる設備機器と、消耗品である補修部品、ならびに蛍光灯、フィルタなどの通常生産作業において消費される消耗品に大きく分けられる。補修部品や消耗品は資材庫へ入れられ、①のインキ等と同様に処理される。それに対して設備機器は、その導入設置から廃棄処理されるまで、その機器に関する情報(たとえば、設置場所、発注者、管理者)が管理される。これは時系列的に変更がある度に情報が追加されていく。

③「その他」については、①、②以外の費用支払いのみ(例えば、通信費、電気料金)の項目と、経費に占める比率の少ない事務用品などについて、費用の支払いに関してのみ管理する。

④「ブリキ」は、原則的に得意先からの預かり品であり、棚卸時に得意先への在庫枚数の報告を行わなければならないので、①のインキ等と同じく、預かった枚数と、印刷、検品後、出荷された枚数についての管理を行う。管理レベルからいえば、預かり品である④が最も重要度が高く、次に①、②、③と重要度が順次低くなる。

4. システムの設計

(1) データベースの設計

発生したデータを保存しておくデータベースの構造はシステムの使いやすさ、将来の拡張性などに大きな影響を及ぼすため、慎重に設計する必要がある。我々は各処理(発注、仕入など)ごとにそれぞれのデータベースを作成し、その処理で発生するデータ(一次データ)はすべてそのデータベースに格納し、そのデータを使用して作成する情報(2次データ)は、その情報が必要な時点で初めて作成することを提案している¹⁾。そうすることで、訂

表1 資材の分類
Classification of Material

	分類名	特徴	区分*
①	インキ・塗料・溶剤	主材料であり、経費にしめる割合が大きいので、徹底した管理を行う。	消耗品
②	電気機械資材	設備機器やその補修部品などで、設備機器は運用管理を行う。補修部品は在庫管理まで行う。	設備：備品 部品：消耗品
③	その他	費用の支払いのみを把握すれば良い。	消耗品
④	ブリキ	顧客からの預かり品であり、数量管理を行う。	消耗品

*) 区分の消耗品：在庫は数量変化で管理
区分の備品：廃棄時点で在庫から除外されるまで、1つ1つの運用情報を管理

表2 データベース例 (発注データベース)
Example of Database (Order Database)

No	項目名	フィールド名	型	桁数	備考
1	発注No	HANO	文字	5	自動採番
2	発注行番	HGOB	文字	1	1~8
3	発注日	HADA	日付	10	例 1996. 05. 31
4	仕入先コード	SRCD	文字	3	
5	インキ塗料コード	INCD	文字	4	
6	季節区分	KISK	文字	2	(インキのみ)
7	個数	KOSU	数値	3	
8	発注者	HTSA	文字	3	
9	ラインNo	LINO	文字	1	
10	仕入完納	KNFL	文字	1	"0": 仕入未納 "1": 仕入完納

正削除のプログラムが単純化でき、信頼性が向上する。今回もその方針でデータベース設計を行う。たとえば発注に関するデータベースは、表2に示すように発注に関する入力データのみを格納する。ただし、コンピュータの能力の問題で処理時間が多くかかる場合には一部2次データについても格納する。たとえば、発注したインキの仕入が完了しているかどうかは、仕入に関するデータベースを検索することで分かるが、発注1回に対して、納品が複数回になる場合があり、その場合の検索には時間がかかる。このため、表2の発注データベースに「仕入完了」項目を作成して仕入が完了した時点でこの項目に完了データ(フラグ)を格納する。コンピュータの能力が向上し、合理的な時間で検索ができるようになれば、この項目は必要ない。これは在庫数の計算などにもあてはまる。表2のように作成したデータベースはサーバ機のハードディスク内に置き、各パソコンで入力されたデータはネットワークによって、サーバ機のデータベースへ送られている。データ処理時に一時的に作成され、その処理が終了すると削除されるデータベースや、データを保存する必要のない一時的に使用するデータベースは、パソコン内のハードディスクに置かれる。

(2) 機能設計(メニュー構成)

