

ネットワークシステムとデータベースの設計

第5報:ニット加工業におけるパソコンネットワークシステムの開発

Design of Network System and Database

5th Report; Development of Production Management System on Personal Computer Network for Knit Industry

竹田裕紀* 君田隆男** 中辻秀和***
Hiroki Takeda Takao Kimita Hidekazu Nakatsuji

(2000年7月7日 受理)

The production management system on personal computer network for knit industry has been developed. The system has been constructed by using personal computers as a server and ten terminals in the office. The management in the knit industry under this research is very complicated and is very hard to be computerized. The different unit systems are used in the raw yarn and fabrics. This research reports how to design database, structure of personal computer network and production management system in the knit industry. The easy way for office workers to restore the system from trouble state is also shown. This system is developed by database-soft SQL SERVER for a server and ACCESS (made by Microsoft corp.) for terminals.

キーワード: ネットワークシステム, データベース, 生産管理, ニット加工業, パソコン

1. はじめに

最近の情報機器の進展によりパソコンネットワークシステムで社内情報化を目指す企業が増えている。大企業に比べて中小企業の業務内容は、定型的で情報化し易いものから複雑で情報化の困難なものまで多岐にわたっている。本研究で対象とした企業は、中小企業の多いニット加工業であり、原料（糸）から最終製品（布地）に至るまで種類が多いこと、生機きぼたと呼ばれる編まれたニット生地が取引状況により、反、kg、mなどの異なった単位を使うこと、外注加工が多いこと、原料や中間製品の在庫管理を厳密にしなければならないことなど、情報化し難い状況にある。

当該企業は、10数年前からオフコンにより受注や外注加工、請求回収などの業務管理を行ってきたが、コンピュータ内に蓄積されてきた情報を一覧表やテキストファイルとして利用することが困難であった。コンピュータの西暦2000年問題や蓄積情報の共有利用などの必要性から、今回、情報共有が容易に行うことができるパソコンネットワーク型生産管理システムの開発に取り組んだ。

上述のような複雑な業務を情報化するには、それに適したシステム構築（データベースの設計）が必要である。本システムでは、受注や納品、請求といった一区切りの処理ごとに一つのデータベースを対応付けするような設計方法により、複雑になりがちなデータベースを簡潔な項目のデータベース群にまとめることができ、随時必要な情報を容易に取り出すことができる。これにより受注や納品への対応が迅速にできるようになり、製品の生産過剰の防止、不良品の管理、受

* システム技術部 情報処理グループ
 ** システム技術部 映像・音響グループ
 *** 企画部 情報管理課

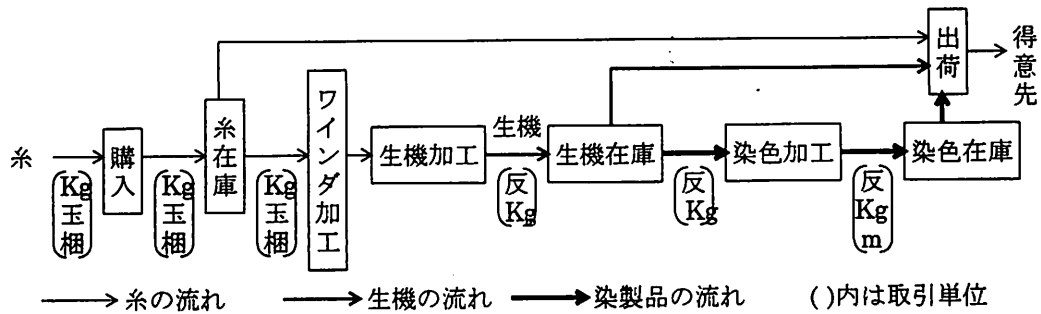


図1 ニット加工業(モデル企業)における物の流れ
Flow of materials and products in knit industry

注段階での利益の把握など通常の営業活動を支援する生産管理システムを構築できた。また、生産管理システムは日常業務で稼働しており、停止すると日々の業務に支障をきたす。業務中はハードディスクのバックアップを行い、トラブル発生時にはバックアップデータを用いて復旧させるのが通常であるが、これには専門知識が必要となり、中小企業では人材面で難しい問題がある。本システムでは、データベースサーバへのアクセス方法の切り替えにより、バックアップ専用の装置(テープやハードディスクユニット)を必要とせず、トラブル発生時には、担当者によって容易に復旧できる手法を開発したので報告する。

