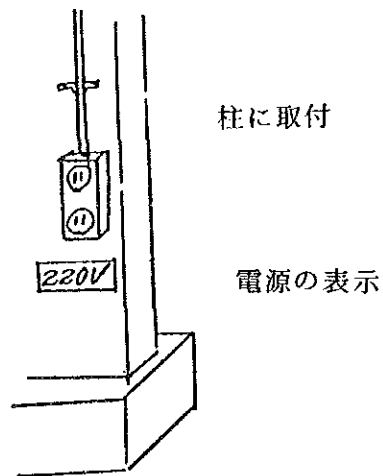


写真3-79 柳のケースは付属部品梱包用

10.11 検査技術の問題点及び改善案

- (1) ピンホール検査器は電源の位置が検査員事務所であるため、限られた場所でしか検査ができない。焼成後の製品をどこでも検査できるように電源コンセントの設置を増す必要がある。例えばコンセントを工場内の柱に設置することも考えられる。また検査場所に自由度を持たせるためピンホール検査器の台数を増す必要がある。検査場所は焼成炉前、外套取り付け場所、組込前及び製品の保管場所等である。



尚、ピンホール検査器は次ページのものが良いと考える。

- (2) ガラスライニング層の厚さ測定器は重く携帯性に欠けるものである。常時測定場所に移動できるよう工夫する必要がある。



写真3-80 ガラスライニング層の厚さ測定器

尚、測定器として電磁式膜厚計SL-2C-SMを推薦する。

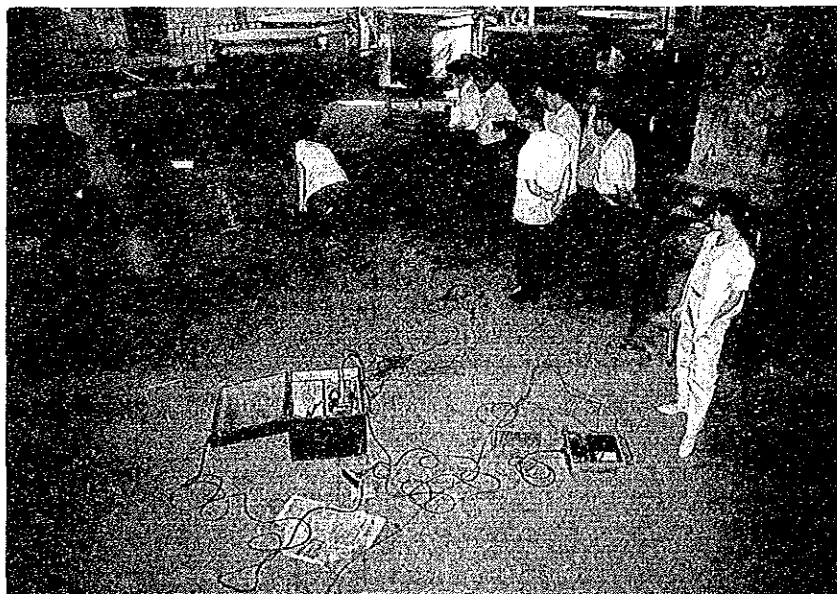


写真3-81 ピンホール及び厚み検査

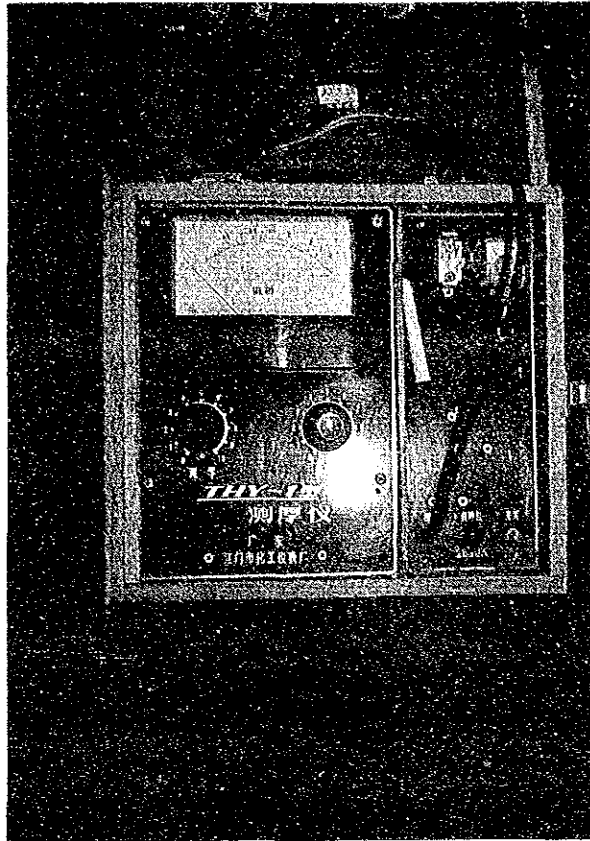


写真3-82 ガラスライニング層厚み測定器
重量 3～4kg程度

- (3) ガラスライニングの目視検査を行う場合、検査員の経験年数と個人の判定基準の差異によって判定が異なることが多い。遼陽工場の場合も同様なことが考えられるので、その改善策として下記の方法を提案する。

ガラスライニングの色、光沢、ガラスの種類を判定する「限度見本」を作りこれを検査員が使用して判定する。「限度見本」は関係部署にも配布し作業員が適宜使用できるようにすると良いと考える。日本の八光産業(株)でも「限度見本」を使用している。

- (4) 製品の耐圧検査を行う場合、当工場では製品の本体を横置にしている。この場合外套の上部のエア抜きを施していない。またエア抜き部に圧力計を付けるのが一般的な検査方法であるが圧力計も付けていない。上述の状態では水圧テストを行えば外套への加圧に時間がかかるとともに十分な耐圧検査ができない。形式的な耐圧検査でなく科学的な方法を十分に理解した上で検査を実施する必要がある。

対策として、横置きの本体外套部上部に圧力計を 2つ取り付けエアが完全に抜けた後耐圧検査を実施すること。圧力計を 2つ取り付けるのは 1個であれば危険負担が大きくなるためである。

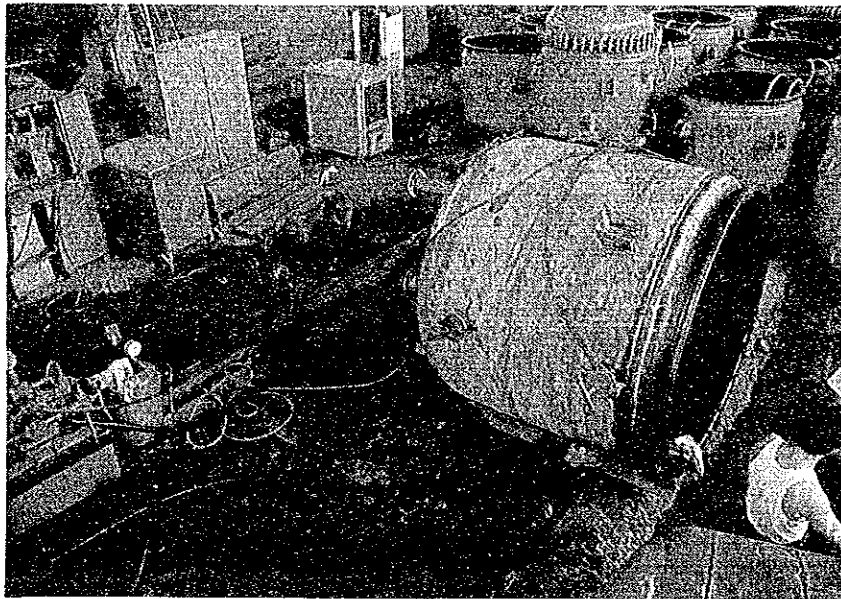


写真 3 - 8 3 組立工場における耐圧検査

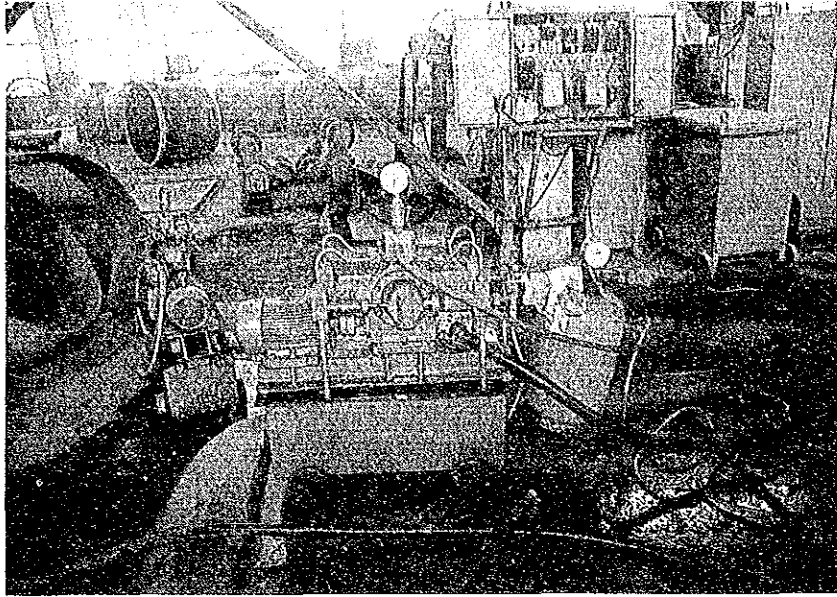


写真3-84 水圧テスト機

- (5) ガラスライニング製品の一時保管を下部の写真のように行っている。ガラスライニング製品は損傷を受けやすいものであるから、製品一個一個を離し、ゴム又はフェルト等をクッション材として接触部にあてがい丁寧な保管を行うべきである。

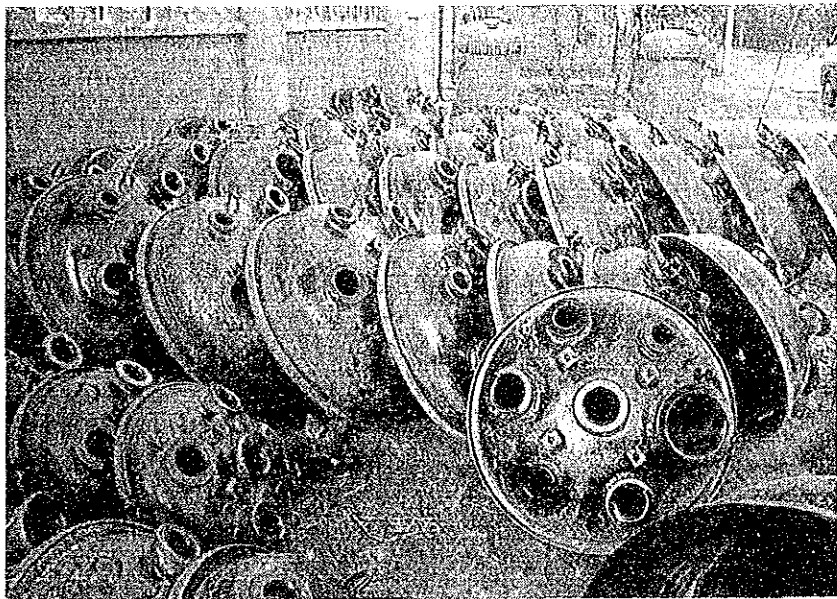


写真3-85 反応機フタの保管状況

(6) 溶接作業を基本から見直す必要がある。下記の問題点がある。

- 溶接開先がない
- ガス切断のまま溶接している
- 溶接電流が高い
- 溶接棒の乾燥が完全でない
- 作業者の溶接技術レベルが低い

溶接電流が過大である時はX線性能を低下させるとともにスパッターが増加する。またアンダーカットが発生する。

溶接棒が吸湿した場合、溶接の作業性を悪くするとともにピットの発生原因となる。溶接棒 (JH-J422) の乾燥は70℃～120℃、30分～60分で行い乾燥後は必要量の乾燥棒を出し乾燥箱に入れて使用すべきである。

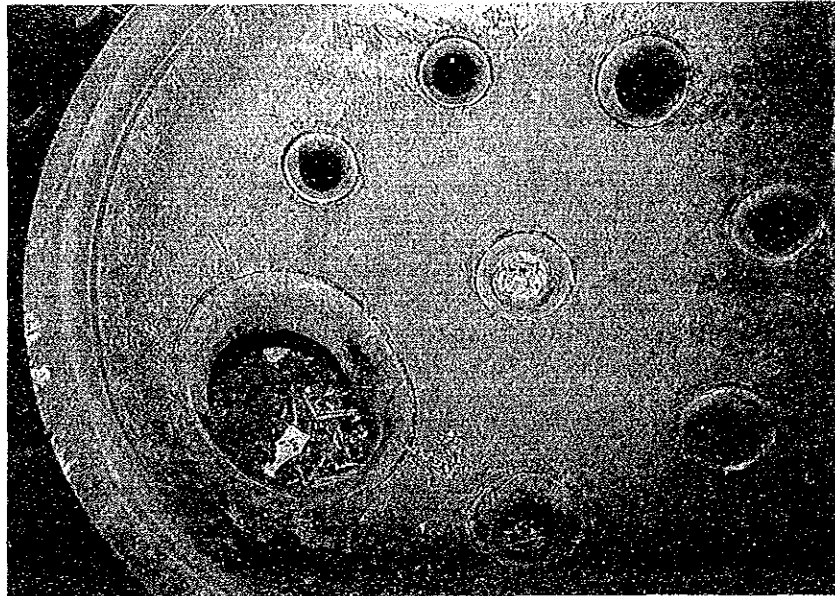


写真3-86 鏡カバー溶接前、ガス切断後の開先及び仕上げ加工を行っていない

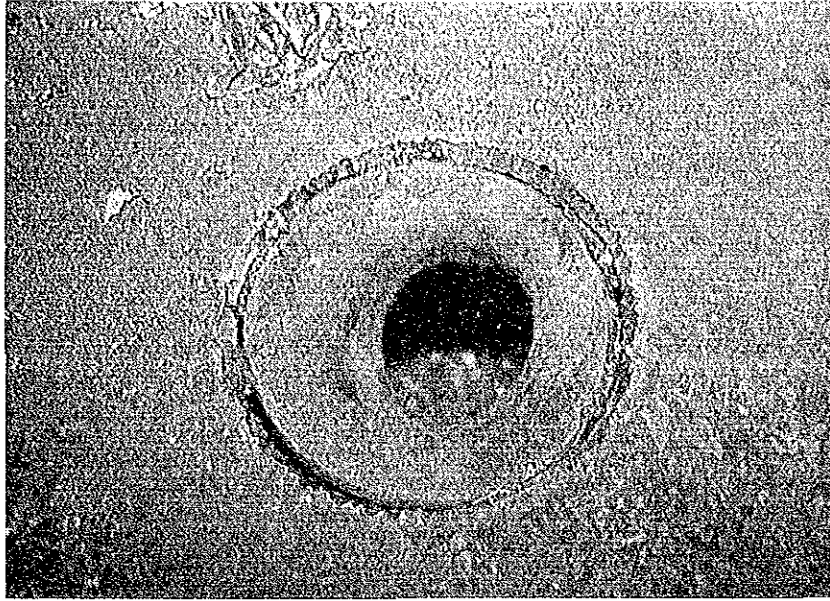


写真3-87 鏡カバーのマンホール部における溶接欠陥

- (7) ガス切断の際、ノッチが大きく中には高温のため鋼板が酸化してしまったものがある。酸化物が発生した場合は酸化物を除去する必要がある。

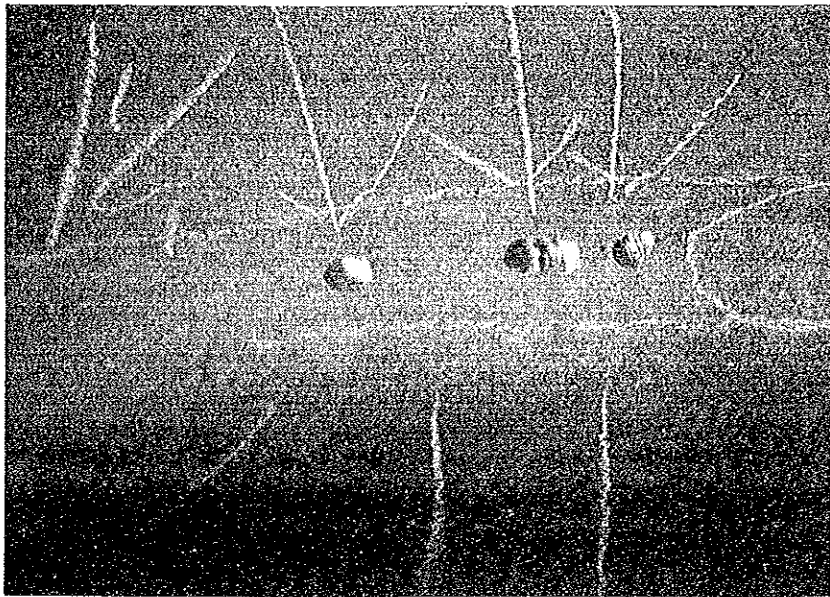


写真3-88 鋼板をガス切断した際にノッチ部に酸化物が発生(1)

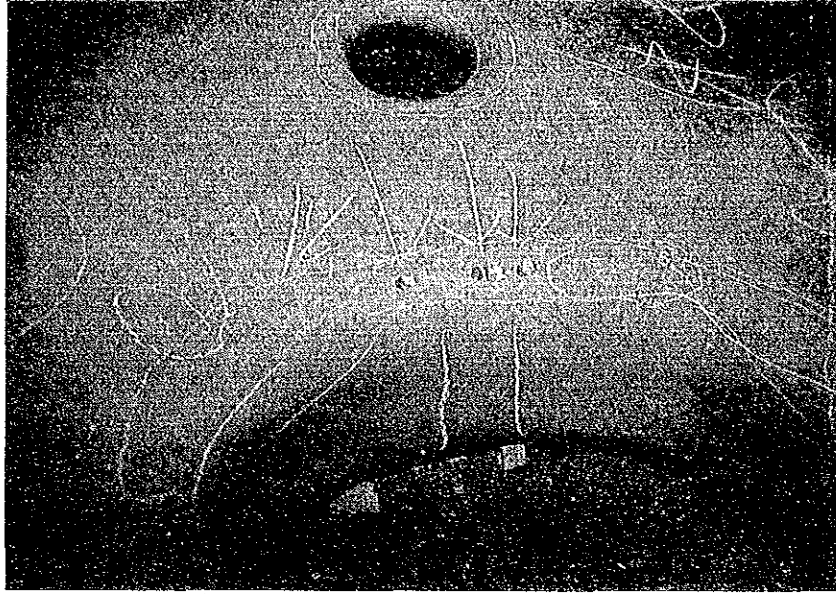


写真3-89 鋼板をガス切断した際にノッチ部に酸化物が発生(2)

