

第6章 近代化計画基本方針

第6章 近代化計画基本方針

6.1 現状と将来計画

当工場の経営の現状は、表 6.1 に示すように、1998 年から売上高が年々落ち込み、損益については 1997 年辛うじて黒字を計上したものの 1998 年は赤字に転落し、それ以降は赤字幅が年々増加し 2,000 年は -288 万元（対売上高 -24%）の大幅な赤字を計上せざるを得ない状況となった。2001 年の予算は売上高および利潤ともにやや好転の予算を計上しているが、先行きが極めて厳しいと言わざるを得ない。

急速な損益悪化を阻止し、赤字体質から早期に脱出することが、当工場にとっての緊急かつ重要な課題である。

表 6.1 1998～2000 年生産実績および 2001 年の予算 (万元)

	1998 年実績	1999 年実績	2,000 年実績	2001 年予算
売上高	1,558	1,368	1,196	1,350
税引後利益	-245	-273	-288	-200
対売上高率(%)	-16	-20	-24	-15

損益悪化の大きな理由として、次の 5 点を挙げることができる。

(1) 価格の大幅低下

民間企業の参入によって市場競争が激しくなり、市場価格の低下が続き 1999 年の価格は 1995 年の価格に対して約 30% 下落している。当工場のコスト競争力が市場価格に追いつかず物量低下と損益悪化を招いている。

(2) 納期対応力の不足

現状の物量は工場の設備能力の約 50% 程度と見られるが、厳しさを増す顧客要求納期に対応できずに、失注するまたは応札を見合すケースが多くなってきており、物量の低下を招いている。

(3) 不合格品の多発

工場内の不合格品の部品数は半年で 3,000 点を超え、これが工程の流れを乱し納期遅れの大きな原因の一つになっているが、適切な再発防止対策が打たれていない。顧客クレームも月 2～3 件あるが、再発防止対策が徹底していない。

(4) 開発の遅れ

市場の変化に応じた開発が行われていない。油圧シリンダーについては REXROTH

(力士樂) から導入した従来の技術を発展させたコストダウンのための開発、新しい市場のための開発は行われていない。当工場の製品は REXROTH 技術および品質に対する評判がいいことに安住しているきらいがある。

(5) 危機意識の欠如

赤字転落後 3 年を経過しているにもかかわらず、幹部および従業員にまったく危機意識が感じられず、経営改善のための対策も打たれていない。

当工場が前述した厳しい状況から脱却し、市場経済において競争力のある近代化を実現するためには、表 6.2 示す経営計画に基づき悪化した経営状況を急速に回復させる短期近代化と安定した経営体質を確立する中期近代化および新機種導入も含めた経営体質を構築する長期近代化の 3 段階に分けて推進する。

表 6 2 経営計画 (万元)

	2001 年 (予算)	2002 年 (計画)	2003 年 (計画)	2004 年 (計画)	2005 年 (計画)	2006 年 (計画)
委託加工	50	85	103	128	140	150
油圧シリンダー	1,152	1,255	1,282	1,368	1,450	1,530
油圧クレーン	28	28	0	0	0	0
その他	120	242	262	291	310	320
新機種	0	100	250	350	900	1,500
売上高合計	1,350	1,710	1,897	2,137	2,800	3,500
利潤	-200	0	50	150	200	350

注 1 委託加工は機械加工、大型クレーンの補修が主体である。

注 2 その他はリベット加工機、食品加工油圧、梱包システムなどを指す。

注 3 新機種はコストダウン型油圧シリンダー、建設機械油圧シリンダーを指す。

利潤算出の前提は

- (a) 製品の売値水準は毎年前年度に対し 5% 低下する。
- (b) 材料、労務費、製造費用の成行の購入単価水準は 2006 年まで不変とする。
- (c) 原価低減は毎年 6% 実施する。2001 年、2002 年はコストダウン活動直後の効果が大きいので 30% 低減とする。
- (d) 建設機械油圧シリンダーの開発には 2002 年から投資する。

図 6 1 に売上高、利潤の実績および計画を示す。

図 6 2 に資産滞留、労働生産性の実績および計画を示す。

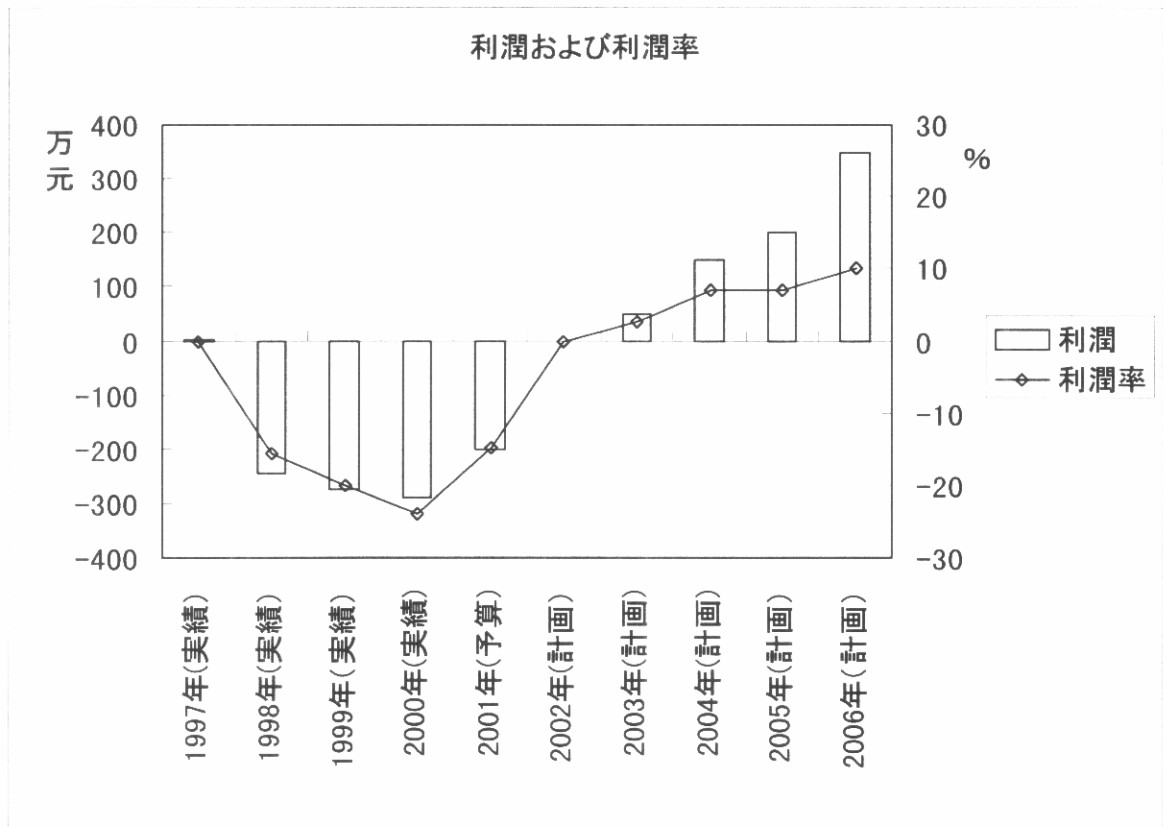
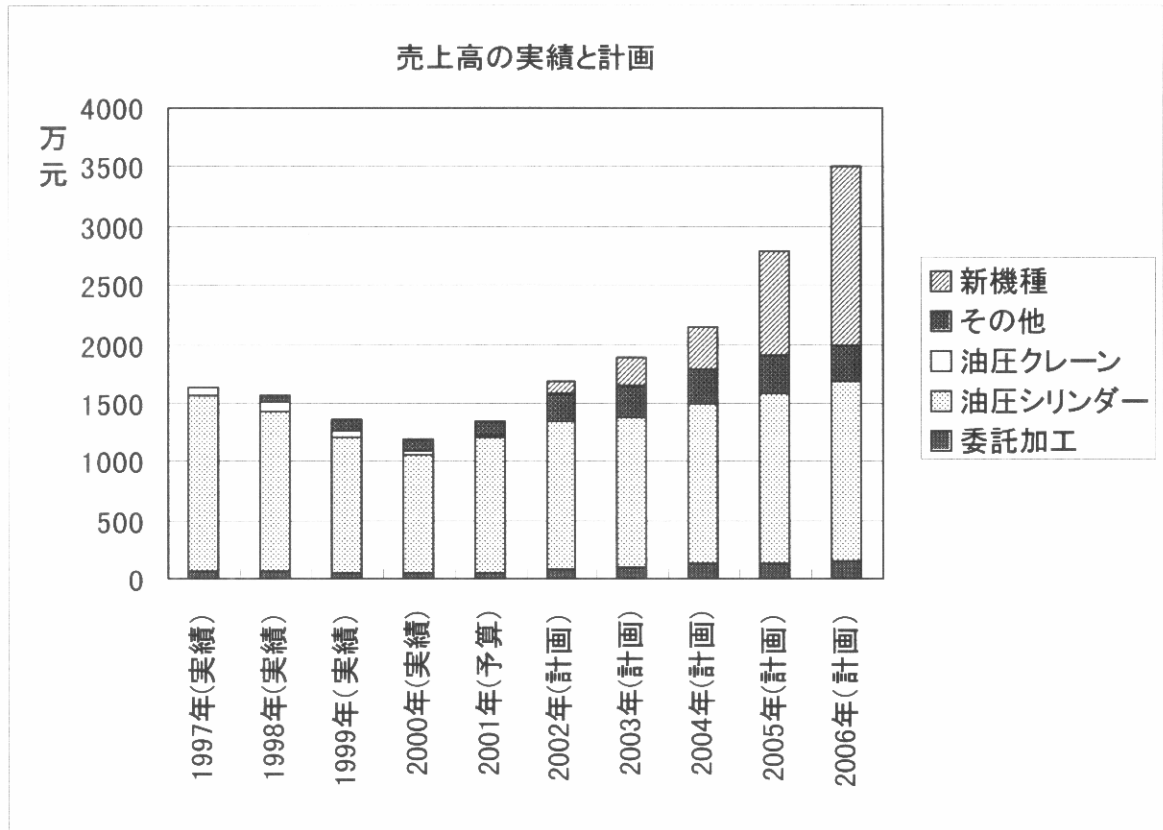


図 6.1 売上高、利潤の実績および計画

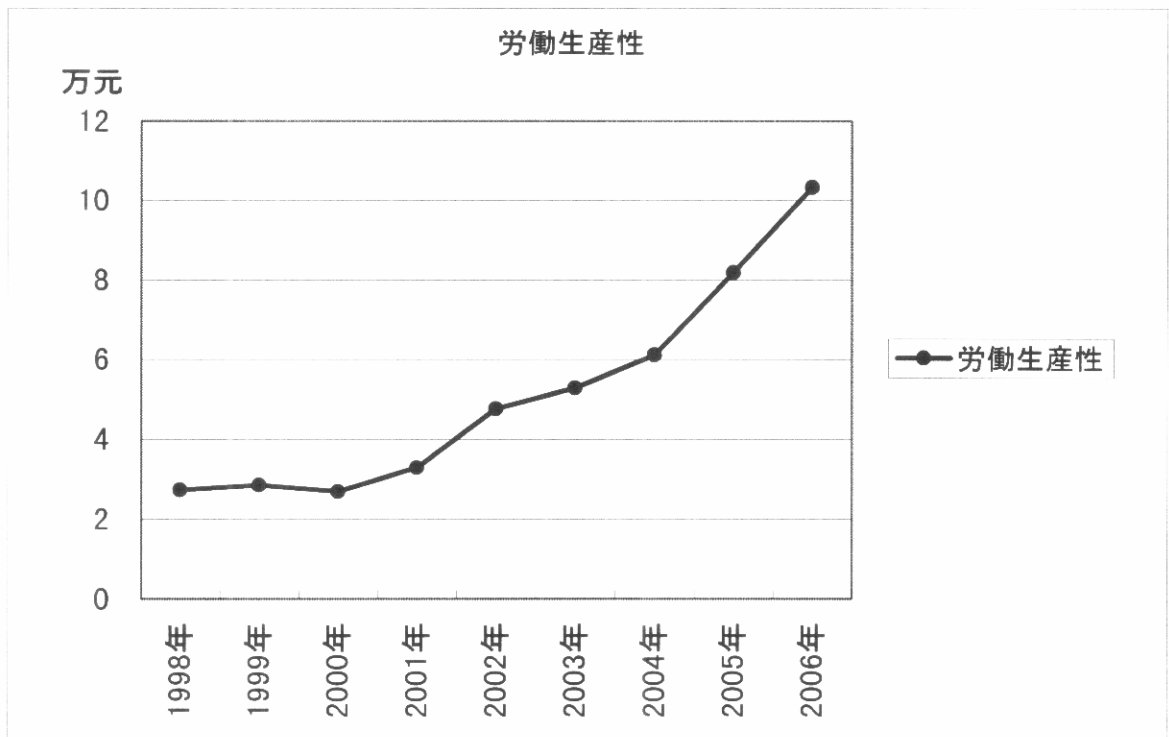
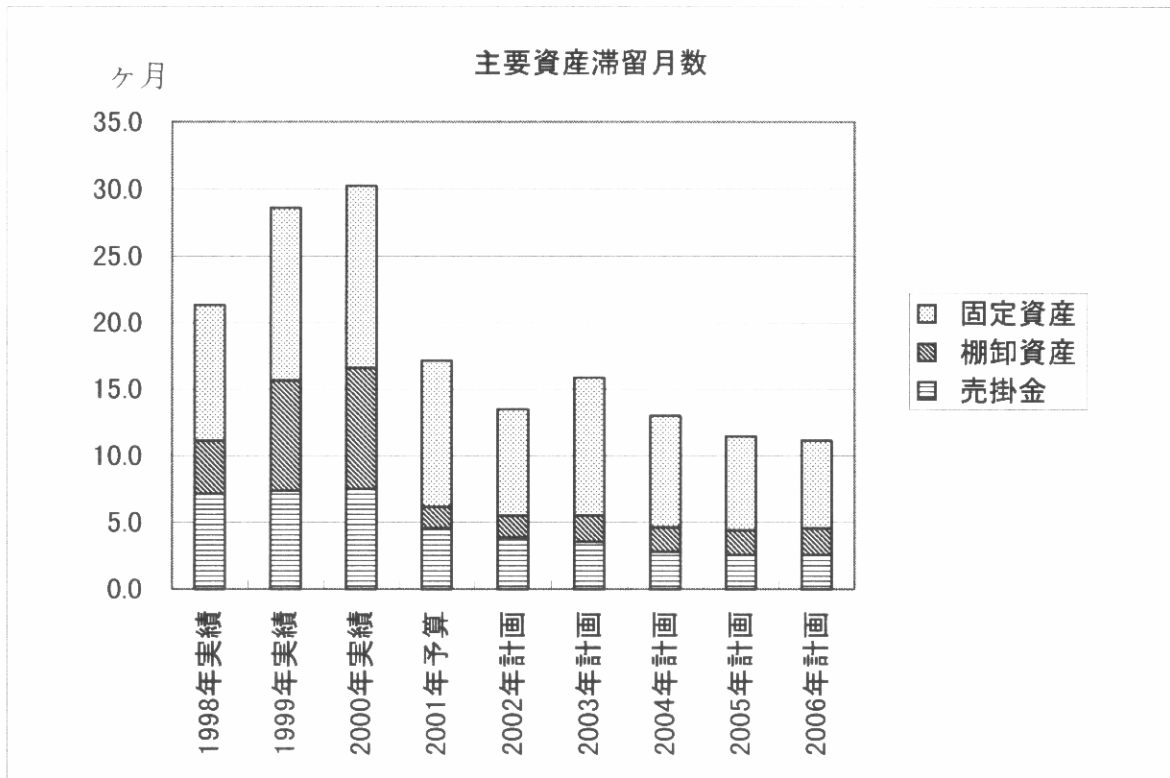


図 6.2 資産滞留月数、労働生産性の実績および計画

6 2 現時点における工場経営状況、方針および市況

工場長より現時点（2001年9月）における経営状況、方針および市況について次の説明があった。以下に示す。

6 2 1 工場経営状況、方針

(1) 2001年1～8月までの経過は表6.3の通りである。

表 6 3 現時点における経営状況（予算比） (万元)

	2001年1～8月 実績 (A)	2001年 予算(B)	8月迄の 達成率 (A/B)
生産高	997	1500	66%
総利潤	-185	-200	93%
売上高	794	1350	59%
受注高	1116	1500	74%
売掛金回収	984	1568	63%
売掛金回収〈月平均〉	123	131	-

注 1 売掛金回収予算(2001年)は中期計画の資産負債予算の売掛金、前受金を用いて計算したものである。

(2) 2001年の計画（予算）は達成できる。生産状況は昨年よりも良くなる。この理由は今回の診断および ISO9001 取得による管理向上および営業力強化の効果である。

(3) 今年の重点目標は次の3点である。

1) 販売管理強化

(a) 販売代理店の強化充実である。昆明、上海、邯鄲、北京、成都であり、特に昆明、成都の業績を伸ばした。昆明は鋳山機用、成都是鋼鉄、冶金向けの油圧シリンダーが主体である。

(b) 2年前に営業（経営部）に歩合制を導入した効果が出てきている。歩合として受注量の5.5%を経営部に与える方式である。

(c) 販売価格は去年に比べ10%下がった。1995年の価格レベルに対し約50%の低下と考えて良い。

(d) 受注目標は、売上高と同額の1,350万元である。

2) 原価管理制度の充実

設計からの一貫した財務管理の充実を図り、コストダウンを強化する。

3) 内部管理の向上

- (a) 品質向上
ISO9001による品質保証制度の充実
- (b) 財務決算センターの設立
内部体制の改革
- (c) 非生産部門の人員削減

6 2 2 2001年度の市況と競争力

- (1) 本年度は冶金業界の状況が好転しており受注環境は昨年よりは良いといえる。
- (2) 本年度の受注目標は 1,500 万元（税引き後 1,350 万元）である。
- (3) コストは他のメーカーに対して 1.6 倍から 2 倍であり、入札時価格で負けるケースが 50%ある。
- (4) 品質については問題ないと考えている。
- (5) 顧客としては鉄鋼の他に重機、冶金機械があり、いずれもエンドユーザーは鉄鋼である。
- (6) 将来の機種としての大直径、長軸の油圧シリンダーは価格は良いが、設備費が大きい。建設機械向けは価格競争が激しく、現在の作り方ではコストが 3 倍になるであろう。

6 3 短期近代化の基本方針

コストダウン、納期短縮、在庫の圧縮、5S の導入などの改善を実施して急速な物量減と損益悪化を阻止し、赤字経営から脱却するとともに、将来競争力のある近代企業構築のための基礎を築く。

6 3 1 短期近代化経営目標

緊急対策を施し、売上高を 1997 年レベルまで回復させ赤字経営から脱却する。

2002 年度	売上高	1,710 万元	
	利潤	0 万元	
	資産滞留月数	13.5 ヶ月	
	労働生産性	4.7 万元	を実現する。

6 3 2 短期近代化施策

- (1) 緊急売上高増加対策
1998 年からの物量激減による固定費の回収不足を補うために、操業との関連を見ながら実質固定費比率を下回る価格で応札し受注の可能性を高めることも考慮する。
- (2) コストダウンの展開

売上高増加対策を支える原価低減を早急に実現するために原価低減委員会を設け目標原価制度導入に重点を置いたコストダウン活動を行う。

目標原価制度推進には、先ず、市場価格と工場原価を対比によって、コストダウンの目標値を決める。この目標値をベースにして各部品の目標原価を設定し責任統制部門によって目標原価内に入るように全工場あげて活動する。

(3) 機械加工工場の負荷管理の実施

3 ヶ月先の物量を予測し、大型機械加工工場の嵌め込み計画および機械加工工場の負荷管理を実施し、組立工場に対する部品投入の同期化を図る。

(4) 不良の削減による流れの円滑化

昨年 9 月から集計された不合格品の ABC 分析を行い A について徹底対策を行う。特に機械加工工場についてはこの対策より、不良率および不良コストを 2001 年に対して半減させるとともに、不良による工程の乱れを軽減し、納期の短縮に繋げる。

(5) 5S の実施

特に赤札運動（不要・不良品の一掃）、識別運動（材料、部品の標示徹底）を強力な展開によって、在庫削減を図るとともに作業の効率向上と従業員のモラルの向上を図る。

(6) ISO の現場への早期展開

2001 年 7 月末取得した ISO90001 に基づいて決められた品質保証システムを現場に確実に浸透させ実効を上げる。

(7) 工場移転とその整備

近い将来実施が決まっている工場移転に関しては、現工場における生産効率、品質、安全、物流を阻害している要因を排除するためのレイアウト、設備、旧棟補修の最適化を計る。また、既設の 2 棟間のスペースを大型機械加工・組立工場に改築し、また新たに鋼材保管・切断・製缶溶接の鉄骨棟を建設する。品質・安全衛生の確保のための最低設備として前処理設備、塗装設備、非破壊検査設備などの導入を図る。新機種（建設機械油圧シリンダー）の導入のためのスペースの確保も考慮する。

(8) 原価管理の合理化

プログラムの作成に人を得れば、電算化を急速に進めることが可能になる。計画的に準備と実行を進める。計画に当たっては目前の採算を狙うのではなく、実現させる管理の合理化の価値を評価して電算化を計画する。

(a) 見積価格には原価低減を事前に織込む、又は工場の操業状態を考慮して最低価格を設定する等の方法により、受注の可能性を高める。

(b) 製造番号制、費用区分の見直し、原価集計方法の合理化を図る。

(c) 完成月次ごとに製品別売値、目標原価、実績原価を把握し、成果を明確にする。

(9) 資金管理の改善

月次売掛金管理、顧客別売掛金管理の作成、および資金繰計画表、資金運用計画表の

作成によって、確実にしかも計画的な資金管理を行う。

(10) 電算機利用の拡大

- (a) 財務会計 記帳・決算・各種報告書の作成。
- (b) 原価データベースの定着、原価調査への利用拡大。
- (c) 在庫管理の電算化。

(11) 中長期計画の作成

赤字脱却のための簡明な5ヵ年計画をまとめ、工場全体の経営方針、経営対策を明示するとともに各部門には何をやるべきかの目標数値を明示することによって、従業員に目標を与えやる気を高揚する。

以上の対策の実施を徹底かつ加速するために、工場長あるいは工場幹部を長とする受注・生産計画委員会、原価低減委員会、在庫削減委員会、不良低減委員会、5S推進委員会を発足させ推進する。

すでに4月に発足した標準化委員会についても活性化を図り、積極推進する。

6.4 中期近代化の基本方針

現状の顧客の信頼度を維持しつつコストダウン開発の推進によって、市場価格に迎合させると共に鋼鉄向け油圧シリンダーの供給範囲の拡大と新機種に挑戦し物量の増大を図る。同時に設備能力を十分に生かせる生産管理の近代化を計り、常に能力に均衡した物量と安定した利潤を確保できる近代企業を確立する。

6.4.1 中期近代化計画経営目標

目標原価制度、ISO90001、5S、不良の低減の定着化を図り経営の安定化を図る。

2004年度	売上高	2,137 万元	
	利潤	150 万元	
	資産滞留月数	12.9 ヶ月	
	労働生産性	6.0 万元	を実現する。

6.4.2 中期近代化施策

(1) 目標原価制度の定着化

- 1) 代表的な製品については市場価格の推移に迎合した目標原価を再設定し、新目標にむかって活動を行う。活動における問題点は原価低減委員会に上げ検討を行う。コストダウン活動に全社運動として日常業務に定着させる。
- 2) 原価低減意識を全員に広げるための行事、提案制度などを実行する。従業員に経営へ

の参画意識を持たせ会社に対する信頼とやる気の高揚を図る。

- 3) 製造番号、製品種別コード、直径、ストローク、製造年度、顧客コード等の項目によって検索可能な原価データベースを構築し原価見積、原価低減に活用する。
- (2) コストダウン型油圧シリンダーの開発
重要性の低い用途に使用される油圧シリンダーに対して現在の価格に対し半値を目標にした開発を行う。場合によっては競合メーカーの価格の安い製品の徹底研究を行う。開発製品の信頼性検証のための寿命試験装置を設置する。
- (3) 新機種導入（建設機械の油圧シリンダー）のための設備導入と人材の育成
市場規模の大きい建設機械の油圧シリンダーへの参入を図る。比較的大型の建設機械の油圧シリンダーを対象を選び、今まで培ってきた油圧シリンダーの実績を生かしつつ、市場が要求する価格、品質、納期に迎合できる販売力、製造技術、生産管理を構築するための設備導入と人材の育成を図る。
 - (a) 深孔中繰り盤、小型 NC 機械加工設備、自動溶接機などの導入
 - (b) 開発要員、製造技術要員の確保と育成
 - (c) 新機種市場調査および拡販のための調査員、営業員の確保と育成
- (4) リードタイムの半減
既存油圧シリンダーについて各工程の基準日程の短縮を図り、現状 2.5 ヶ月を 1.5 ヶ月にする。
- (5) 不良の大幅削減
再発防止対策を徹底して 2001 年不合格品件数に対して 2004 年に 1/4 にする。
- (6) ISO90001 の定着化
ISO90001 に基づいて決められて品質保証システムに忠実に従った運営がなされ、改善点は即時是正できるレベルに到達させる。
- (7) 5S の定着化
職場の活性化に重点を置いて、短期近代化で行った 5S のレベルを向上定着させ、直接効果（段取り時間の短縮、機械故障減少、経費削減、稼働率向上、運搬時間減少、資材払い出し時間の短縮）および間接効果（セールス活動、管理レベル向上、意識改革、現場改善の起点、仕事への充実感、求人活動）を生み出し、実効を上げる。ISO90001 との整合性が取れるレベルに到達させる。
- (8) 損益予算の精度向上
全社の各部門の目標が盛り込まれた損益予算の編成
- (9) 原価低減技術、手法の導入
VA、原価企画等の原価低減手法、要員の養成を計画的に行う。
- (10) 電算機利用の拡大
生産管理、予算管理電算化のための準備

6 5 長期近代化の基本方針

既存の機種を伸長させるとともに、新機種の物量を全体の30～40%まで増大させる。新機種製作のための技術確立および設備の拡充を図り、その負担を吸収してなお利益拡大を見込める経営体質にする。

新機種はコストダウン型油圧シリンダーおよび建設機械用油圧シリンダーを軌道に乗せ実利益を計上できるようにする。大直径・長軸の油圧シリンダーについては、将来の新機種として将来性、採算性の検討を行い導入の可能性を検証する。

6 5 1 長期近代化計画経営目標

新機種の導入を図り、10%以上の利益を確保する。

2006年度	売上高	3,500 万元	
	利潤	350 万元	
	資産滞留月数	11.6 ヶ月	
	労働生産性	10.2 万元	を実現する。

6 5 2 長期近代化施策

(1) コストダウン型油圧シリンダーの販路拡大

鉄鋼、冶金部門を中心に適用販路を拡大し安定的物量の確保と利益の拡大を図る。

(2) 建設機械用油圧シリンダーの競争力の強化

品質の向上、コスト低減を目的とした自動流れ生産システム設備を導入して市場競争力を増強し、物量と利益の拡大を狙う。

(3) 大直径・長軸の油圧シリンダーの検討

綿密な市場調査による需要の将来性の検証、設計および製作における技術的問題点と必要設備の検討により大直径・長軸油圧シリンダーへの参入の可能性を検討する。

設備については内径強力研磨機(内径 100～800φ、加工長さ 15m)、深孔加工機(最大加工直径 1000φ、最大加工深さ 15m)、長軸加工旋盤(最大加工直径 1000φ、最大加工長さ 16m)を中心に検討する。

(4) ISO9001 の完全定着

特別な準備をしなくてもフォローアップ監査を受けることができるレベルにする。

(5) 5S の完全定着

顧客を感動させるレベルにする。

(6) 予算管理の改善

経営計画を実現するための予算編成方針の作成、予算編成作業の実行、予算統制の実

施により経営目標の実現を図る。

(7) 電算機利用の拡大

材料払出、作業指示の伝票を電算機で発行する。予算編成、予算統制を実施。

6 6 各種委員会の設置

近代化の目標の達成と施策の実行のために、5 つの推進委員会を新設し、すでに設置されている標準化委員会とともに目標と施策の達成の推進役とする。

(1) 委員会の名称

- (a) 受注・受注計画進委員会
- (b) 原価低減推進委員会
- (c) 在庫削減委員会
- (d) 不良低減委員会
- (e) 5 S 推進委員会
- (f) 標準化委員会(既設)

(2) 委員会の組織

- (a) 委員長は工場長とする。
- (b) 委員長は副委員長、幹事長を任命する。
- (c) 委員長は各部門から委員を任命する。
- (d) 副委員長は委員長を補佐し、委員長が不在の時の代行を行う。
- (e) 幹事は委員会の開催に関連する資料の調整、準備を行う。

(3) 委員会の開催

委員会は毎月1回、1.5時間以内の会議を開催する。

(4) 委員会の運営方法

運営方法については第8章で述べる。

6 7 当工場の改善活動の実施状況

第1次、第2次調査時に我々調査団が提案した近代化の内容に対して当工場は真剣に受け止め、以下の活動方針を打ち出し、従業員全員への徹底を図った。以下にその内容について記す。

6 7 1 改善活動グループの発足

工場側の指導グループは日本側専門家の意見とアドバイスを非常に重要視し、改善活動を工場の日常業務の内容として進めていくため、改善グループを発足し、改善提案の策定とそれの実施を展開して行くことに決定した。

(1) 改善グループの職責

- 1) 工場全体の改善活動計画の策定
- 2) 改善提案の処理措置の決定
- 3) 各部門の改善活動責任者の配置
- 4) 改善活動の広報と実行の徹底
- 5) 改善プロセスにおける各種活動の展開方法とその指導
- 6) 改善結果に関する検査・監督・評価
- 7) 段階的に、および終了時に取りまとめを行い、市経済貿易局のトップへの改善活動の実施状況と実績の報告

(2) 改善活動グループメンバー

2001年8月31日改善活動グループを発足し以下のメンバーを決定した。

- 1) 組長 鄭菲安(工場長)
- 2) 副組長 李連成(生産担当副工場長)、吳赤軍(品質担当副工場長)、黎雄偉(技術担当副工場長)、孫瑞英(組合主席)
- 3) 組員 莫傑文(工場弁公室主任)、周運軍(組立工場主任)、黃科夫(生産部部長)、趙衛江(技術部長)、江国榮(営業部長)、左林(生産部副部長)、夏宏主(品管部長)、陳占忠(生産部副部長)、簡永楷(組合副主席)、張偉雄(党弁公室主任)

6 7 2 改善実施計画案

我々調査団の第1次、2次の調査時の近代化提案書に基づき下記内容の実施計画案が出された。

(1) 目的

日本側専門家による調査報告に基づき、当工場の実情に合わせて、計画的、かつ段階的に改善活動を進め、品質の向上、コストダウン、作業環境の改善、企業利益の増大を図ることを目的とする。

(2) 目標

- 1) 5S活動の推進を通じて、現場管理を強化し、「常に組織し、常に整頓し、常に清潔にし、常に規範し、常に自律する」という良好な習慣を定着させる。
- 2) 資金の利用計画を合理的に策定し、資金の利用率を高める。

- 3) コスト管理の徹底によって各種の管理コストと生産コストを調整し、低減する。
- 4) 最適の発注計画と生産計画を立て、生産経営と管理を合理的、かつ秩序よく展開させる。
- 5) 品質管理レベルを高め、不良再発防止対策を策定する。
- 6) 在庫を減らし、工場の生産経営計画に合わせた在庫指標を定める。

(3) 職責

- 1) 改善活動グループは改善計画の策定と実施を担当し、改善活動に対し、指導、検査、評価を行う。
- 2) 5S推進委員会は5S活動の計画策定と展開活動を担当する。全社挙げて活動に参加し、各部門はそれぞれ管轄範囲での5S改善活動を遂行する。
- 3) 不良低減委員会は工場内外の不良品に対し、統計・分析を行い、不良の再発防止対策をとる。
- 4) 受注・生産計画委員会は営業部が提出した受注予測結果に合わせた購入計画、生産計画、資金計画を策定する。
- 5) 原価低減推進委員会は段階的な目標原価を定め、各部門に通報し、さらに各部門の目標達成状況に対し、統計・分析・報告・評価を行う。

(4) 活動方法

- 1) 各委員会、各部門の責任者は改善活動を短期活動の重点施策とし、それぞれ部門の関係者を動員して改善活動グループの活動に協力する。
- 2) 改善活動は日本側の提案を消化し、一つの提案をもとに類似した対策を数多く上げられるように積極的に対策を講じ、工場の実情に合わせた計画を策定、実行する。
- 3) 市経済貿易局は同活動を工場長への年度評価の指標の一つに取上げているので、工場側もこれを幹部や作業員への評価指標にする。活動グループは実施段階において検査・監督し、奨励と罰則を明確にする。
- 4) 改善活動グループは出来る限り最低限の経費で最大限の実績をあげる原則に基づいて業務を進め、従業員の意欲を十分に引き出せるよう努力する。
- 5) ISO9001 品質認証システムと 5S 活動を組み合わせて、明文化した規定をつくり生産現場において活用する。
- 6) 各種の管理方法とコントロール手段を採用してコスト管理を行い、決定した各種目標原価を各部門に伝達し、全社上げてのコストダウンに努め、経済収益の向上を実現する。
- 7) 工場運営の効率化を目的に、最適かつ実行性のある購入計画、生産計画、資金計画を立てる。
- 8) 不良に関するデータ集計と分析に力を入れ、適正な対策を講じて、不良の再発防止を図る。

- 9) 新機種の開発に関わるマーケティングと F/S を行う。当面は建設機械向け油圧シリンダー、大直径油圧シリンダー、軍事関連製品などに取りかかる。
 - 10) 設備の近代化を実現するため、実情に合わせて段階的に設備改造と新規購入を行い、設備の稼動効率と加工品質を高める。
 - 11) 外注管理を強化し、3 社比較を通じて、外注品の品質、納期や価格の原因による生産への影響を低減する。
 - 12) 在庫を圧縮し、不要品、長期滞留品を処分し、資金の利用率を高める。
 - 13) 教育・トレーニング、優秀な人材の招聘などの手段を講じることによって、企業のレベルアップを図る。情熱があり、責任感が強く、新しいものに挑戦する人を重要な職場に就かせることによって、企業全体をさらに新しい、レベルの高い段階へ踏み出させる。
- (5) 各種委員会の設立
- 5S 推進委員会、不良低減委員会、受注・生産計画委員会、原価低減推進委員会の設立し、その活動内容について従業員に通知され、具体的活動に入った。

6 7 3 改善活動の展開スケジュール

改善活動の展開スケジュールが設定され、39 項目に及ぶ改善内容が提示された。夫々に責任部門、責任者、9 月 1 日時点の進捗状況、完成時期、確認担当者が設定された。

表 6 4 に改善活動の展開スケジュールを示す。

表 6 4 改善活動の展開スケジュール (2001 9.1~2001 12 15)

順番	活動内容	活動要求	責任部門	責任者	進捗状況(9月1日現時点)	完成時間	確認担当者
1	改善活動グループを設立する	改善活動計画の策定及びその実施を担当する	社長室	鄭菲安	改善活動案を策定し、改善活動グループを発足した	9月1日	鄭菲安
2	4つの委員会を設立する	5S委員会、受注・生産計画委員会、不良削減委員会、原価低減推進委員会など部門に跨る機構を発足し、各委員会のノルマを達成し、企業の最高利益取得を目指す。	社長室	鄭菲安	4つの委員会を発足済み。各委員会の活動方針を作成した。	9月4日	鄭菲安
3	5S活動を展開する	全員参加するよう動員し、人と組織の活性化、作業の効率化、コストダウンを図る。	5S推進委員会	李連成 呉赤軍	活動展開に取りかかった。職場の長を所管分野の5S責任者に任命した。	長期	鄭菲安
4	各部門から改善、意見、提案を収集し、改善措置を策定する	各部門は日本側専門家による改善提案に基づき各自の改善提案、改善目標を提出し、実行に移す。	各部門	各部門の トップ責任者	展開していない。	9月25日	鄭菲安
5	改善活動取りまとめ報告書を編集する	市経済貿易局の要求に基づき改善活動の取りまとめ報告書を編集して企業の改善活動進捗状況を報告し、結果を確認して不足点を分析する。	工場弁公室	莫傑文	実施していない。	12月15日	鄭菲安