なお、本研究はネットワークシステムとデータベースの設計に関する一連の研究に続くものである²⁻⁵⁾。

2. ニット加工業の特徴

ニット加工業は、得意先からの受注後、図1に示すように原料の糸を購入し、ワインダ加工と生機加工により生機を製造し、その後染色加工を行って染製品として出荷する。なお、糸、生機の一部はそのまま製品として出荷する場合もある。とくに当該企業では、糸を購入するだけでなしに得意先から原材料を預かったり、外注先に支給する原材料の管理、原料、製品を国内外から直接仕入れて加工せずに販売する商社的営業、得意先へ独自の製品を企画提案するなど、製造だけに限定しない多くの業務を行っている。

製造工程では、次のような特徴がある。

- ①取り扱う原料や製品の種類が多岐にわたり、種類ごとに加工工程が異なるため工程管理が難しい。
- ②同一の原料・製品でも商習慣もあって取引先や取引状況によって単位が異なる。図1に示すように、糸には、kg、玉、梱が使われ、生機は、反やkg、mなどの単位で取引される。例えば、生機では生地面積が同じでも、使用する糸の量により厚みや風合いが異なるので反あたりの糸の使用重量で取引したり、得意先で衣

類などの最終製品の製造で一反当たり製造できる製品数が重要な場合は、mで取引する。その他外注先への加工賃の支払いには、kgかmを用いる。このため、kg、反、m、玉、梱などの換算が複雑になり数量管理が難しい。

③加工前後で単位が異なる。例えば、生機加工では、加工前の糸はkgを用いるが、加工後は反になる。

④加工工程で恒常的にロスが発生する。このため糸の投入量より加工後の生機の生産量(重量)が、編むときに発生するロスにより軽くなる。ロス率が一定でないため、原料の推定使用量の算出が難しく、在庫管理がやり難い。

⑤ニット製品の特性から似ている製品では型番が異なっても代替が可能であるため、型番ごとの厳密な在庫管理がやり難い。

⑥中間在庫品として保管していても商品として出荷する場合があります、在庫管理がやり難い。

また、得意先や外注先との関係で次のような特徴がある。

①得意先と営業担当者との取引関係が強い。特にモデル企業ではこの傾向が強く、担当者の不在時には、得意先や外注先からの問い合わせに対応できないという問題があった。

②価格に占める材料費の割合が高いため、外注先に預けてある自社分の原料や製品の管理を厳密に行う必要がある。しかし製品や原材料の動きを、人手により常時管理するのは困難であり、半期に一度の棚卸が限度であった。

以上の特徴に見られるようにニット加工業の物や情報の流れが複雑なため、本システムの開発では、物の動きを中心に情報の流れを把握し、上述したデータベースの設計を行うことで、随時、製品の在庫量が把握でき、原料・製品の管理が容易に行えるシステムを構築した。

3. システムの概要

本システムは、図2に示すように、パソコンサーバを中心とし、端末機10台からなるパソコンネットワーク型生産管理システムである。ネットワークケーブルは10BASE-Tである。サーバは、DELL社製のパソコンである(1999年11月導入、CPUはPentiumⅢ600、メモリ512M、価格は70万円程度)。データベースソフトは、サー

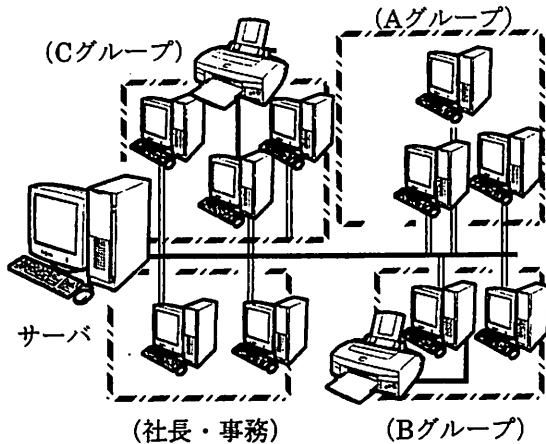


図2 ネットワーク構成図

Structure of personal computer network system

バにはSQL SERVER (マイクロソフト社製) を、端末機にはACCESS (同社製) を用いる。それぞれの端末機の設置にあたっては、営業担当者と得意先の結びつきの関係上、図2のグループA~Cのように3名の営業担当者の各々にアシスタント1~2名を配置してグループ毎に端末機を設置し、営業担当者が不在でもアシスタントだけで適切な応対が取れるようにしている。

