

3.4.2 品質管理の問題点

電子工業用製板ガラスの検査はユーザーの要求がかなりきびしい為、大連ガラス工場でも検査機器を整備しこれに応じる体制と心がまえをもって望んでいるように見受けられるが、それ以外の製品の検査は必ずしも検査作業標準書によっているとは思われない。判定は検査員の五感だけに頼っており、また、検査時刻もまちまちで一定の規則があるようには見受けられない。計画と実行が必ずしも一致していないのでよく現場の実態を把握し改善する必要がある。なお、月に1回程度、個人差および判定の基準点の修正を全検査項目にわたって行う必要がある。

一般に化学分析の精度は低く、個人差も起りやすいので管理の主体を精度の高い比重測定に置かねばならぬ、比重測定は、短時間に出来るので分析者は比重測定結果を参考にして分析値を改善しがちである。したがって管理する人は、比重の動きを主にし、分析値も参考として調合管理を行って行くことが大切である。

なお、大連ガラス工場位の大工場となれば、分析は、蛍光X線、原子吸光等の物理試験に変えれば、時間もかからず個人差等も解消することが出来、省力化にも役立つ、また原料の分析も一日で出来るようになる。

樣式 3.4-1

原料及產品分析報告

技原總2

大連玻璃廠

報出 年 月 日

| 分析 月 日 | 名 稱 | 產 地 | 化 學 成 份 | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|--|--|--|--|
| | | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | CaO | MgO | K ₂ O | Na ₂ O | Na ₂ CO ₃ | Na ₂ SO ₄ | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 備 注 | | | | | | | | | | | | | | | | |

化 驗 員

主 任

樣式 3.4-2

玻璃密度測定記錄

分析日期 年 月 日 技物№ _____

| 机号 | 容 别 | 九机 | 九机 | 三机 | 六机 | 标 样 | 九机 | 九机 | 三机 | 六机 |
|-------|----------------|----------------|----------------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 离液面温度 | | | | | | | | | | |
| 到刻线温度 | | | | | | | | | | |
| 与标样温差 | | | | | | | | | | |
| 折合单位 | | | | | | | | | | |
| 平均密度 | 九机 $\bar{d} =$ | 三机 $\bar{d} =$ | 六机 $\bar{d} =$ | | | | | | | |
| 变化单位 | $\Delta d =$ | $\Delta d =$ | $\Delta d =$ | | | | | | | |
| 备 注 | | | | | | | | | | |

分析者 _____

..... 装 订 线

樣式 3.4-3

切成品质量合格率抽查表

檢原 號 2.

年 月 日

| 生 日 | 产 期 | 厚 度 | 規 格 | 片 数 | 切 姓 | 手 名 | 姓 名 | 合 格 品 | | 不 合 格 品 情 况 | | | | | 备 注 | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|---|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | | | | | | | 片 数 | % | 疮 疽 | 色 泡 | 气 泡 | 砂 粒 | 磨 伤 | | 缺 角 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

質量管理科

制 表

3.5 設備管理

3.5.1 設備管理の現状

(1) 設備管理体制ならびに修理計画

工場の設備はその保全内容により三階級に区分されて管理される。即ち、車間レベル、職場レベルおよびオペレーターレベル設備管理体制になっていて、夫々、設備科（または動能科）、設備助理および各三交替のオペレーターがその任に当たっている。設備の更新、新設および大修理、定期修理等は設備科（または動能科）が担当し、製板ガラス工場の設備の管理、整備計画は同工場の設備助理が受けもち、日常の検査、小修理は各三交替のオペレーターが責任を負っている。小修理は事後保全である。

設備科はまた、自ら、主要機器の検査を毎日1回行う傍ら、週1回は各車間の保全、設備状況を巡回検査し毎月1回査定して優秀な車間を表彰する。更に、設備科は生産計画に基づいて年間修理計画を立てる。

車間主任の配下にいる設備助理は週1回その車間の整理、整頓、保全計画を立て三交替の各班に割り当てる。

設備助理はまた、製板ガラス工場の各運転班から設備に関する情報を得て、毎月15日迄に月間修理計画を立て設備科に提出する。計画の中にはその修理に使用する材料・部品も記される。

日常の小修理は勤務中のオペレーターが行うが、修理困難な場合は維修班に依頼して修理をする。

以上をまとめると次のようになる。

- | | |
|---------------------------|---|
| 1) 設備科（または動能科） （設備管理員） | ・設備更新、大修理計画 ・主要機器の日常点検 ・各車間整備状況査定 |
| 2) 設備助理 | ・当該車間の設備管理 ・整備計画 |
| 3) 三交替運転班 | ・日常検査、整備 ・小修理 |

なお、1.2.7で述べたように大連ガス工場の主要機械は殆ど自家製である。設備科には、旋盤、フライス盤、プレーナー、ボール盤、その他各種工作機械ならびに製缶、溶接関係の機械器具が揃った立派な機械工場、仕上、組立工場ならびに製缶工場があり、大修理を担当している。

(2) 設備保全基準

大連ガラス工場には各機械ごとの点検基準或いは保全基準というものではなく、単に次のような保全修理完了後の判定概念があるだけである。すなわち、

保全検査或は修理を終えた機器はあらゆる部品が良好な状態になっており、油、水、蒸気、電気の漏洩はなく、据付けも基礎を含めて完全であり、正常負荷の運転における性能は設計値を満足し、計器類や附属機器の作動も正しく、完全な状態に整備されていなければならない。

主要機械、設備の修理周期は次のとおり、

| (機械名称) | (周期) |
|--------------|------|
| ・槽 窯 | 3年 |
| ・混 合 機 | 9ヶ月 |
| ・投 入 機 | 6ヶ月 |
| ・保窯送風機 | 6ヶ月 |
| ・引 上 機 | 1年 |
| 但し小修理は1ヶ月に1回 | |
| ・変 速 機 | 1年 |

(3) 設備更新、新設基準

設備の更新または新設の必要性の判定は次の諸項の一つに該当する場合に行うことにしている。

- 1) 生産の要求を満たし得ない場合、たとえば能力不足など
 - 2) 設備が古くなって、メーカーでもその主要部品の製造を中止しているもの
 - 3) 故障の多い設備
 - 4) 操作しにくい設備
 - 5) 不安全設備でその問題点を解決できない場合
 - 6) 設計不良でその構造の改造が容易でない場合
 - 7) メンテナンス費用が高い設備
- 以上の場合は更新し、
- 8) 工程を変更する場合は新設する

(4) 設備検査方法、検査用機器ならびに報告

設備の点検、検査は一般には五感に頼っている。すなわち、運転している機械の運転状況や、水、油の漏洩の有無などを見たり、軸受部を触って発熱状況や振動を調べたり、異音の有無を棒またはドライバ

ーなどの工具を介して聞いたりして機械の状態の良否を判断している。
特に聴音棒や温度計、振動計等の検査器具を備えてはいない。

必要により、機械を分解して検査することがあるが、その時はマイクロメーター等の測定器具を使って測定し、必要箇所の修理をする。オペレーターによる日常点検結果は製板ガラス工場の日報に記入される。設備科の設備管理員による主要機械の点検結果は他の工場の機器と共に設備科の日報に記入される。設備科はまた、工場長に毎日日報で報告する。(様式 3.5-1設備動態日報参照) 以上のような日報によって、機器の劣化状況を把握している他、各機器の保全履歴や検査結果、修理状況等を記録する保全台帳を備えている。

この台帳は様式 3.5-2に示すように「設備档案」と称し、各設備ごとにその設備の名称、資産番号、用途、型式、能力、規格、メーカー、据付年月日、重量、設備価値、附属設備、軸承等を記入する「設備数
据」と

修理内容を記録する「設備修理記録」

交換部品の内容を記入する「修理更換件明細表」

故障内容と対策を記録する「設備事故記録」

改造内容を記す「設備改造記事」および

設備の移動履歴を示す「設備変動記録」

より成り立っている。

現在劣化している機器には各送風機用のモーターがあり、国家から省エネルギーモーターを使うようすすめられている。

3.5.2 設備管理の問題点

(1) 設備検査用機器とチェックリスト

上述の如く、設備検査用計測器や工具が皆無である。また、検査すべき項目や判定基準、周期等を記入した機器ごとのチェックリストもない。

樣式 3.5-1 設備動態日報

設備動態日報

年 月 日

| | |
|--------------------------|-------|
| 設備、配件 | 生產方面： |
| 供應情況 | 工程方面： |
| 主機設備存在主要缺陷和隱患情況：（機械設備方面） | |
| 設備專改及故障情況： | |
| 設備檢修項目、內容、時間進度情況： | |
| 大修工程施工進度情況： | |
| 科務工作處理情況： | |

設備科長：

制表：

樣式 3.5-2 設備檔案

設 備 檔 案

設備編號_____

設備名稱_____

所属車間_____

大連玻璃廠機械動力科

一九 年 月

(1) 设 备 数 据

大连玻璃厂

年 月 日

| 设备编号 | | 设备名称 | | 运转周期 | |
|-------------|--|------|-------------|------|--|
| 固定资产编 | | | 设备用途 | | |
| 所属车间 | | | 公称能力 | | |
| 设备来源 | | | 使用能力 | | |
| 制造厂名 | | | 规定使用 年 限 | | |
| 出厂编号 | | | 技术状况 | | |
| 设备型号 | | | 设备价值 | | |
| 规 格 | | | 说明书号 | | |
| 重量(kg) | | | 图 纸 号 | | |
| 安装日期 | | | | | |
| 投入运行 日 期 | | | | | |

| | 名 称 | 型 号 | 规 格 | 制 造 厂 | 出 厂 编 号 | 数 量 | 价 值 |
|------------------|-----|-----|-----|-------|---------|-----|-----|
| 附 属 设 备 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 采 用 轴 承 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

(2) 设备修理记录

年 月 日

| | 修理日期：自 年 月 日 时 分 至 年 月 日 时 分 | 修理类别 | |
|------------------|------------------------------|------|---------|
| 缺陷情况 及原因 | | | 予 检 人 |
| | | | 年 月 日 |
| 修理项目 摘记 | | | 承 修 人 |
| | | | 年 月 日 |
| 完 修 鉴 定 | | | 车间负责人 |
| | | | 年 月 日 |
| | | | 验 收 员 |
| | | | 年 月 日 |
| | | | 设 备 技 师 |
| | | | 年 月 日 |
| 记事： | | | |

(3) 修理更换件明细表

| 更换件名称 | 型 号 | 规 格 | 材 质 | 代用材料 | 数 量 | 更 换 人 | 备 注 |
|-------|-----|-----|-----|------|-----|-------|-----|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

(4) 设备事故记录

年 月 日

| | | |
|---------|-------|---------|
| 事故发生时间: | 事故地点: | 主要责任者: |
| 事故类别: | 修理类别: | 损失价值: 元 |
| 事故原因 | | |
| 损坏情况 | | |
| 分析和处理结果 | | |
| 预防措施 | | |

(5) 设备改造记事

A large rectangular area with horizontal lines, intended for recording equipment modification notes.

3.6 調達管理

3.6.1 調達管理の現状

(1) 調達管理担当部門

大連ガラス工場における各種原料、燃料、副資材ならびに設備関係材料や部品等の調達管理部門は夫々の資材の在庫管理部門と同一組織内にある。すなわち、各種原料、燃料、副資材の調達管理は供給科の調達担当が行い、設備関係材料や部品の調達管理は設備科の調達担当が行っている。

(2) 調達計画の作成と決定手順

各種原料、燃料および副資材の調達計画はその年度の生産計画と技術科が定めた材料仕様書ならびに各材料の目標原単位を基礎にして供給科が予算も含め立案する。

一方、設備関係材料や部品は設備科が立てた大修理計画と技術科立案の改造項目、環境保護科作成の安全、環境保護項目ならびに月間修理、小修理の材料使用実績等を考慮に入れて設備科が予算も含め年間調達計画を立てる。

上述の計画は両者共、立案担当科から夫々の所属上長を経て、工場長に提出され、工場長主催の会議で技師長ならび各副廠長、関連科長等の出席の下、審議を経て決定される。

なお、金額の大きい項目は国家に報告し、所要資金を申請して実施する。

年間計画が承認されると、夫々の調達担当科は、各種原、燃、材料ならび設備用材料、部品等について月別の生産計画、修理計画、前期末在庫量等を基にして、月別の調達計画書を立てる。使用量の多い原、

燃、材料は年に2回、月別の納入量を定めて、生産企業と契約される。

(3) 発注先

主要原、燃、材料の中には国家の統制対象品であるものもある。年2回、国家が大量に使用されるこれ等、統制対象原、燃、材料を品目ごとに生産者と使用者、出荷価格、出荷量等を定め分配する。また、トラック等も同様に定められる。

但し、国家および省の統制品以外は市販されており、自由に調達できる。各種原、燃、材料の発注先および統制品目については表 1.2-1 を参照されたい。

(4) 納期管理

調達管理業務の中で、納期管理は最も重要な業務の一つである。従って、供銷科と設備科は常に発注先の状況を把握していて、おくれそうな場合は督促の電報をうったり、担当者を現地に派遣して実態調査ならびに交渉、督促をさせる。石炭、木材、砂岩等主要材料については担当者を生産者側の現地に常駐させ、生産状況のチェック、出荷の督促、大連ガラス工場への状況報告等を行っている。

今迄は生産に影響する程の遅延は砂岩で一度あっただけである。砂岩遅延の場合は他の工場から借りてしのがざるを得なかった。

機械部品のおくれは時々起きている。

電気機械、器具や大型機械たとえば混合機などの納期は1年であり主要機器の調達は1年に2回開催される注文会で発注される。大型モーターの納期は1年で、小さいものは半年以内であるが汎用のモーターは街の商店で購入可能である。ファン類は半年が普通である。バケットエレベーターやスクリーコンベヤー等の部品は内作のものが多く、内作の場合、鋼材入荷後1ヶ月以内に製作できる。少量の一般鋼

材は大連市内で調達できるが、大量の場合と特殊材料は国家建材局の許可を得てから、1年に2回開かれる注文会で注文する。納期は半年である。

(5) 受入検査

入荷した各種原料、燃料の量は供銷科が検査する。トラックで入荷した場合はトラック・スケールで重量を計量するが貨車で入荷した場合は物尺で体積を測って検査する。品質は技術科がサンプリングし、分析などして受入検査をする。品質に関する受入検査基準は整備されているが、検査報告書を作成する制度にはなっていない。

機械器具や部品類は設備科の倉庫担当者が数量と外観検査をし、機械担当者が図面や仕様書と照合して質的な検査をする。

(6) 資金計画と支払計画

資金計画と支払計画は原、燃、材料、機械、部品等の年間調達計画に基づいて財務部で年間計画を立て、工場長の認可を得て実行される。実行に当っては毎月の月初めの購入計画に基づいて、各月の資金計画と支払計画を立て、支払いは品物を受入れ後3日以内に現金で支払う。工場には国家がきめた流動資金があり、この資金から支払われる。流動資金の額は3～4年に1回改定される。国家の統制対象品の価格は国が決定する。その他の原、材料、機器の価格は企業間の話し合いによって定められる。但し、価格の範囲は国が上下限値をほぼ定めている。また、殆どの品物が品不足の状態にあるので、買手が売手を選択する余地はない。納入品の代価は前述の如く、受入れ後3日以内に現金で支払わねばならず、資金が不足する場合、大企業は中国人民銀行から短期資金を借り入れ充当する。

3.6.2 調達管理の問題点

(1) 受入検査と報告

中国では各種材料の需要が供給をはるかに上回っている為と、品物によっては国家の統制対象品であるものもある為、買手の希望がなかなか売手に聞き入れてもらえない傾向があるが、一方買手は「与えられたものを使わざるを得ないのだ。」という認識があることも否定できず、受入検査を適切に行って必要によっては売手にクレームしているようには見受けられない。

従って、原、燃料受入れ後、すぐさま分析などを行っているというものは少なく品物によっては全然分析せず、使用后問題が発生してから調査しているのが実状と思われる。

また、受入検査結果を報告書にするという制度もない。従って、その品物が何時、誰によって検査され、その結果がどうであったかという記録がない。更には、生産車間側への検査結果報告がない為、原材料の品質に対応した運転操作条件の変更が十分でないのが最大の問題であろう。

3.7. 在庫管理

3.7.1 在庫管理の現状

(1) 在庫管理担当部門、体制、人員

各種原料、燃料の管理責任は供銷科にある。また、製品および副資材の保管、管理も供銷科の担当である。

一方、設備関係の材料や部品は設備科がその管理の責任を負う。

1) 供銷科所管の倉庫には次のものがある

| | | |
|--------|---|------------------------------|
| ・材料倉庫 | : | 994 <i>m</i> (補助材料) |
| ・珪砂倉庫 | : | 2,300 <i>m</i> |
| ・砂岩置場 | : | 560 <i>m</i> |
| ・石炭置場 | : | 4,000 <i>m</i> |
| ・製品倉庫 | : | 3,000 <i>m</i> (含プラットフォーム倉庫) |
| 供銷科 人員 | : | 31人 (含倉庫担当者) |

2) 設備科所管倉庫

| | | |
|--------|---|----------------|
| ・部品倉庫 | : | 400 <i>m</i> |
| 設備科 人員 | : | 22人 (含倉庫担当者3人) |

(2) 在庫品の種類、数量と購入先

各種在庫品の名称と購入先は表 1.2-1を参照されたい。在庫品の数量は原則的には製板ガラス工場の使用量2ヶ月分を在庫することになっているが、現実的には品物の納期や、倉庫のスペースの問題等により保管量が異なる。すなわち、石炭、芒硝、珪砂、重油等は納期がおくれがちなので2ヶ月分以上を確保するようにしている。砂岩は置場が狭いので10日分位しか置けない。木材は2ヶ月分を確保している。包装紙は一般市場から自由に購入できるので1ヶ月分の在庫としてい

る。耐火モルタルは大連に製造工場があるので、修理予定6ヶ月前に手配をすることにしていて、常時は保有していない。窯の耐火煉瓦は沈陽より購入していて耐火モルタル同様、使用予定6ヶ月前に購入し、常備在庫品としては保有していない。

鋼材も大修理の場合は注文会が1年に2回ある関係上、6ヶ月前に注文し、平常の小修理用としては2ヶ月の納期を見込んで発注している。

(3) 適正在庫の考え方

原材料の不足により、操業率を低下したり生産を中止することのないよう生産第一に物資の購入、貯蔵をしている。一般的には2ヶ月分位が適正在庫量と考えているが、前項で述べたように品物の納期、貯蔵所のスペース等により異なる。

(4) 在庫量の把握方法

原材料も修理用材料も毎日、倉庫担当者が当日変動のあった品物の量と残高を記録、報告している。そして毎月一回は帳簿の監査をし、3ヶ月に1回は実在庫高を実測、検量し、帳簿と照合している。

(5) 在庫保管管理の方法

在庫品の保管、管理は夫々の倉庫の管理員によって行われている。

保管方法としては、

- 1) 物品ごとにカードを設け、物品の名称、仕様、数量、入庫年月日等を記入する。
- 2) 物品の種類、形態、数量等により棚に置いたり地面に置いたりする。
- 3) 物品の種類別に、たとえば、化学品、鋼材、紡織品等を夫々同一

の場所に保管し、番号を付している。帳簿にもこの番号をつけて管理しやすいようにしている。

- 4) 化学薬品類は安全上、別棟の倉庫に保管する。
- 5) 原材料、補助材料は先入先出の使用法をとり、先入先出の出来るような貯蔵法をとっている。
- 6) 毎日1回在庫量を調べ、毎月1回監査をしている。
- 7) 倉庫に関係のない人は絶対に倉庫に入れないようにしている。

以上のような考え方に基づいて保管、管理している。

なお、珪砂については、良質のものと普通品に分けて貯蔵するように努力しているが、実行が困難である。現在は電子工業用製板ガラスを製造する場合、使用前に分析して良質のものを選んで使用するようになっている。

(6) 在庫、入出庫に関する帳票類とその流れ

原材料および保全用部品等の在庫管理のために必要な伝票、帳票類はほぼ完備されているが、用紙としてはまだ感圧紙を使用しておらずカーボン紙を敷いて複写している。

- 1) 物品を倉庫から払い出す時の手順は次のとおり
 - a) 払出すべき品物の名称、数量、払出年月日等を4枚一組になっている払出伝票に記入し、上長の認印を得て一枚は払出し科の控えとし、残りの三枚を当該倉庫に提出し、品物を受領する。
(様式 3.7-1)
 - b) 倉庫の保管員は品物を引渡し後、伝票の1枚は倉庫の控えとし、一枚を供銷科(または設備科)の事務担当者に他の一枚を財務担当科に送り、払出し物品の品名、数量等を帳簿に記入し残高を算出、記録する。
 - c) 供銷科(または設備科)の事務担当者および財務担当科は受領

