

ネットワークシステムとデータベースの設計  
 第4報 めっき加工業における  
 パソコンネットワーク型生産管理システムの開発

*Design of Network System and Database  
 4th Report; Development of Production  
 Management System on Personal Computer  
 Network for Electroplating Industry*

竹田 裕紀\* 君田 隆男\*\* 北條 一朗\*\*\*  
*Hiroki Takeda Takao Kimita Ichiro Houjou*

(1999年9月10日 受理)

In this report, the development of production management system on personal computer network for electroplating industry, constructed by using personal computers as a server and ten terminals is shown. This system makes it easy to distinguish the product from similar ones by showing it on the terminal screen, to make rapid treatment of notes and tables adapted for the short-time production and to check the degree of progress of products.

As this system is developed by database-soft Access (made by Microsoft Corp.), various notes and tables can be made properly, making use of data on the database by table-soft Excel (made by Microsoft Corp.). This developed personal computer network system can be applied to other kinds of industry.

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

## 1. はじめに

現在，パソコンは価格が大幅に下がり，機能的には一昔前のオフコンや EWS に匹敵する能力を持つようになっている。このため利用形態は大幅に変化し，インターネットの利用やワープロ，表計算など，業務，業務外をとわずパーソナルな利用が主流となりパソコンが家電製品となってきている。また，パソコンのほとんどが Windows 上で操作するようになり，以前に比べて比較的自由にマウス操作でデータベースや文字

情報，マルチメディア情報を利用することができる。これにより，状況に応じた情報分析が可能となり，工夫次第で適切な帳票や一覧表を随時作成することができる。しかし，企業内での運用実態は，パソコン価格の下落とともに端末の数は増加したものの，利用は相変わらず給与計算や財務管理などの入力中心の定型業務である場合が多く，蓄積情報を企業特性に合ったように活用しているところは少ない。

本報では 1990 年に開発しためっき加工業での EWS をサーバとしたネットワーク型生産管理システム<sup>1)</sup>をダウンサイジングし，同時にシステムの拡張を図った事例について述べる。

はじめにパソコンネットワークシステムについて述べ，次いでネットワークに関連しためっき加工業での

\* 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

\*\*\* 大阪電鍍化学工業株式会社

生産管理システムの概要について旧システムとの差異や拡張したものを中心に述べる。さらに本システムの特徴についてダウンサイジングを行う上での問題点や旧システムとのインターフェースの比較、開発工数、自動プログラミング機能の利用などについて述べる。最後にシステムを運用することで蓄積したデータを容易に活用するためのデータベースの構造について考察する。

また、開発では企業内でシステム稼働後のメンテナンスや蓄積データの活用などができるように企業側の社員1名の研修を組み込んでいる。

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。<sup>2~4)</sup>

## 2. ネットワークシステムの概要

システム構成は、図1に示すようなパソコンをサー

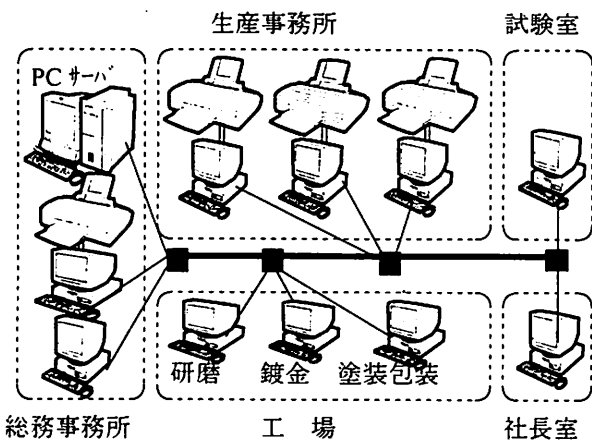


図1 パソコンネットワークシステム

Structure of personal computer network system

バとし、パソコン端末を10台(事務所5台、加工現場3台、試験室1台、社長室1台)設置したネットワークシステムである。また、旧システムでは2000年問題にOSの段階で対応していなかったため、本システムではWindows98を用いている。

