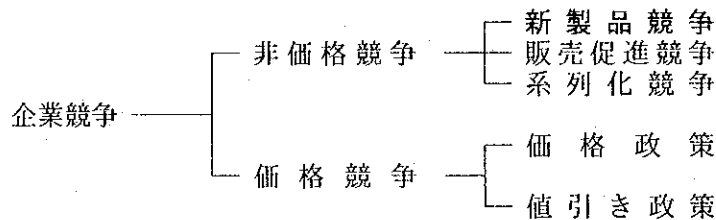


5-3 生産管理の近代化

5-3-1 開発・設計管理

1) 新製品開発機能の充実

自由経済において企業は常に厳しい競争に直面している。企業競争は非価格競争と価格競争とに分けて考えることができる。



非価格競争の第一が新製品競争である。すなわち企業競争に勝つ最強の手段が新製品開発に他ならない。

a) 蘇州紡績器材廠、電動機廠場の新製品開発の特徴

蘇州紡績器材廠は紡績器材と直流電動機の専門工場として発展してきた。直流電動機は1970年来Z2系列機を開発・生産し現在では中国市場において27%のシェアを持つにいたった。1993年からはZ4新系列機を開発・試作中である。Z2・Z4系列機の開発は、いずれも設計図を入手し試作を主とするものであり、通常言われている市場調査・製品企画から始まる一連の新製品開発の後段の活動が主体となっているものである。

このような新製品開発は研究段階・設計段階で発生した諸々の問題点・技術情報が詳しく伝えられることがないので、製品化には困難な面があると言われている。また前段の市場調査・製品企画がしっかりしていないと、折角完成した新製品が売れないと言った結果になってしまう。

b) 新製品の分類と新製品開発システム

新製品の分類は分類の基準によっていろいろな分け方がある。比較的よく用いられているのが二つの尺度（技術尺度と市場尺度）から見た分類法である。この方法はどのような目標で新製品の開発をするのかがよく理解できる。

技術尺度： 次の三つの技術レベルで分類する。

現行技術（会社が持っている現在の技術レベルで生産する）

改良技術（会社が持っている現在の研究・生産技術を十分に活用する）

革新技术（会社にとって新知识或いは開発・導入した新技术を活用する）

市場尺度： 次の三つの市場レベルで分類する。

市場維持（現在の市場レベルで販売する）

市場拡大（既存製品の市場を十分に開拓する）

新市場開拓（新市場・新用户を開拓）

図5-3-1にこれら二つの尺度による新製品の分類を示す。

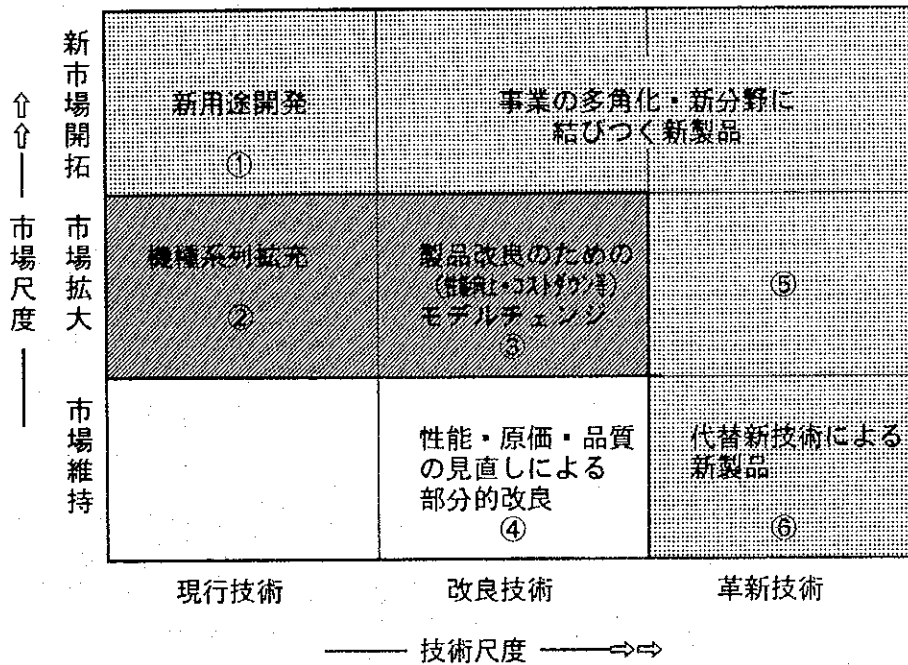


図5-3-1 新製品の分類

通常、新製品と称するのは  と  の範囲のものを言う。

この分類に従って電動機廠の新製品分野を検討すると次のようになる。

範囲② 機種系列拡充： Z4新系列機の開発

範囲① 新用途開発： 現有機種を今までと違った業界・業種へ売り込む
(性能を適合させるために仕様変更が必要なこともある)

範囲③ 製品改良： 現有機種を省エネ・低価格品に改良するなど

範囲⑤⑥ 革新技术による新製品： 例えばインバータ技術による新製品

このように多くの新製品分野が存在する。また範囲④については新製品という位置づけではないが不断の努力を傾注する必要がある。

このような新製品の開発を成功させるためには、新製品開発のシステムに従って着実

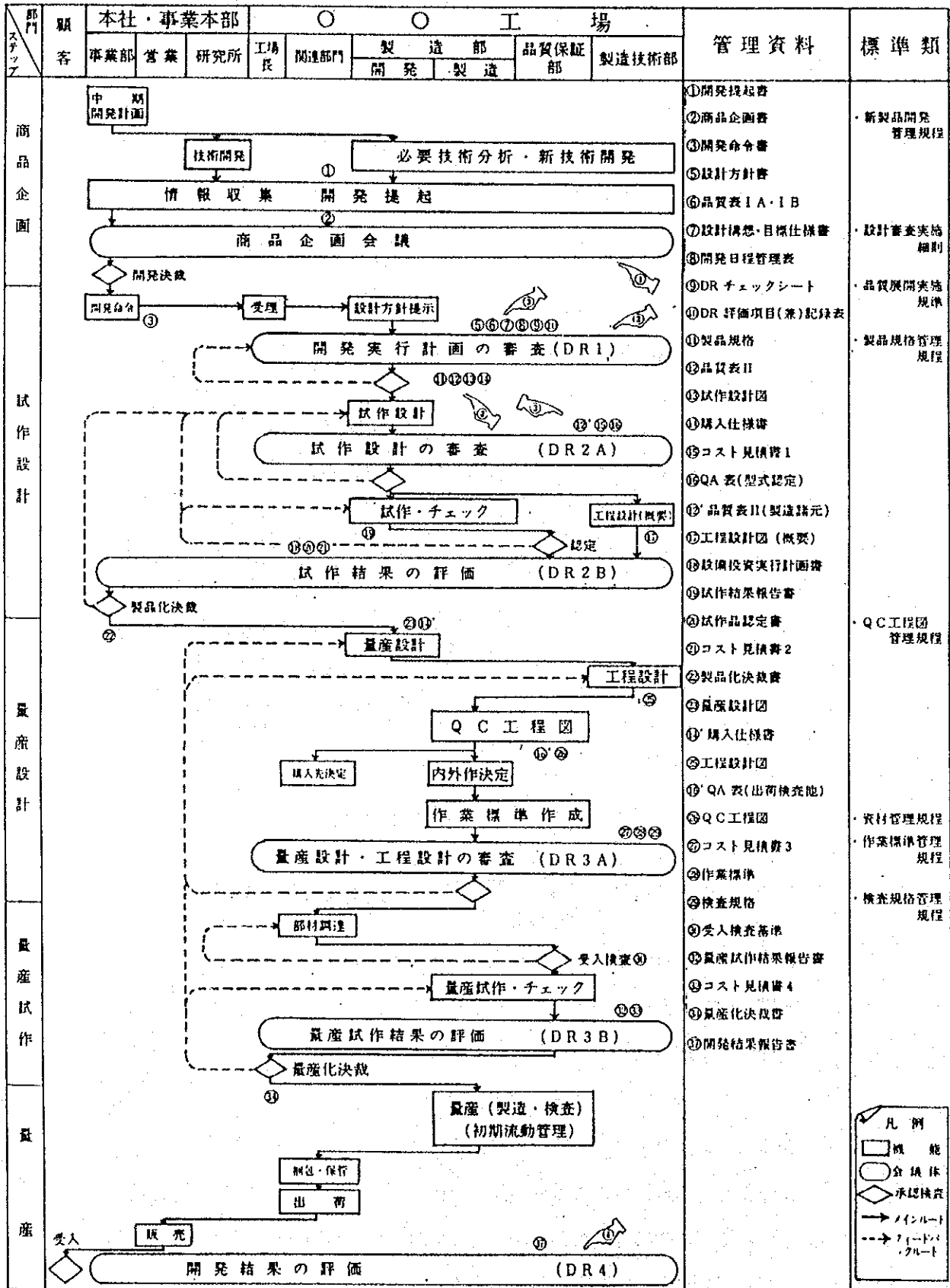


図5-3-2 新製品開発システムの例

に進めなければならない。図5-3-2に代表的な新製品開発システムを示す。

このシステムの着眼点は製品企画（商品企画とも言う）と試作をとおして何回も開催される設計審査（DR：Design Review）である。

2) 製品企画（商品企画）

市場調査で顧客の要求をしっかりと把握し、これを分析し製品企画書にまとめることが必要である。製品企画はあらたに開発する製品について具体的に目標品質・利益計画・セールスポイント・開発の進め方などを示したものである。

製品企画書の概略の記載項目を表5-3-1に示す。

表5-3-1 製品企画書（商品企画書）の内容の例

商品企画書の内容	
開発テーマを 取り上げた理由	<ul style="list-style-type: none"> ・わらい、需要層 ・市場動向、競合他社状況 ・既存製品への影響
目標品質	<ul style="list-style-type: none"> ・主要機能、主要構造 ・目標特性 ・目標品質達成のポイント
セールスポイント	<ul style="list-style-type: none"> ・他社品との差別化ポイント ・カタログでのアピール方法
市場展開計画 利益計画	<ul style="list-style-type: none"> ・市場における総需要量 ・当社の目標シェア ・目標価格、目標利益
開発、生産據点 販売方法	<ul style="list-style-type: none"> ・不足技術と充足の方法 ・開発、生産の担当部門 ・販売方法
開発テーマの 必要資源	<ul style="list-style-type: none"> ・開発メンバー ・開発試作費 ・必要とする設備費
開発スケジュー ール	<ul style="list-style-type: none"> ・開発大日程 ・量産開始日
特別に注意する 事項	<ul style="list-style-type: none"> ・標準規格 ・法規制（公害対策など） ・PLP ・工業所有権 ・特殊な使用状態 ・環境 ・アフターサービスのレベルと方法

3) 設計審査 (DR : Design Review)

ISO 9000規格においても設計管理の重要項目として設計審査を行うべきことが規定されている。とくに新製品開発では必ず実施しなければならない。

設計審査： 「設計段階で性能・機能・信頼性などを価格、納期などを考慮しながら設計について審査し改善を図ること」

設計審査に参加するメンバーには、審査される部門の代表者だけでなく、他の部門の専門家も含めることと規定されている。設計審査を実施する回数と審査内容は製品の重要度設計の難しさ・複雑さなどにより異なる。図5-3-2の例では新製品開発の期間に6回のDRを実施している。図5-3-3に審査内容の一例を示す。

設計審査を確実にかつ効果的に実施するために予め用意したチェックシートを用いる。図5-3-4にその一例を示す。このチェックシートについて参考事項を述べる。

- ・ DRへの提出資料： DR開催日の1週間前迄に関係者に配付する。
- ・ 審査項目及び審査結果： 項目は予め決めておくとよい。結果は簡明に記入する。
詳細記録は別にまとめて関係者に配付する。
- ・ 決裁者署名： 決裁者はDRステップ完了の署名をする。署名がないと次に進めない。

DRステップ		DR項目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
		保証ステップ	DRステップ	設計構想	信保 頼全 性性	規安 格全 法規 性性	特 許	標共 準通 化化	設 計 仕 様	技 術 評 価	重 要 問 題 開	ク の 反 映 映	コ ス ト 計 画	試 験 計 画	生 産 性			
製品企画	製品設計	生産準備	位置付け															
			個別商品企画															
			企画会議															
			設計構想設定															
			① 設計計画DR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
			基本設計															
			② 設計1 DR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
			詳細設計															
			③ 設計2 DR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			中間検査															
			設計試作															
			製品化会議															
			工程設計構想設定															
			④ 工程設計DR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

図5-3-3 DRの審査内容の例

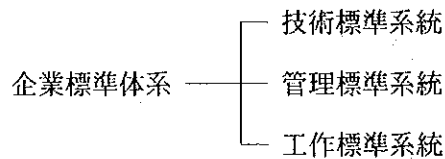
DRステップ	DR - 0		DR - 1		
開催時期	基本計画完了時		技術モデルの構想設計完了時		
DR責任者	〇〇部長		〇〇部長		
DRへの提出資料	1. 資料No		1. 資料No		1. 資料No
	作成		作成		
	01 新商品開発提案書	技術部			12
	02 原理・構造の抽出図(特許等)等	〃			13
	03 技術マップ(必要技術の抽出)	〃			14
	04 (関係)カタログ	〃			15
目的	技術開発先行形の開発テーマについて、開発テーマ及び研究開発能力を評価し妥当なものにする		技術モデルの構想設計及び研究開発実行計画を評価し妥当なものにする		開発テーマの妥当性を評価する
審査項目及び審査結果	評価項目	資料事前検討No/責任部署	評価項目	資料事前検討No/責任部署	評価項目
	1 製品の概要を説明する				1
	2 動機、目的は明確か				2
	3 機能と目標コストはユーザーに有利なものになっているか				3
	4 対象市場は魅力的と見られるか				
	5 原理、構造の基礎が確かなか				
	6 技術的実現可能性があるか				
	7 要求事項が明確か				
実施期日	(予定/実施) /		(予定/実施) /		(予定)
作成者					事業部、営業、技術
承認者署名	承認 不承認 (事業部長)		承認 不承認 (事業部担当部長)		承認
DRチェックシート		テーマ:	評価	〇次のステップに進めて良いもの △対象外	

図5-3-4 DRチェックシートの例

4) 設計の標準化

その会社の技術水準を見るには設計の標準化の程度を見ればよいと言われている。技術標準には、基本標準（単位・用語など）、品質標準（製品・原材料等の品質基準を定めたもの）、方法標準（設計・製造・検査等の方法を定めたもの）がある。設計の標準化で最も重要なものは設計の方法標準である。電動機廠において過去二十数年にわたって蓄積した固有技術を標準化し誰でもが直ちに使えるようにしておくことは技術者の責務である。

現在蘇州紡績器材廠では全社の標準体系を構築中である。これは 1989 年の国の令によるものである。この標準体系の構想は次のようになっている。



技術標準系統に充実した設計技術標準をまとめる必要がある。

5) 技術情報の収集・蓄積

企業発展に必要なものは、優れた経営方針とそれを支える経営資源であると言われている。経営資源には、いわゆる人・物・金とともに最近では技術・情報・社風を挙げる人が多い。このように技術なくして企業の発展はあり得ない。蘇州紡績器材廠、電動機廠の近代化においても技術と管理両面からのアプローチが必要である。

a) 蘇州紡績器材廠の技術情報管理

最初から大がかりな制度としないで、必要最小限のものからスタートする。そのために先ず次の 3 項目について明確にしておくことが必要である。

- ① 技術情報主管部門・責任者を明確にする
- ② 技術情報の管理・運営の方法（収集・整理・蓄積・提供等）を決める
- ③ 技術情報入手のための予算化

現在の資料室を中心にして管理・運営を進めることを推奨する。

b) 電動機廠の技術情報管理の進め方

電動機廠では、次の順序で技術情報の管理を進める。

- ① 分工場手持ちの技術情報の収集・整理（個人に分散している資料も含める）
- ② 資料室保管の技術情報の確認（これは既に整理されているが再度内容を確認する）

③ 必要技術情報を選択する（生産に必要な技術情報と必要ならば個人の技術力向上のための技術情報を含める）

④ 計画に従って入手する。

c) 技術情報の種類

技術情報の種類を表5-3-2に示す。

表5-3-2 技術情報の種類

	項目	No.	情報の内容
社外技術情報	定期刊行物	1	国内技術雑誌
		2	外国技術雑誌
		3	学会、協会誌・論文
		4	試験・研究機関報告
		5	他社技術誌
		6	産業新聞
社外技術情報	規格・法令	1	国の工業規格（中華人民共和国工業標準） （日本工業規格 など）
		2	上記以外の国内規格
		3	国際規格（ISO, IEC 等）
		4	外国規格
		5	他社規格
		6	国内の法令・法規
		7	外国の法令・法規
		8	官公庁・団体などの通達・告示
社外技術情報	不定期刊行物	1	単行本（技術図書）・便覧
		2	官公庁・団体などの発行の白書
		3	国内他社の製品カタログ
		4	国内他社の技術リーフレット
		5	外国メーカーの製品カタログ
		6	外国メーカーの技術リーフレット
社内技術情報	社外発表資料	1	会社が発行する技術雑誌
		2	社外へ発表した論文など
		3	製品カタログ
		4	製品取扱説明書
	社内報告資料	1	技術・研究・調査報告書
		2	技術開発計画書
		3	技術計算プログラム
		4	社内委員会の資料
		5	生産管理技術資料
		6	生産設備技術資料
7		新製品技術資料	
社内技術情報	取引先技術情報	1	事故・不良に関する情報
		2	取引先評価表
社内技術情報	自社製品・技術の現状・実績の資料	1	事故・不良に関する情報
		2	生産・試験設備リスト
		3	従業員の技術・技能
		4	手配・工程・工数の資料
社内技術情報	日常の業務活動用資料	1	全社規程
		2	技術標準
		3	購入仕様書
		4	設計技術計算に関する資料
		5	治工具・型に関する資料

6) 顧客クレーム対策

電動機廠の技術部門は設計・開発機能と品質保証機能とを併せ持っている。当工場が開発した電動機の品質が優れているかどうかは、社内の不良が少ないことではなくて、市場へ出た製品がどれだけ顧客を満足させているかどうかで決まることである。顧客の満足を損なった場合が顧客クレームである。顧客クレームは迅速に対応し顧客の損失を最小に止めなくてはならない。また同じようなクレームの再発を防止する処置を講じなければならない。場合によってはその処置が開発段階まで遡って行わなければならないこともある。

a) 顧客クレーム処理の流れ

工場規模の大小によってクレーム処理に関与する部門が異なるが、図5-3-5に示すような流れをとる。蘇州紡績器材廠、電動機廠の場合は営業を顧客からのクレーム受付部門とし、工務部門と品質保証部門の役割はすべて技術部門が行うことになる。

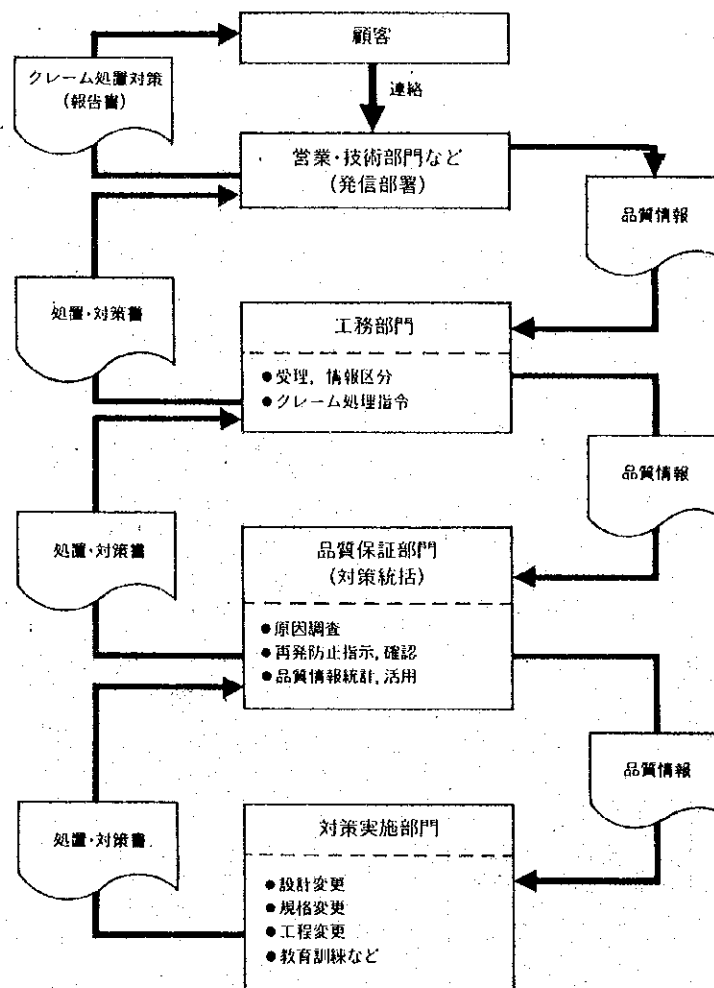


図5-3-5 顧客クレーム処理の流れ

b) クレーム再発防止対策

クレーム処理は二つの段階に分けて行う。対策①は迅速に、②は確実に行う。

① 応急対策： 顧客を訪問し迅速に修理・交換等処置をする。

② 再発防止対策： 同種のクレームの再発を防止する。

再発防止はクレームの責任部門が行い、再発防止対策書を品質保証部門に提出する。

図5-3-6に再発防止対策書の一例を示す。

記入ルート 品証部①② → 対策部門③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪ → 品証部⑫ ←⑬→対策部門⑭ →

クレー ム 再発防止対策書		対策部門 製造部 製造2課 本クレームについて、再発防止対策の実施報告を下記の期限までに品質保証部へ提出願います。 提出期限 94年 6月 15日			機種	LLZ-500
					SER.No.	101
					部品名	ボールスター
クレーム 項目	ピン穴加工不良			発生時期	③(～1ヶ月)	
添付資料 (○印)	クレーム部品調査報告書	クレーム対応依頼書	緊急部品依頼書	分類	④ (初)再発	
	試運転時クレーム報告書	直接作業票	クレーム連絡書		類似 クレーム	⑤ (無)有
	その他(資料名)					
現 象	① ボールスターのピン穴が途中ましか入らない。			⑦ 要因(直接原因を発生させた)		
				1. リーマ食い付き量を把握していない。 2. 加工点のバラツキ。 3. 任意の位置で測定している。 4. 確認用バーがない。		
直 接 原 因	〈品証部調査結果〉 返却部品 無(有)					
	② 加工時の穴が浅く加工された。加工後のチェックがされていなかった。					
因	〈対策部門調査結果〉		対策内容			
	⑥ 追加工を行ったが、12ヶ所の穴が貫通しておらず、図面寸法よりマイナスしていた。		品証部	⑧ (1.) 良好 2. まずまず 3. 修正要す 治具作成により標準化されており完了とする。		課長
適 用	⑩ 94年 7月生産 165号機からの予定		⑪ 他機種へ			
	SER.NO.	同商品群は		他の全機種へ展開		