した伝票をファイルすると共に必要な記録、たとえば払出数量、金額、払出科名、払出月日等を帳簿に記載する。

2) 入荷品の入庫の手順は次のとおり

入庫の手順には入荷品により次の二つの方式がある。

a) 市場で購入し得るもの

- ① 購買者が入庫伝票に記入後伝票を倉庫に提出する。
- ② 倉庫の保管員は伝票と品物を確認後記帳する。

b) 大量に入荷するもの

- ① メーカーが納品書（一枚のみ）を供銷科に提出する。この納品書には品名、数量、仕様、金額等が記入されている。
- ② 倉庫の担当者は入荷品の外観、数量等検査の上、5枚1組の入庫伝票を作成し、1枚を控え、1枚を供銷科の事務担当者に、3枚を財務科に送り、品名、数量、入庫年月日等を記帳する。（様式 3.7-2）
- ③ 供銷科の事務担当者は伝票をファイルし、必要事項を帳簿に記入する。また、必要により関連の車間には入荷したことを口頭連絡する。
- ④ 財務科は伝票により受入れを確認し、記帳すると共に、支払いの手続きをとる。

3.7.2 在庫管理の問題点

(1) 珪砂の貯蔵

説明によると良質の珪砂と普通品を分けて貯蔵するように努力しているが困難な為、実際は行われていない。鉄分の多いモンゴル珪砂が製品品質におよぼす悪影響を考えれば製板ガラス工場で使用する珪砂は良質のものに限定できるよう貯蔵法を改善する必要がある。

(2) 適正在庫量の考え方

生産第一という基本的な考え方と納期等従来の実績、経験を勘案して在庫量は使用量の2ヶ月分が適正であるとしているが、過剰在庫による所要資金増、金利負担増など不利な点も無視できないので各原材料ごとにもっと厳密な適正在庫量を算定すべきである。

(3) 在庫品の品質保持管理

在庫品については稍々もすると数量管理が主体となり、品質の維持管理がなおざりにされがちである。在庫中にたとえばソーダ灰は吸湿するし、機械部品、鋼材は発錆し、劣化しがちであるので保管方法の改善が必要である。

樣式 3.7-1

領料單 ① 存根

領料單位 _____ 198 年 月 日 編號 _____

| 材料 類別 | 編號 | 材料名稱 | 規格型號 | 計量 單位 | 數量 | | 計劃價格 | | 實際價格 | |
|----------|----|------|------|----------|----|----------|------|-----|------|----|
| | | | | | 請領 | 實發 | 單價 | 金額 | 單價 | 金額 |
| | | | | | | | | | | |
| 用途或項目 | | | | 需用項目 | | | | | | |
| | | | | 發料人 | | 單位 負責 | | 收料人 | | 制表 |

領料單 ② 財務

領料單位 _____ 198 年 月 日 編號 _____

| 材料 編號 | 材料名稱 | 規格型號 | 計量 單位 | 數量 | | 計劃價格 | | 實際價格 | |
|----------|------|------|----------|----|----------|------|-----|------|----|
| | | | | 請領 | 實發 | 單價 | 金額 | 單價 | 金額 |
| | | | | | | | | | |
| 用途或項目 | | | 需用項目 | | | | | | |
| | | | 發料人 | | 單位 負責 | | 收料人 | | 制表 |

領料單 ③ 倉庫

領料單位 _____ 198 年 月 日 編號 _____

| 材料 編號 | 材料名稱 | 規格型號 | 計量 單位 | 數量 | | 計劃價格 | | 實際價格 | |
|----------|------|------|----------|----|----------|------|-----|------|----|
| | | | | 請領 | 實發 | 單價 | 金額 | 單價 | 金額 |
| | | | | | | | | | |
| 用途或項目 | | | 需用項目 | | | | | | |
| | | | 發料人 | | 單位 負責 | | 收料人 | | 制表 |

領料單 ④ 調達課

領料單位 _____ 198 年 月 日 編號 _____

| 材料 類別 | 編號 | 材料名稱 | 規格型號 | 計量 單位 | 數量 | | 計劃價格 | | 實際價格 | |
|----------|----|------|------|----------|----|----------|------|-----|------|----|
| | | | | | 請領 | 實發 | 單價 | 金額 | 單價 | 金額 |
| | | | | | | | | | | |
| 用途或項目 | | | | 需用項目 | | | | | | |
| | | | | 發料人 | | 單位 負責 | | 收料人 | | 制表 |

樣式 3.7-2 (1)

编号 _____ 款項 _____ 大 连 玻 璃 厂
 材料請款单 (_____)
 收放单位 _____ 年 ____ 月 ____ 日

| 頁別 | 编号 | 材 料 名 称 | 規 格 | 单 位 | 請 領 額 | | | | | 材 料 計 划 价 格 | | 备 注 |
|-----|----|---------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-------------|-----|-----|
| | | | | | 数 量 | 单 价 | 金 額 | 运 费 | 合 计 | 单 价 | 金 額 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 合 计 | | | | | | | | | | | | |
| 大 写 | | | | | | | | | | | | |

一联、存
根

收料人 _____ 审 核 _____ 制 表 _____

编号 _____ 款項 _____ 大 连 玻 璃 厂
 材料入庫单 (_____)
 供应客户 名称 _____ 年 ____ 月 ____ 日

| 頁別 | 编号 | 材 料 名 称 | 規 格 | 单 位 | 請 領 額 | | | | | 材 料 計 划 价 格 | | 备 注 |
|-----|----|---------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-------------|-----|-----|
| | | | | | 数 量 | 单 价 | 金 額 | 运 费 | 合 计 | 单 价 | 金 額 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 合 计 | | | | | | | | | | | | |
| 大 写 | | | | | | | | | | | | |

二联、仓
庫 附
單 据
张

收料人 _____ 审 核 _____ 制 表 _____

樣式 3.7-2 (2)

编号 _____ 款项 _____ 大连玻璃厂
收料单 ()
 供应客户名称 _____ 年 _____ 月 _____ 日

| 篇别 | 编号 | 材料名称 | 规格 | 单位 | 清 领 额 | | | | | 材料计划价格 | | 备 注 |
|-----|----|------|----|----|-------|----|-----|----|-----|--------|-----|-----|
| | | | | | 数量 | 单价 | 金 额 | 运费 | 合 计 | 单价 | 金 额 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 合 计 | | | | | | | | | | | | |
| 大 写 | | | | | | | | | | | | |

收料人 _____

制 表 _____

编号 _____ 款项 _____ 大连玻璃厂
材料采购请款单 ()
 供应客户名称 _____ 年 _____ 月 _____ 日

| 篇别 | 编号 | 材料名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 单价 | 金 额 | 运费 | 合 计 | 备 注 | | | | |
|-----|----|------|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 合 计 | | | | | | | | | | | | | | |
| 大 写 | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|------|------|-------|-----|-----|
| 企业首长 | 会计主管 | 主 办 人 | 领 款 | 制 表 |
| | | | | |

编号 _____ 款项 _____ 大连玻璃厂
购料明细账 ()
 供应客户名称 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 借款日期: _____
 记账凭证传递单 _____

| 篇别 | 编号 | 材料名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 单价 | 金 额 | 运费 | 合 计 | 备 注 | | | | |
|-----|----|------|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 合 计 | | | | | | | | | | | | | | |
| 大 写 | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|------------------|-----|---------|------|-----|
| 报 销 记 录 | 年 | 本 号 | 减少金额 | 余 额 |
| | 月 日 | 对 方 科 目 | | |
| | | | | |
| | | | | |

3.8 教育・訓練

3.8.1 教育・訓練の現状

(1) 教育体系と教育内容

従業員の精神的、技術的水準を高める為に人事・教育副廠長の下に教育訓練センターを設けて、教育・訓練に関する計画、実施を行なわせている。

教育内容は文化教育、技術教育が主で近代化教育が目的である。教育の水準は中学程度から大専程度迄あり、教育・訓練対象者の学歴と職歴を考慮して決める。

教育対象者の人選と教育期間等、教育に関する計画、立案は教育センターが各車間の主任と相談して作成する。1985年に製板ガラス工場で教育を受けた人は延べ135人であり、その内訳は下記のとおりである。

| | | | |
|-------|----|-----|-----|
| 大専 | 延べ | 6人 | |
| 専門 | | 6人 | |
| 近代化 | } | " | |
| 安全 | | | 27人 |
| 技術 | | | |
| 中学・高校 | " | 14人 | |
| その他 | " | 82人 | |

大専と専門レベルの教育では大学（中国武漢工業大学）の教授に依頼して実施することもある。

専門教育は主として製造技術に関するものである。

中学・高校教育は教養を高める為の文化系の教育が主体である。

“その他”の教育の中には政治教育も含まれている。

なお、教育・訓練実施期間中に試験を行い、その総合成績を評価し、優秀者には賞を授与または、昇級をさせる。

(2) 小集団活動

企業内小集団活動としてはQC運動がある。各工段別のグループ活動の他、各工場幹部単位のグループ活動もある。すなわち、当製板ガラス工場で言えば前者は原料、熔解、成型等各工程別の工程長、班長、工員のグループであり、後者は、主任、副主任、エンジニア、各工程長、設備助理、電気組長などで形成するグループである。

この他、技術課独自のQCグループもあり、各グループで品質管理上の問題点、改善案等討議し、工場で審査の上、良い案はそれを採り上げて実施に移し、また表彰をしている。

QC運動は1981年より開始し、今迄にもいくつかの好成績を取っている。1984年にはQCグループよりの提案により熔解槽の保温を実施して、熱効率を上げ省エネルギーに大いに貢献した。また、1985年には製品ガラス中の気泡を著しく減少させることが出来た。

QC運動は一種の改善提案制度であり、当工場ではQC運動以外に特に改善提案制度を設けてはいない。

(3) 安全教育

安全教育としては、工場単位、車間単位および班単位の三段階の安全教育をしている。新入社員は入社時にこの三段階の教育を受ける。古参の社員も必要に応じ講習を受ける機会を与えられる。

各車間には夫々の安全指針があり、車間の主任または班長が指導、教育をする。また、毎日作業開始前に安全教育をしている。中国は5

月が安全月間であるので、工場では毎年5月に安全活動に関する催しを開く。また、毎月1日を安全日と定め、安全に関する指導をしている。毎週、工場長主催の生産調度会議があるが、その中で安全問題が討議される。また、安全担当科は毎週各車間の作業者の服装の安全性を検査し、違反者の数により評価し、優良な車間を表彰している。

(4) 操作法、製造技術教育

各車間ごとの操作規定が整備されており、車間単位で教育をしている。毎年操作規定に関するテストを実施する。テストは、口頭試問と筆記試験の他、実際の操作のテストもあり、テストの成績は毎年の成績査定に反映される。

3.8.2 教育・訓練の問題点

教育、訓練に関する制度、体制がよく整っており、各個人の業績評価にも反映させ、向上欲を刺激し教養、技術両面の向上に役立っている。安全に関する成績もよく、特に問題はない。

第 4 章

近代化計画

第4章 近代化計画

4.1 近代化計画の対象とその内容

大連ガラス工場は創業以来65年の古い歴史をもち、大規模ガラス工場として中国ガラス工業に貢献し、発展して来た。さらに1978年には工業用製板ガラスの製造を目的として本近代化計画の対象工場である製板ガラス工場を建設、操業して来たが、最近の工業用製板ガラスの需要は用途面で著しく多様化すると共に品質面の要求が高度化して厳しくなり、殊に電子工業用の製板ガラスの品質要求は当工場の製品をもってしては殆ど達成できない程の水準になって来た。一方、各設備も旧式化し、先進的なレベルに立ちおけている状況にある。かかる状況下で大連ガラス工場は第7次5ヶ年計画とタイミングを合わせて同製板ガラス工場の近代化を図り、ユーザーの要求を満たすべく品質向上計画を立てた。

本章では 4.1.1項にて大連ガラス工場の計画を述べ、4.1.2項において本報告書が対象とする近代化計画の概要について記述するものとする。

4.1.1 製板ガラス工場の近代化計画

(1) 近代化計画の基本方針

既存のフルコール式製板ガラス製造設備を合理的に活用、改造し、併せて生産技術を改善することにより、品質向上を図り、電子工業用製板ガラスユーザーの要求を満たし得る製板ガラスを製造すると共にエネルギー原単位を大幅に改善することを基本方針とする。

この為、大連ガラス工場は製板ガラス工場に関して、以下の近代化改造項目を計画している。

- 1) 原料秤量、調合工程の近代化
- 2) 熔解工程の近代化
- 3) 重油燃焼設備の近代化
- 4) 引上、成形工程の近代化
- 5) 採板、切断、検査、包装工程の近代化
- 6) 生産管理面の近代化

(2) 近代化目標

上述各設備の改造と先進製造技術、管理技術の導入により、下記の近代化目標を達成する。

1) 生産目標

- a) 年産量：製板ガラス20万標準箱

その中、選平級：2,000標準箱以上

この中、超平級：400標準箱以上を含む

- b) 製品ガラス厚さ

製品ガラス厚さ：0.8mm～5mm

選平級以上の製板ガラス厚さ：1.5mm～2mm

2) 品質目標

- a) 選平級以上の電子工業用製板ガラス品質要件

面積100mm×200mmの製板ガラスは次の各項を満足すること。

① ガラスの表面には

焼け、砂利、まだら、すじ、かすりきず、よごれ等の欠点があってはならない。

なお、この目標の中“焼け”“かすりきず”“よごれ”の3項目は板ガラス生産工場の技術の範囲以外のものであるので、工場側と調査団の打ち合わせの結果、目標項目より削除することにした。

- ② 直径 0.05 mm を越える気泡があってはならない。また、直径 $0.02\text{ mm} \sim 0.05\text{ mm}$ の気泡は2ヶ以下であること。

本項目は調査団としては選別を前提とすれば、かなりの歩留りが得られると判断する。

③ 平坦度

選平級 : 58μ 以下

超平級 : 29μ 以下

④ 厚み公差

$1.5\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$

$2.0\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$

⑤ 可視光線透過率

91%以上 (板厚 2.0 mm において)

b) 上記以外の一般製品の品質要件

1 平方米ガラス原板中に可視気泡が2個以下のこと。

3) 省エネルギー目標

製品板ガラス1標準箱当りの重油の使用量を

現状の $36\text{ ㍉} / \text{標準箱}$ から

$25\text{ ㍉} / \text{標準箱}$ にする。

しかし、調査団としては

$500\text{ ㍉} / \text{トン}$ 熔融ガラス

が限度であると考えている。

4.1.2 近代化計画の内容

大連ガラス工場提示の近代化計画案は殆ど全工程を網羅しており、中には改造効果の少ない項目も含まれている。一方、調査団としてはそれ以外にリコメンドしたい改造項目もあるので大連ガラス工場の近代化計画基本方針を十分に考慮して下記の提案を行うこととする。

(1) 生産工程面での近代化

先進技術による同種製造業の経験と実績から以下の各項目について設備改善の提案をするとともに、操業技術面のノウ・ハウを開陳、改善提案を行った。

- 1) 原料工程のロット管理および水分安定化のための改善
- 2) 秤量設備の自動化
- 3) 熔解槽、蓄熱室の構造変更
- 4) 煉瓦材質の変更
- 5) 重油燃焼設備の改善
- 6) 引上窯に流入する素地温度自動調節装置の設置
- 7) 引上機の変更新設
- 8) 硝子の波及び歪の改善
- 9) 熔解、成形工程における操業管理用計測設備の増加
- 10) 採板、切斷、包装設備の一部変更新設

(2) 生産管理面での近代化

現状に於ける大連ガラス工場、特に製板ガラス工場に関する工場管理、技術管理、工程管理、品質管理、設備管理、調達管理および在庫管理面における主要な問題点に関し、調査団の経験と実績から対応策の提案を行った。

(3) 近代化計画のスケジュール

現在中華人民共和国で実施されている第7次5ヶ年計画期間中に改造工事が完了するようスケジュールを作成提案した。

(4) 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、改造建設に要する資金等について記述した。

以上の内容は、大連ガラス工場の近代化計画基本方針を十分に考慮した提案を行っており、工場全体の近代化に十分資するものと確信する。

4.2 生産工程に於ける近代化

前節に大連工場側より要望のあった近代化目標を記載した。

一方、調査団が現地調査を行った結果、工場側と合意した内容はプログレスレポートにまとめられている（ANNEX-5 参照）

すなわち、工場側の要望する近代化目標及び調査団が実現可能であろうと期待している近代化目標をここで列記してみる。

(1) 電子工業用の IC 基盤向の製板ガラスのスペックを全て、すなわち、前節 4.1.1、(2) 2) の (a)、(b) も含めて満足すること。

(2) 現在、工場が生産している製品よりもよいものを作ること。

(3) 垂直引上法に依り先進国で生産された又は、過去に生産したと同程度の品質のものを生産することを目標とする。

すなわち、(1) に関しては、先進国に於いては全く別のプロセスで生産されており、本大連工場のようなクリーンルームのない、或いは加工設備のない工場では特に、『きず』、『よごれ』を防ぐことは不可能であり、(1) が満足出来るとしても、大連工場で生産した製品の一部が、(1) のスペックを満足するという事に過ぎず、本近代化目標とすべきではないことは、調査団が現地調査期間中に工場側と合意した内容である。従って、本近代化計画達成の目標としては、(2) は当然であるが(3) であり、さらに、これに薄板ガラスの生産が出来るという設定を行うことにする。

なお、ANNEX2, 3, 4に、先進国で取引されている IC 用製板ガラスの技術データを添付したので参照されたい。

以下、各工程に対して近代化計画の概要を説明する。又、表 4.2.1に本近代化項目をリストアップし、実施の際の時期の考え方（冷修前に行うべきものを第Ⅰ段階、冷修期間中に行うべきものを第Ⅱ段階として）を示し、更に、大連工場側で独自に実施可能なものと、先進国より導入した方がよいものとの区別を併記した。