- (8) 3,000ℓ 反応機の鍔不良部切替を写真に示す。改善策としては部分切替えの修理は今後行うべきではないと考える。やむを得ず切替えが必要な時は全体取替えが望ましい。

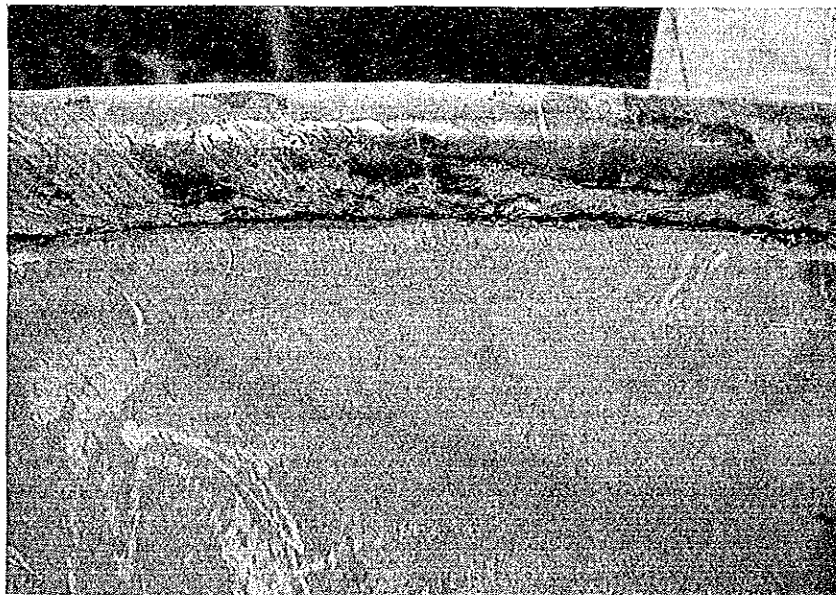


写真3-90 3,000 ℓ 反応機鏡カバーの鍔不良部切替(1)

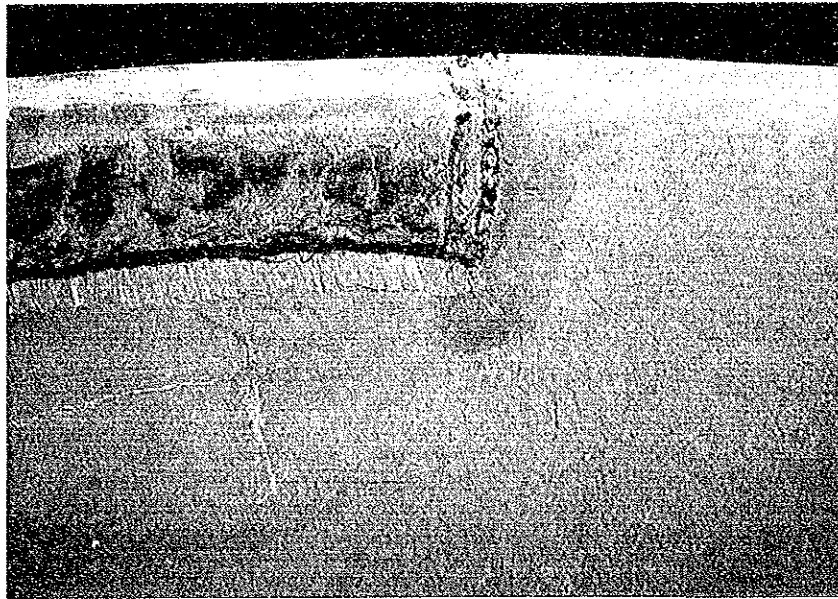


写真 3-91 3,000 l 反応機鏡カバーの鏝不良部切替 (2)

(9) 検査項目のうち最小限必要と考える項目と当工場における検査の実態を表 3-10-12 に示す。

表 3-10-12 最小限必要な検査項目と遼陽工場の実態

最小限必要な検査項目	遼陽工場での検査実施状況
1. 材 料 検 査	○
2. 溶 接 検 査	△
3. ガラスライニング検査	○
4. 圧 力 検 査	○
5. 組 立 検 査	×
6. 外 観 検 査	△
7. 寸 法 検 査	△
8. 完 成 検 査	×
9. 立 合 い 検 査	×

注 ○印；検査を実施している △印；検査を行う場合がある
 ×印；検査を行っていない

11.1. 出荷工程

11.1 製品の出荷工程の現状

製品の出荷は本体、減速機、攪拌翼の3つに分けて、それぞれ梱包して出荷している。荷姿は下記のとおりである。

1. 本体：井桁に組まれた台木にボルトで脚を固定する。
2. 減速機：木枠の中に入れる。
3. 攪拌翼：柳の枝で囲む。

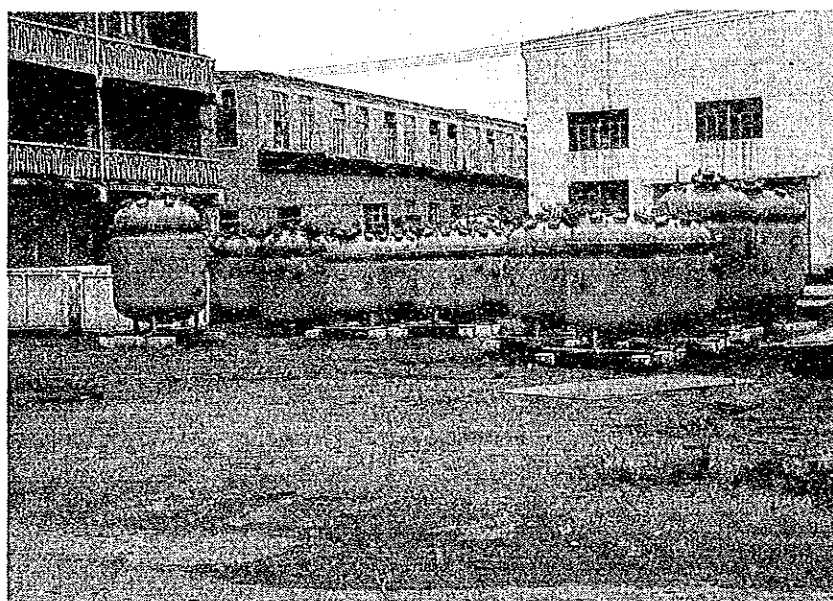


写真3-92 出荷待ちの本体

11.2 製品の輸送方法

製品の200km以遠については貨車で輸送、200km以内は自社又はユーザーのトラックで輸送している。その割合は下記のとおりである。

貨車輸送	80%
自社のトラックによる輸送	10%
ユーザーのトラックによる輸送	10%

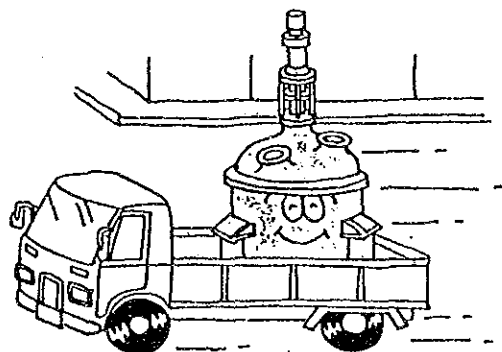
11.3 製品の出荷工程の問題点

当工場では製品の本体は全て立てた状態で輸送しているが、将来容量の大きな品物を輸送する場合は横置きする必要がある。特に攪拌翼を組込んで輸送する場合は攪拌翼を養生する必要がある。下記に八光産業(株)の輸送方法及び攪拌翼の養生方法を示す。

(1) 輸送時の荷姿

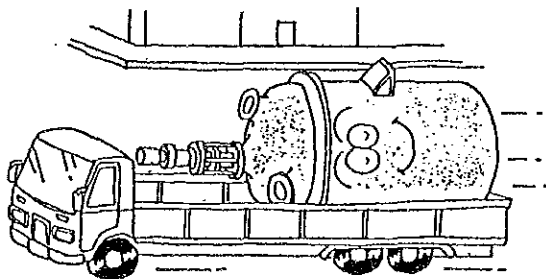
反応機の場合は原則として、減速機を取付けたままの状態に輸送しますが、全高の高い大型反応機及び、小型反応機でも全高の特に高いものは、減速機を取りはずして輸送します。

- 本体内径がφ1000未満の、容量500ℓ以下の反応機



マンホールがついていないので、攪拌翼、パッフルは養生されていません。完全に組立てて、トラック上に竖置きで輸送します。

- 本体内径がφ1000以上のマンホール付反応機



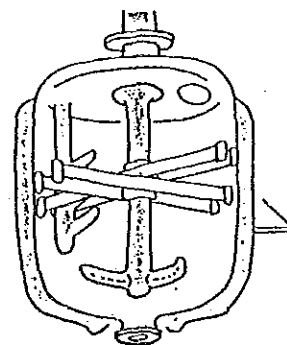
攪拌翼、パッフルは缶体内で養生されています。原則として完全に組立てて、トラック上に横置きで輸送します。

減速機軸端と攪拌軸(あるいは中間軸)が、フレキシブルカップリングで結合された形式(約6000ℓ以上のグラントシール付および約2000ℓ以上のメカニカルシール付反応機)では、減速機のみ取りはずしてあります。

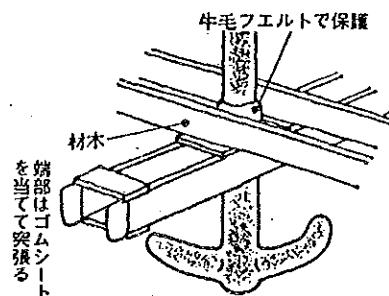
(2) 容量500ℓ以下のグラントシール付及びメカニカルシール付反応機

マンホールがついていないので、缶体内の攪拌翼などは養生されていません。従って組立作業は何ら必要ありません。

(3) 容量5000ℓ以下のグラントシール付および容量1500ℓ以下のメカニカルシール付反応機



減速機は完全に組立てられています。攪拌翼などの内部養生を取りはずして下さい。



(4) 容量6000ℓ以上のグラントシール付および容量2000ℓ以上のメカニカルシール付反応機

通常減速機を分離して輸送していますので、機器の据付、芯出しが終了したら減速機を架台上に取付けて下さい。減速機軸端はフレキシブルカップリングで結合されています。攪拌翼などの内部養生を取りはずして下さい。

12. 主要生産設計設備の利用効率

ガラスライニング工場の設備は他の生産分工場の生産にも利用されている。主要設備の年間平均利用率を表3-12-1に示す。尚、工場運営においてもっとも懸念される問題として停電があげられる、中国東北地方は近年年間を通して雨量が少なく、春は農村への電力供給が主となり、夏・秋・冬は雨量が少ないため停電の回数も多くなる。設備の利用効率の中には停電による停機分も含まれているものと考えられる。因に、当工場の停電状況は予告停電：週平均3回、その他無通告停電がある。

表3-12-1 ガラスライニング設備の平均利用率

加工工程	設備名称	製作メーカー名	台数	能力	ガラスライニング 生産平均利用率(%)
鏡板用	プレス	自家製	1	1,200トン 加工最大1.7m	50
	切断機	沈陽	1	最大30mm切断 可能4mの物	40
	開先	濟南	1	長さ8m	50
	ベンディング ローラ	旧日本製		板厚20mm可能	50
	自動溶接機	上海	4		80
	手動溶接機			直流4	50
				交流20	60
	焼成炉	自社製		電気炉2 重油炉1	30 (停電による) 60
	釉薬製造機	自社製(自動機)	2		30
	ボールミル	唐山	4		50
機械加工 設備	中間周波数 発電機	錦州	1	100kw	20
	旋盤 ミリング マシン	沈陽、上海、北京工作機械廠製作			60
その他	カンナ盤 ケン削盤			10台(含溶接後の引張試験機1台)	
	クレーン				

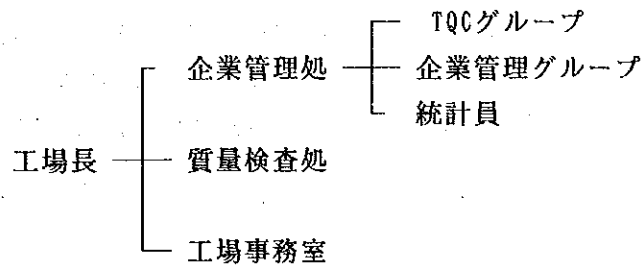
第 4 章 生產管理

第4章 生産管理

1. 工場管理

企業管理処が工場事務室、質量検査処と一体となって工場の管理を行っている。
上述の各処は工場長直轄部門である。

1.1 組織



1.2 管理目標

(1) TQCグループ

年初、工場事務室で作成される工場の管理目標に沿って具体的に各部門の管理遂行目標を立案し各部に配布する。各部はこの目標に沿って年間の管理計画を立てている。計画遂行度を毎月の実行過程で調査し年末に調整のうえ報告書を作成する。

(2) 企業管理グループ

工場制度、規則を作成し実行状況の調査を行っている。管理標準（404項目）、工作標準（346項目）があり仕事の範囲、作業方法からシャワー室の管理までを規定している。規定は2年毎に修正・改訂を行う。

(3) 統計員

分工場の統計員から資料を集め国家指標に基づいて生産指標、売上指標及び経済指標を作成し各部に配布する。上述の指標は毎月、4半期、年毎に作成

される。原価管理は管理標準の中に QG/LYI 23-01-88原価管理規則があり組織、組織員、原価計算方法、原価検討、原価分析、原価管理責任制度、品質原価管理等がありこれらに基づいて実施される。

1.3 TQC運動実施

TQC運動は国家方針に基づいて実施されている。スローガンは「求産実精新」で共産党委員会が責任部署となっている。また技術向上については、生産管理委員会が中心となって実施している。TQC講座は国家主催で工場幹部、技術者の中から工場の指名する者が参加し、試験結果で国家管理委員会から資格が与えられる。年々10月、工場ではTQC管理月間が実施され処長以上が講習会に参加し試験結果でQC協会から資格証を受領している。当工場では1989年10月で全員資格証を受領した。

1.3.1 TQC運動評価

当工場には合理化提案委員会があり、年2回開催される。提案内容は工程改良、組織改良、工具改良、製品改良、経営政策等で、提案された案件は委員会で検討され関係部署に戻し採用解決を計る。合理化提案委員会の分科会は各分工場にあり組織・運営されている。合理化提案委員会は年末には優良提案者を表賞し1件30元の褒賞金を与える。1989年度には180件の提案件数があった。遼寧省、中国国家からの提案賞金は1989年度3,000～4,000元を受けた。当工場はさらに国家医薬管理局から科学技術進歩賞を1989年度3,000元をグループ賞として受賞している。

1.4 人事労務管理

1.4.1 組織

人事労務管理は労働人事処が担当。処長を含め12名である。

1.4.2 管理目標

- (1) 従業員の素質向上
- (2) 合理的人員配置によって工場の生産目標を達成する。
- (3) 分工場長の要求により毎年具体的な計画を作成する。

1.4.3 労働規律

(1) 年間出勤日数 : 255日

(2) 工場勤務時間

1) 日勤 07:30~11:30
13:00~17:00
管理者、生活関連職場、鋳鍛造、組立、製缶

2) 2交替 ① 07:30~11:30
13:00~17:00
② 17:00~01:00 (含食事時間30分間)
鋳鍛造の一部、旋盤加工

3) 3交替 ① 07:30~11:30
13:00~17:00
② 17:00~01:00 (含食事時間30分間)
③ 01:00~07:30
焼成、塗付、噴砂、圧空、検査

4) 交替制による割増賃金

2交替 8角/日

3交替 1元/日

(3) 年休暇

1) 一般労働者 7日 (更に工場独自の休暇+5日)

2) 工程師以上 7日+15日~20日、但し工程師+20日

(4) 評定

1) 年間出勤日数を皆勤しても褒賞はない。

2) 遅刻者は賃金減額の上罰金を課す。

3) 出勤率95%以上は100%の給料を支給。ボーナスに関係しない。因に1989年度の工場出勤率は97.7%であった。1990年1月~5月までの出勤率

は96.8%である。出勤率95%以下の従業員に対しては給料差引き罰金を課す。

4) 無断欠勤 3ヵ月間は理由によって除名する。

5) 優良評定

① 評定内容： 資料は所属部で作成し工場管理委員会で評定する。

② 生産向上： 超ノルマ奨励金としてボーナス支給

③ 工程改良： 1級～2級と提案賞に分けられる

④ 労働標兵： 1級は先進生産者又は先進工程者（幹部クラス）とし、共に奨励状と賞金がある。遼陽市の労働模範者として推薦され3年連続して推薦されると給料の5%が支給される。遼陽省及び中国國家からの賞もある。

⑤ 職階変更： 毎年行われ、一般労働者から技術者への昇格もある。昇給額は20元/月である。

1.4.4 従業員の年齢構成

当工場における従業員の年齢構成は下記のとおりである。

20才以下	112名
21才から30才	324名
31才から40才	948名
41才から50才	291名
51才から55才	} 125名
60才以上	
平均年齢約35才	

1.4.5 設備の保全・修理

保全・修理工場は遼陽工場全体の設備に対して機能している。また生産機械の維持・管理および修理と新規導入設備の組立て等を主な役割としている。主要設備は旋盤、フライス盤等であり、表4-1-2に主要機器リストを示す。

