

6-2-5 調達管理

調達部門の主たる役割は次の3点で、どれもがQCDの近代化を目的にしている。

- (a) 生産納期遅れの防止
- (b) 調達期間の短縮
- (c) 在庫削減、材料費・外注費の低減

調達管理と次節の在庫管理は強く連動しているが、ここでは調達手配に重点を置いて、4-2-4の項に記した調達管理の問題点の内、主な改善対策について述べる。

1) 中期計画の立案

現状では4-1-4の項に示した粗い年度生産計画が公式に出ているに止まっているが、販売と計画部門の近代化が進むにつれて、次第に充実した情報が提供されるようになると思う。それに備えての試みとして、限られた量の情報でも利用して下記事項に関する年度計画を立てて見ることを提案する。

- a) 先行手配品の枠取りと発注時点計画
- b) 倉庫常備品の枠取りと発注時点計画
- c) 資金計画
- d) QCD改善計画と、改善のために必要な情報・条件の検討

2) 調達先の審査と選択

ISO9001の4.6の購買の項では、調達先の評価と選定を要求している。

所定の基準に従って調達先の実態を調査・把握し、評価して選択・決定し、必要によっては指導・育成して向上に結び付ける管理活動が必要である。

一般に行われている審査・選択の方法や留意事項を下記する。

(1) 実態把握の手段と情報源

- ①財務諸表や信用調査
- ②面接調査（経営者や管理責任者）
- ③現地実態調査
- ④納入状況実態調査（納期、品質）

新規評価の場合は①②③を、継続評価の場合は②③④を中心に行う。

(2) 評価管理の進め方

- a) 時期；新規時調査、継続時の定期調査、不具合時の随時調査がある。
- b) 評価；基準に準じて行う。1～2年毎の本格型と3～6か月毎の簡易型とを組み合わせて調査を行うと効果的である。
- c) 対応；評価結果について調達先責任者と話し合い、優れた点は表彰し、不十分な点は改善計画を作成して、実施結果を確認する。

(3) 実施準備

評価基準書に従って、予め調査票や評価表を準備しておく必要があり、図6-2-9 に調達先評価表の例を示す。

また、納期（過早・遅延率）や品質（不良率）の成績を対象とした実績評価結果を、図 6-2-9に例示する様な月別、調達先別一覧表や推移図表にして、調達部門の目につく場所に掲示して改善を促す方法が日本では普通に行われている。

(4) 結果の記録

ISO9001 では、評価と日常の納入結果の記録を要求している。上記の様に実施すれば、ISO の要求を満足させるだけでなく、問題点を具体的に把握・対策できて QCD全ての面での向上に結び付けることが出来る。

公平・公正で透明性のある評価が、調達者と納入者の両方に利益をもたらす方法である事を充分認識する事が基本である。

3) 調達品の品質管理

当工場では、材料や部品の不良や欠品が生産納期を遅らせる主要原因の一つになっていて、調達部門にとっては、納入の遅れによる欠品も解決を要する大きな課題の一つである。

図 6-2-9 調達先の評価管理表

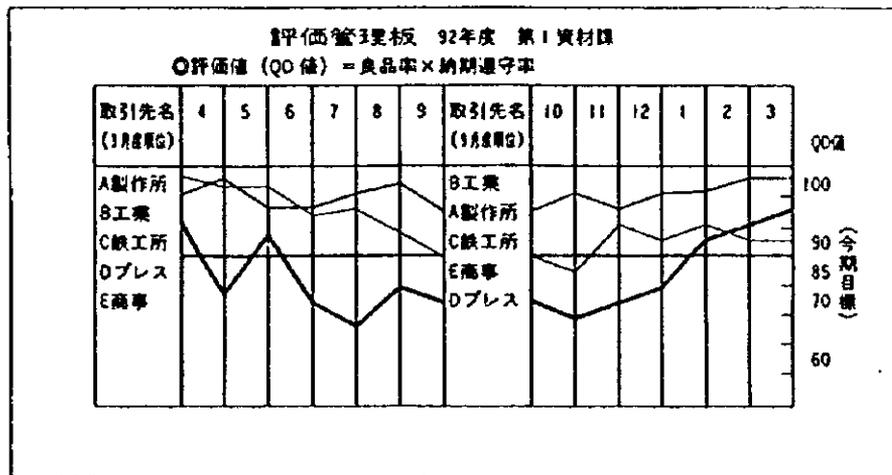
No	取引先評価表				承認	調査	調査	評価		
取引先名	コードNo			作成	年月日					
評価部署				作成	年月日					
区分	項目	評価				備考				
		優	良	普通	不足					
1 経営力	① トップのリーダーシップ									
	② マネジャー・スタッフの能力									
	③ 労使関係の良好度									
	④ 収益性(売上高経常利益率など)									
	⑤ 健全性(自己資本比率など)									
	⑥ 生産性(加工高比率など)									
	⑦ 成長性(経常利益伸び率など)									
	⑧ 発展性・将来性									
2 品質・技術力	① 不良率(不良件数/納入件数)									
	② 不良の対策スピード									
	③ 同じ不良を繰り返さない度合									
	④ 品質管理体制									
3 コスト力	⑤ 機械稼働率									
	⑥ PM(生産保全)体制									
	⑦ 専門技術・独自技術									
	⑧ 新技術開発能力									
4 工程管理力	① 納入価格水準									
	② VA/VE 提案件数									
	③ 労働生産性(従業員1人当り月加工)									
	④ 労働分配率									
5 計算式	⑤ コスト削減の達成率(目標達成率)									
	⑥ 小ロット化・分割納入の協力度									
	⑦ コスト低減意識・意欲									
	⑧ 納期遅延率(遅延日数/納入回数)									
6 工程管理力	⑨ 納期管理体制									
	⑩ 納期の責任感・協力度									
	⑪ 外注管理体制									
	⑫ 資材調達能力									
7 工程管理力	⑬ 立地上の便利性(毎日納入など)									
	⑭ 投取時間の短縮(シングル化率)									
	⑮ リードタイムの短縮率									
	⑯ 納期管理体制									
計算式	B 総合点×10		A 評価数		×評点		10 8 6 4 2		評	ラ
計算式	A 評価数合計		B 総合点		×小計				点	ン
計算式									ク	

図 1 取引先評価表

図 2 取引先評価表(簡易型)

No	項目	評価			
		優	良	普通	不足
1	品質基準は守られたか				
2	納期遅れはなかったか				
3	分納指示に正しくしたがったか				
4	受注から納品までの事務処理は、正確に行なわれたか				
5	電話やFAXなどの問い合わせに、迅速に応じられたか				
6	納期管理を行なっているか(手配と仕運は別として)				
7	販売方針や販売の倫理があるか				
8	販売担当者は信頼がおけるか				
9	コスト低減(VA/VE)に協力できる能力があるか				

図 3 評価管理板



(1) 調達品品質の改善

受入検査は品質管理処の検査員の担当である。

不良の再発防止を図るためには調達と検査の連携作業が必要で、不良発見に伴う原因検討と統計処理を共同で行うことが肝要である。今回の新倉庫への移転に際して、事務処理の改善も実現する様に心掛けられたい。

不良原因は納入者側だけでなく、調達側にもあり得ることを念頭に置くべきで、極端な短納期、図面・仕様書の不備や変更には充分注意しなければならないし、過去の不具合記録を活用しての予防的処置も大切である。

(2) 欠品の改善

材料・部品の欠品の原因には、納入遅れによるもの、発注システムや在庫把握システム不備による常備品の在庫切れ等がある。主な対策を次に示す。

a) 納期管理システムの改善

予防管理の考え方が必要で、納期の一定期日前に事前督促を行う方法（カムアップシステム）が有効である。勿論、どの材料・部品が遅れが出やすく、納入予定日は何日かが分かるシステムが必要で、注文書伝票を督促日に該当する位置に挿入・抽出できる構造のカムアップ箱が普通使われる。

b) 納入者に対する指導と育成

c) 発注方式や発注手続きの見直し

在庫削減の観点から最適な発注方式と標準在庫の再検討が必要で、ABC分析等による検討・見直しがよく行われる。同時に、納得性のある標準調達期間の設定も必要である。

当工場では、計画的な管理のために、実績記録を使って明確な標準調達期間を設定することが先決である。

d) 在庫把握システムの改善

必要な時期に在庫が迅速に把握出来ることと、帳簿在庫の精度が高いことが大切で、現品管理も併せて改善する必要がある。

4) 文書管理

購買条件や担当者が変わっても、誰もが、何時でも、容易に、効率よく、しかも誤りを生じること無く、同じ方法で調達業務が遂行できる事が必要で、調達処の様な事務部門では、この主旨に沿った業務の標準化と文書化が肝要である。

当工場の場合、金額の大きい場合を除き、日常の調達業務を電話連絡で済ませている場合が多い。長年の信頼関係から、現在は間違いも殆ど発生していないようであるが、今後の急激な購買環境変化と増大する厳しさに対処するためには文書化された厳密な購買業務管理への転換が必要である。

今年度方針の計算機の活用促進、ISO9001 の認証取得、5 S活動の推進によって調達部門の文書化が急速に進められるが、その際、下記事項にも留意されたい。

- (a) 文書化の長期的な目的、達成目標、実行計画を周知徹底させる。
- (b) 業務実施基準、手順書、帳票類を見直し・整備する。
- (c) ファイリング方式（クリップや档案袋の使用を限定し）と一括保管方式を広く採用して、文書の整理・整頓を図る。
- (d) 事務機械を出来るだけ採用して、事務処理の迅速化、正確化、記録化、高密度化を図り、併せて部門経費を低減させる。
- (e) Q C D全ての面での向上を目的とする。

5) 材料費の低減

製品原価の半分以上は材料費である。幹部管理者は下記事項を充分認識し、目標値を設定して材料費の低減活動に邁進して欲しい。

- (a) 材料購買価格低減活動を効果的に推進するためには、計画的、組織的、多面的、継続的な取組みが肝要であるが、今までの当工場の活動は、それ等の全てが不十分であった事を充分認識されたい。
- (b) 原価の主体を占める材料費の低減は設計との二人三脚で進めなければならないが、設計と調達の両者が共に主役であることを充分認識されたい
- (c) 低い現在の水準から急速に立ち上げるためには、キーマンと素質のある人材の存在が決め手になるが、今年から試行を始めた聘任上崗制度が効果を発揮することを期待している。

材料費を戦略的に低減するためには、下記の手段を取るのが普通である。

(1) 資材情報管理体制の確立

- a) 資材情報管理担当者の決定
- b) 情報収集・報告・処理のための組織体制、責任権限の確立、帳票類の設計・作成
- c) 関係各部署と購入価格、支払条件、納期、品質、購買方法の情報交換
- d) 材料費低減、在庫削減、V A 推進などの戦略を立案、検討、構築する

(2) 購買価格の引下げ

- ① 有利な価格折衝の展開：事前準備、情報収集、価格目標の検討、折衝者の選定、事前打合せ、相互信頼の確立、折衝場所と時間の選択、重要度部品を集中的に実施
- ② 購買方法の改善：購買時期と数量から見た最適方法の選択、価格契約からみた最適方式、随意契約方式、簡易購買方式
- ③ 新規業者の開拓を推進：開拓方針の明確化と徹底、新規業者窓口の開設、購買部門の P R 資料の作成・配布

(3) V A の推進；関係部署と購買先業者の協力が必要である

6) 調達期間の短縮

当工場では、従来、QCD の一つである調達期間の短縮に余り強い関心が持たれて来なかったが、納期の長短が次第に受注競争の焦点になって来ている。

調達期間短縮のために、普通、次の手法が行われる。

(1) 調達情報の早期入手

- a) 受注情報による早期の枠取り
- b) 調達期間の長い部材の、早期手配基準作成

(2) 発注業務（書類作成）時間の短縮

- a) 基準調達期間を設定し、誰にも分かるようにする
- b) 調達期間の実績を把握し、基準値と比較できる様にする
- c) 在庫管理基準を設定し、実際の在庫変動状態が分かる様にする

- d)資料の共有化を図り、誰でも必要な書類を容易に取り出せる様にする
- e)資料の保管、保存、廃棄の期間を定めて、資料を見やすくする
- f)月間の業務計画を作り、誰にでも分かる形で掲示する
- g)日程管理と負荷管理水準を上げ、必要により調整する
- h)平易な業務手順書と帳票の作成・・・応援、交代が可能になる
- i)各人の習熟度向上と多能化の推進

(3) 事務機器の整備と操作訓練の実施

(4) 調達期間の確保と短縮対策

- a)納期遅延情報を早期に掴み、回復対策を行う
- b)事前に納入日の確認、督促を行う
- c)業者別、品目別の納期達成状況、遅延状況が分かるように表示する
- d)納入業者の作業方法の改善指導を行う
- e)短納期業者を探す

(5) PDCA管理手法の遵守

6-2-6 在庫管理

在庫管理は納期確保のために生産工程へのサービス率を高めながら、余り管理コストをかけずに適正な在庫量を維持することが目的である。

このような適正な在庫量を保つために使われる幾つかの管理手法は、表 6-2-4に紹介した中国の文献に詳細に紹介されているので既に熟知していることと思う。ただ当工場ではこれ等の手法による在庫管理を未だ厳密には実施していないので、採用する場合の主な留意点について述べる。

1) 在庫量管理

(1) ABC分析の実施

ABC分析の方法は紹介済みの中国文献に記載されているが、半年から1年間の品目別出庫額データが分析のために必要である。

現在は、製品の多様化によって資材品目の種類が拡大し、一方では管理する

人員の確保が困難なので、在庫品の特質に見合った別々の方法で管理して効率アップを図っているのが普通である。在庫品を、その特性によって分類するのがABC分析法で、当工場においても管理対象の在庫品を分類する必要がある。

(2) 諸定数の設定

在庫管理を行うためには、下記のような各種のデータの準備が必要になる。

それぞれの在庫管理方法では、在庫品の特質に応じて下記のような色々の定数、係数、率等を決定する必要がある。

a)発注点 = 月平均消費量 × 月平均調達期間 + 安全在庫量

b)安全在庫量 = 安全係数 × 標準偏差 × $\sqrt{\text{平均調達期間}}$

c)目標欠品率、目標サービス率、最大消費量、最小消費量、最大在庫量

d)発注サイクル = 経済発注量 / 平均消費量

e)発注量 = 最大在庫量 - 消費量

f)経済発注量 = $\sqrt{\{(2 \times \text{年間推定使用量} \times \text{1回当り発注費用}) / (\text{購入単価} \times \text{在庫費用率})\}}$

(3) 在庫量の把握（現品管理）

在庫管理をするためには在庫量の把握が必要である。

精度の高い在庫量の把握のために、棚卸しの方法が、一斉棚卸しから日常管理の循環棚卸しに移ってきている。

(4) 資材消費量の安定

在庫管理の効果を向上させるためには、資材消費量の安定が必要である。

資材消費量の変動が大きいと、上記の係数変動も大きくなって在庫量が適正値から外れ易くなる。よって、在庫管理は、日程管理での生産の平準化や、棚卸し精度を高める現品管理の改善などと一体になって初めて、更に有効に機能する。

(5) 在庫量低減の副次効果

在庫量が減少すると、生産上の問題点が浮き彫りにされる効果がある。

在庫量が多い時には金利負担や経費が増加する財務上の問題の他に生産上の問題が水面下に隠されてしまう危険があるが、一旦在庫が減ると不良発生、故障、納期遅延など、在庫量が多いために隠されていた経営上の本質的な問題が現れてくる。

2) 不要在庫の低減

捨てないで取っておくことが、捨てるよりも大きな損失を生み出しているのではないかと考える必要がある。この際思い切って捨てたほうが、儲かる場合があるからである。

当工場の中には不要と思われる残材が沢山見られるし、例えば設備台帳上には古い超齢設備が 200台近く記されている。これ等は、多分、次に使える事を期待するか、或いは捨てるには手続きが面倒なために放置されているかである。

(1) 不要在庫の種類

不要な在庫には次の3種類がある。現存品がどれに属するか一考願いたい

- a) 過剰在庫：標準在庫量を超過している物
- b) 眠り在庫：何時か必要になると、長期に保管している物
- c) 死蔵品：使えなかったり、価値がないのに保管している物で、これは更に劣化品在庫と陳腐化在庫に分けられる。

(2) 不要在庫の発生原因

根本的な原因は、販売、生産、在庫計画、在庫の現品管理が不適切なことにあって、計画の精度を向上させ、管理水準を上げると言う着実な生産活動を推進して行くうちに、結果として不要在庫は無くなって行く。

劣化在庫は、保管期間が長期化して行くうちに品質が劣化して、使えなくなったものであり、陳腐化在庫は、型式変更、設計変更、新製品開発等により、以前の材料が価値を失うことで発生する。

(3) 不要在庫の削減対策

- a) 劣化在庫：材料ごとに基準期限を決め、それ以前に必ず使う様な仕組みを作る。「先入れ、先出し」システムは、古いものが滞留しない

ようにする代表的な方法である。

b)陳腐化在庫：現在は変化の時代で、避けて通れない市場環境である以上、計画的なスケジュールに乗せていく様にする。変化に関連する情報を良く調査して製品計画を充実させれば、陳腐化の危険を大きく減らす事ができる。

設計変更は、突然起きる可能性がある。変更手続きと連絡方法を明確に定め、迅速に処理する事が肝要である。

c)不要在庫の処分手続：やむを得ず発生した不要在庫は、予め定められた処分手順に従って処分する。迅速に決裁できるように、処分委員会の組織や、決裁基準、決裁者を明文化しておく。

d)不要在庫低減のための指数目標：低減を効果的に推進するためには、低減結果を指数で把握する必要があり、普通、次のような指数が使われる。

*材料回転率=年間使用量/在庫量

製造業平均(1996年中小企業経営指数)は 80.5 回

*不要在庫比率=不要在庫量/総在庫量

*保有月比率=実際保有月数/標準保有月数

3) 現品管理

4-3-4 の問題点の項で指摘したように、当工場の現品管理では不備・不徹底な事項が多いが、今春から開始した5SやISO9001の活動、或いは上記の不要在庫の削減対策を経て急速に改善される事を期待している。

改善実施時に、併せて留意願いたい事項を下記する。

(1) 探す無駄の排除

ある工場で時間観測をした結果、「物探し」に費やす時間が9%だったという報告がある。これは倉庫の現品管理においても注意を要する値である。

探す無駄を排除するための手段は凡そ下記の方法で、5Sとして衆知の方法であるが、当工場では一般に徹底度が欠けている。

a)品目別の置場を設定し、番地を付け、棚には品名・品番を明記する

b)現品表示を明確にする。保管具へも表示を付ける。

- c)保管場所を集約させる。運搬損失を発生させない範囲で集中する。
- d)保管場所は、間口を広く、奥行きを浅くする。こうすると、保管されているものがすぐ分かり、簡単に取り出せる。
- e)先入れ先出しが容易な保管方法とし、有効な保管設備を選択する。
- f)端材置場を設置し、集中的に管理して、有効活用を促進する。
- g)必要な材料・部品と不用品を区別する。
- h)所定の場所に必ず保管するように習慣づける。

(2) 荷姿と容器

資材の運搬・供給などの効率化のためには、適切な荷姿や容器である事が大切である。容器の費用にも配慮しなければならないが、耐久性や使い易さを重視することの方が作業効率から見て経済的であることが多い。

(3) 部品集結・欠品管理

この管理は、計画通りの生産を実現するために、日程計画に従って、構成部品すべてを対象に集結確認を行い、欠品、遅延が予測される部品については調達先へ集結の要求や督促を行って、事前に欠品、遅延を防止するのが目的である。

本節「2) 調達管理の(3)-b)欠品の改善」の項で述べた内容を更に積極的にした行動で、当工場においても、現場の要求に応じて受け身で部材を渡す消極的な行動から、部品集結と欠品管理を考えた積極的な在庫管理に移行して欲しい。

部品集結・欠品管理の手順と道具立ては、およそ次の如くである。

- a)集結状況の確認：部品計画、納入予定、部品在庫から確認する
- b)過不足の算出と異常の明確化：
- c)集結要求：関係先へ、不足部材の集結要求と進捗と確認を指示する。
- d)問題と対策：欠品、遅延品、不足品を明らかにし、問題を対策する。

製品別部品集結・欠品管理板、部品集結表：図 6-2-10 に示す一例では、製品別に欠品部品と不足部品などの集結異常が一目で分かり、対策に結び付け易い。

図 6-2-10 部品集結管理の道具立て

機番 11 組立予定 3月15日 10個 製品名 XL-II
 0ヶ-3ヶ 11-1-A 作成 年 月 日 更新 年 月 日
部品集結表 集結予定 99年3月12日 責任者 担当者

部品名	部番	単位数	必要数	集結異常	対策
○○○○○	XL-1234	2	20		
XXXXX	XL-1235	2	20	▲10	3/14日予定
△△△△△	XL-1204	1	20		

集結担当者記入
 不足数 = 現在庫 - 必要数
 留保結果 納入予定日等
 欠品発生

図2 部品集結表

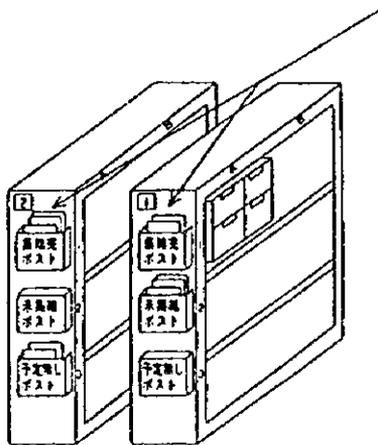


図1 製品別部品集結・欠品管理板

製品別部品集結・欠品管理板 99年3月11日 編者 11W
 社内加工品 - 工程管理課 () 社外加工品 - 外注課 () 留保中

製品名	AA	BB	CC	DD	EE
- 2W (10W) 3/9~3/7	38 3/9 20 3/9	3/9 3/20			250 3/7 3/4
- 1W (11W) 3/9~3/13	15 3/9 3/9	3/9 3/9	45 3/9		
当週 0W (12W) 3/6~3/20	15 3/6 18 3/6	3/6 3/6	3/24 3/24	3/24 3/24	57 3/24 3/24 58 3/24 3/24 留保の部品、 留保期限(日) 留保の部品、 予定どおり
週 1W (13W) 3/23~3/27	17 3/23 3/24	3/23 3/24	3/24 3/24	3/24 3/24	
2W (14W) 3/29~4/3	15 3/29 3/30	3/29 3/30	3/30 4/3	3/30 4/3	