保管期間：7年(3年) T-K-0002 様式-7 制定 90.12.1 改定 94.4.28

図5-3-6 再発防止対策書の一例

5-3-2 調達管理

1) 調達管理機能分担の見直し

電動機廠の増産体制に備えて、調達管理機能と在庫管理機能を集約する。

この案は電動機廠に新組織“生産管理”を設け、生産管理に関係する業務を集約することにより“生産管理システムのコンピューター化”をより実現しやすくするものである。

詳細は5-3-4 工程管理の近代化を参照のこと。

図5-3-7と図5-3-8に現在の機能組織図と新しい機能組織図(案)を比較して示す。

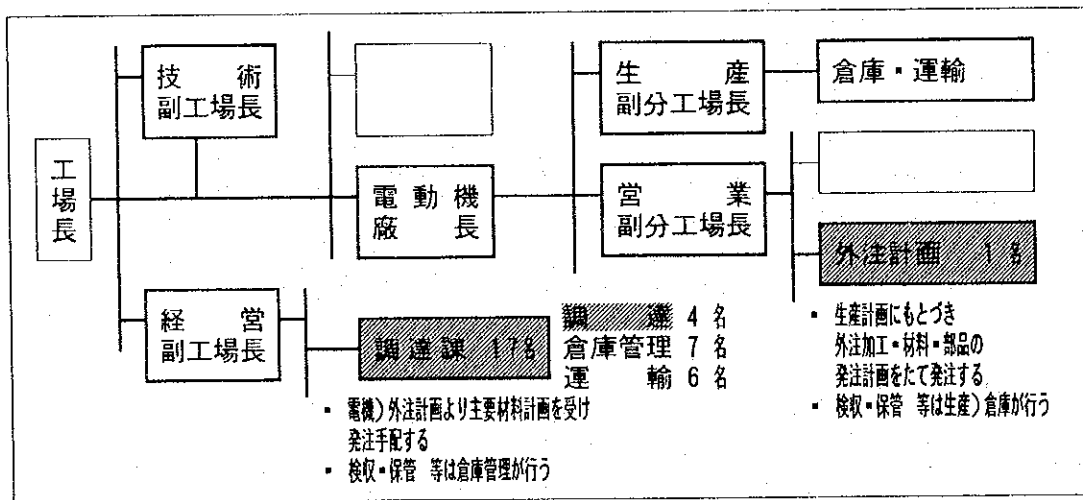


図5-3-7 現在の調達管理機能組織図

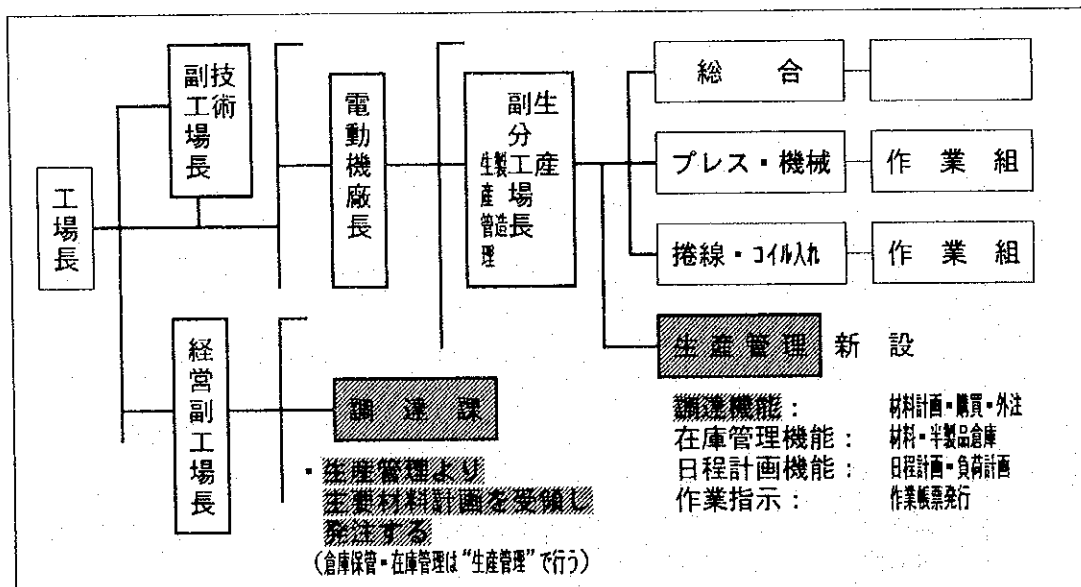


図5-3-8 電動機廠の調達管理機能組織図(案)

2) 購買・外注先の評価

蘇州紡績器材廠の“物資の調達の基本”に、次の四つの条件を満たすように調達しなければならないと規定されている。

- ① 適材： 購入する物資の品種、規格、品質、数量が企業の生産任務を全うするのに適していること。
- ② 適時： 物資が必要なときに供給されるよう、入荷手配がされること。
- ③ 完備： 一緒に使用する物資が数量、入荷時期ともに合っていること。
- ④ 経済性： 物資の価格、運送費、発注費用、倉庫費用等の総費用を最低にする。

これを逆に考えると、Q（品質）・C（価格）・D（納期・数量）を満足する企業から調達しなければならないと言うことを意味している。

調達管理の第一は、購買・外注先がQCDを保証しうる能力を持っているかどうかを評価することである。通常このために“取引先評価表”“外注先評価表”が用いられる。

蘇州紡績器材廠においても“購買・外注品品質保証能力調査表”が用いられている。調査は次の項目を含み、総合管理課、調達課、技術部門などが審査することになっている。

- ① 企業説明（企業名、企業所有制、従業員数、固定資産、主要製品、生産能力）
- ② 主要設備の品質保証能力
- ③ 検査手段と品質標準
- ④ 優質製品表彰・企業表彰の有無
- ⑤ 納入製品の評価
- ⑥ 審査結果

この調査表は、品質保証能力調査表となっているようにQ・C・Dのうちで品質を最重要事項としている点で評価できるものである。

a) 購買・外注先評価の問題点

- (1) 大企業の場合、立入り監査をしても問題点を見つけることは難しい。

通常、先進工業国では大企業へ立入り監査することは殆どないのが実情である。

例え立入り監査をしても、大抵の大企業の品質システムはよくできており品質マニュアルも完備している。購買品の受入検査は省略されるのが普通である。

蘇州紡績器材廠と上海硅素鋼板工廠（硅素鋼板）・上海電磁線廠（コイル線材）上海軸受廠（軸受け）との関係も大体同じであろうと推測される。しかし現実にはこのような購買品の品質問題は時々発生するものである。その時が相手工場に出向いて品質保証能力、技術力を評価する絶好の機会となる。そのためには常に購買品の品質不良の発見・原因追究・対策を確実に実施していなければならない。

近年、ISO-9000による品質保証認証制度が世界的に広まりつつある。中国においても、中国へ輸出する海外企業に対してISO-9000による認証取得を条件にするようになりつつあると聞いている。

蘇州紡績器材廠においても、大企業に対しては、購買先評価の一つとしてこの認証取得の有無を考慮に入れることを推奨する。

(2) C (価格)・D (納期・数量) の評価

購買品についての価格・納期面での評価、とくに価格面での評価は難しいものである。購入量・両社の取引年数・企業系列等によって資材単価が変わるからである。また資材によっては、市場競争の激化によって大幅な値引きも一般的である。市場経済へ移行しつつある中国においても、これらの幾つかの条件は同じであろうし、海外企業の進出に伴って価格競争は益々熾烈になると考えられるからである。

b) Q (品質)・C (価格)・D (納期・数量) の点数評価

蘇州紡績器材廠の評価方式もそうであるが、定性的評価では判定に客観性がなく、また対象企業が良くなっているのか悪くなっているのか判断が難しい。このような観点から点数評価が導入されている。この方式は購買・外注両方の評価に用いられている。

表5-3-3にQ (品質) C (価格) D (納期・数量) の点数評価の一例を示す。

3) 調達合理化・コストダウンの推進

調達管理の最終の目的は調達材料費を低減して利益を創出することにある。

製造原価にしめる材料費の割合は電機製品では60%以上にもなる。労働生産性を向上する努力は勿論必要であるが、材料費の低減は利益創出にはるかに効果があることが理解できる。このような理由でどこの国でも、工業製品を生産している企業では、コストダウンについて先ず最初に取り組むのが材料費の低減活動である。そしてこの活動は例外なく全社規模の“材料費低減委員会”を組織して行われるのが一般的である。材料費の低減は調達段階のみでなく設計・製造段階にも目を向けなければならないが、この低減活動では調達部門の責任者が主導性を発揮し委員会を運営しなければならないとされている。

蘇州紡績器材廠電動機廠では、先ず使用金額の多い材料(絶縁電線・珪素鋼板・普通鋼板・銅材料・軸受け)、外注品(固定子枠・鋳鉄品)等に焦点を絞って活動することを推奨する。

表5-3-4に電動機廠において考えられる材料費低減項目の一例を示す。

表5-3-3 QCDによる点数評価方式

項目(点)		評価内容	加 点	採点計
品 質	不良件数 10	不良率 1%以下	10	10
		(不良ロット数 1%を超え2%未満	7	
		/納入ロット数) 2%を超え4%未満	4	
		4%以上	2	
	不良内容 5	無視できる	5	5
問題あり	3			
重大な不良	1			
品質管理体制 5	仕様書, 技術資料などが整備されている	+1	+1	
	検査技術, 検査ルールが確立されている	+1	+1	
	作業標準が整備活用されている	+1	+1	
	不良の分析と対策が十分	+1	+1	
機械設備 5	初期流動管理が行なわれている	+1	+1	
	優良設備を持ち, 保全が行き届いている	5	3	
	普通の設備を持ち, 保全が行き届いている	3		
老朽設備で保全も不十分	1			
価 格	価格水準 10	目標価格より安い	10	10
		目標価格と同程度	7	
		目標価格より高い	4	
		市価よりも高い	1	
	CDの努力と実績 5	価格引下げに積極的に協力している	5	3
		消極的ではあるが成果はでている	3	
非協力的で値上げ要求をする		1		
CDの推進体制 5	CD推進体制も整い, 成果があがっている	5	3	
	CD推進体制はあるが, 機能していない	3		
	体制もなく, コスト意識が希薄	1		
納 期	納期達成率 10 (納期遅れ/納入 ロット数/ロット数)	納期遅れはほとんどない 2%未満	10	10
		納期遅れは時々あるが納期意識は高い 2~3%	6	
		納期遅れが多い 4%以上	2	
	協力性 5	短納期に積極的に協力している	5	3
		時には協力する	3	
		理屈をつけて拒否する	1	
生産体制 5	生産能力が正しく把握されている	+1	+1	
	納期遅れの分析と対策が行なわれている	+1	+1	
	工程管理の責任者がいる	+1	+1	
	工場公害はない	+1	+1	
ランク A: 50点以上 B: 40~49点 C: 30~39点 D: 29点以下			合計点	53

表 5 - 3 - 4 材料費低減項目の一例

段 階	コストダウンの着眼点
開 発 ・ 設 計 ・ 生 産 技 術	<ol style="list-style-type: none"> 1) 図面再検討（設計審査の実施） 2) 標準化の推進（珪素鋼板の材質・板厚・形状・表面処理 等） 3) 材質の最適化（珪素鋼板・軸材の材質最適化 等） 4) 板厚等の最適化（珪素鋼板・絶縁材の厚みの最適化 等） 5) 回転子・固定子コア形状と歩留りのよいブランク配置 6) スクラップの活用（特に珪素鋼板・銅材料） 7) 機能に合った材料選択（絶縁材料：ワニス・絶縁テープ 等） 8) 標準品の活用（市販整流子 等） 9) 仕上げ程度の最適化（回転子軸の機械加工 等） 10) 加工しやすい設計
購 買	<ol style="list-style-type: none"> 1) 競争入札方式の検討（絶縁電線・珪素鋼板・軸受け 等） 2) 加工材料の購入（鋼板、軸材等の指定寸法での納入：最近、日本の鋼材加工合弁会社が中国に進出している） 3) 複数会社より購入することによる競争値引き 4) 年間購買契約による単価引下げ（蘇州紡績器材廠は珪素鋼板等にこの方式を採用している。） 5) 有償方式か無償方式か（固定子枠の外注政策） 6) 相互購買（バーター取引による値下げ） 7) 輸送・倉庫保管コストの検討 8) 社内製作か外注製作か（例えば小型整流子の優秀外注先を開拓するか育成する） 9) 外注加工先への技術指導によるコストダウン 10) スクラップの高値販売（珪素鋼板 等） 11) 代替え材料の利用（梱包材料 等）
製 造	<ol style="list-style-type: none"> 1) 長期保管在庫品の活用 2) 在庫品の劣化・損傷防止 3) 絶縁処理工程における絶縁材料消費の低減（作業標準の見直し） 4) スクラップ完全回収 5) 間接材料（切削剤・防錆油・塗料 等）の消費量の低減 6) 不良の低減・不良品の正しい再利用

5-3-3 在庫管理

1) 在庫管理の集約化

電動機廠の増産体制に備えて、調達機能、在庫管理機能を集約する。

すなわち材料計画・購買・外注の調達機能と倉庫保管・払出し・棚卸しなどの在庫管理機能をすべて電動機廠に集約することにより、生産管理の一元化を狙う。

これは電動機廠近代化の一環として“生産管理システムのコンピューター化”を進めるためには、生産管理に直接関係する業務を統合し管理の繋がりを密にしておいたほうがよいと判断されるからである。

なお新しい組織案の要点と狙い、および“生産管理システムのコンピューター化”については、5-3-4 工程管理の近代化を参照されたい。

図5-3-9 に在庫管理の機能組織図を示す。

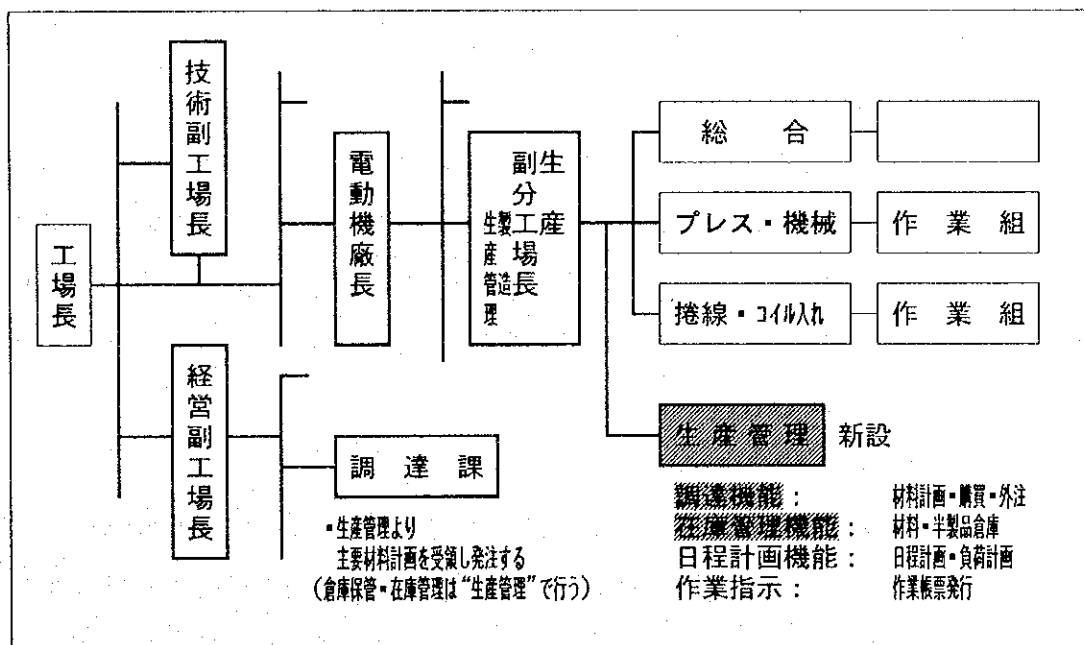


図5-3-9 電動機廠の在庫管理機能組織図(案)

2) 倉庫の集約と配置

電動機廠に關係する倉庫(調達課管轄の黑色材料倉庫・黄色材料倉庫、電機分工場管轄の二つの倉庫)の配置と面積は、増産にともなうレイアウト変更の際に検討すべきである。すなわち、調達課管轄の倉庫は将来の増産を考えても面積が広すぎるし、2か所を1か所に集約したほうが効率的である。

3) 在庫削減の効果と在庫の分類

電動機廠を巡回し先ず気がつくのは非常に多くの部品・仕掛品が中間倉庫に保管されていることである。もっとも過剰在庫であるかどうかはこれらの部品・仕掛品の回転率がどのくらいであるかを知る必要がある。しかし固定子枠の仕掛品、固定子コイルなど長期滞留品と思われものが多い。

“在庫削減”は厳しい競争に勝ち抜くために日本の企業が掲げてきた最大のテーマであった。

在庫は知らず知らずのうちに増えるものである。よほど意識して削減対策を実施しなければ効果が上がらないものである。以下に“在庫削減の進め方”について述べる。

a) 在庫削減の効果

ある程度の在庫は必要である。しかし安易に沢山の在庫を持つことは、企業に多くの損失を与えることになる。一般的にいわれている在庫削減の効果はつぎの3つと言われているが3番目についてはあまり認識されていない。

① 資金繰りがよくなり借入金が減る。

在庫すなわち金と考えれば、在庫が減ればその分だけ資金が増えたことになり、運転資金として有効に活用できるため借入金が少なくてすむ。運転資金に余裕のある企業ではその分を人材の採用、開発投資、設備投資などに回したり、営業活動に使ったりできる。借入金が少なくて自己資本比率の高い企業の多くは、在庫が少ないと言われている。

② 原価が下がり収益性がよくなる。

在庫増大は金利がかかることを意味する。在庫管理のための人件費がかさむ。製品・部品のつくりすぎのための労務費がかかる。余分の保管場所のための倉庫建設費・減価償却費などもかかる。さらに長期間保管したために、製品が陳腐化して売れなくなったり、場合によっては部品が劣化して廃却せざるをえなくなったりする。このような費用を在庫費用というが、この費用は一般的に在庫金額の15~25%もかかると言われている。このような費用は通常あまり集計されておらず、経営者の目にふれることも少ないので、経営に及ぼす影響の大きさに気付いていないものと思われる。

③ 企業の問題点が浮きぼりにされる。

このことは非常に重要なことである。

在庫を持ち過ぎていると、潜在化している問題点がなかなか表に現れてこないものである。例えば、慢性的な設備故障や不良のために部品の供給障害が発生しても、過剰在庫品からこれを流用できるので、裏に潜んでいる問題点に気がつかないのである。極端な言い方をすれば“一度在庫をゼロにしてしまえば”企業の問題点が明るみにでて抜本的な企業体質の改善を図ることができるということである。

b) 在庫の種類

(1) 勘定科目からみた在庫の種類

- ① 材料在庫： 製品をつくるために直接消費する目的で購入した主材料・副資材・購入部品・外注品の在庫
- ② 仕掛品在庫： 製品になる迄の過程において、加工されつつある物、及び工程間や中間倉庫に保管されている物の在庫。次の二つがある。
 - 1) 工程待ち在庫： ロット全体が次の加工、検査、運搬などを待つために停滞している在庫
 - 2) ロット待ち在庫： ロット生産において、1個を加工している時、他が未加工または既加工の状態停滞している在庫
- ③ 製品在庫： 完成品になって保管されている在庫

(2) 在庫品の性格からみた分類

- ① 必要な在庫：
 - 1) 運転在庫： たえず使用されている在庫
 - 2) 安全在庫： 受注の変動・納期遅れや不良の発生などの変動に対処するために保有する在庫
 - 3) 見越し政策在庫： 季節変動の激しい企業において、工場の操業度の平準化を図るために非ピーク時に政策的に持つ在庫
- ② 不要な在庫：
 - 1) 過剰在庫： 標準在庫量を超えて保有している在庫
 - 2) 流用在庫： 陳腐化・劣化在庫に近い物のうち流用できる在庫
 - 3) 長期保管在庫： 時々使われることから長期間保管している在庫
 - 4) 陳腐化在庫： 陳腐化した製品の在庫
 - 5) 劣化品在庫： 長期保管していたため品質が劣化し使用不可能になった在庫

以上の分類のほかに表5-3-5に示したような分類方法もある。在庫削減活動ではいずれもよく用いられる分類法である。

表5-3-5 在庫の分類方法

必要な在庫	運 転 在 庫	ランニング ストック (Running Stock)
	安 全 在 庫	
	見 越 し 政 策 在 庫	
不要な在庫	過 剰 在 庫	スリーピング ストック (Sleeping Stock)
	流 用 在 庫	
	長 期 保 管 在 庫	
	陳 腐 化 在 庫	デッド ストック (Dead Stock)
劣 化 品 在 庫		

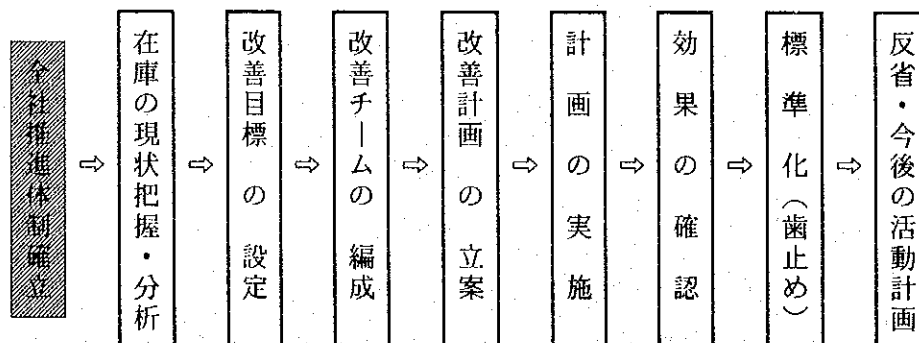
4) 在庫削減の進め方

a) 在庫削減の重要推進点

- ① 企業幹部が先頭にたって強力に指導していくこと
- ② 在庫削減を経営方針に掲げ、全社に明示すること
- ③ 全社の推進体制をつくり、全社的な活動とすること

b) 在庫削減の段階的推進

全社の推進体制ができれば、在庫削減の改善をQCストーリーの手法を用いて段階的に進める。



c) 在庫の現状把握（現物棚卸し）

- ① 材料・部品、仕掛品、製品の品目別在庫数の把握

大抵の企業では帳簿で在庫が分かるようになっているが、必ず現物を確認しな

ければならない。

- ② ランニングストック(Running Stock)、スリーピングストック(Sleeping Stock)、デッドストック(Dead Stock)の決定

確認された在庫は目で見て分かるように色別の分類札を添付し区分する。

例えば、ランニングストック（青札）、スリーピングストック（黄札）
デッドストック（赤札）

分類札は 調査日、機種名、品名、数量、区分の理由など後の整理に便利なように記入欄を印刷しておく。

- ③ これらの結果を集計する。図5-3-10に集計表の一例を示す。

外注部品		棚卸在庫表			年 月末	
品名	品番	単価	数量	金額	在庫区分	

棚卸在庫金額総括表								年 月末	
	ランニング・ストック		スリーピング・ストック		デッド・ストック		計		
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	
原材料在庫									
購買部品在庫									
外注部品在庫									
仕掛品在庫									
製品在庫									
計									

図5-3-10 現物棚卸し集計表の例

- d) 置き場の区分

デッドストック（赤札）・スリーピングストック（黄札）の置き場を決める。

特に、デッドストックは一か所に集めるのが肝要である。

e) デッドストック（赤札）とスリーピングストック（黄札）の処分・削減計画の作成と実施

デッドストックとスリーピングストックには、それぞれに処分票を添付する。デッドストックは元に戻すことなく資源再利用などの処分を決める。図5-3-11は処分・削減計画集計表の一例である。

在庫区分	品名	品番	単価	数量	金額	処分・削減方法	時期	担当

図5-3-11 デッドストック・スリーピングストック 処分・削減計画集計表

f) ランニングストックの在庫削減計画と現品表の添付

ランニングストックの削減計画は最も難しいものである。対策は全社の多くの部門の協力がなければ達成できないからである。品目別に目標在庫、削減目標、達成時期を設定・計画し、毎月の棚卸しをおこない、帳簿に記入し目標在庫、削減目標と比較して検討する。図5-3-12にランニングストック在庫削減計画集計表の例を示す。

外注部品		担当者										
品名	品番	単価	月末現在		月間平均 使用量	月間保 有日数	目標在庫		削減目標		達成 時期	過剰 在庫品
			数量	金額			数量	金額	数量	金額		

図5-3-12 ランニングストック在庫削減計画集計表

5) 在庫削減の考え方

材料・部品在庫、仕掛品在庫、製品在庫の削減の基本的考え方について述べる。

a) 材料・部品在庫削減の考え方

① 重点品目の在庫を管理して削減する

在庫点数よりも在庫金額の削減が重要である。消費金額の大きい重点項目について厳密な在庫管理をおこない削減につとめる。

② 必要な物を必要な時に必要なだけ調達する

合理的な生産計画に合わせるように納期を指定して発注し、納期通りに調達することである。MRP (Material Requirement Planning)を導入することも効果がある。

