6-3-7 安全管理の近代化

当工場の安全管理の課題は第4章6項に述べたが下記の如く集約される。

1. 災害防止に関するリーダーシップ（基本方針と年間計画）
2. 全工場を統括した災害防止活動
3. 防災対策・機械設備対策
4. 災害発生の原因調査と再発防止策のルール化

生産の規模が小さく、それぞれの作業員の力量（能力）に依存して業務が展開されている工場では上記項目が欠除している事はめづらしくない。但、工場の組織、生産規模、販売量など拡大してくると往々にして安全管理面が忘れられ、生産の為に時間を優先することが当然であると云う工場風土が出来る。これは危険であり、放置して大きな災害（人災、火災）を発生してからでは、間に合わないこととなる。

(1) 基本的考え方

当工場の安全・衛生管理状態は、良好に維持されているとは言い難い。これは工場管理に関して、工場長及び工場幹部、各工場関係者、安全グループ員、それぞれの立場の人達が災害防止に対して、熱意と努力をもって行動している状況にないことが原因であると認識している。

工場に働く貴い人材を災害から守り、従業員が安全で快適な作業環境の下で、仕事に従事できる環境を作り維持することが、工場の使命である。近代化事業実施如何に拘らず災害、疾病の予防に重点をおいた安全・衛生・環境管理活動を展開し、災害のない、生産性の高い工場を目標として運営されることを期待する。

以下、参考までに日本の事例を主として述べるが、この中のいくつかは、将来当工場においても採用して役立つものと考える。

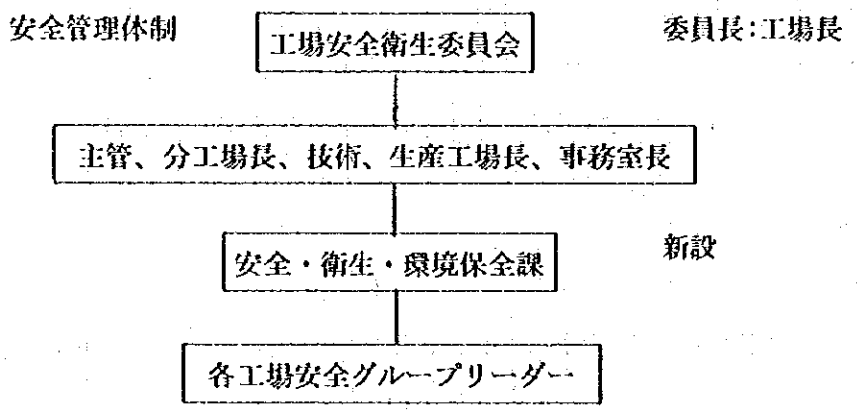
1) 安全管理方針と計画

安全管理の第一歩は災害防止の基本的方針を立てることで、これは工場長や最高安全会議が決定する。これは永久的なものではなく、毎年、年度計画作成に先立ち決められるもので、国の方針、前年の災害状況などを考慮し、工場長の災害防止に対する強い意欲を折り込んで立案されたものである事が望まれる。

この方針は、年度の始めにポスターなどで広く工場内に宣伝、広報し、次に実行に当たって責任分担の範囲が各職場の長に示され、一般従業員にも知らされる。各職場の長は、その実行目標に従って最善を尽くすことになる。年度基本方針を理解し易くする目的と、従業員の安全意識の高揚や参加意識を持たせる為に、工場内で標語やポスターの募集なども行うことは望まれる。

2) 安全管理体制

現状は工場長をチーム長として安全グループが組織され、（第4章図4-6-1）、各職場のパトロールや巡回視察をしている。この方法は望ましいことで今後も継続すべきである。但、この安全グループの組織構成を以下の如く、工場幹部を含む構成とし権限と責任を持つ強い後立てに支えられたものにする事が望ましい。これは安全ルール違反の是正は強制力を必要とするものでなければならないことによる。



3) 安全、衛生、環境保全計画

年度計画作成に先行して工場長、工場幹部によりその年度の基本方針を審議・取り決める。その方針に沿って事務局が各工場、分工場、各課に細部方針策定を要請する。

1. 安全基本方針

a) 安全第一

b) 予防安全

c) 環境保全

d) 無災害　（死亡事故無、重大環境汚染無、重大傷害無、火災事故無など）

2. 安全衛生、環境保全課の業務

a) 事務局業務：年間計画立案、統括業務

b) 現場安全管理

c) 廃棄物、汚水廃水処理業務

d) 労働保護業務；計画作成、保護具の配布

(2) 年度安全計画

1) 1997 労働災害目標;　軽傷　0 人（1000 人当たり）…国の目標を参考とする

重傷　0　（　〃　）…　〃

死亡　0　（　〃　）…　〃

環境汚染目標；汚染事故なし　…　〃

火災事故目標；事故発生なし　…　〃

1995 年度人身災害実績は 8 人であったが、前年 94 年は 1 人の死亡事故と 15 人の労働災害が発生している。無災害にすることは当面の最大目標である。

2) 災害予防活動

a) 事故頻度大の所に注意標識を付ける

b) 安全課・委員のパトロール

c) 事故発生対応　－ 再発防止検討と対策

－ 安全旗の掲揚

－ 事故内容広報（掲示）

ヒヤリ・ハット事故…申告制度、統計記録はないが交替職場に申し送り簿を作り業務申送りと共に記録し安全委員に知らせる制度を作る

3) 保護具

織金網工場の耳栓、手袋、作業服、帽子を支給する。その他、保険食品（ビタミン剤他）、夏期の清涼飲料の配布等、工場の状況に応じ実施。

パトロール；午前、午後各 1 回安全委員が巡回し、着用違反者には修正注意する。（不服従者は減給）

4) 安全教育

新入社員、新任者への安全教育の他に、以下の教育や監査を行う。

特殊作業者教育…電気工事、溶接、クレーン作業、化学薬品取扱作業。
容融めっき作業

安全技術管理……専門機械（クレーン等）検査、避雷針検査、重点作業検査。
（事故多発作業など）

事前監査……市による定期検査に先行した社内検査。
（圧力容器、電気器械、溶接技術…など）

(3) 安全管理年間計画の推進

1) 月次活動

基本方針をもとに、目標達成の為に工場の年間実施計画をたてて、それを実現する為の推進策の1つとしてその計画項目毎に毎月、各職場で重点的活動を行う。この計画は、生産活動、政府主導の全国的安全行事、季節的傾向などを加味して立案される。日本の安全管理計画（月次活動計画）の一例を、（表6-3-7）に示す。

表6-3-7 安全管理計画（月次活動計画）

	活動の重点
1月	作業環境の改善・整備
2月	工具と道具類の点検・整備
3月	車両と運搬設備の点検・整備
4月	安全保護具の整備と着用の励行
5月	標準作業の検討と習慣化
6月	電気設備の点検・整備と安全操作
7月	安全週間の実施・安全認識の高揚
8月	職場規律の確立
9月	危険物管理の検討と取り扱い安全の確保
10月	交通安全の強化
11月	消火設備の点検・整備と防火訓練
12月	整理整頓の徹底

この表では、6月 ; 電気事業の全国安全活動月（日本の通産省主導）、7月 ; 全国労働安全活動月（日本の労働省主導）、10月 ; 全国交通安全活動月（日本の運輸省主導）など、それぞれ政府行事を含め立案されている。12月は年度及び暦年の変わり目で、日本は正月の長期休業日を含む事も考慮された年末大掃除を計画している。

2) 安全規則の遵守

企業にとって「安全は全てに優先する」は基本理念であるべきである。工場内には安全の重要性を訴える文字、掲示がほとんど見られないが、まず、何が当工場の安全理念であるかを掲げ、経営幹部をはじめ、管理監督者、従業員全員に浸透させることが大切である。この理念の下に安全原則、安全行動原則、禁止事項などを順を追って展開して行き、全員の理解、受容の徹底を図る。下記に安全スローガンの一例を示す。（表6-3-8）。

表6-3-8 安全スローガンの一例

（ 事 例 ）

安全理念	安全は全てに優先する 安全は全員の協力で創り出すもの	
安全△原則	整理整頓　点検整備　標準作業……	△は2～3則が適当
安全行動 ○則	1.ちょっと待て、手を出す前にまず確認 2.合図して、合図を受けて共同作業 3.異常の時はすぐ止めろ 4.…… 5.……	基本的行動、作業に安全を盛り込んだ規則（3～5則）
禁止事項 □則	1.動いている機械、回転物には手を出さない。 2.素手で鉄板、切粉を取り扱わない。 3.クレーン吊り掛け物の下は通らない。 4.…… 5.……	危険が予想される基本的動作の禁止事項（5～10項）

上記の安全行動規則、禁止事項を各職場に掲示し、徹底して守るように指導する。

3) 安全活動推進上の留意事項

安全活動を有効に推進するために留意しなければならない点は、まず、工場内で発生した災害の要因を的確に把握することである。

災害発生要因を明確に把握できれば、安全管理の目標を達成するための種々対策を体系的に分析し、その結果を予測できるようになる。

当工場の安全管理の目標値としては、鄂州市又は国の災害度数率を参考とし、これをそのまま目標値とはせず、工場の災害発生要因の把握と分析結果を基に、個々の目標値を決め、その目標達成に向って活動すべきである。

災害発生の要因の把握および分析が進み、対策の効果が予測出来れば、災害は未然に防ぐことが出来る。

(4) 危険予知と災害要因の顕在化

産業災害の経験則として、"1:29:300"の法則がある。この法則は、1件の重大災害の陰には、29の軽災害と、300のヒヤリ（災害にならない軽微な事故の経験）があることを指摘している。また、これら軽災害や軽微な事故の要因が、複数同時に重なった時に、重大な災害が発生すると言われ、これは過去の重大災害の要因分析によって証明されている。

従って、災害を予防するためには、この29の軽災害と、300のヒヤリに注目して、それを顕在化し、原因を追究して対策を講じなければならない。

しかし、これら軽微な事故は、作業者の自主的な判断と、報告とによらなければ、管理者だけで発見することは難しい。

中国の企業に見られる事であるが、多くの場合、個人に対する厳しい責任追及の姿勢は、軽微な事故の報告や要因の発見を阻害する原因になっている。作業者の処罰に依るものではなく、次に起こる大きな災害が自分や仲間にふりかかる事を防止する目的で災害要因の顕在化に協力してもらうことと、作業者自らが日常体験している軽微な事故を報告し易い雰囲気を作ることが重要である。さらに、全員がこの危険の予知と災害要因の事前排除に参加できる雰囲気と、仕組みを確立する努力をしなければならない。

そこで、災害の未然防止の為に、次の活動の展開を推奨する。

1) 危険予知と災害要因の排除活動

1. 当日の作業につき、班内で危険と感ずる個所を討議する
2. 当日の作業中に実施すべき、防災重点実施項目を決める
3. 毎朝の朝礼（ミーティング）に軽微な事故経験の事例を説明する
4. 安全規則の遵守に関し、作業者相互の注意喚起を行う　（相互注意運動）
5. ５Ｓ（整理・整頓・清潔・清掃・習慣）は、基本であり、常に徹底する。

2) 安全巡回点検

管理・監督者あるいは特別に巡回班を編成して、「安全巡回点検」を定期的、あるいは抜き打ち的に実施し、危険作業の即時停止と改善指導を行う。少なくとも年間１回は工場長、工場幹部による職場点検は必要である。

また、安全の巡回点検では、災害の発生を予測する目で点検し、危険予知をする為の巡回点検でなければ、災害を未然に予防することはできない。

安全巡回点検の実施に当たっては、過去の災害事例等を基にして、巡回点検マニュアルと点検シートを作成する必要がある。（表6-3-9）に巡回パトロール点検表を示す。

表 6-3-9　巡回パトロール点検表

年　　月　　日　　点検者

点　検　事　項		該当事項	場　所
(1) 悪い照　明	汚れた窓 暗い球 球の不足 破損した球 窓の正面に重ねた物 汚れた壁と天井		
(2) 不十分な掃除	きたない機械 きたない作業場 掃除用具の管理不良		
(3) 使用器具工具	乱雑な置き方 不必要な器具工具の処置		
(4) 不適当な積み方	指示のない場所の使用 不安定な積み方 置き場所の不適 床のデコボコ 作業者の積み方不良		
(5) 床上の屑と材料	不規則な掃除 責任分担の不明確 容器の不良 じんあい処理方法の不完全		
(6) ふさがった通路	指図不完全 標示のない通行止 はみ出した材料 運搬車、道具、材料などが指定の場所におかれていない 工程運搬車の置き方不良 作業者の置き方不良		
(7) 床にこぼれた油	欠陥のある機械 洩れのある容器 おおいのない歯車と機械 たれる油のウケがない 廃物処理方法の欠除		
そ　の　他			

(5) 災害発生時の再発防止対策

不幸にも災害が発生した場合、不休災害の場合は、作業場内で再発防止対策会議を開催する。

休業災害の発生に対しては、作業場内での再発防止対策会議と全工場での再発防止対策会議を開催する。

この時、発生の状況をできる限り詳細に記述した、状況図を描くことが有効である。「誰と誰が、何時、何処で、何をしていて、どんな状況や理由で、どうなったか」を記述する。（図 6-3-23）に労働災害調査報告書の例を示す。

再発防止対策会議の前に、予めこのように災害の発生の状況を書いておき、会議ではまず口頭で内容を説明する。

その後、災害の発生の状況の質疑を行い、状況を充分に把握してから、災害発生原因の追究と災害の再発防止対策の討議に入る。

1) 工場内での再発防止対策の討議で重要なこと

1. 災害発生者個人の不注意については、その責任を追及しない。
   「今後、よく気をつける」あるいは「教育する」といった対策は効果が少ないことに留意して対策を提案する。
2. まず、物的原因(不安全状態)、人的原因(不安全行為)、管理/監督上の欠陥等、災害発生要因について、全員が発言することと、その発言を無意味と思っても否定しないことを約束して全員で討議する。(これは、参加者全員が発言し易くするために約束するもの)。その後、類似した要因をグルーピングする。
3. 次に、それぞれの発生原因に対して、物的対策、人的対策、管理/監督上の対策について討議する。