旧システムは、EWS(NEC製EWS4800/20)をサーバとした端末8台のシステムである。EWSはクロック数33MHz、メインメモリ32MB、ハードディスク容量は328MBで価格は約250万円である。当時のパソコンと比較すると性能・価格面で4~5倍の性能である。

本システムのパソコンサーバ(Dell PowerEdge1300)の性能は、クロック数450MHz、メモリ512Mb、ハードディスク容量9GBで、価格は約71万円であり、クロック数、メモリ容量は単純に数値だけを旧システムのサーバと比べると約15倍、価格は逆に1/4程度である。

## 3. 生産管理システムの概要

図2にめっき加工での生産管理システムの概要を端末パソコンとの関連とともに示す。図2に示すように、各工程での実績入力は工程ごとに配置したパソコン端末から行う。入力した実績データはパソコンサーバに蓄積され、進捗状況の管理や帳票、各種一覧表の元データとなる。

旧システムの特徴の一つである現場での指示書の活用は、作業番号、材質、加工名、各種条件、色調および部品画像の自動印刷機能など、本システムにおいても取り入れている。これに加えて、本システムでは指

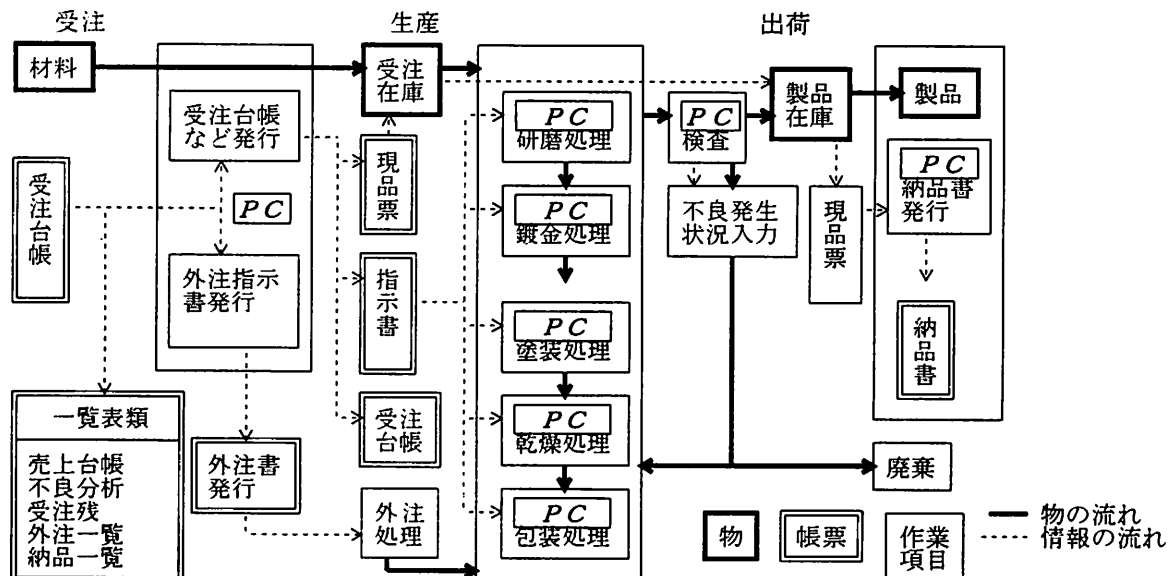


図2 めっき加工業における生産管理システムの概要

Outline of production management system for electroplating industry<sup>9)</sup>

示書と同様の画像を、データ入力時各端末の画面にも表示し、製品の取違いを防いでいる。将来的にはデジタルカメラで撮影したカラー映像を表示する予定である。

本システムの構成は、図3に示すように総務事務所の端末画面のメニュー構成で代表される受注、外注、外注支払、納品、請求、回収処理と各種一覧表の作成などである。進捗状況の問い合わせは、すべての端末からマウス操作で行うことができる。

現場での各端末は、図4のようなメニュー構成であり、作業が終了すると指示書に従い作業番号と工程番号、作業数量を登録する。この時ファンクションキーにプログラムを設定することでマウスを使用せずにデータ登録ができるように工夫している。



図3 システム構成図

Structure of production management system(main)

