

#### 4-5-8 コンピュータ利用

本工場ではコンピュータを利用した管理業務として、給与計算や設備管理を行っている。これ等のシステムは現時点では、初歩的なものであり、今後改良すべきである。

工場の管理にコンピュータを利用する最大の利点は、迅速なデータ処理と判断および膨大なデータ記憶容量とその取り出し易さである。本近代化計画では、このコンピュータ利用の長所を生かし、さらに、日本におけるコンピュータ利用の実情を参考として、生産管理を主体としたシステムの開発を提案する。しかし、コンピュータ利用の展開には、長い時間と多数の人の協力および、多額の費用が必要となるため、今後のコンピュータ利用の展開は、工場側の判断に委ねるものとする。

##### (1) 日本の機械製造メーカーのコンピュータ利用

日本では、機械製造メーカーでも、コンピュータを幅広く利用しており、その範囲は、企業の管理業務全般だけでなく、設計、生産にまで利用している。例として、図4-5-8-1に日本の機械製造会社が利用しているコンピュータ体系を示す。

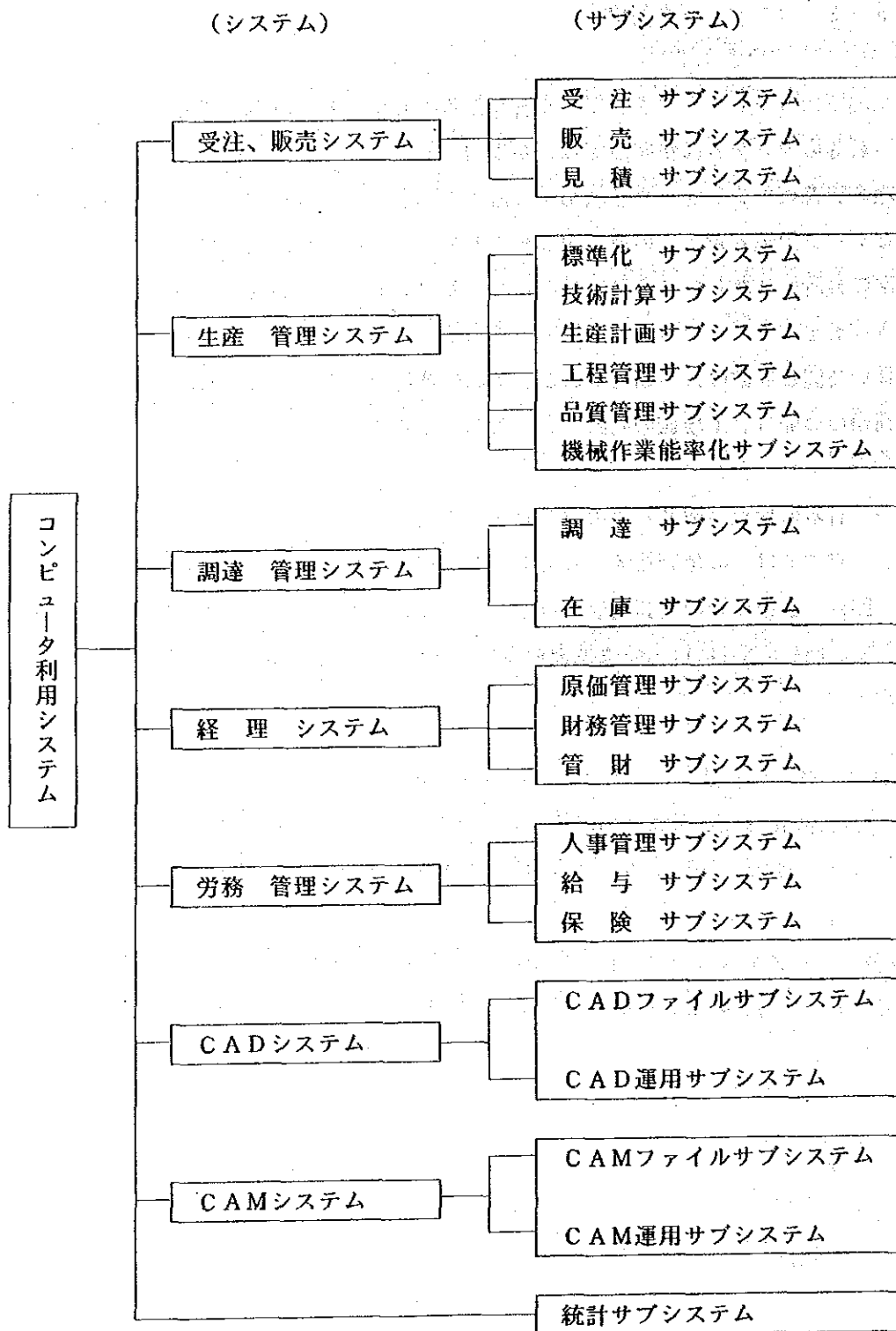


図 4 - 5 - 8 - 1 コンピュータ利用体系

(2) 実施順序

本近代化計画では、以下に述べる3段階で近代化を進めることを提案する。しかし、今回の提案では、第2段階までを実施範囲とし、第3段階は将来の拡張システムとして提言する。

第1段階： 調達管理および在庫管理 (1～3年)

第2段階： 生産基礎情報管理および工程管理 (3～7年)

第3段階： 経営管理 (7～15年)

(3) 第1段階

調達および在庫管理に関するコンピュータ利用は、4-5-2および4-5-3で記述したが、改めて、本項でまとめる。図4-5-8-2に、コンピュータ利用による調達在庫管理システムを示す。

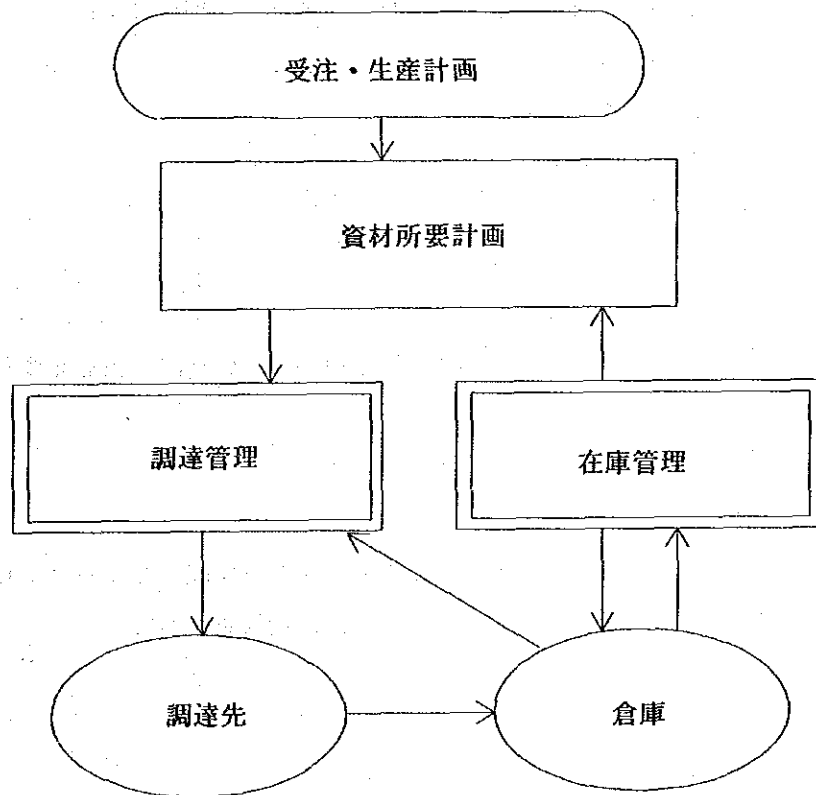


図4-5-8-2 調達在庫管理システム

## 1) 調達管理

### (a) 発注

生産計画やその他の要請に基づいて、必要な材料、部品等を、適切な量だけ、適時に確保するための諸計算を行い、注文書や納品書を発行する。さらに計画変更による納期の変更を管理する。

#### ① 注文書発行のための諸計算

(部品展開、リードタイム計算、所要量の計算、在庫仕掛の引当、納品番号など)

#### ② 納品書の発行

### (b) 納入

納入実績や検収結果を即時に把握する。そのデータを蓄積するとともに、発注の自動消込みを行うことにより、納入進捗管理を行う。

#### ① 納品登録(受付)

#### ② 検査、検収結果入力

#### ③ 発注、納入実績画面表示

#### ④ 遅延リストの作成発行

### (c) 買掛、支払手続き

納品のデータファイルより、買掛処理に必要な諸資料を作成し、支払手続きにつなぐ。

## 2) 在庫管理

受入、出庫の処理により、在庫のデータを作成、在庫のコンピュータ内数値を更新して受払台帳を作成する。また、棚卸処理も行う。

### (a) 入庫量

#### ① 入庫、出庫伝票の発行

#### ② 受払い台帳の作成(入庫、出庫処理、在庫量算出)

#### ③ 在庫の画面表示

### (b) 棚卸し

#### ① 棚札の作成発行

#### ② 棚卸し現品票の発行

③ 棚卸し表作成

(4) 第2段階

将来の拡張分野として、基準生産日程計画と日程管理および基準情報を考慮し、生産管理システムの全体系を統合する。生産管理システムの対象を、図4-5-8-3にまとめる。