2) 対策に当たっての留意事項

対策の中で、具体的対策が最も困難で、曖昧になり易いのが、人の不注意による災害の対策である。この問題は、仮に作業者の不注意による事故と考えられても、前述の如くその災害が発生する要因は一つではなく、かくれた要因があるかも知れないので、真の原因を追究する努力が必要である。

また、対策に当たっては、フールプルーフ(作業者が誤っても、事故が発生しないように工夫する)対策を講じなければ、事故の再発を防ぐことは出来ない。

1. 類似災害の防止

工場内の労働災害対策会議の目的は、類似災害の防止である。

労働災害対策会議では、災害の発生の状況、災害の発生の原因および対策が合理的であるか否かを再度審議する。

2. 公報・掲示

再発防止策が確定したときは、(被災者の本人名は伏せて)工場全員にこの災害の発生状況、発生原因、再発防止策について説明を行い、注意を促すと共に、類似作業や類似個所の点検と対策を指示し、類似災害の撲滅に努めることである。

(6) 工場の安全度の評価

一般には、災害の発生度合いを件数や従業員数を考慮に入れた災害率によって評価する。災害率は算定者の主観に左右されない客観的な評価であることが必要で、年千人率、度数率、強度率などが使用される。

1) 年千人率

労働者 1,000 人の工場に換算した場合に、1 年間に何人が災害を起こしたかを示す指数で、ここに計数される災害は企業によりやや異なるが、例えば、医師が処置をした傷害から死傷事故までとするなど基準を決めて計算する。

$$\text{年 1,000 人率} = \frac{\text{1 年間の災害者総数}}{\text{年平均労働者数}} \times 1{,}000$$

2) 度数率

災害の発生頻度を示すもので、その企業が合計 100 万時間稼働した時に何人、傷害事故に合ったかを示す指数である。

$$\text{度数率} = \frac{\text{一定期間内の災害者数}}{\text{同一期間内の延べ労働時間}} \times 1{,}000{,}000$$

3) 強度率

発生する災害の重さを示すもので、合計1，000時間労働した時に、公傷で何日休んだ事になるかを示す指数である。死亡災害などの公傷休業日数は表に示す如く換算日数が決められている。

$$\text{強度率} = \frac{\text{一定期間内の公傷休業日数}}{\text{同一期間内の延べ労働時間数}} \times 1{,}000$$

休業日数換算表（永久～一部労働不能）（K；x1,000）

身体障害等級	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
労働損失日数	5.5K	4.0K	3.0K	2.2K	1.5K	1,000	600	400	200	100	50

ただし、死亡及び永久労働不能（傷害等数3等級まで）は7,500日とする。

4) その他の指標

企業の業務量に対する災害発生件数が職場の危険目安として使用される。

$$\underline{\text{生産量あたりの災害件数}} = \frac{\text{一定期間内の公傷休業日数}}{\text{同一期間内の延べ労働時間数}}$$

なお、産業災害の重さに関し、傷害の大小を以下の如く表現している。

死亡災害

廃疾災害：就業困難な傷害

休業災害：重傷災害（休業8日以上）

軽傷災害（休業3～7日）

微傷災害（休業1～2日）

年　月　日

工場長	部長	課長	係長	班長

負傷者	年齢 昭・大　年　月　日生（　歳）	所属　課室　係	氏名	性別 男　女
	傷害部位、傷病名	勤続 昭・大　年　月　日入社（　年　月）	現職経験年数　年　月	職名
	治療する病院名	住所		

災害発生状況	発生日時　年　月　日（　曜）前・後　時　分頃　日勤・1・2・3直		天候
	発生場所	発生時の作業	
	事故の種類	共同作業者（職，氏名）　印	現認者（職，氏名）　印
	程度　不休・休業　日見込	※休業期間・日数、障害等級　級　・　～　・　日	※原因別分類
	どうして発生、負傷したか（発生、負傷したときの状況）		略図
			災害防止設備、保護具、防具の状態
	原因となった物、相手の名称	大きさ、重さ、高さ、長さ、能力など	

災害要因

物的原因	1 設備の不備不良 2 通路、床、足場の整備不良 3 安全装置の不備不良 4 整理整頓の不良 5 作業用具の不備不足 6 作業環境の不備 7 保護具の不備不良 8 安全標識の不備不適切 9 服装の不良 10	人的原因	1 作業段取りの不備不良 2 作業の手順が悪かった 3 位置姿勢が不適切だった 4 作業動作が悪かった 5 作業用具の使用法が不適切だった 6 保護具の使用不適切、不着用 7 共同作業の方法が悪かった 8 決められたことを守らなかった 9 安全知識の不足、訓練不十分 10 作業指示が不十分だった	人的原因	11 気持ちがあせっていた 12 勘違い、判断をあやまった 13 身体の調子が悪かった 14 他人の過失 15

対策（実施方法・状況を含む）	担当者

図 6-3-23　労働災害調査報告書の例

6-3-8 設備管理の近代化

当工場の現状は、設備が故障したら修理する事を主とし、その為の組織と運転管理基準は整備されている。然し、積極的な設備維持管理の方針や予防保全に関する計画と予算措置などは明確でない。今後工場近代化をすすめるに当り現状の問題点である

1. 設備管理の基本方針
2. 各設備の管理記録
3. 計画的設備点検、維持管理
4. 予防保全（生産保全）の定着

等について、整備する必要がある。

(1) 基本的考え方

ともすれば故障して稼働できなくなるまで、計画的な修理を行わなかったり、設備保全が機械修理部門の責任だけにされて、作業者の意識が低いと言った状態は、この工場に限ったことではない。

1) 製品の品質は、生産設備の精度によって決まり、作業者の技量によって品質が安定するものではない。作業者は品質不良が発注しないように運転条件をととのえるにすぎない。「設備管理は、品質管理と日程管理の一環である」という見方をする。
2) 生産設備の精度低下や故障は、製品の品質、生産性、日程に多大の影響を与える。生産設備に限らず、補助設備や環境設備についても同様である。
3) 計画生産量が確保される為に、設備保全は故障修理だけではなく、故障しないような、あるいは精度の低下を来さないような、「予防保全」でなければならない。
4) 設備保全には、機械修理部門の保全員だけではなく、作業者が重要な役割を果たさなければならない。作業者にとって、設備は仕事のための大切な道具の一つである。その大切な道具を、毎日点検し、清掃し、給油して、設備の劣化を防止して正常に保つ責任は、作業者にある。

   また、設備の状況を最も良く知っているのは、作業者以外に居ない。従って作業者には、自分の設備を管理していく技量も必要である。
5) 逆に、設備故障を作業者の責任にのみに帰着することは間違いである。生産設備は使用時間と共に劣化するものであり、機械設備専門部門の適切な維持管理の援助が伴って高い生産性が維持されるものである。

(2) 保全体制の整備・確立

工場近代化計画に当たり、設備管理に関しては生産設備の稼働率を上げ、これを常に高い水準に維持する必要がある。

現在の保全体制でも、規則、マニュアルに従って日常保守や大修理などは実施され、それなりの成果は上げているが、これら個々の活動と実績との関連性がはっきりしない。また、各種の保全実施記録、データの収集、分析が乏しく、したがって結果が次の計画に結びついていない。

この問題を改善するために、保全管理業務を体系化する必要である（図6-3-24）。

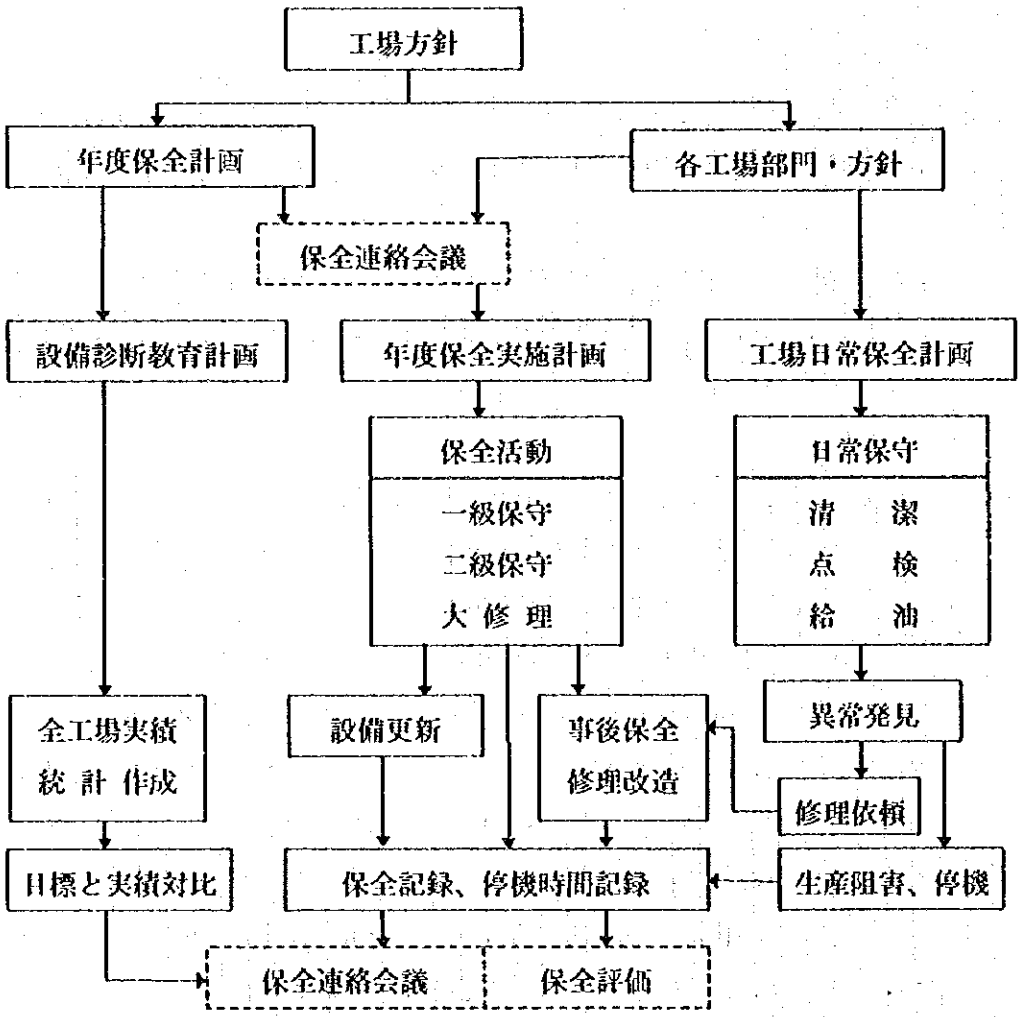


図6-3-24　保全管理体系

重要なことは作られた管理体系は全員が必ず守ることであり、計画→実施→チェック→（修正）→計画、のサイクルを確実に廻すことである。また、サイクルを廻すに当たっては、実施時の記録、データは必ず取り、集計分析結果から実績の評価を行い、次の計画にフィードバックすることが大切である。

(3) 設備総合稼働率の向上

生産設備稼働率の向上という課題に対して保全活動としては、まず稼働率を定量的に把握し、問題の顕在化を図る必要がある。この顕在化された問題に対し、関係者全員参加のもとで具体的な改善と、歯止め案を策定し、実施に移す。

設備稼働率を高めるには、ロス (Loss) の低減と能力向上の2方法がある。この内、能力向上は、作業員や設備の能力を向上させて稼働率を上げることであり、主に教育、訓練、設備投資の問題であることから、ここではロスの低減について説明する。

生産を阻害するロスは、停止ロス、性能ロス、および不良ロスに大別される。

1) 停止ロス

停止ロスは、設備が稼働せずに停止している状態を表し、①故障停止ロス、②段取り替え、芯出し、脱着、測定、工具交換などによる中断ロス、および③欠品、準備待ちや停電などによる外乱ロス、の三つに分類される。

2) 性能ロス

性能ロスには、チョコ停（原因不明の不調で停止するが、微調整等で稼働できるような停止）や空転、未熟練などによる原因が不明確なロスと、低速伸線条件、加工性不適や能力低下などによる速度ロスがある。

3) 不良ロス

不良ロスには、不良品として廃棄される物量ロスと、工程内不良・手直しにより生ずる工数ロスがある。特に、製品が廃棄される場合、物量ロスには、不良発生までに要した工数ロスと機械稼働損失が含まれており、ロス金額が大きくなる。

4) ロスの低減対策

ロスの低減活動に当たっては、上述のロスの現状把握を第一に行う。これには種々方法があるが、ロスを種類別に把握する事が望ましい。一例を下記に示す。

故障ロス：日常保守（オペレーター）の記録、保全活動記録よりデータを収集

性能ロス：各種記録表を活用（図 6-3-24 時間当たり出来高管理表）

不良ロス：設備毎の不良データを記録収集

表 6-3-10　時間当たり出来高管理表

時間当たり出来高管理表　製造部機械第２課

部品番号		機械番号		区　班
部品名称				年　月　日

No	時　間	計画トン数	完成トン数	コメント	作業者	班長
1	8:15～ 9:00					
2	～10:00					
3	～11:00					
4	～12:00					
5	12:45～14:00					
	7:00～ 8:00					

注）コメント欄には計画未達の場合、その理由を記入のこと。

上記により得られたデータから設備稼働状況を明らかにし、前項で提言した保全管理体制の中の実施→チェック→修正処理の過程でロスを少なくする対策を進めて行く（保全連絡会議）。