表4.2.1 の「所掌」の欄で、

“C” は、大連工場独自で実施可能な項目

“F” は、先進国より導入した方がよい項目

を示す。

表 4.2-1 近代化計画の内容

| 工程 | No. | 近代化項目 | 目的又は効果 | 実施 | |
|----------------|------|---------------------|---------------------------------------|----|----|
| | | | | 段階 | 所掌 |
| I 原料貯蔵・調合工程 | - 1 | 内モンゴリ珪砂の水切り対策 | 水分の安定化、組成の安定化 | I | C |
| | - 2 | ソーダ灰の荷姿変更 | 防湿、水分対策、こぼれ対策 | I | C |
| | - 3 | 芒硝の荷姿変更 | 防湿対策、こぼれ対策 | I | C |
| | - 4 | 砂岩粉碎工程の防塵対策 | 環境整備 | I | C |
| | - 5 | 砂岩のロット管理 | Al_2O_3 、 Fe_2O_3 の安定化 | I | C |
| | - 6 | 砂岩粉碎品の大粒径カット | 熔融の促進 | I | C |
| | - 7 | 荘河縣砂岩への転換 | Fe分低下対策 | II | C |
| | - 8 | 長石の利用 | 同上 | II | C |
| | - 9 | 水酸化アルミニウムの利用 | 同上 | II | C |
| | - 10 | 粒灰（重灰）への転換 | 飛散防止、蓄熱室空積の熔融による閉塞防止、寿命の延長 | I | C |
| | - 11 | 還元剤の転換 | 還元剤の効率化、溶解の安定 | I | C |
| | - 12 | 秤量系の自動化 | 省力化、組成の安定 | II | F |
| II 混合工程 | - 1 | 混合テスト | 混合状況の把握 | I | C |
| | - 2 | カレット混合時期の変更 | 摩耗対策 | I | C |
| | - 3 | 混合機（羽根）の材質変更 | 摩耗対策 | I | C |
| | - 4 | カレット投入位置の変更 | 混合機の摩耗対策 | II | C |
| III 溶解工程 | - 1 | バッチ薄化テスト | 熔融の促進 | I | C |
| | - 2 | 投入機の基数、構造変更 | 2基とし、山の安定化 | II | C |
| | - 3 | 空積煉瓦材質の変更 | 粘土質煉瓦を塩基性煉瓦に変更し、空積の熔融閉塞防止 寿命の延長を計る | II | F |
| | - 4 | 蓄熱室の構造変更 | 排熱回収の向上 | II | F |
| | - 5 | 蓄熱室の仕切壁の撤去 | 空積伝熱面積のアップ、省エネルギー | II | F |
| | - 6 | 燃焼排ガスの分析 | 1回/月以上行う、燃焼状況の把握 | I | C |
| | - 7 | 新規燃焼システムのデザインと設備の更新 | 省エネルギー、品質の安定化 | II | F |
| | - 8 | 炉圧の変更 | 泡の減少、局部的炉材侵蝕の減少 | I | C |
| | - 9 | 重油粘度の低下（軽油ブレンド） | 燃焼状況改善 | I | C |
| | - 10 | 燃焼交換時間の変更 | 省エネルギー、炉の寿命の延長 | II | F |
| | - 11 | 敷温度計の新設 | 操業管理 | II | F |
| | - 12 | 冷却槽前壁下コーナーの構造変更 | 品質向上 | II | F |
| | - 13 | ネック及び攪拌機の新設 | 均質性向上、省エネルギー | II | F |
| | - 14 | 敷煉瓦の材質変更 | 粘土質煉瓦の上にペープを行う、寿命の延長 泡、砂利の減少 | II | F |
| | - 15 | 上段種瓦の高さの変更 | 侵蝕防止対策 | II | F |
| | - 16 | 冷却水管の撤去（前臉水包） | 省エネルギー | II | F |

| 工程 | No. | 近代化項目 | 目的又は効果 | 実施 | |
|----------------|-----|-------------------------|-------------------|----|----|
| | | | | 段階 | 所掌 |
| IV 成型 工程 | - 1 | ピット内測定温度計の新設 | ピット中止加熱の指標、破れ泡の管理 | II | F |
| | - 2 | 引上部温度制御の実施、空気冷却システムの新設 | 4ヶ所、ガラス素地の粘度制御 | II | F |
| | - 3 | Distortion Minimizerの新設 | ウェーブの向上 | II | F |
| | - 4 | Border Stretcherの導入 | 耳の安定 | II | F |
| | - 5 | 熱風循環冷却装置の導入 | 反りの防止対策、歪の向上 | II | F |
| | - 6 | 引上機の更新（1基） | 薄板の生産、品質の向上 | II | F |
| V 採板 工程 | - 1 | Cut off Machine の新設 | 歩留の向上 | II | F |
| | - 2 | Wheel Cutterの採用 | 切口の品質向上 | II | F |
| | - 3 | Air Float 式切台の新設 | きず対策 | II | F |
| VI 検査 | - 1 | 検査管理システムの導入 | 品質の向上 | I | C |
| | - 2 | OZ測定機の設置 | 波の数値化 | I | F |
| | - 3 | フラットネステスターに依る測定 | 平坦度測定の定型業務化 | I | C |

4.2.1 原料銘柄選定に於ける近代化

第2章に述べたように、本工場に於ける製板ガラス生産上の使用原料に関する問題点はほとんどの原料の品質が悪いことであり、電子工業用ICの製板ガラスのスペックを満足する為には、何よりこの原料問題を解決する必要がある。現状でも本工場が提供している製板ガラスがある程度ユーザーの使用にたえられるものではあるが、ICのユーザーの要求及びICそのものの製造技術の進歩は顕著であるので製板ガラスに対する品質要求は更にきびしくなり、その達成はますます困難になっていくものと推定される。

従って、中国側として以下のことに大連工場のための近代化の為だけではなく、中国ガラス工業全体の発展の為にも今後、努力されるよう提言する。

- (1) 調査団の解析結果によると、莊河縣の砂岩は第2章でも述べたように、品質がよいので、是非とも、本溪砂岩を置換され鉄分減少を実施されることをリコメンドする。
- (2) Fe_2O_3 の含有量が多く、またその品位変動の大きいモンゴル珪砂を Al_2O_3 源として使用するのを止めて長石、或は水酸化アルミニウムの入手に努力されたい。
- (3) ソーダ灰、芒硝に関しては、各々麻袋および紙袋詰（プラスチック内装）から樹脂性フレキシブルコンテナへ変更されたい。ソーダ灰は、全部タンクローリーでサイロに入れるのが最適であるし、また軽灰は微粉が多い為、粒灰に変更されたい。

(4) 還元剤として使用している発生炉煙道煤は安定性に欠けるので、
これは、無煙炭、又はコークスへ変更されたい。

上記以外の原料に関しては、細かい問題点はあるものの、変更の必要はないと考える。

4.2.2 原料貯蔵・調合工程の近代化

図 4.2-1に前項の原料銘柄の近代化も含め、近代化の項目の考え方を示した。本工程は特に、設備的には近代化の為に、中国側から要望のあった秤量設備の自動化以外は改造又は更新する必要はなく、生産管理上の近代化が必要であり以下を提言する。

(1) ロット管理

本溪砂岩は、 Al_2O_3 も Fe_2O_3 も多いし、変動も大であるので工場受入時、 Al_2O_3 分の多いものと少ないものに分けて貯蔵し、ブレンドして使って行くことをリコメンドする。

(2) 内モンゴル珪砂の水切り対策

モンゴル珪砂をどうしても使って行かねばならぬとすれば、この珪砂は、水分の変動が激しいので、珪砂を4つ位の山に分け水切り後使用するように変更されたい。またそれぞれの山の平均組成を知ってから使用する様にすること。

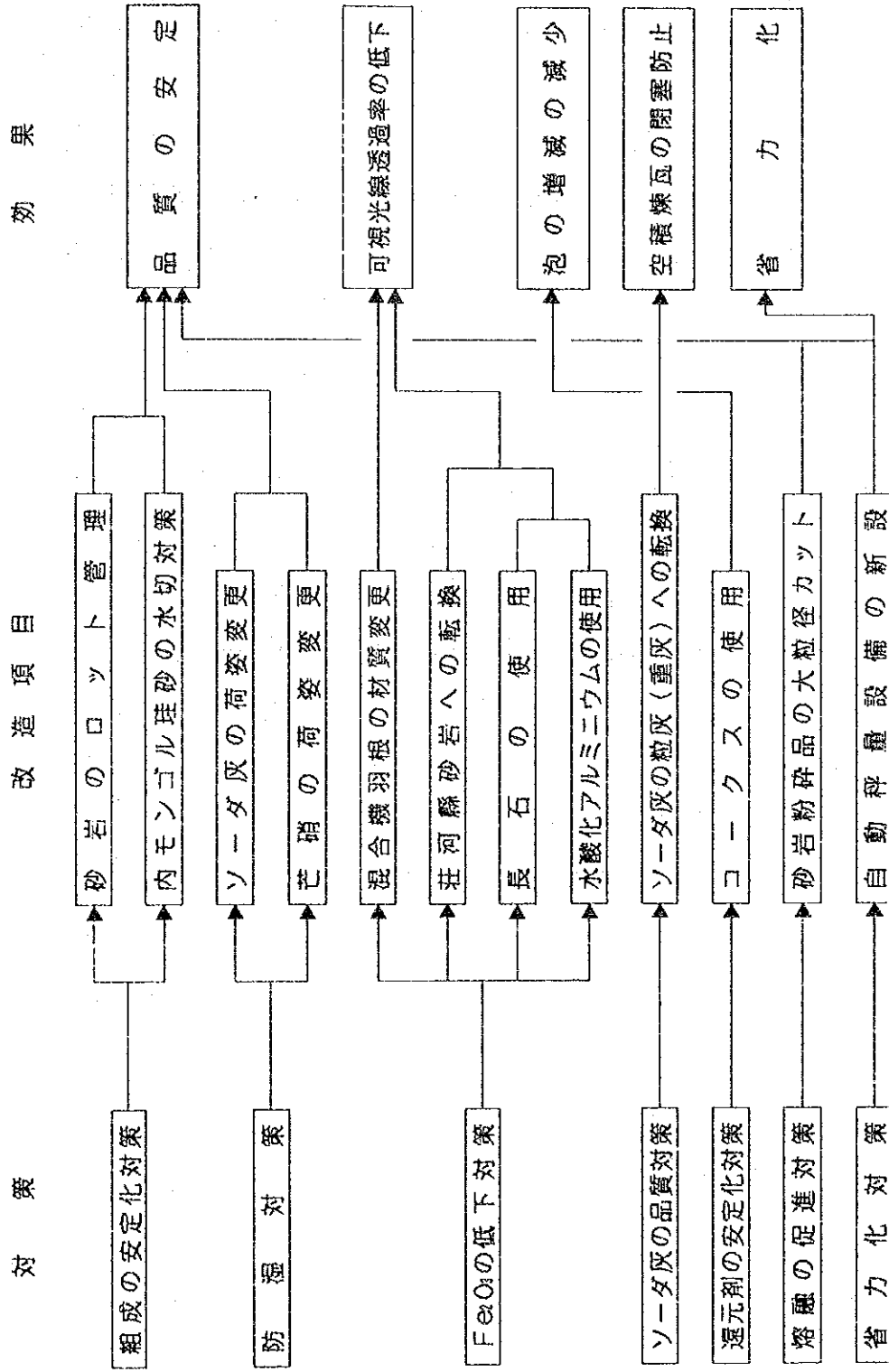
(3) 砂岩の粉碎品の大粒径のカット

第2章に指摘したように砂岩は大粒径が多く、熔融促進の為に 710μ 以上のカットをリコメンドする。

(4) 混合機の材質変更

現在の羽根の材質は軟鋼であり、カレットをここで混合していることもあり摩耗がひどい。これを高マンガン鋼などの耐摩耗性鋼材に変更する。

図 4.2-1 原料工程の近代化計画



(5) 秤量設備の自動化

第2章の図 2.2-1に1984年の11月、12月、1985年12月の製品の比重のデータを経時的に示し、又、本年の1/10～1/28まで比重を大連工場で測定したものと同一sampleを調査団で測定した結果を表 4.2-2に示した。

すなわち、第2章でも述べたように、これらのデータからでは秤量設備には製品の品質に影響を与えているような問題点は観測されない。しかしながら、現状の設備は秤量ミスのトラブルの懸念も予想されないことはないし、品質の安定化も期待されるので、近代化計画に組み込むことにした。以下本計画の概要を述べる。

1) 設備の概要

図 4.2-2に秤量設備のフローシートを示した。すなわち、原料サイロより電磁フィーダー (Feeder) で排出し、計量ホッパーに投入し、ここで、所要の量の計量を行い、コンベアー上にフィードする。コンベアーへの供給方法は珪岩、珪砂、苦灰石、およびソーダ灰は電磁フィーダーで排出し残量規制を行なう。芒硝、螢石、煤は全量計量を行い、空気式バケットで排出する。又、カレットも同様電磁フィーダーで受入れ、排出を行う。

なお、ホッパーの配列順序は量の多いものを上流側へ配列する方が好ましいので、図 4.2-2に示すように、珪岩、珪砂、苦灰石、ソーダ灰、芒硝、螢石、煤とし、最後にカレットを混合する。その他のフローは現状設備と同様である。一方、計量はロードセル (Load Cell) 方式とする。

2) 設計条件

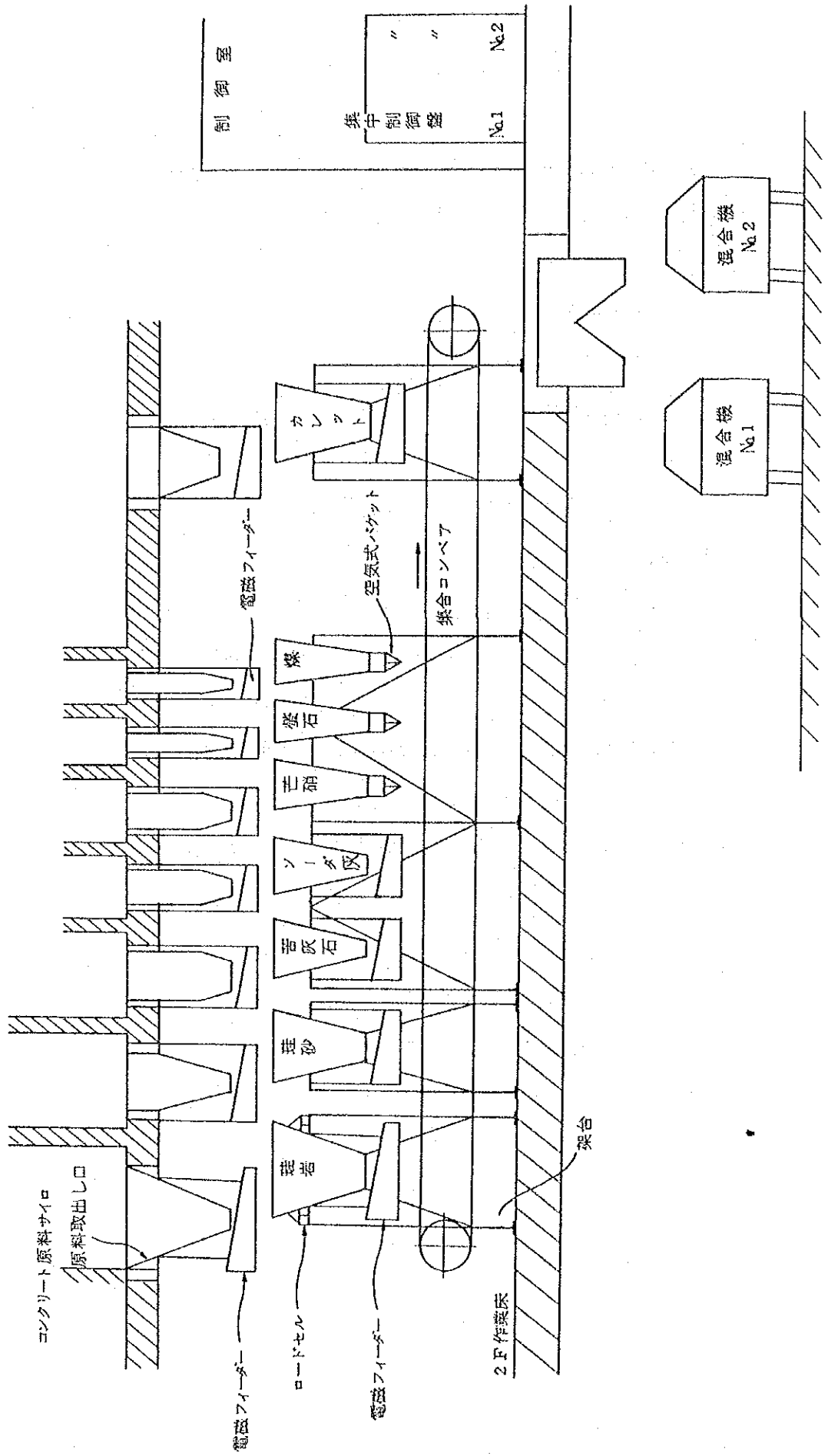
本設備の設計条件の主要なものを以下に示す。

表 4.2-2 1/10～1/28製品サンプルの比重

| サンプル採取日 | | 1/10 | 1/12 | 1/14 | 1/16 | 1/18 | 1/20 | 1/22 | 1/24 | 1/26 | 1/28 |
|----------|-----|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| No.1 測定値 | 調査団 | — | — | — | — | — | — | — | 87 | 86 | 86 |
| | 工場 | | | | | | | | | | |
| No.2 測定値 | 調査団 | 2.4782 | 83 | 87 | 86 | 87 | 86 | 86 | — | — | — |
| | 工場 | | | | | | | | | | |

注) 1/12以降の値は、小数点第3、4位のみの数字を示す。

図 4.2-2 秤量設備 改造後の設備概要図



a) 調合サイクル

pull 40 T/D、B/C = 80/20 とすると、混合機容量が1 Ton/回であるので、1日の調合回数は50回、従って調合サイクルは28.8分/回である。

今回は調合原料を事前に混合しその後カレットを入れて再度短時間混合する事から、実際の調合サイクルは10分程度にて計画する。

b) 秤量機の形式及び性能

下記8台のロードセル式秤量機より構成される全自動式設備とする。主要な秤は残量規制を行い、秤量精度は計量値に対し $\pm 1/500$ （計量精度 $\pm 1/1000$ ）程度である。計量値のプリントアウト設備は含まない。

3) 改造工事の概要

本設備の更新（改造）を行う場合の工事の概要を以下に示す。

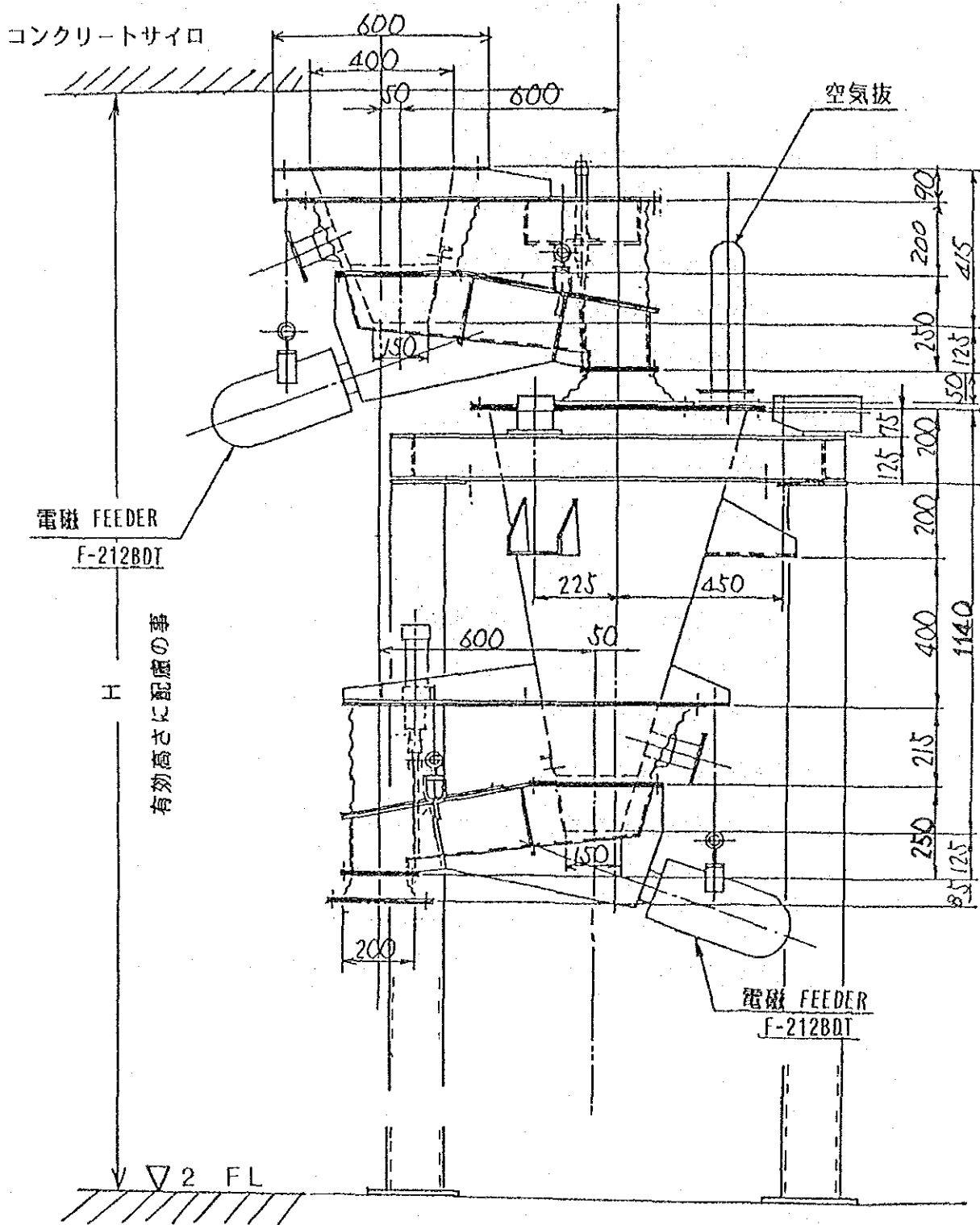
a) 既設コンクリート製サイロの原料取出し部は各原料共現在2箇所となっているが中央部1箇所に変更する。投入装置は鉄製取出し部より吊る構造とし、秤本体と排出装置は現状作業床よりの架台に取付ける事とする。

b) 秤下の集合コンベアはそのまま使用可能と思われるが、据付場所の高さに余裕が無いため、サイロ取出口及び集合コンベヤーの高さについては詳細設計時に検討するものとする。