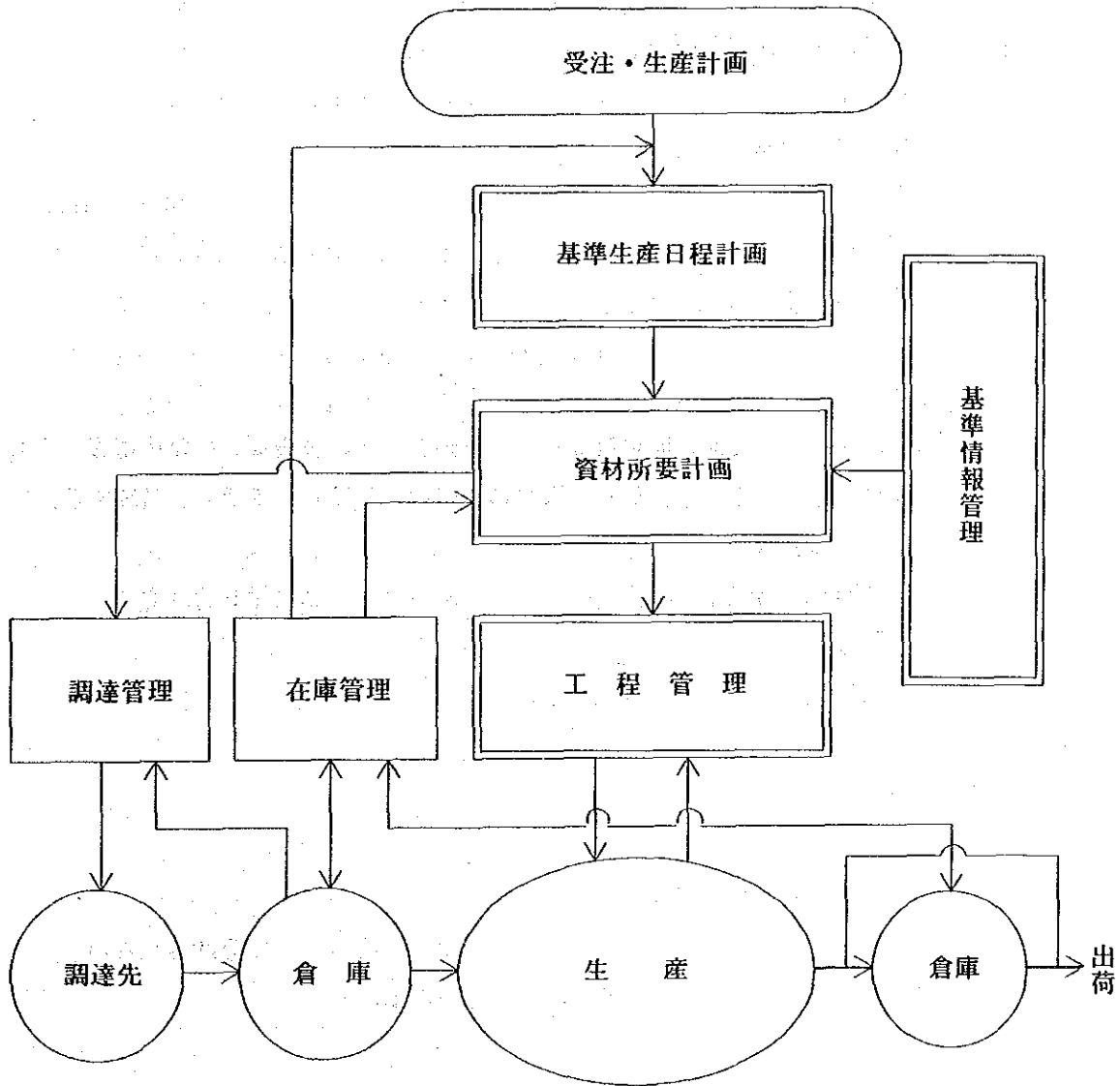


図4-5-8-3 生産管理システム

### 1) 基準生産日程計画

基準生産日程計画とは、予測情報、受注情報等に基づき、製品、生産量、時期を立案し、具体的な生産活動を行うための基準となる日程計画である。

### 2) 工程管理

工程管理は、資材所要計画に基づき、いつ、どこで、どの様な作業をするかを計画し、作業現場に指示を出すことである。そして、その進捗状況を報告する。

- ・手配計画

  - 部品別生産作業計画

- ・作業指示

  - 作業諸票の発行

- ・実績

  - 実績把握

  - 報告書作成

### 3) 基準情報管理

製品、半製品、部品、原材料などの品目情報、人、設備などの資源情報、そして工程順序を示す手順情報など多様な情報選択を蓄積し、更新し、管理する。

- ・部品表の作成

- ・原材料から製品までの個々の品目の情報および部品情報を管理する。

- ・製造技術情報

  - 手順情報や設備情報を管理する。

## (5) 留意事項

### 1) コンピュータ運用の基本

コンピュータの利用において考慮すべき事項は次の三つに分けられるが、「人、規律、プログラム」の順に力を入れるべきである。

#### (a) 人

運用にかかわるすべての人々の理解、やる気、モラル向上が必要である。

##### ① 利用部門の人

システムに入力を与え、システムの出力を利用するのは、利用部門の人々であり、これらの人々の理解、協力がなければ、コンピュータ利用は成功しない。またプログラミングに先立って業務の構築がきちんとなされて

いることが重要である。

② 上級管理者

上級管理者の役割は、関係者のシステムに対する理解を高めること、評価項目の設定と測定を行うことである。しかし単に計算機室にまかせるだけでなく、上級管理者自身が設計、実行、成果に責任を持たねばならない。

③ 計算機室

システムのプログラムを作りあげ、その維持を行うのは計算機室である。システムエンジニア、プログラマーの質、量により開発のスピード、期間は変わってくる。生産管理業務全般に精通したシステムエンジニアを養成し、体制を強化する必要がある。

(b) 規律

規律とは「特別な行動様式を作るための訓練」とでもいうべきものであり、守るべきルールをしっかりと守るようにすることである。具体的には、入力データは正確、確実に記入し、エラーは、確実に解決し、出力データに基づいて必要な行動をとることである。

(c) プログラム

当然コンピュータプログラムがなければならないが、プログラム開発には経験が必要である。外部専門家の協力を得るなど開発体制が必要である。

## 2) 全社推進体制

業務の構築、準備、システム開発、立上りなどを推進するため、利用部門の参画を得て、図4-5-8-4のようなプロジェクト体制を確立する。

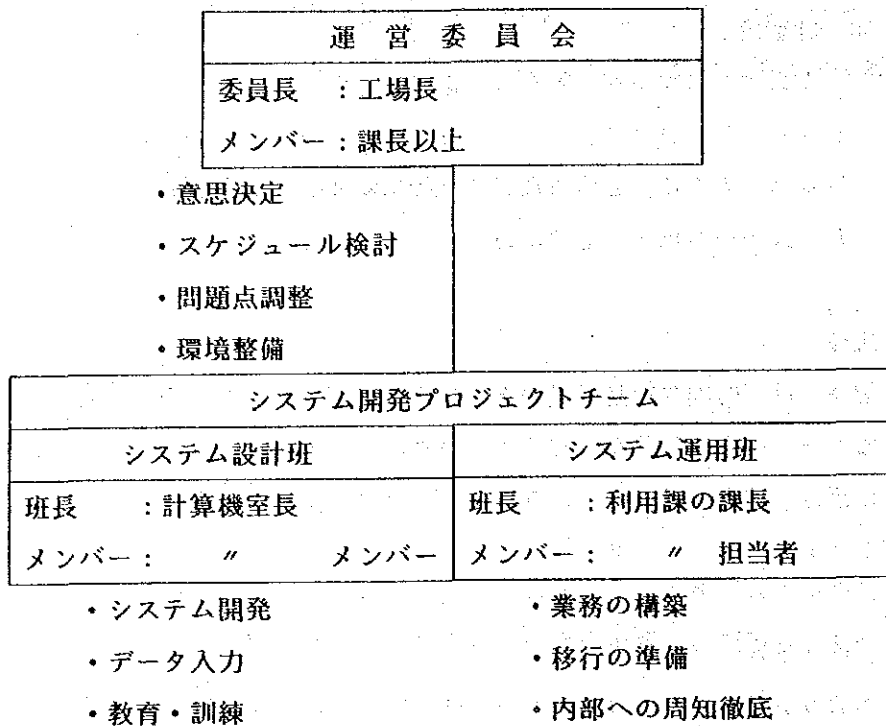


図 4 - 5 - 8 - 4    コンピュータ利用プロジェクト推進体制

### (a) 運営委員会

工場長を委員長とし、課長以上をメンバーとする最高の意思決定機関である。またプロジェクト推進の過程で起こる種々の問題点を調整する役目を持つ。

### (b) システム開発プロジェクト

これは実際にシステム開発、教育訓練活動を行うシステム設計班と、利用部門での業務の構築、移行準備を行うシステム運用班から構成する。

## 3) 利用部門の運用マニュアル

システムの立上りに際しては、利用部門の運用マニュアルを作成し、「新システムの内容、端末操作、帳票記入の仕方、出力帳票の見方、計算機との会話（入出力）の仕方、エラーの防止と解決の仕方」などを充分習得させる。



(6) 近代化のためのコンピュータ設備

現有のコンピュータ設備は、工場を管理するものとしては、記憶容量が小さく、また処理速度が遅く実用的でないので、近代化を推進してゆくためには、新しいコンピュータ設備を導入する必要がある。コンピュータ利用の第1段階に必要なコンピュータは、パーソナルコンピュータレベルで充分であるが、第2、第3段階に必要なコンピュータ設備とその配置は、次の通りである。

(単位：台)

職 場	設 備
計算機室	コンピュータ本体 1
	端末機 2
事務所	端末機 1
工程管理課 (事務所)	端末機 1
調達課 (倉庫)	” 1

設備の仕様の概要を以下にまとめる。

機 器 名	数 量	仕 様
基本処理装置	1	小型コンピュータ 主記憶容量 : 4 ~ 6 MB
磁気ディスク装置	1	記憶容量 : 500MB
ラインプリンタ	1	
ワークステーション	4	
プリンタ	4	

## 4-6 品質管理

### 4-6-1 品質検査

品質検査は、良い製品を安く、早く作り出す礎とならなければならない。その為には、材料出庫から加工、組立、検査、出荷に至るまで、一貫した協力、責任体制を明確にする必要がある。また同様に、測定器、測定装置、ゲージ類を備え、検査データを活用した、近代的な品質管理手法が望まれる。ただし、あまり統計的な手法に偏して、現場から浮いてしまい成果があがらないことがないよう、工場全体が力をあわせて組織的に行うことが肝要である。

#### (1) 検査の責任体制

各々の検査係は検査終了後、直ちに検査成績書を作成し、検査課長に報告するシステムを確立する。検査課長はその成績書に基づき、出荷する（次工程に送る）か否かを判断し決定する。提案する検査課の組織を図4-6-1-1に示す。