当工場ではこのような分析に必要な保全記録が取られておらず、今後このような保全記録の整備が不可欠である。当面必要な情報、記録には下記のようなものがある。

1. 生産現場情報　出来高率記録……　チョコ停、スピード低下などの原因不明ロスのデータを収集
　　製品不良率記録……　機械不良の情報を収集　ロスの顕在化
　　設備異常情報……
2. 保全活動情報　保守、大修理記録…
　　故障修理記録……　機械毎の保全経歴書作成のためのデータ収集（故障箇所、原因、交換部品、など）

(4) 予防保全と生産保全

保全体制の確立に当っては、今後の生産保全をどの方向に進めるか、をはっきりと決めることが大切である。保全の進め方は大別して事後保全、予防保全、生産保全、およびTPMがあり、各々に特徴がある。

1) 事後保全　設備が故障したら修理する。設備稼働率安定性に乏しく、初歩的な保全。（現状）

2) 予防保全　計画的、または定期的に点検や部品の取替えを行い、故障を未然に防止する。設備稼働率は高まるが、金が一番掛かる保全の方法である。

3) 生産保全　予防保全より一歩進んだ保全で、設備負荷率、要求品質や安全・環境、法令などの面から、設備をランク分けして重点的に計画保全を行う。予防保全に比べて金は掛からないが、より高い保全技術と、保全データの蓄積が必要である。

4) TPM　全員参加の生産保全（Total Productive Maintenance）の意味で、「設備のライフサイクルコストの最経済化」を理念とし、製品品質の保証と設備稼働率向上のための総合的生産保全体制の充実と発展、をその主な目的とする。

現在、最も進んだ保全システムといわれており、完成されれば金は一番掛からない。しかし、組織内全員の理解と協力が不可欠であり、ある程度以上の技術と技能が要求される。

上述四種の保全の中では、明らかにTPMが最も優れているが、これには高度の技術、技能と、多くの Know-How とデータの蓄積を必要とするため、一朝一夕に構築出来るものではない。当工場の設備管理の現状とニーズに対しては、まず生産保全を目指すのが最適と思われる。

5) 生産保全へのステップ

当工場で生産保全を目指す場合、以下のステップを踏んで進めることを提案する。

a) 必要な保全記録の整備、蓄積 ‥実施の記録、集計、要因分析の習慣を身に付ける。

b) 保全要因の質の向上 ……OJT、勉強会、外部教育などを積極的に活用する。

c) 予防保全の質の向上……当面は、現在の一級・二級保守の徹底を図り、順次この中から無駄な保守を見つけ、排除していく。

d) 保守、点検項目の見直し ……定期点検、保守の項目、内容や期間を重要性、必要性の面から見直す。

e) 予防保全の効果の確認……予防保全推進の過程で、保守投入マンアワー、使用金額や設備故障率の推移、関連性を調べ、より効果の上がる方法を模索する。

(5) 修理費用と効果の経済性

設備管理の基本的な目標は、生産性の向上である。

生産性 ＝ 産出量 ÷ 投入量

で表示される。設備管理の場合に当てはめて検討すると、設備管理における設備計画と、維持補修（保全）の２段階に分けられる。

1) 計画段階･･･ここでは設備投資の適否が問題となるので

$$投資効率 = \frac{収益}{投資額}$$

が尺度となる。

2) 保全段階･･･ここでは保全費用と生産の関係が問われる

$$保全効率 = \frac{生産量}{保全額}$$

あるいは

$$製品単位当たり保全費 = \frac{保全費}{生産量}$$

ここで生産量が把握困難な場合には、生産金額、稼働固定資産（設備）総額が用いられる。

3) 生産性と保全サービスの効果

それぞれの生産設備の管理を適性化し、生産設備の稼働率の向上（停止時間の減少）と生産設備の品質・機能の向上をはかることによって、生産作業の能率を増進し、工場全体としての生産性を向上することである。

4) 経済性；保全サービスの原価引き下げ

サービスには相当の費用がかかる。いかに「サービス満点」であると云っても、費用がかかりすぎでは意味がない。そこでサービスの原価（コスト）を引き下げるような工夫（管理の合理化）が必要となる。設備の整備体制を完全にしようとすると、管理・保全部門の人・設備・資材（予備品）を豊富にもち、いつでもサービスに対応出来るよう待機させておかなければならないが、これでは保全部門の稼働率を高く保てない。工具や測定器、保修部門を十二分に保有すれば、サービスが向上し、停機・生産損失量は減少するが、遊休在庫が多くなり、資金の停滞、回転率の低下の原因となる。サービスの原価上昇である。

5) これらの点は、相互に矛盾を持った内容であり、サービスと生産性との関連性を把握し、相応した計画を作ることが望ましい。この問題に対処する一つの解決策は、重点化と外注の活用である。即ち、高価な機械や、重点生産設備のサービスは入念に行うこととし、安価で代替性のある設備や生産に重大な支障のない設備は外部業者に保修を委託するなどを計画し、サービスの質の低下を最小限にとどめてサービスの原価を下げる事である。

6-3-9 教育訓練の近代化

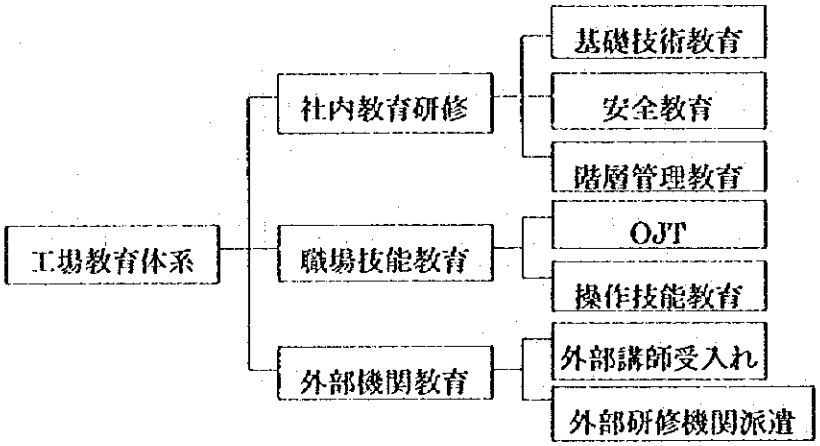
当工場の教育・訓練は必要に応じ人事担当者、技術担当者が担当し、OJT で行っているが、全工場の教育・訓練体系が整っていない。工場近代化計画に当たっては、全従業員の質的向上と意識改革が不可欠であり、この面からも工場としての教育訓練方針、長期的ビジョンを決め、体制作りを急ぐ必要がある。但し、いたづらにその為の人員を増加する事ではなく、それぞれの部門が分担して実施するシステムを導入することがよい。近代化に当り、今後更に充実すべき当工場の課題は

1. 組織的な教育訓練体系の整備と実施体制
2. 市場経済に対応すべき工場の生産意識改革
3. 技術水準向上の為の階層教育
4. 品質管理教育

に集約される。

(1) 教育訓練体系

技術教育、従業員一般教育は基本的に社内教育研修、職場技能教育、外部機関依頼の三本の柱から構成する事が望ましい。



(2) 系統的教育訓練

企業組織として、長期計画を立てて教育を実施する場合、全員を対象とした段階的な、系統立った推進計画が必要となる。以下に教育訓練方法、内容を主として述べる。

1) 教育訓練の対象

教育訓練は企業組織の階層別に行うことが望ましい。第１の対象は「新入職者」

である。第2の対象は「監督者 (Lower Management)」。第3の対象は「管理者 (Middle Management) 」、第4の対象は「経営者 (Top Management) 」である。

2) 各階層別教育訓練内容

1. 新入職者の役割と教育

新入職者の基本的な役割は、配属された組織の事業内容を正確に理解し、自分のものとすることと、その事業を成功させるために、どのような職務があり、各職務間の関連性はどうなっているか、を体系的に認識することである。また、その組織の持つ固有の「文化」、および、その中核的要素である「経営者の理念」についての理解・受容も求められている。

上記のように要求される役割を実現・育成するための教育訓練の内容には下記の様なものがある。

a) 導入教育：　経営者の理念、企業文化を理解、受容させる。期間は1週間程度で充分

b) 基礎教育：　配属職場に必要な職務の基礎知識、技能の養成。

2. 監督者の職能と教育訓練 … 外部派遣と外部講師招聘

班長・職長・係長といった監督者 (Lower Management) の主たる職能は、一般従業員との人間関係の形成と実際の作業指導である。

監督者を対象とした具体的な方法には、TWI 方式 (Training Within Industry for Supervisors：監督者訓練計画) がある。TWI はアメリカで開発された優れた集合教育の手法の1つで、その内容は、JI (Job Instruction：仕事の考え方) 、JR (Job Relation：人の扱い方)、JM (Job Methods：仕事の改善の仕方) 、からなっており、日本でも 1949 年に産業界に導入され、その大きな成果はすでに証明されている。

3. 管理者の職能と教育訓練 … 外部機関への依託

管理者 (Middle Management) は、トップ (経営者) が打ち出す経営戦略に対し、その目的を達成するために、組織を有効に運営しなければならない。これが管理者に要求される職能である。

管理者に対する教育訓練の方式としては MTP (Management Training Program) がある。管理者は、仕事の管理と人間の管理を役割としているが、この MTP では、管理者としての業務遂行能力、対人関係能力、総合判断能力を高めることを狙いとしている。

訓練は下記の六段階を内容として、訓練の進め方は、12～15 人の会議方式で進められ、1 日 2 時間、20 回、合計 40 時間となっている。

第一段階　　管理の基礎（考え方・組織原則など）

第二段階　　仕事の改善（割り当て・方法の改善など）

第三段階　　仕事の管理（計画・指令・統制・調整など）

第四段階　　部下の育成（訓練）

第五段階　　人間関係（人事・職場士気など）

第六段階　　管理の展開

4. 経営者の職能と教育訓練･･･外部機関への派遣

経営者の主要な職能は、「企業戦略策定」と「組織構造の設計と運用」である。

したがって、経営者教育訓練の主な内容は、経営戦略機能を中心としつつ、「後継者育成」「企業文化の形成」などが含まれる。なお、経営戦略については、環境（経済、人口構造、消費者ニーズ、国際環境、技術革新など）分析が必要となる。

訓練方式は、国の文化的背景、国情、国際環境などにより価値観、ニーズは異なる。実状に合った方式を探して採用すべきである。

(3)　職場内教育訓練 (OJT：On the Job Training) … 工場内教育

前項では、企業内を統一し、系統立てた教育方法について述べたが、これらは定型的な、座学を主とするものが多い。これに対し当項では、被訓練者が職務に従事しながら、上司から指導教育を受ける方法について述べる。この方法は、管理監督者にとって部下の指導教育に極めて有効であることが多くの企業に認識されており、当工場でも実施されている。

しかし、OJT にも色々な問題点や欠点が含まれているため、これらを熟知解決したうえで、この OJT を更に効果のあるものに育て上げることが望ましい。

1) OJT の意義と目的

OJT には、管理監督者が、主体的に部下の指導育成を職務を通じて推進する、という大きな意義と目的があり、計画性や体系化などが整備されたものでなければならない。真の OJT とは、これが教育訓練体系の中に組み込まれ、職場という場所と、職務という環境の中で、直接の上司が職務遂行の過程で 1 対 1 で部下を

指導育成することである。

2) OJT の特徴

OJT には下記に示すような長所がある。

1. 継続的、反復的に実施が可能である。
2. 経費が非常に廉価である。
3. 具体的、実際的に訓練を進められる。
4. 被教育者を直接満足させられる。
5. 結果の評価が容易である。
6. 上司は訓練の指導をするには最適である。
7. 指導教育のために職務の遂行が中断されない。

反面、下記のような短所がある。

8. とかく思い付きで訓練に手をつけがちで、計画性に乏しく、効果が上がりにくい。
9. 業務が多忙になると OJT に集中出来なくなり、放置されがちとなる。

3) OJT 導入の問題点

OJT の必要性や重要性は充分に認められていながら、上記に短所として指摘したように、期待した程の成果を上げられない事例が多い。これには色々な要因がある。

1. まず、管理監督者に要因がある場合が多い。管理監督者の意識と知識に格差があり、組織的な OJT が推進されないというケースで、管理監督者には教育訓練は全てその担当者に任せておけば良いという意識があることや、管理監督者自身が OJT の進め方を知らない、ということがある。
2. 次に、経営幹部に要因がある場合がある。経営者はとかく目だつ集中教育や、定型的教育に関心を持ち、管理監督者が行う地味な日常の OJT 活動が視野に入らなかったり、管理監督者に対して的確な援助がなされていない、などが指摘される。

また、人事管理に、集中管理方式を採っている企業では、教育担当者の意見が強くなり、上記の要因を助長し、OJT の導入、育成を妨げがちとなる。

したがって、OJT を導入し、成果を期待するには、これを妨げる要因を洗い出し、問題点を解決していかなければならない。

(4) 現状の教育・訓練への課題

教育訓練の長期計画の策定の前に、現在工場が抱えている問題を解決して行かなければならない。

1) 教育・訓練の重要性の認識の欠如

問題点の項で指摘したが、当工場の組織には教育を実施する機能は備えておらず、また教育・訓練に関する方針もない。

市場経済化が進む中で、企業が生き残るためには、企業間競争に立ち向かえる力を備えていなければなれず、これには人材の確保、育成が不可欠である。

このような状況下にありながら、工場内に教育・訓練に関するビジョンも方針もはっきりしていないということは、工場関係者の現状認識の不足といわざるを得ない。早急に方針を立て、実行に移すべきである。

2) 品質に対する意識

生産工程全てに亘り、品質に対する意識が非常に低い。製品の取扱い方、検査の仕方、組み付け方など、どれを取っても品質に関する認識、意識のレベルの低さが目立つ。

品質管理については前項 6-3-6 で近代化の提言をしたが、品質意義の高揚のために、教育の面からも真剣に取り組む必要がある。従業員にとって「安全は全てに優先する」と同じように、工場にとっては「品質第一」であることを全員が理解、受容するよう、教育・訓練に取り組むことを望む。