順番	活動内容	活動要求	責任部門	責任者	進捗状況(9月1日現時点)	完成時間	確認担当者
6	情報の共有化を図る	当面、各部門間の情報交流が不足している現状を改善してコンピュータネットワークを構築し、MRPIIなどの企業管理システムを採用してデータベースの共有化を実現し、重複作業と間違いを極力回避する。	社長室	黎雄偉	条件がまだ整わず、展開していない。現在、数種類の企業管理ソフトを試用している。	中期	鄭菲安
7	生産の長・中・短期計画を策定する	段階的、計画通りに生産を進めるため、受注予測にしたがって、長・中・短期計画を策定する。	受注・生産計画委員会 生産部	黄科夫	週間・月度生産計画が策定されている。詳細の長・中期計画がない。	10月25日	李連成
8	現場のレイアウト管理を改善する	生産現場の設備配置、通路レイアウト、仕掛品の置き場所を生産工程に合わせて設定する。	生産部	黄科夫	今年前半のISO9001取得準備中に大きな改善を見せたが、改善効果を維持する状況は決して良いとはいえない。特に仕掛品はよく通路に置かれている。	長期	李連成
9	工芸のレベルアップを図る	汎用部品に対しては標準工芸を採用し、特種工芸の設計能力を高める。材料の歩留まり量を計算し、材料の歩留まりを高める。	生産部	黄科夫	標準工芸を策定済みで、実行に移していない。材料の歩留まり量計算は定着していない。	10月20日	李連成

順番	活動内容	活動要求	責任部門	責任者	進捗状況(9月1日現時点)	完成時間	確認担当者
10	安全生産を図る	安全操作マニュアルの使用を徹底し、起こりそうな事故の源を根絶し、安全生産、近代生産を実現する。	生産部	黄科夫	今年起こった数回の事故を処理したものの、作業者の安全意識が未だに低い。	長期	李連成
11	重要設備の嵌め込み計画を策定する	ドイツ製深穴加工機、ベルト研磨機、中繰り盤など設備の嵌め込み計画を策定し、設備の安全、かつ高品質で効率よい稼働を図る。	生産部	黄科夫	準備中。調整の不適切により生産の進捗に影響することもある。	9月20日	李連成
12	適正な購入計画を策定する	技術部、倉庫部門と協力し、自主的に適正な購入計画を策定し、生産経営の要求に答える。一部の資材については「ダブルビン法」で購入計画を策定する。	生産部	黄科夫	ISO9001取得後、詳細な購入計画を策定したが、在庫データを正確に把握できないため、適時購入が行われず生産に影響することがある。	12月4日	李連成
13	製品、部品の同期化を図る	製品、部品の取りまとめを専門的に担当する人を配置し、加工品、購入品、外注品調達のを同期化を図り、顧客要求納期を厳守する。	生産部	黄科夫	部品の供給が要求通りに行わず、実績納期が契約納期より遅れていることは長年にわたっている問題である。最近社員の努力によって、状況は改善されている。	長期	李連成

順番	活動内容	活動要求	責任部門	責任者	進捗状況(9月1日現時点)	完成時間	確認担当者
14	生産用図面をよく保管する	生産図面をビニール袋に入れ、使用者に図面をきれいに保管するよう要求する。	生産部	黄科夫	すでに生産図面はビニール袋にいているが、袋の品質が悪くなく、使用者の保管も理想的ではない。	9月25日	李連成
15	ピストンロッドへの保護を強化する	ピストンロッドのメッキ部をナイロン網で保護し、運搬過程あるいは置き方に工夫してねじの損傷を極力避ける。	生産部	黄科夫	ピストンロッドにナイロン網をつけたが、ねじ部分には保護措置を取っていない。	12月15日	李連成
16	コンプレッサーにエアードライヤーを追加する	圧縮空気を吹き付けた部品が保管中に錆びてしまうことを避けるため、エアードライヤーを追加する。	生産部	黄科夫	実施していない。	12月15日	李連成
17	組立環境を改善し、製品の品質を向上させる	既存の組立場所、施設の簡易改造を施し、作業台にゴムカバーをつける。清掃機を新製し、低騒音油圧ポンプを更新する。	生産部	黄科夫	実施していない。	9月25日	李連成
18	生産設備の改造と新設を行う	日本側専門家の提案にしたがって、計画的、段階的に生産設備の改造と新設を行う。当面、精密加工旋盤を新設する必要がある。	生産部	黄科夫	設備近代化計画があるが、実施していない。	中期	李連成

順番	活動内容	活動要求	責任部門	責任者	進捗状況(9月1日現時点)	完成時間	確認担当者
19	溶接品質を高める	熟練工を配置し、適切な設備を設置して、溶接部の気密性のバラツキ、外観不良、工芸内容の不適切などの大きな問題を解決する。	生産部	黄科夫	発想段階にとどまっており、実施していない。	10月15日	李連成
20	バリの除去、防錆を強化する。	作業者の責任感を高め、品質を向上させる。工程移動時や保管時に、規定にしたがい、バリ除去と防錆作業を行う。	生産部	黄科夫	関連規定があるが、守られていない。最後の組立工程前で処理しないと、納期に遅れる。	10月15日	李連成
21	加工装置および工具の開発と管理を強化する。	作業効率と加工品質を高めるため、専門技術者に加工装置の設計・製造及び工具の改造と研究開発を担当させる。	生産部	黄科夫	専門グループを発足して、活動を展開している。	12月15日	李連成
22	工程能力に対する調査と改善策をたてる	設備、工芸、作業者対しての調査・統計・分析を行い、適切な措置によって作業者の技術レベルと設備の能力を高め、製品の品質保証と納期厳守を図る。	生産部	黄科夫	実施していない。	10月19日	李連成
23	生産現場の清潔を保つ。	従来の切粉の清掃回数を毎日定時に2回から随時に変更し、作業環境の清潔・衛生を保持する。	生産部	黄科夫	実施準備中。	9月19日	李連成

順番	活動内容	活動要求	責任部門	責任者	進捗状況(9月1日現時点)	完成時間	確認担当者
24	組立品質を高め、1次組立合格率を高める	組立作業者の品質意識を向上させ、適切な工具、組立装置を整備し、不良を減らす。	生産部	黄科夫	実施の意欲が足りない。	中期	李連成
25	「赤い札」運動を展開する	工場内の不用品、廃却品を整理し、作業スペースを広くし、かつ流動資金の回転を速める。	5S推進委員会 工場弁公室 生産部	莫傑文 黄科夫	逐次に展開している。	10月25日	吳赤軍 李連成
26	溶接作業台を設計・製造する	作業者の労働負担を減らし、溶接品質と作業効率を高めるため、溶接装置を設計・製造する。	技術部 生産部	趙衛江 黄科夫	すでに溶接作業台の設計を終え、製造段階に入っている。	10月19日	黎雄偉 李連成
27	受注予測を行い、生産経営の計画化を図る	2ヶ月先の受注を予測し、予測データをもとに購入計画、生産計画、資金計画を策定する。	受注・生産計画委員会 経営部	江国榮	正式に展開していない。	10月19日	李連成 黎雄偉
28	工場構内の物件を整理整頓する	構内の建て屋、道路、施設を整理整頓し安全性、合理性、整然性を高める。	5S推進委員会 工場弁公室	莫傑文	雨漏れの屋根、崩れそうな建物、作業現場の一部を改造し、整理した。	12月15日	吳赤軍
29	資金の回収を強化する	顧客の信頼度を調査・評価することによって営業戦略を策定し不良資産を減らす。資金回収の実績を担当者の収入に反映させる措置をとる。	経営部	江国榮	実施しているが、注力が不足している。	9月25日	黎雄偉

順番	活動内容	活動要求	責任部門	責任者	進捗状況(9月1日現時点)	完成時間	確認担当者
30	新製品の開発を実施する	奨励制度を構築し、開発計画を策定し、製品の開発・改善を行う。建設機械向け油圧シリンダー、軍関連製品、大直径シリンダーの研究開発を主体にする。	技術部	趙衛江	一部についてはすでに開始した。	長期	黎雄偉
31	検査制度を改革する	初検査、巡回検査、個別検査を行う上で、検査員の作業量を減らすため、作業員全員の品質意識の向上を図って、全数検査制度を無くし、作業員による自主検査を強化する。	品質管理部	夏宏主	発想段階にとどまっており、実施に移していない。	11月1日	吳赤軍
32	外注品の品質をコントロールする	外注品の品質監督、検査活動を強め、品質の責任を明確にする。当面、メッキと鋳造品の寸法不良、費用増大の問題を処理しなければならない。	不良低減委員会 品質管理部 生産部	夏宏主 黃科夫	問題点は把握しているが、組織的な解決に至っていない。	11月24日	吳赤軍 李連成
33	在庫状況を調べ、分析する	各倉庫の在庫を全面的に確認し、統計・分析を行った上で、必要措置を取る。技術部や生産部による不用品の再利用を奨励する。	原価低減推進委員会 財務管理センター	劉潤清	正式に展開していない。	11月24日	鄭菲安

順番	活動内容	活動要求	責任部門	責任者	進捗状況(9月1日現時点)	完成時間	確認担当者
34	コストダウンを行う	財務管理センターを設立し、目標原価を策定し、生産コストと管理コストの30%ダウンを図る。	原価低減推進委員会 財務管理センター	劉潤清	活動を開始し、資料収集と試行段階に入っている。	長期	鄭菲安
35	財務管理を強化し、資金計画を立てる	経営計画、生産計画に基づき適切な資金計画を立て、月度の比較分析を行い、予算・決算管理と原価管理のレベルアップを図り、売掛金、棚卸資産、不良資産を減らし、資金の回転率を高める。	財務部	劉潤清	一部の活動を開始したが、生産計画、経営計画に合致させた詳細の資金計画が不足している。	12月15日	鄭菲安
36	倉庫の入庫・出庫の管理水準を高める	帳簿、実物、標識カードの一致を図り、先入れ先出しの原則を実行する。	財務管理センター	劉潤清	ISO9001取得後は効果的に実施することができる。	長期	鄭菲安
37	技術設計段階から製品の工芸実行の可能性を考慮し、コストダウンに繋げる。	図面の設計時に製品の製造コストを十分に考慮し、品質保証を前提として原価低減を図る。購入品の市場を把握し、資料のみへの依存および材料の変更や材料ロスの発生状況を避ける。	技術部	趙衛江	設計時、安全性高めるためにコストへの考慮が不足している。製品価格と購入品の市場をよく把握すべきである。	12月10日	黎雄偉

順番	活動内容	活動要求	責任部門	責任者	進捗状況(9月1日現時点)	完成時間	確認担当者
38	標準化を推進する	標準化に力を入れる。市場と国際基準に合わせ、最新の国際・国家・セクター基準を把握し、工場の実情に合わせた基準を定める。	標準化委員会 技術部	黎雄偉 趙衛江	改めて規範化した但、活動の内容を発展させ、レベルアップを図る必要がある。	12月15日	李連成
39	作業者の素質を向上し、新人採用に力を入れる	従業員の教育・トレーニングを強化し、必要な人材を採用して企業グループの充実を図り、それによって全従業員の素質のレベルアップにつなげる。	党弁公室	張偉雄	初期実行段階。	長期	鄭菲安

第7章 生産工程の近代化

第7章 生産工程の近代化

当工場の製品は、特定の国有系大手鉄鋼分野の顧客に、一定の高い品質上の評価を得ている。これは先進の独・REXROTH社の技術を導入し、その技術基準に依ってきたことに負うところが大きい。技術導入後の改良や自己技術化による革新努力を怠ってきたために、特にコスト面の競争力を失い、物量低下を招いて工場存立の危機に直面している。

NC機械や高性能の専用機械設備導入などの技術革新の努力を行ってきたが、生産・製造技術の現状は、先進的な最新工場に比べると、以下の様な点で大きく遅れまた劣ってきており、これらの努力が有効に生かされていない。

- (1) 作業のほとんどが作業任せになっており、技術が標準化されていないために、品質が安定せず、最新設備が有効に活用できていない。
- (2) 作業現場が乱雑で汚れており、傷・汚れ・錆などの発生原因になっており、多くの手直しの無駄を発生させている。
- (3) 材料切り出しから製品出荷までの物流が複雑で無駄が多い。
- (4) 材料・部品・半製品の取り扱いや保管が乱暴で、品質上のトラブルや手直しの無駄を発生させている。
- (5) 製作上の重要工程に対する認識が低く、多くのトラブルの原因となる不具合が最終工程まで見送られ、手直しの無駄や納期遅延を生じている。
- (6) コストに対する認識が低く、材料や作業の無駄が見逃されている。

また、工場は物量の低減を回復し、新たな発展を目指して、建設機械向け油圧シリンダーや大直径・長軸油圧シリンダーへの進出を意図している。このことは、当工場の市場環境から考えて当を得た考えであるが、これ以上に上記のような問題に対して工場生産技術の近代化を果たし、現製品の品質の向上・安定化と損益の改善することがまず重要と考える。

以上の問題点や個々の工程の調査結果を踏まえて、本章では以下の様な近代化計画を提案する。

(1) 工場基盤の確立

乱雑で汚れた作業環境や乱暴で慎重さを欠く部品製品の取り扱いなどは、生産活動の基本条件が欠如しているものと言える。以下の様な活動を通じて、工場幹部、従業員全員の意識改革と工場基盤の確立を図ることを提案する。

(a) 作業環境の整備

- (b) 物流の近代化
- (c) 部品・製品の取り扱い改善
- (2) 技術基盤の確立
作業者任せの生産活動からは、生産技術の進歩発展は期しがたく、品質の向上、安定化も望めない。技術、品質などの管理を標準化・規格化し、工芸員が中心になって、技術を発展・進歩できる体制を確立する。
 - (a) 工芸規定の整備
 - (b) 品質管理工程表の作成整備
 - (c) 作業の標準化（治工具の標準化と活用）
 - (d) 工芸カードによる作業指示、管理の実践
- (3) 作業の合理化及び作業管理の近代化
工場に見られる多くの無駄や手待ちを排除し、生産性の向上を図る。
 - (a) 設備稼働率の向上（段取り改善）
 - (b) 生産性の改善向上（マルチ作業、作業工程の一本化、作業姿勢の改善、生産性管理など）
 - (c) 目で見える管理
- (4) 品質重要工程の管理強化
製品の基本となるピストンロッド、シリンダーパイプの機械加工工程、仕上工程、メッキ工程、溶接工程などの重要工程に対する合理的な管理法の確立と管理強化。
- (5) 新製品開発への取り組み

以上の近代化策の具体的な内容について以下述べることにするが、そのうち「工場基盤の確立」については全工場的に、「技術基盤の確立」に関しては工場の約70%の作業を占める機械加工工程を中心に、その他の項目については各工程毎にその内容を記述する。

7.1 工場基盤の開発

7.1.1 5Sの改善

乱雑で汚れた作業環境の改善、乱暴で慎重さを欠く部品、製品の取り扱いの是正などの生産活動の基本条件を確立するための活動として、5S改善運動の展開を提案する。

この活動で重要なことは、まず従業員全員の参加による活動とすべきことである。

しかし、幹部管理者は単に号令をかけるだけでは、この活動は失敗に終わることも認識しておくべきである。製品、部品を整頓・整理して保管し、傷めないように運搬や取り扱うには適当な用具の準備や通路や保管場所の区画・表示などが必要となる。これらは、作業員個々の責任に帰するものではなく、幹部や管理者が整備に心がけるべき基本条件である。また、

この活動を円滑に、継続的に実行して行くためには、啓蒙、宣伝、教育などの施策や運営制度の構築も重要である。これらの制度、施策の展開については、次章の「生産管理の近代化」で述べるので、ここでは早急に改善すべき具体的な項目を以下に述べる。

機械工場、溶接工場、組立工場における5S活動について、具体的な活動項目を次に示す。

- (a) 切削油のオーバーフローの原因を調査し、タンクの容量を変更する。
- (b) 通路が白線で区画されているが、通路に物に置いたり、作業エリアにワークが置かれるので、原因を明らかにし、通路が広すぎる場合は、区画を変更する。
- (c) ロッドの加工品は、床にじか置きしない。
- (d) ワークの状態を、良品、不良品、検査待ちなど明らかにし、標識をたてる。
- (e) 加工品と治工具は、別管理し、治工具は決められた棚に保管するように改善する。
- (f) 切粉の飛散防止のため、機械に飛散防止カバーを設置し、作業者にグラス着用を義務づける。
- (g) 切粉の回収は、一日に一回であるが、2シフトの10台については一日二回とする。
- (h) クレーンの吊具専用ロープは、置き場所を設定し切粉散乱場所に放置することを禁止する。
- (i) 計測器の校正及び吊具の点検は、実施日を記録する。
- (j) ノギスやマイクロを機械の周辺に無規則に置かないよう、保管棚を設置する。
- (k) 組立不具合で、分解した部品の一時置き場を、区画し明示する。
- (l) 組立場の工程別作業場所の区画を決め、吊り看板で明示する。
- (m) 組立時具の整理整頓と置き場所を設定する。
- (n) 部品の遅れによる組立仕掛品の一時避難場所を設定し、組立進行中の部品と層別する。
- (o) 溶接場を整理整頓し、溶接工程別区画を設定し、通路に白線を引く。
- (p) 溶接前部材の置き場、溶接後の部品置き場、グラインダー仕上げ場を明示した看板を掲示する。
- (q) 溶接棒の残材は、一定の場所を決め、放置することを禁止する。

7 1 2 工場内物流改善

材料の切り出しから出荷に至る全工程にわたって、材料、部品の運搬移動が複雑で長い。材料の受入、切断工程から組立、塗装までの工場内運搬経路を分析し、安全で効率の良い物流システムを構築する。根本的にはレイアウトの変更が必要であり、これは新工場に移転する時に細部にわたって次章「生産管理の近代化」の86項の指示にそって近代化をして欲しい。以下に主要改善項目を示す。

- (a) ピストンロッドは、切断場から構内トラックで大型工場入り口まで運搬し、クレーンで長尺旋盤まで運んでいるが、これをフォークリフトで旋盤まで直接運搬する。

- (b) ロッド加工機械は、工場入り口近くに設置し研削、熱処理、研磨、メッキ、研磨仕上げの各工程に適したレイアウトに改善する。
- (c) 大型機械工場のロッドやチューブのクレーン搬送に使用する吊具や半加工品の一時保管場所および保管方法を改善する。
- (d) 吊具は、ワイヤーロープのみでは危険であるため、2点つり方式の治具を考案し、早急に改善する。
- (e) 大型機械工場の2トン、10トンの移動に無駄が多いので、稼働時間を計測して解析し、その結果によりクレーンの運行管理を改善すべきである。

運搬管理改善の原則的な考え方は、表 7.1 に示す。この考え方にしたがって、大型、中型機械工場を中心に改善をする。

また、レイアウト改善の原則は、表 7.2 に示す。

表 7 1 運搬管理の改善

番号	項目	改善内容
1	運搬計画	(a) 何をどこまで運ぶのか決める。 (b) 運搬容量・重量は作業計画から決める (c) 運搬方法は対象と条件に応じて決める。 (d) 運搬距離は最短にする。 (e) 運搬の速さは、他とのバランスで決める。 (f) 運搬経路は経路図によって検討する。
2	計画上の留意点	(a) 目的に合った運搬具を利用にする。 (b) 運搬工具の配置、順序を考慮する。 (c) カラ運搬をなくすようにする。 (d) 仕事の流れにしたがって作業配置する。 (e) 通路を十分確保する。
3	運搬改善の係数	(a) $\text{カラ運搬比率} = \frac{\text{人の移動距離} - \text{部品の移動距離}}{\text{部品の移動距離}}$ (b) $\text{運搬面積比率} = \frac{\text{運搬面積 (通路および積降場)}}{\text{建物敷地面積}}$ (c) $\text{運搬重量比率} = \frac{\text{運搬延べ重量}}{\text{正味部品重量}}$ (d) $\text{牽引力比率} = \frac{\text{牽引抵抗}}{\text{積載重量}}$ (e) $\text{運搬人員の比率} = \frac{\text{運搬に充当している人員}}{\text{全体の作業員}}$ (f) $\text{労働運搬率 (ロス率)} = \frac{\text{直接工が運搬するためのロス時間}}{\text{直接工の総労働時間}}$ (g) $\text{運搬回数率} = \frac{\text{総運搬回数}}{\text{生産操作の総数}}$

表 7 2 効果的なレイアウト改善の原則

	改善項目	改善の原則
改善の必要性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生産システムの変更 2. 技術の進歩や変化 3. 設計変更 4. 現状では能率が悪い 5. 生産量の増減 6. 職場の移動 7. 新製品の投入 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 販売の仕方（受注生産、見込み生産など）、品種と生産量、流し方（ロット生産など）に変化が生じた時 2. 作業の機械化・自動化や材料・加工方法など技術の進歩・革新があった時 3. 設計変更により工程や作業方法が変わった時 4. 工程分析等で無駄が判り改善が必要な時 5. 大幅な増減により工程変更等が必要な時 6. 他部門との相関を考慮した全社的な変更を行う必要性を生じた時 7. 新製品が投入され、機械の増設や工程・加工方法の変更等が生じた時
改善の原則	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目的明確化の原則 2. 総合の原則 3. 水準高度化の原則 4. 最短移動と流れの原則 5. 立体空間利用の原則 6. 安全と満足の原則 7. 弾力性の原則 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管理・監督者が明示する計画や方針は、とかく明確性に欠け、抽象的である場合が多いので具体的で且つ明確に方針を指示する事 2. 生産の4要素（人・機械・材料・方法）を機能的に関連づくように配置して、管理・監督のしやすさを考慮する 3. レイアウト計画はできるだけレベルの高いところにおいて計画し検討する 4. 最短の時間と移動距離になるよう配置することと全工程が工程順序にしたがって製品が流れるようレイアウトする 5. 三次元の空間を有効に活用して、スペース大きく活用する 6. 作業者の安全を第一に考え働きやすい配置 7. 工程変更、設備変更など変化に対する融通性と弾力性があること
改善の効果	<ol style="list-style-type: none"> 1. スペースの有効活用 2. 設備の有効活用 3. 作業者の有効活用 4. 運搬作業の削減 5. 作業環境の向上 6. 管理コストの低減 7. 工程能力の向上 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 床面だけでなく三次元空間の有効活用 2. 作業工程分析や設備相関分析によって設備稼働率向上を図る 3. 歩行、取り扱いなど無駄な作業の減少 4. 運搬作業を削減し最小の運搬距離にする 5. 環境改善により楽に安全で快適な職場の実現 6. 最低のスペースで、最大の効果を発揮することにより管理・監督・指導を有効に行うことができるようになる 7. 製品が最短時間で必要工程を流れるようになるので、停滞が最小になりリードタイムの短縮を図ることができる

7 2 原材料受入工程

原材料の保管方法の改善と切断場の整備および材料歩留まりの改善に関して、以下の近代化策を提案する。

7 2 1 材料保管改善

材料については、錆び、汚れ、変形など品質悪化を避けるため、屋内にラックを設置し保管する。在庫状況が、一目で判るように鋼種、材質、寸法、購入先など必要事項を記載したプレートに設置する。また、使用頻度の多い鋼種や材質を、色や模様によって判別出来るようにする。

鋼材置き場に関しては調査期間中に整理整頓と鋼種や材質の識別、重要なパイプ類にはカバーをかけるなどの対策を実施した。

7 2 2 材料歩留り改善

シリンダーを構成する各部品について、材料歩留り率の現状を解析し対策する。同一鋼種、材質の定尺寸法を、歩留り良く切り出すために、工芸員は、部品の組み合わせをいくつかのパターンに分類し、そのうちの最適パターンを選択して、工芸カードに記載し材料切り出しを指示する。そのために、材料寸法は図面で指定する。

現在、フリー鍛造で加工代の大きい下蓋や上蓋の歩留まりを改善するため、鍛造素材については、技術部が素材図を作成し、素材図によって外注工場に発注するよう改善する。

7 2 3 メッキ工程の改善

外注に依存しているピストンロッドのメッキについては、生産部の工芸担当に専門スタッフを配置し、メッキ工場の改善を促進する。電流密度や液温管理については、必ず時系列データを記録し、ワーク処理ごとにチェックさせる。メッキ液組成は、毎日朝一番に計測するよう習慣づけるよう教育する。メッキ組成液管理技術は、外注工場の現場監督者に専門教育を受講させるとともに、実施の方法について指導する。また、トラック輸送については、ロッド専用の通い箱を製作し、積降もフォークリフトを使用する。

油圧シリンダーは、ピストンロッドとシリンダーチューブが主要構成部品であり、ピストンロッドはメッキ品質の良否がポイントになる。従って、油圧シリンダーメーカーは、最初にメッキの内製化を決めることによって、安定した製品品質の基盤を作り上げてきている。当社もメッキ工程の重要性を認識して、内製化のための設備や環境などについて、その可能性を検討する必要がある。

7.3 機械加工工程

作業任せになっている技術管理を標準化・規格化し、技術基盤を確立することがまず必要である。工場の生産活動の70%を占める本工程をモデルに、そのための具体的な施策を提案する。

機械加工工程では、機械が生産活動の主体になっており、作業者は機械に仕事を十分に行わせるための作業を効率よく行うことが求められる。具体的には高い設備稼働率を維持し、作業効率を向上してゆくために改善すべき方策について以下に述べる。

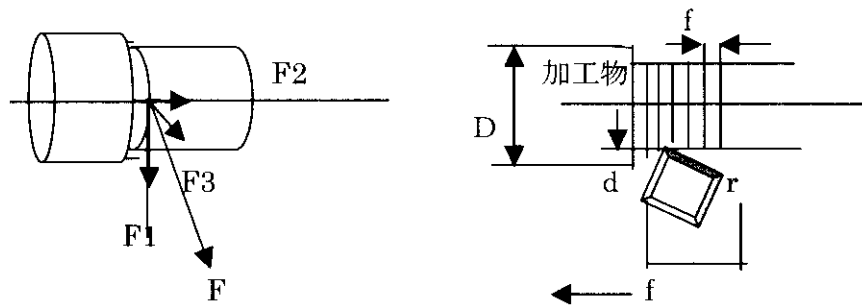
7.3.1 技術基盤の確立

(1) 工芸規程の整備

重要な基本部品の加工に関して、ものづくりの基本を記載した工芸規程を工芸員が中心になって整備する。すでに本調査期間中にシリンダー代表部品については加工マニュアルが一部作成され、適用の運びになって来ているので、これらを充実することが望まれる。

工芸規程の作成に際しては、図7.1に例を掲げたように、物づくりの基本理論を踏まえて活用できるように考えるべきである。また、これらは技術の進歩に則して、定期的（3年ごと）に見直しすることも制度化すべきである。

1 旋削加工における切削力と切削動力



F : 切削力 (kg)

N : 加工物の回転数 (rpm)

F1・主分力

D・加工物の外形 (mm) d : 切り込み (mm)

F2・送り分力

f 送り (mm/rev) r : ノーズ半径 (mm)

F3 背分力

η : 機械効率 (通常 0.70~0.85)

k : 比切削抵抗 (kg/cm²)

2 旋削加工の基本計算式

切削速度 V (m/分)	$V = \pi \times D \times N / 1000$
切削抵抗 F (kg)	主分力 $F1 = k \times d \times f$ 送り分力 $F2 = F / 2$ 背分力 $F3 = F / 3$ kの概略値 普通鋼 : 250~300kg/cm ²
切粉排出量 Q (cc/分)	$Q = d \times f \times V$
所要動力 W (kw)	$W = k \times d \times f \times V / 6 \times 1000 \times \eta$
所要馬力 H (HP)	$H = W / 0.75$

3 旋削加工における面あらし

理論面粗さを S、工具のノーズ半径を r (mm)、加工物 1 回転あたりの工具送り量を f (mm/rev)とした場合、

$$\text{理論面あらし } S = (f \times f / 8r) \times 1000 (\mu m)$$

ただし、実際の面あらしは、理論通りにはならない。鋼の場合は、理論面あらしの 1.5~3 倍で、鋳鉄の場合は、理論面あらしの 3~5 倍と経験的に言われている。切削条件の設定には十分注意が必要である。

4. 機械加工における熱変形

金属は熱変形し、温度によって寸法が変化する。

$$\text{熱変化量 (mm)} = \text{長さ又は径 (mm)} \times \text{温度差 (}^\circ\text{C)} \times \text{熱膨張係数 (}/^\circ\text{C)}$$

熱変化量の目安 : 1mの鉄棒やリングに 1[°]Cの温度変化が生じた場合、0.01 mmの寸法変化量となる。

5. 機械加工におけるチャッキング歪み

フライス盤では、平面加工時の平面度不良。 治具の改善、ワーク支持位置の改善
旋盤・研削盤は、内径加工時の真円度不良 : チャッキングのワーク接触面積増加

図 7.1 機械加工の基本理論一例

(2) 品質管理工程表の作成

生産工程ごとの品質保証特性について、規格を明確にする。この保証特性を、作業者による自主検査と工程における要因管理について、その管理方法を設定する。特に品質保証するための重要工程については、その該当する工程を重要工程と位置付けて特別管理をおこなう。実際の管理状況を見ると、ほとんど各作業者に任されているため、工程の品質が、管理状態にあるとはいえない。シリンダーロッド及びシリンダーチューブの例を、表 7.3 に示すのでこれを参考にして、品質管理工程表を作成し、工藝カード、検査基準書及び図面と整合させ、管理体制を構築する。

表 7.3 品質管理工程表

品質管理部		生産部		技術部		改訂	年月日	理由	登録 No
課長	担当								
									制定年月日
ピストンロッド									
工程	保証特性		自主検査による管理		工程での要因管理				
	特性	規格	測定方法	時期	要因	確認	基準		
外径 旋削	フランク外径	$\phi 80+0.4 \sim +0.2$	マイクロ	段取時	チャック	目視	磨耗無し		
	フランク全長	$1397+3 \sim 0$	自動		振止 ローラー	目視	磨耗・傷無き事		
外径 焼入	焼入後硬度	HRC55 以上	エコー チップ	段取時	焼入液濃度 流量	濃度計 流量計	5~7.9% 170~280 L/min		
	焼入逃げ	3mm 以上	ノギス	段取時					
焼戻 し	焼戻し時間	177~193℃	自動		温度計	検査	±3℃		
	焼戻し時間	2 時間以上			チェーン	油	塗布		
歪み 取り	歪み取り後	0.1 以下	自動計測		曲がり	実測	0.1 以下		
	曲がり		判定						
研削 粗	寸法	$\phi 80, +0 \sim -0.05$	マイクロ	段取時	センター	目視	磨耗・傷無		
	表面の状況	黒皮残り無	目視	段取時	クーラント 流量	目視			
	研磨後粗さ	5S	限度見本	段取時					
ネジ 部加 工	ネジ寸法	M58×4	ネジモハン	1/5	爪	目視	磨耗 傷無		
	ネジ状況	バリカエリ	目視	段取時	ネジモハン				
	段寸法	$\phi 58-0.03 \sim -0.06$	マイクロ	段取時	センター	目視	磨耗・傷無		

研削 中	寸法	図面による	マイクロ	段取時	クーラント 流量	目視	
	表面状況	ウネリ無	目視	段取時	ローラ	目視	磨耗傷無
	アラサ	2.5S以下	測定器	段取時			
ヘッ ド溶 接	溶け込み	社内標準	自動		溶接機	定期	異常無
	ビード外観	アンダーカット無	目視	全数	・電流値 ・電圧値		
	ヘッド傾き	0.3/100	ゲージ 溶接条件	段取時	・回転治具	定期	異常無
セン ター 穴	タップ穴	テーパ部 加工状況	ネジモハン	1/10	治具 ベース面	目視	傷・打痕無
溶接 仕上	ビード表面	スケール除去	目視	全数			
超音 波探 傷	内部欠陥	検査基準書	自動計測	全数	UT感度 端子カバー	定期 目視	感度マスター 磨耗・傷無
研磨 仕上 げ	アラサ	10S以下	測定器	段取時	センター	目視	磨耗・傷無
	表面形状	ウネリ・スク ラッチ無	目視	全数	クーラント フィルター	差圧 ゲージ	基準内
メッ キ	前表面状況	錆び無き事	目視	全数	建浴	定期	基準書
	膜厚	30μ以上	膜厚計	機種変更	温度計	定期	±5%
	表面形状	傷・打痕無	目視	全数	膜厚計	検定	標準30μ
	範囲	図面指示上	目視	段取時			
	ロッド外形	図面通り	マイクロ	機種変更	メッキ比重	比重計	
バフ 仕上	後形状	光沢ムラ無	限度見本	全数	センター	目視	磨耗・傷無
	外観	傷・打痕無	限度見本	全数	青棒押込 青棒間隔	目視	基準書

シリンダーチューブ							
工程	保証特性		自主検査による管理		工程での要因管理		
	特性	規格	測定方法	時期	要因	確認	基準
開先 穴	全長一部径	図面寸法	ノギス	段取時	NC テープ	目視	傷・打痕無
	開先 R 角度	図面寸法	ゲージ	段取時	チップ磨耗	目視	同上
	穴バリ除去	バリ残り	触手	全数			
	穴径	図面寸法	ノギス	段取時			
	穴部外径黒皮除去	穴径+10mm	エア一式工具	全数			
フラ ンジ 溶接	溶接品質	社内標準	目視	全数	NC テープ	目視	傷・打痕無
	ピンホール・プロ ホール	検査基準			溶接部ゴミ	目視	同上
					油付着無		
					ガス流量	ゲージ	25~30L/分
					ノズル清掃	目視	スパッタ無
	溶接部強度 内部欠陥・融合不 良	図面指定 社内標準			溶接ワイヤ	目視	
					溶接条件	線径	指定品
					速度・位置	目視	条件表
						スケ ール	
	ビード形状 パツタ付着	社内標準 同上	目視 目視	全数 全数	チップ磨耗 ワイヤ矯正	目視 目視	傷・打痕無 矯正ローラー
バニ シン グ	内径寸法	図面指示	ゲージ	10本/回	セット寸法	マイ クロ	ΦD 公差一 0.05~0.1
	黒皮残り	無きこと	懐中電灯	段取時	素管内径寸 法	ノギ ス	購入仕様書
	内面面粗度	ビビリ面・ロー ラー剥離面	触手	全数	切削条件	目視	条件表
帯加 工 イン ロー ネジ	帯取り径	外径 1mm	マイクロ	段取時	NC テープ	目視	正規テープ
	径・長さ	図面寸法	マイクロ	3本/回	チップ磨耗	目視	磨耗破損無
	面粗さ	図面指定	粗さ規範	段取時			
	ネジ精度	JIS	ネジ規範	3本/回			
	全長	図面寸法	スケール	段取時			
超音 波探 傷	溶接内部欠陥	社内標準	自動		感度校正	マス ター	80%以上

配管 溶接	溶接品質						
	ピンホール・ブロー	無きこと	目視	全数	ゴミ・油付着	目視	付着無きこと
	ホール・スケール				ガス流量	ゲージ	25~30L/分
	スパッタ付着	無きこと	目視	全数	チップ磨耗	無	
内部欠陥	社内標準			溶接条件	目視	条件表	
ビード形状	同上			ワイヤ矯正	目視	矯正ローラ	
溶接部強度	図面指定			溶接ワイヤ	線径	指定品	
ボトム の 溶接	溶接品質	社内標準					
	ピンホール・ブロー	無きこと	目視	全数	ゴミ・油付着	目視	付着無きこと
	ホール				ガス流量	ゲージ	25~30L/分
	溶接部強度	図面指定			ノズル清掃	目視	スパッタ付着
内部欠陥・融合不良	社内標準			溶接ワイヤ	線径	指定品	
ビード形状スケール・スパッタ付着	社内標準	目視	全数	溶接条件（速度・位置・EX量）	目視	条件表	
ボトム倒れ	無きこと	目視	全数	チップ磨耗	目視	磨耗無	
ボトム位相	±1度			ワイヤ矯正	目視	ローラ磨耗	
ブッシュ	圧入カジリ	目視	全数	治具, 設備基準面磨耗, 打痕	触手	磨耗・打痕無きこと	
洗浄	洗浄度	0.003mg/cm ² 0.3m 以内			洗浄度管理	警報	NAS9 級
	内径擦り傷	無きこと	目視	段取時	1 フィルター交換		差圧設定
外径面脱脂	油残り無	触手目視	全数	2 洗浄液交換	補給液	指定値	
				3 洗浄液濃度	目視	条件表	
				洗浄条件	触手	消耗無し	
				ノズル消耗			

