

7-4 生産管理の近代化

近代化計画では2000年時点で年間 900台のレピア織機の生産・販売を計画している。重点改革事項としては、

- ① 新製品の開発に全勢力を集中する
- ② 品質・信頼性を向上し確実にする
- ③ 精度の高い生産管理システムを構築する
- ④ コストダウンを推進し損益を改善する
- ⑤ 安全で働きやすい職場を作る

等である。以下、生産管理の分野で取り組むべき課題について述べる。

7-4-1 設計管理

7-2項、製品の近代化計画でG A 735 の改良と今後開発すべき製品の提案を行った。ここでは新製品・改良品の開発に当たっての管理体制について述べる。

1) 織機の特徴

- ・用いる糸、織物の範囲が広く、製品は多様性に富む。
- ・製品の使用条件は、しばしばメーカー(Maker) が推奨する条件とは異なる。
- ・顧客の技術水準、管理水準はさまざまで、そのため製品の性能が左右される。
- ・直接取り扱うのは女子が多い。
- ・据付けを顧客の工場で行う。

2) 新製品開発・製品改良にあたっての留意点

前項の特徴は製品の開発・改良時にもさまざまな影響を及ぼす。

- ・製品の品質特性を、顧客が具体的に要求することが少なく、明確にしにくい。
- ・納入後に使用条件（糸、織物、回転数等）が変化し、障害が起きやすい。
- ・性能の向上、使用条件の向上が頻繁に繰り返される。
- ・特別注文による設計が多くなる。
- ・新製品・改良品について、すべての条件で試験することが出来ない。
- ・顧客の信頼性に対する要求が高くなる。

このような顧客の要求を満足させるためには、社内に明確な新製品開発・管理体制を構築し、経営トップ(Top)の指揮のもと、各部門が意識を高く持ち創意工夫し、役割分担し協力して取り組まなければならない。

3) 開発管理体制

前項のような特徴を踏まえた新製品開発の手順の例を図7-4-1に示す。

4) 開発の決定と新製品開発委員会の役割

新製品開発の方針は経営トップの重要な役割である。そのために各部門は常に経営トップに市場情報、技術情報等を持ち込んでおく必要がある。

新製品開発の決定は新製品開発委員会で行う。新製品開発委員会は社長又はその事業部門の責任者を委員長とし、販売、開発及び必要に応じて生産技術、品質管理、生産、資材部門の責任者で構成する。新製品開発委員会の役割は経営トップの方針徹底と各部門間の意志疎通をはかる事である。

新製品開発委員会では次の事項を決定する。

新製品開発命令書

- 1、新製品の目標（品質・コスト）
- 2、発売目標時期、開発日程計画
- 3、予想販売量、生産量
- 4、解決すべき課題、プロジェクト編成
- 5、開発に要する費用、人員

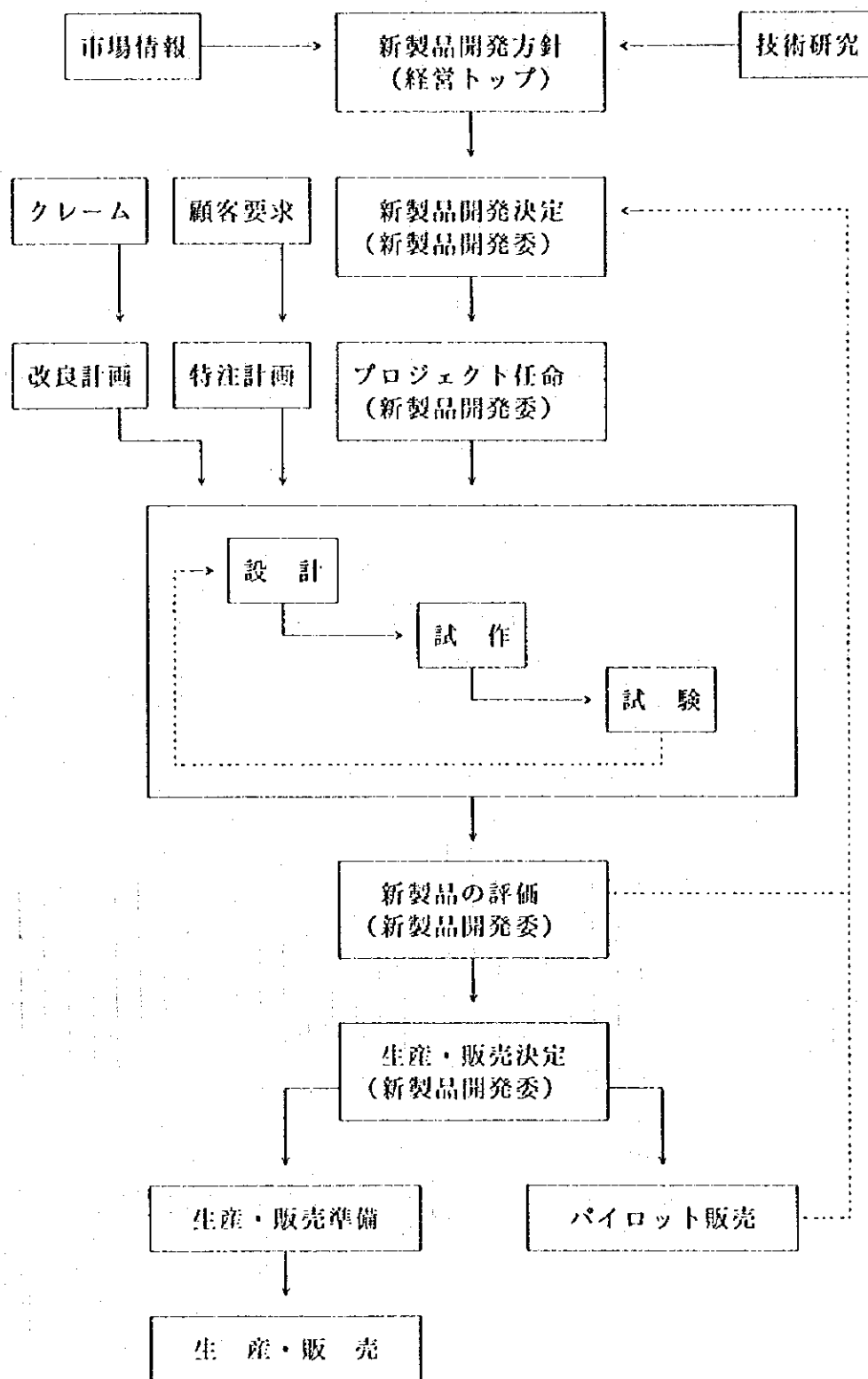


図 7 - 4 - 1 新製品開発の手順

特に1、2項は重要であり、競合する他社の情報等によって、その後追加、変更されることもある。追加、変更の決定は新製品開発委員会で行う。

新製品開発委員会の主な任務は次のようなものがある。

新製品開発委員会の主な任務

- 1、新製品開発の決定
- 2、開発完了及び生産、販売開始の承認
- 3、従来製品の生産・販売中止の決定

5) 目標品質・目標コスト

目標品質と目標コストは経営戦略上、最も重要な要素である。競合他社のレピア織機の仕様一覧表を表7-2-6に示したが、これは一般に公表されている品質性能である。これらは明示の品質という。品質性能は高ければ高いほど良いというものではなく、用途に適合した性能、コストに見合った品質が要求される。また競合他社並みの製品では、後発メーカーが不利である。セールスポイント(Sales point)を持った製品であることが必要である。セールスポイントは製品の用途研究や顧客のクレーム(Claim)から得られることが少なくない。

また最近は無示の品質も重視されている。無示の品質とは次のようなものをいう。

無示の品質

- 1、寿命(長く使える)
- 2、信頼性(故障しない)
- 3、保全性(故障したとき早く修理が出来る)
- 4、安全性(人命・財産に危害を与えない、無公害)
- 5、省資源、省エネルギー(Energy)

明示の品質がどこの製品でも差がなくなってくると、無示の品質がセールスポイントになる。品質・信頼性管理の重要性が増している。

表7-4-1に目標品質項目の例を示す。具体的な数値は省略した。

表 7-4-1 目標品質項目(例)

項 目	内 容
製 品 性 能	回転数、摘要線糸、箒幅、布巻径、・
稼 働 性 能	糸切れ率、稼働率、A反率、・・・・
信 頼 性	耐用年数、故障率、修理のしやすさ、
操作性・安全性	調整・運転・監督の分離、・・・・
維 持 費	消費電力、消耗品、交換部品、・・・・
コ ス ト	目標製造原価、販売価格、・・・・

6) プロジェクトの任命

新製品開発に際して、過去に実績の無い材料、構造、製造方法等を採用する時は、新技術開発を行わなければならない。また過去に経験の無いレベルまで性能を引き上げるためには実験をして問題点を洗い出し改良しなければならない。G A 735 の高速化に対してもレピアヘッドの軽量化など多くの課題がある。このような課題に対して社内の技術を結集し目標期限までに達成するためにプロジェクトチームが有効である。プロジェクトチームの新設、追加、解散は新製品開発委員会が行う。

7) 設計、試作、試験

新製品開発時は設計に対する目標として、黙示の品質も含めて設計仕様書を作成する。設計仕様書は設計に当たって目標品質とコストを達成するために、設計の責任者が設計の細部にわたって記述するもので、開発目標を完全に満足するものでなければならない。

設計仕様書は戦略的な内容も含んでいるので、企業秘密として厳重に取り扱われなければならない。設計仕様書の例を表 7-4-2 に示す。

設計を必要とする製品は、新製品のほか改良品、特注品等さまざまな要求に基づく物が入る。新製品や大規模な改良品は新製品開発委員会を経由するが、小規模な改良品や特注

表 7 - 4 - 2 設計仕様書の例

分 類	項 目	内 容
1、目標性能	1.1 箴幅と回転数 1.2 停台率 1.3 製織可能織物	190 cmで 450 rpm 0.5 stop/H フィラメント、綿、毛
2、基本構造	2.1 緯糸選択 2.2 箴打駆動 2.3 レピア駆動 2.4 レピア走行 2.5 バンドガイド 2.6 バンド寸法 2.7 フレーム 2.8 原動 2.9 送出	6C, ケーブル式 カム 変形クランク スレー走行 前後ガイド 30×3.0 mm 鋳物 CBユニット 電動
3、仕 様	3.1 開口 3.2 ワープビーム 3.3 布巻径 3.4 打込範囲 3.5 通幅調節範囲 3.6 モータ 3.7 経止 3.8 緯止 3.9 テンプル 3.10 グリースポンプ	ドビーカム φ800 φ600 5 ~ 340 本 -60 mm 5.5 Kw 電気式ドロップ 圧電式 3 ring rubber 手動式
4、特別装置	4.1 Intelligence board 4.2 Weft brake system 4.3 Automatic pick remover 4.4 Quick style change	付き 付き 付き 付き

品は営業部門から日常的に設計部門へ入る。

設計責任者はこれらのアイテムを台帳に登録し、進捗状況を一定期間ごとにフォローして、問題点に対し迅速、的確な指示を与えなければならない。

設計、試作及び試作品の試験は品質保証を十分配慮しながら、開発業務を発売期日に間に合わせるために、効率的に進めなければならない。そのためには必要でないプロセスは合理的に省略することも必要である。設計、試作、試験実施の基本概念を表7-4-3に示すが、例えば全面設計であっても、過去に類似製品で実績のある材料、構造、製造方法があり、試験結果等が利用出来れば、これを利用して試作や試験を省略することである。逆に部分設計であっても、その部分が全体に影響を及ぼすと考えられるときは、全面試作や試験を行わなければならない。試作や試験の実施に関しては技術的な判断が重要であり、過去の試験データ等は散逸しないよう会社の財産として保存し、いつでも利用出来るようにしておかなければならない。

表7-4-3 設計、試作、試験の基本概念

	新製品	改良品		特注品
		大規模	小規模	
設計	全面設計	部分設計		
試作	全面試作	部分試作		
試験	全面試験	部分試験		

8) 設計審査 (DR)

現代の製品は技術革新が激しく、製品のライフサイクルが短くなっているため、市場に展開してから問題点を見つけて徐々に改良するという従来の方法は受け入れられなくなっている。設計審査は失敗を許されないNASAの技術として開発された手法であるが、新製品の開発段階で信頼性を作り込むために、一般産業機器にも広く採用されるようになり、ISO 9000でも規定されるに至っている。

設計審査は当初、製品の信頼性向上を目的として実施されるようになったが、最近では生産性向上、目標コスト達成も含めて幅広く行われるケースが多い。

設計審査は一般的には製品開発工程が設計、試作、試験と進む毎に何段階かに分けて行われる。表7-4-4に設計審査の段階と審査内容の例を示す。

設計審査の内容は設計の説明を参加者が聴いて、意見を述べるだけでは不十分である。新製品開発段階で各部門が果たすべき役割を分担し、結果を持ち寄って検討する。開発完了までの過程で問題を解決し、製品の信頼性を成長させ、目標コストを達成させなければならない。

このように関係部署が同時進行的にそれぞれの開発関連業務を進め、相互の情報交換を緊密に行いながら短期間に目標通りの開発を進める方法をコンカレントエンジニアリング（Concurrent Engineering）と呼ぶ。開発が所期の目標通りに進められるか否かはコンカレントエンジニアリングが十分に機能するがどうかにかかっている。

設計審査は担当設計グループの責任者が招集し、設計の別のグループからも参加する。毎回、必ず議事録をとって前回までの懸案事項をフォローしなければならない。毎回、日程計画表によって開発の進捗をチェックし、遅延があれば責任者が手を打たなければならない。

新製品の評価試験は設計部門から独立した組織で行うべきである。また目標品質性能の基準値は顧客の要求や市場の動向等を勘案して、開発の方針として頭初から定量的に明確に決めておく必要がある。

開発の進行と製品信頼度の成長

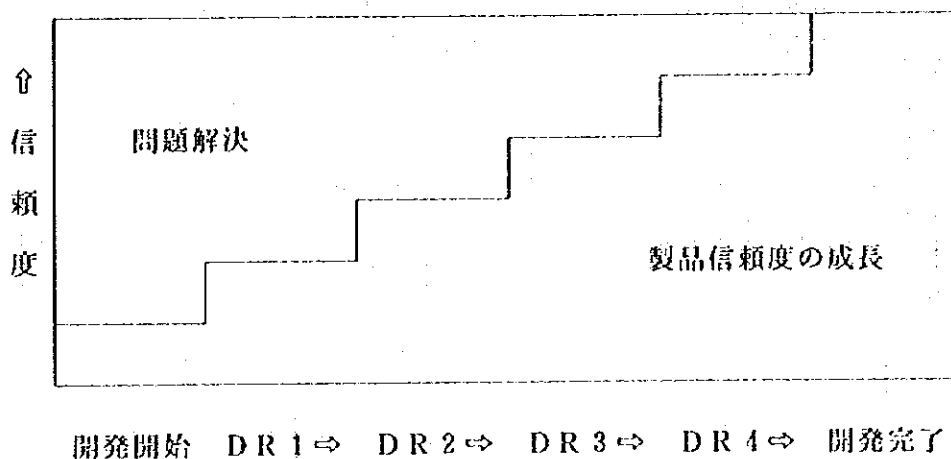


表 7 - 4 - 4 設計審査の段階と審査内容

段 階 (完了時点)	審 査 内 容 (準備すべき資料)	参 加 部 署					
		設計	販売	技術	品管	購買	製造
設計構想 DR 1	新製品開発命令書 構想図面 技術開発計画書 他社品調査報告書 1次原価見積書 日程計画表	◎ ○ ○ ○	○	○			
試作設計 DR 2	前回議事録 試作設計図面 設計計算書 技術開発報告書 基礎実験報告書 類似品クレーム検討書 試作試験計画書 2次原価見積書 日程計画表	◎ ○ ○ ○ ○ ○		○ ○ ○	○ ○ ○ ○		
試作 試作試験 量産設計 DR 3	前回議事録 機能試作現品 機能試作試験報告書 量産設計図面 生産プロセス検討書 設備投資計画書 治工具計画書 購入仕様書 QC工程表 型式試験基準書 3次原価見積書 日程計画表	◎ ○ ○ ○		○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○	○	
量産試作 DR 4	前回議事録 量産試作現品 型式試験報告書 出来栄え審査報告書 部品認定報告書 作業標準書 検査基準書 梱包基準書 取扱説明書 4次原価見積書 初期流動管理計画書 パイロット販売計画書 日程計画表	◎ ○ ○ ○ ○	○	○	○ ○ ○ ○ ○	○	

9) 開発完了の判定

新製品の開発完了の判定は、開発決定頭初に決められた目標品質項目を達成することが基本であるが、企業として成立するためには目標コストと目標販売台数を達成することも必須条件である。新製品評価項目の例を表7-4-5に示す。

開発過程で思わぬ設計変更を余儀なくされ、目標品質は達成出来ても、目標コストは達成できないこともある。営業部門はしばしば開発完了を待たずに注文を取ることもある。残件の無い新製品は無いと言っても過言ではない。開発完了の判定はこのような厳しい条件の中で行われる事が多いが、重要なことは残された課題の重要度を冷静に判断して決断することと残件のフォローを確実に行う事である。

新製品の生産・販売が決定すると、設計部門から各部門に次のような情報を流し、必要に応じて説明会を開催する。

販売、技術、品質、購買、製造等の関係部門は、当該新製品が円滑に生産・販売に移行出来るよう万全の準備を整えるとともに、初期流動管理の実施を末端に徹底させる。

新製品情報

- 1、新製品の特徴、開発の意図と製品規格
- 2、図面：部品図、組立図と部品表
- 3、仕様：基本仕様書、組合せに関する情報
- 4、受注・販売上の注意：製品要覧
- 5、重要部品と重要特性、開発時に予想された問題部品
- 6、今後の改良・変更の予定、現在残している問題点
- 7、その他生産・販売準備に必要な事項

10) パイロット(Pilot) 販売

紡織機械では、量産に先立って納入先を限定した販売、即ちパイロット販売を行うのが有利である。新製品評価項目を多くすることは時間と費用がかかる問題であるし、完璧は期しがたい。パイロット販売は予期せぬ問題点を早期に発見して、量産後のトラブル(Trouble)を未然に防ぐのに役立つ。理解と協力が得られる顧客をモニター(Monitor)としてお願いし、パイロット製品を納入して定期的に訪問し、製品を独自に点検すると共に顧

表 7 - 4 - 5 新製品評価項目

項目	評価項目	内容
性能	回転数	最大回転数、経済回転数
	箄幅範囲	190, 210, 230, 270, 330, 360
	緯糸色数	1色、2色1越・2越、4色、6色
	運転安定性	レピアの振れ、停止位置のバラツキ
	ミスの可能性	緯糸切れ、緯糸キャッチミス
	ムラの可能性	送出分割ムラ、巻取り分割ムラ
	誤差の可能性	ロール並行度
	織物の範囲	タテ糸張力範囲、ヨコ密度限界
信頼性	製品耐用年数	使用限度、精度維持年限
	年間維持費	消耗品費、部品取り替え、動力費
	調整修理のしやすさ	調節必要箇所・回数
	故障率	故障の発生確率
操作性	運転のしやすさ	起動停止、自動口出し、緯糸自動補修
	扱いやすさ	口合せ、機掛け、糸つなぎ
	保守性	注油箇所・回数
安全性	安全性	使用者側、製作者側
コスト	コスト	製造原価、売価、利益率、材料調達
その他	クレーム対応性	過去の類似クレームの解決度合
	発展性	将来の性能向上の見込み

客からの情報提供を受ける。

1 1) 初期流動管理

初期流動管理は新製品が当初目標通りの品質、コストを達成できたか、どんな問題点が発生しているかを生産の早い段階で把握して、手を打つことが目的である。情報収集の範囲は社内生産工程から顧客での稼働状況までが対象になる。

初期流動管理は新製品については最低6ヶ月以上、品質が安定するまで、小規模変更品でも最低3ロット (Lot) 以上は特別管理を行う必要がある。特注品はロットが限定される場合が多いが、継続的に生産される場合は新製品と同じである。

初期流動管理は製造方法の変更、例えば、汎用工作機械で加工していたものがマシニングセンターに変更になった、熱処理方法を変更した等の場合にも必要である。

初期流動管理は生産、販売開始時に関係部門の責任者が徹底させなければならない。また初期流動管理の情報は、品質に関するものは品質管理部門に、コストに関するものは技術部門に集中させるのが良い。品質に関する初期流動管理の情報処理手順を図7-4-2に示す。

7-4-2 調達管理

社外から部材を調達する目的は2つある。1つは、素材とか電装品のように社内で作れない物を、社外の専門メーカーから購入することであり、もう1つは、鋳物や機械加工品のように社内でも作れるが、何らかの理由により、社外に注文することである。

前者の場合は社内に専門技術が無いので、メーカーによって全てが決まるため、メーカーの選定は非常に重要である。後者の場合は社内にも専門技術があるので、初期には問題発生があっても、必要に応じて指導・育成して自社の要求する部材を調達することができる。

レピア織機は納入後、機械の故障が多発したことにより今日の苦境を招来したが、故障原因の主なもの、社外から調達した電子制御装置や電気部品の品質不良であった。電子制御装置は前者に属し、当社に製造経験が無かったため、発生した問題点に対して原因の解明・対策は殆ど先方の考えに支配され、根本原因が解明されず、対策は現象の除去に留

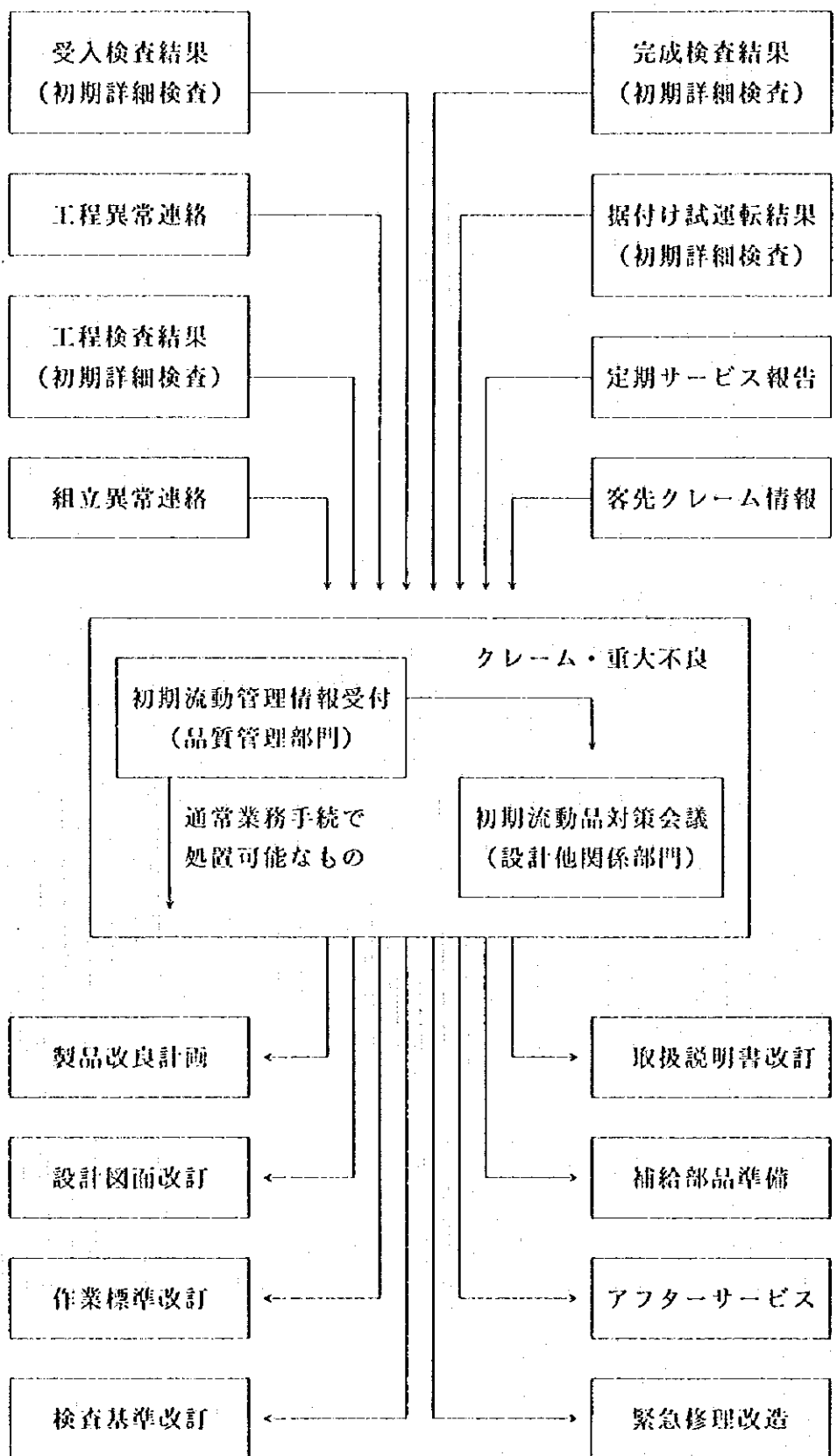


図 7 - 4 - 2 初期流動管理の処理手順

まり、顧客の信用を失墜してしまった。

ここでは、企業形態や技術分野が異なる外部の企業から、部材を調達するときの注意点について述べる。

1) 調達先の選定

発注先企業が当社の希望する品質、価格、納期で部材を供給する能力が有るかどうかを発注に先立って調査し決定する。調達先が大企業の場合は、会社概要、製品カタログ等の検討に必要な資料は準備されているが、図7-4-3に示すような調査表を併用して調査する。

