

第3章 生産管理の現状と問題点



第3章 生産管理の現状と問題点

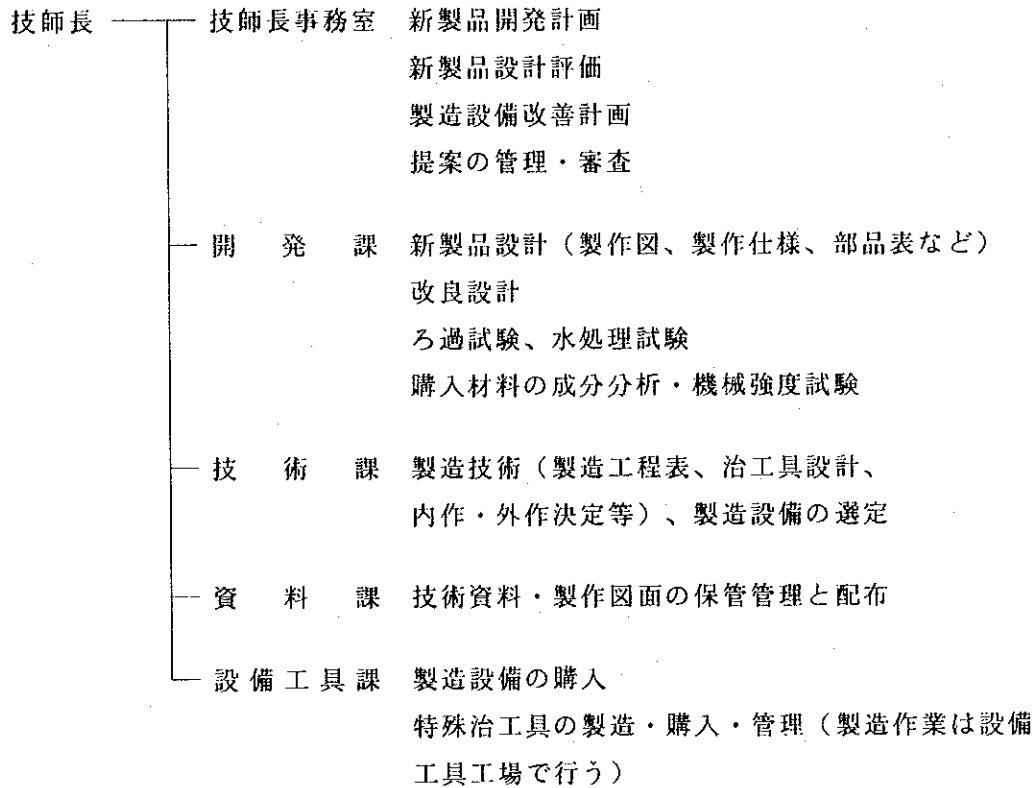
3.1 設計管理の現状と問題点

3.1.1 設計管理の現状

(1) 全般

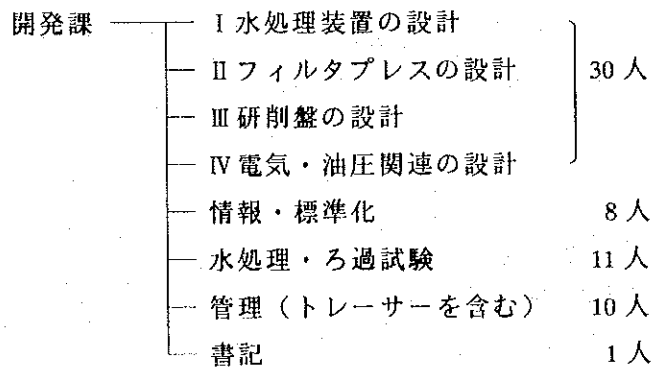
(a) 組織

技術部門の組織と職務分掌の概要は下記のとおりである。



(b) 開発課の組織

技術部門の中で主要な業務を行う開発課の業務と人員配置を下記に示す。



(c) 新製品開発設計の流れ

新製品の開発設計業務を順を追って示すと下記のとおりとなる。

1. 技師長事務室の指示により開発課の作業が開始される。
2. 設計課長が開発グループとグループリーダーを決定する。
3. 開発スケジュールは計画員がグループリーダーと相談して作成し、開発課長の承認を受ける。
4. 開発スケジュールの進捗状況は開発課長と計画員が管理する。(計画員が進捗状況をチェックして課長に報告する)
5. 設計途中で進行状況に応じて技師長事務室と2回程度会議を行う。
6. 設計途中で製造技術に関する問題についてはその都度技術課と相談する。
7. 開発途中の図面(原紙)保管責任は設計者個人。
8. 検図は設計者、ただし全体の検図はリーダー。
9. 設計が完了すれば技師長事務室の審査を経て完了となる。
10. 開発設計完了後の図面(原紙)は開発課でまとめて保管管理する。
11. 開発課よりの資料に基づき技術課で製造工程を作成する。製造工程関連資料の原紙は技術課の保管管理。
12. 新製品が試作段階を完了して正常なルートで販売できる製品(以後正常製品と呼ぶ)になればすべての設計資料のトレースを作成し、トレースを資料課に渡す。トレースは資料課で保管管理し、必要に応じて定められた部署にコピーを配布する。
13. 試作製品と正常製品とは検定会議で決定される。
14. 検定は工場検定、無錫市検定、江蘇省検定、国家検定の4種類がある。
15. 工場検定メンバーは以下の部署から出席する。技師長、開発課、技術課、生産課、品質検査課、財務課、労資課、計画販売処の十数人。技師長事務室がメンバーを決めて会議を招集する。

(d) 改良設計

改良設計の提案は工場製造現場、ユーザー、技術部内部から、或いはQCサークルから出てくる。

新製品開発設計と改良設計の比重は、現在は前者の方が大きい。(工場長の方針による) 大きい改良をした製品については形式名を変更して区別する。

(2) 図面管理

(a) 管理部門

図面管理の業務について、原紙は開発課で管理し、トレースは資料課で管理している。

コピー(資料課で作成)は配布された部署で保管され、コピーが古くなって読めなくなれば、その部署が直接資料課に新しいコピーを請求する。

(b) 図面番号

部品製作図面は一品一葉とし、形式別、サイズ別に図面番号リストがある。
工場基準の図面番号作成基準がある。

(c) 図面検索

図面の検索は手検索で行っている。

(3) CAD

(a) 設置状況

現在開発課には表 3.1.1 に示すような CAD が導入されている。しかし、まだそれぞれの CAD はネットワークで結ばれていない。本年 12 月を目標にネットワーク化を検討中である。

表 3.1.1 CAD 一覧表

ハード・ウエヤー	ソフト・ウエヤー	数量	導入年次
SUN SPARK STATION2	I-DEAS 6.1(s) (三次元)	1 台	1993
AST386	AUTO-CAD 12.0 (二次元)	1 台	1993
SUN486	AUTO-CAD 12.0 (二次元)	2 台	1993
SUN386	AUTO-CAD 12.0 (二次元)	1 台	1992

(b) 使用状況

現在は、主として開発課の中の電気・油圧グループが使用しており、機械の標準図もこのグループに依頼して入力をしている状況で、CAD に慣れる段階である。

(4) 固液分離試験

ユーザーに対する技術サービス、メーカー間の企業間格差、技術データの蓄積等の見地から見て固液分離試験は重要である。

(a) 試験設備

主たる試験設備を表 3.1.2 に示した。(図 3.1.1 ~ 3.1.2 参照)

表 3.1.2 主たる固液分離試験設備

設備項目	数量	主 仕 様
小型フィルタプレス	1 台	過面積 : 0.8 m ² ろ過圧力 : Max.5kgf/cm ² 圧搾圧力 : Max.8kgf/cm ²
円筒型試験器	1 台	φ 120mm × 200stroke 圧力 : Max.8kgf/cm ²

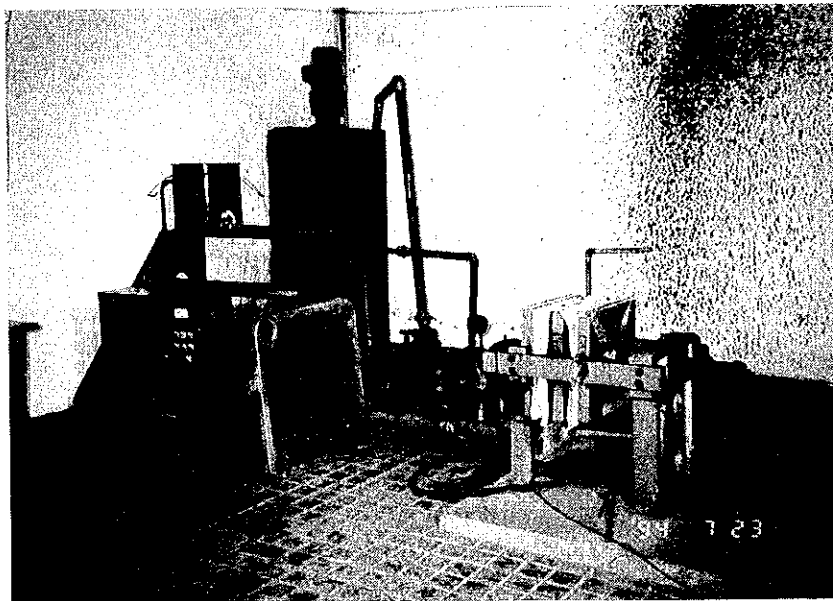


図 3.1.1 小型フィルタプレス



図 3.1.2 円筒型試験器

(b) 試験従事者

試験従事者は、技師 1 人、エンジニア 4 人、作業員 1 人で、業務には計画販売課が行う試運転助勢も含む。最近はユーザーへの出張試験も増加している。

(c) その他

試験件数は 10 件／年程度で、受注率：10～20% 程度である。試験はほとんど有料であるが、ユーザーによっては無料にしている。

3.1.2 設計管理の問題点

(1) 全般

新製品の試作試運転を実施するスペースを確保する必要がある。

(2) 図面管理

図面管理が原紙管理は開発課、トレース（第 2 原紙）管理は資料課と分離されており 2 元管理となっている。ミス発生の要因となるのではないか。

図面検索が手検索である。

(3) CAD 設計

ハードウェア、ソフトウェアの選定に将来を見据えた一貫性が乏しい。工場全体の OA 化の一貫として CAD の導入を計るべきである。

（作図の効率化が生産性向上の一要因と考えられる場合もあるが、）単に作図機能を利用して、CAD を製図に使用するだけでは、設計・開発全体の大幅な生産性向上を図ることは難しい。

CAD 導入のねらいをどこに絞るのか、その目的を明確にし、これを達成するにはどうしなければならないかを考えなければならない。そのためには、汎用 CAD をカスタマイズ (customize) してアプリケーション (application) CAD システムを開発し推進することが重要である。

(a) CAD 導入の目的

図 3.1.3 は CAD ユーザーに対するシステム導入の狙いに関する日本の CADDS ユーザー会のアンケート結果を示している。最近のユーザーは、1. 開発及び製造期間の短縮、2. 設計品質（信頼性）の向上、3. 工数低減、4. 標準化の促進の順で狙いを定め、CAD/CAM システムを導入している。導入の狙いは、ハードウェア、ソフトウェアの進歩及びユーザー利用技術の向上と共に変化している。CAD/CAM の創世期～模索期（1965 年～1980 年）では、製図 CAD を中心とした図面作成工数の低減が主体であり、実用期～成長期（1981 年以降）にかけて、製図 CAD 機能の改良と併せ、3 次元ソフトの充実によって、真の CAD/CAM システムとして、設計の上流から NC 加工までカバーする道具となり、それに従って、狙いの質的变化が起きてきている。それぞれの段階について、以下に説明する。

1) 開発・製造期間の短縮

新製品及び既存製品の開発・設計・構造解析において、開発・設計のリードタイムの短縮を狙ったユーザー (user) が多い。しかし、開発から製造までの全体工程の期間短縮には CAD のみでは実現が難しく、解析計算による事前検討の CAE、NC データ等加工情報を作る生産準備の CAM も含め、CAD/CAM/CAE の一貫性の実現が必要である。

2) 設計品質 (信頼性) 向上

設計品質の向上も多くのユーザーが狙いとしている。これは 2 次元の製図レベルでは細部までなかなか検討できなかったが、3 次元機能によって部品間の干渉、複雑かつ複数部品の機構チェック、解析計算 (CAE) との結合により最適設計が図られるので、設計の質的向上とともに、製品の信頼性の向上につながる。当初は開発期間の短縮を狙ったが、設計代替案検討の道具として活用することによって設計品質の向上につながる場合もある。

3) 工数低減

工数低減には設計段階におけるものと、加工の準備作業を含めた工程におけるものがある。前者においては、やはり単なる製図の道具として製図版替わりに導入したのでは効果が上がらず、標準化と併せ、自動設計指向で効果を上げているユーザーが多い。製図板替わりとしては、形状情報は容易に入力可能であるが図面としては仕上げるための寸法入力などに労力がかかるのが実態である。後者においては、顧客ニーズの多様化により多種少量生産形態を余儀なくされるようになって、これに対応するには、従来のプロッタチェック (plotter check) による NC データの作成手法では対応不可能であり、上流の設計で作成される形状情報を利用し、会話型により NC データを作成する手法で加工準備工程の工数低減が図られている。

4) 標準化の促進

CAD/CAM を導入し効果を上げるためには、部品などを規定する技術標準、業務方法を規定する業務標準など、標準化を促進することが重要であり、地道な継続した努力が必要となる。この、「笛を吹いても踊らない」標準化作業に拍車をかける有効な手段となる場合がある。

5) その他の狙い

CIM の中核を位置づけ、CAE、EOA (Engineering Office Automation)、生産管理システムなどの情報リンク (link) も必要であり、いかにエンジニアがコンピューターを有効に活用できる環境を整備するかという観点からインフラストラクチャ (infrastructure) として導入した場合もある。

以上の結果に見られるように、導入の狙いは各ユーザー毎に緊急性、重要性など、ウェイトは異なるが、CAD/CAM の本質を見極め、過大評価 / 過小評価せず、導入目的を明確にして取り組むことが重要である。

これを達成するには、それぞれの目的に応じて CAD の使い方を考えて行かなくてはな

らない。更に、これには CAD アプリケーションシステムを開発しなければならない。

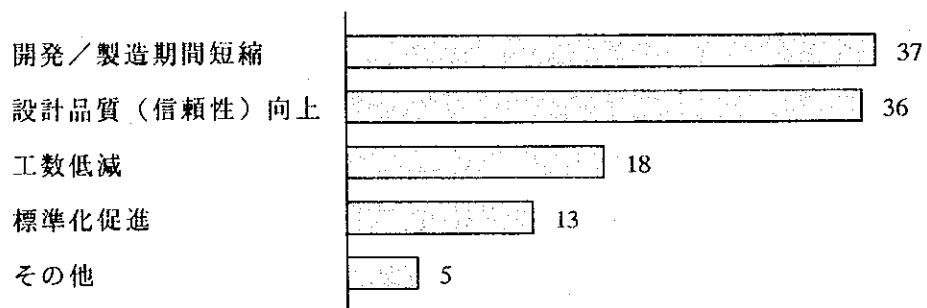


図 3.1.3 CAD/CAM システム導入の狙い（有効回答数 47 件）

(b) アプリケーションシステム開発の必要性

アプリケーションシステムとは、CAD/CAM において、設計や製造に係わる各種の業務をコンピューターを用いて処理するシステムのことであり、コンピューター技術の側から見た表現である。

システムが必要とされるのは、一定の企業経営目標が設定され、現状とのギャップ (gap) が認識され、生産性の向上が求められる時である。例えば 1995 年の売上を 150 億円に伸ばすという目標を設定したとする。そのために、設計開発部門としては、年間開発機種数を毎年 15% 増やすことが必要であり、しかも熟練設計者を急に増員することもできない状況であったとする。この場合、何らかの手段を講じて、設計生産性を向上させなければならない。種々の業務改善を図りつつ、生産性の増幅装置としてのシステムが求められる。

アプリケーションとは、このような業務を処理するために必要なシステムを CAD 上に構築したものである。ここで開発の必要性をとり上げるのは、ユーザーである個々の企業向けのアプリケーションシステムは、決して「できあいのもの」として市販されているのではなく、ユーザー自身が主体となって「構築すべきもの」であるからである。設計開発部門が生産性の向上を目的に市販の CAD/CAM を導入しても、そのままでは、目標の生産性を向上させることはできない。なぜ市販の CAD/CAM システムを導入しただけでは、すぐには効果を発揮しないのか、その理由を充分理解しておくことは、アプリケーション開発の必要性を認識する上で重要なことである。以下その理由を説明しておく。

1) 設計や製造のノウハウは各企業において必ずしも同じではない。

設計や構造を必要とするのは製造業であり、これには自動車、電気、機械、鉄鋼、通信、建築、土木などの業界がある。これら異なる業界間では、設計や製造の技術面では、例えば、有限要素法を用いて解析を行うとか、金型を用いて製造するとか、共通するものがあるとしても、それらの技術を用いて具体的な作業を行うとき、必要とする知識や情報は異なる。

例えば、滑らかな曲面を必要とする自動車のボディと、コンピューター・複写機・プリンターなどの平面的な筐体やメカニズム部品とが、同じ金型で製造されるとは誰も考えないし、同じ考え方で金型を作っても決して満足できるとは思われない。一方は、人間の感性に訴えることが主眼であり、他方は、機械的動作が主眼である。このように、同じ金型であっても製品によって性格が異なり、その設計や製造に求められる知識や情報も当然異なっている。

同じ業界の企業間でも、例えば、カラーテレビやVTR、ビデオなどを製造する電機業界について考えてみると、日本では、数多くの企業が激しい競争を行っている業界であり、上記の製品を何社もが製造している。どのメーカーが製造しても機能や外観には大差がない。キャビネットは樹脂成型で製造され、ブラウン管やスピーカーが取り付けられ、リモコン (remote control) があって離れたところからでも操作できる。従って、そこに用いられる設計や製造上の大まかな知識や情報は同じであると考えられるが、品質・開発期間や生産性の面から見れば、メーカー間には優劣をつけるべく競争が行われており、現実にはA社にできてB社できない、という差がある。従って、そこに用いられる知識や情報も異なっている。

以上のように、各企業の有する設計・製造上の知識・情報は異なっており、設計・製造上の業務をコンピューターを活用して処理を行うアプリケーションシステムも、各企業とも特異であり、特異でありたいと願っている。差別化を望んでいる。

この事実は、CAD/CAMメーカーにとっては、多くの企業に有益なシステムを提供するために、汎用性や素材性を追求させる結果となっている。すなわち、どこにも何々社向けというものはない。それは多くの企業に有効に活用されるであろう各種の機能を機構設計、金型設計、配管設計、プリント基板設計などのように、業務ごとにパッケージ (package) としたものである。従ってCADを用いて業務を処理するには、これらのソフトウェアを十分に調査し、自社の業務に必要な機能を選定することから始め、その後、図 3.1.4 に示すように選定した機能に必要な情報を組み込み、各機能を望まれる形にリンクし、有効な処理プロセスを実現することが必要である。

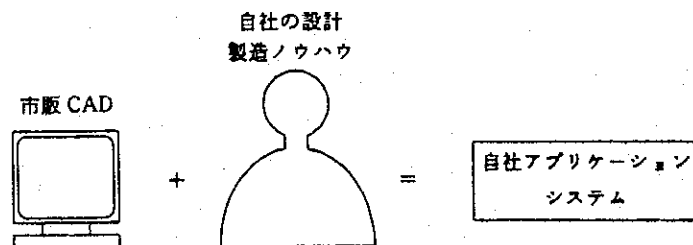


図 3.1.4 市販 CAD を用いたアプリケーションシステムの構築

2) 設計や製造が必要とする業務は多岐にわたっている。

例えば、カラーテレビを開発・設計する場合を考えてみる。図 3.1.5 はその設計・開発工程の例を示したものである。まず、デザイン部門では、一定の商品コンセプト (concept) の下にカラーテレビの外観のイメージ (image) やキャビネット (cabinet) の形状を検討し、スケッチや実物大のモックアップ (mock up) を作成することによって、デザインイメージの絞り込みやプレゼンテーション (presentation) を行う。

意匠デザインを受けて、設計部門ではブラウン管、スピーカー、回路シャーシ (sheath)、スイッチ類などの取り付けを検討し、キャビネット形状の詳細設計を行い、組み図や部品図を作成する。また、必要に応じて重いブラウン管の取り付けられる外装、キャビネットの強度解析や、キャビネット内部の温度解析、回路シャーシへの振動による影響を調べる振動解析などを実施することもある。さらに電気系の設計として、プリント基板の設計や ASIC (特定用途向け IC) の設計などが必要である。

設計が終われば試作を行うが、試作段階であっても、キャビネットを樹脂成型で製作するために金型の設計・加工を必要とすることもあり、金型製造部門では NC 機械加工用に NC データの作成を行う。

試作組立を行った後は、予定通りの機能を発揮するか、映像や音声の品質はどうか、規定の振動や温度に耐えられるかなどの実験・評価を行い、品質を確認する。

このように、設計・開発工程には意匠デザイン・設計・試作・実験・評価という業務があり、次にそれら個々にモックアップ製作・キャビネット詳細設計・プリント基板設計・金型設計等々、多くのサブ (sub) 業務が存在する。さらに、これらの業務を作業レベルに分解すれば、情報検索・ファイリング、計算、作図、データ収集、分析、資料作成など、多くの作業が必要である。

市販の CAD/CAM システムを導入してもすぐには効果を発揮できない理由の一つは、自社の業務を処理するために必要な自社の知識や情報が組み込まれていないことであるが、今一つは、適用しようとする業務に求められる機能と、一つの市販 CAD/CAM システムがサポートできる機能にその広さや深さにおいて、ギャップ (gap) がある、ということである。

上記の一例で示したように、設計・開発工程には大々くりの業務・サブ業務・作業が存在し、単に作図機能を提供する市販 CAD システムだけでは、ユーザー企業の業務形態によっては、作図の効率化が生産性向上の大きな要因と考えられる場合もあるが、設計・開発全体の大規模な生産性向上を図ることは難しい。

