

9-5 設備管理

9-5-1 短期近代化計画

蚌埠ガラス工場の第1印象は「職場が汚い」ことであった。生産職場はもとより、原材料置き場、資機材倉庫、機械修理職場共に不要品（らしきもの）の散在、未整頓が目についた。設備管理（狭義の設備保全）では、自主保全の第1ステップは初期清掃であると言われており、職場が汚いことは設備管理レベルはゼロに相当する。

短期的な近代化は、まず金をあまり掛けずに身の回りの整理を行い、悪いもの、不要なものが良く見える環境を作ることから始める。

1) 修理作業場の3S

3Sとは整理（要る物と要らない物に分け、要らない物を捨てる）、整頓（散らかっているものを置き場所を決めて直線状に並べ、物の在り場所が誰にも分かるようにする）、清掃（ごみやほこりを取り除いて奇麗にする）、の3項目の頭文字（ローマ字）のSであり、日本の工場ではよく普及している言葉である。

(1) 生産職場内修理作業場の整理

瓶の生産は3生産職場に分れているが、各々に修理作業場がある。作業場の3Sを表9-5-1に示すステップで進める。推進は各生産職場が行うが、機械修理職場も参加して推進する。

表9-5-1 作業場の3S

ステップ	活動内容
第1	各作業場独自で不要な予備品を選び出し、3職場間で要、不要を話し合う。 (不要品の廃却はしない。1時保管)
第2	不要な作業治具、工具を第1ステップに準じて行う。
第3	作業場の整理（壊れている機械類を含めて要らない物を捨てる）、整頓（作業機や道具類を作業しやすい位置に置き直す）
第4	予備品を装置別に場所を決め、現在使用中の棚に装置名を書いた札を付けてその場所に部品を置く。
第5	作業治具、工具についても第4ステップに準じて行う。
第6	整頓が出来た段階で、清掃（ごみ、ほこりを取り除く）を行う。
第7	3職場間で整理状態を評価し合う。
第8	第1、第2ステップで決めた不要品を再度協議し、不要品を捨てる（欲しい物は譲り合う）。

以上の活動は1ヵ月程度で完了させる。3Sが一段落した段階で3職場共通部品の置き場所の統合を計画する。

(2) 機械修理職場の整理

工作機械職場、分解溶接職場も(1)に準じた整理、整頓を行う。

a) 工作機械職場

- ① 要る物と要らない物に分け、要らない物を捨てる。
- ② 不良品(不合格品)を廃却する。
- ③ 材料置き場、完成品置き場を決めて白線で表示する。
- ④ 切削工具、測定具置き場用に棚を製作して設置する。
- ⑤ 切り屑は毎日処分する。

b) 分解溶接職場

- ① 要る物と要らない物に分け、要らない物を捨てる。
- ② 溶接機置き場を決めて白線で囲い、使用責任者を標示する。溶接機は使用后元の位置に戻す習慣を付ける。
- ③ 作業道具類の棚を作り、置き場所を決めて保管する。
- ④ 作業場を大きく確保して白線で区切る。
- ⑤ 屋外に置いてある材料、装置類を出来る限り屋内に取り込む。

(3) 生産職場の整理

生産職場には下記に示す設備修理要員が配属されている。

	機械修理要員	金型保守要員
瓶第1職場(酒瓶)	13	6
瓶第2職場(輸液瓶)	15	6
瓶第3職場(輸液瓶)	16	6

上記要員の機械修理時または金型整備時以外の作業が明確化されていない。これらの要員を1時的に動員して成形機の清掃(ごみ・汚れの排除、不要物の撤去、床の清掃)を徹底的に行う。なお、この設備修理要員は自主保全の次のステップで点検、給油、増締め等の作業を担当させるよう計画する。

職場の3S推進時のチェックポイントを表9-5-2に纏める。

表9-5-2 3Sのチェックポイント

項目	チェックポイント
整理	<ul style="list-style-type: none"> ● 不要物が混入、混乱していないか ● 配線、配管の不要なものが放置されたり、乱れていないか ● 製品や工具などが床に直置きされていないか ● 廃棄物や不要物が所定の位置に処理区分ごとに表示され、整理して集められているか ● 測定器具類と工具類は区別され、整理されているか ● 作業机、機械の上や周辺に不要物や私物などを置いていないか
整頓	<ul style="list-style-type: none"> ● 機械、部品箱などが、直線直角に置かれているか ● 主要通路、置き場所などの定位置表示がされているか ● 専用工具と共用工具に分けられ、すぐに使える状態にあるか ● 製品箱、袋は基準段数（高さ）で積まれているか ● 長いものは横に置いてあるか ● 床面に凹凸、破損、突起物など、障害となるものはないか ● 消火設備の周囲に物が置かれていないか ● 制御ボックス、操作ボックスなどの扉が閉まらないものはないか、また不要物が入られていないか ● 掲示板や表事物は見やすい位置にあるか ● 滑りやすい箇所に滑り止め対策がしてあるか
清掃	<ul style="list-style-type: none"> ● 床面（通路、機械周辺）が、ガラス、油、ホコリなどで汚れていないか ● 機械の各部がガラス、油などで汚れていないか ● 油、空圧機器（エア3点セット）が汚れていないか ● 配線、配管が汚れたり、油のために硬化していないか ● 配電ボックス、操作ボックス内にガラスや油あるいは配線の屑がたまっていないか、また汚れていないか ● 製品のこぼれ、飛散はないか ● 銘板、掲示板などの汚れや破損、紛失がないか ● 給油機器および給油具の口は汚れたりしていないか ● 照明具の傘の汚れ、球、反射板の汚れはないか

出所：TPMの新展開、日本プラントメンテナンス協会

<着眼点>

- 不要物……部品、工具、配管、配線、機器類など
- 廃棄物……不良品、私物、配線・板の端材、ダンボール、麻袋など
- 床面・通路……機械の間、装置類の後、階段の下、作業用通路、袋小路など
- 対象物……ボルト・ナット、ホース、製品（ガラス瓶）、操作盤、配線など

2) 修理記録の整備と分析

設備課が計画する年間保守計画と実施結果は記録が有るが、その設備の故障経歴、稼働状態や保守計画のバックデータが無い。設備の補修計画には設備や製品の精度、点検記録や故障修理の経歴が必要である。これらのデータを分析し維持管理、修理計画に役立てる体制作りが必要である。

(1) 記録取り

a) 故障報告書

記録の第1は機械の故障情報であるが、単なる情報の伝達ではなく、報告書の形で記録し、データとして保管、処理する。日本の或るガラス瓶製造会社の故障報告書の例を表9-5-3に示す。

b) 設備故障台帳

この報告書を基に期間(1ヵ月、半年、1年)毎の故障台帳を作成する。台帳は設備(機械)別、装置別に作成すると利用しやすい。

c) 機械別修理日誌

設備の補修には点検、分解、修理、故障修理等いろいろあるが、これらをまとめて記録できる機械別修理日誌を作成する。修理日誌の例を表9-5-4に示す。蚌埠ガラス工場には表5-5-1に示すような記録表があり、これ自体は必要であるが、これは単に修理箇所と修理時間のための記録であり、分析用の資料にはならない。

d) 修理記録カード

修理日誌とあわせて機械別に修理記録カードを作成して保管する。これを見れば前回と今回との修理内容の対比が出来るとともに、次回の修理期日と修理内容の計画がし易くなる。カードの事例を表9-5-5に示す。

記録取りの第1段階として上記のようなものがあるが、記録取りを進めていくうちに種々のデータの必要性が生じてくる。その場合は追加する。また、蚌埠ガラス工場に合った記録帳票の改善も進めて行く。

記録は機械故障関係のデータだけでなく、生産職場の機械点検記録、製品品質状態、稼働率なども重要な情報としてデータ化して記録保管し、分析に役立てる。

表9-5-3 故障報告書 (日本のガラス瓶製造会社の例)

平成 年 月 日

故 障 報 告 書

		Gr	L	担当
故障名称	故障区分			
	A	B	C	D
設備又は機器名				
場 所	故障発見者	修理担当者		
生産停止時間 (停止)	月 日	~ (良品)	時間 分	
機械停止時間 (停止)	月 日	~ (稼働)	時間 分	
修理時間 (始)	月 日	~ (終)	時間 分	
状況	* 故障分類			
	原因	原 因	1. 設計不良	
			2. 製作不良	
			3. 搬付不良	
			4. 手入(調)不良	
			5. 修理手遅れ	
			6. 操作不良	
			7. 環境不良	
			8. 自然劣化	
			9. 原因不明	
10. その他				
処置(当面)	修 理 別	1. 社内修理		
		2. 外注修理		
		1. 突発故障		
		2. 予見故障		
再発防止のため対策	作 業 支 障	3. 点 検		
		1. 類 (大) 24時間		
		2. 類 (中) 14時間		
		3. 類 (小) 30分以内		
	呼出 有・無	4. 支障なし		
関係者の意見	点 検 後 経 過 日 数	1. 10日以下		
		2. 1ヶ月以下		
		3. 3ヶ月以下		
		4. 6ヶ月以下		
		5. 1年以下		
		担当者	実施予定 月 日	使用日数
* 損失金額	生 産 額			
	取 替 部 品			
	外 注 工 事 費			
	そ の 他			

※：担当スタッフ記入のこと

表9-5-4 機械修理日誌の事例

(サイズはA4)

機械番号		機械名		
No.		機械修理日誌		
(オーバーホール日時、設置ワイダー、機械的な点で注意を払ったことは詳しく記入の事、故障および修理を含む)				
年月日	オーバーホール、設置ワイダー修理・故障の理由、注意した点、	修理するために取った処置	処置後又は前回からの時間	停止時間
'78.11.2	瓶-1に設置、生産開始			
11.4	#2Sect.スクープメカ、スクープバルブ焼き付き	分解、掃除して注油した	36時間	0.5時間
11.10	コンベヤーのメッシュベルトが伸びたため切断	ベルトを55mm短くした	188時間	1.0時間

表9-5-5 機械修理記録カード(例)

(サイズはA4)

機械名称				
No.	機械修理記録カード			作成 . . . 作成者
機械番号		設置ワイダー		
前回修理年月日	年 月 日	クラス	(例) 1ヶ月定期	
今回修理年月日	年 月 日	クラス	2年毎定期交換	
修理開始日時	年 月 日	修理完了日時	年 月 日	
修理内容				チェック
指摘事項				

(2) 集計・分析

設備保全計画を立案するには、故障内容と故障時間の状態を知る事が重要である。このデータは前項(1)で説明した設備故障台帳から求める。

設備毎(成形機、窯など)に、メカニズム別故障件数、故障時間、損失時間を集計して、パレート図を作成する。これを基に生産職場の意見を織り込んで補修計画を立案する。

3) 図面の整備

(1) 機械図面

当工場には機械、メカニズム、電装などに関する図面が殆どない。成形機についても取扱説明書が1冊保管してあるが貴重品扱いで普段は見ることが出来ない。このような状態では機械修理はおろか、機械操作にも支障をきたす。図面の整備を至急行なう。

- a) 機械の購入に際しては、取扱説明書の他に機械の基準寸法、位置関係寸法、組立上の嵌合寸法が記入された図面を必要部数だけ必ず購入先から受け取る。相手が拒んでも、有料であっても必ず受け取る。成形機に関しては過去に溯って調達する。電気配線図、エアー配管図、潤滑配管図についても同様である。
- b) 工場内で分解修理する場合、基本寸法は必ず図面と照合すること。修理、改造上寸法変更や寸法追加をした場合は図面に記入し変更処理を行なう。
- c) 上記図面は必ず図面番号を付けて管理する。管理責任は設備課である。機械の取扱説明書も機械番号を付して保管する。管理責任は保管部署である。