データベースの設計に続いて、分類した資材別に、各々の資材の動きを管理するのに必要な機能をどのようなものにするかについて管理項目ごとに設計する。このシステムでの最も重要な管理項目は、消耗品(①インキ等、②電気・機械資材のうちの補充部品、④ブリキ)では数

量であり、備品(②電気・機械資材)では運用情報である。ユーザにとってコンピュータの使い勝手を良くするには、これらの管理項目のメニュー構成と画面構成の設計を十分に考える必要がある。入力者にとって入力したい項目が間違いなく選択できるような画面構成が必要になる。メニュー構成を図2に示す。ここで第2、第3階層は第1階層の電気・機械資材の場合のみを示す。まず第1階層において、4つに分類した資材を選択する。次にその資材について何をするのか、発注・仕入・返品等から選択する。資材の使用は、消耗品の場合は使用実績を、備品の場合は運用実績を選択する。最後に第3階層で入力目的を選択する。新規に入力作成するのか、訂正・削除をするのか。あるいは過去のデータの照会、さらには過去のデータについて一覧表を作成するのを選択する。以上のメニュー項目の選択が終了すると、それぞれに対応した入力画面が表示され、データ入力が可能になる。メニューでの項目選択はそれぞれの項目の前につけられた数字を入力すれば次々にメニューが変わる方式である。

(3) 画面設計

確実な管理ができるためには、入力データが正確でなければならない。このため、それぞれの入力画面について、間違いなく・早く入力できるように工夫する。たとえば、インキの場合はコードを入力した時に、そのコードで間違いがないか確認できるように、入力したコードに対応しているインキの名前、容量、単位が表示される。コードに間違いがないことを確認の上で個数を入力するだけで事足りるようにする。コードがわからない場合は、コードとして「0」を入力すると、コードやインキの名前等、コードが確定できる情報を、ウィンドウを開けて表示し、その中から選択できるようにも考慮している。この場合、コードの手入力を許さずに、最初からウィンドウ内から選択させるという方法もある。この方法の利点は、登録されているコード以外は選択できないので、入力データのチェックが簡単になることである。しかし、入力を行う人は、入力を繰り返すうちにコードを自然と覚えるものであり、ウィンドウ内からコードを探すより、手入力の方が入力が速くできるようになる。データの入力にもリズムがあり、それを壊さずに入力できることは、

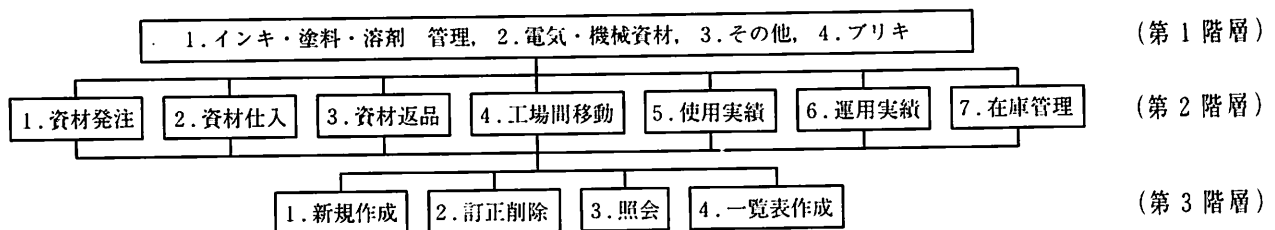


図2 メニュー構成例

Example of Menu Structure

発注 No[00102]		発注日[97]年[11]月[21]日			
仕入先[123]産技研インキ					
発注者[111]中辻秀和		ライン[005]			
[インキ塗料]					
コード	インキ塗料名	季節	容量	単位	個数
[0002]	[CP555]	[夏]	[20.0]	[Kg]	[10]
[0005]	[XA100]	[夏]	[10.0]	[Kg]	[20]
[]	[]	[]	[]	[]	[]
[]	[]	[]	[]	[]	[]
[]	[]	[]	[]	[]	[]

図3 インキ発注入力画面

Example of Monitor Display for Input of Ink Date

入力の正確さを増す上でも重要である。当然、コードの手入力を許すことにより、データの妥当性(コードに対応するインキが登録されているか等)を検査するためのプログラムは必要になる。また訂正・削除したデータは復活させることはできないので、実行する場合は再度確認を取り、間違いが起らないように設計した。図3にインキ発注入力の画面例を示す。