6-2-7 工程管理

1) 実施基準（規範）の整備

日程管理と製造技術に関係する実施基準については、「4-4-4 の規格・規程類」の項で述べたように今後充実を要する課題の一つである。

整備・充実之际、下記の事項に配慮されたい。

(1) 基準（規範）の体系見直し

ISO9001 認証取得を機会に規範類の全体体系を見直し・整理し、どの様な規範で構成すべきか、どの規範が未整備か等を明らかにし、その上で整備済み規範の中身の検討や、未整備規範の作成にに入るのが順当と考える。

入手した工芸文件目録によれば、すべてが 0BK900 系列の文件番号で整理されていて、関係する基準（規範）の全体体系が存在することが知れる。しかし、各番号群内の内容構成を見ると、全体加工、部分加工、特殊加工、設備操作、試験などの沢山の項目が順不同に並んでいて、必要に応じて立案されて来た事が推定される。

(2) 内容の整合性

当工場の規範類を詳細に調査する機会がなかったが、中国の他の電機工場の例では、下記のような内容不備があったので留意の上点検されたい。

a) 図面指定内容との整合性

例えば、図面で指定される寸法精度や材料仕様が、規範に規定された内容と異なる場合である。技術の進歩や変化に規範の改訂が間に合わなかったのが主原因であろうが、規範が軽視される事に繋がりがかねない。

b) 他の基準類との整合性

類似の他の基準・規範との間で、作業手順や管理値が一致しない場合がある。これには、適用対象の定義が明確でない事や、設計基準の不明確さが原因になっている場合が多い。

c) 設備、治工具との整合性

設備類の新たな導入に、規範類の改訂が追従出来ていないのが主原因である。一般に、古い規範類が改訂、あるいは廃却されないまま残っていることが多く、時には、旧構造の図面が手配されている場合もあった。

2) 基準日程の作成

工程計画を立案し、進捗管理を行うためには作業手順、方法等の基準化、標準化が必須の条件なので、予め明確に定めておかなければならない。

作業に着手してから完成するまでに必要な生産期間には、各工程の直接加工時間の他に、各工程間で生じる検査、運搬、停滞、手待ち時間が加わってくる。特に、後者の時間は製品の種類や負荷量の組み合わせによって大きく変動するので、標準の生産期間、即ち、基準日程を決めるのは容易でないが、下記の考え方で対処されたい。

(1) 変化に対応する考え方(cybernetics)

生産条件が変化するからこそ、基準が必要だと言うことを認識されたい。

衆知のように、生産日程は絶対的なものではなくて生産条件によって変わるし、実際の生産段階では、例えば材料の入手遅れや品質不良等の発生によって生産条件も変化する事が多い。このように常に変化する生産環境の中で、指定された期限までに生産を完了させるためには、異常を早期に発見し、即座に対策を講じて修正を図る事が肝要なのである。

予め考えた通りに物事が進むと考えるのは現実離れしている。それ故に、最初の目的から外れて行ったときに、どの様に修正したら良いかについてのシステムを用意しておく事が大切である。

変化を伴う現実を、指定された理想状態(指定納期)に近づける方法がサイバネティクス(cybernetics)による考え方で、電気技術者にとっては常識的なフィードバック(feedback)の考え方である。基準点からの外れを検出することから修正作業が始まるのであるからこそ、基準の設定が不可欠条件であることを充分認識されたい。

サイバネティクスの考え方は、全ての中・長期計画を作る場合にも必要な基本的な考え方で、例えば営業・販売部門や生産計画部門においてもこの考え方を充分理解して、現在作成していない中・長期計画を充実されたい。

(2) 基準日程の決め方

一般的には、実績に基づいて決めて行く方法が用いられる。

合理的な基準日程を決めることは、例えば工程待ちをどの程度にするかと言う工場の管理水準とも関係してくるので、一概に計算によって算出するというのも現実的でない部分がある。

a) 多品種少量生産の場合

(a) 標準の工程期間

同一工程に複数の部品が流れる場合にも、例えば作業場内の移動、特殊設備の使用などによる若干の停滞を伴うのが普通である。この停滞期間を求めるには、実際の加工時間値と次工程に送り出されるまでの工程期間の実績値をグラフに記入し、そこから各部品ごとの加工と工程期間の関係を表す回帰式を求めて標準の工程期間を決める。

(b) 標準の準備業務期間

設計、購買、検査などの標準日程を決めてこれを上記の製造日程に加えるが、ここでも負荷量条件などによって左右されるので、実績を基本にして決める事が多い。

b) ロット生産の場合

当工場でも、中小型変圧器の場合には、受注量の増加と共に一部分はロット生産の形に近づいてくる事が予想される。

この場合には、流動数分析を利用して停滞期間の算定を行うのが普通である。手法の詳細は、表 6-2-4で紹介した中国の文献を参照されたい。

3) 基準日程の活用

(1) 基準日程の割付け

単位作業ごとの基準日程には普通1日単位が採用されるので、与えられた指定出荷日から始まって、作業の前段階に向かって順次基準日程を割り付けて行けば、それぞれの開始時点が明らかになる。現実には、常に複数の製品が、しかも複数の経路を持って流れるので結構複雑で、組み合わせには色々な判断を要するが、基本は上記の如くである。

(2) 高度な計画法

中国文献にも紹介されているように、更に高度な計画方法があるが、当工場の場合には、これらの高度な管理の際に必要な標準化などの仕事の進め方の基本や、基礎数値の整備に注力するのが当面の課題である。

4) 生産計画表の様式変更

(1) バーチャート式の採用

現在使われている日付け式の生産作業工程表様式をバーチャート式に変更するように提案した。関係者によれば、以前、バーチャート式を試行してみたが上手く行かず、結局、旧来の日付け式に戻ったとの事である。上手く行かなかった活用面での原因を明確にして改善を図るべきだったと悔やまれる。計画表の役割が作業着手と完了の日程指示だけでなく、計画から外れてきたものの統制と調整にもあることを考慮すると、全体の相互関係が分かりやすいバーチャート式に変更する方が有利と考える。

(2) 日付け式への懸念

細かい短期計画書では、日付け式の方が指示や点検、或いは修正記入に便利な面もあるが、日付け式を使い続けることが、全体を眺めて統制と調整を行う近代的な意識への転換を妨げる要因の一つになる事を懸念する。

(3) バーチャート式計画表の例

計算機を使って打ち出した大日程計画表の一例を図 6-2-12 に示す。当工場では、バーチャート式の計画表の作成は既に経験済みであるので、今後は、第2次調査時に提供した大中日程計画表と併せて、その活用法を検討、試行することを提案する。

(4) 生産計画表の新作成方式

現在開発中の新しい作成方式が5月に試行される予定で、その成果を期待している。

図6-2-11 バーチャート式台日程計画表

製造情報	1997																											
	1月				2月				3月				4月				5月				6月							
	5	12	19	26	2	9	16	23	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29		
AU40400T 21-2 LTC																												
17.0kV : 265 kV ET=B (国)																												
A291833T 1																												
64.5kV : 20.0 kV ET=Z (国)																												
AD14753T 1																												
11.0kV : 15.3 kV ET=A (国)																												
AZ91972T 1-1																												
66.0kV : 36.2 kV ET=A (国)																												
AZ91972T 1-2																												
66.0kV : 36.2 kV ET=A (国)																												
AZ91972T 1-3																												
66.0kV : 36.2 kV ET=A (国)																												
AZ91972T 1-4																												
66.0kV : 36.2 kV ET=A (国)																												
AQ10800T 1																												
33.0kV : 58.2 kV ET=A (国)																												
AQ10800T 2																												
33.0kV : 58.2 kV ET=A (国)																												

96.11.08
責任者 大日程計画表 (全機種)
97.01.01~97.06.30

3
考査 担当

5) 負荷量の計画

日程計画では、待ち時間を大きく左右する負荷量の把握が重要であり、負荷量が把握できれば、この数値を使って負荷と能力の調整、即ち、負荷の平準化を行って、効率的に生産を進めることが可能になる。

前述したように、基準日程は経験を基準に設定される場合が少なくないが、負荷量計画では、これが合理的になされて初めて信頼性のある生産計画や生産日程計画になると言える。

(1) 負荷と能力の算定

a) 負荷算定の単位

変圧器の製造作業では技能による作業が多いので、生産量を時間単位の仕事量（工数）に換算する。

b) 標準工数（労働定額）

当工場では標準工数（労働定額）を主に給与計算の基準に使ってきたが、現用の値が実際値と大きく相違しているので、労働人事処で今春からこの改訂を始めている。内容は同じであるので、負荷計画にも使える合理的なものとなるよう、労務・計画・製造の3部門で意志統一を図ってから実作業に取りかかる必要がある。

(2) 負荷の平準化

個々の製品の負荷量を作業職場別、時点別に集計して作った負荷平準化対策検討表の例を図 6-2-12 に示す。これをグラフ形式に展開した山積み表は一目で能力の過不足が判明できるので、能力と負荷を調整するために良く利用される。

山積み表は、工程別に負荷を算出して順次積み上げて行って作成する。これに能力線を追加して負荷と比較し、能力線の上下で過負荷と余力とを区分けする。この表を基に、過負荷の時期を前後に移動させたりして平準化を図り、最終的な生産日程計画に展開して行く。

図 6-2-12 負荷平準化対策検討表

表1 操業度平準化対策検討表

項	目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
製品Aグループ	必要工数(I)													
	必要工数(II)													
製品Bグループ	必要工数(I)													
	必要工数(II)													
製品Cグループ	必要工数(I)													
	必要工数(II)													
製品Dグループ	必要工数(I)													
	必要工数(II)													
合 計	必要工数(I)													
	必要工数(II)													
月間稼働時間(1人当り)														
必要人員数														
常勤人員数														
臨時工	パート・アルバイト													
人員数	季節工													
残業工数														
内外作業による調整工数														

※必要工数(I)は販売計画に対するもの、必要工数(II)は生産計画に対するもの

図2 操業度平準化対策グラフ

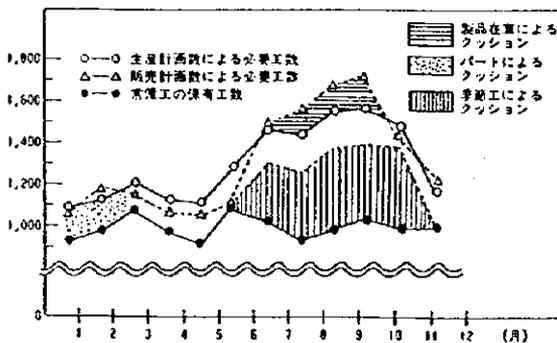
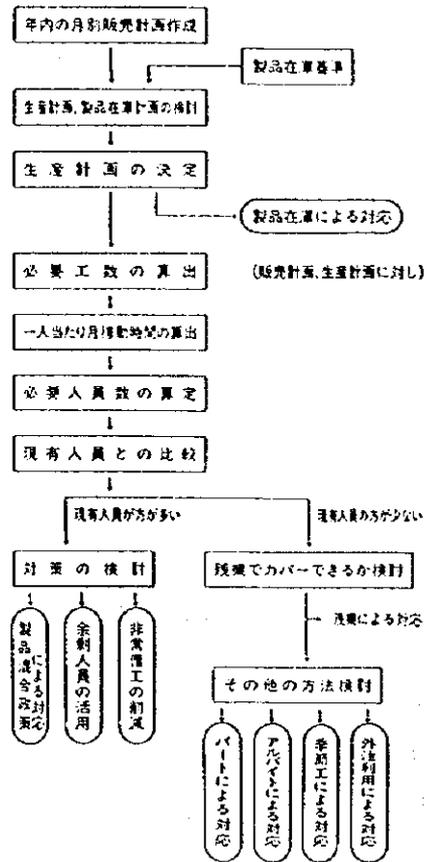


図1 操業度平準化対策の進め方の手順



(3) 過不足の調整方法

負荷の平準化をしても、未だ能力の過不足がある場合には、次のような対策が取られる。

- (a) 残業で補う
- (b) 休日出勤をする
- (c) 他部門から応援を求める
- (d) 外注に出す

これらは全て当座対策であるが、長期的な負荷量計画があれば、増員や設備増強、或いは従業員の多能化等の長期対策を行うことが可能になる。

(4) 計算機利用の能力と負荷の計画や調整方法

資材計画の MRP に類似している能力所要量計画(CRP) や、生産能力計画(RCP) と呼ばれる計算機利用の負荷計画方法があって、色々な利用ソフトが売り

出されている。しかし、水準の高い管理能力と精度の高い数値資料を必要とするので、当工場が目標とすべきは、必要条件を整備するために管理水準を高めることであると考え。

6) 進捗管理

進捗管理の主目的は、生産活動を統制して、指示された期限までに製品を出荷させる事である。ここで、進捗管理を適切に進めることによって工場の中の問題点が浮き彫りになり、管理のもう一つの目的である改善が強力に進められて、コスト低減に大きく寄与することが可能になることは、良く認識しておくべき大切な点である。

(1) 進捗の把握方法と道具立て

業種、生産方式、製品の種類などによって色々な方法があるが、現時点の当工場に適した方法は、“目で見える管理”方式の次のものである。

- (a) 現場目視；現在、当工場が実施している一番基本的な方法である。
- (b) 差立板；個人別、組別で、準備中／作業中／完了に区分された状差し板を利用し、状差しポケットに入っている作業表の予定日と現状との比較で進捗管理が出来る。
- (c) 日程管理板；バーチャート式の日程計画表を板に張り付けたり、或いは黒板記入式にしたもので、日程計画が出来ると同時に進捗管理を行うことが出来、また、目立つために作業者の関心を惹きやすい。
- (d) グラフ表示；部品職場のように製作個数が多い場合は、予定数量と実績量をグラフで対比して管理する。

(2) 進捗管理改善のポイント

- (a) 進捗状況の早期点検；一定時間ごとの実績点検、記録、点検表を使っての定期的職場巡回など、早期点検のシステムを作る。
- (b) 状況が容易に分かる仕組み；遅れ状況、完成予定が一目で分かり、取るべき対策や完成予定日が判断できる目で見える管理を進める。
- (c) 役割・分担を明確に定める；各職場の管理は監督者が、工程全体に関する管理は工程担当者が実施するのが適切で、当工場の様な曖昧

さを残してはならない。勿論、協調もその範囲で大切である。

7) 基準日程の短縮

企業間競争の重点が、次第にQCDの中のDに移って来ている傾向があるだけに、基準日程の短縮は大切な課題である。

(1) 納期遅れの対策

問題解決の定石手順に従って、次の5つの段階で解決を図るのが有効である

(a) 現状調査

どの過程で、どの様な納期遅れを起こしているかを調べる事で、次の方法がある。

①調査記録表を作る(時期、製品名、数量、遅れ日数、遅れ原因など)

②過去1年間の遅れの実際を調査票に記入する

③これからの3か月間、記録を続ける

(b) 原因分析とグラフ表示

原因/件数の関係を示すパレート図などを作り、原因分析を行う。

(c) 対策の立案

①当面对策; 残業、休出、先行品の転用、謝罪など

②長期対策; 遅れ解決のチーム活動、作業の標準化、生産計画の組み替え、不良削減、設備故障撲滅、作業者の多能化、加工方法の改善、無駄時間の排除、事務の高速化など

(d) 対策の実施

(e) 効果の確認

納期遅れの対策、確認には、長期間かかる場合が多い。そのため、実施組織としてプロジェクトを作り、組織的に、根気強く行う必要がある。当工場の弱点の一つは、このようなプロジェクト活動の成功体験が少ないことであるので、成功のためには上級管理者の強い決意と指導が不可欠であろう。

6-2-8 品質管理

「6-2-1 工場全体の共通問題」の項の冒頭に、“当工場では余りにも問題項目が多く、基礎から構築し直す必要がある”と記したが、限られた条件下でこれを対策するためには重点指向をせざるを得ない。日本における生産管理近代化の歴史を振り返ってみると、TQC 活動や小集団活動で知られる品質向上運動が近代化活動の中心的な役割を果たしてきたことが分かる。もしも同様な方法が中国においても効果的であるならば、重点指向項目を推進する中心的な役割を品質管理部門に期待したいのである。

今春の有限責任公司発足を機会に、旧検査科を品質管理処と名称変更したのは、検査作業のほかに全工場的な役割も責務として追加したためと理解している。

工場における品質管理部門の主な役割として、工場内標準化の推進、不良とクレームの低減、検査と解析結果のフィードバック等が挙げられるのが普通である。しかし、当工場の品質管理部門の現状を厳しい目で評価すると、・・・工場内の他部門と同様に・・・上記の様な中心的役割の実施に対する徹底度は未だ不十分で、自分の足元固めも含めて、一層の奮起を願うものである。

以下に、個別問題に関する対策と留意事項を記す。

1) 規格・規定類の整備

規格・規定類の整備に関しては他部門よりも徹底していると言えるが、実施のための手順書、規範、基礎資料に関しては余り多くないし、最近改訂されたり、或いは新たに制定されたりしたものは少ない。

(1) 検査基準と要領書の取纏め

検査の実施対象品ごとに検査基準と要領書を纏め直すことを提案する。

検査は、合理的な基準と実施方法に基づけば、誰がやっても同じ結果が得られなければならない。その基準とやり方を定めるものが検査基準や検査要領書であって、分かり易く、誰でも、容易に実行できる形にまと纏められている必要がある。

例えば、当工場の中間検査は「産品質量分等カード」を使ってコイル部、油

タンク部、鉄心部、本体組立、総組立部に対して行われるが、その検査方法と説明の概略は別の「企業標準 Q/YBY03-94」に判定要求と一緒に纏められている。実施のための基準類は分かり易いのが必須条件であるので、中間検査の対象部品ごとに検査要領書を纏め、それに記録用紙が添付されるのが基本の形である。

(2) 検査基準と要領書の内容構成

下記の内容を含むのが一般的である。

a) 検査基準

- | | |
|------------------|---------------|
| ①適用範囲 | ⑤測定機器 |
| ②検査項目 | ⑥合否の判定方法、判定基準 |
| ③検査方式（全数、抜き取りなど） | ⑦検査後の処理、検査記録 |
| ④検査方法（試験・測定方法など） | |

b) 検査要領書

- | | |
|---------------|-----------------|
| ①検査項目毎の試験計測方法 | ⑥特別採用のルール |
| ②測定器機毎の検査方法 | ⑦不良品、不合格品の処理方法 |
| ③抜取検査のサンプリング法 | ⑧選別、手直し後の再検査方法 |
| ④限度見本の取扱要領 | ⑨検査結果の記録方法と保存期間 |
| ⑤工程内検査、点検の要領 | ⑩その他 |

(3) 教育・訓練

品質・信頼性向上の観点から、製造工程中の作業者の自主点検が重要視されるようになってきている。この自主点検を効果的に実施するためには、的確な点検表の作成と教育・周知徹底が鍵である。