但し、参考図として、図 4.2-3に原料ホッパー、電磁フィーダー、計量ホッパー、鉄骨架構の関連図を示した。

c) 各計量ホッパーは後述する原料を秤量可能な容量のものを製作する。

図 4.2-3 秤量設備参考図



4) 計量ホッパー、ロードセルの仕様

設備の仕様概要を表 4.2-3に示す。

表 4.2-3 秤量機の仕様

| 原料 | ホッパー容量 (Kg) | 基 数 | 投入型式 | 数量・排出方式 |
|-------|----------------|-----|---------|---------------|
| 珪 岩 | 600 | 1 | 電磁フィーダー | 電磁フィーダー |
| 珪 砂 | 400 | 1 | ” | ” |
| 苦 灰 石 | 250 | 1 | ” | ” |
| ソーダ灰 | 300 | 1 | ” | ” |
| 芒 硝 | 40 | 1 | ” | 空気式 バケット排出 |
| 螢 石 | 15 | 1 | ” | ” |
| 煤 | 3 | 1 | ” | ” |
| カレット | 500 | 1 | ” | 電磁フィーダー |

なお、参考としてロードセルの仕様を表 4.2-4に、外形図を
図 4.2-4、図 4.2-5に示した。

5) 計装概要

計装設備的には、計器室に制御盤が一面設置される。本制御盤に
は、各々のトランスミッター、警報装置、0点補正機構及び各計量
値設定器 etc. を設ける必要がある。

表 4.2-4 ロードセルの仕様

| SPECIFICATIONS | | U精度級 | V精度級 |
|---------------------|--|-----------|-----------|
| PERFORMANCE | | | |
| 定格出力 (R.O.) | Rated Output (R.O.)mv/v | 1.8±0.002 | 1.8±0.005 |
| 非直線性 (ヒステリシスを含む) | Nonlinearity% of R.O. | 0.02 | 0.03 |
| 繰返し性 | Repeatability% of R.O. | 0.01 | 0.02 |
| クリープ (20分値) | Creep% of R.O. | 0.02 | 0.03 |
| ELECTRICAL | | | |
| 推奨入力印加電圧 | Excitation, recomended.....V. dc or ac | 10 | 10 |
| 最大印加電圧 | maximum.....V. dc or ac | 15 | 15 |
| 零バランス | Zero balance% of R.O. | ±1.0 | ±1.0 |
| 入力端子間抵抗 | Terminal resistance, inputohms | 395±10 | 395±10 |
| 出力端子間抵抗 | outputohms | 351±1 | 351±1 |
| ケーブル長さ | Electrical connection.....m | 2 | 2 |
| 絶縁抵抗 | Insulation resistance, bridge to groundohms | 5000M | 5000M |
| TEMPERATURE | | | |
| 温度補償範囲 | Temperature, compensated°C | -10~+60 | -10~+60 |
| 許容温度範囲 | safe°C | -30~+80 | -30~+80 |
| 出力の温度影響 | Temperature effect on rated output% of Load/10°C | ±0.01 | ±0.015 |
| 零点の温度影響 | Temperature effect on zero balance% of R.O./10°C | ±0.02 | ±0.03 |
| ADVERSE LOAD RATING | | | |
| 許容過負荷 | Safe overload% of rated Capacity | 150 | 150 |
| 限界過負荷 | Ultimate overload% of rated Capacity | 300 | 300 |
| 最大横荷重 | Sideload-max w/o failure.....% of rated Capacity | 50 | 50 |

图 4.2-4

外形图(20, 30, 50, 100, 200kgf) 重量; 约2.5kg

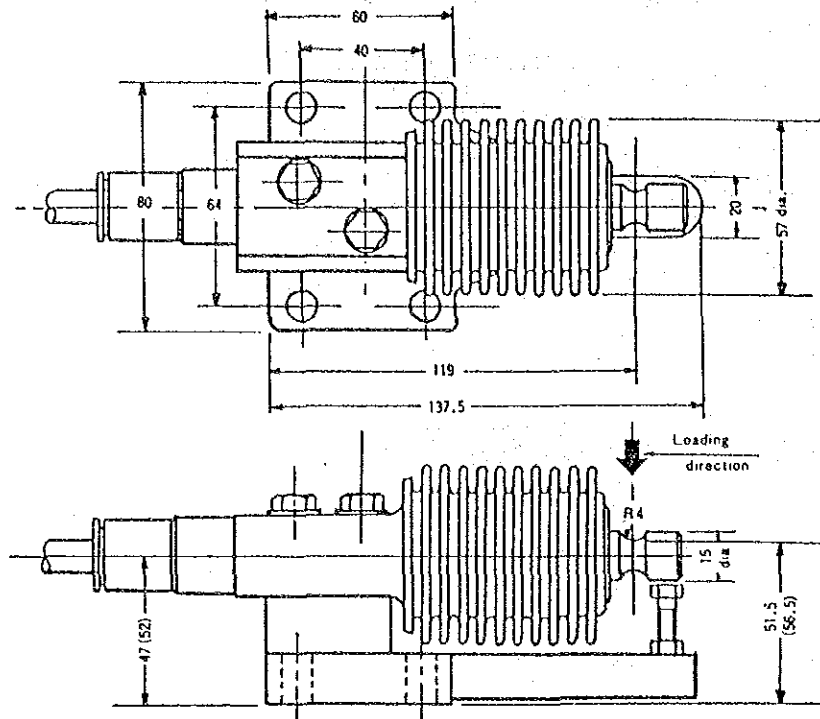
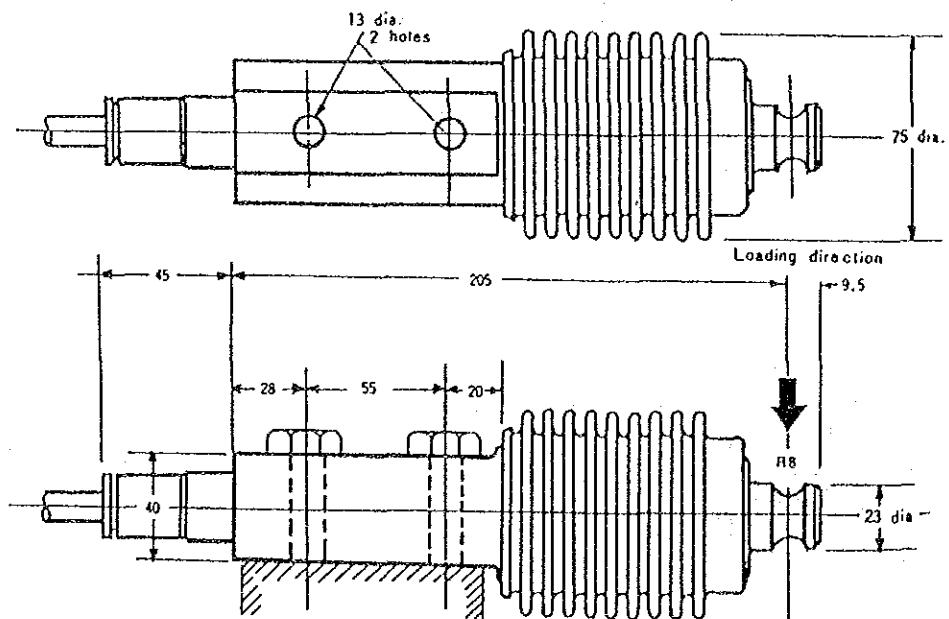


图 4.2-5

外形图(500, 1000kgf) 重量; 约3kg



以上、本節及び前節にて中国側と合意した原料関係の近代化項目を述べ、特に秤量の自動化設備については、計画の概要を述べたが、次に、大連工場側の要望であったその他の項目につき、調査団としてコメントしておきたい。

- 1) 製板工場の原料を別管理にしたいと言う製造側の考えは、それなりに理解できぬこともないが、ガラスの製造には3つの“Constant”が最も重要とされ a) “一定”の組成 b) “一定”の温度 c) “一定”の素地面の高さでありどの工場でも上記“Constant”を守る必要があり組成の安定は、どの工場でも行われねばならぬことである。従って他工場と品種の違う原料を使用する場合、粉碎工程で他種の原料が混入する恐れがあるので別管理とする必要があるが、同種の原料を使用するのであればその必要はない。原料管理においては、どの窯についても同じ考えを持つべきである。別管理にするのであれば、現状の砂岩、珪砂を全く高品質な銘柄に変えねば意味がない。
- 2) 工場側からは、珪岩、珪砂の選鉱技術の導入案も提示されたが、本大連工場のみこれを適用するのは、使用量が少ない為に経済的でないと考える。又、この場合、廃水処理設備も必要であり、産出する鉱山で実施すべき項目であろう。
- 3) 混合機の更新も工場側からの要望であったが、調査団の解析結果では混合機そのものは材質の変更以外は特に問題はないと考えるが、近代化実施に備え、混合テストを行って良否を判断すべきである。カレットを含めた原料では、判定できないから注意のこと。一方、原料のペレット化の必要性に関しても工場側より指摘があったが調査団の知見では却って熔解速度が遅くなり、先進国でも現実に行っているところはない。

4.2.3 熔解工程の近代化

図 4.2-6に熔解工程に於ける近代化項目と改造内容、およびその効果を図にして示した。

(1) 原料山の安定化策

現在は、投入機が3基あり、調査団の調査結果によると供給部の山の安定がよくない。3基にした場合にはどうしても中央の投入機からFeedされる山の安定性が悪くなるので巾を拡げて2基に変更することを提言する。

(2) 空積煉瓦対策

第2章で詳細に述べたように、大連工場の最大の欠点となっている空積煉瓦の品種変更を提言する。

図 4.2-7に蓄熱室のモデル図を示したが、3種類の塩基性煉瓦と空積用特殊粘土質煉瓦に取り替える。すなわち、下段より、RG-34、B-60、PB-95、PB-98とする。

図 4.2-6 熔解工程の近代化計画

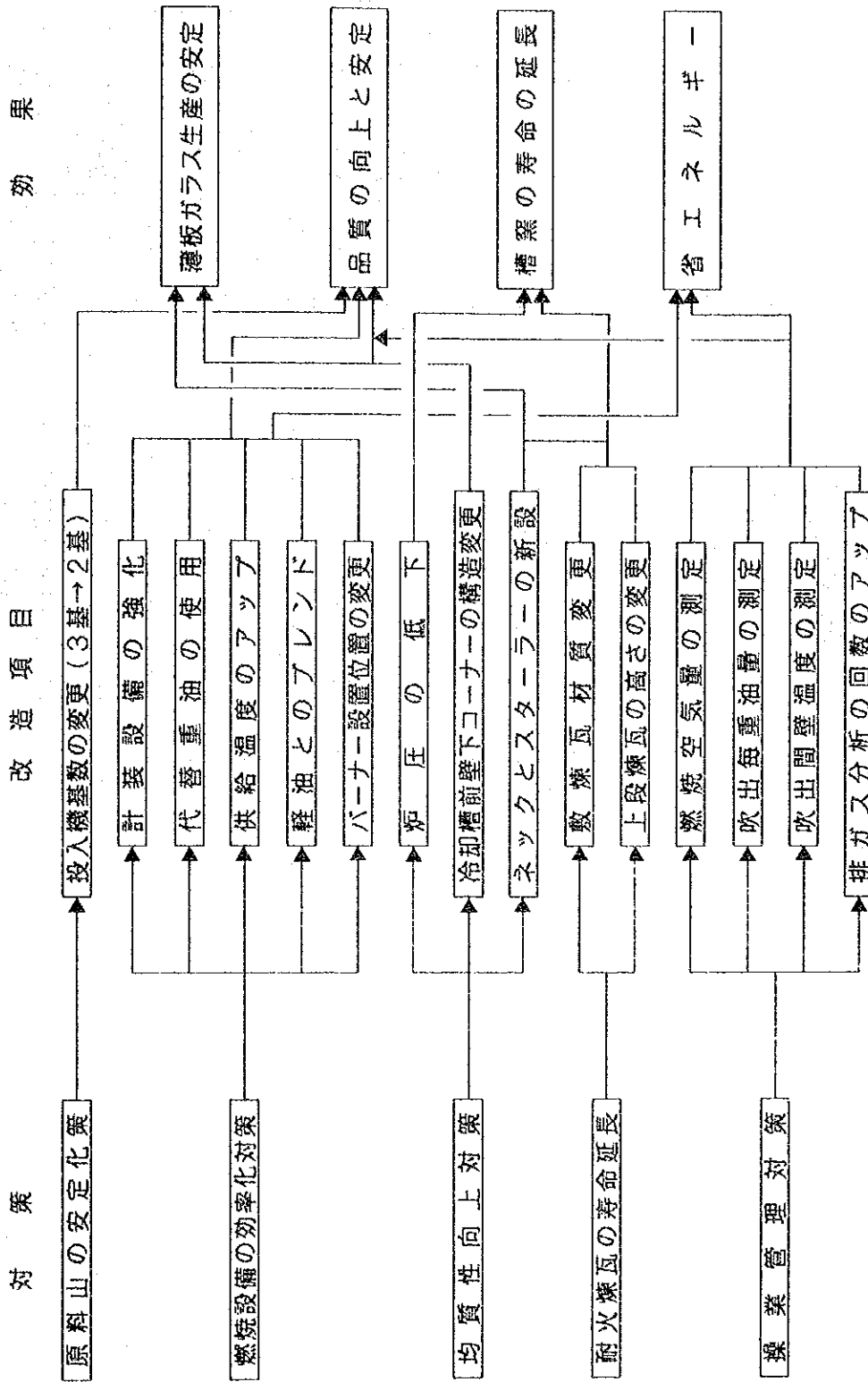
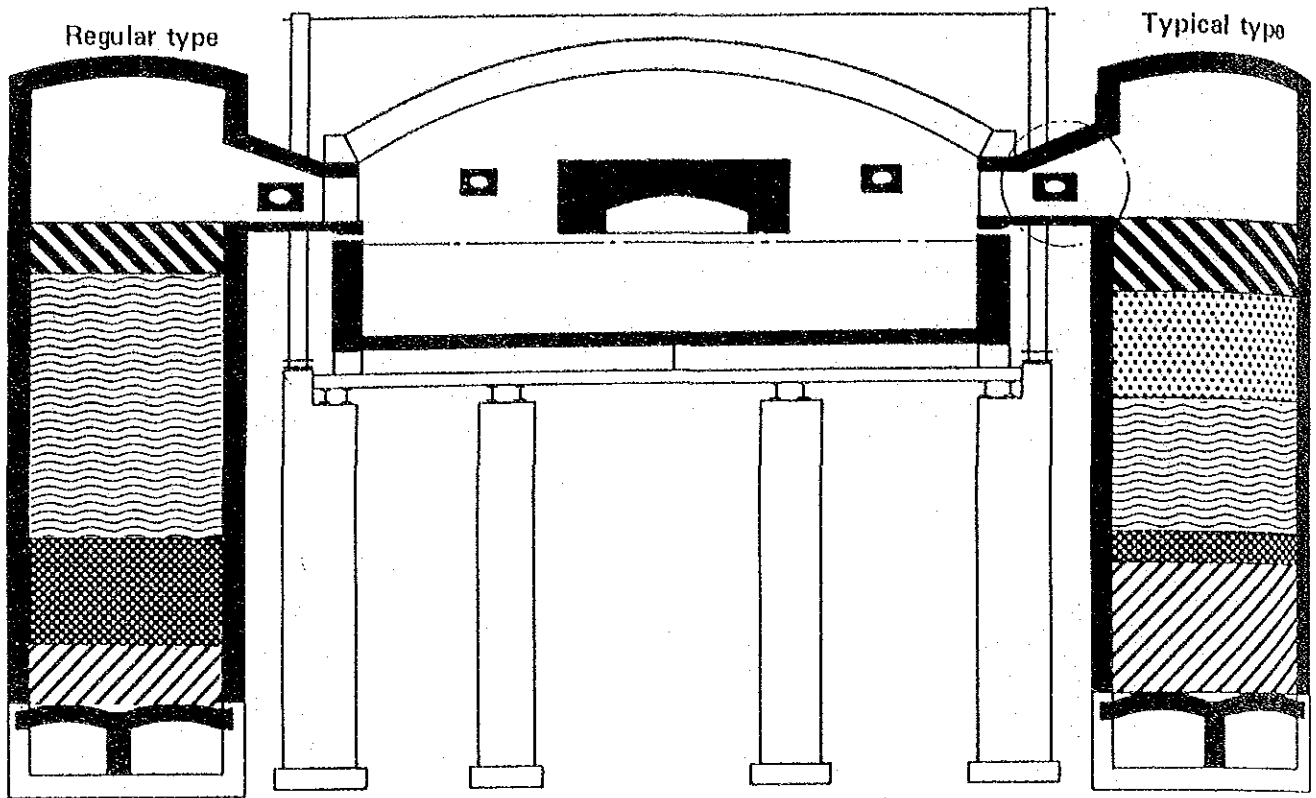






図 4.2-7 蓄熱室空積の材質変更



-  B-60
-  PB-95
-  RG-34
-  PB-98

それぞれの段数と各種炉材の4吹出分の所要重量を表 4.2-5に示した。

表 4.2-5 各種炉材と段数および重量

| | 段数 | 重量 (Ton) |
|-------|----|-----------|
| RG-34 | 4段 | 35.9 |
| B-60 | 20 | 247.2 |
| PB-95 | 8 | 96.9 |
| PB-98 | 4 | 48.5 |
| 合 計 | | 428.5 |

上記で使用するRG-34、B-60、PB-95、PB-98の性能を表 4.2-6に示した。

表 4.2-6 使用する塩基性煉瓦の性能

| 項目 | 品 種 | RG34 | MAC-B-60 | P-B98 | P-B95 |
|--------------------------------|-----|-------|----------|---------|---------|
| 化学成分 (%) | | | | | |
| SiO ₂ | | 54.0 | 4 | 0.3 | 3 |
| Al ₂ O ₃ | | 40.0 | 12 | 0.2 | 0.3 |
| Fe ₂ O ₃ | | 2.0 | 7 | 0.1 | 0.2 |
| Cr ₂ O ₃ | | | 14 | — | — |
| CaO | | | 1 | 0.9 | 1 |
| MgO | | | 61 | 98 | 95 |
| 物理性質 | | | | | |
| 耐火度 (SK) | | 34 | >42 | >42 | >42 |
| 見掛比重 | | 2.64 | 3.64 | 3.47 | 3.46 |
| 嵩比重 | | 2.20 | 2.97 | 2.91 | 2.90 |
| 気孔率 (%) | | 17 | 18 | 16 | 16 |
| 圧縮強さ (kg/cm ²) | | 550 | 450 | 1,000 | 900 |
| 熱膨脹率 (% at 1,000 °C) | | 0.46 | 0.96 | 1.26 | 1.27 |
| 荷重軟化点 (T ₂ , °C) | | 1,420 | 1,630 | > 1,720 | > 1,700 |
| 熱伝導率 (Kcal/m · hr · °C) | | | | | |
| 200°C | | — | 2.7 | 5.2 | 5.2 |
| 600°C | | — | 2.4 | 4.4 | 4.4 |
| 1,000°C | | — | 2.2 | 3.7 | 3.7 |
| 重量計算率 | | 2.20 | 2.95 | 2.90 | 2.90 |