4. 生産管理システムの概要

本システムの物と情報の流れの概要を図3に示す。図中の実線は物の流れで細矢印は原料の糸の流れを、中矢印は生機の流れを、太矢印は染製品の流れを示す。点線は情報の流れで得意先からの受注、糸購入、生産計画、加工、外注、在庫、納品の処理が行われ、その後、請求、回収処理と財務管理が行われる。これらの処理を行うためのシステム構成を図4に示す。図4の第一レベルは、受注や納品といった業務管理のひとくくりであり、その下の第二レベルで具体的な作業を実施する。第二レベルの処理を行うことで蓄積された情報は、加工・外注に関する情報分析や不良品の分析、ロス分析の他、受注情報を基に行う利益予想分析、納品情報を用いた実利益分析や財務管理など経営に関する分析用の基データとして活用する。

5. 本システムの特徴

(1) データベースの設計

データベースの設計は、プログラムの効率化、システムの安定性、信頼性、拡張性の容易なことはもとより、蓄積情報の利用が容易なこと、ユーザにとって使いやすいことなどすべての問題に関わってくるので、理論通りにひとつの方法で設計できるものではない。むしろ実際の状況に適した方法を考える必要がある。

データベースの設計方法として、大きく次のような二つの方法(A)、(B)に分けることができるが、本システムでは、主として(A)の方法を用い、状況によって(B)の方法も加味した。これら2つの種類の設計方法の概要を述べる。

(A) 相対的独立を考慮したデータベースの設計

この方法は、図4のシステムを例にとると第二レベルでの処理ごとにデータベース(以下DBと略称)を設計するやり方である。ここで相対的独立とは、第二レベルでの処理を更新した場合、該当する一つのデータベースのみが更新され、他のデータベースは影響を受

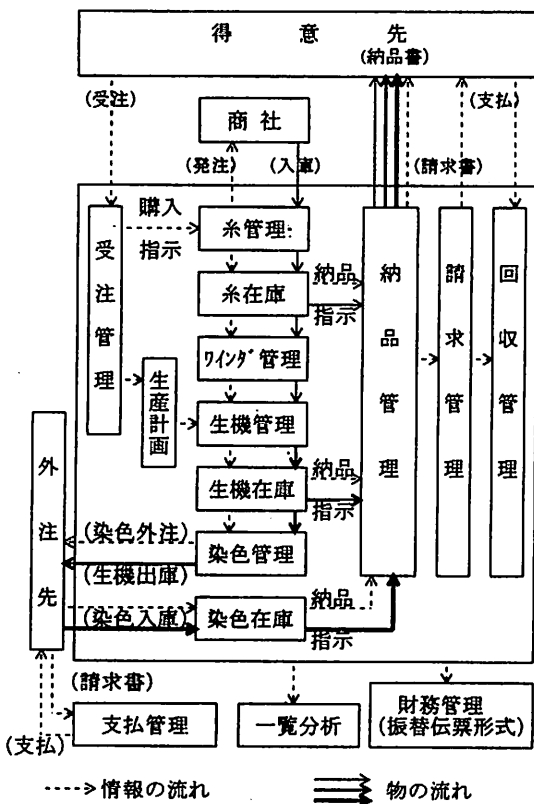


図3 ニット加工業における生産管理システムの概要
Outline of production management system for knit industry