設計・開発工程全体の生産性向上を目指すならば、市販 CAD/CAM システムは、単独で設計・開発業務が必要とする機能の全てを必ずしもサポートしているとは限らないということから、市販の各種 CAD/CAM/CAE システムからいくつかを適切に選択し、自社の知識と情報を組み込むと同時に、それらを統合化することが重要である。

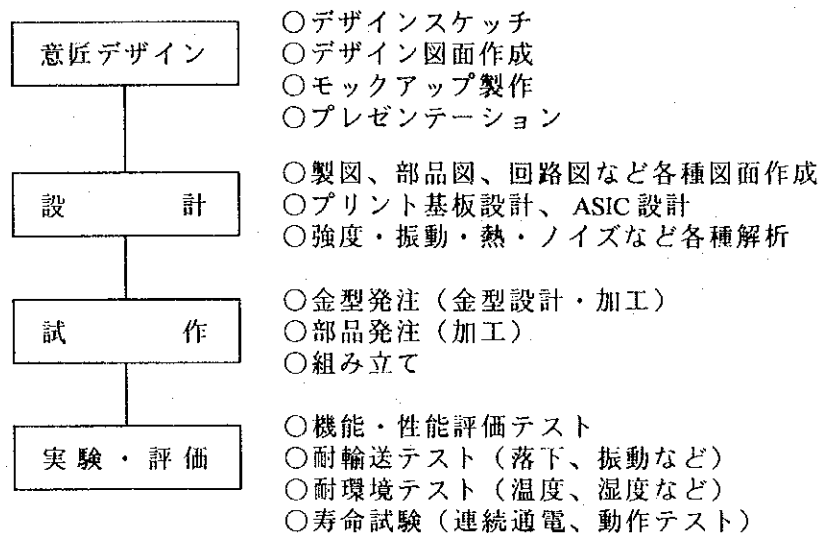


図 3.1.5 設計・開発工程と業務の一例

(c) アプリケーションシステム開発のプロセス

アプリケーションシステムの開発を実際に行う手順を考える。システム開発といえばプログラム開発であると短絡して考えがちであるが、プログラミングは実際の開発作業であり、ここに至るにはシステムの必要性を明らかにし、経営目標を達成するには、どこにどのような課題が存在しているかを発見し、それを解決するにはどうすれば良いのかを検討することから始めなければならない。図 3.1.6 は CAD ユーザーに対するアプリケーションシステム開発における負荷 (debug) に関するアンケート結果である。この結果が示すように、プログラム開発やテスト・デバグ以前に業務分析やシステム設計に大きな負荷をかけていることがわかる。

以下、プロセスを各段階に分けて説明する。

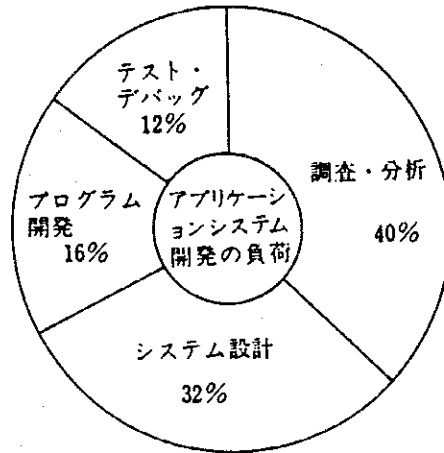


図 3.1.6 アプリケーションシステム開発における負荷

1) 業務分析

前述のように、アプリケーションシステムは、経営目標があって、現状と目標とのギャップが認識され、そのギャップを埋める手段として存在する。従って、ギャップを埋めるためにはどんな課題があり、その課題を解決するためにはどんな対応が求められるのかを突き止めることが必要である。そのためには現在の業務を分析することから始めなければならない。

例えば、経営方針として中期計画が策定され、それを受けて、A 事務所が 1995 年度売上 150 億円を目標に活動を展開するとする。そこには事務所としての経営戦略があり、B 商品の占有率をアップさせようとか、C 商品の受注件数を増やそうなどといった事務所としての経営課題が出てくる。これに対応するには、関連部門が協力することが必要であり、設計開発部門も例外ではなく、そのためには事業所の経営課題を設計開発部門が果たすべき課題に置き換えなければならない。C 商品の受注件数を増やすためには年間の設計開発件数を増やさなければならないが、それは往々にして、増員することなく現状の人員で一人当たりの設計生産性を向上させるということになる。つまり、開発期間を短縮し、サイクルを増やすという課題に置き換えられる。

同様に C 商品の市場占有率をアップさせるには、他社との差別化を図ることが必要であり、例えば、より軽く、薄く、小さく、多機能、かつ斬新なデザインの新シリーズを開発するといった課題が出てくる。(図 3.1.7 参照)

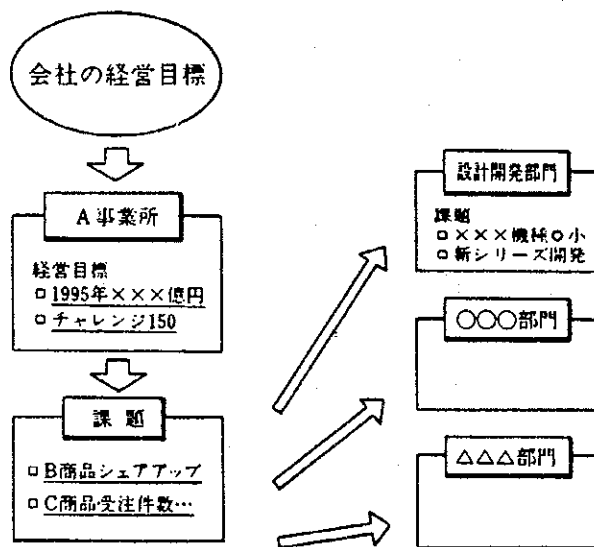


図 3.1.7 経営目標と設計・開発部門の課題の例

このように部門としての取り組むべき課題が設定された後、業務分析を始める。開発期間を短縮するには、現状の設計開発の体制とプロセスを明確にし、どこをどのようにすれば期間短縮が可能なのかを見極めなければならない。

図 3.1.8 は、業務分析に取り組んだ設計開発プロセスと開発期間の事例である。これを用いて、業務分析の進め方について具体的に述べる。

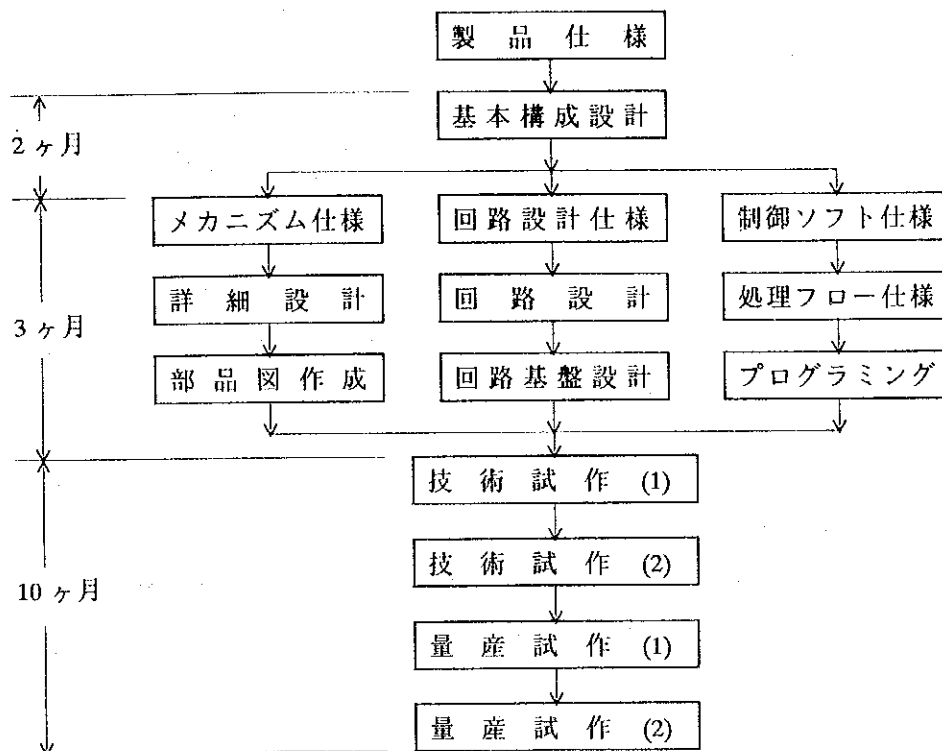


図 3.1.8 業務分析を実施した設計・開発プロセスの例

この事例では当該製品の市場は拡大しており、毎年開催されるビジネスショー (business show) に時期を合わせて新製品の発表が求められていたが、当時の開発期間は図に示すように 15 ヶ月を必要としており、ショーにタイミングを合わせることが難しい状況であった。他社と競争し市場占有率を向上させるには、15 ヶ月を 10 ヶ月程度に短縮することが望まれていた。この事例において業務分析は、当該設計開発部門の課長・係長・担当者、CAD/CAM 運用部門から構成されるプロジェクト体制によって、ヒアリング討議と事実認識を行うことによって進めた。その結果、期間短縮の観点からみると、下記の理由から技術試作 (1) のプロセスがボトルネックとなっていることがわかった。

- ・機構部品の干渉が多く、電装部品を取り付け、装置として評価するために修正が必要であり、後加工を行うために装置としての精度が低下している。
- ・本来なら樹脂成型で製作すべき複雑な機能部品が、試作段階では手作りで行われており、精度が得られていない。
- ・結果的に技術試作 (1) では満足すべき機能評価ができず、2 回目の技術試作を必要としている。

この結果、期間短縮の課題として、「技術試作 (1) を高品質・短期間に行うこと」が浮

かび上がってきた。そこでさらに業務分析を継続し、機構部品の干渉はどこでどのように発生しているのかを突き止めることにした。そのために表 3.1.3 に示す分析表を用いて、技術試作 (1) における機構系の不具合分析を定量的に行った。この製品のメカニズムは大変多くの部品から構成され、それらは機能別にユニットを構成し、ユニット毎に決められた設計者によって設計されている。不具合分析の結果から、特定のユニットに干渉が集中的に発生していることがわかった。

どこで発生しているかが特定できたので、今度はどのように発生するのかを突き止めることになった。干渉トラブルが集中的に発生するのは、他のユニットが取り付けられるフレームユニットであり、各ユニット設計担当者とフレーム設計担当者間の設計情報の受け渡し方に問題があるとの判断から、この点を中心にヒアリングにより調査を行った。その結果、従来から 2 次元製図 CAD を使用しているが、設計対象の製品が複雑・高精度であるにもかかわらず、入力できる図形要素数と画面に表示できる図形要素数が小さいことが原因となって、各ユニットの設計者がフレーム設計者に設計情報として CAD データを渡すとき、下記の問題を含んでいることが判明した。

表 3.1.3 不具合の分析表の例

(U: ユニット、件)

	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	合計
位置ズレ									
取付け穴抜け									
逃がし抜け									
サイズ誤り									
合計									

- ・一つのユニットの組み図を 1 枚の図面に描ききれず、複数の図面に分割して表現している。このため、これらの図面間で整合性が保持されていない場合がある。
- ・ユニットの組み図と部品図は別々の図面として描かれていることもあり、これらの間で整合性が保持されていない場合がある。
- ・一つのユニットを構成する全部品の詳細をユニットの組み図中に表現できず、フレーム設計者に渡す情報に漏れがある。
- ・図面の履歴管理が体系的に行われておらず、ユニット設計者自身、どれが最新の図面なのか不明の場合がある。

- ・設計情報伝達が、CADデータ以外にメモや口頭で行われる場合があり、情報の漏れがある。

また、フレーム設計者自身も同じCADシステムを用いて設計しており、当然、全てのユニット図形データをフレームユニットに持ち込んで設計することが望ましいが、入力や表示の図形要素数の制限によってそれができず、結果的に十分な干渉チェックが行えないまま技術試作(1)を実施していた。以上が業務分析結果であるが、これだけの分析を行うだけでも相当数の工数がかかっている。

2) 課題の抽出

課題抽出とは、分析結果に対してどのような改善を実施するのか、また、その内容は何かを明らかにすることである。前述の事例では、各ユニットの設計者間で情報の受け渡しを正確に行うために、

- ・組み図と部品図間でお互い変更を施した場合、必ず更新を行うこと。
- ・図面の履歴管理を徹底し、どれが最新の図面かわかるようにする。
- ・組み図は極力1枚の図面に収めるようにする。
- ・変更内容は口頭やメモだけで伝えるのではなく、必ずCADデータを修正する。

という基本的なルールを取り決め、この改善が徹底できれば干渉トラブルは激減し、技術試作(1)の品質は向上する。改善すべき個別テーマは上記の通りであるが、問題解決のためには課題を的確に設定することが重要であり、そのためには分析結果の各論だけに着目するのではなく、どのようにしてこのような事態に至ったのか、その背景にも着目する必要がある。

この事例においては、その事業所では従来から2次元製図CADを利用してきたが、それは一人の設計者が機構設計の全てを行う比較的簡単な構造の製品を対象としていた。しかし、今では複雑・高精度なメカニズムを必要とし、3～4名の設計者で分担してチームで設計を行う製品が対象である。従って、対象製品が変わることによって、設計手法も変更が必要であったにもかかわらず、従来通りの手法で行っていたところに問題があり、抽出すべき課題は、「複雑・高精度のメカニズムをチームで設計・開発するための仕組み作り」にある。

3) 問題解決とシステム立案

課題を設定したならば、次に具体的な個々の改善を実行し、課題の実現に向けて取り組むが、すぐに新しいコンピューターシステムを導入するのではなく、

- ・設計作業を行う上でのチームとしての約束ごとやルールを見直すことによって改善できないか。
- ・CADシステムを使用しているならば、それらの運用上の工夫によって改善できないか。

を検討し、それで解決できないならば、新たな仕組みや新しい技術の導入を考えるという二段構えで取り組むことが望ましい。前述の事例では、

- ・各ユニットの最終図面データは「出図」という特別の領域を磁気ディスク上に設定し保管する。フレームユニット設計は、出図領域の各ユニットのCADデータを使用する。
- ・組み図と部品図の整合性を保持するために、部品図の変更を自動的に組み図に反映させる仕組みをつくる。
- ・入力や表示で取り扱える図形要素数の制限が小さく、各ユニットや製品の全体を表現できる仕組みをつくる。
- ・試作段階から高精度の部品を採用するため試作方法を見直し、最新の立体造形技術の導入を検討する。

といった、今すぐには実行できる運用上の工夫と新たな投資を伴い、今すぐには実行できないものが対応策として挙げられた。

当然のことながら、ルールの見直しや運用上の工夫で改善できることは、即刻実施し改善を行うが、新たな投資を必要とする仕組みや技術の導入はすぐには実施することはできず、システム立案を行い事業計画に組み込むことが必要である。システム立案は改善策を盛り込んだ新しい業務処理方法のイメージと、目標とする新しい処理プロセスを示すことが求められる。図 3.1.9、図 3.1.10 は、これまでの事例における、目標とした改善後のプロセスと新しい業務処理イメージの例である。

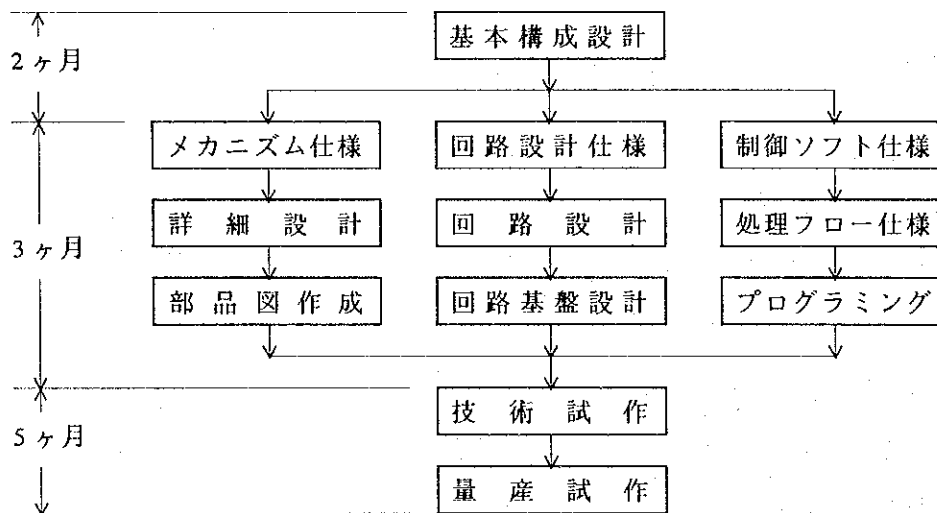


図 3.1.9 目標とした改善後の設計開発プロセスの例

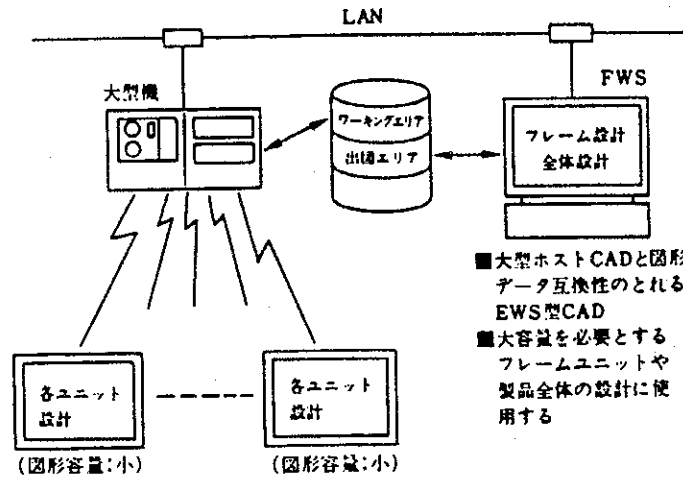


図 3.1.10 新しい業務処理イメージの例

(d) カスタマイズ (customize)

システム化を立案した後はいよいよ具体的に構築作業に入るが、基本的な開発思想として必要とする機能の全てを自社開発するか、これまで述べてきたように市販の CAD/CAM システムを導入し、自社の知識と情報を載せる方法を採用する、のどちらを選択するか方針を決定する。

図 3.1.11 に示すように、現在ではすぐに使える機能を持ったパッケージソフトウェア (package software) が CAD/CAM として市販されており、全ての機能を自社開発するよりも、核となる部分は市販の CAD/CAM を導入し、自社の知識と情報でそれらを強化することによって自社のアプリケーションシステムを構築する方が効率的であり、一般的である。このように市販のシステムを自社の業務向けに専用化あるいは効率化し、他社と差別化を図ることをカスタマイズという。

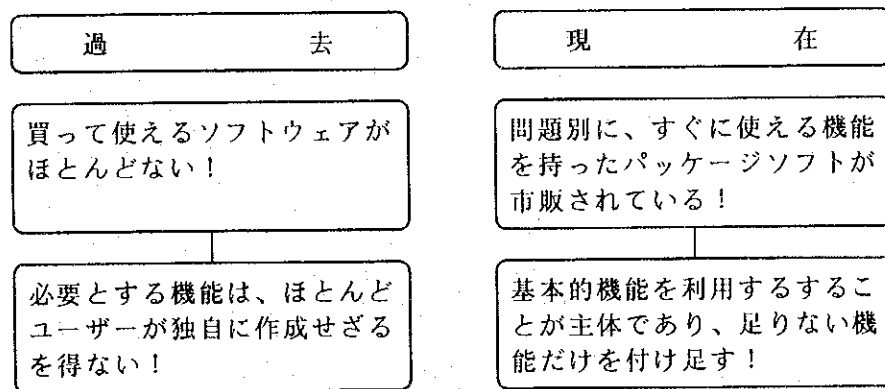


図 3.1.11 開発思想の変遷

1) カスタマイズの狙い

アプリケーションシステムの開発は、一定の経営戦略のもとに生産性向上の増幅装置として必要であることは前述している。そして生産性向上は業務の効率化と製品の付加価値化である。カスタマイズがアプリケーションシステム開発の手法である限り、カスタマイズの狙いも当然、効率化と高付加価値を目指し、これにより差別化を実現するものである。

2) カスタマイズの対象

カスタマイズは効率化と高付加価値化を狙いとして、市販 CAD/CAM システムに自社の知識と情報を搭載することであるが、具体的にはどのような作業を行えば、自社の知識と情報が搭載できるのかを考えてみる。そのためには、設計・製造に係わる自社の知識と情報の中身を知ることが必要であり、それはどんな標準・基準を用いてどんな手順で行うかということである。設計部門では、標準部品・共通部品の情報や設計基準であり、具体的な設計手順である。製造部門では、使用する機械や工具の情報、製造基準、製造工程である。

以上の標準・基準や手順を核となる市販 CAD/CAM システム（ここではコアシステム (core system) と呼ぶ）に組み込むのであるが、通常コアシステムには、カスタマイズするための手だてとしてツール (tool) がそろっているはずであり（そのようなシステムをコアシステムとして選定しなければならない）、それを用いて作業を行う。図 3.1.12 に示すように、標準部品や工具などのライブラリ (library) を登録する、作業手順を登録する、不足の機能を追加する、設計・製造の各工程における他システムを統合するなどが、カスタマイズの具体的な対象である。