③ 社員の在庫削減意識の向上を図る

在庫削減のシステムや業務基準があっても、それを運用する人の在庫削減に対する意識が変わらないかぎり、在庫削減の効果は期待できない。

④ 在庫過大発生の原因を見出し除去する

営業・生産計画の見込み違いが大きな原因となっている場合が多い。お互いの情報不足も原因となりうる。

b) 仕掛品在庫削減の考え方

① 必要な物を必要な時に必要なだけ生産する

先ずこの考え方に徹することである。このためには生産管理全体のシステムがこの目的にあうように整備され、確実に機能していなければならない。

② 生産したくても生産できないようにする

厳密に管理された作業指示に基づき生産することである。作業員や部外者が在庫できないようにすること、作業指示票の数量の通り生産することである。

③ 社員の在庫削減意識の向上を図る

主として作業員による作り過ぎを防止することである。能率を上げるために同じ段取りで必要以上に大ロットの加工をしたり、先行して作り溜めをしないようにすることである。

④ 在庫過大発生の原因を見出し除去する

工程進捗管理の担当者は、不良発生・設備故障・外注品納期遅れなどに備えて仕掛品在庫を持ちたがるものである。このような事態にならないようにするた

めには、品質管理、設備管理、外注管理など多くの関連部門の活動を強化して原因の発生を防止しなければならない。

c) 製品在庫の削減の考え方

① 需要予測の精度をあげる

製品在庫の原因の大きなものとして、需要予測を誤り製品を作り過ぎてしまうことがある。見込み生産における注意点である。また受注品が発注取消しされる場合も製品在庫となる。いずれも営業・販売部門の問題である。

② 営業・購買・生産・在庫の計画一元化

上記①に述べた原因を防止するための方策である。最も重要なことは、営業情報が早く伝わり、それに対して下流部門がはやく反応し生産活動に結びつけることである。

③ 長期在庫製品の早期処分

営業努力で顧客を見つけることが先決である。長期間倉庫保管した製品は劣化し、陳腐化し販売が困難になる。

1) 組織と機能の見直し

現在、電動機廠には独立した工程管理の組織はない。すなわち製品を生産する生産部門が製造と工程管理活動を併せて行っている。しかも生産副分工場長自身が工程管理の計画面を、現場の組長（2名）が主として統制面を担当し、合計3名で工程管理の機能を分担しているのが実態である。またこの3名以外に技術部門）工程で“工程カード”（工程手順表に相当するもの）を作成している。

電動機廠の工程管理は、現在の生産量に見合う最低限の機能しか持ち合わせていない。

将来、生産量を増大した場合に備えて、工程管理機能を充実しておかなければならない。

一般の企業における生産管理の機能と関連部門との関係を図5-3-13に示す。

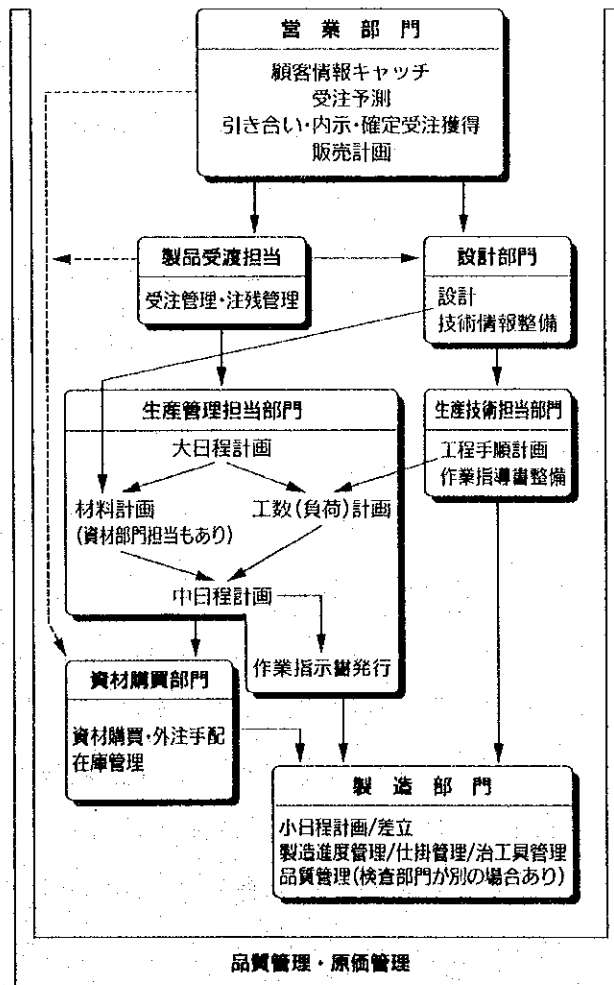


図5-3-13 生産管理機能と関連部門との関係

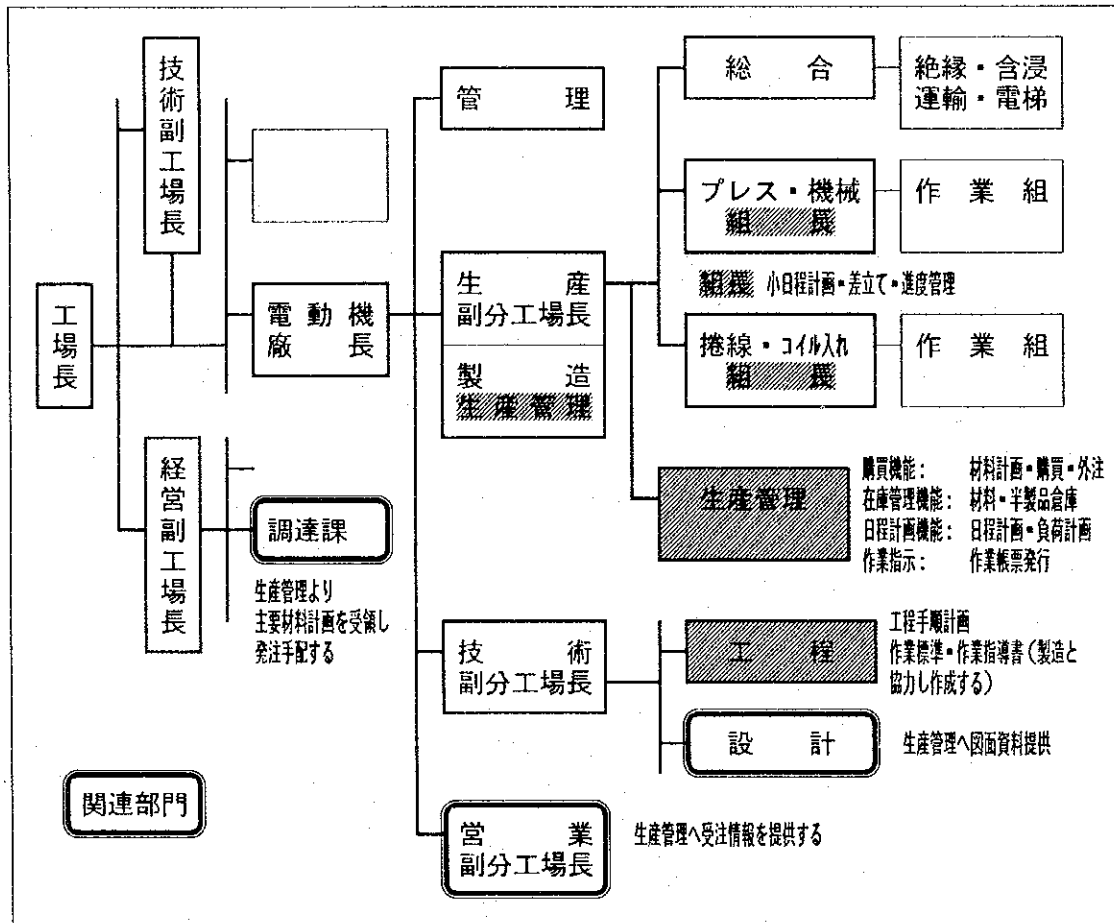


図 5-3-14 電動機廠の工程管理機能組織図(案)

図 5-3-13 を参考にして、電動機廠の工程管理機能をより充実し増産体制向きに見直したものを図 5-3-14 に示す。

この組織案の変更点と狙いは次のとおりである。

- ① “生産管理” 担当部署を新設し生産副工場長直属とする（将来は生産管理部門として独立し電機分工場長直属とすることも考える）。
- ② 新設“生産管理”に電機分工場の購買機能を集約する（営業部門の外注計画機能を吸収する）。倉庫管理・在庫管理機能を集約する（総合組の倉庫を吸収する）。日程計画機能（大日程・中日程計画）、負荷計画機能を持たせる。
- ③ 製造組長は生産統制（小日程計画・差立管理等）を行う。
- ④ 技術部門）工程に生産技術担当部門の機能を持ってもらい、製造部門の協力を得て工程手順計画・作業標準・作業指導書等を作成してもらう。

経営）調達課は電機）生産管理の材料計画に従って主要材料の発注をする。これらの主要材料は電機）生産管理の倉庫で保管する。

⑤ 電機) 管理は生産管理より操業データを得てコスト計算をする。

以上の組織変更により

1. 生産副分工場長は生産業務に専念でき、増大する負荷に備えることができる。
2. 営業は市場情報の収集、新規顧客の開拓、受注活動に専念でき、目標売上高の達成に貢献することができる。
3. 生産活動の中枢神経ともいべき生産管理機能が充実、強化される。
4. 電動機廠が掲げている生産管理の近代化には、新設組織“生産管理”が中心となって推進することができる。

しかしこの組織変更の前提として、生産管理業務の専門家を育てる必要があり、それまでは生産副分工場長及び関連部門が支援することになる。また新設組織“生産管理”への機能の集約は段階的に行うのがよい。

2) 工程管理機能の充実

工程管理の基本業務とその要点は図5-3-15に示すとおりである。

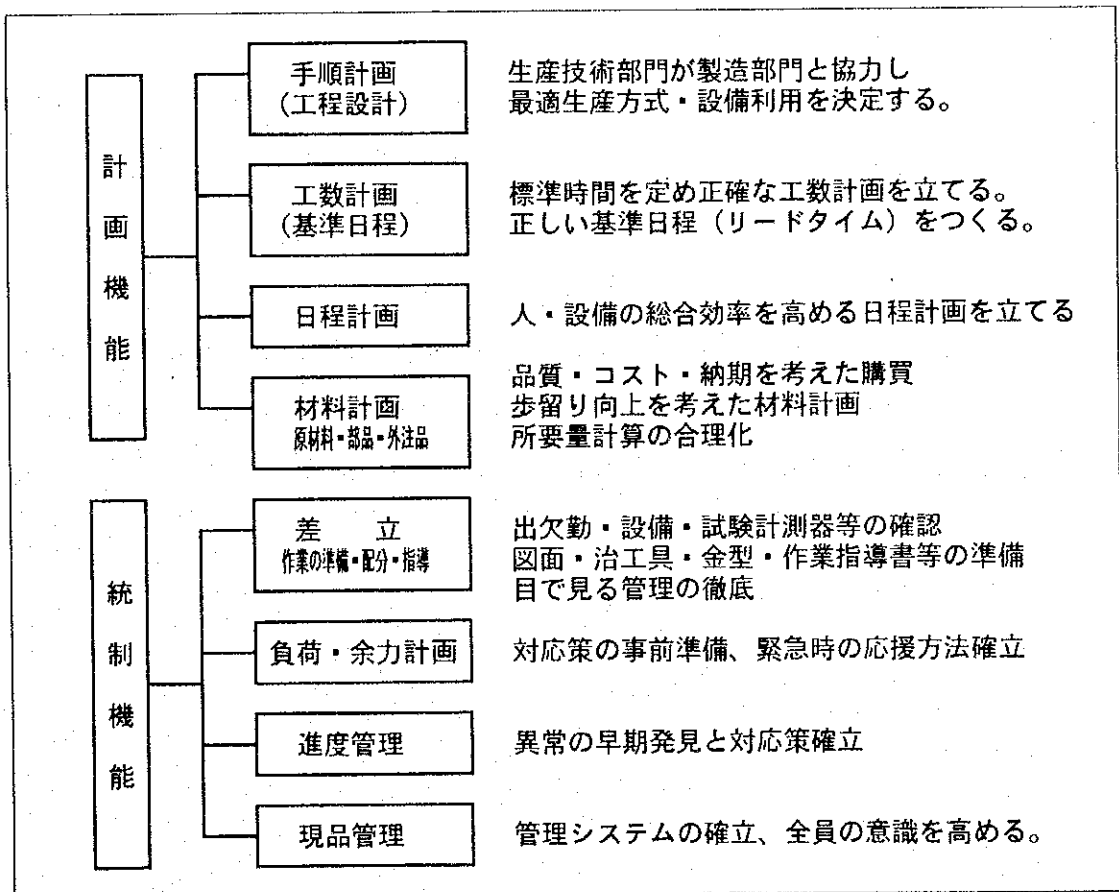


図5-3-15 工程管理の基本業務と要点

3) 計画機能の充実

以下重要な項目について説明する。

a) 手順計画（工程設計）

手順計画は通常生産技術部門が製造部門と協力してつくる。現在のありのままの生産方式（生産工程）をまとめるのでは意味がない。技術（特に生産技術）・製造部門が研究・検討した最適生産方式と設備利用を記述したものでなくてはならない。

手順計画書（手順表・手順書）の作成順序

- ① 作業工程の順序と作業内容を“工程計画図”にまとめる。

“工程計画図”は 図5-3-16を参照のこと。

- ② 工程ごとに必要な治工具類・機械設備、技能レベル別人員数
- ③ 標準ロット数
- ④ 機械の運転条件（例：回転数・送り）、作業環境（例：温湿度・塵埃等級）
- ⑤ 標準時間（一個あたりの標準時間、標準ロットの標準時間）
- ⑥ 歩留り（材料取り、目減り率、不良率などから）
- ⑦ 手順表（書）にまとめる。

手順表（書）は部品別、組立別等色々な形式のものが工夫して作られている。

一例を図5-3-17に示す。

b) 基準日程（リードタイム）

基準日程は“日”を単位とした生産期間の尺度である。

基準日程は各工程別の作業所要時間にその前後の余裕時間を加えて各工程別の日程をきめる。与えられた納期どおりに完成させるために、基準日程を利用して何日前に着手し、何日前に材料・部品を手配しなければならないかを定める。

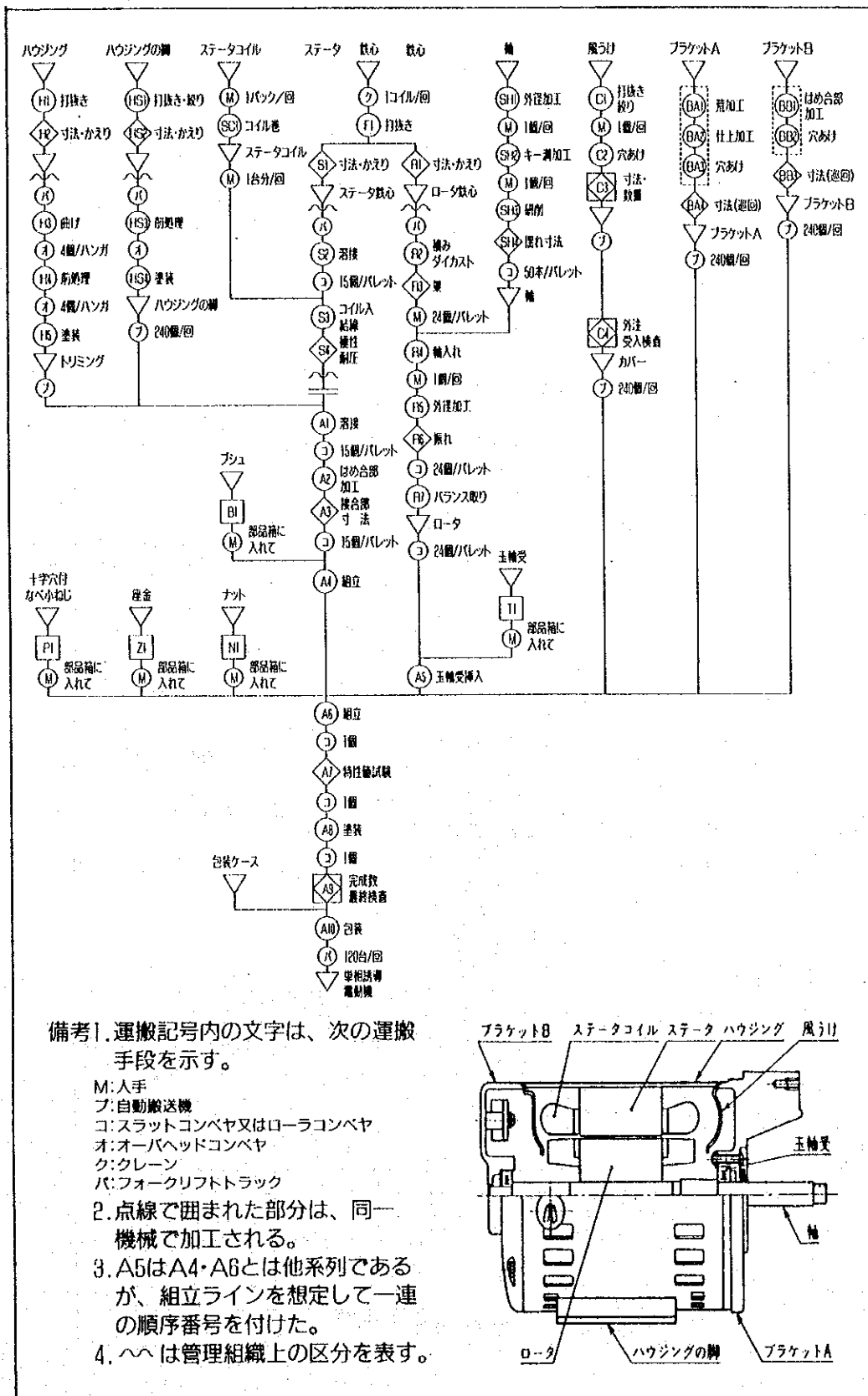


図 5 - 3 - 1.6 工程計画図の例

頁数	作成年月日				工程手順表			工場長	営業	生技	工機	品管	生管
工順	工程名	使用機械	治工具	人員	加工時間			加工費			備考		
					準備時間	作業時間	計	加工時間	加工レート	金額			
特記		合計								生産ロット			
		材質		寸法		材料取り		材料重量		完成品重量			
		機種		部番		名称							

頁数	分類	部品加工製造手順書				発行年月日					
	整理No.					部長	課長	調査	作成		
書式	図番	名称	最大ロット数			特記または図案					
			最少ロット数								
請求先	渡先	材料番号	所要量	材料名および仕様書						添加率	
			1個分							定尺 尺度 重量	
			100個分							替換尺 尺度 重量	
			試作量			個片数 ブラック数					
No.	加工場	加工工程名	加工仕様	使用部品名	治工具	使用機械	標準時間(h)				
							準備時間	正味時間	余裕率(%)	余裕時間	100個当り加工時間
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
標準時間 = 準備時間 + 100個加工時間 × $\frac{\text{生産個数}}{100}$							備考				

図5-3-17 手順表・手順書の例

図5-3-18に生産期間の内容を示す。

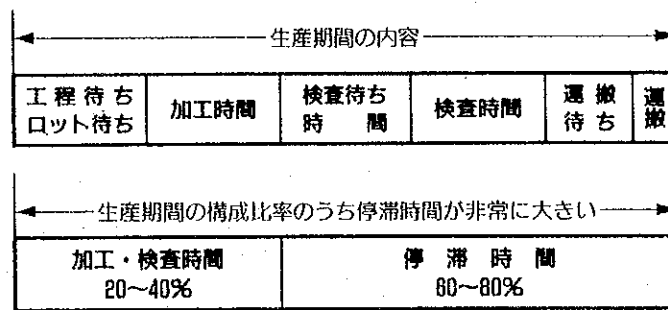


図5-3-18 生産期間の内容

基準日程（リードタイム）は図5-3-18に示すように、加工・検査・運搬・停滞時間からなり、停滞時間はさらに工程待ち・ロット待ち・検査待ち・運搬待ち・などから成り立っている。これらの停滞時間は生産全期間の60~80%にもなると言われている。生産性をあげるためには、停滞時間の短縮に重点を置くべきことが分かる。

そのためにも部品別・工程別の基準日程を実測することが重要となる。

図5-3-19に基準日程の一例を示しておく。これを参考にして代表的な直流機について基準日程を決めておくとよい。

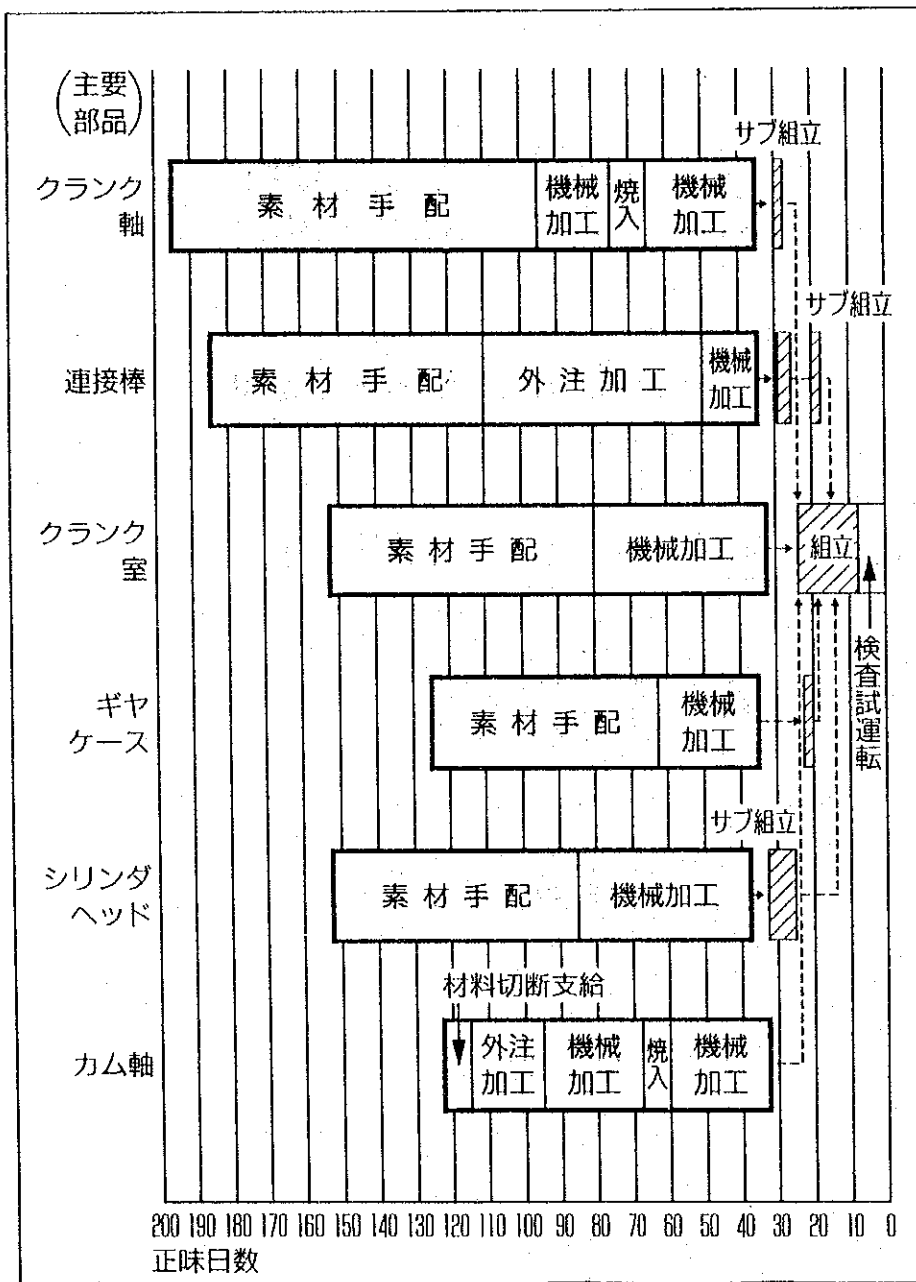


図 5-3-19 基準日程の一例

c) 材料計画

最近、資材所要量計画にMRP (Material Requirement Planning) 方式が用いられるようになってきている。電動機廠においても、生産副工場長が電算機センターと共同で部品所要量プログラムを開発し試用の段階にある。MRPは当初、資材所要量計算が主体であったが、現在では何時、何を、どれぐらい必要とするか最適な時期に最適量だけ発注できるようになっている。すなわち、内製品については製造指図書が、外注品については注文書がアウトプットされる。