日本では調達先が大企業の場合は、あまり立ち入った調査は必要ないが、中国では鉄鋼や非鉄金属でも、品質は必ずしも安定していないようなので、調査は必要である。

調査表の中で品質管理や納期管理の方法を具体的に調べるのは勿論であるが、安全管理や公害防止については、火災や爆発によって突然生産出来なくなったり、公害問題を起こして操業禁止になって、部材の供給が停止しないことを確かめるために必要である。

電子制御装置の場合は標準品ではなく当社の仕様に合わせて製作するオーダーメイド品である。相手は電子制御の専門家であっても織機の専門家ではない、当社は織機の専門家であっても電子制御の専門家ではない。お互いに相手の製品や技術を理解し共同で製品を作り上げてゆくという合意が出来ないと、最初はうまく行っても何か問題が起きたときにうまく行かない。そういう観点から協力的であるかどうかを見極めることが必要である。

2) 取引基本契約

個別部材の発注に先立って、新規取引先と「取引基本契約」を締結する。取引基本契約の内容は、表7-4-6に示す。

取引基本契約は個別部材の注文書には記載されないが、良好な取引を継続して行うための必要最低限の約束事項を盛り込んだもので、個別契約品に共通して適用する。また必要に応じて以下の内容を追加する。

3) 責任者の登録

中小企業では同一人物が多くの業務の責任者を兼任したり、職位の低いものが担当するので、管理の目が行き届かなかったり、知識が不足することがある。また担当者が変わっ

たときに、必要な情報が伝達されず、不具合が発生する可能性がある。

必要に応じて取引基本契約書に付属して、品質保証責任者等の氏名・職位等を登録させる。図7-4-4に責任者等登録簿の例を示す。

発注先企業調査表				No. _____	
会社名 _____					
所在地 _____					
本社		Tel _____		Fax _____	
工場		Tel _____		Fax _____	
営業所		Tel _____		Fax _____	
創業年 _____			資本金 _____		
営業品目	○○	△△	□□		
生産量	/年	/年	/年		
代表者 _____		営業担当者 _____			
技術責任者 _____		品質保証責任者 _____			
主要設備（管理状態：・・・）					
製造設備	◎◎ 台	☆☆ 台	◇◇ 台		
検査設備	▽▽ 台		その他		
品質管理：・・・					
納期管理：・・・					
安全管理：・・・					
公害防止：・・・					
その他、全般、協力度等：・・・					
調査年月日： _____				申請	承認
調査員所属： _____、 _____					
氏名： _____、 _____					

図7-4-3 発注先企業調査表

表 7 - 4 - 6 取引基本契約書の概要

- 1、目的：相互の円滑な取引を維持・継続するために、この契約を締結する。
- 2、個別契約：当社が発行する注文書・仕様書等により製作し指定の数量・価格・納期で納入する。
- 3、品質保証：当社が求める仕様を満足することを検査・確認の上、成績書を添付して納入する。
- 4、受入検査：当社が行う受入検査によって、納入者の品質保証の責任を免除するものではない。
- 5、瑕疵担保：納入後1年以内に生じた納入者の責任による瑕疵については、納入者の責任において修理・交換する。
- 6、代金支払：受入検査に合格したものは代金を支払う。支払い条件は、別に定める規定による。
- 7、支給品の取扱：当社が支給する図面・設備・材料等は適正に管理し、紛失・破損等があったときは弁償する。また契約物品以外の目的に使用することを禁止する。使用済みとなったときは、直ちに返却する。
- 8、機密保持：当社の図面・仕様書・製造方法等について知り得た情報を、第三者に知らせてはならない。
- 9、損害賠償：納入者の責任による納期遅延・数量不足・事故等により当社が被った損害は、協議により補償する。

河南紡績機械廠		年月日 _____ 会社名 _____ 工場名 _____	
責任者等登録簿			
業務内容	役職名	氏名	資格等
営業責任者			
図面管理責任者			
製造責任者			
治工具管理責任者			
工程管理責任者			
検査責任者			
品質保証責任者			

図 7 - 4 - 4 責任者等登録簿

責任者の登録は形式的なものではない。名簿を見て適切な指導を行ったり、変更あるときは受入検査部門に連絡して、品質異常や現品相違が納入されることを阻止する。

変更ある時は、直ちに連絡させるようにする必要がある。

4) 工程変更の連絡

生産段階の品質異常は工程に何らかの変動があったときに発生する。外部調達品は工程の変動が見えないので、品質異常が突然発生する。これを防止するために、あらかじめ変動しそうな工程の条件を洗い出して、報告を義務付ける。

一般的に、製造工程の条件管理は4Mを押さえれば良い。4Mとは下表のものをいう。

人は責任者だけでなく、特殊工程の従事者や検査員などの指名業務者も対象とする。

機械は使用する機械のほか、治工具や試験機の新製・改造・修理も含める。特に金型は再研磨や修理を行ったとき、再組立間違いを起こし易いので、必ず連絡させるとともに、受入検査部門に連絡して、異形状不良が納入されないよう注意する。

材料（電子部品も含む）は同じ規格品でもメーカーが変わったときは、微妙に特性が異なるから、詳細な検査を必要とする。

方法については工程順序や測定方法の変更、場所の移動や管理方法の変更など多岐にわたって変更の可能性がある。特に手作業を機械加工に変更したり、2次下請けを行う時は必ず事前承認を要求する。2次下請けについては取引基本契約書の本文に明記したほうがよい。

4M変動	
Man	: 人が変わったとき
Machine	: 機械が変わったとき
Material	: 材料が変わったとき
Method	: 方法が変わったとき

工程変更の届け出は、発注先毎に具体的な項目を明確にした文書で要求する。具体的な項目を明確にしないと、製造者自身が変動が行ったことに気が付かないことがあるからである。また届け出のための帳票を配付し、届け出があったら必ず「承認」の回答を行う。回答を怠ると届け出がなされなくなるから、注意しなければならない。

取引先の実態を、常に把握する一つの手段であり、不具合発生の予防に効果がある。

5) 品質保証活動の要求と品質管理監査

最近、日本では下請負契約者に対して「ISO9000品質保証システム」による品質保証活動を要求する企業が増えている。また下請負契約者に対してISO9000に準拠した品質管理実施状況の立入り監査を行う企業も増えている。下請負契約者に立入り監査を行う場合は、取引基本契約に明記したほうがよい。

ISO9000チェックシートは図7-4-10に示す。

6) 調達価格の低減

日本の例では購買部門の担う原価低減の役割は極めて大きい。調達先に対する価格低減の要請、合理化指導の励行や、調達先からのより安価な材料、品質、製造方法についての提案を奨励すること、更には複数の調達先に競争させるなどの手法により、調達価格低減活動を活発に展開しなければならない。

設計部門とも連絡を密にして、価格低減に有効な設計変更を行うなど調達部門が仲介して実施できる原価低減施策は沢山ある。

年間の合理化目標額を設定し、原価低減活動を調達部門の重要業務の一つとしなければならない。

7-4-3 在庫管理

当工場が合計17か月分以上の膨大な在庫を抱えていることは、6-3項で述べた通りである。在庫の内訳は倉庫にある材料が約5か月分、工程の仕掛品が約6か月分、製品が6か月以上で、工程の全ての段階に多くの物が存在していることになる。

一般に在庫を多く持たなければならない理由として考えられることは、表7-4-7のようなものである。

問題なのは在庫が多く存在すると、生産活動のいろいろな問題点が潜在化してしまい、気が付かないことである。

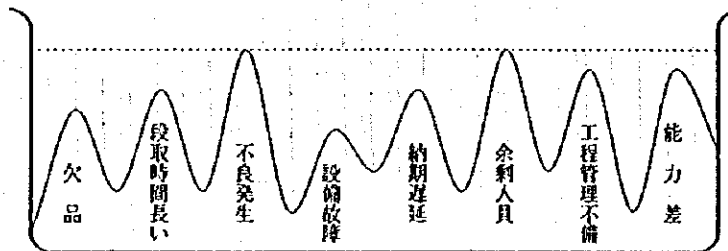
図7-4-5は水槽の中に岩(問題点)が多く存在するが、水量(在庫量)が多いと問題点が隠れてしまって見えなくなり、水量が少ないと問題点が明らかになることを示している。

表 7 - 4 - 7 在庫を必要とする理由

- 1、材料
 - ・ 調達リードタイムが長い
 - ・ 生産量の変動が大きい
 - ・ 小ロットでは調達出来ない
- 2、仕掛品
 - ・ 纏めて作らないと段取替えに時間がかかり能率が悪い
 - ・ 加工工程が長い
 - ・ 工程間の移動に時間がかかる
 - ・ 工程間の能力にアンバランスがある
 - ・ 不良発生が多い
 - ・ 工程管理がまずい
- 3、製品
 - ・ 顧客の納期が短い
 - ・ 纏めて生産するため

在庫は企業のあらゆる問題を覆い隠してしまう。

★ 水量（在庫量）が多いと岩（問題）は隠れてしまう。



★ 水量（在庫量）が減ると岩（問題）が現れる。

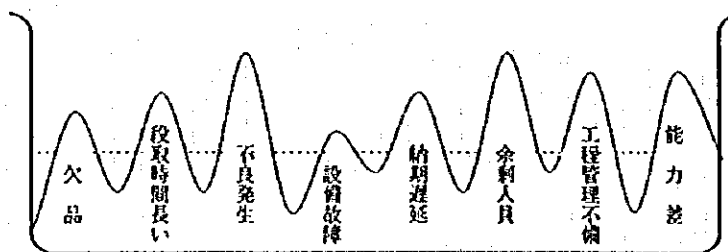


図 7 - 4 - 5 在庫は生産活動の問題点を覆い隠す

例えば、設備の故障や不良発生があっても、工程管理がまずくて納期遅れや欠品があっても、多量の在庫があれば工程に支障は起きない。逆に、このような管理のまずさが長年のうちに在庫を増大させる結果となったとが考えられる。

在庫を持って生産するのは安易な方法である。在庫を多く持つことは表7-4-8に示すような危険や損失を伴うことに注目しなければならない。

表7-4-8 在庫を多く持つことによる危険や損失

- | |
|-----------------------|
| 1、長期間在庫中に起きる品質劣化による廃棄 |
| 2、設計変更のための陳腐化による廃棄 |
| 3、在庫管理の不備による紛失、盗難 |
| 4、在庫品のための資金と資金コストの増大 |
| 5、土地、建家、設備の占有 |
| 6、在庫品を取扱い管理するための人員 |

これらの危険や損失は結局、製品の原価を増大させ、他社との競争力を損ない、企業の損益を悪化させる。

これらの危険や損失は目でも見えるし、数値で定量的に把握することが出来るので、問題を提起し、原因を解析し、対策を行うことができる。

日本の織機製造会社では、鋼材やネジのような共通部材以外は在庫を持たないで、受注が決定してから部品製作を開始し、組立・試験を行い、顧客の納期に間に合わせる。

	受注 (顧客要求納期) 納入						
(A)	手配	材料調達	部品加工	組立	試験	輸送	据付
(B)	手配	材料調達	部品加工	組立	試験	輸送	据付
(C)	手配	材料調達	部品加工	組立	試験	輸送	据付

単純化して言うと、上図(A)の場合は在庫を持たないで、納期に間に合わせる事が出来るが、(B)のように一部に調達期間の長い物があれば、そのものは在庫対応しなければならない。しかし(C)のように工程を改善して各工程のリードタイムが短縮出来れば、再び在庫なしで対応出来る。

要は「在庫を持たない」という大きな方針を明確に打ち出して、目的達成のために問題が何処にあるのかを分析し対策を検討し、関係者が協力して工程の改善を行う事である。

工程の改善を行うのは製造部門であり、在庫を持っているのは調達部門である。工程の改善が進まないのに、先に在庫を圧縮してしまうと、欠品が発生して納期遅れが出る。製造部門の工程改善の計画と進捗状況をよく見ながら、部材毎に具体的に在庫を削減しなければならない。

工程のリードタイムを短縮する方法については、7-4-4項で述べる。

7-4-4 工程管理

当工場は従来のレピア織機を改良して市場を回復し、更に高性能のレピア織機を開発して大きな発展を遂げる計画がある。近代化計画では2000年時点で年間 900台のレピア織機の生産・販売を計画している。

レピア織機分廠はこれらの計画を実現するための中心的な役割を果たさなければならない。研究所をはじめ関連部門との連系を密接にとり、製造面においても計画に対応できる新しい管理体制を確立しなければならない。

1) 新製品の導入に柔軟に対応する

従来のレピア織機の改良も、更に高性能のレピア織機を開発するにも、試行錯誤の繰り返しが予想される。日常の流れの中に試作部品の加工や試作機の組立・試験が頻繁に割り込んでも、混乱を起こすことが無いよう十分調整を行う必要がある。

試作時点から製造部門が密接に係わることにより、問題点の指摘と解決に協力するとともに、量産開始後の品質安定、コストダウン、リードタイムの短縮に結びつける。

新製品開発委員会の情報をレピア分廠内にタイムリーに流す事が重要である。

2) 品質・信頼性の作り込み

設計の目標を達成するため、品質を工程で完全に作り込まなければならない。部品の精度向上と不良率は現在の5%から1桁ダウンを目標にする。

部品加工においては、作業者の自主検査を徹底するために、現在一工程毎に行っている

検査を、全工程の加工が終わった時点で纏めて行うようにし、作業者の品質責任を喚起するのも一つの方法である。但し後工程の不良率が高いと損失が大きくなるので、後工程にはベテランの作業員を配置する等の工夫をする必要がある。

組立工程においては、組立治具を整備して部分組立を拡大してブロック組立化する。

3) 在庫を持たない生産方式への転換

製品の大幅なコストダウンをはかるには、直接作業の工数低減だけでは不十分で、あらゆる面での経費節約を行わなければならない。多くの在庫を持って生産する従来方式の問題点については7-4-3で述べた。在庫を持たない生産方式へ転換も重要な課題である。

素材や標準部品以外は在庫を持たないで、受注後生産を始め、顧客の納期に間に合わせるには、隘路となる工程に対して日程短縮の対策を行わなければならない。

部品加工において、材料払い出しから完成までの時間を観測すると、次頁の図のように、加工時間より停滞時間や移動時間の方が多いたことがある。移動時間も棟間の移動になると長時間を要する場合がある。

日程短縮を考える場合、先ず考えるのが個々の工程の加工時間の短縮であるが、実際、加工時間を短縮しようとする、高性能の機械が必要になるなど投資を伴う場合が多い。

材料 払出	停滞	第1 工程	検査	棟内 移動	停滞	第2 工程	検査	棟間 移動	停滞	第3 工程	検査	棟間 移動	停滞
----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----	----------	----

日程短縮には先ず加工時間以外の付加価値を生まない検査・移動・停滞等の短縮に注目するのもよい方法である。検査・移動・停滞等は本来、少なければ少ないほど良い。

工程間の運搬はフォークリフトとパレットを使って、積み替えなしに運搬できるようにする。将来、物量が増加すれば機械機種別レイアウトから、同じ加工パターンの部品群別レイアウトにすると、工程間の運搬が更に短縮できる。現状の物量では機械の稼働率が低下して、機械の必要台数が増えてしまう可能性がある。

検査のための移動や停滞時間は、2)項で説明した通り、工程ごとの検査を自主検査に切り換えることによって短縮することが出来る。

これらに対して手を打ってもまだ、日程短縮が不足して在庫なし生産に移行出来なけれ

ば、次に個々の加工工程の時間短縮を考える。これもいきなり高性能の工作機械・複合工作機械などを考えず、まず段取り時間の短縮、工具の集中研磨、借用・返却の規則の見直し、治工具の整備等から検討する。金のかからぬ改善で作業者が加工に集中出来る条件を整えることである。

最後に採算の取れる範囲内で、高性能の工作機械等を検討する。

組立工程の日程短縮も、2) 項で説明した通り、出来るだけブロック化し、部分組立と本体組立を並行して進めるのが有効である。

また実際、組立工程の異常時間や工程遅延の原因を分析すると、部品の欠品や遅延が多い。組立工程の日程短縮は、まず必要な部品を必要な時期に確実に供給することである。

日本の織機メーカーでは受注後、納入まで稼働日数で40日、暦日で2か月である。

4) 生産管理の電算化

将来の生産台数増加、機種が多様化に対応して、生産管理の事務処理の能率向上と精度向上も必要である。

6-4-5 項で手書き伝票の廃止を提案したが、そのためには個々の部品や製品の品名、図番、材料、加工順序、使用機械、加工・組立時間等のデータベースをコンピュータに登録しなければならない。これらのデータベースがコンピュータに入力されると、外注依頼書や社内製作指示書等の伝票作成は勿論のこと、プログラム開発により生産管理上の各種計画・調整・管理が可能になる。

最近ではこれらの目的に合った生産管理システムの中国語版ソフトウェアも市販されている。図7-4-6 に市販の生産管理システムの例を示す。

内容は生産管理を中心として、販売管理から財務会計管理まで連動するシステムであり、生産計画、作業指示、購買受入等のサブモジュールで構成されている。またユーザーの業務フローに適応したオーダーメイドのシステムにも対応できる。

生産管理システムは工場内の多くの部門の業務に関係するので関連部門と電算化委員会を作って、協力して進める必要がある。

ハードウェアについては、現在多数のパーソナルコンピュータが各部門にオフラインで設置されている。これらのハードウェアをオンラインで結んで、生産管理システムを構築しなければならない。生産管理システムのハードウェアの構成の例を、図7-4-7 に示す。