(4) 運用

コンピュータへの入力がいくら正確でも、元のデータに誤りがあったら、コンピュータからの出力情報は当然間違っただけのものとなる。したがって、データ発生時に正確なデータを帳票に確実に記録することが必要である。作業者は本来の業務に加えてデータの記録も行わなければならないので、記録作業はできるだけ簡単確実に済ませるようにしなければならない。こうして正確な記録、確実な入力という運用があってはじめて、コンピュータはその機能を発揮することになる。ここでは、インキの処理についての例を示す。

(A) 発注処理

発注者は資材庫に備え付けの資材在庫票(図4)に発注個数などの必要事項を記入して、在庫票回収箱に入れる。事務所は回収箱から回収した資材在庫票をコンピュータに発注入力する。入力後、まとめて発注書をプリンタ出力し、FAXにて発注先に送信する。

(B) 仕入処理

発注先から納入された資材について、発注データをもとに納入日などの仕入データを追加入力する。入荷したインキ塗料は資材庫に入れられて資材在庫票と資材在庫クリップで管理する。資材在庫クリップとは、在庫インキ塗料の種類ごとに、その品名を記入した市販のクリップ1つを割り当てたもので、品名、単価、缶容量、管理コードなどを記入した資材在庫票(図4)をそれにはさみ、在庫品棚などに掲示してその数量を管理するためのものである。

資材在庫票		
塗料コード:	仕入先:	重量:
資材名:		
使用ライン:	M-1・M-2・M-3・M-6・M-7	ライン長:
	S-1・S-3・S-5 (いずれかに○)	個数:
使用日:	年 月 日	使用オーダーNo:
<input type="checkbox"/> 返品処理	<input type="checkbox"/> 他工場移動 () 工場へ	<input type="checkbox"/> 廃棄処理
<input type="checkbox"/> 注文処理:	重量 × 個 = (個)	納期 年 月 日

図4 資材在庫票

Material Inventory Sheet

(C) 資材を資材庫から搬出する時

資材庫から資材を搬出する場合、該当する資材在庫クリップから資材在庫票を引き抜き、日付、ライン、責任者、使用オーダー、使用個数などを記入して、資材庫出入口に置く在庫票回収箱に入れる。事務所では回収した在庫票にしたがいコンピュータ入力を行う。

(D) 未使用の資材を資材庫に戻す時

備え付けの資材在庫票に返却チェックなど必要事項を記入して、在庫票回収箱に入れる。事務所では回収した在庫票に従い返却のコンピュータ入力を行う。

(E) 仕入先へ返品する時

返却資材を仕分け後、資材在庫票に返却個数などの必要事項を記入して在庫票回収箱に回収し、コンピュータで返品入力を行う。

(F) 他工場へ移動する時

移動資材を仕分け後、資材在庫票に移動個数などの必要事項を記入して在庫票回収箱に回収し、コンピュータで移動入力を行う。

(G) 廃棄

資材庫から蔵出しする前のインキ塗料を廃棄する時には、廃棄資材を仕分け後、資材在庫票に廃棄個数などの必要事項を記入して在庫票回収箱に回収し、コンピュータで廃棄入力を行う。なお蔵出したインキ塗料は、その時点で使用完了とみなし、その後で廃棄しても特別なコンピュータ処理はしない。以上のような資材庫を中心とした資材(インキ)と情報の流れを図5に示す。

5. 棚卸し

実績データの精度と正確さは在庫管理のみならず、生産管理システム全体の基本となる。しかし、実際にはいろいろな原因で間違いの発生は避けられない。このため間違いをすばやく発見し、迅速に対応できるシステムを作ることが必要である。