3) 作業者の多能工化

工場の機械は、現在一人一台持ちとなっているがこれは生産性向上を阻害する大きな要因の一つである。一人一台が固定概念化されているようであるが、これではこれからの競争には勝てない。機械の多台持ちへの課題は、製品のノルマ工数の査定、決定権を持つ工場長、人事部門が率先して指揮を取り、現場の指導、多能工化の育成をすべきである。

4) QC 教育

品質管理教育は、一応、技術者、管理者層には実施されているが生かされてい

ない。

特に、作業者に対する教育は不足していると思われ、特に日常業務に活用されるまでははには到っていない。製品の品質は、作業者の品質意識と改善によらなければ向上しない。そのためには、品質管理の基本的な手法である、統計的方法や管理図を作業者が日常使いこなし、作業改善品質向上に役立てられるように、教育と指導をする必要がある。（本章 6-3-6 項参照）

できれば、くり返し全員に計画的な集合教育を実施することが望ましい。しかし、なかなか時間的に許されない場合も多く、その場合は、小集団活動のリーダーを先ず教育し、小集団活動を通じて、全作業者に波及することが効果的である。日本では、後者の方法を採る場合が多い。

6-3-10 環境対策・近代化

当工場の環境汚染問題は工場排出物と工場内騒音の２点である。即ち、排出物は鉄線の酸洗老化液及び酸性洗滌水、電気めっき老化液であり、騒音は織金網工場の機械騒音である。現状では、いずれについても所管工場長（車間主任）に一任されているが、日本の工場管理に比べると殆ど放任状態である。但し、一応、酸性排出液の中和、騒音に関する耳栓の支給などの対策は準備されている。これらの状況を背景として、今後の近代化に当たっては、

1. 公害防止・工場排出液対策
2. 工場内作業環境対策

の２点について対処する必要がある。

(1) 公害関係対策

当工場から排出される環境汚染物質は第６章　6-2-12 で述べた強酸性廃液及び弱酸性廃液が主体で、

1. 強酸性廃液

鉄線酸洗工程老化液 …… 塩酸及び塩化鉄成分

電気めっき工程老化液 … 硫酸及び硫化鉄化合物成分

溶融めっき工程排出水 … 酸性汚染水

2. 弱酸性廃液

酸洗工程、電気めっき工程、溶融めっき工程などから排出される上記工程の鉄線洗滌水及び冷却水など。

これら廃液については近代化計画の中で 6-2-17 図に示す廃水処理設備を新設する事で対処する。基本的には、政府の環境基準に合わせて処理することは当然であるが、処理工程としては、それら廃液（老化液）及び洗滌排水をひとまず工場内貯槽に集め、酸性度を測定して適正な量の苛性ソーダで中和し、上澄み液を河川に放出する。

(2) 工場内作業環境対策（改善）

工場内の環境に関しては、基本的には整理・整頓が実行されることと、工場作業場問題として前記織網工程の織機の騒音がある。更に鉄線の酸洗工場から蒸発する塩酸蒸気の対策を加えておく。

1) 工場内整理整頓

これに関しては前項 6-3-7　安全管理の近代化(4)危険予知の項でふれたが、5S（整理・整頓・清潔・清掃・習慣）を実行する事である。工場内災害、製品品質、設備保全など全てに関連するが、作業者の足もとの混乱による製品の汚染や原料鉄線の選択誤り、機械設備の粉塵汚染などによる故障の誘発など、5S の実施・徹底があれば避けられるトラブルは多い。

この問題は工場長、工場管理者が声を大にして指導することと、状況次第では定着するまで規則と罰金の制度の採用なども必要である。

2) 騒音

鉄線網機の騒音は日本でも同様で、低くすることは非常に困難である。基本的に取られる対策としては、

1. 織機の可動部への給油
2. 可能な部分への防音カバー取付
3. 良質の耳栓の使用
4. 定期的な聴力診断と勤務時間調整
5. 聴力変調者の早期職場転換

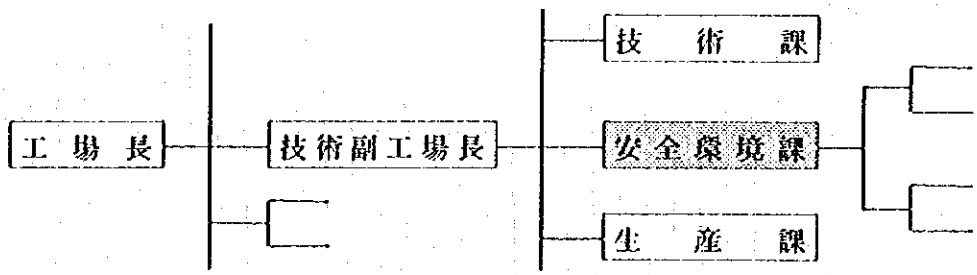
などがある。

(3)　環境対策組織

近代化事業が進展すると、物（原材料、製品）、設備、作業量など現状より飛躍的に増加し、業務システムも複雑となる。これらに伴い、環境維持、管理業務も多くなることは明らかで、この業務担当組織が必要である。

これについては、本章 6-3-7　安全管理の近代化の項で述べたが、安全衛生・環境保全課（仮称）を新設する事を提案している（(2)－2)　安全管理体制）。

工場組織の中では、当面この課を技術副工場長の所管とし、下記の位置づけとする方向を提案する。



1) 安全環境課の主な業務

1. 工場外部に対する環境対策

a) 中国政府環境保護法の遵守

大気汚染、水質汚濁、騒音などに対する法の規制の遵守、大気汚染問題は石炭燃焼式焼鈍炉の排煙であるが、量が少ないが考慮する必要がある。

b) 湖北省、鄂州市の指導受入れと規制、条例の遵守

酸性廃液の中和沈殿物（塩化鉄、硫酸カルシュウム、硫酸鉄化合物等）の投棄場所は工場内であっても場所を決めておくべきである。

2. 工場内部に対する業務

c) 年間安全衛生計画の立案事務局業務

従業員の安全確保、快適環境の維持計画作成など工場内安全と環境維持改善に関する年間計画と費用の計上

d) 安全管理、環境維持活動の年間計画推進

工場内の廃液処理施設の運転業務を含む

e) 工場内安全、環境問題に対する上申事項

などを所管業務とする。

6-4 財務管理の近代化

当工場の財務管理については前第５章でふれたが、以下の如く、利益の増加とその為の対策が必要である。

1. 利益総額の増加
2. （その対策）原材料費の削減
3. （　〃　）資金繰りの改善
4. （　〃　）棚卸資産の削減
5. （　〃　）原価意識の向上

以下、これらについて具体策を述べるが、いずれも損益計算書、貸借対照表記載の資料を参考とする。

6-4-1 利益総額の増加

(1) 損益分岐点分析

利益を考える場合大事なことは、損益分岐点を正しくつかみ、売上高の変動に応じて、利益がどう変化するかをはっきりと把握しておくことである。損益分岐点とは、利益が０になるところの売上高である。

損益分岐点を求めるために、表 5-2-1 の製造原価表と表 5-3-1 の損益計算書を用いて、費用を固定費と変動費に分けた。1995 年度の製品原価構成を表 6-4-1 に示す。この表の当期発生製造費用は在庫増分の修正が必要で、表 5-3-1 の製品売上原価を基準として売上原価按分率で修正した。この結果を用いて損益分岐点図を作成して、図 6-4-1 に示す。

この図で、'95 年度の売上高は損益分岐点売上高とほとんど同じ位置にあり、当該年度事業は限界点にあったことがわかる。

この損益分岐点分析図から'96 年度（今年度）の利益を出す為には以下の諸点を変化させればよいことがわかる。

1. 売上高を大きくする（破線 a）
2. 固定費を下げる（破線 b）… 損益分岐点を下げる
3. 限界利益率を大きくする（破線 c）…　〃

この場合、限界利益率 $1 - \frac{(V)}{(S)}$ が大となれば損益分岐点売上高が下がり利益が大となる。

表 6-4-1 '95 年度製品原価構成

(単位：千元)

費　　目	変動費	固定費
製造費用		
原材料	4,767	
燃料、動力	435	
契約工給料（時給）	125	
契約工福利費	19	
賃　金		440
償却費		183
修繕費		14
機械油等消耗費	146	
その他		384
当期発生製造費用計	5,492	1,021
在庫修正後の製造費用	4,463	830
製品販売費用		335
製品売上税及び附加費	11	
その他業務利益	△ 96	
管理費用		828
財務費用		420
営業外支出	17	
営業外収入	△ 42	
在庫修正後の製品原価構成	4,353	2,413
当期発生製造費用合計	5,492 ＋ 1,021 ＝ 6,513 千元	
売上原価按分率	製品売上原価 ÷ 当期発生製造費用	
(変動費、固定費の修正係数)	5,293 ÷ 6,513 ＝ 81.3%	

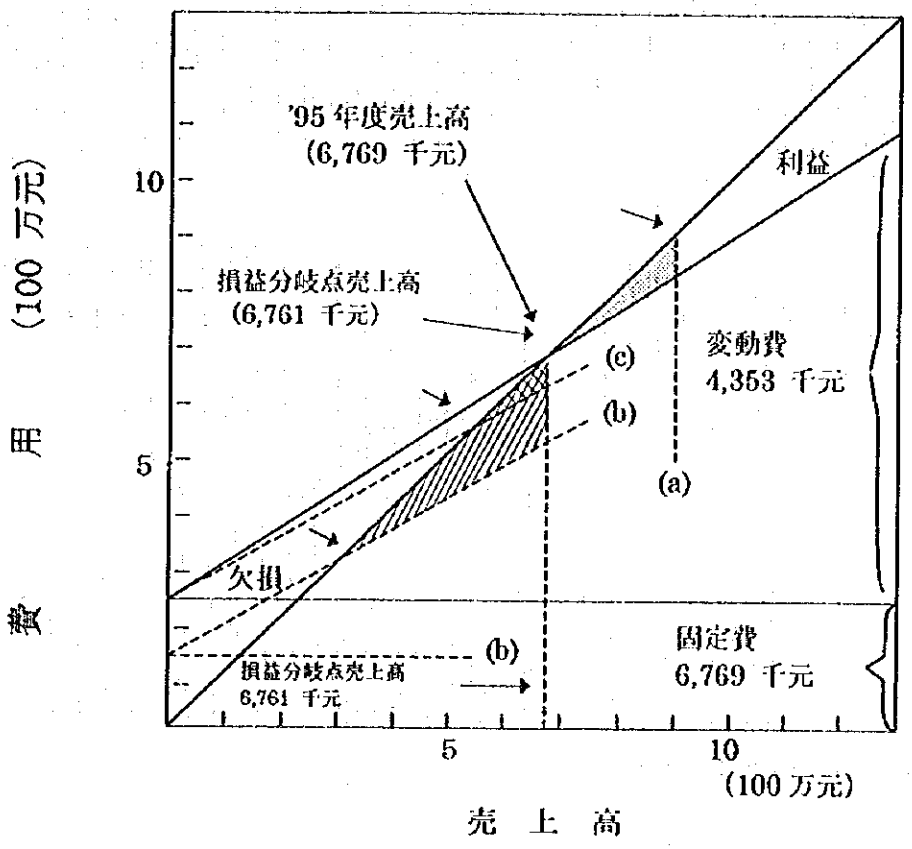


図 6-4-1 損益分岐点分析 ('95)

'95年度	売上高(S)	6,769 千元
	固定費(F)	2,413 〃
	変動費(V)	4,353 〃

$$\text{損益分岐点売上高} = \frac{F}{1 - \frac{(V)}{(S)}} = 6{,}761 \text{ 千元}$$

$$1.\ \text{変動費率} = \frac{(V)}{(S)} \times 100 = 64.31\%$$

$$2.\ \text{固定比率} = \frac{(F)}{(S)} \times 100 = 35.65\%$$

$$3.\ \text{限界利益率} = 1 - \frac{(V)}{(S)} \times 100 = 35.69\%$$

$$\text{損益分岐点比率} = \frac{\text{損益分岐点売上高}}{\text{売 上 高}} \times 100 = 99.9\%$$

但し、'95年度と'96年度とで賃金や償却費は大幅に引き下げることは困難であるので、製品販売費や、管理費の削減を検討する事となる。これらについては別の項で述べる。

(2) 損益分岐点比率から目標利益を出す

前項(1)で損益分岐点比率を求めたが'95年度はほとんど100%であった。今、仮にこれを90%にする事を目標とすると、売上高目標と利益目標は以下の如くとなる。

$$\text{売上高目標} = \frac{\text{損益分岐点売上高}}{\text{目標損益分岐点比率}} \times 100$$

$$= (6{,}761 \text{ 千元} \div 90) \times 100 = 7{,}512 \text{ 千元}$$

$$\text{利益目標} = 751 \text{ 千元}$$

つまり、75万元の利益総額が得られることになる。

一般に日本の企業の例では損益分岐点率と優良企業の目安は以下の如くとされ、当工場はまさに欠損企業になっている。

損益分岐点率 (%)	企業安定性
70 ～	優　良
71～85	安　定
86～93	普　通
94～99	不　安
100 ～	赤　字

(3) 損益分岐点率を引下げる対策

対策 1. 売上高の増加…利益改善の効果は大きい

- 製品値上げ … 量販品、競合の少ない特殊品など
- 販売数量増加 … 新用途、新販売店の起用
- 新製品の開発 … 粉体塗装ネットの開発促進

対策 2. 固定費の引下げ

- 項目分析 … 固定費勘定費目の分析、削減
- 生産性向上 … 1台当たり、従業員1人当たりの生産高向上

対策 3. 限界利益率の向上

- 製品値上げ … 値引率削減（間接値上げ効果）など
- 変動費引下げ … 原材料単価引下げ、使用量節減
- 販売構成改善 … 高利益率品、量販品のバランス販売

対策 4. 限界利益率向上の要因対策

- 販売 … 販売値引の削減（値引率1％削減で限界利益は1％上昇）
  - … 売上返品の削減（実質売上増、返品値引販売は利益減）
  - … 過剰在庫の削減（長期在庫はいずれ値引販売することになる。）
- 生産 … 不良率の削減（収率向上、労務費、製造経費のムダ排除）
  - … 収率（歩留まり）向上 … 収率向上は即、利益率向上