(3) 燃焼設備の効率化対策

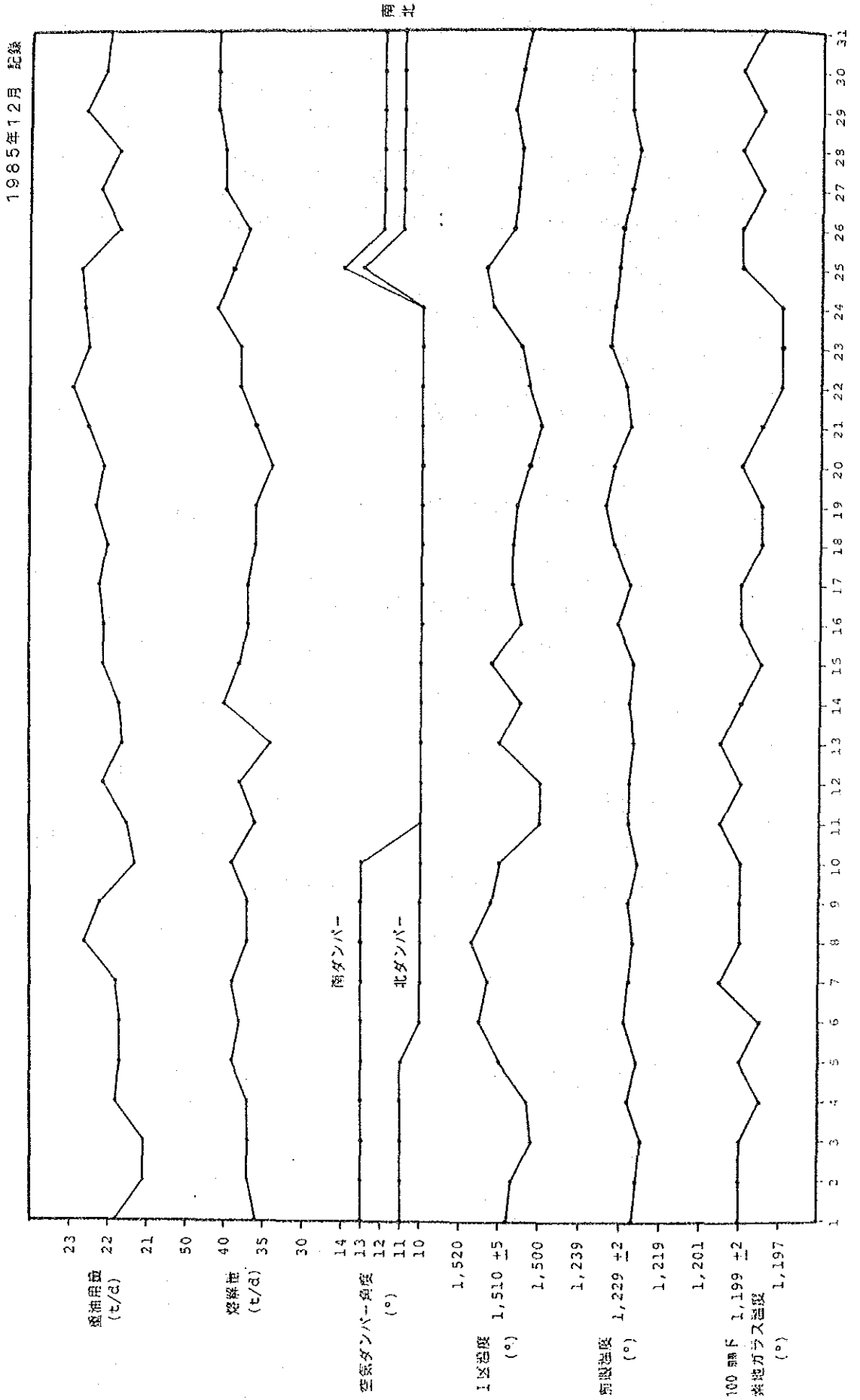
第2章で述べた重油燃焼設備の問題点をまとめると、

- 1) 重油の性状に関する関心が稀薄であり、重油の温度管理、燃焼状態の管理が出来ていない、従って受入れた重油に対し、どのような燃焼のコントロールをすべきか、常に関心をもって管理することが必要である。
- 2) 燃焼空気量が測定されていないので、油量を変えた時の必要空気量を適確に変えられない。
- 3) 各吹き出しの重油流量の計量がされていず、炉内の温度分布の形成、或は安定化の支障となっている。
- 4) 燃焼廃ガスの分析頻度が少ない為に、必要燃焼空気量のチェックが出来ていない。
- 5) バーナーの位置と吹出角度との関係が悪い。
- 6) 熔融車間のオペレーターには再度、燃焼設備の教育、SOP（作業標準）の徹底 etcを行う必要がある。

以上、本工場の本項目に関する問題点は設備の更新も必要であるが、一番大事なことは、旧式の設備でも十分な観察とそれらに対応する処置が出来ていれば立派な運転が出来るということであり、設備を更新し、自動化を行うと、運転がうまくいくという認識を完全に払拭する必要がある。なお図 4.2-8に現状の重油燃焼設備周りの操業管理データを示した。

以下に重油燃焼設備の近代化の概念設計につき述べる。

図 4.2-8 重油燃焼設備管理于一夕



a) 設備の概要

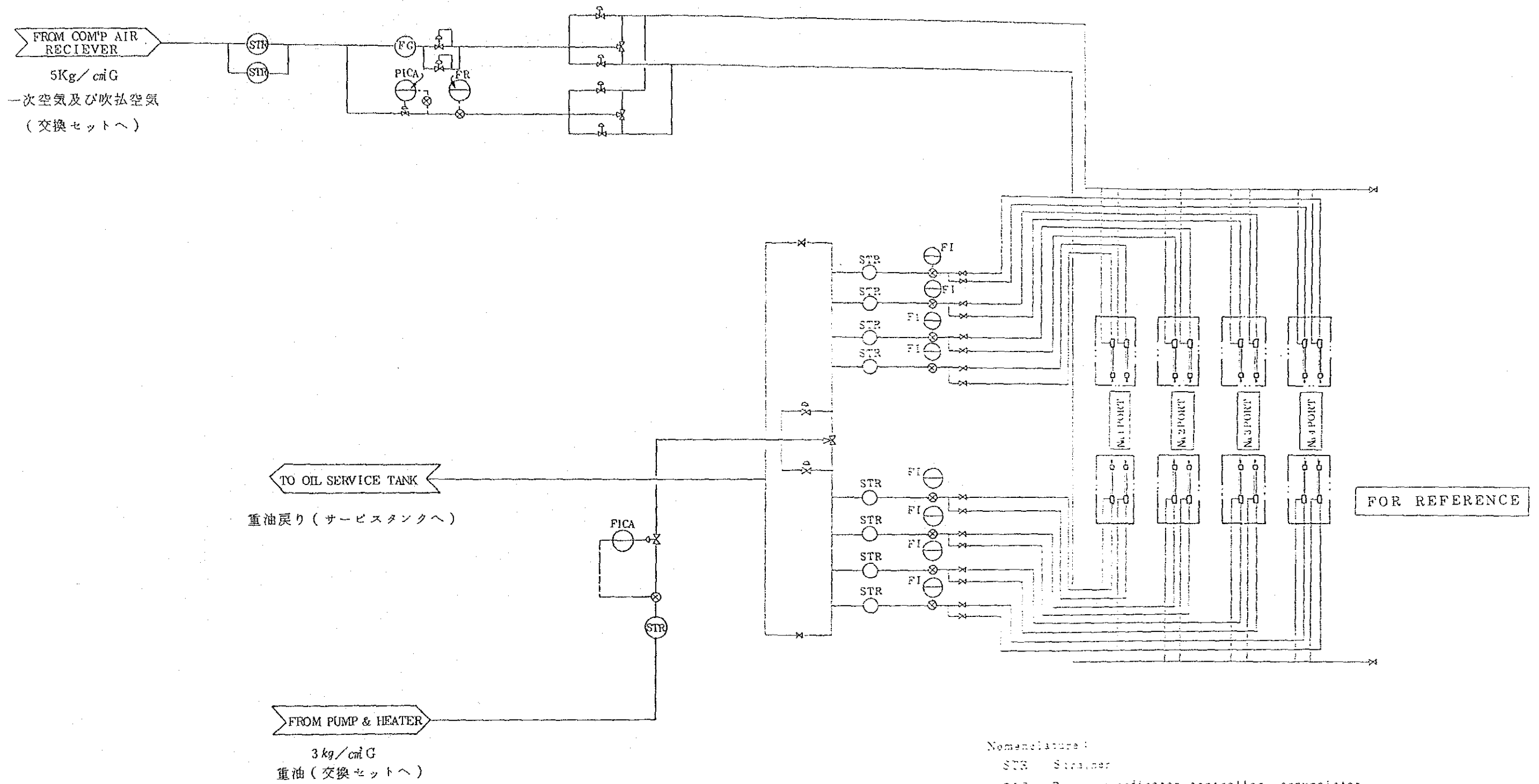
図 4.2-9にフローシートを示した。重油、空気の流れは現設備と同じである。計装の考え方をまとめると、

- ① 重油は全体のフィード量を自動的に調節するとともに各吹出し口の流量を測定出来るようにする。
- ② 噴霧空気は、4吹出の主管の圧力を調節弁にて調節し、各バーナーは、フレイムの状況を見て手動で調節する。
- ③ 燃焼交換を自動的に行うため重油および噴霧空気（含む吹払空気）について各々専用の交換弁を設置する。
- ④ 現状の交換時間は約3秒と短いのでこれを約30秒に変更する。

b) Burner

現在のところ使用するバーナーは図 4.2-10 に示すものを採用することを考えている。又、本Burnerの特性を表 4.2-7に示した。

図 4.2-9 重油燃焼設備概要図



Nomenclature:
 STR Strainer
 PICA Pressure indicator-controller, annunciator
 FI Flow indicator
 FICA Flow indicator-controller, annunciator
 FI Flow gauge

図 4.2-10 HAKU TYPE BURNER

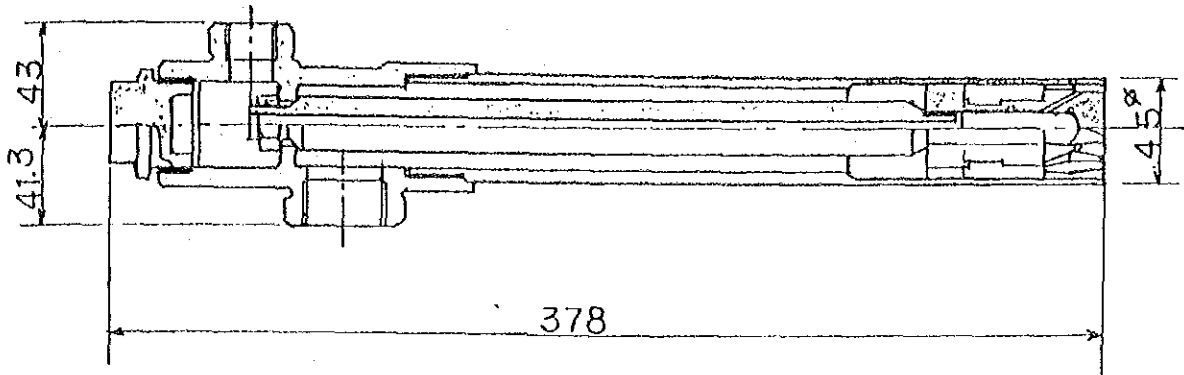


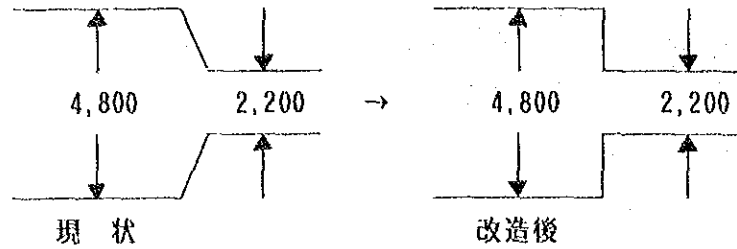
表 4.2-7 HAKU BURNER の性能 (重油: JIS C 重油)

| Burner NO. | Atomizing Air Pressure : kg/cm ² | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|
| | 2.8 | 3.5 | 4.2 | 4.9 | 5.6 | 6.3 | 7.0 | 8.8 | | | | | | | | |
| | Oil Quantity : l/hr at 1.5 kg/cm ² | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | | |
| 510 | 76 | 38 | 106 | 38 | 132 | 38 | 151 | 38 | 189 | 38 | 246 | 38 | 322 | 38 | 454 | 38 |
| 511 | 114 | 45 | 151 | 45 | 189 | 45 | 277 | 45 | 284 | 45 | 360 | 45 | 454 | 45 | 643 | 45 |
| 512 | 151 | 57 | 197 | 57 | 246 | 57 | 303 | 57 | 379 | 57 | 473 | 57 | 587 | 57 | 833 | 57 |
| 513 | 189 | 76 | 238 | 76 | 303 | 76 | 379 | 76 | 473 | 76 | 606 | 76 | 719 | 76 | 1022 | 76 |
| 514 | 277 | 95 | 284 | 95 | 360 | 95 | 454 | 95 | 549 | 95 | 681 | 95 | 871 | 95 | 1211 | 95 |

(4) 煉瓦泡対策

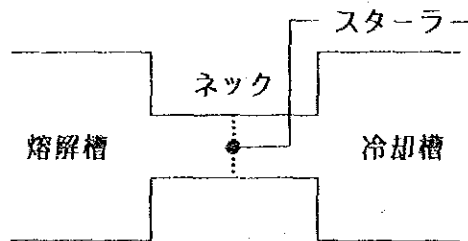
冷却槽前壁コーナーの構造変更、図 4.2-11 のようにすること。

図 4.2-11 冷却槽前壁コーナー



(5) 均質性向上対策

熔解槽は下記の問題があり、ネックとスターラーの新設をリコメンドする。



なお、中国側はバブラーの設置を希望しておられるようであるが、3-マシン窯については、中止スタートに依る引上量の変動が大きいので、泡のトラブルを起す恐れがありリコメンド出来ない。ネックスターラーの方がよいと考える。

(6) 種瓦、敷瓦の寿命延長対策

現在は、敷煉瓦、上段種瓦の寿命もそれほど問題になっていないようであるが、本近代化計画により、鉄分が減少すると、底の温度が上昇するので、以下の対策を同時に行うことが望ましい。

- 1) 敷煉瓦の材質を変更し、粘土質煉瓦の上に電鍍煉瓦のペーパーをしたものにする。
- 2) 上段種瓦の高さの変更。

(7) 操業管理対策

重油燃焼設備の項で述べた如く、熔解車間で、操業管理的に、今後、改善すべき点を要約すると以下のようになり、主任および運転者に徹底されるよう希望する。

- 1) 原料山配置、泡切線の状況の観察を充分に行うこと。
- 2) 燃焼ガスの分析は1回/月以上、好ましくは1回/週行うこと。
- 3) 炎の状況の観察を十分行うこと。
- 4) 引上窯前の炉圧の監視を行い、異常であれば、処置をすること。
- 5) 交換時の吹出間壁温度の測定を光高温計で迅速に計れるようにすること。
- 6) 一定の引上量に対応した良好な温度分布を設定し引上量が変らない限り良好な分布を保持すること。
- 7) 熔解計器室には、グラフを貼りだし、必要な計測点の数値を記入すること。
- 8) 事務所では、各直の平均値のデータをグラフ化すること。

4.2.4 成型工程の近代化

図 4.2-12 に成型工程の近代化項目とその効果との関連を示した。

往々にして、薄板の生産、製板ガラスの生産に於いては、この成型工程の改造のみが重要であるとの認識があるが、それは大きな間違いであり、原料、調合熔解工程の性能が発揮されて始めて高品質の薄板が生産されるベースとなるものである。

さて、成型工程の近代化項目を以下に述べるが、考え方としては、第 4.1 節でも述べたように、大連工場の近代化目標、又、製板ガラスの期待される生産量を考慮し、引上機は 1 基新設し、その他の D.M. や熱風循環装置 etc は全てのマシンに実施すべきものとする。

以下、その内容を説明する。

(1) 引上素地温度制御対策

第 2 章で述べたように、引上の温度は熔解温度とは独立に制御出来ることが必要であり、空気冷却コントロールシステムの新設をリコメンドする。

図 4.2-13 に 3-マシン工場に対する空気冷却装置のフローシートを示した。すなわち、図 4.2-13 に示したように、引上窯入口部に、空気冷却装置を 3 セット新設し、接続溝 (CANAL) に 1 セット設置する。