(3) 治工具の標準化

工具については、標準化するため、現在使用されている工具の種類や形状をすべて調査する。工具形状や研磨方法が、各作業者に任されているため、同じ旋削加工でも能率に差が出る。また、バルブ芯と穴の仕上げ度が悪くロッドの油漏れが発生していることに着目し、工具による品質不具合を調査する。工具標準化の手順としては、旋削加工、穴あけ加工、フライス加工、研削加工、ネジきり加工など加工法によって層別し、ワークに適した工具を数種類設定する。最初に着手する対象は、工具種類の多い旋削加工を取り上げる。工具研磨は、標準化後工具センターを設置し集中研磨を実施する。工具センターに研磨装置を集約し、工具を集中管理する。作業者は個人所有の工具を工具センターに登録し、必要に応じて工具センターから出庫し、使用期限が来たら返庫する。工具センターは、工具の標準化や工具寿命や工具管理を担当する。治具については、機械と作業者が一体であることから、専用治具化しているが、今後生産効率を改善するため、これの共用化を推進する。また、チューブと送り口の中心線の偏差など、同芯度が問題であるが、治具が整備されていないなど本来必要な治具が予算の都合で見送られている状態にある。治具担当チームを生産部に設置し、一定の予算をもって品質不具合対策、原価低減の目的で現状加工工程を調査し、投資効果のあるものを優先的に採用し改善を図る。これからの治工具設計に際しては、次の事項を守る。

- (a) 設計にあたっては、部品の位置決めを、まず考慮しておく。
- (b) 製品精度を十分考慮する。
- (c) 設計基準、設計資料を十分活用し、必要な場合は設計基準を修正する。
- (d) 設計の経済性を増すために、加工工程を考えておく。
- (e) 部品の製作時間、数量、および生産のリードタイムを十分考慮する。
- (f) 使用に際して危険の無いように安全性を考慮する。
- (g) 出来る限り形状、寸法など、標準化する。
- (h) 治工具に使用する工具との関係を同時に考慮する。
- (i) 治工具の損益を十分試算する。
- (j) 仕上げ公差と製作費の浪費を考える。
- (k) ミスの発生しない構造を、経済的に達成する。
- (l) 使用条件によって簡単に作業がおこなえるように考慮する。
- (m) 目的によっては、数種類の設計をおこない、利点、欠点を検討して最良のものを選定する。

(4) 工芸カードによる作業指示、管理の実施

現在工芸カードを使用していないNC加工工程や深穴中繰り加工工程、溶接工程などを含めて、全工程に工芸カードを発行し、作業の全てを工芸カードで管理する仕組みを構築する。

工芸カードには、各所の工芸規程及び図面を基準にして、作業の詳細手順や治工具、品質管理項目や測定具、工作標準時間などの必要事項を記載するように内容を充実する。

ISO9001 取得準備のために検討されている工芸カードは、現状に比べて充実したものになってきているので、これを基礎に内容充実を図るのが良い。

7 3 2 段取り改善

設備稼働率を向上させるために設備停止の要因となっている治具や工具の段取り作業を改善する。段取り作業の手順書を作成し、ステップごとに内段取り作業を外段取り作業に替えていく。すなわち、機械の運転中に外側でおこなうことの出来る段取り作業に切り替える改善を実施する。最終段階では、内段取り時間も、外段取り時間も短縮し、内段取り時間を10分未満にする。段取り改善のステップと改善事例を表7.4に示す。

表 7.4 段取り改善のステップと改善事例

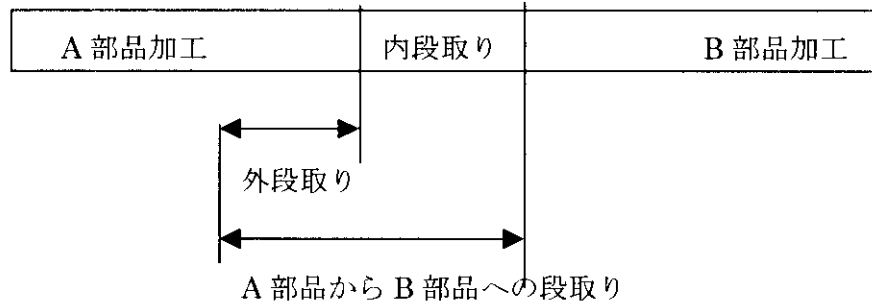
ステップ	摘 要	ミーリングの例	ドリルの例
第1段階	本来外段取りで出来るものまで内段取りで実施している段階		
第2段階	現状でも外段取りでおこなうことの出来るものは全て実施している段階 この段階で30%程度短縮する	<ul style="list-style-type: none"> 外段取りの手順書作成 治具、工具に色を塗って内段取り、外段取りを明確にする 	ミーリングと同じ
第3段階	現状では内段取りでおこなわなければならないと考えていることを外段取りに転化するように改善する	<ul style="list-style-type: none"> ベッドT型溝にカバーを設け切粉除去を容易化、外段取り化 カッターのチャンファリング用治具製作 プリセット式のドッグプレート製作 	空きポジションを使ったカッターのプリセット
第4段階	内段取りと外段取りの両方をそれぞれ改善して全体時間の短縮を図る この段階で多くの場合50%以上の外段取り工数が短縮される	<ul style="list-style-type: none"> 治具クランプ方法を手締から油圧とする 専用吊具の製作 機種間で加工面高さを統一しカッター調整廃止 	<ul style="list-style-type: none"> 面版固定ボルト手締めをエアークランプとする 治具位置決め基準(ノックピン)を使用 カッター調整用ワークモデル(マーキング入り)を製作しカッター調節容易化

なお、段取り改善のポイントは、図7.2に示す。

1. 段取り改善

ある機械で、A 部品を 4 個加工し、つぎに B 部品を 4 個加工する場合をパターン化すると、次のようになり、A 部品から B 部品に移る時に段取りが生ずる。

段取り作業には機械を止めて行う内段取りと、機械が自動運転している間に行う外段取りがある。



2 段取りの解析

段取りを解析すると、取り付け具、治具、工具などの段取り要素と準備、交換、調整、試削りという段取り作業に区分できる。

基本的には、次の表で○印のついた段取りが必要となる。

要素	準備	交換	調整	試削り
取り付け具	○	○	○	
治具	○	○		
工具	○	○	○	○
測定具	○	○	○	
吊具	○	○		
加工情報	○	○		○

3 段取り改善のポイント

内段取り改善

- ボルトは止めるか、もしくは1回締め
- カセット方式の採用
- 調整作業の撤廃
- 直接段取り替えから並列段取り替えへ

外段取り改善

- 5Sの中で、特に整理・整頓
- 専用台車化
- 段取り工の設定

図 7 2 段取り改善のポイント

7 3 3 マルチ作業の実施

中型機械工場の入り口に設置された中型旋盤のように、自動送り装置のついた機械については、一人2台マルチを実施する。今後投資予定のNC旋盤やNCフライス盤の有効活用を図るため、作業者の習熟度を上げて、3~4台マルチを可能にして、類似部品のセル加工ラインを試行する。現在は、一人一台の機械について作業しているが、生産量や部品の種類が増加する中で、作業効率を向上するためには、多工程持ち作業の実現が重要課題である。多工程持ち作業実施のための原則を、表7.5に示す。

表7.5 多工程持ち8原則

多工程持ちは、縦持ちともいって、工程順の機械を操作する	
多台持ちは、横持ちともいい、類似機械を、多数台操作する	
(a) ライン化	—U字ライン
(b) 離れ小島廃止	—離れ小島をなくしてライン化
(c) 設備の小型化	—（個々の能率）より（全体の能率）
(d) 立ち作業	—多工程持ちで順次工程をこなす
(e) 多能工化	—多工程持ちが出来る人を養成
(f) 人と機械を離す	—自動化やポカヨケのしくみづくり
(g) ポカヨケ	不良が出そうになったら自動的に止まる
(h) 安全第一	

7 3 4 生産性管理の実施

生産性や品質のレベル向上を図るには、各種の指標を設定し、現在レベルと改善後のレベルを比較、評価してゆくことが有効である。

職場毎に対象範囲と目標を設定し改善活動を実施し、その設定目標を多角してゆくことによって、不断の改善ができる。

管理指標としては、以下の様なものを用いて各職場や機械ごとに活動して欲しい。

(1) 生産技術レベルの向上

生産技術レベルの向上を図るため、指標を設定し、現在のレベルと改善後のレベルを評価出来るようにする。対象範囲と目標を設定し改善活動を実施する。

(a) 設備負荷率 =実稼働時間/稼働すべき時間 目標 100%

- (b) マン負荷率 = 実作業時間 / 直接作業すべき時間 目標 100%
- (c) 正味切削時間率 = 正味切削している時間 / 設備の実稼働時間 目標 50%以上
- (d) 加工能率 = 切削速度 × 送り量 目標 工法による
- (e) アークタイム率 = アークが出ている時間 / ワーク搬入搬出時間 目標 70%以上

(2) 生産性の改善

現在 2 シフトの高稼働設備 10 台について、設備総合生産性や設備生産性及び設備能率に個別改善目標を設定して、日常管理体制を確立し、改善活動を実施する。

図 7.3 に総持ち時間と稼働時間との関係を表す。

A 総持ち時間		
B 有効稼働時間		無効時間
C 総稼働時間		非測定時間
D 正味稼働時間		段取時間
E 実稼働時間		故障時間
F 出来高時間	不良損失	

- (a) 設備総合生産性 F/A
- (b) 設備生産性 F/C
- (c) 設備能率 F/E

注 1・無効時間には、アンロード、待ち、定期点検や雑務が含まれる。非測定時間には、デバッグ、やり直し作業を含む。不良損失には、チョコ停や空費された時間が含まれる。

図 7.3 総持ち時間と稼働時間

(3) 工程能力の改善

深穴中繰り盤、サンドグラインダー10m、長軸旋盤、外円研磨盤、斜め置き式旋盤 2,000 型の 5 台について、工程能力を調査する。工程能力は、セミナーで紹介した手順に従って、データを採り、バラツキを分析し、工程能力の有無を判定する。工程能力に問題があれば、対応案を検討し改善を図る。工程能力の判定については、表 7.6 に示す。

表 7.6 工程能力のあるなしの判定

C p k の値	工程能力あるなしの判定
$1.33 \leq C p k$	工程能力は十分である
$1.0 \leq C p k < 1.33$	工程能力はあるが十分とはいえない
$0.67 \leq C p k < 1.0$	工程能力は不足している
$C p k < 0.67$	工程能力はかなり不足している

- 工程能力改善の原則：(a) カタヨリを考慮した工程能力指数から、カタヨリをなくす。
 (b) バラツキ(標準偏差)を小さくする。

7.3.5 目で見える管理の実施

作業指示、稼働状況、異常などが目で見えて判るようにすることで、現場を活性化すると同時に、管理を簡素化し容易化する。次に示す 10 項目の事例を基に、目で見える管理を実施し現場改善を図る。実施対象職場と事例項目及び実施優先度を表 7.7 に示す。

表 7.7 実施対象職場と事例項目及び実施優先度

目で見える管理実施対象職場	事例項目記号	優先度
1. 機械工場全職場	(2)、(3)、(5)、(8)	3
2. 大型機械工場	(7)、(10)、	4
3. 中型機械工場	(1)、(9)	5
4. 重要設備(深穴中ぐり盤、外円研磨盤 長軸旋盤、斜め置き式旋盤)	(4)、(6)	1
5. 2 シフト高稼働設備	(1)、(6)、(10)	2

表 7.7 に示す 10 の事例項目以下に示す。

(1) 差立て板

差立て板に工芸カードを入れ、いつ、誰が、何を、いくつ、どの設備で作るかを指示する。遅れている場合には、速やかに対策をとる。あまり先の予定のものを差し立てることは避け、出来るだけ間近のもののみを示すことが大切。

(2) 人員配置板

職場の人員配置を、レイアウト図などを利用して作成する。欠勤者、応援者、外出者などが容易にわかるようにする。人員の過不足が生じた場合には、迅速に対策をとり、適切な指示をする。

(3) 不良品さらし台

不良を戒めるため、不良品を人目につくところにさらして、再発防止する。
発生頻度の多いものや、損失金額の大きいものをデータを対比させてさらす。
改善を促進したり、作業者の品質意識を向上させたりして、再発を防止する。

(4) アンドン

機械設備、作業の異常が誰にでも見えるようにするため、重要機械横に柱を立てて設置したり、天井から吊るす。異常が出たら、作業者は直ちに機械を止め、異常を知らせるスイッチを押してランプを点灯させ、監督者は速やかに対策をとって、機械を復帰させる。徹底的な再発防止策を講じて二度と異常が発生しないようにすることが重要である。

(5) 生産管理版

工程の生産実績を把握し、生産能力や生産上の問題点の発見に役立つ。問題の見逃しをしないため実績把握は時間ごとにおこなう。計画数を掲載し、計画対実績がわかるようにする。計画と実績の差が大きければ、早急に改善する。

(6) 機械の稼働表示

機械の稼働状況を誰が見てもわかるように、機械に掲示する。たとえば、稼働中、段取り中、休止、材料待ち、指示待ち、故障など。これにより、管理者や工芸員は、機械の状態をより早く知り、対策を取る。

(7) 治具・型置き場の表示

治具・型の保管は、次に使用する時、誰でも早く且つ誤り無く取り出せることを基準に考える。このため、場所、位置、品目の表示を明確にし、治具・型に品番をつけ、使ったものは必ず元に戻すよう日ごろから躡ることが大切。

(8) 作業工具の姿置き台

どの工具が使用中か、使った工具をどこに戻すのか一目でわかるように、工具の姿を形撮った共用工具置き台を設置する。工具の取り出しや戻しを簡単に出来るようにしたり、マグネットを用いて簡単に固定できるように工夫する。

(9) 工具台車

現状は、一部共用を除き、各作業者は自分の専用工具を工具箱に保管している。これを改善し、工具が必要な時に誰でもすぐに取り出せるように、工具箱の中でなく移動式工具台車にセットする。工具の形を板に描き、返却時にすぐわかるようにする。複数の作業者が台車を共有する。

(10) 工具・測定具の層別管理

部機械の上に置かれている。工具・測定具を層別し保管方法を定める。工具類は、加工用、段取り用、保守用と層別し、職場共用工具・測定具は、日常頻繁に使用されているが、機械の周辺に乱雑に置かれ、一とする。使用頻度が高く、専用度が高いもの

は、原則として使用場所での保管を進める。

7.3.6 溶接作業の改善

作業場の整理整頓により、作業スペースを整備した上で作業台、図面台及び治具保管棚など設置し、作業動作や溶接姿勢の改善、溶接タイプ下蓋の付け合せ溶接などのための仮付け治具、本付け治具の整備、ジブクレーンの設置などをおこない溶接作業を改善する。1.2φワイヤーを使用した自動溶接機による多層盛り溶接の自動化や歪の問題を抱えたチューブと下蓋の溶接方法改善のため、電子ビーム溶接を採用する。溶接作業改善のため、作業者は全員技能等級資格1級取得を目指して技能向上を図る。そのため、OJTは無理であるので、外部教育機関を利用し、他社の見学も実施する。

また、溶接工芸規定を整備し、溶接作業は工芸カードの指示によって行うように改善する。溶接工芸規定内容整備のため、管理すべき品質要因と品質保証特性との関連を、表 7.8 に示す。

表 7 8 溶接要因チェックポイント

	要 因	溶け込み	ア ン ダ カ ツ ト	オ ー バ ラ ツ プ	割 れ 亀 裂	ブ ロ ホ ー ル	ス ラ グ	溶 接 脚 長	ビ ー ト 幅 不 揃	余 盛 寸 法	ス パ ツ タ	
1	溶接条件—電流—電流計の精度	○	○	○	△	△			○		○	
	電圧 電圧計の精度	△		○	△				○		○	
	心線 種類		△	△					△			
	径		△	△								
	送り出し速度	○					○			△		
	錆び					△						
	CO2 量	◎										
	作業 場所—通風なきこと					◎						
	乾燥・水分				○	○						
	トチ ト-チ角度		○						△			
	の位置 ワ-ク距離								○			
	ト-チ送り速度	◎	○	○					△			
	ノズル 清浄					△	○					
	精度 交換間隔					△						
	溶接手順									○		△
	溶接層数	◎							○			
	溶接技量—作業者	○	○	○	○	○				◎	△	
	ポジションナ 回転角							○	○	○	○	
	ノンスパッタ塗布								○			◎
	2	治具精度—当り台—磨耗・傷の精度	△			○						
クランプ取付部ガタ押付力					○							

注 1：◎—影響大 ○—影響中 △—影響小

7.4 仕上げ加工工程

ピストンロッドのメッキ工程は、シリンダー製品の品質を保証する上で、最も重要な工程であるため、今後、メッキ工程を社内でおこなうための検討を進める。メッキの品質は、メッキ前研磨仕上げ工程精度の影響が大きいいため、研磨工程は重要工程となる。

7.4.1 メッキ前研磨工程の改善

ロッドのメッキ後のピンホールや顧客納入後のメッキ剥がれなどを防止するため、研磨工程を見直す。寸法公差の指定や送り、回転などの加工条件及び砥石の粒度などを解析し、最適条件を設定する。

外径研磨加工の要因別保証特性について、表 7.9 に示す。

表 7.9 外形研磨要因と保証特性

NO	加工要因	外径	真円度	円筒度	面粗さ	フレ	
1	研磨盤の精度 - 主軸フレ - 軸受け部油圧 軸受け部油温 タンク油量	◎	◎	○	○		
		△	△	△	△		
			△	△			
	研削液 - 液交換間隔 劣化度 清掃間隔 液温度 - 研削液の吐出量 両センターと往復台の平行度			△	△	○	
				△	△	○	
		△	△	△			
				◎			
2	砥石 - 砥石研削面 - ドレッシング間 平行度平面度 隔 - 砥石の不釣り合い - 目づまり	○	○	◎	◎		
		◎	◎	◎	◎		
			○	○	○	◎	
3	作業条件 - 砥石の切り込み速度 - 砥石の回転数 - ワークの回転数 - スパークアウト時間 - 研削量 - ダイヤルゲージの狙い寸法 - ワークセンター - 心押台センター 穴と両センター 押付力 密着度				△		
		△	△	△	○	◎	
		△	△	△	○	○	
		◎	◎	◎		○	
		◎					
		○	◎	○	◎		
4	その他 - ワークの温度 ワークの計測 時間	◎					

注 1 ◎ 影響大 ○ 影響中 △ - 影響小

7 4 2 製品塗装前洗浄の改善

脱脂洗浄やエアブロー及び表面処理仕上げの実施。塗装前洗浄装置の設置と作業条件の設定、作業者の指導を行なう。

7 4 3 溶接後の仕上げ改善

溶接ビードやスパッターのグラインダー仕上げについては、溶接部位ごとの限度見本により仕上げ品質の指導を定期的の実施し自主検査による品質向上を図る。

7 5 組立工程

受注生産形態で、受注オーダーごとに組立作業員 2 名を割り当て、テストまでの全作業を担当させている。組立工程を標準化し、工程で品質の確認を実施し、品質を作りこむ体制を構築する。受注品は、ネジ式シリンダーが多く、組立工程の中のネジ締め付け工程が重要である。

7 5 1 組立作業工程の一本化と作業分担の変更

組立作業を組立工場に一本化し、製品別の二人作業を変更する。組立工 6 人については、組立工程の作業区分ごとに配置し、担当工程の作業を行い、工程で品質を造り込む。

7 5 2 工芸規程の整備と工芸カードの活用

組立前洗浄作業規程及び組立操作規程について、組立治具や工具使用の具体的な方法を、例を挙げて解り易く記載する。また、作業員の自主検査の項目と方法についても取り決める。現場への指示は、この規程と図面に基づいて作成した工芸カードで行なう。作業員の自主検査と組立工程における要因管理については、表 7 10 に示す。

表 7 10 組立保証特性と要因管理

工程	保証特性	規格	自主検査 測定方法	時期 間隔	工程に於ける 要因	確認方 法	基準
組立	ロッド表面傷・打痕 ピンホール	無き事	目視	全数	ロッド受け 汚れ	目視 触手	表面異物 無き事
	チューブ内外面傷・ 打痕、異物	同上	目視	全数			
	ヘッド・ピストン挿 入	切れ、捲 れ、傷無	目視	全数	油、グリス 塗布	目視	
	シール、ブッシュ、 Oリング欠品	同上	目視	全数			
	ネジかじり、打痕	無き事	目視、触 手	全数	ロッド芯高 調整	目視 表示値	ネジがス ムースに 入る
	チューブヘッド締 め付け	図面指 定 kg-m	設定圧力 確認	段取 り時	増し締め エアー圧反 力受け 老朽度 引っ掛けス パナ老朽度	表示値 目視 目視	条件表 ガタ、亀裂 引っ掛け 部劣化
テ ス ト ベ ン チ	エアー加圧外部漏れ	無き事	石鹼水泡 吹き出し	全数	エアー圧確 認	ゲー ジ 読	5.0±1 kg/cm ²
	エアー加圧内部漏れ	同上	エアー漏 れ	全数			
	フラッシング油圧	3往復			油清浄度 フィルタ交 換 作動油補給	アラ ーム 液面計	NAS9級 差圧設 定 値 L線以上
	ストローク長	図面	スケール	全数			
	耐圧(常用圧)	外 部 漏 れ無	目視	全数	圧力確認	ゲー ジ	常用圧
	溶接部漏れ	無き事	ハンマ・目 視	全数			
	外観不良,欠品	無き事	目視	全数			
	メッキ傷・打痕	無き事	目視	全数			
	最低作動圧(エアー)	4.0±1 kg/cm ²	目視	全数			
残油抜き(エアー)		目視	全数				

7 5.3 組立作業場の改善

洗浄装置、組立作業台、シリンダー固定治具、ネジ締め用トルクレンチ、テストベンチ(未完成)など早急に必要な設備を導入し、作業の改善を図る。特に、締め付けトルクに問題があるので、要因を解析し早急に改善する。特性要因図を図 7.4 要因の重要度評価を表 7.11 に示す。

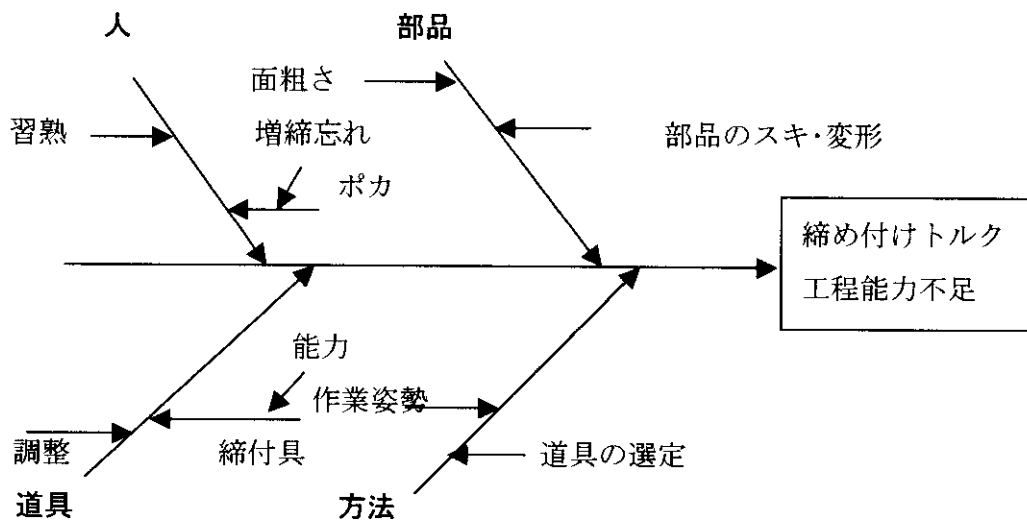


図 7.4 特性要因図

表 7 11 要因の重要度評価 (0 1 順位法)

No	評価要因	評価結果						計	順位
		1	2	3	4	5	6		
1	A	1	1	0				2	2
2	B	0			0	0		0	4
3	C		0		1		0	1	3
4	D			1		1	1	3	1

要因の絞込み

- (1) 要因の水準を変えたら結果は変わるか
- (2) その要因の水準は変えられるか

7 5.4 塗装作業の改善

現在の刷毛による塗装場を変更し、その奥にあるスペースを新しく塗装場とする。塗装前洗浄を徹底するため、洗浄装置を導入する。刷毛による塗装での塗装斑や色調のバラツキを排除するため、塗装圧、使用ノズル、回数など塗装条件を設定し、ガンによる吹き付け塗装を実施する。同時に乾燥炉の導入を図る。

7 5.5 組立生産技術レベルの向上

主体作業時間率の指標を設定し、改善を推進することによって組立生産技術レベルを向上する。主体作業時間率は次式で計算する。

$$\text{主体作業時間率} = \text{主体作業時間} / \text{直接作業すべき時間}$$

7 6 製品検査工程

7 6.1 検査体制の整備

溶接、組立、塗装についての検査基準が未整備であったため、検査はおこなわれていない。検査基準書など検査体制を整えて、8月より実施する。その際、検査基準書で、抜き取り検査はドイツの規格を基準にしているが、実際に使用されていないため、見直ししたい。当社にとっては、不合格と判定したロットを全部返却するのではなく、全数選別をおこない不良品を除き良品のみにする検査すなわち、選別型抜き取り検査が適している。一度不良が出た場合は、一定期間全数検査に移行する方式を実施する。

検査工程での不合格判定を、作業者の自主検査で発見し、回避出来るようにするため、工芸カードに検査方法を記載する。検査基準書の項目で、作業者の自主検査に移行可能な検査項目については、逐次工芸カードに反映させ、工程での品質造り込み体制を確立する。

7.6 2 非破壊検査の実施

ロッド及びチューブの溶接部位については、全数、超音波探傷による検査を実施する。そのため、溶接欠陥探傷技術については、早期に訓練機関で検査員教育を終了させ、監督局の認定を受ける。また、部品の溶接形状や溶接条件が変更されたときは、必ず破断テストを行なうことを、検査基準書に記載する。

7 6 3 購買品の品質監査

シリンダー重要工程であるメッキ工程について、定期的に外住先の品質監査を実施する。メッキ前のロッドの目視検査やメッキ条件及び液の組成管理についてデータに基づいて監査する。

7 6 4 開発商品の性能試験

従来、商品開発のためのテスト装置は、当社に無く必要に応じて広州机床研究所で実施していたが、当社技術者の能力と経験が評価され、当社でテスト可能な認定書を取得した。したがって、今後の商品開発は、自社にテスト装置を導入し、実施する。

7.7 設計開発部門

7.7.1 自社技術標準の制定

工芸規程、作業規程、作業指導書、基準、マニュアルなど、逐次標準化が行なわれている。新旧混在しているこれらの標準類の整理統合を図り、体系化することにより当社の技術標準として制定し登録する。自社の技術標準は、当社の技術の集大成で、独自技術が多数採用されるようになれば、当社の競争力強化になる。

7.7.2 低価格シリンダーの開発

新規受注獲得のためには、低価格で特徴のあるシリンダーの開発が必要である。そのため、従来の顧客のニーズや将来有望な産業分野の動向など、市場調査を実施し、競争力のある商品を企画する。鉄鋼分野以外に、水力発電所用大径、長尺シリンダーやタイル生産加工機用シリンダーも候補となるが、従来の経験を踏まえて、鉄鋼向けの中で、今後最も受注量が期待できる製品に絞って、計画図を作成する。この段階で、図面検討や生産技術検討を重ね、目標価格を従来品の50%のレベルに設定し、達成するための方策を抽出し、1年間で量産準備を完了する。原価改善のチェック項目と改善のポイントを、表7.12に示す。

表 7.12 原価改善項目と改善ポイント

	チェック項目	改善のポイント
設計開発	(1) 材質の変更 (2) 寸法精度の緩和 (3) 加工や困難な作業の容易化 (4) 加工代の最小化 (5) 基準の統一 (6) 無加工化 (7) 安価な既製品の採用 (8) 過剰品質の適正化 (9) 部品の共通化 (10) 部品点数の削減 (11) 他社製品との横にらみ	(1) 低級化、加工のし易さ、 (2) 無意味な公差の廃止 (3) 基準面の取り方、材質、形状 (4) 鋼材寸法、熱間冷間材、鑄鍛の形状 (5) 治具の基準統一による共用化 (6) 加工面積の減少、加工部位の削除 (7) 配管、バンド (8) (9) 類似部品 (10) 部品削除、一体化 (11) 他社製品の分解による比較検討
材料	(1) 材料・部品の規格化 (2) 材料の歩留り率 (3) 外注購入部品の原価低減	(1) 規格品の採用 (2) 材料寸法の指定、材料取り変更 (3) 業者選定、纏め発注分割納入、値引き交渉、指値価格提示、運搬費低減

7.7 3 建設機械用シリンダーへの参入

当社シリンダーの将来性としては、いつかは私企業との競合から、樂觀できない。鉄鋼分野に傾注しても、今後大きな成長は望めない。したがって、建設機械用シリンダーに参入し、量によるコストメリットを生かし、現事業への波及効果を狙う。建設機械業界は、大変競争が激しく、需要の伸びの大きい都市工事向けは、油圧ショベルのシリンダーについては、小型化、軽量化、低騒音化、整備性、微操作性など要求が厳しい状況にある。さらに価格競争が激化してきている。このような状況から判断し、中小型建設機械用への参入は控え、鉄鋼向け油圧シリンダーに近い大型建設機械用に焦点を当て新規参入を図る。そのために、以下に示す事項について、2002年までに、解決の目処を立てる。

- (1) 2001年6月のシリンダー製造原価を、50%削減する。
- (2) 2001年上期末の、平均リードタイムを半減する。
- (3) メッキ品質を向上し、メッキ不良によるクレームを、ゼロにする。
- (4) メッキベーキング熱処理炉(150℃で2時間保持)を確保する。
- (5) 冷間引き抜き材の調達と価格低減(成都及び上海の2社と交渉)する。
- (6) 自動溶接機、電子ビームの技術習得による溶接品質の向上。
- (7) 自動化技術の習得と自動化設備の稼働経験による技能向上。
- (8) 不具合品の再発をゼロにする。
- (9) アッセンブリー試験方案の習得と評価技術の向上。
- (10) 中国製シールについて、メーカーと共同開発する(耐久性の改善)。

第8章 生産管理の近代化

第8章 生産管理の近代化

8.1 調達管理

8.1.1 近代化の骨子と進め方

調達管理部門の仕事は材料、部品、完成品の外部からの購入と購入部品の生産部門への供給の二つに分けられる。

購入の立場から考えると、いかに良い品物を安く早く買うことができるか、生産部門への購入品の供給の立場から考えると、生産計画に連動した納期に遅滞することなく、利益が確保できる価格で要求される品質の品物を供給できるかが、調達部門に課せられた重要な使命である。

当工場のこの観点における調達管理部門の当面の課題は、次の4点である。

- (1) 原材料、購入品の原価低減が殆ど行われていない。
- (2) 購入先が固定化されている。
- (3) 原材料、購入品が納期通りに入荷しない。
- (4) 原材料、購入品の長期滞留品が多い。

これらの課題の解決を骨子に据えて以下に示す近代化を推進する。

- (1) メーカーの調査および評価の方法
- (2) コストダウン活動の活性化
- (3) 目標原価制度導入によるコストダウン
- (4) 安く買うための購入契約
- (5) 適正在庫にするための発注方法

8.1.2 近代化改善への認識

調達部門との話し合いによるとコストダウンの必要性についても納期の重要性についても品質についても充分理解はしているが、具体的な行動に結びついていない。購入先訪問時に当工場からの要望事項にどんなものがあるかについて質問したところ、コストについても、納期についても、品質についてもメーカーに対して強い要求がなされていない。要求が受け入れてもらえる他の調達先を探す行動も当然ながら行われていない。完全に成り行き管理になっている。その裏には資金不足であるから購入先に強いことは言えないと諦めが先に立って基本動作がなおざりになっている。調達管理の近代化としては基本的なことを先ず実行に移すことから、始めなければならない。

8.1 3 メーカーの調査および評価

当工場の調達先は非常に数少ないメーカーに限られている。たとえば、最も購入額の大きいオイルシールの購入先は日本オイルシール社、ドイツはマーケル社の2社で全体の80%を占める。ついで購入額の大きい丸鋼、継ぎ目無し鋼管についても順徳宏峰特鋼公司經由四川長城特殊鋼、成都継ぎ目無し鋼管工場、湖南省衡陽継ぎ目無し鋼管工場などの限られたメーカーから購入している。

調達部品はできるだけ多くのメーカーから購入できる体制にしておくことが望ましい。そのためにはメーカーカタログ、技術資料、実績価格表を整備し、ベンダーリストを作る。ベンダーリストには、メーカーの価格、技術力、納期などを総合的に評価してランク付けを行う。評価管理の進め方の例を図8.1図1、図2に示す。必要に応じてメーカー訪問を行い、当工場の要望、双方における問題点などを協議する。また、すでに取引のある取引先については、図8.1図3に示す例のように、納期(過早、遅延率)、品質(不良率)の両面の成績表を月別、調達先別に一覧表にする。

競合他社の油圧シリンダーについても調査する。他社の油圧シリンダー部品にどのメーカーのものが使用されているか、その価格、性能は当社と比較してどのように異なるかを調べる。この調査には販売部門の人たちも協力し、セールスで顧客を訪問した時に、顧客が使用している他社の油圧シリンダーの情報も収集してくる。担当者が同じレベルで調査できるように調査項目をチェックリストにまとめて、それに基づいて調べると効果がある。

この種の調査は、定期的に集中して行わないと成果が出ない。準備の期間を置いて調査項目を検討し、責任者の指導の下に実施する。必要ならば外部の調査員を雇うことも考慮する。

以上の調査結果をまとめて、ベンダーリストを充実させる。ベンダーリストに基づき工場トップを交えた場での検討を加え、新しい有望なメーカーがあれば、そことコンタクトし、当工場の要望通りの品物が入るかどうかが検討する。

No		取引先評価表				承認	調査	報告	評価
取引先名		コードNo		作成年月日					
評価部									
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 労働関係の良好度								
	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)								
2 品質・技術力	⑧ 発展性・将来性								
	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								
3 コスト力	④ 品質管理体制								
	⑤ 機械設備率								
	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								
	① 納入価格水準								
	② VA/VE提案件数								
	③ 労働生産性(従業員1人あたり加工高)								
	④ 労働分配率								
	⑤ コスト協力度								
4 工程管理力	⑥ コスト削減効果(改善提案ワーク数)								
	⑦ 小ロット化・分割納入の協力度								
	⑧ コスト削減意識・意欲								
	① 納期遅延率(遅延日数/納入回数)								
	② 納期管理体制								
	③ 納期の責任感・協力度								
	④ 外注管理体制								
	⑤ 資材調達能力								
	⑥ 立地上の便利性(毎日納入など)								
	⑦ 段取り時間の短縮(シングル化率)								
⑧ リートタイムの短縮率									
計算式	B 総合点×10	A 評価合計				評	ラ		
A 評価数合計	B 総合点	A 評価合計				価	ン		
		10	8	6	4	2			

図1 取引先評価表

図2 取引先評価表(簡易型)

No	項目	項目	評価				
			優	良	普通	不足	備考
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(予期した遅延は前もって連絡したか)						
7	販売方針や販売の倫理があるか						
8	販売担当者への信頼がおけるか						
9	コスト削減(VA/VE)に協力できる能力があるか						

図3 評価管理板

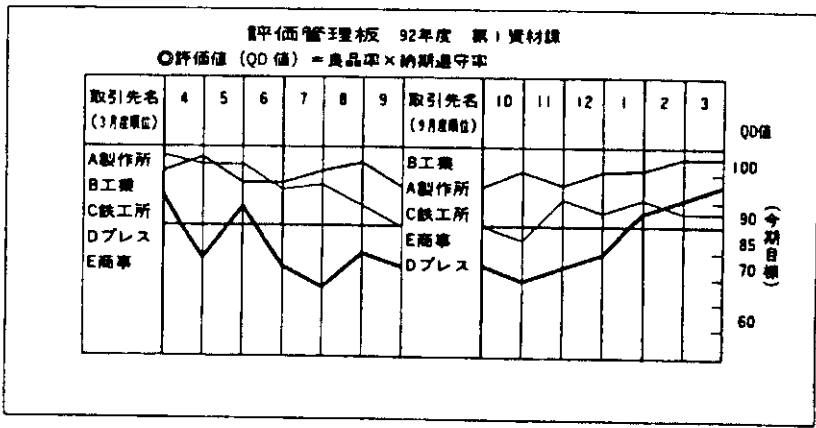


図81 調達先の評価管理表

8 1 4 調達品の原価低減

(1) 原価低減推進委員会の設置

すでに言及したように、当工場は市場経済化とともに外資企業、民間企業の市場参入によって、コスト競争力、納期対応力が低下し、受注量が急減している。現在市場価格に対して 30～50%の価格差があるにもかかわらず、コストダウン活動は殆どされていないのが実情である。コストダウンの活動をスタートさせ全工場一丸となった活動に盛り上げていくためには工場長をトップとする全工場の原価低減推進委員会を設置する必要がある。この委員会の活動によってコストダウン活動の活性化と定着化を図ると共に、2002年までに30%のコストダウンを達成する。