(4) 事例：変動費、固定費、販売単価を利益増に結ぶ

ここで、これまでの(1)～(3)に述べた内容を総合して、当工場の利益総額を増加する対策の一例を検討する。利益総額を増加するには売上高（売上単価）を増加し（対策 1.）、固定費を引下げ（対策 2.）、変動費を引下げる（対策 3.）事である。前項(1)の当工場の売上高(S)、固定費(F)、変動費(V)の関係を引用して以下の計算をする。

1) 前提	(S)	売上高(単価)を 5%増加させる。	$S(1+0.05) = 7,107$ 千元
	(F)	固定費を 5%減少させる。	$F(1-0.05) = 2,292$ 千元
	(V)	変動費は変化しない。	$V(1+0) = 4,353$ 千元

売上量を増加することで S を大きくすると比例部分が変化する（V の変化）ので、以下の損益分岐点売上高から利益総額は単純引き算では得られないので、ここでは取り上げない。

2) 損益分岐点売上高

$$新損益分岐点売上高 = \frac{F(1-0.05)}{1-\frac{V(1\pm0)}{S(1+0.05)}} = \frac{2292}{0.3895} = 5{,}915 \text{ 千元}$$

この新損益分岐点売上高は、(1)項の 6,761 千元より 846 千元低くなり、売上高低下に対する利益確保度が強くなっていることがわかる（収益体質改善）。

3) 利益総額

$$利益総額 = S - F - V = 90.3 \text{ 千元}$$

結果は改善前3千元の利益総額であった（表 5-1-2、15 行）が改善後は9万元となり、30 倍に増加し、尚、更にこの状態で売上高が 16.7%下がった時に利益総額が0となる計算である。つまり、損益に対して工場体力が強くなったと云える。

6-4-2 原材料費の削減

原料費の削減は以下の３つの方法で実施する。

(1) 歩留率の向上：材料の寸法、材料取り、切断方法などを改善してロスを減少するもので、主として資材計画や作業方法の改善になる。

（製造）鉄線コイルの材料取り計画、合格率向上、ロットサイズの改善、

（倉庫）残鉄線の整理保管、有効活用

(2) 仕入単価の引下げ：資材計画と購買計画を見直して、発注方法の改善や購入ロットの適正化などを行い、納入メーカーと交渉して仕入れ単価の引下げを行う。

（購買） 仕入れ価格の引下げ； 購入先の選定、市況や原価の調査、発注量と購入時期の適正化、

（外注） 発注方法／支払方法； 支払方法と条件の改善

下請けの起用 ； 検査の実施と技術指導

(3) 新材料の採用：製品品質設計を見直して材料面で過剰品質になっていないか、また品質が劣らず、価格の安い材料で代替できないかなどを検討する。

6-4-3 資金繰りの改善

当工場の1995年末の貸借対照表（表5-3-3）を前年度と比較すると、売掛金は約20%減少、買掛金は約60%減少し、一方短期借入金が2倍（160万元）増加している。これだけをみると資金繰りは問題ない様な数字であるが、未収金が145万元増、在庫品（棚卸資産）51万元増となっている。これだけで約200万元あり、借入金増を凌いで不足となる状況で資金繰り面で楽観出来ない。これは1996年以降の粉体塗装金属ネットの投資が収益に寄与することを期待していると考えられるが、一方原料の鉄線購入は当座買付の状態であり、必要な時に入手出来ないと生産が順調に進まない恐れがあり、収益源である粉体塗装ネットの顧客を逃す危険が生ずる。

上述の如く、資金不足は短期借入金で賄わなければならないが、売上高（677万元）に比較して借入金（332万元）比率も大きく（50%相当）、短期借入金の利子は優遇されているが、年率12.06%であり、日本や米国の水準に比べてかなり高い。

(1) 対策

1) 未収金、売掛金の回収、現金販売の比率を高める。

2) 在庫品、棚卸資産の削減（売却促進）

3) 売上高の増加 … 売れ筋商品の開発、育成、新販売ルート開拓

(2) 販売における与信管理

売掛金の回収不能を貸倒れと云うが、回収不能にならないまでも、回収遅れの金額が増加する事は、資金繰上好ましくない。このような状況を予防する為に、取引先顧客の返済能力を調査し、手形取引では受取手形額の上限を、また売掛金方式では、その上限を決めて取引を制限する。

例えば、	優秀企業A	1億円以上
	優良企業B	～5,000万円
	普通企業C	～2,000万円
	要注意企業D	現金決済（銀行決済）

などとする。当工場でも取引先の信用度を取り入れ、これに近い販売をしていると聞くが、更に強力に早期の売掛金回収と貸倒れの防止を図る必要がある。また営業マンに対しても、商売は売ったことで終わったのではなく、代金を回収して初めて終わったのだ、という慣習を植え付けることが大切である。

6-4-4 棚卸資産の削減

棚卸資産は原材料、部品在庫、半成品、仕掛品、完成品在庫などから構成される。これらの在庫の善悪について、製造担当者と財務担当者が話し合えば、製造担当者は「在庫は善」と答え、財務担当者は「在庫は悪」と返事をするであろう。

製造担当者にとっては、在庫は、ものを作るうえで大変な魅力である。まず在庫を充分に持つことで、製造担当者が最も恐れている「欠品」や「ライン停止」を避けることができる。つぎに、大量に作りこむことで、面倒な段取りを減らすことが出来る。つまり、製造コストを引下げる事に寄与する。

購買担当者も製造担当者とほぼ同じ意見になる。欠品を恐れ、大ロットを好み、業者との折衝の簡単な大量発注のやり方を選定する。

一方、財務担当者は、毎日資金繰りに追われている。したがって、在庫の増大によって発生する次のことが大変気になる。

1) 金利負担の増大：資本が固定化し、運転資金、利息が増大する。

2) 経費の増大：倉庫料（特に営業倉庫を利用している場合）、保険料、人件費などの経費が増大する。

3) 値下げや陳腐化の発生：陳腐化、死蔵化、値下げなどの危険性が増大する。

4) 場所をとる：在庫をするための広い建物が必要で、その分、固定資産税、建物の保守費がかかる。もし、この場所が生産ラインにつかえると、その場所が利益を生み出す。

このように在庫・仕掛りは財務面の問題として大切であるが、それと同時に生産面の問題としても重要である。在庫・仕掛りが多いと生産面の問題点が浮き彫りにされずに、隠されてしまうからである。不良、故障、工程遅れなどの生産上の問題点が多くの在庫・仕掛りの影に隠れて表面化してこない。しかし、一旦これを減らすと、不良発生、故障、納期遅延などの本質的な問題が現れてくる。したがって、問題の多い工場ほど、在庫を多く持っている。

これらの根本的な問題の改善を図り、在庫・仕掛りの減少を図ることが、企業の収益

を高めるのに必要となる。一般には、この適正在庫量を出す目安として、棚卸資産回転率が使用される。

$$\text{棚卸資産回転率} = \frac{\text{年間売上高}}{\text{商品（棚卸資産）金額}}$$

ここで分母の商品金額は年度末の金額を使用することが多いが、期初と期末の現在高の平均の場合もある。日本では製造業の場合、この回転率は 12～20 回転程度の企業が多いが、製造する品種によりかなり差がある。12～20 回転と云うことは月次換算 1.0～0.6 カ月分となるが、産業資材では 0.6 カ月は少なすぎ、受取手形の換金期限などを考慮すると、日本では 2.0～1.2 カ月の例が多い。当工場の場合、この値は 1.75 回転（表 5-3-5）であるが、当工場の年間売上高に対しては在庫が多すぎる。1.75 回転は約 7 カ月分に相当する。当工場はこの計算の分母以外に未収金などがあり、それらを考慮すると 10 カ月相当の在庫となり、過大と考える。（現状は、製品品質不良で売上高が伸びない事に原因がある）

6-4-5 原価意識の向上

原価意識の向上に関して、まず不良率の削減を取り上げる。

不良率を削減するということは重要なことであるが、なかなか簡単には解決しない。当工場でも先に生産量だけに目が行って、後で結果的にこれだけたくさんの不良を出したという管理方法を取っているが、これではいつまで経っても不良は減らない。大量の不良品を出すことにより、膨大なコストを捨てている事を真剣に考えなければならない。また不良品を手直しすることによって、手直しに関わる余分なコストがかかっている。したがって、不良品は出さない、または最小限にとどめるという方策が必要である。これにはまず、実際に作業を行っている作業員が品質を作り込むという意識を持たなければならない。品質意識をいかに持つか、工程における品質の作り込みとは何か、その徹底を計るための教育を行わなければならない。

不良率の削減が利益にどれだけ影響を与えるかという事を、表 6-4-2 に示す簡単な例で説明する。

表 6-4-2 不良品削減効果検討例

	売上高	利益（利益率）／効果	原価（原価率）	不良品＊（不良率）
ケース１（現状）	１億元	300 万元(3%)	8,000 万元(80%)	1,600 万元(20%)
ケース２（売上高倍増）	２億元	600 万元(3%)	1.6 億元(80%)	3,200 万元(20%)
ケース３（不良率削減）	１億元	300 万元(3%)	8,000 万元	1,200 万元(15%)
	+)500 万元	15 万元(3%)		(△400 万元)
	1.05 億元	+)400 万元		
		715 万元		

＊：不良品は販売できないので原価ベースで計算する。

仮に売上げ１億元、利益３％、原価 80%、不良率 20%の工場があったとする（ケース１）。この工場の売上高を２倍にするケース（ケース２）と、生産量はそのままで不良率を 20%から 15%に改善する場合（ケース３）を考える。ケース２の各項目はケース１の各項目を２倍にすればよい。ケース３は不良率が５％減って 15%になったので、今まで不良品として廃棄していた 400 万元（原価）分の製品が販売できるので、そのまま利益となる。さらに 400 万元の製品の売価は 400 万元÷0.8＝500 万元で、その利益

は500万元の3％であるので15万元となる。合計で715万元の効果があることがわかる（ケース3の場合は利益率が高くなる）。

ケース2を実施するには、増設の期間が必要なことに加えて、売上高を2倍にするには通常1.7倍の設備投資と1.7倍の従業員が必要と言われており、利益率は3％を切ると予想される。仮に利益率を3％としても、利益は600万元で、ケース3の715万元より低い。この事からわかるように、不良率を下げることが非常に大切なことがわかる。

このように自分が作った不良品が、どんなに工場の利益に悪影響を与え、引いては自分の給料・ボーナスに響いてくるかを従業員に示し、従業員の品質に対する意識、原価に対する意識を高める必要がある。

このようなことを従業員に常時知らしめる方法は、「目で見る管理」を利用するのが良い。例えば職場の不良率統計をとり、それが従業員何人分の給料に当たるか、ボーナス何人分が減るかなどの、分かりやすいショッキングな方法を考えて、皆が見る所に（正門などに）掲示をする。これを材料として、改善方法（作業の標準化、品質管理の改善など）、不良率削減目標などの計画を職場で討議・立案するような方向に指導していくことも重要である。

第７章　設備の近代化計画

第７章　設備の近代化計画

工場が 2000 年までに実現を計画している近代化目標を達成する為に必要な設備内容、及び投資額を検討しその費用を明らかにした。

第６章生産工程の近代化計画で述べたように品質の向上と安定生産のためには

1. 既存設備の改造・更新
2. 主要設備の新規導入
3. 新工場の建設

の３つの視点から成る計画を前提として以下この３項目を中心に具体的設備投資内容と費用を検討した。

7-1　設備近代化の内容

7-1-1　設備計画

(1)　既存設備の改造

1) 焼鈍工程　　既存焼鈍炉の改造…（目的）品質向上

2) めっき工程　　溶融亜鉛めき設備の改造…（目的）品質向上
（スモールメッシュ溶接網用他）

(2) 新規設備リスト(既存設備及び新設計画)

表 7-1 設備計画リスト

工　程	主 要 設 備	既 存	新 設
伸　線	乾式伸線機（大） 4ﾀﾞﾛｯｸ、9ﾀﾞｲｽ/連、日本製 φ 6.5→2.3		1連
	乾式伸線機（中） 5ﾀﾞﾛｯｸ、6ﾀﾞｲｽ/連、中国製 φ 6.5→2.5		5連
	乾式伸線機（中） 5ﾀﾞﾛｯｸ、5ﾀﾞｲｽ/連、中国製 φ 3.4→2.0		4連
	乾式伸線機（中） 3～4ﾀﾞﾛｯｸ/連	5連	
	湿式伸線機（全 10 台中 2 台更新） 17ﾀﾞｲｽ、中国製 φ 3.4		
	→2.0	8台	2台
焼　鈍	焼鈍炉（ポット式）既存炉改造、新設炉、中国製	改 1 基	1基
酸　洗	酸洗設備（含・乾燥）		1式
廃水処理	廃水処理設備		1式
織　網	細径織網機（中国製）	6台	
溶 接 網	ｽﾓｰﾙﾒｯｼｭ溶接網機（中国製細径狭巾）	6台	
	ｽﾓｰﾙﾒｯｼｭ溶接網機（中国製細径広巾）		4台
	ｽﾓｰﾙﾒｯｼｭ溶接網機（日本製細径広巾）		1台
	溶融亜鉛めっき（網用）設備（中国製）	改 1 基	
粉体塗装	粉体塗装用溶接金網機（自社製）	1台	
	〃　〃　（日本製）		1台
	粉体塗装設備		2台
亀 甲 網	連続焼鈍炉（平炉）		1基
	溶融亜鉛めっき設備・線用（中古検討）		1基
	亀甲金網機（中国製広巾太径亜鉛めっき線）		1台
搬　送	フォークリフト　3T		2台
	クレーン　5T		2台
	クレーン　2T		1台
	トラック　8T		1台
	トラッススケール　20T		1台
検　査	引張試験機　5T		1台
包　装	包装機		1台
建　屋	表 7-4 項目 2（合計 10,000m²）*		3棟