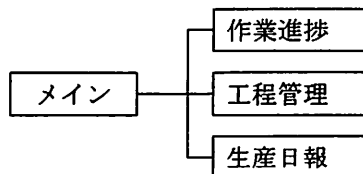


図4 端末パソコンのシステム構成

Structure of production management system(client)

#### 4. 本システムの特徴と問題点

##### (1) ダウンサイジング

ダウンサイジングでは、旧システム上のデータを新システムにどのように移行するのかという問題が重要になる。すべてのデータをバッチ処理で移行するのが、データ処理の手間から言って楽である。しかし、データベース構造の違いにより単純なバッチ処理では移行できないとか、実績データの中には、不必要なデータも多く含まれており、これらを新システムに移行しても無駄なだけでなく、システム稼働後に問題が発生する可能性がある。また、マスターデータは、データベース構造の違いがほとんど無いので、バッチ処理後、データ内容を検討し、不要データを削除する。

ダウンサイジングに際してこのようなデータ移行を行うことは、データの内容を見直す機会となり、蓄積された過去のデータの精度を高めることに役立つ。

##### (2) インターフェイスの比較

システム稼働時に入力作業がスムーズにできることは、インターフェイスの問題として利用者にとって大きな利便性がある。特に現場では、できる限りキー操作（マウス操作も含む）を減らし、あっても矢印キーだけで操作できるのがよい。現場での入力作業は、作業用手袋を使っていることが多く、粉塵などの問題もあり、マウスの使用は不向きである。またマウスとキーボードを行き来するような入力操作は、動線上問題があるため、本システムではできる限りキーボード操作だけで入力できるように工夫している。図5に示す

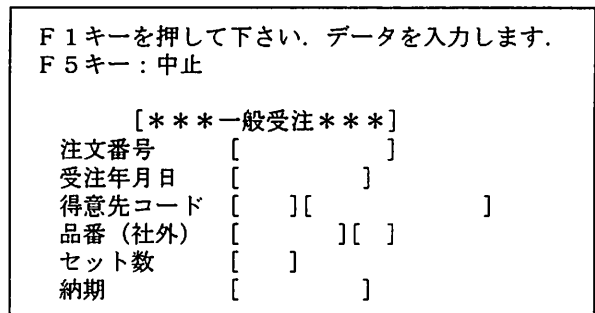


図5 旧システムの画面例

Example of display of old system

ように、旧システムではすべての項目を作業者が入力しなければならない。これに対して本システムでは、図6のビジュアルな画面例に示すように現場の操作は、数値キーとファンクションキーだけで行える。入力項目にカーソルが移動すると、その項目に適した支

品番	品名	数量	行番条件	指示発行日	納期
1	φ800/ソング 樹脂フ	120		1999/07/01	1999/07/15
2	フランジ φ170x43H 樹脂	120		1999/07/01	1999/07/15
3	本体 φ78x35H 樹脂フ	120		1999/07/01	1999/07/15
4	本体上へラ φ80x23H 樹脂	120		1999/07/01	1999/07/15
5	へラ φ45x10H 樹脂フ	120		1999/07/01	1999/07/15
6	パイプ φ23x50L 樹脂フ	120		1999/07/01	1999/07/15
7	キボシ φ20x10H 樹脂フ	120		1999/07/01	1999/07/15
8	5分パイプ 30SL	120		1999/07/01	1999/07/15
9	5分パイプ 105SL	120		1999/07/01	1999/07/15
10	丸玉 φ9 樹脂フ	120		1999/07/01	1999/07/15
11	丸ナット φ21x4H 樹脂フ	120		1999/07/01	1999/07/15
12	5分ソング φ22x10H 樹脂	120		1999/07/01	1999/07/15
13	黒カン φ22 樹脂フ	120		1999/07/01	1999/07/15

図6 ビジュアル画面例

Example of display of new system

援画面が自動的に開き、その中から該当データを矢印キーで選択する方法である。これにより入力作業は大幅に軽減できる。

もちろん旧システムでも本システムに似たような入力画面を作成することは可能であるが、このためには多大なプログラミング工数が必要になる。

なお、このような入力支援システムを作成するには、これに応じたデータベース構造が必要であり、これについては5章で詳述する。

(3) 開発工数

旧システムの開発では、聞き取り作業や開発言語の問題で4人で聞き取りをふくめて約18ヶ月間の工数を要した。本システムの開発では、旧設計書を利用したほか、Windows上で稼働するデータベースソフト(Microsoft社製Access97およびSQLServer)で開発したので開発期間は1人で10ヶ月程度に短縮できた。