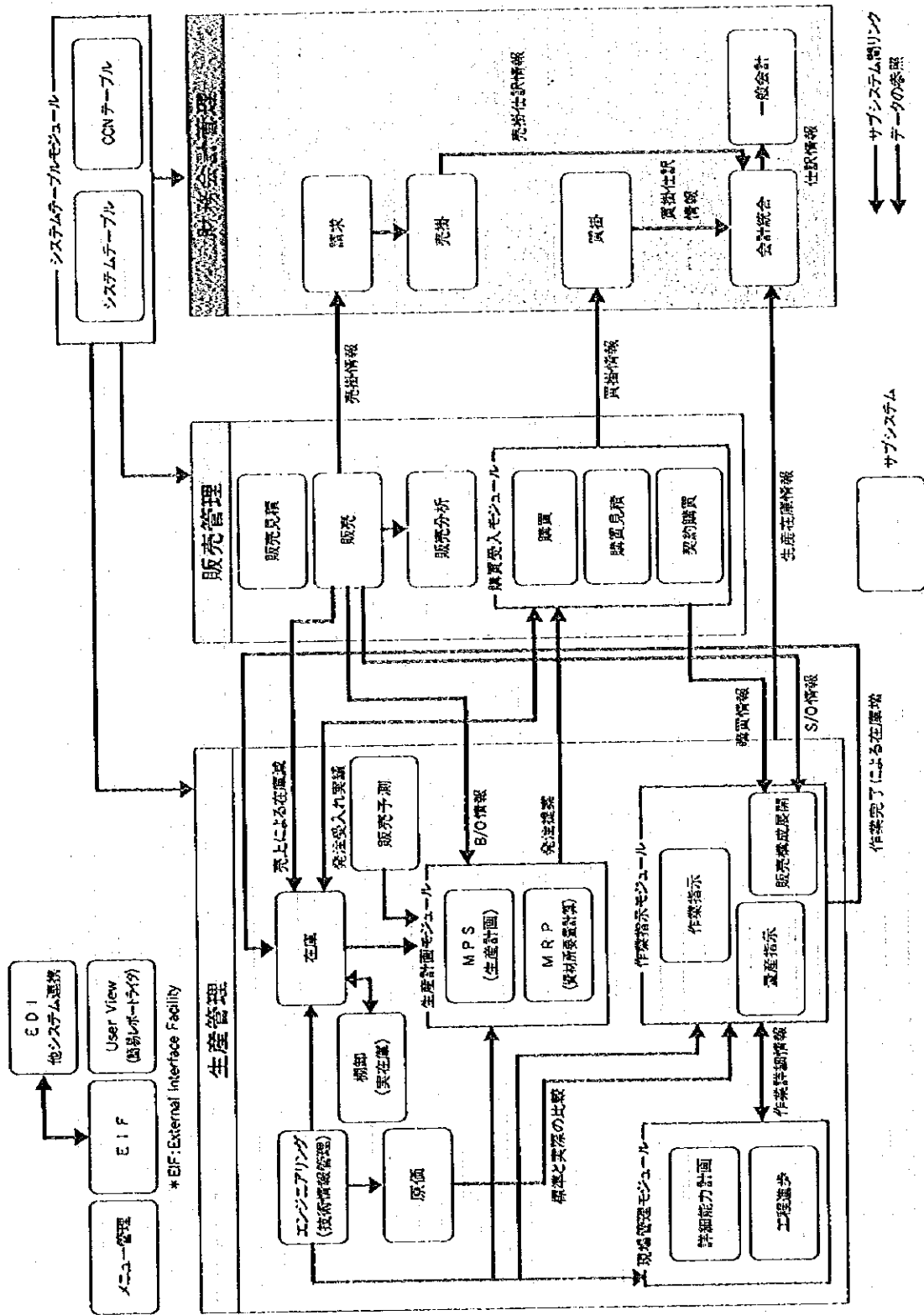


図 7 - 4 - 6 市販の生産管理システムの例

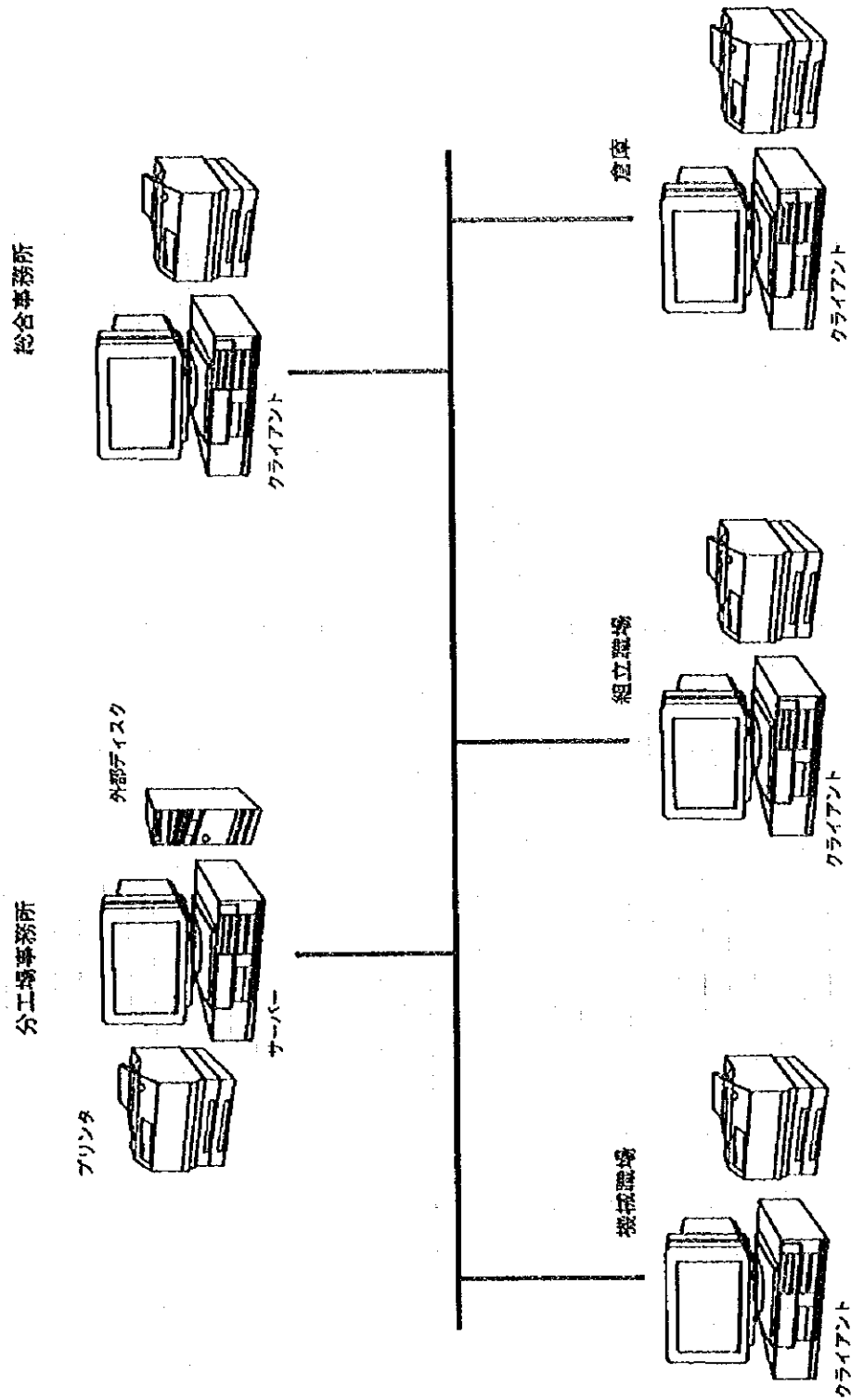


図7-4-4-7 パーソナルコンピュータによる生産管理システムの構成

7-4-5 品質管理

1) クレーム(Claim) 処理の改善

今回の当社の業績悪化の要因の一つは、レピア織機の製品クレーム多発とその処理の不適切による受注激減があげられる。クレームを起こさない製品は無いと言っても過言でない。クレームは少ないに越したことはないが、一旦起こったクレームも的確に処理すれば顧客の不安は解消し注文を失うには至らない。適切なクレーム処理は顧客を安心させ、販売活動の障害にはならない。

クレーム処理の例を図7-4-8に示す。この例に従ってクレーム処理の要点を説明する。

(a) 情報の集中化と伝達

客先クレームは必ず販売部門に入るとは限らない。設計部門や製造部門が問い合わせを受けて、クレームとは気付かず適切な処置がなされないで再発したり、応対が悪くて顧客の心証を損なうこともある。クレーム受付用紙を関係部門に配付して委細文書化して品質管理部門へ情報を集中することである。但し以後の対顧客窓口は販売部門である。

(b) クレーム情報の受付

品質管理部門では内容の不明なところは確認してクレームか否かを判断する。

当工場では保証期間は6か月としているが、他社が1年としているなら、他社並の1年は保証すべきである。クレームの場合、保証期間が過ぎても原因が余りにも初歩的な場合は有償を認められないこともある。この場合はクレームとして取り扱わなければならない。

重大なクレーム(人身事故、操業停止等)が発生したときは、直ちに経営幹部に報告し指示を受ける。顧客が経営幹部に直接改善を要求することがあからである。

(c) 応急処置

先ず事故機の応急処置を迅速に行う。たとえ復旧出来ても原因が除去されたとは限らないので、機械回り、電気回りを一通り点検し原因が他に無いか検討する。故障診断マニュアル(Manual)を整備してチェック(Check)すると洩れがなくなる。

また同時に同一機種 of 点検を行い顧客を安心させる。顧客は機械の使い方は知っているが、機械の作り方は知らないで、メーカー(Maker)に頼るしかないのである。

クレーム処理票		顧客：〇〇紡績(株) 工場：〇〇工場	整理番号 95-041	
不 具 合 状 況	<p>(顧客からの連絡内容)：始動調整中、突然機械が停止した。点検結果ヒューズが溶断していた。ヒューズを交換して再起動したが再びヒューズが溶断した。原因不明のため機械停止中。至急調査願いたい。</p> <p>(販売担当者の意見)：〇〇紡績は重要顧客であり、現在増設計画がある。至急出張調査願いたい。</p>	連絡を受けた年月日 95年 9月25日		
		販 売 部	担当者 〇〇〇	責任者 〇〇〇
受 付	<p>(品管部コメント)：〇月〇日△△紡績で発生したクレームと類似している。至急製造部から出張し状況を調査すること。制御装置のプリント基板を持参すること。</p>	品 管 部	担当者 〇〇〇	責任者 〇〇〇
		製 造 部	担当者 〇〇〇	責任者 〇〇〇
応 急 処 置	<p>(現地調査)：プリント基板を交換したところ再起動できた。交換した基板は持ち帰り調査する。機械回り、電気回りを一通り点検したが、他に異常はなかった。</p> <p>(顧客意見)：操業上の影響は少なかったので補償請求はしない。原因が判明したら報告すること。同じ機械があと29台あるので、その処置の要否も回答すること。</p>	出張した年月日 95年 9月26日		
		製 造 部	担当者 〇〇〇	責任者 〇〇〇
原 因 調 査	<p>(直接原因)：持ち帰ったプリント基板を測定した結果、パワートランジスタが短絡していた。△△紡績のプリント基板と共にメーカーの☆☆へ持ち込み、立会いでP.T.を開封し調査した結果、過熱による短絡破壊であった。</p> <p>(二次原因)：何故短絡破壊が起こるのか、社内の実験用織機の制御装置に測定器を取り付けて、運転し測定した結果、寸動を繰り返すとパワートランジスタが異常に発熱することが分かった。回路設計上、パワートランジスタの駆動条件が良くないことが原因と考えられる。</p> <p>(根本原因)：電子制御回路設計技術が経験不足のため、回路部品の異常発熱、短絡破壊を予測出来なかった。開発時、制御回路の動作過渡現象の確認を行わなかった。電子部品の受入検査時P.T.の特性検査をしていなかった。</p>	調査した年月日 開始 95年 9月27日 終了 95年 9月29日		
		設 計 部	担当者 〇〇〇	責任者 〇〇〇
		品 管 部	担当者 〇〇〇	責任者 〇〇〇
		品 管 部	担当者 〇〇〇	責任者 〇〇〇

(次葉へ続く)

図7-4-8 クレーム処理票(1/2)

(前葉より続き)

対策	<p>(改良品の試験) : 回路設計変更品を3セット試作し、実験用織機に取り付けて試験した結果、寸動試験でパワートランジスタの発熱は規格値以下に抑えることができた。</p> <p>(設計変更) : 試験結果をクレーム対策会議で報告し、承認された。試作回路を正式図面化し変更図を発行する。</p> <p>(既納品対策) : 既納品はプリント基板を改造する。〇〇紡績30台、△△紡績50台は10月10日迄にプリント基板を現地で改造する。その他3社100台は設計が顧客を訪問して説明し、打合せ後順次改造する。製造部から2名、☆☆から2名技術員を派遣する。</p>	対策決定年月日 95年 9月30日		
		設計部	担当者 〇〇〇	責任者 〇〇〇
再発防止	<p>(類似製品の見直し) : クレーム処理状況経過報告を設計部内で行い、他のグループに類似設計品の見直しを指示した。その結果、2機種 of 制御装置の回路変更を行った。</p> <p>(設計資料作成) : 電子制御回路設計基準を改訂し、設計部内月例研究発表会で報告した。</p>	再発防止年月日 95年10月15日		
		設計部	担当者 〇〇〇	責任者 〇〇〇
対策確認	<p>(顧客対策の確認) : 障害発生 of 2社については、10月7日迄に完了。障害発生 of 無い3社については1社のみ改造実施、残る2社は顧客の指示あるまで待機。</p> <p>(社内対策の確認) : プリント基板のパターン変更完了。改良型制御装置の認定試験合格。第1ロット10月29日入荷、受入検査合格。11月度生産から切替え。</p>	対策確認年月日 95年10月30日		
		品管部	担当者 〇〇〇	責任者 〇〇〇
クレーム監査	<p>(残件処理確認) : 残る2社も結局障害が発生し、改造実施。但し事前に申し入れていたため、クレームにはならなかった。同種クレームの再発はない。</p> <p>(社内対策の維持) : 社内対策は維持されていた。</p> <p>(発生経費の確認) : 改造部品代、出張経費等本件に関するロスコストは合計〇〇万円 でワースト1位であった。</p>	クレーム監査年月日 95年12月25日		
		品管部	担当者 〇〇〇	責任者 〇〇〇

図7-4-8 クレーム処理票(2/2)

(d) 原因調査

クレーム処理で最も重要な段階である。QCサークル（小組）活動で使用する特性要因図を描いて原因と推定される項目を洗い出し、一つ一つ現物で確認し消去する。問題部品が外注品の場合は外注工場へ出向いて、立会いで調査する。先方に任せてはならない。あくまで現場主義に徹し、机上の空論に終始してはならない。原因が固まったら再現試験を行う。同じ条件で再現したら、それが原因と確定出来る。原因には「直接原因」「2次原因」「根本原因」等の深さがある。根本原因に辿りつくまで「何故何故問答」を繰り返し、根本原因に手を打たないと、真に問題解決したとは言えない。

(e) 対策の立案と実施

原因が確定したら対策を立案する。原因が複数ある時は、それぞれについて対策を考えなければならない。この例の場合は直接原因よりも2次原因に手を打った方が効果的である。根本原因にも当然手を打たなければならない。

検査の強化だけで対策を済ませることはいけない。品質は工程で作られ、検査では作られない。工数が増えるだけで、不良は減らない。検査がミスするとたちまち不良品が流出する。

顧客が嫌がる対策は、顧客に点検や調整を押しつけることである。手間がかかるだけで、機械は一向に良くならない。顧客を失う要因になる

対策は工程を遡って決める。まず既納品対策は事故のあった顧客、同じ製品を納入した他の顧客が対象になる。ロットが限定されるときは、製造記録を洗い出して対象製品、その納入先を限定する。

障害の発生が確率的なものは、発生確率を推定して極めて少ないときは、発生の都度対処する。但し障害が発生したときの迷惑度、損失金額が大きいときは事前に処置する。

顧客対策のほか、社内在庫品、工程仕掛品、購買手配品の対策が必要である。思わぬ所から多くの対象品が出てくることがあるので、しっかり調べる必要がある。

物の対策だけではない。図面、作業標準、検査基準、購入仕様書など物に直結した標準類から、場合によっては設計基準、製造基準、などの基本標準に遡って改訂しなければならない事もある。またこれらに関連した機械、治工具、試験機などの改造も忘れてはならない。

(f) 再発防止

同じクレームが繰り返し起こることを防止するのが再発防止である。プリント基板（Printed Circuit Board）を交換しただけでは、まだその回路に不良発生の要因を内在しているから、いつかまた障害が発生する。こういう対策では、いずれ顧客は当社の機械に嫌気がして、注文が他社へ行ってしまう。不良の現象を除去しただけで、原因を除去していないからである。

原因の調査については（d）項で説明したが、再現試験をしないで、これが原因だと決めている場合が実際非常に多い。再現試験で確認していない原因は信用できない。真の原因でない原因をいくら除去しても、障害は無くならない。

もっとひどいのは、原因を調査しないで、いきなり対策することである。これを対策先行型不良対策と言うが、独裁型管理者に多い。思いつきであれこれ指示をすのは良くない。経験者の言うことだからといっても 100%信用してはいけない。

最後に一つのクレーム事例を教訓に、他の機種へ水平展開することである。大きさや形が異なっても設計原理や工作原理が共通なら同じ障害の要因を内在している。これも対策の重要なポイントである。

(g) 対策確認

真の原因が分かっても対策しないと原因を除去したことにはならない。実際設計を変更したり、工程を変更したりすることは、非常に時間と労力を必要とする。また対策を決める人と対策を実行する人は異なることが一般的である。現場は慣れた作業方法を変更することに抵抗する。何故変更しなければならないのか理由を十分説明して、納得した上でやらないと、対策は決めても実行されない事がある。

クレーム処理は非定常的な後ろ向きの仕事だから、本来の日常の前向きの仕事が終わって、時間があつたらやるという人がいるが、認識不足も甚だしい。

いろいろな原因で決めた対策が実行されないことがあるから、クレームの対策確認は必ずやらなければならない。

(h) クレーム監査

年に1～2回、定期的に一定期間内に起きたクレームを棚卸し監査する。ポイントは同じクレームが再発していないか、同種クレームが発生していないか、残件は処理が終わっているか、決定した対策事項は実行されているか、クレーム処理に要した個別費用はいくら掛かったか、責任元別クレーム発生件数・ロス（Loss）金額はいくら

か、等である。

2) 技術監督処の組織と機能

技術監督処は全社の品質管理、品質保証推進の中心に位置付けられているが、機能的に不十分な点が見受けられる。今後充実にすべき業務として、次のようなものがある。

(a) 新製品、改良品の性能試験、型式試験、耐久性試験、出来栄え審査等の製品評価の能力向上

当工場の緊急の課題はG A 735 型レピア織機を改良し、更に高性能の織機を開発しなければならないことである。織機の各部分の新しい機構の開発には十分な信頼性確認が必要である。設計部門をバックアップ (Back up)するしっかりした試験機能を整備しなければならない。

(b) 初期流動管理の統括

初期流動管理は開発段階で発見出来なかった新製品等の不具合を、量産開始後の早い段階で発見し処置するために行う。初期流動管理の手順は7-3-1項で述べた通り社内不良対策や客先クレーム処理と同様であるが、社運を賭けた新製品であるから、迅速・確実な対応を必要とする。

(c) 製品定期詳細検査、製織試験

製品の品質・性能はロットのばらつきや長期にわたる小さな変更の積み重ねによって徐々に変化することがあるので、当初の品質・性能が維持されていることを定期的に確認する必要がある。織機の場合はそのために供試品を製作することは困難であるから、受注品の一部を先行手配して精密検査する、寿命・信頼性(故障率)や製織試験はフィールドデータをモニターする、ユニット・部品については試作機に取り付け行う等、計画を立てて行い、製品別に取りまとめて評価し、関係部門へ報告する。

(d) 長期在庫品の品質再検査

当工場は在庫品が非常に多いので、品質劣化以外に設計変更による陳腐化も考えられる。在庫期間が1年を越えた物は、使用の可否を再検査して確認する必要がある。

3) 国際品質保証規格ISO 9000による品質保証システムの確立

当工場の課題はG A 735型レピア織機の品質を改善し、更に優れた性能の新型レピア織機を開発することである。TQCは新製品の開発と品質改善に大きな成果をあげてきたの

で、TQCの導入が効果的である。参考迄にデミング賞（Deming Prize）実施賞チェックリスト（Check List）を表7-4-9に示す。

一方、総公司では傘下20社の企業に対して1998年までにISO9000の認定を取得するよう指令を出している。ISOは日本のTQCを参考にして作成されたので、図7-4-9を見れば分かるように、共通する部分が非常に多い。敢えて相違点をあげれば、TQCは品質改善を重視しており、統計的手法を活用した品質解析・工程解析を必須科目にしているが、ISOは品質保証を重視しているため統計的手法は選択科目にしている点である。（但し、ISO9000の構成規格の一つであるISO9004-1では、活用できる統計的手法を具体的に規定している。ISO9001～3が「購入者の供給者に対する要求事項」であるのに対してISO9004-1は「企業の品質システム構築の指針」である。）

結論的に言えば、総公司の方針に従って1998年迄にISOを取得する。その過程で統計的手法を活用した品質解析・工程解析を積極的に行い、GA735の品質改善と高性能の新型レピア織機の開発に役立てることである。

ISO9001の特徴を重点を絞って説明すると、次のような事項がある。

(a) 品質方針の明確化

品質方針の明示は経営者の最も重要な責任事項として、文書に明記し組織の末端まで理解させ、実行され、維持されることを冒頭で要求している。またこの方針は顧客の期待・ニーズ（Needs）に対応するものでなければならない。

(b) 品質計画の整備

品質計画の文書化が1994年の改訂で規定された。品質計画書とは品質保証に係る全ての業務の規定、規格、標準類の総称である。品質保証に関する業務は全て承認された規定、規格、作業標準等によって行われなければならない。実際ISO規定本文には殆どの項目に「供給者は〇〇〇に関する手順を文書に定め、維持すること。」という規定がある。

ISOの認定を取得するには、標準体系を定め、制定・改廃の手順を明確にし、最新版管理を確実に実施しなければならない。製品固有の標準類もかなり整備しなければならないが、改訂を常時行わないと役に立たないので注意が必要である。

(c) 設計審査の実施

設計審査を正式に実施することが1994年の改訂で正式に規定された。設計審査の実施要領と効果については7-4-1で述べたが、現代の製品は市場の厳しい要求に答え

表7-4-9 デミング賞実施賞チエックリスト

項目	チエックポイント	項目	チエックポイント
1. 方針	(1) 経営および品質、品質管理に対する方針 (2) 方針決定の方法 (3) 方針の内容の妥当性、一貫性 (4) 統計的方法の活用 (5) 方針の伝達と浸透 (6) 方針およびその達成状況のチェック (7) 長期計画、短期計画との関連	6. 標準化	(1) 標準の体系 (2) 標準の制定、改廃の方法 (3) 標準の制定、改廃の実績 (4) 標準の内容 (5) 統計的方法の活用 (6) 技術の蓄積 (7) 標準の活用
2. 組織とそ の運営	(1) 責任権限の明確性 (2) 権限委譲の適切性 (3) 部門間連携 (4) 委員会活動 (5) スタッフの活用 (6) Q Cサークル活動の活用 (7) 品質管理診断	7. 管理	(1) 品質およびそれに関連する原価、量などの管理システム (2) 管理点、管理項目 (3) 管理区等の統計的手法、考え方の活用 (4) Q Cサークル活動の啓与 (5) 管理活動の実態 (6) 管理状態
3. 教育・普及	(1) 教育計画と実施 (2) 品質意識、管理意識、品質管理に対する理解度 (3) 統計的考え方や手法の教育と浸透状態 (4) 効果の把握 (5) 関連会社（とくに系列会社・外注先・業務委託先・販売会社）の教育 (6) Q Cサークル活動 (7) 改善提案の制度と実態	8. 品質保証	(1) 新製品・新商品の開発の方法（品質展開と解析、信頼性・設計審査など） (2) 安全性、製品責任予防 (3) 工程設計・工程解析・工程管理と改善 (4) 工程能力 (5) 計測、検査 (6) 設備管理、外注管理、購買管理、サービスマネジメント (7) 品質保証体系とその診断 (8) 統計的方法の活用 (9) 品質評価、監査 (10) 品質の保証状態
4. 情報の収集・伝達とその活用	(1) 社外情報の収集 (2) 部門間の情報伝達 (3) 情報伝達の早さ（コンピュータの活用） (4) 情報整理・（統計的）解析と活用	9. 効果	(1) 効果の測定 (2) 有形の効果、品質、サービス、納期、コスト、利益、安全、環境など (3) 無形の効果 (4) 効果の予測と実績との合致性
5. 解析	(1) 重要問題のテーマの選定 (2) 解析方法の妥当性 (3) 統計的方法の活用 (4) 固有技術との結びつき (5) 品質解析、工程解析 (6) 解析結果の活用 (7) 改善提案の積極性	10. 将来計画	(1) 現状の把握と具体性 (2) 欠点を解決するための方策 (3) 今後の推進のための計画 (4) 長期計画との関連

るために、各専門者の知識、情報を設計に集める手段として設計審査が行われている面もある。リーダーは形式的に流れず、実質的に効果の上がる運用を心懸けることである。

(d) 予防処置の実施

予防処置とは将来発生することが予測される不具合の原因を、あらかじめ除去することである。1) 項 (f) の最後にクレーム事例の水平展開として述べた。なかなか困難な問題であるが、I S O の要求事項である以上は実施しなければならない。ここまで出来れば品質保証システムとしては完成度が高いと言える。

(e) 内部品質監査の実施

内部品質監査実施の要求は I S O 規格の最も特徴的な規定である。社外の第 2 者、第 3 者の監査を受ける前に、自らが品質保証体制の監査を定期的実施し、記録を保管する。また監査員は教育訓練を修了し、経営者が認めた人員でなければならない。

表 7-4-10 に I S O 9000 チェックシートの例を示す。

7-4-6 安全管理

安全管理については 6-6 項で述べた通り、担当部門は明確であり、委員会が設置され、法令・基準は整備され、災害記録・統制も採られて管理体系は整っている。問題は実施面で保護具の着用が悪い、設備の安全ガードが整備されていない、整理整頓が良くない等の不徹底が目立つことである。そこで、これらの問題解決のため日本の会社・工場で広く普及し定着した 5 S の導入を推奨する。

1) 5 S とは

5 S の各用語の意味は表 7-4-11 の通りである。

4.9	工程管理	採 点					備 考
		1	2	3	4	5	
①	重要な作業の作業手順書は完備されているか	1	2	3	4	5	
②	規定された設備・治具は使用されているか	1	2	3	4	5	
③	規定された作業環境は整備されているか	1	2	3	4	5	
④	製造条件・品質特性は監視・管理されているか	1	2	3	4	5	
⑤	工程及び設備の承認は行われているか	1	2	3	4	5	
⑥	作業の出来栄え基準は明確か	1	2	3	4	5	
⑦	設備の保全は適切に行われているか	1	2	3	4	5	
⑧	特殊工程の認定基準はあるか	1	2	3	4	5	
⑨	特殊工程は認定者が作業を行っているか	1	2	3	4	5	
⑩	工程の記録は保管・管理されているか	1	2	3	4	5	
4.10	検査・試験	採 点					備 考
①	必要な検査・試験業務の手順書は整備されている	1	2	3	4	5	

表7-4-10 ISO9000チェックシート

表7-4-11 5Sの各用語の意味

整理 Seiri	不要品を撤去する。現在使用していない机、棚、道具、設備、不要な材料、部品、製品、廃棄しないで放置されている不良品や書類等。
整頓 Seiton	必要なものを順序よく並べて、見つけやすくする。置き方は直角、並行を守る。材料、部品、工具、測定器、帳票、資料等。
清掃 Seisou	建家の内外、通路、窓、設備、道具、棚、資料等の塵、埃、切粉、紙くず、錆等を常に除去する。
清潔 Seiketsu	現場、事務所、食堂、便所、廊下、設備、棚等の汚れ、傷みをなくし、常に美しく塗装する。
躰け Shitsuke	服装や身だしなみを整え、出勤・退勤・休憩時間・喫煙場所等の規則を守り、仕事は能率よく、公私のけじめをつける。