(4) QC工程表

”初めから良いものを作り”、”品質を工程で作り込む”ことが、良い品質を確保する基本的な活動であることを充分認識しなければならない。

これに対し、当工場の多くの人には”最終的に合格製品を送り出せばよい”という考え方が強いようである。

良品だけを作る工程を作り上げ、不良を予防するのがQC工程管理であり、

良品だけを作るためには、QC工程表を使って洩れなく品質を確認しながら作業を進めて行くことが必要である。

a)QC工程管理方法の設定

一般に、「QC工程表」を用いて設定される。また、個々の工程については、「作業標準（作業指導書、作業指示書）」などを設定する。

図 6-2-13 にQC工程表、作業指示書の書式見本を示す。

b)QC工程管理での留意点

①QC工程表や作業標準は作業現場に常備保管し、作業者が必要な時に、何時でも見られるようにしておく。

②管理図や点検表は、現場で記録し易いように様式を工夫し、日常点検管理板などで点検が確実に実施されるようにする。

③工程に異常が生じた場合の連絡方法や、とるべき基本対策を周知徹底しておく。

(5) 品質審査基準

品質と信頼性を確保するためには、受注から出荷までの各過程ごとに、その妥当性を確認するための品質審査基準が必要である。

以下に示す事例内容を参考に、当工場で行いやすい形の品質審査基準を作成し、これに準じて計画的で、緻密な審査を実行されたい。

最初は、審査に時間が掛かるかも知れないが、習熟してくれば、比較的短時間で、要領よく内容のある検討が出来るようになる。

a) 品質管理システムの全貌

図 6-2-14 に、或る工場の品質管理系統図の例を示す。

全体の仕事の流れの中の重要な節目では、その段階に相応した内容の審査が行われ、右端の欄に（レビュー）と記されているのがそれである。

b)品質審査の内容

「6-2-4 設計管理」の項に示した図 6-2-8と本項に示す図6-2-15に、各段階ごとの審査会議の内容、事前準備資料等の一覧表が記されている。

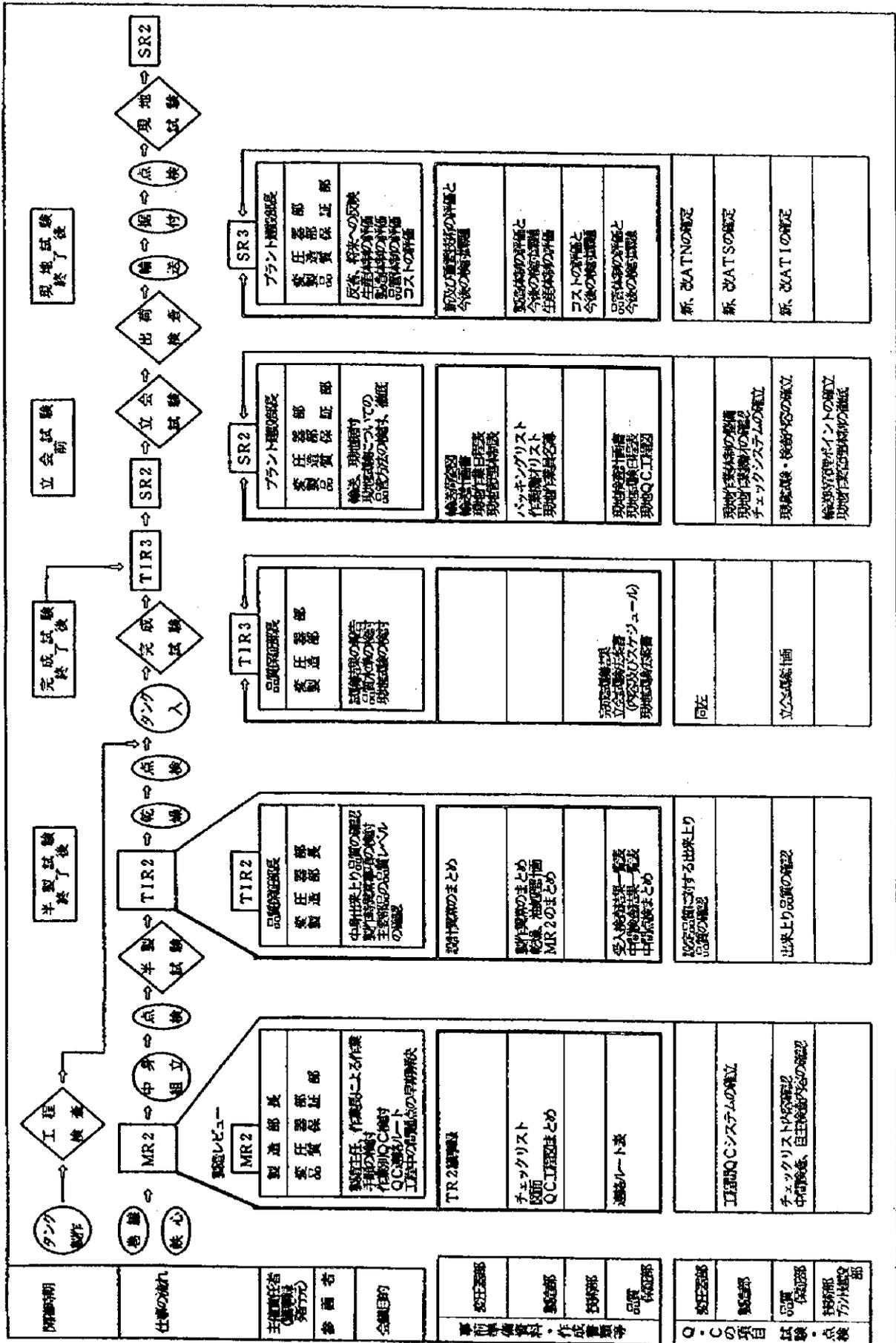
図 6-2-14 品質管理系統図

品質管理系統図

部門	本社				その他				管理資料	図面規定等	関連会議等
	営業部	技術部	設計部門	製造部	品質保証部	行外部	製) 資材) 販	製造先			
工程引合い	製造依頼書発行								製造依頼書、顧客仕様書引合い/受注内容検討書	ATN	仕様打合せ
受注設計	O/Sシート	受注内容確認 設計・設計書在							製造仕様書、顧客仕様書 設計工程表、新技術検討 設計基準、購入仕様書	設計管理規程 JBC JDM PS, AS, ATN	DR (製造化) 新技術検討
計画	輸送管理	DR 出図	日程計画						図面・図面仕様書	社内基準 AS, ATS, ATI	工程会議 MR (製造化)
外注購入			製造指令						図面、仕様書、購入仕様書、認定取引先カード 認定購入・外注先一覧表 検査通知書、不良統計 納入品不良通知書 外注先品質管理記録	社内基準 AS, ATS, ATI	PR (製造化)
保管									倉庫常備品一覧表	社内基準	
製造			自主管理						中小日程計画表、作業指示書、図面、仕様書 作業基準書、チェックリスト	製造品質管理規程 QC工程図 AS, ATS, ATI	工程会議 MR
試験			技術「加工・自主検査」指導						試験・検査基準、試験・検査成績書、不良統計、チェックリスト	検査管理規程 JBC, JDM, ATI	工程会議 (試験・検査)
出荷			自主検査						出荷明細表	社内基準	工程会議 P.D.R (製造化)
荷送			組立・自主検査						梱包出荷指示書	社内基準	SR (工事化)
(振付工事)									工事施工計画書	社内基準	
不合格品の処置			常備・引当品保管						社内異常処理規程 不良統計 是正処置要求・対策書	社内異常処理規程	高層幹部活動実行委員会 異常対策会議
クレームの処理	クレーム受付	工場受付	再発防止対策						顧客クレーム通知書 クレーム処理・対応記録 不良統計 是正処置要求・対策書	クレーム処理規程	高層幹部活動実行委員会 異常対策会議
品質保証会議	報告	報告書	品質保証担当								

図 6-2-15 品質・信頼性の審査計画

品質・信頼性の審査計画



(6) 品質保証基準（計画書）

以上に品質管理活動に必要な個々の項目について記してきたが、本当は、これ等の全体を統合した工場の基本方針・理念を盛り込んだ品質保証基準（計画書）の確定が必要である。

今回の ISO9000の認証取得に際しては、工場の基本方針や理念が記された品質マニュアルが最初に策定される筈であるが、品質管理処で作成して欲しい品質保証基準（計画書）は、更に具体的な内容が盛り込まれた、具体的な活動が見える形の計画書である。

2) 製品の分等（等級分け）

製品品質の分等は中国機械行業標準 JB に準じて実施されている方法であるが、下記の点に留意して実施されたい。

(1) 目標品質の明確化

現品検査段階では工場基準値に準じて厳密に合否の判定を行い、上部機関へ報告するための分等作業は、別の部署で事務処理する事が望ましい。

当工場は、JBの要求する3つの等級、即ち、合格項、一等項、優等項の中の一等項を目標に独自の企業標準 Q/YBY03-94 を制定して品質目標を明確にしている。しかし、実際の検査と判定作業では、JBに準拠した3つの分等要求値が併記された対象品別の「部品質量カード」が使われていて、末端では、工場独自の品質目標の意図が計画ほどには生きていない。

(2) 品質水準のバラツキ（分布幅 variability）

下記の様に、当工場の分等成績は必ずしも良くない。

問題は、一等品率の低さとそのバラツキが大きいことであって、これは品質管理水準が未だ充分でないことを意味する。

a) 成績の変動傾向

(a) 一等品率（台数比率）の向上

質量指標完成状況表によれば、下記のように製品一等品率が次第に向上している傾向が認められる。

94年	95年	96年	97年
63.5%	72.61%	77.96%	約80%

この望ましい傾向を安定させるためには、一等項から外れた製品の品質項目を統計的に分析・検討し、後戻りしないように標準化等の歯止め処置が必要である。

(b) 優等品質製品産値率（金額比率）の低下

上記と同じ状況表によれば、下記のように優等製品産値率が次第に低下する傾向を示している。もしも、一等品率の上昇傾向が、優等製品の減少で支えられているならば、全体としての品質水準の低下を意味する事になって由々しき事態である。

94年	95年	96年	97年
61.7%	57.42%	37.29%	約43%

このように見ると品質水準のバラツキが未だ大きく、安定化が一つの課題であると言える。安定化の手法の一つは、標準化等による歯止めである。

b) 一等品率の年計画指標

上述の様に一等品率は年々上昇する傾向を示し、97年度の値が約80%に達しているにも拘わらず、年計画指標は94年以来ずっと低い65%のままである。この指標は上部機関から与えられた値かも知れないが、少なくとも工場内の目標指標としては、上昇指向型の厳しい値に変えておきたいものである。

c) 製品試験一次合格率

各工程の問題点を対策して、一次合格率の水準を上げる必要がある。

我々はこのような指数を「直行率」と名付けていて、前述した”初めから良いものを作り”、“品質を工程で作り込む”基本思想に基づいて、完成試験段階だけでなく、各作業段階でも管理指数として活用している。

上記の状況表によれば、最近の試験一次合格率は次の値で、年計画指標は97%である。

94年	95年	96年	97年
97.7%	89.71%	88.74%	約95%

指標に達していない原因を科学的に分析して改善対策を実行することが望まれるし、そのためにも「直行率」の管理を、各職場で展開する事が必要である。

d)バラツキ（分布幅 variability）管理

バラツキ管理が問題点発見の決め手であるので、データを見る時、もっとバラツキに注目されたい。

当工場では、バラツキに無関心な人が多い。問題の手掛かりを掴むためには、実態をQCの7つ道具（詳細は、表 6-2-4で紹介した中国文献を参照されたい）等を利用してデータとして把握する事が第一歩となる。

把握したバラツキ（問題）を押さえ込むには、次の手順による。

- ①バラツキの原因を見つける
- ②バラツキを一定幅の中に収めるために必要な対策を打つ
- ③期待した効果が得られたことを確認する
- ④対策が守られるように歯止めを掛ける

3) 近代的手法の活用

(1) 統計的手法

簡単な教育で誰もが日常的に使えて、しかも効果的なのが、表 6-2-4で紹介した中国文献にも書かれている”QCの7つ道具”である。

これ等の手法は、統計的な検討が出来るだけでなく、目で見える管理で問題点を発見し易く、周囲の理解・協力も得やすいので、当工場でも積極的に活用されたい。最も効果的な導入の手順は、先ず管理・監督者や幹部が、自分の仕事に使って見せることから始まることを充分理解されたい。

(2) データ収集機能付き計測機器の活用

計画情報処の98年度計画課題の中に検査・試験のソフト開発が含まれているので、両部門が連携した開発促進が望まれる。

最近の計測器の動向としてデジタル化とパソコン一体化があって、測定データの自動収集機能や自動処理機能を備えた機器が多くなって来ている。部分的に検査や試験業務の自動化が始まるであろうが、小規模な所から試行して技術習得を図るのが普通の手順である。

4) 全工場的な品質・信頼性向上活動

本節の冒頭に、名称を変えて発足した品質管理処への、全工場的な役割に関する期待を述べた。これまでに述べてきた個別項目対策も全工場的な視野で取り上げて欲しいし、更に「6-2-1と6-2-2の共通問題」の項で提案した対策についても、主導的な行動を期待する。

5) ISO9000 認証取得

本件については3月中旬に新しい推進体制が発足し、4-5-4の項に記したように事務処理上の準備も完了して基準・規定類の見直し整備が開始されたので、当面は進捗状況を見守る段階である。品質管理処は、事務局として独立したISO9000認証弁公室の出身母体であることと、全工場的な責務も期待されていることから、計画、実施、進捗監視などすべての面について、両者協力して推進願いたい。

認証取得のための基本要素は、次の7つであると言われている。

- 1)工場トップの断固たる決意と、将来の発展に繋がる品質方針の確立
- 2)現状業務の徹底的な見直しによる無駄の排除と、文書による業務体系の明確化・体系化
- 3)業務の標準化、標準作業の徹底実施と品質記録の作成
- 4)責任と権限の明確化による各部門の効率的業務実施と組織力の強化
- 5)徹底した教育・訓練の実施による業務能率の向上
- 6)不適合品管理、是正処置、予防処置の効果的な実施による品質の大幅向上
- 7)顧客要求を効果的に取り入れた製品開発システムによる競争力強化

また、認証取得そのものが目的ではなく、認証取得によって工場の生産システムを近代化し、工場の体質を変えて行く事が目的であると言う強い決意が必要不可欠である。

6-2-9 安全管理

1) 現状認識の徹底

当工場の安全管理関係の状況は、下記のように表面的には比較的良好である。しかし、実態は、衆知の”ハインリッヒの法則”で説明される不安全状態が沢山潜在していて、このことを念頭において対策を講じる必要がある。

(1) 比較的良好な面

- (a) 安全関係の規定、基準類は細部に亘って良く整備されている。
- (b) 安全管理組織は規定化され、構成員も公示されている。
- (c) 安全教育は入廠時、職場配属時、勤務中間時の3段階教育を行い、設備操作や特殊作業については認定・許可証が発行される。
- (d) 安全成績は市機電局の指標を下回っている。

これが、次の様な作業現場に近い項目になると、4-6-4 項で指摘したように、次第に不十分さや不安全状態が増して来るのが実態である。

(2) 不具合な面

- (a) 職場環境（5S）；環境不良、建屋、構造物の不安全
- (b) 安全装置；使用器具の欠陥、起因を持つ機械部分、不安全な条件と動作
- (c) 保護具；不注意、不安全動作、作業衣や保護具の不備

2) 現状の打開策

安全問題の大切さが頭で理解できているにも拘わらず、仲々実行が伴わないのが当工場の実態である。どうすれば着実な行動に移せるのか、次のような打開策を試行してみる事を提案する。

(1) 安全監査

問題解決のための第一歩は現状把握である。安全責任者、即ち工場長以下の工場安全生産管理委員会の全構成員が、自ら安全監査を行って安全管理上の問題点を自分の目で発見し、確認し、リストアップして、計画的な改善を行

う事が肝要である。

監査の基本的な手順や留意事項は ISO9000の監査と同様で、定期的を実施するのが望ましい。対策を提案し、実施結果を確認するのは当然である。

尚、下部組織の安全委員会でも同様な安全点検を行えば、更に充実する。

(2) 安全生産管理会議の効率的な進め方

生産調度会議の添え物の様な形で安全会議を開催しては、真剣な議論は行えない。それぞれの会議を効率的・効果的に行えば良いわけで、そのための工夫として、次のような手順と配慮の下に進めると有効である。

a) 主題を明確にする・・・対立点、期待すべき成果を確認する

b) 会議内容を1週間前に出す・・・開催期日を決め、資料の作成を依頼する

c) 会議の開始

- | | | |
|--------------------|---|-------------------|
| ① 会議室の準備 | } | ・時間を厳守する |
| ② 開会の宣言、司会者・記録係の紹介 | | ・大きい声で明確に発言する |
| ③ 主題、背景、重要性の説明 | | ・主題、議題、終了時刻を黒板に書く |
| ④ 会議の目的、時間を話す | | ・会議の目的を明瞭にする |

d) 討議の進行

- | | | |
|--------------------------|---|----------------------|
| ① 主題に必要な情報（事実や問題点）を発言させる | } | ・会議の最初では、意見や賛否は議論しない |
| ② 討議の観点を絞る | | ・一人の発言は3分以内にする |
| ③ 個々人の考えを発言させる | | ・全員の発言を心掛ける |

e) 討議の絞り込み

- | | | |
|---------------|---|---------------|
| ① 討議した内容を整理する | } | ・残り時間を告げる |
| ② 重要なものに的を絞る | | ・議論の蒸し返しを防ぐ |
| ③ 重要なものから纏める | | ・参加者自身の意見で纏める |

f) 討議の纏め

- | | | |
|------------------|---|-------------|
| ① 結論を示して確認と同意を得る | } | ・黒板に書いて確認する |
| ② 結論の取扱や実行方法を定める | | ・議事録や計画書を作る |
| ③ 閉会の宣言 | | ・会議室の後片付け |

(3) 安全管理計画

安全活動を活性化するためには、職場の雰囲気盛り上げる活動が効果的である。先ず、安全管理の基本方針を具体化した年間の安全管理計画を、月度テーマの形で立案し、此の計画に従って、各職場ごとに適した具体的な主題に展開して安全活動を実施するのが良い。

月度テーマの形の安全管理計画例を以下に示す。

- 1 月度；安全施設・装置の整備（安全装置の点検）
- 2 月度；安全保護具の整備（保護具使用と見通しの徹底）
- 3 月度；安全管理の年間計画（安全機構の整備）
- 4 月度；安全教育の徹底（安全の考え方、重要性、行動規範の周知徹底）
- 5 月度；安全関係規則と作業の遵守（安全作業の改善）
- 6 月度；安全週間の準備（安全設備・体制の見直し、整理整頓）
- 7 月度；安全行事の実施（工場安全運動の展開、表彰、宣伝）
- 8 月度；夏期災害防止の実施（災害頻発者の検討）
- 9 月度；安全規律の確立（工場・作業環境の整備）
- 10 月度；運転災害防止（構内・外における交通安全の確立）
- 11 月度；行動災害防止対策（家庭、共同生活との関連性）
- 12 月度；火災防止対策（電気・ガス器具、危険物の点検整備）

(4) 安全推進運動

安全管理計画を活発に推進するための幾つかの工夫例を、以下に紹介する。

- a)安全の掲示、広報・・・ポスター、ビラ、掲示板、現場写真
- b)安全表彰・・・個人と集団の両方で、安全努力をした者を表彰する
(当工場の場合には、安全生産管理制度と安全賞罰制度の規定に準じて実施されるであろう)
- c)安全強調週間等を設ける・・・期間中、大々的に雰囲気を盛り上げる
- d)安全競争を行う・・・各職場単位で実施し、事前に判断基準を明確にする
- e)各種の集会を持つ・・・安全映画、スライド、講演会、座談会、安全朝礼
- f)安全提案制度・・・安全をテーマに重点的に行う

6-2-10 設備管理

設備管理に関しては、表 6-2-4で紹介した中国文献の中に、基本的な考え方、管理手法、経済性の検討、或いは日本で多く採用されている TPM活動に至るまで詳述されているので、これ等を参照して活用を検討されたい。

ここでは、当工場が持つ問題点に関する代表的な対策と、実施上の留意事項について述べる。

1) 現状認識

「4-7 の設備管理」の項に現状と問題点を指摘してあるが、次に示す表 6-2-5の設備管理点検表を参考にして、関係者が当工場の設備保全概略状態を調査点検することを提案する。この調査結果から、日常感じているであろう問題点を実感として、また纏めた形で確認する事が出来たら、次に現状把握、問題点抽出、対策立案と解決の手順を踏んで、設備管理問題の解決・向上のための活動を開始して欲しい。

2) 技術員の有効活用

設備管理実施の状態は到底充分とは言えないが、その理由として説明されたのが資金と人員の不足である。同じ理由は設計部門でも他の部門でも説明されたが、出来ない理由をいくら言っても解決には結び付かないので、一つでも、出来ることを考え出すことが肝要である。水害の復旧時に発揮した設備部門の底力を以てすれば、設備管理の水準は、今後大幅に向上できると考える。

解決策の基本は下記の項目に尽きるので、設計管理の対策の項で述べた内容を参考にして、自部門に適した形で改善に挑戦されたい。

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| ①担当技術員の水準向上 | ④業務配分の適正化（業務分析） |
| ②仕事の進め方の改善・効率化（標準化など） | ⑤関係部門との協調（製造部門） |
| ③優先度の見直し（定量的な把握） | |

表 6 - 2 - 5 設備管理点検表

点 検 項 目		点検方法	評価	備考
組 織	①設備の責任者は明確か	組織図確認		
	②設備運転担当者は決められているか	現場表示確認		
	③設備の保全担当者は明確か	業務分担確認		
	④設備担当者は公的資格が必要か	法規関係調査		
基 準 書 類	①設備の操作基準はあるか	基準書確認		
	②設備の操作は基準書通りか	現場観察		
	③日常点検基準書はあるか	基準書確認		
	④定期点検基準書はあるか	基準書確認		
	⑤設備メーカーの取扱説明書はあるか	説明書確認		
管 理 シ ス テ ム	①設備管理台帳があるか	台帳調査確認		
	②設備管理台帳の管理責任者はいるか	業務分担確認		
	③設備管理台帳は最新版か	台帳調査確認		
	④設備点検記録の様式は決まっているか	点検記録確認		
	⑤設備点検は規定通り実施しているか	点検記録確認		
	⑥設備の工程能力は把握されているか	調査書確認		
	⑦設備の加工精度は必要かつ充分か	測定記録確認		
故 障 時 対 策	①故障時の情報ルートは決められているか	業務分担確認		
	②故障時の処置は文書になっているか	手順書確認		
	③故障の再発防止対策が取られたか	記録調査確認		
	④設備故障時の記録があるか	記録書確認		
	⑤故障による損害は把握されているか	記録書確認		
補 用 品	①設備の補用品リストはあるか	リスト確認		
	②補用品の在庫管理はできているか	倉庫調査		
	③発注方法は標準化されているか	手順書確認		
	④補用品の基準納期は決めてあるか	リスト確認		
	⑤補用品の受入検査はやっているか	成績表確認		
	⑥補用品が品切れしたことがあるか	聞き込み調査		

評価については、その水準を5段階表示し、備考欄に問題点を具体的に記入する。

3) 重要設備の維持管理

(1) 1級大型精密機械の指定

a) 指定の規定化

指定の基準と維持業務の内容を明確に規定する必要がある。

工場標準の設備関係の規定類を調べた範囲では、1級大型精密機械の指定に関するものは見出せなかった。設備の維持管理を重点的に実施するためには重要度による設備の分類が必要で、分類の基準と維持作業の内容は明確に規定されなければならない。

また、1～3級に分類するのが現実的と考える。

b) 等級の明示

設備の等級をわかりやすく、設備表面に明示することを提案する。

「6-2-1の共通問題対策」の項で”目で見える管理”を提案したが、関係者の関心喚起と、管理状態が常に監視される事を狙いにするもので、文字で書く方法やシンボルマークで示す方法が普通使われる。

c) 維持管理の道具立て

設備の重要度や機構の複雑さによる相違はあるが、維持管理は大体下記の道具立てで行うと徹底度が高まる。

(a) 標準化と点検表

日常管理の主な項目は、清掃・給油・点検・部品の定期交換である。

日常管理すべき項目と順番を決めて点検基準書に纏める。

実施段階では、基準内容を点検表の形に変えて使用する。

(b) 点検表の作り方

①点検作業項目を、清掃・給油・点検・部品の定期交換の区分ごとに
選り出す

②項目ごとに頻度と時間帯を決める

③作業しやすい順序に項目を並べ直す

④1か月分の作業項目を一覧表にする

(c) 点検ラベルの利用

点検内容が簡単な普通設備の場合は、点検周期、点検箇所、点検順序等を記入した色別の点検・給油・清掃ラベルを点検対象位置に貼って表示する方法もよく使われる。

(d) 点検カレンダーの利用

点検間隔が一週間以上ある場合は、カレンダーに予定日を記入しておいて、完了したら消し込んでいく。

図 6-2-16 に、基準書と点検表の一例を示す。

4) 設備の工程能力管理

標準通りの作業が行われた時に、その設備が示す作業プロセスの質的能力が工程能力で、期待の水準に安定したプロセスを確保するのが工程能力管理の目的である。

(1) 工程能力管理の進め方

基本的に、工程能力は定量化した尺度を用いて管理される。よって、当工場の実態から見ると、設備の能力を定量的に把握する習慣を養うことから始める必要がある。

a) データの収集と解析

収集したデータで管理図を作り、管理状態になれば改善を行って、少なくとも管理状態に近い状態にする。

b) 工程能力の調査

データから平均値と標準偏差を求め、更に工程能力指数 (C_p) を算定して充分・不十分 ($C_p \geq 1.33$) を判断する。

$$\text{工程能力指数 } (C_p) = \text{規格の許容幅} / 6 \times \text{標準偏差 } (\sigma)$$

c) 工程能力の不足対策

工程能力が充分でない場合は、管理図によって管理状態を追求するか工程解析をして改善計画を立てる。

原因には、設備と作業と材料の3つの場合があるので注意を要する。

図 6-2-16 設備点検基準とチェックリストの作り方

図1 点検(PM)基準書

PM(清掃・給油・清掃)基準書						
第一レンズ 課		研削 G	作成日	92年 2月 26日		
設備名		手動研削機	更新日	年 月 日		
NO.	作業内容	基準	処置	周期	時間	担当
1	クーラントタンクの液量を目視する	ポンプ位置まであるか	液の継ぎ足し	毎日(始業時)	3秒	OP
2	ワーク輪オイルカップに油を一杯まで入れる	オイルカップに一杯まで入れる		毎日(始業時)	30秒	OP
3	ホイール(球面)を目視する	変形していないか	修正・交換	毎日(始業時)	3秒	OP
4	ホイール(面取り)を目視する	変形していないか	修正・交換	毎日(始業時)	3秒	OP
5	クーラントパイプを目視する	液が漏れ出ているか	清掃	毎日(始業時)	3秒	OP
6	レンズホルダーを目視する	曲がっていないか	修正・交換	毎日(始業時)	1分	OP