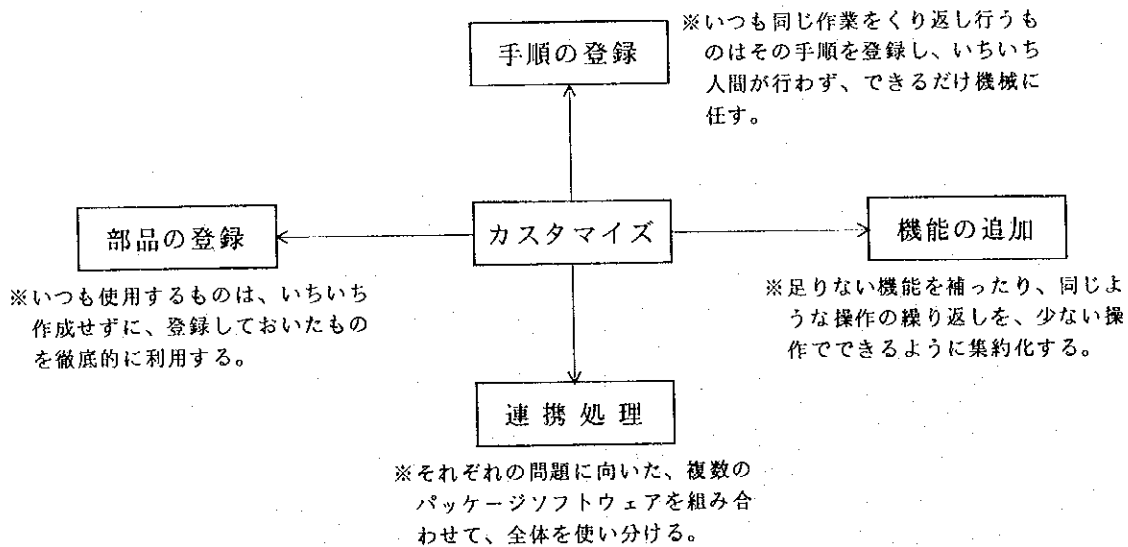


図 3.1.12 カスタマイズの具体的な作業内容

3) CADDsによるカスタマイズの実際

コアシステムとして CADDs を使用した場合について、実際にカスタマイズはどのように行われているのか、その概要を調べてみる。図 3.1.13 は、どのくらいユーザーがカスタマイズを実施しているのか、そのアンケート結果である。これによると、80%のユーザーが何らかのカスタマイズを実施している。図 3.1.14 はカスタマイズのレベルに関するアンケート結果である。カスタマイズの方法として図に示しているように、基本的にはメニュー (menu)、マクロ (macro) 言語、OS、グラフィックプログラミング (graphic programming) 言語の使用が考えられるが、それぞれ難易度が異なることや、業務によってはその必然性が異なることから、どの方法を用いるかはユーザーによって異なっている。開発力のあるユーザーは全ての方法を採用し、より高度なカスタマイズを実施するし、そうでないユーザーはメニューだけのカスタマイズに絞るといった場合もある。

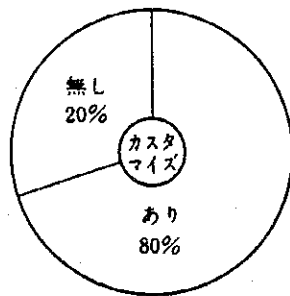


図 3.1.13 カスタマイズの実施有無

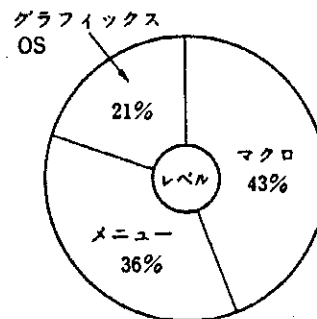


図 3.1.14 カスタマイズのレベル

次に、CADDs による具体的なカスタマイズ方法について述べる。カスタマイズの対象については既に述べたように、それは設計・製造に係わる知識と情報であって、設計部門では標準部品・共通部品の情報や設計基準であり、具体的な設計手順である。また、製造部門では使用する機械や工具の情報、製造基準、製造工程であった。

これらは、CADDs では手順やライブラリとして登録することができる。以下に手順とライブラリの登録について述べる。

a) 手順の登録

手順といっても、基本設計、詳細設計、製図というような工程の流れをシステム上で制御することは難しく、各工程における作業手順を登録することを考える。次の内容になる。

- ・設計作業で使用する図面サイズや単位系、ISO や JIS の製図規則など作業を開始するたびに設定する、標準環境の設定。
- ・設計作業を CADDs 上の機能を用いて実行するとき、細切れの機能の複数を毎回一定の手順で繰り返し利用する場合、それらを合成して一つの手順をつくる。

- ・例えば、設計したデータを用いて、あるサブアッセンブリ (sub assembly) の図面を出力する場合、その要求が設計の都度発生するならば、予めその部品構成と対応するデータの組み合わせをプログラムにして準備し、サブアッセンブリの図面を出力するという一つの作業として登録する。
- ・例えば部品表を作るという業務を考えると、それは小さないくつかの作業の集合としてとらえることができる。すなわち、どんな部品が含まれるかを調べる。それはどんな材質で、何個使われるのか、どんな表面処理をするのか、等々。調査が終われば、一定のフォーマット (format) に記入するという手順を踏む。これは毎回同じ作業の組み合わせであり、作業の組み合わせをあらかじめプログラムに準備し、部品作成業務として登録する。

ということが考えられる。これらの手順を登録するには、実行ファイルやマクロ言語、メニューが利用される。

実行ファイルは、CADDSのコマンドを記述した文字列のファイルであり、ファイルには名前が付けられており、その名前を指示することによって、内部に記述されたコマンドを次々に実行する。

マクロ言語は、CADDSのコマンドや実行ファイルを記述したり、四則演算や高等関数、さらにはファイル操作やデータベースをアクセス (access) する機能などが備わっており、コマンドや実行ファイルでは実現できない高度・複雑な作業を記述できる。

メニューは入力装置の一種であり、キーボードからコマンドを入力する代わりに、分割された升目に予めコマンドを割り付けておき、その升目をポインターでヒットすることによって、命令を実行する。コマンドだけでなく、図 3.1.15 に示すように、実行ファイルやマクロ言語で記述されたプログラムも登録できるので、一つの作業からいくつもの作業を組み合わせた業務レベルの作業も実行することができる。画面上に表示されるスクリーンメニュー (screen menu) と、デジタイザー上に設定されるタブレットメニュー (tablet menu) とがある。メニュー自身もユーザーの都合によって自由に作成することができる。

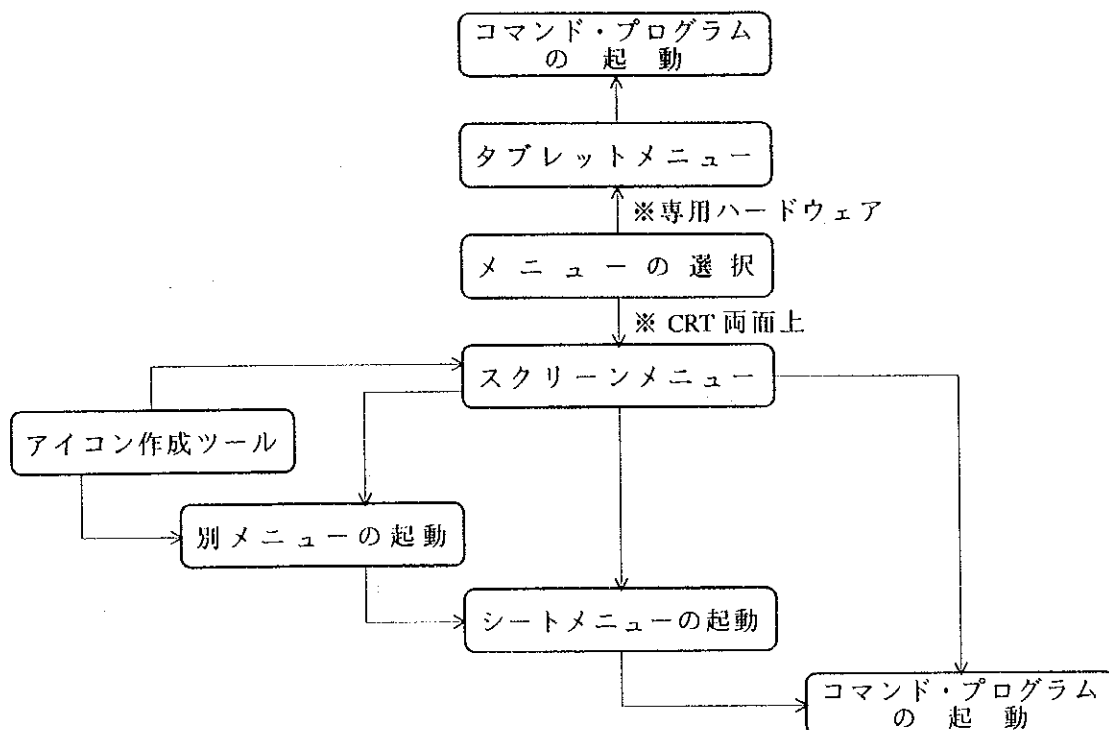


図 3.1.15 メニューによるコマンドプログラムの実行

b) ライブラリの登録

ライブラリとして登録するものは、標準部品・共通部品の情報や設計基準、使用する機械や工具の情報、製造基準である。これらは設計や製造時に検索され、使用される情報であり、事前に準備しておくことが必要である。具体的な例を以下に示す。

- ・設計対象ではないが、製品に組み込まれる購入部品や既に設計済の部品などは、標準部品・共通部品として使用される。これらは部品単位に一つの固まりの図形として作成し登録する。
- ・設計基準であって、それを図形で表現することが可能であれば、予め作成登録しておく。例えば、購入部品であって、それを取り付けるときは、一定のクリアランスを確保することが必要ならば、それをクリアランスエリア (clearance area) として図形を描いておく。
- ・社内製図基準や標準的に使用する記号なども予め登録しておく。例えば、線種やハッチングパターン (hatching pattern)、注釈の単語などの類である。
- ・NC加工に必要なエンドミルやパンチング型などのツールデータも、加工データを作成するために予め登録しておく。

このようなライブラリー作成のために、CADDSでは図 3.1.16 に示すようにフィギュア (figure) とパラメーターファイル (parameter file) を用いる。

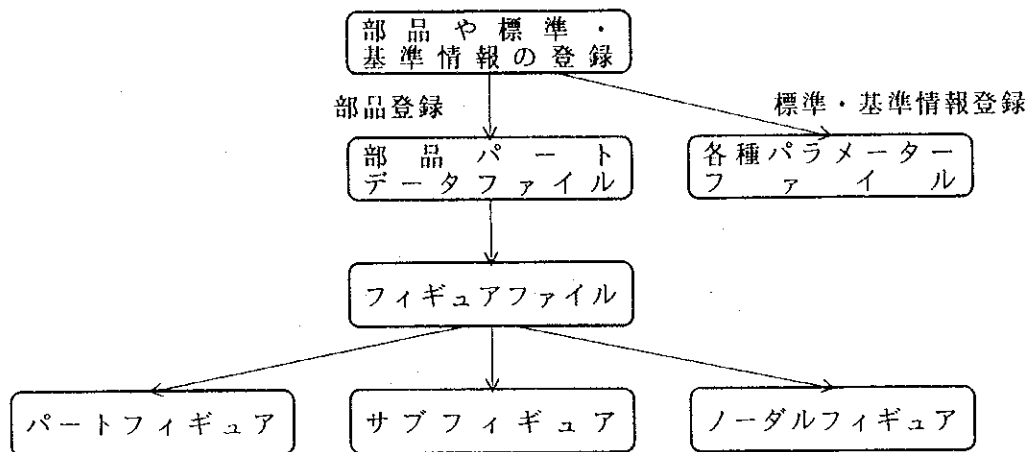


図 3.1.16 CADDS で部品や標準を登録する方法

フィギュアとは、ここでは形状という意味である。登録すべき部品の形状は、直線や円弧などの幾何学要素を用いて表現されるが、一度作成した形状を部品という単位でそうさできれば、部品を使用するたびにそれを幾何学要素で描くことが不要となり、作業効率は高くなる。フィギュアはそのための手段であり、製品設計で標準の部品を使用する場合、その部品に与えられたフィギュアファイルの名称を指示することによって、その形状を呼び出し、製品設計の中で参照することができる。

パラメーターファイルは、変数が記入されたファイルである。一つの作業を行うとき、人間にとってはごく当然のことであっても、コンピューターに実行させるには事細かな指示が必要である。例えば、寸法を記入する場合を考える。まず ISO 標準に従って記入する寸法矢印の角度は 30 度、寸法値の文字サイズは高さ 3 ミリ、幅 1.5 ミリなどを指示することが求められる。しかし、寸法記入のたび、このような指示を入力することはあまりにも非効率的であり、予め細かな仕様をパラメーターとして定めたファイルを用意しておき、それを参照する仕組みにしておけば効率的である。このようなパラメーター化の考え方は、寸法記入だけでなく、文字フォント (font) や線種にも必要であり、これを通じて製図基準を登録することができる。

パラメーターファイルは製図基準の登録だけでなく、種々の場面でも必要である。例えば、プロッタや NC 装置へのデータ変換を行うとき、その装置の特性を誤りなく指示することが必要であり、装置パラメーターとして予め登録しておくことが求められる。CADDS には必要に応じてこのようなパラメーターの仕組みがあり、ユーザー固有の情報を定義することができる。

以上述べたように、手順やライブラリーを登録することによって、知識や情報を CADDS に載せられることがわかる。

新機能開発：

- ・基本機能を組み合わせることによって細切れの作業を一体化した、より大きな機能が必要
- ・基本機能では冗長であり、処理スピードが遅く、どうしても処理スピードアップが必要
- ・基本機能、及びそれを組み合わせても実現できない

という場合に、自社専用に機能を開発することが求められる。CADDSSはこのための開発ツールを持っており、図 3.1.17 に示すように、実行ファイルやマクロ言語 (CVMAC)、FORTRAN などを利用し、開発することができる。これらの各種プログラムは、図 3.1.18 に示すように組み合わせて用いることも可能である。

CADDSS ユーザーの新機能開発では、FORTRAN による図形処理コマンドの開発よりも、実際にはマクロ言語レベルまでの開発を行うユーザーが多いようである。

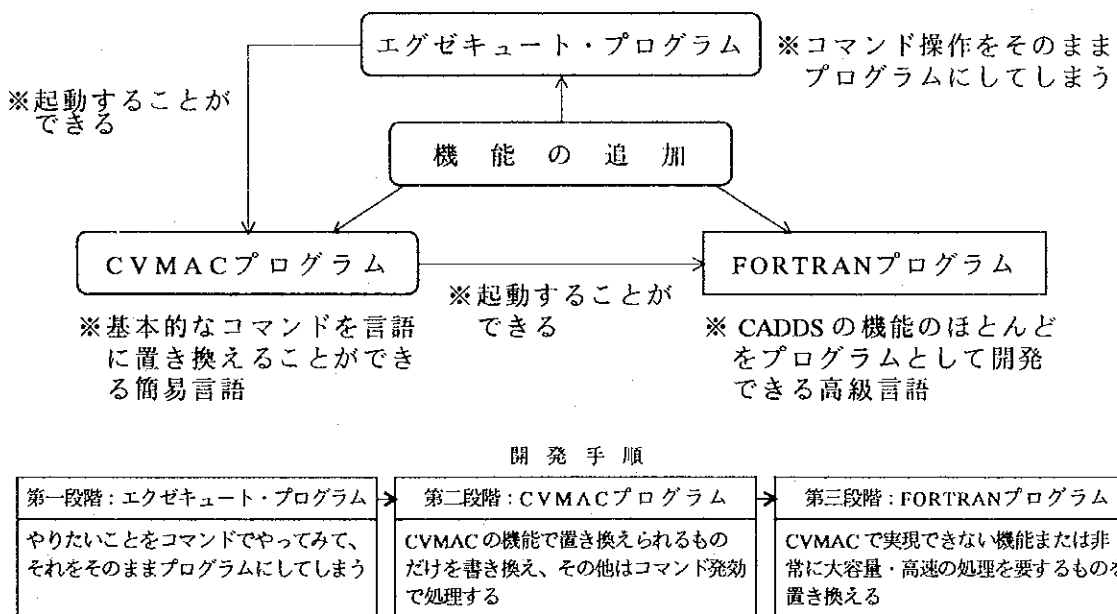


図 3.1.17 CADDSS で機能を追加する方法

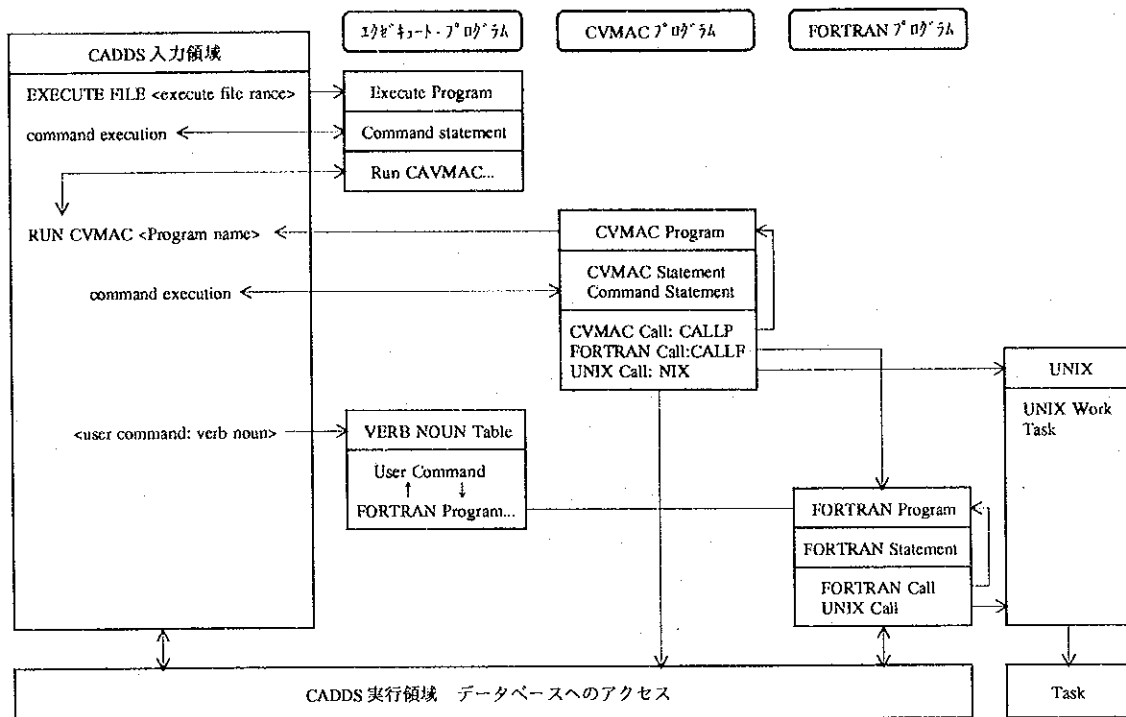


図 3.1.18 CADDS における各種プログラムの関係

c) 他システムとの統合

既に述べたように、設計・開発業務の広範囲を対象にコンピューター化を図る場合には、ここで求められる機能と、一つの市販 CAD/CAM システムがサポートできる機能には、その広さや深さにおいてギャップがあるため、市販の各種システムからいくつかを適切に選択し、それらを統合化することが必要である。

統合とは、一つにまとめることである。例えば、意匠デザイン、機構設計製図、モックアップ作成、強度解析、試作加工といった業務にいくつかの市販システムを導入し、設計開発支援システムとしてまとめることである。

まとめることの内容については、いくつかの観点から考えることができる。機器操作の方法を統一する、操作した結果、作成されるデータの形式を統一することなどが望まれる。しかし、各作業にはそれぞれに最適の作業方法があり、例えば、意匠デザインと強度解析では扱う問題が異なっており、結果として作成されるデータの形式も異なってくる。つまり統一を優先するなら、いくつかの形式を包含した大きな形式を取り扱うことが必要であり、ここでは冗長さがあり、機器の応答速度や構成の面からは、決して効率的ではなく、一般的な方法とはいえない。

従って、統合の現実的な姿は、各作業の結果発生するデータを関連する次の作業に有効に活用するために、インターフェース (interface) をとることになる。インターフェースを

とるということは、前工程から受け取ったデータを用いて、再入力することなく作業を行うことである。

具体的にはどのような統合が求められるか、設計・製図業務を中心に考えると、

- ・意匠デザインとのインターフェース
- ・技術資料作成のため、文書作成システムとのインターフェース
- ・シュミレーションのため、解析システムとのインターフェース
- ・加工・製造装置とのインターフェース

などが必要である。図 3.1.19 に CADDs の各種インターフェースを示す。

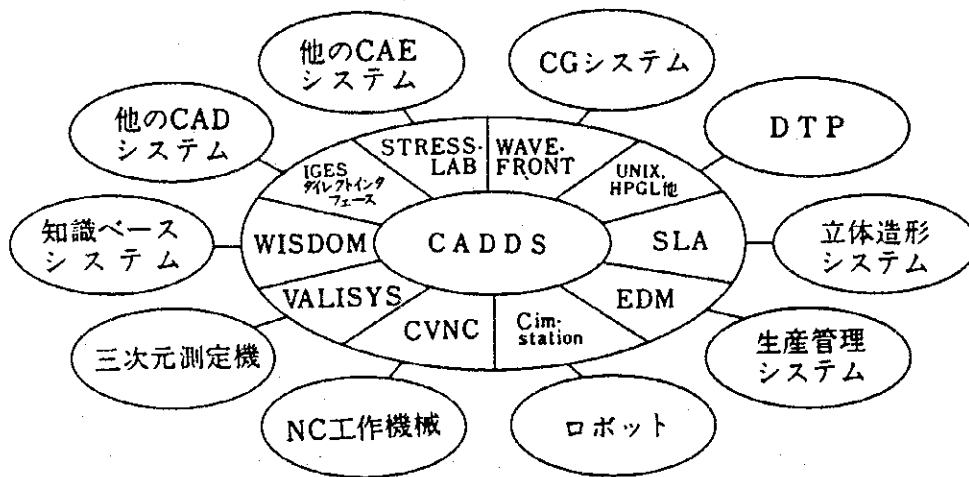


図 3.1.19 CADDs における各種インターフェース

統合化は CIM の時代にあっては、設計開発部門の効率化、生産性向上を図る上で避けて通れない問題である。また一方では、パソコンや EWS によるダウンサイジング、ソフトウェアのハードウェアとのアンバンドリング (unbundling)、パッケージからのモジュール化が進展しており、これらは一面、分散化の要素を含んでいる。それだけに、統合化の流れはますます強くなることが考えられる。