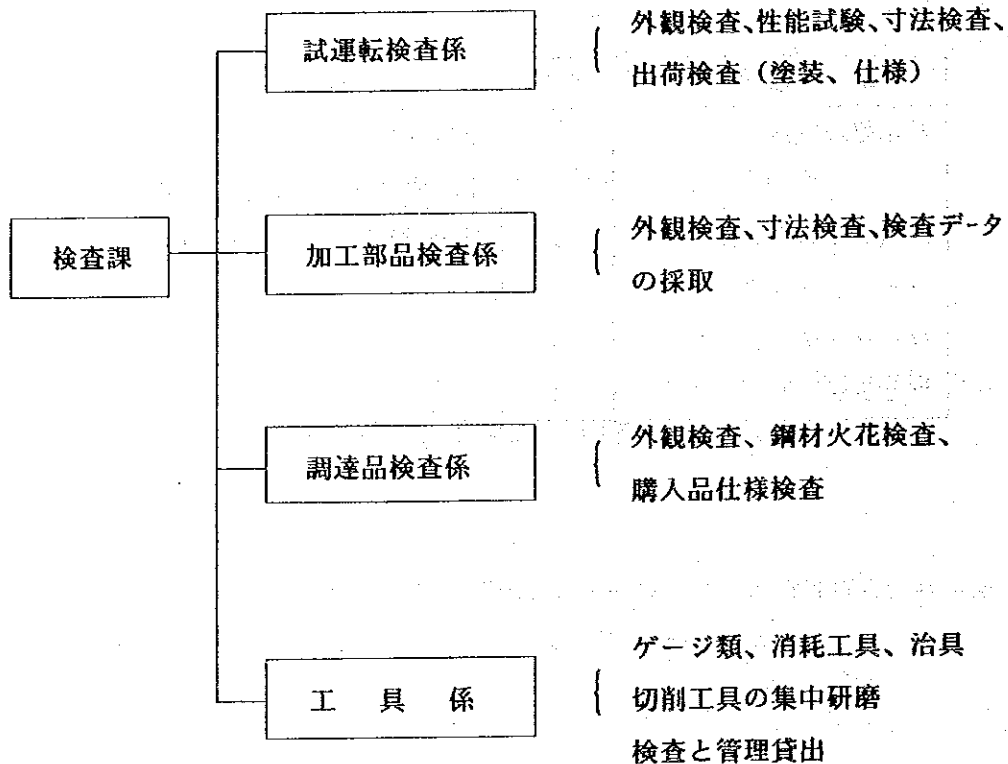


図4-6-1-1 検査課組織

- 1) 試運転検査係は外観、性能、寸法および出荷（仕様、塗装）の各検査結果を成績書にまとめ提出する。
- 2) 加工部品検査係は製作図面に基づき外観、寸法検査を行い、検査データと成績書を提出する。不合格品が発生した場合は不合格通知書を発行し、また、加工途中で不良品を作った場合には、加工者から自己申告書を提出させ、対策を立てる。
- 3) 調達品受入検査係は原材料においては寸法、火花試験を行い、主な購入部品については外観、仕様検査を行い報告する。
- 4) 工具係はゲージ類の管理および治工具の管理を行い、精度の継続状態を報告する。

(2) 検査データの活用

工場近代化に伴い量産体制に移行した場合、検査データの活用が重要となり、最小限の品質管理用データ作成が必要である。不良多発工程について、工程の見直し、設備機械の精度改善、加工者への技術指導、治工具の改良など不良防止の対策を立てる為の資料としなければならない。データの活用のしくみを図4-6-1-2に示す。

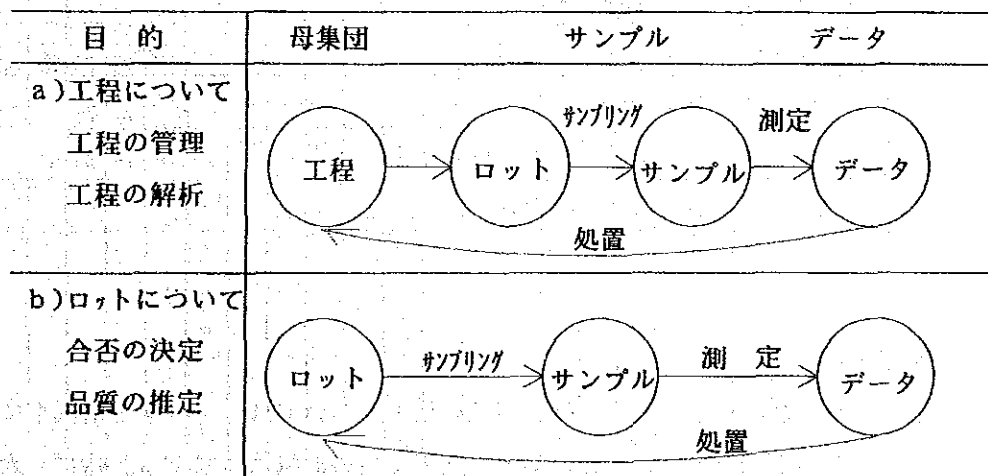


図4-6-1-2 データ活用のしくみ

なお、データの分析用の度数分布見本を表4-6-1-1に示す。

### (3) 測定器および測定装置

鋳物湯の温度や一部の硬度測定など、現在行われている経験による処理は、貴重な価値ある存在で軽視出来ないが、将来、増産体制に移行するに当り、測定器、測定装置を備え品質の向上をはかる必要がある。

また、現在使用中の測定器（マイクロメータ、デプスゲージ、ノギス）についてもデジタル式に徐々に移行し、測定誤差の防止と測定作業のスピード化をはかることが望まれる。必要とする測定器、測定装置を表4-6-1-2に示す。これらは各職場ごとに近代化設備として別記する。

表 4 - 6 - 1 - 2 測定器、測定装置一覧

番号	測定器、測定装置名
1	鋳物湯の温度測定装置
2	歯車精度の測定器
3	製品トルク測定装置
4	製品ブレーキ力測定装置
5	製品巻上力測定装置
6	泥水ポンプ吐出圧、吐出量測定装置
7	超音波測定器（溶接部、その他）
8	カラーチェック
9	硬度計（ブリネル、ショア）
10	デジタル式測定器（マイクロメータ、ノギス）
11	万能投影機（切削工具検査）

### (4) 測定ゲージ類

量産品および繰り返し生産を行う部品の加工においては、ゲージと治具を多用することが能率的であり、品質の安定と加工工数の低減につながる。特に、穴、ネジおよびテーパとテーパネジ加工には必要である。各種のゲージの例を次に述べる。

表 4-6-1-1 度数分布

品名	工程名		工程番号		略図																						
	納入先	規格	測定室	測定者	測定日	年月日																					
ロットの大きさ																											
試料の大きさ																											
納入月日																											
No.	級の限界	中央値	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	階級	u	fu	fu <sup>2</sup>	統計量
1																										$\bar{x} = x_0 + k \frac{\sum fu}{\sum f}$	
2																										$\sigma = k \sqrt{\frac{\sum fu^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fu}{\sum f}\right)^2}$	
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											
10																											
11																											
12																											
13																											
14																											
15																											
16																											
17																											
計																											
平均	K =																									$\bar{x}_0 =$	
記																											
事																											

1) 限界プラグゲージ

部品の内径をチェックするために用い、通り側と止り側を備えたもの。限界プラグゲージを図4-6-1-3に示す。

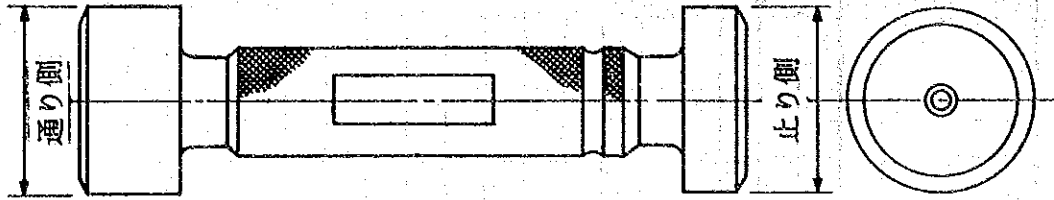


図4-6-1-3 限界プラグゲージ

2) 限界板ゲージ

ベアリングを挿入する内径をチェックするために用い、通り側と止り側を備えたもの。限界板ゲージを図4-6-1-4に示す。

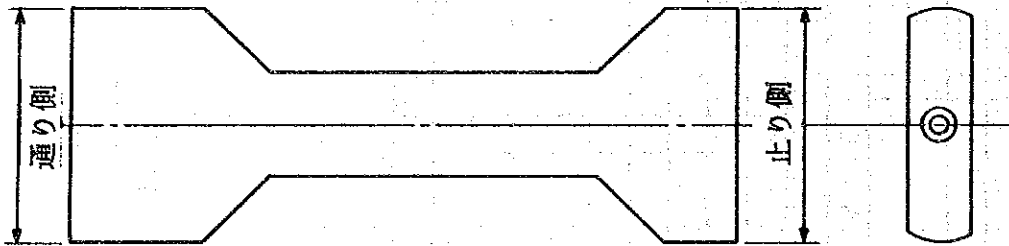


図4-6-1-4 限界板ゲージ

3) 平行限界ネジゲージ

ネジの寸法公差を管理し、十分な互換性を確保するために使用し、通り側と止り側を備え、ネジプラグゲージとネジリングゲージがある。通り側ゲージは通り側が通り、有効径を検査する。止り側ゲージは2回転未満で止ることによってネジの精度管理が保証できる。平行限界ネジゲージを図4-6-1-5に示す。

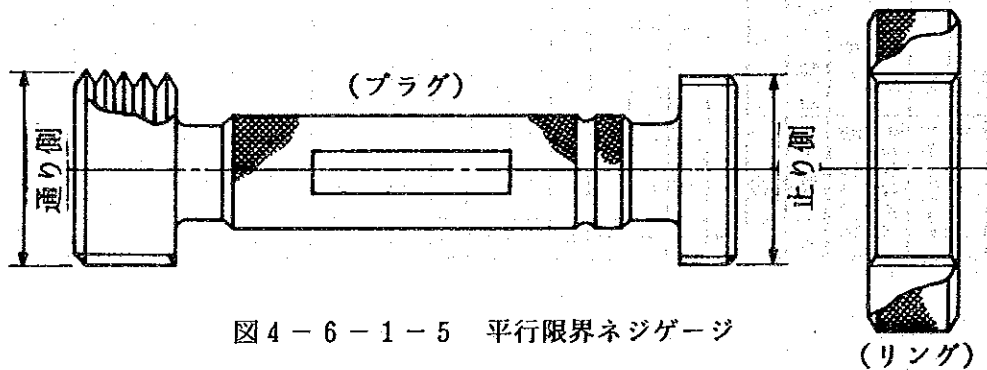


図4-6-1-5 平行限界ネジゲージ

#### 4) 大口徑管用テーパネジゲージ

日本のボーリングメーカーでは大口徑管用テーパネジは、国際的に権威あるアメリカ石油協会によって認定された回転式油井掘削機器ネジ（API仕様）を準用している。このテーパネジを工作する場合、ゲージ合せ加工が基本であり、使用するゲージの種類は次の通りである。

##### (a) ワーキングゲージ（工作用）

###### イ) ピン（雄）ネジ用

- ・リングゲージ
- ・ネジリングゲージ

###### ロ) ボックス（雌）ネジ用

- ・プラグゲージ
- ・ネジプラグゲージ

##### (b) マスターゲージ（ワーキングゲージ補正用）

このネジの工作はめ合い基準は、ワーキングゲージを使って工作した製品（ピンネジとボックスネジ）同士をはめ合せた状態が、手締め段階でわずか機械による締め代（スタンドオフ）を残した状態に製作することが望ましい。