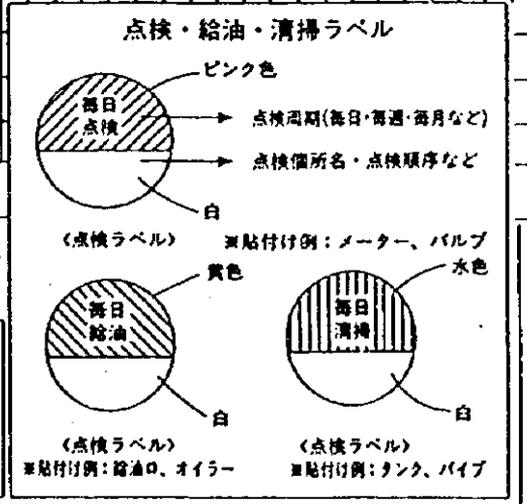
図2 日常点検チェックシート

日常点検チェックシート (月度)第一レンズ課 研削G																											
手動研削機			機種:														作業者:										
NO.	作業内容	作業周期	日付															日付									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	クーラント液はポンプ位置まで入っているか?	毎日(始業時)																									
2	ワーク輪オイルカップに油を一杯まで入れたか?	毎日(始業時)																									
3	球面ホイールは変形していないか?	毎日(始業時)																									
4	面取りホイールは変形していないか?	毎日(始業時)																									
5	クーラント液は漏れ出ているか?	毎日(始業時)																									
6	クーラントパイプは曲がっていないか?	毎日(始業時)																									
7	レンズホルダーにくわ代はあるか?	毎日(始業時)																									
8	砥石カバーのゴムは切れていないか?	1ヵ月(始業時)																									
9	レンズ装置にツールマークはないか?(レンズを割ってある)	毎日(始業時)																									
10	砥石カバーと、機械本等(周方)のクーラント道、スラッジゴレは落としたか?	毎日(始業時)																									
11	センターヘッド・角床のクーラント道、スラッジゴレは落としたか?	毎日(始業時)																									
12	センターヘッド・角床に異音異臭を発生させたか?	1ヵ月(始業時)																									
13	クーラントパイプのスラッジ詰まりをばらしたか?	1ヵ月(始業時)																									
14	機械本等(周方)のクーラント道、スラッジゴレは落としたか?	1ヵ月(始業時)																									
15	送りハンドル部に油を差したか?	1ヵ月(始業時)																									
キチーフチェック 記入の方法: ✓異常なし ×異常あり																											

図3 PMカレンダー(1年分のカレンダーに、頻度が1週間以上ある項目の作業予定日を記入しておく)

6月					7月					人数: ○=1, 水曜 □=2, 電気設備 ◇=1, 水本装置 △=1, プレ(電気) (検査員の子あり)
日	月	火	水	木	日	月	火	水	木	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	会社全体 〓
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
27	28	29	30							

図4 PMラベル



d)設備能力の調査

機械能力が原因と考えられる場合は、普通、精度確認が行われる。

当工場の基本方針が予防保全にあるならば、少なくとも一級精密設備については計画的で、定期的な精度検査を行わなければならない。

確実な精度検査の実施と必要な工程能力維持のためにも、設備等級や工程能力値を明示する”目で見える管理”の実施は有効である。

5) 設備の稼働率管理

日頃から設備の機能や性能を正しく把握し、評価して改善や対策を行うために、稼働率の管理が必要である。

設備能力に余裕があって、生産が間に合っている場合には問題にならない場合が多いが、実際には設備が最良の状態に維持されていなくて、低い稼働率で使用されている場合も少なくない。

稼働率を有効稼働率、時間稼働率、速度稼働率、良品率等で表すと、更に明確に設備の機能や性能が把握できて原因究明が容易になり、的確な対策が打てる様になる。

6) 設備管理状態の評価方法

沢山の評価指数が提案されているが、設備管理として現在重点指向している項目に相応しい指標を選ぶ事が大切である。尚、故障低減による経済効果の把握方法が確立していないことと、設備保全による貢献度の評価が不十分であることに注意を要す。

上記の項では工程能力管理と稼働率管理について述べたが、設備管理の状態を評価するためには、下記のような沢山の指標が提案されているので紹介しておく。

(1) 設備の管理状態を表す指標の例

$$\text{①設備総合効率} = [(\text{操業時間} - \text{不稼働時間}) / \text{操業時間}]$$

$$\text{②時間当たり生産高} = [\text{生産高} / \text{操業時間}]$$

$$\text{③時間当たり加工高} = [(\text{生産高} - \text{材料費}) / \text{操業時間}]$$

(2) 設備の故障に関する指標

$$\text{①1か月当たり故障による停止時間}$$

$$\text{②1か月当たり故障による停止件数}$$

$$\text{③故障度数率} = [\text{故障回数} / \text{操業時間}]$$

④故障強度率 = [故障による停止時間 / 操業時間]

⑤故障による品質不良率

(3) 設備の保全に関する指標

①1か月当たりの保全時間 = [保全時間 × 人数]

②生産高当たり保全高 = [保全費 / 生産高]

(4) その他の指標

①故障損失金額 = [減産金額 + 保全費]

②故障対策有効率 = [有効対策件数 / 総対策件数]

7) 設備改善の進め方

設備改善の推進も設備部門に強く要求されている課題である。

点検・保全を軸とした維持活動は設備管理上の基本であるが、これと並行して、性能や操作性の向上、省人化改善、レイアウト（配置）改善などを推進する攻めの取組みが設備部門に要求されている。

当工場の設備部門は、現在、維持活動で手一杯の様であるが、身近かな設備改善活動は現業部門との共同で行うのが効果的であるので、現業部門の改善意欲促進を主眼に一部の力を割くことを提案する。

「6-2-1 の共通問題対策」の項で提案した”目標管理”の対象として、設備の改善提案制度を利用するのも良く使われる方法である。

8) 設備投資の経済性検討

「4-7-4 設備管理」の項で、新設備導入の際に、採算検討と結果の確認が充分には行われていない現状を問題点として指摘した。

九五計画でも相当額の設備投資が計画されているが、経営戦略的な見地に立つ説明が殆どで、具体的な数値条件による経済性を論じたものが殆どないのが実態の様である。戦略的な色彩の濃い設備投資は、短期的な生産性や利益率では判断が困難であるが、投資回収計画を軽視するのではなく、工場の将来を左右する重大事だからこそ、慎重な損益計算を行うことが必要になる。因みに、加工設備投資の回収期間は、（設備償却費 + 利益）で計算して5年程度になるのが普通と言われている。

投資効率の分析方法や減価償却等の経済性検討については、紹介済みの中国文献に詳述されているので参照され、検討と評価、結果確認を明記した規定を早期に作成され、間に合うものから経済性の検討と結果の確認を実行されたい。

計算の基礎となるデータの不足に直面するであろうが、取り敢えずは推定要素が多くても結果との対比が可能になり、また、不足・不十分な内容が明確になれば、今後のデータ収集に対する指針とすることも出来る。

6-2-11 販売管理

九五計画の生産能力の増加に比例して販売部門も販売拠点、営業員の増強が計画されているが、同時に販売効率の向上をいかに実現するかが重要な課題となる。

市場競争が激しい分野で売上を伸ばして行くためには、営業員個人の力量に頼りがちな販売活動を見直し、組織として系統だった活動を展開する事が重要になってくる

このような視点から中小型変圧器を念頭に置いて販売管理の近代化について若干の提案を行う。

1) 販売戦略と目標の設定

(1) 販売戦略

大型変圧器と異なり、1つの注文で大きな成果を挙げる事ができない中小型変圧器販売においては、長期的販売戦略に基づいた組織的な営業活動、市場全体の状況や他社の動きの把握、代理店の利用、価格政策がより重要になってくる。

当社製品を使用することによるメリット、サービス、納期など他社製品に比べての当社の強みが何かを良く認識し、その強みを活かした販売政策を取るべきである。

(2) 目標値の設定

販売戦略の実施を推進し、実施状況の評価基準とするため、次のような目標を営業員に与える。

- a) 売上高、売上総利益
- b) 新規顧客開拓件数
- c) 顧客から聞き出す項目を定め、その項目についての情報の件数

例えば製品について顧客が最も関心を持つ項目は何か？ とか、顧客業界の先行きの見通しは？ 顧客の信用状況は？ 他社の代理店仕切り価格は？ 等。

顧客から聞き出す項目を定めその項目についての情報を集める事により、自身を持って先手をとった対策を打てるようにする（ばらばらな対象の報告ではなかなか対策を打ち出し難い）。

以上のいくつかの目標の達成状況を営業日誌で報告させる。

日誌の内容をさらに詳しく知るために報告者に聞く事も日誌の制度を定着させ

るために必要なことである。

2) 営業の仕組みの設定

販売活動は人的要素が強いため、営業の成績はややもすると営業員本人の能力・資質のみに帰せられ、営業強化と言えば営業員の知的教育に偏りがちである。

しかし、この方法では販売活動の実践で応用する事がなかなか難しく効果を挙げにくい。

また販売活動は人が相手であり、反応もさまざまであるため、マニュアルを作ろうにも膨大な者になってしまい、利用出来ない。

販売活動は考える部分が重要でその内容は創造的な部分が多い。

これを整理し考えるべき項目を決めておく。

顧客を開拓し、顧客に興味を持って貰い、引き合いを貰い、受注に結び付けると言う一連のプロセスをそれぞれの営業員が一人で考え、実施するのでは効率が悪く、効果も期待しにくい。

この一連のプロセスを効果的に遂行する事が出来れば営業効率を急速に上げることができる。

例えば、次のように日常営業員が実行する基本的プロセスの実施方法についての仕組みを構築し、効率化を図ることである。

- (1) 新規案件について実施すべき項目の体系の骨組みを作る。
- (2) 新規開拓すべき顧客の選定基準を設定する。
- (3) 新規顧客と面会するための方法を整理し、設定する。
- (4) 自社の実力を顧客に知らせるための方法論を決める。
- (5) 顧客から入手する情報の中身を決める。
- (6) 企画提案書の書き方を決める。
- (7) 引き合いから成約までのプロセスを設定する。

上記の「考えるべき項目」の大枠を決め、更にその内容を販売員が検討して、会社としてまとめる。

これをまとめる作業が営業力の強化にもつながり、組織のノウハウとなる。

この仕組みを使った上で内容をより有効なやり方に改めて行く。

またこれを使って新人を実務上で教育することにより営業員の養成をスピードアップし、能力・資質の高い営業員を育てることができるようになる。

3) カタログの作成

上記2)の仕組み作りの一貫であるが、特に新規顧客の開拓の有力手段として顧客の立場に立ったカタログ作りは重要である。

従来よくみられる製品の性能・企画の一覧表ではなく、顧客がそれを採用する事によってどんな利益が生まれるか、どんなアフターサービスを得られるか、当社が何をモットーにする会社であるか、どんな優秀な技術をもった会社であるかのイメージを印象付けるカタログを作成し、その顧客に対する説明方法を営業の仕組みの中に組み込む。

特に省外の新規顧客開拓に当たってカタログの効果は大きい。

4) 納期政策

(1) 納期政策の設定

市場の状態から、売上拡大のためには他社より短納期にする事が必要か否かを判断する。

遠隔地の販売拠点にとって納期を約束できないようでは受注は困難な場合が多いであろう。

販売拠点に一定の在庫を置き、標準品については短納期を実現することにより、この不利を解消することができる。

(2) 納期政策の明示

一定の仕込製品については祖気障に納期を返答できる仕組みを作る。

カタログには納期を明確に記載し、約束納期を守る姿勢を保つ事が重要である

5) 仕込在庫システム

全国市場を対象にする販売量拡大のためには本格的な量産体制の整備が必要であるが、これに伴う仕込生産の計画が一層重要性を増してくる。

(1) システムの要件

a) 各営業拠点で販売予測を行って在庫計画を作成すること。

b) これが本社の仕込計画に反映されること。

c) 販売拠点からの問い合わせに対して納期をすぐに返答できる様にすること。

以上を含むシステム作りが重要である。

まずはマニュアルで実施すべきであろうが、早期に電算機による基礎データ作成のシステムを作成することが必要である。

ただし電算機利用はあくまで資料作成までである。

仕込計画の最終決定には、市況・他社動向までを含む総合的判断が必要であり、これは熟練した計画者のこうした判断が要求される事を忘れてはならない。

管理に計画性と同時に管理レベルの向上が必要である。

6) 営業在庫

(1) 営業拠点に在庫を持つか否かは次の検討によって判断する。

a) 販売量増加による利益増加見込額 $> = <$ 在庫管理費

ここで

在庫管理費 = 在庫投資資金金利 + 費用の増加

販売量増加による利益増加見込み額 =

増加見込数量 \times 1台当り売上総利益 + 販売量増加による工場損益増加額
+ 製品運送費節約額

販売量増加による工場損益増加額 = 増加売上高 \times (1 - 変動比率)

製品運送費節約額 = 工場から営業拠点までの運送を一括して行うことによる運送費の節約額

以上の検討において、増加見込み数量、在庫管理費は営業拠点の責任者の見積もりによって決定する。

b) 在庫機種決定

販売機種毎に上記の損益検討を行い、平均在庫量・補充方法を決定する。

(2) 在庫管理

在庫機種・在庫量の管理を厳しく行わないと、在庫過剰・破損変質等による不良在庫発生等のロスが発生しやすい。

品切れ損失を恐れるあまり、過剰在庫を抱え込む事は避けなければならない。

在庫管理のフォローアップは重要な課題であり、管理ルール作り・メンテを前提として几帳面な人材に担当させる事が望ましい。

また、新製品への切替に当たって旧製品の在庫調整を伸長に行う必要がある。

以上の通り営業拠点の設置には従来発生しなかった業務・費用が発生する事は避けられないが、中小型機種分の売上量・シェアの拡大と利益の増を図るために検討すべき課題である。

7) 市場顧客情報データベースの作成

(1) 現状

顧客に出向いた販売員、技術者には顧客情報を報告させる様にしている事は良いが、その情報は営業または技術部門に留まり、重要性があると考えられた案件は高級エンジニアの報告されるとのことである。

折角の情報が十分に、また広範に利用されない事になる。

(2) 営業情報データベース

ファックス、情報通信、社内LANを利用したデータベースを構築し、市場情報、顧客情報のうち項目を定めて入力し、営業部門・製品開発部門・設計部門の要求に応じて利用させる。

営業部門 ----- 販売政策決定の資料

販売員の顧客訪問の際の参考資料

製品開発部門 ----- 製品開発目標決定の資料

設計部門 ----- 製品改良目標決定の資料

販売拠点からの情報もデータベースに取り込み、省外の状況を敏感に把握することは上記の意思決定を正確に、自信を持って行うための有力な武器になる。

8) 営業投資の拡大

限界利益率は約40%であるが、販売費の増加の2.5倍以上の売上増加が見込めれば(工場の操業度に余裕のある限り)販売費の増加を検討すべきである。

97年以前の販売比率(城建税及び付加)は売上高の約1%以内と低いレベルにある。

牽引変圧器・大型変圧器中心、省内中心であったため、このレベルの営業費で賄えたと考えられるが、全国展開の端緒ともなるべき中小型変圧器の拡充、大市場への営業拠点進出に際しては、販売員数、広告宣伝費、機動力(例えば営業用車両、交通費)、交際費、在庫、アフターサービス能力等、戦力を思い切って重点的に投入する必要があり、3%にとらわれない支出方針が必要である。

6-2-12 教育・訓練

「4-9 教育訓練」の項で色々な問題を指摘したが、この中には指摘した問題点に注目して、常識的な対策を”実施”すれば改善される小さな問題も少なくない。

以下では、工場内の各部門との関連が強く、比較的大きな問題点について触れる。

1) 全工場的な問題

(1) 共通問題の推進部署

工場全体に及ぶ共通問題の担当部署を、教育・訓練業務を担当する人事労働処と明確に決めることが望ましい。

経営方針をはじめ、工場全体に関する問題は工場幹部会で審議され、その結論が担当部門や特設委員会で行われる形が多い。しかし、問題を提議し、資料を準備し、審議手順を検討し、或いは結論の実行を順調に進行させ、確認するための機能組織も、この裏方として必要なのは衆知の事である。

今回の調査では、「6-2 生産管理の近代化」の冒頭で述べた工場全体の共通問題を提起したが、各部門が担当する専門業務と関連付けて区分できないこのような共通問題を、具体的にどの職制の責任者と議論すべきか迷ったのが事実である。

提起した工場全体の共通問題の解決が工場近代化のための基本であるので、この種の共通問題の担当部署を、教育・訓練業務を担当する人事労働処と明確に決め、公表することが望ましい。

(2) 権限の委譲

決裁権限の下部委譲の実施を至急検討されたい。

調査中における計画未着手の指摘に対し、担当責任者からは、その理由を”上部決裁の遅れ”として説明される場合が多かった。

各立場ごとに色々な事情があると思われるが、”上部決裁の遅れ”、”指示待ち”を理由に新しい事への行動が停滞気味であったのは事実で、工場内に消極的な雰囲気を作り出し兼ねない危惧も感じられた。

3月に入ってから、例えば5S管理活動に関する全工場幹部の活発な動きをみると単なる危惧に過ぎないかも知れないが、危惧解消のために、決裁権

限の下部委譲の実施を至急検討されたい。

権限の委譲は行動の迅速化だけでなく、“やる気”を引き出す“動機付け”や人材育成など、付随してくる効果が大きい。

(3) 文書指示の徹底

調査中、常に指摘していたのが書類がない、記録がない、数字がない、証拠がない、文書整理が悪い等々であった。

文書管理体制としては、ISO9000に関連して次第に充実されると期待しているが、当面、下記事項の実施から始めて欲しい。

- a)指示の文書化・・・簡単なメモの使用から始めてもよい
- b)議事録の即日発行・・・要点だけの、一枚ものが望ましい
- c)内容は、5W1Hを充足させる
- d)発行責任者、発行日付け、送付先、文書番号を明記する

(4) 共通対策の実施

「6-2-1-2)問題項目と改善対策」の項で提案した下記の対策案の推進を図られたい。尚、現状調査と教育の必要性も考慮されたい。

- a)業務分析
- b)目で見る管理
- c)QCストーリー
- d)目標管理
- e)内部診断（審査）
- f)仕事の基本の教育

2) 一般教育活動

当工場が従業員の教育・訓練に非常に熱心で、相当の経営資源を投入していることは前述した。現状を更に効果的にするために気付いた点を、以下に記す。

(1) 教育内容基準（カリキュラム）

階層別、年次別に整理された教育内容基準（カリキュラム）を作成する。

震変廠字97(12)号の「1997年職教工作計画」では階層別の教育・訓練を方針として示しているので、階層別、年次別に整理された具体的な教育内容基準

(カリキュラム)を作り、これに準じた計画的な人材育成が必要である。
尚、カリキュラムを計画する際、下記分野の能力向上教育も含まれている事
を確認することが望ましい。

- | | |
|------------------|-----------|
| a)リーダーシップの強化 | d)創造性開発 |
| b)人間関係の強化 | e)OJT の推進 |
| c)動機付け (モチベーション) | f)知能職育成 |

(2) 仕事の基本と実戦的・基礎的な管理手法の教育

取り上げて欲しい主要な項目例は以下のもので、体験実習や OJTも含めて計
画されたい。

a)仕事の基本

5 S、時間規律、報告と連絡、文書化など

b)実戦的な管理技術

I E、PDCA、5W1H、原価低減、納期短縮、日程管理、統計活用など

c)共通対策関係

業務分析、目で見える管理、QCストーリー、目標管理、診断・審査など

(3) 知能職への教育

電算機の応用が工場の各分野に広がるに伴って、CAD/CAM/CAT の操作技術、
設備稼働率向上のための保守技術、システム化された生産設備運転時の問題
解決能力などが必要になってきて、仕事の主体が従来の熟練技能者から知的
技術者に移ってきている。

a)必要とされる人材

下記の或るアンケート調査によると、最も人材確保の必要性を感じている
層として、開発技術者や生産技術者と並んで技術の分かる技能者が挙げら
れている。この意味で、当工場の職稱評聘制度は時宜を得ていると思う。

- | | |
|-------------------|--------------------|
| ①生産管理技術者・・・44票 | ⑤技術員管理者・・・・・・・・18票 |
| ②技術の分かる技能者・34票 | ⑥サービス要員技術者・・・14票 |
| ③開発技術者・・・・・・・・32票 | ⑦単純技能職・・・・・・・・9票 |
| ④熟練技能者・・・・・・・・19票 | |

b)要求される資質と能力

上と同じアンケートの資質と能力に関する調査では、設備保全担当者の例として下記の結果を報告している。ここでも要求水準が高まっていることを示している。

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ①トラブル原因の論理的判断能力75票 | ⑤マニュアル汎用度の経験・26票 |
| ②計測・制御に関する知識・・・44票 | ⑥PERTプログラミング能力・18票 |
| ③工程改善・作業改善能力・・・33票 | ⑦段取り、調整能力・・・・・・・・14票 |
| ④設計図の読解能力・・・・・・・・31票 | ⑧前後工程との調節能力・・・7票 |

c)教育方法

OJT（職場内教育）と Off-JT（職場外教育）を組み合わせた教育が効果的であるが、Off-JT で日常業務を離れて高度な内容の座学教育研修を行っても、日常の実際業務に研修成果を反映させるのは仲々容易ではない。

(a) 教育・訓練実施のポイント

3月17日に当工場で実施した”セミナー資料”の「17-1 教育・訓練実施のポイント」を参照されたい。

(b) OJT（職場内教育）

仕事を通じての教育・訓練で、一般に次の手順で導入を図る。

- ①人材育成方針・体系の理解；人材育成目標、方針、体系の理解
- ②対象者の選定；教育の必要者
- ③ OJTの必要性の発見；能力考課と日常観察、教育必要点の抽出、自己啓発計画の提出、自己申告

- ④ OJT計画の立案；教育方針目標、教育内容、教育方法、教育・訓練の実施計画書、教育資料の作成
- ⑤ OJTの実施；日常の教育・指導、教育面接、自己啓発の援助
- ⑥ OJTの支援；OJT の援助
- ⑦ OJTの追跡；実施後の評価と指導