(4) CAD ステーションの増設

手書きの設計法では、図面情報の記録が図面用紙であるため、設計手順・方法と図面との間に関連を持たすことができないが、CAD では図面情報の記録はコンピューターのメモリであり、設計手順と図形情報とがすべて記録される。これらの相異から手書き図面は CAD で利用することはできない。したがって設計を CAD 化するからには全設計者が CAD を使用するようにしなければ、お互いの情報を共有し利用して、CAD を有効に利用することはできない。現在、無錫汎用機械工場では、全設計者 30 名に対して CAD 台数は 5 台

であり、今後逐次増設していき、全設計者が CAD 設計を実施できるようにする。

CAD のハードウェアシステムの構成には、1. 一台の汎用コンピューターに多くのグラフィックディスプレイ (graphic display) の端末を接続する構成になっている集中処理型と、2. 一台の汎用コンピューターに多くのワークステーションをグラフィック端末と接続する分散処理型及び 3. 各々一台のワークステーションに一台のグラフィック端末を接続する独立処理型とがある。

最近ではパソコンのみならず、ワークステーション WS の高速化、高性能化及び大幅な低価格化なども進み、複雑な三次元形状モデルの処理も充分可能になり、メインフレームでの CAD 利用が中心であった大企業においても、投資の削減や、設計者への自在な設計・製図環境の提供を目指したダウンサイジング (大型メインフレームから小型で安価なワークステーションへの移行) の動きが普及してきている。またプロッター (plotter) も価格の低下が大きく、インクジェット (ink-jet) 方式のラスタ (luster) プロッターは A1 サイズで 60 万円を切る値段になっている。このような現状において、上述の CAD ハードウェア構成も独立処理型のシステム構成が、投資金額が最も小さく、応答速度が良好で安定している等、処理能力にも優れているなどの利点が評価されて普及してきている。したがって当工場での CAD 増設は当分独立処理型の CAD ハードウェアシステム構成とするのが良いと思われる。

CAD 台数が段々増えてきて、例えば 20 台以上にもなってくれば、必要に応じて LAN (local area network) でこれらの EWS を相互に接続し、大量のデータベースや高性能ペンプロッター高級機を共用するようにする。また CAM (computer aided manufacturing) と連結する場合には、CAD と NC エンジン (NC ツールパス (tool path) 計算ソフトを装備した EWS) をこのネットワークで接続して、複数の CAD をモデリング (modeling) と NC 処理とに機能分散して効率の高いシステムを構成することができる。このハード構成を図 3.1.20 に示す。

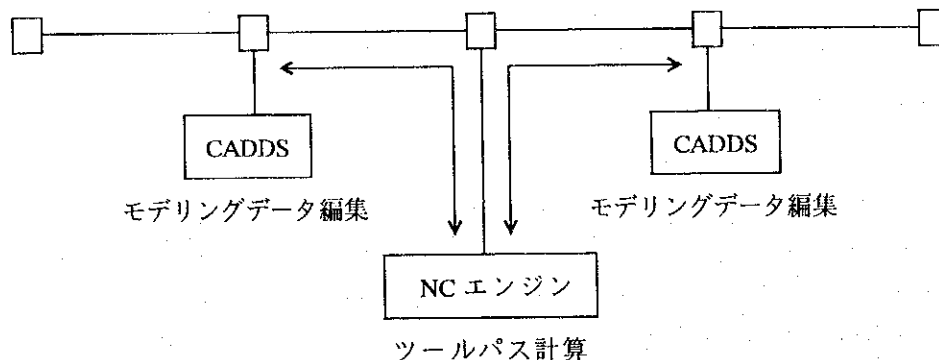


図 3.1.20 機能分散ハード構成

(5) 固液分離試験

試験装置に時間経過と共に変化するろ液量、圧力の測定装置、記録装置が付属していない。

小型フィルタプレスは試験装置としては大きすぎる。ろ過面積 200c m²程度のフィルタプレスが適切である。

CST (Capillary Suction Time) 装置を導入すれば簡易試験に便利である。特に凝集剤の選定試験に便利である。

3.2 調達管理の現状と問題点

3.2.1 調達管理の現状

(1) 調達品目と担当組織

無錫市通用機械廠における調達管理は一元化されておらず、調達する品目によって担当部署が異なっている。

当工場の主製品、フィルタープレスの製作に必要な部品の材料である鋳造品、ポリプロピレン成形品、ろ布、ゴム製圧搾膜などの調達管理は、生産課が担当している。用度課は鋼材及びモーター、電機計装機器、オイルポンプ、電磁バルブなどの購入部品の調達を担当している。またベアリング、ボルト・ナット、チェーン、その他燃料、包装材料についても用度課の担当である。工具、冷工具、金型は設備課が担当している。セメントなどの建設資材は、行政課が担当している。新規導入あるいは更新する設備機械の調達は設備課が所管し、外注管理は生産課が担当している。

(2) 購買計画と発注方式

中国では計画経済から市場経済への移行が急速に進んでいて、必要な品物はどこから買っても良いことになってはいるが、調達先をいろいろ選択するには、まだその余地は少ない。これは単に経済体制の問題だけではなく、必要な品質の材料、部品を必要なだけ供給できる企業がまだ少ないことにもよる。例えば、高速軸受けや高精度砥石などは品不足気味で、入手が困難である。また特殊鋼なども納期がかかる。

鋼材は容易に入手することができ、約1ヶ月ぐらいの間隔で発注契約をしている。この場合、一時に約1ヶ月分の使用量を発注する定期発注方式である。

PP成形品、ろ布、圧搾膜などの外注品は、翌月の生産計画が毎月20日頃に決まるので、それに基づき、約1ヶ月分の需要に見合う量を発注している。

電動機、電機計装機器、PCなどの制御機器、オイルポンプ、電磁バルブなども大体毎月1ヶ月の使用量を発注している。いずれも調達上の問題は少ないので、在庫量は1ヶ月分以内に抑えられている。

ボルト・ナット、チェーンなどの標準部品も1ヶ月分の使用量が毎月納入される。在庫量は1ヶ月分以内で生産に支障はない。

現状では、このような発注方式で、大きな問題なく運営されている。これはまた当工場のフィルタープレスの年間受注計画が比較的容易に決まることにもよる。

(3) 材料所要量計画

フィルタープレスの各機種毎に、製造1台当たりの必要材料や部品、機器の種類、材質、寸法などを規定した材料所要量基準表（部品表）が整備されており、生産計画に基づいて、部品表から材料手配計画をたて、材料表が作られている。材料表に基づいて、上記(2)項で述べているように、市場でのそれぞれの供給事情を勘案して、購買発注計画をたてている。

(4) 購買の手続き

購買先は、各材料、部品別にリストアップ(list up)されており、発注先は定着している。

注文書、検収書、納品書、代金支払いは、きちんと手続きをとって行われている。また、納入促進もよく行われており、納期遅れなどの問題があるものは少ない。

(5) 外注管理

外注管理は生産課が担当しており、外注品の主なものは鋳造品とPPろ板材である。その他ゴムタイヤフラム用ゴム板や、部品のメッキ、一部の機械加工を外注している。

鋳物の外注先は8ヶ所にわたっている。木型模型は当工場より支給している。鋳鉄鋳物の品質は外注先の技術水準に問題があるため、不安定のようなものである。受入後の機械加工工程でピンホール、ブローホールなどの鋳造欠陥が発見されている。受入検査は検査課が担当し、生産課からの委託検収書に合否の判別を記入する。また検査員別の外注品検査台帳に記入し、検査課に保管される。この段階での不合格率は約2～3%である。不合格品は返品通知書に記入して返品される。この後機械加工の段階で発生する不良率は1～2%であり、不良品についての損金は精算する。外注工場に対しては当工場から定期的に検査員、技術員を派遣して、品質管理面、鋳造技術面での援助を行っている。

PPろ板材の外注先は江陰市石牌紡績工場の1ヶ所である。外注仕様書はきちんと整備されており、受入検査も規定どおり行われており、材質試験も江蘇省の製品品質検査センターで行っている。しかし、品質面では満足のいくものではなく、そり、たわみなどの変形不良が多く、検収不良率は5%にもなっている。

製造企業が限られており、選択の余地が少ないこと、また製造技術面でも全面的にメーカーに依存せざるを得ない事情が問題である。更に新規の外注先についても検討している。

ゴム部品のタイヤフラムやシールドリングなどは肉厚の均一性の面で問題があったが、外注先への指導とその協力により改善され、現在では問題はない。

3.2.2 調達管理の問題点

無錫市通用機械廠における調達管理は、管理組織及び業務を実施するに際しての諸規定及びその運用の点では、きちんと整備されている。

原材料、部品機器、部材の販売や外注については、購買先、下請業者を選定することが大切であり、下請業者の過去の実績、品質管理能力などを考慮して決めることが重要なことである。

しかし現在の中国の事情では、下請業者選定の自由度、選択の幅は制限されているようである。今後、市場経済の急速な進展に伴い、国内外の企業との競争も激しくなることが予想され、調達先も多様化するようになると思われるが、今から下請業者の能力の継続的な把握を心掛け、企業の実態を掌握し、必要な場合、資金、機械設備などの援助や技術指導などを計画的に行う必要がある。

(1) 調達組織の問題点

先に述べたように、現在は品目によりいくつかの担当部門に分散して、調達されている。市場経済が進展し、調達先の選定、発注業務、納品受入、在庫調整、外注管理などの幅広い業務を効率よく遂行するのに必要な情報が、それぞれの部門の枠を超えて横に広がり、情報の処理も複雑になってくる。販売、外注などの調達部門の組織を一元化し、強化することが望ましい。

(2) 発注方式の問題点

無錫市通用機械廠で生産するフィルタープレスの受註計画は、アンケート調査などの受注活動を通じて受注量を決め、これに基づいて生産計画が組まれる。生産計画に基づいて、部品表から各部品、材料の所要量計算を行い、材料手配計画を決めて発注するが、その発注方式は大体定期発注方式がとられている。一般的には在庫量も1ヶ月分以内に管理されている。

外注品の鋳物ろ板については、置場での仕掛かり在庫が相当目につくような状態である。在庫量の増大はコスト増大の原因になり、在庫量を最小限に抑えるよう発注間隔を縮めて、きめ細かい発注方式を工夫する必要がある。

(3) 外注先の品質管理の問題点

鋳造品、ポリプロピレンろ板については、前述のように受入検査での一次不良及び二次不良について改善の必要がある。

特にPP板材を外注している江陰市石牌紡績工場については、品質管理に関する指導、提言を強化する必要がある。このような指導、協力を継続して行うことにより、親工場との連帯感を深めながら、技術改善、品質向上を達成していくことが大切である。

さらに今後の生産量拡大に伴い、外注先工場の生産能力も考慮して、新規の外注先を探して育成する必要がある。

いずれにしろ、品質管理、品質保証に対する厳しい姿勢が重要である。

3.3 在庫管理の現状と問題点

3.3.1 在庫管理の現状

原材料、補助材料、購入部品あるいは外注部品の在庫が不足すると、生産の進行に支障をきたすことになり、生産担当部門はどうしても安全をみて多めの在庫を持ちたがる傾向がある。中国では急速に市場経済に移行しているとはいえ、まだ、ものによっては調達の自由度は低いように思われる。このような事情もあり、現状では生産重視の立場からの多めの在庫を抱えるようになっている。無錫市通用機械廠でも、一部を除いて平均して1ヶ月分の在庫を持っている。

当工場では、調達課、生産課、設備課、行政課、計画販売課で、それぞれ扱い品目別に置場、倉庫を管理している。置場、倉庫は分散しているが、運搬距離の短いことは、むしろ有効なレイアウトになっているようである。

(1) 入庫

検収を終えた納入現品は、検査済印のある納品書とともに倉庫に運ばれ、在庫品台帳に記録したのちに入庫保管される。検収は品質検査課が担当している。現品に添えて提出される納品書は、検収、入庫、請求などの事務処理に利用される。

(2) 保管

入庫の現品はよく整理して保管されており、現品の出入れ数量の検査を容易にするため、分類毎に保管場所、区分、番地を明記して保管されている。

(3) 出庫

出庫表を用いて、出庫手続きが行われる。出庫票は3部が発行され、一部は現品票として現品に付けて要求元に返し、他は数量の処理用として経理部門へ送り、あるいは記帳の資料として倉庫に保管する。出庫品の運搬は、工具治具、その他小物品を除いて倉庫の運搬係が行っている。

(4) 棚卸

年2回、在庫品、仕掛品について定期棚卸を行っている。また、月に一度、循環棚卸を併せて実施している。死蔵品、不良品、帳簿と現品の差は合計して1%以下である。

3.3.2 在庫管理の問題点

当工場の在庫管理はよく整備されて運営されており、担当部門でも問題はないとの認識をもっている。在庫管理はもともと受注形態と物資調達の難易に大きくかかわっている。したがって、今後、市場経済の一層の進展に伴って受注調達の事情が変われば、在庫管理の考え方も変わってくる。在庫管理は生産面のみならず、原価低減の面から見なければならぬ。適正在庫により欠品を防止し、生産、アフターサービスなどに支障をきたさないようにすると同時に、在庫費用や金利を抑えるようにしなければならない。在庫保管

費率は、一般には金利、保険料や損耗費などを含めると製品原価に対して25%程度にもなるといわれている。また在庫が減ったことあるいは在庫を減らす活動を通じて、製造現場の諸問題が顕在化し、問題解決の改善活動を通して、製造上の諸々のムダな原価が削減する。このような波及効果もあり、製造原価を引き下げることができる。このことは日本式同期生産方式でも重要視している事項の一つである。

調達リードタイムをできるだけ短縮するように研究し、安全在庫量を極力少量に抑えるように検討して、使用量が安定している標準品、例えば小物部品のボルト・ナットなどは定量発注方式を、また単価の高い需要量の変動するものについては、きめ細かい定期発注方式を工夫するなど、発注方式の改善をする必要がある。

3.4 工程管理の現状と問題点

3.4.1 工程管理の現状

無錫市通用機械廠の主要生産品目であるフィルタープレスの年間生産量は120台前後である。需要は年々大きく伸びており、当工場の国内市場占拠率は80%にも達しており、中国でも最も有力な工場である。今後年産200台への増産を計画している。

生産総計画は計画販売課が担当して作成する。ユーザーへのアンケートを回収して、その内容を検討し、受注活動を通して一年分の受注の大部分を決めることができる。現状では、環境保護分野への投資が進み、この分野での急速な発展に支えられ、需要の伸びも大きく、年間の需要予測も可能で、年間生産計画を確定するのも難しくないようである。

従って、一年分の生産計画、大日程計画を月次別に作成するにあたって、未受注品の見越し生産も含めて、大部分の日程を埋めることができる。大日程計画は毎月更新されている。

製作に長期間を要する鋳造品は模型の製作期間も見なければならず、外注品であるので早めに手配を行っている。

(1) 手順計画

油圧シリンダー、ろ板などの組立部品及び製品について、設計図をもとに実際に品物を製作するのに必要な作業の順序や、方法、及び機械や治工具、使用材料、加工場所、作業の標準時間を規定した手順表がそれぞれに整備されている。手順表は製作手配の基礎資料として利用されている。作成改訂については技術課が担当している。

(2) 工数計画

品物の加工、組立に必要な工数を、手順表をもとにして部品別、製品別に所要工数（標準工数）を工数表にまとめている。これは基準日程計画、日程計画の他に、人員計画、原価計算などの基礎資料として利用している。工数見積は労働賃金課が担当している。

(3) 負荷計画

製作、組立品の負荷工数（標準工数×生産予定数）と工場の能力工数とを工程または職場別にまとめ、その両者を比較しながら生産量や納期などを考えて、作業時間の延長、外注などの予定、計画を検討している。製品組立作業の負荷配分表、その他シリンダー、ろ板加工の負荷山積表などが利用されている。負荷計画の検討は生産課が担当している。

(4) 日程計画

手順表や標準工数表をもとにして、工程間の余裕時間を加えて、各工程を加工の手順に従って配列し、製品または部品の生産着手から完成するまでの標準的な所要日程をまとめたものを基準日程として整備している。そして日程計画は次のような手順で行われている。

1. 製品または部品ごとの基準日程をたてる。
2. 生産の大日程計画をたてる。

3. 製品、部品の中日程計画をたてる。

4. 作業の小日程計画をたてる。

小日程計画の作成は、各職場で中日程計画に基づき計画と実績の差異を修正して、前日または数日前に、日々の最終日程を決定する。工程設計と所要材料の計算は技術課が担当し、工数見積は労働賃金課が決められている。

(5) 作業の手配と統制

小日程計画に基づき、作業員や設備に作業を割り当てて作業を開始する。作業手配に当たっては作業票（工作票）、材料部品あるいは治工具などの出庫を求める出庫票、作業の部品や完成品を検査記録する検査票、各工程間における品物の移動の順序、移動先や受け渡しの記録に使用する移動票（加工経路票）などが発行され、被加工物とともに工程間を移動し、進捗管理にも使われている。

加工経路票とは別に、個人生産任務書が発行され、作業員の生産数量合格率が記録されるようになっている。そしてその実績はオペレーター個人のボーナスの査定に使われている。

進捗の調査を行うのに、部品生産には斜線式進捗表を用い、製品組立には、ガントチャート (gant chart) 管理図表を使用して、進捗状態をつかみ、予実の対照、遅れの原因調査、対策の立案に役立たせている。

3.4.2 工程管理の問題点

現時点では、無錫市通用機械廠の生産機種、生産台数が安定していることもあり、工程管理も組織的に確実に行われている。しかし、今回の調査で目についたのは部品の仕掛品の多いことである。特にろ板などの鋳造品は職場内に多量に見受けられた。仕掛品の多いことは運転資金の固定化、利子費用の増加などの直接のムダを生むだけでなく、製造現場の諸々のムダな原価の発生源となり、仕掛かり在庫の多いこと、作りすぎは製造原価、品質を圧迫する。これは日本式同期生産方式では、諸悪の根源と最も戒めている問題である。仕掛かり在庫品を極力少なくするよう工程管理上の工夫をする必要がある。生産の平準化を図らなければならない。

工程管理は確実に運営されていて、あまり問題点はないように見受けられるものの、管理業務の事務的な仕事は、複雑で相当な仕事量になっており、事務専任者の数も少なくない。生産課では14人のスタッフが専任しており、その他、各職場にも2名ずつが専任している。コンピューター活用による事務処理の合理化、改善の必要がある。このことは工程管理に限らず、生産管理全般について解決しなければならない問題である。コンピューター支援による生産管理システムを構築し、その稼働を急がなければならない。

3.5 品質管理の現状と問題点

3.5.1 品質管理の現状

(1) 無錫市通用機械廠の TQC 活動

無錫市通用機械廠では TQC 推進委員会が設置されており、工場長を委員長に、技師長、副工場長を副委員長とし、生産関係及び品質検査関係の各課長を委員として、TQC 運動の推進にあたっている。各生産職場の責任者がグループ長として各職場の QC サークル活動の指導にあたっているが、品質検査及び生産関係部門を主体とした TQC 活動になっている。品質工作会議を開いて、工場長の指導方針を徹底して品質目標を設定し、これに基づいて QC サークル活動を展開している。しかし、この TQC 活動は日本で実施している全社的品質管理とは内容がだいぶ異なっている。

(2) 品質検査

当工場で作成されているフィルタープレスが中国国内でも高い評価を得ているのは、この品質検査による品質保証によるところが大きい。工場長直属の品質検査組織は 37 人の検査員を擁し、各製造職場にも検査員を配置し、工程間検査を行っている。

受入検査、工程間検査、完成品検査については、それぞれ検査作業標準が整備されており、検査項目、検査規格、検査手順が規定されている。

モーター、電装品、機構部品などの各種性能試験もそれぞれ社内基準に基づいて実施されている。

各種試験、検査成績書及び完成品検査成績書の記録は、整理されてすべて検査課に保管されている。また検査により判別された異状品については、検査員が手直しをするか、廃棄するかを処置を決める。据付設置後の試運転成績書は試運転結果報告書として、これらも検査課に保管されている。

統計的品質管理については、製造職場ではなく、品質検査課が主管して実施している。X-R 管理図、不良率管理図、不良原因別パレート図などが作成され、品質改善に利用されている。

(3) 測定機器の整備状況と精度の維持管理

機械加工工場で測定に使用されているノギス、マイクロメーター、ダイヤルゲージなどは、工場内の計量室に備えた測定機器で毎年定期的に校正され、校正有効期限のラベルが貼られる。

送りねじは抜き取りで、ねじ測定器を使用して、ピッチ、長さを測定する。測定器の校正には標準ねじを使用している。歯車の測定には、国産の歯車測定機を使用している。

真円度測定は国産の真円度計を使用している。表面粗さは国産の表面粗さ計で測定している。この他国産の測長機、内径測定機、水準器及びソ連製の工具顕微鏡を備えている。

ゲージブロックの測定校正は光干渉計で行っているが、主要な測定機の校正は無錫市計

量局及び国家検定機関に依頼して定期的に行っている。検定校正期間はすべての計測器について規定されている。

(4) 苦情処理

計画販売課の中に14人の要員を配置し、据え付け、調整のサービスをするとともに、客先から持ち込まれる苦情処理サービスを行っている。苦情処理にあたっては、苦情処理規定に基づいて、計画販売課でその処理手続きをとるが、苦情の内容についての原因調査、対策の検討処置については、検査課が責任を持って行っている。苦情処理の内容、状況については、苦情処理票を作成して記録し、また統計処理を行って、設計製造の各部門にフィードバックするようにしている。

(5) QCサークル活動状況

QCサークル登録数は、現在まで193サークルがあり、QCサークルメンバー数は1090人に及んでいる。しかし、今年度は6サークル34人のメンバーが登録されているだけである。QCサークル会合は月1回程度行われている。上部組織として、グループ長会議が定期的開催され、QCサークル活動の運営方針を検討している。QCサークル活動事例発表会は不定期ではあるが開催され、優秀事例について表彰し活動を奨励している。