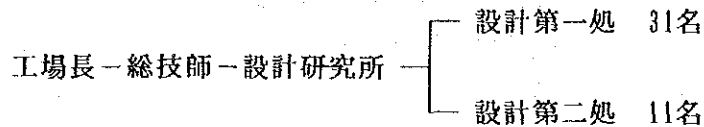
表 4-1-1 旋盤・フライス盤のリスト

設備名称	型 式	台 数	製造年月日
普通旋盤	C620-1, $\phi 400 \times 750$ mm	1	1970年 6月
〃	C620-1, $\phi 400 \times 650$ mm	1	1966年12月
〃	620-1, $\phi 400 \times 1,500$ mm	1	1971年
〃	C630, $\phi 615 \times 2,800$ mm	1	1971年10月
〃	CA6150 $\times 1,500$ mm	1	1986年 6月
縦型フラインス盤	XA5032	1	1987年10月
横型フラインス盤	X63W, $400 \times 1,600$ mm	1	1974年
単臂刨	B1012A, 1×4 m	1	1978年 5月
トラバース形削り盤	B665	1	1985年
スロッター	G-2	1	1938年
平面研磨機	M7132A, 320×1 m	1	1975年12月
万能研磨機	M1432A, $320 \times 1,500$ mm	1	1974年 4月
縦型ボール盤	Z535, $\phi 35$ mm	1	1973年12月
ジブボール盤	Z32K, $\phi 25$ mm	1	1961年12月
金属ボーリング機械	T68	1	1974年 2月

2. 設計管理

2.1 組織

ガラスライニング設備製造に関する設計は良質の製品を生産するための要となることから当工場の総技師が責任者となっている。



設計研究所総人員数は42名で、設計第二処がガラスライニング設備生産の設計を担当している。

2.2 設計業務の内容

標準品の設計は販売部門からの連絡を得て、標準図面に基き国家標準の図面の照合を行う。顧客がガラスライニングの知識がない場合は技術処が相談にのり設計を依頼する。プラント設計の場合は総技師の指示に基き設計を行うが国家設計院（上海、武漢、重慶、北京）の推薦による場合が多い。また、標準品以外の設計は総技師の指示に基く。

2.3 新製品の生産手順

販売処の情報は経営管理副工場長に報告される。情報は生産副工場長と相談の上総技師を経て技術処長に流れガラスライニング工場の技術組に達する。同時に情報は生産計画処長及び設計研究処長に達し設計が開始される。調達処及び質量検査処へは経営管理副工場長が情報を伝える。

2.4 設計基準

ガラスライニング設備生産規格は中国国家标准委員会が GB-87を制定し、製缶、パイプ、ガラスライニング、部品等が含まれている。鉄鋼の中国規格は#10 C含量 0.19%以下でSS41に近い。実際の含有量は0.10以下である。釉薬 (glaze) は国家化学工業部で定めた規格HG5-271-79があったが、現在は ZBG-74004～9が国際規格を参考に国家專業技術規格として採用されている。SiO₃、Al₂O₃、FeO₃、

K_2O 、 Na_2O 、 Mg_2O が配合されるが、ZBG-74004～9には指標のみ記載されているのでその範囲内で配合設計及び試験を行う。

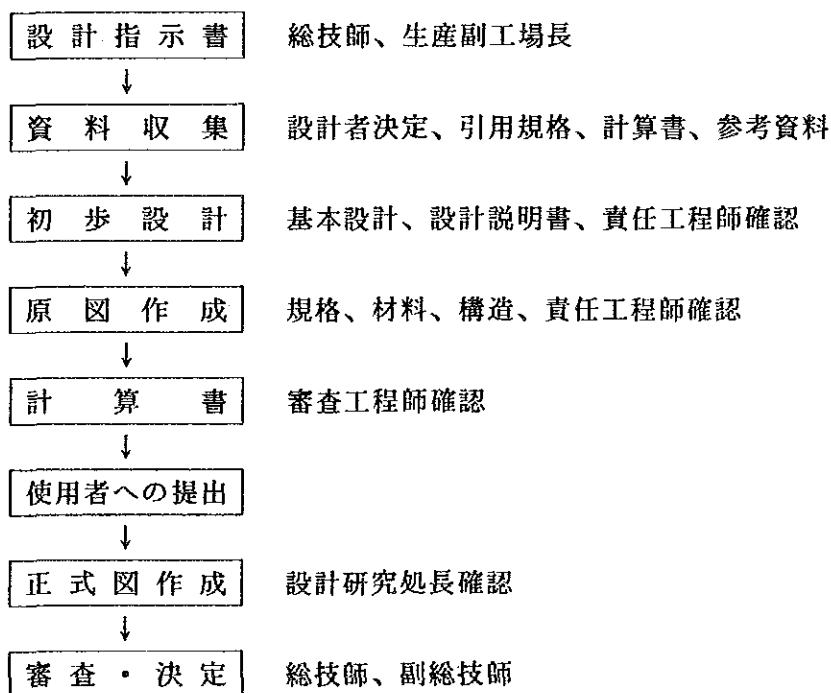
標準品以外で企業規格もあり専用品についてのみ国家に申請のうえ、使用者の合意を得て販売が許可される。試用期間は4年間で使用者からの報告を得て工場が遼陽市、遼寧省国家科学委員会とともに鑑定を行い国家に申請のうえ国家規格として採用される場合がある。

2.5 試作品設計製作

ガラスライニング設備の生産は国家医薬管理局から依頼される。試験の依頼先が決まり2～4年間使用のうえ鑑定することになる。費用負担は個々の場合により異なるが国家と工場で半々となる。使用者からの試作依頼の場合も交渉のうえ決定されるが新産品試作計画任務書を国家に提出のうえ費用は国家から借用する。尚、当工場は過去5年間は上述の試作は行っていない。

2.6 標準品以外のライニング製品設計手順

設計手順は次のとおりである。設計期間は1～2ヵ月間で使用者への提出12～15日、決定には10日を要する。決定図面は工場の生産処、質量検査処、調達処、分工場等に配布される。



2.7 設計管理の問題点

当工場は標準品の製造が殆どを占めることから特に問題となるところはないように考える。但し、部品の設計については、仕上げ製品と図面の照合、確認についてさらに慎重な審査が必要と考える。

3. 調達管理及び在庫管理

3.1 組織

原材料調達と在庫管理はガラスライニングの製品を含めて経営管理副工場の調達処で行われている。調達処は倉庫管理を含め 6部署 152名である。

3.2 調達管理

遼陽製薬機械工場は国家医薬管理局の管理工場であり他の寶鶏工場、重慶工場、山東新華製薬工場とともに国家から直接原材料の供給を受けている。

3.2.1 原材料の調達方法

生産計画書に基き予め所要材料と所要量を国家物質総局に提出する。物質総局は鋼材については年 2回（4月及び10月）の註文会を開く。上記以外の年間註文会は不定期に開催される。調達処は許可証を得て、当該註文会に出席し原材料の所要量、品質等の交渉を行い不足分が生ずれば市場調達の形をとる。本来は原材料の全てが註文会で発註可能なことになっているが、規模が大きくなり統制しきれなくなったため註文会での発註は全量の60%で他は市場調達となっている。原材料の購入価格はいずれの場合も国家で制定されているが、例えば鋼材の場合は国家の註文会では 900元/トであるが市場調達の場合は1,800元/トである。また市場調達は遼陽市または遼寧省の物質局で購入先の調査を行い市又は省の公司（国営）へ調達処員を派遣し品目、数量、価格を交渉のうえ註文書を作成し工場へ持ちかえって確認し契約書として送付する。上記の公司を経由しないで直接取り引きする場合もあるがいずれも国有公司である。然し、1物品で 2～5の価格変動があるのが現状である。

3.2.2 調達会議

調達処は購入計画書を作成し経営管理副工場長の認可を得て購入手配を行う。工場での調達会議は毎月 6, 16及び26日に開催される。会議の参加者は生産副工場長、経営管理副工場長、調達処長で場合によっては財務処長が加わる。調達会議では発註が決定され品目・数量、仕様、材質、納入期間、価格（物質総局制定）が決定される。

3.2.3 購入資金

国家から資金が流動資金として与えられるが不足の場合は銀行から借入する。

3.2.4 購入品目数及び購入金額

購入計画書に記載されている項目でガラスライニング関係は14、全体では50項目である。当工場で製造するものも多い。購入品は全工場で約 8,000項目で購入金額は 1,000万元/年である。

3.2.5 納入及び入庫

納入書及び積上書を現品とともに運送者から受領する。数量及び品質証明はメーカーから郵送で工場へ送付される。品質証明がなければ高圧容器用として使用不可となる。

受入検査は品目、数量、大きさ、検査証、ロット NO. 確認等が行われ納入品に直接書きこまれ入庫手続きのうえ倉庫に入れる。重量は検査せず大きさだけを計測する。受入書類は質量検査処が保管する。また規格外品は返却する。

3.3 在庫管理

3.3.1 受入手順

入庫書、品質保証書を受領し数量を確認のうえ品目別、ロット NO. 別に保管する。

3.3.2 出庫手順

分工場からの請求書に基き払出し運搬を行う。

3.3.3 在庫量検査

全工場の在庫量は毎月経営管理副工場長によって調査管理される。年末検査は不良品の調査も併せ実施される。

3.3.4 正味在庫金額

年間約 400 万元である。不良品は年末調査後金額換算のうえ、損失として計上する。不良品の判定は質量検査処で実施する。不良品売却後、金額は営業外収益として計上される。

3.3.5 適正在庫量の考え方

当工場では年間購入金額の1/10、即ち 100 万元をもって適正在庫量と考えている。然し実情は 400 万元である。原材料は上記の如く国家からの購入品であるため、生産者側の状況によって納入量、納入時期が決るので、適正在庫管理は難しい状況にある。

4. 調達管理及び在庫管理の問題点

当工場では材料、製品を屋外に保管せざるを得ない状況にあるため、損害がでる。調達方法に制約があるため、例えば材料使用率が上がって在庫増が生じてても在庫量の調整ができないのが現状である。また、不良品や小物で紛失するものがある。

表 4-4-1 主原料と購入先及び産地

原材料の名称	購入先及び産地
1. 鋼材	
鋼板	鞍山钢铁公司
パイプ	鞍山钢铁公司
フランジ	馬鞍山环形件厂
溶接棒	錦州焊条厂、天津焊条厂
溶接剂	錦州焊条厂、
モーター	大連电机厂、佳木斯电机厂 延吉电机厂
アイグラス（視鏡）	長春玻璃厂
あて型（喫圈）	無錫搪玻璃器件厂
2. 化学工程材料	
ソーダ灰	大連化学工業公司
硼砂	遼陽冶建化学厂
長石粉	遼寧黒山縣
石英粉	遼寧寬甸縣

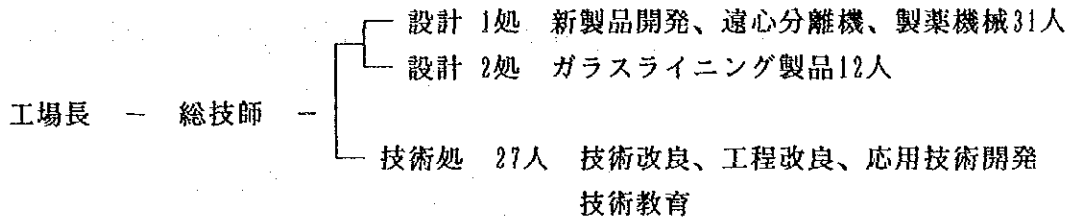
(注) 1. ガラスライニング鉄鋼パーツはフランジが外注の他、全部内製である。

2. 材料切れであった場合、調達処が関係部門と協議のうえ、調達することもある。また、一時的に市場から購入することもある。

5. 工程管理

5.1 組織

工程管理は総技師が次の区分で担当している。



5.2 作業標準書

中国国家制定の工作標準に基き技術処で作成し、各部に配布する。工程書類には下記のものがある。

工程過程表	技術標準書で製造フローが記載されている。
工程表	作業員の作業標準
設備運転操作規程	機械・設備毎の運転操作基準

5.3 標準書改定

定められた規準に従って改訂する。

5.4 標準の遵守

生産分工場への技術指導は技術処が主体で行われている。作業標準を守らない場合は技術処及び質量検査処によってチェックされ、企業管理処に記録される。ボーナス支給の考課に係るようなチェックは難しいが、工場の責任者は標準遵守の点から注意を与える。現在、工程管理上大きな障害は発生していない。

5.5 生産性向上対策と作業意欲向上対策

安全第一を掲げ死亡率は減少している。然し徹底することは難しい。毎月 6、16、26 日に安全教育のための会議を実施している。

5.5.1 作業意欲向上対策

工場には一定の権限しか与えられていないのが下記のことを実施している。

- (1) 廠興我営、廠衰我恥のスローガンを掲げこの考えの徹底を計っている。
- (2) 工人福利と積極性向上を計るため、また、生活環境の改善及び住宅用設備改善のため、下記の投資を行っている。

1988年度	90万元] 住宅増設、熱源ガス変換等
1989年度	60万元	

5.6 文化、体育活動推進

- (1) 年休暇増については生産任務完遂を目的とし、国家制定の7日に当工場単独で5日増を決定している。
- (2) 病弱者、退職者に対して家庭訪問を実施している、また、退職者については年1回の国内旅行を行っている。1989年度は山東省へ、1990年度は蘇州、杭州旅行を実施した。
- (3) 年2回の青年体育会を開催する。
- (4) 年1回中学校を借りて演劇会を行う。
- (5) 毎週土曜日夜は工場のクラブでダンスパーティーを開催する。
- (6) 年1回分工場全員が約1週間国内旅行を行う。

5.7 技術向上対策

- (1) 年2～3回工場内技術操作競技を実施し、優秀者を褒賞する。
- (2) 優良製品製造に対しては、ボーナスを与える。

- (3) 廃品率が規定以下ならばボーナスを支払う。国家監督局の不定期検査で不良品が出た時はボーナスを減らす。また、その結果は全国に公示される。
- (4) 年 1回不良品展示会を場内で開催し原因とその対策を表示する。
- (5) 優良品質品として市及び省、当局が認めれば褒賞メダルが渡される。
- (6) 年 1回工場で前進工作者及び品質能手の評定を行う。
- (7) 新製品及び新プロジェクトには責任請負制度を適用する。この制度は以前の規程にはなかったものである。
- (8) 生産工場では上下一体の協力により教育貢献労働が行われているが、時間外手当は支給されていない。
- (9) 毎日班前会議を行い意識高揚を計っている。

5.8 工程管理の問題点

1980年以降、特に若年層に標準を守らない場合が発生している。作業に対する厳しさと認識の低下がみられる。標準遵守と作業意欲向上対策を検討しているが、工場には定められた権限しかなく苦慮している。

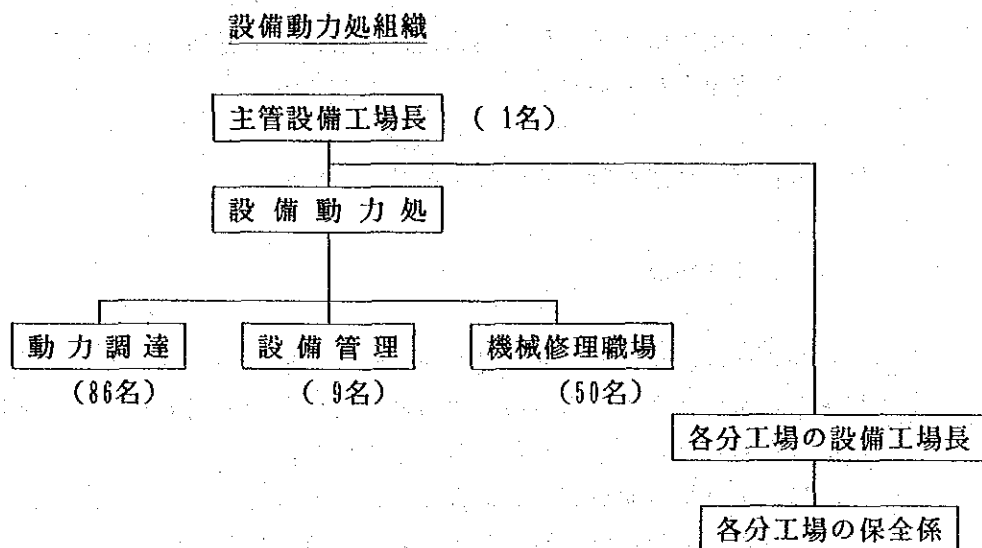
治具、工具類の充実を速かに行う必要があると考えている。また、安全第一をスローガンとして死亡率も減少しているが、徹底は難しい。

6. 製造・検査設備管理

6.1 製造・検査設備管理の現状

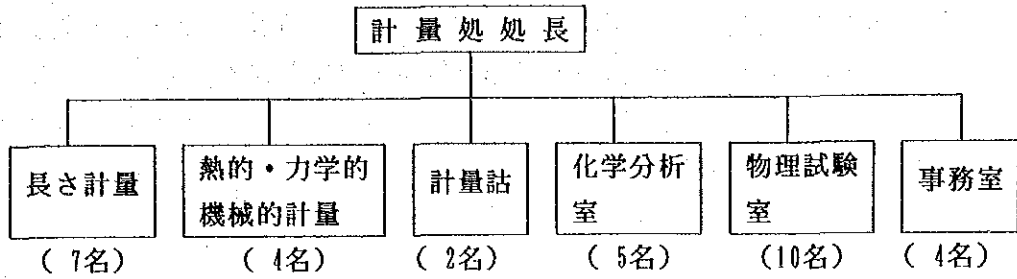
6.1.1 担当部門と人員

設備保全は設備動力処が担当している。また設備動力処の組織は下図のとおりである。各分工場には設備工場長 1名と保全係数名を配置して、日常の保全業務を実施している。



また計測器の管理は計量処の担当である。計量処の組織は下図のとおりである。各分工場には更に15名の保全係が配置され、日常の保全業務を実施している。

計量処組織



6.1.2 設備・機器の定期点検

定期的に点検を実施している設備と有効期間は表4-6-1のとおりである。

表4-6-1 定期点検実施設備と期間

設備名称	点検実施処	有効期間
1. 起重機	自社・設備動力処	1年
2. シャー	自社・設備動力処	1年
3. 開発加工機	自社・設備動力処	1年
4. 電気設備	自社・設備動力処	2年
5. 避雷器	自社・設備動力処	1年
6. トラック	不明	1年
7. 秤	辽阳市衡量計器所	* 1年
8. アムスラー	辽阳市計量局計量測定処	* 1年
9. ノギス	自社・計量処	6ヵ月
10. マイクロメーター	自社・計量処	3ヵ月
11. ダイヤルゲージ	自社・計量処	3ヵ月
12. 圧力計	辽阳市計量局計量測定処	* 6ヵ月
13. 温度計	辽阳市計量局計量測定処	* 不明
14. 電圧計	辽阳市計量局計量測定処	* 1年
15. 電流計	辽阳市計量局計量測定処	* 1年