OJT は、Off-JTや自己啓発による能力開発に比べて長所が多いが、その反面、“言うは易く、行うは難し”の手法であることも十分に認識し、上記の手順事項に留意して、忠実に実施・対処する事が必要である。

(c) Off-JT (職場外教育)

職場を離れ、普通、集合して行う教育・訓練である。

主に基礎技術や特殊技術が対象になるが、実効を得るためには実験・実習を通じて自ら学びとる指導方法が絶対に必要なので、OJT と結び付けて計画し、結果の確認を組み込む事が肝要である。

3) 5 S の教育

5 S 管理活動を成功させる鍵は徹底的な実施と継続的な実施で、それを支えるのは次の対策である。

a) 管理・監督者に対し；

成功した先進他工場の見学と考え方の学習が有効である。

近隣の先進他工場の見学は、藍箭汽車廠、昆明第一輕工機械廠、雲南機床廠の3か所を3月に見学済みであり、考え方と事例の学習は、提供した下記ビデオとその講義録(中国文に翻訳済み)を活用されたい。

*提供済ビデオ；「5 S」実践のポイント～意識が変われば工場も変わる～

b) 一般従業員に対し；

”百聞は一見にしかず”で、上記のビデオを見せるのが効果的である。

あとは、管理・監督者の不退転の決意と、講義録を活用した日常的な教育と簇

けの繰り返しである。

4) 聘任上崗制度の活用

問題点の項で、短期再教育の実施、達成目標の明確化、考核表内容の定量化の3点を指摘した。どれもが直接上司の指導で消化できる内容で、実効を挙げられるかどうかは、上司の熱意と力量によって決まる。

6-2-13 環境管理

当工場の環境上の課題は、次の2項目である。

a) メッキ工場の廃液

b) 塗装職場(変圧器油タンク溶接工場)の塗料噴霧

1) 廃液中不純物量のバラツキ(分布幅)

化学処理前の廃液中不純物量のバラツキを小さくする事が必要である。

「4-10-3 環境管理」の項に記したように、化学処理した後の廃液の、管理対象PH値とC_r含有量は常に標準値を満足している。

しかし、化学処理前の値のバラツキは下記のように可成り大きい。

	PH 値	C _r (mg/l)
最大	3.60 (129.6%)	14.97 (123.8%)
最小	2.40 (86.3%)	6.23 (50.9%)
平均	2.78 (100 %)	12.09 (100 %)

このように大きなバラツキの存在は、廃液にする時期を決定する基準が作業条件に適合していないか、或いは基準が守られていないかを意味している。

このバラツキが生じる原因が把握できれば、作業の安定化が可能になり、メッキの品質も均一化して信頼性の向上にも繋がる。また、併せてメッキ作業と廃液処理の最適化を検討すれば、廃液を化学処理して排放するまでに要する費用の低減が可能になると考えられる。

2) ISO14000への対応

先進諸国では、品質システム ISO9000に匹敵する環境システムの国際規格である ISO14000の認証獲得が、最近の話題になっている。中国においても、遠くない将来に ISO14000の認証取得が現実の問題になるであろう。

(1) 環境管理活動の項目

新製品開発や新規設備の導入に当たっては、今のうちから、ISO14000への対応を念頭に置いて検討しなければならない。

上記の様に、現時点の当工場の対象は、メッキ工場廃液と塗装職場の塗料噴霧だけであるが、ISO14000では、その他に下記項目への対応も必要になる。

- | | |
|------------|-----------------|
| ①廃棄物の削減 | ⑤省資源の徹底 |
| ②リサイクルの推進 | ⑥代替エネルギーへの転換 |
| ③汚染物質の社内処理 | ⑦環境を破壊しない素材への転換 |
| ④省エネルギーの徹底 | |

(2) 基本的な考え方

ISO9000 認証取得の際に、ISO の基本的な考え方に合致した工場体質を確実に構築しておかなければならない。

ISO14000と ISO9000の基本的な考え方は同じで、当工場が特に強化を要する下記の諸項目が、ISO14000の要求項目の中にも現れてくる。

- | | |
|-------------|------------|
| ①方針の明確化 | ⑥点検と是正処置 |
| ②機構と責任体制 | ⑦監視と測定 |
| ③情報伝達 | ⑧不適合、予防措置 |
| ④管理システムの文書化 | ⑨記録 |
| ⑤文書管理 | ⑩管理システムの監査 |

3) 省エネルギーと省資源の徹底

上部機関報告用の統計資料を、工場の費用低減用にも活用されたい。

当工場では、原材料、燃料、エネルギー関係の統計として、調達処で下記の資料が作成されている。

- ①原材、燃料消耗月報
- ②原材料、能源消費と在庫総量
- ③主要原材料、燃料、動力購買価格月報
- ④企業代表性規格品購買価格と運雑費用調査票

提供済みの GEC Alstom社 Rugby工場の近代化成功事例報告書には、5年間に、水の消費量で59%、エネルギー使用量で40%の改善率を達成したと記してある。

6 - 3 設備の近代化

6 - 3 - 1 設備の近代化

設備の近代化の詳細は6 - 1項にのべたので、ここでは設備の近代化に伴う投資金額と経済効果を中心に述べる。

効果については、雲南変圧器が加工工数や個々の製品毎の材料費に関する実際のデータや資料を持ち合わせておらず、観察結果からの推定で概算したものとしたので正確性に欠けるものとならざるを得なくなっている。

また、効果の基準は現在の生産量・人員を基にしている。

1) 電磁線加工工場

(1) 新規設備

(a) 絶縁紙テープの調湿設備

設備費： 800千円

(温水バットと温度調節設備、テープラック、密封装置)

効果： 品質効果で合理化効果ほぼ無し。

(b) 原料銅線の送り装置

設備費： 3,000千円

効果： 送り補助人員 1人減員

(c) 芯線ガイド

設備費： 3,000千円

(原料銅線、プレスローラー、伸線機の3箇所)

効果： 品質効果で直接の合理化効果ほぼ無し。

(2) 設備の改善

(a) 伸線装置の巻き取り

設備費： 700千円

効果： 巻き取り補助人員 0.5人減員

(b) 紙巻き装置の巻き取り

設備費： 2,000千円

(6 台分)

効果： 巻き取り補助人員 6人減員

(c) 床面の改善

設備費： 800千円

(鉄板敷き、塗装)

効果： 品質効果で直接の合理化効果ほぼ無し。

(3) 電磁線工場は大型～小型全ての製品を製作しているので、小型変圧器に効果が表れるのはその一部分にすぎない。

生産量から比率を推定すると、小型(10kV級) 15%、中型 30%と考えられる。

2) 絶縁物加工工場

(1) 新規設備

(a) 帯鋸盤、鉋盤

設備費： 4,000千円

効果： 品質効果が大きい。

合理化効果は明確でないが、年間 0.5 人程度と予想される

(b) 積層品製作設備

設備費： 500千円

効果： 品質効果が大きい。

合理化効果は明確でないが、年間 0.5 人程度と予想される

(2) 設備の改善

(a) 設備の移設(木工及び絶縁物工場内の再配置)

設備費： 1,500千円

効果： 物流を中心に年間 0.5 人程度と予想される。

(3) 電磁線同様に大型～小型全ての製品を製作しているので、小型変圧器の効果はその一部分である。

生産量から比率を推定すると、小型(10kV級) 15%、中型 30%と考えられる。

3) 鉄心製造

(1) 新規設備

(a) 脚積み装置、ヨーク積み装置

設備費： 5,000千円

効果： 年間 2人

小型：3人作業⇒1人作業化、ヨーク取外しの削減、作業性向上
(全体を合わせて、小型人員4人の 50%程度の合理化)

(b) 締めつけ装置

設備費： 1,500千円

効果： 年間 0.3人程度

品質効果が大きい。

(2) 設備の改善

(a) E型積み装置(積層起立装置の改善)

設備費： 3,500千円

効果： 年間 4人程度

中型：4人作業⇒1人作業化、ヨーク取外しの削減、作業性の向上
(全体をあわせて、中型人員8人の 50%程度の合理化)

)

(b) 運搬パレットの改善

設備費： 2,500千円

効果： 物流を中心に年間 0.5人程度と予想される。

4) 捲線設備

(1) 新規設備

(a) 捲線ブレーキ

設備費： 3,500千円

(小型ローラーブレーキ4台、小型用ドラムブレーキ4台
中型用ドラムブレーキ4台、小型収束ブレーキ2台)

効果 : 年間 7人
2人作業⇔1人作業化 : 全体の 35% 程度の削減

(b) 捲線機

設備費 : 3,000千円

(中型用)

効果 : 捲線ブレーキに含まれる

(c) ドラム架台

設備費 : 3,000千円

効果 : 捲線ブレーキに含まれる

(2) 設備の改善

(a) 巻き型

設備費 : 2,000千円

効果 : 捲線ブレーキに含まれる

(b) 再配置費

設備費 : 3,000千円

効果 : 物流合理化を中心に年間 1人程度

5) 製缶工場

(1) 新規設備

(a) 油箱のライン化

設備費 : 5,000千円

(コンベアライン、半自動溶接、回転台等)

効果 : 年間 3人

(溶接効率の向上、物流の合理化)

(b) 付属品の製作設備の治具化、作業場の整備

設備費： 6,000千円

(貯油槽、フレーム、楕円管放熱器、半自動溶接)

効果： 年間 2人

(作業効率の向上、物流の合理化)

(c) マグアーク溶接

設備費： 1,500千円

効果： 年間 2人

(作業効率の向上)

(d) エアレス塗装

設備費： 1,500千円

効果： 年間 0.5人

環境改善効果

(e) 作業治具の整備

設備費： 5,000千円

(組立治具、外装治具)

効果： 年間 2人

6) 組立

(1) 新規設備

(a) 組立のライン化

設備費： 7,000千円

(コンベアライン、つり上げ設備、熱風乾燥炉)

効果： 年間 4人

(組立効率の向上、物流の合理化)

(b) 圧着接続

設備費： 3,000千円
(圧着工具)
効果： 年間 2人
(作業効率の向上)

(c) 組立作業場の整備

設備費： 5,000千円
(足場台、作業台等)
効果： 年間 3人
(作業効率の向上)

(d) 配置替え

設備費： 7,000千円
効果： 年間 3人
(物流の合理化)

(e) 作業治具の整備

設備費： 4,000千円
(組立治具、外装治具)
効果： 年間 2人

7) 材料費の削減効果

設備の近代化に伴って、鉄損の低減、巻線・鉄心の部品精度向上によって組立余裕の削除、絶縁距離の低減などの効果があり、これらを設計の近代化に取り込む事によって、5%程度 of 材料費の低減が期待できる。

また、長円型構造の採用によるコンパクト化によって、更に10%程度 of 材料費の低減が期待できる。

8) 設備のまとめ

以上に述べた設備類を表6-3-1にまとめた。

図 6-3-1 設備近代化

項 目	投資金額 (千円)		効 果	
	小 計	内 訳	小計	内訳
1. 電磁線工場	10,300		7.5	
1.1 絶縁紙テープの調湿		800		—
1.2 原料銅線送り装置		3,000		1
1.3 芯線ガイド		3,000		—
1.4 巻取装置改善・伸線		700		0.5
1.5 巻取装置改善・紙巻		2,000		6
1.6 床面の改善		800		—
2. 絶縁物工場	6,000		1.5	
2.1 帯鋸盤、鉋盤		4,000		0.5
2.2 積層品製作設備		500		0.5
2.3 設備移設		1,500		0.5
3. 鉄心製造	12,500		6.8	
3.1 脚積み、3-ク積み装置		5,000		2
3.2 締めつけ装置		1,500		0.3
3.3 E型積み装置		3,500		4
3.4 運搬パレット		2,500		0.5
4. 捲線設備	14,500		8	
4.1 捲線ブレーキ		3,500		7
4.2 捲線機		3,000		—
4.3 ドラム架台		3,000		—
4.4 巻型の改善		2,000		—
4.5 再配置費		3,000		1
5. 製缶工場	19,000		9.5	
5.1 油箱のライン化		5,000		3
5.2 付属品の作業場整備		6,000		2
5.3 マグアーク溶接		1,500		2
5.4 エアレス塗装		1,500		0.5
4.5 治具の整備		5,000		2
5. 組立工場	26,000		14	
5.1 組立のライン化		7,000		4
5.2 圧着接続		3,000		2
5.3 作業場の整理		5,000		3
5.4 配置替え		7,000		3
4.5 治具の整備		4,000		2
合 計	88,300		47.3	

6-3-2 投資の採算性

設備投資の採算性を検討した結果を表6-3-2に示す。

検討の結果は、投資の初年度～2年度は損失を、3年度以降は大きな利益を生み出している。

これは、投資の大部分が製品の構造や生産システム或いは環境等の、基礎的な技術の革新を目的としたものとなっており、製品構造や設計標準の近代化が実現される2001年以降に大きな効果を生み出すことを示している。

この結果投資額の回収は5年未満となっており、改造投資は適当なものであると考えられる。

(採算計算の条件)

投資の採算性は以下の前提条件に基づいて行った。

1. 設備投資価格は、日本国内で調達した価格を用いた。
2. 投資は全て借入金で賄う。
借入金の返済は、5年均等返済とし、第1回の返済は投資年度末とし、以降は毎年度末の返済とする。
3. 借入金金利は10%/年とする。
4. 設備償却は定額法で、残存価格なしの10年償却とする。
5. 人件費は副人件費を含めて初年度1万元/年、以降の上昇率は8%/年とする
6. 直接材料費の節減
1999, 2000年：現状の 5%
2001年以降： 15% とする。
7. 所得税は考慮外とする。
8. 棚卸し資産の圧縮効果は含まない。

表 6-3-2

中小型變壓器 技術改造投資探算檢討

單位：千元

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	備考
期首投資資產殘高	16,413	14,772	13,131	11,489	9,848	8,207	
減価焼却費	1,641	1,641	1,641	1,641	1,641	1,641	定額法 10 年
期末投資資產殘高	14,772	13,131	11,489	9,848	8,207	6,566	

[投資探算]							
人件費削減	473	511	552	596	644	695	人件費単価年率 8% 増加
直接材料費削減	2,000	2,400	7,642	7,642	7,642	7,642	直材費 5~15%(2001以降) 削減
減価焼却費	1,641	1,641	1,641	1,641	1,641	1,641	*
支払利子	1,477	1,313	985	656	328	0	年利 10%
投資損益	- 646	- 43	5,568	5,940	6,316	6,696	

[資金収支]							
減価焼却費	1,641	1,641	1,641	1,641	1,641	1,641	*
投資損益	- 646	- 43	5,568	5,940	6,316	6,696	*
返済額	3,283	3,283	3,283	3,283	3,283	0	5 年均等返済
支払利子	1,477	1,313	985	656	328	0	*
資金収支	- 3,929	- 2,998	2,942	3,642	4,346	8,337	

期末借入金残高	- 3,929	- 2,998	2,942	3,642	4,346	8,337	
---------	---------	---------	-------	-------	-------	-------	--

[投資探算分析]

投資利益率 ROI =	- 4 %	0 %	34 %	36 %	38 %	41 %	
-------------	-------	-----	------	------	------	------	--

6-4 近代化計画実施スケジュール

実施の内容を、前記の項に準じて生産工程、生産管理の2つのグループに分け、実施計画の期間を“九五”計画の後期に合わせて、本年1998年から2000年末までの3ヵ年計画の形に纏めたスケジュール案を以下の各項の表に示してある。

目前に迫った昆明変圧器廠との合併によって諸条件が大きく変わる事が予想されるが、両工場が現在抱えている問題点は類似していて、近代化のために指向すべき方向と採り上げるべき実施項目は以上の各項で述べてきた事と略同じであるので、合併後に採り上げる項目の優先順位と、実施の時期を検討されたい。

現状では基礎的な数値データの把握が非常に少なく、また、合併後の計画も現段階では具体的に明示されていないので、効果の量的な検討は出来ていない。

諸条件が確定した時に、得られる範囲の数値データを極力利用して効果の検討を行い、目標値を設定し、実施条件を整備し、以降はその目標値を達成すべく工夫を凝らし、工場の全員で努力する事が必要になる。

6-4-1 生産工程の近代化計画実施スケジュール

当工場の最も大きな問題は、鉄心や巻線という変圧器の最も基本の製造技術が稚拙な事である。

また、作業環境も劣悪で、変圧器の様な高電圧絶縁製品を製造する工場とは言えない状態である。

この結果、最新技術に比べて、製品の重量や体格に大きな格差を生じているし、最新の設定も能力が有効に生かされていない原因となっている。

生産工程を近代化してゆくためには、これらの基本技術が確立されることが必須の条件である。

1) 計画実施の基本方針

(1) 当工場の最も重要な問題と考えられる鉄心製造、巻線製造、組立て等の基本技術の確立と作業環境の近代化を中心課題とする。

この中心課題の改革成果を基に、設計の改良による製品の近代化と生産技術の近

代化を行い、競争力のある製品と生産技術を確立する。

(2)近代化への改革目標を各年毎に以下の様な方針で製造技術の向上改革を図る。

1998年；基礎技術の構築

鉄心積層、捲線技術を中心に基礎技術の向上と5Sや防塵等の工場生産環境の近代化の足掛かりを漬ける期間である。

1999年；近代的生産方式の構築

レイアウトの変更と一部のライン生産を実行し、近代的生産方式を構築する期間である。

2000年；近代的な製品構造の構築

基礎技術の習得を踏まえて、工場に適合した近代的な製品構造の改革を行う期間である。

2) 近代化計画の骨子

本文中の表6-4-2 近代化計画骨子(生産工程)に、実施案の概要を示す。

6-4-2 生産管理の近代化計画実施スケジュール

当工場の管理状況を見ると、多くの基礎的な管理項目が実施不徹底の状態である。従って、管理水準を向上させるためには、重点指向で進める事を基本にするのが適切である。また、管理と呼ばれる諸項目は、システム構成にまで育つ基幹的なものと、それらの実施を支える各種の管理手法とに大別できるが、両者には密接な関係があって相互に補完し合っているため、管理水準向上のためには、軽重の差はあっても、ある程度一緒に進めなければならない。

1) 計画実施の基本方針

上記の両面を考えて、下記の方針で進めることを提案する。

(1)実施の中心課題を5SとISO9000に置く。

全工場的な中心課題として既に発足済みであることと、当工場の現状から見て時宜を得た主題と判断することから、5S管理の展開とISO9001の認証取得活動を管理近代化3ヵ年計画推進の中心に置く。

(2)各年の目的から、次の3期間に分ける。

1998年；整備と試行の期間

規格・基準類と職場を整備し、近代的な管理手法を試行して一応の（世間で平均的な）管理水準に到達する期間である。

1999年；充実と標準化の期間

試行の結果を点検し、改善し、習熟し、到達した成果を文書に纏めて標準化する期間である。

2000年；定着と効果発揮の期間

管理はPDCAの繰り返しで、スパイラル・アップ(spiral up)と継続が大切である。ここでは管理活動を工場全体に定着させ、業績効果の更なる向上を図る期間である。

(3)実施の体制を整える

全工場的な活動を基本とし、推進のための組織体制を整える。

近代化活動の対象は、5SやISO9000で代表される管理面の他に技術開発、生産工程、労務などの多岐に亘るので、これらを統合した推進体制が必要である。

当工場では、幹部会の下に個別の専門委員会（例えば、5S管理委員会）を設ける方法が従来から採られているが、今回は、それらを統合した計画、推進、統制機能を持った組織と、多分、若干名の専任者を必要とするであろう。

2) 近代化計画の骨子

本文中の表6-4-2 近代化計画骨子（生産管理）に、実施案の概要を示す。

この表には、既に提供済みの”セミナー資料”や、紹介済みの”3冊の中国文献”などの参考資料名を併記してあるので、出来るだけ有効に活用されたい。

表 6-4-1

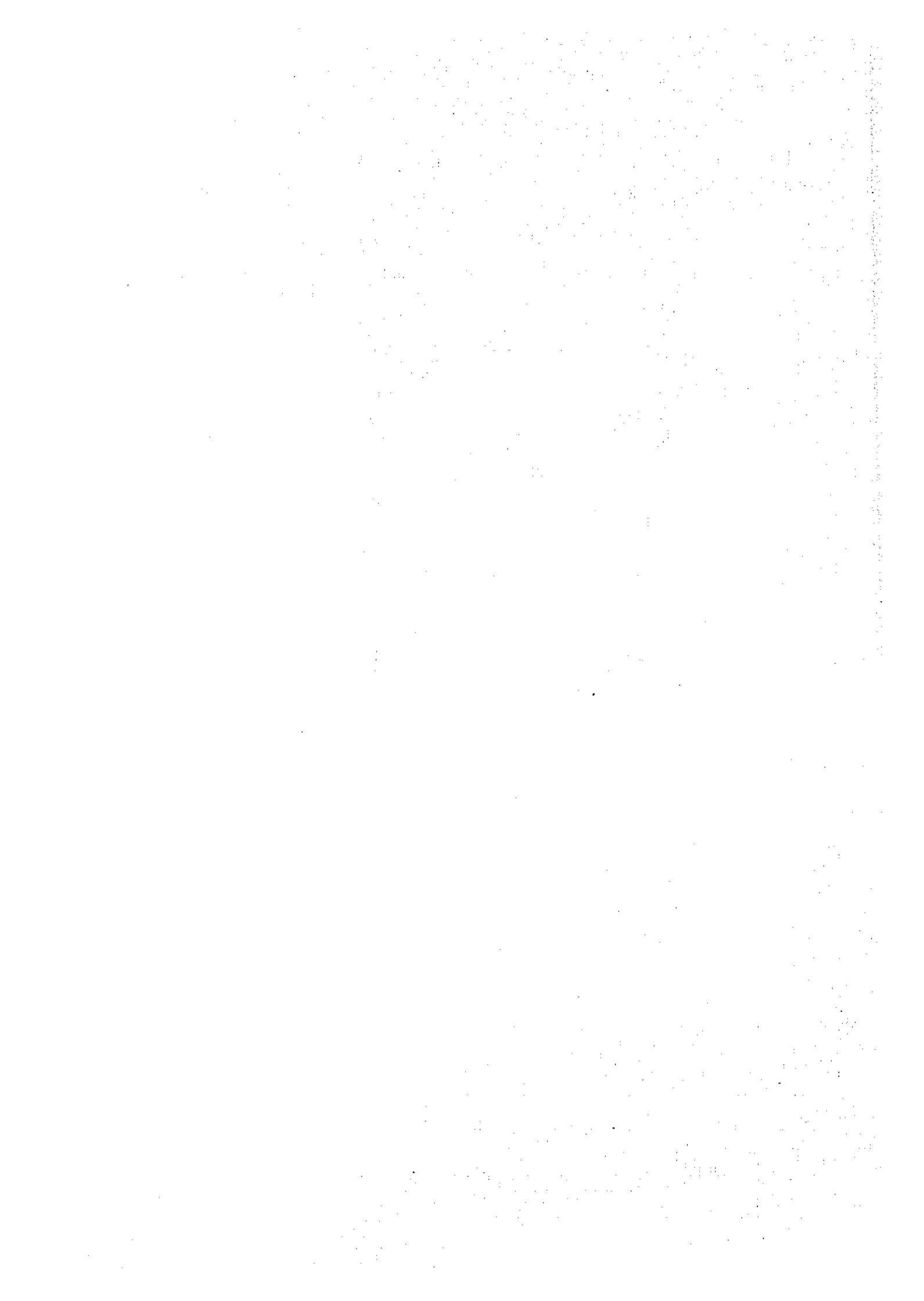
近代化計画骨子 (生産工程)