(2) 治工具図面

製作する治工具図は、必ず製作図面に番号を付けて保管する。仕様変更、寸法変更をした場合は必ず図面に記入し、変更処理を行なう。

4) 治工具類の増強

(1) 作業工具

機械修理、ジョブチェンジ用工具の多くが汎用の道具、工具であり、作業中に作業者間で融通し合っている。これは非常に作業能率が悪い。作業工具の改善、増強が必要である。

- (a) 常時所持できるものは個人専用とする(ドライバー、ペンチ、モンキレンチ、

プライヤー等)。

- (b) ジョブチェンジにはモンキレンチを使わない。片口スパナやめがねレンチを必要2面幅別に対象場所に準備する。
- (c) 準備はジョブチェンジ開始時に、箱又は板上にスパナその他の必要工具を組にして、対象場所に揃える。

(2) 機械整備、修理用治具工具

機械修理、ジョブチェンジ、精度測定時に必要な汎用又は専用治具類の整備が必要である。

9-5-2 中期近代化計画

1) PM システムの検討

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、これを常に高い位置に維持するよう、PM システムの確立を提言する。

現在の保全体制でも、規則、マニュアルに従って日常保守、一級・二級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、これら個々の計画と実施、結果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。

(1) 保全管理体系の確立

設備保全の効果を上げるには、まず保全管理体系の確立が必要である。参考のために図9-5-1に保全管理システム系統図を示す。しかし、これは単に設備課と各生産職場のみとの体系図である故、関連部署を網羅した保全管理体系の整備が必要である。その体系を基に保全活動の推進体制を確立し、設備総合稼働率の向上を目標として、工場全体の生産保全活動を推進する。

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、のサークルを確実に廻すことである。また、サー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。

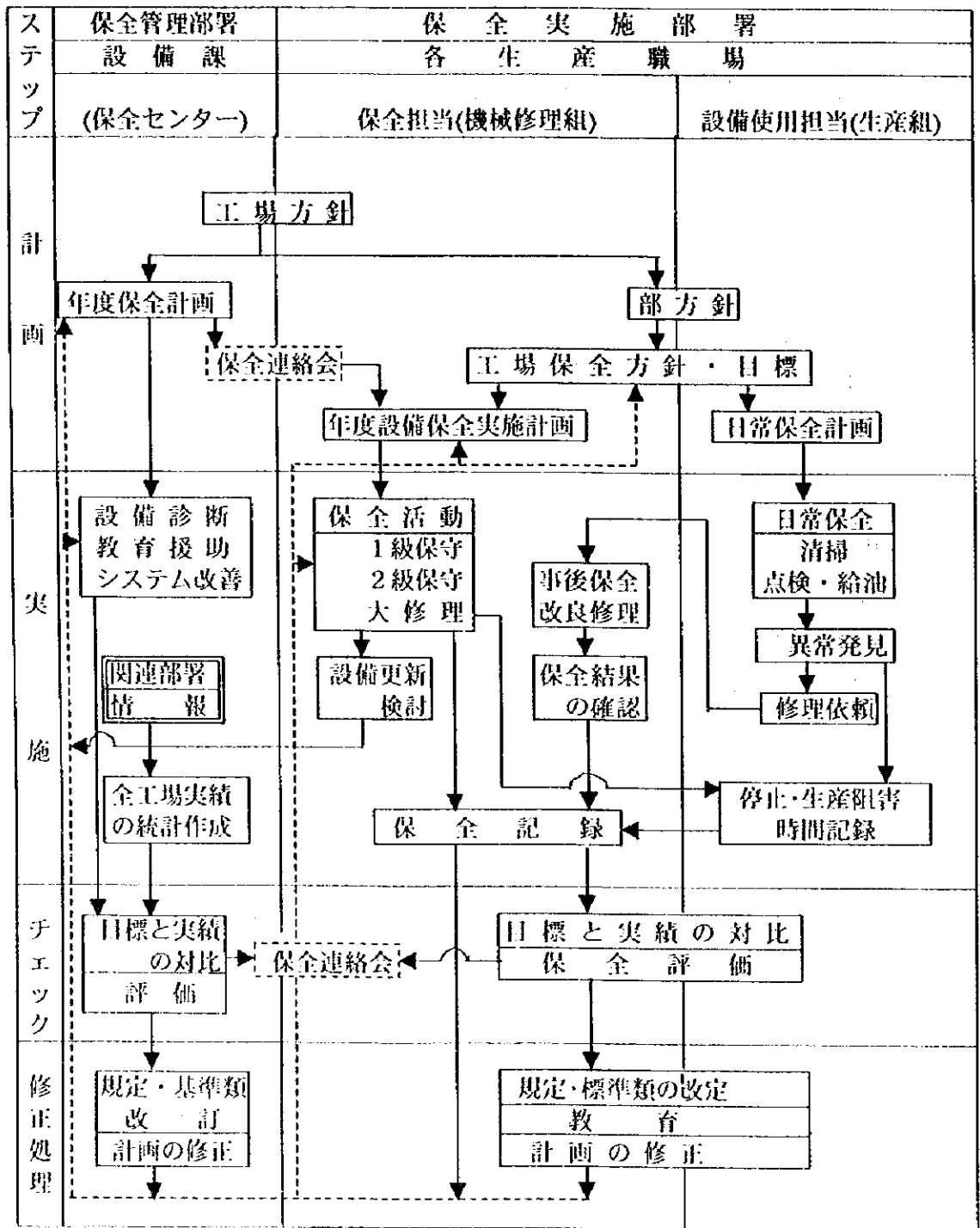


図9-5-1 保全管理体系図

(2) 生産保全 (PM) の進め方

保全体制の確立に当たっては、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体制。設備稼働率安定性に乏しく、初歩的な保全。
- 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体制。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 予防保全より一步進んだ保全で、設備負荷率、要求品質や安全・環境、法令などの面から、設備をランク分けを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4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と技能、および多くの 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。勿論、将来的には TPM という高い目標を掲げるべきであるが、今進めようとする方向に的を絞り、保全体制の確立を推進する。

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。

- ① 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。
- ② 保全要員の質の向上……………OJT、勉強会、外部教育などを積極的に活用する。
- ③ 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。

- ④ 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。
- ⑤ 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。

(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。

(a) 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、金型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。

(b) 性能ロス

性能ロスには、チョコ停や空転、未熟練などによる原因が不明確なロスと、低成形条件、加工経路不適や能力低下などによる速度ロスがある。

(c) 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とがある。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マシンアワーロス (Machine Hour Loss) が含まれており、ロス金額が大きくなる。

これらのロスと稼働率の関係を図9-5-2に示す。

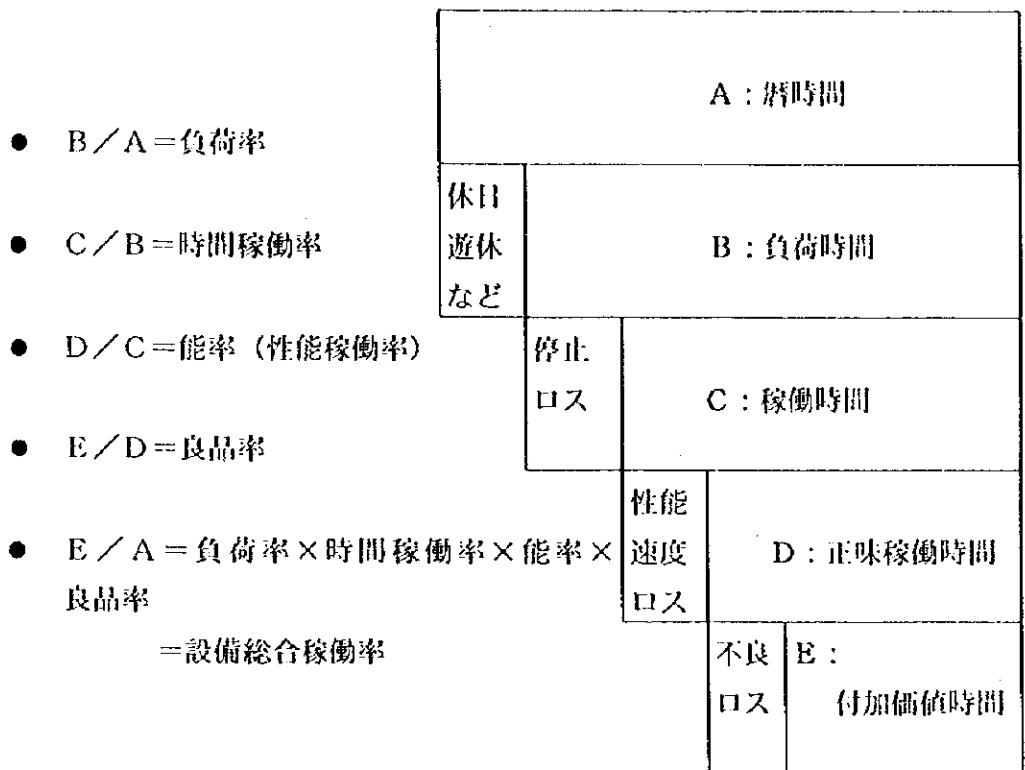


図9-5-2 稼働率とロスの関係

日本の場合、稼働率は E/B (付加価値稼働率) で99%以上を達成している超優良企業もあるが、大体が85%以上である(企業によって負荷時間(=B)は異なるため、設備総合稼働率(=E/A)としての表示比較は出来ない)。

ロス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、ロスの種類別に把握する事が望ましい。一例を下記に示す。

- 停止ロス：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(生産現場操業日誌など)
- 不良ロス：設備毎の不良データを記録収集

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、前述で提言した保全管理体制の中の実施→チェック→修正処理の工程でロスを少なくする対策を進めて行く。当工場ではこれらの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。

エアーコンプレッサー	75kW
焼き鈍し炉送風機	10kW
窯および周辺機器制御	若干

ボイラーには給電しない（短時間を想定）。

合計は $150\text{kW} + \alpha$ となり、 200kW 程度の発電機 1 台で済む。なお、第 2 生産職場のフォーハースの加熱には電気を使用している（ 100kW ）ため、当該職場用には 300kW の発電機が必要である。生産 3 職場を合わせても 600kW 強の発電装置で保温運転は可能である。

（3） 発電装置レイアウト

発電装置は $200\sim 600\text{kW}$ 程度であればコンパクトに纏められる。床面積は燃料タンク、蓄電器を含め 10 m^2 程度に収められ、各生産職場の 1 角に設置できる。但し窯の周辺は不可である。

（4） 設備費

発電装置設置には発電機の他に回路切替え盤、配線が必要である。

3) 圧縮空気能力の増強

工場では圧縮空気の容量が不足しているが、コンプレッサーの容量は必要量を上回っている。コンプレッサー用変圧器の容量が不足しているために供給不足が生じており、1 部のコンプレッサーの電源を他の変圧器へ切替えたり、不急部署への送電カットで対処している。増強策としては変圧器の増設が必要であるが、工場全体の受電容量が不足しているため、増強計画は長期近代化計画として推進する。ここしばらくは現状通り電源切替えで対処する。エアー漏れ対策と節電対策の強化によってエアー供給の不足を少しでも補って切り抜ける。

9-5-3 長期近代化計画

当工場が直面している大きな問題として、受電の設備容量不足と停電がある。近代化を進め、増産を計画するにはこの問題を解決しなければならない。

1) 受電設備の増強

工場の受電は1次側10,000Vを3基の変圧器(合計容量3,430kVA)で受け、2次電圧は380Vで使用している。工場内には180kWの電動機が4台もあるが全て低圧(380V)である。

(1) 増強設備

変圧器を増設すれば問題は解決する。コンプレッサー(12基)用に変圧器を増設すれば良い。しかし将来を考えれば、単に現在の設備の補強ではなく、老朽設備の代替計画を合わせ、一部の設備を高電圧仕様にする。

このために増設変圧器は1,000kVA、2次電圧を高圧仕様(3,000V)1基とする。これに合わせてコンプレッサー用電動機(180kW×4=720kW)を高圧仕様とする。但しコンプレッサー用電動機の代替は1度には行なわず順次切替える。

さらに130kWのコンプレッサー(6基)用電動機も変圧器容量の許す範囲で高電圧化する。

[高電圧化提言の背景]

一定の電力をある距離間を送電する場合を考えると、電圧が高いほど電流が減少し、送電損失が小となるから送電効率良好となる。しかし電圧が高くなれば絶縁用がいし等の使用機器は高価となる。また、最適送電電圧をそのまま採用すると電圧階層が増加して設備が複雑化し、かえって不経済になるため、日本の規格では、標準電圧は下記のように定められている。