*印は検査済証を貼付けて有効期間を表示する。

6.1.3 記 録

設備管理及び修理記録は表4-6-1及び表4-6-2に示す。これらの台帳に記録し保管する。尚、設備管理台帳は設備動力処、計量器具台帳は計量処、検査成績書及び取扱説明書は文書保管室に保管される。

6.2 設備管理の問題点

6.2.1 設備の老朽化

工場内設備の殆どが老朽化している。考えられることは設備の保全が十分でないことがあげられる。また保全技術者の技術レベルの向上が必要である。設備・機械が故障してから修理するのではなく故障しないように常に調達し精能が継続して維持されるようにしておく必要がある。

6.2.2 設備台帳と保管記録の差

小型で数の多い設備で、故障しているため使用できないものがそのまま台帳に残っており、使用可能な台数が把握されない。故障のため修理が必要なものは台帳からはずし、常に使用可能な台数を把握できるように処置することが望ましい。

6.2.3 設備配置図

工場レイアウト及び設備配置図は常に新規な図面及び文章で整理しておく必要がある。現状では図面や文章で整理されていないため状況が容易に把握できない。

表 4-6-2 設備台帳

設備台帳卡

单位名称: _____ 年 _____ 月 _____ 日

资产编号	设备名称		规格	制造厂	出厂编号	出厂日期	投产日期	价值	复杂系数		设备分类					
	设备名称	规格							机械	电气	主设备	A	B	C	其它设备	
附属设备													型	号	容	量
电													备			注
机																
检修记录				修理类别	修理日期	修理费用(元)	设备体积		长	宽	高	设备重量				

表 4-6-3 計量器具台帳

計量器具台帳

計量器具名稱

日期	測量範圍	精度或 分度值	數量	其 中			報廢數	簽 字	備 注
				在用器具數	庫 存 數	其 它			

辽阳市标准计量管理局统一印制

7. 品質管理

工場全体に品質管理を担当するグループが28ある。これらのグループは質量検査処から検査員が派遣されてそれぞれの部署の品質管理業務を行っている。質量検査処は工場長直轄となっており工場事務室ならびに企業管理処と一体となり一つの組織としての機能を持っている。また中国における工場組織は国家が制定したものであるが、機能が順調に働けば上述のような組織の運営が可能となっている。

7.1 組織

ガラスライニング設備製造部門には製缶に 8名、ライニングに 5名の品質検査員が駐在している。

尚、下記に遼陽工場における品質保証体系を示す。

(1) 品質保証手引き Lyj ZB01-82

(2) 圧力容器の品質保証体系

1) 製品設計システム

① 設計はリベット締め工場の設計技術組が担当する。

責任者：副総工師 丘広富

設計担当工師・分工場長：高換華

設計担当工師・技術組長：朱徳順

設計員：王美玲、楊慶武、張金官、柳景臣

② プロセスは技術課が担当する。

責任者：プロセス担当工師・技術課長 王徳林

プロセス担当工師 沈国顯

プロセス員：沈国顯（溶接）、楊清（プレス）、

許喜儒（ガラスライニング）、

劉勇（ガラスライニング）、司君礼（リベット）

黄殿輝（リベット）

③ 審査認可担当人員

圧力容器設計の審査員：高煥華、朱徳順、是安欣、王徳林、
沈国顕、孟慶昇

二類圧力容器認可担当員：総工程師・高級工程師：魏祥稚
副総工程師 丘宏富

2) 製造過程品質保証システム

① 品質保証担当部署及び責任者：企業管理弁公室主任（室長）李 儒
TQC弁公室工程師 白素蓮

② 原材料保管担当部署及び責任者：調達課副課長 李博家

③ プロセス管理担当部署及び責任者：
プロセス担当工程師・技術課長 王徳林

④ 品質検査担当部署及び責任者：工機課長 王敬林
検査担当工程師・検査課長 孟慶昇
検査担当員：呂旭来、柳景臣
計量・物理化学分析担当工程師・計量課長：王家明
検査担当員：崔文材、李殿軍

⑤ 溶接工管理部門及び責任者：労務課長 明永安
溶接工技術認定委員会主任：魏祥稚
“ 副主任：李 儒、明永安、高煥華、韓天貴
“ 委員：主任及び副主任 王家斉、沈国顕、
王家明、孟慶昇及び第二、第四分工場
溶接組長
“ 日常事務員：王家斉

3) ガラスライニング品質保証システム

① 釉薬配合設計及び研究試作
配合設計及び研究試作（ガラスライニング試験室）

釉薬性能テスト（計量課化学分析室）
焼成性能試験（ガラスライニング試験室又は生産ライン）
審査・認可（技術担当工場長、総工程師又は副総工程師）
小量試作（ガラスライニング工場及びガラスライニング試験室）
釉薬性能鑑定：化学工業部非金属材料検査センターに委託
試作（プロセス作成）ガラスライニング工場
ユーザーフィードバック
製品鑑定
量産

- ② ガラスライニング製造品質保証システム
焼成炉：設計・実施 劉 勇（助理工程師）
審査・認可：丘宏富
焼成プロセス作成：許喜儒（工程師）、王鳳華（工程師）
審査・認可：丘宏富
焼成プロセス指導：曾憲矩、張来喜
焼成プロセス実施：王迪（助理工程師）、王乃林（工程師）
ガラスライニング品質検査責任者：柳景臣（助理工程師）
ガラスライニング検査員：6名
リベット検査員：6名

7.2 製品規格

中国國家が制定した規格はそのまま工場で使用されるが、規格によっては國家規格に基いて工場規格を作成することがある。一般に工場規格は國家規格より厳しい内容になっている。各種の規程・制度を表4-7-1に示す。

表 4-7-1 遼陽工場の規程・制度

規 定 ・ 制 度	対 象 番 号
(1) 設計業務管理制度	LYJ B0201-82
(2) 新製品試作管理制度	LYJ B0202-82
(3) 規格化管理制度	LYJ B0203-82
(4) 技術情報管理制度	LYJ B0204-82
(5) 新製品のスタンダード化の審査制度	LYJ B0206-83
(6) プロセス管理制度	LYJ B0301-82
(7) 治工具管理制度	LYJ B0302-82
(8) 製品品質検査管理制度	LYJ B0401-82
(9) 測定機の管理制度	LYJ B0402-83
(10) 無損傷深傷管理制度	LYJ B0403-83
(11) 物理検査管理制度	LYJ B0404-83
(12) 化学分析管理制度	LYJ B0405-83
(13) ユーザーサービス制度	LYJ B0406-83
(14) 計量機器管理制度	LYJ B0407-83
(15) 労働部間の監督を受ける制度	LYJ B0408-83
(16) 技術資料管理制度	LYJ B0501-83
(17) TQC管理制度	LYJ B0801-83
(18) 品質保証手引き	LYJ Z801-82
(19) 外注品の管理制度	LYJ B1004-83
(20) 半成品管理制度	LYJ B1005-83
(21) 教育制度、溶接工の養成	LYJ BZ2001-82
(22) ガラスライニング技術条件及び品質 検査基準	'88年改定、実施

7.3 材料検査

メーカーが提出する品質保証書に基づいて確認検査を行う。

7.4 検査予定表

検査標準に基づき、責任エンジニアは検査月間予定表を作成する。検査員は検査日報を毎日記録のうえ月報として質量検査処へ提出する。

7.5 製品合格率

製品は3段階に分けて評定される。合格率は下記のとおりである。

優等品	64%	} 95%
一等品		
合格品		

5%の不良品は補修可能であれば補修し、製品化する。しかし補修不能であれば廃品とするか又は一般用として使用者と協議のうえ通常価格の80～100%で販売する。廃品とした品物はガラスライニング工場の原価に繰り入れられる。

7.6 苦情処理

製品の出荷後1週間以内に苦情がなければ出荷と見做すことにしている。ユーザーでの使用開始後2ヵ月経過してからの苦情については下記の対応をとる。

- (1) 製品サービス員が苦情の状況を調査する。
- (2) サービス員が操作・取扱いの指導を行う。
- (3) 使用者側の原因でトラブルが発生した場合は、有償で修理を行う。
- (4) 工場の原因と見做される場合は交換する

尚、苦情発生件数は月間8～10件で、爪飛びは0.1%である。

7.7 製品保証期間

ユーザーでの使用開始後 3ヵ月間とする。

7.8 品質管理の問題点

原材料供給者から契約に基いた材料入荷の遅れのため、製品の出荷期日が遅れ、そのために製品検査を行わないでユーザーに製品を出荷することがある。また、降雨量不足のため電力が不足し、生産工程が不安定となり、不良品の発生を起こすことがある。電力不足の時は民生用への配電が優先される。上述の問題は検査員の技術水準及び管理者層の責任意識に問題があると考えられる。さらに、検査機器が充実していないため検査に支障をきたしている。検査機器のうち超音波検査器は国家に対して導入の申請を行っている。遼陽製薬機械工場の質量検査処には、遼陽市鍋炉圧力容器検測処から検査員が常駐しているが、検査標準に基く全項目の検査を行わず、製品保証書を発行する場合がある。

8. 教育・訓練

8.1 組織

行政副工場長の下に宣伝教育処があり、処長を含め 8名の処員が工場従業員の教育を行っている。当該教育処の方針は全従業員の技術訓練と文化教育を主としている第 7次 5ヵ年計画で国家が定めた規定に則って教育・訓練を実施している。

8.2 教育内容

教育内容は下記の通りである。

(1) 技術 1級から 8級の従業員に対する教育・訓練

初級 1級～ 3級	見習工全員に対する実習訓練の実施、実習の成果は国家規定で判定される。
中級 4級～ 6級	教育・訓練の内容は第 7次 5ヵ年計画に則って行われ市労働局が認定する。
上級 7級～ 8級	国家規定はないが訓練方法は管理者幹部と同じで企業管理処と協力して品質管理の教育を行っている。

(2) 管理者幹部

技術更新のため 3年間に亘る教育を行う。

8.3 職場内訓練 (OJT)

遼陽工場では1990年度から OJTが開始された。国家制度の規定の他中国共産党中央組織部から省委員会及び市組織を經由して要請され実施されている。OJTの対象は遼陽工場従業員全員の10%である。OJTの項目は下記の通りである。

- 職場道德
- 文化訓練
- 專業知識
- 実務操作技術の向上

尚、訓練期間は1回15日間で合計100時間、勤務時間外に実施する。学習班は市の関係部又は市の学校と協力して実施している。

9. 保険・衛生

9.1 組織

衛生処所属員24名、但し医師数は不明である。他に従業員家族を対象とする病院があり工場長直轄となっている。

9.2 工場での災害発生件数及び処理

災害発生件数は1988年 9件、1989年 6件、いずれも軽傷で落下物による足の損傷、火傷及び不注意による挫傷が主なものである。

また、災害発生は衛生処に報告される。もし処置が不能の場合は病院へ被災者を送る。工場は事故発生の調査を行い市へ報告する。市は発生現場の調査を実施する。1990年 7月までに市労働局の査察が 1件発生している。

9.3 労働保険条令

国家制定の条令があり災害及び死亡時の保証規定がある。国営工場職工労働保険福利待遇簡表によれば死亡の場合、被災者の直系へ、1,000元、非直系へ 5元/人・月が支払われる。

10. 用役管理

10.1 組織

エネルギー処として処長を含み 5名が所属している。

10.2 用水

用水の使用量及び単価は下記の通りである。

(1) 工場及び社宅を含む全使用量：385,000 KL/年

(2) 工場使用量：197,000 KL/年

用水の供給源は湯河であり、遼陽市から供給を受けている。また工場内の使用量は分工場毎の計器で管理されている。

(3) 単価：工場用35角/KL、社宅用30角/KL

10.3 電力

電力の使用量及び単価は下記の通りである。

(1) 全工場電力使用量：5,366,000 KW/年

(2) ガラスライニング用使用量：3,430,000 KW/年（全体の63.9%）

電力は遼陽市供電局から供給を受けるが、供電局とは毎月契約となる。受電容量は、2,000KVAでトランスはガラスライニング工場用として1250KVAその他750KVAに分れている。

(3) 単価：国営の東北電力会社の基本単価を使用している。0.15元/KWH。

10.4 蒸気

工場のボイラーは設備が古く現在使用されていない。蒸気の必要量は遼陽市熱電廠から供給を受けガラスライニング焼成炉の重油加熱に利用されている。蒸気の使用量は30トン/月で単価は42元/トンである。全ての焼成炉は近い将来電力焼成炉に変更する計画であるため当工場での蒸気の使用は零となる。

ガラスライニング重油炉は現在1台で重油の使用量は35KL/日、国家物質局規定単価260元/KL(8,400Kcal/KL)、S含有量3~4%である。

10.5 用役の将来計画

(1) 用水

現在のところ用水の使用増計画はない。水質の問題もない。廃水は市当局の検査が年2回行われ公共下水道への直接放流が認められている。

(2) 電力

電力の使用量は毎年40%ずつ増加してきたが、供給は国家が管理しているので心配はしていない。今後10年以内は供受電能力に余裕があると考えている。尚、1991年に1,600KWのトランスを増設する計画がある。

10.6 省エネルギー対策

上記8.4項で述べた通り重油焼成炉は電力焼成炉に変更する計画である。現在の電力焼成炉は630KWHで熱効率70%であるが84%に上げ500KWHとしても生産に支障ないので改造する考えである。また焼成回数は4~7回であるが八光産業㈱の提案で5~6回で充分であることが分った。

第 5 章 近代化計画

第5章 近代化計画

1. 近代化計画の対象と内容

1.1 遼陽製薬機械工場の近代化計画と内容

遼陽製薬機械工場は1980年以降ガラスライニング設備生産工場、遠心分離機生産工場及びサイクロ減速機生産工場の小規模改造工場を実施してきた。

上述の改造工事のうち今回の調査の対象とするガラスライニング設備生産工場の小規模改造工事の概要と現在実施中の大規模改造工場の内容をとりまとめて下記する。

遼陽製薬機械工場のガラスライニング設備生産工場は50L以上の製薬製造のための化学反応機及び製薬貯蔵のための貯槽を年間200台生産していたが1980年頃中国国内の製薬会社の工場増設が相次ぎガラスライニング設備の需要が増大した。

遼陽工場はユーザーの要求を満たすため約400万元の総投資額で第Ⅰ期ガラスライニング工場小規模改造工事を計画し、この計画を実施した。当該工場は電気炉2基の新設を中心とするもので改造工事完成後は50Lから、3,000Lの製品を年間900台生産可能な工場となった。その後1984年頃から中国市場では3,000L以上の大型ガラスライニング設備の需要が見込まれるようになってきた。当工場ではガラスライニング設備生産工場全体の見直しを行うとともに製缶工程を含む各工程の老朽化設備を更新すること、また既設のガラスライニング工場建家は老朽化しているがこの建家はそのまま既設工場として残しあらたに大型製品を生産できるガラスライニング専用建家を一棟新設するための大規模改造計画の策定に取り組んだ。

かかる状況のもとで同工場は第7次5ヵ年計画にタイミングを合せて、同ガラスライニング工場の第Ⅱ期のガラスライニング工場大規模改造計画を作成しその実施計画申請書を政府関係当局に提出した。その後同計画の内容は幾度か当局の指導のもとに修正されたが1988年最終的に国家医薬管理局によって認可された。

第Ⅱ期ガラスライニング工場大規模改造計画は認可と同時に即時実施に移され中国国内調達機器の発注及びガラスライニング専用建家の着工が行われた。また同工場は大型鏡カバー製造のための設備を西独 Schleibenbaum & Steinmetz社から購入のため交渉を開始した。更に、粘薬製造技術についてはガラスライニング焼成技術

を含め外国から導入すべく日本のガラスライニング会社と折衝を行った。しかしながら外国調達機器は1989年における中国経済の再調整と外貨不足によって発注が停止となった。また日本のガラスライニング会社との技術導入交渉は対価に折合いがつかず不成立に終わった。

上述の状況の中で同計画は大幅に遅れながらも国内調達機器の据付け及びガラスライニング専用建家は1990年末完成の見通しとなった。

上記のとおり遼陽製薬機械工場は中国國家指導のもとでガラスライニング工場の大規模改造を実施しており実質的には調査団の意図する工場改造計画に相当する作業を既に実施している。

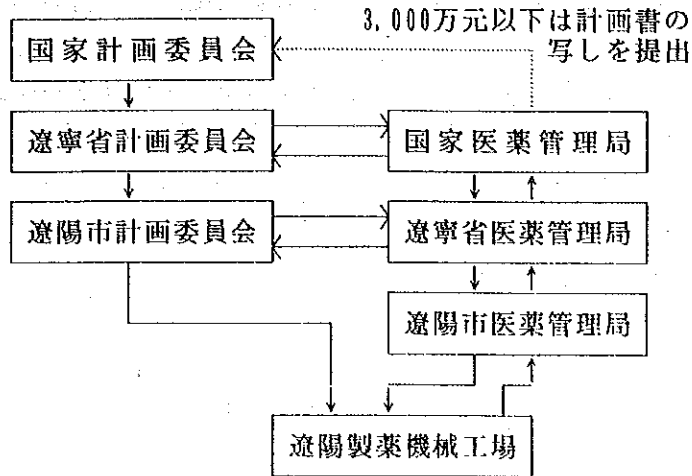
調査団は中国側の当該計画を理解するとともに中国側の要請にもとづき現在進行中の同計画に対して可能な範囲で側面から技術的に協力することになった。調査団が中国側と合意した内容はプログレスレポートにとりまとめられている（添付資料参照）。

同計画が政府関係当局の認可を得るに至った手続きのルート及び計画の最高決裁当局を 1. 1(1)項に示す。また、実施中の同計画の内容及びスケジュールを 1. 2(2)、4) 項に示す。