*平屋建 3 棟：4,000m²、3,500m²、2,500m² … 各 1 棟

7-1-2　人員計画

工場従業員は生産工程に関与する直接人員と補助作業員、及び管理部門人員とからなり、総計500人と設定したが、それぞれの工程部門の目安を示す。既存設備の改造、更新及び新規設備の導入完成後は生産量で5倍強となるが人員は現状人員の約倍とする。下表は2交代、3交代制（Full操業）の場合を示す。

表7-2　各工程の人員構成

工　　程	現状人員	新設備導入後の人員	
		2交代制	3交代制
原材料受入	1	2	2
前処理（酸洗）	3	4	6
伸　線（乾式）	49	38	50
伸　線（湿式）		11	15
焼鈍　（ポット）	8	5	7
電気亜鉛めっき	36	25	36
織　網	17	12	17
スモールメッシュ	9	7	9
スモールメッシュ溶融亜鉛めっき	—	13	19
溶接金網（新設5台）	18	28	41
粉体塗装網	12	25	36
粉体塗装網加工組立	—	14	20
亀甲金網	—	13	19
亀甲金網焼鈍、めっき	—	17	25
定尺切断		3	5
検査室	4	4	4
包　装	4	3	4
倉　庫	3	2	3
運　送	3	7	9
修理（工務）	14	7	10
電　気		7	10
廃水処理	—	3	3
合　　計	181	250	350
補助作業員（工人）	30	45	70
管理・間接部門人員	77	80	80
統　　計	288	375	500

7-2　設備近代化に要する経費

設備の近代化は以下の２つのステップに分けて計画し、その投資額を積算した。

1. 1997年までの短期計画
2. 1998～2000年までの中・長期計画

これらの内容については第6章6-1、6-2において基本方針及びその具体的内容を述べた。尚、設備投資額の見積りは以下の如くである。

1. 見積り額は1996年4月現在の日本国内調達価格（FOB神戸）とした。
2. 土木・建設工事費、機械据付費、電気配線工事などの中国国内費用は、特別に記載のない限り、過去２～３年の中国内陸部工事例を参考に、修正し予想値として計上した。
3. 中国国内で購入可能な設備機械については、当該工場の情報を根拠とし、中国人民幣又は日本円を表示した。（換算レート：1元13日本円）。

短期改善のための設備投資額及び中・長期改善のための設備投資額を表7-3に建屋及び関連費用を表7-4に示す。短期改善には、工場棟及び付帯設備を別として、設備費1億8,221万円、中・長期改善には1億3,850万円を必要とする。但し、これ以外に建屋設備費、受電設備その他附帯工事費として短・中長期合計2億5,584万円を要し、それらを合計すると総額5億7,655万円となる。

短期設備投資額（1997年まで）	18,221万円
中・長期設備投資額(1998～2000年まで)	13,850万円
建屋及び関連工事費(予想)	25,584万円
近代化計画実施総額	57,655万円

表 7-3　短期、中・長期設備投資額

(単位；万日本円)

区分	工　程	内　容	数量 短／中長	短期投資	中・長期投資
設備費	原材料受け入れ	1 クレーン　5T	1	156	
	前処理(酸洗)	2 酸洗、乾燥設備	1 式	520*	
		3 廃水処理・設備	1 式		650
	伸線工程	4 大型乾式伸線機日本製 9ﾀﾞｲｽ φ 6.5→2.3	1 連	3,800	
		5 中型乾式伸線機中国製 6ﾀﾞｲｽ φ 6.5→2.5	3／2 連	1,170	780
		中型乾式伸線機中国製 5ﾀﾞｲｽ φ 3.4→2.0	2／2 連	520	520
		6 大型湿式伸線機中国製 17ﾀﾞｲｽ φ 1.9→0.55	1／1 台	260	260
	焼鈍工程	7 焼鈍炉（中国製ﾎﾞｯﾄ炉新設、既存炉改造）	1 式	(改造費枠上)	1,800
		8 クレーン　5T	1 式	156*	
	亜鉛めっき工程	9 溶融亜鉛めっき（網用改造）	1 式		(改)520*
	溶接織網工程	10 溶接網機（日本製広巾ｽﾓｰﾙﾒｯｼｭ） φ 0.4→1.1	1 台		5,300
	ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ粉体塗装工程	11 溶接網機（日本製中太線）φ 3→6	1 台	6,400	
		（中国製広巾ｽﾓｰﾙﾒｯｼｭ）	4 台	2,080	
		12 クレーン　2T	1 台	104*	
		13 粉体塗装機　中国製（2 号機）	1 式	1,560	
		静電塗装機　中国製（3 号機）	1 式	780	
		塗装製品機械加工設備	1 式	520	
	亀甲金網工程	14 亀甲金網機　中国製	1 式		1,040
		15 連続焼鈍炉（平炉）中国製	1 式		520*
		16 溶融亜鉛めっき（線用）中国製	1 式		780*
	検査工程	17 引張試験機　5T	1 台		650
		18 ダイス研磨機	1 式	65	
	倉庫搬送	19 包装機	1 台		380
		20 フォークリフト　3T	2 台	130*	
		21 トラック　8T	1 台		260*
		22 トラックスケール　30T　電子式	1 式		390*
その他	建屋他受電設備など	23 別紙表 7-4 詳細参照			
	合　計			18,221	13,850

注.　*印は中国で製作（換算値　1 元 ＝ 1 3 日本円）
No.　9, 溶融めっき設備改造費　　4 0 万元、
No.　15, 焼鈍炉（中国製）　　4 0 万元
No.　16, 溶融めっき設備（中国製）　6 0 万元、

表 7-4　建屋及び関連現場工事費(予想)

本表中の２項、建築工事(工場棟建築) については図 7-1 新工場設備施設・配置図中の仮想棟 A、B、C、D のうち A、B、C について 10,000 ㎡を新設する事として積算した。(図 7-1　新工場設備配置)。

(単位：万円)

区分	項目	内容	時期		投資額	
			短	中長	短期	中・長期
	土地収用	20mu (ムー) ×6 万元	20		1,560	
土建工事	工場棟	10,000m²×600 元／m² *			7,800	
	工場緑化	3,000m²			390	
	機械基礎				260	
	計				8,450	
	給排水工事				130	
電気工事	配線工事	一式			130	
	配電盤	一式			260	65
	電気容量増加	1,500kVA×13,000 元	1000	500	1,690	845
	計				2,080	910
税金	設備輸入関税	1,222 万元×20%	785	437	2,041	1,136
	投資方向調節税	650 万元×10%			845	
	計				2,886	1,136
その他	予備費				260	
	輸送据付費				1,820	1,394
	建設期利子	借入金の 10.98% (11%)			3,203	1,755
	計				5,283	3,149
		合計			20,389	5,195
		総合計	25,584			

鄂州市軽工業局研究所試算

*A 棟　80m×50m＝4,000m²、　B 棟　80m×50m－既存棟＝2,500m²

C 棟　70m×50m＝3,500m²

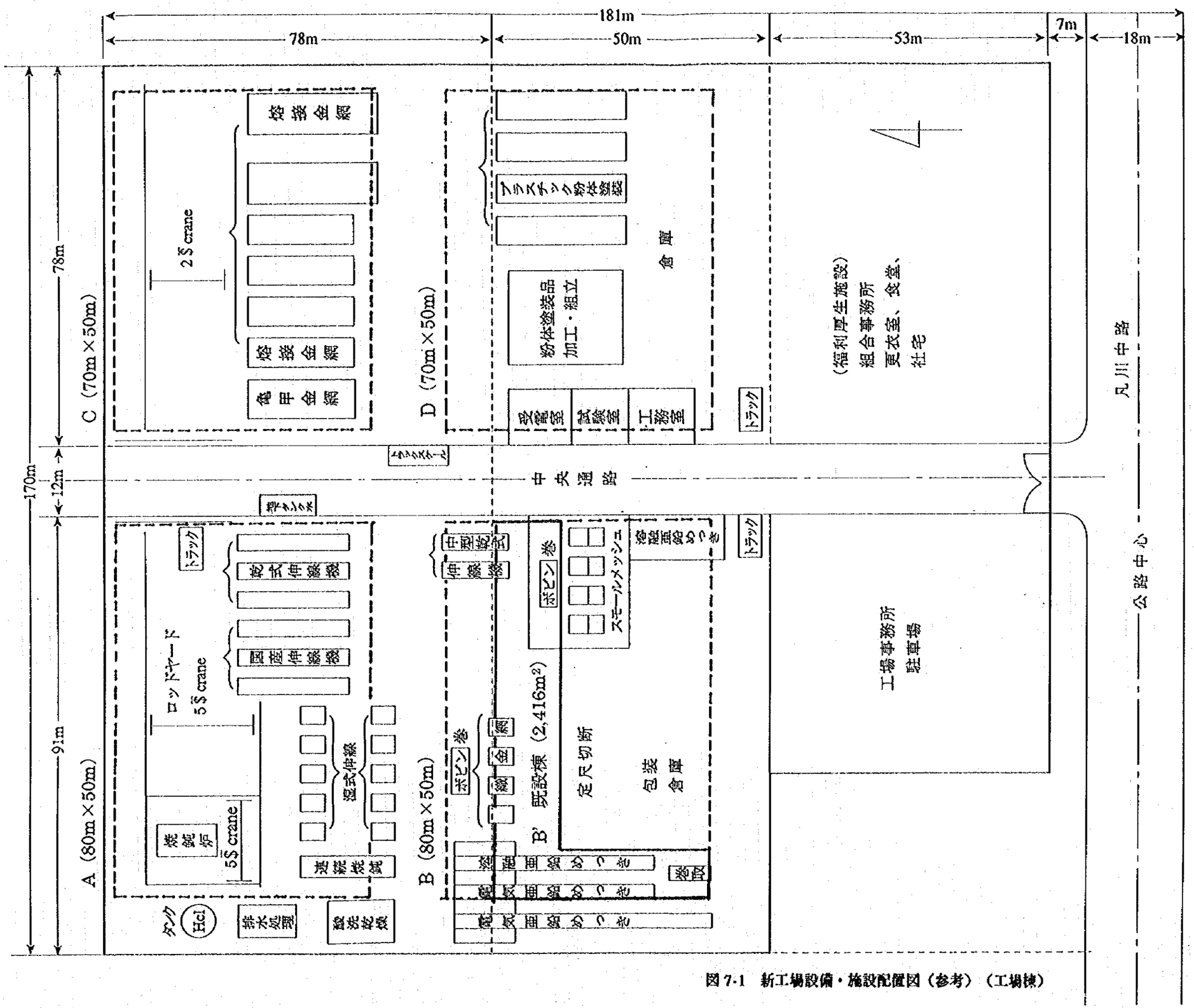


図 7-1　新工場設備・施設配置図（参考）（工場棟）

7-3 設備の近代化計画の実行手順とスケジュール

設備の近代化スケジュールを図 7-2 に示した。このスケジュールは主として生産関連、設備の近代化を想定している。

短期、中・長期投資のスケジュールは、年度内の発注月次を示していない。仕様決定、メーカー納期により細部のスケジュールは個別に決定する必要がある。

本プロジェクトの開始から完成まで、36 ヶ月（約 3.0 年）かかると予想される。以下、新規設備投資に先立つ設備購入の代表的手順を参考までに記す。

1) 計画：当工場で過去に立案している九五計画期間内の近代化計画と、本件調査の近代化計画案を検討して、近代化実施計画を作成することを推奨する。
2) 基本設計：技術部門で各機械・設備の基本仕様を決定し、調達のための技術仕様書を作成する。
3) 発注業務：購買部門又は担当部でメーカーリストを作る。さらに見積り条件を書いた見積り依頼書を作成し、それに技術仕様書を付けて、メーカーに見積り依頼する。メーカーから提出された見積書を品質、性能、価格、納期面から総合的に比較・検討し、メーカーを決定して発注する。発注後承認図を要求し、発注した機器が要求通りの製品かどうかチェックし、要求通りの製品であれば、承認印を押してメーカーに承認図を返す。
4) 詳細設計：基礎、配管、電気・計装などの詳細設計を行う。
5) 製作・納入：メーカーの製作工程がスケジュール通りか、適宜チェックする。問題が発生した場合は、メーカーと打合わせを行い、早期の解決を図る。
6) 立会検査：重要な機械については、メーカー側工場に行き、立会検査を行う。
7) 基礎工事：できるだけ生産に支障がでないように、早目に基礎工事を計画して実施する。
8) 据付工事：機器の据付を行う。精度が必要な機器に対しては、据付記録をとる。
9) 試運転：メーカー立会のもとに試運転を行う。試運転記録をとり、保存する。