	主な近代化対策	参考資料	1998	1999	2000	2000以降
			基礎技術の構築 80万kVA	近代的生産方式の構築	近代的な構造の構築	最新の技術の習得 150+50 (乾式) 万kVA
工場目の標	1. 生産能力の向上 2. 製品性能の向上 3. 競争力のある製品の開発	中小型: 80⇒150+50 (乾式) 万kVA				
基本技術の近代化	1. 鉄心の積層 1.1 小型の脚積み方式 1.2 中型のE型積み	本文 6-1-2,1)-(1) 本文 6-1-2,1)-(1)	脚積み装置試用 設計変更	生産ライン化 E型積み		設備の強化
	2. 鉄心の締付け 2.1 ガイボクシの装置締付け 2.2 絶縁筒・楔締付け	本文 6-1-2,1)-(2) 本文 6-1-2,1)-(2)	設計変更 装置の製作	設計変更 E型積み	中型へ適用	
	3. 捲線の改善 3.1 ルー装置と捲線機の専用化 3.2 捲き型の改善 3.3 ワニス含浸の廃止 (前締め、ダイヤモンド紙)	本文 6-1-2,2)-(1),(3) 本文 6-1-2,2)-(2) 本文 6-1-2,1)-(4)	(3.1) ルー試作 (3.2) 捲き型の製作	設計変更・試作 専用捲線機・一人作業化	前締め処理⇒ワニス含浸の廃止	自動捲線機 絶縁の合理化
	4. 乾燥 4.1 小型の熱風乾燥化	本文 6-1-2,3)		装置の製作 ライン化		
	5. 絶縁油処理 5.1 真空脱気柱油	本文 6-1-2,4)		装置の製作 真空注油装置 ライン化		
	6. 構造の近代化	本文 6-1-3 セミナー資料		現状の構造 円形断面、積み鉄心 円筒又は円板/ヘリカ捲線 長円型油箱、 積円管放熱器	ライン化適合 巻線の一体巻化 組立・接続の簡略化 絶縁の縮小	小型化構造 矩形断面の 絶縁の縮小
設計の近代化	7. 標準寸法の単純化	本文 6-1-3	現状の構造	S7シリーズ生産停止 新サイズ化		
	8. 設計基礎技術の習得 8.1 絶縁解析・設計 8.2 機械力解析・設計	本文 6-1-3 本文 6-1-3	現有技術標準化	構造の最適化	絶縁の合理化	電算解析
	9. 生産場所の有効活用 (絶縁物跡地の活用)	本文 6-1-4		捲線工場・小型組立ライン		
生産シテ代ム化	10. 組立の最適化 10.1 小型: ライン化 10.2 中型: 専用化 10.3 外装準備: 専用化	本文 6-1-4 本文 6-1-4 本文 6-1-4		組立・鉄心ライン 試行 専用場所の整備	組立・鉄心ライン 本格化 専用場所の整備	
	11. 製缶の生産シテ代ム化 11.1 油箱生産のライン化 11.2 小型付属品	本文 6-1-11 本文 6-1-11		場所の専用化 作業台・コンベア 治具類の整備 作業台の整備	自動溶接 半自動溶接	波型油箱自動ライン 溶接ロボット
	12. 捲線の生産シテ代ム化 12.1 一体巻 (一次/二次) 12.2 1/7外・物流	本文 6-1-4 本文 6-1-4		500kVA以下 場所の専用化・運搬台車	500kVA以上 (条/円筒) コンベア	
	13. 絶縁物加工 13.1 木工との共用化 13.2 1/7外	本文 6-1-8 本文 6-1-8		木工の移動 設備の増強	1/7外 変更	
	14. 体制の整備・目標の設定	本文 6-1-5		5S委員会 異物対策(1) 床面の対策 真空掃除機	異物対策(2) 防塵区画 防塵空調室	異物対策(3)
	15. 設備の整備	本文 6-1-5		防塵職場指定 靴の交換 清潔な着衣		
中検問査	16. 規律					
	17. 検査方式の変更 (等級分け⇒良否判別) 18. 自主検査の実施	本文 6-1-6 本文 6-1-6		検査基準の改定 基準整備 自主検査の実行	基準の見直し	
工場個別の近代化施策	19. 電磁線工場 19.1 伸線装置の近代化 19.2 紙巻き装置の近代化 19.3 環境の近代化	本文 6-1-7 本文 6-1-7 本文 6-1-7		巻き取り装置の改良 巻き取り装置の改良 床面の改良・空調室の活用	アライ・ガレの設置 銅粉除去の改良	
	20. 絶縁物加工 20.1 治具・設備設 20.2 整理整頓	本文 6-1-8 本文 6-1-8		カー組立治具 積層板組立 保管用具	帯鋸板 鉋板	
	21. 鉄心 21.1 保管運搬具	本文 6-1-9		コブ材保管 ネット		
	22. 性缶 22.1 治具・設備 22.2 部品精度	本文 6-1-11 本文 6-1-11		治具 (マスク、貯油槽) 放熱器 ワッパ	1/7 塗装・半自動溶接 貯油槽 ⇒ ライン化	ロボット
	23. 組立 23.1 接続 23.2 組立	本文 6-1-12 本文 6-1-12	セミナー資料	テープ絶縁 絶縁筒改善	圧着接続子 外装組立治具化	

表 6 - 4 - 2

近代化計画骨子 (生産管理)

区分	主な近代化対策	参考資料	1998	1999	2000	2000以降
			整備と試行の期間	充実と標準化の期間	定着と効果発揮の期間	継続
工場目標	1. 生産能力の向上 2. 製品性能の向上 3. 競争力のある製品の開発	(中小型: 80⇒150+50 (乾式) kVA)	80万kVA			150+50 (乾式) kVA
全工場共通課題	(1) 5S管理運動	先進工場の見学、5Sビデオと解説書	(1) 点検改善	点検改善	点検維持管理	
	(2) ISO9000認証取得	教材: 質量体系教程、質量認証教程	(2) 内部審査	認証取得	外部審査	外部審査
	(3) 業務分析	本文: 6-2-1-3-(1)、図6-2-1	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> a)教育と体験学習 b)試行と点検評価、改善 </div> ⇒	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> 活用、改善、習熟 成果発表会、評価 標準化 </div> ⇒	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> 活用、改善、習熟 定着状況審査 成果把握、評価 </div> ⇒ ⇒	
	(4) 目で見る管理	セミナー資料: 8-1/2/3/4				
	(5) QCストーリー	本文: 図6-2-2				
	(6) 目標管理	本文: 6-2-1-3-(2)、				
	(7) 内部審査と自己診断	質量認証教程、セミナー資料: 8-2/3/4				
開設発計と管理	(8) 設計資料の整備と標準化の推進	本文: 6-2-4-2)、中国文献	(8) ISO9000 と並行	評価	充実	評価
	(9) 技術者教育、技術情報入手と活用対策	本文: 6-2-4-3)、図6-2-5	(9) 現状調査と評価	対策試行	水準向上	開発活用
	(10) 設計業務の効率化、付加計画と進捗管理	本文: 図6-2-1、6-2-5/6	(10) 試行	評価・改善	再評価・標準化	水準向上化
	(11) 設計品質の把握と改善、コスト管理の推進	本文: 6-2-4-6)、図6-2-7	(11) 品質把握と改善	コスト管理試行	評価・標準化	
調達管理	(12) 中期計画と電算機活用基盤の整備	中国文献	(12) 検討、試行	評価・改善	基盤評価、整備	評価・改善
	(13) 材料費の低減、調達期間の短縮	セミナー資料: 8-3、13-3/4	(13) 試行	評価・標準化	水準向上	
	(14) 調達元審査選択、コスト低減と品質改善	本文: 図6-2-9	(14) 審査、評価	選択試行	評価・改善	適用拡大、標準化
在庫管理	(15) 現品管理の改善、在庫量と変動データの把握	本文: 6-2-6	(15) 新倉庫移転	変動データ調査	標準化	見直し・改善
	(16) 適正在庫量管理とコスト低減	セミナー資料: 8-3、13-3/4、中国文献	(16) 学習と資料収集	試行	電算化試行	評価と標準化
	(17) 部品集結管理方式の適用	本文: 図6-2-10	(17) 検討	試行	評価・改善	
工程管理	(18) 中長期計画の立案、生産計画統制方式の改善	本文: 図6-2-11、中国文献	(18) 電算化成果測定	試行、改善	標準化	見直し・改善
	(19) 負荷量の把握と平準化	本文: 図6-2-12	(19) 基礎データ確認	試行	評価・改良	標準化
	(20) 基準日程の明確化と短縮	本文: 6-2-7	(20) 基礎データ把握	試行	評価・改良	標準化
品質管理	(21) 厳しい品質と信頼性意識の末端徹底	本文: 6-2-8-4)、中国文献	(21) 品質手帳	品質強調週間運動	QR運動	
	(22) 品質審査とQC工程表の利用促進	本文: 図6-2-12、6-2-13/14/15	(22) QC診断	QC工程表整備	活用促進	
	(23) 統計手法の習熟と品質信頼性向上への活用	中国文献	(23) 学習、試行	評価、QR教育	事例報告会	
	(24) 新計測技術の導入	本文: 6-2-8-3)	(24) 調査、活用と経済性検討	試用、評価	適用拡大	
安管全理	(25) 安全診断、不安全状態の摘出	本文: 6-2-9-1)、中国文献	(25) 診断実施、対策実施	定期診断	定期診断	
	(26) 安全推進運動 (月間・週間) の展開	本文: 6-2-9-2)-(3)	(26) 安全月間運動開始	評価、改善		
設備管理	(27) 技術員の有効活用	本文: 図6-2-1	(27) 現状把握	検討・試行	標準化	
	(28) 設備等級と維持管理状況の表示	本文: 6-2-10-3)	(28) 準備、等級表示	状況表示試行	成果把握	適用拡大
	(29) 設備の予防管理指数と経済性の把握	本文: 図6-2-16、表6-2-5、中国文献	(29) 計画再検討	試行	結果の評価、改善	標準化
販管売理	(30) 営業活動の仕組みの再構築	本文: 6-2-11-3)	(30) 項目の選定、内容の検討	試行	改善	
	(31) 市場・顧客情報データベース化、共通利用化	本文: 6-2-11-6)	(31) データベース化項目・利用システム決定	電算化		
教育訓練	(32) 全工場的近代化活動の推進統括機能	計画的近代化の成功事例(GEC Alstom)	(32) 体制整備	成果確認	成果確認	成果確認
	(33) 仕事の基本と基礎管理手法の教育	セミナー資料全般	(33) 手帳作成、教育開始	手帳見直し、教育実施		
	(34) カリキュラム改訂、体験学習と効果把握	「現場管理者のための7つ道具」目次	(34) 改訂、体験学習開始	成果評価、改善		
	(35) 標準工数の是正	本文: 6-2-7-5)	(35) 目的再検討	実績収集	差異是正	
環境管理	(36) メッキ排水不純物のパラッキ圧縮	本文: 6-2-13-1)、中国文献	(36) 原因究明	対策試行	結果確認、標準化	
	(37) 省エネルギー、省資源とISO 14000の準備	GEC Alstom 資料	(37) 現状調査	対策検討、試行	成果確認	改善



第7章 結論と勧告

7-1 結論

雲南変圧器工場は、10～220kV級の電力用変圧器、牽引用変圧器、乾式変圧器を生産しており、大型変圧器を雲南省内の電力会社向け、中小型変圧器を主に雲南省内の都市・農村に販売しており、中小型変圧器の15～10%をミャンマー、パキスタン、ベトナム等の東南アジア地域の国々へ輸出販売している。

また、当工場は中国機械工業部が指定する220kV及びそれ以下の電圧の変圧器を製造する重点生産工場の一つで、中国西南地区で最も最大容量の変圧器を生産する主導的な工場である。

調査団は、本工場の近代化目標である生産能力の向上と製品性能の向上への対応は実現が可能であると判断している。

従って、この報告書で提案した近代化計画を確実に実行する事によって、工場は近代的な工場となり、大きく発展するものと確信する。

社会主義市場経済への改革や対外開放などの環境の激変、昨年夏以降のアジア経済の不況などは、現在まで比較的好調に推移してきた雲南変圧器工場にとっても無縁のものとは考えられず、先進技術とのギャップの現状を認識すれば、本気で改革を実施して行かない限り、将来への展望はないものと言える。

現地での調査期間中に示してくれた熱意と、工場幹部以下の若い力を結集して、本報告書で指摘した課題に勇気を持って取り組む事を期待している。

本報告書は、いたずらに注目を引く最新自動設備や、生産システムに踊らされることなく、最新技術とのギャップと雲南変圧器工場の現状を十分に認識し、着実に基礎的な技術からステップを踏んで、世界の最新技術に近づいて行く事を念頭に置いて、提案した。

生産工程、生産管理において述べた改善・改良を踏まえて、この近代化計画を完遂する事によって、雲南変圧器工場は近代化された第1級の工場に変身するものと確信する。

7-1-1 生産工程

1) 設計構造

標準品シリーズをS7タイプを廃止して簡略化する。

鉄心では、積層が容易に、正確にできる様にガイド穴を設ける等の改良を行い、締めつけを均一化し、簡単にするために、絶縁筒と楔による締めつけに変更する。

巻線では、ワニス含浸を廃止するために、小型変圧器ではダイヤモンドパターン紙を標準とし、中型変圧器では絶縁紙の弾性化処理を導入する。

更に、円筒巻線の適用範囲を拡大し、一次/二次一体巻き構造を拡大採用する。

絶縁距離についても、自己の絶縁設計標準を確立する努力を行い、絶縁距離の適正化と縮小を図る。

基礎的な鉄心積層と巻線技術の改良を踏まえて、楕円断面形状への転換によってコンパクト化を図る。

2) 作業環境

不用品の作業場からの撤去・回収システムをつくる。

5S運動の展開によって、作業場の整理整頓を行い、ゴミ・異物・塵埃等からの絶縁物の汚染を防止する防塵システムを完成する。

3) 受け入れ検査と工程缶検査

全ての購入部品、工場の中間部品・製品を検査するシステムをつくる。

このために、現在の等級分け検査から要否判別検査に思想を改め、作業員の自主検査システムを作る。

4) 電磁線製造

伸線装置と紙巻機の巻き取り装置の整列装置を調整・修理する。

伸線装置の原料銅線の巻戻し装置と芯線の送りガイドを導入する。

絶縁紙テープの調湿装置をつくる。

防塵のため、紙巻職場を防塵空調室として位置づけ管理し、真空掃除機の導入、床面の整備を行い、履物の交換や着衣の規律などを基準化する。

5) 珪素鋼板加工

自動切断装置の稼働率の向上によって、切断の大型・小型の共用化を図る。

鉄心の出来映えの改善のため、鉄心の積層法を根本的に変更する。

小型：脚積み単独で積層する。このため装置を開発する。

中型：ガイド穴を利用して、E型に積層する。このために設計の変更と規律装置の改造を行う。

鉄心のバインドテープによる締めつけ法を以下のように変更する。

小型：テープを廃止し、絶縁筒と楔を使った方式とする。

中型：テープ締め付けを装置化する。締めつけ装置を作る。

フープ材の保管装置を作り、床面の直置きを改善する。

切断材用のパレットを増設し、運搬を改善する。

6) 絶縁物加工

木工は梱包と分離し、絶縁物加工工場に移設する。

切り欠き加工と面の仕上げ用に帯鋸盤、鉋盤を導入する。

組み合わせ品を重点に、精度向上のため治具・専用工具化を図る。

残材の管理の改善のため、廃却基準を改めて管理を容易にし、専用保管具を製作し汚染を防止する。

積層プレスボードの専用製作装置を製作する。

7) 捲線

捲線の出来映えの悪さは、その殆どがプレーキ装置が不適或いは無い事と巻型の不備が原因であり、この改善のために、芯線と巻線型式別に最適のプレーキ装置を導入し、巻型を改善して、一人作業化を図る。

巻線工場は物流の改善と管理の容易化のために、タイプ別に捲線機と作業場を専用化し、レイアウトを変更する。

また、出来るだけ一体巻を採用する。

絶縁物の弾性化処理を導入し、ワニス含浸を廃止する。

以上によって、強く、精度の良い捲線製造の技術を確立する。

8) 油箱及ぶ製缶部品

作業場を専用化し、作業台を設けて作業姿勢を改善し、コンベアで連結し、物流の改善をはかる。

また、台車による運搬を採り入れ、クレーン運搬を改善する。

溶接は半自動を標準作業とすることにして、溶接器を増強する。

精度と生産性の向上のため、専用治具と工具を導入する。

これらの改善とポジショナーやロボットの導入により、将来のライン化や自動化に結びつける。

エアースプレーをエアレススプレーに変更する。

9) 組立

小型の一部を鉄心から乾燥まで絶縁物跡地を利用して、ライン化する。

その他と中型及び外装準備は、作業場所を容量区別に場所を専用化し、作業台や足場を整備する。

物流の改善のため、レイアウトを全体的に変更する。

乾燥は熱風乾燥とし、注油は真空注油とする。

7-1-2 生産管理

1) 共通問題

現状認識の不足、目的の不明確さ、P D C Aの不徹底、文書・規格・基準管理の未熟さ、品質・コスト・納期意識の欠如などの管理全般、各部署に共通する問題の対策としては、業務分析による現状の把握と無駄の排除、仕事の基本の教育や目標管理の徹底による目的意識の喚起、現状把握を容易にする目でみる管理、内部診断による責任意識の喚起、Q Cストーリーなどの手法の利用などを適宜実施する。

2) 設計管理

業務分析によって、設計を効率化し、設計の基本である標準化、規格・基準の整備をはかる。

資料閲覧室、電算ネットワークによる技術情報の共有化と充実を図る。

業務の平準化のため、負荷日程計画の作成と進捗管理を行う。

コストの検討をできる様にするために、基盤を整備する。

図面管理には、電算機・CADの多様な機能の活用を図る。

また、整理整頓された状態で保管し、利用し易くする。

設計に起因する不良の実態把握と対策のシステムを作り、防止対策として設計審査の導入と標準化の推進と定期的な見直しを行う。

開発の管理では、文献などを参考にして、充実を図る事が大切である。

3) 調達管理

計画的な調達のために、中期計画を立案し、先行手配品や倉庫品の先取り計画や発注時期の適正化に利用する。

調達先の選定は、所定の基準に従って調達先の実態把握・評価・選択・決定をし、指導・育成ができる様な管理を行う。

また、欠品の改善のため、納期管理・在庫管理システムや発注方式や手続きの改善を行う。

材料費の低減のために、資材管理体制の構築、購買価格の引下げ、VAの推進を図る。

4) 在庫管理

在庫については、中国の文献などを学習し、ABC分析を応用して適正化をはかる

また、不用品の低減も重要で、処分基準や低減目標の設定を行う。

現品管理では、探す無駄を排除のため、品目別の番地化、荷姿や容器の改善、部品集結・欠品管理等の対策をする。

5) 工程管理

中長期計画の信頼性の向上のために、基準日程を把握し直し、基礎数値の整備と標準化を行う。

計画表は、原稿の日付式から、相互の関係が分かり易いパーチャート式を採用する
負荷・能力の算定と負荷計画を実施し、平準化によって、生産性の向上と計画工程の信頼性の向上をはかる。

目でみる管理によって、進度の把握をし易くする。

6) 品質管理

工場全体の共通問題の重点対策の推進の中心的な役割を期待する。
基礎となる基準の整備、自主点検表・QC工程表、品質審査基準の整備を行う。
統計的な管理手法を充実活用し、実態の把握、重点対策の指標とする。
また、全社的な信頼性向上活動の展開によって、意識の高揚をはかる。
ISO9000の推進は、改善の中心に据えて全社の活動とする。

7) 安全管理

安全活動の不熱心さに対して、安全監査、安全生産管理会議の効率的な運用、年間の安全管理計画、推進活動の展開などの打開策を講じる。

8) 設備管理

重点設備の指定、稼働率管理や能力管理、保守・保全記録の充実などの予防保全活動の充実と更新・改造の経済性の検討の充実を図る。

9) 販売管理

目標設定等の営業戦略の明確化と情報データベースなどの支援データの充実と販売力の強化のために、営業投資の拡大を検討する。

10) 教育訓練

現在欠けている仕事の進め方や実践的な教育のために、実践管理手法の教育などのカリキュラムの検討とOJTとOff-JTの適正な組み合わせを検討する。

7-1-3 生産設備の近代化

見かけの良い、必要以上に高性能・高価格の設備に踊らされることなく、最も重要な基礎技術の習得のため、実現可能な設備を重点に導入を計画した。

投資額 550 万元

1) 電磁線工場の生産性向上と品質の向上	65 万元
2) 絶縁物工場の生産性向上と品質の向上	36 万元
3) 鉄心の積層法の改革と締付けの改善他	77 万元
4) 捲線の強化と品質及び生産性の向上	90 万元
5) 油箱製造のライン化と溶接の改善	119 万元
6) 組立のライン化、作業上の整備	163 万元