2) 5Sの効果

安全管理の3原則は次の3項目である。その第1番目が整理整頓であり、最も基本的な原則である。

- | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 整理 整 頓 ・ 点 検 整 備 ・ 標 準 作 業 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

5Sは、この整理整頓に磨きを掛けるために、更に3つのSが追加されたものである。5Sを実施することにより、職場の障害物がなくなり歩き易くなる。見通しがよくなり管理がやり易くなる。清掃がよく行われるため機械設備の点検が行き届き、異常が早く発見され、劣化が抑制される。規則が守られるため標準作業が徹底する。結果として安全管理が実質的に向上する。

また5Sは安全管理のみならず、あらゆる管理の向上に大きな効果を発揮する。不要品を撤去するため、在庫品や仕掛品が減少し、場所が有効に活用できる。必要なものが順序よく並べられるため、物を探す・見出すことが容易になり、工程管理がやり易くなり、事務作業の能率も向上する。不良品の存在が明確になり、品質管理が向上する。その他設備管理、環境管理にも効果がある。

3) 5 Sの実施

5 Sの実施手順の例を以下に説明する。

(a) 導入宣言

- ・工場長が導入宣言をする。各部門長をそれぞれの部門推進責任者に任命する。
- ・ルールを説明する。過去の「悪さ」は問わない。成果に対して表彰する。部門毎の競争とする。
- ・期間は3か月程度の短期決戦とする。一旦終了後、再び継続して行うのはよい。
- ・撤去する不要品の置場を部門毎に決めて、黄色の縄などで囲み表示する。

(b) 第1次診断と不要品の撤去開始。

- ・開始前の状態を5 Sチェックシートで相互診断し、評価点を事務局に報告する。
- ・診断時、不要と思われる物に黄色の表示を付ける。1年以上使われていない物、疑わしい物は不要とする。
- ・黄色札が付けられた物は不要品置場へ移動させる。移動出来ないものは、その場で大きな黄色の札を付けておく。異議あるものは推進会議で説明し、許可をとる。
- ・不要として廃棄する書類の重量を計り、事務局へ登録する。
- ・空いた場所は、黄色の縄で囲み、面積を測定し、事務局へ登録する。

(c) 改善の実施と標準化

- ・残された必要な物は現物や棚に表示をし、順序よく並べて格納する。
- ・汚れた物、錆びた物、傷付いた物等は清掃し、磨き、補修や塗装をする。
- ・部品等で在庫する物は最小必要在庫量を、書類等は保管期限を決め、表示する。
- ・業務手順書を整備する。

(d) 効果の測定

- ・スクラップや紙屑等、廃却する物は売却（予想）価格、再利用出来る物は帳簿価格、土地は面積等で評価し、部門毎の一人当たりの成果を評価する。
- ・5 Sチェックシートで再度相互診断し、評価点を事務局に報告して、改善状況を公表し、審査のうえ表彰する。
- ・再利用品の管理等残された課題の担当部門を決め、平常業務に引き継いで一旦終了する。

(e) 5 Sチェックシート

表7-4-12に5 Sチェックシートの例を示す。

5Sチェック・シート

点検月日 月 日

職場名 巡視員名

チェックポイント	評価			
	0	1	2	3
1. 通路に物が 積山ある。又は、紙クズや ホコリもある。	歩行は出歩くか物を選けた り台車は通らない。	通路に物がはみ出している。	物が置いてあったりはみ出 しているが、注意看板があ る。	すっきりして何も置いてな い。
2. 作業場に製品や部品及び 設備が	1ヶ月以上置いてあるが場 所としては整理にならない。 特に隅の方に妻らないもの が一杯。	1ヶ月以内に使うものが邪 魔にならないように置いて ある。隅の方にも殆ど置い てない。	ジャスト・インタイムの考 え方で管理が始まっている。	ジャスト・インタイム方式 が徹底している。
3. 棚の中や上は	紙キレや使い古しの布等も あり、乱雑。	すぐ使うものを使わないも のが区別管理されている。	ジャスト・インタイムの考 え方の管理が始まっている。	ジャスト・インタイム方式 で部品が管理されている。
4. 机の上下や抽出には	使わない資料や材料で乱雑。 足も踏入れられない。	半月に1回使うような資料 まで置いてある。	机の上と同じものが1週間 も置いてある。	机の上も抽出も必要なもの が最小限しか置いてない。
5. 倉庫	錆びて使えないものまで乱 雑に置いてある。	無雑作に物が置いてある。	物がアドレスどおり保管さ れているが、出入りに不便 がある。	誰でもいつでも容易に判断 でき且つ返却も楽。
1. 設備は	錆びて使えないものまで乱 雑に置いてある。	使えないものは捨て使える もののみ置いてある。	使う頻度別及び重要度別に 管理されている。	常にいつでも誰でも使える ように整備されている。一 目で分かるように。
2. 工具等は	同上	同上	塗装等の目で見る管理とな っている。	誰がいつまで使うのかも分 かり且つ常に手入れされて いる。
3. 部品は	不良部品と良品が同じ場所 や棚に置いてある。	不良品は不良品棚等で区別 されている。	良品のみ保管されている。 尚、防傷、防湿等の工夫も してある。	塗装管理等でいつでも誰で も分かるようになっている。
4. 図面	図面や紙切れ等で乱雑。	ファイル等で区分管理され ている。	図面がコピー機等で汚 れたり破損しにくくなっ ている。	一目で使用状態、返却状態 が分かる。
5. 書類、図書等	机の上や棚に乱雑、古い書 類がダンボールで倉庫で眠 っている。	クバコの吸殻、紙屑、鉄屑 が散らかっている。	共通な書類はアドレス化さ れた共通場所へ保管。	アドレス化や目でみる管理 でいつでも誰でも分かる。 汚さない対策が工夫されて いる。
1. 通路は	同上	同上	朝には清掃されている。	汚さない対策が工夫されて いる。
2. 作業場は	同上	同上	朝には清掃されている。抽 出もきれいなになっている。	同上
3. 机、作業台は	書類、工具、部品等で掃除 も出来ないまま。	書類、工具、部品等の下に ゴミが溜まっている。	ガラスは少し汚れているが、 枠には少し汚れているが、 手でさわるところはきれい になっている。	掃除時見つけた穴ポコ等は 保修整されている。
4. 窓や窓枠は	ガラスが破損していたり、 応急措置のまま。	ガラスは汚れ、枠にはチリ、 ゴミが溜まっている。	ガラスも枠もきれいに掃除 されている。	遮光等も施され、気持ちは よい。
5. 設備、工具	錆びているものがある。	錆びているものはないが油 や手アカがついている。	錆びきなので一目で分る。	ゴミが溜らない工夫がされ、 溜ったらず掃除をしてい る。
1. 通路と作業場は	区別がない。	区別されている。	床は清掃され衛生的な感じ を受ける。	誰が見てもすっきりしてい て気持ちよ。
2. 床は	油や水が溜っている。	油等で汚れた所がある。	油汚れ等がすぐに清掃され ているが、小さな穴ポコが ある。	修理箇所等もきれいで床全 体に化粧等もされている気 持ちはよい。
3. 作業台、机、椅子等が	汚れていて使ったり、座る のに困る。	掃除はされているが少し汚 れている。	社員なら誰でもさわったり、 座れる状況、誰が見てもさ っぱりしている。	来客にもさわっていただいたり 座ってもらえるほど 気持ちのよい状況。
4. 洗面所、手洗い	容器や設備が汚れている。	きれいであるが臭いはする。	臭消し等もまきいて清潔感が ある。	衛生的で然も花等で気持ち よい雰囲気。
5. その他	暗い感じで細い仕事には困 っている。	採光、照明が配慮されてお り怪我等の心配はない。	採光、照明及び遮光等が配 慮されていて明るい雰囲気。 感じる。	作業員全体として全く衛生 的感覚を誰もが受ける。
1. 4Sのチェック・フォロ ーは	5Sの目標が全くない。	整理、整備の目標が掲げら れ、ときどき話題になる。	5Sの年度計画や月別フォ ロー体制はある。	年度計画、フォロー体制が なくとも具体的に5S活動 が徹底している。
2. 日常の5S活動は	とくにない。	掃除はするが計画的5S活 動ではない。	作業区切りにして整理整頓、 清掃がきれいに保たれて いる。	目で見る管理等で常に誰も が不便を感じない気持ちの よい職場となっている。
3. 服装は	汚れている衣服を着ている 人がいる。	クマにボタンの取れている 衣服を着ていることがある。	衣服から靴まで手入れされ、 気持ちのよい状態となっ ている。	服装等で品質、安全面でも 全く心配ない。靴裏も清潔 に。
4. 喫煙等	喫えタバコの人がいる。	喫えタバコの人はいないが、 床や通路に灰が落ちている。	決められた場所に灰皿が用 意されている。	決められた時間、場所での み喫煙され且つ換気も充分、 汚れない。
5. 時間管理	誰もが時間にルーズ。	クマには時間にルーズな人 がいる。	約束の時間に遅れる時は必 ず連絡がある。	予定時間に開始、完了。早 く終了した時は自発的に直 ぐに次の仕事に着手。
小計	点	点	点	点
合計	点	点	点	点

総評 コメント

次の目標は 点 (1 期間20点アップで進める)



7-4-7 設備管理

設備管理の仕組みは紡績機械企業の規則に準拠して実施されている。また今後の計画としてコンピュータを使った稼働率管理や、モニタリングによる予知保全の構想もある。

設備管理の一層の充実を図るための、今後の課題について述べる。

1) 安全対策

旋盤には殆ど切粉除けが設置されていない。チップブレーカー付きのスローアウエーバイトが広く導入されると切粉除けが必要になる。現場の作業状態を見ると、安全ガード等が不備な設備は他にも多く存在する。表6-6-5に示す機械の安全装置は法で定められた最低限度の設置基準である。設備の安全対策は安全管理担当部署の対応だけでは後手に回る。設備管理担当部署が使う立場に立って、導入時点から安全を配慮した計画を行い設置する必要がある。

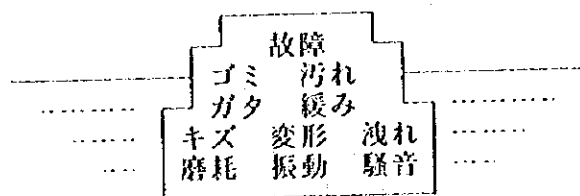
2) 稼働率向上

現状は受注低迷による機械停止が多いが、機械設備の稼働率を低くする要因には他に図7-4-9のようなものがある。

操 業 時 間		
負 荷 時 間		仕事待ち
稼 働 時 間		停止ロス ⇨故障、段取り
正味稼働時間		速度ロス ⇨空転、小停止、速度低下
価値稼働時間	不良ロス	⇨工程不良、歩留り低下

図7-4-9 機械設備の稼働率低下要因

設備管理上の問題は故障である。故障は発生する前に前兆現象として異常な状態が見られることが多い。図7-4-10は日常、



故障は氷山の一角である。
図7-4-10 機械故障の潜在異常

機械の清掃や日常点検を励行しておれば異常を発見することが出来ることを説明している。日常点検が重要なのはこのためである。

故障の形には2通りあり、1つは磨耗型故障で、日常点検や定期検査で予知できる。また稼働時間を集計して計画的に修理をすることも出来る。

もう1つは偶発型故障で電子制御部分に多い。故障の予知が難しいので設備導入時にオペレーターが教育を受け、故障時はマニュアル等によって診断し、プリント基板を交換して修復する、等によって対応する。

段取りによる停止ロスや速度ロス、不良ロスは機械の使用部門の問題である。日本ではTPM (Total Productive Maintenance) と称して、設備部門や生産技術部門が中心になり、現場を巻き込んだ運動として、設備管理の向上に取り組む企業が多い。従業員の改善提案により、段取り時間の短縮、小停止の減少等が計られ、結果として機械設備の稼働率向上のみならず、労働災害の予防、工程不良低減、納期短縮、在庫減少等にも効果をあげている。

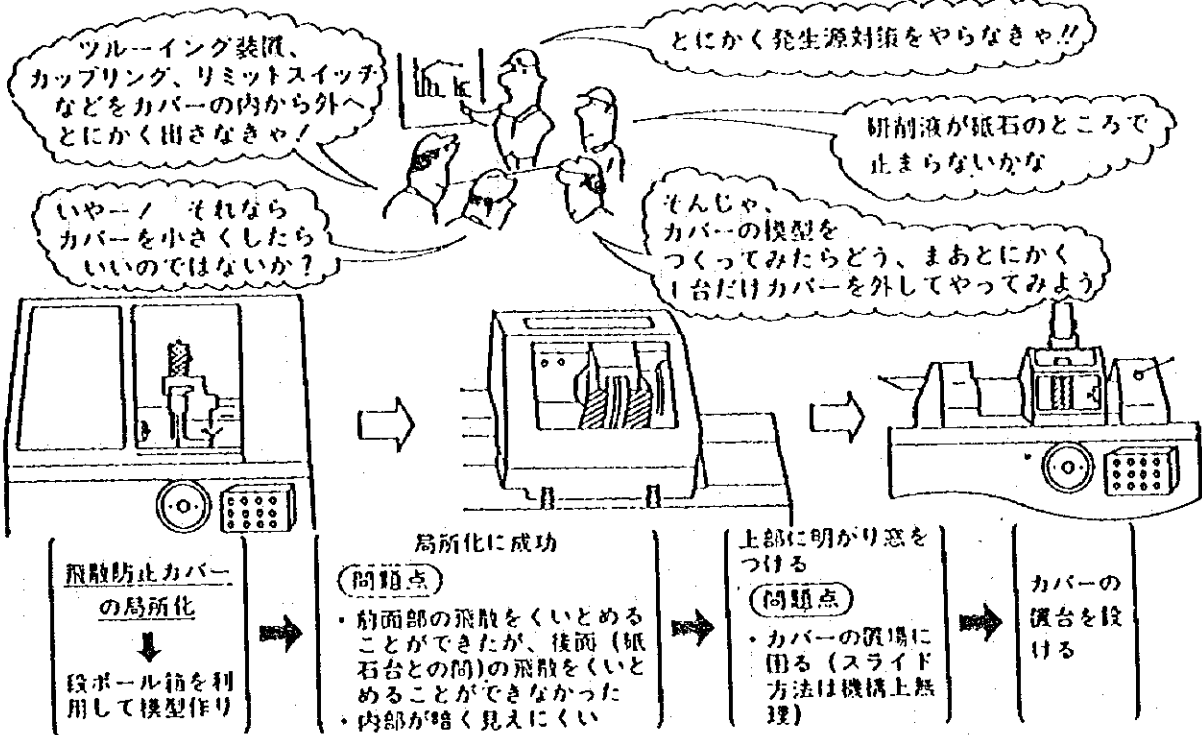
TPM活動の例を図7-4-11に示す。

7-4-8 教育・訓練

中国は高度経済成長を継続している。国民所得の上昇のためには生産性向上が欠かせない。製造工程の自動化・高性能設備の導入、事務作業のコンピュータ化によって単純作業を少人化し、余剰人員をより付加価値の高い仕事へ転換する。そのために今まで以上に、従業員の教育・訓練を充実させる必要がある。

現在一部中断している教育・訓練を再開するにあたって、見直しを行うための、従来の教育・訓練体系に付加すべき内容を表7-4-13に示す。

ねじ研削盤の飛散防止カバーの改善



効果

・機械故障低減と機能向上

	改善前	改善後
砥石モーターのベルト破損による故障	2.5件/月	0件/月
砥石モーターのカップリング破損による故障	1件/月	0件/月
リミットスイッチの作動不良	1.5件/月	0件/月
ツルージング装置の修理	3台/月	1台/3ヵ月
研削液の漏れ	2~18ℓ/月・台	0ℓ/月・台
持れ角調整	240秒/回	45秒/回

◎清掃時間 時間/3台・日・人 平均10分

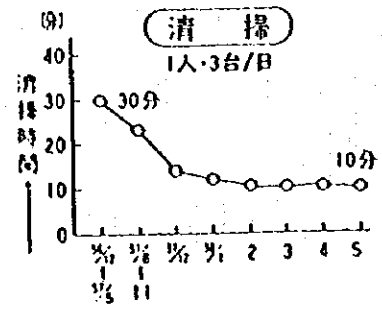
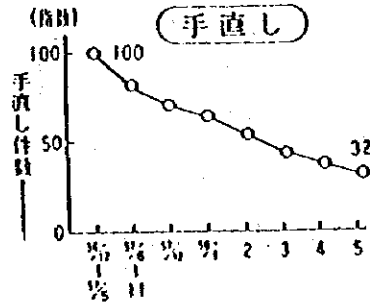
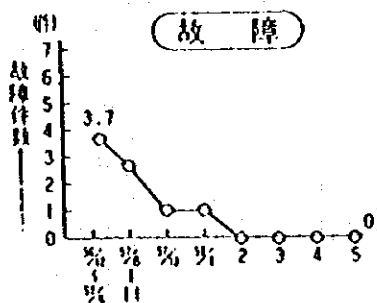
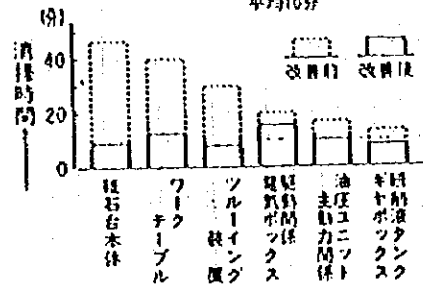


図7-4-11 TPM活動の例

表 7 - 4 - 13 付加すべき教育・訓練内容

分類	内 容	部 門				方 法	
		管理	設計	製造	品管	集合	OJT
経営	経営指標の見方・活用方法	◎	○	○	○	○	
	原価見積・原価低減の方法	◎	○	○	○	○	
設計	繊維工学・紡織機械の知識	○	◎	○	○	○	
	電子技術(Analog, Digital)		◎	○	○	○	
製造 技術	治工具設計・製作技術			◎			○
	加工技術			◎			○
	NC工作機械の運転と保守			◎			○
	組立・据付・保守技術			◎	○		○
管理 技術	運搬合理化技術	○		◎	○		○
	作業改善の技術(I. E.)	○	○	◎	○		○
	J I T (Just in time)	○		◎	○		○
	Cpu利用(生産管理システム)	○		◎	○		○
品管 他	I S O 9000 品質保証システム	○	○	○	◎	○	
	I S O 14000 環境システム	◎				○	
	I S O 16000 安全管理	◎				○	

1) 経営指標の見方・活用方法

経営幹部、管理者に売上利益率、棚卸資産回転率、損益分岐点等の経営諸指標の見方、活用の仕方を教育し徹底させる。

2) 原価見積・原価低減の方法

事務・技術部門の管理者・技術者が製品の原価構成を理解し、製品・部品の原価見積りが出来、合理的なコストダウン活動が出来るようにする。

3) 繊維工学・紡織機械の知識

事務・技術部門の管理者・技術者に対して、衣料用は元より産業全般を対象とした新しい繊維の開発・利用の動向を知らせ、市場の要求に適應した紡織機械の開発を他社に先駆けて行うための方向を見定める能力を養う。

4) 電子技術(Analog, Digital)

紡織機械単体の性能・機能の向上のために電子技術の応用はますます重要になる。最近では多数の紡織機械の群管理にも電子技術が応用されている。紡織機械全体に占める電子機器の付加価値の比率が増大するので、将来社内で製造することも考えられる。設計・製造・品管等の技術者に対して、電子機器の設計、製造、検査技術を習得させる。

5) 治工具設計・製作技術

マシニングセンターの導入等に備えて高機能の治工具を準備する必要がある。そのために設計・製造技術及び作業に携わる要員の教育を行う。

6) 加工技術

高速レピア織機の製造に備えて歯車等の部品の高精度化を図る必要がある。新しい切削工具の利用等を含めて、精密加工に携わる製造技術者及び作業者を養成する。

7) NC工作機械の運転と保守

NC工作機械の増加に備えてプログラマー、オペレーター及び保守要員を養成する。

8) 組立・据付・保守技術

GA 735型レピア織機の改良、高速レピア織機の製造・販売に備えて組立・据付・保守要員を養成する。ねじの締付作業等も特殊工程の管理体系に含めて教育・訓練する。

9) 運搬合理化技術

機械加工の工程間運搬の合理化、組立作業における作業設備の利用等、運搬・取扱いの合理化に関する多くの課題を達成するための技術者を養成する。

10) 作業改善の技術(I. E.)