なお、マスターゲージはワーキングゲージの補正用であり、量産体制に入った場合、必要となる。製品ゲージ合せ状態を図4-6-1-6に示す。

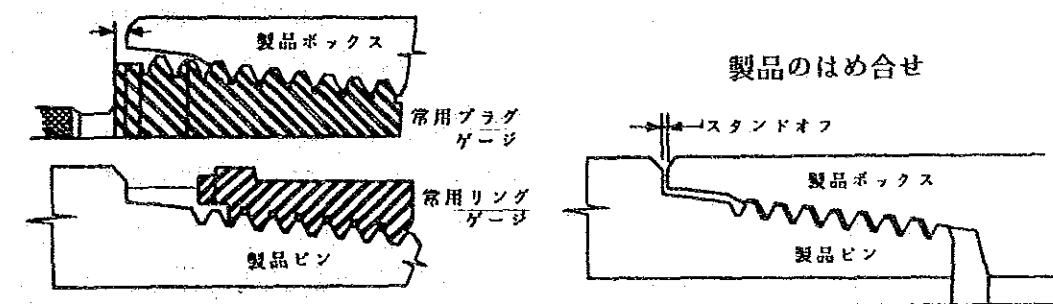


図4-6-1-6 製品ゲージ合せ

#### (5) 製品の外観

本工場の優秀な人材と熱意を持ってすれば、中長期計画は必ずや成功し、増産体制を確立出来るものと確信する。しかし、増産が成っても、製品が市場（国外を含め）に出ていかなければ全て水の泡と化する。したがって生産工場の永遠の

テーマである「魂のこもった良品を廉価で供給する」ことを実践していくことこそ真の成功と言える。

その為には性能的に優秀であることは勿論のこと外観についても、過剰品質にならない程度に改良を加え、製品の商品価値を高めることが今後の課題である。

このことを現実的なものにするためには、現場担当者が他社製品を見学することも一方法である。また、具体的には、特に溶接面、溶断面の仕上がり状態が悪いので、溶接技術、溶断精度を上げる為に自動切断機、CO<sub>2</sub>ガス溶接機などの導入により改善し、近代化をはかるべきである。

#### (6) 仕掛品、半製品

加工者が心をこめ一生懸命作った部品は大切に扱う必要がある。部品は直接地面に置かない。運搬時には部品どうしが接触しない工夫する。そのために、部品運搬用の通箱を備える。一方、職場内では敷板を設けるなど整理方法の改善が必要である。

#### (7) 検査用定盤

検査用定盤面に凹凸がある。確実な検査が実施出来ないので、プレーナ加工するなどして、精度修正を行う必要がある。



## 4-6-2 品質管理

### (1) 組織の改善

工場全体の品質保証体制の確立を目指し、品質管理の組織を改善することを提案する。

全面品質管理を推進する上で、品質管理組織のあり方の指針となる品質管理の根本的な原則を以下に挙げる。

- 1) 品質管理は企業（工場）の全員が積極的に参加することによって効果が得られる。なぜならば、企業においてはあらゆる活動が品質に関わるからである。顧客の注文条件や苦情の窓口となる営業、製品の製造および運転のそれぞれの段階でその品質に影響する設計、機械や治工具の修理保全、購入品や外注品の選択と管理、工場内の倉庫管理など製造や検査部門以外のあらゆる企業活動も、すべて深く品質に関わっている。
- 2) 品質管理は、企業内の各部門間の意見の対立を総合的な見地から調整する役目がある。設計から販売に至るまであらゆる部門間で、それぞれ自身の都合による主義主張が多かれ少なかれ必ず存在し、これを全社的な立場に立って総合的に調整する必要がある。これには、委員会制度によって各部門が互いに十分に話し合える組織とすることが効果的である。
- 3) 品質管理に不可欠な手段である統計的手法を使うためには、専門スタッフが常に勉強するとともに、各部門に対してその知識や作業を供与すべきである。公平な立場で品質管理を行うには、現場を離れた専門スタッフが品質データの解析をすることが望ましい。

以上の見地より、図4-6-2-1に示すような工場長直属の品質管理組織を推奨する。

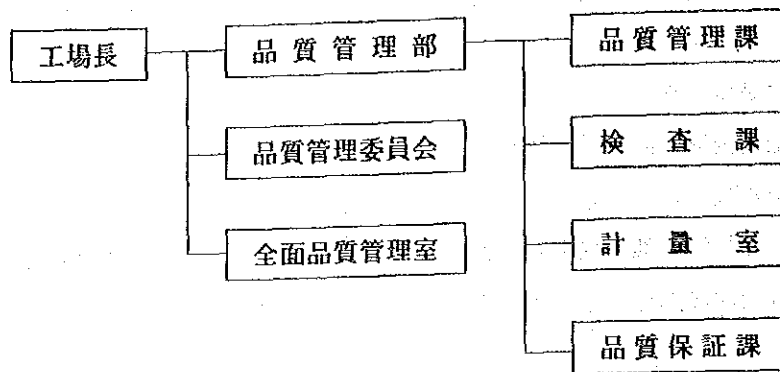


図4-6-2-1 品質管理組織

ここで品質管理委員会とは、工場長を委員長として工場の各部門の代表委員によって構成され、部門間の境界を取り払って総合的な品質管理活動を実践するための組織である。

全面品質管理室も工場長直属の組織であり、全員参加の全面品質管理を推進するために必要不可欠な権限を与えられる。

品質管理課は、検査課から各部門に派遣された検査員による品質検査の結果と採取されたデータの統計、解析とその管理を主な業務とする。

品質保証課は、顧客に対する品質保証活動の窓口となる部門であり、市場情報の収集やクレーム処理の統括をする。

品質管理は、後述する品質保証の一つの手段であり、将来はこの品質管理組織を発展させ品質保証部とする。

## (2) 品質保証体制の確立

品質管理とは、例えば日本工業規格（JIS）によれば、「買手の要求にあった品質の品物またはサービスを経済的に作り出す手段の体系」である。すなわち、買手の要求を満たすものが品質であり、企業（工場）としてはその品質を常に100%保証しなければならない。そのために工場全体で品質保証体制を確立し、常時完全な品質を保証し、さらに品質の向上を目指すことで近代化を図る。

品質保証についてはさらに後述するが、これこそがまさに企業としての大きな目的であり、具体的にその体制下での市場からのクレームや情報に対するフィードバック例として挙げれば、その活動の概要は図4-6-2-2に示す通りである。

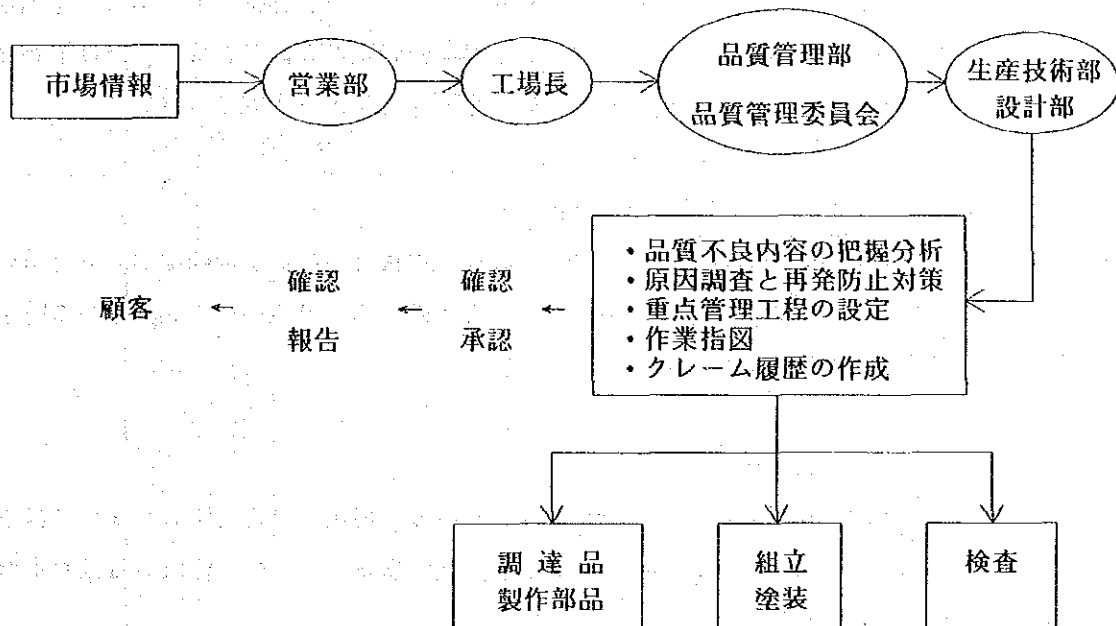


図 4 - 6 - 2 - 2 市場クレーム処理活動

### (3) 全面品質管理の推進

#### 1) 全面品質管理のあり方

工場の全面品質管理を推進する上で、その本質をよく理解すべきである。すなわち、

- 品質保証が目的
- 品質管理が手段
- 全面品質管理が仕組み

という認識が必要である。企業（工場）としての目的が何であるか、そのための適切な手段が何であるかの認識が無いところでは、いくら全面品質管理活動を唱えても活性化しない。以下のような条件を満足しなければ全面品質管理は推進できない。

#### (a) 長期計画を立てる

全面品質管理を導入してから定着するまでには、7～10年の長い年月を要する。この間の長期計画が立てられないとか、立てても必ず大きく変更するところでは全面品質管理は進展しにくく、しかも一度失敗すると再建は非常に難しい。

(b) 経営に逃げ道を作らない

全面品質管理とはある種の経営思想の革命であり、経営危機であっても逃げの形でそれを回避できるところでは、全面品質管理は育成できない。逃げ道が無いという覚悟で経営改革を実施しないと全面品質管理は実施できない。

(c) 小さいことの蓄積こそを評価する

全面品質管理の根底は現状肯定であり、現状とつながる地味ながらも全員の参加による活動の積み重ねである。これを評価せず、投機的に一発逆転や奇跡を願っても全面品質管理は育たない。

(d) 原因を探求する

結果にばかり注目して原因を探求しないと、根無しのまま定着せずに「砂上の楼閣」としていつかは消滅してしまう。全面品質管理とは、原因を探求しそれに何らかの実行が伴わない企業については対象としない。

これらの条件がたとえ満たされていても、全面品質管理は教科書だけで推進できない。他企業の例を模倣するだけでは成功しない。すなわち、企業毎にそれぞれ適した独自の方法を長い時間をかけて見つけ出す以外に道はないことを理解した上で、全面品質管理を推進して行く。

## 2) 品質保証活動の展開

これまでも述べた通り品質保証が企業の重要な目的の一つであると認識してその活動を展開する。

組織の改善で提案した品質保証課が実体のない組織とならないためには、その任務がよく理解されるように前準備が必要である。そこで、品質保証体系図を作成する。その方法はまず、品質保証の筋道は長いのでこれを、例えば製品企画、生産設計、生産基準、製造・検査、販売の5つのステップに分ける。このステップと組織との相互関係を、物と情報の流れによって図示して品質保証活動の体系を表す。この体系図により、各部門が品質保証体制の中でどのような位置にあり、どのような役割を持っているかを知り、活動を展開して行く。図4-6-2-3および4-6-2-4に日本の企業の品質保証体系図の実例を2つ示す。