このようなMRPを行う前提として、次のような情報が必要になり、ただ単にMRPのシステムだけを導入しても使い物にならないのである。前提条件をしっかりと整備するよう前もって準備する必要がある。

- ① 基本生産計画： 最終製品の生産数量を期間別に計画したもの。
- ② 構成部品表： 最終製品の部品の構成内容と所要数
- ③ 在庫残・仕掛残・注文残： 計画時点における在庫残・仕掛残・注文残
- ④ 発注方針： 各部品ごとにきめられ、部品純所要量の計算内容、ロット編成方法について指示を与えるもの。
- ⑤ 基準日程（リードタイム）： ロットの完了納期に間に合うようリードタイム分だけ先行して生産指示、注文書の発行を行う必要がある。

4) 統制機能の充実

統制機能ではいわゆる“差立”管理が最も重要な位置づけをしめる。その工場をよく研究し、それぞれの職場に適した方式を編み出すようにする必要がある。

a) 差立

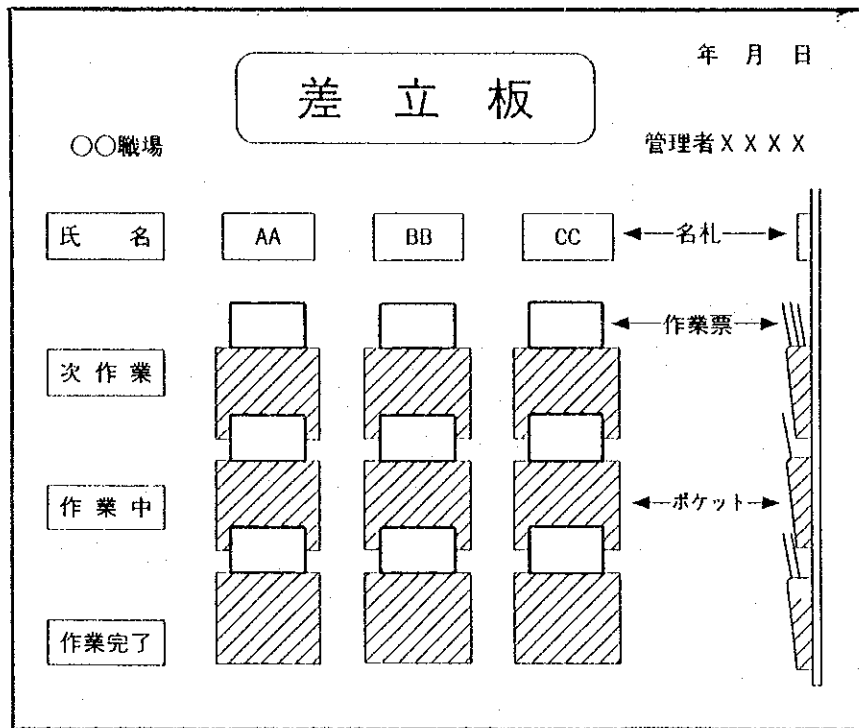
“差立”とは作業者または機械に仕事を割り当て、作業予定を決める際に、差立板に作業伝票を差し立てることを指しているが、その後さらに広義に解して現場管理業務全般（作業分配、作業統制、事後処理）を言うようになっている。

“差立”の機能

- ① 倉庫および前工程よりの材料・被加工物の移動
- ② 図面・治工具・金型・作業指導書等の準備
- ③ 作業開始に必要な帳票類の発行
- ④ 検査表の発行
- ⑤ 作業終了した帳票類のとりまとめ
- ⑥ 加工終了後の被加工物の次工程への移動手配

差立は一般には差立板を用いて行われているが、必ずしもこれを用いなければならないというものではない。作業管理板、日程管理板と言うものも便利に利用されている。要は、作業の準備・進捗・結果が、目で見分けるようになっていくことが重要である。

図5-3-20に差立管理の一例を示す。



日程管理板

氏名	区分	1日(月)							2日(火)													
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
山本	計画	xxx		M		L																
	実績																					
鈴木	計画	ooo		D		I																
	実績																					

xxx 品名, 数量を明示したマグネット
 M 機械名を明示したマグネット
 ←→ マジックペンで標準工数を記入

図 5-3-20 差立管理の一例

5) コンピューター利用の生産管理

最近、先進工業国では中小企業でも生産管理にコンピューターを利用するようになってきた。これはパーソナルコンピューターの高機能化、低価格化に負うところが多い。

生産管理は多くの部門(営業・設計・購買・製造・品質管理・原価等)と密接に関係しておりコンピューターを利用して生産管理システムを作る場合には、これらの部門と協調

をとり全体のシステムが繋がるようにしなければならない。

システム全体の構想をしっかりと固めてからコンピューター化に取り組むべきである。そのためには、工場の関連部門を含めた電算化委員会を設立することを推奨する。委員会の主導的役割を果たすのは新設組織“生産管理”の部門長でなければならない。

図5-3-21に生産管理のコンピューターシステムの全体像をしめす。

生産副分工場長が取り組んでいる部品所要量計画(MRP)とその周辺システムから始め、順次必要なものを取り込んでゆくのが良いと考える。

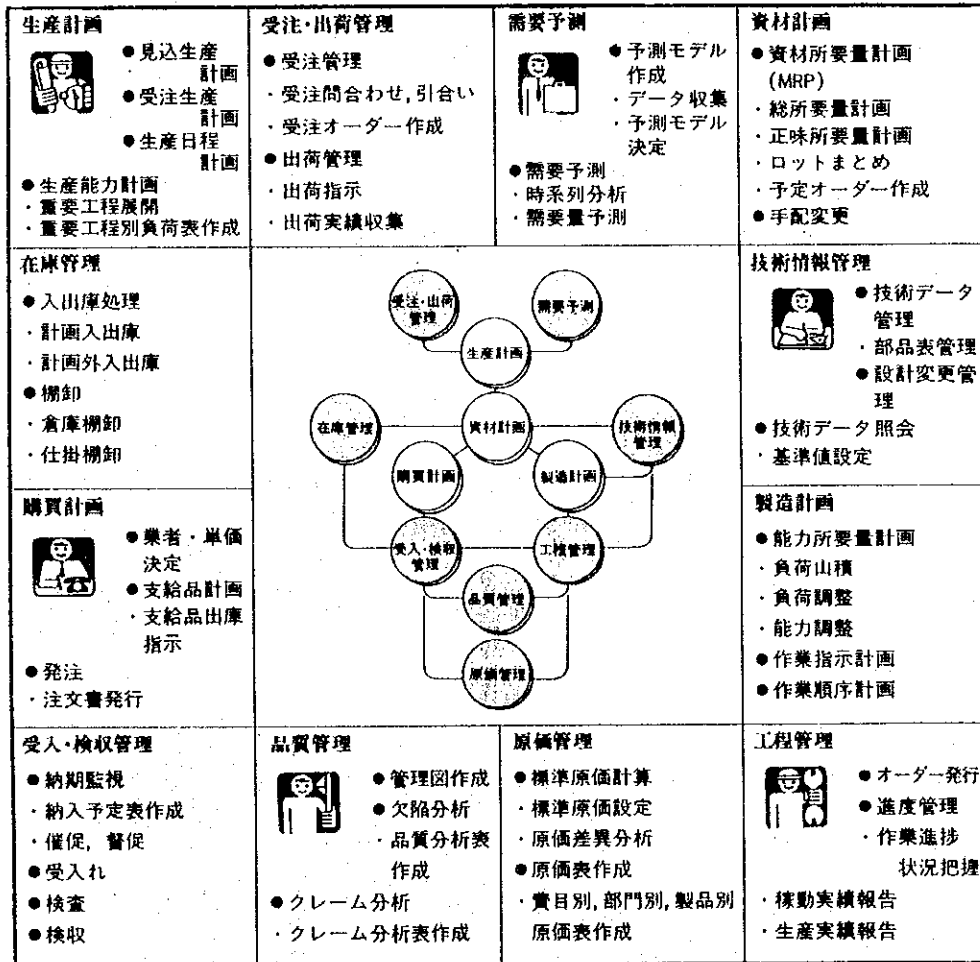


図5-3-21 生産管理のコンピューターシステム

5-3-5 品質管理

生産管理の近代化のなかで最も重要な位置づけを占めるものが品質管理である。

これは、現在世界の多くの国で“製品を売る”ということは即ち“品質を売る”ことであると理解されているからである。中国の品質管理は1978年に日本のTQCを導入した時に始まると言われている。当時は政府主導でスタートした品質管理も、現在では多くの企業に採り入れられ品質の向上に役立つようになってきている。中国はすべて世界最高のもの、最新のものを導入するといわれているが、これも政府の指導によるところが多い。

最近中国の先進企業の間には、ISO 9000の認定を受けるべく積極的に取り組んでいる企業も多いと報告されている。しかし企業間の格差も依然として大きいのが現状である。

このことは次のような原因によるものであろう。

- ・産学共同で理論・実践両面から品質管理を推進する体制になかったこと
- ・企業間の技術交流が難しく技術移転が進まなかったこと
- ・計画経済の生産から脱皮するのに時間がかかること
- ・企業内に品質管理の実践面での良い指導者が少ないこと

蘇州紡績器材廠においてもISO 9000国際規格等をよく研究しているが、品質管理の実践面ではまだまだ初期の段階にあり、基礎的な面から改善すべきことが多い。以下ISO 9000国際規格の要求を参考にしつつ、品質管理の最も基本事項に関する改善について述べる。

1) 品質方針

品質方針はISO 9000では“経営者の責任”として要求している第一の事項である。

ISO 9000では品質方針について、つぎのように規定している。

品質方針： 経営者は品質方針を定め、文書にすること。品質方針には品質に関する目標及び品質についての責務を含むこと。

品質方針は供給者の組織の到達目標及び顧客の期待・ニーズに対応するものであること。

供給者はこの方針が組織のすべての階層によって理解され、実行され、維持されることを確実にすること。

品質方針は品質に対する企業の姿勢、経営者の理念を示すものであるので、全社でよく

討議して文書化しておく必要がある。日本の会社では通常“社是”のなかに品質に関する方針を含めている。そしてこの社是に基づいて品質方針を定め、後述の“品質マニュアル”に記載している。表5-3-6に品質方針、社是の例を示す。

表5-3-6 品質方針の例

品質管理の基本方針

当社は総合電機メーカーとして、各種電気機器やシステムを諸産業・公共事業・国民生活などあらゆる分野に提供していますが、その働きをとおして、社会の発展や生活向上に寄与することを経営の基本としています。

この基本理念を具現するためには、当社の製品がご使用いただいている期間中、安定してその働きを発揮すること、すなわち高品質・高信頼性の製品を提供することが第一条件であります。

このことは社内のすべての部門が、それぞれの品質に関する業務を完全に遂行することにより、初めて達成しうるものであります。

このような考えのもとに、当社では社内のすべての部門が参画し、高品質・高信頼性の製品をつくる目的で、「全社的品質管理」を品質に関する基本方針としています。

社会構造の複雑化・多様化に伴い、製品に課せられる品質・信頼性要求もますます厳しいものになってまいりますが、当社はこの基本方針に則り、社内の総力をあげて高品質・高信頼性を追求し、その重責にこたえるよう努めています。

経営理念

当社の使命は、その事業の遂行を通じて広く社会の発展、人類の福祉に貢献することにある。

当社はこの使命達成のために、つぎの3項目を掲げ、その実現に努力する。

- 1 品質重視の考えに立ち、常に世界に誇る技術を開発、向上させること。
- 2 経営効率の向上に努め、企業の存続と発展に必要な利益を確保すること。
- 3 市場志向の精神に従い、そのニーズにこたえとともに需要家への奉仕に徹すること。

2) 経営者による見直し（マネジメント・レビュー）

経営者は供給者が定めた品質システムが効果的に運営されているかどうかを、定期的に見直しを行うことが要求されている。通常これは工場長診断といった形で行われる。品質管理の担当役員が行う場合もある。診断チェックリストを用いて行われ、この結果は記録し改善に役立てる。診断チェックリストは会社によって独自のものが用いられているが、見直し項目は大略表5-3-7に示すものが多い。

表5-3-7 経営者による見直しチェック項目

経営者による見直しチェックリスト	
見直し項目	見直し内容
1 品質方針および品質目標	品質方針が従業員一人一人に徹底されているか
	品質目標が達成されているか
	達成されていない品質目標には追加の施策がうたれているか
2 内部品質監査結果による評価	是正処置が実施され、効果がでているか
	必要な予防処置がとられ、効果をあげているか
	予防処置に関する情報が経営者に報告されているか
3 顧客からのクレーム	クレームに対する是正処置が実施されているか
	クレームは再発していないか
4 5S+安全	整理、整頓され、掃除が行き届いているか
	従業員の礼儀、作法に問題がないか
	従業員の労災事故が発生していないか
5 在庫品の状態	在庫不足が原因による納期遅れが発生していないか
	在庫量は決められた量以上になっていないか
	保管管理上の問題が発生していないか
6 不適合品の状態	不適合品の識別不良が原因の作業ミスやクレームが発生していないか
7 組織機能	指示や連絡の悪さが原因となる問題がでていないか
	責任・権限が不明確なために放置されている問題はないか
8 設備	設備保守不良が原因の問題を発生させていないか
	利用度の少ない設備が存在していないか
	設備対応ができていないために失注していないか
9 技術・技能	作業者の訓練不足が原因となる作業ミスやクレームが発生していないか
	将来必要となる教育・訓練が明確になっているか

3) 品質システム

“供給者は、製品が規定要求事項に適合することを確実にするための手段として品質システムを確立し、文書化し、維持すること”とある。そしてこの規格の要求事項をカバーする“品質マニュアル”を作成することが規定されている。

品質マニュアル： 品質方針を述べ、組織の品質システムを記述した文書のことで

- a) 品質方針
- b) 品質に影響する作業を管理、実施、検証またはレビューする要員の責任、権限および相互の関係
- c) 品質システム手順および指示
- d) マニュアルの見直し、改定、管理に関する記述

を記述したものである。

品質マニュアルを作成することは、自社の品質管理の体系を構築し、どのような管理を行えば顧客の要求に合った製品を提供できるかを認識する絶好の機会となる。

蘇州紡績機材廠においても、全工場をよく研究し、品質システムを整備しながら、じっくりと品質マニュアルの作成に取り組むとよい。文章だけを作ることは、他社のマニュアルを参考にすれば出来ることであるが、それよりは品質システムに基づいて管理を行い、品質の良い製品を作るほうが先決である。

なお、品質マニュアルについての指針は、ISO 10013 に示されている。

4) 品質総点検

電動機廠の品質管理水準を知るために、先ず、品質総点検を行うことが効果的である。

これには分工場の不良データを参考にするのが実質的である。

一般に不良データといわれるものには

- ① 社内不良 (社内の生産工程で発生する仕損じ)
- ② 社外不良 (製品出荷後の事故、顧客からのクレーム)

があるが、いずれも貴重な品質情報である。

- a) 社内不良データの収集・解析

工程別(職場別)・部品別の不良件数データをとる。

↓ ↓

パレート図を書きそれぞれ上位のものに着目する

工程別（職場別）・部品別の件数上位のものについて不良原因データを収集する。



パレート図の上位の原因に着目し対策をとる

このような解析によってどの工程、どの部品に、どのような不良が多いかが分かり、改善の焦点を絞ることが出来る。不良統計は継続してとり、不良件数・不良金額の推移をグラフ化し、職場に掲示し、改善活動の結果低減していることを確認することが必要である。

b) 社外不良データの収集・解析

事故は非常に高価なかつ有益な勉強材料である。事故はそう頻繁に起こるものではないので長期間のデータの蓄積が必要である。社内不良が、たとえ無くなったとしても製品の事故（顧客で稼働中に故障すること）が発生することがある。これは製品に信頼性が無い場合や、稼働中の保守が悪い場合に発生する。前者の場合は製品の欠陥として相当深刻である。製品の開発段階に遡って対策しなければならないからである。

5) 製造工程における管理

a) Q C工程図（表）の整備

(1) Q C工程図とは

Q C工程図はQ C工程表ともいわれる。Q C工程図（表）は“製品品質を工程でつくり込む”ために、製品の工程を原材料・部品段階から出荷までの全工程で、誰が何時どのような方法で管理し、その結果がどうであるかを、管理項目（点検項目）・管理方法（点検方法）、品質特性・検査方法の形で一覧表にまとめたものである。

(2) Q C工程図作成の目的

- | | |
|---------------|----------------|
| ① 加工工程順を明確にする | ④ 重要管理項目を明確にする |
| ② 品質のつくり込み | ⑤ 異常発生時の早期対応可能 |
| ③ 作業標準作成のため | ⑥ 教育資料として |

(3) Q C工程図作成方法

図5-3-2に作成手順と標準的な様式を示す。

電動機廠の主要工程について、先ず第一にQ C工程図を作成することが必要である。

この場合、生産部門と技術部門とが協力して作成する。

QC工程表作成の手順・ポイント

- ① 目的の明確化
 - ・QC工程表でどうしたいのか？
- ② QC工程表のデザイン出し
 - ・目的に合致したQC工程表形式を考える
- ③ 対象製品・工程を選択
 - ・製造上必要とされる規格や仕様を明確にする
- ④ 対象物の工程フローチャートを作成
 - ・工程図記号を用いる

工程図記号

記号名称	記号	意味	
基本 図記号	加工	○	物の形状、性質に変化を与える過程
	運搬	○	物の位置に変化を与える過程
	貯蔵	▽	物を計画により貯えている過程
	滞留	D	物が計画に反して滞っている状態
	数量検査	□	物の量、個数を計り、基準を比較
	品質検査	◇	物の品質特性を試験し基準比較
複合記号	複合検査	⊠	数量検査が主で品質検査もする
	加工検査	⊕	加工を主として数量検査もする

- ⑤ 対象物の情報を記入
 - ・品名、品番、工程番号、工程名作成日、QC工程表番号
- ⑥ 各工程の管理ポイントを記入
 - ・管理項目、品質特性に分けて記入
 - ・管理項目は品質特性の要因（設定条件）
 - ・品質特性はその工程での結果（規格値）
- ⑦ 各工程での管理方法の記入
 - ・規格、製造基準、測定員、サンプリング度数、チェック方法
- ⑧ その他の内容の記入
 - ・標準時間

QC工程表（標準例）

QC工程表		品名	品番		発行		年月日				承認		備考	記事			
工程番号	部品名 工程名	製品品質特性		管理・点検方法				検査方法				備考					
		外寸法 耐曲げ 耐圧 耐衝撃 耐摩耗	管理項目 (点検項目)	規定値	管理責任者	管理周期	計測器	異常時の処置	品質特性	検査規格	検査者		検査用具	初物	定期	終物	サンプリング数
1	材料 受入検査							外観 寸法 A部	表面 ○×○×○ 1個以内 ○±0.1	作業者	顕微鏡 ノギス	5個 ロット			n=5 c=0	○	○
2	絞り		メイン エクセン ション A部	350S 5S	作業者	1回 6カ月	○	○								○	○
3	品質 検査			○.○±0.1		1回 5万個	○	○								○	○

図5-3-22 QC工程図作成手順と標準様式

b) 作業標準・作業指導書の整備

(1) 作業標準・作業指導書とは

作業標準は統一された名称であるが、作業指導書の類は会社によって作業指示書作業手順書等色々な呼び名のものが作られている。

作業標準：“作業標準とは現在所有している設備・原材料・作業方法・レイアウトなどを改良・改善し、品質・生産性・安全・コストなどについて最も効率化された仕事の進め方について定めたものである。”

従って現在の作業のやり方をそのまま記述したものではなく、必ず改善・効率化した最良の仕事の進め方について規定しなければならない。

作業監督者が組単位で保管し、新しい作業者が入ってきたときや作業方法が変更された場合などに教育用として用いられる。

作業指導書：“作業指導書とは作業標準に基づいて、作業の手順を示し、作り込むべき品質（管理項目・判定基準・確認方法）、守るべき条件（点検項目・作業の条件・安全注意事項）、異常発生時の処理方法、作業の要点・コツ等を解説したものである。”

作業者が用い、作業開始前や異常が発生した時など重要項目を確認したいときに用いる。従って、作業者が何時でも見ることができるよう、手元に置く場合が多い。

(2) 作業標準の標準的記載内容

- | | |
|----------------|----------------|
| ① 作業名 | ⑥ 管理項目、管理方法、規格 |
| ② 対象製品・部品 | ⑦ 検査方法、検査規格 |
| ③ 作業環境 | ⑧ 作業人員 |
| ④ 作業方法・手順 | ⑨ 作業時間・工数 |
| ⑤ 使用する機械・道具・治具 | ⑩ 安全その他の注意事項 |

作業標準は作業の種類により、また、会社独自の工夫を加えたものなど色々な形式のものが作成されている。 図5-3-23にその一例を示す。

電動機廠においても主要な生産工程について作業標準・作業指導書の整備を進めるべきである。

c) 特殊工程の管理

(1) 特殊工程 (Special Processes)とは

“特殊工程 (Special Processes)とは工程終了後に行う一般的な検査では作業の性質上、良、不良の判定が困難な作業を言う。”

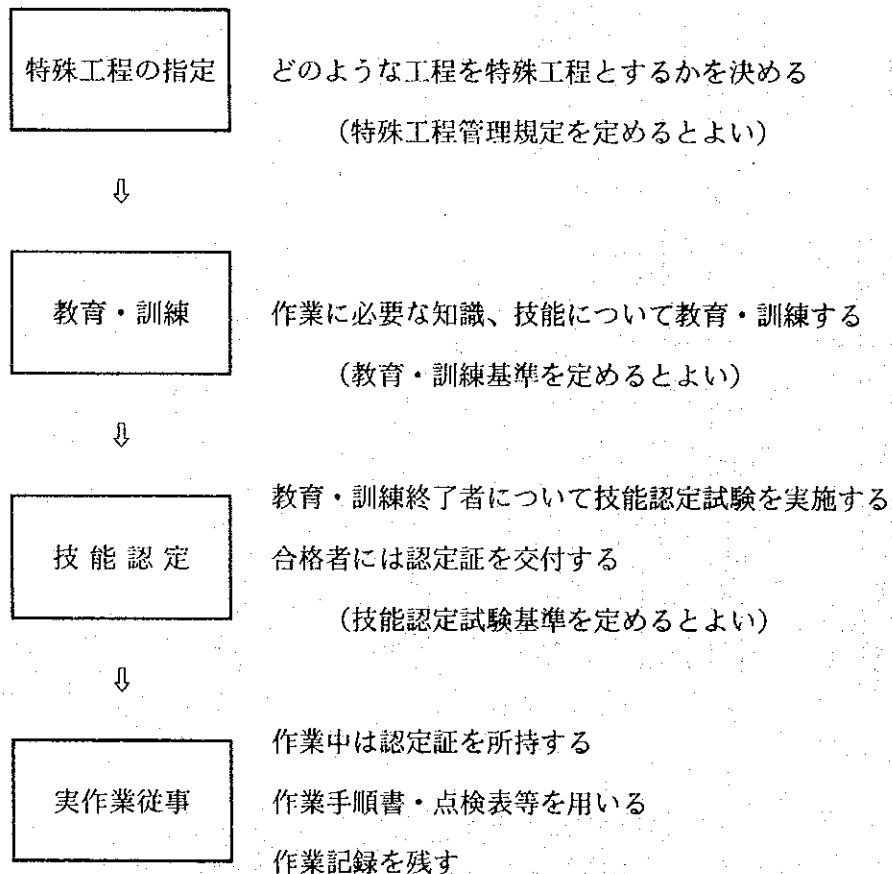
すなわち検査では不良を見つけることができないか、できても特殊な検査に頼るしか方法がないような工程 (作業) のことである。したがって、品質は作業者の技能と責任感に依存することになる。