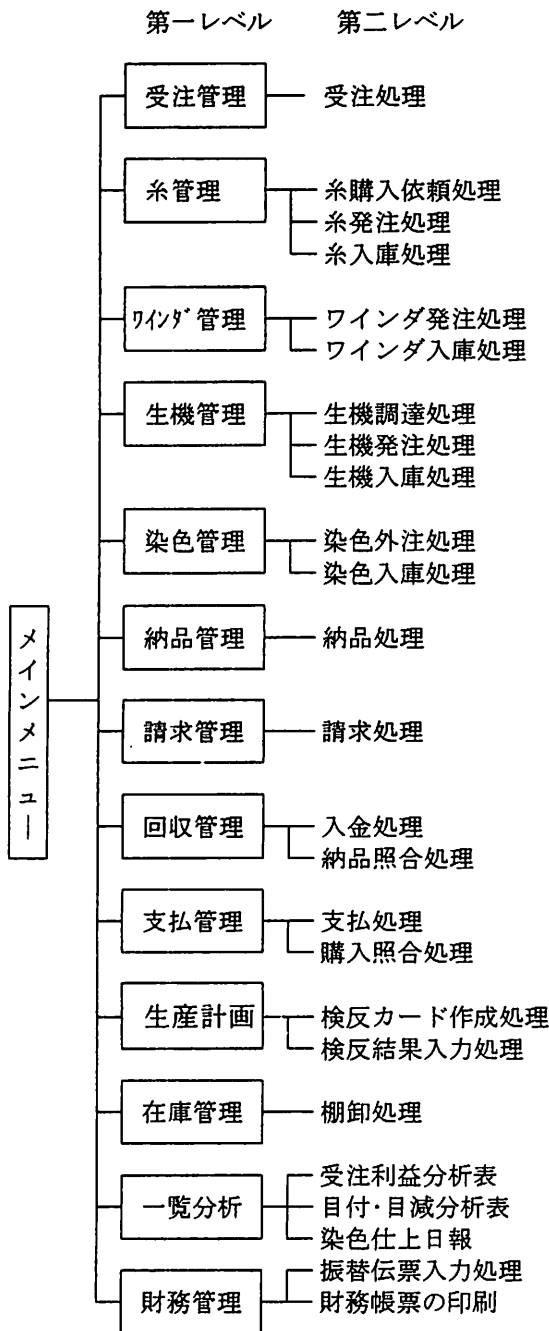


図4 システム構成

Structure of production management system

けないことである。この影響しないことを相対的独立と名付けている。

例えば染色管理であれば、染色外注処理に関連する情報項目だけで染色外注実績DBを設計する。次の工程である染色入庫処理でも同様に染色入庫実績DBを設計する。ただしこれらの二つの処理の間に当然関連付けが必要となるので、このため入庫処理よりも前工程である外注実績DBの主キー（レコードを特定する項目で、この場合は染色外注処理IDで自動採番）を染色入庫実績DBに持たせることで関連付けする。

実際には入庫処理での入力に際して、前工程のどの

外注処理が該当するかを一覧表などを用いて利用者を選択させ、その情報を主キーで代表させて入庫実績DBに保存する。

このようにデータベース間を主キーで関連付けするだけなので、それぞれの処理にデータ訂正が生じても互いのデータベースに影響することはない。

(B) 複数の処理をまとめたデータベースの設計

(A)の設計方法では、業務を細かく分けすぎると第二レベルの処理数が多くなり、入力の手間が増えるばかりかデータベースの数が増え、検索時の応答が悪くなる。このためデータベース作成時に幾つかの処理をひとまとめにする方が効率的な場合がある。

(B)の設計方法は複数の処理をひとまとめにするやり方であり、当然まとめる処理の範囲が問題になる。

本システムでは、糸管理での糸購入依頼処理と糸発注処理をまとめてひとつのデータベースでデータ管理している。糸の購入依頼処理では、どの仕入先から、どの品番を、幾つ、いつまでに必要か（納期）等々の項目を入力する。次の糸発注処理では、前工程の糸購入依頼処理での入力情報に基づき商社へ発注する。

(A)の設計方法では、糸購入依頼実績DBと糸発注実績DBの二つのデータベースを設計することになるが、モデル企業では、営業担当者ごとに糸の購入・発注が行われているため、糸購入依頼処理の入力情報は、発注処理の情報と同一になるので二つのデータベース間で情報項目（フィールド）が重複し、訂正作業では処理が二重手間になる。このため(B)のひとつのデータベースに設計する方法が効率的になる。

(B)の設計方法は、複数の処理をひとまとめにするため取扱うデータベースの数が少なくてすみ、プログラミングは容易に行える。住所録管理や納品だけや請求だけと言った第二レベルの処理を単独で管理する場合などの小規模なシステムに適している。

しかし複数の処理をひとまとめで設計するためデータベースの管理項目が多くなり過ぎる問題がある。また、ひとまとめにした処理の一部にシステム変更が生じた場合、データベースの設計に立ち戻る必要があり、それまで開発したシステムに与える影響が(A)の方法に比べて大きい。