現場作業、事務作業共に見られる多くの無駄を、当事者の創意工夫によって自主的に改善する能力を付与する。作業改善の着眼点、分析手法等を全従業員に教育する。

11) J I T (Just in time)

在庫を持たない生産、必要な物を必要な時に必要な数だけ製造し供給する JITの考え方、実践方法を調達、倉庫、工程管理、製造、検査等の管理者、作業者に教育・訓練する。

12) Cpu利用 (生産管理システム)

生産管理、販売管理、財務会計管理等に使用するコンピュータシステムの開発、運用、維持、改善に携わる要員の養成を行う。

13) I S O 9000 品質保証システム

I S O 9000に規定された設計者、特殊工程従事者、検査員、内部監査員等の教育・認定その他一般従業員に対する I S O 品質保証システムの教育を行う。

14) I S O 14000 環境マネジメントシステム

I S O 14000 環境規格の意義、法的規制、実施、監査等一連の内容を経営幹部・管理者に教育する。

15) I S O 16000 安全管理

近い将来制定される予定の安全管理に関する国際規格の情報を主管部門が収集し、経営幹部・管理者に周知させる。

7-4-9 環境対策

環境問題は労働安全衛生に係わる側面と、地域社会・地球環境に係わる側面がある。労働安全衛生環境については、6-9-5項で述べたので、この項では近く制定される国際環境規格 I S O 14000（現在は国際規格原案で ISO/DIS14000と呼ぶ）との関連も含めて、地域から地球規模までの環境保護に関する環境マネジメントについて述べる。

1) 国際環境規格 I S O 14000について

国際環境規格 I S O 14000は1996年10月に制定される予定である。中国は既に先に制定された国際品質保証規格 I S O 9000を取り入れて、各企業の認証取得が始まっている。環境管理についても既に国・地方都市の法律による規制が行われているので、I S O 14000についても同様に取り入れられるものと推定される。

I S O 14000は I S O 9000と同様、表7-4-14に示す通り、幾つかの規格が集合して構成されている。

表7-4-14 I S O 14000シリーズの構成

I S O 14001	環境マネジメントシステム—利用指針付き仕様
I S O 14004	環境マネジメントシステム—原則、システム及び支援技術の一般指針
I S O 14010	環境監査の指針—一般原則
I S O 14011	環境監査の指針—監査の手順—環境マネジメントシステムの監査
I S O 14012	環境監査の指針—環境監査員の資格基準
I S O 14020	環境ラベル—環境ラベルの基本原則
I S O 14021	環境ラベル—自己宣言型環境主張—用語と定義
I S O 14024.2	環境ラベル—認証プログラムに関する原理・実施基準—認証手続き
I S O 14040	L C A（ライフサイクルアセスメント）—一般原則
I S O 14060	製品規格の環境側面

（この他、委員会で検討中のものが数件ある。）

ISO 14001はISO 9001と同様、企業の環境マネジメントシステムに対する要求事項を規定している。その構成を図7-4-12に示す。

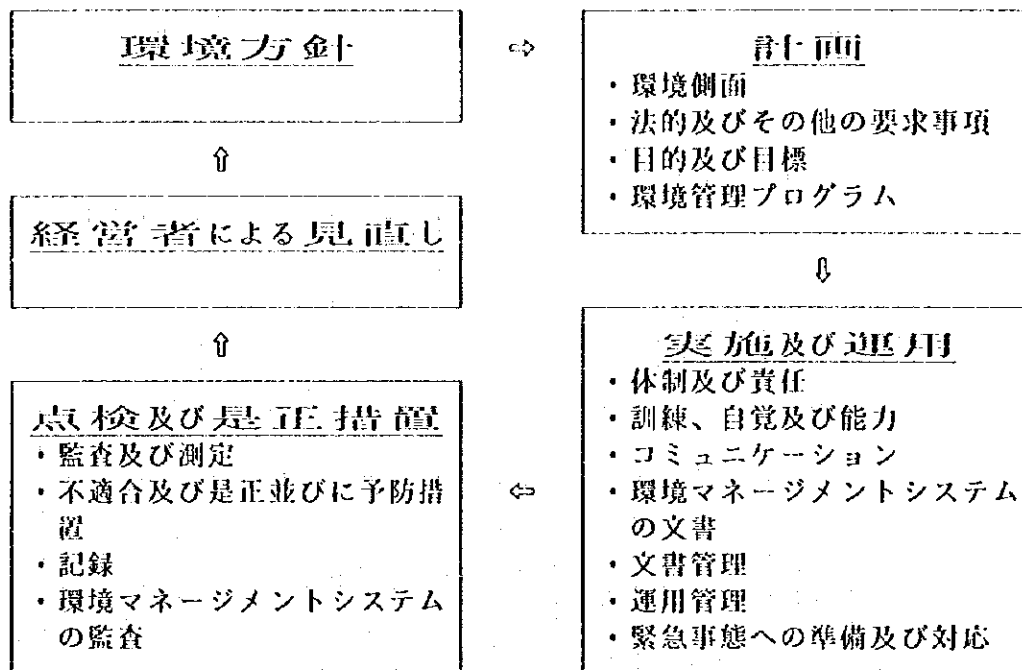


図7-4-12 ISO 14001環境マネジメントシステム

ISO 14001は上図で分かる通り、TQCで言うPDCA (Plan, Do, Check, Action)即ち「管理のサークル」で構成されている。

2) ISO 14000による環境管理

(a) 方針、目標設定

先ず企業は環境方針を定め、全従業員に徹底する。法的規制のある環境項目をはじめ省エネルギー・省資源など工場が挑戦しなければならない環境項目も加えて、具体的な目標を定める。

達成可能な目標値を定め、継続的に改善を行い毎年レベルアップを図る。管理のサークルを回してレベルアップするので、これをスパイラルアップ(Spiral up)と言う。

(b) 組織、人員

推進組織を整備し、関係者の教育訓練を行う。長期にわたり継続的に推進する業務のため、最初から大きな委員会等をつくる必要はない。

また環境計量士の資格者を養成する。また内部監査員を養成する。

(c) 文書化

環境管理に関する業務手順を、規定・規格・作業標準等の文書に定める。第3者の監査を受けるには、全ての業務が文書化されていることが必要である。

(d) 環境測定と記録

文書に従って実施し、管理項目に対する環境測定結果を記録に残す。第3者の監査を受けるには文書に規定された内容の記録がなければならない。いくら実施していても記録が無ければ実施したことにはならない。

(e) 内部監査

定められた時期に企業内で自主的に監査を行い、結果を経営幹部に報告する。不適合があれば改善し、記録を残してフォローし、次の計画に反映させる。

以上がISO 14001による環境管理のサイクルである。

ところでISO 14000シリーズにはISO 14004がある。ISO 14001が企業に対する要求事項を規定しているのに対して、ISO 14004は企業が環境マネジメントシステムを構築する際の指針として制定される。この関係はISO 9000の場合、ISO 9001が企業（供給者）に対する要求事項で、ISO 9004-1が企業が品質保証システムを構築するときの指針であったのと同様である。従って当工場がISO 14000による環境マネジメントシステムを構築する場合は、ISO 14004を指針として活用するとよい。

3) 環境対策

当工場は6-9-4項で述べた通り、水質汚濁と大気汚染が鄭州市の環境基準を達成していない。当面これを達成することが課題であるが、これは生産過程で発生する環境汚染に過ぎない。ISOが目指している環境マネジメントはLCA、即ち製品の生産から使用、廃棄に至るまでのライフサイクル全体を通じての、地球環境保護を達成することである。

このような観点から当工場の環境問題を考えると、図7-4-16に示すような環境負荷が考えられる。

使用、廃棄時の環境負荷を考えることは、設計部門の課題である。設計審査の検討項目に取り入れる必要もある。

これがISOが目指す環境マネジメントの特徴である。資源、エネルギー多消費型の産業が拡大することは許されない。

	無公害	省資源	省エネルギー
生産	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染 ・水質汚濁 ・振動、騒音 	<ul style="list-style-type: none"> ・製品重量大 ・棚卸減耗 ・不良廃棄 	<ul style="list-style-type: none"> ・電力消費大 ・燃料消費大
使用	<ul style="list-style-type: none"> ・振動、騒音 ・強度な発塵 	<ul style="list-style-type: none"> ・修理頻度大 ・織布不良廃棄 	<ul style="list-style-type: none"> ・消費電力大 ・潤滑油漏れ
廃棄	<ul style="list-style-type: none"> ・解体時の危険 ・大量廃棄物 	<ul style="list-style-type: none"> ・短寿命 ・低リサイクル性 	<ul style="list-style-type: none"> ・解体の困難さ ・廃棄物処理

表 7 - 4 - 15 織機の環境負荷

7-5 近代化計画実施上の留意点

近代化計画の実施に当たって特に留意すべき点として以下の点が挙げられる。

1) 従業員・幹部の意識改革の徹底とその深化

分権経営、工場内競争、個人業務成果考査と賃金への関連付けなどの諸施策を軸に、企業、分権経営単位の目標と個人の仕事上の目標とを一致させ、従業員の努力、創意工夫が正当に評価され、公平な信賞必罰が行われる活性化された職場を作りたい。

国有企業の三鉄改革（三項改革）は工場近代化のための土壌である。

また優れた企業活動を行うためには、関係各部署の情報共有と連携・協力による総合力の発揮が重要であり、このような取り組みができるよう充分留意して企業改革を推進していただきたい。

2) 原価低減活動への取り組み

当工場は資金が逼迫しており近代化投資の原資（借入金の元利返済原資）は販売量の増大および原価低減による収益を当てる必要がある。

不良率、工数、副材料の低減や購買部材原価低減および設計の見直しによる原価低減を早急に実施し成果を抽出する必要がある。

分権経営により独立採算単位毎の損益意識の高まりを加速し、共通部門、管理部門の意識高揚を図るために廠長主導の取り組みが望まれる。

3) 高機能設備の活用の徹底

近代化投資設備を含む機能、性能の高い設備については、その活用・保守知識の教育・普及、治工具等の周辺設備の充実、24時間稼働などの施策によりその効果を十二分に発揮せしめなければならない。

4) 回収を考慮した投資計画

近代化のための投資については、投資金額の回収評価、借入金の返済を十分に配慮して投資内容、投資時期の実施計画を立てるよう留意していただきたい。レピア織機開発試験室など、実行可能な範囲で着手し、業績向上に伴って逐次充実してゆくのが良い。

5) 在庫の圧縮

当工場の資金不足の原因の一端はその過剰在庫にあり、ここに貴重な資金が眠っている。在庫は財産でなく技術革新に伴い陳腐化し不良資産となる危険な資産であることを認識し、圧縮を図ってほしい。

日本製の特殊部品の在庫も多いが、国産化などの対策を講じておかねばならない。

当工場では在庫の管理部署が分散しているので、責任部署を決め在庫全体を把握して適正化を図るよう留意する必要がある。

6) 環境対策への配慮

職場内の労働安全・衛生について改善すべき点は既に述べられているが、労働安全・衛生面への配慮・対策は不良率の低減、能率の向上に結びつくことを認識して注力して欲しい。

工場周辺に対する排ガス、粉塵、排水、騒音公害の防止は職住接近の地域事情からも重要である。ISO14000の制定などの動きから判るように企業の環境保全に対する責務は重くなる傾向にあり、近代企業に相応しい積極的な取り組みが望まれる。

7-6 問題点、課題に対する改善策、近代化施策の要約

第4、5、6及び7章に述べたレピア織機、生産工程、生産管理に関する問題点、課題に対する改善策、近代化施策を要約して表7-6-1～表7-6-15にまとめる。

表7-6-1	:	GA735型の品質向上
表7-6-2	:	“ 適用範囲拡大・高速化
表7-6-3	:	原材料・部品の受入れ
表7-6-4	:	鋳造工程
表7-6-5	:	機械加工工程
表7-6-6	:	熱処理工程
表7-6-7	:	塗装工程
表7-6-8	:	組立工程
表7-6-9	:	検査工程
表7-6-10	:	設計管理
表7-6-11	:	調達管理
表7-6-12	:	在庫・工程管理
表7-6-13	:	品質管理
表7-6-14	:	安全・設備管理
表7-6-15	:	教育訓練・環境対策

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
1. 本体フレーム铸造不良、反り不良	铸造工程全般にわたる要因が考えられる。	金型、造型、铸造、湯成分・温度、シミュレーション及び把持運送工程の作業改善と安定の把握と、その後の加工工程における改善運動への取組
2. ラック（歯条）の加工困難 今後の高速化のためには強度不足	材質（ダクタイル鋳鉄FCD70）組成、組織不適當 表面窒化処理の限界	Mn含有量を0.45～0.5%となるよう成分調整し、加工結果を確認し、最適工程を確立 素材を鍛造（SCM415）に変更 浸炭焼入れとし、歯は研削。 HRC60～62 研削後の浸炭有効深さ0.7mm 以上
3. 主歯輪の加工困難	材質（ダクタイル鋳鉄FCD60）組成、組織不適當	Mn配合率を増加させ、加工結果を確認し、最適処理工程を決める。
4. 戴緯鋲帯輪軸の歯破損 今後の高速化への対応に問題	表面窒化処理の限界	素材をSCM435⇔SCM415に変更 浸炭焼入れとし、歯は研削。 HRC60～62 研削後の浸炭有効深さ0.7mm 以上
5. 主軸端部の加工精度不良	センタレス研削盤で加工する際、端部の研削量が過大となる。	磨丸棒材を購入使用し、センタ入盤不使用 または100mm程度長めの素材で加工し、精度に入らぬ端部を切り落とす。
6. 開口タペット（踏盤）加工困難 焼入れ硬度ムラ（不均一）	材質（ダクタイル鋳鉄FCD70）組成、組織不適當	Mn含有量を0.45～0.5%となるよう成分調整し、加工結果を確認し、最適工程を確立
7. レピアバンド（剣帯）取付穴部の破損	現方式は原理上取付部に大きな応力が発生し、繰入れれ動作毎にバンドの取付け前部が屈曲する。 綜統棒が運転中に前後左右に揺れる。 吊綜棒の強度不足	バンド取付部に屈曲防止用板またはクランプを設ける。さらにはスリット方式に変更 綜統棒ガイド（Guide）を左右上下各2か所に設置
8. 綜統吊綜棒の破損	トランススタタON時のC-E間飽和不完全 トランススタタ切替えの際一時電流断となり異常電圧が発生しやすい。	受入れ検査に負荷試験を追加し、トランジスタ飽和十分なものには不合格とする。 外往先の協力を求め回路設計を改良する。
9. 制御装置（V/Fインバータ）（大功率三極管）の破損		

表 7-6-2 GA735 適用範囲拡大・高速化

問題点とその要因分析、改善、近代化施策

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
<p>1. フィラメント(Filament)織物製織への配感不足</p> <p>2. 高速化のため、梁の強化が必要</p> <p>3. 高速化のため、繰入れ機構部の慣性モーメント(Moment)の減少が必要</p> <p>4. 高速化するとレピアヘッドのオーバーランが生じる。</p> <p>5. 高速化のため、箠打ち機構部の強度が不足</p>	<p>スパン(Spen)織物用に開発されている。</p> <p>バンド巻付方式の繰入れ機構を採用</p> <p>現用のヘッド形状はオーバーラン(Over Run)に対応していない。</p>	<p>巻取、送付、開口、レピア部等に工夫、改良が必要(7-2-1 表参照)</p> <p>必要部分に筋交い等の補強を入れる。</p> <p>スプロケットホイール(Sprocket Wheel)方式に改良</p> <p>オーバーラン対応型レピアヘッドに変更</p> <p>箠打ち部の軸受負荷容量、カム(Cam)強度の増加</p>

表 7-6-3 原材料・部品の受入れ 問題点とその要因分析、改善、近代化施策

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
<p>1. 納品から受入検査終了迄の日程が長い</p> <p>2. 全数検査に代わる無検査化への取組が不十分</p> <p>3. 払出し時に不良と判明した在庫品は、再度倉庫に戻し在庫品扱いしている。</p> <p>4. 品質、価格面で有利な購買活動の展開ができてない。</p>	<p>検査日程が決められてない。</p> <p>検査結果を統計的に評価し、検査の省略、効率化に結び付ける考え方が希薄</p> <p>不良品不使用、不良在庫の削減、償却意識が少ない。</p>	<p>納入後3日以内に検査する規則を作り実行する。</p> <p>品質要求に応じて、全数、抜き取り、無検査などに層別管理</p> <p>不良が判明したら倉庫に戻さず廃却処分</p> <p>レピア織機特有部品の購買業務をレピア分廠に集出し、設計、製造部門の意向を反映させる。</p>

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
1. 磨鉄に異物が混入する。 2. キュポラの出湯温度が低い。 3. 溶鉄の温度を目視管理している。 4. 在庫、不良在庫共に多い。 5. 設備能力に比べ仕事量不足 6. 溶湯成分検査結果による成分調整が行われてない。 7. 型の置き場所が造型職場から離れている。 8. 鋳肌の外観品質が悪い。	ステンレスの排除が不十分 灰分の多いコークスを使用している。 キュポラが空冷式である。 光高温計が故障中 織機、レピア織機の生産量に依存 検査結果と、その伝達に時間がかかる。 商品としての外観品質向上意識が少ない。	目視検査の実施、購入先への指導強化 灰分の少ない良質のコークスを調達 根本的な解決策は電気炉を導入し溶湯温度を上げる。 計測管理の重要性を認識し、光高温計による測定を確実に行う。 在庫量の適正化、不良在庫の処分励行 鋳物製品の外販開拓・拡大 検査結果のフィードバック(返鑑)を確実に実施する仕組みを作り溶湯品質を向上する。 将来の課題として造型職場に隣接した立体倉庫設置が望ましい。 目標品質を定めて砂の管理及び造型作業の改善を推進する。

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
1. 治工具の利用、整備保管が良くない。	加工条件を高めようとする努力不足 職場の5S意識が低い。	治工具設計・製作の標準規格化を図り整備に努める。精度維持可能な保管管理の実施
2. マシニングセンター、NC工作機械の稼働率が低い。	加工効率向上の意識が低い。物量不足	加工対象部品を増やし、MC、NC工作機械に加工を集中し、月400H程度の稼働の狙う
3. 現品票の有効利用をしてない。	スケジューリング管理、品質管理への結びつきが無い	多目的活用を図り、製品・部品の履歴管理や生産管理システムに結び付ける。 更には帳票の統合、簡素化を図る。
4. 加工部品が床に直置きされ、品質及び安全面に問題がある。	部品の保管、運搬方法、手段が未整備	置き場所、保管容器、管理基準を定める。すばい、フック、トレー、ラックなどを導入する。
5. 職場の床面の通路、材料置場などの表示が不明瞭、不明確	規則を決めて守ろうとする意識が弱い	5 S意識の高揚と床面表示の明確化
6. 超硬チップの使用が少ない。	切削加工能率化への取組が弱い。	スーパーハイカットの切削液利用と併せて切削速度向上 スーパーハイカット用フェースリングシステムの導入
7. 切削工具の研ぎを作業者が各自行っており、適切な形状維持が難しい。	個人管理の考え方が強い。	専門作業者を養成し研ぎ作業の集中化を行う。
8. 作業者の自主検査意識が希薄で品質の作り込みが無い。	検査は検査員が行う方式を採用している。	作業者の自主検査と異常時の検査技術者の確かな対応との組み合わせを基本とする。
9. 自動切削中の時間(DTM)の利用不十分	機械の一人一台持ちを原則としている。	一人の作業者の機械多台持ち、準備・副作業を空き時間に行わせる等の施策により稼働率を上げる。

表 7-6-6 熱処理工程

問題点とその要因分析、改善、近代化施策

問題点	要因	改善・近代化施策
<p>1. 高周波焼入れの温度管理記録が残っていない。</p> <p>2. 鑄造材、鍛造材などでの材質と熱処理方法及びその結果としての部品の強度、耐磨耗性を関連付けなかった研究未実施</p> <p>3. 焼入れ設備が古く、品質に影響</p> <p>4. 現在には窒化処理の部品が多いが、レジンアズ機の高速度化に対応する強度が得られない。</p>	<p>現場責任者の勘に頼っている。</p> <p>必要な部品の品質を認識し、それを作り込む意識が薄い。</p> <p>窒化では硬化層を深くとれない。</p>	<p>温度管理記録を残し、品質改善、クレンジム再発防止のため履歴管理に活用しなければならぬ。</p> <p>熱処理工程は、前上、理、向熱的、耐熱性を要り、歴品材で用いて定量的に</p> <p>アピエ工後、理方タを取り、準化する。</p> <p>織機に手このめ、耐熱性を要り、歴品材で用いて定量的に</p> <p>極め等による</p> <p>て活報入を</p> <p>真空熱処理炉、高周波焼入れ炉の導入</p> <p>高周波焼入れ乃至浸炭焼入れを行う。</p>

問題点	要因	改善・近代化施策
<p>1. 乾燥に時間がかかる。</p> <p>2. 塵埃・塗料溶媒蒸気の環境濃度が高く、塗装品質、労働衛生、労働安全面で問題あり。</p> <p>3. 塗装の仕上がり良くない。</p> <p>4. 手吹き作業姿勢が悪い。</p>	<p>乾燥設備が無い。</p> <p>間仕切り、換気設備が不十分</p> <p>前処理不十分。鋳物の表面が粗い。</p> <p>被塗装物を床に直置きしている。作業台が無い。</p>	<p>将来赤外線乾燥炉導入を考慮</p> <p>間仕切り、換気を適切に行う。</p> <p>水洗塗装ブース導入</p> <p>表面の美装塗装と前処理強化</p> <p>塗料変更: Alkyd resin ⇒ Epoxy resin</p> <p>鋳肌の品質向上</p> <p>作業姿勢に合わせた作業台の使用</p> <p>水洗塗装ブース(Booth)設備導入</p>

問題点	要因	改善・近代化施策
<p>1. 組立前の部品錆肌、塗装、表面の錆、汚れなど外観品質が良くない。</p> <p>2. 組立用に払いだいた部品の保管状態が良くない。</p> <p>3. 重量部品の組付け作業方法が悪く能率が低い。</p> <p>4. 軸受の内部に異物が混入して組み立てられる危険性がある。</p> <p>5. クラッチ(Clutch)、ブレーキ(Brake)駆動歯車の組付け品質の安定化</p> <p>6. 主軸、プレスロール(Press Roller)の回転トルク管理不十分</p> <p>7. N/Dホイール(剣帯運動托架)及び胸・前横・後横各梁の正確な位置決めと固定が不確実</p> <p>8. 組立効率が悪い。</p> <p>9. 組立員の品質の作り込み意識が低い。組立と検査の作業区分が曖昧である。</p> <p>10. 給油パイプ(Pipe)と鋼材との擦れにより</p> <p>11. むき出し加工面の錆発生の恐れ</p> <p>12. 枠組立の精度が出にくい。</p>	<p>前工程の処理、保管及び組立前の整備が不十分</p> <p>部品の置場や保管方法が整備されてない。</p> <p>天井クレーンを利用した作業となっており操作が難しい。</p> <p>内輪組立後の作業に時間が掛かり軸受内部が長時間露出する。圧入に木槌を使用するので木屑混入の恐れがある。</p> <p>組付けトルク(Torque)管理不十分</p> <p>機構全体の歪みのない正確な組上がりの指標となる。</p> <p>現状の固定方法の改善が望ましい。</p> <p>織機全体を同じ作業者が全部組立てている</p> <p>一工程毎に検査員の検査を受ける仕組みになっており、検査員に依存しすぎている。</p> <p>パイプが直接鋼材に接触</p> <p>金属面むき出しの部分が処置されてない。</p> <p>スケール(Seale)を使用している。</p>	<p>外観品質の基準を定め、組立前に清掃、整備する。</p> <p>保管箱、パレット(Pallet)を標準化してキット(Kitting)払出し部品を収納する。置き場所も決める。</p> <p>組立用クレーン(Jib Crane)を導入し、作業者がクレーン操作しながら組付け作業を行う。</p> <p>作業期間短縮または軸受内部への塵侵入保護対策の実施。樹脂ハンマー(Hammer)乃至軸受打ちを用いて鉄ハンマー使用</p> <p>取付け用シミュレーション(Springing)のトルク管理実施</p> <p>軽く回転する程良い。基準を定めて測定確認する。</p> <p>何れもノックピン(Knock Pin)で確実に固定する。</p> <p>主要機構部のプロック(Block)組立ライン(Line)を設け、フロック組立を専門化し技術、効率を向上する。</p> <p>自主検査を重視、拡大する。検査を分離試験運転場を別に設け組立、検査を分離</p> <p>ゴムブッシュ(Rubber Bush)やスパイラル(Spiral)で保護する。</p> <p>組立後、錆止めペイント(Paint)でタッチアップ(Touch up)</p> <p>組立治具を整備して、位置決めを行う。</p>

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
<p>1. 作業者の部品自主検査範囲が少ない。</p> <p>2. 組立段階の自主検査と検査員による検査との作業区分が重複</p> <p>3. 顧客先での発生故障情報が検査に活かされていない。</p> <p>4. エンコーダ、フィタストロスコプなどの測定器とその利用が不十分</p>	<p>検査は検査員が行うとの考え方が強い。</p> <p>同上</p> <p>品質保証の基本的な考え方が弱い。</p> <p>設備不十分</p>	<p>自主検査を拡大し、品質の作り込み意識を高め、検査員による部品検査を最小化</p> <p>区分を明確化し、自主検査範囲を拡大し、検査員は最終検査のみを行う方向に改善</p> <p>顧客先での発生故障情報に基づき、その故障の発生を防止する検査項目・内容の改善努力の継続</p> <p>開発試験場に設備予定のセンサー、計測器類を必要に応じて活用できる体制を整備する。</p>

表 7-6-10 設計管理

問題点とその要因分析、改善、近代化施策

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
<ol style="list-style-type: none"> 1. 顧客要望の調査不足 2. 保安全性設計への配慮不足 3. 設計段階でのコスト(Cost)評価不十分 4. 図面の版数変更が手書き修正で行われている。年一回最新版を配付 5. 開発管理体制の不備 	<p>経費節減など 重要視されてない。 関係部署を含めて認識が浅い。 手軽さとコピー(Copy)配付の手間の節約</p>	<p>顧客訪問、顧客モニター(Monitor)の活用等の施策推進 保安全性に着目し開発に取り込む。 関係部門が参画して設計段階でのコスト評価、目標コスト実現施策の推進 版数が変更される毎に正規な方法で配付と旧図回収を行う。 新製品開発委員会を機能させ、適切なプロジェクトチーム(Project Team)を組織し、コンカレントエンジニアリング(Con-current Engineering)手法を用いて開発業務を関係各部署で連携を緊密に行ないながら同時進行させる。 充実すべき課題 開発目標の明確化(明示・黙示の品質) プロジェクト・試験 設計・審査 開発完了の判定 パイロット(Pilot)販売 初期流動管理</p>