(2) 電機分工場を対象となる特殊工程

- ① ねじ締め ⑥ 接着 ⑩ ワニス処理
- ② 端子圧着 ⑦ 電気メッキ ⑪ 絶縁処理 (テープ巻き)
- ③ 電弧溶接 ⑧ 熱処理 ⑫ “ (回転機コイル組立)
- ④ はんだ付け ⑨ 塗装 ⑬ “ (拾い込みコイル入れ)
- ⑤ ろう付け

(3) 特殊工程の管理の要点

管理の要点は概略次のとおりである。



6) 製品の出来栄え・限度見本

a) 官能検査と限度見本

通常“製品の出来栄え”というのは、生産工程におけ品質全般のことを言うが、ここでは特に外観についての品質に限定することにする。

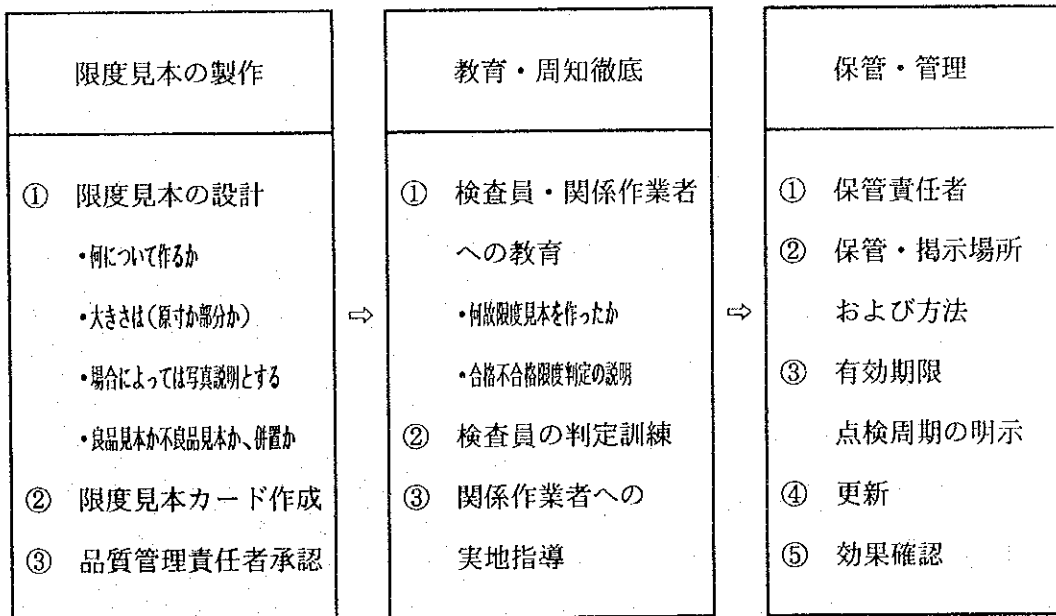
回転子コイル端末不揃い、回転子珪素鋼板のめくれ、固定子脚溶接肉盛り部の不揃い、珪素鋼板打ち抜き後のバリ、整流子ろう付け部外観不良、塗装・ワニス絶縁の外観不良、整流子ブラシ当たり面の条痕などそれを見る人の主観で良否の判定が分かれる。

これは人間の五感に頼る検査で官能検査と言い、限度見本で良否の判定をする。

官能検査： 人間の五感（視覚…目、聴覚…耳、触覚…手・肌、臭覚…鼻、味覚…舌）
を使って品質を評価・判定する検査

限度見本： 合格不合格の限界点を示すもの

b) 限度見本による管理手順



7) 品質改善活動の推進

a) 実体に則した品質管理教育

社内不良の統計データ、個々の不良の対策事例をとおして品質の作り込みを教える。

b) 品質管理手法を生産の場で使う

簡単な手法(QC 7つ道具・QCストーリー)を現場で使うようにする。(不良統計のパレート図、加工品品質・直流機特性値の管理図、不良低減グラフ等の現場掲示)

c) 小集団活動

色々な形の小集団活動があるが、QCサークル活動が最も推奨される。今まで教育し活動してきた実績があるからである。全従業員参加の活動とする。管理者はよく勉強して指導できるようにする。

QCサークルは改善の実行組織であり、5S活動、品質改善、設備改善（PM活動）コスト低減などすべての活動をQCサークルを単位とした活動にする。ただし最初からあまり高度な問題を取り上げることは避けなければならない。

最初ある期限をきめてQCサークルによる5S活動を展開することもよい方法である。

d) 改善活動の掲示・広報と表彰

改善活動の成果は審査して表彰すべきである。QCサークル活動では活動したすべてのサークルを表彰する規定になっている。表彰金も成果に応じてすべてのサークルに与えられる。最も大事なことは、サークル毎に活動進捗度を掲示することである。

社内報による全社への広報も忘れてはならない。

5-3-6 設備管理

1) 電機分工場の設備・治工具管理の概況と改善点

蘇州紡績器材廠の「設備管理制度」は管理責任の明確化、重要設備の管理、定期・日常点検制度、記録カードなど要点をおさえた規定であるが、電動機廠の機械設備の稼働状況を見るかぎりにおいては、やや故障率が高く、有効稼働率もまだまだ改善の余地がある。

現場の点検カードも略図を入れるなど目で見ても分かりやすいように改善する必要がある。

工具の管理、抜き型の管理にも“目で見える管理”を採り入れると効果的である。

日本の多くの工場で行われている現場主体の“TPM活動”も参考にし、より良い設備管理を目指すことが期待されている。とくに近代化のために導入する新鋭設備についてはTPM活動により100%の実稼働を目指す努力が必要となる。

2) TPM (Total Productive Maintenance) の推進

a) TPMの定義

TPMの定義は以下のように規定される。

- ・設備効率を最高にすることを目標にし
- ・設備の一生を対象にしたPMのトータルシステムを確立し
- ・設備の計画部門、使用部門、保全部門などあらゆる部門にわたって
- ・工場幹部から作業者にいたるまで全員が参加しPMを推進すること

QCサークルのような小集団をつかって活動する会社工場もある。

b) TPMの活動内容

TPM活動は下記の内容を網羅している。

- ① 個別改善：設備効率化のために行う改善
- ② 教育・訓練：設備に強い人材を育成すること
- ③ 自主保全：作業員一人ひとりが自分の設備を保全すること
- ④ 計画保全：設備保全部門が行う保全
- ⑤ 設備初期管理：設備導入初期に行う特別管理
- ⑥ 品質保全：設備による品質低下を防止する保全
- ⑦ 安全環境管理：設備による事故・環境汚染を防止する保全

以上、会社によって活動範囲が異なるが、①～③が最も基本となる活動である。

3) 個別改善の進め方

設備の効率を最高に維持することが個別改善である。そのためには設備の持っている機能や性能を最高に発揮出来るようにすることである。これを逆に考えると、効率を下げているロス（損失）を徹底的に無くすることである。

a) 効率を下げているロス（損失）の種類

- ① 故障ロス：設備・機械が故障し生産が出来なくなる。修理に費用と時間がかかる。

電動機廠の機械は4回/1,000 実稼働時間 故障するというデータがある。これは限りなくゼロに近づけなければならない。

- ② 段取り・調整ロス：

生産形態は今や多品種少量生産時代になっている。機械の段取り

・調整にかかる時間は大きな損失となる。

電動機廠のプレス作業における金型の取付け・調整、機械加工における治・工具の取付け、その他鉄心積層、捲線作業、試験等対象となるロスが多い。機械加工の場合に、切削工具の寿命による交換のロスもある。

③ 空転・チョコ停ロス：

“チョコ停”とは日本でつくられた独特の言葉である。

機械・設備を使っている途中に、チョコチョコと（短い時間ではあるが時々）停止することで、ちょっとしたことですぐに直るので軽く見られがちであるが、実際にロスを測定してみると意外に大きい場合がある。自動機・自動装置に多い現象である。例えば、電動機廠で導入が考えられている自動プレス装置では抜き屑の詰まり、材料送りが順調に実行されない等の理由でチョコ停が出やすい。

④ 機能低下ロス（速度低下ロス）：

速度低下ロスという会社もある。速度を上げると精度がでなくなるとかメーカーの仕様通りの性能が出ないためにロスが出ることを言う。機械が古くなったり保全が十分でなかったことが原因になる。

⑤ 不良・手直しロス：

機械の精度が低下していたとか治具の取り付けが悪かったのを知らずに加工したために不良・手直しが出てロスが発生すること。刃物の折損による不良・手直しなどの“刃物ロス”もある。

⑥ 立上り・歩留りロス：

朝、機械・設備を動かし始めてから安定するまでに時間がかかることがある。これが立上りロスである。

b) 稼働率管理

稼働率管理とは、機械・設備の稼働率を測定して、問題点を明らかにし、対策の的を絞って改善に結びつけ、機械・設備の稼働率を最高の状態に維持することである。

機械・設備の稼働率は上記 ①～⑥のロスをすべて含んだ効率で表わされる。即ち設

備有効稼働率（設備総合稼働率）で改善効果を測定する。

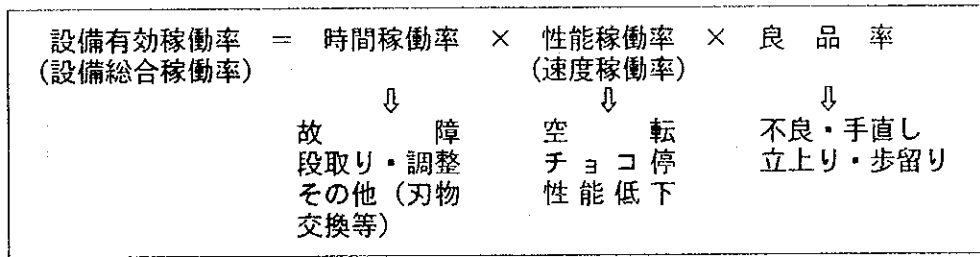


図5-3-24に操業時間とロス時間の関係、設備有効稼働率と各稼働率との関係をグラフ化して示す。

また、図5-3-25に稼働率管理の具体的進め方を例示する。

- ① 機械・設備ごとにどのようなロスが多いか事前調査をする。
- ② そのロスに対応する稼働記録表をつくり記録をとる。
- ③ 稼働記録表に基づいて各ロス時間のグラフをつくる。
- ④ 各ロス時間の低減策と目標値を定め、低減活動を続ける。

これらの記録表、グラフは所定の掲示板に表示し目で見る管理とする。

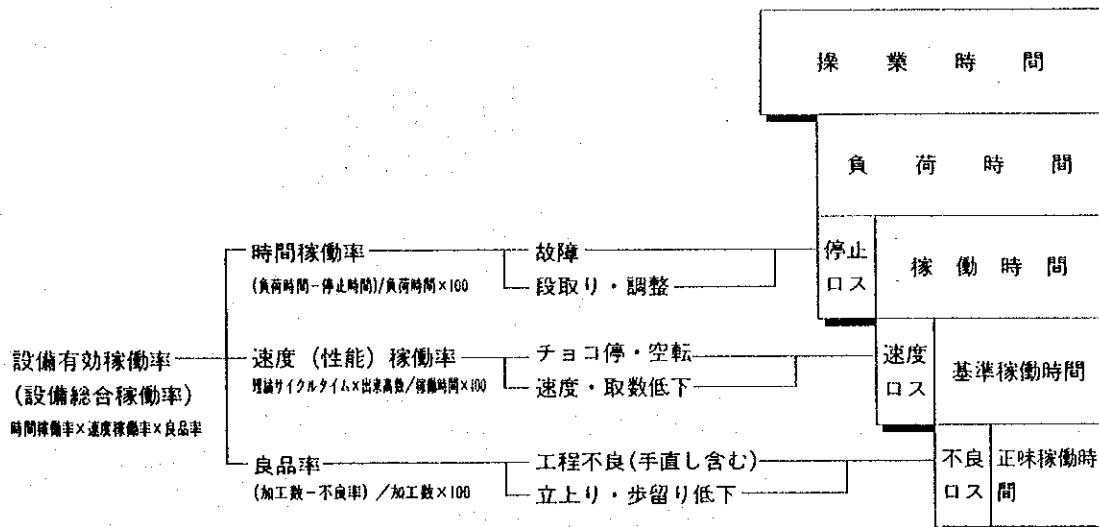


図5-3-24 操業時間とロス時間の関係

ライン：		機械：			月		
日	操業時間	停止時間			負荷時間	稼働時間	稼働率
		計画停止	段取り停止	故障停止			

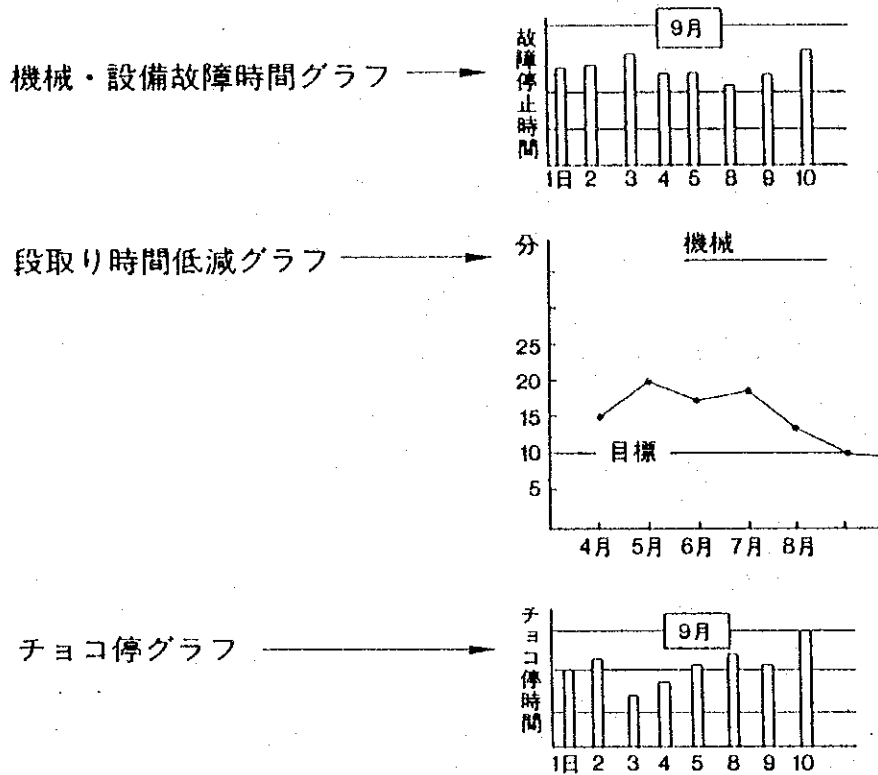


図5-3-25 目で見る稼働率管理

4) 教育・訓練

設備管理に関する教育・訓練は、TPM活動を始めるに当たってまず第一に行うべきこととされている。

とくに最新の工作機や自動設備には電子制御が組み込まれており、専門の技術者は勿論、オペレーター（操作作業員）自身もその機能・機構についてある程度の知識を持っていないといけない。蘇州紡績器材廠の近代化設備についても十分にこのことを理解し関係者の教育・訓練と事前調査・研究に万全を期さなければならない。

表5-3-8に設備に関する教育・訓練についてその要点を示す。特に最新の機械・設備はメカトロ機器（エレクトロニクスの技術と機械を結び付けた機器）といわれ、これに対する準備が必要である。

表 5 - 3 - 8 設備に関する教育・訓練

No	区分	どのような人材か	何を身につけたら良いか	育成のポイント	
①	設備に強いオペレータ	<ul style="list-style-type: none"> ・自主保全ができる ・高い操作技能がある ・異常処置ができる ・改善ができる ・多能工である 	<ul style="list-style-type: none"> ・担当職務の知識と技能（運転と保全） ・関連の業務の知識と技能 ・監督者としての知識と技能 	<ul style="list-style-type: none"> ・知識教育（標準マニュアル） ・技能は実践的に身につける 	
②	メカトロ時代の設備に強い人材	模範高度技能者	<ul style="list-style-type: none"> ・メカトロ機器の教師役 ・技能者の教師役 ・メカトロ機器活用もできれば最適 	<ul style="list-style-type: none"> ・高度熟練技能 ・メカトロ機器についての知識・技能 ・教育技能 	<ul style="list-style-type: none"> ・特別型 ・実践型 ・養成型 育成法がある
		活用技能者	<ul style="list-style-type: none"> ・熟練技能をもちながらメカトロ機能も活用できる ・自主的保全ができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・熟練技能 ・メカトロ機器の知識・技能 ・自主保全知識・技能 ・改善手技法 	<ul style="list-style-type: none"> ・OJT, OFFJT, 自己啓発を組合わせ実践的に育成
		保全技能者	<ul style="list-style-type: none"> ・メカトロ機器の予防保全ができる ・設備診断と整備ができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械, 電気, 電子, 物理など専門の知識と技能 ・油圧, 空圧, 電気回路, 電子, センサー, コンピュータ制御などの設備診断の知識技能 	<ul style="list-style-type: none"> ・OJT, OFFJT, 自己啓発の組合わせ ・実践的に育成 ・学習の機会を多く
		設計・開発技術者	<ul style="list-style-type: none"> ・メカトロ機器の設計・開発ができる ・高度技能者の知識・技能をメカトロ機器にとり込むことができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械, 電気, 電子, 物理などの高度な知識と技能 ・専門技術とコンピュータ技術管理技術のマスター ・開発・改善技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎学力のある人の採用と計画的育成 ・実践的に育成

5) 自主保全

自主保全とは、操作作業員一人ひとりが自分の設備は自分で守ることを目的として自分の設備の日常点検、給油、部品交換、修理、異常の早期発見、精度点検等を行う活動である。

自主保全は表 5 - 3 - 9 に示すように、7ステップ（段階）で行われる。

表5-3-9 自主保全展開の7ステップ

ステップ	名 称	活 動 内 容
第1	清 掃 点 検	設備本体を中心とするゴミ・汚れの一斉排除と給油，増締めの実施および設備の不具合発見とその復元
第2	発生源 困難箇所対策	ゴミ・汚れの発生源，飛散の防止や清掃給油の困難箇所を改善し，清掃・給油の時間短縮を図る
第3	清掃・給油基 準の作成	短時間で清掃・給油・増締めを確実に維持できるように行動基準を作成する（日常，定期に使用できる時間枠を示してやる必要がある）
第4	総 点 検	点検マニュアルによる点検技能教育と，総点検実施による設備微欠陥摘出と復元
第5	自 主 点 検	自主点検チェック・シートの作成・実施
第6	維 持 管 理	各種の現場管理項目の標準化を行い，維持管理の完全システム化を図る <ul style="list-style-type: none"> ・清掃給油点検基準 ・現場の物流基準 ・データ記録の標準化 ・型治工具管理基準 等
第7	自主管理の 徹底	会社方針・目標の展開と，改善活動の定常化MTBF分析記録を確実にを行い，解析して設備改善を行う

この表の段階を見ると、先ず清掃点検から始まっている。自主保全の原点は清掃・給油であることが分かる。これらのステップを効率よくかつ確実にを行うために、点検検査項目表やPM基準書等が作成されている。その他目で見える管理として“PMカレンダー”“点検・給油・清掃ラベル”などが工夫されている。

図5-3-26にこれらの資料を“目で見える自主保全”としてまとめた。

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	クーラント液はポンプ位置まで入っているか?	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	ワーク軸オイルカップに油を一杯まで入れたか?	オイルカップに一杯まで入れる		毎日(始業時)	30秒	OP
3	球面ホイールは変形していないか?	変形していないか	修正・交換	毎日(始業時)	3秒	OP
4	面取りホイールは変形していないか?	変形していないか	修正・交換	毎日(始業時)	3秒	OP
5	クーラントパイプは曲がっていないか?	液が適量出ているか	清掃	毎日(始業時)	3秒	OP
6	レンズホルダーは曲がっていないか?	曲がっていないか	修正・交換	毎日(始業時)	1分	OP

日常点検チェックシート

日常点検チェックシート (月 年度)第一レンズ課 研削G																																	
手動研削機										機番:										作業者:													
NO.	作業内容	作業周期	日付															NO.	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	26	27	28	29	
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	ワーク軸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	クーラント液は適量出ているか?	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ぎ代はあるか?	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	レンズ表面にツールマークはないか?(レンズを削ってみて)	毎日(始業時)																															
10	砥石カバーと、機械本体(前方)のクーラント液、スラッジヨゴレは落としたか?	毎日(始業時)																															
11	センターヘッド・角度ベッドのクーラント液、スラッジヨゴレは落としたか?	毎日(始業時)																															
12	センターヘッド・角度ベッドに潤滑剤を吹き付けたか?	1ヵ月(始業時)																															
13	クーラントパイプのスラッジ詰まりをはずしたか?	1ヵ月(始業時)																															
14	機械本体(周り)のクーラント液、スラッジヨゴレは落としたか?	1ヵ月(始業時)																															
15	送りハンドル軸に油を差したか?	1ヵ月(始業時)																															

チーフチェック
記入の方法: ✓異常なし ×異常あり

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							凡例:
日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	●=1. 水掃清掃 ○=2. 電気油確認 □=1. 水洗面流置記入 △=1. アルミ洗浄 (超微粒振動子のある機)
15	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	
20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	
27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31	

PMラベル→

点検・給油・清掃ラベル

図5-3-26 目で見える自主保全

5-3-7 教育・訓練

1) 教育・訓練体系

教育・訓練は企業において人材開発あるいは能力開発の一環としてとらえられている。企業トップが常に経営計画の重要課題としてこれに関与し、主導的役割を果たさなければならぬと認識されている。蘇州紡績器材廠においても、工場長自身がこれを所管している。図5-3-27に示すものは、品質管理（TQC）をしっかりと企業に定着している会社の教育訓練体系の一例である。蘇州紡績器材廠の体系も大筋ではよく似ているが、次の点をも参考にして教育・訓練体系の再構築に活かして利用することが肝要である。

- 人間関係における よい職場づくり
- 固有技術における 営業教育・業務教育（一般事務専門教育等）
- 管理技術における 品質保証・原価管理
- 底辺を支える QCサークル活動、
- 自己啓発援助 社内研修・社外研修・通信教育

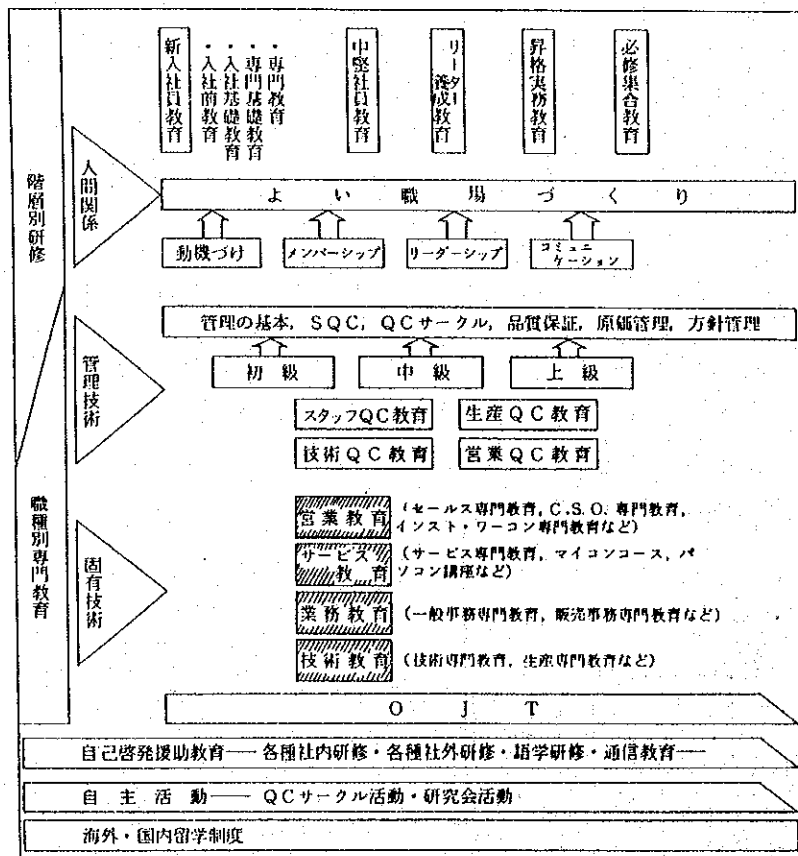


図5-3-27 教育訓練体系の一例

2) 職種別教育の推進

今回の近代化計画は直接的には電機分工場が対象となっているが、そのためには、これを支える経営、技術、後勤の各部門をも含めて全社的な体質改善を指向することが必要である。特に生産管理の近代化は、設計開発・調達・在庫・工程・品質・設備・教育訓練・安全・環境と工場の多くの機能に関係し、かつまた営業・財務・電算機部門とも深く係わっている。従ってこれらすべての職種の改善が前提となって達成されるものである。職種別教育は図5-3-27の固有技術教育に位置づけられている。

近代化計画の達成のために、まず第一にこれらの教育を充実させる必要がある。

3) 改善活動教育の推進

近代化には一般従業員（特に作業員）の協力が必要になる。生産現場で改善すべきことは多い。このために効果的な改善手法の教育が望まれる。

1) QCストーリーによる改善

現場の改善活動でよく用いられる手法に“QCストーリーによる改善”がある。

これはQCサークル活動でよく用いられる手法である。

1978年に中国がTQC活動を導入して以来、QCサークル活動は政府の指導により多くの先進的企業で実践されてきた。このQCサークル（QC小組）が改善のときに用いる手法が“QCストーリーによる改善”である。現場の問題点を改善するために、非常にうまく考えられた手法であるが、これを使いこなすためには、熟練した指導者とQCサークルによる数多くの実践経験が必要とされている。当工場においてもQCサークル（QC小組）が活動しているが、この手法をよく研究して改善の成果を挙ることが期待されている。

この手法は日本でも研究・改善がされ今日に至っているが、図5-3-28にその一例をしめす。

この手法は次の8つのステップからなる。

- | | |
|---------------|------------|
| ① テーマの選定 | ⑤ 対策の立案と実施 |
| ② テーマを取り上げた理由 | ⑥ 効果の確認 |
| ③ 現状の把握 | ⑦ 歯止め |
| ④ 要因の解析 | ⑧ 反省と今後の計画 |

改善型 QCストーリーのポイント (原因追究型)

注) 課題達成型のQCストーリーのステップはこれとやや異なる。
各サークルは先ず改善型の活動で実力をつけ、しかる後課題達成型の活動へ進むことができる。

① テーマ テーマを見れば何をどうしようとしてサブテーマ 狙いをもっとはっきりと打ち出す時に使う
いるか一目でわかるように表現する 対策をテーマとしてはいけない!