(4) 自動プログラミング機能の利用

Access97は、ウィザードと呼ばれる自動プログラミング機能があり、コンピュータとの対話形式により、簡単な帳票だと数分で一覧表作成のモジュールを作ることができる。この機能を利用して、研修を受けた社員で、一覧表や分析用プログラムのほとんどが開発できる。後述する図8のレポート例に示すように、操作画面や出力帳票は非常にビジュアルである。また、Access97のデータは、表計算ソフトExcelから参照できるので、稼働後、蓄積データを容易に参照できるようなデータベース構造に設計し、適時必要な帳票や一

覧表を作成できるようにしている。

5. 蓄積データの活用

蓄積データの活用は大きく分けて二つの方法が考えられる。一つは検索によるデータベースの活用であり、レコード検索が主な作業である。たとえば得意先番号から得意先の住所を検索する、製品番号から製品名を検索する、受注番号から物品特定のための受注実績データを検索することなどである。

もう一つは、大量に蓄積したデータを利用して受注分析や不良品分析などさまざまな経営分析に用いる場合であり、蓄積データの分析が主な作業である。

(1) 検索によるデータベースの活用

データ検索ができるには、データベースが正規化されていること、つまりレコードを一意的に特定できる項目(主キーとか基本キーと呼ぶ)が、一つ以上データベース上に存在することである。次に、そのレコードの属性(得意先番号や製品分類など)を表す項目が必要であり、この項目を入力することで、目的のレコードを素早く検索できる。

活用例としては、得意先番号を入力し、その得意先番号を含んだ全レコードの一覧を表示させ、その中から該当レコードを選択するという方法である。たとえば連続した工程では、前工程で完了している製品を後工程の担当者が知りたいことが多い。この場合に上記の方法が有用である。

(2) 蓄積データの分析

旧システムでは、サーバであるEWSのハードディスクの容量が小さく、実績データはそのまま蓄積するのではなく、ある程度集約した後、テキストデータに変換し、それを端末パソコンの表計算ソフトで分析する。この方法だと一次データを直接分析できないことや分析に手間がかかることであり、また利用できる帳票の自由度も小さくなる。

本システムではサーバ内のデータを直接参照できるので、必要に応じて蓄積データが分析できる。

ところでデータ参照ができるとしても、データベースの構造が複雑すぎたり、設計書が不備で構造が不明ならば、実際上蓄積データは自由に利用できない。このため本システムのデータベース構造の特徴は、図7に示すように一つの作業項目に一つのデータベースが対応できるように設計している。