在庫管理に関するデータベースの設計についても(B)に比べて(A)の方法がよい。たとえば(A)の方法を用いた在庫管理では、図5に示すようにそれぞれの処理が独立したデータベース構造のため、原料や製品の増加、あるいは減少をそれぞれ独立して算出できる。現在庫数は、これらの算出した結果の総和として求め

管理	糸管理	ワインダ管理		生機管理 (自社・外注)				染色管理		納品管理
処理	糸入庫	ワインダ外注	入庫	自社加工	入庫	外注加工	入庫	外注	入庫	納品処理
糸	↑	↓ (↑)	↑(↓)	↓ (↑)	×	↓ (↑)	×	×	×	↓
生機	×	×	×	×	↑ (↓)	×	↑ (↓)	↓ (↑)	×	↓
染色	×	×	×	×	×	×	×	×	↑ (↓)	↓

注1) 自社物品の在庫量の増減を↑(増加)、↓(減少)で表す。
 注2) ()内の矢印は外注先での物品の在庫量の増減を表すので自社とは反対方向になる。
 注3) ×は、在庫の増減に関係のない欄である。

図5 在庫の増減
Increases and decreases in inventory:

られるので、在庫管理は容易にできる。

(2) 連動処理

一般にひとつの処理ごとに入力・訂正などの操作が必要となるが、ここでの処理は、物と情報の流れが異

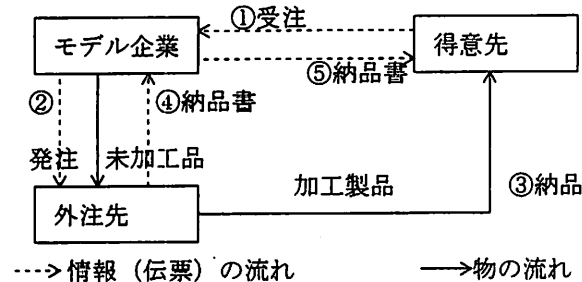


図6 企業・外注・得意先間の物(生機・染色品)と情報の流れ

Flow of materials and products among the company and customer

なるケースで、形式上はふたつの処理を必要とするものの実際にはひとつの操作で行うもので、その場合の方法を連動処理と呼んで一般の処理と区別する。

図6に示すように外注先に発注した未加工品は、加工後直接得意先へ納品するケースはよく見られる。

これを情報と物の流れから見れば図6で

手順①得意先から受注を受ける。

手順②外注先へ発注する。図4の染色管理の染色外注処理が行われる。

手順③外注先から得意先へ製品を納品する。

手順④得意先への納品完了を示す納品書を外注先から受ける。これから図4の染色入庫処理を行う。

手順⑤得意先に対する納品書の発行処理を行う。

となる。ここで実際の物(製品)の流れは得意先への直接納品③と一つであるのに対して、情報の流れは、④と⑤の二つの処理を行う必要がある。本システムではこれら二つの処理を一度の操作で行えるようにプログラムを作成し、作業の効率化を図った。

6. メンテナンス

本システムでは、CS(クライアント・サーバ)方式とファイルサーバ方式の二つのデータベースの利用形態を用いて、データベースシステムを構築している。

通常のデータベースサーバの利用方式は、図7に示すようにSQLサーバを利用し、CS方式と呼ばれる問い合わせ(サーバへの検索の依頼)とその応答という方式でデータベースを利用している。バックアップのた

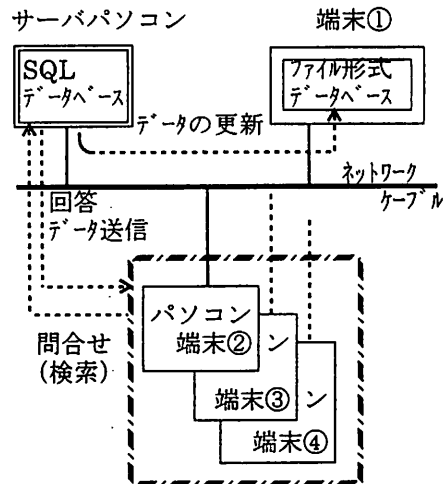


図7 通常のデータベースの利用方式
Method of using database in case of normal operation

めのデータ更新はハードディスクではなく、端末機①のファイル形式のデータベースを用いて行っている。この方式は取り扱うデータ量や端末数が増加しても、次に示すファイルサーバ方式に比べて安定した応答が得られる。しかしこの方式はサーバOSであるWindowsNTサーバの設定や、このOS上で稼動するSQLサーバの設定を必要とする。この二つの設定を現場担当者に担当させるには、ネットワークに関する専門的な知識と経験が必要になり、中小企業では重荷になることが多い。