② テーマを取り上げた理由 (テーマの背景・必要性をはっきりと確認する) <活動計画> (役割分担を忘れずに)

問題を洗い出す (1) 仕事が楽になることは、困っていることは (2) 上司の方針は (3) 次工程のニーズは (4) やり残したことは	問題の絞りこみ (1) 全員参加 (2) サークルレベル (3) 解決期間 (4) 重点指向 重要度 緊急度 経済性 等	何を狙うべきかのさかさ (1) 業務の効率化 (2) 仕事の質の向上 (3) 仕事のスピードアップ (4) コストの低減 (5) 作業環境の改善 (6) 能力の向上 等	このテーマで行けるかももう一度考える 前提条件も考えてみる 例えば 改善に使える予算 他部門・技術者の応援等	テーマを決める
--	---	--	--	---------

テーマの選定に失敗すると、むこう何ヶ月か苦しみとなり 結局徒労に終わる!

③ 現状の把握 (悪い状態・困っている状態を浮き彫りにする) <目標の設定> (どの位良くするか)

現状をありのままに把握する
(1) 3現主義(現場で、現物を、現実に観る)
(2) できるだけ定量的にとらえる努力をする

悪さ加減・困り具合を浮き彫りにする
(1) 色々な角度から層別してデータをとる
(2) 悪さ加減・困り具合は結果でとらえる(原因と混同してはならない)
(3) バラツキを発見する(うまくいっているものと、いけないものとのバラツキを発見するまで絞りこむ)

分かったことをまとめる
テーマについての本当の悪さ加減・困り具合を箇条書きにする

目標の3要素
何を、何時までに、どの位、良くするか

現状把握の出来ばえが活動のすべてを決定する。衆知を集め時間をかけて行う!
現状把握はありのままを、結果でとらえる!(原因をいれてはいけない)

④ 要因の解析 (悪い状態・困っている状態の要因を洗い出す
その中で真の原因はどれかを追究する)

仮説の発想(要因と思われるものを数多く出す)

(1) 原因追究型特性要因図が多く用いられる(この場合、特性には現状把握で絞り込んだ悪さ・困り具合を持ってくる)
(2) 大骨は層別した要因を持ってくる
(3) なぜなぜ5回で(中骨→孫骨まで)対策の手が打てるまで要因を追究する

仮説の絞り込み(重要な要因に絞り込む)

(1) 特性→要因の関連性を事実からみて関係の無いものを外す(枝ばらい)
(2) 枝ばらいして残った要因の中から重要なものに絞り込む
・事実により確かめる
・知識、固有技術に培われた経験から
・有識者、上司に確かめる

仮説の検証(確かに真の原因であることを確かめる)

(1) 3現主義で裏付けをとる(最新の事実・データで)
(2) 必要なら再現実験をする

分かったことをまとめる
真の原因と考えられることを箇条書きにする

真の原因を見つけられなければ、効果的な対策はできない!

⑤ 効果の確認 (対策をやった結果を確かめる)

有形効果
(1) 目標値が達成されたか確認する
(2) 対策前後の効果と比較する(現状把握時と同じモノサシで比較する)
(3) 出来れば対策項目ごとに効果を把握する
(4) 効果の示し方なるべく定量的にできれば金額換算する
(4) 波及効果も忘れずに

無形効果
(1) 無形効果は個人及びサークルの成長について確認する

個人	サークル
固有技術 品質意識 問題意識 改善意識 手法等	チームワーク コミュニケーション モラル リーダーシップ 等

(2) 無形効果の測定は難しいが、なるべく尺度を設けて示したい

効果は現状把握時と同じモノサシで比較する!(現状把握時とどれだけ良くなったか)

⑤ 対策の立案と実施 (真の原因について手を打つ)

対策の立案

(1) 全員でアイデアを沢山出す(過去の経験より現状打破、大胆なアイデアを全員参加、みんなの創意を)
(2) 真の原因に対し対策が対応している
(3) 対策は再発防止が原則(緊急時には応急対策も実施する)
(4) 対策案の選定(予想効果、経済性(費用がかからない)自分たちで出来る前後工程への影響)
(5) 上司の了解

対策の実施

(1) 実施計画をたてる(日程、役割分担など)
(2) 先ずは自力で
(3) 上司の利用も考える
(4) 対策と効果の結びつき(対策ごとの効果が把握できることが望ましい)

緻密な実施計画をたてる!(役割分担・スケジュール・他職場との関係)原因に対し対策が対応していること!

⑦ 歯止め (もとの悪い状態に戻らないように対策する)

標準化	誰がやっても間違いのないように仕事のやり方仕事の仕組みを決める
周知徹底	(1) 標準化したものを徹底する (2) 教育・訓練をする

歯止めの歯止め
歯止めのチェック体制をつくる

歯止めは5W1Hで!

⑧ 反省と今後の計画 (次の活動のバネにするために)

活動の反省
良かった点、まづかった点(目標との差異・サークル運営QCストーリーの一貫性等)
今後の計画

残された問題
今後の活動への反映
水平展開

注意! ②⇒③⇒④ で選択したフローは白抜き矢印を斜線で塗りつぶすこと。

図5-3-28 QCストーリーのポイント

4) 組織の活性化（生き活きとした職場づくり）

蘇州紡績器材廠近代化計画の成功の鍵は“いかにして一般従業員の協力が得られるか”にある。このことは“いかにして一般従業員にやる気をおこさせるか”にかかっている。

すなわち組織の活性化である。

翻って日本の現状を見ると、ここ10数年来、日本式経営の柱である終身雇用・年功序列は徐々に見直されてきており、若年従業員の会社への忠誠心も様変わりしつつある。組織活性化の決め手も各社それぞれに模索を続けている。今回の近代化の打合せに際して、工場側からもこの件についての難しさについて報告された。

以上のような状況を前提にし、日本でとられてきた活性化の手段について以下に述べる。

a) 生き活きとした職場づくり

図5-3-2.7 “日本の教育訓練体系の一例”において、“よい職場づくり”が掲げられている。どのようにして生き活きとした職場をつくるのか、挑戦の方法を図5-3-2.9（課題達成型のQCストーリー）に示す。

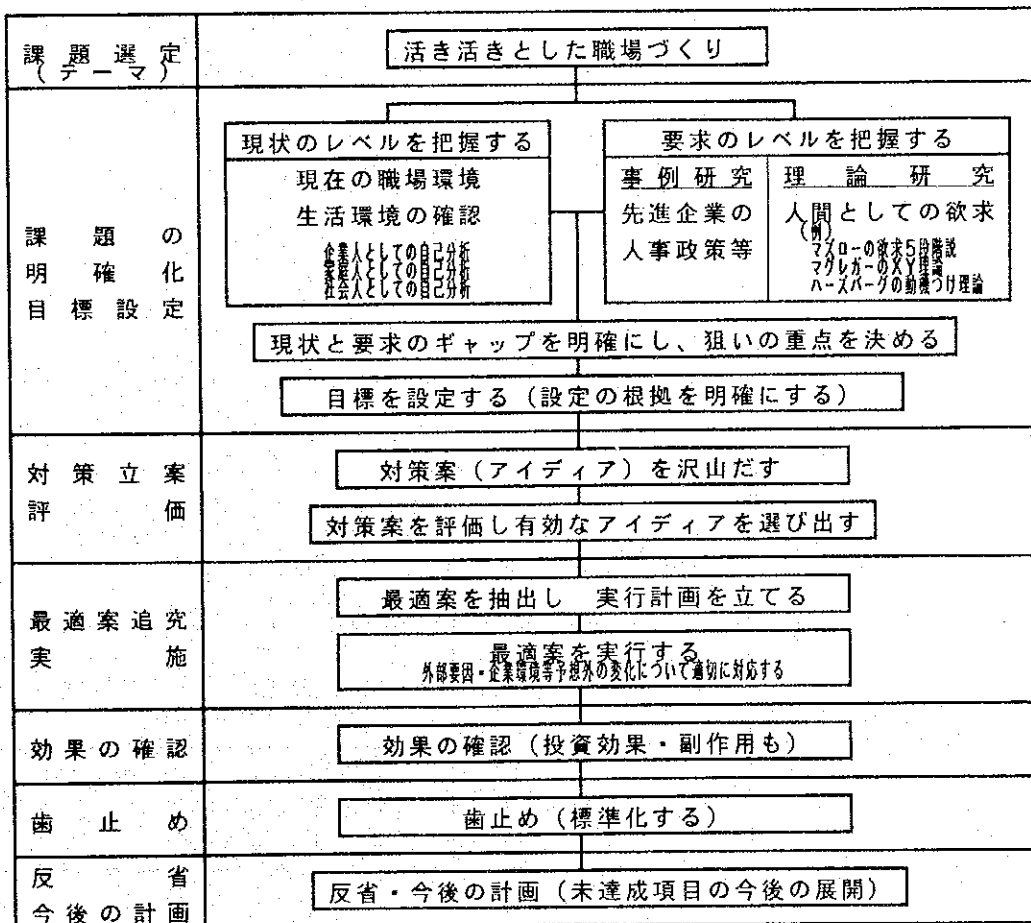


図5-3-2.9 生き活きとした職場づくり

b) “生き生きとした職場づくり” 対策案

それぞれの企業にはその企業の歴史・文化・風土（社風）がある。そして企業は地域社会の一員として共存している。“生き生きとした職場づくり”を考えると、企業と地域の二つの場で生活している従業員を考えなくてはならない。

表5-3-10に“生き生きとした職場づくり”のためのアイデアをまとめた。

表5-3-10 生き生きとした職場づくり

生活の場としての 職場環境の整備	自然がある	植物がある、鳥がいる 池がある、魚がいる 緑地帯がある、音楽がある
	仲間との触れ合い がある	食堂が充実している クラブ活動がある、憩いの場 運動会、旅行会、保養所 リフレッシュクラブ（お茶会）
	従業員への思いやり	保育設備がある、定年後の配慮 出産・育児休暇、生活相談 定年後の配慮 勤務時間（フレックスタイム制 時間差通勤）
	健康への配慮	医療施設が整っている 体育施設が整っている メンタルヘルスへの配慮
コミュニケーション	情報を提供する	朝礼、夕礼、昼食会、 労使協議会、職工代表大会 会社方針説明会 社内報、社内掲示板、
経営に参画する	自己の能力を 発揮する機会がある	自己申告制、提案制度 プロジェクトチーム制 小集団活動（QCサークル・PM サークル） 社内（外）発表会
	自己の能力を 伸長する機会がある	自己啓発援助制度、時間内研修 社内研修、資格取得援助 国内（外）研修制度 国内（外）留学制度
豊かな生活ができる よう配慮する	高い報酬	賃金面の充実 （能率給 ボーナス制度） 表彰金制度、利益分配
	諸手当の充実	住宅手当、通勤手当、教育手当 年金制度、社宅充実 土地・住宅取得援助

5-3-8 安全管理の近代化

1) 5S活動の推進

5S活動は図5-3-30に示すとおりすべての管理の基本となるものである。従って、生産管理を進めるに当たってまず第一に取組み工場に定着させなければならないことである。すなわち、生産の5大任務と言われている

Q (品質) ・ C (原価) ・ D (納期) ・ S (安全) ・ M (モラル)

すべての管理の基本となるものである。

蘇州紡績器材廠でもこれに取組んだ経験があると報告されたが、職場を見るかぎり徹底されてはいないようである。

蘇州紡績器材廠の近代化計画案では5S活動の推進が安全管理の施策の第一に掲げられている。

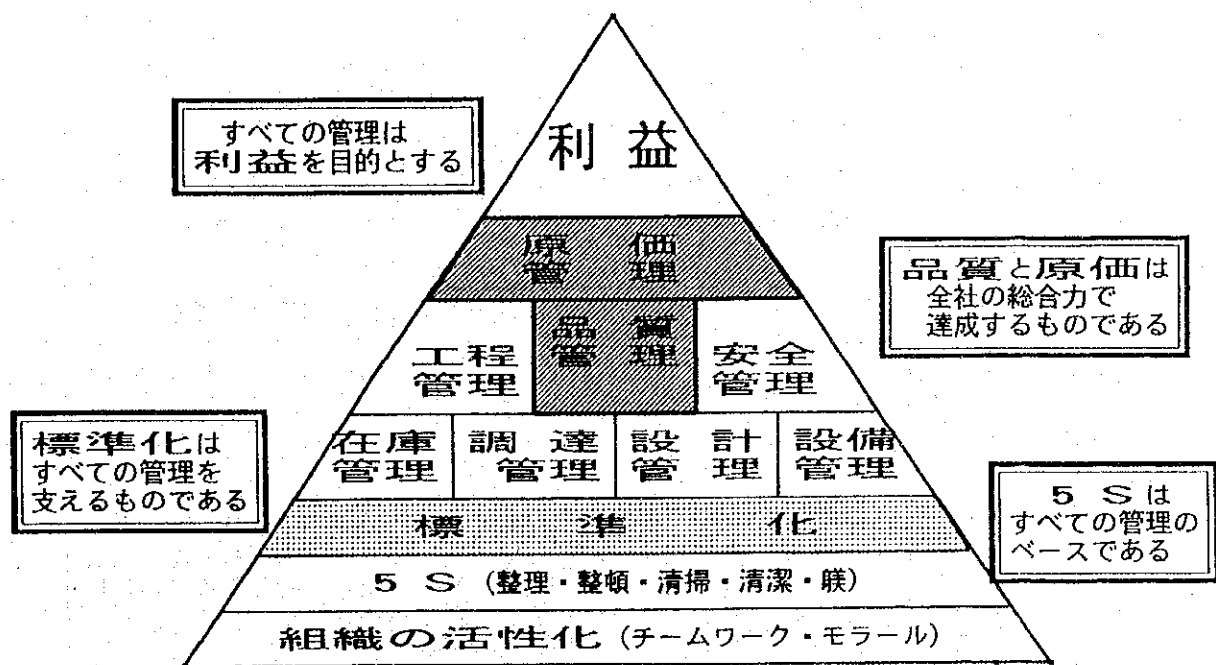


図5-3-30 管理のピラミッド

5S活動がうまく進まず定着しない理由は、

- ① 目的が工場全体の人に理解されていない
- ② 基本的手順を踏んでいない
- ③ 核になって推進する人がいない 等の理由によると考えられる。

a) 5Sの組織的推進

まず全社的な推進組織をつくる必要がある。近代化推進委員会の下部委員会（例えば5S推進委員会）として、電動機廠長を委員長とすることを提案する。近代化の直接対象は電動機廠であるので、まず電機分工場の成果を挙げ、その後他の分工場へ展開することが考えられる。全工場（経営・後勤・他の分工場を含めた）を対象として一斉に活動する場合は、それに相応しい委員長を選任する。

b) 5Sの目的の理解

近代化の第一として5S活動を推進することを全従業員に説明し、理解と協力を得ることが必要である。5S活動の目的は、先に述べた生産の5大任務と関係付けて図5-3-31のように説明すると従業員の理解を得ることが容易である。

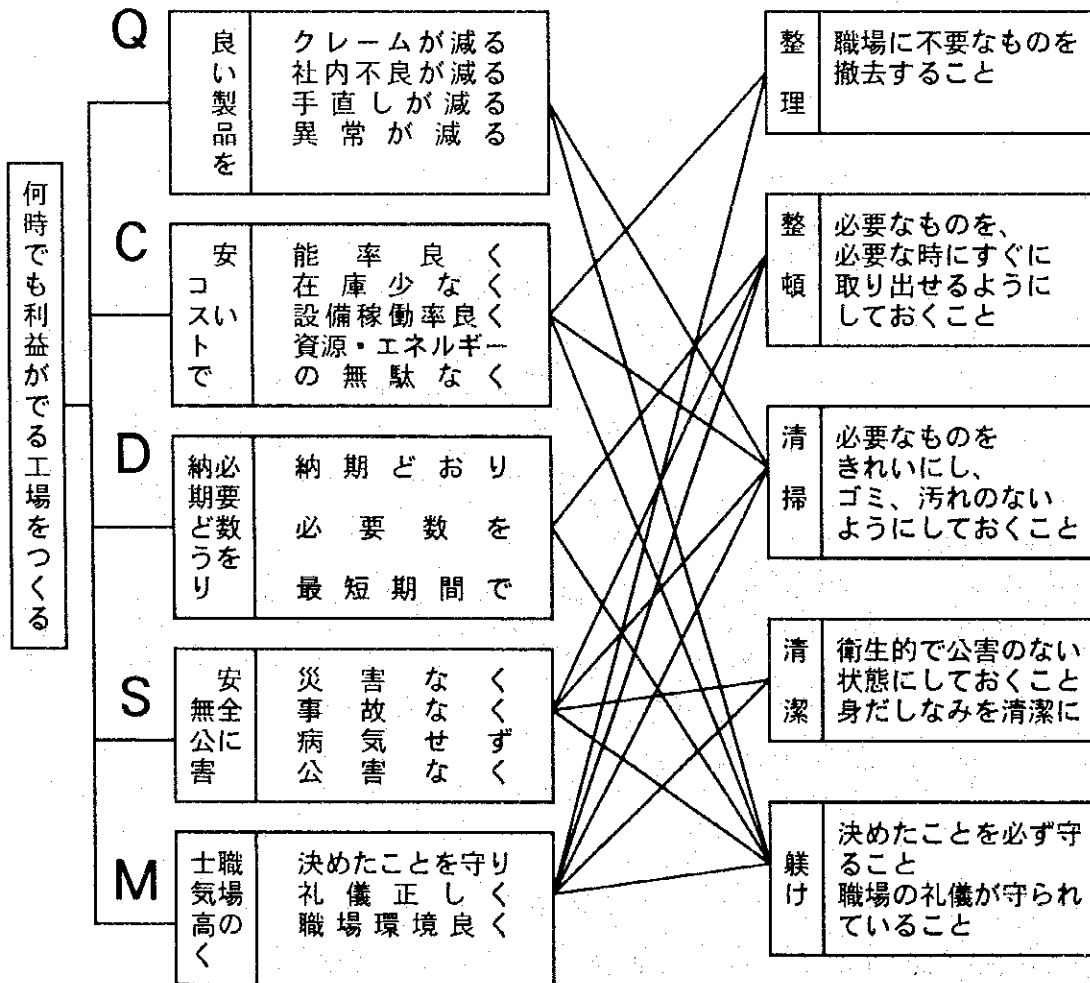


図5-3-31 5Sと生産の5大任務との関係

c) 5Sの推進の手順

概略の手順を表5-3-11に示す。手順は画一的なものではない、よく研究しそれぞれの会社で独自の手順をつくる必要がある。

表5-3-11 5Sの推進の手順

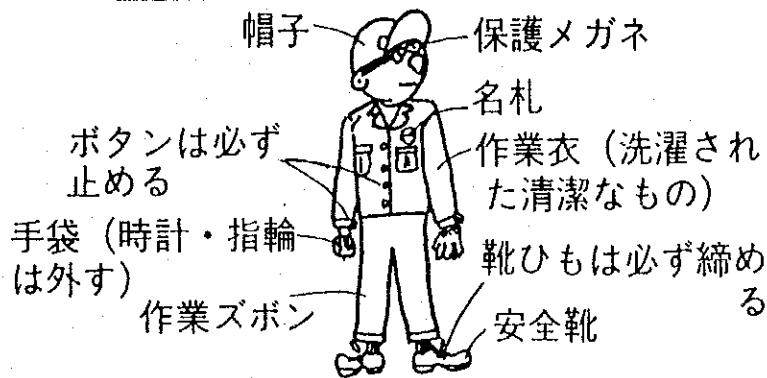
	手 順	内 容
1	調査・研究・勉強	他社の活動を調査・研究する 事例調査（文献・書籍などで） 推進者・幹事の勉強会
2	方針の明確化	幹部の意志統一 目的・目標等の明確化、文書化
3	推進組織づくり	現代化推進委員会との関連明確化
4	5S推進計画の立案・実施	
	① 開始宣言	全社への説明会・ポスター・標語
	② 不要物一掃作戦	赤札作戦（不要物明確化・処置）
	③ 写真作戦	写真・VTRを改善前後で撮る
	④「目で見る管理」開始	身の回りから始める（罫・線・欄・線など）
	⑤「かんばん」作戦	置き場所・設備・在庫・不良品表示など
	⑥「汚れ発生源対策」作戦	汚れの発生防止、減量、除去
	⑦「自主保全」作戦	機械・設備・治工具等のPM活動
	⑧ 事務所の5S作戦	書棚・ファイル・帳票・事務用品・環境
5	標準化	5Sチェックシートをつくる（設備・ 場所・職務分担別） 5S活動の成果を標準化する
6	評価・表彰・社内報掲載	職場・個人表彰の制度をつくる

2) 作業標準書と安全作業手順

生産における作業の種類は多岐にわたる。それぞれの作業にはその作業独特の危険が潜んでいる。これを防止する目的で、作業標準書（作業手順書）には必ず安全作業手順や安全注意事項が記入されるようになっている。