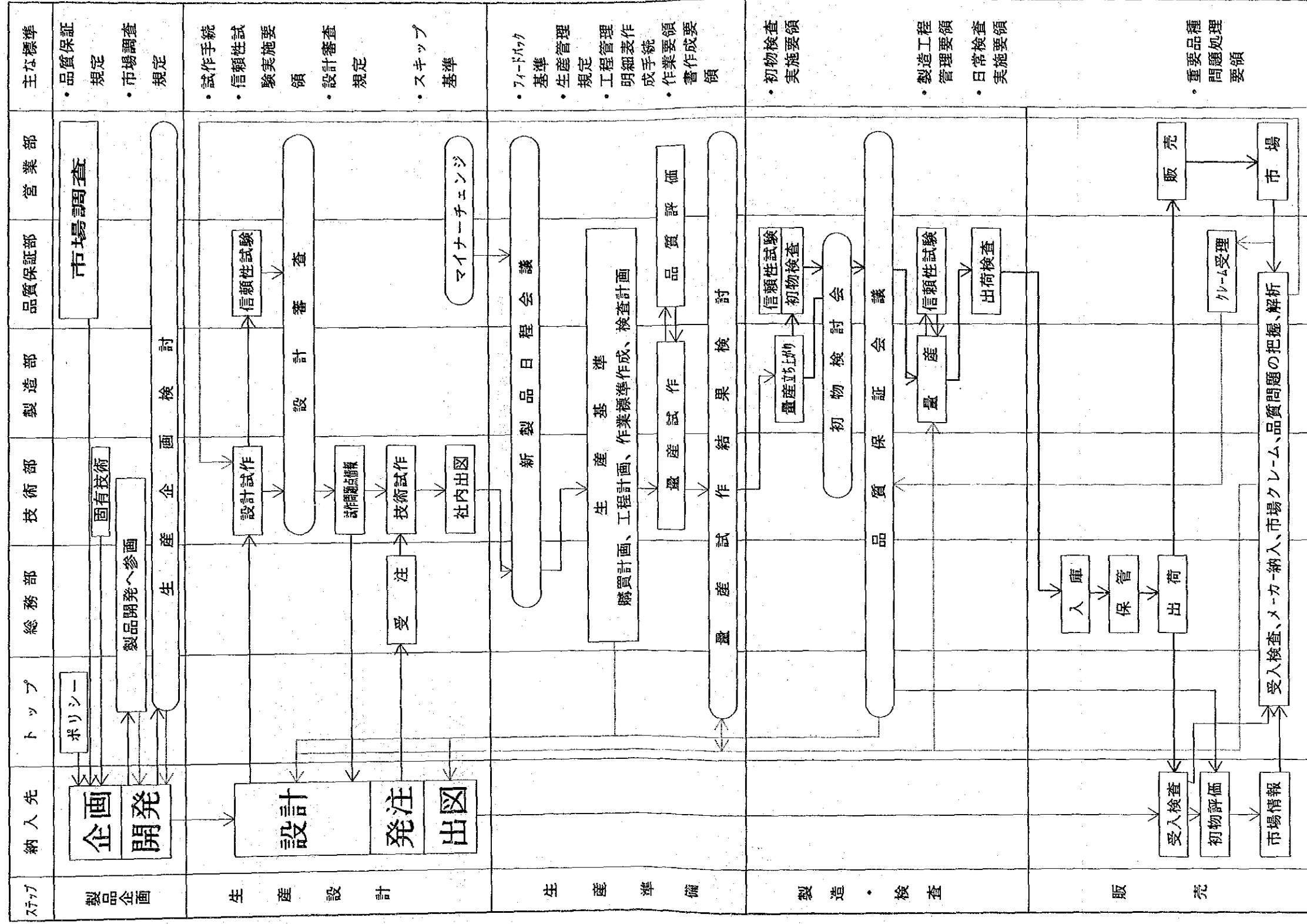
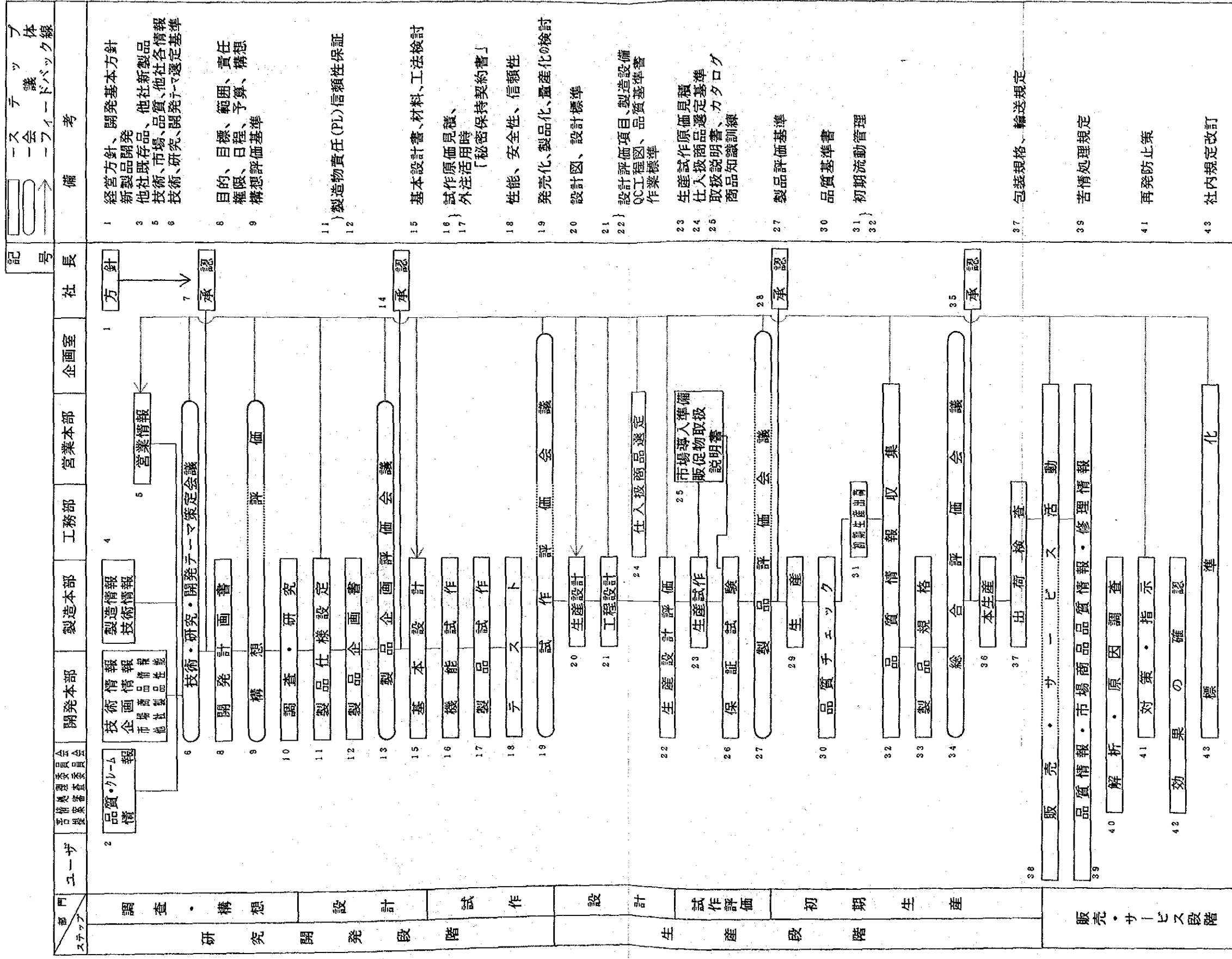


図 4-6-2-3 品質保証体系図 (例図 1)





④ 仕入扱商品は生産段階に含める。

図 4-6-2-4 品質保証体系図 (例図 2)





体系図には、一般的に次の事項が備わっていないなければならない。

(a) 審査の関門

1つのステップの中で会議あるいは検討会を実施し、次のステップに進むための審査を行う関門を設ける。

(b) スキップ基準

既存の製品のマイナーチェンジの場合や、時間的に余裕のない特殊な場合などは、この体系図によらないこともある。そのためのスキップ（飛び越し）基準が必要である。

(c) 出荷区分

クレームの対象となる出荷される物と、出荷されないものとの区分を明確にする。例図1では、出荷される物の流れは太線で示されている。

(d) 情報のフィードバック基準

同じステップ内のフィードバックは頻繁に行うべきであるが、前ステップへのフィードバックについては関門における審査体制の権威にも係わり、納期計画の乱れをもたらすのでその基準が必要である。

(e) クレームのフィードバック経路

顧客からのクレームに対し、例えば代品納入で済む場合と、設計変更まで要求される場合ではフィードバック経路が異なるので、それぞれの経路を示す必要がある。

(f) 信頼性試験

品質保証においては、信頼性の試験が不可欠である。例図1では量産立ち上がりから始められているが、例図2のように開発段階あるいは生産設計の段階で始める方がより望ましい。

3) 現場小集団の改善活動

現場小集団の改善活動から全面品質管理が発展した実例が多いので、小集団活動いわゆるQCサークル活動を活性化させる。

QCサークルによる活動の展開はQC的問題解決法と呼ばれる次のような一連のステップで行う。

- (a) 現状の調査分析により問題点を明確にしてそこからテーマを選択する。
- (b) 作業の観察などにより、重要な要因を絞り込む。
- (c) 要因（原因）と特性（結果）の因果関係を解析し、原因を追求する。
- (d) 対策を考案し、実施する。
- (e) 効果を確認する。
- (f) 標準化あるいはその改訂により、歯止めと再発防止を行う。
- (g) 日常の工程管理を行う。
- (h) 反省と残された問題点、今後の方針を提起する。

全面品質管理室では、図4-6-2-5に例を挙げたような書式によって、各QCサークルから提出される計画や実施報告を一つの用紙でまとめて管理することができる。

QCサークル活動を奨励するために表彰制度を導入する。表彰制度とその選考基準の実例を表4-6-2-1、4-6-2-2に示す。

(1件につき1枚作成)

作成 : :

活動計画(日程計画含む) ↑	QCサークル活動計画・報告書		所属		整理No.		
	第 期	年 月 ~ 年 月	サークル略		リーダー名		
	テーマ ・ 目 標 選 定	テーマ: 取り上げた理由(目的)		サークルメンバー	総人員 名 (男子 名) (女子 名)		テーマ暦 回
		上司方針との関係:			テーマ区分:(○を付け)	会 合	回 数
↓活動実績 (注) 1 2 データ図表等添付のこと 書ききれない場合別紙添付のこと	何を対象としたか:		特性は:				
	目 標	目標値	今までの状態→目標	予想さ れる効 果	実 値	積 達	年 月 日
	期 間	年 月 日	月 日	果	積 達	年 月 日	日
1. 現状把握(問題点を掴む)		実施事項	担 当	日程(計画↔印 実績↔印)			
2. 要因の抽出(真の原因を掴む)		テーマ選定		月	月	月	月
3. 対策方法(原因に対応して)		現状把握					
4. 対策実施結果(効果を確認する)		解析・対策					
		効果確認					
		歯 止					
		反 省					
5. 歯止め(再発防止、標準化)							
6. 残された問題と今後の対策および活動の反省							
				TQC本部長			
				事務局			
				部 長			
				課 長			
				↑ リーダー			