(1) コンピュータ上での数値と実棚との相異

一番多く起こる問題は、在庫数量においてコンピュータから出された値と実際に数えた値が異なる場合である。この原因としては、次の3つがあげられる。

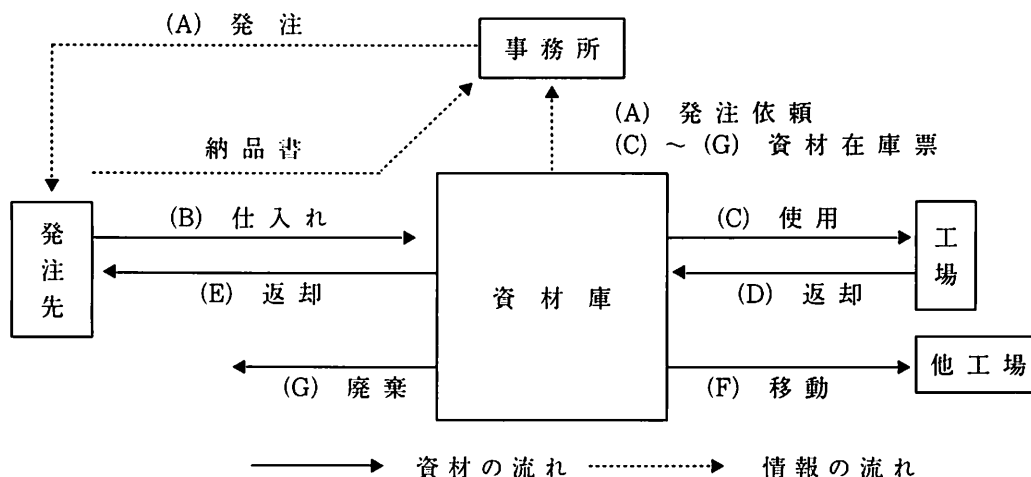


図5 資料の流れ

Flow of Materials and Information

- (a) コンピュータのプログラムミス
- (b) コンピュータへの入力ミス
- (c) 在庫の数えとときのミス

(a)のプログラムミスは、本稼動までに修正しておくべきであるが、本稼動になって出た場合は速やかに修正すべきで、またそれで解決する。問題になるのは(b), (c)の場合で、(b)では入力ミスを防ぐ工夫をコンピュータプログラム上でも取りいれている。それでも(c)のような間違いは出るのであるから、逆に出た場合にその発生場所の特定、また訂正ができるように考えるべきである。

(2) 補正

実際の棚卸し数(実棚数)とコンピュータによる棚数が異なった場合の追跡方法として次の方法を用いている。

棚卸し方法として次の手順で行う。

- ①コンピュータ上での、在庫数を算出する。
- ②倉庫の実棚を計数し、その数量をコンピュータに入力する。
- ③コンピュータの棚数と実棚数が異なる部品のリストを出力する。
(出力項目：部品名，コンピュータ棚数，実棚数)
- ④③のリストに基づいてもう1度倉庫を調べ、実棚のカウントが間違っていないかを調べる。
- ⑤②に戻り、実棚の間違いを再入力する。
- ⑥コンピュータの棚数と実棚数が異なる部品について、部品ごとに入庫，出庫のデータを出力する。
(出力項目：年月日，仕入先・出庫先，数量，担当者)

- ⑦担当者毎に次の点に注意して検査する。
 - ・同じ資材が別の名称で入力されていないか
 - ・数量の記載内容は正しいか(入力間違いがないか)
- ⑧⑦の作業で判明したミスを訂正する。
- ⑨在庫管理のデータ処理を再度行う。

この処理の要点は、何らかの理由で出入庫処理が正しく行われなかった部品についての情報が、一覧表に作成される点である。こうすることで、調査する範囲が限定され、時間的・人的費用が少なくなる。

6. まとめ

今回開発した在庫管理システムは、すでに1年以上安定して稼働中である。正確な判断(意思決定)を行うためには、必要な情報が必要なレベルで、いつでも引き出せることが重要である。このシステムにより、製造業にとって必要不可欠である各種資材の数量管理を、また重要な資材については、重要度によって管理レベルを変化させることで、正確な情報を引き出せるようになった。

以上のような在庫管理に関するデータベースの設計から機能設計、画面設計、運用の方法などに関する考え方は、他の業種における在庫管理についても同様に適用可能である。

参考文献

1) 吉田総夫・吉野正紀著，dBASE III PLUSによる生産管理システムの開発手法，共立出版，1991