本工場の場合の空気所要量は、

接 続 溝： 100～250 NM³/HR

引上窯入口部： 3x(50～150) NM³/HR

で充分であり、送風機 2 台、温度コントローラー、輻射温度計、流量計 etc を設置するものとする。

図 4.2-13 の個別部門の概要を図 4.2-14 に示した。

図 4.2-12 成形工程の近代化計画

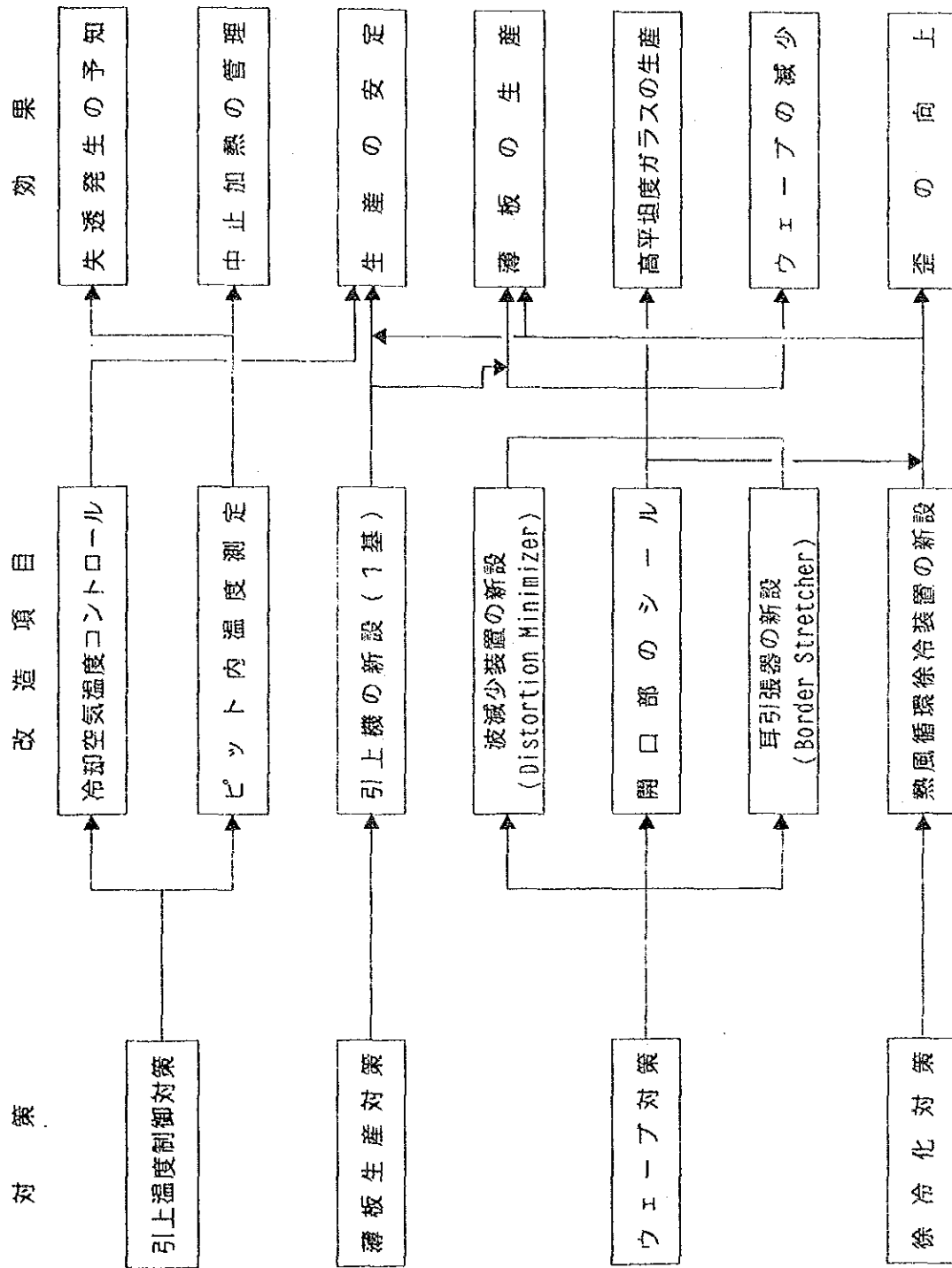


図 4.2-13 空気冷却装置フローシート

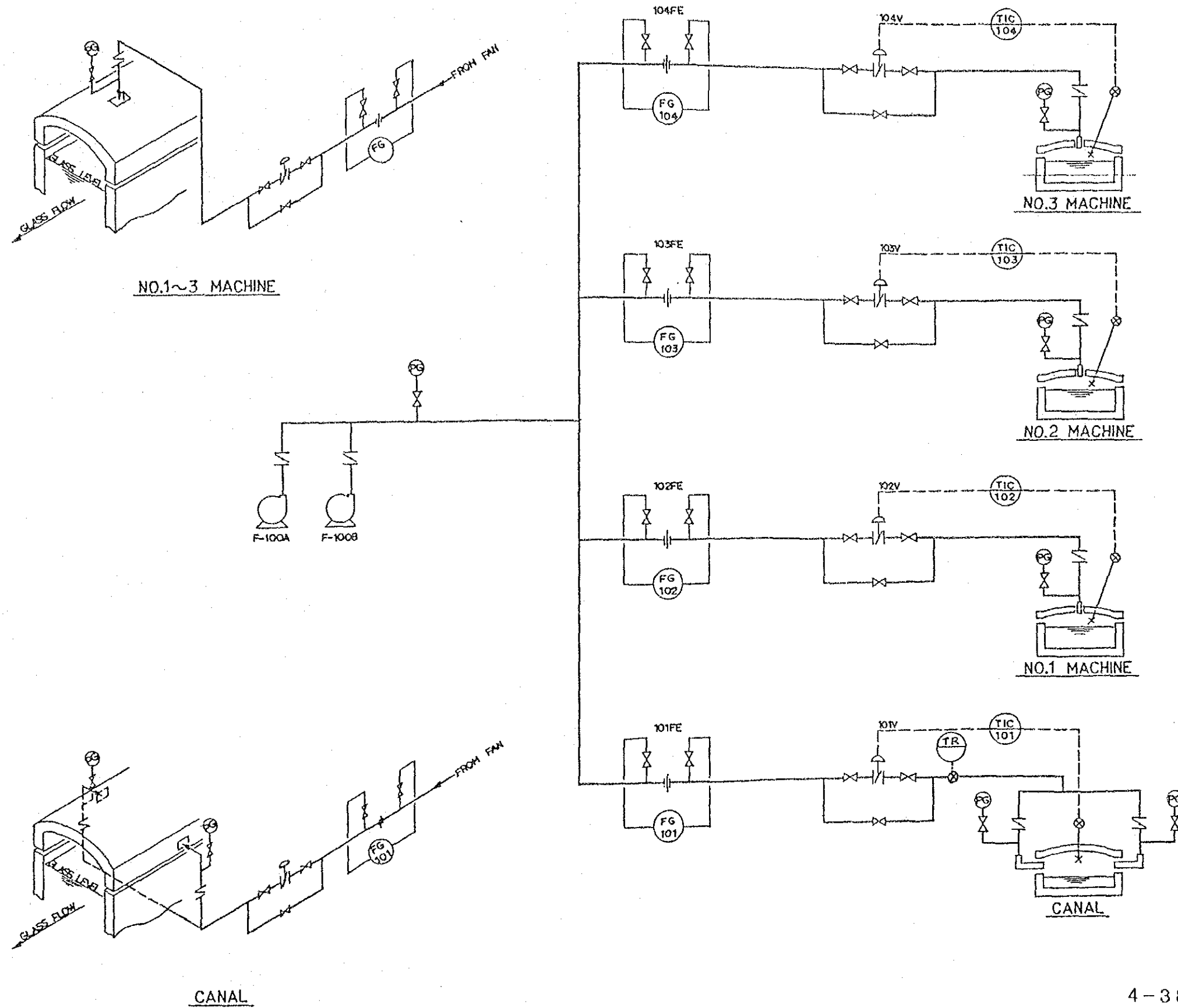
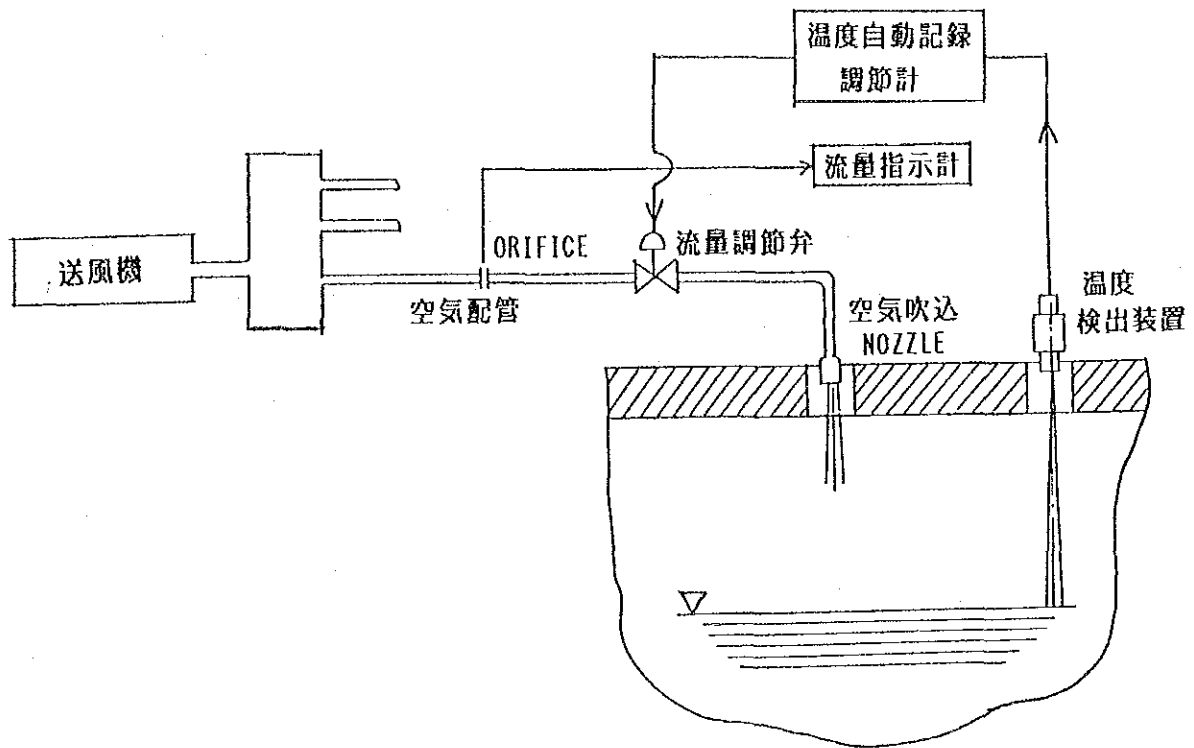


図 4.2-14 冷却空気コントロールのシステム概要図



(2) ピット内測温点の新設

中止加熱温度管理を目的として以下のものを追加することをリコメ
ンドする。

- 1) 突当り壁温度測定
- 2) 両端ピット底温度の測定

(3) 薄板生産対策

薄板をフルロール法で生産するに必要な対策を第2章で示したが、
大連工場で新設される引上機の仕様は以下の如く考えている。

- ・引上機断面内寸法： 1,805_{mm} × 403_{mm}
- ・引上機高さ： 7,500_{mm} (5機枠構成)
- ・引上機ロール段数： 21段
- ・アスベストロールの外径： 110φ
- ・アスベストロールの重量： 約45Kg
- ・アスベストロールの軸の： 中空 60φ × 45φ
形状及内、外径
- ・引上機駆動方式： 第1、第2段チェンドライブ方式
第3～第21段ボールジョイント方式
- ・引上機使用軸受： 第1～第5段ボールベアリングCS90
第6～第21段ボールベアリングC4
- ・引上機引上速度： 25～200 m/hr
DCモーター
1.5kw 220V
サイクロ減速機
減速比1/121
2電源速度制御方式

- ・引上機重量： 約14 Ton/ 機
- ・アスベストロールピッチ： 第1～第3間； 416mm
第4～第21間； 330mm
- ・引上機機枠保温： 第1～第3機枠迄

また、A式用の引上機の参考図を図 4.2-15 に示した。

大連工場の場合は、フルコール式に合わせるために、アスベストロール有効巾、引上機の配置とオリエンテーション (Orientation)、デビトーズ押え etc. は、修正が必要である。

(4) ウェーブ対策および歪対策

第2章に詳述したように、本工場の引上機には、ウェーブ対策および歪減少対策がなされていないので、以下の対策を行う。

- 1) 開口部のシール
- 2) 波減少装置 (Distortion Minimizer) の新設
- 3) 熱風循環徐冷装置
- 4) 耳引張器の新設 (Border Stretcher)

以下説明する。

a) 開口部のシール

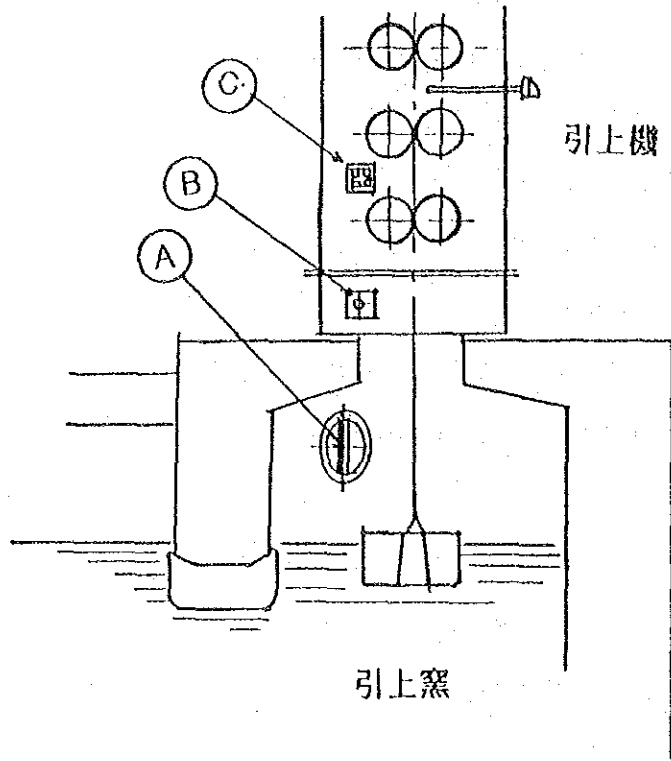
ピット覗き窓、ロンジュロン (引上機底部)、その他開口部のシールの実施

b) 波減少装置 (D.M.)、熱風循環徐冷装置 (H/C徐冷) の新設

図 4.2-16 にこれらの概要を示し、図 4.2-17 にはフローシートを示した。

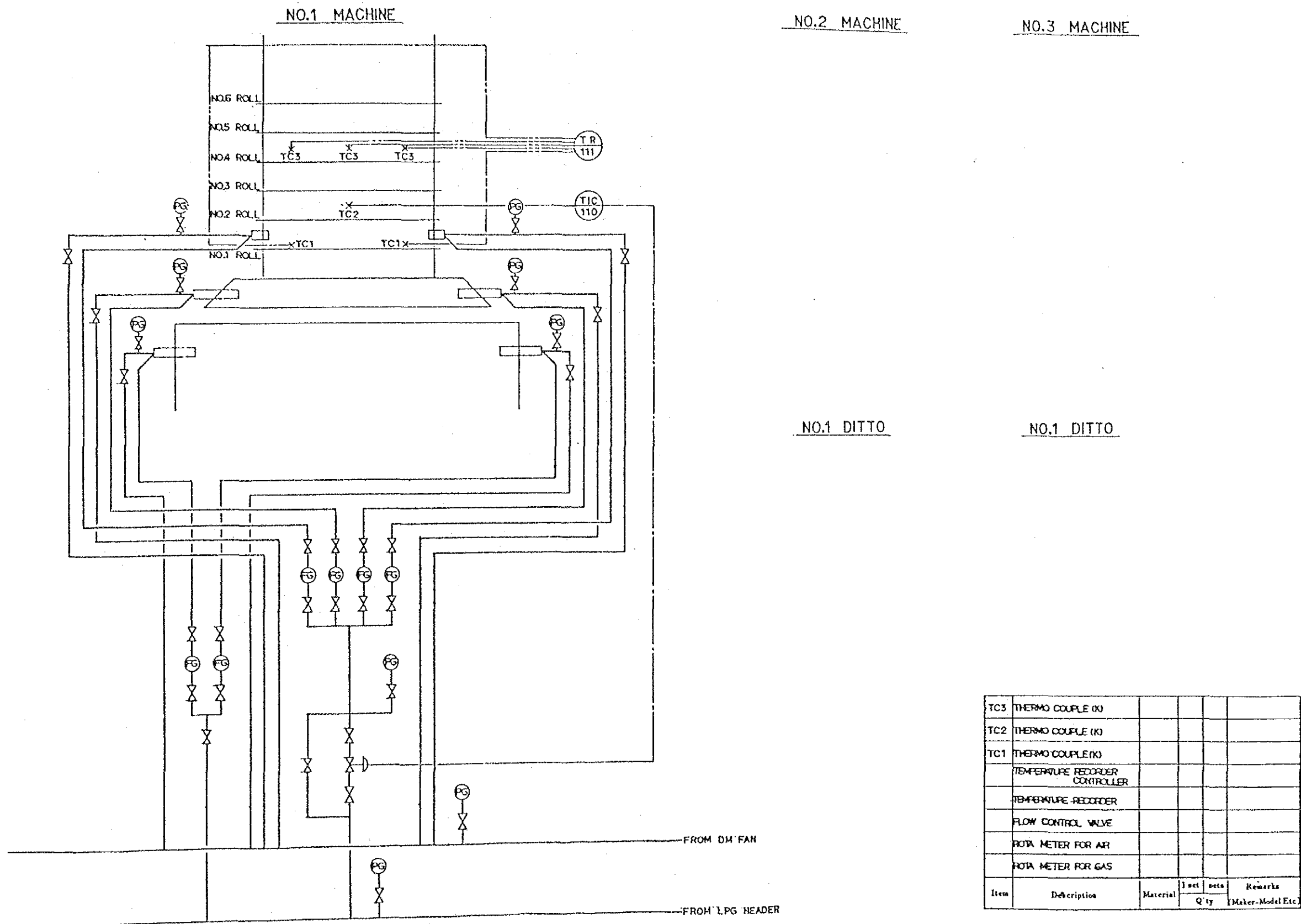
すなわち、D.M.としてはリングバーナーを、H/C 徐冷としてはロンジュロン循環バーナーと#1～#2循環バーナーを使用し、ガラス立上り部付近に生ずるウェーブの減少と均一な徐冷を目的として設置する。

図 4.2-16 ウェーブ対策概念図



- ① リングバーナー
- ② ロンジロン循環バーナー
- ③ #1～#2循環バーナー

図 4.2-17 DMおよびM/C徐令装置概要図



調節方法はリングバーナーについては流量計を見ての手動操作、ロンジロン循環バーナーと#1～#2循環バーナーは引上機に取付けたサーモカップルで温度検出し、調節記録計、調節弁を使っての自動コントロールとする。

今回は使用ガスをガソリンの気化ガスを前提として考えているが必要ガス量はカロリー値で引上窯1基当り80,000Kcal/hr程度である。

なお、本D.H.装置を設置すると、ピット内の雰囲気温度が上り、板の耳が中に入り易くなるのでこれを端の方へ戻す耳引張器が必要となるので追加することにした。

4.2.5 採板、切断、検査工程の近代化

図 4.2-18 に採板、切断、検査工程の近代化フローを示した。

本工程の近代化項目としては、

- 1) 歩留アップ対策
- 2) きずの減少対策
- 3) 検査システムに係わる品質向上対策

である。

(1) COM切離し機の新設

引上機より上ってくるガラスをタンガロイ製カッターホイールチップ（図 4.2-19 参照）を用い、原寸切断が可能となる自動切断装置を設置する。

図 4.2-20 に本装置の参考図を示した。又、本装置の設計条件又はパラメーターを表 4.2-8の如くにする。

なお、フレームは薄板ガラスに配慮し、軽く、又動きがスムーズになる様配慮する。

図 4.2-18 採板・切断工程の近代化計画

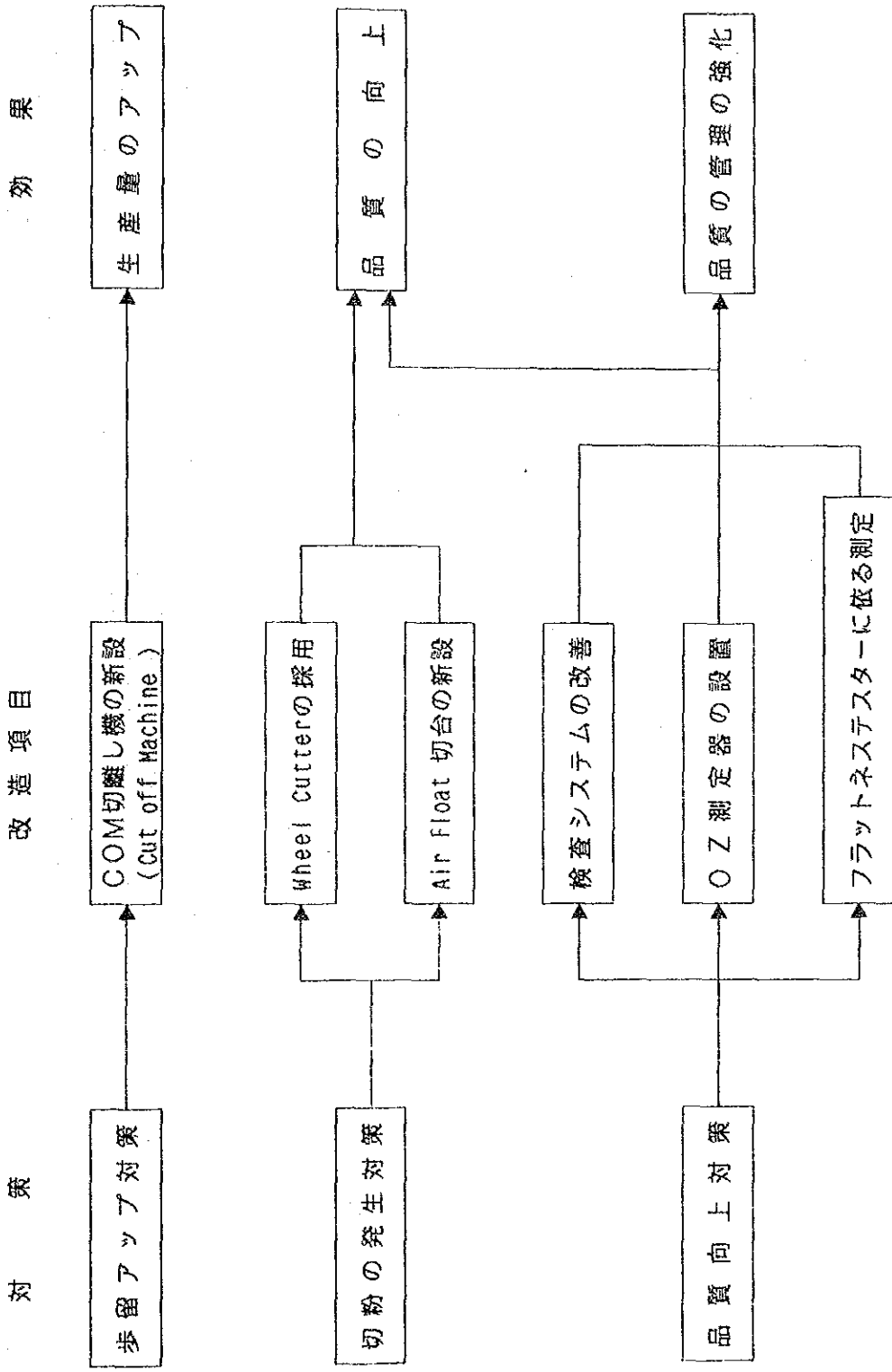
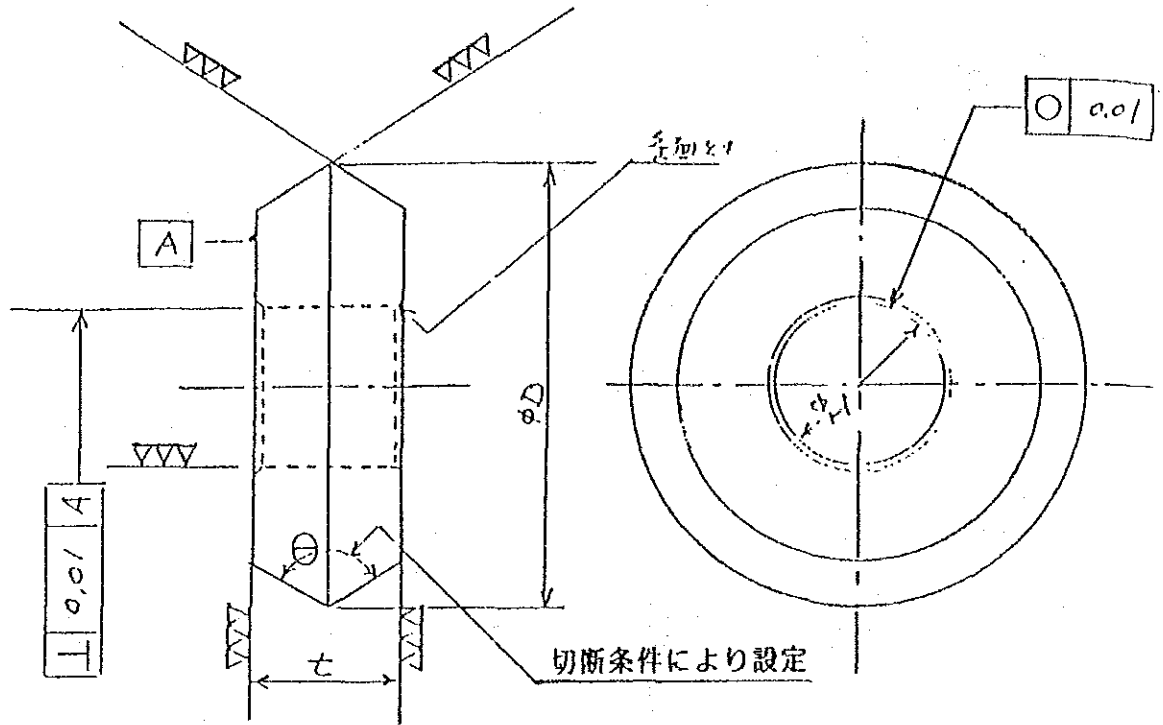