3.5.2 品質管理の問題点

社会、経済体制の異なる他の国に、日本で発展してきた品質管理体制をそのまま導入することには異論もあるが、(日本の品質管理は、)日本の企業経済の発展を支えてきた原動力であり、世界的にもその実績を評価されていることからみて、この手法をもとに無錫市通用機械廠の品質管理の問題点を検討することは、やはり意義のあることと思われる。

(1) 無錫市通用機械廠でのTQCと日本での全社的品質管理の比較

無錫市通用機械廠で実施されているTQCは、日本でのTQCとはかなり内容が異なっている。日本方式TQCは直接製造に従事している部門だけではなく、企業の全部門が取り組む全社的品質管理である。そして品質保証とは、消費者を十分満足させる品質の良い信頼性の高い製品を供給することであり、その製品を作り出すために行われる全社的な組織活動であって、市場調査、企画に始まり、製造、検査、販売、保全に至るまで、各段階で共同作業によって実行される横断的な会社活動である。

当工場で実施されているTQCは、検査部門及び生産部門に主体をおいたQCサークル活動であり、また検査員による工程間及び最終検査と、専門スタッフによる品質管理の問題解決が主体となっているように思われる。

品質管理の本質は良い品質の製品を作ることである。できあがったものを検査によって、いくら良い悪いの判別をしたところで、決して良い品物を作ることにならない。品質は工程で作り込むものであり、工程内の一つの作業ごとに完全に品質を確かめ、良いものだけを後工程へ流すために、全数検査を工程内に持ち込み、不良品はその場で摘出しなければ

ならない。後工程へは絶対に不良品を流さないということが、品質を工程内で作り込むための基本である。この場合、検査の方法についてはいろいろと工夫することが必要である。

当工場の方式では、作る人、検査をする人という分業意識が強く、各作業員の品質に対する関心は、日本のそれとは異なっているようである。検査の結果、問題が発見され、スタッフ部門に報告され、対策が講じられても、問題が発生した時期との間には相当なタイムラグ (time lag) があり、その間には多くの不良品が発生することになり、対策そのものも当を得ないことがある。また現場の実状に疎いスタッフ部門だけで問題解決を図るには、自ずと限界がある。

(2) 日本的 TQC の必要性

全社的、総合的品質管理は全員参加であり、全部門の参加が必要である。企業トップの強力なリーダーシップによって、TQCの実施を宣言し、トップの方針、指示が決定されると同時に、TQC推進組織を編成し、管理監督者をはじめ、末端の作業員まで、QC手法、QCサークル活動の進め方などの教育を徹底しなければならない。

常に問題意識をもち、効率の悪いところ、ムダの多いところを摘出して、改善することはTQC活動の重要なテーマである。更にTQCを推進するには、人の和が必要であり、そのためには事実に基づいて、皆が納得できる科学的な改善を進めなければならない。これが自主的な教育、活動の場としての小集団活動、QCサークル活動である。

(3) QCサークル活動の必要性と効果

企業はその経済目標に向かって、より効率的な活動を展開していかなければならない。同時に、組織を構成している人達の人間性を尊重して、生きがいのある職場をつくっていくことも重要なことである。経済性、効率性、合理性といったものを追求すると同時に、人間性についても十分な配慮がなされてこそ、企業の発展と存続が可能になる。

QCサークル活動は、各職場の具体的なテーマをとりあげ、それを自主的に解決しようとするものであり、その具体的なテーマがQCサークル活動の目標とされ達成されていくことにより、企業の経済的な側面が充実していく。それと同時に、QCサークル活動が自主的に行われていくことで、企業の人間的側面の充足度も高まっていく。その具体的な効果としては、まず第一にモラルが向上することである。QCサークル活動は原則として、目標設定から改善活動の実施、提案、効果の測定まで、すべて自分達で実行する。従って、そこでは自主性が尊重され、創造性が求められ、対話と励ましがあり、自ずとモラルも向上していく。第二の効果としては、種々の改善が行われ、品質の向上やコストダウン及び能率の向上が期待できることである。QCサークルの各グループは一つないし二つの目標を設定して、その目標に向かって、活動を展開していく。この場合、日常の仕事の中から、改善すべき点が目標として設定され、例えば不良率5%から2%に下げようとか、提案件数を1日1件は出そうといったようなものである。第三の効果は、コミュニケーションが良くなり、チームワークが強化されることである。

(4) QC サークル活動を活発化する

QCサークルを進めていく上では、しっかりした推進組織づくりが大切である。しかし、推進組織には一定のパターンといったものではなく、企業の実態に合わせて、最も効果のある組織づくりをすればよい。

QCサークルは、更に上部組織としてQCサークルリーダー会議、あるいは世話人会議（QCサークルリーダーが昇進して、主任、係長になったものから構成され、部、工場のQCサークル活動の方針、計画運営を司る。）のような自主管理組織へと発展させる。一方職制からQCサークル推進部門がTQC全般の立場からこれと連携を保ちながら援助する。

QCは、教育に始まり、教育に終わるといわれているように、QCサークルも同様で、QCサークルを活発化させるには、QC手法の基本をまず身につけることが必要である。初めは、できるだけやさしいテーマでサークル活動を進めていき、少しでも効果を上げていくことに努力する。このように積み重ねていくことにより、問題解決力がついてくる。サークル活動が楽しくなり、成果を上げた喜びを味わうこととなって、出席率も発言率も活発になる。

ある程度の成果が出たら社内のサークル大会で発表し、全員に認めてもらう。そしてサークルの水準が向上すれば、その実力に応じたテーマを選定していく。高度なテーマを解決するにしたがって、そのサークル活動は更に活発化し、やりがいや生きがい生まれてくる。それと同時にQC手法の幅を広げていき、IE手法、VA手法なども使いこなす能力をみがくことが重要となってくる。また発表会も社内から社外に出ていき、社外サークル大会に参加し、刺激を求めていくことも効果的である。

QCサークル活動の評価は、自主的なQCサークル活動を更に活発にし、持続性のある活動にするためにも重要なことである。QCサークル活動の成果をどれだけ高く評価するかという努力と、QCサークルに対する働きかけがQCサークルを勇気づけ、自信をもった活動への展開させることができる。QCサークルを評価する場合、自己評価も大切であるが、職制など第三者の客観的評価が必要である。QCサークル活動事例発表会、成果発表会など、テーマ毎の優秀事例を表彰したり、金一封又は記念品を贈ることも大切である。

QCサークル活動は、油断すると動機づけの道具がだんだんと種切れになって、いつ懷疑的な気運が生じないとも限らない。QCサークル活動が成果を盛り上げていくには、QCサークル活動の運営についての工夫と改善が必要になってくる。次の点に留意しなければならない。

- ・表彰制度は、結果とか成果のみを評価の対象とせず、日常の活動の経過運動の取り組み方も表彰の対象とすべきである。
- ・QCサークル導入後も、ときおり全従業員に対し、品質管理についての啓蒙をはじめとする基礎教育、サークル活動の目的などについて、十分徹底するようにする。

- ・リーダーは輪番交代制で活動を行う。リーダーの苦勞がわかれば、協力性が高まる。
- ・定期的にリーダー会合を開催して、意見の調整をはかるとか、社内発表会を定期的に開催したり、社外の発表会に参加することが大切なことである。
- ・サークル活動を盛り上げる一つの目安として、その活動の活発度や成果をみる必要がある。その評価項目としては、会合回数、1ヶ月の延べ会合時間、会合の出席率、テーマ解決数、解決期間、解決の進捗度、改善提案件数、メンバー一人当たりの効果換算金額などに留意する。

3.6 安全管理の現状と問題点

3.6.1 安全管理の現状

(1) 安全管理組織

無錫市通用機械廠では、製造部門を統括する副工場の下に労資課があり、2名のスタッフが配属されて、職制上安全管理を担当している。

安全委員会が設置されており、工場長を委員長に、副委員長には副工場長、労資課長、組合主席が、委員には各職場責任者が選任され、定期的に委員会を開催して、安全管理の年次計画や事故対策及び安全規定の作成などを行っている。

(2) 安全教育

玉掛工、起重機運転工、トラック運転手、溶接工などの特殊職種は、国家試験に合格した有資格者でないと作業に従事できない。またこれらの職種では、2年毎に再試験を受けて合格しなければならない。その教育訓練は定期的に行われており、作業の手順、動作、連絡合図、保護具の着用など、安全作業法についての技能や知識を習得する。その他の一般職種については、安全管理に関する試験を行い合格者には証書を交付している。特に新規の採用者あるいは作業の内容に変更があったとき、職長又は監督者として、新たに就任したときには特別に安全教育を行っている。これらの事項は全て、無錫市通用機械廠の安全規定で決められており、遵守、実行されている。

(3) 安全点検

安全委員会の業務として、定期的に巡視し、次の点について安全点検を実施している。

- ・機械設備装置については、カバー、保護柵などが適正に取り付けられているか。安全装置が有効に作動するかどうか。
- ・安全作業法が守られているかどうか。
- ・危険度の高い装置については、毎月巡視点検をする。その中でも特定のものについては、専門家により毎月定期検査を実施する。

(4) 保護用具の管理

ヘルメット、保護眼鏡、作業着、安全靴、安全ベルトなどの保護具の貸し出し、貸与、夏季飲物、栄養剤の支給などを行っている、

(5) 安全資料の管理

災害記録、傷害統計、事故調査分析記録などの安全に関する資料を整備している。

(6) 安全運動

安全競争運動が行われており、毎年1回安全表彰が行われ、事故率の低い部門に奨励金が渡されている。当工場の事故率実績は、機械工業局規定の0.008%を大きく下回っており、安全優良工場に認定されている。

(7) 衛生管理

衛生委員会が設置されており、委員長には工場長が、総合サービス課長、診療所長、組合主席が副委員長に、各職場責任者が委員に任命され、衛生管理の年次計画の作成にあたっている。

当工場には診療所が付設されており、医師4名、看護婦4名、その他、薬局員、会計員が常駐している。一般市民にも有料で開放されている。従業員の診療は無料であるが、家族は1/2の診療費を負担しなければならない。この診療所は当工場の資金で運営されている。

定期健康診断は通常2年に1回行っている。胸部、胃のX線写真撮影、心電図、血圧、血液、尿などの検査を行っている。

疾病者の休業期間の賃金は治癒するまで保証されている。その期間及び保証の率は60%から90%まで、勤続年数によって異なっている。

3.6.2 安全管理の問題点

労働者保護の立場から安全管理体制はよく整備されている。さらに従業員の安全意識の高揚のために、次の点に留意し、安全活動を徹底することが望ましい。

1. 生産現場では安全は何よりも一番目に考えなければならない。それには安全な職場環境づくりが先決である。整理、整頓、清潔、清掃に、日常十分に留意し、いわゆる5Sの徹底をはからなければならない。
2. 安全を一層高める運動として、以下の安全運動の行事を計画し、実施することは、安全意識を向上し、安全な職場づくりに大切なことである。
 - ・毎朝作業にかかる前に各職場で職場長を中心として行う安全朝礼
 - ・安全提案や無事故職場の表彰、・社内安全ポスターなどによる宣伝
 - ・安全週間、整理整頓週間などの実施、・安全に関する資料の展示（災害例、傷害統計など）

3.7 設備管理の現状と問題点

3.7.1 設備管理の現状

(1) 設備管理組織

無錫市通用機械廠における生産設備、運搬機械、電気、ガス、圧縮空気、蒸気などのユーティリティ (utility) 供給設備の保守整備は、設備工具課が担当しており、設備工具課には72人が配置されている。

(2) 設備計画

老朽設備の更新、新規設備の導入などの設備計画の立案、購入については、設備工具課が担当する。また新製品開発に関連した新しい設備については、技術課と共同して計画を進める。その機械の据え付け、試運転調整は設備工具課と行政課で共同して行っている。

(3) 安全活動状況

機械、設備のオペレーターには、設備日常点検チェックシートが渡されており、毎日チェック項目ごとに、正常か、異常か、要修理か、点検記録するようになっている。異常が発見されれば設備課で修理処置をする。そして設備工具課では、毎週1回定期的に巡回して、作業者の点検状況をチェックし、その結果を評点して、設備安全検査記録に記録している。100点満点中80点以下を不合格として、嚴重注意を促している。

一般的には、設備の故障に対処して修理を行う。事後保全のやり方をとっているが、年に1回は、定期的な予防保全点検として、設備二級保全十項に基づいて、点検を行い、部品の修理交換を行っている。

機械設備台帳、機械履歴簿が整備されており、その経歴のほか、不良箇所、修理改造の記録、修理前後の機械精度、その他特記事項が記入され、コンピューターに登録管理されている。

機械の予備部品などは設備工具課で保管している。海外から新しく設備機械を購入するときは、スペアパーツも充分検討して、同時に購入するようにしている。

(4) 治工具管理

治工具の管理は、設備工具課で担当していて、工具関係で11名が所属している。工具工場で管理している工具は次のように分類している。

刃具：バイト、カッター、ドリル、砥石などの切削、研削工具

量具：加工したものを計測する測定機器

検具：設備の検査用機器

工装：治具、金型

切削工具、治具の大部分については、社内規格あるいは、工業規格に合わせて標準化されている。非標準治工具の製作は工具修理工場で製作している。刃具の再研磨、磨損したバイトチップ取り替えも工具修理工場で行っている。

工具の保管は、記号化、分類整理して、4ヶ所の工具倉庫の定められた所番地に保管されている。工具台帳には受入量、払出量、現在量、あるいは注文量、廃却量などを記録し、管理している。

3.7.2 設備管理の問題点

(1) 工作機械のNC化への対応

無錫市通用機械廠の機械設備の保全管理体制は、よく整備されていて、これまでは問題も少なかったようである。機械設備記録によれば、全主要機械設備 234 台の約半数は 1970 年代以前に購入されたもので、老朽化の度合いが高い。

当然、今後、設備の更新、近代化を進めて行かなければならない。導入する工作機械はマシーニングセンターをはじめとして、NC化されたマシンが求められる。NC装置や高精度の部品の維持修理について、技術的問題も含めて、その取り扱いに関して十分な準備を進めなければならない。当工場でもNC化対応の教育、技術者の育成を計画しているが、さらに充実していかなければならない。

(2) 生産保全体制

設備保全体制はよく整備されている。しかし従来の設備工具課の専門保全要員による保全だけでなく、また機械を操作する人と修理をする人の分業ではなく、機械を使っている作業者が、自分の設備は自分で守るという自主保全の考え方を強調していく必要があるのではないか。設備の状況を一番よく知っているのはオペレーターである。作業者がおかしいと思うだけでなく、問題意識をもって、処理できる環境と教育がなされるのが大切である。TQCの一環としてのTMP (total production maintenance) を推進することが望ましい。

そのためには、作業者が日常行われる設備の点検、清掃、調整、給油、部品取り替えなどの保守活動を自主的に行う必要があり、設備保全の技能も身につける必要がある。そのための教育訓練を進めなければならない。

3.8 教育・訓練の現状と問題点

3.8.1 教育・訓練の現状

(1) 教育訓練組織

教育・訓練は体系的な計画プログラムに従って実施されており、企業内教育・訓練が重視されている。労働賃金課で、教育・訓練に関する業務を所管しており、専任の教育管理者が配置されていて、教育・訓練計画の推進運営にあたっている。LL教室、その他専用の教室が設けられている。

(2) 新入社員教育

全新入社員を対象に新入社員教育を行っている。一般募集技能社員は市の訓練センターで4ヶ月間訓練を受け、その後6ヶ月間は見習い期間として、各人に熟練工がついて実地に指導している。当工場では新規採用は、毎年大卒20名、中・高校卒30名程度である。

(3) 技能社員教育

初級工（1～3級）、中級工（4～6級）、高級工（7～9級）、工師の各階級ごとに、市の教育・訓練センターで教育を受け、それぞれの試験に合格したものは階級が昇進していく。この身分は給料と関連していて、高級になるほど給料は高くなる。

(4) 技術者教育

従業員の能力を開発し、活用することが、企業の発展に役立つとして、従業員が自分自身で能力を向上できるような環境や機会を与えている。

通信教育受講の援助については、工場が認める通信教育の受講を支援し、卒業資格取得者には、受講費用を工場が負担する。

研究者の育成については、技術者を国内の大学、研究機関へ派遣し、新しい技術の習得や、研究に専念する。期間は3年間になっている。

技術講座の開設については、工場がCADとか、ISO 9000の紹介といった講座を開き、従業員に必要な科目を受講できるようになっている。

(5) 管理・監督者教育

トップクラスの管理職は江蘇省の省レベルで行う3ヶ月間の教育を受講している。

販売部門を含む、スタッフ部門の管理職は、全員無錫市機械工業局で行う教育を受講している。テスト合格者には、中央の機電局より証書が授与される。

職場（車間）主任については、市機械工業局で開催される講習を受けている。これは制度化されており、大学でその科目を受講した人は免除される。テスト合格者には証書が渡される。

管理・監督者をはじめ、従業員はすべて定められた教育・訓練について、その受講が義務づけられている。

(6) 講師

社内教育の講師には、社内のエンジニア、経済師の専門家を委嘱しており、また外部講師として、市内の学校から専門家を招いている。

(7) NC 対応教育

今後、当工場に設置される工作機械及び当工場で製造する研削盤の NC 化への趨勢に対処して、NC 専門教育や情報処理技術に関する教育の充実を計画している。

(8) 教育訓練と資格制度

現在は、国家試験や国で定めた資格制度はないが、社内資格としては初級工（1～3級）、中級工（4～6級）、高級工（7～9級）、工師の身分制度があり、実技やペーパーテストで昇格するようになっている。昇格したとき、すぐには給料は上がらないが、給料改訂時に昇級する。

技術者は、技術員、助師、エンジニア、高級エンジニアとなっており、高級エンジニアの中から1人の総エンジニアが任命される。

3.8.2 教育・訓練の問題点

無錫市通用機械廠の教育・訓練は、制度的にはよく整備されている。またその対象も、トップマネジメント、中間管理職、スタッフ、一般技能社員と全従業員にわたっている。カリキュラムについても、コンピューター教育を含めて、基礎的なものはすべて取り入れられて、体系的に実施されている。

今後、中国の市場経済化の発展にともない、TQC 活動は強化、推進されていくと思われる。品質管理教育をさらに充実徹底して、継続的な TQC 活動を進めていくことが望まれる。

企業の成長は人の成長によって行われる。従業員の能力を開発し、活用することが企業の発展に役立つことになる。従業員が自分の能力を開発できるような環境や機会を与えることが必要である。その研修方法として

- ・海外留学などにより、国際的な広い視野を養い、企業の国際化に対処する。
- ・国内留学、主として国内の大学、研究機関へ研究員を派遣し、基礎技術や新技術を研修させる。

このような研修・教育の実施により、技術者の能力向上をはかることも大切である。

3.9 環境対策の現状と問題点

3.9.1 環境対策の現状

環境対策は、安全管理と同じく労働賃金課で担当しており、2名が専任している。

(1) 環境基準

(a) 大気汚染

大気汚染の一般許容限度については国家基準があり、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄(SO₂)、窒素酸化物(NO_x)、一酸化炭素(CO)、オキシダント(O₃)の大気中濃度(mg/Nm³)について規定されている。

この他に、大気汚染に関する国家基準の特別基準として、石炭燃焼ボイラーの煙突から排出される煙の中に含まれる塵埃と二酸化硫黄の濃度を規制している。またリンゲルマン黒度は一級を規定している。

ボイラー以外の製鋼用電気炉、転炉、セメント工場から排出される煙、粉塵の許容濃度も国家基準により規定されている。

これらの国の規制値のほかに、工業企業設計衛生基準が定められており、工業地帯居住区の大気中有害物質最高許容濃度(mg/m³)や、工場職場の空気中有害物質最高許容濃度(mg/m³)を規制している。

(b) 水質汚濁

地表水の環境水質基準について、国家基準が制定されている。PH値、COD、BODやシアン、砒素、水銀、カドミウム、6価クロム、鉛、有機化合物、大腸菌などの有害物質の許容濃度(mg/L)を規定している。

工業排水に関しても、国家基準が制定されていて、PH値、BOD、CODや重金属とその化合物、砒素化合物、有機燐、硫化物、シアン化合物、揮発性フェノールなどの有害物質の許容濃度(mg/L)が規定されている。

(c) 騒音公害

都市区域の騒音規制については、国家基準で住宅区域、文教区域、商業区域、工業集中区域、幹線道路両側などの区分別、昼夜別に環境騒音基準が示されている。

昼間は4.5～70dBまでの6段階、夜間は35～55dBまでの6段階になっている。工場と民家が接する境界域についても、騒音規制の国家基準が定められており、昼間55～70dBまでの4段階、夜間45～55dBの4段階になっている。

工場の職場の騒音についても、工業企業騒音衛生基準が規定されているが、これは作業者が騒音に接する時間の長さによって、85～95dBまで、それぞれ4段階に分けて定められている。

(2) 無錫市通用機械廠の公害発生源と公害防止対策の実施状況

当工場は機械工場であるので、あまり大きな公害発生源はないが、主なものは次のとおりである。

鍛造用加熱炉は大分老朽化しており、廃ガス規制を満たしていない。燃烧装置及び燃烧室構造に問題があり、1995年に改造を計画している。

また塗装職場の発生ミスト処理も1995年度に実施を予定している。

3.9.2 環境対策の問題点

工業化が急速に進み、都市への人口集中も著しい中国では、公害防止対策も追いつかず、大気汚染、水質汚濁などの公害発生が増加している。国家環境保護局は、汚染物質の環境への排出にかかる課徴金制度を導入し、企業に公害防止対策を講ずるよう迫っている。

現在の中国では各企業は生産第一主義で、生産に直接関係のない公害防止対策には、金を使わないところもあり、課徴金を払って済まそうとするところもある。しかし、日本やNIESなどの先進工業国が経験しているように、中国でも住民の環境問題に対する意識もますます強くなり、企業も工場内外の環境に十分配慮しなければならなくなっている。