7-2 勸告

雲南変圧器工場の近代化目標である生産能力の向上と製品性能の向上を、本報告書に従って達成するためには、以下の項目に留意すべきである。

1) 品質意識

工場全体に精度が高い製品を作る意識が薄い。

最終製品の品質は、全ての仕事の品質が総合されて決まってくるもので、一部の欠点が製品の品質を低下させ、生産性の低下を招く事を認識すべきである。

品質を確保する事は、生産活動の中では、すべてに優先する基礎となるものである

2) 徹底してやり抜く姿勢

技術や管理の面での改善・水準の向上活動は、それぞれの部署である程度行われているが、全般的に不徹底である。

ここで提案する近代化計画は、雲南変圧器にとっては極めて重要であるが、多くの困難に遭遇する事も予想される。

この時に、最も重要な事は徹底してやり抜く熱意と粘りである。

全員が、粘り強く困難を乗り越えて近代化の目標を達成する事を期待する。

3) 失敗を恐れず、寛容に

自らが技術・業務を改善する姿勢が薄い。

実際に業務に携わっている者が最も問題が判っている筈で、適格な改善が可能であるが、失敗を恐れると行動が伴わなくなる。

向上のためには、失敗を恐れず遂行する勇気を持つことを期待するし、トップにはこの様な失敗には寛容を持って接することを望みたい。

全員の知恵を結集して、日々進歩する工場となることが理想である。

4) 技術情報の共有

技術資料・商法の整理と誰でもが接することのできる資料閲覧室等の整備が望まれる。

一般的な技術資料、文献、カタログのみならず、大型と小型相互の技術情報の自由な交換も望まれる。

変圧器の基礎的な技術は、容量の大小、電圧の高低に係わりなく共通性がある。

5) 導入設備

導入設備は、以後の設計上の近代化を図って行くための基礎となるものであるので作業員全員が将来を見据えた目標を明確に認識することが重要である。

設備はそのための道具であり、最も重要な事は信頼性が高く、国際的な競争力のある製品を作る為の基礎的な技術を構築する事である。

添付資料 1

図・表・写真リスト

図リスト

第1章

- 図1-1-1 組織図
- 図1-1-2 工場平面図
- 図1-3-1 製造工程図

第3章

- 図3-1-1 シリーズ別重量比較
- 図3-5-1 電磁線工場 概略配置図
- 図3-8-1 楕円管放熱器付き長円型油箱の製造フローチャート
- 図3-8-2 貯油槽（コンサーベーター）の製造フローチャート
- 図3-9-1 組立工程のフローチャート
- 図3-9-2 組立作業場の配置

第5章

- 図5-3-1 昆明玻璃股份有限公司 工場内電力系統

第6章

- 図6-1-1 小型変圧器の体格差異の要因解析図
- 図6-1-2 鉄心脚積みの概念図
- 図6-1-3 鉄心積みの概念図
- 図6-1-4 ガラスバインドテープの締めつけ装置
- 図6-1-5 鉄心の絶縁筒・楔締めつけ
- 図6-1-6 捲線技術の問題解析
- 図6-1-7 巻型の外径調整と端部固定
- 図6-1-8 短絡機械力
- 図6-1-9 絶縁紙の締めつけ変形
- 図6-1-10 前締め力
- 図6-1-11 中身の断面形状比較
- 図6-1-12 中小型変圧器工場 全体配置の再配置例
- 図6-1-13 中小型変圧器工場 全体配置の現状
- 図6-1-14 組立ラインのフローチャート
- 図6-1-15 組立てラインの例

図 6 - 1 - 1 6 テープの調湿

- 図 6 - 2 - 1 作業分析結果
- 図 6 - 2 - 2 改善型 Q C ストーリーのポイント
- 図 6 - 2 - 3 文書見直し・改訂記録一覧表
- 図 6 - 2 - 4 規定類受領台帳
- 図 6 - 2 - 5 設計多能化習熟管理
- 図 6 - 2 - 6 設計日程の管理
- 図 6 - 2 - 7 設計ミスの防止対策
- 図 6 - 2 - 8 設計審査計画
- 図 6 - 2 - 9 調達先の評価管理表
- 図 6 - 2 - 1 0 部品集結管理の道具立て
- 図 6 - 2 - 1 1 バーチャート式大日程計画表
- 図 6 - 2 - 1 2 負荷平準化対策検討表
- 図 6 - 2 - 1 3 Q C 工程表管理用紙
- 図 6 - 2 - 1 4 品質管理系統図
- 図 6 - 2 - 1 5 品質・信頼性の審査計画
- 図 6 - 2 - 1 6 設備点検基準とチェックリストの作り方

表 リスト

第 3 章

- 表 3 - 1 - 1 各シリーズの重量比較
- 表 3 - 4 - 1 工程間検査の項目

第 4 章

- 表 4 - 1 - 1 1996～1997年 売上高構成比率

第 6 章

- 表 6 - 1 - 1 小型変圧器構造の最新技術との比較
- 表 6 - 1 - 2 中型変圧器構造の最新技術との比較
- 表 6 - 1 - 3 小型変圧器の製造技術の最新技術との比較
- 表 6 - 1 - 4 変圧器工場の作業環境の最新技術との比較
- 表 6 - 1 - 5 巻線型式別のプレーキ方式
- 表 6 - 1 - 6 10kV級変圧器の生産台数と平均容量

- 表 6 - 2 - 1 問題点と対策の整理 (I)

- 表 6-2-2 問題点と対策の整理 (II)
- 表 6-2-3 工場近代化のためのキーワード
- 表 6-2-4 生産管理項目と中国文献記載内容との対比表
- 表 6-2-5 設備管理点検表

- 表 6-3-1 設備近代化
- 表 6-3-2 中小型変圧器技術改造投資採算検討

- 表 6-4-1 近代化計画骨子 (生産工程)
- 表 6-4-2 近代化計画骨子 (生産管理)

写真リスト

第 3 章

- 写真 3-4-1 伸線装置
- 写真 3-4-2 紙巻き機
- 写真 3-4-3 銅線に付着している銅粉
- 写真 3-5-1 カラースペーサー
- 写真 3-5-2 カラースペーサーのピン打ち
- 写真 3-6-1 小型鉄心の積層作業
- 写真 3-7-1 巻線作業
- 写真 3-7-2 巻線のプレーキ
- 写真 3-8-1 フレームの製作

第 4 章

- 写真 4-3-1 箱入れ部品の積み重ね
- 写真 4-3-2 不要品の混在
- 写真 4-6-1 機械加工工場の状況
- 写真 4-6-2 床面の状態

第 5 章

- 写真 5-2-1 呼吸器の配管
- 写真 5-2-2 配線の固定
- 写真 5-2-3 ボルトの締め忘れ
- 写真 5-2-4 蝶型弁のロック忘れ
- 写真 5-3-1 温度計の制御ケーブル
- 写真 5-3-2 基礎

写真5-3-3 パッキン劣化の油漏れ

第6章

- 写真6-1-1 鉄心脚積み装置
- 写真6-1-2 巻線のブレーキ
- 写真6-1-3 巻線のブレーキ
- 写真6-1-4 巻線のブレーキ
- 写真6-1-5 巻型
- 写真6-1-6 巻鉄心の例
- 写真6-1-8 低圧リードの圧着接続
- 写真6-1-9 低圧リードのチューブ絶縁
- 写真6-1-10 残材の保管状況
- 写真6-1-11 積層板の製造
- 写真6-1-12 端材置場の改善状況
- 写真6-1-13 切断材保管状況
- 写真6-1-14 油箱の底板の溶接
- 写真6-1-15 貯油槽の傾き
- 写真6-1-16 リード絶縁
- 写真6-1-17 鉄心絶縁筒
- 写真6-1-18 上蓋完成品の保管状況

添付資料（2）

雲南変圧器工場から受領した資料リスト

1. 委員会（胡・張・李）関係の資料

A) 全般

- 1) 雲南変圧器廠診斷的工作委員会成員／人員組成（中文、英文、97-11-4)
- 2) 診斷的工作委員會議事録（第1次～第5次：全9頁）
- 3) 雲南變圧器廠各部門人員狀況表
- 4) 雲南變圧器廠 (Brief Introduction of Yunnan Transformer Factory)
- 5) 電力變圧器(Power Transformers from 8000kVA to 63000kVA)
- 6) 中小型變圧器(Distribution Transformers from 10kVA to 6300kVA)
- 7) 雲南變圧器廠95年、96年銷售產值一覽表(11/25)
- 8) 雲南變圧器廠人員組織機構圖（97-7-12、事務所建屋番号追記済）
- 9) 雲南變圧器有限責任公司人員組織機構圖(1998-2、A3#1枚)
- 10) 雲南變圧器有限責任公司幹部名簿(1998-2-19、2枚)
- 11) 雲變廠企業標準（綜合編、生産・財務・供給編、技術專編、工藝專編）から多数
- 12) 98年度工作方針目標的通知（雲變廠字(98)第15号:98-3-16、2頁）
- 13) 陳鷹總經理与日本專家太田、山川先生就工廠現代化的有關問題交換意見的會議紀要(1998-3-3、6頁)
- 14) 工廠現代化委員會的活動狀況(98-7-14、2頁)
- 15) 日本專家第三次調查有關事項的說明(98-7-18、4頁、胡展宏)

} カタ
ログ

B) 5 S 管理關係：

- 1) 關於成立雲南變圧器有限責任公司 5 S 監理委員會決定（雲變廠字(98)第10号、98-3-12、2頁）
- 2) 關於成立 5 S 管理工作小組的決定（雲變廠字(98)第12号、98-3-16、2頁）
- 3) 冷作鑄焊廠貫徹實施” 5 S ” 工作計畫（98-3-17、2頁）
- 4) 大衆電磁線廠・管理工作改進方案意見（98-3-17、2頁）
- 5) 大型分廠貫徹實施” 5 S ” 工作計畫（98-3-18、2頁）
- 6) 中小型分廠根據法國及日本專家的意見貫徹 5 S 計畫(98-3-13/16、生技科、2頁)
- 7) 金工車間九八年整改措施（5 S 活動部分、98-3-18、2頁）
- 8) 金工車間主任／學習體得及今后的工作措置(98-3-18、6頁)
- 9) 設備安技處工作計畫（98-3-17、2頁）
- 10) 供給處 5 S 活動實施計畫（98-3-18、1頁）
- 11) 勞働人事處・一九九八年工作打算（5 S 管理活動部分）（98-3-17、3頁）
- 12) 計畫信息處 5 S 實施計畫（98-3-18、1頁）
- 13) 總務處實施 5 S 工作計畫（98-3-18、1頁）

- 14) 司法保衛處“5S”管理實施計画 (98-3-17、1頁)
- 15) 5Sビデオ解説文 (11枚; 中文に翻訳済み/周)
- 16) 開展5S活動、推進企業現代化建設、雲變上半年開展5S活動總結
(98-7-16、7頁)

2. 働人事処關係;

- 1) 労働人事処組織機構図(98-3)
- 2) 聘請授課教師狀況登記表 (2枚)
- 3) 職工教育培訓集總表 (97年、2枚)
- 4) 職工教育培訓調查登記表 (1枚) + 參加培訓內容 (97-4、1枚)
- 5) 九七年大・中專技校生入廠培訓課程表 (97-7-20、1枚)
- 6) 我廠能力開發方法 (97-12-6、雍科長手書き; 2枚)
- 7) 關於一九九七年職教工作的計画 (雲變廠字97(12)号、97-2-27、7枚)
- 8) 九八年職工教育工作計画(98-2-20、5頁)
- 9) 關於職工崗位培訓、自學考試的管理規定 (雲變廠字(97)第14号、97-4-6、6枚)
- 10) 專業技術人員履職考核表(7頁)
- 11) 專業技術人員履職考核測評表
- 12) 歷年職工教育培訓狀況總括表(7頁)
- 13) 關於會計電算化培訓的通知 (雲變勞字(98)第3号、98-2-18、4頁)
- 14) 雲南變壓器廠電工高級技工綜合考試卷 (試驗問題、9頁)
- 15) 雲南變壓器廠電鍍中級技工綜合考試卷 (試驗問題、8頁)
- 16) 雲南變壓器廠機加工、鉗工高級技工綜合考試卷 (試驗問題、10頁)
- 17) 雲南變壓器廠機加工、鉗工中級技工綜合考試卷 (試驗問題、8頁)
- 18) 雲變工人職稱實作考試評分表(97-10、3頁)
- 19) 關於批准一九九七年已評定廠內技術等級工人通知(98-3-10、6頁)
- 20) 一九九八年一起對公司中層幹部、專業技術人員、技術等級工人和補助人員推行一年一度聘任上崗制度的實施《試行》方法(98-2-22、5頁)
- 21) (捍切設備) 設備操作維持保養手冊、操作証
- 22) 技術工人等級証書 (專業技術職務資格証書)
- 23) 計画信息處鉄芯冲剪斷工段九八年聘任上崗定編定員生產責任經濟承包合同(98-2-25、3頁)
- 24) 一九九六年開展對技術工人職稱評聘工作方案 (雲變廠字(96)第42号、96-10-5、11頁)
- 25) 關於評定工人技術等級的審批報告 (97-12-28、10頁)

3. 設計開発処関係；

- 1)設計開発処”生産管理”調査計画(メモ)
- 2)設計開発処組織結構(1頁)
- 3)一九九七年十二月分生産技術準備計画(97-12-24 /97-7-15、各1頁)
- 4)変圧器設計手冊(電磁計算部分);目錄/沈陽変圧器研究所:1985-9(1頁)
- 5)電力変圧器手冊;目錄/遼寧科学技術出版社(6頁)
- 6)設計管理の現状に関するメモ(楊処長:7頁)
- 7)変圧器技術文件編號目錄一覽表(OBK規範文件、1頁)
- 8)220kV 級変圧器開發狀況メモ(趙総設計師、98-3-16、2頁)
- 9)産品開發部計件工資改制方案(97-3-28、3頁)

4. 計画信息処(計画)関係；

- 1)95年、96年營業生産額一覽表(97-11-25、1頁)
- 2)1998年生産計画大綱(1998-1-3、1頁)
- 3)雲変:生産作業計画/1997-4(97-3-25、12頁)
- 4)雲変:生産作業計画/1997-12(97-11-25、10頁)
- 5)大型分廠:生産作業計画/1997-12(97-11-27、4頁)
- 6)中小型分廠:生産作業計画/1997-12(97-11-28、7頁)
- 7)98年度計画信息処計画(3頁)
- 8)計画信息処98年度工作計画、計画内容/実施歩聚及進展狀況対比表

5. 計画信息処(計算機)関係；

- 1)MIS 軟件開發応用概況(13頁)
- 2)各管理サブシステム等(小系統;17頁)
- 3)MIS 信息系統示意図(1頁)
- 4)計算機科97年工作概況及98年工作計画(3頁)
- 5)計算機管理制度(2頁)

6. 供給処(調達・倉庫)関係；

- 1)供給科人員組織図(1頁)
- 2)原材料發放管理流程図(1頁)
- 3)供給科訂貨管理方法(1頁)
- 4)主要材料調達先一覽表(手書き1枚;李)
- 5)S8-1000-10/0,4材料消耗工藝定額明細表(1頁)
- 6)96年生産維修用物資核算集總表(2頁)
- 7)供給処98年工作計画綱要(98-3-6、1頁、范副処長)
- 8)供給処関係の各種伝票類見本

7. 中小型生產技術科關係；

- 1) 關於“日本專家”對生產現場提出的意見的整改計画（草案）（2頁+9項目）
- 2) 工藝文件目錄（DBK規範類、6 頁）
- 3) 定額領料單、工作カード等の伝票類見本

8. 品質管理處關係；

A) 全般

- 1) 組織図（1頁）
- 2) 零、部件質量分等內控標準目錄（1頁）
- 3) 理化試驗、檢測・變壓器油分析（測定法）主要項目：QJ/YB07.1-91（1 頁）
- 4) 94年・95年季度質量指標完成狀況（1頁）
- 5) 95年・96年季度質量指標完成狀況（1頁）
- 6) 97年季度質量指標完成狀況（1頁）
- 7) 中華人民共和國機械行業標準：油浸式電力變壓器 JB/T 56011-92（12 頁）
- 8) 雲南變壓器廠企業標準：油浸式電力變壓器產品質量內控標準（35kV 級及以下電壓）：Q/YBY03-94（9 頁）
- 9) 產品質量分等カード（線圈部件、油箱部件、鉄芯部件、器身裝配、總裝配部件）
- 10) 檢查員質量日報、檢查記錄用紙（外購・外協件、氣體繼電器、電流互感器、風扇電機など）
- 11) 品質管理關係の帳票類見本

B) ISO9000 認證取得并公室關係；

- 1) 關於轉發雲南變壓器有限責任公司總經理授權 ISO管理者代表決定的通知（98-3-9）
- 2) 關於實施ISO9000 認證工作管理者代表的確定（雲變廠字（98）第11号、98-3-12 、1 頁）
- 3) 實施ISO9000 貫標認證機構（委員會成員表）
- 4) ISO9000 貫標工作概況（九七年）（2頁）
- 5) 關於ISO9001 質量認證工作中對中層以上幹部的規定（雲變廠字（98）第5 号、98-2-27 、2 頁）
- 6) 確定實施ISO9000 系列標準和進行質量體系認證的決定（雲變廠字（98）第14号、98-3-10 、4 頁）
- 7) 實施 GB/T19001-1994-ISO9001:1994標準的工作計画（1998-3-9 、1 頁）
- 8) 實施ISO9001 工作計画（1頁）
- 9) 實施ISO9001 質量體系要素分解及編写文件人員計画（4頁）
- 10) 質量體系現狀調查集總表（1頁）
- 11) 質量體系現狀調查表（17 頁）
- 12) 實施ISO9001-1994工作計画細化表（3頁）

- 13) 企業標準、内部質量審核管理標準(10 頁)
- 14) 宣貫ISO9000 族標準知識目錄(97-11-7、丁室長著、4 頁)
- 15) GB/T19001-ISO9001 各要素及相關要素及相關內容(20 頁)
- 16) 教材；質量體系教程／全國質量體系與質量認證函授教育辦公室他編著(239頁)
- 17) 教材；質量認證教程／全國質量體系與質量認證函授教育辦公室他編著(190頁)
- 18) 實施ISO9001:1994質量保證體系程序文件的編寫工作計畫(98-4-13、4 頁)
- 19) 關於對質量體系文件編寫審批工作程序規定的說明(98-4-15、11頁)
- 20) 報告：兩級班子質量負責人名簿(98-4-23、4 頁)
- 21) 關於ISO9001 程序文件的審核工作計畫(98-5-25、3 頁)
- 22) 關於成立雲南變壓器廠“標準化委員會”(98-6-3、3 頁)
- 23) 關於我廠編制程序文件的結構與格式的要求和說明(12頁)

9. 設備安技處關係：

- 1) 設備管理工作集報(97-11-25、許科長手書き；8 頁)
- 2) 安全管理工作狀況(許科長手書き；6 頁)
- 3) 機械工業重點企業職工傷亡事故月(年)報表／97年度雲南變壓器廠(98-1-7)
- 4) 企業職工傷亡事故月(年)報表／97年度雲南變壓器廠(98-1-7)
- 5) 昆明市環境監測中心站檢驗報告書(95-2-27)
- 6) 雲變化學試驗室；化學分析報告單(94-1-15)
- 7) 雲變化學試驗室；混合電鍍排水處理前後水質分析報告(95-1-8)
- 8) 更新、技措設備外購申請單(空壓機；96-2)
- 9) 設備・安全・環境關係帳票類見本

10. 配置圖

- 1) 線圈車間配置圖
- 2) 裝配車間配置圖

11. 基準書

A) 工藝守則

- 1) 平角銅線公差表
- 2) 珪素鋼板シア(OEK, 956.012) 89-11-6
- 3) 珪素鋼板プレス(OEK, 956.016) 89-10-6
- 4) 珪素鋼板検査定盤定期検査と保守(OEK, 956.025) 90-2-15
- 5) 中小型鉄心積層(OEK, 956.024) 89-10-20
- 6) バインドテープ締付け鉄心(OEK, 956.014) 89-10-22
- 7) 積層紙プレスリング(OEK, 948.004) 89-10-21
- 8) 積層プレスボード製作(OEK, 948.011) 89-10-9

- 9)積層プレスボード製作 (OEK, 948.005)
- 10)変圧器真空乾燥処理
- 11)変圧器油箱製作 (OEK, 913.023) 83-1-11
- 12)箱型油箱溶接 (OEK, 913.036) 83-1-17
- 13)箱型油箱箱蓋溶接 (OEK, 913.039) 83-1-29
- 14)中小型油箱溶接 (OEK, 913.021) 83-1-14
- 15)箱蓋溶接 (OEK, 913.025) 83-2-23
- 16)箱蓋材料製作 (OEK, 913.026) 83-2-23
- 17)直管式散熱器溶接 (OEK, 913.038) 83-1-28
- 18)管式散熱器溶接 (OEK, 913.030) 79-6-19
- 19)管式散熱器溶接 (OEK, 932.016) 89-10-20
- 20)散熱片 (OEK, 932.005) 83-2-23
- 21)直管式散熱器溶接 (OEK, 932.011) 83-1-28
- 22)散熱片冷加工 (OEK, 913.045) 84-8-22
- 23)貯油架及安全管 (OEK, 913.040) 83-2-32
- 24)貯油槽溶接 (OEK, 913.032) 83-2-23
- 25)アルミ溶接 (OEK, 913.034) 81-12-15
- 26)銅溶接 (OEK, 913.033) 81-12-15
- 27)スポット溶接 (OEK, 913.041) 83-12-23
- 28)絶縁部品工作規律 (OEK, 948.002) 78-12-17
- 29)その他の機械操作規定 数種

B)検査規範

- 1)鉄心積層
- 2)紙巻線品質分等標準 95-3
- 3)フレーム溶接 (OEK, 932.031) 89-10-20
- 4)中小型油箱溶接 (OEK, 932.001) 83-1-16
- 5)油壁製作 (OEK, 932.003)
- 6)材料取り公差 (OEK, 932.004) 83-1-16
- 7)貯油架溶接 (OEK, 932.017) 89-10-20
- 8)積層プレスボード製作 (OEK, 948.011) 89-10-9
- 9)積層プレスボード製作 (OEK, 948.005)
- 10)変圧器真空乾燥処理

添付資料（3）

調査団から雲南変圧器へ提供した資料リスト

1. 一般資料

- 1) 回転機工場；計画的近代化の成功事例/S. OHTA(12頁)
- 2) 計画的な更新の手順；ラグビー工場の再生/S. OHTA(12頁)
- 3) A Process of Programmed Renewal-Renaissance at Rugby/GEC Rev. Vol. 8, 1993
- 4) Large electrical machines; Powering a business renaissance for the twenty-first century/James Clayton Lecture 1993/Proc. Instn. Mech. Engrs. 207, 1994
- 5) 「生産管理」中国本の内容目次；
 - a) 現代工業企業生産管理(3頁)
 - b) 生産与作業管理(6頁)
 - c) 現代企業技術管理(2頁)
- 6) ビデオ；「5S」実践のポイント～意識が変われば工場も変わる～/PHP 社
 - a) 第1巻；「成果が上がる」5Sの進め方
 - b) 第2巻；整理：不要品はこうしてなくそう
 - c) 第3巻；整頓：探す無駄を一掃しよう
 - d) 第4巻；清掃：ゴミなし・汚れなしの職場を創ろう
 - e) 第5巻；清潔で衛生的な美しい職場を維持しよう
 - f) 第6巻；躰け：決められたことをキチンと守ろう
 - g) チェックシート(1頁)
 - h) 解説書(8頁)
- 7) QCストーリーのポイント(1頁)
- 8) QCサークル報告書例；”アカ落とし大作戦でらくらく作業”(1頁)
- 9) 「管理者の7つ道具」目次；生産性、品質、納期、安全、人材活用、情報(3頁)
- 10) 教育訓練と重基例(1頁)