図4-6-2-5 QCサークル活動計画書・報告書

表4-6-2-1 QCサークル表彰制度

	表彰の種類	表彰基準		対象活動期間	頻度	表彰内容
サークル表彰	発表・表彰	社内QCサークル発表会	社内QCサークル発表会で発表したサークル		2回/年	賞状 賞金 (1~3万円)
		社外	社外のQCサークル大会で発表したサークル		随時	賞金1万円
		社内	社内に於て外部向けに発表したサークル		随時	賞金5万円
	優秀QCサークル表彰	「優秀QCサークル選考基準」に基づき選出する		年間(3月~2月)	1回/年	賞状 賞金2万円
	努力QCサークル表彰	「優秀QCサークル選考基準」に基づき選出する		年間(3月~2月)	1回/年	賞状 賞金1万円
	テーマ解決最多賞	年間に於てテーマ解決件数が最も多いサークル		年間(3月~2月)	1回/年	賞状 賞金1万円
	報告書提出報奨	QCサークル活動により成果をあげ報告書を提出したサークル			随時	賞金3千円
個人表彰	優秀リーダー表彰	◇資格(1)年間にQCサークル社内発表が1件以上あること (2)年間テーマ解決件数が3件以上であること 上記資格を満たし、事務局の承認を得たリーダー		年間(3月~2月)	1回/年	賞状 賞金2万円
	優秀世話人表彰	◇資格(1)担当サークル内にQCサークル社内発表件数が1件以上あること (2)担当全サークルが年間テーマ解決件数が2件以上あること 上記資格を満たし、事務局の承認を得た世話人		年間(3月~2月)	1回/年	賞状 賞金

表4-6-2-2 優秀QCサークルの選考基準

評価項目	評価点	資格
テーマ解決件数	4件以上……50点 3件以上……30点 2件以上……20点 1件以上……10点	優秀賞…100点以上 努力賞…70点以上  上記資格を満たし事務局 の承認を得たサークル
大会発表	社外発表会…15点 社内発表会…10点 ×係数	
報告書件数と内容	特に優れている…20点 優れている……15点 普通……10点 ×係数 やや劣る……5点 劣る……1点	



## 第5章 実施スケジュール





## 第5章 実施スケジュール

### (1) 基本スケジュール

本近代化計画は、1990年に110台の生産を行うことを基本としているので、生産工程、生産管理、品質管理などすべての近代化は、新設備の導入を含めて殆どの項目が1989年中に一応の完了をみる必要がある。

### (2) 近代化実施計画

最初に近代化実施総合計画を作成する。これによって予算措置を行うと共に、工場部内に近代化計画の骨子を示すものとする。

つづいて近代化実施個別計画を作る。その際には、出来るだけ実務の責任をもつレベルに担当させる方が望ましい。

### (3) 設備導入

別掲の近代化設備の内、日本から輸入するもの納期は、1988年5月の調査時点では4カ月程度である。したがって、契約後7カ月で本工場に到着するものとする。中国国産の設備もこの期間内に入荷するものと仮定する。

これらの設備は入荷後の据え付けと習熟運転に3カ月を見込むものとする。

### (4) 生産工程の近代化

生産工程の近代化に関しては、作業基準の作成、標準時間の見直しに重点をおき、上記個別計画の作成と重複して取り組むものとする。これらは一一つ案が出来次第、試行のうえ必要な手直しを行い、1990年初頭から実施に入る。

### (5) 生産管理の近代化

生産手配システムの設計は、近代化実施総合計画が決定次第とりかかって、行選択複写機の発注業務に移る必要がある。同複写機が入荷すれば早速試行する。

### (6) 新製品の開発

技術水準の高いものは、外部から技術導入を行うものとしてスケジュールを検討する。

以上に述べたことを前提として、表5-1にスケジュールを示す。



表5-1 近代化計画実施スケジュール

	1988年		1989年				1990年				
	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	
近代化実施総合計画	XXXX										
” 個別計画		XXXX									
設備購入契約			XXXX								
” 調達、受入準備			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX					
” 据付、習熟						XXXX	XXXX				
作業基準作成		XXXX	XXXX	XXXX							
” 試行、フォロー			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX				
標準時間見直し		XXXX	XXXX	XXXX							
” 試行、フォロー			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX				
その他生産工程近代化準備		XXXX	XXXX	XXXX							
” 試行、フォロー			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX				
生産手配システム設計		XXXX	XXXX								
” 試行、フォロー						XXXX	XXXX				
教育訓練計画		XXXX	XXXX								
” 実施			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
コンピュータ利用準備			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
新製品開発設計		XXXX	XXXX								
” 試作			XXXX	XXXX	XXXX						
” テスト						XXXX	XXXX				
” 商品化設計								XXXX	XXXX		
その他生産管理近代化準備		XXXX	XXXX	XXXX							
” 試行、フォロー			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX				



## 第6章 近代化に要する経費と経済性



## 第6章 近代化に要する経費と経済性

### 6-1 近代化に要する経費

第4章で検討した工場近代化計画に基づき、近代化に要する経費を算出し、その結果を表6-1-1に示す。

金額の見積りについては、中国国内で調達可能な機械設備については国内調達、その他は日本で調達し輸入することを前提とした。算出した金額は、工場に据え付けるまでの概算費用も含む所要総経費である。

近代化に要する経費は、輸入による調達が147,235,000円と、国内調達が222,000円である。輸入による調達の経費のうち、スーパーバイザー費は、1,500,000円である。

### 6-2 近代化計画の経済性

近代化計画を実施した場合の投資の経済性について、前提条件のもとで投資額の回収期間を予測し評価を試みた。

#### 6-2-1 経済性評価の条件

経済性評価の前提条件は以下の通りである。

##### (1) 投資金額

1986年から1990年までの5年間に投資される金額を評価の対象とする。投資金額とは、

- ① 建屋建設費用
- ② 新規導入設備
- ③ 現有設備改造および更新費用

の合計とする。このうち前項で示した日本円で見積られた投資金額については、下記の現地調査時点の為替レートを適用して中国元に換算する。

$$1 \text{ 円} = 0.02696 \text{ 元}$$

表6-1-1 近代化に要する経費

職場	設備名	台数	設備費用(元)		スババイザ費(元)	費用合計(元)	
			(円)	(元)		(円)	(元)
第一職場	炉前鑄鉄成分測定装置	1セット	1,700,000			1,700,000	0
	携帯式デジタル放射温度計	1セット	280,000			280,000	0
第二職場	ブリネル硬度計	1台	1,100,000			1,100,000	0
	シヨア硬度計	1台	300,000			300,000	0
	加熱炉	1基	6,250,000			6,250,000	0
	シヨットプラスト	1基	4,050,000			4,050,000	0
第三職場	NC旋盤	3台		147,000		0	147,000
	形削盤	2台		30,000		0	30,000
	立旋盤	1台		45,000		0	45,000
	NCパイプ旋盤	2台	72,000,000		550,000	72,550,000	0
	立形マシニングセンタ	1台	42,000,000		550,000	42,550,000	0
	回転テーブル	2台	5,050,000			5,050,000	0
	タイムスタンプ	3台	195,000			195,000	0
	CO <sub>2</sub> ガス溶接機	4台	1,600,000			1,600,000	0
	自動ガス切断機	1台	1,000,000			1,000,000	0
	ポータブル自動ガス切断機	2台	1,300,000			1,300,000	0
第四職場	超音波探傷装置	1セット					0
	トルク測定装置	100kg・m	430,000			430,000	0
	ト	50kg・m	320,000			320,000	0
	トルク変換器	10kg・m	235,000			235,000	0
	巻上力・ブレーキ測定装置	1セット	1,700,000			1,700,000	0
	荷重変換器	100t	200,000			200,000	0
	泥水ポンプ吐出圧力測定装置	5t					0
	圧力変換器	100kg/cm <sup>2</sup>	45,000			45,000	0
	圧力変換器	50kg/cm <sup>2</sup>	45,000			45,000	0
	デジタル指示計	50kg/cm <sup>2</sup>	50,000			50,000	0
検査課	万能投影機	1セット	800,000			800,000	0
	万能研削盤	1台	815,000			815,000	0
工程管理課	行選択複写機	1セット	3,500,000		400,000	3,900,000	0
	ジアップ複写機	1セット	470,000			470,000	0
生産設計課	合計		145,735,000	222,000	1,500,000	147,235,000	222,000



第3章で示した工場側で決定している設備投資計画と合わせて、投資金額を投資時期ごとにまとめると、次の通りである。

	(単位：万元)			
	1987	1988	1989	合計
工場計画の設備投資	142.20	124.50	-	266.70
提案する近代化設備	-	-	419.15	419.15
			(1.47億円+22.2万元)	
合 計	142.20	124.50	419.15	685.85

## (2) 投資の回収

投下資金は、各年の税引き前利益の増加分により回収する。すなわち、1986年の税引き前利益を基準として、翌年以降の税引き前利益の増加分を回収に当てる。ただし1991年以降の新しい投資は評価の対象としないので、1991年の税引き前利益の増加分までが1986～1990年の投資による効果とみなして、1992年以降も1991年の増加分と同じ金額までを上限として毎年回収に当てるものとする。

投資の回収期間は、投資期間終了後すなわち1991年から回収が完了するまでの年数で算出する。

## 6-2-2 経済性分析

機種別の生産計画に基づく売上、コストの将来予測を表6-2-2-1に示す。工場の管理費用など全ての経費も含む生産費用および販売費用は、工場側の提示した予測データである。ここでは販売価格およびコストにはインフレーションは考慮していない。

売上とコストの予測に基づいて、1986年から1995年までの各年の損益を次の条件で計算し、投資計画と共に表6-2-2-2に示す。ただし、1986年については工場側の提示した損益の実績値とした。