環境保護の推進は、一企業の努力だけではできないが、少なくとも工場内で発生する粉塵捕集、工場廃水、産業廃棄物の無害化処理によって、公害発生源の減少に努めるとともに、生産活動と並んで積極的に公害を防止するために、新しい技術の開発や、管理の充実をはかり、常に健康的で文化的生活が維持できるように努めなければならない。工場自身でも環境測定器具を備えて、粉塵、大気汚染の状況を定期的に調べ、工場内環境を良好に維持するように努めなければならない。

第4章 財務管理の現状と問題点



第4章 財務管理の現状と問題点

4.1 財務管理の現状と問題点

無錫市通用機械廠（以下、機械廠と記す。）から入手した過去5年間の財務諸表、ならびに、その他の資料から財務管理に関連のあるものを抽出し、以下に、それをもとに現状分析と問題点の指摘を行った。ここで過去5年間の財務諸表については、内部資料であることからそのコピーを入手することは、1993年分を除きできなかったため、財務諸表の必要な数値を書き写した。

4.1.1 財務管理の現状分析

(1) 過去の財務諸表の分析

現地調査の時点では、1994年6月（第2四半期）迄の財務諸表が完成していた。これと1989年から1993年までの貸借対照表と損益計算書を基礎に分析を行う。（表4.1.1、表4.1.2、表4.1.3を参照）

ここで、会計制度の改正について補足説明をする。中国では国有企業を代表とする国内資本企業に、1993年7月から資本主義的会計制度を導入した。いわゆる資本主義的会計制度とは、まさに自己資本として資本金の概念をもつ貸借対照表の採用を意味する。従来、社会主義的な財務諸表には損益計算書（利潤表）と、貸借対照表に相当するものとして資金平衡表があった。資金平衡表は、資金の用途に応じて区分されていたが、固定資金、流動資金、特別の設備投資等の専用資金等に分けられていた。これらには国家等からの拠出金として固定基金、流動基金、専用基金等の資金源泉があった。各基金は資本金と比べ、資金源泉としての役割は類似しているが、企業固有の財源としての自主性は乏しい。今回の会計制度の改正に伴い、貸借対照表として衣替えし、これらの基金が資本金として集約され、性格も自主的資金に変更している。

さらに、工業企業では製造原価の構成の変化も生じた。従来、工業企業の製造原価は材料費、労務費、経費のうち経費の範囲が広く設定されていた。販売費は従来から期間費用になっていたが、管理費、財務費用は製造原価を構成していた。その結果、旧会計制度で算出された製造原価は、新会計制度のそれに比較し原価が大きくなっていた。しかし経常損益ではほぼ同様の金額が期待できる。単純に売上高利益率等で比較した場合、1992年と1993年とで生じている差異は主としてこれに起因している。

これ以外には、勘定科目の変更や細分または集約があるが本質的な変更でないため、ここでは説明を省略する。更に若干の追加を行うと、今回入手した1989年から1992年の貸借対照表は、現地調査の要請で機械廠が独自に、旧会計制度の資金平衡表から組み替えたものにすぎない。そのため1993年のものと同一水準で作成されている保証はない。これは資本金が増・減資がないにも拘らず毎年変動していることを見てもわかる。以上から、

基礎となる数値がこのような前提のもとで行う分析にはおのづと限界があることを理解いただきたい。

具体的に財務諸表の期間比較を試みる。(表 4.1.4 を参照) まず安定性については自己資本比率、流動比率、固定比率、長期適合率等で見ると、どれも安定性が失われる傾向にあることがわかる。自己資本比率は 1989 年の 44% から 1994 年 6 月には 17% と減少しており、借入金で不足分を補っていることが推測される。また流動比率では 1993 年以降は 100% を割っており、流動資産だけでは流動負債をカバーできないことを示している。固定比率、長期適合率をとっても、前者は 1992 年から 100% を超え自己資本では固定資産をカバーできず有利子負債に依存する状況となり、後者も 1993 年以降 100% を超え、自己資本と長期借入金の合計でも固定資産をカバーできない現状となっている。

次に収益性の点では、前述の会計制度の改正に伴う変動が 1993 年にあり、売上総利益率が向上したかに見える。しかし、経常利益率で比較すると 1989 年から 1993 年まで一貫して低下しており、売上の伸長が利益の伸びと比例的になっていない。1994 年は 6 月迄のものであり、これをもって利益率が回復したと見ることは早計かもしれない。また回転月数で資産・負債の回転状況を見るならば、かなり激しい動きをしていることがわかる。同時に新会計制度への組替えに際し、妥当に行われたかどうか、また条件通りの回収や支払が行われているか若干の疑問がある。これについては債権管理で再び述べる。

さらに、資金繰りの観点から 1993 年 12 月現在と 1994 年 6 月現在の貸借対照表から資金運用表を作成し、その現状を分析する。ここで、この 2 期の貸借対照表を選択したのは、既に述べたとおり会計制度の改正以来、これらがほぼ同一の前提のもとで作成されたものであり、かつ最近の状況を理解するためには最も適当なものと推定できるからである。

用いた貸借対照表は 1994 年 6 月現在のもので、これとその四半期財務諸表の期首残高を 1993 年 12 月の貸借対照表とした。ただし、厳密には 1993 年 12 月固有の貸借対照表は、勘定科目や組替えに若干の相違点があるが、比較の便からは固有の貸借対照表でなく、四半期財務諸表の期首残高としての貸借対照表を用いた。

資金運用表は、いくつかの形式があるが、中国の会計制度では米国流の 2 分割の資金運用表が用いられる。ここでは日本で一般的に用いられる経常収支、設備収支、財務収支の 3 分割の資金運用表を用いる。実際に千元単位で作成した精算表と資金運用表を表 4.1.5、表 4.1.6 に示す。一部、勘定科目の特殊性から推定によらざるを得なかったものがあるが(減価償却費、繰延資産の償却等)、全体的には大きな影響はないものと考えられる。

資金運用表で経常収支(一般的な売上、仕入、これに伴う製造活動に必要な資金収支状況)、設備収支(固定資産の設備投資のための資金収支と決算資金収支等が含まれるが、四半期決算のために決算資金は参考に過ぎない)、財務収支(借入、資本金の増減、現預金の収支)が明らかにされる。

まず、1994 年上半期の経常収支の動きは、支払超過が顕著である。棚卸資産が過去から過大な傾向であったが、ここにきて急速に減額した結果、約 7 百万元の資金調達要因と

なった。一方、売掛金が15百万元増加し、売り上げられたものの回収が遅れ、膨大な資金負担を強いられている。また、従来傾向では売掛金の回転期間が決して長くはないのは、それに対応して前受金が投入され、売掛金の単独での増加を未然に防いでいたからと推定される。しかし、当上半期では売掛金の増加と前受金の減少（約5百万元の前受金の減少）が同時に進行し、両方から資金負担を増加する要因となっている。これは売上自体の方式（特に回収条件）の変更か、相当無理をした売上計上によるものと推定される。これらの要因から、当期利益による約2百万元の資金調達にも拘らず、経常収支の段階で、約11百万元の支払い超過が生じている。

設備収支は工場建物等に建設仮勘定と固定資産増加により約3百万元の支出に対して、未払税金、未払給与、その他未払金、未払上納金の増加により約9百万元の資金調達をして設備収支は約6百万元の資金余剰になった。これは合理的な資金調達かどうか検討する必要がある。現状をみる限り、これらは債務の支払いを単に先送りすることによって、結果として資金の調達がなされた可能性が強い。もし支払の先送りがなんらかの制裁的な費用の追加に結びつく場合は問題が生じる。特に未払税金、未払上納金は支払いの遅延が滞納金等の徴収に結びつくおそれがある。このような観点から、財税機関が認めた支払の遅延を除けば避けるべきものである。

最後に、財務収支はこれまでの経常収支（約11百万元の支払超過）と設備収支（約5百万元の源泉超過）の調達と源泉の差額（約6百万元）を受けて、現預金の取り崩し（約2百万元）と短期借入金金の増加（約4百万元）で当面の資金繰りを行っていることができる。

以上から、損益計算書の上では上半期に良好な経営成績をあげているにも拘らず、売掛金の早期回収と過去の回収条件に近い前受金が得られない結果、資金繰りが極めて厳しい状態であることが明らかになった。

(2) 会計監査と税務調査

機械廠に対する監査および調査は全部で4つ行われている。

まず、無錫市審計局が実施する財務収支審計がある。これは国有企業の出資者である国家の立場から、その資金の運用状態を日本の会計検査院の役割と同様に検査する目的をもっている。1993年8月に無錫市審計局が1992年および1993年6月までの検査を行っているが、必ずしも定期的ではなく、2年に一度程度の周期で行われている。この検査報告書によれば、管理上の問題と財務支出上の問題を指摘している。前者については、基本的に財務法規を遵守しているとしたうえで「製品出荷後のコントロール不足と設備の管理の必要性」を指摘する。具体的な内容は触れていないが、製品発送後の債権管理および固定資産の在高管理等を十分に行うようにとの指摘と思われる。後者の財務支出上の問題点は、製造原価に含めることに問題のある支出と各種基金の納付不足があった。車両取得に関する付随費用として3万7千元、副工場長の電話敷設費用7千元、訓練費1万5千元があり、

製造経費の企業管理費から支出されていた。当時の会計処理ではこれらは専用基金および職員労働者教育経費から支出すべきであり、それぞれ当期利益が過小に計上されていると指摘する。また能交基金（エネルギー交通基金）、預調基金（予算調整基金）、洪水防止保安基金等の納付不足と原価計算の誤りで合計3万円の追加納付が要請されている。担当者によれば各種基金の不足については追加納付されている。

二番目は請負経営責任に関する監査である。機械廠は1993年1月から1995年12月迄の3年間で請負経営を実施しており、利益、売上高、固定資産増加等について基準値を定め、それらの増加達成状況で請負経営責任の履行状況を、委託された無錫公証会計師事務所が検討する。ここで請負経営責任制とは企業の所有と経営の分離を明確にし、国有企業であれば所有者の代表として企業の所管部門の責任者と、経営を請負う企業管理者との間で請負契約を締結し、所定の基準を超えた業績に対しては報酬を与えるものである。この制度を導入する目的は、従来国有企業によく見られた経営効率の低さを経営者にインセンティブを与えることで改善し、競争に負けない組織と効率を作り出すことにある。1993年の請負経営責任に関する監査では、会計監査の結果を受けて請負経営責任の履行状況を検討している。目標利益は190万円の基準値に対して増加率10%、1993年の目標値は209万元に対し実現額は236.81万元となり、さらに当期の利益とみなす費用142万元を加え、利益総額は378.81万元は181%の達成率となった。売上高については基準値2500万円の年間22%増を目標とする。1993年の目標値3050万元に対して5353万円の売上高実現は176%の達成率となった。また固定資産の増加についても請負期間中の目標金額は940万元であり、うち340万元が契約上の目標だった。当期実際に完成した固定資産金額は545万元で、約161%の達成率となっている。その他の指標の達成も基本的に問題ない。

三番目は通常の財務諸表監査である。これは現行の会計制度にあわせて企業の財務諸表が適正に作成されているかについて、委託された無錫公証会計師事務所が意見を表明するものであり、毎年実施される。1993年度の財務諸表に関しては、基本的に適正意見が表明されているが、除外事項に相当する問題点の指摘もなされている。それらの内容を示すと以下の通り。

- (1) 売掛金残高364万元（貸借対照表中は売掛金491万元と前受金127万元を相殺している）のうち、三年以上のものが22万元、その他未収金のうち三年以上のものが45万元、発送商品残高（その他未収金に含まれる）のうち22万元は三年以上未回収である。
- (2) 平衡地方予算基金の納付すべき金額17万元のうち既納付額は15.9万元で、未納付額は1.2万元ある。
- (3) 市場物調および糧食危険基金は売上高の0.18%で計算すると9.6万元を計上せねばならないが、企業の計上額は9.3万元であり0.3万元過小計上である。
- (4) 従業員福利費、工会経費、従業員教育経費および労働保険統一基金は

見込給与総額から引き当てる。未払福利費がマイナス残となっているため、市財政局の同意を経て26万元を管理費用に計上し、実際に支給する給与総額では調整はしない。

(5) 交際費支出33万元は、市財政局の同意を経て、超過支出額12万元を管理費用に計上する。

(6) 6月末の固定基金中の従業員宿舎58万元は、所管部門の審査決定を経たから「住宅運用資金」科目に振替える。

以上の指摘事項はあるが、滞留債権を除けばそれほど大きな問題はない。

四番目は税務調査である。これは定期的ではなく、抜き打ちで行われる。1994年6月に主として増値税について無錫市税務一局の調査があった。対象期間は1993年7月から1994年5月迄である。調査の結果、指摘事項は返品処理の否認であり、控除すべき増値税額が減額されることになるが、影響はほとんどなかった。税務調査の対象税はその時点で、企業所得税、個人所得税のこともあるが、過去においては重要な修正事項はなかった。

(3) 在庫管理

機械廠の棚卸資産のうち、供給科の部品、治工具等の在庫管理状況につき7月18日に視察した。現地調査の時点では供給科は正門からみて右手の二番目の建物にあった。近い将来、製造関連の新棟が完成したならそちらに移転が予定されている。

ここでの在庫のモーターをはじめとする電気関連の外部購入部品や治工具類であり、製品の一部を構成するものと機械設備の消耗品等がある。棚卸方法としては「永久棚卸法」が採用されている。この方法は棚卸資産の入出庫のつど現品と帳簿記録が照合され、常に在庫数量の現在在量が反映される方法である。このため期中に入出庫のない場合は照合が行われないことになるが、期末での一斉棚卸でそれらの在庫も帳簿残と補完的に照合される。

具体的な在庫管理の方法は、次の通りである。供給科の倉庫にある棚には棚番号が付されており、その所定の位置に在庫の入出庫カードが貼付されている。このカードには現品の入出庫数量が記録され、その状況が帳簿に反映されるが、同時に棚卸も実施されるため、この際に現品数量と帳簿数量が相違すれば棚卸差額が把握できる。このカードと現品と帳簿の三者が継続的に照合されるところにこの棚卸法の特徴がある。現品の整理状況はかなり良好であり、治工具等の保全も特に指摘することはない。

(4) 債権管理

債権管理の主要な対象は売掛金となる。機械廠の売掛金の特徴を挙げると、まず客先の件数が多いこと、回収の条件がそれぞれ異なること、分割で回収することが多くかつ前受金が一般的なこと、長期滞留しているものが少なくないこと等が挙げられる。

まず機械廠の製品が、ユーザーにとって多額の投資を要す基本的な設備であり、耐用年数は長期にわたることから、多くは単発の取引である。しかもユーザーは中国全土に散在

している。1994年6月末現在、売掛金残高を有す客先は329件、2千4百萬元の残高のため平均7万3千円の債権を有すことになる。しかし機床集团公司のように1件で6百萬元もの残高を有する客先もあり、この残高が平均的な状態とはいえない。これだけの件数の客先を個別の回収条件で管理することは容易でない。

1993年12月末の売掛金490萬元のうち、約22萬元が3年以上滞留している。これら滞留売掛金のうち、先方が支払いの意思があるにも拘らず遅延しているものと、完全に貸倒れに近いものとあるはずであるが、明確な区分がされていない。また機械廠の客先は国有大型企業が多く、全体として信用状態が高いと考えられる。それにも拘らず支払いが遅延するのは金融引締め等で、当初の資金調達が遅れているケースがかなりあるようである。しかしこのような状況でも、契約通りの支払いを優先しないことに、双方が事実上同意しているのが中国の「商慣習」のようであり、いわゆる三角債の下地となっている。これらは取引条件のなかで支払いの誘因が働くような制度を導入する必要があるだろう。機械廠の販売部門には30名前後がいるが、日常的に半数が債権の回収や督促業務に従事しており、相当な人件費や交通費の負担となっている。これに対して債権残高のわずかなものも少なくないため、回収費用の方が高くなる場合も考えられる。

次に回収条件であるが、売買契約で個別に規定されている。標準的な回収条件は定められていない。一般に製品の販売に関しては次の段階を踏んで行われる。まず、製品の売買契約書を締結し、製品として完成後、内部的な検査を経てユーザーに出荷され、据付けと試運転をし検収を受ける。その後所定の保証期間をおく。この間の具体的な回収の例は、契約から所定期間以内に30%、出荷時または検収時に60%、最後に保証期間が終了した時に残り10%を回収する。製品を受注してから製品の完成までに平均して4～5ヵ月を要し、その後の保証期間（6～12ヵ月）を経てはじめて全額が回収される。従って、1～2年近く債権を回収する作業が続くことになる。多数の客先を、それぞれ個別の回収条件で管理することは膨大な作業量を必要とし、しかも、それらを省略することは管理上のリスクを覚悟しなければならない。

(5) 資金計画と予算実績分析

資金計画に関しては、年度の生産経営計画が全体の概要を決定している。しかし、これだけでは月次でみた資金需要の詳細な内容までは検討できない。そのために機械廠としては管理職員の会議のために、財務部門に月次の財務資金計画（予測）を作成させている。これにより各部門の資金需要を把握し、債権回収の目標を明らかにしている。ただし、これについては、実績と計画を事後に行う。

(6) 税法の改正による影響

税法の改正による直接の影響は増値税と企業所得税の改正によるものである。これらは1994年から影響がでるため過去の財務諸表を見てもそれを知ることはできない。

増値税の影響を改正前と後とで、単純に比較することはできないが、税率が14%から

17%に変更されたことと、内税で損金算入が認められていたのが、外税で損金算入ができなくなった点が異なる。税率の変更は納付税額の総額を増加させた。納付税額の算出は、売上金額とそれに対応する仕入金額との差額を付加価値とみて、それに税率を乗じて計算する結果、3%の増加は事実上納付税額の増加に結びついている。さらに改正前は計算式に単純にあてはめて仕入金額を算出していたが、改正後はインボイス方式で控除税額を計算するため、原則としてインボイスのない仕入については控除が認められないことになった。仕入インボイス自体が所定の様式でないか、適時に入手されなければ控除できない点で、改正前よりも厳しい内容になっている。これらの結果、増値税の納付に伴う資金負担も増大している。

また損金算入の有無については売上総利益に影響を与えている。改正前は、納付税額が損金に算入できたことから、売上控除項目として売上総利益を低下させる効果があった。改正後は損益に影響させない方法をとったため、売上総利益に一切影響を与えず、相対的に売上総利益は好転することになる。この状況を図 4.1.1 に図示する。

(新)	(旧)																				
内税方式 = 取引価格に税額が含まれている。計算上、付加価値相等部分に対し税率を乗じ、計算する。	外税方式 = 取引価格とは別建てで、売上税額と仕入税額を計算し、差額を納付する。																				
損金算入不可	損金算入可																				
<p>事例で売上高 100 元、対応する売上原価を 70 元、そのうち控除金額（仕入部分）を 40 元とすると次のようになる。</p>																					
<p> $売上税額 = 100 \times 17\% = 17 \text{ 元}$ $仕入税額 = 40 \times 17\% = 6.8 \text{ 元}$ $納付税額 = 17 - 6.8 = 10.2 \text{ 元}$ (未払税金) </p> <p style="text-align: center;">損益計算書(新)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 60%;">売上高</td><td style="text-align: right;">100</td></tr> <tr><td>売上税</td><td style="text-align: right;">-</td></tr> <tr><td>売上原価</td><td style="text-align: right;">70</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>売上総利益</td><td style="text-align: right;">30</td></tr> </table>	売上高	100	売上税	-	売上原価	70	<hr/>		売上総利益	30	<p> $(売上高 - 控除金額) \times 14\%$ $= (100 - 40) \times 14\%$ $= 8.4 \text{ 元}$ </p> <p style="text-align: center;">損益計算書(旧)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 60%;">売上高</td><td style="text-align: right;">100</td></tr> <tr><td>売上税</td><td style="text-align: right;">8.4</td></tr> <tr><td>売上原価</td><td style="text-align: right;">70</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>売上総利益</td><td style="text-align: right;">21.6</td></tr> </table>	売上高	100	売上税	8.4	売上原価	70	<hr/>		売上総利益	21.6
売上高	100																				
売上税	-																				
売上原価	70																				
<hr/>																					
売上総利益	30																				
売上高	100																				
売上税	8.4																				
売上原価	70																				
<hr/>																					
売上総利益	21.6																				

図 4.1.1 増値税の計算方法の変更

(7) 固定資産の管理

固定資産は、9項目に以下のとおり分類されている。それらは非生産建物（食堂、宿舍等の生活、福利用）、非生産設備（食堂等の設備）、生産建物（生産関連の建物、構築物等）、生産設備（機械設備等）、原価算入済生産設備（管理上は固定資産とするが既に費用かされた備品等）、封存設備（使用休止中の設備で将来の使用見込みがあるもの）、未使用生産設備（検収が済み合格したが未使用のもの）、その他生産建物（工場周囲の壁等）、貸与生産設備（ろ板加工のために外注先に貸与した生産設備）である。

減価償却については、原則として財務管理規定に基づいた耐用年数で定額法（直線法）による償却を実施している。残存価額は3%を用いているため97%が償却対象となる。固定資産の計上基準は、一件当たりの取得原価が2千元以上で一年以上の使用期間を有するものである。会計制度の改正により、計上基準額が引上げられたのと、耐用年数が見直されたが、前者は従来は8百元から2千元へ、後者は耐用年数を若干短縮している。機械設備については、従来は耐用年数が18年であったものを改正により13年に変更している。その他はあまり影響を受けていない。

またこれ以外に新製品や新技術の開発研究を促進するため、購入した測定機器、試験設備、新製品製造用の重要な設備、電子設備（EDP等）で5万元以下のもの、および会計の電算化のために購入した小型電算機については、一括の償却が認められている場合もあり、CAD設備については上記の原価算入済み生産設備に含まれている。