1,000V 超標準電圧	3,300V	6,600V	11,000V……
1,000V 以下標準電圧	100V	200V	415V

一方、三相誘導電動機は使用負荷の代表的なものであるが、その定格出力と適正な電圧の関係は下記のようになっている。

	容易に製作可能範囲	技術的に製作可能
400V 仕様	10~200kW	~500kW
3,000V 仕様	100~4,000kW	45~8,000kW

この電圧と負荷容量の関係から、日本では 100kW を超える三相誘導電動機は高圧仕様のものが多い。

しかし高圧仕様の電動機および周辺機器は一般に高価であり、また、高電圧の取扱いには高度の技術、技能を必要とする。高圧化計画の際は、採算性検討の他に技術力、安全対策、国内事情などを合わせて考慮する必要がある。

2) 受電の 2 回線化

外部から当工場への送電は 2 回線供給が可能になっている。ガラス製造には電気の安定供給が必要であるが停電が多発するため、採算性の許す範囲で 2 回線化が望ましい。2 回線受電は安定受電の他、送電会社では 1 回線で送電を続けながら他の回線の保全作業を計画的に行えると言うメリットがある。

2 回線受電は供給会社、地域によって異なる。方式には予備線方式、並行 2 回線方式、ループ方式、スポットネットワーク方式があり、それぞれ特徴がある。導入に当たっては供給会社との話し合いが必要である。

9-6 販売管理

製品のライフサイクルは、おおむね次の5段階に分けられる。

- ① 導入期：市場でまだ商品が認められていない段階で、価格は比較的高いが、その割に利益が上がらないことが多い。
- ② 成長期：商品が市場で認められ、需要が急速に増える段階である。一般的に利益が増え、投資回収期間も短くなる。
- ③ 競争期：他の企業の参画も多く、競争が一段と激しくなる段階である。価格の引下げなどが起こり、利益率は減少傾向になる。
- ④ 成熟期：需要がほとんど飽和状態になる段階で、過当競争が始まり、利益率はさらに下がる。
- ⑤ 衰退期：需要構造が変化するなどの原因で、需要が激減する段階である。

当工場の通常の酒瓶は競争が激しく、過当競争気味で、これを上記の分類に当てはめると、成熟期に分類される。したがって、全体の需要が増えていくことは望み薄で、他社との競争に打ち勝ち、自分のシェアは守りながら、他社のシェアを取っていくことが必要となってくる。このような成熟期にある製品の拡販は難しい。

一方、高級酒用の酒瓶は、需要が急速に増えるということではないが、競争が限られているので、成長期にあると考えられる。この分野に参入することは、一つの選択肢と考えられるが、事前の検討おとび通常の酒瓶とは違う販売戦略をたてる必要がある。

9-6-1 短期近代化計画

1) 情報収集

販売管理では市場動向、同業他社の状況、自社の置かれている立場、新製品・新技術の情報など、情報の収集が大切である。特に市場情報、競合相手の情報は、販売戦略を立てる上で重要である。これらの生の情報は、販売員が顧客と接触しながら得られるもので、販売員にその意識を常に持ってもらうと共に、得られた情報を纏めて管理して、販売戦略に生かすことが重要である。

調査団は酒造メーカーに対して販売先調査を実施したが、彼らは彼らなりの手法で、白酒に関するデータを収集・分析していることが、聞き取り調査で判明した。当工場の販売員も、常に情報収集の努力が必要である。

2) 出荷管理

- ① 現在の出荷は、先入れ・先出しとなっていないと考えられるが、野積みを整理して先入れ・先出しができるように改善する。
- ② トラック積込み等に発生する出荷時の瓶の破損は、出荷損失として計上されている。出荷時の瓶の破損は、麻袋による出荷に起因している。さらにその原因は次の2つに分けられる。

- 野積みが長く続き、麻袋の劣化による破袋が原因の瓶の破損
- 積込みの際に麻袋を放り投げるなどの手荒い取り扱いによる瓶の破損

図9-6-9に石塚硝子のフォークリフトによる出荷例を示した。

野積みは、在庫管理の近代化で述べたように、倉庫の配置を見直して、野積みを極力避ける方策をとる。倉庫の床には、ペンキで保管場所と通路を区別する線を引く。保管場所は床に番号をペンキで書いて、先入れ・先出しの管理が容易に行えるようにする。図9-6-10に石塚硝子の製品倉庫(1)を示す。床にペンキで区画の線と番号が書いてあるのが分る。図9-6-11に石塚硝子の製品倉庫(2)を示す。通路が保管場所と明確に区別されているのが分る。

野積みがやむをえない場合でも、すのこまたはパレットを地面に敷き、麻袋にはカバーをかけて、麻袋が雨に直接晒されるのを防ぐ。麻袋の手荒い取扱いは、ポータブルコンベヤーを利用するなどして防止する。

顧客が麻袋を指定し、運送中の破損が3%まで認められている現状では、麻袋による出荷は当分続くと考えられる。したがって、出荷時の瓶の破損を減らすことは、歩留まりを上げるために重要である。

3) 債務の見直し

三角債の問題は、当工場のみならず他の国営企業も抱えている大きな問題である。この三角債の解決がなければ、真の国営企業の改革、工場の近代化は難しいと言わざるを得ない。一企業の問題としてばかりでなく、国家レベルで、真剣に三角債の解消に取組まなければいけない。

未収金が多いということは、損益計算上は利益が出ているが、実際は資金の流入が少なくなり、資金繰りが苦しいことになっている。帳簿上は利益が出ているので、税金も払わなければいけない。現在の債務の評価を行い、絶対に回収不能と思われる債務については、その債務の放棄を行い、その年の損益計算書で損金として計上して、税金の支払いを減少させることが可能かどうか検討する。

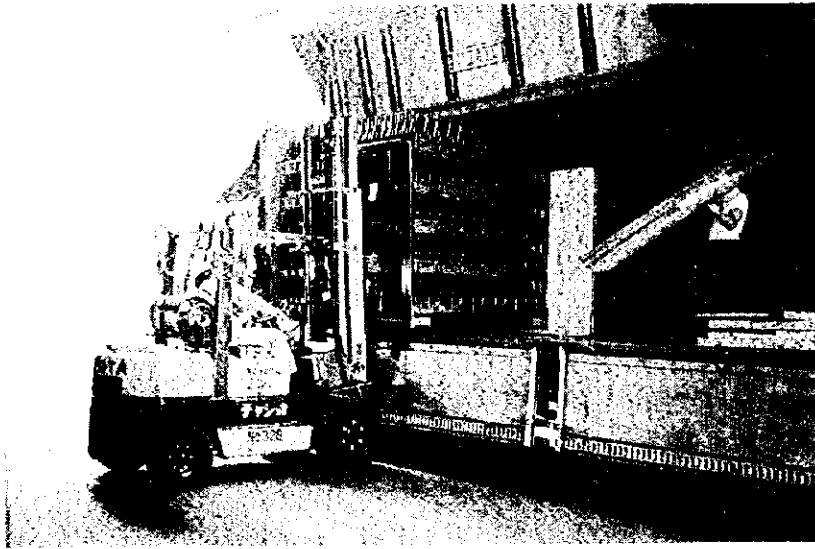


図9-6-9
石塚硝子の
フォーク
リフトによる
出荷例

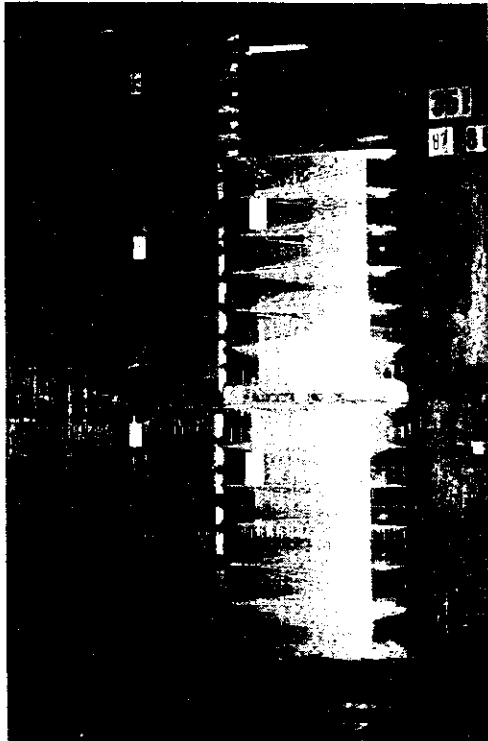


図9-6-10
石塚硝子の
製品倉庫(1)

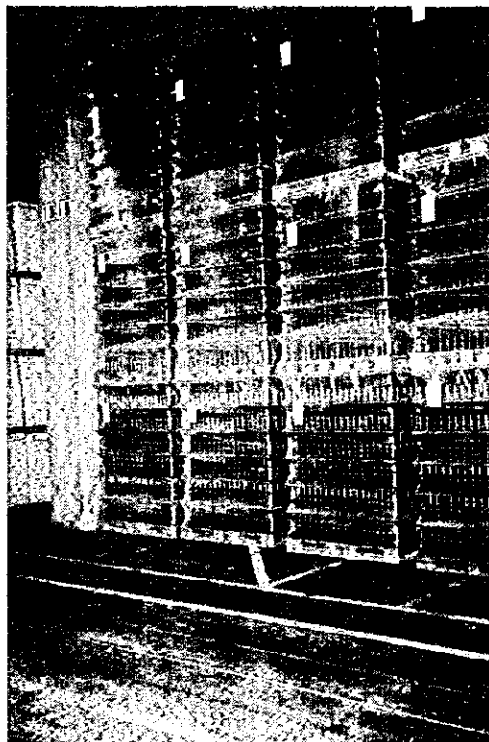


図9-6-11
石塚硝子の
製品倉庫(2)

9-6-2 中期近代化計画

1) 市場の拡充と顧客の拡大

現在は主要4社の顧客のみのセールスをしているようにみられるが、新規の顧客を積極的に開発する態度がみられない。他社のシェアを取る意気込みが大切である。販売課の陣容を見直して市場の拡充ができる体制を整える。

2) 高級酒用酒瓶の製造・販売の検討

高級酒用の酒瓶の需要は比較的少ないと考えられる。工場では今後の需要予測も実施していないようである。現状では、高級酒用の酒瓶は小さな専用の窯で作り、特定の酒造メーカーに長期契約で納めているようである。このような状況が正しいとすると、高級酒用の酒瓶への新規参入は簡単ではないと予想される。即ち、高級酒を作る、または作ろうとしている特定の酒造メーカー（1社または複数の会社）に、一定の引取り保証（支払い保証を含む）のような長期契約を認めてもらう必要がある。そのためにも、高級酒用の酒瓶の需要予測と、高級酒メーカーとの折衝は重要である。

需要予測および高級酒メーカーとの事前折衝の結果が肯定的であれば、事業化可能性調査を実施して、技術、投資額、採算性等の検討を行う（事業化可能性調査についての説明は、表9-6-1により第二次現地調査で実施済み）。これまでの中国では、事前に十分な検討を行わないで、経験と感と度胸で、実態とかけ離れた投資を行い、失敗をしているケースが少なくない。改善が必要である。

9-6-3 長期近代化計画

1) パソコンの導入

パソコンにより以下の販売管理を行う。

- 販売予測・販売実績管理
- 顧客管理
- 市場分析
- 利益管理

表9-6-1 事業化可能性調査内容
(調査期間：3ヵ月～1年)