図 4.2-19 カッターホイールチップ



$\phi D: 3.0 \sim 6.0$

$\phi H: 1.1 \sim 1.3$

$t: 1.1$

$\theta: 120 \sim 140$

| | 公差 |
|------|---------|
| 外 径 | + 0.2 |
| | - 0.1 |
| 内 径 | + 0.01 |
| | + 0.03 |
| 厚 さ | - 0.005 |
| | - 0.03 |
| 角 度 | ± 1.0 |
| 積線脈分 | ± 0.1 |

表 4.2-8 COMの仕様

| No. | 項 目 | 計 算 値 |
|-----|-------------------|-----------|
| 1 | 板 厚 (mm) | 0.8 |
| 2 | 引 上 速 度 (m/hr) | 200 |
| 3 | 硝子切断巾 (mm) | 1,500 |
| 4 | 原寸切断寸法 (mm) | 762 (30") |
| 5 | 原寸切断サイクル (秒/枚) | 13.7 |
| 6 | カッター切断速度 (mm/sec) | 675 |
| 7 | Net 切断巾 (mm) | 1,300 |
| 8 | 走 行 巾 (mm) | 1,500 |
| 9 | カッター走行サイクル (秒/枚) | 5.0 |

(2) きずの減少対策

第2章にも述べたように、切粉の発生対策として、

1) ダイヤモンドカッター → Wheel Cutterへの変更

2) Air Float 式切台の採用

を提言する。

(3) 品質向上対策

現状は製板ガラス生産工場の検査体制、設備とも問題があるので、

1) オートコリメーターの導入を提言するとともに検査システムの見直しと実行整備を行われたい。

a) オートコリメーター

本装置はクサビ角度（平行度）を測定するためのものであり、目盛はガラス屈折率を補正している。

その仕様は以下の通りである。

- ① 接眼レンズ倍率： 15倍
- ② 対物レンズ： 有効径30_{mm}φ、絞り付、
焦点距離 180_{mm}
- ③ 視野目盛： 目盛範囲 X, Y各々60分
最小目盛 X, Y各々 1分
但しガラス屈折率 1.5として
- ④ 読取方式： 直読式
- ⑤ 総合読取精度： 0.5分
- ⑥ スリット： 明るい矩形 黄緑色フィルター付
- ⑦ ランプ： 6V 15W
- ⑧ ランプ用電源BOX： 入力 100V
出力AC 6V 4.5V
電源用リード線 5m付

4.3 生産管理面での近代化

4.3.1 工場管理面での近代化

(1) 生産と保全の責任体制

製板ガラス工場に関する生産と保全の管理責任が細分され、多くの部門が関与している。この為、主管部門がどれか、主管責任の所在が明確でないきらいがある。すなわち、現状は、製造に関しては、先づ計画科が生産計画を立て、生産調度科が生産管理の責任を負い、日常の操業条件の変更、指示は技術科が担当し、製板ガラス工場はそれ等の指示に従って製造する責任をもつことになっている。一方、保全に関しては日常の点検、小修理は工場のオペレーターおよび維修係が行い、設備の管理、整備計画は同工場の設備助理が担当し、主要機器の検査、大修理計画ならびに実施は設備科が行っている。

一般に組織の編成にあたっては、責任と権限を明確にした、且つできるだけ簡素な構造にしなければならない。

製板ガラス工場の主任に製造と保全に関する主管責任と権限をもたせ、同主任が中心となって、製造と保全に関するあらゆる計画、すなわち、年間、月間、日常の各計画を立て実施し、他の各部門が夫々の専門の機能に応じ、又、同時に他部門の機能を互いに十二分に理解しあい車間主任を補佐していくようにする必要があろう。

(2) 品質検査

品質検査は顧客の立場に立って、当工場の製品を検査するものでなければならない。この為、検査者は当工場の事情を斟酌することなく、厳正でなければならず、又、そうすることがひいては当工場の信用を高める結果をもたらすものである。従って、品質検査科は品質検査に

関しては、廠長の代行として他の職制に勧告、指示を与える権限を有する位の方が好ましいと言えよう。

廠長、技師長、生産調度科、車間、技術科、品質検査科が参加する品質管理委員会を作って、定期的に品質管理を主題とするミーティングを開き、改善に努力されたい。

(3) 環境保護

1960年から1970年代にかけて、先進国では、公害問題が発生し、引き続いた約10年間はその対策のために、各企業がかなりの投資をして環境改善の努力をした。現在、中華人民共和国では、公害が徐々に問題化しつつあり、大連ガラス工場もその例外ではない。生産第一主義を工場の上から下まで全員が徹底されることはよいが、環境保持に留意する必要がある。従って、生産第一主義である車間や、生産調度科に環境対策も同時に留意せしめることは、若干無理があるので、車間、技術科・生産調度科の人員配置に余裕をもたせるとともに、これらの部門から一人ずつ環境保護科兼務とさせ、専任させる位のことが好ましい。

(4) 各生産工場の管理

現状組織では製板ガラス工場、板ガラス工場、ガラス・ウール工場等9つの生産車間が生産副廠長の直轄になっている。このような組織では同副廠長の管理範囲が広すぎて、緻密な管理は困難になると考えられる。

これ等の工場群を管理する専任のチームを同副廠長の下に設け、より細かい、実質的な管理を行っていく方向も一考であろう。

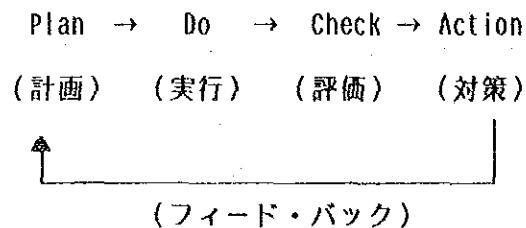
(5) 本項だけではなく、次項以降の技術管理、工程管理、品質管理、設備管理等にも共通する項目であるが、生産管理の改善は一朝一夕に達成される性質のものではない。従って、今回の工場近代化時、先進国のガラス製造メーカーとの接触が考えられるので、その際、その会社と友好関係を作り、双方の訪問、実習、技術指導等を行い、長期的に生産管理技術の改善を考えることが望まれる。

4.3.2 技術管理面での近代化

(1) 技術基準

国家および大連ガラス工場の技術基準は急速に整備されつつある。これ等の基準の整備、研究、改訂、保管ならびに、各職場への教育、指導、監視をする専門家の養成を図り、基準の活用と共に工場の技術水準の向上に役立てられたい。

往々にして、技術基準は整備するのに重点がおかれ、その活用をなおざりにされがちであるので、上記のような専門家のグループを設け、P. D. C. A. のサイクルを完結し、フィード・バックすることにより、技術水準を向上させられたい。



更にこれ等の人達は中国の技術基準のみならず世界各国の規格、標準等を研究し、それ等に精通して、新技術を採り入れ、基準の改訂を行い、世界の技術の進歩に立ちおくれないようにすることを奨める。

(2) 技術情報の収集

従来も技術情報の収集は行われているが、必ずしも十分とは言えない。収集すべき情報としては次のものがある。

- a) 新製品、新製造技術に関する情報
- b) 世界のマーケット情報、製品価格および原価情報
- c) 設備保全技術情報

d) 環境保護技術情報

e) 省エネルギー技術情報

収集の方法としては次のものを推奨したい。

a) 定期刊行物の購読

中国国内のもののみならず、海外の技術関係雑誌をも購読する。

b) 他工場、団体との技術交流

他の工場との直接的な交流、或いは建材局や協会等の研究発表会、シンポジウムに積極的に参加して技術情報の交換あるいは収集をする。

c) 図書館の利用

定期的に大学、その他関係機関の図書館に閲覧に行き、最新の知見を収集する。

d) 研修生の派遣

国内外の工場、研究施設、大学に派遣し、必要な最新技術を習得する。

4.3.3 工程管理面での近代化

(1) 運転管理に関する責任体制

本件に関しては 4.3.1 (1) で記述した。同項を参照されたい。

(2) 運転基準書

比較的簡単な運転基準書が制定されているが、その後改訂されていない。又、各運転員に配布されていない。

早急に運転基準書を見なおし、必要部分を改訂し、全運転員に配布して、再教育することを提言する。

内容的には、全体のフローシート、各種原、燃料の解説、各運転員の職務、各工程の運転条件と手順、監視項目、プラントのスタート・アップ、シャット・ダウンの手順、緊急時の処置などを折り込んだものとする必要がある。

4.3.4 品質管理面での近代化

(1) 製品検査

電子工業用製板ガラス以外の一般製品の検査についても検査基準が制定されているが、検査の実施面では必ずしも十分とはいえない。すなわち検査の判定は検査員の五感に頼っており、検査時刻はまちまちで極言すれば、検査員の都合のよい時に実施しているようであり、また検査場の照度も一定でない。

検査場を指定し、規定の照度になるよう整備し、検査時刻、頻度、枚数等を定め、報告書の形式をも整備することを奨める。

往々にして、計画と実行が一致していないことが多い。管理者はよく現場の実態を把握し、管理、指導するとともに必要であれば改善されたい。

4.3.5 設備管理面での近代化

(1) 設備検査体制の確立

予防保全の考え方を採り入れ、設備検査班を設け、専門の検査員の養成をはかる。又、保全対象機器を選定し、検査すべき項目や検査周期、判定基準その他を記入した機器のチェックリストを整備し、各検査員にチェックリストと聴音棒及びテストハンマなどを与え、検査結果をチェックリストに記入させるように提言する。更に軸受の温度や機械の振動を計測できるよう温度計や振動計などの計測器を整備し、検査員の五感のみに頼らず、計測値によって機械の状況の変化や傾向を把握することにより安定運転を維持し、又、突発故障を未然に防ぐようにされたい。

4.3.6 調達管理面での近代化

(1) 受入検査と報告

現状は原料の受入れに際してはメーカーよりの成分表を基に良否の判断をしている。燃料についてはメーカーよりのデータがなく、当工場でも分析や測定をしていない。

入荷時に直ちに分析できるよう人員と設備の整備をし、又、報告制度を確立することをリコメンドする。

不良品入荷を発見したら躊躇することなく、直ちにメーカーにクレームした方がよい。中国では現在、品不足の為、売手市場となっており、ユーザーが不良品を受けとって、泣き寝入りするケースが多いがこれではメーカーに対して却って不親切である。メーカーにクレームすることにより、メーカーも優良品を生産する努力をし、ひいてはその技術向上につながり、広い意味で中国の近代化に貢献することになる。

4.3.7 在庫管理面での近代化

(1) 珪砂の貯蔵

珪砂中の鉄分は著しく製品の可視光線透過率に悪影響を及ぼすことは前述した。この鉄分は入荷ロットによって変動する。付着水分の変動も大きいから砂庫内を4つ位に仕切り、入荷順に珪砂を積層して行き、水切りの終わった所から使用して行く方法を取り、また各山の平均組成を熟知しておき、出来る限りガラス組成の安定に留意されたい。

(2) 在庫品の品質保持管理

在庫品の管理という往々にして数量管理が先行し、在庫品の品質保持管理がなおざりにされがちである。在庫中の品質劣化を出来るだけ防止するような対策や管理方法を夫々の在庫品について検討し、実行されたい。たとえばソーダ灰は現在、トラック又は麻袋で入荷しているが、貯蔵中に吸湿する。この吸湿水分の割合は保管中の大気の湿度、貯蔵期間などによって大いに異なり、折角、秤量を正確にしても純ソーダ灰の投入量がバッチによって異なりガラスの品質に影響する結果となる。従って、これを防止するには麻袋などでなく、防湿機能を有する樹脂製のフレキシブルコンテナなどを使用することを奨める。出来れば、ローリー輸送サイロ貯蔵だけにすべきである。一方、機械の予備部品や鋼材は発錆して劣化しがちであるので、先入先出の管理法をとる他、防錆用グリースの塗布などをして、劣化を防ぐ必要がある。セメント類は長期間の貯蔵を避ける他、床に直接置かず、角材やスノコなどを敷いて、その上に置くようにした方がよい。珪砂の貯蔵法については前述したので省略する。

(3) 適正在庫量

大連ガラス工場では現在、生産第一という考え方から個々の原、材料の在庫量は使用量の2ヶ月分位が適正であろうとしているが、過剰在庫による所要資金増、金利負担増、倉庫、保管設備費増、保管管理費増その他の損失も無視できないものである故、各原、材料毎の厳密な適正在庫量を算定することを奨める。

尚、算定に当っては、

- ・季節性調達変動要因
- ・工場内置場の状況
- ・供給相手の確実度
- ・計画生産量と変動量
- ・鉄道等の輸送能力と条件
- ・起り得る遅延見込日数

等の要因をも考慮に入れることを奨める。

又、最大在庫量、最小在庫量、注文点等を個々の原、材料について定め、もっと綿密な管理をされたい。

以下に機械部品や化学品の適正在庫量、注文点、注文量等の決め方を参考として示す。

1) 過剰在庫による問題点

機械部品、化学品等の過剰在庫による損害は、気付かれず、又、無視される事が多いが、近代化を目指す場合、無視して良い問題ではない。過剰在庫による主な問題点は次の通りである。

- ・床面積、予備品棚の数が増す。
- ・手入れ、整理等の工数が増す。
- ・平均在庫期間が長くなるので、発錆量の増加、劣化等が起こる。
- ・改造により使わなくなった場合、余分の損失がある。
- ・過剰在庫品の購入金額は無駄な出費であり、所要資金利息の支

払も無駄な出費である。

以上の様な理由で在庫量に関する基準を早急に制定し、これに従って、在庫量の管理を行う事を提言する。

2) 在庫管理案

大連ガラス工場に於ける在庫管理の経験は長く、常備品（常に在庫すべき品物）と非常備品（常備品でなく、必要な時に購入する品物）の区分、常備品の品目の分類（機器固有の予備品、共通予備品、材料として在庫する等の分類）は既に完成している。又、在庫品の受入れ量、払い出し量、納期等に関する実績の統計も完全に揃っている。

以上の事実を前提として、大連ガラス工場の在庫管理に最も適すると思われる在庫管理案を提案する。

a) 在庫品目の再検討

在庫品の全品目について、過去1年間の払い出し有無を調べる。過去1年間、1回も払い出していない品目については在庫する必要の有無を確認し、不要な品物は在庫の管理対象より外す。機器、設備の改造等により不要となった常備品が、長期間には、出てくる事がある。

b) 在庫品の区分

常備品の内、高価な物は、在庫量をできるだけ少なくして払出しのつど補充することが望ましい。反面、消耗数量が多くかつ、安価な物は、大量に補充し、補充する回数を減らした方が手間が省けるし、補充に要する管理費も少なくてすむ。しかし実際には、高価で、かつ、払い出し回数の多いものもあり、又、修理して循環使用される予備品もある。今回は、新品予備品のみ限定し、一度払い出された循環予備品は対象外とする。

以上より管理対象となる新品在庫品（機器用予備品、共通予備品、鋼材等）を年間の払い出し回数および品物の価格から次の3種類に分類する。

| 分類 | 年間の払い出し回数 | 品物の単価 |
|----|-----------|---------|
| A | 3回以下 | 60元以上 |
| B | | 60元未満 |
| C | 4回以上 | 金額の制約なし |

3) 管理標準

a) 分類Aの管理標準

このケースは金額は高く、払い出し頻度の少ない物の購入に適する。この場合は品物を払い出したら、直ちに払い出し量を注文し、常に一定数を在庫するようにする。次に最大在庫量Mの計算法を示す。

$$M = k \times U$$

但しM ≥ 1回の最大払い出し量

M：最大在庫量を示し、品物を払い出した場合、直ちにその払い出した量を注文する。（図 4.3-1参照）

U：1回の平均払い出し量で、過去2年間の平均値とする。

k：購入期間中の推定最大使用頻度でk表より求める。

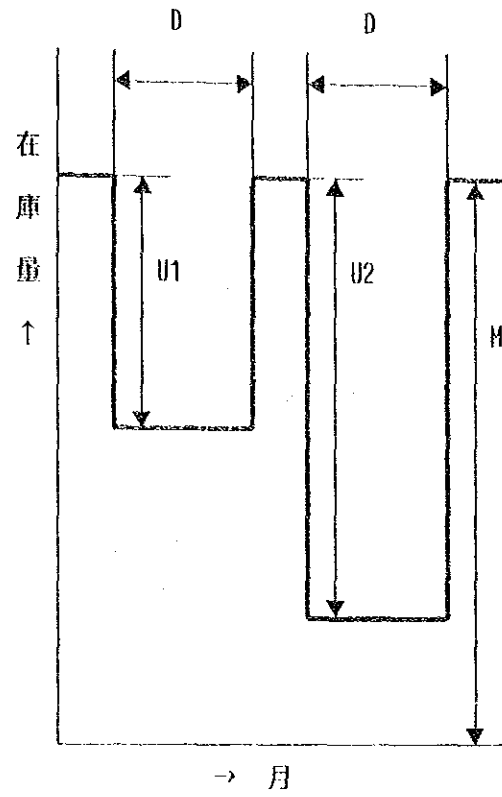
α：在庫切れ危険率で、先進国では殆どα = 10%としている。

α = 10%は払い出し回数10回について1回は、在庫切れの危険性があることを示す。

λ = 購入期間中の平均故障頻度で、次式により求める。

$$\lambda = \frac{\text{年間の機器の故障回数} \times \text{納期 (月)}}{12 \text{ (月)}}$$

図 4.3-1 定数型在庫 A



M : 最大在庫量

U1 : 払い出し量 = 注文量

U2 : " = "

D : 納期 (月)

表 4.3-1 K表 (ポアソン分布の保償分布表)

| $\lambda \backslash \alpha$ | 1% | 2% | 5% | 10% |
|-----------------------------|----|----|----|-----|
| 0.1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0.2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 0.3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 0.4 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 0.5 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 0.6 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 0.7 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 0.8 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 0.9 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| 1 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| 2 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| 3 | 8 | 7 | 5 | 5 |
| 4 | 9 | 9 | 7 | 6 |
| 5 | 11 | 10 | 8 | 7 |
| 6 | 12 | 12 | 9 | 9 |
| 7 | 14 | 13 | 10 | 10 |
| 8 | 15 | 14 | 12 | 11 |
| 9 | 17 | 16 | 13 | 12 |

(計算例1)

年間の平均払い出し回数3回、1回の平均払い出量 $U = 5$ 個、1回の最大払い出し量7個、納期3ヶ月、年間の故障回数=3回、 $\alpha = 10\%$ とした場合の最大在庫量 M を求める。

$$\lambda = \frac{3 \times 3}{12} = 0.75 \quad \alpha = 10\% \quad k \text{表より } k = 2$$