### (1) 近代化設備償却費

提案した近代化設備投資額419.15万元に対して年率4.4%の定率償却とした。

(2) 増値税

売上額の4.6%とした。

(3) 営業外収支

1986年の実績によれば、営業外収支は17.79万元の支出となっている。ここでは、1987年以降も毎年同額の収支となると仮定した。

(4) 所得税

毎年の売上から生産費用、償却費、販売費用、増値税を控除したものを課税対象所得として、55%の課税率で所得税を求めた。

1987年から1990年までの間では、1986年の税引き前利益と比較して2.29から93.6万元の収益の増加が見込まれ、累計では135.55万元の増収となる。この累計増収額を投下資金の回収の原資に当てると、5年の投資期間中に投資合計685.85万元の19.8%が回収される。さらに近代化設備投資終了後の1991年には、143.92万元の増収が見込まれる。1992年以降毎年同額を回収資金とすることにより、1994年には投下資金の全額が回収可能であり、投資回収期間は投資後3.8年である。

1991年以降の設備投資についてはここでは考慮していないが、設備更新などの設備投資が実施されれば、本近代化計画との相乗効果によりさらにこの近代化設備投資の回収期間は短縮されることが期待される。

表6-2-2-1 生産計画とコスト予測(その1)

生産機種名	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
QJ250型	生産台数(台/年)	0	2	2	3	5	5	5	5	5
	販売価格(万円/台)	-	91.46	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	売上(万円/年)	0.00	62.92	40.00	60.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	生産費用(万円/台)	-	26.16	16.63	16.63	16.63	16.63	16.63	16.63	16.63
	販売費用(万円/台)	-	0.03	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
年間生産費用(万円/年)	0.00	52.32	33.26	49.89	83.15	83.15	83.15	83.15	83.15	
年間販売費用(万円/年)	0.00	0.06	0.22	0.33	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	
ZJ150型	生産台数(台/年)	11	14	17	19	22	26	28	32	35
	販売価格(万円/台)	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60
	売上(万円/年)	171.60	218.40	265.20	296.40	343.20	405.60	436.80	499.20	546.00
	生産費用(万円/台)	10.74	10.90	11.06	11.06	11.06	11.06	11.06	11.06	11.06
	販売費用(万円/台)	0.15	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
年間生産費用(万円/年)	118.14	152.60	188.02	210.14	243.32	287.56	309.68	352.92	387.10	
年間販売費用(万円/年)	1.65	1.40	1.87	2.09	2.42	2.86	3.08	3.52	3.85	
S400型	生産台数(台/年)	9	8	8	8	7	7	6	6	5
	販売価格(万円/台)	10.55	11.22	11.22	11.22	11.22	11.22	11.22	11.22	11.22
	売上(万円/年)	94.95	89.76	89.76	89.76	78.54	78.54	78.54	67.32	56.10
	生産費用(万円/台)	7.70	7.68	7.73	7.73	7.73	7.73	7.73	7.73	7.73
	販売費用(万円/台)	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
年間生産費用(万円/年)	69.30	61.52	61.84	61.84	54.11	54.11	46.38	46.38	38.65	
年間販売費用(万円/年)	0.81	0.80	0.88	0.88	0.77	0.77	0.66	0.66	0.55	
GZ40-1型	生産台数(台/年)	20	2	10	25	38	44	50	56	62
	販売価格(万円/台)	1.12	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
	売上(万円/年)	22.40	2.20	11.00	27.50	41.80	48.40	55.00	61.60	68.20
	生産費用(万円/台)	1.02	0.88	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
	販売費用(万円/台)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
年間生産費用(万円/年)	20.40	1.86	6.90	17.25	26.22	30.36	34.50	38.54	42.78	
年間販売費用(万円/年)	0.20	0.02	0.10	0.25	0.38	0.44	0.50	0.56	0.62	
LZ600型	生産台数(台/年)	0	4	8	10	12	14	16	18	20
	販売価格(万円/台)	-	8.66	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80
	売上(万円/年)	0.00	34.64	70.40	88.00	105.60	123.20	140.80	158.40	176.00
	生産費用(万円/台)	-	7.32	7.43	7.43	7.43	7.43	7.43	7.43	7.43
	販売費用(万円/台)	-	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
年間生産費用(万円/年)	0.00	29.28	59.44	74.30	89.16	104.02	118.88	133.74	148.60	
年間販売費用(万円/年)	0.00	0.24	0.56	0.70	0.84	0.98	1.12	1.26	1.40	
LZ400型	生産台数(台/年)	5	5	12	14	16	18	20	22	26
	販売価格(万円/台)	4.00	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80
	売上(万円/年)	20.00	29.00	69.60	81.20	92.80	104.40	116.00	127.60	139.20
	生産費用(万円/台)	2.92	4.81	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60
	販売費用(万円/台)	0.06	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
年間生産費用(万円/年)	14.60	24.05	55.20	64.40	73.60	82.80	92.00	101.20	110.40	
年間販売費用(万円/年)	0.30	0.35	0.96	1.12	1.28	1.44	1.60	1.76	1.92	

表6-2-2-1 生産計画とコスト予測(その2)

生産機種名	1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995	
	2	5	2.20	5	2.20	5	2.20	5	2.20	5	2.20	5	2.20	5	2.20	5	2.20	5	2.20	5
NB75型 /NB40型	生産台数(台/年)	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
	販売価格(万円/台)	4.40	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
	生産費用(万円/台)	1.91	1.91	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
	販売費用(万円/台)	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
	年間生産費用(万円/年)	8.82	9.55	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65
年間販売費用(万円/年)	0.12	0.30	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	
NB30型	生産台数(台/年)	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	販売価格(万円/台)	2.32	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	生産費用(万円/台)	34.80	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	販売費用(万円/台)	1.71	1.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	年間生産費用(万円/年)	25.65	8.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
年間販売費用(万円/年)	0.90	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
その他 ボレーシング機械	生産台数(台/年)	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	販売価格(万円/台)	-	-	-	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	生産費用(万円/台)	0.00	0.00	0.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	
	販売費用(万円/台)	-	-	-	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	
	年間生産費用(万円/年)	0.00	0.00	0.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00		
年間販売費用(万円/年)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
部品・パーツ	売上(万円/年)	105.50	110.00	50.00	70.00	70.00	70.00	70.00	150.00	150.00	170.00	170.00	180.00	180.00	190.00	190.00	210.00	210.00	230.00	
	生産費用(万円/年)	75.81	108.02	78.55	88.38	88.38	88.38	88.38	127.56	127.56	137.48	137.48	142.39	142.39	147.30	147.30	157.12	157.12	166.94	
	販売費用(万円/年)	1.17	3.31	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	
基礎工程公司	売上(万円/年)	90.00	120.00	150.00	170.00	170.00	170.00	170.00	210.00	210.00	240.00	240.00	270.00	270.00	300.00	300.00	330.00	330.00	350.00	
	年間費用(万円/年)	79.62	99.62	124.53	141.13	141.13	141.13	141.13	174.34	174.34	199.25	199.25	224.15	224.15	249.06	249.06	273.97	273.97	298.87	
年間集計	生産台数(台/年)	62	45	62	89	89	89	89	110	110	129	129	140	140	154	154	166	166	180	
	年間売上(万円/年)	549.65	690.42	756.96	968.86	968.86	968.86	968.86	1,207.94	1,207.94	1,431.14	1,431.14	1,526.92	1,526.92	1,665.12	1,665.12	1,785.50	1,785.50	1,934.70	
	年間生産費用(万円/年)	407.34	547.17	617.40	771.98	771.98	771.98	771.98	936.21	936.21	1,098.98	1,098.98	1,170.78	1,170.78	1,273.04	1,273.04	1,361.42	1,361.42	1,468.58	
年間販売費用(万円/年)	5.15	8.78	6.04	6.82	6.82	6.82	6.82	7.69	7.69	8.49	8.49	8.96	8.96	9.75	9.75	10.34	10.34	11.14		

表6-2-2-2 損益計算書

(単位: 万円)

年	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
年間投資額	0	142.20	124.50	419.15	0					
投資累計	0	142.20	266.70	685.85	685.85 (1986~90計)					
年間総売上高	556.15	690.42	756.96	968.86	1,207.94	1,431.14	1,526.92	1,665.12	1,786.50	1,934.70
年間生産費用	422.40	547.17	617.40	771.98	936.21	1,098.38	1,170.78	1,273.04	1,361.42	1,468.58
近代化設備償却費	0	0	0	18.44	17.63	16.86	16.11	15.40	14.73	14.08
年間販売費用	4.52	3.80	4.16	5.39	6.64	7.87	8.40	9.15	9.83	10.64
増 値 税	30.94	31.76	34.82	44.57	55.57	65.83	70.24	76.50	82.18	89.00
営業外収支	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79
税引き前利益	80.50	89.90	82.78	110.75	174.10	224.41	248.59	273.13	300.56	334.61
対1986年比	-	+9.41	+2.29	+30.25	+93.60	+143.92	+143.92	+143.92	+143.92	+143.92
増減額累計	0	9.41	11.70	41.95	135.55	279.46	423.38	567.30	711.21	855.13
所 得 税	42.17	49.45	45.53	60.91	85.75	123.43	133.98	150.22	165.31	184.04
税引き後利益	38.32	40.46	37.25	49.84	76.34	100.99	109.62	122.91	135.25	150.57

\* ) 1991年以降は、1991年の増額相当額だけを1986~1990年の投資効果であるとみなした。



## 第7章 近代化計画実施上の留意点





## 第7章 近代化計画実施上の留意点

- (1) 1990年に、目標とする110台の生産を行うには、少なくとも1989年中には近代化設備の導入を終えなければならない。
- (2) 設備の負荷計算に当たっては、生産工程と生産管理の近代化によって、製品の製作所要工数を10%削減することを前提とした。したがって、1989年末までに、本報告書に述べた近代化の多くを実施しなければならない。
- (3) 本工場が早速、全組織をあげて近代化に取り組むのは当然として、外部の関係諸機関から十分な協力が与えられることが望ましい。
- (4) 近代化計画を成功させるためには、多くのことを行わねばならない。その一つとして、本報告書を参考として、本工場に最も適した、綿密な実施計画をたてることが肝要である。
- (5) 近代化の設備と技術の導入は、資金問題さえ解決されれば問題はあまりないが、従業員の意識や習慣の改革は簡単ではない。従業員の積極的な参加が得られるか否かが、近代化計画成功の鍵である。そのための施策を計画し実施することが極めて重要である。
- (6) 本報告書で述べた生産工程と生産管理の近代化は、すべて計画し実行し查看する、いわゆるP-D-Sのサークルを廻すことによって、その水準を高めるのが基本となっている。工場長から職場の作業者に至るまで、その階層、その職務に応じて、一貫してサークルを廻す権限と責任が与えられなければならない。
- (7) 第5章に述べた近代化実施計画を策定するには、そのスタッフとして特に意欲ある人を起用する必要がある。近代化実施の総合計画を工場長主導のもとに決定した後は、新しい経営組織、生産管理体制ともに出来るだけ早く人事を含めて内定させ、それらの中心になる人々の一部から日常業務を切り離し、数カ月の間は個別計画の立案に専任させるのが望ましい。
- (8) 生産工程に関しては、作業基準の作成と標準時間の見直しが近代化の出発点