1. 原料調査
<ul style="list-style-type: none"> ● 原料の品質 ● 長期的供給の安定性 (地理的条件を含む) ● 輸送 ● 原料価格 ● 納期
2. 市場調査、マーケティング調査 (注：調査内容の一部は、調査項目、調査内容を明確にして、外部のコンサルタントに外注することも考えられる)
<ul style="list-style-type: none"> ● 製品の仕様 ● 目標とする市場(品種、サイズ別)の需要と供給 (現状と将来予測) ● 競合品(プラスチック、紙パック等)の現状と将来動向 ● 競合他社の動向 ● 自社の品種別予想占有率：マーケットミックスの作成 (生産計画、設備計画に反映) ● 予想顧客リスト ● 販売戦略 (どのように販売するか：販売網、宣伝、資金回収方法等。製品の特徴、差別化をどうするか：価格、品質、納期、アフターサービス等)
3. 技術検討
<ul style="list-style-type: none"> ● 製品の仕様と生産量 (市場調査のマーケットミックス結果から検討)：プロダクトミックスの作成 ● 生産設備の基本概念の検討 (自動化の程度、拡張性を含む) ● 技術、プロセス検討 ● 機器仕様検討 (非常用電源または自家発電装置、予備品を含む) ● 配置計画 ● 原料原単位と原料必要量 ● 燃料原単位と燃料必要量 ● 電力必要量 ● ユーティリティ必要量 ● 環境対策 ● 拡張計画との整合性 ● 要員計画と訓練計画 ● 建設スケジュール
4. 費用検討 (コスト調査)
<ul style="list-style-type: none"> ● 設備費用 (予備品を含む) ● 運転費用 (原材料費、人件費、燃料費、電気代、ユーティリティ費用、原価償却費、修理費用、販売費用、一般管理費、支払い金利)

5. 採算性検討

- 販売収入予測
- 損益計算書
- (貸借対照表)
- キャッシュフロー (建設期間と運転中の資金の流れ)
- 投資回収期間
- 現在価値法 (DCF 法) による投下資本回収率 (IRROI、IRROE)
- Debt service coverage ratio (借入金の返済が出来るかどうかの判断となる指標で、銀行が貸し出しを行うかどうかの評価基準の一つ)

6. 資金計画

- 資金源
- 借入れ条件と返済計画

7. 総合評価

9-6-4 日本のアルコール飲料用ガラス瓶の動向

表9-6-2に、日本のアルコール飲料（売上額）のガラス容器のシェアを示した。一般的に言って、ガラス容器のシェアは年々低下の傾向にある。元来、ガラス瓶の比重が高いアルコール飲料については、40～50%が下げ止まりと考えられる。ガラス容器のシェアが高い飲料は、ウイスキー、ブランデー、ワインなど、香りを大事にするアルコール飲料、または、生酒のように鮮度を要求されるアルコール飲料である。

表9-6-2 日本のアルコール飲料（売上額）のガラス容器のシェア

(単位：%)

アルコール飲料	1993	1994	1995	1996	1997
清酒	68.0	65.2	62.6	60.3	58.8
生酒	86.9	86.8	86.5	87.1	86.8
焼酎甲類	73.0	71.0	57.4	46.8	48.6
焼酎乙類	79.1	77.7	74.3	69.1	69.3
チューハイ	15.7	11.4	9.6	8.9	8.9
ウイスキー	97.7	98.4	98.7	99.0	99.0
ブランデー	99.1	99.3	99.5	99.5	99.3
ビール国産	46.3	45.0	42.5	39.6	39.5
ビール純粋100%	48.9	46.8	44.0	44.5	46.0
ビールライ	45.8	44.9	41.0	33.8	33.3
ビールライト	18.9	18.6	11.7	16.5	7.5
ビール個人	11.7	11.1	16.8	16.4	17.2
スピリッツ	100	100	100	100	100
ワイン国産	70.0	88.1	72.0	70.7	72.0
ワイン輸入	82.4	85.8	86.7	84.2	85.1
ニュースピリッツ	93.8	93.2	91.7	90.2	90.0
発泡酒			0	0	1.3
ワインクラ-	100	100			
カテルドリンク	9.4	25.6	37.1	41.9	45.9
水割り洋酒	32.3	34.3	33.3	34.9	28.6
梅酒					89.5

出所：石塚硝子（株）内部資料

ガラス瓶の代替容器は、PET ボトル、缶（アルミおよび鉄）、紙パックなどである。これらの軽量の容器に対抗するために、ガラス瓶の薄肉、軽量化が進んでいる。

9-7 安全管理

9-7-1 短期近代化計画

工場内には危険作業、危険箇所が多いにもかかわらず安全に対する意識は低い。災害統計上では発生率は低い、可能性は高い。短期的計画としては危険箇所に対して急を要し、費用をあまり掛けないで対策が取れるものから進めて行く。

1) 不安全箇所の排除

不安全箇所の対象、範囲は広いため、対象は次の段階に分け対策を講ずる。

(1) 作業対象設備

作業対象設備としては①成形機、②窯、③ミキサーなどに最も危険な箇所が多い。挟まれ、打撲、火傷、異物飛散、滑り、墜落の危険箇所を探し出し、各項目毎に対策を協議してからカバー、柵、危険標示を行う。

挟まれる危険性に対する確認用と、異物飛散に対して保護眼鏡着用義務用の標示例を図9-7-1に示す。他の標示類も工場で考え作成すると良い。

(2) 作業職場

各職場の通路、作業場、原材料・製品置場などの危険箇所を探す。床の滑り、段差・凹凸・突起物などによる躓きや転倒、落下物、照明不足など、自職場内で作業する上で危険が予測される箇所、物を探し出す。階段、窯の周囲、成形機の周囲、ミキサーの周りなどは特に注意深く点検して(1)と同様な対策、整理・整頓や採光・照明の対策を行う。

(3) 工場

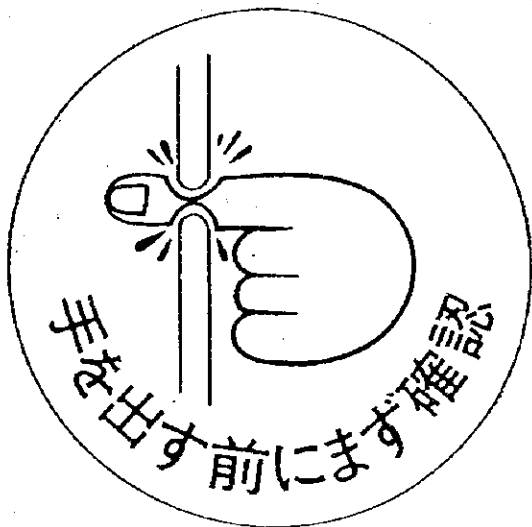
原料運搬通路、製品置場、出荷場を対象として、通路の清掃、ガラス破片の整理、製品の崩れ・倒れ対策、車両・運搬具の交通整理(一方通行、対面交通路の線引き、運行規則作成と遵守)を行う。

(4) 不安全行為

災害は危険箇所の排除だけでは無くならない。そこに働く人がいるから災害が発生する。したがって、(1)(2)(3)に掲げた物的対策と平行して、不安全行為の撲滅を図らなければならない。不安全行為を無くすには安全教育の徹底が必要である。



保護眼鏡着用作業場所用



挟まれ危険箇所用



図9-7-1 危険箇所標示例

2) 安全教育の徹底

安全の確保には個々の作業者の意識とスキルを高める教育が不可欠である。当工場には新入職者に対する安全教育のシステムがあり、安全教育カードを使い、教育課程の進捗と習得レベルをチェックするようになっている。

しかし安全教育は新入職者にとどまらず、各階層別に継続して実施することが必要である。階層別教育の基本の 1 例を表 9-7-1 に示す。工場の実情に合わせて科目は追加、変更して行く。

表 9-7-1 階層別安全教育

教育項目	対象者	科目	実施責任者
1. 雇入れ時教育	入職者全員	・現在の蚌埠ガラス工場新入職者教育課程に準ずる	安全担当部署の長
(個別教育)		・OJT ^{注-1} による作業訓練	配属先班長
2. 作業内容変更時教育	作業内容を変更した者	・作業手順書 ^{注-2} による指導 ・新入職者教育課程の小組教育内容	配属先班長 配属先班長
(新設備・新工法導入時教育)		・作業手順書による指導 ・OJTによる作業訓練	配属先班長 配属先班長
3. 新任班長教育	新たに班長(監督者)になった者	・監督者の立場と役割 ・災害事例研究 ・作業者の適性配置	安全担当部署の長
4. 課長教育	現業部門課長就任者	・労働災害と企業責任 ・管理者の職務と権限	安全担当部署の長

注-1 第9章(9-8)参照

注-2 第9章(9-3)参照

3) 安全パトロールの実施

現在当工場で実施されている、安全会議のメンバーによる月に1度の安全会議時指摘事項の進捗状態中間検査とは別に、各職場単位で不安全箇所、不安全動作、3S(9-5参照)などの管理整備状況について巡回点検する。

メンバーは職場主任以下副主任および職場の安全委員など5~6人が適当である。頻度は1回/週~2回/月程度が良い。パトロールは事前に重点点検項目を決めておく。指摘事項は紙面に記録し、当該職場の監督者に連絡する。指摘された職場では期日を決めて対策する。次回のパトロールで対策実施状況の確認をする。

9-7-2 中期近代化計画

1) 安全管理規則改定

現在、工場の安全管理規則には「蚌埠ガラス工場安全生産責任規定」があるが、これは工場長以下全員の生産上の安全に関する責任についてのみ規定したものである。工場で働く者の安全を確保し、快適な作業環境の形成を促進するためには、国で定める法律、規則を基に、当工場に適合する安全衛生管理に関する事項を体系化する規則の制定が必要である。

(1) 安全管理規則項目

項目の1例を下記に示す。下記項目に準じた項目を含める。下記の中には既に規則、規定化されているものもあるが、これらを総括する安全衛生管理規則を企画制定する。

- 管理体制（安全衛生に関する各種管理者との関係）
- 安全衛生教育訓練（9-7-1-2項（安全教育の徹底）の規則化）
- 就業制限（工場の各作業に対して安全を確保するための制限事項、窯やボイラーなど）
- 健康管理（特殊作業、深夜就業などに対する健康診断、疾病者の取扱い）
- 危険防止（禁止作業、使用禁止設備、立入り禁止場所）
- 安全服装・保護具（規定服装・保護具、着用義務）
- 災害処置、再発防止措置（従業員の義務事項など）

(2) 管理細則

安全管理規則に従って各項目の細則を制定する。現在ある規則類の整理、まとめである。無いものは、新たに規格制定する。

2) 良好な作業環境作り

当工場の多くの職場に作業環境の不備が見られる。工場内の各作業における下記の作業職場の改善が必要である。

(1) 暑熱

窯周り、ガラス瓶成形機周辺が対象となる。1部の箇所には扇風機が設置されているが、暑熱の条件(外気温度+〇℃等)を定め、扇風機、外気導入装置、スポットクーラーなどを設置する。設置に当たっては基準(台/人、設置間隔など)をはっきりと定めておく。

(2) 寒冷

地理的に冬季は0℃を下回ることがあり、暖房が必要であるが、国の定めで作業職場の暖房は行っていない。しかし、作業場によっては非常に寒く、冬場に先駆けて対策が必要である。

- ① 作業場周辺の窓ガラスの破損してるものは張替える。
- ② ビニールカーテンを設置する。
- ③ ビニール間仕切りを設置する。

などの対策を設置条件(最低温度、対象者数、作業内容等)を決めて行う。

(3) 粉塵

原料配合職場におけるソーダ灰、石灰、微少原料調合作業は原料の粉塵の中で行われている。マスクは掛けているが、国または省の粉塵障害防止規則への違反有無を調査し、違反していれば防塵マスク掛けや局所排気装置、湿潤装置、換気装置などを設置する。

(4) 重量物

工場内の原料運搬、投入や製品の持ち上げ、運搬にかなり重量物作業がある。一般に重量物と言ってもその作業形態によって取り扱う重量限度は異なる。したがって重量物の評価基準を設け、取り扱う重さ制限や、作業評価(作業手当て)を行う。表9-7-2に評価基準の一例を示す。

(5) 作業姿勢

作業姿勢によって疲労度は大いに異なる。直立姿勢と前かがみ姿勢では、当然後者の方が疲れる。したがって、重量物の場合と同様に評価基準を設け、作業改善を行うと同時に作業評価(作業手当て)を行う。表9-7-3に評価基準の一例を示す。