固定資産の管理については、固定資産管理標準を作成し、これに基づいた管理が行われている。例えば機械設備は一件ごとに固定資産明細分類カードを作成し、これと機械設備本体に付された管理番号で個別に対応している。固定資産明細分類カードの記載項目に、所属部門、取得原価、耐用年数、残存価額、償却率、使用開始年月日等がある。これに基づいて固定資産分類帳が作成され、個別の償却額や簿価が期末毎に明らかにされている。一方、固定資産明細分類カードにより、月次の減価償却明細（提取折旧基金計算表）が作成され、月次決算の基礎となる償却額を提供している。また、総勘定元帳の固定資産と減価償却累計額も、固定資産明細分類カードにより月次の変動を記入する。さらに期末には、固定資産の実地棚卸を行い、固定資産明細分類カードと現物とを照合し、差異があればこの原因を追及し、帳簿に反映する。これらの現物管理は主として設備課で実施しており、設備の部門移動や増減が生じれば、連絡票で適宜財務の担当者に連絡があり、償却費の増減は翌月から帳簿上反映される。封存設備（休止固定資産）については、錆止めや包装をして休止であることを明らかにしている。中国の財務管理規定ではこれについては減価償却の対象外とし、休止期間は減価償却を実施しない。使用しない場合の固定資産は減価しないという仮定があるものと思われる。

4.1.2 財務管理上の問題点

既述の財務管理の現状分析から、これに関する問題点を検討する。

(1) 過去の財務諸表の分析による指摘事項

(a) 売上の計上時期について

1993年7月から採用された会計制度の基礎をなす、企業会計準則では次のように収入の実現を判定している。

「企業は商品を出荷し、役務を提供し、同時に代金の受取を完了するか、または代金請求の証憑を取得した時に営業収入を認識しなければならない。」（第45条）

機械廠のような設備製品の販売については、通常次の段階で売上が進行する。まず客先から注文を得て、売買契約を締結する。同時に製造を開始し、完成後に出荷し、据付を行い、検収完了後に引渡しとなる。場合によっては、完成後に客先が機械廠に来て検収をした後、自ら輸送する場合または列車に載せるだけの場合もある。

各契約から回収の方法を見てみると、契約発行後に一部前受金を得て、製品の出荷または据付検収後に残額を回収するケースが多い。製品の出荷の段階では、その後の試運転の結果によっては、問題が生じて支払いを拒絶される場合もある。そこで出荷以後に品質の問題が決して起きない製品については出荷時に売上の計上が可能と思われるが、それ以外の場合は、客先の最終検収が完了した時点で売上の計上を行うことが保守的な計上基準と思われる。

さて、企業会計準則を機械廠にあてはめて検討すると、製品の出荷と金銭等価物での回収または契約等による金銭が回収確実となる事実が発生して売上が計上できるものと考えられる。従って、製品が出荷ないし客先に引き渡されることが前提条件で、その後に金銭の回収またはそれに相当する事実の発生がなければならない。

企業会計準則を遵守することは売掛金の回収を早める意味でも重要である。1994年の上半期は売掛金が増加の一途をたどり、1月の6百万元に対して6月は26百万元と約4倍の増加となった。この原因は売上の増加及び金融引き締めに伴う顧客の資金不足があげられる。但し、この異常な増加は資金負担と共に増徴税の負担もあり、無錫市通用機械廠にとっても重要な問題であり、早急に対策を講ずる必要がある。もし、売上計上に問題があれば、これも検討しなければならない。もし売上のうち、製品の所有権はすでに顧客であっても工場の敷地内で預かっているものがあれば、会計準則でいう「出荷」の条件が満足されていない。このような売上の計上方法は極力排除すべきである。売上の計上は代金の回収が確実になった時点で行うべきであり、保守的な会計処理が望まれる。一般には会計準則に基づいた売上計上基準を徹底することが売掛金の回収促進にも結びつくものである。

一方、会計規則からみて、工場内で出荷以前に検収したことで売上が計上する場合は企業会計準則違反であり、売上はまだ実現していないと判断すべきものである。仮に、在庫が機械廠にあることが、あくまで客先の事情であり、預けていることに対する客先の意思

表示が文書で明確にされているような場合で、かつ、支払いが契約の条件通りに履行され売掛金が滞留するおそれがないのであれば、例外的に売上計上が認められると判断できる。もしこのような条件が満足されないで、在庫売上計上を放置するのであれば、売掛金の滞留と増徴税の納付による資金負担が増加し、資金繰りを困難にするばかりである。

1994年の上半期は売掛金が増加の一途をたどり、1月の6百万元に対し、6月は26百万元と約4倍の増加となった。この原因の一つは在庫検収の売上計上であると考えられる。

(b) 前受金と前渡金の表示

工業企業会計制度で、前受金と前渡金は原則として独立表示すると規定している。ただし、それらの取引が多くない場合は、それらを売掛金と買掛金と相殺して表示することもできるとしている。(第115号前渡金、第204号前受金)これは相殺する金額が売掛金や買掛金全体に対し重要性をもたず、相殺してもしなくてもほとんど差異がない場合を指すと思われる。機械廠の場合、契約によりこれらを授受する場合は相対的には多く、相殺表示をすることは適切でない。機械廠では、たとえば相手先毎に売掛金の元帳で前受金が売掛金を超過していれば、そのマイナス残を前受金としているが、これはその差額を表示しているだけに過ぎず問題がある。同時に複数の契約が存在している場合、売掛金の残高が別の前受金と相殺されることにより、まるで既に回収が完了したように記録されてしまうからである。契約番号で売掛金と前受金、ならびに買掛金と前途金を結びつけ、異なる契約番号のものであれば相殺せずに両建て表示することが適当である。

過去の貸借対照表でも1990年の売掛金がマイナス表示であったが、おそらくこれは前受金が多くあり、これと売掛金を相殺した結果生じたものであろう。売掛金が負数となることはありえないため、会計制度にあわせて改善するべきである。

(2) 売上債権管理の問題点

(a) 回収管理について

機械廠の売掛金の回収方法は、客先との個別の契約で定められている。その結果、どの時期にどの割合で代金を回収するかは客先により異なっている。これが資金繰りの予測を困難にしている。国際的な入札で特殊な回収条件の場合は例外として、国内の一般的な客先については標準的な回収条件を定め、それに合わせるようにし、資金回収が合理的になされるように修正していく必要がある。

一方、回収条件が仮に統一されても、客先の都合で条件通りに回収されない場合もある。この原因は客先自体の信用状態と資金繰りにあろう。現在、機械廠の客先は国有大型企業が中心であるが、今後のユーザーの拡大を考慮すると信用状態は相対的に低下することが予想できる。従って取引開始時点での先方の信用状態の調査が重要な意味をもってくる。現在このような事前調査は行っていない。

さらに客先の債権の回収促進のために、金利負担という概念を導入できないか、という問題がある。資本主義経済の常識として、債権は回収が遅れば資金が不足することで債

権者は金利負担が増加するが、早期に回収されれば金利負担が軽減され金利負担が減少するという認識がある。そのため契約のなかで遅延利息が規定され、もし支払いが契約期日より遅れるような場合、その間の金利相当額を上乗せして回収することになる。逆に契約より早期に回収が行われる場合は、金利相当額を割引くことも検討することになる。この「常識」は中国においてはまだ一般的ではないようである。たとえ回収が遅れるようなことがあっても、この間の金利負担を客先に請求することもなく、客先にとっては支払いを延期するほど有利になり支払いを期日通りにする誘因は働かない。三角債の遠因はこの金利を考慮しない背景にもあると考えられる。しかし、客先がたとえ国有大型企業であっても倒産しないという神話は既に崩れており、競争の激化により金利相当額を売上高に含めた価格の設定は困難になりつつある。そこで標準的な契約の回収条件を明確にし、それより早期に回収されるか、遅延するかで割引や値増しする価格設定と、付随的に契約の中に遅延金利の負担についても定めて、期日通りの回収促進を図るべきである。これは資金繰りの正確な予測にも結びつくことになる。

(b) 売掛金口座の管理

機械廠の客先は比較的単発の取引が多いことは述べたが、代金の回収は分割で行われることが大半のため売掛金口座の管理は重要になる。前受金と前途金の表示でも指摘したように、複数の売掛金があっても、未回収と回収済の部分が明確に区分される必要がある。1994年3月から帳簿類の電算化が進み、売掛金の管理も電算化されてきた。ただし、客先毎の名称に対して複数の表記がされた結果、1月では5百社以上の売掛金口座があった。その後、6月では集約され重複した口座はほぼなくなったと見られる。今後の客先管理も含め、客先コードを設定して売掛金口座も管理することが必要と考えられる。

その前提として契約番号により売掛金が単独で管理できるようにすることと、前受金と売掛金に対応できるようにする必要がある。これらが満足されれば、どの部分が未回収となっているかという、債権管理上で有益なデータを入手できる。現在の売掛金の帳簿残高をみると過去から長期間滞留している債権や、極めて少額な債権が少なくないことがわかる。前者については未回収となっているものがどの契約番号の部分か明確になり、時期を特定することで回収努力すべき優先順位がわかる。時期が特定されれば、滞留債権が時期によりどのくらい残っているかわかる。即ち、6ヵ月以内、1年以内、2年以内、3年以内、3年超のように期間別に残高を把握し、通常の回収期限通りでない異常値がわかる。この手法は債権の年齢調べと呼んでいるが、管理目的では有効な方法である。後者の少額債権については、おそらく入金差額の意味が不明なためにそのまま放置されてしまったものと考えられる。契約番号等でその関連が明らかとなれば、このような残額は減少するはずである。差額が督促のための通信費にも満たないようであれば、早めに費用化していくべきである。このような少額口座を維持する費用の方が、長期的にみて高くつくことに留意すべきである。工業企業財務管理規定でも、3年間以上滞留し回収のめどの立たないも

のは、貸倒れとして費用化することが認められている。これらの規定を積極的に援用して財務的健全性を図ることが望ましい。

未回収の債権については、残高確認として客先に特定の時点での債権残高を照会する方法もとられる。例えば、1994年9月30日現在の機械廠の特定の顧客に対する債権残高はいくらであり、もし先方の把握している金額が異なっていれば、その内容を郵送等で回答してもらうものである。これは内部統制上も有効な方法である。このためには入金の履歴を詳細に記録していなければ先方との差異を説明できない。

(3) 固定資産の管理上の問題点

固定資産の増減は、設備課の連絡票で把握される。そのため連絡が入れば、減価償却費も併せて調整される。減価償却明細表の増減はこのようにして反映される。一方、固定資産の減価償却が計算上で限度額に達するような場合、これについては財務課で把握する必要があるが、現在は個別の減価償却が手計算で行われているため、期中では償却限度に達したか否かについては把握できていない。現行の残存価額が取得原価の3%という方針であるが、なかには償却が過剰に行われているものもあり、税務上は償却額を一部費用に認められないおそれもある。これは手計算で減価償却費を計算することに限界があることを示している。償却計算は早期に電算化し、月次で増減の内容が更新されたデータを原価計算等に提供すべきと思われる。

(4) 在庫管理の問題点

ここでは在庫の滞留管理について検討する。機械廠の製品は大半が受注生産のため、基本的に製品自体が販売できないことによる滞留の可能性は極めて低い。しかし、今後見込み生産が増えるような可能性があれば滞留についても同様な管理が必要になる。

現在の供給料の在庫管理については既述の通りであり、基本的な問題点はない。ただし強いて挙げれば、滞留在庫の有無という観点からの管理が十分ではない。現在の手作業で出入庫を管理する段階では、在庫の残高が通常の使用量からみてどの程度の残高に相当するか把握することが困難であるが、電算機により払出しの実績をとらえることで適正な在庫規模を維持することが可能となる。即ち、適正な在庫水準が3ヵ月とした場合、それを超える在庫量は過大であるとして削減の対象となる。在庫自体は少ない適正在庫を保持することが重要で、資金および金利負担ならびに保管場所も最小に抑えることが望ましい。

表 4.1.1 比較貸借対照表（借方）

（'94年のみ6月末、その他は12月末）

単位：元

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
現金預金	149,562	363,124	1,571,441	3,036,627	4,398,974	2,647,362
売掛金	119,861	-1,526,011	513,688	871,025	4,912,563	25,898,506
その他未収金	1,362,463	558,657	1,129,238	-1,261,209	4,011,305	3,613,122
当座資産計	1,631,886	-604,230	3,214,367	2,646,443	13,322,842	32,158,990
棚卸資産	10,063,757	11,997,619	12,592,813	14,432,606	14,300,227	7,596,480
内：材料仕入	-398,136	-401,433	-62,586	782,192		-1,000,143
原材料	3,429,496	2,403,969	2,122,139	3,958,826	7,585,520	6,567,427
消耗品	49,936	32,866	52,557	90,805		
仕掛品	1,685,390	2,826,328	4,332,467	2,965,962	2,912,268	
半製品	971,383	1,437,218	1,958,991	3,149,957		
製品	4,325,688	5,698,671	4,189,245	3,484,864	3,802,439	2,029,195
前払費用	89,425	79,745	60,278	16,767	117,219	1,862,563
前渡金	-	-	445,034	522,936	263,963	3,133,100
損失	0			802,522	129,405	
流動資産合計	11,785,068	11,482,814	15,886,925	17,584,361	28,965,294	40,266,057
長期投資	242,909	245,979	245,979	745,779	2,080,681	2,113,081
固定資産	10,815,609	12,351,132	13,055,359	18,438,039	23,897,459	24,439,794
折旧	-5,957,638	-6,339,120	-6,692,107	-7,040,673	-7,743,002	-8,329,082
建仮	203,504	122,196	252,944	5,167,387	1,533,523	4,140,213
繰延資産	-	-	-		263,095	131,403
固定資産合計	5,304,384	6,380,187	6,862,175	17,310,532	20,031,756	22,495,409
総資産	17,089,452	17,863,001	22,749,100	34,894,893	48,997,050	62,761,466

表 4.1.2 比較貸借対照表（貸方）

（'94年のみ6月末、その他は12月末）

単位：元

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
短期借入金	4,370,000	6,060,000	7,120,000	8,500,000	11,500,000	15,700,000
買掛金	2,228,700	1,453,092	2,023,017	2,928,704	8,710,636	11,791,753
前受金	-	-	2,277,792	3,911,047	1,266,423	1,772,297
その他未払金	710,110	970,073	1,549,868	2,032,419	4,352,162	6,768,638
未払給与	-	70,108	469,212	423,090	828,933	3,264,232
未払税金	789,245	289,982	48,105	94,098	320,182	3,300,922
未払福利費	-	-	-	-	-	81,654
その他交付金	423,893	572,870	128,242	213,888	604,310	1,529,650
未払費用	136,818	108,554	157,404	137,677	38,035	953,662
一年内長期借入金					3,300,000	2,900,000
流動負債合計	8,658,766	9,524,679	13,773,640	18,240,923	30,922,301	48,062,808
長期借入金	800,000	700,000	1,120,000	3,700,000	6,250,000	6,250,000
住宅基金	-	-	-	-	200,925	886,123
長期負債合計	800,000	700,000	1,120,000	3,700,000	6,450,925	7,136,123
払込資本金	7,630,689	7,628,643	8,271,027	13,790,886	9,559,155	8,974,749
利益準備金	-	-	-	-	1,043,105	1,043,105
未処分利益	-	-	-	-	189,929	2,029,756
資本合計	7,630,689	7,628,643	8,271,027	13,790,886	10,792,189	12,047,610
負債・資本合計	17,089,455	17,853,322	23,164,667	35,731,809	48,165,415	67,246,541

表 4.1.3 比較損益計算書

('94年のみ6ヶ月)

単位：元

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
売上高	13,271,833	10,244,615	20,088,800	34,385,442	53,533,769	34,596,029
税金	797,140	512,433	1,379,444	2,381,541	1,893,740	407,553
教育附加	22,349	14,367	38,225	66,145	-	-
売上原価	10,008,927	8,016,630	15,215,632	26,586,491	38,960,641	21,004,463
〈売上総利益〉	2,443,417	1,701,185	3,455,499	5,351,265	12,679,388	13,184,013
販売費用	43,132	191,826	393,725	530,805	1,721,975	1,213,274
管理費用	-	-	-	-	6,099,223	7,665,137
財務費用	-	-	-	-	793,927	1,188,908
増長工資	78,672	-	494,200	882,121	-	-
技術開発	-	102,446	200,888	671,068	-	-
その他収入	11,492	16,986	-43,076	40,132	45,310	23,034
〈経常利益〉	2,333,105	1,423,899	2,323,610	3,307,403	4,109,573	3,139,728
営業外費用	630,625	716,990	1,023,222	1,526,285	1,681,690	267,703
営業外収入	-	11,878	-	19,034	30,875	13,975
〈税前利益〉	1,702,480	695,031	1,300,388	1,762,084	2,397,008	2,858,050
税前弁済	-	-	700,000	500,000	800,000	-
企業所得税	810,743	399,199	330,115	540,045	352,609	-
調節税	49,540	40,435	34,320	34,320	-	-
利益準備金	-	-	-	-	243,105	-
賞与	-	-	-	-	478,610	-
特殊基金	-	-	-	-	303,881	-
〈金利〉	842,197	255,397	235,953	687,719	218,803	-

表 4.1.4 財務分析結果

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
1. 利益率						
売上高総利益率	18.4 %	16.6 %	17.2 %	15.5 %	23.7 %	38.1 %
売上高経常利益率	17.5 %	13.9 %	11.5 %	9.6 %	7.5 %	9.0 %
売上原価率	75.4 %	78.3 %	75.7 %	77.3 %	72.8 %	60.7 %
2. 回転月数						
売掛金回転月数	0.1 ヶ月	-1.78 ヶ月	0.3 ヶ月	0.3 ヶ月	1.1 ヶ月	4.2 ヶ月
買掛金回転月数	2.6 ヶ月	2.1 ヶ月	1.6 ヶ月	1.3 ヶ月	2.6 ヶ月	2.5 ヶ月
棚卸資産回転月数	12.0 ヶ月	17.9 ヶ月	9.9 ヶ月	6.5 ヶ月	4.4 ヶ月	2.2 ヶ月
3. 安定性						
流動比率	136 %	120 %	118 %	100 %	90 %	93 %
当座比率	19 %	-	23 %	15 %	43 %	67 %
長期適合率	63 %	77 %	73 %	99 %	116 %	106 %
固定比率	69 %	83 %	83 %	125 %	185 %	169 %
自己資本比率	45 %	43 %	36 %	39 %	22 %	18 %

注) 1. 利益率

$$\text{売上総利益率} = \frac{\text{総利益}}{\text{売上高}}$$

$$\text{売上高経常利益率} = \frac{\text{経常利益}}{\text{売上高}}$$

2. 回転月数

$$\text{売掛金回転月数} = \frac{\text{売掛金期末残高}}{\text{月平均売上高}}$$

$$\text{買掛金回転月数} = \frac{\text{買掛金期末残高}}{\text{月平均売上原価}}$$

$$\text{棚卸資産回転月数} = \frac{\text{棚卸資産期末残高}}{\text{月平均売上原価}}$$

3. 安定性

$$\text{流動比率} = \frac{\text{流動資産}}{\text{流動負債}}$$

$$\text{当座比率} = \frac{\text{流動資産} - \text{棚卸資産}}{\text{流動負債}}$$

$$\text{長期適合比率} = \frac{\text{固定資産}}{\text{自己資本} + \text{長期借入金}}$$

$$\text{固定比率} = \frac{\text{固定資産}}{\text{自己資本}}$$

$$\text{自己資本比率} = \frac{\text{自己資本}}{\text{自己資本} + \text{負債}}$$

表 4.1.5 資金運用表・精算表 - 1

単位：千元

	貸借対照表		増 減		修 正		資 金	
	今期	前期	借方	貸方	借方	貸方	運用	源泉
〈流動資産〉								
現預金	2,647	4,399		1,752				1,752
売掛金	25,899	10,512	15,387				15,387	
前渡金	3,133	2,374	759				759	
その他未収金	3,613	3,793		180				180
原材料	6,567	7,586		1,019				1,019
製品	2,029	3,802		1,773				1,773
仕掛品	-1,000	3,131		4,131				4,131
前払費用	1,863	117	1,746				1,746	
固定資産仮払	-	129		129	129			-
小 計	44,751	35,843						
〈長期投資〉								
長期投資	2,113	2,081	32				32	
固定資産	16,111	16,154		44	587		543	
建設仮勘定	4,140	1,533	2,607				2,607	
繰延資産	132	263		131	131			-
合 計	67,247	55,874	<20,531>	<9,159>				
〈流動負債〉								
短期借入金	15,700	11,500		4,200				4,200
買掛金	11,792	10,821		971				971
前受金	1,772	6,866	5,094				5,094	
その他未払金	6,769	4,352		2,417				2,417
未払給与	3,264	829		2,435				2,435
未払福利費	82	2		80				80
未払税金	3,301	320		2,981				2,981
未払上納金	1,529	604		925				925
未払費用	954	38		916				916
一年内長借	2,900	3,300	400				400	
小 計	48,063	38,632						
〈長期負債〉								
長借	6,250	6,250	-	-				
住宅	886	201		685	584			101
〈資本〉								
資本金	8,975	9,559	584			584		-
利益準備金	1,043	1,043	-	-				
繰越剰余金	2,029	189		1,840		131 129		2,100
合 計	67,246	55,874	<6,078>	<17,450>				
減価償却			26,609	26,609		587		587

表 4.1.6 資金運用表・精算表 - 2

単位：千元

	資金の運用		資金の源泉	
① 経常収支	売掛金増加	15,387	当期利益	2,100
	前渡金増加	759	棚卸資産減少	6,923
	前払費用増加	1,746	買掛金増加	971
	前受金	5,094	未払費用	916
			減価償却費	587
		(差引) 支払超過	11,489	
	合 計	22,986	合 計	22,986
② 経常収支	長期投資増加	32	その他未収金減少	180
	固定資産増加	543	その他未払金増加	2,417
	建設仮勘定増加	2,607	未払給与増加	2,435
	小 計	3,182	未払福利費増加	80
	(差引) 設備収支源泉超過	5,937	未払税金	2,981
			未払上納金	925
			住宅積立	101
	合 計	9,119	合 計	9,119
③ 財務収支	経常収支支払超過	11,489	現預金の減少	1,752
	一年内長借減少	400	短期借入金増加	4,200
			設備収支源泉超過	5,937
	合 計	11,889	合 計	11,889