であるから、これに相当の力を注ぐ必要がある。第4章に日本における一例を示したので、これを参考とし、理論と共にベテラン作業者の作業ぶりを一つの指針として活用すると良い。

- (9) 生産管理に関しては、生産体制の改善と生産手配システムの構築が最も重要である。しかし決定されさえすれば内容は難しいものではない。
- (10) 本近代化計画の達成には、現製品の改良と新製品の開発が重要な役割をになっている。設計部（現技術研究室）の人員の増強と技術導入を早く進める必要がある。
- (11) コンピュータ利用に関しては、利用する部門の人々の協力と理解がなくてはならず、また上級管理者は、専門家まかせにすることなく、自ら事に当たる考え方に立つ必要がある。またパッケージプログラムは、工場の実情に適しないことが多いので、本工場でプログラムを開発することを前提とすべきであり、そのためのシステムエンジニアの育成が必要である。
- (12) QCサークル活動は望ましいものではあるが、これを活性化し、成果を生むに至るまでには、全工場一斉にとりかかり、ある期間に集中して注力し定着を図ると共に、更に長期にわたってねばり強く引張って行くことが肝要である。
- (13) 本近代化計画は、中国側近代化構想に基づき、現状を調査し、中国側と十分な意見交換を行った上でまとめた。したがって具体的な提案と、実行可能な内容にまとめることができたと考える。しかし詳細にわたっては、中国側の実状に合わせた変更を必要とする部分もあると考えるので、その場合は修正の上、実行に移して成果を上げられるよう念願し、近代化計画実施の主体は中国側にあることを強調しておく。

## 第8章 結論と勧告



## 第8章 結論と勧告

### 8-1 総論

本工場の近代化総合目標は次の5項目である。

- ① 近代化の対象製品を、大口径ボーリング機械、アースオーガおよびその他ボーリング機械とする
- ② 生産能力を拡大し、1990年に110台の生産を行う。但し、人員と設備の増加は最低限にとどめる
- ③ コスト低減
- ④ 小型コンピュータの利用
- ⑤ 一人当たりの利潤を年間1,000元から2,500元に増やす

本工場は最近数年間にわたって近代化への努力を重ねて来ているが、上述の目標を達成するには一層の力を注ぐと共に、組織および管理体制の改善にも取り組む必要がある。目標実現のための対策として前章までに述べた近代化計画を、以下に取り纏めて述べ、これを結論とする。

### 8-2 生産体制

- (1) 総ての生産計画は管理部門の責任においてこれを決定する。
- (2) 生産職場はその決定と示達を受けて生産作業を行い、定められた方式に則って生産の進捗を管理部門に報告する。
- (3) 管理部門はこれによって進捗管理を実施する。
- (4) 生産管理部門（特に工程管理課）は、営業部の参加を得て毎月生産会議を開催し、向こう6カ月の月次製品組立計画をたて、これによって生産計画の必要な変更を行う。
- (5) 製品の構成部品のうち、製作部品は、組立計画に即応してその都度製作するA部品と、在庫管理をするB部品の二種類に分け、それぞれに適した生産管理を行う。
- (6) 調達部品および原材料は、従来どおり機材部が販売計画、生産計画、向こう6カ月組立計画に基づいて、調達管理、在庫管理を行う。

### 8-3 生産工程

#### (1) 鋳造

- 1) 溶湯の測温装置および溶湯成分分析装置を導入し、鋳造品の品質向上および保証体制を確立する。
- 2) 木型の管理方法を改善し、作業能率の向上を図る。
- 3) 職場内に木型、鋳込用具などの作業用具の整理棚を設置し、職場環境を改善し作業能率の向上を図る。
- 4) クレーンに警報装置を取付けるなどの安全対策をとり、作業の安全を図る。

#### (2) 熱処理

- 1) 熱処理に適した鋼材を使用し、熱処理工程の改善を行う。
- 2) 高温加熱炉により焼準温度を上げ、浸炭焼入れおよび高周波焼入れ後の歪みを減らし、加工工程の単純化を図る。
- 3) 加熱炉 (max. 1,000°C)、ショットブラスト、ブルネル硬度計、ショア硬度計などを導入し熱処理作業の近代化、検査精度の向上を図る。

#### (3) 機械加工

- 1) 設備機械の整備、更新および近代的なNC工作機の導入により、近代化計画の増産体制を確立する。
- 2) 回転テーブル、パイプ旋盤補助装置および治工具類の積極的な導入により作業能率の向上を図る。
- 3) 差立板、タイムスタンプなどを導入し、作業順序の明確化および実作業時間の的確なる把握などにより、進捗管理、日程計画の近代化を図る。

#### (4) 溶接および組立

##### 1) 溶接

- (a) 溶接の対象に応じて、溶接棒の選定、溶接の作業方法などの基準を定め、これを徹底することによって技術の向上を図る。
- (b) CO<sub>2</sub>ガス溶接機およびガス自動切断機を導入し作業能率および品質の向上を図る。
- (c) カラーチェックまたは超音波測定装置によって、重要部分の内部検査を行う必要がある。

## 2) 組立

- (a) 組立基準の確立により品質向上、工数削減を行う。
- (b) 組立標準時間の見直しと実際時間の確実な集計を行い、工数の低減に資する。
- (c) 組立標準時間による負荷工数山積計算を行い、より確実な日程計画をたて実行する。
- (d) 製品試運転検査のため、ボーリング機械用の回転トルク、巻上力、ブレーキ力の負荷テスト装置を提案する。泥水ポンプには吐出量および吐出圧の測定装置を提案する。

## (5) 治工具および修理

### 1) 治工具

- (a) 治具の利用を多くする必要がある。特に穴あけ加工に対しては、もっと多用すべきである。
- (b) 切削工具の研磨は、集中研磨方式を採用し作業者の実作業時間の増加を図る。
- (c) 電動工具を活用し、生産性の向上をはかる必要がある。

### 2) 設備修理

- (a) 旋盤ベッドの研削盤の導入が望ましい。
- (b) 旋盤ベッドなどを部分的に焼入れするには、火焰焼入法の採用が良策である。
- (c) 新設備を導入した場合、設備を有効に活用するため、外部から修理仕事を受ける。
- (d) 修理記録をもっと整理しておくこと。

## 8-4 生産管理

### (1) 設計管理 (図面管理)

- 1) 設計部門を充実し、開発設計課と生産設計課に分け、それぞれの業務を推進する必要がある。
- 2) 部品の標準化や共通化を積極的に推進すべきである。
- 3) 設計製図の能率化を図る必要がある。
- 4) 図面管理の方式を再検討し、新しい管理体制と方式を確立すべきである。
- 5) 図面の複写方式を改善することが望ましい。

(2) 調達管理

ABC分析の見直しを行い、特にA類に関しては、適正な数量を適正な時期に調達できる管理方式である資材所要計画方式の導入を目ざし、基準情報の整備、納期管理の向上等を図る。

(3) 在庫管理

在庫管理の見直しを行い、特に内製品に関しては、工程仕掛りを極力最小にし、部品完成品で持つ方法とする。例えば、内製部品のABランク付けを行って、Aは生産計画に基づきその都度製作し、Bは在庫管理の対象とする。

(4) 作業管理

- 1) 基礎的な作業基準を作成し、教育指導により加工技術の向上を図る。
- 2) 標準時間設定基準を作成して標準時間を見直し、実際工数との比較検討により工数削減、原価低減を図り工場運営の近代化を推進する。
- 3) 現行の工程プロセスは、高温加熱炉の導入、使用鋼材の変更、あるいは設計変更などに伴い、また本工場の設備に最適となるよう見直され、改善されるべきである。

(5) 工程管理

- 1) 生産手配システムを近代化し、工程管理、在庫管理の改善を図る。
- 2) 進捗管理体制を統一強化し管理業務の近代化を図る。
- 3) 日程計画作成にあたり、工数山積計算を行い、日程計画の適正化および工程管理の近代化を行う。
- 4) 原価管理体制を設け、原価低減をめざし、工場運営近代化および利益の追求を行う。

(6) 製造設備管理

- 1) 古い設備が多いため、修理の促進と併せて計画的な設備機械の更新が必要である。
- 2) 設備機械検査要員および修理技術者の養成が望まれる。

(7) 教育訓練

- 1) 職場内訓練を充実させ、改善提案制度の導入などによる自己開発の活性化により全員の能力開発を推進させる。
- 2) 設備導入の実行計画に即した教育訓練を計画し実施する。



#### (8) コンピュータ利用

- 1) 工場の生産管理の近代化には、コンピュータの利用が必要である。コンピュータの導入も2回に分け、先ず小型コンピュータの導入、将来的には、汎用小型コンピュータの導入が望まれる。
- 2) コンピュータの利用は、取り組み易いことから段階的にコンピュータ化を実施する。

第1段階 調達在庫管理

第2段階 生産管理

第3段階 経営管理

#### 8-5 品質管理

##### (1) 品質検査

- 1) 検査の責任体制を確立することが望まれる。
- 2) 検査データを活用し、品質と生産性の向上に結びつける。
- 3) 不足している測定器および測定装置を充足し作業性および品質の向上を図る。
- 4) 加工上必要な測定ゲージ類を完備する必要がある。
- 5) 製品の外観精度を上げ、商品価値を高める方策が望まれる。
- 6) 検査用定盤の上面を平滑にする。

##### (2) 品質管理

- 1) 品質保証活動を企業の重要目的として展開する。そのために、品質管理組織を改善し、品質保証体制を確立する。
- 2) 全面品質管理の発展をめざし、現場小集団(QCサークル)活動を活性化させる。その活動を奨励するために表彰制度を導入する。

#### 8-6 近代化に要する経費

本計画で提案する工場の近代化を実施するために必要な経費は、輸入による設備の調達に1.47億円と、国内での設備の調達に22.2万円である。

## 8-7 勸告

本工場で生産するボーリング機械は、都市や農村の建設、治山治水、鉄道・道路・橋梁・トンネル・港湾の建設、あるいは地下水の開発など、国土建設の基幹にかかわる極めて重要な役割を担っている。

中国では今、国土の開発、都市農村の建設が急速に行われようとしている。したがって、建設用ボーリング機械の需要がこれから著しく増加すると考えられ、本工場の果たすべき役割は今後ますます重要なものとなる。

本工場は1959年からボーリング機械を生産しており、技術的基盤は既に出来ており、生産工程、生産管理等の面で優れた中国の代表的なボーリング機械工場である。このような優良企業である鄭州ボーリング機械工場が、本報告書に述べた近代化計画を参考とし、中国側の実情に合せた修正を行った上、工場設備の更新と拡張、生産技術のより一層の向上、科学的生産管理の導入を実施すれば、中国の建設需要に充分応えることが出来る様になると共に、本工場の発展は目覚ましいものとなり、近代化の目的は十分に達成されることと確信する。







JICA