表9-7-2 重量物評価基準の例

重量物点数表		① 重量点				② 加減点			
重量 or押力 (kg)	姿勢	荷が近い	荷が難	荷が遠い(腕を伸ばす)		腰をひねる時	3M以上 移動する時		その他 実状により
			中 獲	中 獲	立位(棚)				
イ	5~10	①	①	②	②	①	①		○
ロ	11~15	①	②	④	③	①	①		○
ハ	16~20	②	④	⑧	⑥	①	①		○
ニ	21~25	④	⑧	⑬	⑫	①	①		○
ホ	26~30	⑥	⑫	⑲	⑱	①	①		○
ヘ	31~40	⑩	⑲	—	—	②	③		○
ト	41~	⑳	—	—	—	③	⑤		○

重量作業評価表

No	作業名(品名)	氏名	作業内容	重量点	加減点	計	頻度	評価	場所

表9-7-3 作業姿勢評価基準の1例

作業姿勢点数表		① 姿勢点				② 加減点				
脚	上体		浅く折る	深く折る	ひねる時	伴なう時	移動する時	支えのある時	の長時間	その他 実状により
		イ	上向き	③	⑥	⑩	①	①	①	
ロ	直身	①	②	⑤	①	①	①	①	○	
ハ	前屈	①	④	⑦	①	①	①	①	○	
ニ	深屈	—	⑤	⑧	①	①	①	①	○	
ホ	最深屈	—	⑥	⑨	①	②	①	②	○	
ヘ	しゃがみ		③		③	③	①	①	○	

作業姿勢評価表

No	作業名	氏名	作業内容	姿勢点	加減点	計	頻度	評価	場所

重量物、作業姿勢の評価に対する作業手当ては、これを恒久的なものとして放置すること無く、作業環境改善の対象職場として登録しておき、対策を講じて行く。

3) 工場内道路舗装の改修

構内通路の整備状態は非常に悪い。原料および製品の運搬は人力（リヤカーなど）に頼っているが、轍が通路の窪みにはまる場合が多い。安全の為ばかりではなく、搬送効率を上げるため、また、重量物作業、劣悪な作業姿勢からの開放の面からも、構内の原料および製品運搬用通路は早急に整備、舗装する必要がある。

9-7-3 長期近代化計画

1) 安全規則遵守の推進

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、掲示が少ない。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。以下に展開方法の一例を示す。

(事例)

(1) 安全の基本理念を打ち立てる。

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、など
------	-------------------------------

(2) 工場の安全の原則を選び出す (△は2~3原則が適当)

安全△原則	整理整頓 点検整備 標準作業 ……
-------	-------------------

(3) 基本行動、作業に安全を盛り込んだ規則を決める (○は3~5則)

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る 4. ……
------------	---

(4) 当工場では危険が予想される基本的動作の禁止事項 (□は5~10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.素手でカレットを取り扱わない。 3.作業現場では走らない。 4. ……
------------	---

上記の安全行動規則、禁止事項を各職場に掲示し、徹底して守るよう指導する。

9-8 教育・訓練

9-8-1 短期近代化計画

1) 若手作業者の教育・訓練

多くの職場で技能の低下を嘆き、教育の必要性を唱えている。差し迫った問題の解決策の第1はまず若者、未熟練者の教育を進めることである。教育には新入職者導入教育教育の他に下記のものを主とする。

- 基礎教育（職場の基礎的知識、技能養成）
- 技能専門教育（基礎的知識、技能の修得後の高度技能教育）
- 安全教育（安全に対するスキル向上教育）

(1) 基礎教育

教育内容としては下記の項目を盛り込む。

- ① 工場長の理念、工場概要、工場の社会的役割、ガラスの知識など、
- ② 一般教養（高校初級程度の数学、物理、化学、図学などの基礎教育）

上記①は20～30時間程度で済ませる。②に関しては労働安全課で教育計画を立てて実施に移す。

(2) 技能専門教育

当工場の教室を使い、下記項目を重点に技能教育のカリキュラムを企画推進する。

a) ガラスに関する技能育成

ガラスの知識技能を高めるため、当工場が編集した教科書『玻璃工芸学講義』を十分活用する。

b) 電気・電子技能育成

当工場にはNC機械など高度な電子技能を必要とする設備は少ないが、装置機器類に今後ますます必要になってくる電気関係、特に電子関係の技能の教育に力を入れる。

c) 品質管理教育

品質管理については前項9-4（品質管理）で近代化の提言をしたが、品質意識の

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、製品にとっては「品質第一」であることを全員が理解、受容するよう、カリキュラムに織り込む。

(3) 安全教育に関しては安全管理の項(9-7)に記した。

2) 教育・訓練資料の作成

教育・訓練の効果を高めるため、各種資料を常に収集するよう努める。資料は市の教育機関を始め、民間の教育関係企業、同業者などあらゆる面から求められる。

各種学習ツールとしては下記のようなものが利用できる。これらのツールからも工場にとって有効な資料を集められる。

- 講師派遣
- ビデオ教材
- 通信教育・試験
- 研修用テキスト

収集した資料は当工場内で使えるように加工して揃えていく。

9-8-2 中期近代化計画

1) 英語力育成

ガラス瓶の自動成形技術はアメリカで生まれ、ヨーロッパやアジアに伝えられた経緯を持つ。したがって、この業界の用語は英語が多く用いられる。またガラスに限らず、工業一般でも英語は最も多く使われる用語、言葉の一つであり、今後の工場運営や近代化に英語は欠くことの出来ないツールである。

英語は教育として導入するだけでなく、これと並行して、ツール(道具)として導入することが効果的である。

(1) ガラス瓶関係用語

工場で使用するガラス瓶製造関係の用語を、これに相当する英語で並行使用、標示するよう進めて行く。これには、調査団が工場調査中に編集し、提供した「日中英硝子瓶製造関連用語集」を参考の一部とすることを提言する。

(2) 技術資料、専門書

ガラスの技術も日進月歩している。情報収集のための関係資料、専門書などは広く外国(英語圏)からも求め、技術を吸収する。これにより、英語に馴染む雰囲気養成する。

(3) 英語教育導入

英語教育に関しては中国国内事情が種々あると思われるため、導入に関する提言は割愛する。しかし、英語はガラス工業界でも今後ますます必要になってくるため英語教育は不可欠である。

当工場では、まず Reading(英語で書かれたものを理解する)の教育を最優先することが得策である。

2) 職場内教育訓練(OJT: On the Job Training)

職場内で、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、職場内教育訓練(OJT)がある。OJTは職場で随時必要に応じて指導、教育が実施されるから実務的な学習が可能であり、長期間継続的に、また反復して実施することが出来るため効果的であり、早期導入を提言する。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を望む。

(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、实际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、次のような短所がある

- ① 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。
- ② 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十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。

a) 管理監督者に要因があるケース

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。

b) 経営幹部に要因があるケース

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つたり、管理監督者に対して的確な指導がなされていない、などが指摘される。

c) 教育担当者に要因があるケース

人事管理が、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、問題点を解決して行かなければならない。

3) 教育訓練体系の確立

教育・訓練は工場労働安全課が担当しているが、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高揚が不可欠であり、そのためには、トップの教育に対する意識改革が必要である。

教育・訓練は企業において人材開発あるいは能力開発の一環として捉えられている。企業のトップが常に経営計画の重要課題としてこれに関与し、主導的役割を果たさなければならぬ。教育・訓練の推進には、工場の教育訓練体系を整理確立する必要がある。図9-8-1に日本のある企業で、TQC活動を定着させた会社の教育訓練体系の一例を示す。体系の骨子は下記に示す4項目である。工場の教育・訓練体系の構築の参考にすることを望む。

- 人間関係----- 良い職場づくり
- 管理技術----- 管理の基本・品質保証・原価管理
- 固有技術----- 営業・一般事務・技術
- 自己啓発----- 社内研修・社外研修

教育訓練体系の構想は急ぐべきであるが、その構築は短期、中期の近代化を進めながら当工場の方向を定め、徐々に固めて行く方が確実である。

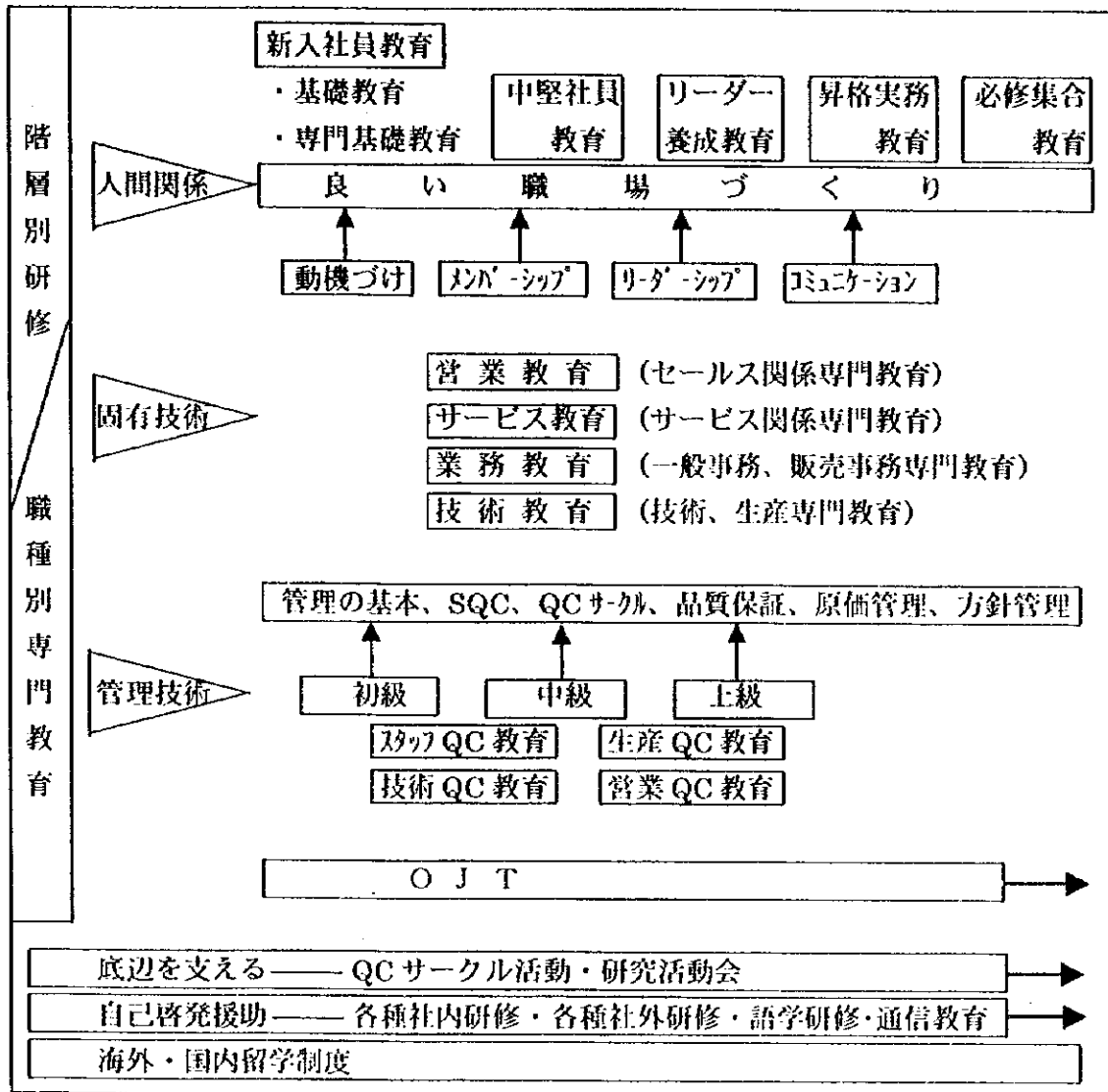


図9-8-1 教育訓練体系の一例

9-9 環境対策

中国においても、他の工業国と同様に、産業から排出される環境汚染物質の増加は、深刻な問題となっている。しかし当工場においては、汚染物質を大量に排出する産業ではないこと、工場の規模が小さいことという理由で、緊急に環境対策を実施しなければいけない状況ではないと考えられる。当面は生産関連の設備投資を重点的に考えるものとするが、将来的には、公害に対する規制が強化されるものと考えられるので、それに対する対応策を立てておく必要がある。