調達部門は、製造原価の60%を占める購入品のコストダウンを担当するのでその役割は重要である。原価低減推進委員会の運営方針を図8.2に示す。調達部門の原価低減の目標は、(2)項で述べる目標原価制度によって与えられ、その進捗状況および問題点を原価低減推進委員会に上げ検討する。

原価低減推進委員会

(1) 目的

市場価格に追いつくための 30%コストダウンを達成する。

(2) 活動方針

委員会では 30%のコストダウン達成するため、各材料、購入部品、工数、治工具等の目標原価、および主要経費の目標原価を決定し、各部門に割付ける。各部門は目標原価に到達させるための努力をし、委員会はその結果を定期的にフォローし、問題点を解決する。当面は、材料費と経費に注力する。

(3) 組織

委員長；工場長

副委員長：技術担当副工場長

幹事；技術部長、財務部長

委員，技術部(設計)、営業部、各車間主任、品管部、財務部、生産部

(4) 開催

月 1 回 1 時間

(5) 具体的運営要領

当面、下記について委員会で活動する。

(a) 材料費の低減

製造原価の 60%を占める材料費については、各購入品毎に従来価格の 70%の目標原価を設定し、あらゆる手段を講じて目標原価以内に入れるよう努力する。実績との対比をして問題点を抽出し、検討フォローする。

(b) 経費削減

各経費毎に、30%の目標原価を設定し、あらゆる手段を講じる。

(a)、(b)が軌道に乗ったら、工数の低減 30%に取り組む。

図 8.2 原価低減推進委員会運営要領

(2) 目標原価管理制度の導入

先ず、市場価格からどこまで価格を下げねばならぬかの目標値を決めることが大事である。この目標は原価低減推進委員長の指示で与える。最近の情勢を例にとると、30%の価格差をどう克服するかを検討し、主要機種別、主要部品別に目標原価を決め、調

調達部門には原材料、購入品についての目標原価を与える。調達部門は目標原価以内に入れるべくあらゆる努力をし、発注価格を検討する。決定された発注価格は、原価低減報告書としてその月の原価低減推進委員会にかけ、基準価格、目標価格との対比によって問題点を検討し、次回発注の対策を決める。

原価低減報告書の例を表 8.1 に示す。発注価格の基準価格、目標価格に対する達成率などを記入する。

表 8.1 () 月 原価低減状況報告書 担当者：

	購入品名	個数	基準購入価 (A)	目標購入価 (B)	実発注価 (C)	CD 達成率 (A-C) / A	目標達成率 (B/C)	備考
1	オイルシール							
2	軸受け							
3	バルブ							
4	ボルトナット							
5								
6								
7								
8								
9	鋳鉄							
10	鋳鋼							
11	鍛鋼							
12	鋼板							
13	鋼材 (丸棒)							
14	外注加工品							
15								
	合計							

(3) 購入契約の工夫

一般的に品物を安く買えるのは、一度に大量に発注したり、定期的に購入する約束ができているときである。一度に大量に発注するのは、在庫が大幅に増えて在庫管理面から容認できない。また、定期的に購入できるものと、できないものがある。そこで安く買える契約方式を以下に示す。

(a) 競争入札方式

同一種類の材料、部品について複数のメーカーから同時期に併行して購入する方式であり、最も一般的な方法である。メーカー間で競争させることができ価格を有利に決定できる。

(b) 長期分納契約方式

長期的に購入契約を行い、納入は分割にして、納入した時に納入分の代金を支払う方式で、単価を安くするように交渉でき在庫量も少なくできる。

(c) 単価契約方式

資材単価安定させるために、発注側はメーカーとの間に一定期間、購入する資材の単価について契約しておき数量、納期についてはその都度決める。

(d) 即納契約方式

有利な支払条件（例えば即金）により注文と同時に低価格で即納させることを義務付ける。特にメーカーが在庫を多く抱えており、資金繰りが苦しいときにこの効果は大きい。

どれを採用するかは市況や購買方針などによって異なってくる。

資金不足のために原価低減が進まないとの意見が強い。現金購入によって大幅原価低減の可能性があるのであれば、トップの裁断をあおぎ、思いきった購入のための現金投入も検討すべきである。

(4) オイルシールの原価低減

表 3.1 に示すように購入品の中にオイルシールの占める割合は 30%で購入金額が一番大きい。したがって、オイルシールをいかに安く購入するかが購入品原価低減の大きなポイントになる。しかしながら前述したように、品質の安定性、および顧客側の要請との理由でオイルシールは日本オイルシール社 (NOK)、ドイツはマーケル社 (麦トル) およびハンガー社 (共格ル) の 3 社に限定しており、他のメーカーからは購入していない。これらのメーカーの値段は国産の数倍とすることであるので非常に高く購入していることになる。オイルシールのメーカーは国内、国外に数多くあり、日本メーカーだけでも数社ある。8.1.3 項で述べたようにオイルシールのベンダーリストを作り、適用個所の重要性和使用特性に従って使い分ける英断をする時期にきている。場合によっては用途別に寿命試験を行う必要がある。オイルシールの原価低減は原価低減推進委員会の重要課題として取り上げなければならない。

(5) 発注仕様の見直し

原価低減はメーカー側に値下げを要求するだけでは限度があり、早晚行き詰まってしまふ。VA（価値分析）の考え方によって、発注仕様の見直しを行う必要がある。VAの基本的な考え方は、最適の機能を持った製品を最小のコストで作るにはどうしたらよいかということに関係各部門が、機能までさかのぼり分析、改善するところにある。

当工場の調達品の機能を明確にし、VA の考え方に立って、必要以上に過剰な仕様になっていないか、もっと安くて良い代替品はないか、などの見直しを行う。対象とする調達品は ABC 分析を行って A ランク品から始める。当工場の場合は油圧シリンダの鑄鍛鋼品については VA の価値がある。

またこれと併せて、設計部門で資材や部品の標準化・共用化・単純化を進め、設計の合理化と共に、価格の引き下げに資することが重要である。

短納期を要求すると、メーカーは特急で作らねばならず、コストアップの要因になる。納期はできるだけ余裕を持ってメーカーに発注する。

8.1.5 調達品の在庫について

- (1) 現状は、注文書に基づき、在庫量を調査して資材が月別に購買計画書をつくる。在庫量を定める基準は無く過去の使用量と生産周期を勘案して経験によって決めている。在庫量は、あくまでも、受注需要予測にしたがった考え方で決めるべきであるが、本工場には受注需要予測がない。営業との協力により受注需要予測を定期的に立て、在庫量を決定する方式に改善することが必要である。適正在庫の考え方については 8.2 で述べる。
- (2) 倉庫に数年に渡る調達品長期滞留品が放置されている。時期を見て処分することを至急に考慮すべきであるが、一方これらを積極的に活用する活動も行われていない。設計部門はこれらを若干の改造を覚悟して活用することを真剣に考慮すべきである。調達部門や生産部門は関係部門への働きかけを行うべきである。大幅な原価低減に繋がる。

8.2 在庫管理

8.2.1 近代化の骨子と進め方

在庫を持つことは、市場における需要変動を吸収するだけでなく、生産活動を円滑に進めることができ生産資源を有効に活用できる効果がある。しかし、反面、在庫に関連する費用も発生する。したがって、在庫を持つことによる効果と在庫に投資する費用とから最適な在庫を求めることが、在庫に関する本質的な問題である。

在庫に関する意思決定は、納入指示あるいは生産指示する都度行うというよりも、むしろ、販売計画、生産計画、資金計画などの管理活動と密接に協調して行わなければならない。

当工場の在庫量（棚卸資産）は1998年に長期滞留品（処理待棚卸資産損失）を別勘定にしたため1999年、2000年の実質運転滞留月数は2ヶ月弱であり、努力の跡が窺える。しかし数年間長期滞留品として現在も残っていることは過去物量が多い時代に多くの棚卸資産を抱えていた証であり、今後物量が増え、加えて納期競争がきびしくなってきた時に現在の状況を維持できるかが大いに心配されるところである。なぜなら、実態は在庫量を販売計画、生産計画、資金計画などの管理活動によって決めているのではなく、各部門で納入指示あるいは生産指示する時に夫々の部門の経験と勘で決めている。これでは受注内容との食い違いが大きくなり、長期滞留品が増加する可能性が大きくなる。

在庫管理の近代化として主として次の2点を重点施策として掲げた。

(1) 長期在庫、不要在庫の削減策

- 1) 在庫品、仕掛品のデッドストック、スリーピングストック、ランニングストックの識別による現状把握
- 2) デッドストック、スリーピングストックの思いきった処分

(2) 受注需要予測に基づく適正在庫量の管理

（部品価格のABC分析によるA部品を重点的に行う）

8.2.2 在庫が過大の問題点

在庫が過大であると、どのような問題が起るかを整理すると以下のようなになる。

(1) 借入金が増え、資金繰りが苦しくなる。

在庫品は全てお金をかけたものであるから、滞留期間中はお金が眠っていることになり、運転資金が不足し、借入金が増えることになる。

(2) 収益性が悪くなる。

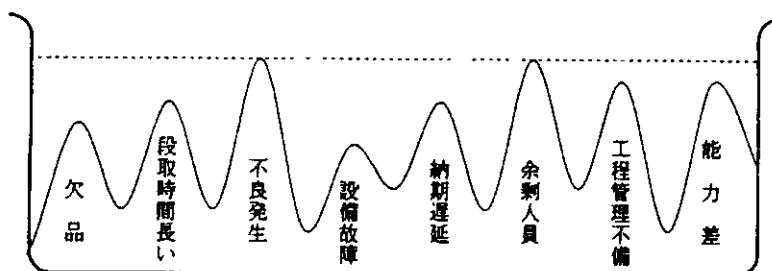
金利負担増、在庫の管理費用（人件費、倉庫借用または建設費、廃却損失）の増。

(3) 問題点を覆い隠し、顕在化しないために生産管理の改善が進まない。

在庫を持ちすぎていると、生産活動で発生する問題点を在庫品に依存することで解決

してしまうことになり、機械故障や不良、余剰人員、工程間能力のアンバランス、工程管理の不備、外注管理の不備など工場のなかで起る問題点を覆い隠してしまう。ところが、在庫を少なくすると、これらの問題点が浮き彫りになってくるので、工場の改善テーマが明確になり、対策が迅速化される。このことは図 8.3 に示すように工場を池に例え、在庫を池の水に例え、問題点を池の底に沈んでいる岩に例えて見ると理解が容易である。

★ 水量（在庫量）が多いと岩（問題）は隠れてしまう。



★ 水量（在庫量）が減ると岩（問題）が現れる。

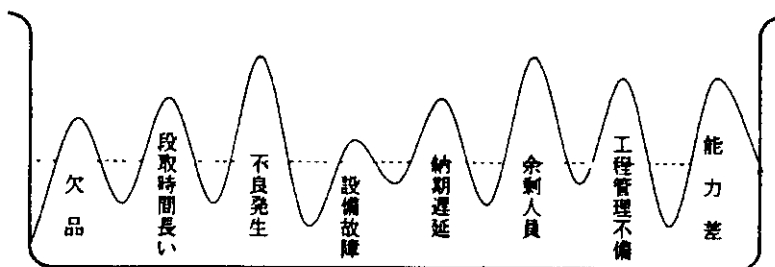


図 8.3 過大在庫による問題点の潜在化と在庫削減による問題点の顕在化

8.2.3 緊急在庫削減策

図 8.3 の概念図で説明すれば、池の中に多くの水が入っている場合、その水をなるべく早くある一定の量まで減らすことが必要である。そのためには、池の中に流れ込む水の量を減らす根本対策を実施する前に、とにかく池の中にある水を汲み取ることが必要になる。これと同じように、在庫についても恒久的な在庫削減方案を実施する前に、ある一定量まで在庫を急速に減らし、問題点（岩）を少しでも顕在化することが必要である。以下にその手順を示す。

(1) 在庫品、仕掛品の色別管理

工場内の部品、倉庫内の部品に対し 6 ヶ月に 1 回、在庫数量と滞留期間を調査し(棚卸作業に合わせる)、色別に区分し、不要の部品を掘り起こす。

- (a) 不要の部品、使用する見込みのない部品はデッドストック伝票(赤色)を添付する。
- (b) 3ヶ月以内に使用する見通しのない部品はスリーピングストック伝票(黄色)を添付する。
- (c) 3ヶ月以内に使用する部品はランニングストック伝票(白色)を添付する。上記各在庫の定義を表8.2に示す。

表 8 2 在庫の種類と定義

在庫種類	定義
デッドストック	旧型式、設変前、手直し不可能不良品、品質劣化品
スリーピングストック	時に使用されるが長期にわたって滞留している在庫品
ランニングストック	繰り返し販売使用されている在庫品

デッドストック伝票、スリーピングストック伝票、ランニングストック伝票を図8.4、図8.5、図8.6に示す。

デッドストック伝票 (年 月 日)			
品名		品番	
数量		コード	
単価		場所	
発 生 理 由	(1) 販売計画の見間違い・ミス (2) 生産計画の見間違い・ミス (3) 設計変更 (4) 陳腐化 (5) 保管期間の長期化 (6) 発注ミス (7) 社内規格の改正・廃止 (8) 検収・検査の不十分 (9) その他()		
処分 方法	1.売却 2.廃棄 3.その他()		

図 8.4 デッドストック伝票 (赤色)

スリーピングストック伝票（年 月 日）			
品名		品番	
数量		コード	
単価		場所	
最終払出	年月日	年 月 日	
最終製作	年月日	年 月 日	
処分方法	1.デッド在庫 2.白票 3.その他()		

図 8.5 スリーピングストック伝票（黄色）

ランニングストック伝票（年 月 日）			
品名		品番	
数量		コード	
単価		場所	
最終払出	年月日	年 月 日	
最終製作	年月日	年 月 日	
処分方法	1.スリーピング在庫 2.その他()		

図 8.6 ランニングストック伝票（白色）

(2) デッドストック、スリーピングストックの処分・削減対策

伝票添付作業終了後デッドストック伝票、スリーピングストック伝票を添付した部品については、下記の基本的な考え方に基づいて処分・削減対策を行う。

(a) デッドストックは、無条件に廃却する。

(b) スリーピング在庫は、長期滞留の原因を調査し、思い切って捨てる。新たな仕込は絶対に行わない。ある滞留期間以上のもの、あるいは、旧型式のものは無条件に捨てるなどの思いきりが必要である。

在庫品は資産であるから、処分は現場の担当者レベルではできない。工場長クラスのトップの判断が必要である。

表 8.3 に示した表にデッドストック・スリーピングストックをリストアップし処分・削減方法を(4)で述べる在庫削減委員会にかけ、決定処理する。

表 8.3 デッドストック・スリーピングストック処分・削減計画

在庫区分	品名	品番	単位	数量	金額	処分・削減方法	時期	担当
..
..

(3) 仕込量の検討

ランニング・ストック伝票を添付した部品の中で最終部品払出し年月日から 6 ヶ月以上経過した部品を長期滞留在庫部品リストに記入し、在庫削減委員会に提出する。委員会は今後仕込みを継続するか否かを検討する。長期滞留在庫部品リストの例を表 8.4 に示す。

表 8.4 長期滞留在庫部品リスト

在庫区分	品名	品番	単位	数量	金額	最終払出年月日	処理方法	担当
..
..

(4) 在庫削減委員会の設置

在庫削減対策、およびこれからの在庫の持ち方について全工場的に検討、対策を行うために、在庫削減委員会を設置する。この委員会の運営要領を図 8.7 に示す。

在庫削減委員会

(1) 目的

在庫を削減、資金繰りの向上、生産効率の向上を図る。

(2) 活動方針

在庫は操業に必要な最低の部品と数量を計画すること。

デッド在庫部品を適時処理することを計画すること。

スリーピング在庫部品を掘り起こし、活用策、処理策を計画すること。

(3) 組織

委員長；工場長

副委員長・生産担当副工場長

幹事；生産部長、経営部長、

委員；生産部、経営部、財務部、設備担当、各車間主任

(4) 開催 月1回 1.5時間

(5) 具体的運営要領

(a) 6ヶ月に1回、在庫数量と滞留期間を調査し、「長期滞留在庫部品表」に基づき、原因を調査し対策を検討する。

(b) 6ヶ月に1回工場内、倉庫内の部品に色別管理を行い、スリーピングストック、デッドストックの原因を明らかにし、仕込計画の判断材料を提供する。

(c) スリーピングストックに対する仕込停止、デッドストック部品の廃却などの決定を行う。

図 8 7 在庫削減委員会運営要領

8.2.4 在庫量の適正化

緊急対策後、恒常的に在庫量の適正化を測るためには、販売計画、生産計画を充実させて、その計画をベースに在庫量の適正化、言い換えれば、仕込量の適正化を確立していかなければならない。しかるに、当工場には、販売計画、それに基づく生産計画がまったく作られていないと言っても、過言ではない。したがって、注文決定後に、現有の在庫部品を集めて製品を纏める生産活動になっているため、在庫は多く抱えざるを得ない状況になっている。在庫を削減し、在庫量の適正化を進めるためには、先を読んで、将来必要と思われる部品に限って、仕込む方法に変革していく必要がある。予測にはバラツキが生じるので、欠品が起らないように余裕を持たせた在庫（安全在庫）が必要であるが、販売計画、生産計画の精度が上げられ

ば、これを減らすことができる。販売計画、生産計画の充実については 8.4 項で触れるので、以下は、一般的な在庫の適正化についての対策を述べる。

(1) 在庫品の ABC 管理による重点志向

当工場のように在庫品目が多くある場合、これらの品目全てを均等に管理する、つまり手間をかけるのではなく、高価な品目に対しては細かい管理をして在庫量を減らし、在庫投資を小さくし、安価品に対しては、少し在庫に余裕を持たせても、管理事務の手間を省いた方が得策である。

図 8.8 は、在庫品の ABC 分析を表す。

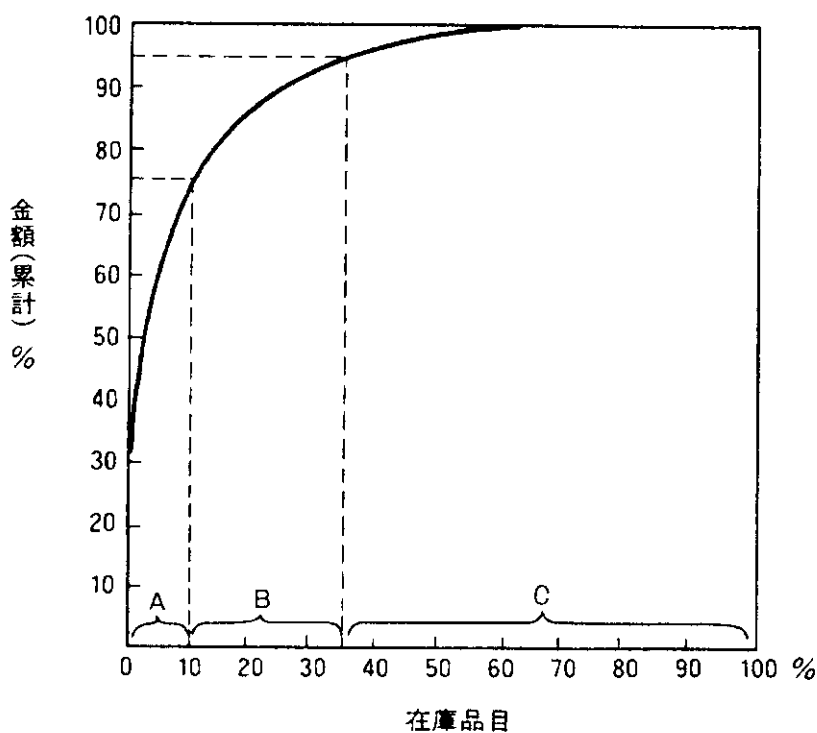


図 8.8 ABC 分析による在庫品品目の分類

全体金額の 75%が、わずか 10%程度の品目で占められている品目 (A 品目) から重点的に管理する。他方、横軸右側の品目は、品目数で 60~65%を占めるが、金額では 5%前後しかない(C 品目)。この品目は在庫が、少し増加しても、金額的には僅かであるから、管理事務を省くような管理を行う。B 品目はこの中間の管理をする。

A、B、C 品目について具体的には下記のような差別化した管理を行う。

1) A 品目

(a) 品目ごとに予測在庫を行う。最新の予測情報に対応できるように可能な限り、発注間隔や調達および製作リードタイムを短縮する。

(b) 滞留期間を短縮するため、納入時点をきめ細かく指示する。

- (c) 現品管理を徹底し、紛失、劣化、不良、損傷を防ぎ余分な発注を防ぐ。
 - (d) 棚卸はきめ細かく行う。例えば、週 1 回など。
- 2) C 品目
- (a) 在庫量の削減よりも管理事務の手間を省くことに重点を置く。
 - (b) ロットのまとめや混載により運搬や材料扱い業務を減らす。
 - (c) 在庫量の推移を容易にチェックできるシステムにする。
- 3) B 品目
- (a) A 品目と C 品目の中間の管理を行う
 - (b) 類似品をグループ化して、グループごとに予測・発注・納入を行う。
- (2) 重要度に応じた発注方式の採用

適正な在庫量を保有するためには、発注の時期が重要になる。代表的な発注方式として、定期発注方式、定量発注方式、ダブルビン方式がある。

1) 定期発注方式

あらかじめ、一定の期間を、たとえば月 1 回のように、発注する間隔を決めておき、その都度需要量や現在の在庫量などに応じて発注量を決め、発注する方式である。この方式は需要が変動する時に適し、主として、単価の高い品目（たとえば、A 品目）に有利であるが、適切に需要を予測することが重要である。図 8 9 に定期発注方式を示す。発注量は以下の式で求める。

$$\text{発注量} = \text{予測期間中の予測需要量} - \text{発注量の在庫量} + \text{安全在庫}$$

注 1・予測期間とは（発注サイクル+調達期間）である。

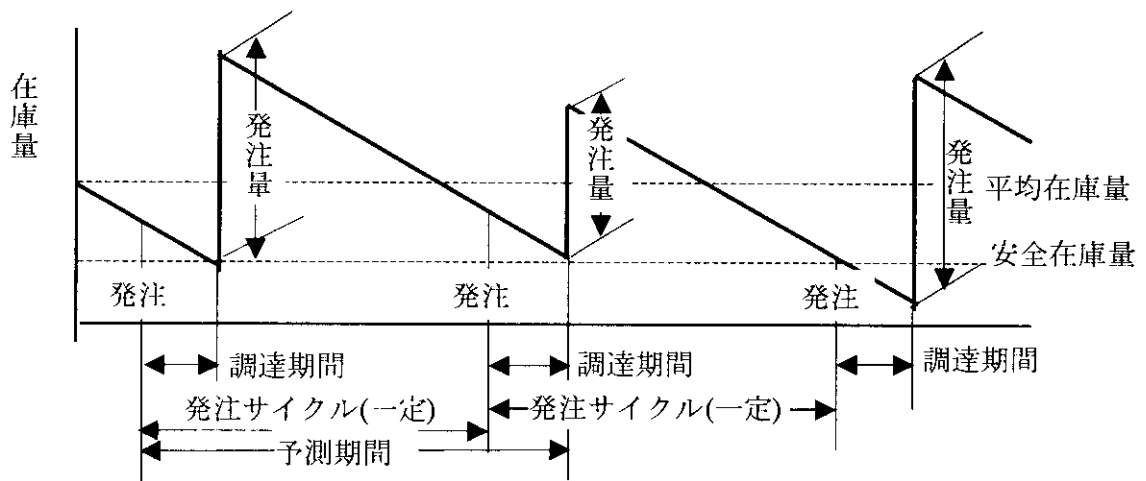


図 8 9 定期発注方式による在庫管理

2) 定量発注方式

在庫量が前もって決められた水準まで下がったとき、一定量を発注する方式で、発注点発注方式ともいわれている。発注点が一定なので需要速度の変化に応じて発注サイクルが変わってくる。この方式は、常備品や一般市販品のように需要がほぼ安定し、単価が安く使用量の小物類の発注に適している。

図 8.10 に定量発注方式を示す。

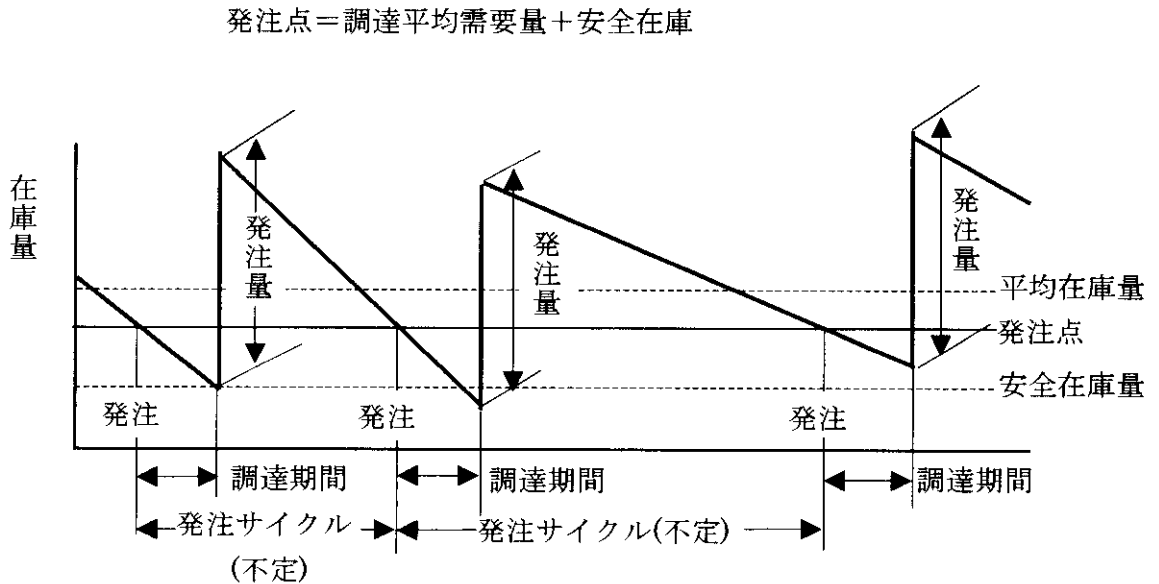


図 8.10 定量発注方式による在庫管理

3) ダブル・ビン方式

この方式は、定量発注方式の応用例である。2つの箱を用意して片方の箱から要求に応じて使用していき、これが空になると1箱分を発注する。発注している間は、1つの箱の分を使っていく。発注している分が納入する頃に、使用していた箱の分が空になる。これを交互に繰り返す。したがって、1箱の容量は調達期間の最大需要量に相当する。図 8.11 にダブル・ビン方式の概念図を示す。

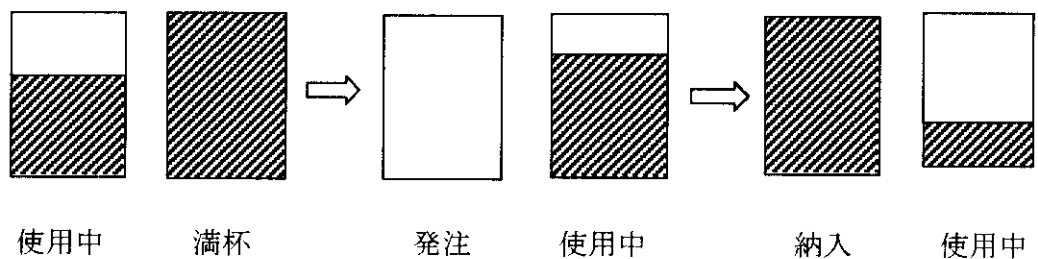


図 8.11 ダブル・ビン方式による在庫管理

この方式は当工場においては一般用ボルト類の管理に適している。

8.2.5 仕込み番号管理の採用

受注部品と仕込み部品とは明確に分けて管理すべきである。現状は、受注部品に仕込み部品を付加して同時手配しているために製品完成後の余剰品が仕込み品として倉庫に保管される。この方式では、仕掛中の仕込みの内容が不明で仕込みのムダが発生する可能性がある。今後の仕込み品は仕込み番号によって受注品（製造番号管理）とは別管理で手配・製作する仕込み番号管理の採用を推奨する。この方法は仕込み品の内容を事前に明確にするとともに、仕込み台帳を作り受注品に引き当てられるまで仕込み番号によって保管管理し、更に受注品に引き当てる時には生産部が仕込み番号を指示する方式である。

8.2.6 倉庫の改善策

第1次と第2次の調査の間の倉庫の改善はISO9001に準拠し大幅に進んだが、なお下記の改善が必要である。

(1) 鋼材倉庫

丸鋼の整理と不用品の処分が不十分である。早期対策が必要である。

(2) 切断場

鋼材の置き場に通路がなく材料の出し入れに不便である。通路を設ける必要がある。

(3) 鋳鍛鋼材置き場

錆の発生、識別不十分、屋根の老朽化の問題あり、対策を要す。

(4) 機電倉庫

ボルト類はボール箱から木箱に改善されたが床置きであるので棚保管に改造したほうがよい。

入荷時期が明示されていない。保管棚の立体座標表示方式の採用を推奨する

(5) 半製品置き場

長期滞流品が多く早期の処分が必要である。クレーン関係にも長期滞流品が多い。

(6) 製品倉庫

長期滞留品および不要品が整理されたが標識が不十分である。早期対策を要す。梱包場と分離して新たに塗装場を設置したが、塗装場の換気が良くない。対策を要す。

8.3 工程管理

8.3.1 近代化の骨子と進め方

工程管理の目的は、顧客の納期に間に合わせることに同時に、工場の経営上において最も無駄のない生産活動を統制指導することである。ところが、工場の外部環境、内部環境共に刻々と変化していくのでこの変化に対応しながら顧客納期を満足させ、工場の無駄を省くことは簡単ではない。なぜなら、納期の確保と工場の効率的運営は相反する要素を持っているからである。

当工場の実態は残念ながら、短・中・長期の需要予測とそれに基づく生産計画が存在しないために、事前に適切な手が打つことがなされておらず、成り行き管理（後追い管理）になっていることである。言い換えれば、計画の杜撰さを、多くの在庫と後工程の人手による頑張りや納期遅延に対する顧客の容認によってカバーしているといえる。しかしながら最近では納期競争が激しくなっており、20%に及ぶ案件が納期対応力不足で失注している。

この改善のためには、まず、生産計画を立てることから始めなければならない。需要予測がないのだから立てようがないとの生産部の言であるが、生産計画のために経営部(営業)に需要予測を立てさせ、また生産部はそれに協力をせねばならない。

以上をふまえ工程管理の近代化については下記の基本的な施策を重点に推進する。

- (1) 需要予測、生産計画の立案
- (2) 大日程、中日程、小日程の立案
- (3) 基準日程、リードタイムの考え方の導入
- (4) 負荷と能力の算出

8.3.2 需要予測と販売計画

これは営業部門の仕事であるが、需要予測は全ての生産活動の基礎となるのでここで簡単に触れる。

- (1) 需要予測の目的
 - 1) 予算目標（受注高、売上高、売上回収高）に、到達させ得るかの指針を与える。
 - 2) 市場からの要求に対して、いかなる製品をどれだけ生産するかについて詳細情報を提供する。
 - 3) 需要予測の誤差によって品切れや納期遅れのないように緩衝としてどのくらいの在庫をもっておくべきかの方針を決める。
 - 4) 需要に季節性があるとき、いかなる製品をどのくらい先行して生産し、季節在庫としてどのくらい持つべきかの判断資料とする。
 - 5) 将来、需要が増加する場合いかなる生産設備を導入あるいは更新すべきかなどの生

産能力を計画するための資料とする。

- 6) 将来における市場の動向を見極めることによって、現製品に代わり新製品の開発に持てる資源をどのくらい投入すべきかを定める指針を与える。

(2) 需要予測内容と対象期間

当工場の場合、先ず、受注高、台数を予測し、それに基づき売上高、台数を予測し、さらに、現在回収が困難になっている売上回収高を予測するのが適当である。

予測時期および対象期間は、向う3年の予測を年1回、向う1年の予測を年2回、向う3ヶ月の予測を毎月、受注決定通知をその都度とする。

予測型式については、最初は、鉄鋼向け油圧シリンダー(大、中、小)、油圧クレーン、その他、新機種大きく分類し、向う3ヶ月の予測では、顧客別に分類するのが適当であろう。

(3) 需要予測の方法

各代理店、および、各セールスマンの予測値を合計して、担当地域の需要量を予測し販売計画を立案する。この方法だけに頼ると個人の主観に偏りがちになるので、過去の実績をもとにした統計手法も加味する。プラントあるいは工場の定期点検の季節性の影響を考慮して、たとえば、過去3年間の同月の平均を求め、それに市場動向のトレンド係数を乗じて求める。

以上2つの方法をミックスして予測し、販売計画を立案するのが適当である。

(4) 受注・生産計画委員会

現在の当工場の売上高は、極めて厳しい状況にあるので、前述した短期近代化方針にそって、受注量を1997年のレベルまで回復させるのが急務である。先ず、各営業部門毎に受注量の目標を掲げて、達成のための問題点解決および支援を行う。同時にこの受注計画によって工場における生産計画における問題点および資金計画の問題点を解決し、最も効率的な工場運営を律するために、受注・生産計画委員会を設置する。これは工場の経営を担う重要な委員会として確実にフォローする。現在当工場の場合は翌月までの受注済み物量計画、出図済み物量計画があるのみであり、予測計画が全くないといっても過言ではない。この状態では事前に問題点を解決するための対策を立てることができない。

図8.12に受注・生産計画委員会の運営要領を示す。

受注・生産計画委員会

(1)目的

最適な受注計画、生産計画と資金計画をその遵守によって正常な工場経営に資する。

(2)活動方針

毎月、翌月以降3ヶ月先の受注予測を立て、その予測に基づき最適な受注計画、生産計画、資金計画を立案しその遵守にあたっての問題点を解決のための対策を立案しフォローする。

(3)委員会組織

委員長 工場長

副委員長 生産担当副工場長

幹事 生産部長

委員：生産副部長、営業部長、財務部長

(4)開催

月1回 1.5時間

(5)具体的運営要領

営業部はまず翌月以降3ヶ月先の受注予測を提示し、この受注予測に基づき工場経営を最も効率的にするための受注計画、生産計画、資金計画を立案決定する。具体的には、営業部は各部の要請にマッチした受注計画を立案し、生産部は顧客納期に間に合わせるための、また最も無駄のない機械設備嵌め込み計画、各職場の負荷計画、人員計画を立案し、財務部は何処に資金を投入すれば効果的かの資金投入計画を立案し決定する。

図 8 12 受注・生産計画委員会の運営要領

8 3 3 生産計画

生産計画は、将来における生産活動の内容および水準を決める意思決定活動である。生産活動によって発生する製造原価を最小になるように、何を、どれだけ、何時、どれだけの人材でどのような生産設備で、生産するかを予定することである。需要予測、販売計画との緊密な連動の下に行わねばならない。

生産計画には、長期生産計画と短期生産計画（狭義の生産計画）があり、短期生産計画には大日程計画、中日程計画、小日程計画がある。

(1) 長期生産計画

企業が技術変化および市場変化に適応していくためには、製品の開発、現製品の改良あるいは破棄についての意思決定が必要である。また、現製品の維持のためにも、生産設備の更新・拡張、外注を含めた生産方式を検討しなければならない。長期生産計画は、これらにたいする意思決定のための重要な支援資料としての役割を持つ。当工場が近い将来に建設機械向け油圧シリンダーあるいは大直径、長軸油圧シリンダーへの参入の希望をもっているが、これらについても長期生産計画において十分な検討をすべき課題である。

(2) 短期生産計画

1) 大日程計画

6ヶ月あるいは1カ年にわたって、各期(月)の生産水準を決定することが目的であり、この計画に基づいて在庫計画、人員計画、外注計画が作成される。当工場の場合3ヶ月先の計画を立てることを当面の目標として受注・生産計画委員会で十分な討議をして欲しい。

2) 中日程計画

大日程計画で決定した生産能力をベースにして、当該月、旬間あるいは当該週の最終製品の生産量を決定するプロセスである。この段階では、需要量と内容はほぼ確定しており、資材の手配、職場ごとの勤務態様（残業や休日出勤）も決定される。

3) 小日程計画

需要が確定した段階で、各工程あるいは作業単位に、どの仕事をいつ開始し、いつ開始し、いつ完了するかを計画することである。機械の嵌め込み計画もこの範疇に入る。

当工場の場合、極端に言えば小日程だけの管理になっている。大日程、中日程が存在しないために事前の準備が不十分になり、工程員は工程の変化の修復に追いまわされる結果になっている。