問題点	要因	改善・近代化施策
<p>1. 調達先決定を研究所が担当</p> <p>2. 各分廠の調達能力の差や、供給処との分担不明確さなどが見受けられる。</p> <p>3. 適切な調達先の選定と調達先に対する管理の充実</p> <p>4. 調達価格の低減活動への取組</p>	<p>機能、性能重視となっている。</p> <p>分権経営立ち上がり時の過度的現象</p>	<p>研究部門と調達部門の連携を強化して、品質、価格、納期の適切な調達先選定を推進し、調達方式の改善を図り、分廠の能力向上を図る。</p> <p>調達業務の標準化を進め、最良の調達先を確保し、分廠の業務効率化を図る。</p> <p>調達業務の標準化を進め、最良の調達先を確保し、分廠の業務効率化を図る。</p> <p>調達業務の標準化を進め、最良の調達先を確保し、分廠の業務効率化を図る。</p> <p>調達業務の標準化を進め、最良の調達先を確保し、分廠の業務効率化を図る。</p>

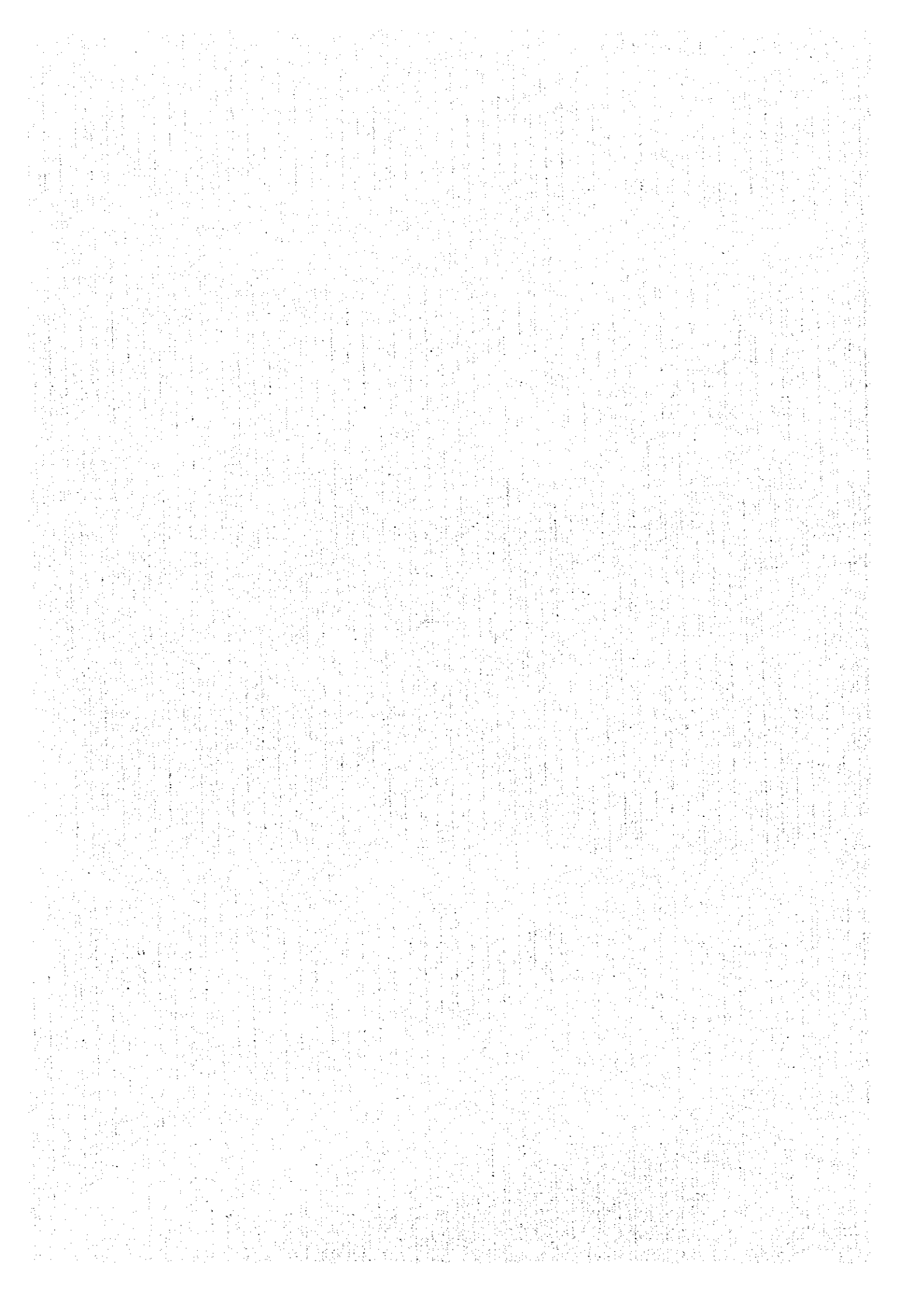
問題点	要因	改善・近代化施策
<p>1. 在庫品の格納方法、格納場所の表示が不適切</p> <p>2. 棚卸しのやり方が中途半端、また在庫中の劣化、不良在庫が多い。</p> <p>3. 工程管理用帳票が殆ど手書きである。</p> <p>4. 標準時間が適正な作業標準時間になっていない。</p> <p>5. 在庫が多すぎる。抜本的な削減対策を必要とする。</p> <p>6. 新製品の導入に対応する工程管理</p> <p>7. 品質作り込み可能な工程管理</p> <p>8. 生産工程管理への電子計算機利用</p>	<p>在庫品多く、所定の棚に収容しきれない。</p> <p>棚卸しのやり方、不良在庫の廃却とその発生原因の説明が不十分</p> <p>標準化、電算化が遅れている。</p> <p>賃金支払基準時間として設定されている。</p> <p>在庫の多いことに無頓着な傾向がある。</p>	<p>床直置きの中止。格納場所位置番号の明確化、先入れ先出しの確保な格納方法採用</p> <p>棚卸しの正確な実施、不良在庫の廃却と不良在庫の再発生防止対策の実施</p> <p>標準化を進め、パソコン(PC)から帳票を出力するようにする。</p> <p>効率よく作業をすすめるための標準作業時間と正確な値を設定し、工程計画の基礎数値として扱う。</p> <p>無在庫の方針を打ち出して、無在庫に必要な課題(工程短縮、不良率の減少等)を抽出し、無在庫のための施策推進</p> <p>開発時点での製造部門の密接な係わり</p> <p>現在約5%の不良率の一桁低下を目標として新製造設備への切替え、自主検査の徹底を工程管理に織り込む。</p> <p>当工場内のパソコン(PC)を活用し、将来課題としてデータベース(Data Base)の構築及びネットワーク(Network)化を図る。</p>

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
<p>1. ISO9000 に準拠した規定、規格の整備が遅れている。</p> <p>2. QCCサークル活動が中断している。</p> <p>3. 技術監督処の抜き取り検査率は一律50%</p> <p>4. 重要測定器が校正装置無し理由で校正対象外となっている。</p> <p>5. クレーム(Claim)情報の受付、処理の改善</p> <p>6. クレーム原因調査及び対策の徹底</p> <p>7. クレーム処理結果の確認の励行</p> <p>8. 品質保証推進部署(技術監督処)の機能充実</p> <p>9. TQCの導入とISO9000品質保証システム(System)の確立</p>	<p>ISO9000 への取組の遅れ</p> <p>担当者の退職</p> <p>統計的な考え方をしてない。</p> <p>計量管理の目的が十分理解されてない。</p>	<p>ISO9000 に則った業務の全社展開と規定、規格類の整備促進</p> <p>品質向上及び品質意識高揚の有力手段として継続する。</p> <p>ロット(Lot)の大小、不良の発生率に応じて抜き取り率及び工程監査頻度を変える。</p> <p>必要な計測器は外注等の手段も検討し必ず校正する。</p> <p>保証期間の半年から一年への延長及び期間外メーカー(Maker)責任故障のクルームとしての取扱</p> <p>根本原因追求と正しい対策、対策の水平展開及び再発防止の徹底</p> <p>定期的にクルーム監査を実施</p> <p>新製品評価管理能力の向上 初期流動管理の統括 定期的な流れの製品品質評価 長期的在庫品の品質再検査</p> <p>1998年を目処にISO9000を取得する。その過程でTQCを推進し統計的に活用した製品品質・工程解析を積極的に行い、テレビア機の開発に役立てる。</p>

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
<ol style="list-style-type: none"> 1. 安全生産委員会が定例開催されない。 2. 巡回安全検査の職場診断不十分 3. 保護具着用励行など職場自身の安全管理が不十分 4. 安全保護具の着用基準が不備、着用の励行も不十分 5. 設備管理の経費節減のため機械のオーバーホール(Overhaul)が中止されている。 6. 米国から導入したた横型MCが故障停止したままになっている。 7. 5 S (整理、整頓、清掃、清潔、躰け)の導入 8. 70-71タイプ(Slow Away Tip)の導入に伴い切り粉除けが必要 9. 生産現場と設備管理部門が協力するTPM活動の推進 	<p>職場安全管理推進委員の会議に任ざれている？</p> <p>安全管理推進委員(会)への依存が強すぎる。</p> <p>基準の見直し、充実が不十分、職場の意識が低い。</p> <p>工場運転資金が不足のため</p> <p>製造企業の中国内保守体制の不備</p>	<p>役割を明確化し定期開催し、安全管理の充実を指導する。</p> <p>巡回毎に重点項目を決めるなど、内容充実、活性化施策を実施</p> <p>職場自身の労働安全についての取組の強化</p> <p>切り粉飛散防止、安全靴の着用など基準の追加充実を安全推進委員会が責任を持って推進。職場安全管理状況を巡回安全検査で確認する。</p> <p>保守の手を抜くと再生不可能な機械に力をつけては工夫してオバーホールの実施に努力</p> <p>役に立つ機械なので修理努力とする。役立てる今後の新設備導入時の参考として役立てる</p> <p>廠長主導により3か月程度の期間で実施</p> <p>具体的にはチェックシート(Check Sheet)による確認評価の公表と優秀職場表彰</p> <p>新設備導入に際して必要な安全・保全対策の事前検討と準備</p> <p>従業員の改善提案等も生かして稼働率向上を図る。労働災害の予防等の総合効果を</p>

問題点	要因	改善・近代化施策
<p>1. 技工学校の教育実習場の工具が錆びている。 2. 社外講習会受講成果が工場内に展開されてない。 3. 铸造工場の粉塵、騒音対策強化必要 4. レピドス総機分廠の塗装現場の有機溶剤蒸気の排気対策必要 5. 今後必要度の高い教育の実施</p>	<p>工具整備不良 一般に仕事で得られた情報を個人で溜め込む傾向あり。 換気不良</p>	<p>工具を綺麗に整備して用いている訓練を学校教育の段階で身につけさせる。 派遣者を絞り、帰社ご報告会を義務づけ 集塵機設置、防音壁設置等作業性を損なわぬ環境改善を工夫する。 換気装置、水洗ブース(Booth)の設置</p>
<p>6. 国際環境規格ISO14000に則った環境対策</p>		<p>経営指針・低減手法 原電加組作 電子立業 工技据付・保守 業改善 コンピューター(Computer)による ISO9000品質保証システム ISO14000環境システム ISO16000安全管理 工学・紡織機械 工具設計・保守 縫製・製作 機械の運轉化 NC機による生産管理 活用 繊維縫製 治具の設計 NC機による生産管理 の見方、活用 低減手法 据付・保守 品質保証システム 環境システム 安全管理 ISO14000に準拠して環境方針を設定し、環境対策管理を進める。但しISO14000の取得は将来課題とする。</p>

第8章 設備の近代化



第 8 章 設備の近代化

近代化計画のための設備は当工場で策定中のレピア織機についての重点投資項目表に基づき現地での話し合い、第 2 次国内作業における検討を経て必要な導入設備を計画した。

設備投資の基本方針は第 3 章にも述べたように以下の 2 項目に要約される。

- 1) 設備投資の原資は全て返済期限 3 年、年利 10.98% の借入金で賄う必要があるため、当工場のキャッシュフロー(Cash Flow) の範囲で元利返済できるよう必要度の高い設備を厳選し、段階的に導入時期を分け、更に極力中国製品を使用することで返済負担を小さくしている。
- 2) 設備投資の目的は製品の品質向上、不良・故障の低減、作業能率の向上及び技術開発力の強化である。

以下 8 - 1、2 に導入設備の概要を記載するが、前述の当工場で検討中の重点投資計画と異なる点は以下のとおりである。

- ① 当工場の計画ではレピア織機 30 台以上を設置した顧客立会いの製織試験のできる開発試験室を新建屋空調設備付きで新設することになっているが、当調査団の計画ではレピア織機分廠に近い既存建屋内の一角を仕切って 4 台の織機を設置した開発試験室を作り、寿命、性能及び製織試験が行える最小限の実現性ある規模としている。

但し開発試験室に設置するセンサー(Sensor)、測定器類については、当工場の原計画に比べ一層の充実を図っている。

場所をレピア分廠内に設けることで開発と製造部門の連携の密接化、必要に応じて製品の問題点解明等に試験室のセンサー(Sensor)、測定器類の活用の容易化などの副次的な効果も狙っている。

- ② 当工場の計画には含まれてないが、塗装設備について労働環境、労働安全、塗装品質の向上の観点から水洗塗装ブース(Booth) の設置を計画している。
- ③ 当工場の計画には含まれてないが、生産工程の合理化を進め、将来の計算機による現品管理に繋げる第一歩として、パレット等加工仕掛品、材料の収納、運搬用標準寸法容器の導入を計画している。
- ④ 当工場の計画には含まれてないが、機械加工の品質向上、加工能率向上のためスローアウェイバイト、フェースミーリング等の工具類の整備を設備投資計画に含めている。

8 - 1 生産設備

8 - 1 - 1 鑄造工程

1) 高周波坩堝形誘導炉

(a) 設備概要

図 8 - 1 - 1 に高周波坩堝形誘導炉(容量1 t)の外形を示す。

設備名称：高周波るつぼ形誘導炉

周波数	500 Hz
炉容量	1000 Kg
炉入力	600 KW
鑄鉄(1500deg)	
溶解時間	55 min
溶解率	1.085 t/h
消費電力	536 KWh/t
鑄鋼(1600deg)	
溶解時間	59 min
溶解率	1.025 t/h
消費電力	567 KWh/t
設備価格	33 万元 (中国製)

(b) 使用上の注意事項等

鑄造工程に際しての準備作業

- ① ライニングを行い、焼結を行う。
- ② 銑鉄の地金材料としては新鉄、故鉄、鋼屑およびグライ粉がある。冷材溶解における地金の装入には、炉内温度の低下をできるだけ少なくするよう、少量づつ装入を行う。
- ③ 溶解炉から出た溶湯は鑄型に鑄込む前に目標どうりの成分、性質であるか確認するために炉前試験を実施する。場合によっては接種などの炉前処理を行う。
- ④ 電気炉の設置に付随して供給電源の整備のために 200万元の投資が別に必要となる。

図 8 - 1 - 2 に織機用部品生産に実際に使用中の誘導炉を示す。

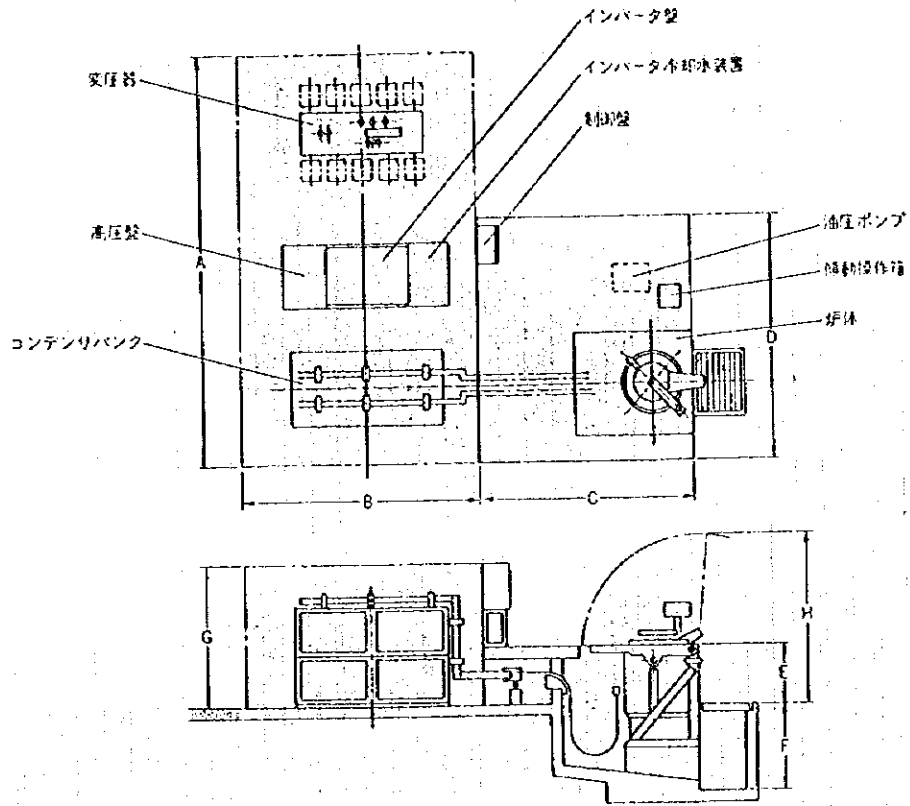


図 8 - 1 - 1 高周波坩堝型誘導炉 (容量 1 t)



図 8 - 1 - 2 織機用部品生産に使用中の誘導炉

2) 配合コンピュータ種

配合種類	5
最大配合重量	500Kg
設備価格	8 万元 (中国製)

8-1-2 機械加工工程

1) 横型マシニングセンター(加工中心)

(a) 設備概要

図 8-1-3 に横型マシニングセンター(加工中心)の外形を示す。

設備名称：横型マシニングセンター(加工中心)

最大加工領域X 軸	1270 mm
Y 軸	1020 mm
Z 軸	920 mm
最大加工寸法(平面寸法×高)	1000x Φ1250x1200 mm
パレット上最大積載質量	1500 Kg
主軸電動機	AC 22, 18.5 kw
主軸回転速度	20~4500 min ⁻¹
早送速度	18 m/min
同時制御軸数	3 軸
ATC 工具収納本数	40 本
パレット大きさ	800 mm 角
設備価格	120万元 (中国製)

(b) 使用上の注意事項等

加工に際しての準備作業

- ① 加工工程、加工条件を設定し、NC加工データを作成する
- ② NCテープを作成する
- ③ 加工物搭載用治工具を準備する。(多部品共通化を図る)特に、加工条件の向

上で効果を出すには強靱な治工具構造とする。

- ④ 治工具をパレット上に取り付ける(多種の治工具もパレット上に取り付けることも可能である)
- ⑤ 被加工物を取り付ける
- ⑥ 切削工具を選定し自動工具交換装置(ATC)に取り付ける。各工程別に試し削りを行い寸法の確保を確認する。
- ⑦ 切粉が多量に発生するので、その排出には十分な工夫が必要である。

2) 歯車研削盤

(a) 設備概要

図8-1-4に歯車研削盤の外形を示す。

設備名称：歯車研削盤

加工歯車の種類	平歯車及びハスバ歯車
研削し得る外径	φ630 mm
研削し得るモジュール	M12
加工歯高さ	240mm
設備価格	25 万元 (中国製)

(b) 使用上の注意事項等

加工に際しては次の準備をする。

- ① 加工工程、加工条件を設定し、加工データを準備する
- ② 加工データ(歯数、総研削代などの加工条件)をディスプレイ上で設定、確認をする。
- ③ トイシ成形装置により、トイシの左右両面にそれぞれダイヤモンド工具を当て、ねじ切り運動で成形する。その後テンプレートと偏心ローラがダイヤモンド工具の先端を動かしてトイシの歯形を修正する。
- ④ 歯の高さが正しいかを歯形ゲージでチェックをする。
- ⑤ 試験研削を実施して加工寸法をチェックする。
- ⑥ 自動サイクルに切り換えて研削加工を行う。

この研削盤には集塵分離装置、研削油濾過装置等を合わせて設置し作業環境を整える。

3) CNC旋盤

(a) 設備概要

設備名称：CNC旋盤

加工し得る外形	φ400 mm
加工し得る長さ	1,000 mm
回転数	30～3,500 mm
駆動電動機	7.5 KW
設備価格	80 万円 (中国製)

(b) 使用上の注意事項等

加工に際しての準備作業

- ① 加工工程、加工条件を設定し、NC加工データを作成する
- ② NCテープを作成する
- ③ 加工物搭載用治工具を準備する。(多部品共通化を図る)特に、加工条件の向上で効果を出すには強靱な治工具構造とする。
- ④ 治工具をパレット上に取り付ける(多種の治工具もパレット上に取り付けることも可能である)
- ⑤ 加工物を取り付ける
- ⑥ 切削工具を選定し自動工具交換装置(ATC)に取り付ける。各工程別に試し削りを行い寸法の確保を確認する。
- ⑦ 切粉が多量に発生するので、その排出には十分な工夫が必要である。

4) 木製パレット

形状：両面型

サイズ：(開口×奥行×高さ)：900mm x 1200mm x 150mm

耐荷重：1 Ton

設備価格 (中国製)

図8-1-5に木製パレットの外形を示す。

5) 金網パレット

形状: 金網型

サイズ: (開口×奥行×高さ) : 1,000mm x 800mm x 840mm

耐荷重: 1.5 Ton

容量: 0.54 m³

設備価格 (中国製)

図8-1-6に金網パレットの外形を示す。

6) 部品箱

形状: 箱型

材質: ポリプロピレン(Polypropylene)

サイズ: (縦×横×高さ) : 459mm x 195mm x 90mm

耐荷重: 370Kg

設備価格 (中国製)

図8-1-7に部品箱の外形を示す。

7) スローアウェイバイトホルダーとチップ(製造者規格)