9-9-1 短期近代化計画

1) 環境の実態の把握

当工場の大気、排水、騒音の状況は、蚌埠市の環保局が年に1~2回測定している。当工場では、市の測定結果が環境基準内に入っているという連絡だけで、測定値を知らされていないようである。まず、過去5年間の市の測定結果のデータを入手して、実態を把握する。もし測定値が年々悪化しているならば、その原因は何かを迫及する。

2) 環境汚染物質の発生源調査

環境汚染物質を排出する原材料および燃料の調査を行う。特に重油と石炭の硫黄含有量の定期的な分析は重要である。

9-9-2 中期近代化計画

1) 原料調合場の粉塵対策

現在原料調合場には、バグフィルターとサイクロンを組合わせた集塵装置が、設置されている。しかし現在この集塵装置は使われていない。バグフィルターはサイクロンより集塵効率が良いので、通常、バグフィルターの前にサイクロンがつけられるが、当工場では逆の設置になっており、サイクロンをつけた意味がない。

バグフィルターは圧力損失が比較的大きく、保守費用も大きい。原料調合場の粉塵発生量が不明ではあるが、当工場の現状を考えると、集塵装置はサイクロンだけでよいと考えられる。サイクロンは構造が簡単で、素人にも製作できるし、圧力損失は200mmAq前後であるから動力消費も少ない。サイクロンは以下の特徴がある。

- 構造が簡単で設備費が安い。
- スペースを余りとらない。
- 温度の高い粉塵、ガスも取扱うことができる。
- 濃度の高い粉塵も取扱うことができる。
- 設計を適切にすれば、かなり小さい粉塵に対しても、高い捕集効率が得られる。
- 運転、保守が簡単である。

したがって、現在の集塵ラインを変更して、サイクロン集塵装置を稼働させる。現在のサイクロンは通常のサイクロンと違う設計になっているので、参考として、一般的な切線サイクロン（図9-9-1）の仕様について以下に示す。

- 適する風量：200m³/min 以下
- 捕集粒子径：5 μm 以上
- 一般的捕集効率：90% 以下
- 入口含塵量：500g/Nm³ 以下
- 最適捕集風速：15～18m/s
- 圧力損失：100～200mmAq
- 最高温度：300℃

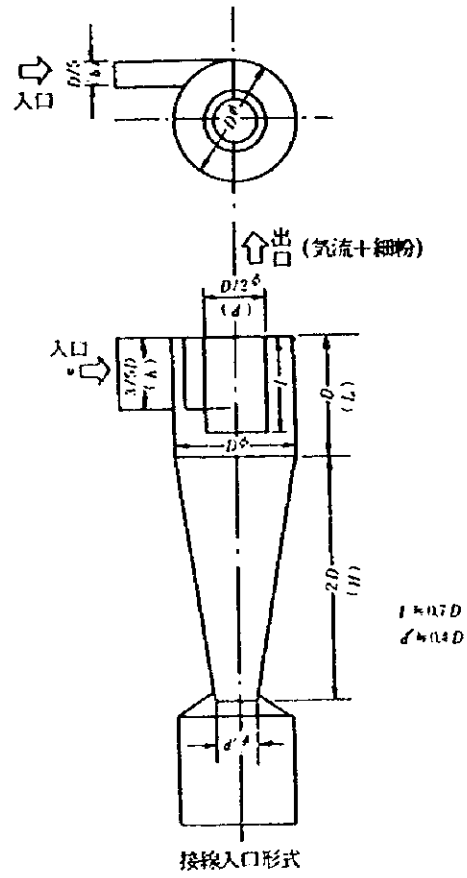


図9-9-1 切線サイクロン

9-9-3 長期近代化計画

1) 工場全体の環境保全対策

当工場は瓶第1職場の他にも3つの溶解炉、徐冷炉があり、また石炭ボイラー、水性ガス化炉など大気汚染物質を排出する設備がある。現在は環境基準内であるが、このまま放置せずに、工場全体の環境保全対策を立てる必要がある。

現在はかなり硫黄含有量の高い重油を燃料として使用しているが、硫黄含有量の低い重油を用いるべきか、排煙脱硫装置を設置すれば経済的か、などの検討も実施する。また石炭の硫黄含有量が高いと推定され、この対策も検討する。

第10章 近代化実施上の留意点

近代化実施上の留意点を以下にまとめた。

1) 本件調査報告書で指摘した近代化および改善点については、出来るだけ具体的な方策を示したが、限られた枚数の紙面で、全てを完全に記載することは難しい。本件調査報告書を有効に活用して、工場側の創意工夫を織込んで、近代化の課題に対し、PDCAの管理の輪を回しながら近代化を推進していくことが必要である。

2) 近代化を推進するためには、副工場長クラスを長とする「プロジェクトチーム」を組織して、実施・検討を行っていくのが効果的である。このプロジェクトチームで、近代化の優先順位、実施計画の立案、予算措置、効果判定などを実施する。

3) 当面は、工場のレベルアップを図る近代化が主体となるが、長期的には、新しい機械を導入して1人当りの生産性を向上させ、競争力を高めていかなければならない。現在のレベルを維持していくだけでは、将来、必ず行きずまってしまうことを幹部が認識する必要がある。新しい機械の導入にはかなりの投資金額が必要となるので、工場の内部留保を高め、資金力を確保しなければならない。

4) 当工場のレイアウトは物流を考えないで行っており、非常に無駄の多い設備の配置になっている。いずれ、大幅な配置変更、または工場移転が必要になると思われる。

5) プロセスの改善を行う場合は、改善前の記録と改善後の記録を比較して、運転条件の変更と改善効果の評価が出来るようにしなければならない。そのためには、運転条件の変更は一つずつ行い、その結果の評価をその都度行い、運転条件と結果の関係を把握することが重要である。

6) 実例をあげると、現地調査の際に瓶第一職場で、成形機の回転数アップによる増産テストを行った。調査団はフィーダーの流出量を変えないで、2台の成形機の合計生産量を一定にして、テストすることを勧めた(2台の成形機の回転数39BPMを、1台を41BPMにし、1台を37BPMにする)。しかし工場は、フィーダーの流出量を増やして、2台とも41BPMにしてテストした。すなわち、フィーダーの流出量と成形機の回転数の2つの条件を同時に変化させてテストを行ったのである。この例では結果が悪かった場合、どちらの要素によってテスト結果が悪くなったかの原因究明が

出来ない。結果が良くなった場合も同様で、何を変更したから良くなったかの分析が出来ず、将来の更なる改善につながらない。条件の変更は一つずつ行って、テストをしなければならない。

7) 第二次現地調査では、瓶第二職場の溶解炉の解体工事を行っていた。そこから取出されたガラスは、明らかに鉄分が蓄積し、色が変わっているものがあった。これらのガラスは廃棄処分されるべきであるが、カレットとしてリサイクルしていた。当工場では、鉄分の混入が問題であると認識しているにもかかわらず、このような作業が行われていること自体が問題である。小さなことでも改善につながることは実行するという、作業者および管理者の意識改革が必要である。

第11章 設備の近代化

11-1 近代化の対象

第8章および第9章において、生産工程と生産管理の近代化の提言をしたが、これらの近代化計画に必要な設備費の試算を行う。対象はガラス瓶生産に関する品質向上、生産管理および合理化のための生産設備と、これらに関する付帯設備とする。

1) 生産工程の設備

生産工程の近代化に関して提言した設備投資の内容を以下に纏める。

(1) 原料受入工程

① ショベルローダー

珪砂の水分管理を含む原料の移動作業を人力から動力化し、作業の品質、能率の改善を図るため。

(2) 原料配合工程

① クラッシャー

カレットの保管スペース確保、搬送の効率化と品質安定のため。

② 調合設備

世界の動向に合わせ、配合精度の向上を図る。

(3) 原料溶解工程

① 溶解炉煉瓦材質の変更

熔融ガラスの品質向上、および煉瓦寿命の延長を図る。

② 溶解炉の改造

生産能力増強および省エネルギー化のため。

③ フォーハースの改造

他社との競合に打ち勝つため、設計変更を行ってフォーハース内の精密な温度制御が出来るよう、近代化を図る。

(4) 成形工程

- ① 成形機の DC (Double Cavity) 化改造
瓶製造能力を世界レベルに引き上げるため。
- ② 金型修理機器
研磨用、溶着用の金型修理機器を整備する。

(5) 焼き鈍し工程

- ① プッシャーの改善
品質向上のため (瓶の接触を防ぐ)。
- ② 徐冷炉の更新
温度分布制御改善のため。

(6) 検査工程

- ① 基本的な検査の自動化
品質保証向上のため。
- ② 検査機器
インパクトテスターなど必要機器の充実を図る。
- ③ 検査のライン化
検査要員配置を品質保証の充実のため改善する。

(7) 梱包・出荷工程

- ① 包装工程の全面的改善
無人化推進のため、バルク包装化を行う。
- ② 搬送コンベアー
ライン内製品搬送合理化のため。

(8) 生産工程全般

- ① フォークリフト
製品品質、作業性向上のため荷揚げ下げ作業の改善を図る。

2) 生産管理の設備

生産管理の近代化に関して提言した設備投資の内容を以下に纏める。

(1) 品質管理

① 品質管理ソフト・機器

(2) 設備管理

① 自家発電装置

頻発する停電に対し、溶融ガラスの温度を保持するため。

② 変圧器増設

受電設備の近代化を兼ね、受電容量を増強するため。

③ 高圧仕様電動機

圧縮機用大電力電動機を、②の計画に併せるため。

(3) 生産管理全般

① パソコンの導入

調達管理、在庫管理、品質管理、販売管理の合理化のため。

1 1 - 2 設備の近代化に要する費用

設備の近代化は、以下の3ステップに分けて行う。

- (1) 短期 (1~2年以内)
- (2) 中期 (3~4年)
- (3) 長期 (5年以上)

設備投資の見積の条件は以下である。

- ① 見積り額は1998年5月現在の日本国、および当該国のFOB価格である。
- ② 建設工事費、機械据付費、電気工事費などの中国国内費用は、特別に記載のない限り含まれていない。
- ③ 中国国内で購入可能な設備についても日本国内価格を見積もった。

短期、中期、長期の各ステップの設備投資金額を表1 1 - 2 - 1 ~ 3にそれぞれ示す。結果を以下に纏める。

短期計画の設備投資

- フォークリフト 1,260千円

中期計画の設備投資

- 半自動バルク包装ラインを設置する場合 342,905.3千円
- 設置しない場合 329,925.3千円

長期計画の設備投資

- 中期計画では包装ラインの設備投資をせず、長期計画で全自動のバルク包装ラインを設置する場合 1,075,070千円
- 中期計画で半自動バルク包装ラインの設備投資を行い、長期計画では投資しない場合 988,200千円

表11-2-1 短期近代化のための設備投資額

(単位：千円)

No.	設備名	仕様	数量	金額	備考
1	フォークリフト(中古)	1.5ト	1台	1,260	
2					
	合計			1,260	

注) 備考欄の内、空白は FOB 日本を表し、CIF は CIF 中国を表す。国名記入は当該国の FOB を表す。また、国内価格は日本国内を表す。

表11-2-2 中期近代化のための設備投資額

(単位：千円)