図 8.13 に概略の生産計画のプロセスを示す。

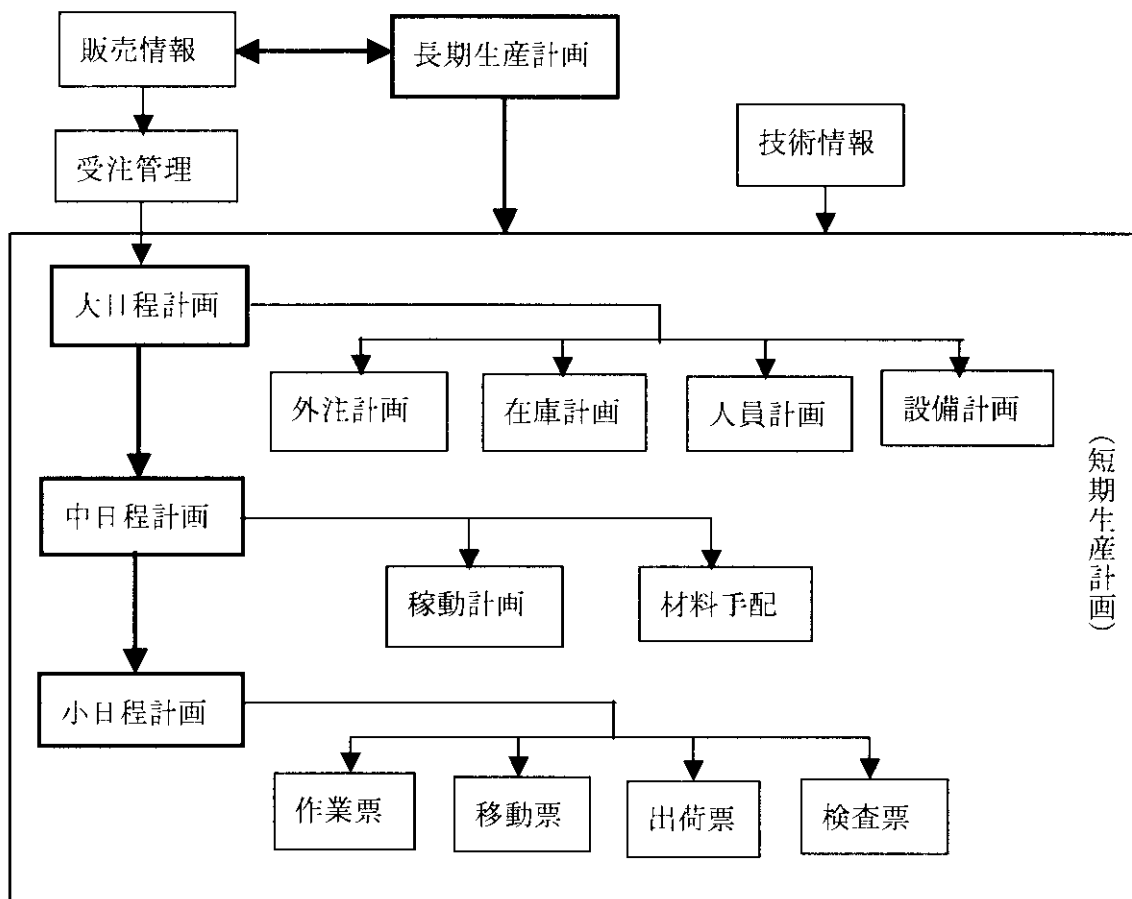


図 8 13 概略の生産計画のプロセス

8 3 4 基準日程とリードタイムの短縮

管理の正常化を図るためには、型式別の基準日程（工程ごとに必要な標準日程）、リードタイム（受注から出荷までの標準日程）の考え方が必要になってくる。

顧客要求納期に対して現状は平均約 1 ヶ月遅れている。現状はこの遅れを結果的に顧客に容認してもらっているが、この状況が続くと早晚同業他社に納期面で負ける結果になるので現在の基準日程の集積であるリードタイムを 1 ヶ月短縮する必要がある。受注型多品種少量生産には、型式別の基準日程、納期の確保、在庫管理、職場負荷の算出にはリードタイムが基本になる。一方、在庫とリードタイムの相関関係についていえば、リードタイムが長いほど多くの在庫量が必要になる。いいかえれば在庫削減のためにはリードタイムの短縮が必要になる。ところが、当工場の生産管理には、基準日程あるいはリードタイムの考え方が全くない。まず、現状の製品のリードタイムを型式別に把握して、これをいかに短縮して行くかを検討するアプローチが必要になる。そのほか、基準日程は、注文の納期の決定、部品の現場、外注への支給期日の計算、現場への作業指示、負荷と能力の計算、機械の嵌め込みなどに使

われる。

生産管理の目的は、リードタイムをいかに短縮するかにあるといっても過言ではない。当工場の機械加工工場には、加工途中の製品が、機械と機械の間に山積みされ、中には長期に滞留しているものも多く散見される。これは図 8.14 に示すように、実加工時間よりも、待ち時間が圧倒的に多いものと判断される。

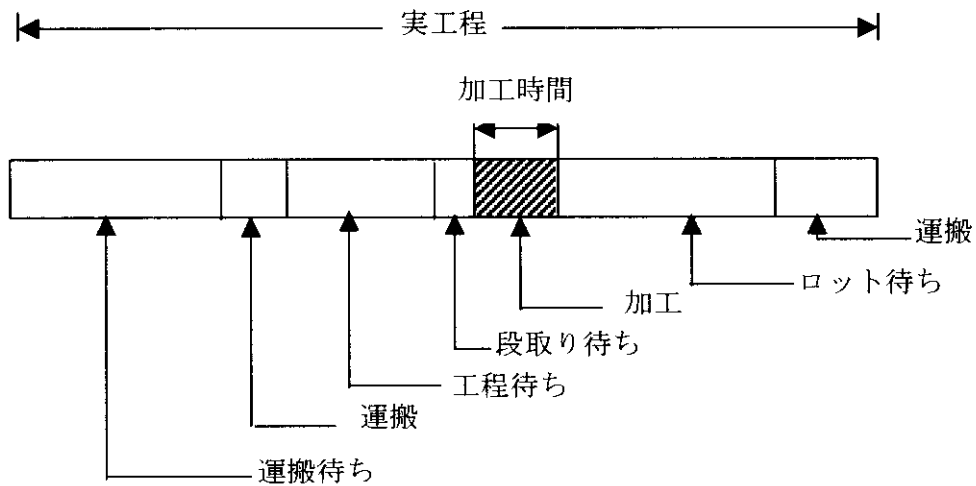


図 8.14 加工時間と実工程

基準日程は一般には実工程で設定するので、図 8.14 に示す加工時間と共に、付加価値を生まない待ち時間を減らすことが基準日程、ひいてはリードタイムを短縮するポイントになる。基準日程の内容を、次式工程性で表すとわかりやすい。

$$\text{工程性} = (\text{実工程} \div \text{加工時間}) \times 100\%$$

工程性が 100 に近いほど製品が円滑に流れることになる。

具体的には、下記の対策を実施する。

- (a) 段取り時間を短縮して「段取り待ち」を減らす。
- (b) 工程を連結するあるいは近づけることによって「運搬待ち」を減らす。
- (c) 前後の工程のタクトを揃えて「工程待ち」を減らす。
- (d) ロットを分割して「ロット待ち」を減らす。
- (e) 工程を集約して「工程待ち」、「運搬待ち」を減らす。

油圧シリンダーについて、基準日程、リードタイムの試算を依頼したところ、次の回答が得られた。

材料が在庫されている場合

(a) 大型油圧シリンダー (200/140×225) 1台	28日間
(b) 中型油圧シリンダー (125/80×450) 4台	24日間
(c) 小型油圧シリンダー (63/45×450) 8台	22日間

これはあくまでも、机上計算であり、しかも待ち時間の考慮が少ないと思われる。現物を追跡して、待ち時間を含めた現在の実工程と工程性を把握し、これが今後の努力でどのように推移するか、定期的に調査して、生産管理のレベルを評価していく必要がある。

8.3 5 能力と負荷のバランス化

当工場は、負荷に対して、人的能力、設備能力が過剰で、慢性的に負荷不足になっているため、能力に対する負荷の管理が全く行われていない。たとえ、不測の事態で特急の仕事が入っても、余力による消化が可能であり、逆に負荷が減少しても、余剰能力が増加したにすぎないということになって、負荷の変動に、鈍感になってしまっている。この状況は、人および設備を有効に活用していないという大きな無駄（損失）を発生させている。今後、民間企業に伍して、競争力をつけていくためには、能力と負荷のバランスを取ってこの損失を排除していく必要がある。長期生産計画、大日程計画を充実させて、先を見とおして、早めに手を打たねばならない。現状は物量が急減しているため、積極的に人員削減が行われているが、先を読んだ上での対策ではなく、場当たりの対策になっているのではないかと懸念される。たとえば、逆に、先行き物量が増えた時にどうするかと言うことは、ほとんど考慮されていない。もしも、1年後に物量が増大する見通しがあれば、人員、設備を温存させて、物量が増えるまでの間は、外部からの賃加工でしのぐことも検討せねばならない。

(1) 負荷（仕事量）の計算方法

部品別・工程別に製品1個またはロット当たり所要工数を算出し、職場（部門）別、工程（機械）別に余裕を見込んで工数をまとめる。余裕とは設計変更、予定変更、飛び込み、時間見積り誤差、不良発生などをさす。

(2) 能力の計算方法

1) 人的能力

$$\text{人的能力} = \text{換算人員} \times \text{実働時間} \times \text{稼働率}$$

換算人員 実人員の能力を標準能力（普通的能力）に換算した人員

実働時間 正規の休憩時間を除いた就業時間

稼働率： 実働時間に対する正味作業時間率＝出勤率×（1－雑作業率）

雑作業とは正規作業以外の雑用や手待ちなどを指す

2) 機械能力

1台当たりの機械能力＝実働時間×作業能力×稼働率

実働時間： 正規の休憩時間を除いた就業時間

作業能力： 機械能力を 100%引き出せる能力のある作業者に対する機械専従担当者
の能力の比率

稼働率： 実働時間に対する正味作業時間率
＝出勤率×（1－雑作業率）×（1－故障率）

(3) 当工場機械加工工場の負荷と能力の試算

1) 負荷

毎月3ヶ月先（分かるところは6ヶ月）までの機種別予想台数を予測する。

表 8.5 に月別機種別台数予想の例を示す。

2000年の製作台数と実績工数から一台当たりの機種別工数、加工機械別工数を求める。1台当たりの機種別工数、機械加工別工数の例を表 8.6 に示す。

毎月3ヶ月先（分かるところは6ヶ月）までの負荷を予測する。機械工場負荷時間、加工機械別の負荷時間の例を表 8.7 に示す。

2) 能力

人数×稼働日数×0.85（＝1－雑作業率）×0.95（＝出勤率）

表 8.5 月別機種別台数予想

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	合計
大型油圧シリンダー							
中型油圧シリンダー							
小型油圧シリンダー							
その他***** *****							
合計							

注 1： 営業部門の受注予想と手持ち物量から予想する。

表 8.6 1台あたりの機種別工数、機械加工別工数

	大型旋盤	小型旋盤	深孔機	中繰盤	***	合計
大型油圧シリンダー						
中型油圧シリンダー						
小型油圧シリンダー						
その他***** *****						
合計						

表 8.7 月別加工機械負荷時間

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	負荷	月能力
大型旋盤							機種台数× Hr	
普通旋盤							機種台数× Hr	
深孔加工機							機種台数× Hr	
研磨盤							機種台数× Hr	
中繰り盤							機種台数× Hr	
フライス盤							機種台数× Hr	
ボール盤							機種台数× Hr	
***** *****							機種台数× Hr	
合計								

8.3.6 差立て板の活用

機械加工工場の負荷の管理とともに個々の加工機械の作業者に対しては作業指示を正確に行う必要がある。現在は生産部の機械加工調整員が、生産部工芸員から通知された組立納期を勘案して機械加工納期を決め、加工に必要な書類を準備し、作業者にその都度指示を行っている。この指示をより確実なものにし、更に作業者に次作業、次々作業の内容を知らせることで現在の作業の合間に準備ができることを目的にして差立て板の活用を推奨する。この管理方法によって作業指示の状況が明確になるとともに能率向上と不良削減が期待できる。

図 8.15 に差立て板の例を示す。

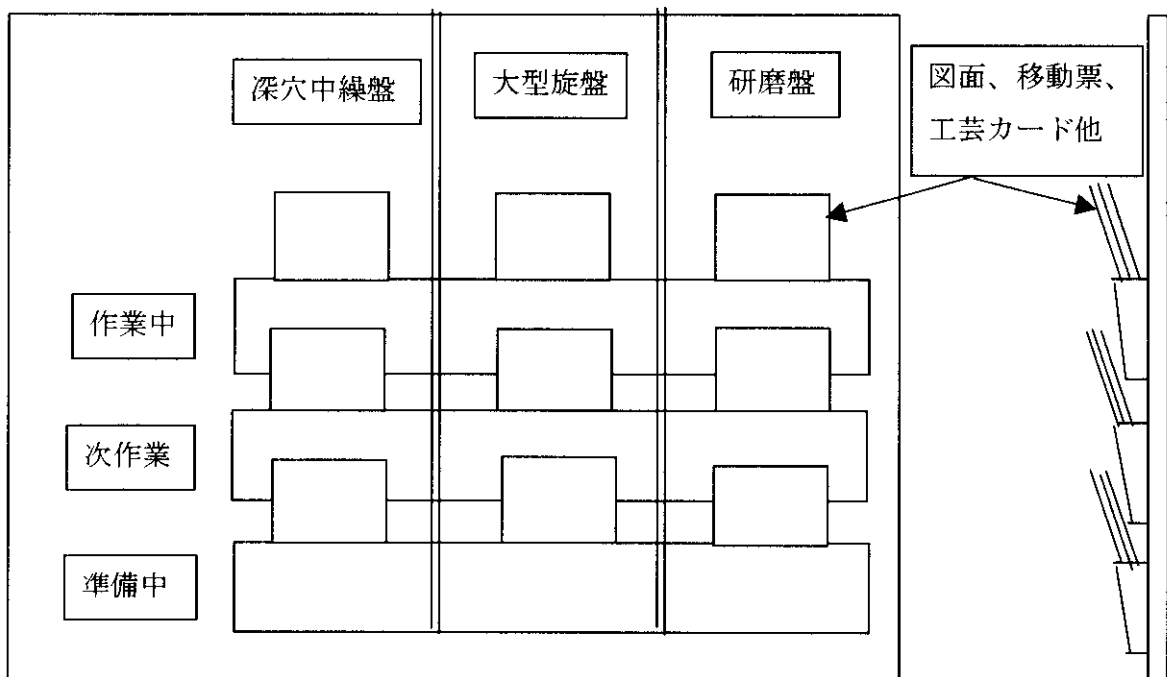


図 8 15 差し立て板の例

8 3 7 機械嵌め込み表の作成

差立て板による管理は全ての機械に対して採用するが、重要機械による加工は部品の納期に極めて大きな影響を与えるので、重要機械については差立て板に加えて1~3ヶ月（少なくとも1ヶ月）単位での機械の嵌め込み表、すなわち機械設備別に何を何時までに加工するか
の計画表の作成が必要である。嵌め込み表は受注計画から起こした大日程計画に基づいて作成し、出図済み、材料入荷済み品物から加工している現状の成り行き管理を是正する。嵌め込み表を作ることによって負荷が重なったときは外注などの対策を、負荷が不足のときは外部からの委託加工などの対策も臨機にとることができる。

調査期間中の改善提案として大型旋盤、深孔加工機についての嵌め込み表の作成を依頼し作成したが、まだ、内容が不十分であり、活用できるレベルではないので更なる研鑽が必要である。情勢が刻々変化するので1週間ごとに見直しをするのが望ましい。

8 4 品質管理

8 4 1 近代化の骨子と進め方

品質管理の面で当工場がおかれた状況は要約すると以下のように整理される。

- (1) 1997年から準備を進めてきたISO90001については2001年の8月末に認証の見通しであり、9月からは認証された品質保証システムを実務に展開する段階に入る。
- (2) 2000年の9月から工場内の不合格品のデータを採り始めたが、半年間で3,000点を超え、極めて多いことが判明した。しかし、現状は現象に対する処置は行われているが、現象をもたらした原因を取り除く再発防止対策が殆ど打たれていない。顧客クレームについても増えてきており、同様に再発防止対策の徹底が必要である。
- (3) 結果を検査することによって品質を保証することが優先し、作る過程でよい結果を導き出す（品質を作り込んでいく）体制ではない。

これらの状況を踏まえ品質管理近代化は次の3点に重点を置く。

- (1) ISO9001を早期に実務に展開するための実質的に効果の上がる体制を構築する。
- (2) 再発防止対策を徹底し、工場体質改善の起点にする。データを活用して原因究明および再発防止対策に結びつけるための手法を日常化する。
- (3) 作業者の段階で品質を作りこんでいくための工芸カードの充実と作業者の責任の強化と遵守するための教育を行う。「次工程はお客様」の考え方の浸透が必要である。

8 4 2 ISO90001の職場への展開

(1) ISO9001 実行のための監査室の発足

今後の課題は7月末に認証された品質保証システムを実際の仕事の上で実行に移すことができるかどうかである。各担当部門の遵守すべき事項と責任を明確にして実行していく以外に道はない。これの現場への展開を徹底するために工場長直轄の監査する部門を設置することが望ましい。具体的には2000年に発足したISO9001取得準備室をISO9001実行監査室と改名し管理責任者を室長とした工場長直轄の組織とする。メンバーは室長、選任（1名）とISO9001で認証された7名の内部監査員で構成し、自由に討議できる仕切られた会議室を設ける。

(2) 監査室の業務

ISO9001の職場への展開は総花的にやるのではなく、期日を区切って重要なものから実行していくメリハリをつけた形で運営する。

以下に監査室の活動のポイントについて記す。

- (a) 工場長は必ず品質方針を定め、文書にする。方針の中で何を優先にするかは工場

長と監査室が十分協議して決定する。監査室は品質方針が組織のすべての階層に理解され、実行され、維持されるように段取りを行う。

- (b) 再発防止対策の実行と維持および工芸カードの充実とそれの実行と維持については方針のなかの最優先課題として取り上げる。
- (c) 内部監査員は品質方針の実行、維持対しての監査を定期的に行い、実行、維持を確実なものにするための手順を文書に定め、工場長および監査室長に報告し、職場への徹底を図る。
- (d) 教育、訓練には特に注力し、策定された教育、訓練方針に基づき確実に実行するよう監査室もフォローする。とくに作業者の技能向上のための教育および工芸カード遵守教育を重視する。

8.4.3 内部不良（加工不良）の原因究明と再発防止対策

(1) 不合格品の発生の状況

2000年9月から廃品のみならず不合格品についても各部門別に集計するようになった。半年間（2000年9月から2001年2月まで）のデータを図8.16に示す。不合格件数は半年で831件（約3,376点）であり、その中で70%以上が機械加工部門で占められるのでこの部門での対策が急務である。

(2) ABC分析による原因究明

第1次調査時に指導し、第2次調査時実行したABC分析の結果（2001年1月から5月まで）を図8.17 図8.18に示す。

この分析によれば機械加工における不良は主要部品であるピストンロッド、チューブが問題であり、組立においてはチューブの溶接変形、ピストンロッドのメッキの表面の傷、錆、穴などが問題であることが分かる。

機械加工の不良が最も多い機械加工部門のABC分析によるパレート図で不良の多い部品上位4品の現象、部位、工程、原因別についてさらにABC分析した結果の概略を表8.8に示す。この結果によると作業者に起因する不良が非常に多い。作業者の原因に絞って更に分析を進めた結果を表8.9に示す。これによれば機械加工作業者の教育が非常に重要な課題であるといえることができる。以上の分析は第2次調査時に品管部が中心になって行ったものであるが、まだ不十分であり、真の原因の究明および対策までには更に突っ込んだ分析が必要であるが、機械加工の不良再発防止対策の方向についてはほぼ掴めるようになったのではないかと判断される。

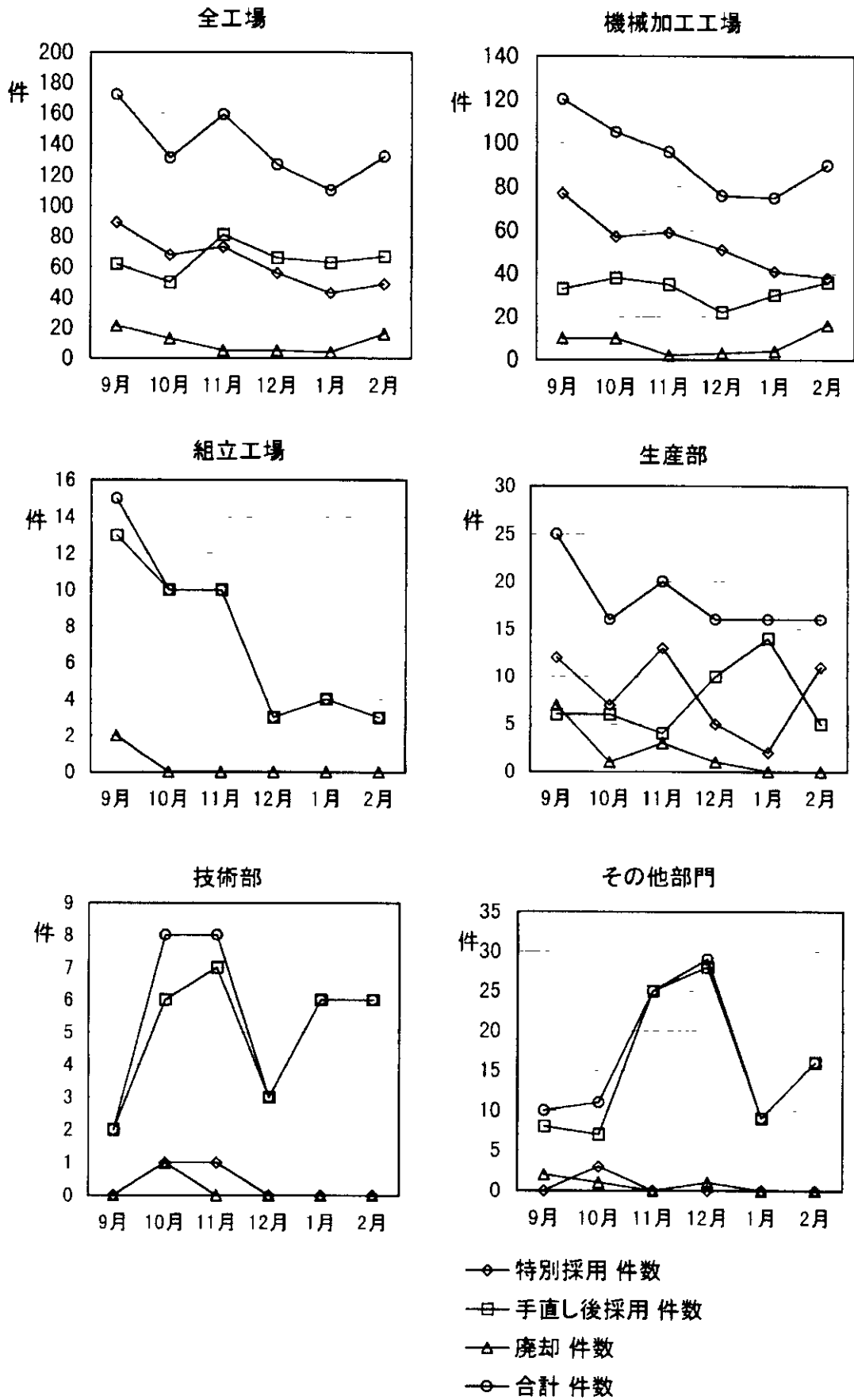


図 8 16 不合格品の職場別統計グラフ (件数)

機械加工の不良統計表(2001.01~05)

番号	項目	不良 件数	件数 累計	累計 (%)
1	ピストンロット	226	226	23.8
2	チューブ	177	403	42.4
3	上ブタ	153	556	58.5
4	下ブタ	141	697	73.3
5	イヤリング	86	783	82.3
6	緩衝リング	73	856	90
7	ピストン	52	908	94.5
8	その他	43	951	100

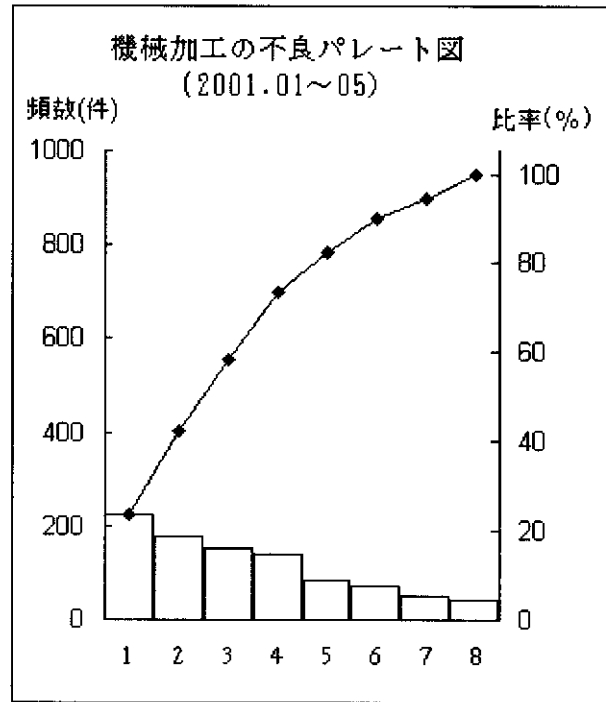


図 8 17 機械加工の不良統計表およびパレート図

組立作業の不良統計表
(2001.01~05)

番号	項目	不良 件数	件数 累計	累計 (%)
1	チューブの溶接変形	48	48	28.9
2	ロッド表面の不具合	40	88	53
3	図面の問題	34	122	73.5
4	同心度が悪い	20	142	85.6
5	未検査	10	152	91.6
6	ささくれ削り忘れ	6	158	95.2
7	その他	8	166	100

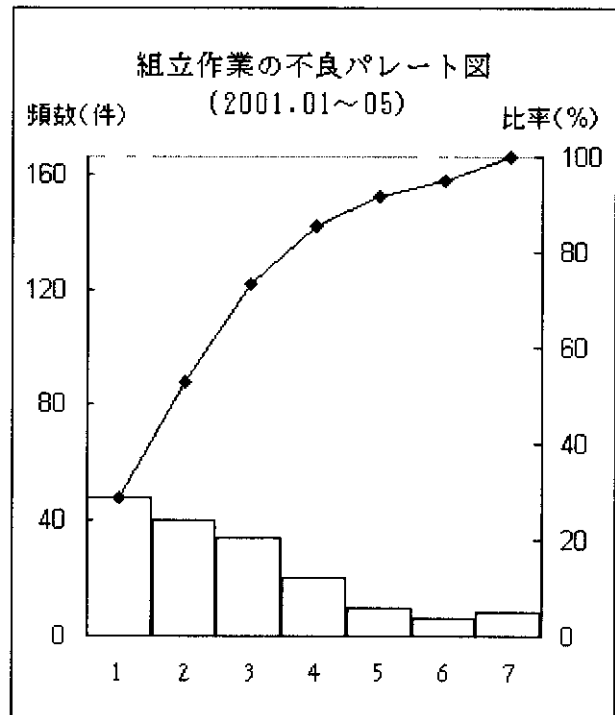


図 8 18 組立作業の不良統計表およびパレート図

表 8 8 機械加工部品の不良分析

名称	数	不良現象	不良箇所	不良工程	不良原因
1 ピストンロッド	266	1.穴、傷 100	1.メッキ 150	1 研磨 63	1.作業員 192
		2.寸法オーバー56	2.ピストン 22	2.溶接 51	2 工夫方法 27
		3.あらさ 41		3 旋盤 38	
2 チューブ	177	1 寸法オーバー76	1.内径 63	1 旋盤 82	1 作業員 106
		2 あらさ 55	2 溶接部 31	2.中線 34	2 設備 37
		3 公差 45		3.外注 33	
3 上ブタ	153	1 寸法オーバー77	1 バッファ穴 34	1.旋盤 70	1 作業員 82
		2 溶接 40	2 ねし	2.溶接 40	2 工夫方法 40
		3 あらさ 27			
4 下ブタ	141	1 寸法オーバー105	1 バッファ穴 31	1.旋盤 42	1 作業員 144
		2.公差 18		2.ボール盤 40	

表 8.9 作業者による不良の原因分析表

番号	第 1 原因	不良件数	第 2 原因
1	技能レベルが低い	532	1 仕上げの加工技術レベルが低い
			2.若い作業者が多い
			3.切削条件不適切
			4.バイト研削技術のレベルが低い
2	責任感がない	188	1.図面と工夫指示に違反
			2.品質重視せず油断している
			3 自主検査をせず検査に頼っている
			4.加工途中の置き方や保護不足による傷、錆の発生
3	図面の理解ミス	27	
4	加工手順ミス	9	

注 1 対象部品はピストンロッド、チューブ、上ブタ、下ブタ、カップリング、バッファリング、ロッドエンド。

(3) 書類よる不合格品の処置方法の改善

不合格品については第 3 章の図 3.14 で示した不合格報告票で不具合の検査内容を記録し処置方法については責任部門(発生部門)、技術部門、品管部門の意見を記入することになっている。システムとしては ISO9001 取得準備前に比し改善されているが、以下のようないくつかの欠点があるので是正する必要がある。

- (a) 処置が具体的でない。例えば、メッキのやり直しとだけ記入されているが、どのようにやり直すのか(不良のメッキを削り落とすのか、しないのか、削り落とすならばその寸法はいくつにするのかなど)不明である。処置記入欄が極めて小さいので大きくし、細かく記入できるようにすること。
- (b) 処置するための工程順序が明記されておらず、必要工数も記入されていないので、記入できるようにする。
- (c) 処置費用を算出できるように、処置のために費やした材料、工数を記入できるようにしたほうが良い。
- (d) 処置方法について、最終責任者はどの部門で誰なのか明確ではない。責任部門(発生部門)、技術部門、品管部門の合議制になっているが、処置に対する責任者を明確にしておくべきである。技術の責任をもつ技術部にするのがよいと考える。
- (e) 再発防止対策のための原因の記述がない。不具合が発生したときに原因を究明しておかないと時間が経過してからは困難である。原因を記入する欄を設けて不具合が発生したときに原因を調べて記入できるようにするべきである。コード記入方式を推奨する。

図 8.19 は日本の某メーカーの異常対策票の例を示す。これなどを参考にして不合格品の処置方法および不合格報告票の改善を行って欲しい。

異常対策票

略号

発行日 199 年 月 日			発行元 ()		
1 Eコード E	2 異常対策No	7 製番	22 項番	28 票番	34 発生元
39 異常品名 (件名)			材質	109 総個数	113 異常個数
異常内容			117 区分 (1)品別 (2)部別 (3)階層		
123 コスト発生原因コード2			123 コスト発生原因コード2		
10 仕損し			1001 仕損し		
1002 構造 形状違い			1003 外観不良		
1004 表面処理不良			1005 材料 溶接欠陥		
1006 材質 硬度不良			1007 組立・調整不良		
1008 接続・配列違い			1009 製品特性不良		
(漏れ・漏圧・動作・電気特性)			1010 紛失、欠品、現品相違、数量相違		
1011 その他			1021 設計不良		
<設計不良>			1041 手配ミス、発見遅れ		
1042 仕様見直しに伴う派生コスト			20 計画変更		
2051 見込手配の余剰			2052 機械 作動・丁順変更による追加コスト		
2053 前工程責任分の次工程追加作業			2054 納期 スケジュールの都合による止戻外作業コスト		
2055 材料 製法 設備の要求により変更したための追加コスト			2056 設備・工作機械の不具合による異常コスト		
30 外部要因、試作的要素			3061 顧客 営業 技術の要求による追加		
3062 仕様 承認済みのO/D・D/Dの誤り 又は間違った			3063 開発、試作的要素		
40 見積精度			4071 見積精度不良による正当な未発生額との差		
職制コード			127 責任元1		
KR044-2 による決裁EP			133 責任元2		
140 見積(1)			141		
1 要			決裁者印		
EP			審査承認		
作成			作成		
異常内容了解者			職制コード		
工順			工程名		
標準時間			指定時間		
作業内容			日付		
148			A / /		
149			B / /		
174			C / /		
187			D / /		
200			E / /		
移動乗兼任乗と 同様に記載する			確認サイン		
任損費用が発生 しない場合でも 責任元と負担元 コードを記入			負担元が「工部門」 の場合、記入		
① (品管)					
責任元で記入 (再発防止策決定時)					
責任元で個別に記載し、再発防止対策につなげる					
再発防止対策					
要否					
1 要					
1 QCストーリー					
2 否					
2 その他					
()					
責任元 ()					
審査承認					
作成					
納入 年 月 日					
廠					
○上記理由により納入品が不良となりましたので、不良品はなるべく早くお引取り下さい。					
1ヵ月経過後は廃棄処分致しますので、ご注意ください。					
○赤納品書の発行並びに買掛金のマイナス計上を当社で行います。					
届出印					

図 8 19 異常対策票 (例)

(4) 作業者の教育

上述したように作業者の技能レベルの低さ、責任感の薄さが原因で不良が多発している事実を真摯に受け止め、作業者のレベルアップ教育に格段の配慮が必要である。ISO9001 の認証に向けトレーニング計画が立案されている。機械加工の作業者および組立作業者に対しては以下の表 8.10 に示すカリキュラムが組まれている。

表 8.10 作業者に対するトレーニング計画

	機械加工作業者	組立作業者
内容	* 油圧に関する基本常識およびシリンダーの構造の特徴 * ISO9001 の機械加工作業に対する要求事項 * 機械加工の関連知識および技能 * 安全生産の知識	* 特殊パッキンの原理および組立知識 * ISO9001 の機械加工作業に対する要求事項 * 油圧システムの原理、構造、故障原因および処理方法 * 油圧シリンダーの組立の技術規範および作業規定
方法	授業または現場実習	授業または現場実習
時間	1 年間	半年

内容的に非常によいと思うが、これに加えて現場での教育を中心に下記のトレーニングを付加することを要望する。

- (a) 不良の分析結果を題材にして技能レベル向上策を討論によって自ら導き出す。
- (b) QC ストーリー手法を用いて問題の解決法を導く。
- (c) 現場のベテランによる OJT 教育（加工前に加工のポイントを教える）。
- (d) 工芸カードの遵守の教育。

8.4.4 外部不良（顧客クレーム）の原因究明と再発防止対策

(1) 再発防止対策の徹底

3.4.6 で述べたように、顧客先で起ったトラブルについては、顧客フィードバック品質問題情報連絡表に発生現象、発生原因、関係部署意見、対策が書かれているが再発防止対策、責任部署、対策完成時期には言及していない。したがって、再発防止対策が取られたかどうかについては不明である。一般的に再発防止対策は現物の対症処置が終わると等閑にする傾向があるので再発防止対策の責任部署、対策完成時期については明確に決定してフォローできる体制にする必要がある。特に重要トラブルについては後述する不良低減委員会で決定する必要がある。品管部、あるいは前述した監査

室に検証者を置き、検証者は期日までに責任部署による対策および予防措置が適切になされたどうかを検証し、記録に残すシステムの採用を推奨する。再発防止対策は図面、設計基準、工芸カード、作業標準などにどのように反映したかまで、検証しなければならない。ここまでの徹底がないと必ず類似トラブルが発生する。

(2) 顧客クレームデータの ABC 分析による重点対策

当工場の場合、個々の対策については、前項で述べたように、その都度対策を行っているが、たとえば、1年を振り返って、どのようなトラブルがあり、その中で重点的に対策を打たなければならない問題点は何かを探るアプローチは行われていない。顧客先トラブルは営業に集まる仕組みになっており、データは蓄積されているので、内部不良と同様顧客別、型式別、現象別、原因別に件数・発生金額などの ABC 分析（パレート図）を行って、総花的ではなく重点項目を絞って定期的（半年に 1 回）に対策を打つ方法の採用を提案する。

8.4.5 QC 手法活用による問題解決

8.4.3、8.4.4 項において不具合の事実データから ABC 分析（パレート図）によって原因を究明し、再発防止対策を導くことを述べた。パレート図と共に問題解決手法（QC 手法）として QC 7 つ道具が日本で良く使われ簡便で分かりやすい方法であるので活用することを推奨する。これの内容はすでに、中国においても一般化されているので、各手法の狙いを以下に紹介する。