図8-1-8にスローアウェイバイトホルダーとチップを示す。

8) フェースミーリングシステム

図8-1-9にフェースミーリングシステムを示す。

木製両面

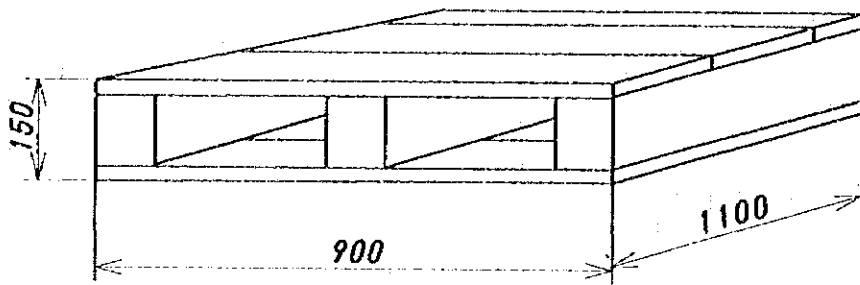


図 8 - 1 - 5 木製パレット

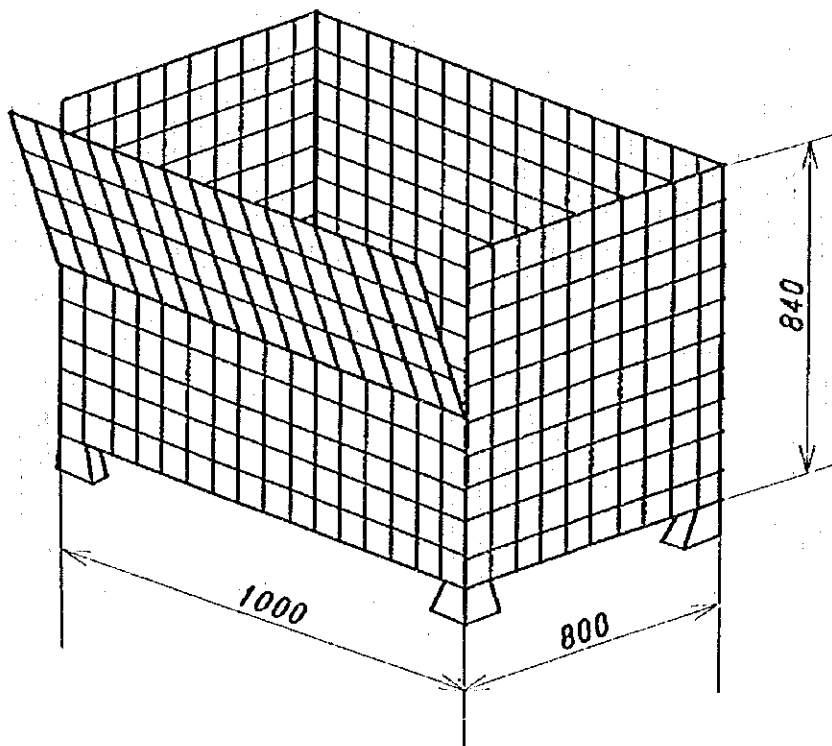


図 8 - 1 - 6 金網パレット

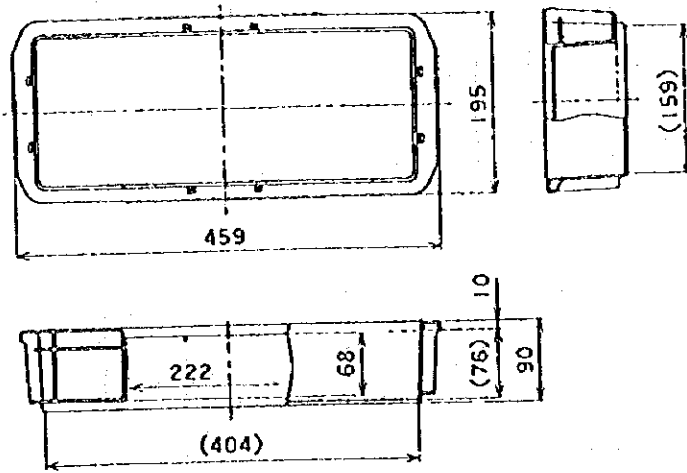


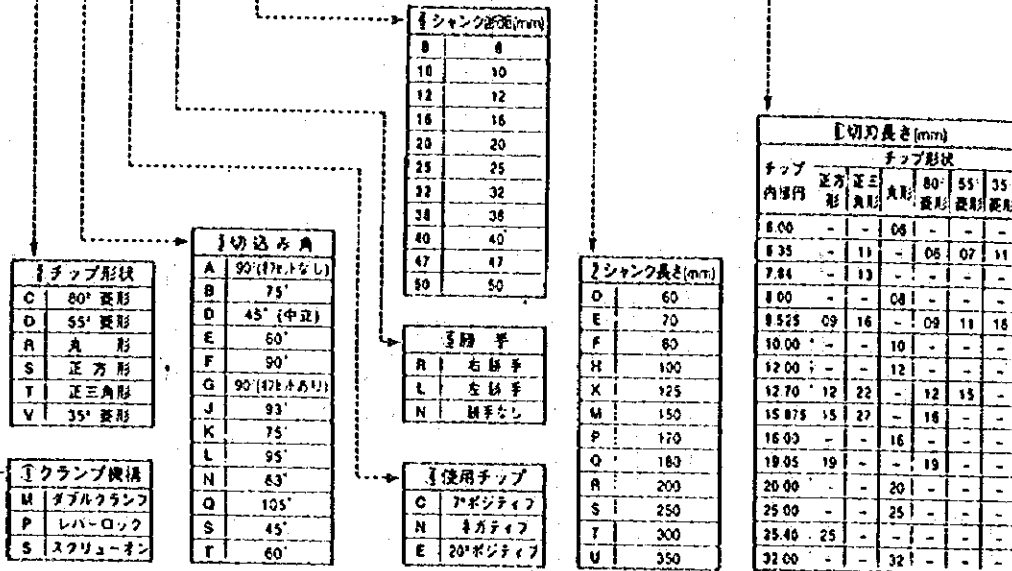
図 8 - 1 - 7 部品箱

用途	名称および形状	クランプ機構
一般加工用	LLバイト φ175	レバーロック式 チップ、クランプホルダー、シート、レバー、ホルダ、シートピン

■ LLバイト・WPバイト・SPバイト・アルミ用バイト

P S B N R 25 25 M 12

バイト



■ MLバイト・MCバイト

E T G N R 12 12 H 32

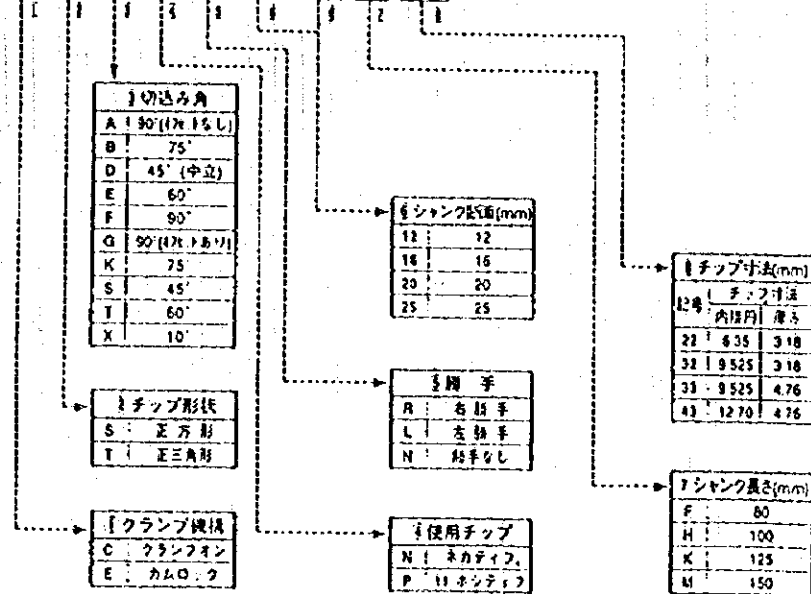
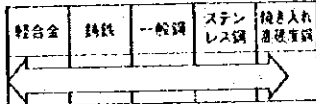
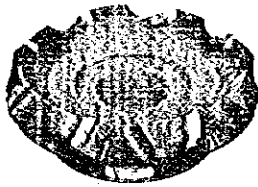
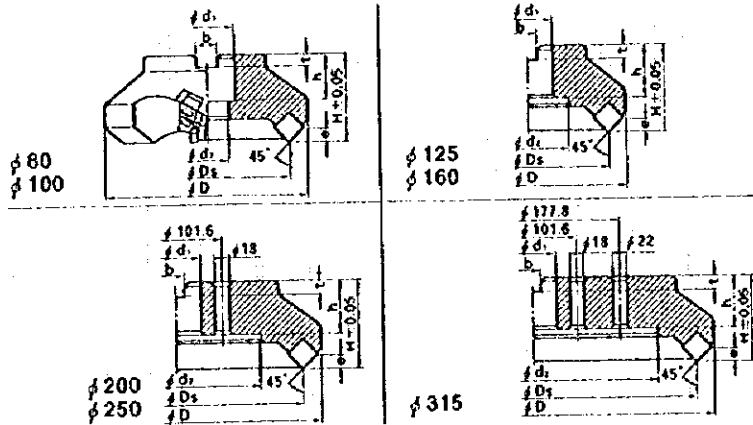


図8-1-8 スローアウェイバイトホルダーとチップ

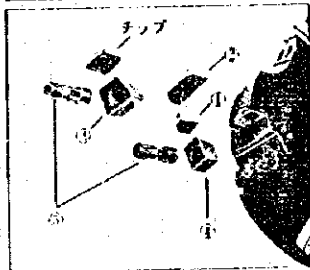


CH : 45°
A.R : +19° T : +13°
R.R : -2° I : +15°



形式	呼び記号	在庫		刃数	有効径 Ds	最大径 D	高さ H	取付け部			キーみぞ		カッタ 重 (kg)	最大切 込み量 e
		R	L					d1	h	d2	b	l		
SE445 [一般 切削]	SE445R/L0304C	●		4	80	101.6	50	25.4	26	13	9.5	6	1.6	5.5
	0405D	●		5	100	121.4	63	31.75	32	17	12.7	8	2.7	
	0506E	●		6	125	146.2	63	38.1	38	60	15.9	10	3.5	
	0608F	●		8	160	181.1	63	50.8	38	80	19.0	11	5.6	
	0810K	●		10	200	222.4	63	47.625	35	140	25.4	14	7.8	
	1012K	●		12	250	273.2	63	47.625	35	180	25.4	14	12.7	
	1214P	●		14	315	338.9	63	47.625	40	245	25.4	14	22.3	
	SE445R/L0306C	●		6	80	101.6	50	25.4	26	13	9.5	6	1.6	5.5
	0407D	●		7	100	121.4	63	31.75	32	17	12.7	8	2.7	
	0509E	●		9	125	146.2	63	38.1	38	60	15.9	10	3.5	
	0511F	●		11	160	181.1	63	50.8	38	80	19.0	11	5.6	
	0814K	●		14	200	222.4	63	47.625	35	140	25.4	14	7.8	
	1018K	●		18	250	273.2	63	47.625	35	180	25.4	14	12.7	
	1222P	●		22	315	338.9	63	47.625	40	245	25.4	14	22.3	

SE445R/L



■対応部品

呼び記号						
	①サポータ	②シート	③クサビT	④クサビS	⑤クランプ	レンチ
SE445R/L 0304C 1222P	SPSE445RL	SYSE445RL	CWSE445TRL	CWSE445SN	LS15T	TKY25T

■推奨切削条件

被削材 (かたさ)	チップ材種	切削速度 (m/min.)	一刃当りの送り (mm/刃)	被削材 (かたさ)	チップ材種	切削速度 (m/min.)	一刃当りの送り (mm/刃)
軟 鋼 (SS400など、HB160以下)	F620	160~250	0.1~0.3	ステンレス鋼 (SUS304など)	UP20M	125~200	0.1~0.3
	NX530-NX55	160~250	0.1~0.3		UT120T	125~200	0.1~0.3
	UT120T-UP20M	125~200	0.1~0.3		F515	100~250	0.1~0.3
炭素鋼、合金鋼 (SS0C、SCM440など、 HRC30以下)	F620	125~200	0.1~0.3	鋳 鉄 (FC300、FCD400など)	HT110	80~125	0.1~0.3
	NX530-NX55	125~200	0.1~0.3		UT120T	63~100	0.1~0.3
	UT120T-UP20M	100~150	0.1~0.3	アルミニウム合金	HT110	300~1000	0.05~0.2
炭素鋼、合金鋼 (SS0C、SCM440など、HRC30~40)	UT120T	50~100	0.1~0.2				

図8-1-9 フェースミリングシステム

8-1-3 熱処理工程

1) 真空熱処理炉

最大熱処理可能温度	1,320 °C
電気容量	100 KW
炉内容量	1,000x600x459 mm
設備価格	50万元 (中国製)

2) 高周波焼入炉

電気容量	100 KW
周波数	2,500Hz
設備価格	5 万元 (中国製)

8-1-4 塗装工程

1) 水洗式ブース(Water Booth)

(a) 設備概要

図8-1-10に外形を示す。

被塗装物の大きさ(幅x長さx高さ): 2 M x 1 M x 1 M

被塗装物重量 50Kg

排気ファン(Fan) 200 m³ /min

電動ホイスト(Hoist) 500 Kg

設備価格 40 万元 (中国製)

構造: ブースを正面に水膜があって、塗料の霧はこの水の流れにぶつかってタンク(Tank)の水面に落下する。排出される通路には水のシャワー(Shower)があってここで洗浄されるエリミネータ(Bliminator)で水切りと汚れが除かれて、ファン(Fan)に達する。水タンク上に浮かんだ塗料はオーバーフロー(Over Flow)され、タンクの水はポンプ(Pump)で水膜やシャワーノズル(Shower nozzle)に送られる。

(b) 使用上の注意事項等

塗装に際しての準備作業

- ① 塗料を付着させない部分はテープを張りつけ塗料が付かないようにする
- ② 製品をホイストに掛ける。小部品はハンガーに掛ける。
- ③ 水洗式ブースを始動する。
- ④ 吹き付けガンで手で塗装する。
- ⑤ 小物部品はハンガーに掛けてハンガーコンベヤ式赤外線乾燥炉で乾燥する。
- ⑥ エリミネータは時々取り外して清掃する。水タンクの金網は塗料が詰まるので、早めに取り外してカスを取り除く
- ⑦ ポンプの故障の原因になるので早めな清掃作業を必要とする。

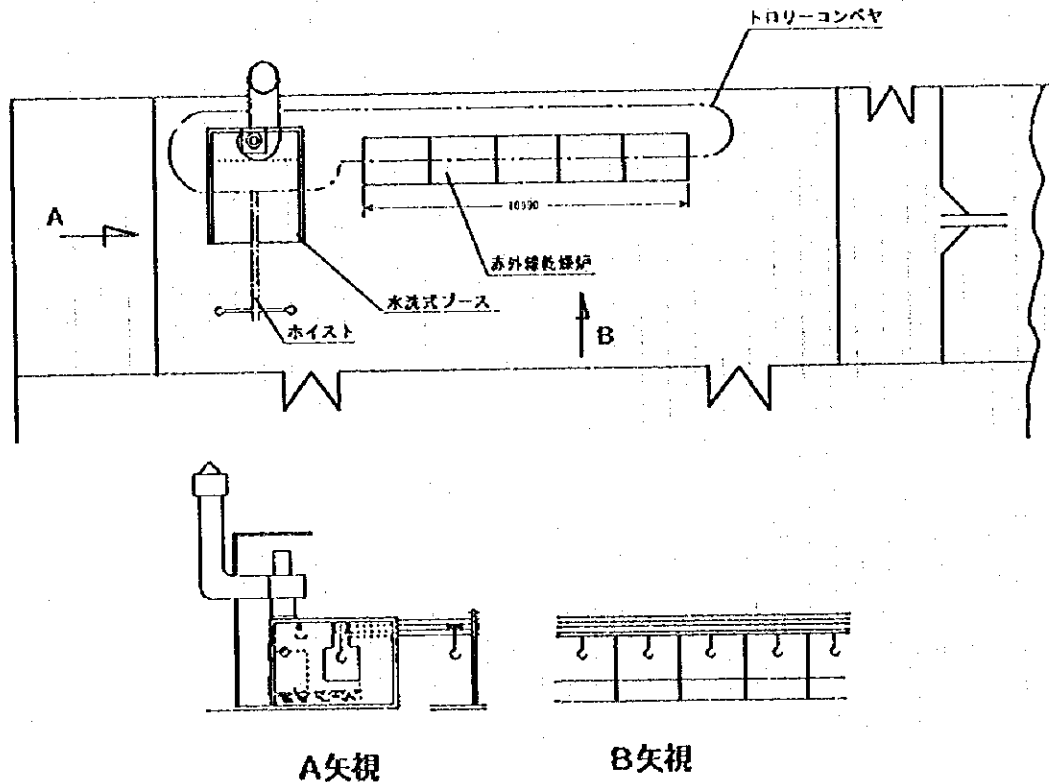


図8-1-10 水洗式ブース及びハンガーコンベヤ

8-1-5 組立工程

1) ジブクレーン

河南紡織機械分廠では、組立場の作業台が16台あり、その台は1300mmの間隔で設置されているので2台の組立台毎に1台の第7章図7-2-3に示すジブ・クレーンを設置した案を推薦したい。下記の表にジブ・クレーンの仕様を示す。

表8-1-1 ジブ・クレーン (PMV12L-Fマニユリフト付き)

項目	仕様
吊荷重	125 Kg
旋回半径	5 m
最大旋回範囲	270 度
揚程	2.8 m
巻上速度	12 m/min 2 m/min
マニユリフト自重量	20Kg
設備価格	85 万円 (1 組) 合計680 万円

(中国製)

8-2 開発・設計設備

8-2-1 CAD設備

1) CAD装置

設備型式 Sun sparc 20

CPU クロック数 125 MHz

主メモリー 16 MB 以上

固定記憶装置 2.1 GB

ソフト I-DBAS Master

(Master Assembly, Mechanism Design, Drafting 等を中心に必要なソフトの組み合わせ使用が可能となる)

周辺装置: ・電源制御ボックス
・イメージスキャナー
・キーボード
・プリンター装置

設備価格 100 万元 (中国で購入)

8-2-2 開発試験室用設備

1) 携帯型振動計

測定範囲

- ・型式 剪断型圧電式
- ・感度 50mV/G $\pm 3\%$
- ・1 ~ 5000 Hz ($\pm 10\%$)
- ・測定範囲 加速度 0.003 ~ 10 G (3 ~ 5000 Hz)
速度 0.03 ~ 100cm/s (3 ~ 3000 Hz)
変位 0.03 ~ 10 mm (3 ~ 500 Hz)

図 8-1-11 に携帯型振動計を示す。

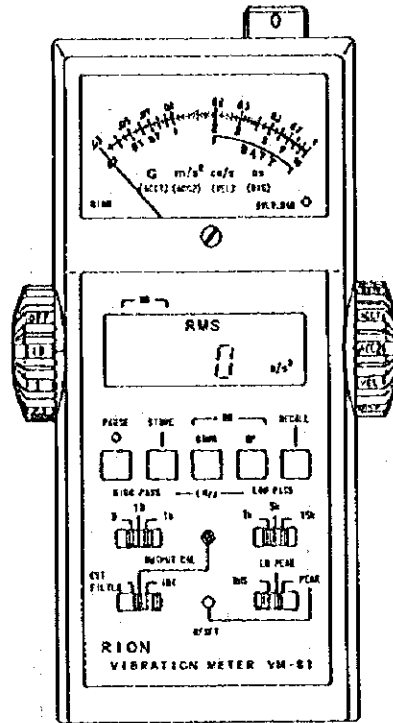


図 8 - 1 - 11 携帯型振動計

2) 糸糸張力センサ(Electronic Tensiometer)

測定ヘッド	4g, 10g, 40g, 100g, 400g, 1000g
固有周波数	180 Hz, 200Hz, 300Hz
ロッドの変位量	0.1mm
電源	115 或いは230VAC/50, 60Hz
測定原理	静電容量式
測定周波数	約300 Hz
ゼロ安定性	±0.5 %
寸法	270 × 370 × 150 mm
重量	5.6 kg

3) FAコード

主軸の回転むらを測定する機器で図8-1-12に外形図を、表8-1-2に仕様を示す。

表8-1-2 FAコードの仕様

項目	仕様
分解能	2度180分割/T
最大許容出力電流	50 mA
最大許容出力電圧	24 V
慣性率	$3 \times 10^{-6} \text{ Kg-m}^2 \text{ MAX}$
摩擦トルク	$9.8 \times 10^{-6} \text{ N-m MA}$
設備価格	30 千円

4) デジタルストロボスコープ

織機の各部の動きを停止状態で観察可能にする機器である。図8-1-13に外形図を、表8-1-3に仕様を示す。

表8-1-3 デジタルストロボスコープ

項目	仕様
主要回転数範囲	200-1,200 rpm
遅延角度可変範囲	0-359° - 0-359° 連続可変
遅延角度設定器	小型ロータリーエンコーダ 50パルス/1回転(遅延角度50°/1回転)
分周比	1/1、1/2、1/3、1/4 ジャンプ機能付
表示精度	±1 digit(各モード共)
設備価格	210 千円

5) メモリオシロスコープ(Memory Oscilloscope)

感度	5 mV/DIV ~ 5 V/DIV	
感度誤差	15° C ~ 35° C : ± 3 % 以内	1Kz
	5° C ~ 45° C : ± 5 % 以内	4.5 DIV
周波数帯域幅	DC ~ 100Hz ~ 3dB以内	
立上り時間	3.5 ns	
信号遅延時間	50 ns ± 10 ns	
CHOP 周波数	500 KHz ± 20%	

1. SPLINE DATA	
MODULE	0.5
PITCH DIAMETER	$\phi 9.858$
PRESSURE ANGLE	20°
TEETH	19
OUTSIDE DIAMETER	$\phi 10.32$
EFFECTIVE LENGTH	15
2. SCREW DATA M10	
EFFECTIVE LENGTH	12