データの活用としては、図7、8のように単独のデ

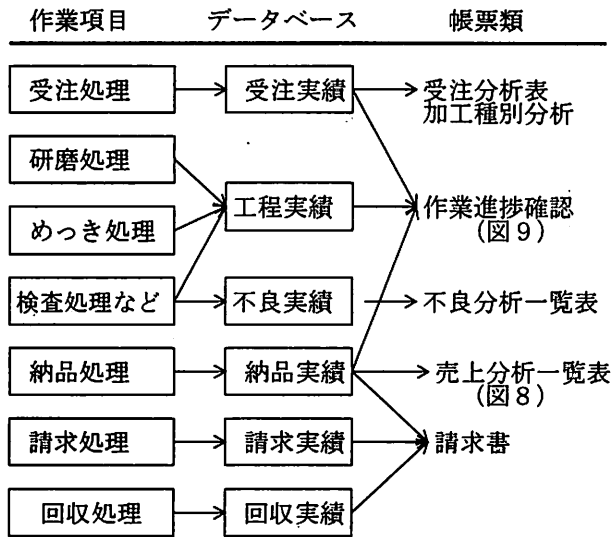


図7 データベースの構造例  
Example of structure of database

データベースから帳票を作成したり、図7、9のように複数のデータベースを時系列的に分析して帳票が作成できるよう工夫している。

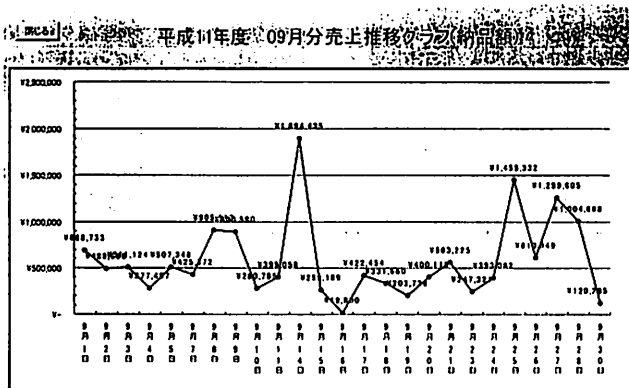


図8 レポート例  
Example of report

**作業進捗表示画面**

受注年月日	注文書ID	商品名	数量	納期	受注年月日	注文書ID	数量
1999/07/05	Req1995	自在合金φ70 2n/E	100	1999/07/08	178	442	1245
1999/07/06	Req1998	通絡会員φ70 2n/E	101	1999/07/08	178	442	1245
1999/07/06	Req1859	フランジ φ230×45H	1	1999/07/07	177	441	1244
1999/07/06	Req1687	フランジ φ230×45H	20	1999/07/09	175	439	1242
1999/07/05	Req1776	フランジ φ230×45H	28	1999/07/08	176	440	1243
1999/07/05	Req1958	飾り皿 95φ×350L クリア	30	1999/07/09	174	438	1241
1999/07/02	Req1445	天板 φ450	10	1999/07/05	173	437	1240
1999/07/01	Req1223	ヘラ φ120×12H	147	1999/07/02	172	436	1239
1999/07/01	Req1222	天板 φ300	1	1999/07/02	172	436	1239
1999/07/01	Req1456	ヘラ φ120×12H	12	1999/07/07	180	444	1248
1999/07/01	Req1889	4分パイプ 330L 研磨?	12	1999/07/08	179	443	1247
1999/06/29	Req1888	フランジ 90φ×35H 研磨?	51	1999/07/05	168	432	1231
1999/06/29	Req1888	4分パイプ 330L 研磨?	1348	1999/07/05	168	432	1230

処理日	作業量	受品数	部品名	工程名	納期	仕内品番	庫位	納期
1999/08/11	1245	101	通絡会員φ70 2n/E	召換	101	1991	0	0
1999/08/11	1245	101	通絡会員φ70 2n/E	研磨	101	1991	0	0
1999/08/11	1245	101	通絡会員φ70 2n/E	仕置	101	1991	0	0
1999/08/11	1246	100	自在会員φ70 2n/E	召換	100	1991	0	0
1999/08/11	1246	100	自在会員φ70 2n/E	研磨	100	1991	0	0
1999/08/11	1246	100	自在会員φ70 2n/E	仕置	100	1991	0	0
1999/07/27	1245	101	通絡会員φ70 2n/E	納品	101	1991	0	中津
1999/07/27	1246	100	自在会員φ70 2n/E	納品	100	1991	0	中津

図9 レポート例  
Example of report

## 6. おわりに

本報ではダウンサイジングと旧システムの拡張のために、パソコンをサーバとし、パソコン端末10台を設置しためっき加工業での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。本システムは、めっき加工製品に多くの類似品があるため、画像をすべての端末に表示して現場で確認するとか、めっき加工の短時間処理に適した伝票処理のスピード化を図るとか、得意先からの製品出来上がり状況の確認などが容易にできるように開発した。また、本システムは、Windows98上で稼働するデータベースソフトAccess97で開発し、データベース上の蓄積されたデータを表計算ソフトExcelを用いて自由に利用できるようにして、適時必要な帳票や一覧表が作成できるように工夫した。

このようなパソコンネットワーク型生産管理システムの開発方法は、非常に柔軟なシステムであり、中小企業に有用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所報, 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所報, 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所報, No12, 60, (1999)
- 5) 吉田総夫・吉野正紀, d BASE III PLUSによる生産管理システムの開発手法, 共立出版, 1991