- (a)パレート図： 分類したデータを多い順に並べて重要な問題を明らかにし、重要な問題から、攻めていく手法
- (b)特性要因図： 問題とする特性とそれに影響を及ぼしていると思われる要因との関連を整理する方法
- (c)グラフ： データ(数字)の統計解析の結果を一目でわかるように図示したもの
- (d)チェックシート： データが簡単にとれ、整理しやすく、漏れなく合理的にチェックできるように設計されたシート
- (e)散布図： 対になった 2 組のデータを x・y 軸に図示し、その散布状況によって相関関係を知る方法
- (f)ヒストグラム データの範囲を区分し、各区分にはいる出現度数の分布を図示し、バラツキの形を知る方法
- (g)管理図： 工程における偶然原因による変動と異常原因による変動を区分して図示し、工程を管理する方法

8.4 6 工芸カード活用方法の改善

工芸カードは品質を製造で作りこむ手段として図面と共に最も重要な指示書として位置付け、内容を充実させる必要がある。工芸カードを充実させることと確実に遵守させることによって、作業者の技能のバラツキが減り作業者に起因する不良が減る。

以下に工芸カードの改善内容について述べる。

- (1) 現在機械加工で使われている工芸カードは工程順序および加工個所とその寸法が指示されているに過ぎず、品質を製造で作りこむ情報としては十分とは言えない。現在 ISO9001 の基準に従って工芸カードの見直しを進めているので、この際に検討を加えて充実したものに改定する必要がある。下記の改定を検討する。
 - (a) 使用する工具、測定具、治工具の指定
 - (b) 作業標準書の指定
 - (c) 加工段取り方法の指定
 - (d) 切削条件の指定
 - (e) 準備時間、実働時間の指定（現在の工芸カードに記入欄はあるが活用されていない）
- (2) 加工完了時点で作業者のサインを入れるようにする（サインをすることによって次工程に間違いないものを送ったと言う自覚を持つことができる）。
- (3) 工芸カードは機械加工作業のみならず、製缶、組立、検査、塗装などについても作成する。
- (4) 工芸カードは連番を取り、図面並に管理する。定期的に内容の見直しを行う。
- (5) 新しい製造方法の採用によって大きな変更する場合や新製品などによって新たに作成する場合は、技術部（設計）の承認を受ける。

8.4 7 不良低減委員会の設置

顧客クレーム低減して顧客の信用度を上げ、工場内不良を低減して製造コストを下げ、工程の流れの混乱による納期の遅延を減らすために、工場長を委員長とする不良低減委員会を設置する。重要顧客クレーム、重大不良についてはその処置方法および再発防止対策について審議する。図 8 20 に不良低減委員会の運営要領を示す。

不良低減委員会

(1) 目的

顧客クレーム、不良削減による顧客信頼度向上、品質の向上およびコスト低減。

(2) 活動方針

社内、外に起こった不良について、報告と最適対策の審議及び再発防止対策の審議。

(3) 委員会組織

委員長：工場長

副委員長：技術担当副工場長

委員 品質保証部長、技術部長、生産部長、各車間主任

幹事：工場弁公室主任

(4) 開催

月 1 回 1.5 時間

(5) 具体的運営要領

- (a) 社内、外不良の当月結果と推移の報告。
- (b) 重大顧客クレーム、重大工場内不良の処置方法および再発防止対策検討。
- (c) ABC 分析結果による原因究明と再発防止対策の審議。
- (d) 再発防止対策の追跡状況。

図 8.20 不良低減委員会の運営要領

8.5 設備管理

8.5.1 近代化の骨子と進め方

最近の物量に対しては、当工場の現有設備能力は過剰であり、現状の設備稼働率は良くない。したがって、今後の投資はあくまでも品質における競争力をつけるための設備投資および精度上問題となる重点設備の更新と将来の新製品生産の開始時期にあわせた設備投資に限らなければならない。

非常に経営が厳しく、生産設備能力が過剰である当工場の現状では、これらの設備の選別を行った上で、高能率、高精度設備の優先活用、設備の重要度に応じた効果的保全方式の採用が必要である。現状は資金不足の理由で一律1級補修にとどめているが、1994年に導入した高能率、高精度の重要機械は老朽化が始まる時期にさしかかっており、設備の重要度に応じた保全方式を選択しないと老朽化を加速する事態を招きかねない。

このような設備状況の中で設備管理近代化のために特に注力しなければならない点は次の2点である。

- (1) 生産設備の重要度の格付け方法と格付けに対応した保全方式の採用
- (2) 高能率、高精度の設備の優先活用と稼働率向上策

8.5.2 生産設備の重要度の格付け

計画保全を効率的な、且つ効果あるものにするためには、生産環境に応じた重要度の格付けを行って重点設備を明確にして取り組んでいかねばならない。重点設備とは、生産量、納期、品質、安全の面から見て特に重点管理が必要とされる設備を言う。たとえば、生産量、納期の面では、高負荷な生産設備、故障の多い設備、故障した場合予備がなく代替生産手段が困難な設備、最終工程に近い設備、多品種を生産している設備、故障により全体の生産を遅らせる設備などを指す。品質面からは故障が品質に大きな影響を与える設備、品質変動の大きい設備、故障により品質変動の生ずる設備などをいう。安全の面からは、環境・衛生も含めた法令指定設備、故障が安全と密接な関係のある設備などをいう。故障した場合の修復の容易性や、保全コストの面からの評価も行う。

当工場が現在生産に重大な影響を及ぼすと考えている設備は、表3.6で示したマシニングセンター、NC旋盤、サンドベルト研磨機、長軸旋盤中繰り盤、深孔中繰り盤などであるが、全ての設備について上記判断基準に基づき評価をして見る必要がある。

図8.21に加工設備を対象とした重点設備格付け表の事例を示す。

ライン名				所管部署			
設備名				機械番号		査定年月 年 月	
区分	No	項目	評価				評価基準
生産面	1	突発故障の発生頻度はどうか	5	4	2	1	⑤：15件/月以上 ④：14件/月から8件/月まで ②：7件/月から2件/月まで ①：1件/月以下
	2	突発故障発生時の代替生産は可能か	5	4	2	1	⑤：代替生産手段がない ④：3人以上の人手で代替可能 ②：2人以下の人手で代替可能 ①：同類の代替設備がある
	3	長時間故障の発生頻度はどうか	/	4	2	1	④：4件/月以上 ②：3件/月から2件/月まで ①：1件/月以下
	4	故障が得意先に与える影響はどうか	5	4	2	1	⑤ 得意先のライン停止に繋がる ④ 非常在庫でなんとかしのげる ② 後工程のライン停止に繋がる ① 大きな支障なく代替生産可能
	5	故障による前後工程に与える影響はどうか	/	4	2	1	④ 2つ以上のラインの生産支障を生じるもの ② 1つのライン停止となるもの ① 能力低下するが操業可能
品質	6	不良の発生度合いはどうか	/	4	2	1	④ 不良率1%以下 ② 不良率0.99%以下 ① 不良率1.09%以下
	7	最終品質に対し設備の影響度合いはどうか	/	4	2	1	④：決定的に影響する ② ある程度影響する ① とくに品質に影響しない
安全	8	設備の故障で災害発生の危険度はどうか	5	4	2	1	⑤ 火災・有毒ガスの恐れあり ④ 故障発生時に傷害の恐れあり ② 故障修復時に傷害の恐れあり ① とくに安全面の問題はない
特記事項			合計 =			格付け	A・B・C
			格付け基準 特記事項も含めて判定する <ul style="list-style-type: none"> — A 31点以上 — B 30点から22点まで — C 21点以下 				

図 8 21 重点設備格付け表の事例

8 5 3 保全方式の選択

上記の重点設備格付け表によって生産設備の重要度をA、B、Cにわけ、表 8.11 に示すように、保全方式を選択する。

表 8 11 設備格付け評価ランクと保全方式

重要度ランク 保全方式	A	B	C
事後保全	—	○	◎
日常保全		◎	◎
定期保全	◎	◎	—
改良保全	◎	◎	—
予知保全	◎	—	—
保全予防	○	○	○

◎：採用する

○ 採用を検討する

事後保全、日常保全、定期保全、改良保全、予知保全、保全予防の考え方は、設備保全を軸として生産効率向上を狙った TPM (Total Productive Maintenance) の考え方に基づくものである。これらの保全方式についての基本的考え方を表 8.12 に示す。

表 8 12 保全方式の分類と考え方

保全方式	考え方
1) 事後保全 (PM) Break Down Maintenance	故障してから修理する。 ・事後保全のほうがメリットのあるもの、つまり故障による影響や損失の小さいもの ・劣化傾向のバラツキが大きく、点検検査ができないもの
2) 日常保全 (DM) Daily Maintenance	劣化を防ぐための、日常的な保全を行う。 ・清掃点検給油・増締めといった劣化を防ぐための基本条件を維持すること
3) 定期保全 (TBM) Time Based Maintenance	適正周期を決め、修理交換などを行う。 ・周期が決められやすい、バラツキが少ないもの ・点検せずに定期交換をした方がメリットのあるもの
4) 改良保全 (CM) Corrective Maintenance	寿命延長や修理時間や費用を低減するための対策をする。 ・発生する原因がつきとめられたもの
5) 予知保全 (CBM) ConditionBasedMaintenance または Predictive Maintenance	劣化状況を調べるための点検・診断や点検・診断結果に基づく修復をする。 ・劣化状況をみながら保全期間を決めた方がメリットのあるもの ・劣化傾向が一定でなく、周期が定まらないもの ・実績が少なく、周期が定まらないもの
6) 保全予防 (MP) Maintenance Prevention	信頼性、保全性経済性など保全活動から得られた技術ノウハウを新たに設計する設備に折り込む。

8 5 4 高能率、高精度設備の優先活用と稼働率向上策

物量が少ない状況の中では、重要機械、高能率、高精度設備を優先的に活用し、低能率、低精度の機械は凍結してできる限り少ない機械で物量を消化するほうが、加工能率が上がり保守費用の節減につながる。稼働設備をできるだけ絞り、一旦稼働した設備は設備効率を上

げる必要があり、そのための方法について以下に記す。

設備の効率は、図 8.22 に示すように、価値稼働時間を負荷時間で割った設備総合効率を用いて評価する。価値稼働時間は負荷時間から停止ロス、性能ロス、不良ロスを引いたものであり、設備総合効率の向上のためには、これらのロスを顕在化して減らす対策を地道に積み重ねていく。

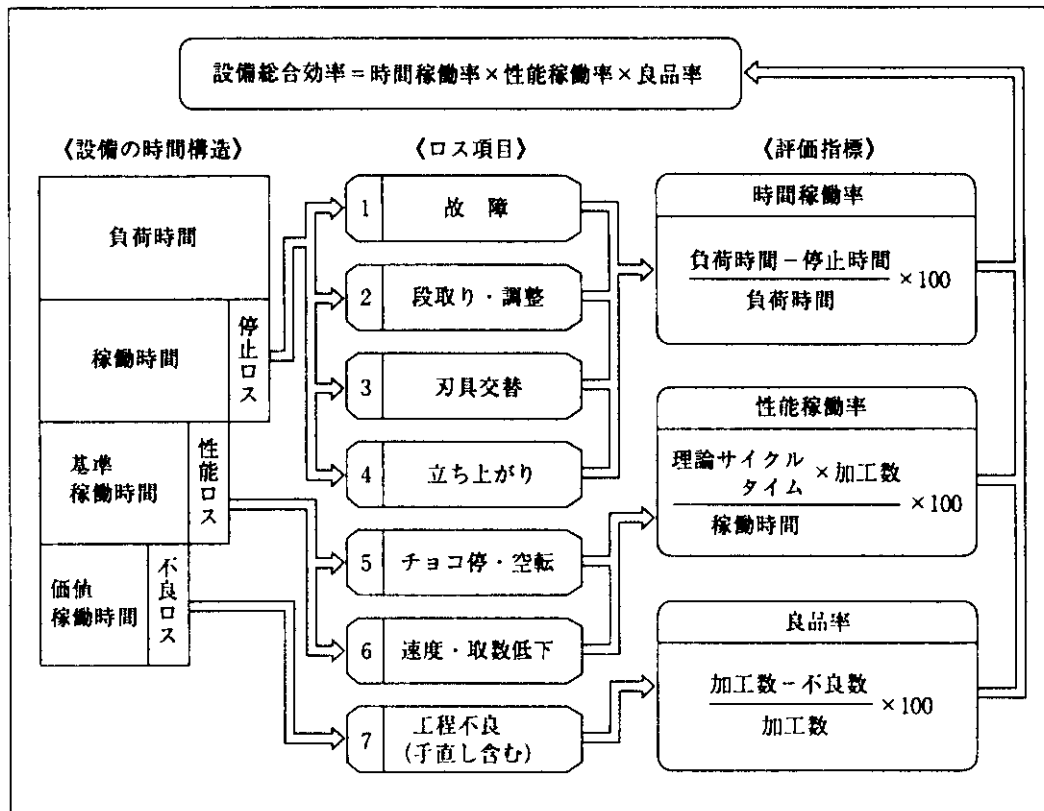


図 8 22 設備総合効率とロス

設備総合稼働率は [時間稼働率×性能稼働率×良品率] で表される。

- (a) 時間稼働率とは、計画の負荷時間に対する設備の稼働時間の比率である。その差の停止ロスは作業日報から容易に算出できる。
- (b) 性能稼働率とは、稼働時間と日報では記録しにくいチョコ停・空転ロスと速度・取数低下ロスの性能ロスを差し引いた基準稼働時間との比率である。
- (c) 良品率とは、基準稼働時間と不良廃却品、手直し品に要した時間を基準稼働時間から差し引いた価値稼働時間との比率である。

日本の場合、設備総合稼働率は、85%以上である。

8.6 新工場レイアウト

8.6.1 新工場レイアウトの骨子

新工場への移転は当工場にとっての近代化のためのターニングポイントになり得る絶好の機会と捉えなければならない。

即ち、中・長期近代化計画実現のために新工場の佇まいどうするかとの観点で検討し、将来の物量計画、人員計画、合理化計画、設備計画、ISO9001計画、新機種導入計画、民営化計画を十分検討した上でのレイアウトを決定しなければならない。

しかし、注意しなければならないことは近代化のための改革は新工場の移転後に行えばよいということで、現状の改善をおろそかにしてしまうことである。5S、ISO9001の展開、生産管理の改善などは新工場へ移転後即時に実現できるように現段階から現工場の改善に積極的に取り組み新工場へ反映させることが必要である。

新工場の敷地面積は現工場とほぼ同じであるが、敷地形状が長方形であり、既存の工場棟は建て屋が長い活用しやすく、しかも将来に向けての拡張の余地を持っていると判断されるので、プロジェクトを結成してあらゆる角度からの十分な検討を要望する。

レイアウト立案関しての基本的な考え方を以下に示す。

- (1) 運搬距離を短縮し、無駄な移動をなくす。
- (2) 停滞回数を低減し、流れを速める。
- (3) 職場面積を削減し、他に有効活用を図る。
- (4) 工程管理を簡素化し、進捗状況をわかりやすくする。
- (5) 結果として、人員の削減を図る。

8.6.2 近代化計画

(1) 新工場建設およびレイアウトあたりの留意点

第2次調査時に新工場予定地を見学した時の内容に基づき、新工場建設およびレイアウトあたりの留意点を以下にのべる。

- (a) 床・建物共にかなり荒廃している。出来る限り早期に改造に着手できるように移転の時期の早期決定を市当局に働きかける必要がある。
- (b) 排水が良くないようなので下水配管図面は確保しておく必要がある。
- (c) 床の地耐圧や20トンクレーン搭載時の柱の強度、電力容量など事前に調査項目を検討しておく必要がある。
- (d) 2棟建ての建物の間が通路になっているがこのスペースを活用出来れば大型機械の設置に有効なので検討する必要がある。
- (e) 製造フローに沿った配置にすること。すなわち切断、機械加工、半製品倉庫、

組立、試験、塗装、製品倉庫、出荷場の順になるようレイアウトを考慮する。

- (f) 鋼材保管場はできる限り出入り口の付近に設置する。クレーンの設置が望ましい。
- (g) 切断場は鋼材保管場の至近距離に置く。
- (h) 溶接工場は機械加工工場とは別棟とし鋼材保管場、切断場に近い場所に設置する。
- (i) 工場建物の出入り口は整備して材料の搬入がやり易いようにする。
- (j) 機械加工工場の機械の配置は油圧シリンダーの部品の場合、チューブ、ピストンロッド、上・下カバー、小物部品に分けられるので、できるだけこの4グループで流せるように配慮する。クレーンその他の機種は小物部品機械グループで流せるようにする。
- (k) 機械加工工場の棟には夫々切粉回収場を設けること。ピットに回収箱を設置する地下掘り込み式が良い。
- (l) 塗装工場は仕切り付きの部屋にし、流れに並列した位置に設ける。換気装置を設置すること。
- (m) 出荷場は建屋に車が容易に収入できる門側(西側)出口付近が望ましい。
- (n) 半製品倉庫は組立工場の横に流れに並列して設置し、横から部品を供給できるように配列する。あるいは1階と2階を繋ぐ昇降機の効率化を図り2階に集中させる。
- (o) 各階を繋ぐ昇降機の容量・出力・設置位置は生産の流れによっては変える必要があるかもしれない。レイアウト後の位置の変更は難しいので十分検討すること。部品の運搬を効率的に行えるように現有の昇降機を点検し、必要あれば改造を行う。
- (p) 正面門の左側に道路に面した建物があるがこの活用方法としては営業・サービスの事務所、展示場、応接室などに使うのが良い。
- (q) 事務所は旧棟の両端に配置された旧事務所の活用を基本とするが、できるだけ大部屋にして相互連絡が密にできるようにする。またイントラネットなど社内ネットを予め付設出来れば結果として経費節減になる。

(2) 新工場の改造計画案

第2次調査時に当工場の幹部と検討した新工場の改造およびレイアウトの案(概略)を設定した。基本的な考え方を以下に示す。

- (a) 2棟をまたがる大きな屋根を設置し、棟間の道路を大型機械加工および組立工場とする。
- (b) 棟間の工場には20トンのクレーンを設置する。

- (c) 鋼材置き場、切断場、溶接工場を収容できる 2,000 m²の別棟鉄骨棟を北側に建設する。
- (d) 半成品倉庫、機電倉庫、工具倉庫、パッキン倉庫は 2 階に集中させる。
- (e) 加工用材料は東側の入口から搬入し、西側の出口から出荷する。
- (f) 機械設置部分の床面は厚みを 200mm から 800mm に変更する。
- (g) 機械加工工場はシリンダー、ピストンロッド、上蓋・下蓋、その他の部品の 4 ブロックに分けて加工する。
- (h) 塗装工場は組立工場の流れに並行した位置に設置する。
- (i) 棟の中央付近に南北に 3 棟にまたがるレールを設置し、台車によって 3 棟間の運搬を行う。
- (j) 材料、部品の運搬のためにフォークリフトを設置する。
- (k) 将来の建設機械向け油圧シリンダー製作のためのスペースは確保しておく。
- (l) 門から鋼材倉庫までの運搬道路を整備する。

図 8.23 に将来大型機械加工工場に改造予定の 2 棟間にまたがる通路の写真を示す。



図 8.23 2 棟間にまたがる通路

物流効率を重視した現時点における新工場の改造およびレイアウトの案を図 8.24 に示す。

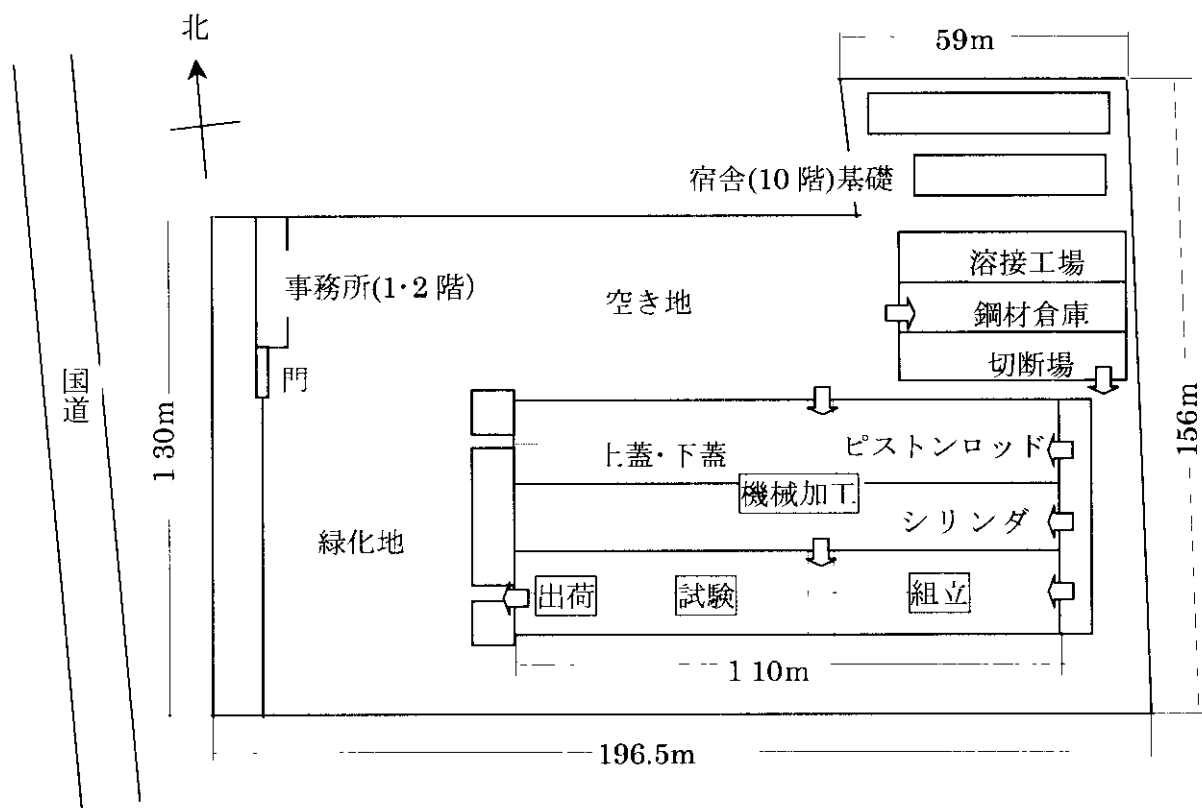


図 8 24 新工場の敷地・建屋の平面図(案)

8.7 安全・衛生管理

8.7.1 近代化の骨子と進め方

安全は全てに優先するという考え方を基本にすべきである。災害のポテンシャルのあるものは、全て取り上げ、対策を打つことを基本にしなければならない。国の基準を遵守するだけの安全管理であってはならない。

当工場の安全活動は、国の基準に準じた安全成績を遵守できればよいという考えで積極的な活動は行われていない。現場には、品物の置きかた、床面の整備、足場、作業者の保護具装備などに不安全状況が散見される。5S運動との協調をとりつつ、次の3点を重点に安全管理の近代化を図る。

- (1) 災害ポテンシャル発見と対策の強化
- (2) 安全記録の充実
- (3) 5S運動との協調による全工場的な安全活動の活性化

8.7.2 災害ポテンシャル発見と対策の強化

- (1) 国に報告義務のある災害のみならず、軽傷災害、無傷災害についてもその原因と再発防止対策を当該職場に報告させ、地道に対策を行う。特に無傷災害については各職場から自発的に報告させる仕組みにする。
- (2) 安全パトロールの強化により不安全状態を摘出する。
- (3) 発見された災害ポテンシャルは、ハインリッヒの法則の前提に立って管理を強化し、全工場的に統計分析を行って重点施策を出す。
- (4) 他企業で起った災害は自工場の災害と捉えて研究会を開催する。

8.7.3 安全記録の充実

- (1) 事故記録はたとえ0であっても、正式記録として残す必要がある。
- (2) 年度目標値に対する達成度を正式記録として残す必要がある。
- (3) 発生災害（重症災害、軽傷災害）、災害ポテンシャル（無傷災害、兆し事故）の記録については、内容と対策が誰にでも一目でわかり、利用しやすい記録に充実させる。

8.7.4 全工場的な安全活動の活性化

- (1) 安全重点目標の提示

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。年間の安全方針に基づき、全工場の月度安全重点目標を立案し、この目標に従って、各職場毎に自職場に適した具体的な活動を行う。このなかに5S活動の内容も盛り込む。

例えば日本企業で行われている各月の安全重点目標の 1 例を図 8.25 に紹介する。

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（保護具使用の徹底）
3 月度；安全管理の計画立案（安全の仕組みの整備）
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；安全規則の遵守（安全の基本に立ち返る）
6 月度；安全週間準備月間（安全活動の見直し、パトロール強化）
7 月度；安全週間と安全行事の実施（全社安全運動の展開、安全提案、安全成績表彰、PR）
8 月度；夏季災害の防止（電気災害防止）
9 月度；5S 徹底月間（整理・整頓・清掃徹底、5S 表彰）
10 月度；運転災害防止（構内・外における交通安全徹底）
11 月度；落下物災害防止（運搬、段取り、高所作業の見直し）
12 月度；火災防止対策（石炭、重油、石油、ガス器具の点検、取り扱い教育）

図 8 25 各月の安全テーマ（例）

(2) 5S 運動との協調

当工場は第 1 次調査時以降、5S 活動を開始しその成果も出つつある。5S 活動は企業経営活動の基本となるものであり、5S の整理、整頓、清掃、清潔、躰はまさに安全活動の基本そのものであると言っても過言ではない。工場内の不安全状況の撲滅を 5S 運動の一環として掲げ、安全活動の活性化をはかるのが効果的である。また、職場の安全のリーダーは 5S リーダーを兼ねることが望ましい。

8 8 環境管理

当工場が国または市の環境基準に關与する排気、排水、粉塵、騒音などのうち、基準に抵触しているのは騒音だけであり、他は問題になっていない。騒音に対しては現在罰金で処理をしているが、新工場に移転すれば解決する。

当工場の環境対策は大きな問題になっていないせいもあって、環境対策に対する意識は低く、積極的取組姿勢は感じられない。しかし、環境問題は近年世界的な問題として大きく取り上げられ、今後法の規制がますます厳しくなることが予想される。また先進国では製造企業の ISO14000 取得が常識化されてきているので、環境公害対策については先進国の技術を十分調査、研究しておく必要がある。

8.9 教育・訓練

8.9.1 近代化の骨子と進め方

国有企業である当工場は長く続いた計画経済体制から市場経済への移行で戸惑いの最中にあり、各種制度の中には旧体制のものが残っていて払拭できないものが多い。計画経済の時代は、生産は上部の意志で決められ、納入先も指定されていたが、市場経済では、製品の種類、販売先、品質、価格、納期を含め全ての企業経営が企業の責任になっている。

市場経済で企業に強く求められているものは企業が独自の経営方針を持ち、企業間で競争しながら生き延びていかねばならないことであろう。しかるに当工場においては全般的に顧客満足度高めることが企業として非常に重要であるとの意識、及び競合他社との競争に打ち勝つことが企業存続の条件であるとの意識が低い。経営者、管理者にはこの点における意識改革が最初に必要なことであろう。

具体的にいえば、市場経済の進展とともに顧客の価格、品質、納期の要求が益々厳しくなっている中で現時点におけるコストダウン力、再発防止対策、納期対応力はいずれも市場経済下での競争に堪えられるレベルではない。

今後の教育施策として、経営者、管理者および従業員を対象に教育の重点を次の3点に置く。

- (1) コストダウン活動の活性化
- (2) ISO9001の職場展開および不良再発防止を中心とした品質管理
- (3) 受注生産体制における生産管理の基本

8.9.2 コストダウン活動の活性化教育

引き合い案件の50%は価格競争で負けている現実からコストダウンの重要性を認識し以下の内容を全従業員に教育啓蒙してコストダウン活動への強い参画意識をもたせことに主眼を置く。

- (1) 現状のコストレベルが市場価格に対してどのくらいのレベルにあるかを全員に認識徹底させる。
- (2) コストダウンの目標値を提示する。
- (3) この目標に向かって全工場一致で取り組むコンセンサスを作り上げる。
- (4) 目標原価制度を採用全工場に教育徹底する。
- (5) コストダウン提案制度を設け、評価して表彰する。
- (6) コストダウン型油圧シリンダー開発のアイデアを募る。

8 9.3 ISO9001 の職場展開および不良再発防止を中心とした品質管理

(1) 品質マニュアルの教育

近々取得が予定されている ISO9001 によって作られた品質マニュアルについての教育は、各年度の教育計画の中に盛り込まれているが、単なる知識としてではなく実際の仕事の中でどのように実施して行くかに重点を置くことが重要である。テーマを設定して各職場において実施事例研究を行うことが有効である。特に、強調したいことは品質を作りこむための基本指導書となる工芸カードの充実とそれを基本とする作業方法を徹底する教育から始めることを要望する。

(2) 問題解決の手法の教育

当工場の不合格品は昨年 9 月からのデータの採取によって非常に多いことが判明し、顧客クレームについても一向に減少のきざしが見られない。不合格品や顧客クレームが発生した場合、現象に対する処置は敏速に行われるが、現象をもたらした原因に対する処置すなわち再発防止処置は徹底を欠いているといわざるを得ない。一般に仕事は一回限りのものもあるが、多くのものは繰り返し行われるものであるから現象をもたらした原因(プロセス)取り除くことをしない限り改善にはならない。

現象を見ればすぐその原因がわかり対策が打てる簡単な問題には、手法よりも実行を優先しなければならないが、現象が多岐にわたる場合や原因がはっきりしない場合は、単なる思いつきや直感だけで問題を解決することは困難である。統計的手法を用いて現象の観察、原因の解析を行うことが必要である。特に慢性的な不良についてはデータによる分析が必須である。当工場においては、このような方法による問題解決は行われていない。統計的手法として度数分布、パレート図、散布図、管理図などを用いる QC ストーリー学ぶことにより問題解決のスピードは速くなり、改善が的確になる。8.3 項で述べたように、ABC 分析結果によれば機械加工作業者に起因する不良が多いので徹底分析を行って、その原因追求と対策について作業員への教育が急務である。

8 9.4 受注生産体制における生産管理の基本

(1) 計画業務のレベルアップ

企業管理は、計画（方針）と統制が車の両輪として成り立つ。しかるに、本公司的場合は計画（方針）機能が極めて弱い。すべてが成り行き任せの管理になっていると言っても過言ではない。1 年の方針はあるが、中・長期方針はない。また、予算計画、資金計画、受注計画、生産計画（負荷計画、在庫計画）などはほとんど行われていない。計画を立て計画に基づいて実行しその計画と実際の乖離を把握して評価し是正処置をする、いわゆる PDCA の輪の出発点である P（計画）が非常に弱体である。他の要素は計画に応じて決まるので、計画が不適切であればそれに続く実施は全て不適切なものになる。最初の計画が適切であればそれだけ是正措置が少なくすみ活動が

より効率的なものとなる。計画を作る習慣付けと計画の作り方を習得する必要がある。

(2) 方針管理の習得と徹底

工場トップの経営方針が各部門への展開がなされていない。組織活動にあってはたとえやるべき事項が明確であっても工場トップが単にそれを示すだけではその考え通りに動くものではない。経営方針を実現するには

- (a) 方針の決定
- (b) 実施の期間およびその手順についての細分化（中・長期計画、年度計画）
- (c) 実施部門および各部門の役割分担の明確化（各部門実施計画）

が必要である。

経営方針、品質方針、安全方針などについて、方針管理手法の習得が望まれる。

(3) 受注生産体制における工程管理手法の習得

顧客の満足度を他社に先駆けて獲得するためには、受注前後の顧客の要求に如何に早く対応し得るかが勝負になる。この観点に立って当工場を観察すると、以下の基本的なシステムの習得が早急に必要である。

- (a) 受注計画の立て方
- (b) 基準日程、リードタイムの考え方
- (c) 生産計画（長期生産計画、大日程、中日程、小日程）と統制
- (d) 在庫の持ち方
- (e) 負荷と能力のバランス方法
- (f) 機械嵌め込み日程表

(4) 作業者の多能工化

顧客の要求にいち早く応えるためには、変化に対応できる体質に変貌していかなければならない。当然のことながら、工場の作業者も対応力を備えなければならない。工場の機械は現在1人1台持ちとなっているが、これは生産性阻害の大きな要因の一つである。たとえば、中繰り盤の作業者がボール盤も使うことができれば、ボール盤の負荷がピークになった時にボール盤の作業に当たることができる。また、機械の多台持ちをすることもできる。多能を有する作業者には処遇を良くする条件を与えて多能工化の育成を検討すべきである。

(5) 5S教育

5Sを工場経営改善の中心に据えて活動を行っていく方針であるから、5Sの基本および当工場の5Sの進捗状況も含め、先ず5S推進委員会委員を対象に教育をし、更に推進委員会委員が講師となって職場全員に教育を行っていく必要がある。

(6) コンピュータ活用のための教育

近代的な経営、即ち工場管理の近代化にはコンピュータの有効活用が不可欠である。特に生産管理と原価管理との相乗効果を上げるコンピュータシステムの確立を目指

すことが重要である。どのように活用するか研究し、実施段階で急速に普及できるように、若手を中心に教育しておく必要がある。

8 10 5S・サークル活動

8 10.1 近代化の骨子と進め方

5S については第 1 次調査時以降、当工場は積極的に取り組み、各部門とも非常にきれいになった。非常好ましい状況であるが、一般のレベルから行くと未だ初歩の段階である。

5S は社員の品性と企業の品格を判定するバロメータである。5S が徹底されている企業は次のような現象が見られる。

- (1) 企業イメージの向上
- (2) 能率の向上
- (3) リードタイム短縮と納期の確保
- (4) 在庫の削減
- (5) 品質の向上
- (6) 故障の撲滅
- (7) 安全の確保
- (8) 原価の低減
- (9) 組織の活性化とモラルの向上

当工場として 5S 活動を積極的に継続的に取り組み、工場経営そのものを表すバロメータとして改善活動の中心に据えて行くことを強く要望する。そのためには、5S 推進委員会を中心にトップのリーダーシップ発揮して全工場一丸となった活動を持続的に展開して行くことが必要である。

サークル活動については現場の不良再発防止の一貫として特に機械加工部門での QC サークル活動が有効であると判断されるので採用の検討が必要である。

8 10.2 5S 活動の目標

短・中・長期の 5S の目標レベルを以下のようにする

- (1) 短期計画では 整理整頓が行き届き不良品、不用品、長期滞留品が識別され、不用品、長期滞留品については殆ど工場から一掃された状況。
加工途上品も一目で何の製品かが分かる状況。
通路が確保され、品物は直置きではなく通路に平行または直角に置かれた状況。
工具、治工具、製品が混在しないで明確に区分けされた状況
- (2) 中期計画では 床にペンキが塗られ床、機械には塵、油などがない状況。