(1) 第Ⅱ期ガラスライニング工場大規模改造計画申請ルートと最高決裁当局

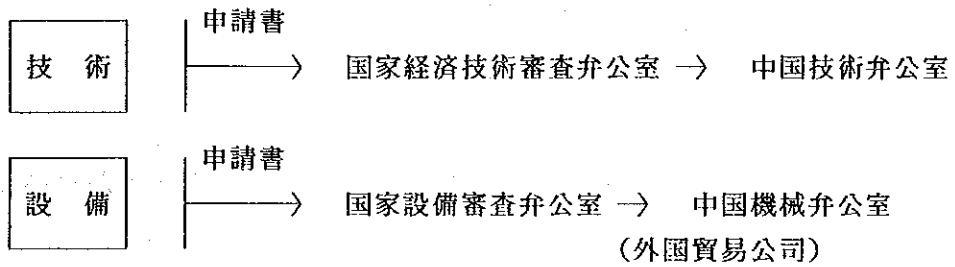
総投資額が、3,000万元を越える場合は國家計画委員会へ投資計画書を提出し最終決裁を得る必要がある。また、3,000万元以下である場合は國家医薬管理局の最終決裁を得ることによりよい。但し國家計画委員会へは投資計画書の写しを提出する必要がある。当該投資計画は1,640万元であるため國家医薬管理局の決裁に基づいて実施中である。

尚、投資計画書の提出先及び決裁ルートは次のとおりである。



(2) 外国から技術導入を行う場合の関係当局

外国から技術を導入する場合の関係当局は下記のとおりである。



1.2 遼陽製薬機械工場が実施中の近代化計画の内容

(1) 近代化計画の基本方針

既設の加工設備及び検査機械を有効且つ合理的に活用し、あわせて生産技術を改善することにより、製品の品質向上を図りユーザーの要求を満たし得る

ガラスライニング設備を製造するとともに大型製品を含め年間生産台数増大の実現を図る。

かかる基本方針のもとに当ガラスライニング工場は下記の近代化改造項目を計画している。

- 1) 機械加工設備の近代化
- 2) 釉薬製造技術の改善
- 3) 検査技術の改善
- 4) 大型電気炉の新設
- 5) ガラスライニング設備製造専用建家の新設

(2) 近代化の目標

既設設備の改造と先進製造技術及び管理技術の導入により下記の近代化目標を達成する。

1) 目標対象製品と生産台数

a) 対象製品

ガラスライニング設備（化学品製造のための化学反応機及び貯槽）

b) 生産台数

－ 既設設備による生産規模

BF] - 500L～3,000L、年間生産台数 1,000台
BC

－ 近代化計画による大型製品の生産規模

BF] - 5,000L、年間生産台数 400台
BC

BF] - 10,000L、年間生産台数は未定
BC

理由：ユーザーでの使用が少くないため
生産台数は未定

年間生産台数は上記から合計約 1,400台となる。

注 BF：ガラスライニン化学反応機

BC：ガラスライニング貯槽

2) 対象製品の品質

現在の製品は国家指定の検査規格に合格するものであるが、製品の性能において十分満足されるものではない。従って近代化計画では品質の向上に重点をおき改善・改良を行う。

3) 近代化計画の範囲と内容

ガラスライニング工場側の近代化の対象は生産工程に重点を置いておりそのなかでも次の生産工程が主体となる。

a) 製缶工程

- － 大型製品用鏡カバー製造設備の導入
- － 自動溶接機の導入
- － 大型研削盤の導入

b) ライニング工程

- － 自動塗付装置の導入
- － 大型焼成炉の導入

c) 検査工程

- － X線検査機の更新
- － 検査測定器の更新

d) ガラスライニング専用建家の新設

4) 設備近代化の内容とスケジュール

遼陽製薬機械工場のガラスライニング工場改造にともなう設備近代化の内容とスケジュールを表5-1-1に示す。

表5-1-1 遼陽製薬機械工場の設備近代化計画内容

—— 初期計画
 実 施

設 備 名 称	1988	1989	1990	金 額 (万 元)
1. 新設建屋			6月 10月	270
2. 中国国内調達機器			6月 8月据付	
2.1 クレーン 20ト 1台		1台		
10ト 1台				
2.2 大型研削盤 2台 (攪拌棒のシール部加工)				270
2.3 プレス 50ト 1台				
2.4 一般設備 3台 (旋盤、フライス盤)				
2.5 X線検査機と建物				
3. 外国調達機器		6月 *		
3.1 プレス 1台 (鏡板成型機)				875
3.2 自動スプレー 2台				
3.3 溶接機 2台			*	
4. その他				
4.1 予備費				35
4.2 検査測定器費				30
4.3 利 息				160
合 計				1,640

- 注 1. *印は外貨不足のため調達停止中
 2. 炉は別予算で調達、約 360万元
 3. 技術導入費は別予算、国家計画委員会に申請する予定
 4. 投資額には機器・設備の運搬、据付工事費は含まれていない。自社の作業員で実施

1.3 近代化計画の提案概要

遼陽製薬機械工場のガラスライニング工場提示の近代化計画の内容はほとんど全工程を網羅しているものの、なかには改善希望はあるが具体的改善内容を持たないものも含まれている。一方、調査団として、それ以外にリコメンドしたい改造項目もあるので、当ガラスライニング工場の近代化に対する基本方針を十分に考慮して下記の提案を行う。

(1) 生産工程の近代化

先進技術による同種製造業の経験から下記の各項目について改善提案するとともに、生産技術ノウ・ハウを示唆し、近代化計画の具体的内容とする。

1) 製品の品質改善

現在当工場が生産しているガラスライニング製品の品質は先進的な国際水準の製品品質に比較し劣っている。ガラスライニング製品は金属に対して強い腐蝕性を持つ液体を貯蔵するのが目的である。従って 1ヵ所でもピンホールやライニングの剥離があるとガラスライニングの意味を失ってしまう。当工場が先づ近代化改造を実施するためには現状の製品の品質を改善することが先決である。現在の製品品質レベルと改善目標を表5-2-1に示す。

2) 近代化改造を段階的に実施する

当該改造の内容は既設工場の改善と大型製品への生産体制確立の2本立てからなっている。従って改造を具体的且つ効果的に実施するためには1度に工事を行うのは困難であるため3段階に分けて行うものとする。

第1段階

現在使用している釉薬を使い、釉薬の耐蝕性以外の品質を向上させる。特にDC-20,000Vでピンホール発生件数を皆無にすることを目標とする。また作業者の技能訓練と製品の品質向上対策を重点的に行う。

具体的対策

- a) 2枚板のない鋼板の購入
- b) ガス切断作業者の再訓練
- c) ガス切断後のグラインダー仕上加工の厳守
- d) ノズル成形用ジグの改良
- e) 溶接箇所の開先加工の遵守
- f) 溶接棒管理厳守
- g) サブマージーク溶接機の更新
- h) 溶接作業者の再訓練
- i) サンドブラスト作業者はエアラインマスク装着
- j) スリップの粘度管理の実施（B型粘度計の導入）
- k) ピンホールテスト器導入
- l) 携帯型ガラス厚み測定器の導入
- m) 真空掃除器によるライニング工場の清掃
- n) 塗付作業者の再訓練
- o) 塗付後の乾燥方法の改善
- p) ジェットヒーターによる乾燥の採用
- q) 既設焼成炉へ温度記録計の設置

製品品質の障害要因となっている鋼板は、国家指定の製鉄メーカー品及び国内流通品を今後も使わざるを得ないを考える。従って大幅な変更ができないことから鋼板購入要領の改善にとどめることとする。但し、製鉄メーカーとは改善について協議を開始する。

第2段階

釉薬の耐蝕性を向上させる。そのためには釉薬の組成を変更する必要がある。釉薬製造技術を外国から導入する。

具体的対策

- a) 釉薬製造技術の導入
- b) 除鉄機の導入
- c) 熱膨脹測定装置の導入

第 3段階

容量10,000Lまでの大型反応機及び貯槽の製作。大型製品になればライニング面積が広くなりピンホールの発生する確率が高くなる。第1段階でピンホール発生が皆無にならなければ大型製品のピンホールを無くすることはできないと考える。

具体的対策

- a) 寸法の大きな鋼板（3m×9m）の購入
- b) スピニングマシンの導入
- c) プレス（皿押し加工機）の導入
- d) ベンディングローラーの更新
- e) サンドブラスト室の新設
- f) 大型焼成炉の新設

注：遼陽工場が希望する完全自動スプレー装置は先進諸国に製造メーカーはないためこれまで通り手動スプレー装置を使用する。

(2) 生産管理の近代化

管理業務の効率化を図る目的で当ガラス工場の原材料の調達管理、在庫管理、工程管理、設計管理、品質管理及び製造・検査設備管理面における主要な問題点に着目し調査団の経験と実績から対応策の提案を行う。また、現在の遼陽製薬機械工場がおかれている環境に鑑み組織の変更を伴わない改善・改良に止めるものとする。

1.4 近代化計画のスケジュール

本近代化計画は中国の第7次5ヵ年計画の一環として取り上げられた案件である。この期間中にすべての近代化目標を達成し実績とするには残された期間が短期間であることに留意するが外国調達機器についてはメーカー見積書に記載の期間を使用してスケジュールを作成提案する。

1.5 近代化計画実施上の留意点

近代化計画実施上の留意点として、特に実行組織、スケジュール、改造工事に要する資金等について記述する。

以上の内容は遼陽製薬機械工場ガラスライニング工場の近代化計画基本方針を十分に考慮した提案であり、工場全体の近代化に十分資するものと確信する。

2. 生産工程における近代化計画

前節に遼陽工場が現在実施中の近代化のための改造内容と目標ならびに調査団が実現可能であろうと期待している近代化の提案概要を述べた。更に、当節では調査団による近代化の提案内容を具体的に説明する。

2.1 製品の品質改善

当ガラスライニング工場は1機種当たり50台から100台単位を大量に生産する量産型の工場で、先進諸国の1機種小規模生産の工場とは異なり生産のやりやすい工場である。しかしながら同工場の製品の品質は非常に悪く現状のままではユーザーから頻繁にクレームを受けざるを得ない状態にあると考える。また、同工場の製品は外国へも輸出されているとのことであり品質の改善は緊急の課題である。以上のような現況に鑑み、本報告書における近代化改造は上記課題の解決を第1優先とした。表5-2-1に当ガラスライニング工場の製品品質レベルの現状と改善目標を示すとともに、表5-2-2に中国国家標準(ZBG 94004-87)ピンホール許容数及び表5-2-3にJIS R-4201ピンホール許容数、ピンホール数(1種)を示す。

表5-2-1 当ガラスライニング工場の製品品質レベルの現状と改善目標

		中国国家标准 又は 遼陽工場規格	遼陽工場の 現 状	JIS又は 日本の現状	改善目標
缶 体 関 係	缶体寸法誤差	ZBG94004-87 HG5-250 ~ 274	ノズルフラン ジ面が不揃い である	* JISR-4201	ZBG94004-87 の遵守
	外 観		溶接線が蛇行 している 塗装状態が良 くない	蛇行なし (目視)	目視で目立た ないこと 先進国他社品 並みとする
（機 器を使 って 検査す る項 目） ガラ ス 関 係	ピンホール	DC20000V	注 1	* JISR4201 表5-2-2 以下	皆無とする
	クラック及び 剥離	あってはなら ない	フランジ端部 のチッピング が多い	* 有ってはなら ない	フランジ端部 のチッピング を皆無とする
	すり傷・異物 凹凸		凹凸が目立つ	* 目立っては ならない	目立たない こと
	色調・光沢	均一であるこ と	油によるシミ が目立つ	* 目立っては ならない	目立たない こと
	ガラス厚み	0.6~ 2.3mm	不合格品が ある	* 0.6 ~ 2.5mm	0.6~ 2.3mm
	ガラス厚みの ばらつき	なし	厚みの差が 大きい	厚みの差は厚 い方の30% 以下	厚みの差は厚 い方の30% 以下
ガラ ス 関 係	耐 酸 性	2.5g/ M2・d 以下	0.8g/ M2・d	0.6~ 0.3g/M2・d	0.8/M2・d 以下
	耐 塩 基 性	10g/M2・d 以下	4~6g/M2・d	2~1g/M2・d	3g/M2・d 以下

注 1 規定ではDC 20,000V NO Pin-Holeとなっているが、現状の製品には
Pin-Holeがあると判断する。

2 *印はJIS規格

表5-2-2 中国国家標準 (ZBG 94004-87)
ピンホール許容数

玻璃有効面積 m ²	容量、kl (参考)	針孔数
9以下	1.5以下	0
超过9、15以下	超过1.5、4以下	1
超过15、18以下	超过4、5以下	2以下
超过18、21以下	超过5、6以下	3以下
超过21、24以下	超过6、8以下	4以下
超过24、31以下	超过8、12以下	5以下
超过31、35以下	超过12、15以下	6以下
超过35、45以下	超过15、20以下	7以下
超过45、55以下	超过20、30以下	8以下
超过55、67以下	超过30、40以下	9以下
超过67、89以下	超过40、60以下	10以下
超过89	超过60	另訂

表5-2-3 JIS R-4201 ピンホール許容量
ピンホール数 (1種)

ガラスライニング の有効面積 m ²	容量 KL (参考)	ピンホール数
9以下	1.5以下	0 以下
9を 超え 15以下	1.5 を 超え 4以下	1 以下
15を 超え 18以下	4 を 超え 5以下	2 以下
18を 超え 21以下	5 を 超え 6以下	3 以下
21を 超え 24以下	6 を 超え 8以下	4 以下
24を 超え 31以下	8 を 超え 12以下	5 以下
31を 超え 35以下	12 を 超え 15以下	6 以下
35を 超え 45以下	15 を 超え 20以下	7 以下
45を 超え 55以下	20 を 超え 30以下	8 以下
55を 超え 67以下	30 を 超え 40以下	9 以下
67を 超え 89以下	40 を 超え 60以下	0 以下
89を 超えるもの	60 を 超えるもの	-

- 注 1. 機器が二つ以上の部分からなるときは一体のものとする。
2. ピンホールは原則として指定の補習材料で補習するものとする。
3. ガラスライニングの有効面積が9 m² (容量60KL) を超えるものは当事者間の協定による。

2.2 生産工程における問題点と改善対策

遼陽工場側の近代化改造計画の内容は、5.1.1及び5.1.2に記載したとおりである。一方、同改造計画に対して調査団が現状を調査した結果を分析し、あわせて中国側が取り入れていない機器等を加え、本節でその詳細を取纏めた。尚、生産工程における問題点と原因及び改善対策を表5-2-4に示す。

表5-2-4 生産工程における問題点と原因及び改善対策

(1/3)

工 程	問 題 点	原 因	改 善 対 策
1. 釉薬製造工程	1) フリットのロット毎の品質管理が行われていない 2) スリップの除鉄が行われていない	装置がない 装置がない	熱膨脹測定器の導入 除鉄器の導入
2. 鋼材受入れ工程	1) 鋼板に2枚板が多い 2) 鋼板の寸法が小さい	鋼板メーカーに原因がある 鋼板メーカーに原因がある	2枚板のない鋼板を購入するよう努力する (鋼板メーカーと協議し、改善策をたてる) 3m×9mの鋼板を購入する(鋼板メーカーと協議し改善策をたてる)
3. 材料切断工程	1) ガス切断後グラインダー仕上加工が行われていない 2) ガスノッチ凹凸が大きい	ガス切断作業員及び溶接作業員の品質に対する認識が不足している作業員の技量が不足している	作業員の再教育 グラインダー購入 作業員の再訓練

工 程	問 題 点	原 因	改 善 対 策
4. 成形工程	1) ノズルフランジ面の 不揃い 2) 大きな鏡板の成形が できない 3) ロール時のズレの 発生 4) 加工能力が最大板厚 20mmしかない	ノズル成形時のジグ 不良 成形用プレス機の能 力不足 作業の不良 ベンディングロー ラーの老朽化 ベンディングロー ラーの能力不足	ジグの改良 スピニングマシンの 導入 作業者の再教育 ベンディングローラー の更新 ベンディングローラー の更新
5. 溶接工程	1) 開先加工がなされて いない 2) 溶接線の蛇行 3) 溶接棒の乾燥不足	ガス切断作業者及び 溶接作業者の品質に 対する認識不足 サブマージアーク溶 接機の不良 作業者の品質に対す ず認識不足	作業者の再教育 サブマージアーク溶接 機の更新 作業者の再教育
6. サンドブラスト工程	1) 作業者の環境状態 2) 近代化計画で製作す る大型缶体は既設の サンドブラスト室に 入らない	保護装置の不備 サンドブラスト室が 小さい	エアラインマスクの 導入 サンドブラスト室の 新設
7. 塗付工程	1) スリップの粘度管理 が行われていない 2) 塗付の「タレ」が発 生している	粘度測定装置がない 作業者の技量が不足 している スリップの粘土が低 い	B型粘度計の導入 作業者の再訓練 スプレー補足装置の 拡充

工 程	問 題 点	原 因	改 善 対 策
	3) 中間でのガラス厚み測定が行われていない 4) 塗付室床面の汚れ	膜厚測定器の数が不足 膜厚測定器が大きすぎる 塗付室床面が土のままになっている	携帯可能な膜厚測定器の導入 床面をコンクリート打ちとし常に清潔に保つ。 真空清掃器の導入
8. 乾燥工程	1) 塗付面への油やホコリの付着	塗付面を上にして乾燥している 天井クレーンから油が落下	乾燥工程の床をコンクリート打ちとし、清潔に保つ 乾燥方法の変更 加熱器を導入し、乾燥時間短縮
9. 焼成工程	1) 3,000Lまでしか焼成できない 2) 焼成温度の記録チャートがない	焼成炉が小さい 焼成炉の数が少ない 温度記録計がない	大型焼成炉新設 温度記録計の導入

2.3 釉薬製造工程

2.3.1 フリットのロット毎の品質管理

フリットに対しロット毎の品質管理が必要である。特に熱膨脹係数はライニングするのに重要な要因であるからロット毎の管理を熱膨脹係数で行うこととし、熱膨脹測定器を導入する。