2. 設計関係

- 1) 技術・設計管理者のチェック項目と評価基準(1頁)
- 2) 設計日程・負荷管理の道具例(1頁)
- 3) 設計の工数管理事例(1頁)
- 4) 出図管理用紙の例(1頁)
- 5) 変圧器；開発と信頼性向上施策の系譜例(1頁)
- 6) 光ファイバー式温度計カタログ；アステック社：Luxtron 社製品
モデルWTS-11 , NoEMI-TS Series, NoRTECH Fibronic INC, 他
- 7) AutoCAD LT97カタログ+CD-ROM(DSIGN YOUR WORLD/AutoCAD Release14 & LT)
- 8) CD-ROM；計測自動化 Software Showcase/National Instruments 社

3. 生産計画・日程管理関係
 - 1) 負荷・能力対比表例(1頁)
 - 2) 大中小日程計画表例(1頁)

4. 品質管理関係
 - 1) 変圧器工場；製造部門における品質管理PR資料例(7頁)
 - 2) 変圧器、品質管理工程表例(1頁)
 - 3) 文書管理、品質記録管理とチェックリスト例(1頁)
 - 4) 品管系統図例(1頁)
 - 5) 品質審査：DR0 ～SR3 例(2頁)
 - 6) 社内不適合品の処理フローチャート例(1頁)
 - 7) 監査マニュアル例(1頁)
 - 8) ISO9000 監査チームの使うチェックリストの例 (28頁)
 - 9) 品質マニュアル文例集／オーム社 (172 頁)
 - 10) ビデオ；わかりやすいISO-9000'S教室～認証取得の意義と活動ポイント～/PHP社
 - a) 第1巻；ISO-9000'Sとは何か
 - b) 第2巻；ISO-9000'SとTQC
 - c) 第3巻；認証取得活動の実践ポイント

5. 第3次現地調査時の提供資料：調査団⇒雲南変圧器

A) 統合企業管理システム

1. SAP関係

- 1)中国通信、'98 春、創刊号(23 Pages) SAP A. G.
- 2)R/3 系統、成功事例(33 Pages) SAP A. G.
- 3)開創 2 1 世紀的管理(6 Pages) SAP A. G.
- 4)R/3 系統(19 Pages) SAP A. G.
- 5)Accelerated SAP: Driving rapid implementations for
rapid results (15 Pages) SAP A. G.
- 6)R/3 System: Technology Information(54 Pages) SAP A. G.
- 7)R/3 System: Logistics(27 Pages) SAP A. G.
- 8)R/3 System: クライアント/サーバ型統合業務システム
リリース4.0(29ページ) SAPジャパン
- 9)R/3 System: クライアント/サーバ型統合業務システム
アプリケーション概要(39 ページ) SAPジャパン
- 10)西門子利多富在中国(18 Pages) 西門子利多富情報系統股份公司
- 11)Siemens Nixdorf China(2 Pages) 同上
- 12)R/3 Retail: "LIVE" from Siemens Nixdorf(10 Pages) SIEMENS NIXDORF
- 13)Siemens Nixdorf のR/3 LIVE導入戦略:
知識、ツール、スピードを最適に統合(11 ページ) SIEMENS NIXDORF
- 14) LIVE 導入の方法論: R/3 の導入手順概要書(14 ページ) シーメンス
- 15) ERPにおける統合ソリューション(10 ページ) IBM
- 16) ERP & Enterprise Solution:
基幹業務に広がるノーツドミノの世界(17 ページ) IBM

2. その他

- 1)IFS Application(4 Pages) INDUSTRIAL & FINANCIAL SYSTEMS
- 2)IFS アプリケーション(4ページ) INDUSTRIAL & FINANCIAL SYSTEMS
- 3)IFS Manufacturing(4 Pages) INDUSTRIAL & FINANCIAL SYSTEMS
- 4)IFS Manufacturing 99(16 Pages) INDUSTRIAL & FINANCIAL SYSTEMS
- 5)IFS Distribution(4 Pages) INDUSTRIAL & FINANCIAL SYSTEMS
- 6)IFS Distribution 99(33 Pages) INDUSTRIAL & FINANCIAL SYSTEMS
- 7)FJB 統合パッケージ"MEGA W" 総合カタログ(4ページ) . . . 富士通ビジネスシステム
- 8)同上(販売、生産、会計、人事給与; 各4 ページ) . . . 富士通ビジネスシステム
- 9)中堅製造業向け ERPパッケージ、RPiCS(3 ページ) リード・レックス(株)
- 10)RPiCS 生産スケジューラ(2ページ) リード・レックス(株)

- 11)RPiCS 販売管理(2ページ)リード・レックス(株)
- 12)作業標準書作成システム RDoc(2 ページ)リード・レックス(株)
- 13)統合情報生産システム～システムインテグレーション(6ページ) . . (株)キャド企画
- 14)製造中心型統合生産管理シリーズ(5ページ)(株)特電
- 15)シミュレーション型汎用生産スケジューラ RADISHKLEIN(4ページ) (株)特電
- 16)CIMware による生産計画問題ソリューション(5ページ) . . 日立東北ソフトウェア
- 17)LoadCalc 御説明資料(13 ページ)日立東北ソフトウェア
- 18)CIMware Product Group: LoadCalc(3 Pages)日立東北ソフトウェア
- 19)生産計画/納期回答支援システム: LoadCalc(2ページ) . . 日立東北ソフトウェア
- 20)ラインバランシングシステム: PLAN/LINE (2ページ) . . . 日立東北ソフトウェア
- 21)グループスケジューリングシステム: PLAN/GT (2ページ) . 日立東北ソフトウェア
- 22)日程計画システム: PLAN/JOB(2ページ)日立東北ソフトウェア
- 23)生産計画支援システム: Artemis/PM7000(3ページ) 東芝エンジニアリング
- 24)Artemis Sugar:プランニング &マネジメント(3ページ)アルテミス
- 25)Power Sheet 機械製造業向け生産計画システム(3ページ)(株)テクノア
- 26)生産管理のリエンジニアリングを実現する
 時系列型生産管理システム(5ページ)NEC テクノサービス
- 27)ASPROVA スケジューリングシステム(7ページ) とCD-ROM (株)スケジューラー
- 28)ASPROVA ユーザ事例(3ページ)(株)スケジューラー
- 29)会計王カタログ(6ページ)ソリマチ(株)
- 30)販売王カタログ(6ページ)ソリマチ(株)
- 31)販売王カタログ for Windows 98/95(6ページ)ソリマチ(株)
- 32)販売王カタログ、出力帳票サンプル集(20 ページ)ソリマチ(株)
- 33)CD-ROM: 「ソリマチ ビジネスソフト ラインナップ: デモと体験版」ソリマチ(株)

B) 設計関係

1. 生産性設計支援システム: DFMA

- 1)カタログ(3ページ)伊藤忠テクノサイエンス
- 2)DFMAソフトウェア概要(26 ページ)伊藤忠テクノサイエンス
- 3)DFMA Method and Software(30 Pages)Co-F. B. D, Inc
- 4)生産コスト削減のための製品設計: ブースロイドのDFMA(1ページ) . . 日経メカニカル
- 5)トレードオフのない問題解決を追求するIdeation/TRIZ(2 ページ) . . . 伊藤忠テクノ
- 6)CD-ROM: An Introduction to the Ideation/TRIZ Methodology . . Ideation Intn.
- 7)設計プロセスの革新を実現するエンジニアリングソリューション(3ページ) . . . NEC
- 8)統合技術情報管理システム: Obligato(2 ページ)NEC
- 9)マルチメディアファイリングシステム: Obligato-Light(2 ページ) NEC

2. CAD関係

- 1)AutoCAD 14 カタログ(10 ページ) オートデスク(株)
- 2)AutoCAD LT 97 カタログ(2+2ページ) オートデスク(株)
- 3)AutoCAD / Mechanical Desktopカタログ(7ページ) オートデスク(株)
- 4)KINETIX: 3D Studio MAX R2 カタログ(5ページ) オートデスク(株)
- 5)Auto Sketch カタログ(2ページ) オートデスク(株)
- 6)デモンストレーション CD-ROM: DESIGN YOUR WORLD II オートデスク(株)
- 7)デモンストレーション CD-ROM: DESIGN YOUR WORLD III オートデスク(株)

3. 電磁界解析関係

- 1)JMAG-Works統合型電磁界解析ソフトウェアのカタログ(12 ページ) . (株)日本総合研
- 2)3次元磁場・電場解析ソフトウェア ELF/MAGIC, ELFINカタログ(3ページ) (株)エルフ
- 3)ELF/MAGIC(mini), ELFIN(mini) カタログ(2ページ) (株)エルフ
- 4)ELF/MAJIC システムフローチャート(1ページ) (株)エルフ
- 5)EWS/PCによる電磁場解析の手法と留意点(11 ページ) 精密工学会誌

C) 品質管理関係

1. データ収録システム

- 1)Nicolet データ・アキュイジション・システム 00 シリーズ(15 Pages)東洋テクニカ
- 2)Nicolet データ収録システム: ダイジェストカタログ(3ページ) . . 東洋テクニカ
- 3)ANDROMEDA :PC ベース汎用計測・計量・制御システムカタログ(11 ページ) AND (株)
- 4)データロガーカタログ: AD5321/22(2 ページ) . . . エー・アンド・デイ(AND) (株)
- 5)CAT-Systemカタログ(2ページ) キャテック(株)

2. NI社: 計測システム

- 1)計測システム・レファレンスカタログ:1997(48ページ) 日本 NI 社
- 2)LabVIEWカタログ(15 ページ) 日本 NI 社
- 3)LabVIEWバージョン4.0(2 ページ) 日本 NI 社
- 4)GPIB計測制御カタログ(6ページ) 日本 NI 社
- 5)PXI モジュール式計測制御システム・カタログ(11 ページ) 日本 NI 社
- 6)パーソナルコンピュータ主体の
工業オートメーション・カタログ(7ページ) 日本 NI 社
- 7)IA(FA/PA) 用ソフトウェアシステム: Lookout カタログ(10 ページ) . 日本 NI 社
- 8)LabWindows/CVI: Virtual Instrument Tools for C/C' '(14 Pages) N. I.
- 9)Automotive User Solution(40 Pages) NATIONAL INSTRUMENTS
- 10)Instrumentation Catalogue 1998(864 Pages) NATIONAL INSTRUMENTS
- 11)LabVIEW 評価版: 案内書(48 ページ) + デモ用 CD-ROM 日本 NI 社

12) LabWindows/CVI :

デモンストレーション・ガイド(90 ページ) + デモ用 FD × 2 日本 NI 社

13) Lookout: 工程制御ソフトウェアシステム :

デモンストレーション・ガイド(40 ページ) + デモ用 FD × 1 日本 NI 社

14) HiQ Real-World Math:

Guide Book(82 Pages) + Demo FD(for Mac.) × 2 NATIONAL INSTRUMENTS

15) CD-ROM: INSTRUPEDIA 97/

ENCYCLOPEDIA FOR INSTRUMENTATION NATIONAL INSTRUMENTS

16) CD-ROM: Software Showcase 1.1 NATIONAL INSTRUMENTS

17) CD-ROM: IMAQ Vision Bvaluation Software

for LabVIEW and LabWindows/CVI NATIONAL INSTRUMENTS

18) Floppy Disc: Measure : Demonstration Program NATIONAL INSTRUMENTS

3. ISO 9000 及び 5 S 活動関係

1) ISO 9001 : 認証取得の手順(6ページ) 太田

2) 工場体質改善に直結する 5 S 活動の進め方(8ページ) 工場管理誌(98-7)

3) 5 S 運動の推進による生産基盤の確立(7ページ) 工場管理誌(98-7)

4) 改善発想: 「どうせ」から「せめて」への転換が改善の第一歩(2ページ) 工場管理

D) 文献抜粋図表リスト

1. 管理全般

1) 管理者の自己チェック解説

2) 管理者の自己チェック (経営管理、指導統率、方針管理)

3) 管理者の自己チェック (現場改善)

4) 管理者の自己チェック (日常管理、人材開発)

5) リーダーシップ・スタイルの自己チェック (指導統率)

6) 自分の役割を考えるチェックリスト (指導統率: 班長・主任)

7) 自分の役割を考えるチェックリスト (指導統率: 課長・係長)

8) 日常管理の管理項目 (例)

9) 日常管理の管理項目表

10) 企業の管理レベル診断 (実態評価と活動手法一覧表)

11) 小回り性のレベル診断 (実態評価と活動手法一覧表)

12) コスト意識のレベル診断 (実態評価と活動手法一覧表)

13) 目で見える管理の進め方

14) 目で見える管理のチェックリスト

15) 目で見える管理のポイント (装置産業例)

16) 目で見える管理によるコストダウン活動

- 17) 事務改善のチェックリスト
- 18) 事務現場での目で見える管理；チェック項目と導入手順
- 19) 生産現場での目で見える管理の導入手順
- 20) 日常管理；定着のポイント（5W2Hと4K）
- 21) PQCDとSMTIとの2系列接近法
- 22) 生産管理システムの機能一覧（電算機応用）
- 23) 目で見える管理チェックリスト

2. コストダウン

- 1) 製造部門のコストダウン活動
- 2) 設備管理部門のコストダウン活動
- 3) ・ ・ 欠 ・ ・
- 4) 生産技術部門のコストダウン活動
- 5) 設計部門のコストダウン活動
- 6) 生産管理部門のコストダウン活動
- 7) 資材購買部門のコストダウン活動
- 8) 外注部門のコストダウン活動
- 9) 品質管理部門のコストダウン活動
- 10) 原価管理のための7つ道具
- 11) 原価低減は材料費から
- 12) 材料・品の欠品による手待ち低減対策
- 13) 取引先評価管理
- 14) 能率の改善：能率アップによる生産性向上の基本策
- 15) 生産性向上のための7つ道具（ムダ取り）
- 16) 生産合理化のための5つの手法
- 17) 在庫削減とリードタイム短縮チェックポイント

3. 設計関係

- 1) 設計日程の管理
- 2) 出図管理
- 3) 設計の工数管理
- 4) 現状の設計業務とCAD活用状況
- 5) 設計ミスの防止対策
- 6) 設計多能化習熟管理
- 7) 目で見える管理のチェック項目

4. 日程管理関係

- 1)工数管理システムの改善
- 2)合理的な操業度平準化対策の立て方
- 3)進捗管理システムの改善
- 4)生産統制の7つ道具

5. 品質管理関係

- 1)品質管理のための7つ道具
- 2)QC7つ道具
- 3)不良管理
- 4)QC工程表の作成ステップ
- 5)QC工程管理
- 6)設備の工程能力管理
- 7)QC手法；バラツキは現場の問題を発見する決め手
- 8)「100%良品の工場」作りの手順
- 9)「100%良品の工場」作りのための7つ道具

6. 設備関係

- 1)生産性向上のためのTPM
- 2)設備点検基準とチェックリストの作り方
- 3)設備予防保全と生産保全管理

7. 安全関係

- 1)安全活動評価法

添付資料（４）

提供したカタログ類リスト

第 1 次調査時、雲南変圧器工場に提供したカタログ類

1. 技術資料；（富士電機㈱、NKK㈱）

- (1)変電設備の近代化・・・・・・・・・・・・・・・・・・ (YC 173e)
- (2)新しい変電設備・・・・・・・・・・・・・・・・・・ (YC 174c)
- (3)超々高圧変圧器の絶縁技術・・・・・・・・・・ (YT 043a)
- (4)変圧器の解析技術・・・・・・・・・・・・・・・・・・ (JTC 56-8-1)
- (5)変圧器の省エネルギー・・・・・・・・・・ (JTC 56-8-2)
- (6)発電所用大容量変圧器・・・・・・・・・・ (JTC 56-8-3a)
- (7)N K スーパー E コア(6.5%Si 鋼板)
- (8)N K スーパー E コアの磁気特性

2. 参考資料；（富士電機㈱、北陸電機㈱）

- (1)変電システム製作所のごあんない(1 & 2)
- (2)富士電機の品質管理・・・・・・・・・・ (IC 8f)
- (3)Electric Power Technology:R & D・・・・・・・・ (YC 10g)
- (4)会社案内

3. 製品カタログ；（富士電機㈱）

- (1)発電所用大容量変圧器(1100MVA)・・・・・・・・ (TC 24-5)
- (2)発電所用大容量変圧器(530MVA)・・・・・・・・ (TC 24-6)
- (3)超高压大容量変圧器(450/450/135MVA)・・・・ (TC 23-7a)
- (4)超々高圧変圧器(1000/3 MVA)・・・・・・・・ (TC 22-7b)
- (5)UHV 試験用変圧器(25/900kV)・・・・・・・・ (TC 21-2)
- (6)富士標準 SF6ガス絶縁変圧器(66/77kV)・・・・ (TC 47-2)
- (7)富士モールド変圧器(3.3~33kV、10~20,000kVA)・・ (TC 76-7i)
- (8)富士モールド変圧器（モルトラ）・・・・・・・・ (BH 777f)
- (9)SF6 ガス絶縁開閉装置・・・・・・・・・・ (EC 58-4f)
- (10)ガス遮断器・・・・・・・・・・・・・・・・・・ (EC 57-11c)
- (11)キュービクル形ガス絶縁開閉装置(66/77kV)・・・・ (YC 124-2d)
- (12)全ガス絶縁変電設備・・・・・・・・・・ (YC 40)
- (13)変圧器監視システム・・・・・・・・・・ (TC 44-2c)
- (14)SF6 ガス絶縁変圧器監視システム・・・・・・・・ (TC 44-3)

第2次調査時、昆明市機電局に提供したカタログ類

1. 器具類

- (1) R&D総合カタログ（富士配電機器・制御機器・・・約2300頁）
- (2)ミニ Fシャルター（富士24/36kV ガス遮断機、BAGO形）
- (3)MULTI-VC（富士高圧真空遮断器）
- (4)富士高圧真空電磁接触器、NHシリーズ(3.3/6.6kV, 200/400A)
- (5)富士高圧気中電磁接触器、AS(3.3kV, 50/100/200/400A)
- (6)MPシリーズPAS（富士柱上高圧気中負荷開閉器）
- (7)富士10～30kV特高機器
- (8)富士3/6kV 断路器／操作器、DS(V形、RF240形、R290形、R293形)
- (9)富士 Lシャルター-LBS（高圧限流ヒューズ付負荷開閉器）
- (10)日立電磁接触器／開閉器・・・（約 130頁）
- (11)日立電動ばね操作真空遮断器
- (12)日立 72/84kVガス絶縁開閉装置（ニューパッケージGIS）
- (13)日立高圧限流ヒューズ（新JEC, JIS 適合品）
- (14)日立ヒューズ付気中負荷開閉器
- (15)真空遮断器(3.6～36kV)
- (16)中圧スイッチギア（VS2形、VUH形、VMH形）
- (17)明電大容量真空遮断器
- (18)明電屋外用断路器
- (19)明電屋内用断路器

2. 電動機（モータ）類

- (1)富士モータ総合カタログ・・・（約 220頁）
- (2)富士三相モータ（低圧三相 0.1kW～200kW）
- (3)三相誘導電動機（全閉外扇かご形、225S～560H）
- (4)三相誘導電動機（保護防滴かご形、200M～450H）
- (5)高圧三相誘導電動機（全閉外扇かご形）
- (6)高圧三相誘導電動機（開放かご形、保護防まつ屋外用）

3. 変圧器類

- (1)標準変圧器 FL-82形（三相／11-154kV/6-45MVA）
- (2)標準変圧器 FC-82形（三相、単相／3.3-77kV/750-5000kVA）
- (3)富士油入変圧器 FHCシリーズ(10kVA-1000kVA JIS, JEM, IEC規格適合品)
- (4)モルトラ（富士モールド変圧器）
- (5)富士モールド変圧器（モルトラ）

- (6)低圧コンパクトモルトラ EM-LC形 (0.2-0.4kV, 10-200kVA)
- (7)日立大容量変圧器
- (8)日立 SF6ガス絶縁変圧器
- (9)日立密封全装可搬形変圧器
- (10)日立低圧配電機器・変圧器
- (11)中型電力用変圧器 (油入形、1000kVA-10,000kVA)
- (12)東芝産業用大型変圧器 (11kV-154kV, 10MVA-60MVA)
- (13)三菱大型変圧器
- (14)三菱内鉄形油入変圧器
- (15)CORE-FORM POWER TRANSFORMER
- (16)三菱モールド変圧器
- (17)三菱ガス絶縁変圧器
- (18)明電電力用変圧器
- (19)明電乾式変圧器

4. 水車・発電機類

- (1)富士標準水車・発電機 (小水力シリーズ)
- (2)富士の水車・発電機
- (3)フランス水車
- (4)富士標準横軸フランス水車 (小水力シリーズ)
- (5)カプラン水車
- (6)ペルトン水車
- (7)富士標準横軸ペルトン水車 (小水力シリーズ)
- (8)富士標準立軸フランス水車 (小水力シリーズ)
- (9)バルブ水車
- (10)富士標準パッケージ式バルブ水車 (小水力シリーズ)
- (11)富士標準S形チューブラ水車 (小水力シリーズ)
- (12)富士標準クロスフロー水車 (小水力シリーズ)

5. 盤類

- (1)3.6/7.2/12kV 金属閉鎖形スイッチギヤおよびコントロールギヤ VCM-CLAD
- (2)コントロールセンタ SM1201
- (3)日立高圧受変電設備
- (4)日立高圧スイッチギヤ
- (5)スーパーコンパクトスイッチギヤ (日立 7.2kV幅縮小形受変電設備)
- (6)日立フィットバックキュービクル (壁密着式高圧受変電設備)
- (7)PC形ロードセンター (B10 シリーズ気中遮断器収納)

(8)明電 3.6/7.2kVメタルクラッド形キュービクル

6. 電線類

(1)電設資材ガイド(1997-1998古河電工)

(2)Aluminium Conductor Steel Reinforced

(3)Transmission Line Accessories for A. C. S. R