工場の隅などのデッドスペースも整理され塵、ゴミなどが無い状況。
錆の発生が無い状況

(3) 長期計画では 人に感動を与えるレベル。

明らかに直接効果、間接効果が生み出されている状況。

8 10 3 5S 活動の効果

5S 活動は工場経営に直接、間接の効果をもたらす。その効果を図 8.26 に示す。

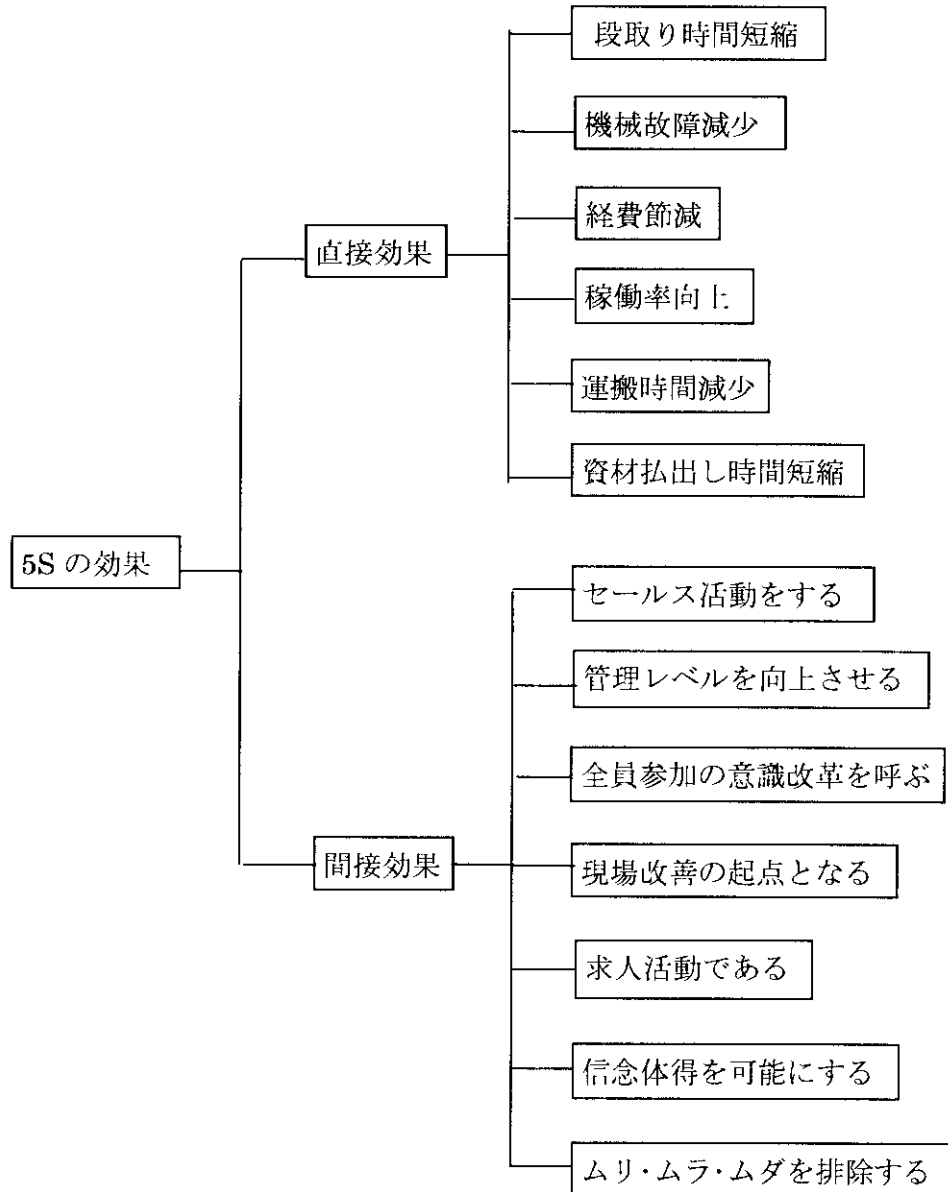


図 8 26 5S の直接・間接効果

8 10 4 5S 推進委員会の設置

5S 活動は工場経営の管理レベルを向上させ経営体質の強化をはかる工場一丸となった活動であり、5S の各段階においてトップの決断が必要になる。5S 運動を円滑に運営し、活性化を図っていくためにトップを長とする 5S 推進委員会を設置する。5S 推進委員会の運営要領を図 8.27 に示す。

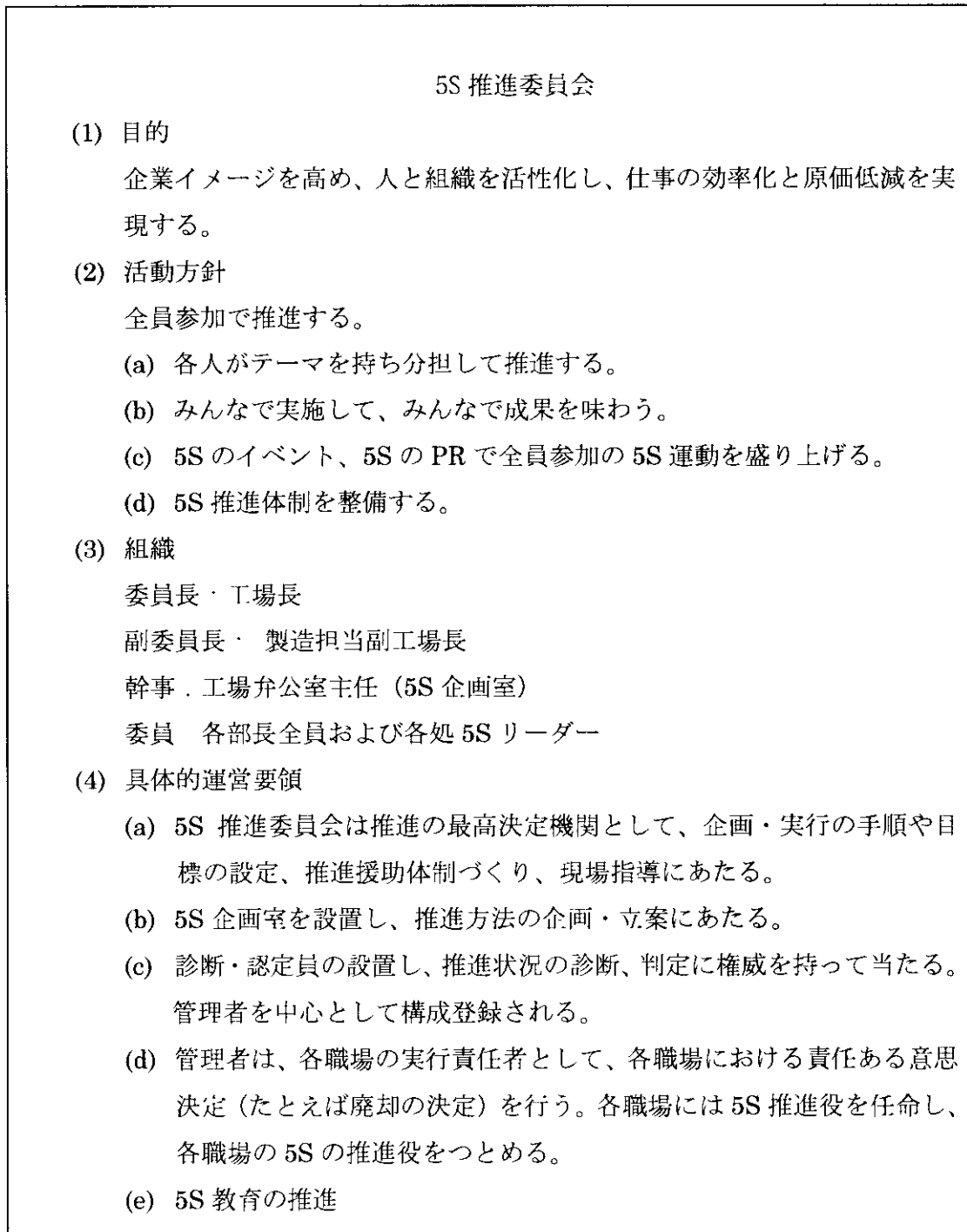


図 8 27 5S 推進委員会の運営要領

8 10 5 QC サークル活動の導入

機械加工工場における不良の発生が極めて多い。その原因が作業者に起因する割合が多いので、機械加工工場に QC サークルを設けて活動することが非常に効果があると判断する。QC サークル活動において問題解決の手法を活用することによって、作業者のモラルの向上を図ることができる。

作業者は実際の仕事に当たって明確な目標と制約の下に、仕事の進め方に工夫・改善を行う裁量があたえられ、その結果によってその人間としての能力を発揮することができる。結果が満足すべきものであり高い評価が得られれば、そのことによって生きがい・働き甲斐が生まれ一層の能力の向上を目指す。その結果として仕事に対するモラルが高められる。作業員、従業員の人間性を尊重することから QC サークル活動が出発する。

第9章 財務管理の近代化

第9章 財務管理の近代化

当社は優秀な技術を有する企業であるが、最近3年間は大幅な赤字を計上し、この結果資金繰りが非常に困難な状況になっている。財務管理の近代化は、現在早急に解決を迫られている収益力の回復と資金繰りの改善に重点を置いて進めることが必要である。

取上げる課題は次のとおりである。

- 9.1 原価低減対策
- 9.2 資金管理の改善
- 9.3 中期計画・予算の作成
- 9.4 電算化の推進

9.1 原価低減

9.1.1 収益力の向上

最近3年間の収益性が低落した最大の要因は売上高の減少である、市場環境の悪化などの状況は市場経済下では与件と考え、工場としては市場価格を前提として収益を上げられる原価を知り、その原価で製作できるように対策することが必要である。

原価低減は、市場競争力の回復→売上高の増加→収益力の回復→資産内容の改善→市場競争力の改善 という良い循環を作ってゆく起点になる。

販売面では

- (1) 目標原価の設定 : 市場価格を正確に把握することにより、正しい目標原価を設定する。
- (2) 同業社との競合に勝つためには、原価低減で他社に勝つことが必要である。情報に基づいて見積価格に原価低減を織込み、受注後は目標原価を設定して低減努力を引き出す。このような努力の積み重ねが原価低減の原動力になる。
- (3) 工場の操業状態によっては、思い切った安値で受注する必要があるため、随時直接原価が参照できることが必要である。

受注可能性を高めるためには、上記のような原価管理に対する基本的な合意が必要である。

9.1.2 原価低減委員会

原価低減を実現する目的で原価低減委員会が7月に設置された。この委員会は、原価低減30%の実現を目的としている。

- (1) 委員会の活動方針

材料、外注費、標準時間、型・冶工具の目標原価を定める。

委員会は、その進行状況を定期的にフォローする。当面は材料、経費に重点を置く。

(2) 委員会の構成

委員長 廠長
副委員長 主幹技術副廠長
幹事 技術部長、財務部長
委員 6名

(3) 委員会の運営上の課題について次の事項を加えるべきである。

- (a) 年次の原価低減計画の策定および推進：損益計画に原価低減の明細と金額を織り込み、半期または年度の計画と実績の差異分析を必ず行う。
- (b) 原価低減対象機種または工程を選定すること。
- (c) 原価低減対策毎に低減目標金額、達成期日、対策チーム・責任者を決定する。
- (d) 機種毎の目標原価の設定。
- (e) 原価低減対策をフォローし、必要な助力を与えて推進すること。
- (f) 月次に原価低減会議を開催し、対策実施状況の把握・統制、低減活動の援助、利害が対立する職制あるいはグループ間の調整を実施する。必要により廠長が調整する。なおこの会議では未達成の責任追及ではなく、言い訳をしないことをルールとし、いかにして目標を達成するかを議論する。
- (g) 管理・販売・技術部門にも自部門の原価低減対策を出させ、全員参加の運動にする。
- (h) VA、原価企画等の原価低減手法を導入する。要員の養成を計画的に行う。
- (i) 全社運動としての原価低減行事・グループ活動の展開。
原価低減意識を全員に広げるための行事、提案制度を実行する、従業員に会社に対する信頼とやる気を持たせることが必要である。

9 1 3 財務管理センター

原価低減委員会の下部機構として、財務管理センターを設置する。目的は原価低減のセンターとして目標原価の設定を行うこと、原価低減委員会に原価データを提供することである。

(1) センターの構成

主任 財務部長
副主任 生産部副部長(生産管理、原価低減のベテラン)、財務部副部長
生産部の統計員、原価計算員、倉庫管理員、総務部の総合統計員

(2) 財務管理センターの任務

- 1) 目標原価の設定 現在までは原価管理は生産した結果の原価を計算するだけであったが、これでは原価低減に結びつかない。過去のデータを分析して、生産に先立っ

て原価を見積り、目標原価を設定することにする。

2) 原価データベースの構築

販売価格見積、原価低減対策の基礎資料として現在工場の各部署に分散保管されている実績原価資料をセンターに集中保管・活用する事とし、既にその準備を進めて来ている。

過去の膨大な原価データから必要なデータを的確に選び出すには、電算機を利用した検索が有効である、資料の保管は棚番号と整理番号の連番をつけて1件書類をまとめておくだけでよい。下記の索引コードを作成・使用し、電算機を利用することによって、迅速的に原価データを索引できる。財務管理センターで実績原価データを格納する際にキー項目入力の多少の手間をかけるだけでこれが可能になる。

次のような検索項目にコードを設定する事により、様々な角度からの検索が可能になる。

- (a) 仕様規格 : 内径、ストローク、圧力、特殊仕様の4要素(特殊仕様はコード化要)。
- (b) 製品種別 : コード化要。
- (c) 用途 : コード化要。
- (d) 顧客名 : コード化要。
- (e) 合同番号、製造番号 : コードの構成を統一、簡略化する必要がある。
- (f) 売上年月日 : キーとしては使用しない。
- (g) 売値、製造原価、直接原価 : キーとしては使用しない。
- (h) 顧客クレーム情報 : クレーム内容を分類し、コード化要。
- (i) 資料の整理番号 : 1件毎の資料ファイルに付ける一連番号。
- (j) 原価の一件資料の所在棚番号 : 棚番号、キャビネット等の番号。

9 1 4 原価管理システムの電算化

(1) 現在手作業で行っている原価集計は車間の統計員、計算員、財務部員の共同作業によるもので手間はかかるが正確に計算している。

- 1) 製造番号(合同番号)を用いて個別原価計算を用いている。
- 2) 材料は個別に把握する。
- 3) 製造費用は、車間毎に毎月の発生費用を発生標準時間(工数)に比例して配賦する、従って差異は生じない。

(2) 原価計算業務の電算化

生産管理は現在の個別生産方式を継続することが妥当である。原価計算もこれに従って電算化を行う。主要な作成帳票は次のとおりである。

- 1) 製番管理表(合同番号管理表) 受注から出荷までの受注件名毎の経過記録

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 2) 材料集計表 | 材料費の集計帳票 |
| 3) 加工費計算表 | 車間毎の加工費率の計算表 |
| 4) 加工費集計表 | 加工費（製造費用、間接部門費）の集計表 |
| 5) 製造原価記録表(仕掛品集計) | 材料費と加工費を合計した仕掛残高の製造番号別の集計表 |
| 6) 目標原価表 | 目標原価を登録しておくファイル |
| 7) 製造原価目標-実績比較表 | 月次の完成製造番号別の目標・実績の原価比較 |

(3) 電算化の時期

原価集計は大きいシステムになること、当面原価低減・資金管理について早急に改善すべき課題が多いこと、生産計画、負荷管理、購買管理、倉庫管理、給与計算、中期計画等部分的に電算化するだけで充分効果が期待できる案件が多いことから原価集計システムの電算化は4～5年先完成を目指して計画するのが適当である。

9 2 資金管理の改善

資金不足が常態化しているが、その対策は不十分である。支払不能が発生しても倒産に直結しないことを経験しているためであると考えられる。倒産に直結しないことは事実であるが、資金不足の代償は別の形で企業業績に甚大な悪影響を与えていることを再認識し、資金繰りを好転させる対策を総合的に実施する必要がある。

(1) 資金不足の悪影響

- 1) 材料部品の購入先の信用を失い現金でなければ必要資材を希望納期に調達できない。これは納期管理、生産管理の水準向上にとって大きい障害になる。
 - 2) 材料部品の購入単価が高くなる、品質等の要求も通しにくい。原価低減、品質向上の障害となる。
 - 3) 給料の遅配は従業員の士気・仕事の意欲を低下させ、他社への転職の引き金になりかねない。
 - 4) 銀行借入、その他の融資を受ける道が非常に困難になる。また現在に至るまでに受けた借入金が既に過大であるため、支払利息の負担が過大である。
 - 5) 風評等によって会社のイメージが下落する。納期遅れ・クレーム等を通して顧客の信用を低下させ、従業員共その他関係者の士気を低下させる。
 - 6) 税金、エネルギー費用の支払遅れに対しては過徴金を支払わねばならない。
- 以上の点から、資金不足の影響は明白である。

(2) 資金管理対策総括

以下の対策は実施に困難を伴うが、それを排除しながら実施する必要がある。

- 1) 資金運用計画表を作成して年間の資金需給を定量的に計画し、資金管理方針を決定

する。

- 2) 資金繰り表を作成し、少なくとも3ヶ月先までの資金需給を見通し、対策を打つ。
- 3) 長期的には、利益を出すことが基本的に重要である。
- 4) 生産管理の水準を上げ製作期間を短縮する事によって棚卸資産を圧縮する。
- 5) 売掛金を圧縮する。極力前受金の支払いを依頼する。
- 6) 長期滞留棚卸資産をリストアップし、資材購入に先立って利用の可否を判定する仕組みを作る。
- 7) 不要資産を売却する。(棚卸資産、固定資産)
- 8) 買掛金の支払条件を適度な範囲で延長する。

(3) 資金繰り計画表を作成する

- 1) 毎日、毎月の資金の収支を見ているだけでは資金の過不足やその原因はわからない。資金収支を整理し、問題があるかどうかを判断し、問題があればすぐに対策を打つ必要がある。資金繰り表は収支を経常収支と設備収支、財務収支に分け、まず経常収支が+か-かを見る。これの-は資金繰りが悪化していることを意味し、このような状態が続けば資金不足による重大な悪影響が生ずることになる。資金繰り計画表から判断して早くから上記(2)の3)~8)の対策を行えば対策の余地が広がる。こうして、資金不足による悪影響を極力回避することが必要である。

表 9 1 資金繰り計画表(3~6月は省略)の例

		1月		2月		内 容
		計画	実績	計画	実績	
前月繰越現預金 (A)		42	40	43	24	前月から繰越され現預金
経常収入	現金売上高	40	40	40		現金売上分
	売掛金入金	45	35	48		売掛金の現予金回収分
	その他	53	54	56		前受金、雑収入等の収入
	経常収入計 (B)	136	129	144		
経常支出	現金仕入れ	75	77	75		現金購入分
	買掛金現金支払	40	43	42		買掛金の現予金回収分
	人件費支払	15	15	15		現予金支払い人件費
	諸経費支払	7	5	5		現予金支払い雑経費、利子
	税金支払	0	0	0		現予金支払い諸税金
	経常支出計 (C)	137	140	137		
経常収支 (B-C)		-1	-11	7		(これが非常に重要)
設備投資	設備代支払い	-40	-40	-5		設備投資の現予金支払い分
	設備売却代収入	0	0	0		固定資産売却代現予金受取分
	設備収支計 (D)	-40	-40	-5		
収支過不足 (B-C+D)		-41	-51	2		
財務	借入金借入	40	40	0		長短借入金の借入
	借入金返済	0	-5	-5		長短借入金の返済
	財務収支計 (E)	40	35	-5		
収支計 (B-C+D+E)		-1	-16	-2		
次月繰越現預金(A+B-C+D+E)		43	24	40		次月に繰越す現予金

注1 この資金繰り表は紙幅の関係上2ヶ月分のみを示したが、実際は6ヶ月分を表示し、そのうち少なくとも3ヶ月先までを計画し、検討することが重要である。

2) 「記例の分析

1月は経常収入が売掛金の回収不足-5、経常支出が材料購入現金支出増-2、買掛金支払い増-3となり、経常収支は対予算-10と大幅に悪化した(経常収支比率・ $129/140=92\%$)。

売掛金回収不足の原因と回復見通し、材料仕入れ状況についての対策が必要である。その結果によっては2月以降の見通しを修正する。

3) 資金繰り計画表は電算機利用により、変更に対する計算の手間を省くことが可能。

- 4) 資金繰りの計算は表 9 1 資金繰り計画表だけで可能であるが、下表 9.2 のように、各月の売上高、売上原価、管理費、販売費、経常利益、売掛金残高、棚卸資産残高、長期滞留売掛金、固定資産残高、経常収支比率をこの表に続いて表示することにより、資金繰り状況の変化とその変化の原因がより明らかになり、対策を検討する助けになる。

表 9 2 損益、資産負債の増減を追加した資金繰り計画表の例

		1月		2月		内 容
		計画	実績	計画	実績	
前月繰越現預金 (A)		42	40	43	24	前月から繰越され現預金
経常収入	現金売上高	40	40	40		現金売上分
	売掛金入金	45	35	48		売掛金の現予金回収分
	経常収入計 (B)	136	129	144		
(行 を 省 略)						
次月繰越現預金(A+B-C+D+C)		43	24	40		次月に繰越す現予金

(追加分)

		1月		2月		内 容 +-は増加の場合の資金繰影響
		計画	実績	計画	実績	
損益	売上高	120	115	120		+ 顧客の納期変更
	売上原価	85	85	85		-
	管理費	18	17	18		- A社分
	販売費	5	4	5		-
	財務費用	1	1	1		-
	経常利益	6	3	6		+
資産負債	売掛金残高	250	237	240		-
	三角債残高	75	73	70		- A社分回収
	棚卸資産残高	500	505	450		- 出荷日延期による
	固定資産残高	1400	1400	1200		-
	買掛金残高	40	37	35		+ B社分支払い延期
経常収支比率		99%	92%	105%		(105%以上維持を目標とする)

- 5) 経常収支比率・資金繰り表から $\text{経常収支比率} = \text{経常収入} \div \text{経常支出}$ で計算する。であり、この率で毎月の支払能力を判定する。この値が 100%に達しないことは資金状態が悪化したことを意味する。105%以上維持が目標である。

- (4) 当面の資金繰りを計画化する。

- 1) 現在の納期遅れの大きな原因が資材購入資金の不足にあるので、特別の資金対策を実施することによって資材購入資金の不足を緩和し、納期の改善を図る。緊急対策として次の対策実施を提案する。
- 2) ここでは、財務、販売、生産の各部が協同しなければ材料購入資金不足による納期遅れを改善できないことを認識し、自分の部がやるべきことを互いに明確・具体的にし、キチンと実施する。また、調整の過程で各部の努力目標数値を合意で決める。
- 3) 緊急に実施すべき対策
 - (a) 販売部門：顧客別の支払政策・支払実績を加味した3ヶ月先までの回収計画額の提出。(最大の回収努力を織り込んだ計画)
 - (b) 生産部門 3ヶ月先までの月毎の購入必要資材の予定額(毎月、より正確に計算し直し、当月分は資材名1件ごとの数量、金額、必要期日のリストを作成する)の算定、製造番号毎の納期・組立日程を検討し、在庫品・仕掛品の転用を十分に検討した上で、最終的に必要資材とその入荷日程を絞り込んでリストを提出する。
 - (c) 財務部門 契約上の回収額の算定、現在までの経験による回収予想額の算定。
 - (d) 人件費、経費、税等の支払調整案を作成し、提出する。
 - (e) 協議の調整、必要対策内容・協議結果のまとめを行う。

以上3部門の協力が必要。販売は生産に、生産は販売に夫々督促するが、効果を挙げるには自分の任務を十分に遂行しなければならないという持ちつ持たれつのある関係にある。財務が中間にはいつて業務会議などの手段によって業務を円滑に流れるように調整すべきである。必要に応じ廠長に参加を依頼する。

表93 主要流動資産の推移 金額・千円

	1998年	1999年	2000年	2001/5
売掛金	9,290	8,434	7,438	6,299
待処理売掛金損失		2,000	2,000	2,000
棚卸資産	5,177	2,095	1,738	1,818
材料	2,904	989	490	358
仕掛品	1,712	545	687	899
製品	561	561	561	561
待処理棚卸資産損失		5,326	5,326	5,326
売掛金、棚卸資産計	14,467	10,529	9,176	8,117
待処理流動資産損失計		7,326	7,326	7,326
合計	14,467	17,855	16,502	15,443

注1：待処理売掛金損失、待処理棚卸資産損失の区分は概算である。

(5) 売掛金回収を促進する

売掛金の回収は販売先との交渉できまり、困難な交渉を伴うが、資金調達の主力となるのは売掛金の回収であり、また表 9.3「主要流動資産の推移」によって明らかのように現有流動資産の中で売上高の 7.5 か月分の売掛金に匹敵する流動資産はない。売掛金の整理分析、過去の顧客別支払いパターンの整理を通して顧客毎の回収戦略を立てて売掛金の回収促進を図るべきである。

売掛金の回収は販売部の手腕に頼る他に術はないが、結局は顧客の支払能力を見極めること、顧客との信頼関係を強めて粘り強く交渉するほかはない。

(6) 前受金の取得を強化する

売掛金の回収に次いで有望なのは前受金の取得である。2000 年末には 140 万元の前受金残をを得ており、運転資金を補っている。資金力の強い企業にとっては、条件によっては前払いの要求に応じた方が原価面から有利になるため、十分応ずる可能性がある。当社の短期借り入れの条件程度の割引を提示し、更に拡大を図るべきである。

(7) 棚卸資産削減を徹底させる

棚卸資産残高の上限を決め、その管理責任を負う資材部長・生産部長・営業部長に守らせるやり方も有効であるが、当社の場合このような方法で出来ることは既に実施済みと考えられる。

次のように実際の業務の仕組みを改善して、低減効果の定着を図るべきである。

- (a) 旧在庫で転用可能なもののリストを作成して転用を促進する。
- (b) 転用できない在庫品は早めに売却し、少しでも資金需給を好転させる。
- (c) 製品在庫、材料・部品・補助材料の在庫品目、在庫量、在庫金額を見直し、補充の中止又は補充方法の変更を行う。補助材料以外は原則として引当発注とする。
- (d) 在庫品の保管方法、先入先出が励行できるような材料保管の手段を設置し、取り扱いを丁寧にし、破損や劣化を避けるようにするなど細部にわたって仕事の仕組みを点検・改良することが重要である。また倉庫管理者に在庫品の品質についての一定の管理責任と権限を持たせることも検討すべきである。

(8) 不要固定資産を売却する

稼動不可能な固定資産は早く見極めをつけて売却する。資金の還流、空間の利用等のメリットがある。合理的な説明があれば、市など関係先との交渉によって処理の了解が得られるのではないか。

(9) 買掛金の支払条件を適度な範囲で延長する。

買掛金の支払期間を長くする事によって資金繰りを好転させることが出来る。ただし、あの会社は支払いが悪いとの悪評がたつとか、あの会社には現金でないと売らないとかの反応が出るようでは逆効果になる。適度な範囲での短縮に止めて資材調達上の障害にならないよう注意する必要がある。

(10)電算機利用による売掛金回収資料作成

- 1) 売上債権、前受金、回収状況を Excel 等を使って電算機に入力しておき、様々な検索方法によって未回収残高や、過去の回収実績、担当者別未回収内容などの回収資料を即座に一覧できるようにしておく。これによって回収効率を上げる。
- 2) 検索キーとしては、Excel では下記のような任意のキーを3個まで選択できる。
 - 顧客別・回収区分別
 - 売上（出荷月日）順
 - 売上期日別、回収予定月日別
 - 販売担当者別
- 3) この他に回収経過の入力をしておけば、更に有用となるであろう。当初、入力財務の担当者に行わせ、ノウハウを蓄積することが適当である。

(11) 1999 年末から 2001 年 5 月までの期間の資金運用の状況は次のとおりである。

- | | | |
|--------------------|--|------|
| 1) 売掛金 | : 売掛金は 2001 年 5 月までに 210 万元減少し、資金繰りに好結果をもたらしている。 | +210 |
| 2) 材料 | : 期間内に減少し、資金繰りに好結果をもたらしている。 | +63 |
| 3) 仕掛品 | : 期間内に増加し、資金繰りに悪影響を与えている。
しかも資金不足により納期に悪影響を与えている。 | -35 |
| 4) 減価償却 | : 年 120 万元の割合で資金繰りに好結果をもたらしている。 | +170 |
| 5) 利益 | : 期間内に赤字を出して、資金繰りに悪影響を与えている。 | -391 |
| 6) その他流動資産負債の増減の影響 | | -20 |
| 7) 以上 1)~6) | を合計すると 1999 年末に比べ資金状況は殆んど変化していない。但しこれは本来固定資産の新設更新に充てるべき減価償却費 170 万元をそのまま運転資金に回しているからであって、実質は約 170 万元運転資金が不足して来ていると見るべきである。 | |

(12) 生産期間の短縮

売掛金に三角債が少なくとも3割程度含まれていること、正常な棚卸資産は残高が減少していることから、現状の運転資金不足による納期遅れを解消するためには資産削減対策だけでは不十分である。

これをカバーするのは生産期間の短縮である。現在の当社納期 2~2.5 ヶ月を通常納

期の1～1.5ヶ月に短縮する事によって運転資金を次のとおり減少させることができる。生産期間の短縮による運転資金の削減額を下記のとおり試算する。

$$80.3 \text{ 万元} \times (2.5 - 1.5) \times 2/3 = 54 \text{ 万元}$$

2001年売上原価/月 生産期間の短縮月数 平均仕掛割合 仕掛品=運転資金の減少

上式のように仕掛期間中の平均仕掛金額(平均仕掛割合)を売上原価の2/3と仮定すれば、上記(11)の運転資金需給を約54万元削減することが可能である。

生産期間の短縮は、材料投入の時期を慎重に見極め、条件整備状況(各種部材の入手日程の確認)を確認して機械加工から組立までを指定した短期間で実行するもので、生産管理の水準向上(負荷・日程計画の精緻化、計画日程の遵守体制)が要求される。9.2(4)3)の「緊急に実施すべき対策」として実施することが必要である。材料を単に入荷した順に現場に投入するやり方では仕掛品が増加するだけで、生産効率が上がらず、運転資金が不足する。生産管理の仕組みを改善することによって運転資金を節減するのがこの方法である。

(13)資金不足対策

上記(11)の計算は減価償却によって還流した資金を運転資金に使用する前提であるが減価償却費を運転資金に回したのでは設備の更新・新設に支障が出ることになる。生産量増加によって生じた運転資金不足分は、(11)8)のように生産期間の短縮によって本来生み出すべきものである。やむを得ず経過的に必要な運転資金は上記(5)～(9)に述べた対策の他は次の対策を考慮願いたい。

- (a) 当面人きい固定資産投資を中止する。
- (b) 移転、民営化の際に現有土地に替えて運転資金を現金で取得する方法。
それまでに経常黒字の見通しをつけておくことが必要である。
- (c) 政府等に注文書を示す事によって、つなぎ資金を借り入れる方法。
- (d) 従業員から借り入れる方法。

いずれにしても、土地の売却を促進し、民営化を早く達成するよう政府に働きかけを強め、移転民営化の早期実現を目指すべきである。

9.3 中期計画・予算の作成について

(1) 中期計画の基本

- 1) 受注、売上、利益計画
- 2) 人員計画
- 3) 製品構造計画

4) 合理化・設備投資計画

上記の企業経営の基本事項をまとめた5年先までの年次計画を作成し、経営目標、方針を明示する。このような形で従業員に目標を与えることは、諸施策を成功させる前提として重要である。

(2) 中期計画案

当社の中期計画を次のとおりまとめた。

表94 韶関液圧件廠中期経営計画

単位：万元

	2000 年実績	2001 年予算	2002 年計画	2003 年計画	2004 年計画	2005 年計画	2006 年計画
売上高	1,196	1,350	1,710	1,897	2,137	2,800	3,500
売上原価	946	964	1,121	1,221	1,353	1,754	2,169
販売費・税	60	41	128	142	145	234	373
管理費	368	351	343	338	334	431	411
財務費	116	116	123	131	140	153	168
営業外収支				-20	-21	-35	-35
税引前利益	-288	-116	0	50	150	200	350

注1 その他業務利潤は記載を省略した。

上記計画の前提とした数値は次のとおりである。

- 1) 売上高は2004年までは液圧件廠の計画、2005年以降は調査団の見込みによる。
- 2) 2002年以降販売価格は毎年5%低落する。
- 3) 資材、経費、労務費の単価は不変とする。
- 4) 販売費は2002年以降、売上高の65%とした。
- 5) 2002年の原価低減は14%（目標は30%）、2003年以降は毎年6%とする。
- 6) 設備投資は2002年以降2003,2005、2006年を中心に計22.8百万元実施する。新製品開発にかかる設備である。
- 7) 2002年に工場移転、民営化が実現し、資金の余裕が生ずるものとして計算した。
- 8) 固定資産、売掛金、棚卸資産合計の2006年末の滞留月数は2000年実績の1/3とする。
- 9) 2006年の労働生産性は2000年の3.8倍とする。

(3) 中期計画の作成について

電算機でExcelの計算シートを用いれば、上記1)~9)に挙げたような前提条件を様々に変化させ、組合せた場合の結果を即座に知ることが出来る。計画を練る上で必携と

も言うべき道具であるので採用をおすすめしたい。

(4) 製品利益戦略

中期計画を立てる場合に、将来の製品構成をどうするかが重要な課題となる。この問題の解決方法として良く用いられるのが製品ポートフォリオ(PPM)と言われる手法である。

自社の現在の製品を、対象市場の成長性と当社の市場占有率によって問題児、花形製品、金のなる木型、負け犬の4類型に区分し、将来の自社の製品構成を計画するとき、すなわち製品戦略を立てる時の参考になる考え方を示す。

- 1) 問題児 市場の成長率は高いが、自社の市場シェアは低いため利益率が低く、資金も不足する。この製品は将来花形製品になる可能性と、負け犬になる可能性を秘めている。
- 2) 花形製品 市場の成長率は高く、自社の市場シェアも高いため利益率は平均的であるが資金はやや不足ぎみである。将来の主力商品になるので占有率を死守する必要がある、場合によっては思い切った設備投資も必要になる。
- 3) 金のなる木 市場の成長率は低い、自社の市場シェアは高いため、利益率は高く資金にも余力がある。これは現在の主力製品で利益を支えている。
- 4) 負け犬 市場の成長率は低く、自社の市場シェアも低いため、利益率が低く、資金も大幅に不足する。徐々に撤退を考えるべき製品である。

問題児→花形製品 →金のなる木 →負け犬が製品の利益のライフサイクルなので、絶えずこの循環を成立させるように新製品を市場に送り出す必要がある。

金のなる木から問題児または花形製品への資金の流れが望ましい資金のながれである。また負け犬からの撤退の見切りは重要である。

(5) 総合予算制度の採用

経営目標を実現するために、予算編成方針の作成、予算編成作業の実行、予算統制の実施、実績が予算から乖離してきた場合の対策の実行に役立てる。これは経営管理の計画化・近代化の必須項目である。電算機の利用が普及し業務処理が一定の水準に達した時点で実施を図るべきである。

9 4 電算化の推進

電算化を急速に進める上で最も重要な要素はプログラマーに良い人材を得ることである。良いプログラマーと電算化対象業務の熟練者との協同作業が得られれば、急速な電算機利用の展開が可能である。電算化の計画に当たっては電算化対象の範囲全般を眺め、順序を決めてゆくことが必要である。

(1) 財務会計

- 1) 最初のステップとしては、財務会計を電算化することが適当である。その理由は、

これによって、管理会計を合理的に実施するための人的余裕を生み出すことができ、また資料を得ることが容易になるからである。

2) 導入機種

韶関市内の他企業の導入実績をみると、[用友]を採用している企業が多い。報告様式、システムの拡張等の便宜からこれが適当と考える。部門別予決算機能を備えたソフトが望ましい。

(2) 原価管理電算化の準備

電算機による総合的な生産管理システムとこれに応ずる原価管理システムを構築する上で必要な準備を進行させる。

- 1) 費用区分の見直し、原価集計方法のマニュアル化。
 - 2) 合同番号、資材名、工程名、作業工程、従業員名等のコード化。
 - 3) 完成月次ごとに合同番号別の目標原価、実績原価および売値を把握し、原価低減活動の成果の計算方法を確立する。
 - 4) 作業実績集計の電算化による、給与計算と実績原価計算の合理化。
 - 5) 目標原価の算定、原価見積りの電算化。
 - 6) 原価データベースの検索システムの電算化
 - 7) 購買管理の電算化
 - 8) 補充管理の電算化
 - 9) 入出庫管理の電算化
- ## (3) 生産管理
- 1) 受注集計、生産計画、製番管理の電算化
 - 2) 負荷管理、投入管理、日程計画の電算化
 - 3) 出図管理の電算化
- ## (4) 予算、年度計画
- 1) 受注、在庫、生産、売上、売上総利益管理の電算化
 - 2) 人件費予算、資材予算の電算化
 - 3) 月次の予決算報告の電算化
- ## (5) 資金管理
- 1) 売掛金管理の電算化
 - 2) 資金繰り計画の電算機利用

第10章 近代化実施のための投資

第10章 近代化実施のための投資

10.1 設備の近代化計画の骨子

当工場の設備の近代化については、次の4点に焦点を当てて投資を進めていく必要がある。

- (1) 品質向上、安全環境確保のための投資
- (2) 新工場への投資
- (3) 新機種導入のための設備投資
- (4) 老朽設備に対する更新
- (5) 業務合理化のためのパソコン

現在、大変厳しい状況におかれた当工場の設備投資は、経営の正常化を図りつつ、最小限必要な設備に限らなければならない。したがって、最も適切な設備の選択とともに投資時期、投資額には慎重を期さなければならない。

10.2 設備投資計画の内容

この近代化計画に必要とされる投資内容および目的を表 10.1 に示す。

表 10.1 近代化投資内容

担当部署	項目	数量	内容	目的
全工場	新工場整備	1式	建物、整備費、電気水道工事	工場移転
機械工場	深穴中繰り盤	1台	200φ×1.5m	新機種
	研磨盤	1台	ロッド用芯なし研磨機	新機種
	NCフライス盤	1台	中型汎用	新機種,更新
	NC旋盤	5台	中型汎用	新機種,更新
	歪み取り機	1台	ロッド熱処理後の歪み取り	品質向上
溶接工場	自動溶接機	1台	径<120mm、長さ<1000mm	品質向上
	超音波探傷機	1式	アナログ型探触子付手動探傷	品質向上
	電子ビーム溶接機	1台	溶接歪の最小化	品質向上
組立工場	コンプレッサ	1台	作業・清掃用	更新
	トルクレンチ	1式	最大トルク 200kg・m	品質向上
塗装工場	コンプレッサ	1台	ガン他はクレーン用活用、	更新
	洗浄装置	1式	製品塗装前化学洗浄	品質向上
生産部	運搬車	1台	1トン積フォークリフト	物流改善
間接部門	パソコン	26台	技術・生産・営業部門用	業務改善
技術部	インパルステスト装置	1式	モデルチェンジ対応	新機種
	アッセンブリーテスター	1式	建設機械製品開発対応	新機種
	新機種開発	5人	新機種開発対応・3年間	新機種
	委託テスト		テスター導入までの間	新機種