No.	設備名	仕様	数量	金額	備考
1	カレットクラッシャー	ロータリータイプ	1台	2,780	
2	溶解炉用煉瓦	電铸AZS相当	1式	288,910	
3	レアーインプッシャー		1式	3,680	イリ7
4	コールドエンドコーティング		1式	3,680	
5	シングルライナー		1式	4,730	
6	搬送コンベアー	ターテーブル付き	1基	2,630	
7	バルク包装ライン	(半自動式)	1式	(12,980)	
	半自動バルクパレタイザー			10,500	
	手動バンディングマシン			840	
	半自動ストレッチマシン			580	
	コンベアー			530	
	電気設備他			530	
8	インパクトテスター			1,070	CIF
9	内圧試験機			5,990	CIF
10	ラインシュミレーター			1,500	CIF
11	耐熱試験機			3,230	イリ7
12	金型修理用機器	(グラインダー)		(113.1)	国内価格
	爪生	UG-38N	1台	15.8	
	UHT	MSG-3BSN	1台	26.8	
	UHT	MAG-122N	1台	25.5	
	ドトコ	10-R	1台	45	
13	金型修理用機器	(アプレウリカ)		(102.2)	国内価格
	EUTALLOY	A トーチ	1台	96.6	
	チップ	No.57	1個	1.5	
	フィードバルブ		1個	1.1	
	粉末合金		1缶	3	
14	集中潤滑装置			(500)	国内価格
	ポンプ	MODEL 283167	1台	380	
	タイマー	MODEL 84511	1個	40	
	インジェクター	SL-42-83314-4	1個	20	
	インジェクター	SL-41-82294-4	1個	60	
15	パソコン(D/Top, プリンター含む)	266MHz.64MB	3台	900	国内価格
16	品質管理ソフト機器		1式	1,500	国内価格
17	ディーゼル発電機 (中古)	550kVA380V	1台	8,610	
	合計*			342,905.3	
	合計**			329,925.3	

*1：合計金額は半自動のバルク包装ラインの設備投資をした場合の合計額である。

*2：長期近代化で全自動の包装ラインを計画するため、中期近代化では半自動ラインの投資はしない場合の合計額である。

表11-2-3 長期近代化のための設備投資額

(単位：千円)

No.	設備名	仕様	数量	金額	備考
1	ショベルローダー	1.3m ³	1台	8,970	
2	調合設備(主要機器のみ)	100t/日(製缶物除く)	1式	93,220	
3	溶解炉用煉瓦(鋼材含まず)	100t/日、電鋳AZS	1式	503,740	
4	溶解炉用窯設備機器		1式	86,440	
5	ガス加熱フォーハース	KW型	1基	(39,420)	
	煉瓦・ケーシング			30,580	イリ7
	フォーハースファン			440	
	制御装置			8,400	
6	フィーダーメカニズム	703型	1式	15,750	イリ7
7	成形機(再生最新型)本体	IS-8sec5"DG	1台	152,250	イリ7
	成形機付属部品	5"DG	1式	17,850	イリ7
8	機械送風機		1台	10,500	
9	ウエアートランスファー		1式	1,520	イリ7
10	クロスコンベアー		1式	2,870	イリ7
11	徐冷炉		1基	32,550	
12	自動検査機	CIM+LAN	1式	15,020	7月カ
13	全自動バルク包装ライン		1式	(76,780)	
	全自動バルクパレタイザー			36,750	
	バンディングマシン			9,450	
	ストレッチマシン			13,130	
	コンベアー			10,500	
	電装他			7,040	
14	パソコン(D/Top, プリンター含む)	266MHz.64MB	1台	300	
15	変圧器(高圧盤を含む)	1,000kVA	1基	7,000	
16	高圧電動機	3,000V/180kW	4台	10,800	
	合計 ^{*1}			1,075,070	
	合計 ^{*2}			998,200	

*1：合計金額は全自動のバルク包装ラインの設備投資をした場合の合計額である。

*2：中期近代化で半自動の包装ラインを既に実施し、長期近代化では投資をしない場合の合計額である。

11-3 設備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の例を図11-3-1に示す。このスケジュールは全自動の成形機を設置する場合を示している。この規模の実施期間は、計画から稼動開始まで18ヶ月（約1.5年）程度かかるものと予想される。他の設備もこれに倣って計画を進める。

近代化対象設備の内、フォークリフトや金型修理機器などのように、仕様を決めれば市場で調達できるものについては、図に示すようなスケジュールの立案は不要である。これらの設備は、仕様に叶う製品の選択と価格・納期を調査し、仕様を決定した後、全体計画が円滑に立ち上げられるように、この図のスケジュールの中に発注時期を組み込んで行く。

計画推進の実行手順を以下に記す。

- (1) 計画：近代化計画全体と個々の計画の整合性を図りながら実施計画を作成する。計画立案に際しては、まず以下に示す目的を明確にすることが重要である。目的が不明確の場合は計画が不完全となる。
 - ① 計画の項目……生產品種と生産能力
 - ② 計画の条件……生産開始時期、設備の利用方法（新設か、転用か）、制約条件は何か（設置場所、面積、形状など）
 - ③ 計画の狙い……近代化の目標（品質、コスト、生産量、生産性、安全性）の中でどれに重点を置くか、自動化の程度（半自動か、全自動か）はどうか
- (2) 基本設計：技術課で基本仕様を決定し、仕様書を作成する。仕様書は（1）に示した目的と矛盾が無いかを厳密にチェック、確認をする。この段階から、仕様と予算との突き合わせを充分に行う。
- (3) 発注業務：発注担当課はベンダーリストを作る。そのリストの中からなるべく複数の業者（メーカー）を選定し、仕様書を付けて見積依頼をする。メーカーから提出された見積書を技術課で品質、性能、価格、納期の面から総合的に比較検討し、結果を発注担当課に渡す。発注担当課はメーカーを決めて発注する。発注後承認函を提出させ、要求通りの製品か否かを調べ、要求通りであれば承認印を押してメーカーに承認函を返却する。
- (4) 詳細設計：配置、基礎、配管、電気などの詳細設計を行う。この段階でメーカー

一との連絡を密にして、納入後のトラブルを極力防止する。作業性、干渉などの問題が予想される場合は、原寸図面やモックアップで確認してみる。

- (5) 製作・納入：メーカーの製作工程がスケジュール通りかを適宜チェックする。問題が発生した場合はメーカーと打合せを行い、解決を図る。この場合、納入時期に重点を置きすぎると、製作を急ぐあまり不完全のまま納入され、納入後に不具合が多発することがあるため、納入督促には相当の配慮が必要である。
- (6) 立会検査：重要な設備については立会検査を行う。立会検査には、計画者（技術課）、使用部署（生産職場）、保全担当部署（設備課、生産職場）が参加する。立会検査は必要があれば納入前にも行う。立会検査にはチェックリストを準備して、検査漏れや落ち度が無いようにする。また、検査記録を取り、保存する。
- (7) 基礎工事：生産に支障が出ないように工事計画を立てて実施する。基礎工事が必要な設備は、完成後の位置変更や移設が非常に困難なため、事前に位置関係、寸法、作業性を十分にチェックして工事を計画、実施する。
- (8) 据付工事：装置、機器類の据付を行う。精度が必要な装置機器に対しては据付記録をとる。
- (9) 試運転：メーカー立会の下で試運転を行う。試運転記録を取り、保存する。試運転では、各個運転、サイクル自動運転、連続自動運転を繰り返して行い、問題点の摘出を行う。この段階で労働安全課が立会って、設備の安全性を充分チェックする。
- (10) トレーニング：装置、機器の取扱説明書を十分に理解すると共に、試運転で実際に運転し、メーカーの運転指導も受けて本運転で支障のないようにする。
- (11) 稼働：生産を開始する。生産開始後の初期トラブルを速やかに解決するように技術課、メーカーの協力体制を整えておく。

項目	月																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1)計 画	■																			
2)基本設計				■																
3)発注業務					■															
4)詳細設計					■															
5)製作・納入							■													
6)立会検査												■								
7)基礎工事										■										
8)据付工事													■							
9)試運転																	■			
10)トレーニング																		■		
11)稼働																				⇒

図11-3-1 成形機設備計画スケジュールの例

第12章 結論と勧告

12-1 結論

12-1-1 近代化目標

1) 既存設備の生産能力の向上

- (1) 目標：主として成形機的能力向上を図り、生産量の拡大を実現する。現在のガラス瓶の生産量は3~3.5万トンであり、最終的にそれを10%向上させることを目標とする。
- (2) 結論：短期近代化計画で成形機の精度の維持を図ると共に、出荷時の製品破損を減らし、3%の生産性向上を目指す。中期近代化計画で成形機の精度向上を図ると共に、生産管理の近代化によって、5%の生産性向上を目指す。長期近代化計画で溶解窯の改造、成形機の回転数向上を図り、10%の生産性向上を目指す。

2) 良品率の向上および品質の向上

- (1) 目標：現在の良品も、製品が重い、厚さが均一でない、気泡などがある、製品が変形して真っ直ぐでないなどの品質上の問題があり、品質向上が必要である。
 - (2) 結論：製品検査を金型の番号で整理し、遅滞なく金型別の不良情報を生産職場に流し、生産職場で即座に対処するシステムを作り、不良の原因を取り除き、品質向上に努める。

3) 技術の向上

- (1) 目標：機械の操作、調整を含んだ高い技術の指導を受ける。
- (2) 結論：第1次および第2次現地調査で行った技術指導、第2次現地調査に実施した技術セミナーで、技術移転を行った。今後は技術移転の内容を消化して、技術基準、作業標準を作り、定着を図るように努力する。

4) 生産管理の向上

(1) 目標：近代的な生産管理手法を学ぶ。

(2) 結論：生産管理の基本である、記録を取り分析する態度を常に持ち続けることが大切である。QC7つ道具などを使って記録を解析し、生産の改善を行っていくことが重要である。PDCAのサークルを回しながら、改善活動を実施していく。

12-1-2 生産工程

1) 第一次現地調査の際に持ち帰ったガラス原料を石塚硝子(株)で分析した結果を、石塚硝子で使用している原料と比較検討した。さらに熔融ガラスを生成して、ガラスの粘性の温度特性を調査し、石塚硝子のそれと比較を行った。当工場のガラスは、成形温度範囲が広く、成形し易いが、成形スピードを上昇させることが、比較的難しいガラスであると評価された。したがって、成形スピードが遅い当工場では、現在のガラス組成は妥当であると考えられる。

2) 成形分析については、石塚硝子の類似の生産条件との対比分析を行った。ゴブ温度が石塚硝子より低いこと(低過ぎること)、ボタン設定に改良の余地があること、バリソン形状の長さを短くして不良原因を減らすこと、および各種不良の原因と対策などを説明した。

3) 当工場は必要な設備のメンテナンスをほとんど行っていないので、設備の精度、特に成形機の精度が悪化している。機械の精度測定をしていないので、どの程度機械の精度が悪くなっているか、分らなかった。工場側に精度測定の治具も無く、精度測定の重要性も理解していなかった。したがって、基本的によい形状の瓶が出来る状況にはない。さらに瓶成形に起因した欠点の発生も多く見られる。成形機の現状は瀕死の状況であり、早急に手を打つ必要がある。近代化を進める前に、設備のメンテナンスを行って、機械を元の状況に戻すことを、第一にやらなければいけない。

4) ジョブチェンジの開始から生産が安定するまで、現場立合い調査を実施した。作業の指揮系統および作業者の作業意欲については、余り問題がないように見うけられた。しかし作業内容については、作業時間短縮の余地が十分あり、作業手順も含めて今後の検討が必要である。金型および機械の扱いが粗雑な作業者がいた。機械の構造を良く知ってもらう教育が必要であろう。

5) 現地調査では精度測定用の治具設計指導、精度測定指導、精度測定の記録指導を実施した。各成形機のセクション別の精度記録を取り、予備メカと交換していくことを、まず実施すべき課題とした。

6) 3Sについては、調査団が強く指摘するまでもなく、自主的に整理、整頓、清掃を進めていたことは、工場の指揮命令系統が機能していることを示している。

12-1-3 生産管理

1) 全般

(1) 社内標準化

社内標準化の主な目的は、品質保証のためであるが、日本で社内標準化を実施した会社の結果によると、社内標準化の効果は、当初の目的の品質のばらつき減少の他に、生産性の向上、生産コストの低減があげられている。社内標準化が期待以上の効果をあげられることが分っている。当工場においても、現在の生産管理状況を整理すると共に、新しい生産管理の方法を取り入れ、生産管理の社内標準化を行い、文書化する。

(2) パソコンの導入

中国でもパソコンの普及は進んでおり、当工場でも段階的にパソコンを導入して、管理の合理化をはかる必要がある。パソコンは大量のデータを処理することに特に優れており、大量のデータを扱う分野への導入を、まず第一に考える。システムの構築に当っては、工場の関連部門との業務を考慮して、これら関連部門と協議しながら検討を進めていく必要がある。