(1) 装置の仕様

- 1) 室温より1000℃まで測定可能な装置とする
- 2) 昇温及び冷却のスピードが調整できること
- 3) 昇温及び記録が自動で行われる

(2) 必要台数

1台とする。ただしヒーターのみは交換が可能なように2個とする。

2.3.2 スリップの除鉄

スリップ中の除鉄を行うため、除鉄器を導入する。

(1) 装置の仕様

- 1) ミルとの関係上バッチ式とする
- 2) スリップは粘性が高いため加圧できる型式とする

(2) 必要台数

1台とする

2.4 鋼板受入工程

鋼板の品質及び寸法に問題がある。しかしこの問題は製鉄メーカー側の技術面の改善が必要であり簡単に解決できるものではないと考える。ガラスライニング製品品質の改善のためにも製鉄メーカーと遼陽工場の協議が必要である。

2.5 材料切断工程

切断工程の近代化を行うにはガス切断作業者の再訓練が不可欠である。またガス切断は極力、自動または半自動で行うことを勧める。ガス切断を行えば、表面が酸化されることは避けられないためガス切断後はグラインダー仕上げが必要である。

2.6 成形工程

成形工程を改善するためには老朽機械の更新及び加工能力の向上のための新規設備の導入が必要である。そのために下記の設備の採用を勧める。

2.6.1 スピニングマシンの採用

既に当工場では鏡板成形用のスピニングマシンを西独Schleibenbaum & Steinmetz 社から導入する計画である。しかし調査団が調査した結果ではこの会社は倒産したとの情報である。日本の鏡板形成会社で同社からスピニングマシンを導入した会社は部品の購入ができないため苦慮している。西独には上記のSchleibenbaum & Steinmetz 社の他にLEIFELD U. CO. Machine Tool Manufacturers 473 Ahlen/West F.W. Germany Phone (02382) 5085、Telex 08228221がある調査団は西独の他に日本の鏡板成形用スピニングマシンのメーカーを調査したので参考までに下記する。

尚、スピニングマシンについては、機械を使いこなすことが非常に難しく作業者の訓練に長期間が必要である。同機械の導入に際しては、メーカー指導を十分に受ける必要がある。

鏡板製作について参考事項を下記する。

(1) 鏡板製作方法

1) プレス工法—熱間法と冷間法がある。

設備費は高いが、スピニング工法にくらべ加工精度は良い。

2) スピニング工法—熱間法と冷間法がある。

設備費はそれほど高価ではないと考えるが、製作には作業者の高度な熟練が必要である。

3) 鏡板加工方法—プレス工法とスピニング工法の特徴を表5-2-5に示す。

表5-2-5 鏡板加工法の特徴

加工方法	長 所	短 所
1. プレス工法		
(1) 熱間工法	板厚の厚いものまで加工ができる	冷間工法にくらべ加工精度が悪い 加工時間が長い コスト高となる 加工できるサイズに制限がある 設備費が高い
(2) 冷間工法	加工精度が良い	設備費が高い 量産向きである 板厚 4.5t ~ 25t程度まで
2. スピニング工法		
(1) 熱間工法	板厚の厚いものの加工が可能 各種サイズが可能 設備費がそれほど高くない	冷間スピニングより加工コスト高 作業に経験と高度な熟練が必要
(2) 冷間工法	設備費が比較的安い 各種サイズが可能 コストが安い	作業に経験と高度な熟練が必要

4) 鏡板製作工程

鋼板切斷



必要に応じて溶接、
焼鈍等の処置



皿押しプレス加工



スピニングマシン
による耳曲げ



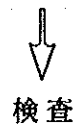
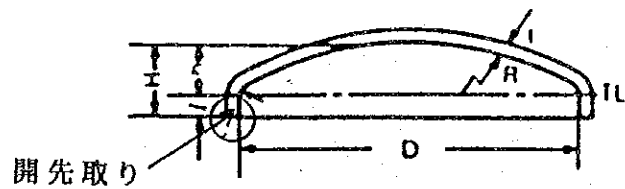
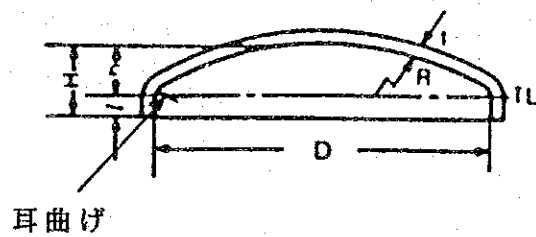
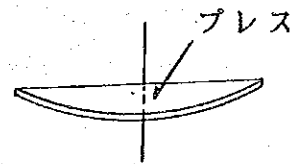
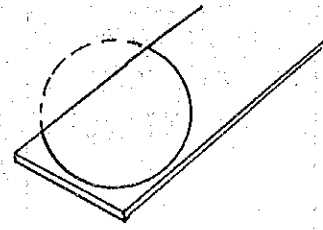
開先取り



検査（記録）



次の工程へ送る



(2) 日本の社団法人日本鏡板工業会加盟会社

- | | | |
|---------------|---|-------------------|
| 1) (株)北海鉄工所 | } | (株)日本における代表鏡板製作会社 |
| 2) 日本鏡板工業 | | |
| 3) 徳機(株) | | |
| 4) 宝山鉄工(株) | | |
| 5) (株)寺田鉄工所 | | |
| 6) 鏡成鉄工(株) | | |
| 7) 厚板プレス工業(株) | | |
| 8) (株)宝示戸鉄工所 | | |
| 9) (株)大宮製作所 | | |
| 10) 名城鉄工(株) | | |
| 11) (株)アイワ製作所 | | |

(株)北海鉄工所は鏡板製作専門会社であるが、冷間スピニング機を自社で開発した。冷間スピニングメーカーには(株)オーエム製作所がある。

台湾端板鋼鉄企業股遼有限公司 (Taiwan End-Plate Co., Ltd., TECO) がスピニングマシンを導入したとき、日本鏡板工業(株)が生産指導を行った。技術指導はスピニングマシン設置後 1年半に亘って行なわれたが、完全な鏡板の作製ができなかった。

尚、スピニングマシンは皿押し加工はできないため、プレス皿押し機を別に導入する必要がある。またスピニングマシンの作業時間は鏡板のサイズや板の厚みによって異なる。日本の場合 1枚の製作作業は大体20~30分である。

2.6.2 ベンディングローラの採用

現在使用しているベンディングローラーは能力が小さく板厚20mmまでが限度である。また設備が老朽化しているため能力の大きなベンディングローラーに更新する必要がある。更に鼻曲げができるようにピンチ型とする。

(1) 仕様

型式：DS-0AK

サイズ：28T × 3200W (最大巾)

但し最小巾 900mm

油圧式

(2) 台数

1台

2.7 溶接工程

溶接工程の近代化は作業標準の遵守が不可欠である。中でも特に開先加工と溶接棒の乾燥は良好な溶接を行うための絶対条件である。尚、自動溶接における蛇行は溶接機が不良であることが原因であるため溶接機を更新する必要がある。

2.7.1 サブマージアーク溶接機の更新

溶接線の蛇行を改善するため新規購入する。

(1) 仕様

型式：KRUMC-1500

相数：単相

無負荷電圧：89V

重量：730Kg

(2) 必要台数

新工場 2台

現工場 2台

合計 4台

2.8 研削工程

現在当工場では缶体内面を全て研削しているため時間がかかり過ぎている。二枚板のない鋼板を購入しての研削は溶接部のみとするのが理想である。

2.9 サンドブラスト工程

サンドブラスト工程の近代化には大型製品のサンドブラストが可能なサンドブラスト室の新設が必要である。また産業環境についても改善が必要である。

2.9.1 サンドブラスト室

(1) 建屋寸法

建屋は10,000Lの反応機が2台同時に入り、且つ作業ができる広さとして建屋内寸法を下記とする。

W 17m x L 10 m x H 5 m

(2) 建設場所

建設場所は工程の流れから判断して、新ガラスライニング建家の周囲が良い。

2.9.2 エアラインマスクの採用

サンドブラスト作業者の珪肺予防のためエアラインマスクを導入する。

D型頭巾を採用する（資料参照）。

2.10 ライニング工程

本工程の改善はライニングの品質レベルの向上が不可欠である。品質向上は塗付作業者の技術レベルの向上が重要であるが、これを補うためと大容量の製品を製作するため下記の設備の導入を行う。

2.10.1 B型粘度計の採用

塗付を均一に行うためにはスリップの粘度管理が重要な要因の一つである。従って粘度を数値で管理するため粘度計を導入する。

(1) 仕様

型 式： BM型
測定範囲 10～100,000mPa・S
電 源： AC100V

(2) 必要台数

1台

2.10.2 塗付作業者の再訓練

ライニングが均一にできるかどうかは塗付作業者の技量によるところが大きい。良質の製品を生産するためには塗付作業者の再教育が必要である。遼陽工場側が希望する完全自動スプレー装置は日本国内に製造メーカーはない。直胴部のみ自動化装置メーカーは存在する。鏡部やノズルまわりは人手によるスプレーしかなくまた塗付の一番難しい所である。仮に完全自動スプレー装置を自社で開発したとしても上述のような困難をともしない良質の製品を作ることはできないと考える。

2.10.3 携帯型ガラス厚み計の採用

1つの製品の中で場所によってガラスの厚みが異なり、厚みの差が大きい。これはライニング工程中間で厚みの測定を行い塗付量を調整すれば改善できる。現在ライニングの途中で厚み測定が行われていないのは厚み測定計が大きすぎて携帯できないのが原因と考えられる。従って、携帯可能な厚み測定計を導入する。

(1) 仕様

測定範囲： 0 ～ 3mm (2段切換)

プローブ： 一点定圧接触式

電 源： 乾電池とAC100V両用

重 量： 1.9kg

寸 法： 190 x 90 x 120mm

(2) 必要台数

本体塗付室	1台
カバー塗付室	1台
新工場	2台
合計	4台

2.10.4 真空掃除器の採用

塗付室の床面が汚れている。舞い上る埃が塗付面に付着し、品質を低下させている。そこで床面をコンクリート張りとし清掃を行うべきである。箒で掃くのでは埃が舞い上がるので真空掃除器を使用する。

(1) 仕様

静圧 (最大) : 2150mm/水柱

風量 (最大) : 6 m³/min.

電 動 機 : 1KW x 2

(2) 必要台数

本体塗付室及びカバー塗付室	1台
新工場	1台
合計	2台

2.10.5 ジェットヒーターの採用

塗付面が湿っている間は埃が付着しやすいので、短時間で乾燥するためにジェットヒーターを使用する。

(1) 仕様

発熱量	:	33500 kcal/h
燃料	:	自灯油
燃料消費量	:	4.0 L/h
熱風吹出量	:	14 m ³ /min.

(2) 必要台数

本体塗付室	2台
カバー塗付室	2台
新工場	2台
合計	6台

2.10.6 焼成炉の新設

現在の炉では 3,000 L のガラスライニング機までしか焼成できないため炉を新設する。新設する炉は 10,000 L まで焼成できる大型炉とする。下記の理由により縦型電気炉とする。

1. 電気炉は温度コントロールが容易で自動化されているものとする
2. 横置きで焼成すると缶体の歪が大きくなるので縦置きで焼成できる炉とする
3. 横置き焼成する炉にすると炉の高さが低くなり攪拌棒焼成用の炉が別途必要となる

(1) 仕様

加熱材料： JIS (SS、SM、 SUS+ガラスパウダー)
焼成による有害ガス発生なし (CO+CO₂、H₂+H₂O)

電源、設備電力：電源380V、60HZ（電圧変動率：5%以内）

設備電力 3000KVA（3相 3線式電源）

温度検知点数：15点

炉壁厚み：250mm±15

(2) 必要基数

1基

2.10.7 温度記録計の採用

現在の焼成炉の温度は温度指示計の数値を作業員が読み取り記録紙に記録する方法をとっている。従って焼成温度の記録は最高温度しかなく途中の温度は不明である。ライニングに問題が発生した場合、焼成温度と時間の関係を示す曲線の見直しが必要なこともある。

既設の電気炉は2台であるが1台の電気炉当り3点づつ温度と時間を測定しても6打点の記録計を使用すれば1台の記録計で2台の電気炉の温度と時間の記録が可能である。

尚、温度検出器と補償導線は現在設置されているものをそのまま使用する。

(1) 仕様

6打点式

異種入力接続可能

記録チャート幅 180mm

(2) 必要台数

1台

2.11 検査技術

検査業務の近代化には検査部門における権限の強化が不可欠である。中間検査においても検査員の合格印がない限り次工程に品物が流れないシステムを作る必要がある。

検査業務の近代化には下記の改善が必要である。

2.11.1 検査部門の権限強化

検査部門は工場長直轄組織で誰からも阻害されない権限が与えられる。

2.11.2 全数中間検査

製缶後の中間検査は抜取り検査でなく全数検査を実施する必要がある。

2.11.3 検査の厳格化

当工場では国家基準及び社内基準からみて不合格と思われるものが合格とされている。検査基準を厳格に守る必要がある。

2.11.4 ピンホールテスト

ピンホールテストは、ガラスライニング工場内及び組立工場内のいかなる場所でも速やかにテストができる必要がある。そのためには工場内に電気差し込みコンセントの数を増やしたり、延長コードを置いて容易にピンホールテスト器を接続できるようにする必要がある。またガラスライニング製品は耐圧テスト終了後出荷までに再度1回以上のピンホールテストを実施する必要がある。

2.11.5 膜厚計

当工場において現在使用されている膜厚計は大きく重い計器であるため製品の内部に持ち込むことに不適當である。小型・軽量の膜厚計を採用する必要がある。

2.11.6 耐圧テスト

耐圧テストの圧力確認は2個以上の圧力計を製品側に取り付けて実施すべきである。また水圧テストは空気が抜け易いように製品を立てて行うのが望ましい。

2.12 組立工程

組立工程の改善策として下記の3項目を提案する。

2.12.1 攪拌翼の組込み出荷

攪拌翼の組込みは組立工程の中で最も経験を要する作業である。今後大容量の製品を製作すると軸振れ等の問題が発生することが予想される。これらの問題に対処するには今のうちから攪拌棒を組込んで出荷する方法に改め、攪拌翼組込みについてのノウハウを蓄積しておく必要がある。

2.12.2 パッキングの材質変更

遼陽工場のガラスライニング製品を紹介するパンフレットにパッキングは最高使用温度 180℃と明記しているからには、耐熱温度 180℃以上のパッキングを使用する必要がある。

2.12.3 製品の外観の改善

当工場の製品には外国に輸出されているとのことであるが、輸出品に対しては更に外観の改善が必要である。外観を良くするには組立工程の作業者はもとより生産工程における全工程の作業者が改善に努力する必要がある。

工場の全従業員に対し外観も品質の一部であることを説明し、一層の改善に向けて努力するように周知徹底させる必要がある。

2.13 出荷工程

近代化改造完成後、大型製品を出荷する場合は、製品を横置きにして出荷する必要がある。

2.14 その他

生産工場全体の床は埃を防ぐためにもコンクリート張りとして水洗いが可能とする。

2.15 近代化に伴う新工場建家

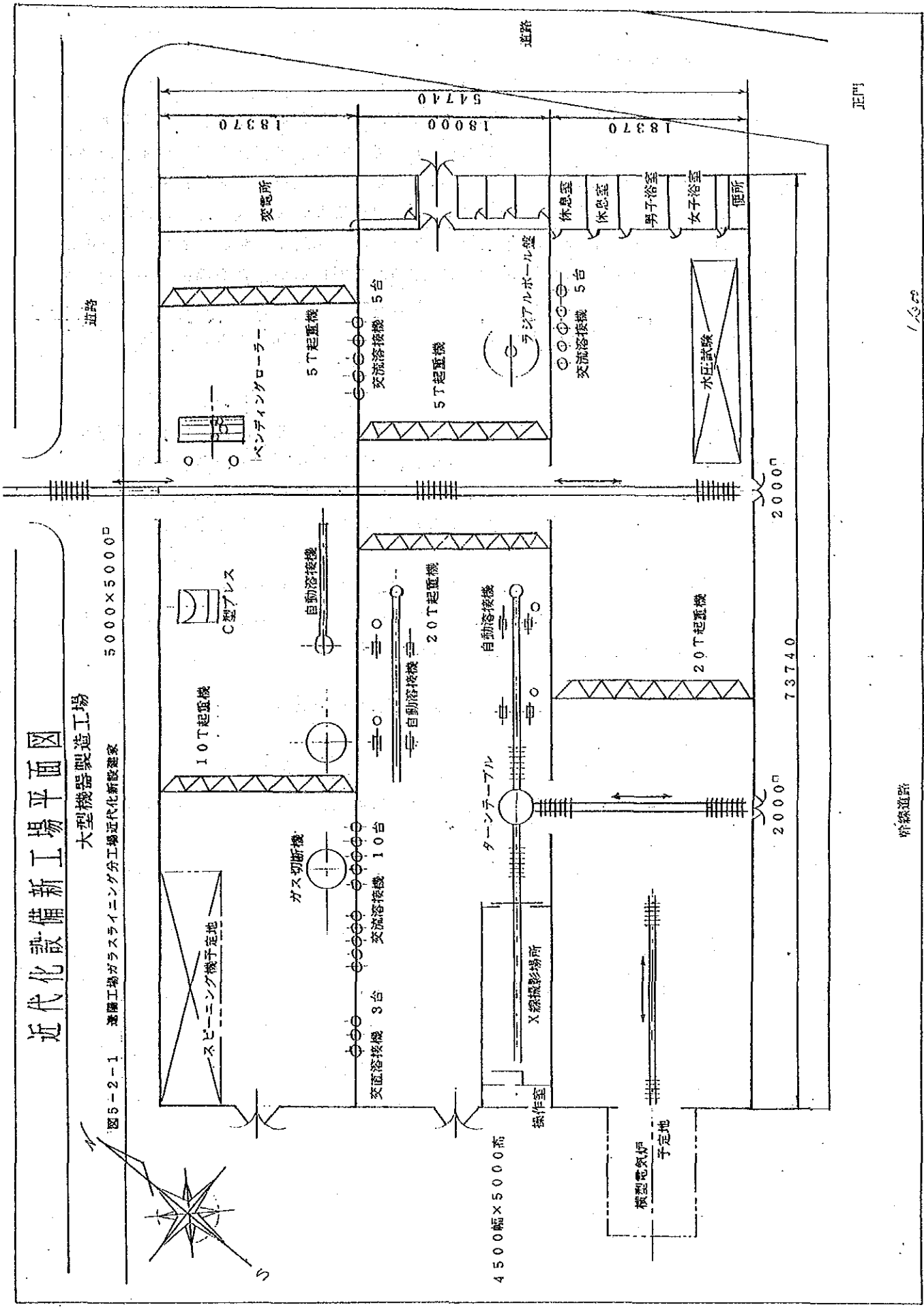
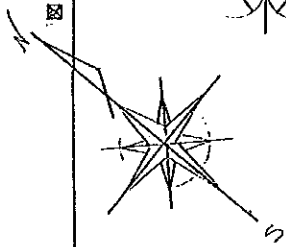
近代化に伴う新工場建家を図5-2-1に示す。新工場建家は遼陽工場が既に建築工事を推進しており、1990年12月末には完成の予定である。