図5-3-32 にその様式の一例を示す。

正しい服装・保護具安全への入口



頭	<ul style="list-style-type: none"> 安全帽 乗用車安全帽 荷役用安全帽 電気用安全帽 作業帽 頭布 	顔	<ul style="list-style-type: none"> 溶接用保護面 防災面 防熱面 	眼	<ul style="list-style-type: none"> しゃ光保護具 強化ガラスレンズ入り保護メガネ 硬質プラスチックレンズ入り保護メガネ
	皮膚	<ul style="list-style-type: none"> 労働衛生保護服 防毒衣 防熱衣 作業衣 前掛け 	耳	<ul style="list-style-type: none"> 防音保護具 (耳せん・耳覆い) 	呼吸器
足		<ul style="list-style-type: none"> かわ製安全靴 労働衛生保護長ぐつ すね当て 甲プロテクター 	手	<ul style="list-style-type: none"> 電気用ゴム手袋 溶接用かわ製保護手袋 労働衛生保護手袋 防震手袋 腕カパー 作業用かわ軍手 	

図 5 - 3 - 3 3 正しい服装と保護具

ガード式	両手操作式	光線式	手払い式
<p>身体の一部がガードの防護範囲に入ると機械は駆動せず、ガードが完全に閉じてから起動する</p>	<p>2個の押しボタンを両手で同時に操作した時だけ機械が起動する</p>	<p>作業点の前面に張った光線の一部に手や身体が入ると、それを検知して急停止機構が作動する</p>	<p>手が危険区域にあるとき、払い棒が横に動いて手を払いのける装置が作動する</p>

図 5 - 3 - 3 4 機械の安全装置

4) 安全教育・資格取得

(1) 安全教育

当工場における安全教育は厳格に行われている。日本における安全教育の内容は次のような特徴がある。当工場の実際作業の適用に参考として、以下に記述する。

① 新入社員教育（作業変更時教育）

- ・ 作業実施のために必要な作業手順、機械、安全装置などの教育
- ・ 安全の心構え、工場の安全管理の仕組み、作業服装など基本事項の教育
- ・ 朝礼、TBM（Tool Box Meeting）における実践教育
- ・ 作業変更時教育では担当作業の手順、安全必要事項の教育が主体

② 経営者・管理者教育

③ 危険有害業務教育

④ 小集団活動（QCサークル活動）による安全活動・改善

(2) 資格取得

安全上危険が伴う作業については資格取得が必要である。国が定める規則に従って資格を取得することが必要である。

日本で資格取得が必要とされている作業の例

① 免許証が必要な作業： 自動車の運転、天井走行クレーンの運転、

② 技能講習終了証が必要な作業：

1トン以上のクレーンの玉掛け、ガス溶接・切断、有機溶剤作業の作業指揮、

③ 特別教育終了証が必要な作業：

1トン未満のクレーンの玉掛け、研削砥石の取り替え、電気取扱、アーク溶接

5) 職場の安全活動

日本で行われている職場の安全活動で是非採り入れてほしいものを次に挙げておく。

(1) 朝礼・TBM（Tool Box Meeting）

毎朝始業時に作業グループのメンバーが職場で或いは工具箱の前に集まって5分間程度の打合せを行い、安全・品質・作業内容の確認をする。これは職場の連帯感に有効である。

(2) ヒヤリハット活動

作業者がヒヤリあるいはハットした体験を報告し合い対策を検討し、災害の未然防

止を図る活動である。提案制度として目標件数を設けて競い合う活動となっている。

5-3-9 環境管理

環境問題は産業の発展によってもたらされたものである。

工場の排出物・騒音・振動等による公害 ⇨ 産業公害

自動車による大気汚染、生活排水による水質汚濁等 ⇨ 生活型公害

地球温暖化・酸性雨・オゾン層破壊等 ⇨ 地球環境問題

中国においてもこの状況は同じであろうと推測されるし、大都市・産業都市においてはその影響が益々深刻になることも考えられる。蘇州紡績器材廠においても環境管理については特別の努力をはらっているが、市街地に位置し環境対策についてはまことに厳しい状況下にある。

風光明媚な蘇州に相応しい工場として、環境管理に万全を期す必要がある。

1) ISO環境管理規格への対応準備

ISO（国際標準化機構）では1992年にTC207委員会を設立し環境管理の国際規格を審議中である。この規格はISO 14000シリーズとして順次発行される予定である。この規格は現在世界で権威づけられている品質保証の規格ISO 9000シリーズと同じく世界共通の規格となり、各国の環境管理への対応に大きな影響を与えることになる。中国はこのような世界の動きに敏感であり、進取の気概を持っていることと相まって、既にISO 9000シリーズを自国の規格に採り入れている。ISO環境管理規格についても事前によく研究しておく必要がある。

概略を以下に説明する。

a) ISO 14000 シリーズ規格の内容

- ① 工場等の環境管理の方法および排出物の発生量と削減状況などの報告に係わる規格
- ② 製品の環境ラベルに係わる規格
- ③ 製品の製造から使用・廃棄に至る各段階ごとの環境影響を評価するLCA (Life Cycle Assessment)に係わる規格
- ④ これらを監査する方法

これらの内容は目下ISOの分科会で審議中であるが、この規格の企業への係わりは現在

の品質保証規格 ISO 9000 と同じような形になるものと考えられる。

b) 環境管理規に関して企業が行うこと

要約すると“環境管理システム”をつくり“環境管理の目標を定め”不適合があった場合は“是正措置をとる”ことである。この管理方式は ISO 9000（品質システム）と全く同じであることが分かる。

その概要を 図 5-3-35 ISO環境管理システムの構成、図 4-3-36 環境管理のPDCA（Plan-Do-Check-Action）サイクルに示す。

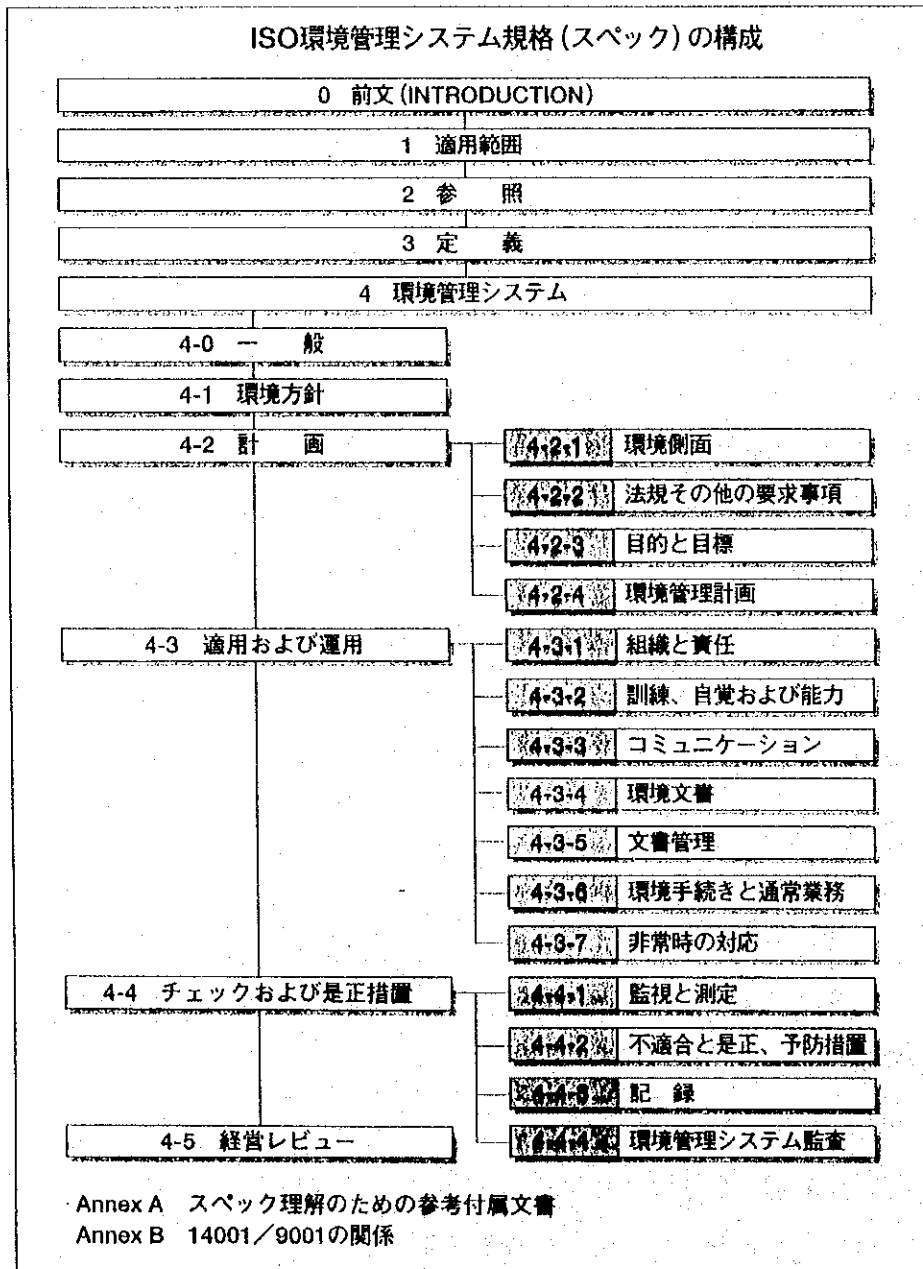


図 5-3-35 ISO環境管理システムの構成

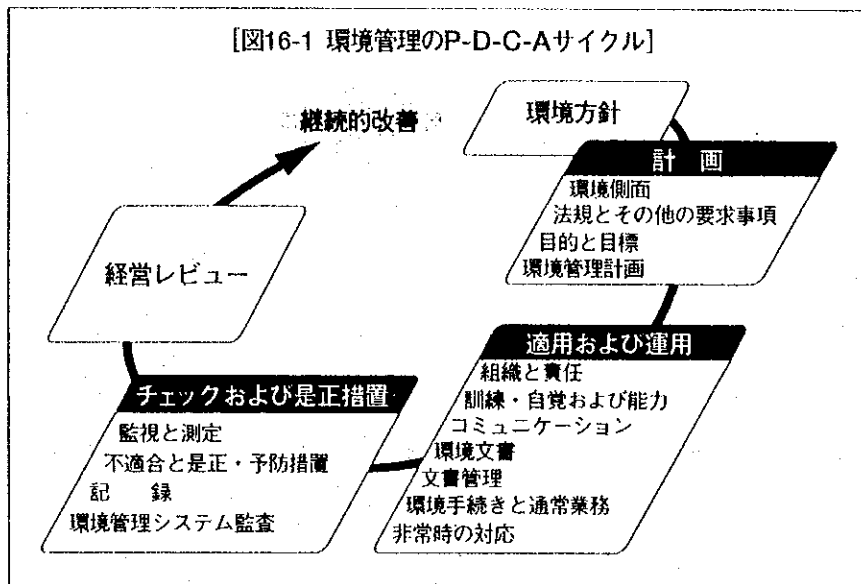


図 5 - 3 - 3 6 環境管理のPDCAサイクル

2) 工場外部に対する環境対策

a) 対象となる公害の種類

先進工業国では、環境問題は“環境汚染による公害防止”から始まり、発生する公害に対して対策が採られてきており、また公害対策に関する法律が制定されてきた。中国の「環境保護法」では 大気汚染・水質汚濁・騒音・振動・地下水利用・放射線などを規制の対象としている。当工場を対象となる公害の種類としては大気汚染・水質汚濁・騒音・振動が考えられる。さらに悪臭を加えることができる。

「環境保護法」の規制に加えて、市条例にも準拠するよう管理することが必要である。

b) 環境対策組織と責任の明確化

ISO環境管理規格では組織と責任の明確化を規定している。今直ちに大がかりな委員会をつくる必要はないが、担当部署とその責任、各部門の責務を明文化しておく必要がある。

また、環境管理では次の事項についても明確にしておく必要がある。

- ・ 環境測定の方法
- ・ 環境基準値
- ・ 環境の定期的測定と記録

- ・ 環境改善の計画と実施
- ・ 環境改善結果の評価
- ・ 環境計量装置の整備
- ・ 環境計量士（資格が必要）

c) 具体的対策

(1) 大気汚染・悪臭

① 塗装職場

現在の塗装職場は空気スプレー式で排気設備も満足ではなく、作業環境も悪く、近隣住民への影響も大きい。また乾燥時の溶剤蒸気の排気方法も問題となる。近代化計画では是非改善が必要である。静電塗装、ウォーターブースの採用等が計画されているが、最も考慮すべき対策は排気による大気汚染・悪臭を防止することである。

② 絶縁含浸職場

塗装職場と同じく排気対策が必要である。

(2) 水質汚濁（汚染）

① 酸洗い廃液の処理

紡績器材工場の酸洗い廃液、電機分工場の錫メッキ工程の廃液処理が対象となる。

(3) 騒音・振動

① 工場の排気ファンによる空気排出音は近隣住民の苦情の原因になりうる。

② プレス機械の騒音・振動にも留意すべきである。

上記の二つは夜間とくに強調され問題になることが多い。

3) 工場内部における環境対策

工場内部における環境対策の第一は従業員の作業環境への配慮、第二に製品品質への影響である。

(1) 従業員の作業環境改善

① 作業環境管理

作業環境管理は有害要因を排除し、快適な作業環境を維持することを狙いとす
るものである。

作業環境管理は“化学物質による健康障害の防止”と“有害エネルギーによる健康障害の防止”の二つになる。

② 化学物質による健康障害の防止

1) 塗装職場・絶縁含浸職場

塗装職場の塗料の蒸気、乾燥時の溶剤ガス、絶縁含浸職場の溶剤ガスにより環境空気が汚染し人体へ侵入し健康障害をひきおこす。

静電塗装、室内空気の排気装置（外部環境対策で述べたもの）の導入等の改善が有効である。

2) 酸洗い工程・錫メッキ工程の有害ガス

局所排気装置、マスク・眼鏡等の保護具の使用が有効である。

③ 有害エネルギーによる健康障害の防止

- 1) 電機子コアのノッチング時に出る騒音対策が必要になる。通常機械自身を防音隔離する方法が採られる。

④ 作業場の環境改善

1) 温度・湿度

日本の労働安全衛生規則では

暑熱な屋内作業場（28℃以上）	} 有害のおそれがある場合は 適切な措置をとることとある。
寒冷な屋内作業場（5℃以下）	
多湿な屋内作業場（85%以上）	

しかしこれは作業の種類によって、また季節によっても考慮するべきものである。当工場の実態に合わせて検討する必要がある。

2) 採光・照明

作業面の照度、採光・照明の方法について考慮しなければならない。

電機分工場の場合、全般的に現場の照明が暗い印象を受けた。しかし照明は作業面の照度を確保することが必要であり、局部照明によって作業に支障のないようにすることができる。

3) 作業環境の測定

作業環境の改善のため測定計画をたて、好ましい環境を維持しなければならない。また測定計器類の整備も必要である。

(2) 製品品質に影響を与える環境の改善

生産段階（製造・検査・保管等）で品質に影響を与える環境要素としては、一般的に塵埃・温度・湿度が考えられる。また特殊な要素としては騒音・振動・日射・風・ガス等も考えられる。

① 塵埃

鉄心積層・捲線・コイル入れ・ワニス含浸などの作業、ワニス・絶縁材料・グリース・ガラスバインド製品の保管などにとって塵埃は好ましくない。

特に導電性の塵埃は避けなければならない。間接的な影響として風の強い場所で作業をしたり材料を保管することは好ましいことではない。

② 湿度・雨水

コイルの吸湿、製品・半製品の発錆、絶縁低下の原因になる。電機分工場の倉庫、作業場をよく点検して改善することが必要である。

③ 絶縁材料の保管環境

絶縁材料は一般的に塵埃・温度・湿度・日射の影響を受けやすい。特に半硬化樹脂のガラスバインドテープは冷蔵庫の中で防湿包装して保管しなければならない。また保管期限が定められているので、指定に従う必要がある。

④ 外部騒音遮断

電動機試験に際して暗騒音が問題になることがある。騒音の測定時には同時に試験している他の電動機試験を一時中断するなどの対策が必要になる。

5-3-10 蘇州電動機廠 近代化三ヵ年計画の策定（生産管理）

近代化の推進は、全社推進組織（例えば蘇州電動機廠 近代化推進委員会）をつくり活動しなければならない。日本においては、これらの活動は“方針管理”として推進している。方針管理では「中長期計画を立案し」これに基づいて「詳細な年度計画を立案し」、管理のサイクルを回して活動する。表5-3-1.2 “蘇州電動機廠 近代化計画骨子（生産管理）” は生産管理に関する「近代化中期計画」に相当するものである。

蘇州直流電機廠ではこれを参考にして、全社でよく審議して独自の「中期計画」を立案し更に「年度計画を立案」して着実に近代化を進めて行くよう期待される。

表5-3-12 蘇州電動機廠 近代化計画骨子 (生産管理)

		近代化大綱方針	1995	1996	1997	次年度
活動のねらい		基本運営方針 1. 近代化を推進し、目標を達成するために工場幹部から従業員にいたる迄全部門・全員を含めた推進組織をつくり活動する。 2. 活動は管理のサイクル(計画・実施・検討・処置)を回して行い、適宜幹部が診断を行う。 3. 活動の成果を評価しうる代表的な目標値を設定し年度末に計画と実績の乖離について反省を加え、次年度に反映さす。	1. 近代化の啓蒙と全員参加体制づくり 2. 近代化の基盤をつくる活動	1. 全員参加の業務改善活動 2. “目で見える管理”の実践	1. 近代化活動の定着 2. 成果の標準化と活用	
推進組織の整備			工場近代化管理委員会組織の充実(全従業員参加)	工場長診断	工場長診断	
主要目標	売上高 [万円]		[万KW] [万円]	[万KW] [万円]	[万KW] [万円]	
	内訳 { Z ₂ 系列 [万KW/万円] Z ₄ 系列 ["] 計測電機 ["] }		1.4000 / 1.0000 / 0.1200 /	1.2000 / 3.0000 / 0.2000 /	1.0000 / 5.0000 / 0.3000 /	
	利益率	(左記3つの目標値について)		1. どのような指標にするか 2. 過去のデータをとってみる 3. 1995~1997の目標値を決める		
	生産性 不良率					
経営資源(人・物・金)の充足と近代化		近代化には人(近代化を進める人材)物(設備)金(資本)に加えて技術の近代化を含める。	CAD、CAT導入検討	業務改善を指導する人及び教材を用意する	コンピューターによる生産管理運用	
生産管理重点施策	開発設計管理	・新製品開発における機能を明確にし、競争力のある製品をつくる。 ・設計審査(デザインレビュー)を定着し、設計品質・製品品質を高める。 ・機種個々の技術力を高める。・設計の標準化を行う。	新製品開発実績の反省 設計審査の導入・実施例蓄積	不足機能・不足技術の強化 直流機に関する必要技術力強化	優秀開発事例をつくる・開発規程作成 設計基準の充実	
	調達外注管理	・調達・外注先の評価を行い、コスト・納期・供給安定性などの観点から有利購買に徹する。・調達合理化・コストダウンを行う。	調達・外注の問題点(特に後工程からの)抽出、討議、→経営的見地からの将来方針確立→改善実施・調達近代化へ 調達・外注先の評価→発注先見直し	外注先の指導・育成	調達合理化・コスト削減・成果把握	
	在庫管理	・在庫の実体調査(製品、仕掛品、材料部品)を行い、在庫理由をより明らかにし、在庫削減に工場全体として取り組む。	在庫一斉調査(懸念調査) 現品表示の方法確立	不良在庫対策(委)活動推進 目で見える在庫管理推進→定着・管理の維持、標準化	活動の評価、効果の維持、標準化	
	工程管理	・現状の管理を見直し、基本業務を充実さす。(計画機能・統制機能を充実し、将来の生産量増大に備える) ・管理の基本データの整備・適切性評価、標準化を行う。	工程管理の問題点(困っている点)抽出、近代化のための施策討議・業務改善実施・効果確認・標準化 工程管理機能の確認・衆知、整理手順の見直し、基本帳票、必須データの蓄積(近代的管理の条件整備) 工程管理が見える職場づくり → “目で見える管理”推進 → 定着、標準化			
	品質管理	・生産管理の近代化における最優先事項とする。 ・検査主体の品質管理から脱皮し、予防の品質管理を指向する。 ・欠落機能の強化(特殊工程の管理、顧客クレームの処理他)	不良(社内不良・顧客クレーム)の実体調査・データ化・対策会議の開催、社内・顧客不良処理規程・制定・運用 QC工程図の作成・運用、作業標準の見直し(制定)、検査基準の見直し整備 主要取引先(購買・外注)の品質統計・外注先への改善指示・指導		品質保証診断の実施	
	設備管理	・設備の稼働率を調査する。停止原因を解析し対策する。 ・工場全体で予防保全(PM)活動を推進する。	設備の稼働率調査→稼働率向上対策実施 体系的設備保全の実施(意識改革、点検方式・保全方式等の確立)	目で見える設備管理(稼働率グラフ掲示等)	設備管理規程化	
	教育/訓練	・近代化を推進するため特に下記教育に注力する。 職能別教育(技能、営業・購買・技術等)・改善活動教育	近代化推進導入教育 5S、PMに関する教育、改善の手法に関する教育	担当業務の改善教育(専門職教育) 特殊工程等重要技能教育・訓練体系確立	教育体系確立・規程化	
	安全管理	・安全成績の目標値を設定し、災害ゼロ(零)を目指す。 ・職場安全活動の推進(5S活動を含む)・安全装置・保護具の充実	安全・衛生委員会活動の推進 全員参加の5S活動展開	保護具・安全装置対策推進 目で見える5S推進	快適職場環境づくり 優秀職場表彰(安全成績他)	
環境対策	・環境規制(国・省・市)に合致する工場施策の推進・職場環境改善	企業の社会責任履行(特に大気汚染、騒音、振動、悪臭、工場排水、産業廃棄物等の管理)				
標準化 技術標準化・事務標準化		・標準化体系(事務・技術)をつくり着実に進める。 ・業務改善活動の成果は必ず標準化し活用する。	標準化推進者(技術・事務)明確化 既存標準類の洗い出し	業務改善成果の標準化推進 工場標準化体系をつくり整備	標準類の活用 国内・国際規格類の収集整備	
糸組織の活性化 QCサークル活動・5S活動		・従業員の活力を高めるため小集団活動を推進する。 ・活動の経過、成果を掲示し、優秀グループを表彰する。	活性化のための小集団グループをつくる 主活動 → (5S活動) (小集団グループによる改善活動(品質・コスト・納期・安全他))	小集団グループ活動の成果の掲示・表彰制度	活性化を支える工場施策充実 スポーツ・医療施設、社内報等	
コンピューターによる 生産管理システム (導入留意事項と予想導入手順)		・情報処理技術者が居て、推進できること。 ・必要性の認識(困っているのは何か、生産管理のどの部分に導入するか) ・業務の標準化ができていないこと。 ・データベースが揃っていないこと。	情報処理技術者の養成 部品展開ソフト完成	導入システムの全体構想を固める 業務の標準化、データベース整備	部分的に導入 ハード・ソフト共に自己調達 専門企業に依頼/共同開発	

5-4 近代化計画実施上の留意点

蘇州紡績器材工場電動機廠の近代化計画を実施するに当たっての主要な留意点を以下に述べる。

5-4-1 近代化のための基盤作り

本近代化計画の各項に述べられている諸々の対策や施策は、概ね次の2群で構成されている。

- a) 工場の基盤強化を主な目的とするもの
- b) Z₄系列への転換と増産を主目的とするもの

目標とする近代化を達成するためには、計画実施の手順として基盤強化は優先しなければならない事であり、現状からみて緊急を要する事項である。

5-4-2 工場の現状と問題点の認識

当電動機廠に共通する主要な問題点は以下の通りである。

工場の幹部から一般従業員に至るまで全員がこれらの事柄を充分認識した上で、目的達成に向かって一路邁進する事が肝要である。

- a) 製品の不良発生率を低くおさえ、製品の出来映え水準を高めるためには、基盤技術を充分消化し、その技術を工場末端まで充分定着させる事が肝要である。
- b) 各職場で、5S（整理、整頓、清潔、清掃、躰）とQC（品質管理）を一層徹底する事が望ましい。
- c) 規定・基準類を見直し、実務的な規定・基準類を整備し、工場の末端までの徹底と遵守を進める必要がある。
- d) 問題点解決の為の組織・推進体制を整備し、工場全体としての活動を積極的に進める事が望まれる。
- e) 装置化、動力化を進め、加工速度・加工精度の向上を図る事が重要である。
- f) 生産管理のシステム化を進める必要がある。又、実施に際しては、PDCA(Plan-Do-Check-Action)の輪を順序よく回し、現状に合った対策を採る事が重要である。
- g) 自社独自の技術消化能力を向上させる事が不可欠である。