本システムの運用方法は、通常は図7のCS方式で運用し、トラブルが発生した場合は、図8に示すように

ファイルサーバ方式に切り替えて臨時的に運用する。切り替え方法は、端末機の画面上に、CS方式で稼働する生産管理システムとファイルサーバ方式で稼働する生産管理システムのアイコンをそれぞれ用意し、障害発生時にファイルサーバ方式のアイコンを選択・クリックして起動する。こうしてトラブル中でもファイル形式のデータベースをサーバにして稼働を続けることができるので、その間にSQLサーバを復旧すればよい。

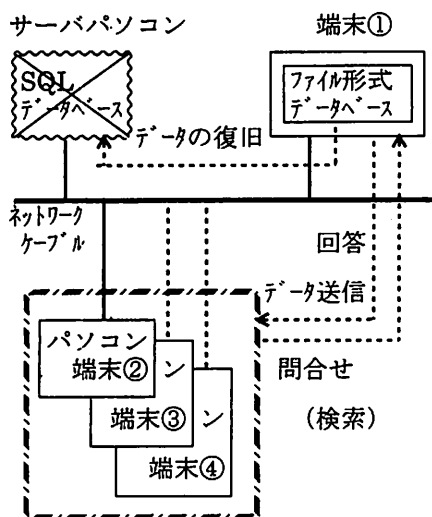


図8 メンテナンス時のデータベースの利用方式
Method of using database in case of maintenance

ここで問題となるのは、ファイルサーバ方式でサーバとなる端末機①のデータベースの最新性であるが、バックアップに時間が掛かるため、現在は深夜にバックアップを取っている。このためトラブルが発生すると前日のデータベースの状態に戻るため、当日業務を再入力する必要がある。

なお図8のファイルサーバ方式は、Windows98上で稼働するソフトを利用するので、CS方式のような専門的知識を必要としないで運用できる。しかしCS方式でないため取扱いデータ量が増加した場合、検索時の応答に問題が生じることがある。

7. おわりに

本報では、パソコンサーバを中心とし、端末機10台も一緒に事務所に設置したニット加工業のパソコンネットワーク型生産管理システムの開発事例について報告した。モデルとしたニット加工業では、原料の糸と製品の生地がそれぞれ異なった単位(kg, 反, m, 玉, 梱)を持っていること、製造だけでなく得意先への企画提案を行っていること、原料と製品の在庫管理など複雑な管理を行っている。また、営業面では得意先と営業担当者との関係が強いのも特徴である。

本研究ではこのような特徴を持ったニット加工業を生産管理するためのデータベースの設計方法および機器構成やシステム構造について述べた。また、システムのトラブル発生時にネットワークに関する専門知識の少ない現場担当者でも容易にメンテナンスできる方法を工夫した。

本システムは、サーバにはデータベースソフトSQL SERVER, 端末機ではACCESS (マイクロソフト社製) を用いて開発した。

本報で明らかにしたパソコンネットワーク型生産管理システムの開発方法^{2~5)}は、これまでの一連の研究報告と同様にニット加工業以外の中小企業に適用可能な生産管理システムである。

参考文献

- 1) 吉田総夫, EWSによるネットワーク型生産管理システムの開発手法, 共立出版, (1993)
- 2) 竹田裕紀・中辻秀和・根津修他, 大阪府立産業技術総合研究所報告, No11, 47, (1998)
- 3) 中辻秀和・竹田裕紀・根津修他, 大阪府立産業技術総合研究所報告, No11, 53, (1998)
- 4) 竹田裕紀・中辻秀和, 大阪府立産業技術総合研究所報告, No12, 60, (1999)
- 5) 竹田裕紀・君田隆男・北條一朗, 大阪府立産業技術総合研究所報告, No13, 60, (1999)
- 6) 吉田総夫・吉野正紀, dBASEⅢPLUSによる生産管理システムの開発手法, 共立出版, (1991)