近代化設備新工場平面図

大型機器製造工場

5000 X 5000 口

図5-2-1 遼陽工場ガラスライニング分工場近代化新設建築



3. 生産管理における近代化計画

生産工場における科学的管理法は1800年後半から1900年前半にかけて幾多の検討・変革が行われ今日に至っている。当時同一工場で同じ経営者、従業員、賃金、販路のまま新しい管理方式を採用することによって衰退した工場が復興した例がある。この「復興した」という意味は「良い組織」と「良い管理」を導入したことにある。導入した新体制における管理の機能は計画・組織・命令・調整・統制である。今回の調査は上記の機能を念頭におきながら生産管理のあり方について各方面の協力を得ながら実施した。調査の結果、社会体制の違いがあっても個々の調査項目に適應することができる部分が数多くあることが判明した。本報告書に記載する内容が遼陽工場にとってより良き発展のための資とならんことを強く望む。

既に中国において発表されていることであるが、生産管理の改良が日本の国際協力事業団(JICA)及び日本能率協会の基で指導され良い結果をあげている。その1例として、北京機床電機廠(従業員1000名)で1987年から1988年までの約1年の間に生産性が1.5倍に上がっている。上記の生産性向上の手法は下記のとおりである。

(1) 1987年に品質向上を目的として10ヵ月間インダストリアル・エンジニアリングの教育を行い作業分析、ワークサンプリング、工程分析等の科学的管理法を実施した。上述の実施は下記の要領に基づいて行われた。

- 1) 同工場から10名、他工場から10名を集め教育対象者とした
- 2) 現場分析を実施した
- 3) 分析の結果に基づいてライン編成・治工具の改善を行った
- 4) 実施準備は中国調査員が主体となり、日本側はアドバイスだけとした

(1) 改善実施

- 1) 個人負責制をラインにのせコンベア方式とした
- 2) 整理整頓から実施
- 3) 最終的には製品合格率が96%~97%となった

上記のプロジェクトを実施するに当って最も基本として必要とされることは従業員の自覚による積み上げ方式の採用が良い結果になったことである。遼陽工場においても従業員教育の重要性が叫ばれるが、実効のある教育内容を検討の上、実施に移すことが肝要である。

以下に遼陽工場のガラスライニング分工場における生産管理について項目別に現状と問題点を述べるとともに近代化計画の中で取られるべき対策と改善に関して提言する。

3.1 工場管理

3.1.1 現状の把握と問題点

- (1) 当工場では年間における管理目標を立案するとともに、各部門での管理目標を具体的に設定している。更に目標の進捗具合を考察している。標準書類も整備されていて改訂があればその都度標準書は改訂されている。
- (2) 標準書類が整備されていて、更に管理目標も設定されているにもかかわらず、実効があがらないのは何故か疑問である。標準書は何のためにあるのか、目標立案のためだけで終わっている。1980年以降の社会情勢の変化が若年層の意識に影響を与え、工場内における管理制度に対する認識が薄くなってきたといわれている。このままでは正常な工場運営に支障をきたすことになるので緊急に全従業員に対して適正な指導を行わなければならない。
- (3) 工場幹部は工場の管理制度に問題がなくても、上記 3.1.1(2)に述べた標準書を遵守すること並びに管理目標の計画的な達成に努力するよう全従業員に対して具体的に指導する必要がある。
- (4) TQC 運動も行われていると言うが机上だけで生産現場には反映されていない。生産のラインとスタッフが別々に行動している。
- (5) 原価管理については単に結果を取り纏めるだけでなく毎月の結果に基づいて原価要素を詳細に分析するとともに問題がある事項については具体的な対策を講ずる必要がある。問題事項の解明は原価低減に結びつくものであることを理解するとともに従業員に対する原価意識の高揚に努めるべきと考える。

- (6) 近代化計画を設備と技術によって達成したい考え方は理解できるが工場管理の基本ができていなければ生産性向上も品質向上も望むことはできないことを十分に知る必要がある。

3.1.2 近代化のための改善

(1) 国家標準及び社内基準の遵守

- 1) 作業日報、記録表等の見直しを行い記入しやすいものに改訂する。調査団が工場内を視察した限りでは作業日報らしきものは見当たらなかった。また筆記用具等も無かった。計測器類の点検済使用期限マークは貼付されているもの、また貼付されていないもの等不明確である。実際に管理されているのか疑問である。
- 2) 標準・基準が遵守されないものについては、その原因を調査して遵守されやすいように改訂する。

(2) 目標等の周知徹底

項目毎にどのような目的で、何を目標に設定したのか明確にするとともに従業員にその内容を説明・指導する。金額換算が可能なものについては金額で示すのも一つの方法である。指導の方法としてはグループを対象として実施する方が良いと考える。

(3) 環境整備

- 1) 直接生産に必要としないものは生産現場から排除する
- 2) 通路は表示して物品を置かない、常に清掃すること
- 3) 火気（電気、コークス）使用現場は熱気が屋内に滞留しない設備にする
- 4) 生産現場の照明は150 lxが望ましい
- 5) 便所、手洗い場を整備し喫煙所を設定する
- 6) 整理・整頓・清掃を工場作業の一部と考え、スローガンの掲示にとどまらず指導して行わせることが必要である
- 7) 全従業員を労働災害から守るためのヘルメット、作業衣、安全靴を支給し着用を義務付ける

(4) TQC 運動

立案者は常に職場と接触し自主的な運動展開となるように気風の醸成に努力する。

(5) 原価管理

月 1 回、原価検討会を開催し直接費に係る原単位等の変動が何によって生じたか、どうすれば生産性の向上につながるかを討議する。同検討会への出席者は討議内容を職場に持ち帰って作業員に詳しく説明し対策を協議する。

(6) ラインとスタッフ

生産はラインで行われるものである。従って権限や責任はラインにあるべきである。スタッフはラインにおける生産がsmoothに流れるように support するのが本来の役目であることを認識すべきである。上記のことから責任の所在が明確になる。

3.2 設計管理

3.2.1 現状の把握と問題点

ガラスライニング設備には国家標準があり、現状の製品を生産する限りにおいては設計標準を遵守して最良の製品を作るよう努力する必要がある。しかし近代化計画では大容量の製品を生産することになるため、現状の設計条件等の見直しを行い、現状の問題点を新規生産に持ち込まないよう最善をつくす必要がある。

3.2.2 近代化のための改善

高圧容器設計では遼陽工場設計基準が国家標準委員会で採用されたことがある。優秀な設計技術者がいるにもかかわらず技術が生かされていない。今後大型容器を生産することになるので国内はもとより外国の資料及び情報を入手して、具体的な改善対策を図る必要がある。

3.3 調達管理・在庫管理

3.3.1 現状の把握と問題点

- (1) 当工場は国家指示の生産計画に基づき原材料の購入計画をたて、同計画書を国家物資総局に提出して購入許可を受けている。同工場は国家指定の価格で購入量の割り当てを受けているが、割り当て量が不足の場合は市または省当局が定めた市場調達先から原材料を購入している。しかし購入単価は市場で調達した場合は、割高となっている。
- (2) 原材料の一部、半製品、製品が屋外に分散して保管されている。物によっては長期にわたり保管されているため錆が発生しているものもある。
- (3) 国の統制により在庫量、在庫金額は工場独自では管理しにくい状況になっている。
- (4) 原材料・部品の購入資金は国家から割り当てられるが、資金不足の場合は銀行から借入れている。

3.2.2 近代化のための改善

(1) 調達管理

調達管理については問題点が散在しているが、工場独自で対処できる部分が限られているため特に改善すべき点はない。しかしながら中国では国家経済体制改革委員会において国営企業の株式会社化が検討されていることでもあり、工場の経営効率化の一環として調達管理の重要性を認識して適正在庫量、購入資金の有利な使い方等についての考え方及び実行方法を常に研究しておく必要がある。

(2) 在庫管理

- 1) 製品は風雨に曝らされることのないように保管すべきである。また錆の発生しやすい箇所にはグリース等を塗り防錆対策を施し、出荷まで新品として保管すべきと考える。尚、数箇所保管している製品は可能な限り一箇所にまとめて管理する。
- 2) 受入れ払い出しに共通する棚札の整備を行い、取扱年月日、取扱者、責任者を明確にすべきである。
- 3) 温度管理が必要な保管物は品質低下を防ぐため、所定の場所に定められた条件で保管する必要がある。
- 4) 在庫管理の方式は物によって異なる場合がある。書式、カードは統一すべきと考える。

3.4 工程管理

3.4.1 現状の把握と問題点

- (1) 工程管理の標準には工作標準として部門工作標準、決策層工作標準、決対策層工作標準、中层干部工作標準、一般干部工作標準、工人工作標準の5部に分かれており職務の内容、権限、役割等が示されている。更に上記の工作標準に基づき各種技術標準、作業標準、設備操作規程等が設定されている。また標準の改訂及び分工場作業員の技術指導は技術処が行い作業標準等の遵守に努めている。

上述のとおり当工場には標準書が整っているにもかかわらず工場幹部が述懐しているように生産工程の重要箇所で標準が遵守されていないのは大きな問題である。この問題の解決なしに工場の近代化計画を達成することは難しいと考える。何故に遵守されないのか、全工場従業員一体となって解決策を考えるべきである。

調査団の短期間の調査では、その原因を正確に把握することは困難であった。しかし理由の一つとして上記 3.1項で述べたように、当工場では管理部

門と生産現場が遊離していることが起因しているのではないかと考える。スタッフ部門が生産工場を監視するのではなく support することが使命であることを強く認識すべきである。工場の意見を汲み上げこれを実施に移すことは生産工場第1主義の思想を植えつけることになり、且つ自主的工程管理の推進につながると考える。

- (2) 生産性向上、作業意欲向上、技術向上対策として、各種行事が行われており、改善提案の優れた案件に対しては褒賞が与えられる。また当工場では福利施設の改善にも力を入れている。
- (3) 工程管理は総技師室が主体となって実施している。

3.4.2 近代化のための改善

- (1) 工程管理は自主的管理ができる職業人意識を従業員に植えつけることが第1である。以下に工程管理の改善策として4項目を掲げる。

- 1) 課業の科学

科学的作業量を設定する。即ち標準作業、標準時間を従業員が納得できるような線で設定する。また外国を含め、外部からの指導を受ける。

- 2) 作業者の適正職場への配置

従業員に対し適性検査、職場選択、教育訓練を行い、適材適所に配属する。またOITの重要性を教え、自主的管理への方向付けをする。上述のことを実施するためには工場側の体制を整える必要がある。

- 3) 各職場の相互調整

上記3.4.2(1)項は従業員の個人的管理であるが、本項目は総合管理である。国家制定の規程があるため工場が独自で推進するには困難を伴うことが考えられる。しかし人材養成、責任感の養成に資するものであり生産性向上につながるため実行することを勧める。

4) 集団の指揮と刺激

権力と権限の行使方法、職務意識と責任感の養成、作業規律の遵守及び作業意欲の向上は相互に関係がある。従って種々の対策が個別の対策になってはならない。自主的意識の向上のため計画の段階から従業員の参画を求めるのも一つの方法である。非公式組織や小集団活動を活用することは重要な意味を持つと考える。

(2) 工程管理において生産現場の自主性を養成するための具体例として下記のキャンペーンを実施することを提案する。

- 1) 品質管理強調月間
- 2) 提案月間
- 3) 整理・整頓・清掃月間
- 4) 不良率零運動月間
- 5) 安全週（月）間
- 6) 環境整備月間
- 7) 挨拶運動月間

上記のキャンペーンで発生した問題点はできるだけすみやかに対策を講じ、従業員の経営参画の意思に応えなければならない。

3.5 品質管理

3.5.1 現状の把握と問題点

- (1) 製品検査及び材料検査は工場長直轄の組織として独立している。検査員は生産現場に派遣され市当局の検査員とともに常駐している。検査業務の独立性の意味から生産工場に検査員が常駐することは好ましくない。工場には検査予定表があるので予定表に従って検査する体制をとるべきである。品質管理処においては検査員の検査技術向上のために検査機器の取扱い方法の教育を十分に行う必要がある。また、検査の手落ちがあった場合は、ガラスライニング容器の使用期間が著しく短縮されることを強く認識すべきである。先進諸国においてはガラスライニング容器の使用条件が著しく苛酷でない限り（アルカリ側で高温でない限り）20年以上の使用が可能である。また通常ガ

ラスライニングメーカーの保証期間は1年間である。

- (2) 遼陽工場は対ユーザーに対し製品の保証期間は3ヵ月間である。
- (3) ユーザーから当工場に対する苦情発生件数は月当たり8~10件である。
- (4) 当工場は製品の検査をしないで出荷する場合がある。

3.5.2 近代化のための改善

(1) 検査合格証の保管

検査合格証の入荷枚数、使用製品、戻り枚数、廃棄枚数は帳表の整備と保管枚数を厳格に品質管理処の責任者によって管理されなければならない。検査合格証の発行に当っては、検査表の貼付の請求書の提出を義務づけて決して余分の発行を行ってはならない。

(2) 検査員の多能化

検査員に対しては1製品のみならず多製品の検査ができるよう技術を取得させる必要がある。このことは検査技術の向上に有用である。また異った検査員による検査は検査員相互の技術向上につながる。

(3) 検査機器の整備

検査機器は生産工場における生命である。機器は常に整備されていて速かに使用可能な状態になっている必要がある。機器の精度管理には十分な対策がとられる必要がある。

(4) 未検査品の出荷

いかなる理由があっても未検査品の出荷は許されることではない。常に精度管理された検査機器を使い、完全な商品として競争力のある製品を出荷するべきである。ユーザーからの苦情発生件数も最小限におさえることができる。

3.6 教育・訓練

3.6.1 現状の把握と問題点

国家規定及び中国共産党の要請により教育・訓練の内容と時間が定められており、工場独自で決めた内容のものはない。持場訓練をON THE JOB OF TRAINING（職場研修）と考えるが同工場では一般教養的なものである。

3.6.2 近代化のための改善

国家規定の教育訓練内容であっても工場独自の課題を取り入れて積極的な従業員教育があっても良いのではないかと考える。職場内に潜む、作業員自信でしか発見できない小さな問題を従業員から出し合い、個々の問題と原因を全員で討議しながら対策案を練るようなことも考えられる。従業員全員参加による工場改善に向けて努力する必要がある。

3.7 省エネルギー対策

3.7.1 現状の把握と問題点

用役管理はエネルギー処で行っている。水、電気、蒸気等の用役は市当局から供給を受けている。ガラスライニング工場で大量に消費されるエネルギーは焼成炉で使用する電気である。当工場では焼成用電気炉の熱効率をあげること、また焼成回数を減らすことで省エネルギー対策としている。

3.7.2 近代化のための改善

具体的な省エネルギー対策は、消費した電気の原単位を製品当りの消費量で算出できる。変動があればその原因を探り省エネルギーの一環として改善に結びつけるよう努力すべきである。また工場内電気配線について年間点検計画をたて、設備、装置の点検を計画的に実施する。このことは電気系統の事故を未然に防止することができるので重要なことである。電気関係の専門員を中心として具体的な実施計画を考えるべきである。

3.8 情報収集

より良い品質の製品を製造するためには、自工場が生産している製品の現状と問題点を正確に把握することが重要である。中国国内のガラスライニング会社の生産方法、製品品質を計画的に調査し、自工場のデータと常に比較する必要がある。外国におけるガラスライニング会社の情報についても同様に調査する必要がある。

自工場の製品品質を改善してより高品質にするためには、中国はもとより外国の市場における同業他社品との競合意識を持つことから始まる。即ち競争相手に対する正確な情報及び競争相手の未だ知らない情報をいち早く手に入れることによって、より適切な状況分析ができ、決定的な決断を下すことが可能となる。情報の収集のためのルールを作り、仕組みを完成してしまうと、後は半ば自動的に情報を集めることが可能となる。また、よりの確な状況判断を行うためにはより多くの情報を必要とするようになり、限り無く多量の情報の収集が必要となってくる。あまりにも多くの情報が集まりだすと、どの情報が有効な情報であり、どの情報が正確な情報なのか判断できなくなってしまう。そのためには数ある情報の中から有用な情報だけを取捨選択する仕組みが必要である。その仕組みを作らないと状況判断をするための情報の選択の判断をしなければならなくなってしまう。中国国内のガラスライニング業界の動向、同業他社の会社名と所在地、生産の種類、生産台数、製品の型式、デザイン、性能、各社のパンフレット等を収集する。続いて外国のガラスライニング会社についても同様調査することを勧める。

4. 技術導入の必要性と技術ソースの紹介

第3章、第4章及び第5章において当工場のガラスライニング設備生産の現状と問題点ならびに改善提案を行ってきました。本調では当工場における生産技術改善対策としての技術導入の必要性と技術ソースの紹介について記載する。

4.1 技術導入の必要性

現在当工場が生産しているガラスライニング製品の品質は先進的な国際水準の製品品質に比較し劣っている。前章におい生産工程ならびに生産管理面の改善対策について具体的に述べたが当工場において最も大切なことは、これらの調査結果の一つ一つを実行に移すことが第一と考える。更に、当工場の製品を外国に向けて輸出したり品質面の強化を行い国際競争力を高めるためには生産技術及び生産管理面の技術導入を行うことが望ましくと考える。