4.2 製造原価分析の現状と問題点

製造原価が適切に算出され、原価管理上も有効なデータを提供しているかどうかは、製造業の会計業務のなかでもっとも重要である。ここでは現行の原価計算の仕組みと、その問題点等を検討する。

4.2.1 製造原価分析の現状

(1) 製造原価の内容

4.1 財務管理でも指摘したように、1993年の会計制度の改正により、原価の構成要素が変化した。それ以前については、総原価を製造原価の構成要素としてとらえたため、管理費用、財務費用が含まれていた。従って、単位当たり製造原価は、管理費用、財務費用の分だけ会計制度の改正により低下し、これらの費用は期間費用として計算されるようになった。なお、販売費用については、従来から製造原価に含めていない。比較損益計算書の売上総利益率の推移をみても、1989年から1992年の旧会計制度下は、15～18%程度であったのに対し、1993年は改正の影響を半年だけ受けて23%、1994年上半期は38%となっている。これは、売上高経常利益率が同様な推移をしているわけでないことから、利益率が好転しているのではなく、原価の範囲が変わった影響に過ぎないことがわかる。

次に製造原価の構成比の推移を分析する。(表4.2.1参照)1992年迄の旧会計制度の区分で原価のうち、原材料費、人件費、その他間接経費の当期総製造費用に対する比率は図のようになる。ここで原材料は直接材料費を指し、人件費は直接労務費ばかりでなく、間接労務費も含んでいる。原材料費はほぼ60%前後、人件費は10～14%、その他間接経費は25～30%前後となっている。1993年は会計制度の改正により構成が変化し、材料費は82%、人件費(ここでは直接労務費だけを指す)は7%、その他間接経費は11%となっている。ただこれも管理費用、財務費用、人件費の区分を調節すると以前の比率と変わらないと推測される。従ってこの比率の変化は、構成比の相違が成せるもので、本質的な原価構成の変化ではない。

原価の構成で特徴的なことは、まず原材料費の比率が相対的に高いことが挙げられる。約60%が原材料であり、この多くが鋼材、PPろ板および部品等からなる。この価格は統制価格から市場価格への移行により価格の上昇の影響を受けやすい部分と見ることができると。給与は原材料と同様に上昇の影響があるが、相対的な金額が小さいために全体に与える影響は小さい。製造間接費のうち減価償却費については、3～4%と非常に小さい割合であるが、これは機械設備や建物が償却の進んでいるものが多く、償却費の発生が抑えられているものと思われる。新規の設備投資を考慮する場合、償却費の負担が急激に増加することを想定する必要がある。

(2) 現行の原価計算方法

機械廠の原価計算方法を簡単に定義すると、指図書(工作令号)別の実際個別原価計算

である。直接労務費、間接経費等の加工費の配賦は製造部門毎に、直接作業時間を基準に平均法により行われており、直接材料費のみ指図書（工作令号）別に集計されている。

工程別に原価集計が行われているが、各製品がすべての工程を順番に通り、つぎの工程に進むわけではない。各工程の製造原価はその工程で発生した原価を集計するのみであり、前工程の原価を前工程費として受け入れる処理は採っていない。製品製造原価は、各工程の原価を完成時に合計して求めることになり、いわば非累加法的な工程別原価計算を行っている。（図 4.2.1 参照）

(a) 材料費の計算

会計制度の中で予定単価を用いて計算することが、一般的に想定されている費目が材料費である。機械廠でも原材料については予定単価を用いており、月次で仕入原価差異を売上原価や月末棚卸資産に配賦している。

材料の払出しは、直接材料費は各工程毎に指図書に対して行われ、予定原価で払出される。間接材料費については各工程に対して予定単価で払い出され、直接作業時間で配賦される。予定原価と実際原価の差異は、月次で把握されるが、現地調査の段階では前月の差異率を用いて配賦差額を求めていた。実際原価に調整するのではなく、前月の差異率を用いている点が理論的に説明できない。

ここで予定単価を用いる理由は、原価管理と原価計算の迅速化の二つが考えられる。しかし、実務上の要請としては原材料の仕入段階で単価が確定していない場合や、仕入伝票が入手できないケースがあるため後者の意味が強いようである。前者の目的から仕入単価差異から、何らかの分析が行われることは無いようである。

(b) 人件費の計算

原価計算で用いる人件費は直接労務費と間接労務費である。前者は各工程の直接作業を行う人員の人件費を集計する。原材料は各指図書毎に直接原価が集計されるが、人件費は直接費でありながら、工程別に集計された後は直接作業時間で指図書別に配賦される。後者は、その他の製造間接費と合算されて工程別に集計された後は、同様に直接作業時間で指図書別に配賦される。その際、前月仕掛品の人件費と当月発生額が合算されてから、月末の仕掛品と完成品に指図書毎の直接作業時間を基礎に配賦されるため平均法的に計算される。製造間接費と燃料動力費も基本的に同様の方法で配賦されている。

配賦基準となる直接作業時間は次のような作業を経て集計されている。（図 4.2.2 参照）まず、指図書（工作令号）に基づき、直接工は工作票に作業内容に応じて作業時間を記入する。それには標準的な作業時間（定額工時）が記入されているため、作業の能率を検討することができる。この工作票は個人が作業毎に作成するため、一ヵ月に数十枚に及ぶ。これを月次で集計したものが個人生産台帳である。これは個人が個々の工作票を月次で転記して、日々の作業時間を指図書毎に集計し直したものである。この個人生産台帳から工程の原価集計担当者が指図書別、作業別に実際作業時間と標準作業時間を一覧表にまとめ

たものが生産情況集計表である。これには当該工程に所属する直接工の一ヵ月の直接作業が全て集計される。さらにこれを配賦基準に用いることのできるように集約したものが作業時間集計表である。

(c) 仕掛品の評価

月次の仕掛品の原価は次のようにして捕捉される。直接材料費は指図書に対して各工程別に集計された直接材料費の合計となる。ただしこれは実際原価ではないために、月次で予定原価との原価差額の調整を行い、その後の実際原価が仕掛品の直接材料費となる。

直接労務費、製造間接費、燃料動力費等の加工費は、直接作業時間で仕掛品に按分された原価が仕掛品の加工費となる。この情況を図示すると（図 4.2.3 参照）のとおり。

材料費：	指図書に直課された原材料費の各工程の合計	× × ×
	材料差異	± × × ×
		× × ×
		× × ×
加工費：（直接労務費、製造間接費、燃料動力費）		
（工程別加工単価）	=	$\frac{\text{月初仕掛品中の加工費} + \text{当月発生加工費}}{\text{月初仕掛品の直接作業時間} + \text{当月発生直接作業時間}}$
工程別仕掛品加工費	=	工程別加工単価 × 工程仕掛品の直接作業時間
仕掛品加工費	=	各工程の仕掛品加工費の合計

図 4.2.3 仕掛品の評価

(3) 組織と原価集計

材料費については、指図書を介して個別に対応させられるものは直接材料費として集計され、部門には後づけられても個別に指図書には対応させられないものは間接材料費として製造間接費を構成している。

人件費は、各工程で直接作業に従事する直接工と、間接作業に従事する間接工がある。またこれ以外に、製造に従事しない管理、販売部門の人員もある。直接工の直接労務費については、個別の指図書に個人別の実際作業時間が集計されているが、個人別の賃率は用いられていない。そのため各工程の直接工の平均賃率で指図書に直接労務費が配賦されている。これは間接労務費についても、配賦基準が直接作業時間であることから、全く同様

な配賦作業が行われている。

間接製造経費も人件費と基本的には同じで、部門に帰属するものは直接各製造部門に合算し、部門に帰属しないものは適当な配賦基準で各製造部門に配賦し、それらを直接工の直接作業時間を用いて指図書毎に配賦されている。

図 4.2.4、図 4.2.5 に典型的な製品フィルタープレス、2種の標準原価集計表を示す。

以上から、直接作業時間と指図書を併用した原価集計はほぼ適切に行われている。

4.2.2 製造原価の問題点

製造原価の分析を通じて、製造原価の算出については基本的には重大な問題はないと判断できる。以下に、今後検討すべき問題点について列挙し、説明を加えたい。

(1) 材料費差異の計算と配賦

機械廠の製造原価要素のうち、原材料費のみ予定原価が用いられている。工業企業会計制度では、予定原価を採用する事例として原材料費が挙げられているため、原材料に予定原価を用いる場合が多い。但しこれは原材料だけに予定原価を認めているという訳ではなく、予定原価を導入するのに最も簡便かつ実務上の必要性も高いため、このように説明されているものと思われる。従って原材料以外でも予定原価ないし標準原価を採用することは差し支えない。いずれの場合も月次で実際原価に修正されることが条件である。

原材料費に予定原価を採用する結果、原材料仕入勘定から原材料勘定に振替える際に、材料原価差異（材料仕入原価差異）を把握する。これを月次で原材料残高と製造原価ないし製造間接費に配賦する。このようにして予定原価で計算した原材料費を実際原価に置き換えることで原価計算上の原価を提供する。機械廠の場合、材料原価差額の捕捉とその配賦に検討の余地がある。すなわち、材料原価差額の捕捉では材料原価差異率を求め、それを予定原価に乗じて算出するが、ここでは前月の差異率を用いている。会計制度上は、現在当月実績の差異率と前月実績の差異率を用いることが認められている。しかし、理論的にみて、材料原価差額の調整は当月実績を基準に行うことが意味をもつのであり、前月実績を基準に行うことはあまり意味がない。既述の通り、機械廠の原価計算は工程別に平均法的に原価計算を行っているために、月初原材料と当月仕入に伴う原価差額を合計して配賦することが適当と思われる。そのためには当月の差異率実績により、捕捉せねばならない。

一方、その配賦方法は差異率を予定原価による払い出し金額に乗じて算出し、月次完成品原価に配賦するのみである。（1994年4月をサンプルとして検討したものでは、当月完成品のうち、フィルタープレスだけに材料原価差額を配賦し、月末仕掛品やその他の製品には配賦していない。）本来、月次の材料原価差額が月初の原材料に含まれるものと、当月仕入に含まれるものから構成されることから、当該差異は原材料の月末残高と完成品ならびに月末仕掛品にも、原材料の構成金額等で按分するのが適当である。

(2) 能率判定のための標準の設定について

加工費（人件費と製造経費等）の配賦計算が直接作業時間であることから、能率判定の基準は作業時間が一つの尺度となる。作業時間の把握は個人別の生産台帳とその集計表である生産状況集計表で行われている。ここでは言わば標準作業時間（定額工時）と実際作業時間（実働工時）が対比して集計される。ここでも1994年4月の例でみると、第一工程の標準作業時間は9916時間に対して実際作業時間は6047時間であった。単純に比較すると40%も高い効率が得られたことになる。これを作業別に観察すると、大車作業が唯一実績が標準を下回る結果となったのみである。その他は基本的に実績が標準を上回っている。4月の売上ないし売上原価が今期中で相対的に大きな方でないために、「非常に高い効率」と判断することは早計と考えられる。むしろ標準作業時間（定額工時）が、標準としての意味をほとんどもっていないものと理解すべきでないかと思われる。

確かに標準作業時間（定額工時）がどの程度拘束力をもつものか不明であるが、効率の判定に用いるためには達成可能な操業度のもとで設定されることが必要であり、年度毎に見直しが見られねばならない。4月の実績から見て、相対的に高くないと思われる操業度を「40%も高い効率」と判定することは、標準自体が陳腐化していることを意味するばかりか、事実を誤って伝えるおそれがある。さらに差異が有利に発生することが常態であれば、差異を分析し、その後の改善に資することもできなくなる。

現在、予定原価を用いる材料費以外に加工費はすべて実績が用いられている。しかし、将来的には効率の判定になる標準作業時間と標準賃率等を採用し、分析が意味のあるものに変えていくべきである。そのための前提として、現行の標準作業時間（定額工時）を現実的なものに見直すことが不可欠である。

(3) 遊休固定資産の減価償却

機械設備のうち、将来の使用は確実であるが、現在使用しないために保管されているものを封存（遊休）設備と呼んでいる。6月現在で、機械廠の封存（遊休）設備は10台、取得原価29万元は全固定資産の4%弱になっている。このためには十分に保存維持の手段がとられている。現行の会計制度では、封存（遊休）設備は減価償却をしてはならないことになっている。このことは、機械設備は使用しない限り減価しないという考え方に基づくと推定される。しかし、減価の要因は使用ばかりでなく、技術進歩に伴う陳腐化等の外部要因もある。すなわち現有設備より機能的に上回るものが出れば、更新しなければ機会原価が発生するという思考に基づいている。中国では税務的にも封存（遊休）設備の減価償却費は認められないと考えられ、政策的な部分のため困難かとも思われるが、機能的減価による減価償却を認めれば、技術革新に伴う設備更新がしやすくなるのは確実である。

(4) 組織と費用の対応に関して

必ずしも原価計算には影響が無いが、問題にならないが、販売費用関係で検討を要す

る点と、関連会社に対する賃貸借関係について検討する。

前者の販売については、現在約 30 名が所属しており、市場経済の進展により販売機能は次第に重要性を増してきている。組織的には販売部門はあるものの、人件費は管理費用のなかで負担されている。また、固定資産の減価償却費等も面積按分等の配賦基準で販売部門に適切に負担させる必要があると思われる。機械廠のように、受注生産型の製造業では注文獲得関連の業務が重要であり、その評価のためにも適切な費用の把握が必須である。現在の販売費用は、これらを考慮すると過小であり、管理費用が逆に過大となっている。

後者の関連会社の賃貸借に関しては、現在機械廠内に 2 社あり、建物等の賃貸借関係にある。ここは機械廠の停年退職者等が引き続き勤務する関連会社であり、なかなか利益がでないために賃借料を免除しているものである。一般には減価償却相当額は賃貸料としてもらうべきである。それに対応して減価償却費や関連費用で賃貸部分に対応したものは、製造原価や管理費用の含めるべきものでなく、賃貸収入に対応した原価とすべきものと思われる。また、ろ板の外注加工先に対する機械設備の賃貸についても減価償却費は月次で計上されていないが、製造費用に含めて計上すべきものである。

表 4.2.1 製造原価推移

単位：千元

費目		1989	1990	1991	1992	1993
原材料費	外購材料	7,688	5,736	8,211	13,942	32,058
	外購燃料	91	112	139	167	-
	外購動力	333	302	347	521	-
		8,112	6,150	8,697	14,630	32,058
人件費	給与	1,212	1,440	1,460	2,633	2,592
	福利基金	121	145	155	666	-
		1,333	1,585	1,615	3,299	2,592
経費	減価償却	391	409	639	439	-
	大修理基金	322	338	393	418	-
	利息支出	749	753	773	961	-
	税金(土地使用税)	84	84	46	133	-
	その他	1,482	1,483	2,665	4,684	4,242
		3,028	3,067	4,516	6,689	4,242
総製造費用		12,474	10,802	14,831	24,621	38,892
原材比率		65.0	56.9	58.6	59.4	82.5
直接労務费率		10.7	14.7	10.9	13.4	6.6
経费率		24.3	28.4	30.5	27.2	10.9
計		100	100	100	100	100

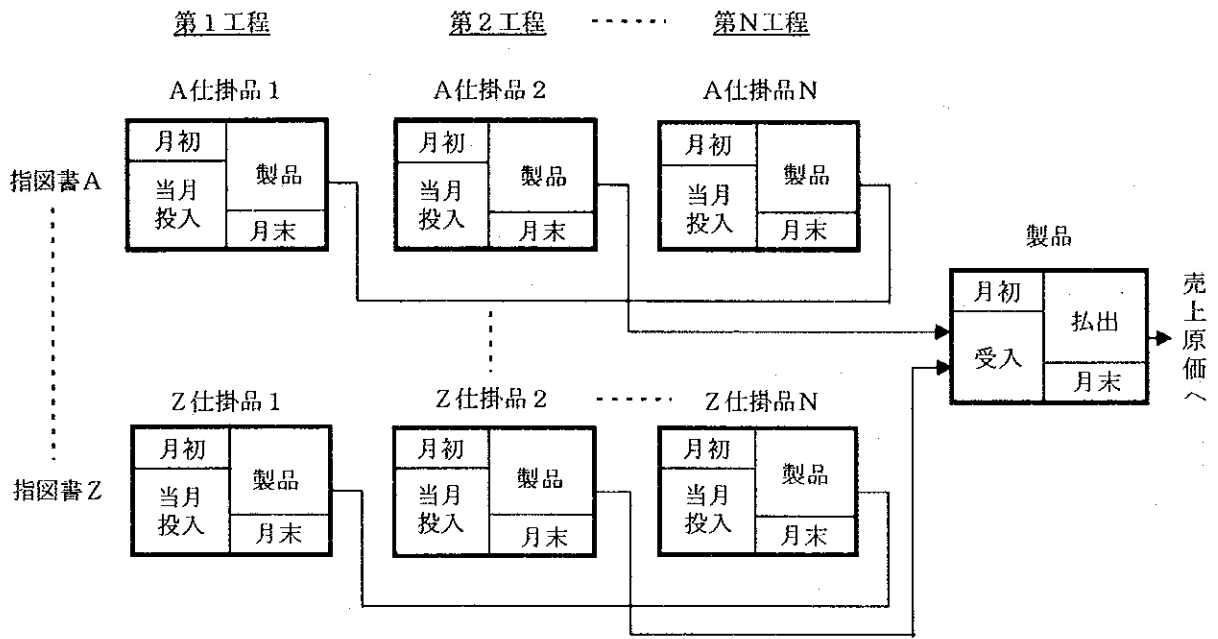


図 4.2.1 現行製品原価の集計

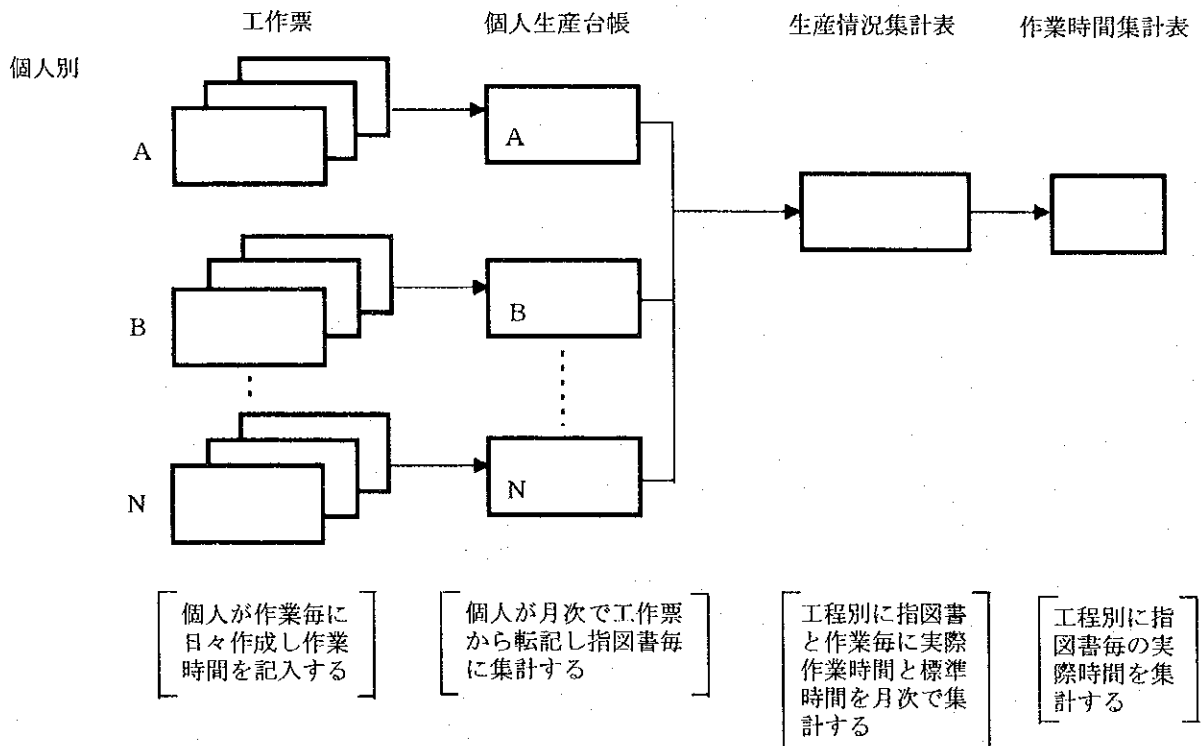


図 4.2.2 現行製品原価の集計

組替前			組替後		
原材料	52.8	67,044.75	→ 原材料	82.5	104,870.86
購入部品	26.1	33,206.49			
人件費・間接費	17.4	22,137.46	→ 直接労務費	7.2	9,144.60
その他		-	→ 経費	10.2	12,992.86
塗装費	1.3	1,699.69			
包装費	2.2	2,759.69			
総合件	0.1	160.24			
合計	100%	127,008.32 元		100%	127,008.32 元

直接労務費については、'93、'94年の製造原価明細から割合を求めて
経費はその残額とした。

(単位：元)

図 4.2.4 XMGZ60 (鑄鉄製ろ板) 標準原価集計表

組替前			組替後		
原材料	34.3	33,103.41	→ 原材料	84.4	81,377.49
購入部品	46.7	45,031.04			
人件費・間接費	15.5	14,982.75	→ 直接労務費	7.2	6,938.96
塗装費	1.0	972.44			
その他	0.0	14.19	→ 経費	8.4	8,057.98
包装費	2.4	2,270.60			
合計	100%	96,374.43 元		100%	96,374.43 元

直接労務費については、'93、'94年の製造原価明細から割合を求めて
経費はその残額とした。

(単位：元)

図 4.2.5 XMGZ60VA (PP製ろ板) 標準原価集計表