2) 調達管理

(1) 調達元の品質指導

原料の不良データをとり、調達元と品質向上の協議を行う。不良品の入荷を放置することなく、改善策を講じることが重要である。

(2) 調達業務の一本化と改善

設備課の調達業務を調達課に移管する。調達品目を重要度別に分けて、実際に必要なものだけを購入し、即納品（市販品）の購入は最少限に留める。調達を行う場合、出来るだけ競争見積りを取り、品質、価格、納期を総合的に判断して、最適のメーカー

一に発注する。

3) 在庫管理

(1) 在庫品の管理

在庫品の錆が最大の問題である。ベアリング、機械メカ、軸類などを絶対に錆びさせないような保管と、従業員の教育が重要である。

(2) 原材料倉庫の改善と倉庫配置の見直し

原材料倉庫の補修を行うと共に、原材料の入荷時期、品質、数量などを記入したカードを作成し、現場に置いておく。

蛍光灯建屋の有効利用を考え、それと同時に倉庫の配置の見直しを行う。

(3) 在庫の整理と在庫管理方法の改善

在庫の整理を行い、不要の在庫は処分する。在庫品の ABC 分析を行い、重要度に応じた在庫管理を行う。

4) 工程管理

(1) 進捗管理

毎日の生産量を計画値と比較する進捗管理図を作成して、生産現場に掲示する。データの書き込みは現場の作業員が行い、生産に対する関心を高める。

(2) 作業標準

全ての作業者が、同じ基準で、間違いなく、スムーズに作業を行うためには、作業標準が必要である。作業標準は、図面、図表、写真を多く使い、記述は簡潔にして、最も使いやすい形式の作業標準を作ることが大切である。

5) 品質管理

(1) 組織の改善

品質検査課だけの組織を改め、品質管理課を新設し、品質管理の実務を行うと共に、品質管理に関する工場長の諮問機関として、品質管理委員会を設置する。

(2) 品質の向上に貢献する品質検査の実施

検査結果が生産ラインに直結して、不良品の原因究明と、不良品の減少に役立つシ

システム作りが必要である。そのためには QC7 つ道具などを活用して、近代的な品質管理を実践する。

(3) QCサークル活動の再開

事前準備を十分に行って、QCサークル活動を再開する。QCサークル活動では、工場の全面的なバックアップ体制の確立、QCストーリー、QC7つ道具などの、QCサークルを展開するのに必要な知識および手法の教育・実地訓練、PDCAの管理の輪を回していく改善活動などが、重要である。

(4) TQCの導入

QCサークル活動が軌道に乗ったら、全社的なTQCの導入を行う。TQCが定着して効果が現れるまでには時間がかかる。長期的な計画を立ててTQCの定着を図る必要がある。

(5) QC工程表の作成

製造工程に起因するトラブルを未然に防止するため、製造工程に従って工程毎に、管理項目、品質特性、管理方法、検査方法、適用規格などを見やすくまとめたQC工程表を作成する。

6) 設備管理

(1) 3Sの徹底

設備保全の基本である整理、整頓、清掃を定着させ、自主保全の基礎を築く。

(2) 修理記録の整備

設備管理の記録が整備されていないことが判明した。まず故障記録、修理記録、稼働記録などの記録を機械別に取り、それらデータを分析することが大切である。これを実施していけば、PMシステムの導入につながる。

(3) PMシステムの確立

近代的な保全システム（PMシステム）を将来的に目指すことが、故障を減少し、機械の稼働率を上げることに繋がる。

7) 安全管理

(1) 職場の安全環境造り

作業職場の不安全箇所がかなり見受けられる。作業員は不安全箇所をそれなりに注意して、事故が発生していないと考えられる。しかし、作業員が疲労し、注意力が散漫になった時に事故は起こる。今まで事故がなかったからといって、今後も事故が発生しないという保証にはならない。不安全箇所の改善と、設備の安全対策が必要である。また、保護具、安全具の見直しを図り、それらの着用の徹底を図る。

(2) 安全管理規定の整備と遵守

現在の「安全生産責任規定」を含めた安全管理規則を整備して、安全管理体系を確立する。さらに従業員の教育・訓練を通じて、安全最優先の基本理念を確立し、規則遵守の徹底を図る。

8) 販売管理

(1) 情報収集の徹底

販売管理では、市場動向、同業他社の状況、自社のおかれている立場、新製品・新技術の情報などの情報収集が大切である。特に市場動向、競合相手の情報は、販売戦略を立てるために重要である。販売員は常に情報収集のマインドを持って、セールス活動を行わねばならない。

(2) 出荷管理

製品在庫の管理も実施している。出来れば製品は、屋内に保管したい。

(3) 高級酒用酒瓶の製造・販売の検討

長期的に見て、高級酒用酒瓶の製造・販売を行うかどうかは、上記(1)に述べたように、必要な情報を収集・分析し、採算性も検討して決定しなければならない。

9) 教育・訓練

(1) トップの意識改革

教育の重要性を工場のトップが認識し、経営計画の重要課題として取り組む。

(2) 教育資料・教材の充実

当工場では実務的な教育資料・教材の不足が判明した。各職場の作業標準、作業手順の整備を図り、それらをベースに教育資料・教材を作成する。作業標準、作業手順の整備に当っては、現場の人間も出来るだけ参加して、実際的で、実用的なものを作る必要がある。この作業は職場の改善にもつながり、さらに参加者の教育にもなる。

自分たちで作った標準は守り易いし、部下に対する教育（OJTなど）も促進される。

10) 環境対策

(1) 環境の実態の把握

当工場では環境対策には力を入れていないことが判明した。その理由は市の環境測定検査に合格しているからである。しかし、工場として環境に配慮することは大切であり、まず蚌埠市の環保局の環境測定データを入手・検討して実態を把握すると共に、当工場の環境汚染物質の調査・分析を行うことから始める。

(2) 原料調合場の粉塵対策

現在使用されていない集塵装置を見直し、原料調合場の粉塵対策を行う。

(3) 工場全体の環境保全対策

瓶第一職場ばかりでなく、工場全体の環境保全対策を長期近代化計画で検討する。

12-1-4 調達元、販売先調査

1) 調達元調査

調達元調査として、成形機および金型メーカーなどを訪問調査した。両社ともメーカーとしての技術レベルは備えているが、瓶成形の知識が乏しく、それを知ろうという態度が見られなかった。日本では常識とされる技術情報も、ユーザーにほとんど提供されていない。例えば、寸法の入った図面、部品の材質、メンテナンスマニュアルなどである。今後メーカー、ユーザー共に情報交換して、技術レベルを上げていく必要性を痛感した。

2) 販売先調査

販売先調査として、蚌埠市内の酒造工場を調査した。白酒のガラス瓶に対する市場の要求は低く、一部を除いて、高い品質のガラス瓶が必要ないことが分った。白酒の販売に関する情報は彼らなりに収集しており、当工場の情報収集に対する取り組みと違うと感じた。

12-1-5 設備の近代化

生産工程および生産管理の近代化の結果を基に、近代化計画期間を短期（1～2年以内）、中期（3～4年）、長期（5年以上）に分けて、それぞれの期間について設備の近代化計画を立案した。設備については、投資金額を下げるために、中古設備の採用も検討した。

短期および中期近代化計画期間では、品質の向上に必要な設備の近代化に絞って検討した。特に短期近代化計画では、ほとんど設備投資を伴わないで実施出来る工場の改善と、管理の基本の整備に重点を置いた。長期近代化計画では、1人当りの生産性が低く、競争力の乏しい現状を改善するために、新しい生産設備を導入して、生産性を上げる検討を行った。長期近代化計画は大きな投資額が必要であるが、当工場が長期的に競争力を維持するために重要であり、真剣にその実施検討をすべきと考える。

以下に各近代化期間で導入すべき設備をまとめた。

- (1) 短期近代化：フォークリフト
- (2) 中期近代化：カレットクラッシャー（新設）、溶解炉用煉瓦変更、包装ライン半自動化、検査機器・ソフトを含む品質向上対策、非常用発電機の設置など
- (3) 長期近代化：ショベルローダー、調合設備・溶解炉・成形機の新設、受電容量増強など

12-2 勧告

- 1) 当工場は必要な設備のメンテナンスをほとんど行っていないので、設備の精度、特に成形機の精度が悪化している。したがって、基本的によい形状の瓶が出来る状況にはない。さらに瓶成形に起因した欠点の発生も多く見られる。成形機の現状は瀕死の状態であり、早急に手を打つ必要がある。近代化の第一歩として、設備のメンテナンスを行って、機械を元の状況に戻すことを、実施しなければいけない。
- 2) ガラス瓶製造工場では、一旦停電になると重油ポンプ、燃焼空気送風機などが停止し、制御用電源も切れてしまう。したがって、溶融ガラス温度の低下という重大な問題が発生する。この被害を最小限にするために、自家発電装置の設置が必要である。当工場では停電による損失額と、自家発電装置を設置した場合の損失額の減少を比較・検討して、投資回収期間を求め、それにより最適の自家発電装置の規模を決めて、その設置を行うことが望まれる。それと同時に、受電方式の2回線化も受電対策の一つであるので、検討を進める。
- 3) 受電設備容量が不足しているため、成形機用の圧縮空気の量と圧力が確保できていない。今後設備の近代化を進めていくと、空機圧縮機ばかりでなく種々の機械の電力需要が発生する。受電設備容量の増強が必要である。
- 4) 工場で改善出来ない理由は全て資金不足のためとして、常に本質から逃げているように感じられる。このような状態を続けていっても工場は良くなる。今年一年間は、何を緊急にするべきかを検討して、そこに乏しい資金を重点的に投入することが大切である。そして、工場にあるあらゆる資源（人的資源を含む）を投入して、乏しい資金を補う努力が大切である。その年に選ばれなかった投資については、次善の策を立て、歯を食いしばって我慢して、次年度以降に実施する。
- 5) 設備の近代化で示された設備は、工場が競争力をつけ、生き残っていくためには必要なものばかりであり、投資計画を立てて段階的に設備導入を図っていく。設備購入に当たっては、事前に情報を収集し、当工場に最も適した仕様の設備を購入する。さらに、当工場に必要な取扱説明書、図面、メンテナンスマニュアル、試験成績書、精度測定記録などの提出を購入仕様書に明記し、設備の保守が自分で出来るようにして、工場の操業に支障が起きないようにしなければならない。
- 6) 生産管理のプロセスで、PDCAのサイクルを回していくことが大切である。資金がなくても、PDCAの管理のサイクルを回しながら出来る改善が多くある。皆で話

し合いながら、QC7つ道具等を利用して、紙に書きながら検討をしていくと、良い考えが出てくるものである。資金不足に逃げ込まないで、常にチャレンジしていくことが大切である。

7) 工場全体に安全に対する意識が低い。安全に対する基本理念を確立して、全従業員に徹底させる必要がある。また、作業現場の環境が良くない。少しでも作業環境を改善するには何が必要か、皆で考え、改善を実施していくことが大切である。それと共に、工場の資金面のサポートも重要である。

8) 近代的な生産管理については、体系的に書かれた中国語の参考書があると思われる。本調査報告書の内容を補足するものとして、これら参考書を有効に利用する。評判の高い参考書を工場で購入し、それに基づいた勉強会を開催し、参考書に書かれている一般的な知識を吸収すると共に、勉強会でのディスカッションなどを通して、その知識を工場に応用する努力が必要である。

9) GB（中国国家規格）には、品質管理の方法、抜き取り検査の方法などが規定されていると思うので、GBを基礎として当工場に合ったシステムを考える。

10) ガラスびん製造技術はエムハート社などの欧米の技術が基礎となっており、その技術情報、技術用語も英語で提供される場合が多い。また海外の技術者と技術交流をする場合も、英語を介して実施されることが多いと考えられる。このような状況を考えると、少なくとも辞書を引きながらでも英語が理解できる要員を育成する必要がある。

11) 工場側に提供され、調査団が重要と指摘した資料については、翻訳をして関係者に配布することが望まれる。

12) 会議の資料は必要部数コピーして出席者全員に配布し、会議の内容が出席者全員に理解出来るようにする。