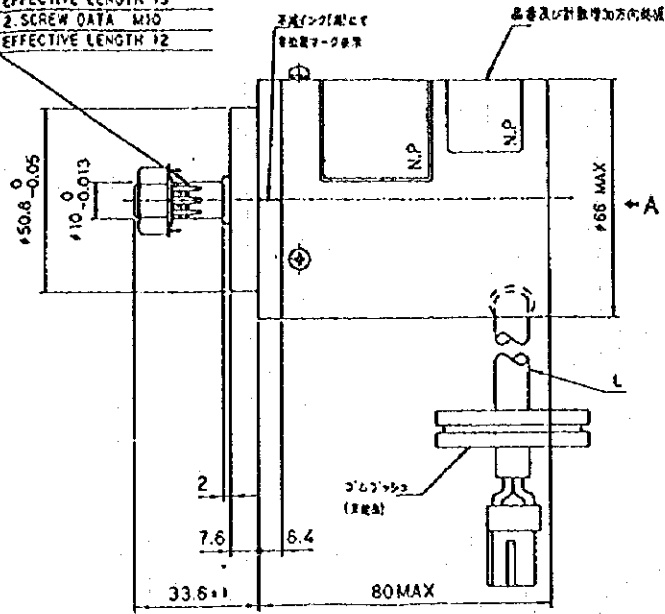


図8-1-12 FAコード

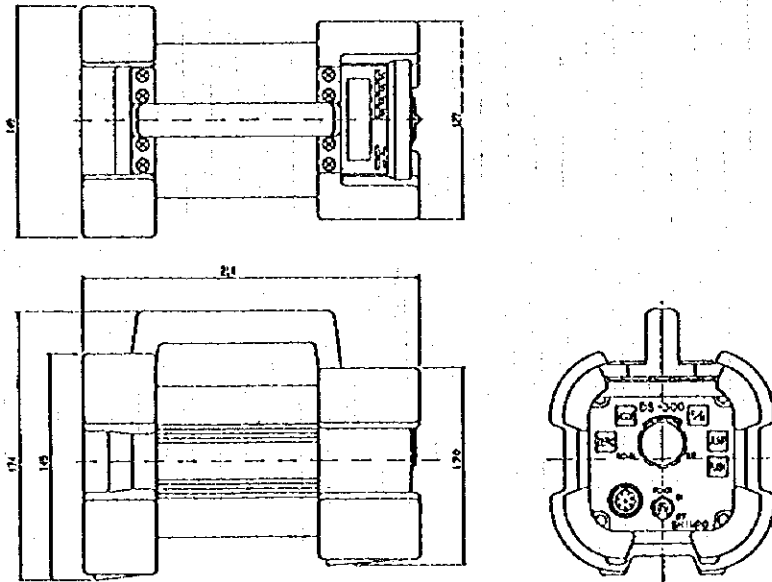
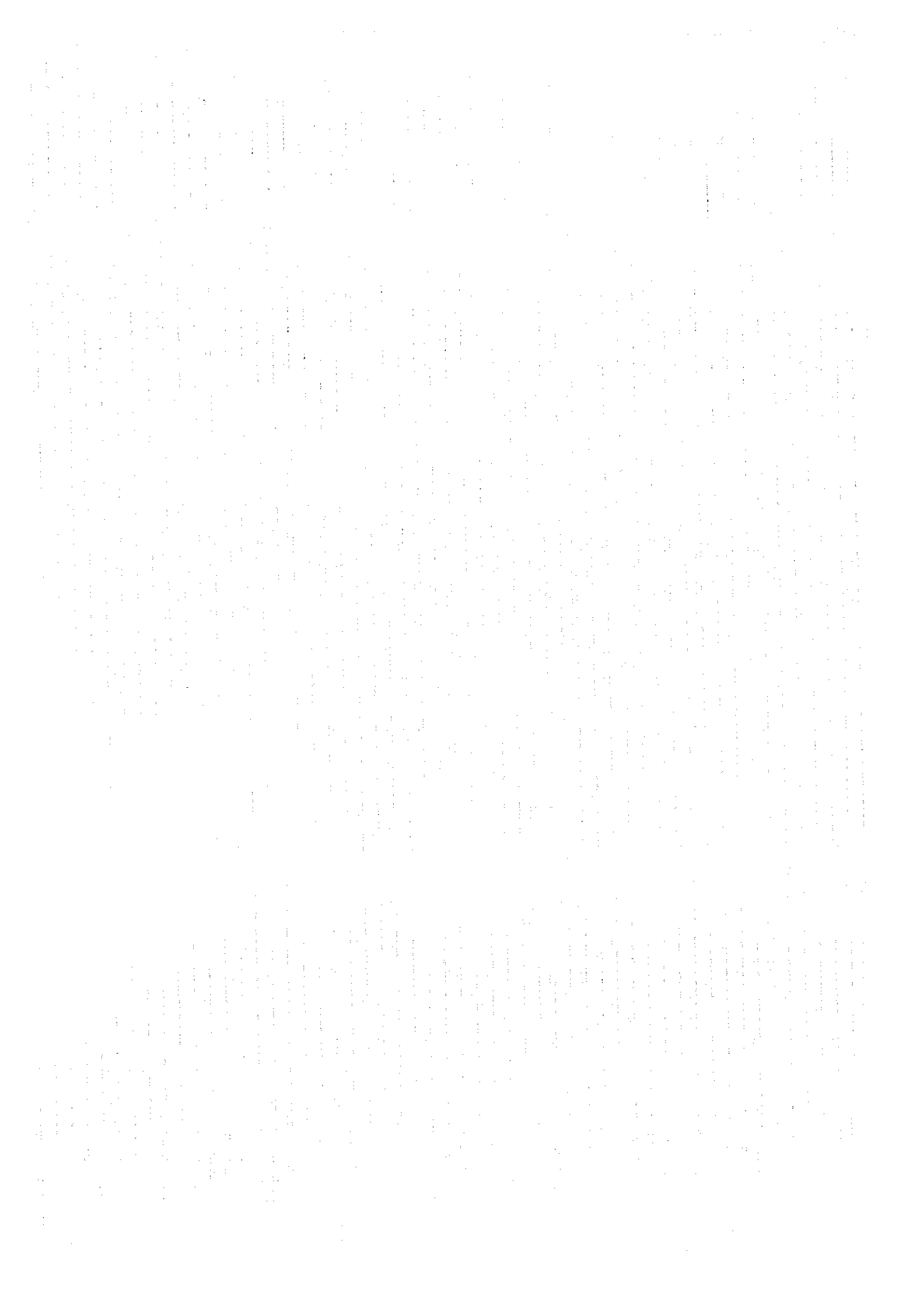
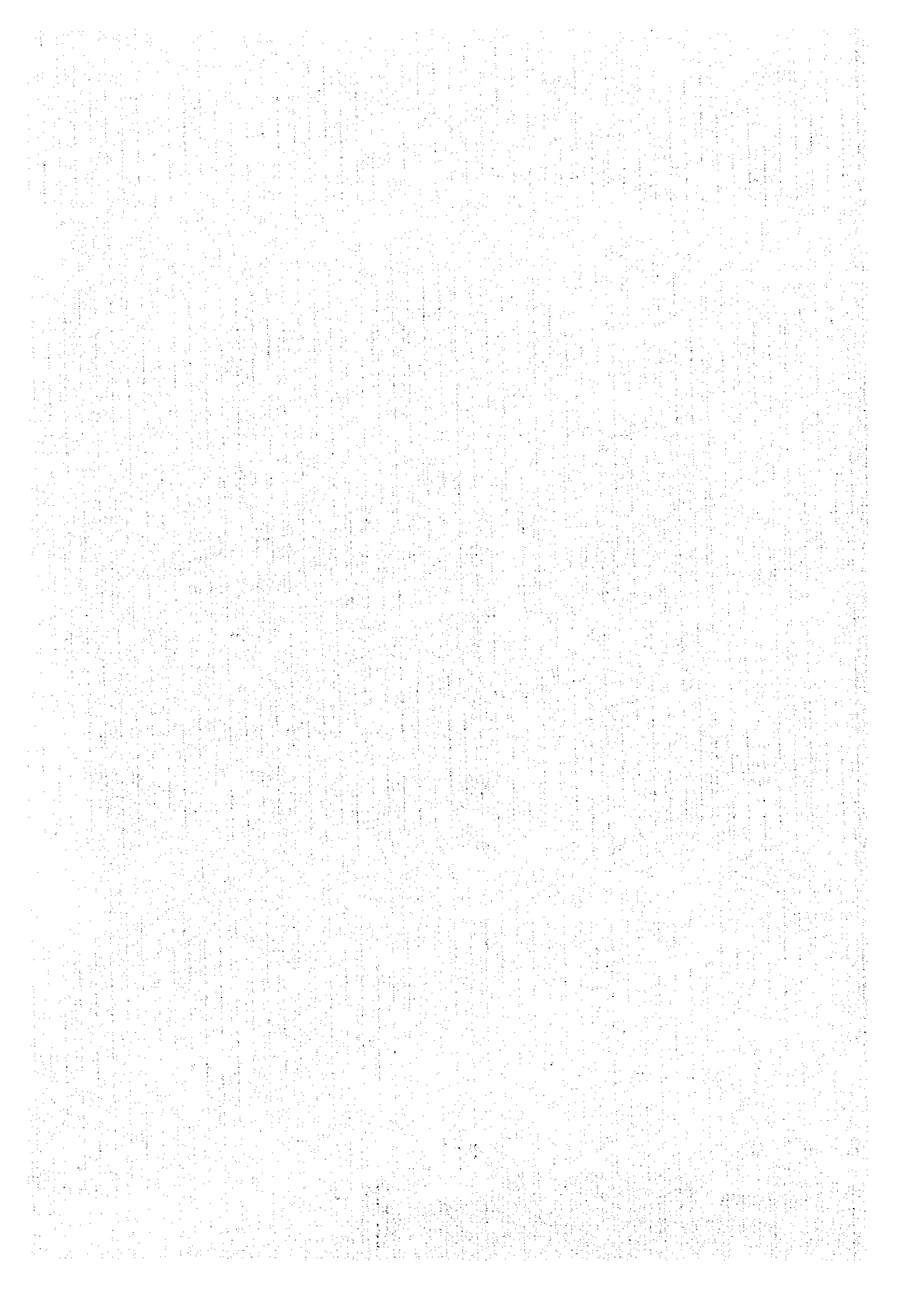


図8-1-13 デジタルストロボスコープ



第9章 近代化実施計画



第 9 章 近代化実施計画

9-1 近代化実施のスケジュール(Schedule)

第 3 章 3-2 で述べたように近代化実施スケジュールは大きく分けて下記の 3 段階で実施する。

- 1) 1996～1997上半期 : 準備導入期
- 2) 1997上半期～1998 : 第 1 次近代化
- 3) 1999～2000 : 第 2 次近代化

第 3 章 3-1 で述べた工場近代化の到達目標を近代化施策により逐次達成し、21 世紀には市場経済に適合し、競争相手の合弁企業等に伍してレピア織機の市場占有率約 15% を有する企業に発展させようとするものである。

9-1-1 幹部・従業員の意識改革

段階的な達成目標とそのための主要施策を表 9-1-1 に示す。

準備導入期には 1995 年に開始した分権経営による第一段階の企業改革、意識改革を定着させる。

第 1 次近代化期には、企業の総合力がより発揮できる組織、職務分担及び幹部・従業員の動機付けを狙って分権経営の深化、水準向上を行う。

第 2 次近代化期には、全社的な方針管理を徹底し、工場内の全ての作業が顧客の満足を尺度として計画され評価される市場オリエンテッド(Oriented)な企業体質を完成させる。

9-1-2 業界トップの品質

段階的な達成目標とそのための主要施策を表 9-1-2 に示す。

準備導入期には、先ず GA735 型の品質の向上と安定化と顧客の信用回復に注力し、1996～1997 年にかけて確実に売上が伸ばせる基盤を作らねばならない。

L T 1 0 2 型におけるクレームについて、技術導入先や国の政策の所為にせず当工場の仕事の仕方の何処に欠陥があったか十分反省し、クレーム処理の仕組みの改善を図る必要がある。

第 1 次近代化期には、新しい生産設備を活用し、また従業員の活性化、自主検査の強化

により現在約5%と言われる工場内不良率を大幅に低下させなければならない。

TQCの推進と、1998年を目標としてISO9000の認定取得体制を整える。

品質改善活動は外注先も巻き込んで推進する必要がある。

第2次近代化期には、新製品開発管理の充実の成果を新型高速レピア織機に具現し、品質で顧客に評価される企業になって欲しい。

9-1-3 顧客の満足するレピア織機の品揃え

段階的な達成目標とそのための主要施策を表9-1-3に示す。

準備導入期には、GA735型の品質向上、安定化及びその成果のGA735LZBへの適用に注力する。

第1次近代化期には、GA735型を改良し高速化を図るとともに、フィラメント製織用の機能を充実する。開発試験室を十二分に活用して、信頼性の高い開発を行う。

第2次近代化期には、第1次近代化期から着手することになる新型高速レピア織機を開発完成する。GA735型の高速化改良時の経験、データ(Data)が役立つはずである。

9-1-4 市場競争に打ち勝つ原価の達成

段階的な達成目標とそのための主要施策を表9-1-4に示す。

準備導入期には、品質の向上、作業能率の改善によるコスト(Cost)低減が抽出されと考えられるが、この時期から第1次近代化期にかけて原価管理(原価の正確、迅速な把握と原価低減目標を提示した原価低減プロジェクトの推進)体制の構築、充実を図り軌道に乗せる必要がある。

第1次近代化期から第2次近代化期にかけて新製品開発管理の充実の一環として、開発における目標原価の設定とその作り込みができる企業体質を作る。

9-1-5 社会・環境との調和

段階的な達成目標とそのための主要施策を表9-1-5に示す。

準備導入期には、従来から行われている安全管理、安全診断を充実し、第1次近代化期には、新設備導入をも含め塗装職場、铸造職場の環境改善を重点的に実施する。

企業の近代化、国際化のためにはISO14000の取得を考慮して全社の環境方針を決め、体制を整えておく必要がある。

段階的な達成目標とそのための施策

表9-1-1 幹部・従業員の意識改革

	1996	1997	1998	1999	2000
段階的な 達成目標					全社の方針管理に基づく総合力の発揮 顧客の満足度を業務達成尺度とする企業 市場戦略の強力な展開
達成の ための 施策	<ul style="list-style-type: none"> 分権経営、業績評価制度の定着 公平妥当な業績評価 分権経営単位毎の予算管理 	<ul style="list-style-type: none"> 分権経営単位の損益・原価意識向上 各従業員の担当業務意欲向上 	<ul style="list-style-type: none"> 分権単位／職務分掌最適化 組織・関係者間の協力／連携強化 	<ul style="list-style-type: none"> 損益責任単位と評価方式見直し 業務分担の見直し改善 他部署との連携、協力の奨励、業務評価への織り込み 改善提案の奨励とその業績評価への織り込み 新製品開発、クレーム再発防止活動における部門間の協力体制の強化 	<ul style="list-style-type: none"> 全社的な目標管理の実施と TQC、プロジェクト活動の推進

表9-1-2 業界トップ(最高)の品質 段階的な達成目標とそのための施策

	1996	1997	1998	1999	2000
段階的な達成目標			ISO9000認定取得 迅速な故障再発防止体制		品質で顧客に評価される企業 新製品開発における目標品質作り込み
達成のための施策	GA735不良・故障低減 品質安定化				
	<ul style="list-style-type: none"> ・自主検査の強化 ・熱処理・鋳造工程品質改善 ・GA735品質上問題点改善 ・クレーム処理体制の充実 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械加工NC化、治工具改善 ・鑄造・熱処理新設備の活用 ・開発試験室の有効活用 ・新製品開発管理の充実 	<ul style="list-style-type: none"> ・TQCの推進、ISO9000取得の推進 ・品質保証推進部門の強化 ・クレーム再発防止体制の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計審査の強化、新製品への目標品質の作り込み 	

表9-1-3 顧客の満足するレピア織機品揃え 段階的な達成目標とそれのための施策

	1996	1997	1998	1999	2000
段階的な達成目標			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 高速型GA735 フィラメント製織用GA735 </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 新型高速レピア織機 の開発、市場投入 </div>
達成のための施策	<ul style="list-style-type: none"> ・ GA735品質改善・安定化 ・ 製造・熱処理・機械加工 ・ 組立・検査工程・外注品 （制御装置等）の品質改善 ・ GA735弱点設計改良 ・ 顧客先故障情報収集の強化 ・ 技術力の強化 ・ 技術者の結集 ・ 技術者の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術力の強化 ・ 開発試験室の設置、活用 ・ GA735織入れ駆動部 ・ 強度向上、軽量化 ・ GA735フィラメント製織用 ・ 機能附加設計 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新型高速レピア織機の開発 ・ 新製品開発管理の強化 ・ 目標諸元の明確化 		

表9-1-4 市場競争に打ち勝つ原価の達成 段階的な達成目標とそれのための施策

	1996	1997	1998	1999	2000
段階的な 達成目標				<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> 部品材料費の5%低減 加工費の40%低減 </div>	
達成の ための 施策	<ul style="list-style-type: none"> 自主検査の強化 不良率低減 能率向上 	<ul style="list-style-type: none"> 生産工程近代化設備投資 による不良率低減 作業能率の向上 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> 部品材料費の2%低減 加工費の30%低減 </div>	<ul style="list-style-type: none"> 原価管理の強化 原価低減プロジェクト活動の推進 	<ul style="list-style-type: none"> 新製品開発管理改善による目標原価の作り込み

表 9-1-5 社会・環境との調和

段階的な達成目標とそれのための施策

	1996	1997	1998	1999	2000
段階的な 達成目標					健康で明るい労働環境の実現 ISO14000 準拠環境対策実施企業
達成の ための 施策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保護具、防護具の着用励行 ・ 職場安全診断 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 塗装職場の環境改善 ・ 築造職場の環境改善 ・ 職場の自主的な安全活動の推進 	<p>排ガス、排水基準の達成</p> <p>安全で衛生的な労働環境の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境保護、公害防止、労働安全、労働衛生改善・管理方針の確立 		<ul style="list-style-type: none"> ・ ISO14000 に準拠した全社環境方針設定とそれに基づき環境対策活動

9-2 近代化のための費用とその採算計算

9-2-1 価格見積条件

設備価格は次の様な条件で設定している。

- 1) 設備投資は第1次と第2次に分けている。第1次は1997年、第2次は1998年に投資をする。表9-2-1、表9-2-1内で区分している。
- 2) 塗装設備、ジブクレーン、木製パレット、金網パレット、部品箱、ジブクレーン及び工具類は中国製を使用するが、中国製品の価格は当工場が目下調査中なので日本で見積もった金額の50%として設定している。
- 3) エンコーダ、デジタルストロボスコープ、経糸張力センサ等センサ、計測器類は中国製品に適当なものが無いので日本製品を使用する。
- 4) ジブクレーン8台の内、4台は1次、4台は2次とした。
- 5) スローアウェイバイト、フェースミーリングは合計5万元分を購入するとした。
これらは本来経費処理すべきものであるが、最初にまとめて購入することを見込んで、その分は投資に含めることとした。
- 6) 開発・設計設備の内、試験機に使用する織機としてGA735、GA735LZB各1台は製品を流用することとした。織機の固定資産計上は極力避け、常に改良された最新の型に入替えながら運用することを想定している。
- 7) その他の設備の価格は全て中国側の提示のデータを使用している。
- 8) 織機試験室は特に建屋は建てずに既存建屋内の一部を囲うのみとして、天井を付けないので空調関係設備は削除した。
- 9) 『全ての装置調達価格には下記の経費分を加算している、
本体価格の10%を基本建設費、同じく10%を技術訓練費と国内運送費として加算した。
日本からの輸入品本体価格の35%を輸入品の関税引当分とした。
表9-2-1及び表9-2-2中の括弧内()数字は上記加算数値を示す。
- 10) 設備投資以外の近代化費用として新型高速レピア織機の開発費(外部委託研究費、試作品費用等)1,000万元を計上し、第1次、第2次と分けている。

表9-2-1 生産工程別の合理化設備投資金額

単位：万元

番号	工程	機械名称、項目内容	投資額	
			1997年分	1998年分
1	鑄造工程	高周波電気炉	33(40)	-
2	鑄造工程	高周波電気炉用電源整備	200(200)	-
3	鑄造工程	配合コンピュータ秤	-	8(10)
4	機械加工工程	横型マシニングセンター	120(144)	-
5	機械加工工程	歯車研削盤(非NC型)	25(30)	-
6	機械加工工程	CNC 旋盤	-	80(96)
7	組立工程	木製、金網パレット(各50台) 部品箱100台		9(11)
8	機械加工工程	スロ-アウェイバ付とフェ-スミ-リ-ン	-	5(6)
9	熱処理工程	真空熱処理炉	-	50(60)
10	熱処理工程	高周波焼入炉	5(6)	-
11	塗装工程	塗装設備(水洗式ブース)	-	20(24)
12	組立工程	ジブクレーン(合計8セット)	13(16)	13(16)
		合計	396(436)	185(223)

表9-2-2 研究開発設備投資及び投資金額

単位：万元

番号	設置場所	機械名称、項目内容	投資額	
			1997年分	1998年分
1	開発・設計	新型高速レピア織機開発費	500	500
2	開発試験室	織機試験室→開いのみ	5	
3	開発試験室	GA735 ×10台→3台	20(1台は製品流用)	
4	開発試験室	GA735LZ 1台	0(1台製品流用)	
5	開発試験室	経糸張力センサZC-10 2台	2(2.4)	
6	開発試験室	センサ、計測器類	8(9.6)	
7	開発試験室	CAD		100(120)
8	開発試験室	エンコーダ	0.2(0.3)	
9	開発試験室	デジタルストロボスコープ	1.6(2.6)	
		合計	536.8(540)	600(620)

総設備投資額 1,819 万元

9-2-2 投資採算計算条件

当工場は企業改造の最中にあることもあって採算計算に必要な財務資料が整備されていない。第2次国内作業中に送付されたGA735型の総原価資料(2-4及び図2-4-1参照)、レピア分廠の経費予算資料に基づき、製品の販売計画(2-8-1表参照)及び下記の合理化計画等の条件を設定し、当工場のキャッシュフローで借入金の元利を返済できる条件を採算評価の主眼とした。

1) GA735型及びそれを改造した高速型、747外製織川の原価及び販売価格はGA735型と同一とし、1996年度当工場提示の金額を使用した

GA735型原価：88,798元/台 同販売価格：105,000元/台

2) 新型高速レピア織機の原価及び販売価格はGA735型の1.7倍、材料費、加工費等原価構成要素の内訳比率はGA735型と同一と、それぞれ仮定した

新型高速レピア織機原価：150,957元/台 同販売価格：178,500元/台

3) GA735LZB型の原価及び販売価格はGA735型の3倍、材料費、加工費等原価構成要素の内訳比率はGA735型と同一と、それぞれ仮定した

GA735LZB型原価：270,622元/台 同販売価格：320,000元/台

4) 製造原価の原価低減は1995年のGA735型原価(2-4参照)を基とし、工数を32,798元/台から1997年10%、1998年30%、1999年以降40%、材料費は44,113元/台から1997年1%、1998年2%、1999年以降5%を見込んでいる。

表9-2-3 レピア分廠の1995年損益計算資料(GA735型 100台生産・販売)

項 目	金 額	前 提 条 件
販売収入	: 10,500,000元	100台×10.5万元
原材料費及び外注費等	: 6,125,344元	物量比例とする。
工数、販売経費その他	: 1,488,816元	物量比例とする。
工資	: 480,000元	物量比例とする。
製造経費	: 730,000元	固定費とする。
養老保険金	: 165,840元	固定費とする。
総廠上納費用	: 2,000,000元	固定費とする。
損益	: - 490,000元	

年度毎のレピア織機の販売台数及び販売金額を表9-2-4に示す。2001年についての販売計画は決められてないので、2000年と同一としてある。

表9-2-4 レピア織機販売台数及び金額(万円)

		1996	1997	1998	1999	2000	2001
GA735	台数	70	150	150	-	-	-
	金額	735	1,575	1,575	-	-	-
高速型	台数	-	-	100	300	350	350
GA735	金額			1,050	3,150	3,675	3,675
新型高速	台数				100	400	400
レピア織機	金額				1,785	7,140	7,140
GA735LZB	台数	4	20	30	35	35	35
	金額	128	640	960	1,120	1,120	1,120
販売金額	合計	863	2,215	3,585	6,055	11,935	11,935

販売収入から合理化を含めた物量比例経費、一定と仮定した総廠上納費を差し引いて、レピア織機分廠の年度別の概略キャッシュフローを求めると表9-2-5のようになる。

表9-2-5 レピア織機分廠の年次別販売収入、経費、キャッシュフロー(万円)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
販売収入	863	2,215	3,585	6,055	11,935	11,935
(合理化前経費)	(955)	(1,998)	(3,054)	(4,958)	(9,201)	(9,201)
経費(含合理化)	955	1,920	2,688	4,075	7,751	7,751
キャッシュフロー	-92	295	897	1,980	4,184	4,184

9-2-3 投資採算評価

近代化投資採算計算の条件は下記の通りである。

- ① 1997年に976 万元、1998年に843 万元投資し、資金は全て借入金で賄う。
- ② 借入金の利率は年10.98%(月利率0.915%)とする。
- ③ 借入金は3年で償還するとした。利息は年1回支払い、元金は3年目に全額支払いとする。借入金の償還期間は第1次は2000年、第2次は2001年とする。
- ④ 投資は鋳造分廠、工具分廠、研究所及びレピア分廠に対して行うが、投資金額の回収はレピア織機部門の収益を充てることとする。
- ⑤ 合理化効果には工数、材料費のコストダウン額を算入する。人件費上昇は見込んでいない。
- ⑥ 設備の内訳、金額など表9-2-1、表9-2-2に示す。

表9-2-5に示すレピア分廠の概略のキャッシュフローと1997年及び1998年に実施する第1次及び第2次近代化投資のための借入金の元利返済額との関係を表9-2-6に示す。この表から判るように総廠上納金を定額の2百万元に抑え、合理化と開発・改良で所定の成果を得れば、借入金は余裕をもって返済できることになる。

実際の投資は当工場全体の損益とも関連して行われることは当然であるが、他の分廠の損益状況が良ければ投資資金の一部を自己資金で賄うことも可能である。

表9-2-6 レピア分廠のキャッシュフローと借入金返済額との関係(万元)

(年次)	1996	1997	1998	1999	2000	2001
キャッシュフロー	- 92	295	580	1,773	4,184	4,184
第1次投資分 返済額	0	53.6	107.2	107.2	1,029.6	0
第2次投資分 返済額	0	0	46.3	92.6	92.6	889.3
返済額 合計	0	53.6	153.5	199.8	1,122.2	889.3