生産工程	設備	短期計画 1996	短期計画 1997	中・長期計画 1998	中・長期計画 1999	中・長期計画 2000	中・長期計画 2001～
新工場建屋			AB棟 C棟				
1 材料の受入及び保管	3Tフォークリフト 5Tクレーン	フォークリフト	クレーン				
2 伸線工程	乾式伸線機 10連(日本製1、中国製9) 湿式伸線機 2台(中国製17ダイス)		(大)9ダイス1連、(中)6ダイス3連、5ダイス2連	(中)6ダイス2連、5ダイス2連			
3 ダイス研磨工程	ダイス研磨機 研磨技術習得		研磨技術習得				
4 焼鈍工程 バッチ式	5Tクレーン 既存炉改造（ポット炉） 焼鈍炉新設（ポット炉）			焼鈍炉			
5 酸洗工程	酸洗乾燥一体 換気扇						
6 プラスチック塗装網工程	溶接網機（中国製）改造、2Tクレーン 溶接網機（日本製） 粉体塗装機（2号）、静電方式（3号）	既設1号	2T クレーン 2号、3号部材加工品塗装				
7 スモールメッシュ工程	溶接網機（5台） 溶融めっき炉改造 電気めっき液炉過機	中国製1号	中国製2～4号	日本1号			
8 亀甲金網工程	連続焼鈍炉（鉄線用平炉） 溶融めっき炉(鉄線用) 亀甲金網機（中国製）			平炉			
9 検査工程	5T引張試験機						
10 包装工程 倉庫、搬送	包装機（1台日本製） フォークリフト（3T、2台） トラック、トラックスケール						
11 廃水処理	中和処理設備						

図7-2 近代化実行スケジュール

第８章　近代化計画実施上の留意点

第８章　近代化計画実施上の留意点

8-1　調査報告書の活用

本調査報告書で指摘した当工場に対する近代化及び改善点については、できるだけ具体的で且つ実現可能な方策を示したが、限られた期間内の調査と報告書枚数の中にすべてを網羅することは困難である。

本報告書は設備改善、新設計画と生産管理面の改善からなるが、近代化計画目標実現の為には、設備は資金があれば買えるが管理技術は資金で買うことが出来ない事を付記したい。然し、設備改善と生産管理改善は車の両輪であり、当工場の場合、特に生産管理面の改善を重視して対応する事を付記したい。改善の内容は、広範囲に及び当工場にとっては、むしろ管理面の「改革」としての位置付けが必要である。

本報告書の内容を軸とし、省、市当局の援助のもとに近代化計画目標が実現される事を願うものである。

8-2 管理者の意識改革

(1) 管理者の現状打破に対するリーダーシップ

管理上の問題、とりわけ慢性的あるいは因習的な問題を解決する為には、管理者に強いリーダーシップが求められる。

当工場に限らず多くの中国国営工場では工場幹部は経営改善、収益性向上について現状から脱出したいと願い、それなりに努力をしている。一方、従業員は従来の計画経済方式による働き易さに魅力を感じつつも、個人所得を増やすために、何かをしたいとの願望を持ちつつ、満たされない毎日を送っているのが実態である。然し、このような状況を打破して第一歩を踏み出す事に最も近い立場の人物は我々調査団の側から見ると工場長であり工場管理者である。この点に関しては現実の管理者は極めて弱い立場にあるように見える。それぞれの管理者はいづれも専門家として技術、生産、販売、財務の個別業務については有能であり工場の操業に寄与している。

然し、当工場には、それら業務を統括し、工場内外に流動している資金を有効に回転させる視点に立った「企業経営」がない。これは今回の調査における生産管理、工程管理のそれぞれの問題点の解決に強い(個性的な) リーダーシップがみられない点にも指摘した。

例えば、不良発生の原因として、作業者の資質や士気が低いなどが理由として挙げられている。ではこれに対して教育・訓練はどうしているかと言うと、予算がない、スタッフがいないという理由でなおざりにされている。また、資材あるいは仕掛り品の現品管理について見ると、員数こそ把握されているが保管状態は倉庫に積上げてあるだけであり、管理されているとは到底言い難い。指定されたやり方であるという理由から形骸化している現行の方式に、管理者がなんら手を加えていない状況である。

過去からの因習にもたれている現状を改め、実質的な効果が上がるようにするには、管理者自らがその解決策を発案するとともに、その現状を打破し、改革をしなければならない。管理者が無力であれば、いかに優れた近代化のシナリオがあっても意味が無い。経営管理者は今こそ強いリーダーシップを発揮する必要がある。

(2) 管理の輪を回す

経営にとって管理の輪が回っているかどうかは死活問題である。管理の輪が回らないことは経営活動に進歩改善が無いことと同義であり、相対的に世の動きから遅れることである。

管理の輪とは工場経営について言えば年度計画であり、月次、日次実施業務であり、結果が週末、月末、年末出る前にチェックし、必要なアクションを施し、これを翌年の年度計画に折り込み、次の年の利益向上に役立てることでもある。これが経営に関する管理の輪である。

すなわち管理活動の中で

①計画 Plan、②実行 (統制) Do、③評価 (反省) Check、④処置(フィードバック) Action (P→D→C→A→P～)

の 4 つのステップからなるサイクルが一回りすることである。このサイクルが絶えず繰り返されれば、ますます学習効果が促進され、経営が改善される。

この PDCA のサイクルは工場内業務処理の中ですべての業務に当てはめ実施するべき基本手段(視点)である。Plan(計画)を立てる時、置かれた現状をどれだけ深く掘り下げて理解し(現状認識)現状がもらされた背景分析をしているか否かが重要である。現状打破はここから始まる。

当工場に限らず多くの管理者は管理の輪を回すことも、それが重要であることも承知している。しかし行うことは少ない。「市場動向の変化が激しいから」、「設備が古いから良い品質の製品が出来ない」というのがその弁明である。これまで経験したことが無いので、対策が浮かばないということのようである。しかし自らの無策を、手の及ばない外部の事象に転嫁したとしても、外部事情が変化すると共に経営は悪化していく。むしろこの困難な条件に適応する管理の方法を見いだし、工場を生残らせることが管理者の仕事である。

本報告書で提案する近代化の方策は、一つの動機を与えるに過ぎない。

(3) 責任権限と組織機能を整合させる

管理者が管理者らしい職務を果たしていない理由の一つに、権限が極めて制約されているという事情があるようである。例えば、現業ラインは企業運営の中枢として採算性をチェックされる立場にあるが、改善のために必要な権限をほとんど持っていない。そのため逃げ口上が通用している。

その上、現行の組織では各工程は相互に依存し合っており、単独で生産を完結させることができない。そのため一層責任と権限が分散している。

各工程部門が独立して生産高、あるいは採算性を追求できるようにするには、そのために必要な権限も併せて与えるのが、整合した考え方である。現行の管理組織あるいは工程部門の機能分担が、近代化の障害にならないよう見直すことが必要である。

(4) 適応性の高い生産方式を選ぶ

工場管理近代化の方向は、煎じ詰めれば、変化する市場環境に適応しやすい体質に改めることだと言える。

従来の計画経済体制のもとでは、国家から与えられた計画通りに作ればよく、また作っただけは必ず売れるという前提があった。すなわち販売と生産は表裏一体であった。ところが市場経済のもとでは、企業自らが市場の動向を予測して商品を開発し、販売の見込みを立てて生産を行うことが求められる。しかし、見込み通りに売れることは実現しがたいから、売れ残りが発生したり、あるいは生産工程に飛び込みや中断が起こることが避けられない。そのため投入した材料・労力などの資源が有効に利用されず、採算が悪化することになる。

これを解消するのに二つの方向が考えられる。第一は市場動向の見究めに注力することであり、第二は流動する情勢に常に柔軟に適応することである。両者はいずれも重要であり一方を欠くことはできない。しかし工場近代化に当たっては、とりわけ後者に重点を置くのが賢明である。この市場情勢の変化に柔軟に対応する為には、経営者、管理者が客観的に冷静な目で見て判断しリーダーシップを発揮しなければならない。関係者の意見をとり入れる事があってもよいが上層管理者の権限と責任において柔軟に対応する必要がある。

8-3 投資の実行と留意点

(1) 市場動向の慎重な見極めと設備投資計画への反映

今回の近代化計画では、鉄線、亜鉛めっき線、及び金属ネット(亜鉛めっき及び塗装)を主とし、産業用途向けを中心に現状の 4~7 倍の増産を計画しており、量産のための設備投資額も現状の売上額に比べるとかなりの金額となる。実際の生産段階で、需要予測に基づく販売条件が大幅に悪化するような事態となると、工場経営に重大な影響を及ぼすこととなる。

市場経済の下、高度成長が始まった中国産業の市場動向は常に変化しており、工場近代化計画目標時期の工場の販売予測値も、わずか半年間の間にも変化してしまう例が多い。

本報告書の近代化計画は、1996 年 3 月の工場の予測に基づくデータをベースとしているが、時間の許すかぎり最新情報による慎重な見極めを行い、設備計画に反映すべきである。

主な点は次のとおりである。

1) 生産品のうち、付加価値の最も高い製品はプラスチック粉体塗装溶接網である。将来は道路、公共施設等の隔離フェンス用として支柱、枠材等も生産し粉体塗装をする計画である。この分野への製品販売と収益見通しが支えとなって、本近代化計画の伸線設備、焼鈍設備、亜鉛めっき設備、溶接網設備等の投資と工場建設計画が展開されている感が強い。

   従って、粉体塗装ネット及びその附属部材の生産と販売の可能性、及びその他粉体塗装製品の需要動向については、注目する必要がある。現在設置されている粉体塗装溶接網の販売と収益の推移を常に把握し、売り上げを伸ばす努力をしなければならない。

2) 本近代化計画は 2000 年以降生産品 14,150 トンがすべて販売可能であることを前提としているが、(採算計画面では即 Full 生産としてはいないが、)潜在需要は考慮されているものの、販売見通しには過去の計画経済時代の甘さが見られ、「作れば売れる」希望的観測がある。この点は注意すべきで「作ったら、販売の努力をする」ことも必要である。

3) 但し、伸線、焼鈍、亜鉛めっき設備は当工場の従来顧客向けの鉄線製品を生産する設備であり、いわば、当工場の基幹製品生産設備である。従って、これら設備から生産される黒鉄線、亜鉛めっき線、亜鉛めっき網、溶接網等の価格動向に注目し、高品質低コスト品を生産することを前提に顧客の意向を充分確かめて投資を実行するべきである。価格動向によっては一部設備の投資を遅らせる決断も必要となるかも知れない。

4) 円滑な稼働実現の為の技術指導と全体のレベルアップ

近代化設備投資は最新鋭の自動化レベルの高い伸線機、ポット式焼鈍炉、高速溶接網機、ファインメッシュ溶接網機などが計画されている。これら設備は良質で、安定品質の原料鉄線とすぐれた運転技術が伴なってはじめて高品質の製品が生産される。工場の収益をあげる為にはそれら生産活動が停滞なく稼働しなければならない。

その為、早期に安定操業を確保する為に鉄線生産に関する工場経営、操業指導に習熟した技術者の指導を受ける事が望ましい。その為に必要な費用は投資計画の一部として計上しておくべきである。

近代化計画完成後に技術指導を受けるよりも計画時点から指導を受ける事が理想的である。これと同様従業員のレベルアップが必要で、工場近代化を成功させる為には

1. 従業員の志気の高揚
2. 技術レベルの向上
3. 管理や作業の仕組みの改善
4. 現場リーダー(班長、組長、係長級)の教育

などが伴なわれなければならない。この一例として、例えば鄂州市が実施している姉妹都市交流の一環である短期日本派遣実習生制度を参考として、日本の鉄線又は金網メーカーに実習生を送る計画を検討することを提案したい。但し、これに要する費用は近代化計画経費に計上する必要があることと、日本側企業が受入れを承認することが前提である。(注、但し、日本国際協力事業団にはこの受入れ制度はない)

第９章　結論と勧告

第9章　結論と勧告

9-1　結論

鄂州市金属ネット工場は金網生産に 30 年の歴史を持ち、電気溶接ネットは中国で最も早く生産を開始した企業の一つである。現在は中国第 3 位の生産規模を持ち、技術レベルも電気溶接網機を自社技術で設計出来る力のある工場である。最近では、プラスチック粉体塗装設備を新設し、96 年春から前記溶接金網にプラスチック塗装を施した耐久性防護ネットを生産開始している。従って、技術的ポテンシャルは備わって居り、今回の近代化計画を実施して、新たな工場革新に取り組みうる素地はあり、本件調査で提案した工程管理、生産管理、財務管理の近代化計画を実施することで、大きなレベルアップが図れると確信する。

但し、本近代化計画は、当社の現事業規模(年売上高や生産量)に比べ飛躍的に高い目標を掲げたものであり、工場環境の変化に応じた慎重な対応が望まれる。

9-1-1　生産工程近代化の結論

(1)　設備新設と新工場

1) 生産設備

既存設備の利用と改造計画、設備更新と新設備の導入から成る近代化計画で、これに伴い新工場地区に新旧設備を集約する合理的な設備配置を提案する。

2) 新工場棟

汎川新工場を再整備し、新たに 3 棟合計 10,000m² 相当の工場棟新設を提案する。

3) 更新と新設計画の主要設備;

高性能伸線設備、焼鈍炉、スモールメッシュ広幅溶接網機、亀甲網機、粉体塗装溶接網機一式等から成る。

(2) 原材料受入れ

1) 原材料メーカーと交渉しワイヤーロッドの結束を改善し、2段積み可能な結束方式とする。

2) ワイヤーロッドは吊り具を使用し、ロッドヤードに設置した5トンクレーンで荷下しをする。

(3) 前処理酸洗工程

1) 酸洗コイルの束を広げて酸液に浸漬する道具を作る

2) 酸洗最終工程で乾燥を早める為に鉄線束を石灰槽に浸ける

3) 酸洗後の乾燥設備を作る

4) 酸洗室を仕切り、塩酸蒸気が工場内に流出しないよう排気する

(4) 伸線工程

1) 乾式伸線機の新設

1. 4ﾌﾞﾛｯｸ9ﾀﾞｲｽ式、ﾉﾝｽﾄｯﾌﾟｺｲﾗｰ付(能力600m/分φ6.5→2.3)日本製　1連

2. 5ﾌﾞﾛｯｸ6ﾀﾞｲｽ式、ﾉﾝｽﾄｯﾌﾟｺｲﾗｰ付(能力290m/分φ6.5→2.5)中国製　5連

3. 4ﾌﾞﾛｯｸ5ﾀﾞｲｽ式、ﾉﾝｽﾄｯﾌﾟｺｲﾗｰ付(能力232m/分φ3.4→2.0)中国製　4連

2) 湿式伸線機の更新

1. 17ダイス、能力480m/分の伸線機の導入（中国製）φ1.9→0.55　2台

2. スモールメッシュ金網用の水引き伸線法の採用

3) 伸線ダイスの研磨設備の導入

(5) 焼鈍工程

1) 既存焼鈍炉の改造

1. 温度制御盤を整備する(指示計、記録計)