10 3 近代化投資

前項で示した近代化投資のスケジュールを表 10.2 に示す。

表 10 2 設備近代化スケジュール

(万円)

担当部署	項目	数量	投資額	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
全工場	新工場補修	1式	948	500	448			
機械工場	深穴中繰り盤	1台	30				30	
	研磨盤	1台	20		20			
	NCフライス盤	1台	20			20		
	NC旋盤	5台	40		40			
	歪み取り機	1台	10		10			
溶接工場	自動溶接機	1台	100		100			
	超音波探傷機	1式	30		30			
	電子ビーム溶接機	1台	570					570
組立工場	コンプレッサ	1台	4		4			
	トルクレンチ	1式	55	55				
塗装工場	コンプレッサ	1台	4			4		
	洗浄装置	1式	10			10		
生産部	運搬車	1台	10		10			
品管部他	パソコン	26台	65	25	10	10	10	10
技術部	インパルステスト装置	1式	135				135	
	アッセンブリーテスター	1式	235				235	
設備合計			2,286	580	672	44	410	580
開発	新機種開発要員	5人	18			6	6	6
	委託テスト		20				20	
開発合計			38			6	26	6
総合合計			2,324	580	672	50	436	586

注1：投資額は全て中国製としての見積り金額である。

10 4 投資後の損益計画

近代化設備投資、新工場整備費、新機種開発費によって発生する原価償却費、金利および経費を算入した近代化損益計画を表 10.3 に示す。

表 10 3 近代化損益計画

(千元)

	2000年 実績	2001年 予算	2002年 計画	2003年 計画	2004年 計画	2005年 計画	2006年 計画
売上高	11,955	13,500	17,100	18,970	21,370	28,000	35,000
売上原価	9,464	9,642	11,211	12,211	13,527	17,537	21,691
直接材料費	5,372	5,357	6,143	6,743	7,516	9,744	12,052
直接労務費	2,385	2,415	2,769	3,039	3,388	4,392	5,432
製造費用	1,847	1,870	2,299	2,429	2,623	3,401	4,207
(内減価償却費)	(1,286)	(1,270)	(1,588)	(1,746)	(1,937)	(2,512)	(3,094)
販売費, 関連税	597	410	1,283	1,423	1,453	2,340	3,727
製品売上利益	1,894	3,448	4,607	5,337	6,390	8,123	9,582
其他業務利潤	57	57	57	57	57	57	57
管理費	3,677	3,506	3,432	3,382	3,341	4,305	4,114
財務費用	1,156	1,159	1,232	1,312	1,398	1,525	1,675
営業利益	-2,882	-1,160	0	700	1,708	2,350	3,850
営業外収支				-200	-208	-350	-350
特別損益	0	0	0	0	0	0	0
税前当期利益	-2,882	-1,160	0	500	1,500	2,000	3,500
法人税額					495	660	1,155
当期利益	-2,882	-1,160	0	500	1,005	1,340	2,345

第 1 1 章 近代化スケジュール

第11章 近代化スケジュール

近代化の実行にあたっては、第6章 近代化計画の基本方針において述べたように、短期、中期、長期に分けて推進する。その狙いとするところは以下の通りである。

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| (1) 短期近代化（2001年～2002年） | 改善活動の積極運営と短期効果の抽出
—赤字からの脱出 |
| (2) 中期近代化（2003年～2004年） | 改善活動の定着化と実質効果の抽出
—黒字損益の定着化 |
| (3) 長期近代化（2005年～2006年） | 実質効果を踏まえ発展施策の展開
—優良企業への転身 |

本章の近代化計画のスケジュールは、この主旨にそって第7章の生産工程の近代化、第8章の生産管理の近代化、第9章の財務管理の近代化に記した内容に基づき立案した。近代化投資のスケジュールは第10章で述べた。

表11.1に生産工程の近代化計画のスケジュール、表11.2に生産管理の近代化計画のスケジュール、表11.3に財務管理の近代化計画のスケジュールを示す。

表 11-1 近代化計画スケジュール（生産工程）

番号	区分	近代化の内容	関連本文の項目番号	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
					短期近代化 ⇨		中期近代化 ⇨		長期近代化 ⇨
1	全工場	1.生産技術レベル指標の設定と改善活動	7.2.6	指標目標設定	試行 見直し 実施	見直し	拡大		
		2.生産性の改善	7.2.7		構想・準備 試行	見直し 実施		見直し	拡大
		3.技術標準の制定	7.2.1、7.2.2 7.4.2、7.6.1	構想	規程体系化 改廃	標準制定	見直し		
		4.目で見える管理の実施	7.2.10	準備	一部試行 実施 見直	拡大実施			
		5.原価改善の実施	7.7.1	構想	目標 改善実施	改善評価 年度計画	実施		
		6.全員参加の改善活動	7.7.2	準備	錆傷撲滅運動 評価	清浄度向上運動 評価	見直し	錆傷撲滅	清浄度
2	原材料受 入工程	1.材料保管改善	7.1.1	準備	レイアウト 棚設置	実施			
		2.材料歩留り改善	7.1.2	調査	解析 立案試行	実施	見直し実施		
		3.工場内物流改善	7.1.3	吊具改善	経路分析 立案試行	リフト導入 実施		見直し実施	
3	機械加工 工程	1.工芸カードの活用	7.2.1、7.2.2 7.4.2	準備	工芸カード全工程実施 重要工程の図面指定	新工芸カード準備試行 工芸規程折込準備試行	実施	見直し拡大	
		2.工具の標準化	7.2.3	準備	工具センタ発足 調査	標準化 試行見直し	集中研磨		
		3.段取り改善	7.2.4		準備 調査 立案	実施	見直し拡大		
		4.マルチ作業の実施	7.2.5		準備	マルチ作業試行	見直し実施	セル試行	実施
		5.工程能力の改善	7.2.9	準備	旋盤試行改善	見直し 5台実施	改善	拡大実施	

番号	区分	近代化の内容	関連本文の項目番号	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
		6 溶接作業の改善	7.2.8	作業場整備	治具設置 作業試行	見直し 実施 準備	設備計画	自動溶接化	試行 電子ビーム
4	仕上げ加工工程	1.メッキ前研磨工程の改善	7.3.1	準備	寸法加工条件工具試験	試行改善 実施			
		2.製品塗装前洗浄の改善	7.3.2	準備	問題部位の摘出 改善	試行改善 実施			
		3.溶接後の仕上げ改善	7.3.3		限度見本指導改善実施	評価見直し 実施			
		4.メッキ設備自社設置検討	7.3.4		準備	設備計画検討		設置、試行	実施
5	組立工程	1.組立作業の一本化と工程別作業分担	7.4.1		準備	作業分析 作業分担案	試行実施	見直し実施	
		2.組立作業の改善	7.4.3		準備設備計画	設置 試行	見直し実施		
		3.塗装作業の改善	7.4.4			準備 設備計画	作業者訓練 設置 試行	実施	
6	製品検査工程	1.自主検査体制の定着化	7.5.1		準備	自主検査項目設定試行	実施	見直し拡大	
		2.非破壊検査の実施	7.5.2			準備 設備計画 検査員養成	設備設置試 行	見直し実施	
		3.購買品の品質監査	7.5.3		準備	メッキ工程監 査方法の設定	試行見直し 実施 指導	定期監査の 実施	

表 11 2 近代化計画スケジュール (生産管理)

番号	区分	近代化の内容	関連本文の項目番号	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
					短期近代化 ⇨		中期近代化 ⇨		長期近代化 ⇨
1	調達管理	1.目標原価制度導入による買い付け	8.1.2	準備	試行 目標設定 活動	目標設定 活動	目標設定	活動定着	
		2.メーカーの調査・評価によるベンダーリストの作成	8.1.2	調査準備	調査開始 ☆ リスト完成	リスト活用 引合見積	見直し		
		3.原価低減委員会	8.1.2	☆ 発足 試行	積極的活動	定着			
2	在庫管理	1.長期在庫、不要在庫の削減	8.2.2	長期滞留品 不用品の 洗出し	処分開始 ☆ 完了 活	動 処分 活動	処分	処分	処分
		2.受注予測に基づく適正在庫量の管理	8.2.2	受注予測制度の確立	分析	部品別 在庫基準策定	基準に よる在庫管理		
		3.在庫削減委員会	8.2.2	☆ 発足 試行	積極的活動	定着			
3	工程管理	1.受注予測、生産計画の近代化 (受注予測・基準日程の確定・大日程の立案・機械嵌込み日程・差立板・負荷管理・中長期生産計画)	8.3.2	受注予測策定 検討	策定	定着	継続・拡大		
		2.受注・生産計画委員会	8.3.2	☆ 発足 試行	積極的活動	定着			
4	品質管理	1.ISO9001の現場へ展開	8.4.2	ISO9001取得 ☆ ☆	☆ ☆	☆ ☆	☆ ☆	☆ ☆	☆ ☆
		2.不合格品、顧客クレームの分析と再発防止対策	8.4.2	ABC分析	再発防止対策 ABC分析	再発防止対策 定着化	不良 1/4に	完全定着	
		3.工芸カードの充実と作業者の教育	8.4.2	工芸カード 見直し	試行 実行	定着	継続・拡大		
		4.不良低減委員会	8.4.2	☆ 発足 試行	積極的活動	定着			
5	設備管理	1.生産設備の重要度の格付け方法と格付けに対応した保全方式の採用	8.5.2	機械設備の 格付け	保全方式決定	試行 実行	継続・拡大		

番号	区分	近代化の内容	関連本文の項目番号	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
		2.高効率、高精度の設備の優先活用と稼働率向上策	8.5.2	高能率・高精度機械選択	稼働率調査 対策	定着	継続・拡大		
6	工場レイアウト	1.工場移転と新工場の整備 2.新工場の設備レイアウト	8.6.2	新工場整備とレイアウト検討 プロジェクト結成	移転計画 移転 整備	新機種設備 稼働定着	見直し	再整備	定着
7	安全管理	1.災害ポテンシャル発見と対策の強化 2.安全記録の充実 3.全工場的な安全活動の活性化	8.7.2	軽症・無傷事故の吸上げ	安全記録の充実	安全管理向上・5Sとの強化	☆目標	☆目標	☆目標
8	環境管理	1.環境設備対策、ISO14000対策	8.8.2		新工場での環境整備	ISO14000の研究			
9	教育・訓練	1.コストダウン活動の活性化 2.ISO9001の職場展開および不良再発防止を中心とした品質管理 3.受注生産体制における生産管理の基本 4.5S教育	8.9.2	コストダウン 品質マニュアル 問題解決の手法 方針管理 工程管理手法					作業者の多能化
10	5S・サークル活動	1.5S活動の活性化 2.QCサークル活動 3.5S推進委員会	8.10.2 8.10.2	5S活動	不要・不良品一掃 QCサークル	5S定着化	顧客を感動させる		レベル
				☆発足 試行	積極的活動	定着			

表 11 3 近代化計画スケジュール (財務管理)

番号	区分	近代化の内容	関連本文の項目番号	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
					短期近代化 □		中期近代化 □		長期近代化 □
1	売上増加	1.市場情報の把握	9.1.1	目標設定	調査、試行	定着			
		2.原価・品質目標の設定と実施統制	9.1.2	原価設定	発足、試行				
		3.納期対策としての運転資金確保	9.2(2~7)	回収、生産の調整		定着			
		4.納期対策としての負荷計画	9.2(4)	資材投入日程調整					
2	原価低減	1.体制整備(原価低減委員会、財務管理センター)	9.1.2,9.1.3	設置	定着				
		2.低減対象の選定、対策の実施	9.1.2(3)	着手	定着				
		3.技術的裏付け、技法の普及	9.1.2(3)		研究、試行	定着			
		4.営業政策との連携=見積システムの構築	9.1.1/9.1.2(3)	着手	定着				
		5.全社運動への拡大、日常業務への定着	9.1.2(3)		制度の検討、試行	定着			
3	原価管理	1.原価集計システムの構築、在庫システム	9.1.4			原価計算制度改善	の研究		改造
		2.電算機利用の生産システム作成	9.1.4(2)			個別システムの検討	改良,電算化		改造 MRP 導入
		3.原価データベースの構築	9.1.3	実施	改良 完成	定着			
4	資金管理	1.売掛金回収	9.2.(5,6)	緊急対策	改良 完成	定着			
		2.棚卸資産削減	9.2(4,7,11)	限度管理 緊急対策	任組の改善,制度化	定着			
		3.売掛金管理方法の改善、EDP化	9.2(10)		検討、実施				
		4.資金繰り表作成、資金運用計画	9.2(3)	資金繰り表試行	運用計画作成、定着				
5	予算管理	1.中長期計画作成 受注,在庫,生産,利益(年次)	9.3(1~4)	準備	試行	製品計画、設備計画	定着		
		2.総合予算、予算統制の実施	9.3(5)				システム検討	制度作成	予算制度実施
6	電算機応用	1.市販ソフトの利用	9.4	適用準備	財務運用、定着				
		2.アプリケーションソフトを利用した各種業務の電算化	9.4	電算化検討	財務会計 原価データベース 目標原価	給与計算・資金繰り計画 売掛金管理 中期計画・利益管理	購買・在庫管理		原価計算システム
		3.社内ネットワークの構築							検討開始

第 1 2 章 近代化の留意点

第12章 近代化の留意点

本近代化計画は過去3回の調査で得られた内容を基に作成したものであるが、時間的な制約もあり、全て正確な情報に基づいているとは言えず、調査団の誤解もあり得るので、その点をご容赦頂きたい。情勢の変化に応じて常に見直しながら、本計画を実行して頂きたい。

調査期間中に、調査団が提案した短期改善案、各種委員会の設置などについては、工場トップのリーダーシップで直ちに実施した実行力は高く評価できる。計画経済から脱皮の途上にある中国経済にあっては、近代化計画を他社に先駆けて早くやることが他社を凌駕できる最大の武器であるので、この状況を持続することを強く希望する。

近代化計画実施上の主要な留意点を下記する。

(1) 工場トップおよび幹部のコンセンサス

本近代化計画の実行にあたっては、工場トップの強力なリーダーシップにより近代化計画内容についての工場幹部のコンセンサスを得ることが、先ず必要なことである。情勢の変化で修正する必要がある部分は工場幹部間で十分な討議を踏まえ修正を加えることは全く差支えない。自分自身のものにした後に、各部門への徹底を行うことによって、推進がより円滑になる。

(2) 委員会の運営

5つの委員会を設置したが、前述したようにこの目的は近代化計画の実行を加速させるものである。運営に当たってなによりも重要なことは、工場トップである委員長が意欲を持って委員会の持続的かつ効果的な運営を心掛けることである。今後色々な状況の変化が想定されるが、状況の変化への対応策の検討も本委員会の重要な役割であることを認識して、途中で挫折することなく運営することを望む。

(3) 5Sの活性化と定着化

調査期間中に調査団の進言によって5Sを推進し、急速にレベルが上がった。5Sのレベルは、企業のレベルのバロメーターであることを認識すべきである。5Sが乱れたらその職場に何らかの問題があると認識して間違いない。5Sは間接部門も含めて全職場が参画し、さらに全員参加で行うことが大事である。常にこの運動の活性化と定着化を図ることによって、従業員のモラルが上がり、近代化計画達成の原動力になると信じる。

(4) 不良の低減

昨年9月から採集している不合格品のデータおよび顧客クレームデータの分析を徹底して行い再発防止対策を導いて欲しい。この活動を全工場一丸となってやることに

よって不良の低減、顧客の信用の向上のみならず、問題解決の経験を積むことによって、従業員に自信を植え付け、ひいては工場全体のレベルアップと工場損益の向上に繋がる。

(5) 物量確保の促進

物量確保が当工場の緊急課題である。仕事がなければこの近代化計画も絵に書いた餅となる。経営部の受注目標を立て、受注・生産計画委員会の継続的かつ円滑な運営によって、営業と工場との十分な連携を深め、目標を達成するよう努力願いたい。

(6) 設備投資の考え方

生産能力としては、現状で十分であり、増産のための新たな設備投資をする必要はない。稼働率を上げる工夫をすることによって更に現有能力に余力を生み出すことができる。したがって、これからの設備投資は、従来の機種については、老朽設備に対する更新設備と品質の向上のための設備に絞り、将来の新機種（建設機械向け油圧シリンダー）については、導入に必要な最低の設備投資に限定する。財務管理、設計管理、生産管理、在庫管理の合理化のための電算化設備は積極的に行う。

(7) 財務管理および原価管理の近代化

財務管理および原価管理の近代化は、財務部門だけで実現できる課題ではない。財務管理はすなわち経営管理であり、原価管理は生産管理と表裏一体のものである。それ故、財務管理の近代化は経営トップの強力なリーダーシップによって、スタッフとしての財務部門が中心的な役割を担って実施しなければならない。また原価管理の近代化は、財務部門・技術（設計）部門・資材部門・生産部門・製造部門が相互の緊密な連携によって実施することが肝要である。

(8) 成功事例体得による従業員の士気の高揚

改善しやすく即効性のある改善テーマから手がけ、得られた改善の実質効果を幹部ならびに従業員が体験することにより、改善に対する自信と次なる改善への挑戦意欲を醸成することができる。そして企業全体の士気が高揚される。

(9) 受注生産方式の学習

市場経済下における受注生産方式の基本教育が不可欠である。本近代化計画を実行するにあたっては節目節目で受注生産方式の基本的な事項について勉強しながら進めると一層効果が上がる。各部門に関係の深い方策については、夫々の部門で勉強できる機会を作って更なる研鑽をして欲しい。最近中国においても必要な参考書を容易に手に入れることができる。また、本近代化計画の中にも受注生産方式の基本について若干言及したので参考にされたい。

第 13 章 結論と勧告

第13章 結論と勧告

13.1 結論

13.1.1 将来の可能性

当工場が現状かかえている最大の問題点は第6章で述べたように急速な物量減によって損益が悪化し深刻な経営難に陥っていることである。この原因は端的に言えば市場経済化への対応が遅れたことであり、具体的にいえば、30年前に導入した REXROTH 社の技術への全面依存型の経営を長年続けてきたために、市場経済の到来と共に製品が市場の要求に合わなくなってきたことであると言える。第1次から第3次までの調査から判断すると、顧客へ良いものを安く、早く納めるという市場経済の基本原則に対する改善活動が過去に全くやられていないといっても過言ではない状況にある。

われわれ調査団は、当初このような当工場の実態に接したとき、市場経済の急速な浸透、加えて WTO への加盟によって益々競争が厳しくなる状況の下では、果たして生き延びることができるかどうかが大変疑問であったが、調査の進行と共に次の理由で油圧シリンダー業界での生き残りは十分あり得るとの結論に達した。

- (1) 鉄鋼、冶金業界向けの油圧シリンダー分野においては、顧客の評価が高く、現在も辛うじてトップシェアを維持しており、業界では未だ優位な立場にある。
- (2) 現在同業企業の追い上げは厳しいが、同業企業も当工場と同様長年計画経済の下にあり、程度の差があるにせよ類似の問題をかかえているので、いち早く問題点に目覚めて対策を打ち、同業他社に先駆けて計画経済のしがらみから脱することができれば、他社を凌駕する可能性は十分あり得る。
- (3) ISO9001 の取得、新工場への移転、民営化への取り組み、われわれ調査団の受け入れなど、工場改革ための環境が整ってきており、これら機会を梃にして改革に拍車をかければ生き残りの可能性がある。
- (4) 調査期間中にわれわれ調査団が提案した改善案を工場トップの強力なリーダーシップの下に短期間に実行に移した事実を通して、当工場の潜在能力がまだまだあると判断される。
- (5) 当工場の従業員は 200 名程度であるので、トップの意向を最も浸透させ易い規模であると判断され、強力なリーダーシップによって全工場一丸となった改革が成功する可能性がある。

13 1.2 重点施策

前項において同業他社に先駆けて第6章から第11章まで述べてきた近代化施策を推進すれば生き残りの可能性は十分にあることを述べた。この項では改めて重点施策を要約して下記する。

(1) 不良低減

- 1) 社内不良の原因究明により、再発防止対策を徹底し、不良の大幅削減を行う。全工場改善活動の起点にする。
- 2) 工芸カードの充実を図り工程において品質を作りこむ体制を構築する。
- 3) ISO9001の取得を機に段階を踏んでその定着化をはかる。

(2) コストダウン

- 1) 目標原価制度を導入し、先ず材料の購入価格のコストダウンから始め、経費、工数の順で活動する。全工場改善活動の起点にする。
- 2) 50%のコストダウンを狙った新型油圧シリンダーの開発を行う。

(3) 納期遵守

現在の出図されてから始まる日程計画は3ヶ月先を読んだ計画に改善する。すなわち大日程計画を導入し機械の嵌め込み計画、各職場の負荷管理を実施し事前に問題点を解決できる体制にする。

(4) 新機種への参入

2003年より、建設機械向けの油圧シリンダーへの参入を果たし、そのための設備、体制の整備を行う。

(5) 新工場への移転

将来移転が決定している新工場については物流距離短縮、流れ化重視のレイアウトを構築し、現工場が抱える問題点を解決する。

(6) 5S活動の推進

5Sについては不要品の一掃、物の置き方、切り粉・油の飛散防止、錆防止、標識の更なる徹底、工具、部品と私物の区分、通路標識線のメンテ、喫煙場所の指定などを重点に改善する。全工場改善活動の起爆剤にする。

(7) 全工場推進委員会による改革

受注・生産計画進委員会、原価低減推進委員会、在庫削減委員会、不良低減委員会、5S推進委員会、標準化委員会(既設)の積極推進によって改善活動の推進役とする。

(8) 財務管理データの有効活用

決算は比較的精緻に行われているが、その内容を予算、中・長期計画、コストダウン、商談、不良低減などに活用されていない。経営活動への有効活用を推進する。

13 2 勧告

近代化計画の実現に対しては工場トップのリーダーシップの下、全工場一丸となった体制で取り組んで欲しい。併せて以下に述べる内容も考慮に入れて推進されることを希望する。

(1) 全従業員の経営への参画意識の高揚

操業以来の経営危機に遭遇しているにもかかわらず、工場幹部の危機意識が欠如している。原因の究明と対策を練り、中・長期経営計画を作成して当工場の現状と将来のあるべき姿を全従業員に示し、全従業員の経営への参画意識を持たせるようにしなければならない。

(2) 計画管理の実践

先を読んで計画を立てることが極端に弱い。経営計画、販売計画、生産計画、負荷計画は殆どないに等しい。何を行うにあたって最初計画を立てることを義務付け、計画に従って実行する習慣をつけてほしい。実行すると色々な問題が出てくるが、これを地道につぶして不退転の決意で計画を遂行して欲しい。計画遂行の過程で環境が変化するのは当たり前であって、条件が変わったら、計画を修正する柔軟性も必要である。計画がなければ仕事の基本である PDCA が回らない。計画と実績の対比を行って、乖離の原因の究明と対策を行う輪を回して欲しい。これが業務の改善につながる。

(3) 部門間の連携の強化

関係部門が協力関係をもって仕事を進めることが少ない。たとえば、工場の物量を定めるための販売部門と生産部門の間での話し合いはほとんど行われていない。

仕事の改善を進めて行くには、色々な部門の連携で成り立ち、一部門だけで行い得る仕事は皆無と言って良い。調査期間に5つの委員会を設置したが、これの目的は工場トップのリーダーシップの下に各部門の連携を深めて改善の進行を加速することにある。

(4) データによる現状把握と改善

改善におけるデータの活用が不足している。例えば不良再発防止対策は不良のデータをいろいろな角度から分析することによって最適の対策を導くことができる。在庫の削減についても在庫品の金額、滞留期間のデータの分析によって効果的な対策を立てることができる。既存のデータの活用、改善に必要なデータの採集によって改善に繋げていく手法の習得と実行の定着化が必要である。

(5) 減点主義の見直し

現在の業績考課制度によれば、減点法によって給与と関連づけている。この方式では減点されないように自分に与えられた仕事を基準通りにするだけに留まり、自分の仕事を改善するとか他人の領域に踏み込んで仕事をするとかの現状よりさらに踏み込んだ冒険はしなくなる。その結果失敗を恐れず新しいことに挑戦する雰囲気は乏

しくなり企業の活性化が阻害される。減点方式だけではなく、効果のある改善に対しては積極的に加点していく改善提案表彰方式を採用して「仕事は改善である」という雰囲気を持っていくことが望ましい。

(6) 資金繰りの改善

運転資金の不足は、材料購入代金の不足という深刻な段階まできている。基本的には損益を好転させ代金回収を行うのが原則であるが、益々資金欠乏が深刻になってくる状況を阻止するための緊急対策をする必要がある。回収の強化、前金の獲得、回収すべき債権のリスト化、資金繰り計画表によるフォロー、リードタイム短縮による仕掛品の圧縮を関係各部門が一丸となって活動することが急務である。

(7) 資金不足の隠れ糞の是正

調査期間中に、調達品の原価低減が進まない、調達品の納期が遅れる、合理化投資が進まないなどを理由に資金不足を挙げる場合が多く見受けられた。これは確かな事実であると理解できるが、往々にして資金不足が隠れ糞になってまともなコストダウン対策、納期遵守対策、合理化投資検討がなおざりになっている傾向が見られる。問題解決の上で資金も非常に重要な要素であるが、先ず資金は問題ないとの前提で真の対策を検討した後に、資金をどうするかを検討するようにすべきである。

(8) 停止機械設備の稼働促進

1994年に多額を投じてドイツから購入したマシニングセンターはマニプレーターの故障で全く稼働していない。また、大容量油圧試験装置も部品の不具合で稼働していない。これらの機械に投ぜられた資金は生産に生かされず完全に眠っている状態であるので、少なからず工場の経営の足を引っ張っていると言える。この状態を長年放置しておくことは工場幹部の高価な機械に対する採算意識が非常に低いと言わざるを得ない。万難を排して早急に稼働に持っていくよう努力すべきである。

付属資料

受領・提供資料リスト

(受領資料)

NO	文書名	頁数	サイズ	備考
1	韶関液圧部品工場紹介	3	B5	
2	シリンダーカタログ 1	23	A4	
3	シリンダーカタログ 2	29	A4	
4	中長期経営計画	1	A4	
5	韶関液圧部品工場 2001 年工場方針	6	A4	
6	工場幹部と従業員へのメッセージ	11	A4	
7	韶関液圧部品工場職場人員表	5	B5	
8	2001 年 1～5 月経営状況	4	B5	
9	2001 年 6 月生産計画表	16	A4	月間および週間
10	2001 年 1 月～6 月受注実績表	10	A4	
11	韶関液圧部品工場配置図	1	A4	
12	新工場予定地平面図	2	A2	
13	新工場レイアウト案	1	A0	
14	機械加工工場(1)、(2)機械配置図	2	A3	
15	大直径・長軸油圧シリンダーFS 報告書	7	B5	
16	大直径・長軸油圧シリンダー稟議書	10	B5	
17	工場設備機械一覧表	18	B4	
18	機械加工設備利用率推移	1	B5	
19	設備故障修理記録表 (例)	1	B5	
20	機械加工設備日常点検表	2	A3	
21	2001 年契約内容	5	A4	
22	顧客契約図面伝達票 (例)	2	A4	
23	購買契約書 (鋼材、パッキン)	9	B5、A4	
24	2001 年 1,2 月半製品在庫報告表	4	B5	
25	生産計画作業表	1	B5	
26	3 月分作業計画表	2	B5	
27	生産進捗状況表	2	B5	
28	油圧シリンダー組立記録表	2	B5	
29	油圧シリンダーリードタイム	3	A4	
30	油圧シリンダー組立図	2	A2	

NO	文書名	頁数	サイズ	備考
31	図面目録	6	A4	受注品の例
32	図面	3	A0~A3	宝鋼向リピート多
33	受注品設計仕様打合せ記録および図面	3	A4	
34	ピストン図面	1	A3	
35	同上工芸カード	1	A4	
36	ピストンロット図面	1	A3	
37	同上工芸カード	1	A4	
38	新工芸カード用紙	1	B4	
39	工程流れカード	1	B5	
40	チューブ標準時間表	1	B4	
41	韶関液圧部品工場合格証	2	A5	
42	韶関液圧部品工場品質マニュアル目次	6	A4	
43	ISO9001 品質保証体系業務フロー	1	A3	
44	不合格品報告書	6	A5	
45	不合格品統計表(2001年2月)	6	B5	
46	1~5月機械加工不合格統計表	6	B5	
47	1~5月組立不合格統計表	6	B5	
48	1~5月機械加工不合格品統計分析表1	6	A3	
49	1~5月機械加工不合格品統計分析表2	6	A4	
50	1~5月設備故障原因分析表	2	B5	
51	内部損失統計表(00年9月~01年2月)	6	B5	
52	不合格品統計分析表(01年3月~8月)	6	A4	
53	不合格品統計分析表詳細(01年3月~8月)	6	A3	
54	材料化学分析報告	1	B5	4月度実施例
55	検査指導書	3	A4	
56	溶接工芸規程	6	A4	
57	清洗作業規程	1	A4	
58	組立作業規程	2	A4	
59	機械加工部品不合格パレート図	6	B5	
60	組立部品不合格パレート図	6	B5	
61	作業者起因の不合格統計分析表	1	B5	
62	顧客クレーム情報伝達票(例)	1	B5	
63	顧客クレーム情報総括票	6	B5	

NO	文書名	頁数	サイズ	備考
64	顧客フィードバック品質問題集計表	6	A4	
65	特性要因図(メッキ、作業員、顧客クレーム)	3	B5	
66	市労働衛生監察所監査報告(1998年)	1	B5	
67	韶関液圧部品工場医療管理暫定基準	2	B5	
68	国家基準における重症、軽傷区分	1	B5	
69	韶関液圧部品工場3級安全生産管理者名簿	1	B5	
70	1999年、2000年重傷事故通告	3	B5	
71	公傷年度推移	1	B4	
72	韶関液圧部品工場教育訓練規定	5	B5	
73	2001年韶関液圧部品工場従業員教育計画	2	A4	
74	広東省工員技能教育訓練許可証	1	B5	
75	広東省韶関市職業技能考課表(例)	1	B5	
76	韶関液圧部品工場検査員訓練方案	4	A4	
77	改善推進委員会の決定事項	22	A4	
78	改善行動日程	8	A4	
79	1998～2000年末資産負債表	6	B5	
80	2000/1～5月、8月末資産負債表	12	B5	
81	1998,2000年利潤及利潤分配表	2	B5	
82	2000/1～5月、8月利潤及利潤分配表	6	B5	
83	1999年損益表	1	B5	
84	1998～2000年産品生産コスト表	3	B5	
85	2001/1産品生産コスト表	1	B5	
86	1999～2000管理費用明細表	2	B5	
87	2000年財務収支予算表	1	B5	
88	2001年財務収支予算表、説明	2	B5	
89	財務工作管理	1	B5	
90	財務工作管理、工作標準	1	B5	
91	原価計算に関する回答	1	A4	材料差額配賦計算表
92	2001年2月シリンダー車間の生産工人指標 完成状況及び収入統計表	1	B4	作業員別消化標準 間、給与形態、
93	韶関液圧件廠産成品コスト核算表	4	B4	経費配賦率計算表
94	領用材料合計分析表	1	-	材種別払出額合計表
95	1998～2000年職能別人員、給料合計表	1	B5	

NO	文書名	頁数	サイズ	備考
96	1998～2000年生産高	1	B5	
97	1997年売上高、利潤総額	1	B5	
98	韶関液圧件廠収料単	1	B5	材料購買伝票
99	領料単	1	B5	材料払出伝票

(提供資料)

NO	文書名	頁数	サイズ	備考
1	現状と将来計画	5	A4	
2	各種委員会の設置	1	A4	
3	結論と勧告	2	A4	
4	緊急最重点課題	1	A4	
5	近代化のための投資	1	A4	
6	先進的な工場になるために必要な改善事項	1	A4	
7	近代化計画提案の主要項目	1	A4	
8	5S の改善項目	1	A4	
9	物流改善	1	A4	
10	メッキ工程の改善品質管理工程表	2	A4	
11	目で見える管理事例	6	A4	
12	組立工程の改善	1	A4	
13	低価格シリンダーの開発のポイント	1	A4	
14	建設機器用シリンダーへの参入のポイント	1	A4	
15	JIS シリンダーの仕様書	200	A4	JIS より抜粋
16	日本油圧工業の現状	20	A4	油空圧工業総覧より
17	日本油機ユーザニーズと最新技術動向	3	A4	
18	工場総合管理体制	6	A4	旗管理の事例
19	レイアウト改善の考え方	4	A4	
20	段取り改善の進め方と実施例	4	A4	
21	日本の某シリンダーメーカー稼働現場ビデオ	1		通訳込み約40分
22	生産管理上の問題点	1	A4	
23	調達管理の近代化の骨子	1	A4	
24	調達先の評価管理表	1	A4	
25	購入契約の各種方式	1	A4	
26	原価低減状況報告書	1	A4	
27	原価低減委員会の運営要領	1	A4	
28	在庫管理近代化の骨子	1	A4	
29	在庫管理に掛かる費用	1	A4	
30	在庫削減は企業問題の顕在化	1	A4	
31	不良在庫処分、削減の方法	1	A4	
32	ABC 分析による在庫品品目の分類	1	A4	

NO	文書名	頁数	サイズ	備考
33	在庫管理手法（定期発注、定量発注他）	3	A4	
34	在庫削減委員会運営要領	1	A4	
35	在庫品の置き方と積み方	1	A4	
36	運搬のし易さ活性指数	1	A4	
37	在庫管理のチェックリスト	1	A4	
38	工程管理の近代化の骨子	1	A4	
39	製番別の顧客納期に対する進捗	1	A4	
40	生産計画のプロセス	1	A4	
41	基準日程とその活用	2	A4	
42	生産統制の方式	1	A4	
43	作業負荷の平準化	1	A4	
44	各機械の能力負荷図表	1	A4	
45	機械加工工場の負荷と能力の算出	1	A4	
46	差し立て板の活用	1	A4	
47	工程の清流化	1	A4	
48	品質管理の近代化の骨子	1	A4	
49	不良品パレート図	1	A4	
50	不良品分析	1	A4	
51	異常対策票の例	1	A4	
52	異常処理規定（日本某メーカーの例）	23	A4	
53	不合格品の月別推移	1	A4	
54	不良低減委員会の運営要領	1	A4	
55	設備管理の近代化の骨子	1	A4	
56	重点設備格付け票の事例	1	A4	
57	保全方式の分類と考え方	1	A4	
58	設備格付け評価ランクと保全方式	1	A4	
59	設備総合効率とロス	1	A4	
60	新工場改造計画（案）	1	A4	
61	レイアウトの目的	1	A4	
62	安全・衛生管理の近代化の骨子	1	A4	
63	教育・訓練の近代化の骨子	1	A4	
64	5S・サークル活動の骨子	1	A4	
65	全員参加の5S体系	1	A4	

NO	文書名	頁数	サイズ	備考
66	5S 推進体制	1	A4	
67	5S の効果	1	A4	
68	5S 活動の目標	1	A4	
69	5S 推進委員会の運営要領	1	A4	
70	5S の具体的活動例	1	A4	
71	5S の総括	1	A4	
72	5S 診断チェックリスト	2	A4	
73	目で見える管理によるムダ防止チェックリスト	2	A4	
74	韶関市近代化計画調査（第Ⅲ分冊）大要	1	A3	
75	カタログ（日本オイルシール）	50	A4	全般
76	カタログ（日本オイルシール）	70	A4	Oリング
77	カタログ（日本オイルシール）	200	A4	パッキング
78	カタログ（坂上製作所）	30	A4	
79	カタログ（日本バルカー工業）	30	A4	
80	カタログ（荒井製作所）	20	A4	
81	カタログ（藤倉ゴム工業）	20	A4	
82	カタログ（プザークアンドジャパン）	20	A4	
83	カタログ（キーパー）	20	A4	
84	中期経営計画案（Excel 表）	4	A4	計算表
85	資金繰り計画表	1	A4	計算表
86	売掛金管理表	1	A4	Excel 表
87	原価データ索引リスト	1	A4	Excel 表
88	原価集計システムシミュレーション	5	A4	Excel 表