当工場が技術ノウハウの導入を行う場合は下記の生産工程ならびに管理面について重点をおく必要があると考える。

1. 釉薬（下釉、上釉）の製造技術
2. 大型製品製造のための電気炉設計技術
3. 溶接技術
4. 検査技術
5. その他生産指導等

4.2 技術ソースの紹介

日本におけるガラスライニング設備製造メーカーとしては八光産業(株)、池袋瑠璃(株)及び神鋼ファウドラ(株)等があげられる。

いずれの企業もガラスライニング生産においては長年にわたる実績と経験を持っている。

遼陽製薬機械工場が具体的な技術導入にふみきるためには工場自身で改善できるものを解決することが前提となろう。その上で技術導入を含めた導入技術項目をしぼり込み技術対価、スケジュール等交渉を開始してはいかがかと考える。

5. 近代化計画に必要な所要資金の見積り

5.1 見積りの前提条件

第3章ならびに第4章において当ガラスライニング工場の現状と問題点及び対策を述べ、前節2及び3（生産工程及び生産管理における近代化）で近代化計画の項目、更に必要なものについては概念設計及び機器の概略仕様を記載した。本節では近代化の所要資金の概要を記述する。

まず、所要資金見積りの前提条件を以下のようにする。

(1) 対象近代化項目の範囲

- 1) 見積りは近代化に必要な輸入設備及び機器について計上した。
- 2) 中国の国策と工場側と合意した近代化計画の基本方針に基づき、中国で購入可能な設備と既存設備で継続使用可能なものは見積り対象外とした。
- 3) 表5-1-1に示されている新設建家、設備および機器、即ち工場側で独自に実施しているものは見積り対象外とした。
- 4) 工場側が外国から導入する技術の技術対価は見積り対象外とした。また工場側が技術習得のため外国で研修する際の海外派遣費、および技術指導を受けるための外国から招聘する専門家にかかわる費用は、外国の受け入れ企業側の事情と考え方によって異なり、研修期間・研修費用等も変わると考えられるので見積り対象外とした。

これらの費用は、研修者や専門家に直接かかわる費用（旅費・滞在費等）と、技術料や研修に必要な資料や材料の費用があるが、いずれにしても技術指導を受ける企業と、技術指導を行う企業の間での取り決めによって決まるものである。

(2) 積算の方法

外国調達機器・設備の積算は下記の方法とする。

- 1) 機器・設備のCIF価格は日本円とする。
- 2) FOB 価格には輸出梱包代、諸掛り及び通関手数料を含む。
- 3) 積算値をできるだけ実勢価格に近づけるため機械価格の90%をもって機械の価格とする。
- 4) 上記3)で決定したFOB 価格の20%を予備品として計上する。
- 5) 据付け、取扱い指導のための技術者派遣費は含まない。
- 6) 海上輸送費は Japan / China Freight Tariff によって積算する。
- 7) 海上保険料はC & F価格の0.75%として計上する
- 8) 輸入税・関税及び内陸輸送費その他中国法により 2税 3費として CIF価格の25%～35%を計上する。尚 2税 3費とは、2税：従価税、関税、3費：通関税、商品検査料、内陸輸送費（大連－遼陽）。
- 9) 据付に必要な現地労務費は含まない。
- 10) 金利及び予備費は含まない。
- 11) 技術移転費用は含まない。

(3) 積算条件

- 1) 積算時点は1990年12月とする。
- 2) 物価上昇率は適用しない。
- 3) 交換率は 1元 = 30日本円とする。

(4) 見積り除外項目

遼陽工場はかなりの工作機械を内作しており本近代化計画を実施する場合も、一部の詳細設計や工事は中国側独自に行うことができると推定される。また工場側との打合せにおいても各種工事はもちろんのこと機器の組立てや設置なども独自にできるということであり、調査団もそのように考えるので、本近代化計画の所要資金積算条件としては下記のようにする。

- 1) 土木・建設工事は除外とする。
- 2) 据付・組立工事、配管工事、電気・計装工事、塗装工事は除外とする。
- 3) また、近代化計画の実施に必要な現状のスケッチの図面の作成作業 etc. は除外とする。
- 4) 近代化のために必要な撤去・移設工事も除外とする。

尚、全般としての考え方は以上のとおりであるが、上記以外のものが関連する場合には個々に記述することにした。

(5) その他

1) 設計ドキュメント関係

工場のItemにより異なるが基本的には見積り価格には以下のものを含むものとする。

- ① 基本設計ドキュメント
- ② 機器または購入品（計装品・電気 etc. ）の DWG or Catalogue
- ③ 全体組立図（機械設備図等）
- ④ 配管・配線工事用参考図
- ⑤ 各種マニュアル類（据付・操作・保守）

2) 保障

機械保証及び必要なものに対しては性能保証も含める。

5.2 近代化の所要資金

(1) 外国からの導入機器

近代化のための所要資金算出の対象となる外国からの導入機器を個々に下記する。

1) 釉薬製造工程

- | | |
|------------|-----|
| ① 熱膨脹測定装置 | 1 台 |
| ② スリップの除鉄機 | 1 台 |

2) 成形工程

- | | |
|----------------|-----|
| ① スピニングマシン | 1 台 |
| ② プレス (皿押し加工機) | 1 台 |
| ③ ベンディングローラー | 1 台 |

3) 溶接工程

- | | |
|----------------|-----|
| ① サブマージアーク溶接機 | 4 台 |
| ② 自動溶接マニピュレーター | 1 台 |

4) 研削工程

- | | |
|--------------------|-----|
| ① サンドブラスト用エアラインマスク | 2 着 |
|--------------------|-----|

5) ライニング工程

① 携帯型ガラス厚み測定器	4 台
② 真空掃除器	2 台
③ ジェットヒーター乾燥機	6 台
④ ピンホールテスト器	2 台
⑤ 焼成炉温度記録計	1 台
⑥ B型粘度計	1 台

(2) 中国国内導入機材

1) 成形工程

① 正面旋盤	1 台
--------	-----

2) 研削工程

① サンドブラスト室及び装置一式	1 台
------------------	-----

3) ライニング工程

① 電気焼成炉（製作）	1 台
-------------	-----

注：電気焼成炉の設計・技術指導については日本の若松熱錬(株)があげられる

(3) 所要資金の積算結果

上記 5.1の積算方法によって算出された所要資金を表5-4-1に示す。

表 5-4-1 近代化に要する所要資金

	中国通貨 (元)	日本通貨 (千円)
1. 新設建屋	270 万元	
2. 機器費		
1) 国内調達品	270 万元	
2) 外国調達品		
FOB 価格		185,823
予備品		37,165
海上輸送費		2,540
海上保険料		1,695
合 計	540 万元	¥227,223

6. 近代化スケジュール

6.1 近代化スケジュール作成にあたっての仮定

本近代化計画工程表を図5-6-1に示す。

工程表は次の諸事項を仮定して作成した。

当工場の第Ⅱ期ガラスライニング工場大改造計画は1988年に最高決裁当局である国家医薬管理局から承認を得ているのであるから、今回の外国調達機器は当該計画における追加機器として申請を行う。

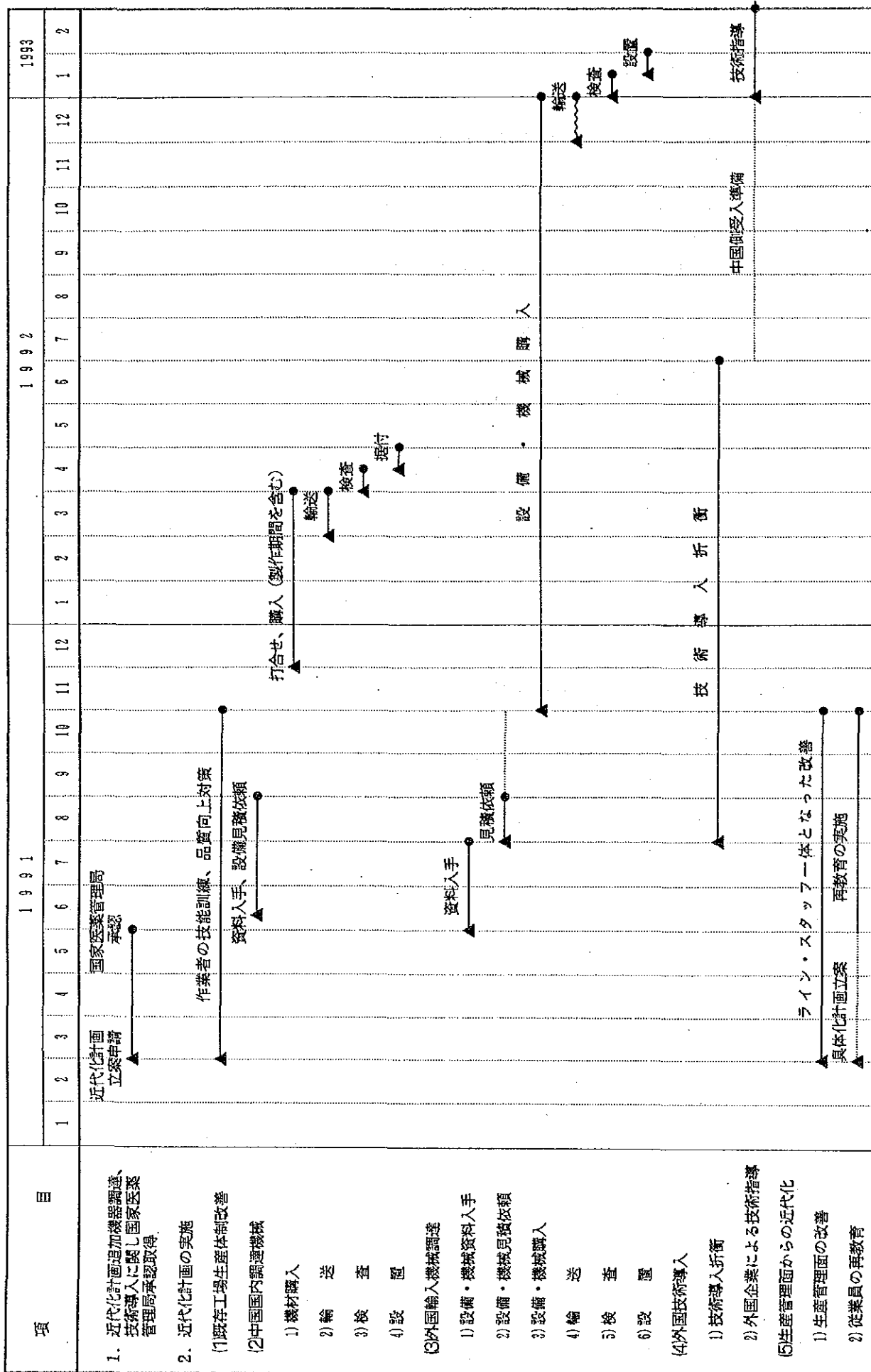
- (1) 1991年5月までに上記申請の承認を得る。
- (2) 1991年6月には設備・機器導入のための調査を開始する。
- (3) 一方、1991年6月には技術導入に関し外国メーカーの調査を上記(2)に合わせて開始する。

6.2 近代化スケジュールの工程概要

スケジュールの概要は次のとおりである。

- (1) 近代化計画立案（スケジュール、その他）ならびに当局へ申請、承認取得
1991年3月-1991年6月
- (2) 設備・機器導入及び技術導入調査開始
1991年6月-1992年12月
- (3) 生産工程面からの近代化スケジュール
 - 1) 既存工場生産体制改善
 - ① 作業者の技能訓練と製品の品質向上対策 1991年3月-1991年10月

図5-6-1 近代化計画工程表



2) 国内調達機材関係

- | | |
|------------------|------------------|
| ① 設備見積依頼及び技術資料入手 | 1991年6月－1991年8月 |
| ② 機材購入、輸送、検査、設備 | 1991年12月－1992年3月 |
| ③ 機械試運転及び技術指導 | 1992年3月－1992年4月 |

3) 外国輸入機械関係

- | | |
|---------------------|-------------------|
| ① 設備・機器見積依頼及び技術資料入手 | 1991年6月－1991年8月 |
| ② 設備・機器購入、輸送、検査、設置 | 1991年11月－1992年12月 |
| ③ 設備・機器試運転及び技術指導 | 1992年12月－1993年1月 |

4) 外国技術導入

- | | |
|---------------|-----------------|
| ① 外国企業と技術導入折衝 | 1991年8月－1991年6月 |
| ② 外国企業による技術指導 | 1991年1月－1992年2月 |

(4) 生産管理面からの近代化スケジュール

- | | |
|-------------|------------------|
| 1) 生産管理面の改善 | 1991年3月－1991年10月 |
| 2) 従業員の再教育 | 1991年3月－1991年10月 |

7. 近代化計画実施上の留意点

第3章から第5章まで随所に亘って当ガラスライニング工場の改善なびに近代化に関し数々の提案を行ってきたが、ここでは近代化計画を実施する上での留意点について述べる。

- (1) 1989年における中国経済の再調整により当ガラスライニング工場の近代化工事は全面的に遅れ第7次5ヵ年計画期間中に本近代化計画を達成することは難しいものとする。しかしながら同工場が進めている国内調達機器の据付け及び新設建家工事は1990年末までに完成することは間違いないものとする。

本近代化計画の全目標を達成するためには外国調達機器及び釉薬製造技術の導入が必要である。しかしこれらの業務を実施するには中国国内の関係当局からの認可及び外国メーカーとの折衝を考えれば、計画の達成には更に数年の期間がかかる。

当工場の近代化のためには上記の設備ならびに技術の導入は必要不可欠なものであるが、本章前項で述べたように、先ず当工場が解決しなければならないことは従業員の若年層から工場幹部に至る全従業員の生産に対する意識改革と生産工程での標準・規定の遵守であるとする。ガラスライニング生産総責任者の指導のもとに上述の改善に最大の努力をつくす必要がある。

改善対策として、既設の生産工程に専門家を中心としたタスクフォースチームを設け、現行の見直しと改善の実施に着手することである。また本近代化計画についてはプロジェクト組織をつくり、プロジェクト・マネージャーの下に各専任責任者を任命し強力な指揮のもとに、命令系統、責任範囲、職務範囲を明確に決められたスケジュールに従い近代化計画を着実に遂行できるようにする。更に、予算管理、スケジュール管理の専任担当者を任命し、定期的な報告書をプロジェクト・マネージャーに提出させ、プロジェクト・マネージャーが常に的確な判断と指示ができる材料とすることが必要である。

- (2) 本報告書に記述した輸入機器の価格は1990年における各メーカーの概算金額であるゆえ、近代化計画の予算としてはあくまでも参考価格としてとらえられたい。

本近代化計画に必要な予算総額は上記の輸入機器の価格と第3章及び第4章で提案している改善項目のなかの中国所掌分の機器資材費、工事費の総計であり、これらについては中国側で積算し予算を編成する必要がある。

- (3) 近代化計画のスケジュールは1992年までに「本格生産に着手する準備段階」が終了するよう提案したが、監督官庁からの生産、販売指示、その他工場以外の外部条件により、どのような位置づけにするのが最良か、今回の調査範囲、入手情報からだけでは判断しにくいので、本報告書のスケジュールを参考にして十分に検討し、スケジュールを作成する必要がある。

8. 結論と勧告

8.1 ガラスライニング工場全体及び生産工程

生産品の品質向上は短期間での努力やこ手先の改善ではその効果は期待できるものではない。工場全体が一丸となって改善のための素地作りからはじめる必要がある。工場の現状に対して組織、管理システムなど大幅な改変が必要である。ガラスライニング事業部門の現状と将来を見据え、進むべき方向が明確化されたら確実にその目標を追求していかねばならないと考える。

常に国内外を意識した競争力の向上の資する生産技術と生産管理技術の進展に努力し、事業の拡大と技術の優位性を維持・向上することが重要と考える。

生産としては、国家標準、切断、研削、溶接、塗付基準を守ることが基本で要は全員が改善の意識と熱意を持つことが最も大切である。また、職場が明るく活性化していることが重要な条件と考える。暗い職場から技術の改善はあり得ない。そして若い人たちが思い切って力を発揮できるような職場作りと人材の育成にも力を入れるべきである。更に生産管理の人材や技術陣の育成のためには競争原理の導入、目標管理の定着を急がねばならない。特に工場幹部及び管理者は「率先垂範」と「勇気と実行」が大切である。

工場幹部は現場の作業者と十分な意思疎通をはかりガラスライニング事業部門の円滑な運営を行う必要がある。

作業改善のための意識改革の始めは1%の極めて限られた人によって引き起こされると言われている。1%の壁が破られたら3%のレベルに達するようにしたい。

若年層を大きく伸ばすにはオーバーエクステンション（過負荷）の状態を適度に保ち自己実現の場を与えること、中堅は知識ではなく知恵を競い合い、行動力に磨きをかけること、ベテランは担当分野をより深くより広く理解できるV字型人間を目指すことにより最大限の組織力を発揮することが必要である。このような1人1人の地道な不断の努力がガラスライニング事業拡大の根本を支えると考えられる。

8.2 生産管理

- (1) 建物、設備は完成時または設置の状態を保持するよう努力するのが管理である。管理ができないような状況になれば建物・設備は更新しなければならない。当工場の現状は成り行きに任せていると言わざるを得ない。手を入れる部分から改修し保守・保善すべきと考える。
- (2) 自動制御装置、自動記録計もない焼成炉作業で作業者が不在の場合もある。また作業者が記録をとっている様子もない。作業標準が何のためにあるのか理解できない。主要工程の重要箇所が標準を遵守すれば必ずや製品の品質は向上するものと考ええる。
- (3) 原価意識を更に高める必要がある。製品の採算・分析（損益分岐点）や設備投資の経済計算は技術者にとっても必要な経理知識である。
- (4) 責任の所在がはっきりしていない。現在の組織がライン・スタッフ型（直系参謀型）としたものではないかも知れないが、実際はライン・スタッフ組織となっている。この組織は運用によっては責任権限が不明確となり命令遵守実行の絶対性をゆがめることがある。生産の秩序を乱すと作業者が混乱する。この組織はライン組織による命令系統の明確化が重要であり責任権限の所在もはっきりすることになる。スタッフ組織は前述のごとくライン組織における知識・能力の不足を補足するのがその役割である。
- (5) 工場近代化計画として技術ならびに設備の導入が計画されているが生産管理が確実に根付かないと初期の目的を達成することは難しいと考える。

JICA