2. ポット仕込量の削減と仕込みステムの採用(鉄線の壁接触防止)

現行仕込量　1.2 ﾄﾝ／ﾎﾟｯﾄ → 0.9 ﾄﾝ／ﾎﾟｯﾄとする

3. 石炭燃焼式では灰分除去を容易な方式に改造する。
生産性向上の為、油焚式とする

2) 焼鈍炉の新設

1. 油焚式ポット炉の新設(自動温度コントロール式) (中国製)
2. 亀甲網用の平炉型焼鈍炉を新設する(中国製)

(6) 亜鉛めっき工程

1) 既存熱溶融亜鉛めっき浴の改造

1. スモールメッシュ網用に改造する
2. 亜鉛付着量減少(バイブレーター取付)、めっき光沢改善(アルミニウム 2%の混入)(水冷設備)などの改造

2) 新設亜鉛めっき浴の検討

1. 鄂州市営某工場の熱溶融亜鉛めっき設備の移設又は新規導入(建設)を検討する

3) 電気めっき法

1. 既存電気めっき設備の改造…めっき層の外観、均質性向上
めっき液の濾過及び冷却設備の追加

(7) 溶接網、織網工程

1) 溶接金網

1. スモールメッシュ広幅溶接網機…中国製 4 台、日本製　1 台
中国製 4 台計画 (96 年夏 1 台設置、3 台追加予定)
日本製 1 台計画 (網目 6.2～25.0mm、高速自動化)；松井金網設計製作
2. 亀甲網設備
中国製 1 台(幅 3m、線径最大 4.0mm φ、亜鉛めっき線)
3. 既存織金網設備 ；特別な改造はない

(8) プラスチック粉体塗装工程

1) 既存 ；溶接金網工程

1. 既存溶接金網設備は大幅な手直しはしない

2. 新設溶接金網機；日本製、松井金網設計製作

原料鉄線は1トンキャリヤーから供給し、横線縦線とも直線機を通し平面性を維持する方式とする。網目変更可能。

3. 粉体塗装設備(2号機)；中国製。

既存設備(1 号機)は大幅な変更とせず、不足機能の確認テストに留め、新設機(2 号機)は上部加熱補助ヒーター追加、上下温度計追加、炉内熱風循環強化、塗装後の放冷時間延長等の設備を付ける。既存設備に附加したタイプとする。

4. 防護フェンス用設備と附属部材粉体塗装機(3号機)；中国製静電塗装設備。

粉体塗装溶接網に枠材、框材、支柱などを取付ける為の金属加工設備を導入し、それに粉体塗装する。

(9) 亀甲網工程

1) 亀甲網機；新設(中国製、幅3m、線径最大5.0mm φ)

使用鉄線；亜鉛めっき線、塩化ビニール被覆線

2) 鉄線用焼鈍炉(平炉)；新設(中国製、全長12～15m、油焚式)

鉄線連続焼鈍用(亀甲網用以外にも使用)

3) 亜鉛めっき設備；新設又は中古設備の改修設置

(10) 検査工程

1) 引張試験機の新設；能力5トン型(フルスケール；3トン、1トン、0.5トン可能)

鉄線の引張強さ、溶接点強さの試験用、

2) 鉄線巻付性試験機；自製とする(亜鉛めっき巻付性テスト)

(11) 廃水処理設備

鉄線の酸洗老化液、水洗排水、めっき液老化液等の廃液中和処理設備を設置する。

9-1-2 生産管理近代化の結論

生産管理近代化の実施計画を以下に述べるが基本的には市場の要求する品質の製品を短期間に早く、むだなく製品化出来る体制と工場機能を作りあげる事に盡きる。

1. 労働生産性の飛躍的な向上をはかる
2. 商品(製品)の多様性と生産効率の両立をはかる
3. 在庫の削減実行。
4. 品質に対する視点の転換(物の品質から作業全体の品質へ)

(1) 製品品質設計

1) 技術サービス部門の新設；
   目的；販売促進、市場情報の入手、新製品開発
2) 新製品開発体制の整備、人材の養成
   目的；販売、技術サービス各部門と工場生産部門の協力化。
3) 新製品の初期流動管理…新製品の安定生産までの工場内の協力体制を作る

(2) 調達管理

1) ワイヤーロッドの購入先指定；良い材料を早く買う努力。
   近代化実施に並行して、鉄線メーカーを調査し、ワイヤーロッド購入先を 2-3 社に限定し、有利な取引条件を交渉する。発注は不定期定量発注方式がよい。
2) 結束状態の改善；現在の鉄線についても改善を交渉する。
3) 品質保証；鉄線、プラスチックの粉体塗装の品質検査票を入手する。

(3) 在庫管理

1) 在庫の把握と適性在庫；
   在庫目安は月次販売量の 1.2～2.0 ヵ月を基準として、工場の状況を考慮して適正量を決める。

2) 在庫整理

不動在庫、不良在庫の処理、目でみる在庫管理などを実施し、整理と現状の理解を容易にする。

3) 在庫のABC分析；

重要度に応じた重点管理をする。

(4) 工程管理近代化の結論

1) 年度総合計画、月次計画を作成しそれぞれの損益計算をする。
2) 月度生産計画は毎日の各生産号機稼働計画に分解し、図化する。
3) 顧客の要望と市場の変化を折込み、毎日の稼働計画を朝修正する。

(5) 品質管理近代化の結論

1) 積極的な品質管理を行なう。(管理図の日常活用)
2) 現場の自主的品質管理を推進する。
3) 不良原因の追求と再発防止の仕組みを作る。
4) 品質保証制度と作業の標準化をする。

(6) 安全管理近代化の結論

1) 労働災害0を目標とした年度安全計画を作成する。
2) 安全衛生、環境保全業務担当の課を新設する。
3) 危険予知活動と災害発生時の再発防止対策をすすめる。

(7) 設備管理近代化の結論

1) 工場設備の維持・保全の体系化はかる。
2) 設備総合稼働率の向上をはかる。

(8) 教育・訓練近代化の結論

1) 教育訓練体系を作り、これにもとづいて社内教育を展開する
2) 階層別の教育訓練制度を作り実施する
3) 当面の教育訓練；教育訓練の重要性の認識、作業者の多能工化教育、品質管理(QC)教育と日常業務への活用。

(9) 環境対策近代化の結論

1) 公害防止の観点から各種酸性廃液処理設備を導入する。
2) 工場内作業環境改善；整理、整頓の実施、鉄線、網織機の騒音対策をする。(従業員保健対策)
3) 安全環境課(仮称)の新設と業務内容の規定。

9-1-3 財務管理近代化の結論

当工場の財務管理面の近代化は、利益総額を増加するために取るべき対策に尽きる。損益計算上、速効性項目としては業務利益と営業外収入の増加策（表 5-1-2、6 行、12 行）であるが、これは緊急対策であり、ここでは本業の利益増を計る対策に絞る。

(1) 損益分岐点売上高を下げる

1) 売上高の増加 ……平均単価の引上げ対策をする。
……粉体塗装溶接網を拡販する。
2) 固定費の引下げ……固定費勘定費目の分析、節減。
……生産性の向上（1 人当り、1 台当り）。
3) 限界利益率の向上‥‥値引販売の縮小、平均単価引上げ。
‥‥変動費の引下げ（購入単価削減）。
‥‥プロダクトミックスの改善。

(2) 原材料費の削減（変動費の削減策）

1. 原料購入単価の引下げ　購買計画の見通し。
2. 歩留り率（収率）の向上、品質不良を出さない。ロットサイズの拡大。

(3) 棚卸資産の削減

1. 在庫の処分と適性在庫の維持。
2. 棚卸資産回転率を上げる対策と適性在庫の取決め。

(4) 原価意識の向上

1. 不良率の削減とその為の製造原価教育。
2. 年度生産計画、月度生産計画ベースの原価試算の活用。

9-2 勧告

第9次5ヵ年計画の最終年度である西暦2000年を完成目標年度として、当工場が計画している生産量14,150トン、総売上高1億5185万元を達成するためには、現在設備の整備改造に加えて、新規設備の導入、並びに生産管理面の改革が必要である。

当調査報告書は、現状を深く掘り下げた診断とそれを背景とした提言であり、当工場の近代化計画の柱として、本調査結果が取り入れられ、実施されることを勧告する。

(1) 短期改善計画設備（1996～1997）

1) 伸線工程の新設設備

乾式伸線機	大形（日本製；9ﾀﾞｲｽ能力600m/分、368トン/月）	1連
	中形（中国製；6ﾀﾞｲｽ能力290m/分、150トン/月）	3連
	中形（中国製；5ﾀﾞｲｽ能力232m/分、 70トン/月）	2連
湿式伸線機	標準（中国製；能力480m/分、17ダイス）	1台

ダイス研磨設備の整備と研磨技術の習得。

2) 焼鈍工程の新設・改造

既存焼鈍炉の改造（炉温制御設備新設、能力（太線）142トン/月）

（現行）石炭式、仕込量1.2トン/ポット、

（改良）油焚式、仕込量0.9トン/ポット。

3) 酸洗工程

鉄線の酸洗乾燥工程を一体化する。

4) 溶接網・粉体塗装網工程

スモールメッシュ（細目）広幅機（中国製、能力21,700 ㎡/月）	4台
スモールメッシュ（細目）広幅機（日本製、能力68,000 ㎡/月）	1台
プラスチック粉体塗装設備（2号・3号）、塗装部材機械加工設備	各1式

5) めっき工程

電気めっき設備改造（めっき液濾過・冷却設備）	1式

6) その他

建屋新設（3棟 10,000 ㎡、一式）

基本的には既存の建屋を利用する事がよいが、鉄線製品は湿気や雨水漏れを避けなければならないので、出来るだけ大形工場棟とするべきである。

鉄線ロッドヤード用クレーン、フォークリフト等

(2) 中長期改善計画設備（1998～2000年）

1) 伸線工程の新設設備

乾式伸線機	中形（中国製；6ダイス能力290m/分、150トン/月）	2連
	中形（中国製；5ダイス能力232m/分、 70トン/月）	2連
湿式伸線機	標準（中国製；能力480m/分、17ダイス）	1台

2) 焼鈍工程（中国製）

鉄線用ポット炉（油焚式能力600kg×8ポット/回、81トン/月）新設	1式
鉄線用連続式平炉（線径1.6～4.0 φ、34本掛、334トン/月）新設	1式

3) 粉体塗装網工程（日本製）

粉体塗装用溶接網機（日本製、能力45,000 ㎡/月）	1台

4) 溶融亜鉛めっき工程

既存、熱亜鉛めっき炉改造（スモールメッシュ溶接網用）	1式
鉄線用熱亜鉛めっき炉（新設中国製亀甲網用）	1式

5) 亀甲網設備（中国製）

幅3m、網目6角形（70×70×70）能力 75,000 ㎡/月	1式

6) 廃水処理設備

鉄線酸洗老化液、水洗廃液、めっき廃液処理設備	1式

7) その他付帯設備一式

鉄線包装機（日本製）、トラック、トラックスケール、鉄線引張試験機

(3) 補足

以上の短期、中長期改善計画は設備仕様決定、発注、機械設備納期等から、短期予定（1977年）が中長期の初年度（1998年）にずれ込む可能性を否定出来ない。

[別添]

(1) 参考文献

1) 中国年鑑（1996）	中国研究所	新評論社
2) 中国経済データブック（1995）	財団法人	日中経済協会
3) 中国増値税ハンドブック	中央監査法人	日本国際貿易促進協会
4) 中国統計年鑑（中文）	国家統計局	中国統計出版社
5) 生産管理入門	坂本硯也	理工学社
6) 工場を合理化する辞典	石崎一雄他	日刊工業新聞社
7) 目で見る管理大事典	五十嵐瞭他	日刊工業新聞社
8) 現場を改善する事典	「工場管理」編集部	日刊工業新聞社
9) 生産管理がわかる事典	菅又忠美他	日本実業出版社
10) 生産管理の仕事がわかる本	甲斐章人	日本実業出版社
11) 在庫管理の仕事がわかる本	平野祐之	日本実業出版社
12) 工場管理の知識（日経文庫）	並木高矣	日本経済新聞社
13) 財務入門	関口尚三	金融財政事情研究会
14) 財務管理	赤石雅弘他	有斐閣ブックス
15) 財務諸表による企業分析	平井謙一	生産性出版
16) 中小企業の経営指標	中小企業庁	中小企業診断協会
17) 中小企業の原価指標	中小企業庁	中小企業診断協会
18) TQCの導入と推進	外島 忍	日本規格協会

(2) 収集資料

1) 中国湖北省鄂州市鉛網廠　企業内部資料

2) 中国湖北省鄂州市鉛網廠　各車間設備配置図

3) 中国湖北省鄂州市鉛網廠　年間経済核算制－1995 版－

4) 技術標準　JB　Q/EQJ

5) 管理標準　GB　Q/EQG

6) 鄂州市鉛網廠集合体合同　(協定書)

7) 鄂州市鉛網廠　統計年鑑（'94～'95)

8) 損益計算書（'95、'94、'93 年度）

9) 賃借対照表（資産負債表 '95、'94、'93 年度）

10) 産品単位生産コスト表

11) 鄂州市鉛網廠生産計画

12) 年産万頓彩色塗装電気溶接網可能性調査報告

JICA