これらを強いて分類すれば、a)～d)は基盤の問題であり、e)～g)は直流電動機の系列転換と増産の問題である。以上の現状を是正して行くには、従業員の意識・考え方を未来指向へと変えていく必要がある。この主旨にそった従業員教育のプログラムを作成し、工場幹部が講師となり、必要に応じて外部の専門講師を招く事も有効である。更に、社会主義市場経済の下における競争の厳しさに対する十分な認識が根底に必要なのは当然の事である。

5-4-3 工場の体力に見合った段階を踏んだ近代化

自分の体力に見合った段階を踏んで前進する事により、高い目標に到達する事が出来る。目指す目標と踏むべき段階を混同したり、自分の体力や実力に見合わない跳躍や希望的観測による願望を追求する事は避ける必要がある。

管理システムでは、基礎データの充実状況と計画や予定をどの程度の正確度で守る事が出来るかを充分認識した上で、次に踏むべき段階を決定する必要がある。又、製造設備の導入に当たっては、運転・稼働の安定性と経済的な投資効果を具体的に且つ詳細に検討、確認して導入計画を決定する必要がある。直流電動機の製作台数の問題だけでなく、多品種少量生産における段取り替えの障害、使用材料の品質や工具の調達状況、或いは作業者の熟練度等が運転・稼働の安定性や設備の投資効果の条件に大きく影響を与える事を充分認識する必要がある。特に、自動化要素の多い機械ほどこの影響度が大きい事を理解する必要がある。新しい事は試行し、確認し、改善して、順次高度化していく事が最も着実な方法である。

5-4-4 事実に則した近代化の推進

近代化の推進に当たり、特に下記事項に留意する必要がある。

- a) 近代化はCAPD(Check-Action-Plan-Do)の順序で推進する。先ず現状の問題点を認識してから出発する必要がある。
- b) 現場で、現物を、現実的に観察する3現主義に徹する事が極めて重要である。論より証拠が肝要である。
- c) 目的を明確にして、数値で把握し、統計的手法を利用する。

これらの近代化推進の要諦に留意し、確実に実行する事により当工場に一番会った近代

化が達成される。

5-4-5 成果に対する正当な評価

短期間に工場の近代化を達成するためには工場全員の協力が不可欠であり、意欲の盛り上げのためには成果に対する正当な評価が重要である。工場幹部は、従業員を成果に応じて常に公平に評価するよう留意する必要がある。

5-4-6 Z₄系列機の加工工数確認と設備計画

本工場の近代化の目標として、旧来のZ₂機から小型軽量高性能のZ₄系列機への転換がある。図5-4-1 Z₂・Z₄型式の出力比較図に示すように、同じ出力に対してZ₄系列機はZ₂系列機に比べ型番で約4型小型化する。この新型機種への転換を基盤に1993年の生産出力16,500kWを1997年には60,000kWに生産量を増大する計画であるが、直流電動機の軸中心高さ別の生産台数構成を図5-4-2 Z₂・Z₄型の軸高さ別生産台数比較に示した。1997年の計画生産量は、1993年実績に比べて出力量で約3.53倍、生産台数で1.42倍に相当するが、Z₄系列機では製品が小型化するので直流電動機全数量の加工工数は、それほど増加しない筈である。極めて概略的に加工工数が製品の表面積に比例すると仮定して生産面積計数を試算した。その結果を図5-4-3 Z₂・Z₄型の軸高さ別生産面積係数比較に示した。この前提に立てば、1997年の加工工数は1993年の加工工数実績の約5%増加に過ぎなく、作業の合理化を図れば大きな困難無しに達成できる値である。実際の加工工数は、機械加工のようにほぼ上記の前提に準ずるものもあれば、運転試験のように製品の大きさではなく生産台数にほぼ比例する仕事もある。従って、主要作業毎のZ₂型機とZ₄型機の標準加工工数の実績値と見積値を使用した作業負荷工数を算定し、それを根拠に増産体制のための設備導入計画を検討する必要がある。

5-4-7 樹脂関連の作業方法は使用樹脂の条件で異なる

溶剤系の樹脂が巻線含浸用と硅素鋼板表面絶縁用に使用されており、Z₄系列機に関連してBPCが現在試行中であり、近い将来VPIが導入される計画である。樹脂処理は化学反応を基本とするので、使用する樹脂の条件、即ち樹脂の銘柄、硬化剤或いは促進剤の種類、調合の比率、純度、希釈度、保管条件、作業温度、触媒の有無等の影響が作業方法・条件や製品特性に大きな影響を及ぼすもので、具体的な細部に関する一般的な標準書は存在し

ない。つまり、各使用者が自分の工場の条件の下で、独自の技術ノウハウを作り上げるのであって、例えば樹脂材料製造者が提供してくれる資料データは、あくまでも参考値として心得る必要がある。蘇州紡績器材工場で従来から使用している溶剤系の樹脂は比較的単純な加熱硬化反応であるが、BPC 或いはVPI で使用する無溶剤樹脂は上記の諸条件の影響を大きく受ける事を充分念頭に置いて、検討、試行、管理などに細心の注意を払うことが必要である。

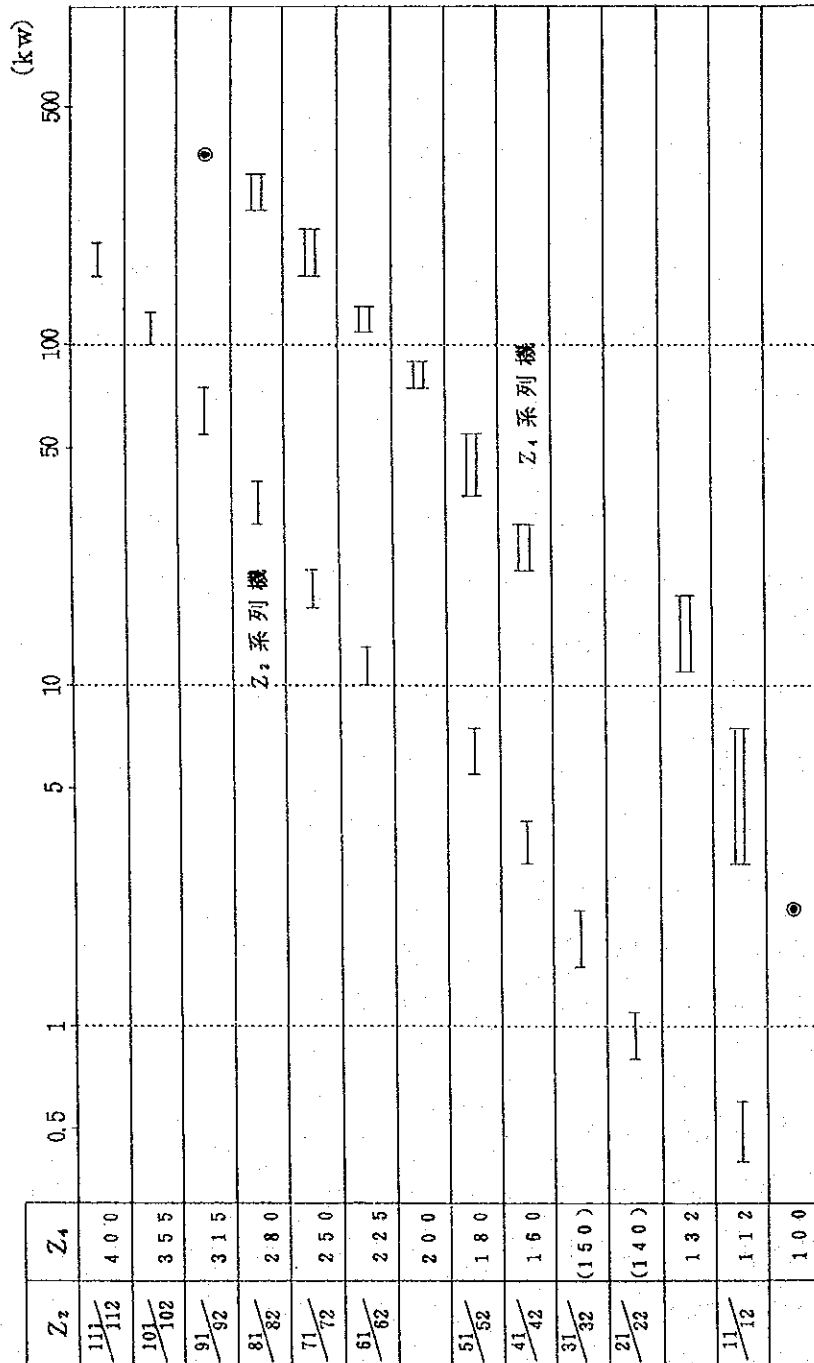


図 5 - 4 - 1 Z₂・Z₄型式の出力比較図 (N = 1,500rpm)

蘇州電動機廠
生産台数比較

1993年生産実績・・・合計=5,543 台
 1997年生産計画・・・合計=7,840 台
 1997/1993 台数比率= 7,840/ 5,543 =141.4%
 1997/1993 出力比率=60,000/16,986 =353.2%

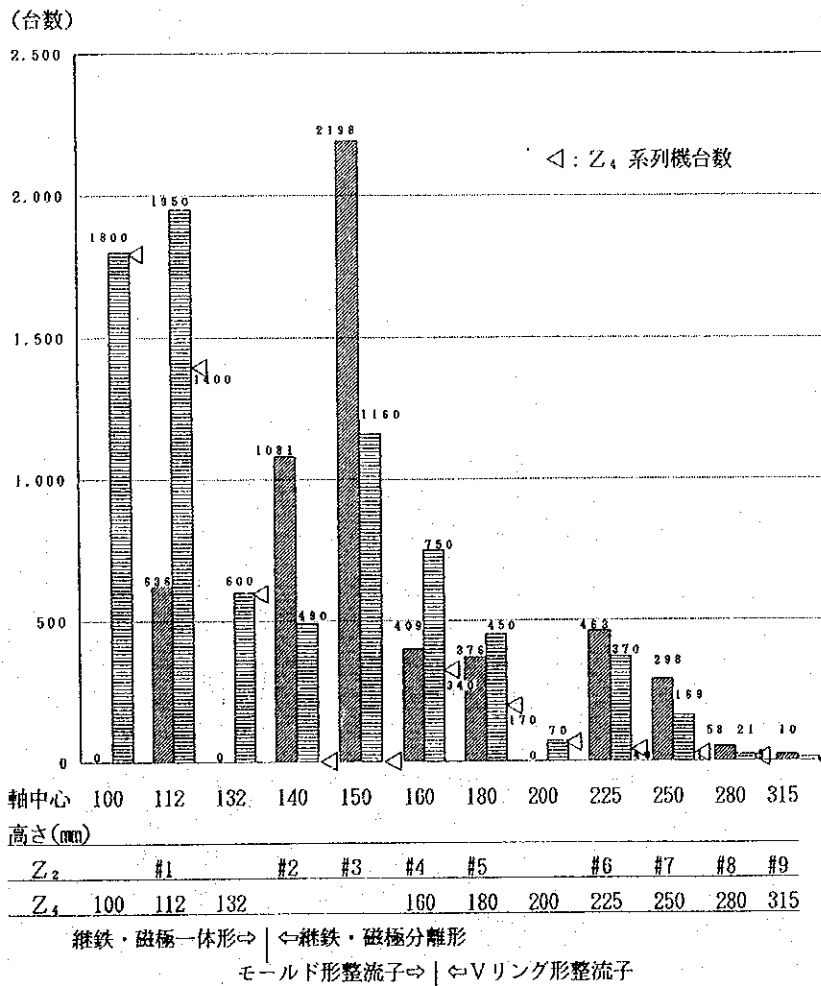


図5-4-2 Z₂・Z₄型の軸高さ別生産台数比較

蘇州電動機廠
生産面積係数比較

1993年生産実績による・・・合計=15,030
 1997年生産計画による・・・合計=15,713
 1997/1993 面積係数比率=15,713/15,030 =104.6%
 1997/1993 出力比率=60,000/16,986 =353.2%

(面積係数 = $(CH/100)^2 \times \text{台数}$)

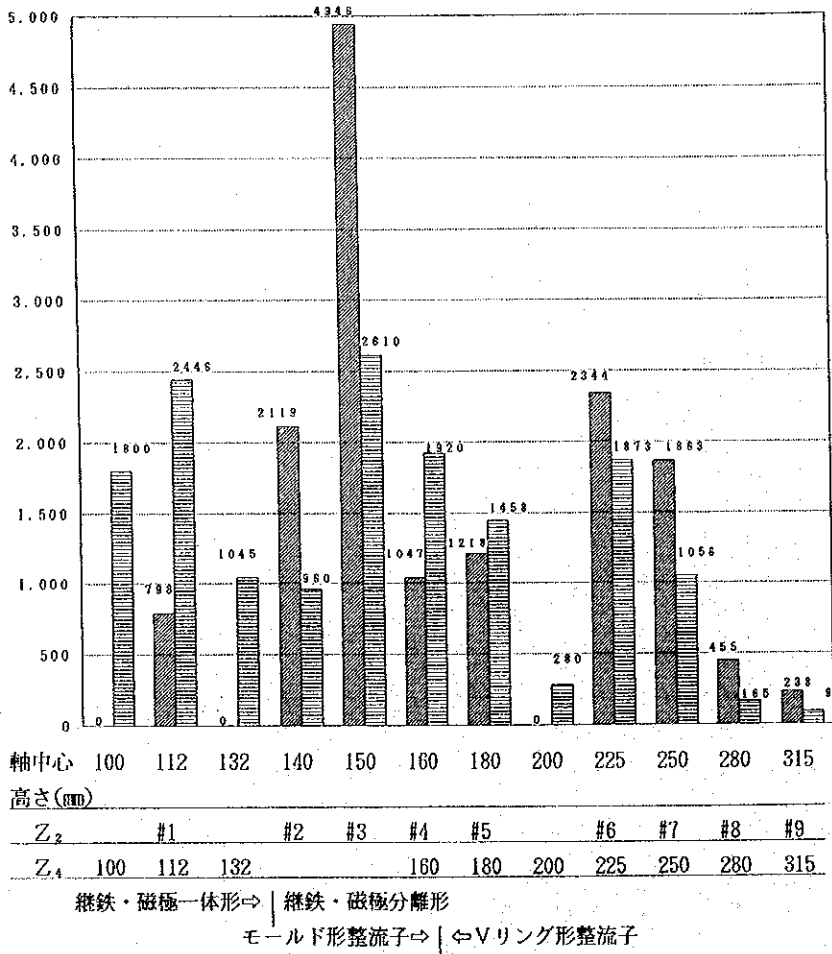


図5-4-3 Z₂・Z₄型の軸高さ別生産面積係数比較

5-4-8 販売上の留意点

1) 販売予測

本近代化計画が達成されると考えている1997年末時点での蘇州紡績器材工場の販売予測は第2章の2-5近代化計画の目標の項で記述した。Z₂系列機が3,400台(15,500kW)およびZ₁系列機が4,440台(44,500kW)の合計7,840台(60,000kW)の販売計画である。この販売計画は、1994年度の販売実績の5,543台(16,986kW)に比較して電動機の台数比率で1.41倍であり、出力比率では3.53倍である。工場に要求される実質的な生産能力の増強分は台数比率に近いと考えられるので、近代化計画が実施されれば比較的円滑に生産能力は要求される生産量をこなしていける。しかしながら、直流電動機の需要の合計は電動機の出カベースに基づいているため、現在の受注量の3.5倍の量の直流電動機を2~3年先に受注していくということは、中国の直流電動機の需要が1997年末までには3倍に延びると予想されているとはいえ容易なことではない。

2) 販売上の留意点

現在の蘇州紡績器材工場電動機廠の販売要員は、電動機廠の営業分工場長を含めて5名である。また、製造原価のうち販売経費の占める割合は1%である。中小企業庁発行の「中小企業の原価指標」によると、日本の同規模の電動機製造会社5社平均の販売経費は製造原価の4%を占めていると報告されている。蘇州紡績器材工場電動機廠の販売先の80%は直接需要家への販売であり、20%が代理店経由の販売である。また、現在の得意先業界も繊維機械業界が主であると云うように一概には上記の例と比較は出来ないが、販売経費の製造原価に占める比率は極めて低い。今後、市場経済への推移にともない販売競争は益々熾烈になることが予測されるので、販売部門の強化に充分留意して、今から現販売要員の教育、新販売要員の増員・教育訓練、販売代理店の強化、そのため場合によっては販売代理店員の自社工場での実習教育などの販売力・販売網強化対策を実施していく必要があると考える。

5-4-9 近代化計画実施上の環境配慮

1) 環境配慮

電動機製作工場は他の重化学工業と異なり、基本的に環境負荷が比較的軽微な工業である。使用する原材料は、金属（鉄、珪素鋼板、銅、錫）、絶縁材料（絶縁板、絶縁テープ）、塗料、プラスチック等である。

直流電動機の製造における主な環境負荷は、各工程で使用される電力の消費や熱処理・焼き嵌め工程等におけるエネルギー消費に伴う極めて軽微なNO_x、SO_x、CO₂の排出、塗装・溶接工程等からの排水、排ガス、各工程からの廃棄物（金属屑、廃油、古紙、廃絶縁材、廃プラスチック等）の排出である。

電動機は、製造後、流通・供給の段階を経て使用され、長期間の使用後、廃棄される。これらの各段階において、環境に負荷を与えるため、生産のための原料調達段階から廃棄段階に到る電動機のライフサイクル全体を通じた環境配慮が必要である。

生産段階における環境負荷の低減のためには、各生産工程の近代化計画の項目で記述したるようにプレス加工工程での経済的打ち抜きパターンの組み合わせによる最小の打ち抜き粕排出方法の確立、近代化の為の設備導入に際しては節電電動機等高効率機械設備の採用、シーズニング時間短縮、塗装工程の近代化による塗料・有機溶剤の使用量の削減及び回収、産業廃棄物の発生量の抑制等の方策を実施に移して行かなければならない。

また、直流電動機が製品として市場に出てからの使用段階におけるエネルギー消費量を低減させる省エネルギー型製品の設計開発も設計部門の課題の一つとして蘇州紡績器材工場にとっては推進していく必要がある。この意味でも、今回の近代化計画のベースとなるZ₂系列機からZ₁系列機へ生産形態の移行は、製品の小型化・高性能化・省資材化・省エネルギー化に向かったの意義ある前進である。

使用後の直流電動機は、処理の過程で鉄、銅等の金属が回収・リサイクルされ、プラスチック、マイカ等は産業廃棄物として処分される。

今後は、廃直流電動機製品の適正処理に協力する体制の育成に積極的に参加するよう心掛けるとともに、廃棄物の軽量化、リサイクルの容易化、部品点数の削減等を推進する必要がある。

2) 環境配慮の組み込み

製造段階を中心とした、原料調達段階から廃棄段階までの環境配慮の組み込みは次の通

りである。

a) 原料調達段階における環境配慮の組み込み

(1) 再生資源利用製品の拡大

直流電動機への各種再生資源の利用拡大としては、例えば少量ではあるが再生プラスチックの利用、再生紙の利用等が考えられる。

(2) 部品包装材の回収・再利用

蘇州紡績器材工場では購入外注部品の包装材の再利用はかなりの程度まで現在既
に実施されている。更に広範囲に推進していく事が望まれる。

b) 製造段階における環境配慮の取り組み

(1) 省エネルギーの推進

直流電動機製作工場はエネルギー多消費型産業ではないが、工場のボイラーの燃料消費管理、工程毎のエネルギー消費管理の徹底が要求される。

(2) 工程内のリサイクルの拡大

型抜き後のスクラップの排出の最小化と現在行はれているスクラップの再生業者への効率的引き取り対策の検討が望まれる。また、巻線リールの再利用リサイクルの徹底も引き続き実行される様要望される。

(3) 有害物質等の使用の削減

今回の近代化計画では、塗装工程に水洗ブースを設け、飛散する塗料を水に捕捉し、この水中の塗料粉を濾過紙で回収する塗装新設備の導入を計画している。この新設備により、塗料の使用量削減とともに有機溶剤の使用量も大幅に削減される。

c) 流通・供給段階における環境配慮の取り組み

(1) 包装・梱包の合理化

蘇州紡績器材工場では、製品納入用包装材の木材が貴重な資源であるので現在既に回収、再利用を行っている。今後は包装・梱包工程全体の合理化による梱包材料の有効利用、省資源化の工夫が望まれる。

d) 使用段階を考慮した環境配慮の取り組み

(1) 省エネルギー型製品の開発

Z₂系列機からZ₃系列機への移行のほか、直流電動機の要素部品の改善、換気の改善等により省エネルギー型製品の設計開発は、設計部門に課せられた継続的な課題である。

e) 廃棄段階を考慮した環境配慮の組み込み

(1) リサイクル容易化のための製品開発

リサイクル運動を容易にし、環境に対する配慮を考える項目としては以下の事が挙げられる。

- ・原材料の仕様の標準化による使用材料の種類削減、材料の成分表示
- ・リサイクルが容易な材料（プラスチックの代替品）の使用
- ・分解の容易化、部品点数の削減等リサイクル処理が容易な構造の採用
- ・製品の小型化、部品の共通化による廃棄物減量化の為の製品開発
- ・廃直流電動機の適正処理に協力する体制の育成

(2) 製品使用の長期化

製品使用の長期化による環境に対する配慮としては、以下の項目が考えられる。

- ・長期間安全に使用できる直流電動機的设计開発
- ・モデルチェンジの長期化
- ・販売後のアフターサービス、修理体制の充実

蘇州紡績器材工場電動機廠は環境負荷の低い工場ではあるが、以上の様に、生産工程を中心として原料調達段階から廃棄段階までの電動機のライフサイクル全体にわたる環境配慮に留意する事により、環境対策の面でも蘇州市の指導的企業として地域社会に貢献する事ができる。

第6章 生産設備の近代化

第 6 章 生産設備の近代化

6-1 近代化の対象

現地調査時に資料および現場での説明をうけ、帰国後検討を重ねた結果、生産設備近代化の対象として、下記の 27 件の設備を選定し取り纏めた。工程別の設備名称および選定の主たる目的を 表 6-1-1 生産設備近代化の対象設備に示す。目的は品質、能率、増産とし、品質の中に新技術導入並びに労働安全及び環境保全を含めた。

表 6-1-1 生産設備近代化の対象設備

工程名	設備名	目的		
		品質	能率	増産
(生産工程)				
プレス加工工程	150トンプレス 短冊材供給装置 コイル材供給装置 ブランク取り出しロボット ノッチング装置		○ ○ ○ ○ ○	○
積層作業工程	Z4 固定子溶接装置		○	
機械加工工程	NC旋盤 工具研削盤 スロウアウェイバイト 空気圧縮機 フォークリフト パレット	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○

巻線作業工程	電線皮膜剥離機 Z、固定子巻線機	○ ○	○	
絶縁・樹脂処理事業工程	ショットブラスト 粉体塗装装置 赤外線温度計 真空加圧含浸装置	○ ○ ○ ○		
整流子製作工程	バレル研磨機 TIG溶接機 整流子シーズニング装置	○ ○ ○		
治工具・金型製作工程	ワイヤーカット機	○		
検査・試験工程	完成検査装置		○	
塗装・梱包出荷工程	塗装装置 (注) 銘板刻印機	○ ○	○	
(生産管理)				
設計	CADシステム		○	
生産管理	生産管理システム		○	

(注) この設備の導入の目的は労働衛生環境の改善と地域社会に対する環境対策である。