$M = K \times U = 2 \times 5 = 10$ 、 $M = 10$ は、1回の最大払い出し量7個より多いので $M = 10$ とする。

年間の故障回数=2回の場合、

$$\lambda = \frac{2 \times 3}{12} = 0.5 \quad k = 1$$

$M = 1 \times 5 = 5$ となるが、1回の最大払い出し量は7であるから $M \geq 7$ 、7~8個とする。

b) 分類Bの管理標準

このケースは金額が比較的安く、しかも払い出し頻度の少ない物の購入に適する。この場合は在庫量が注文点Pまで減少したら、直ちに所定の注文量Qを注文する。

$$\underline{P = k \times U}$$

P：注文点を示し、在庫量が注文点P以下になったら直ちに注文量Qを注文する。

U：a) 項のUと同じ

k：a) 項のkと同じ

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times W \times a}{I \times C}} = \text{経済的注文量}$$

但し、 $Q \geq 1$ 回の最大払い出し量

W：年間の払出し量

a：1回の購入に要する調達費

発注の為、図面、仕様書等が必要な場合：40元

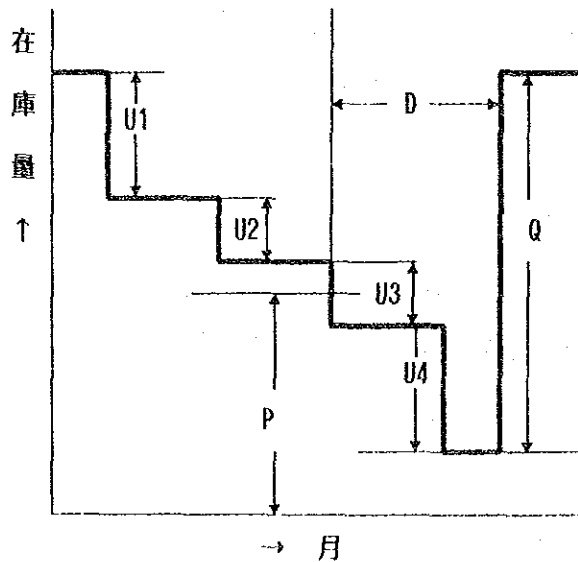
簡単な図面で発注可能な場合：20元

注文書のみで発注可能な場合：10元 とする。

C：品物の単価

i：年間管理費の在庫金額に対する割合 0.1とする。

図 4.3-2 定数型在庫 B



P：注文点

U 1, U 2, U 3, U 4：払い出し量

Q：注文量

D：納期

(計算例2)

年間の平均払い出し回数2回、1回の平均払い出し量 $U = 5$ 個、1回の最大払い出し量7個、納期3ヶ月、年間の故障回数 = 3回、 $\alpha = 10\%$ 、 $a = 20$ 元、品物の単価 $C = 50$ 元 の場合の注文点 P と、注文量 Q を求める。
但し、 $W = 2 \times U = 2 \times 5 = 10$ 個

λ : 購入期間中の平均故障頻度

$$\lambda = \frac{3 \times 3}{12} = 0.75$$

$$\alpha = 10\%$$

であるから表 4.3-1 k 表より $k = 2$ となり

$$P = k \times U = 2 \times 5 = 10 \text{ 個となる。}$$

また、

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 10 \times 20}{0.1 \times 50}} = \sqrt{80} = 8.9 = 9 \text{ 個} \quad 9 > 7 \text{ であるから}$$

$Q = 9$ 個とする。

c) 分類Cの管理標準

このケースは払い出し頻度が多い物の購入に適する。

$$P1 = \frac{(\lambda \times D) + (t \sigma \sqrt{D})}{2}$$

$$t \sigma \sqrt{D} = \text{最低在庫量} = m$$

$P1$: 図 4.3-3に示す如く、注文点である。在庫量+注文残(未入荷品)(=S)が $P1$ 以下になったら注文量 Q を注文する。この場合は注文残を計算に入れないと在

庫切れを起すので、特に注意を要する。

x : 月平均の払い出し量

D : 納期

t : 安全係数で表 4.3-2 t 表より求める。 α は在庫切れ危険率で、a) 項の α と同じ

σ : 月別払い出し量のばらつきで

$$\sigma = (\text{払い出し数の最大-最小}) \times \frac{1}{\sqrt{\text{実績データをとった月数}}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times W \times a}{i \times C}} = \text{経済的注文量で b) 項と同じ}$$

図 4.3-3. 定量型在庫 C

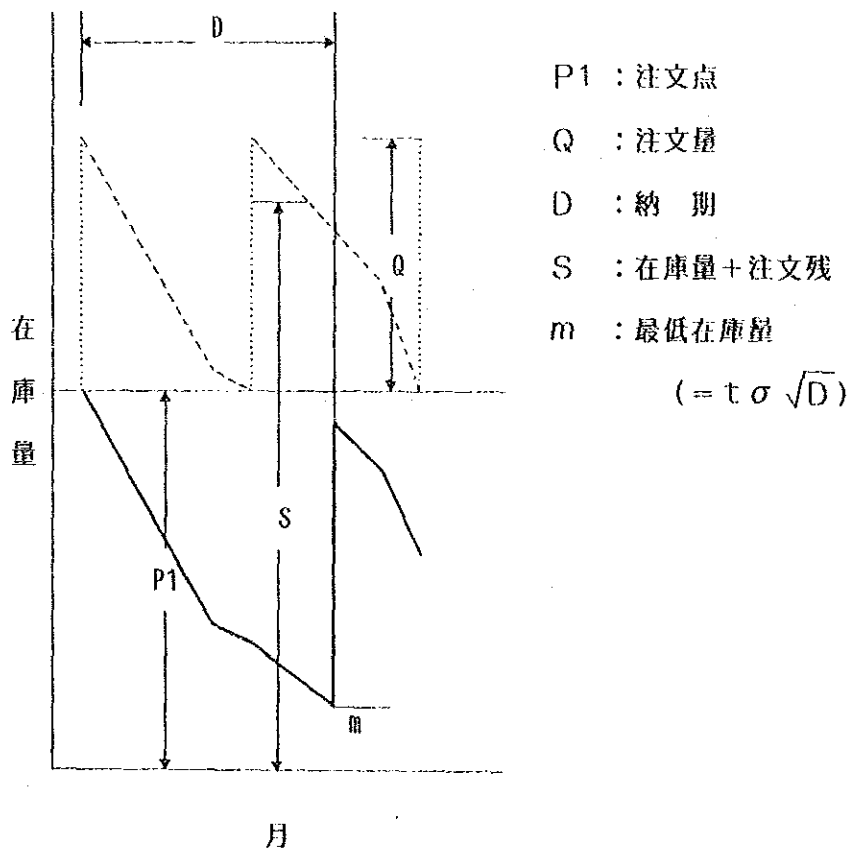


表 4.3-2 t 表

| | | | | |
|----------|------|------|------|------|
| α | 15 % | 10 % | 5 % | 1 % |
| t | 1.00 | 1.28 | 1.65 | 2.33 |

(計算例3)

$x = 10$ 個/月、 $D = 3$ ヶ月、 $\alpha = 10\%$ 、

1回の最大払い出し量 = 15

1回の最小払い出し量 = 7

$t = 1.28$ (t表により)

$$\sigma = (15\text{個} - 7\text{個}) \times \frac{1}{\sqrt{24\text{ヶ月}}} = 8 \times \frac{1}{4.8989} = 1.633$$

$W = 10$ 個/月 \times 12月/年 = 120個/年

$a = 10$ 元、 $c = 20$ 元/個、 $i = 0.1$ の場合、注文点 $P1$

と注文量 Q を求める。

$$\begin{aligned} P1 &= (10 \times 3) + (1.28 \times 1.633 \times \sqrt{3}) \\ &= 30 + 3.62 = 34\text{個} \end{aligned}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 120 \times 10}{0.1 \times 20}} = \sqrt{1200} = 34.6 = 35\text{個}$$

1ヶ月の最大払い出し量は過去2年間(24ヶ月)で15個であり $35 > 15$ であるから1回の注文量 $Q = 35$ 個とする。

4) 管理標準に関する諸注意

- a) 最大在庫量、最小在庫量、注文点、注文量の意味を正確に握ん

で頂きたい。

- b) 計算式中の a (1回の購入に要する調達費) および i (年間管理費の在庫金額に対する割合) は、人件費を含んだ調達、在庫管理のための全費用を求める必要があるので、大連ガラス工場
で計算し、数値を定めて頂きたい。多少の誤差があっても問題
はない。
- c) 分類Cの注文点P1 は、在庫量+注文残がP1 になった時注文
量Qを注文するもので、注文残の有無に注意の事。P1 を在庫
量のみで定めると、分納の場合その他で、在庫切れを起す事
がある。
- d) 在庫切れ危険率 α は小さく取るほど在庫量は増す。しかし最初
は $\alpha = 5\%$ (100回の払出しに5回は在庫切れになる可能性が
ある) からはじめることもある。又、品物の重要度に応じて定
める事もある。
- e) 品物の分類を単価60円で分けたが、これは経験値で、金額を変
更しても支障はない。

4.3.8 教育、訓練面での近代化

前出第3章 3.8節で述べたように、大連ガラス工場では教育、訓練に関する制度がよく整っており、教育センターで教育するだけでなく、各車間で上司が部下に実務に関する教育、所謂OJT (On the Job Training)を行っているように見受けられ、特に問題はない。

今後はこのような教育がどれだけ実作業に生かされているか、また、どれだけ生産性の向上、労働意欲の向上に役立っているかを調査し、不十分な点があれば改善し、一層前進するよう努力されたい。そうすれば改善提案の件数も増加し、工場の近代化に寄与することになる。

4.4 近代化計画に必要な所要資金の見積

4.4.1 見積の前提条件

第2章に於いて、大連ガラス工場の現状の問題点と対策を述べ前節までに、近代化計画の項目、又は、必要なものについては、概念設計および機器の概略仕様につき述べてきた。本節では近代化の所要資金の概要を記述することにする。

まず、所要資金見積の前提条件を以下のようにする。

(1) 個別近代化項目の範囲について

4.2節で、範囲については、概要が理解されるところなので、個別の所要資金の項目については4.2で曖昧になっている点を補足するとどめる。特に、所要資金積算の範囲については、近代化を行うに当り、先進国よりの導入を必要とする設備のみとし中国側の作業は工場側で積算することになったので、鉄骨架構、土木関係については、調査が充分になされていない。従って必要な中国側の作業については個別に記述することにしたい。

(2) 設計の精度

今回は、現地調査期間中に行われた中国側と調査団の討議、及び調査団からのアドバイスをベースとし、合意された近代化計画の概念設計を行ったものである。従って、今後、必要なことは、本概念設計データを基礎に、中国側作業の項目を加え実施の必要度によりランク付けを行って、積算後、しかるべき手続をとった上で、更に、基本設計、詳細設計が必要となろう。

しかしながら、実施のための予算見積り用としては十分、使用に耐え得ると確信する。

(3) 所掌範囲

第1章の工場概要調査にも述べたように、大連工場は、ほとんどの機械を内作しており、本近代化計画を実施する場合にも、一部の詳細設計や工事は、中国側で独自に行うことが出来ると推定される。又、工場側との打ち合せにおいても、各種工事は勿論のこと、製缶ものの製作、機械加工なども独自に出来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見積の前提条件としては以下のようにする。

- ・土木・建築工事は除外とする。
- ・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
- ・又、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。
- ・近代化の為に必要な撤去・移設工事も除外とする。

なお、全般としての考え方は以上であるが、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。

(4) 工事費の積算

上に述べたように、本近代化計画の内容をベースとし、工事費については中国側で積算するものとする。

但し参考として、国際的な工事工数 (Man-day) を附記することにした。

(5) 所要資金算出の見積りベース

便宜上、価格は1986年12月末納入ベースの国際価格とする。但し、中国側で製作しないCritical Equipmentに関しては、一応以下のようにする。

- ・納入条件：遼寧省大連港C&F価格
- ・海上運賃：US\$30/F/T
- ・諸経費：¥1,000/F/T
- ・保管料：¥10/日/F/T
- ・通関・税関検査料：¥10/件
- ・換算Rate : ¥180/u. s. \$
- ・見積貨幣単位：円貨

なお、輸入品の関税については免除されるものとする。

(6) その他

1) 設計ドキュメント関係

個々のitemにより異なるが、基本的には見積価格には以下のものを含むものとする。

- a) 基本設計ドキュメント
- b) 機器又は購入品（計装品・電気品etc)のDWG or Catalogue
- c) 全体組立図（機械設備の他、熔解冷却槽・蓄熱室・吹出を含む。）
- d) 詳細図（導入設備に関し中国側が製作する機器ならびに同上槽窯関係図）
- e) 配管・配線工事用参考図
- f) 各種マニュアル類（据付・操作・保守）

2) スーパービジョン

工事及び試運転に必要なスーパーヴィジョンフィーも含める。

3) 保証

機械保証、及び、必要なものに対しては性能保証も含める。

4) 技術料

本近代化計画の内容に鑑み、必要な技術料も含めるものとする。

以下、各項目毎に含まれている機材の必要な工事を示す。

4.4.2 近代化の所要資金

(1) 機材及び工事範囲

以下に、近代化の為の所要資金算出の対象となるものを個々に記述する。また、機器については予備品として6ヶ月分を含んでいる。

1) 秤量設備の自動化

a) 導入される機器

- | | |
|--|------|
| ① 各計量ホッパー供給用電磁フィーダー | 8セット |
| ② 珪岩、珪砂、苦灰石、ソーダ灰、カレット排出用電磁フィーダー | 5セット |
| ③ 芒硝、螢石、煤灰用空気式バケット排出機 (含む本体、Air Cylinder) | 3セット |
| ④ ロードセル式秤量機 | 8セット |
| ⑤ ロードセル用トランスミッター | 8セット |
| ⑥ 集中制御盤 | 1セット |

b) 中国側製作品又は工事項目

- ① 原料サイロ、改造工事
- ② 計量ホッパー供給用電磁フィーダー(8式)架構工事
- ③ 計量ホッパー用架台製作取付工事(3セット)
- ④ 計量ホッパー排出用電磁フィーダー、空気式バケット(3セット)取付工事
- ⑤ 据付工事(24セット+制御パネル1セット)
- ⑥ 動力用ケーブル布設工事(12セット)
- ⑦ 空気シリンダー用空気配管接続工事(3セット)
- ⑧ ロードセル～トランスミッター～集中制御盤間配管、配線工事

2) 蓄熱室空積煉瓦取替工事

a) 輸入すべき炉材

| | | |
|-----|-------|----------|
| ① | RG-34 | 35.9TON |
| ② | B-60 | 247.2TON |
| ③ | PB-95 | 96.9TON |
| ④ | PB-98 | 48.5TON |
| 合 計 | | 428.5TON |

上記は窯炉の設計および建設予備品も含むものとする。

b) 中国側製作品又は工事項目

- ① 撤去解体工事
- ② 新規炉材による築炉工事

3) 重油燃焼設備

a) 導入される機器

- ① 重油燃焼バーナーおよびフレキシブルチューブ 1セット
- ② 重油メイン流量制御装置 1セット
(流量検出、指示記録計、調節計)
- ③ 重油各吹出し流量計 8セット
- ④ 一次空気メイン圧力調整装置 1セット
- ⑤ 一次空気メイン流量指示計 1セット
(オリフィス)
- ⑥ 二次空気、流量制御装置 1セット
(オリフィス、調節計他)
- ⑦ 自動交換装置 1セット
(交換弁、交換シーケンス盤他)

b) 中国側製作品、又は工事項目

- ① 空気、重油用弁類 (三方弁含む) 1セット
- ② 重油、空気用コントロール弁 1セット

- ③ フローノックスダンパーの転用
- ④ 重油、空気用配管材料、配管工事
- ⑤ フローノックスダンパー用制御盤
- ⑥ 空気源及び重油供給設備の手直し工事

4) Air Cooling 装置

a) 導入される機材

- ① 接続溝用温度指示制御装置
(輻射温度計、調節計、調節弁他) 1セット
- ② 接続溝流量指示装置(オリフィス、指示計) 1セット
- ③ 引上窯入口用温度指示制御装置
(輻射温度計、調節計、調節弁他) 3セット
- ④ 引上窯入口用流量指示装置
(オリフィス、指示計) 3セット

b) 中国側製作品又は工事項目

- ① 空気ブロー(含吸込口フィルター) 2基
- ② 空気配管及び弁類、ダンパー 1セット
- ③ 空気吹込ノズル 4セット
- ④ 同上据付・配管工事
- ⑤ 電気・計装工事

5) 引上機

引上機に関しては第 4.2節で述べたように製板ガラスは3-マシンの中、1基を取り替えるものとする。

a) 導入すべき機材

- ① 引上機本体(5分割納入) 1セット
- ② 同上用DCモーター 1セット
- ③ サイクロ減速機 1セット
- ④ 操作盤 1セット

b) 中国側製作品又は工事項目

- ① 既設引上機の解体撤去工事
- ② 引上機（新設）用コンクリートスラブおよび鉄板床補修工事
- ③ 鉄骨架台工事
- ④ 引上機据付粗立工事
- ⑤ 配管・配線工事
- ⑥ 引上機と操作盤および、操作盤用電源継ぎ込み工事
- ⑦ 塗装工事

6) Distortion Minimizer (DM装置) 及び引上機徐冷装置 (M/C 徐冷装置)

a) 導入すべき機材

- ① DM装置用ガスローターメーター 6基
- ② M/C徐冷装置用ガスローターメーター 12基
- ③ M/C徐冷装置用温度自動調節装置 3セット
(熱電対、記録計、調節弁etc)

b) 中国側製作品又は工事項目

- ① 空気ブローア 2基
- ② ガソリン気化設備及びheader工事 1セット
- ③ 空気配管材料 (含む弁類) 1セット
- ④ ガス配管材料 1セット
- ⑤ 空気、ガス用圧力計 27基
- ⑥ バーナー 18セット
- ⑦ 空気、ガス配管工事
- ⑧ 計装・電気工事
- ⑨ ボーダーストレッチャー製作取付工事 3セット

7) Cut off Machine (COM) 新設

本設備も第4章 4.2節に述べた主旨より3マシン全部に設置

するものとする。

a) 導入する機材

- ① COM本体 3セット
- ② COM制御盤 3面
- ③ カッターホイールチップ研磨機 1台

b) 中国側製作品又は工事項目

- ① 既設切断機の解体、撤去
- ② 既設スラブの補修
- ③ COM本体の据付、組立工事
- ④ 動力ケーブル、配管・配線工事
- ⑤ 圧縮空気継ぎ込み工事
- ⑥ カッターホイールチップ研磨機据付配線工事

8) オートコリメーター

a) 導入する機械

- ① オートコリメーター 1セット

b) 中国側製作品

- ① 測定台 1台

(2) 所要資金の積算結果

上にのべた近代化項目の所要資金を表 4.4-1に示す。各々の近代化項目のクリティカル機器のC&F価格に加えて、技術料及びスーパービジョンフィーの国際価格を併記した。

表 4.4-1 近代化に要する所要資金

| | 価格(千円) |
|---|---------|
| 1. 機 材 費 | |
| 1-1 秤量設備 | 82,240 |
| 1-2 蓄熱室空積煉瓦 | 104,510 |
| 1-3 重油燃焼設備 | 37,430 |
| 1-4 Air Cooling 設備 | 13,950 |
| 1-5 引上機 | 92,840 |
| 1-6 DM及びM/C徐冷装置 | 11,340 |
| 1-7 COM及びホイールチップ 研磨機 | 30,820 |
| 1-8 オートコリメーター | 1,290 |
| 小 計 | 374,420 |
| 2. 技 術 料 | 18,180 |
| 3. スーパービジョンフィー (¥60,000/H-d)(720H-d) | 43,200 |
| 合 計 | 435,800 |

(3) 近代化工事に要する工数

参考として、上記設備工事に要する国際的な標準工数を表 4.4-2に示す。本工数の範囲は上記(1)、(2)に示したクリティカル機材を用いて、(1)に示した中国側の役務により本設備を完成せしめる工数を示していると考えてよい。但し、土工事、既存設備の解体、撤去工事は含んでいない。従って、本工数は以下のものに対するものである。

- 1) 中国側で製作を要する機器の製作
- 2) 鉄骨架台工事
- 3) 据付・組立工事
- 4) 配管・電気・計装・塗装工事
- 5) 以上に係わるメカニカル・コンプリーション (Mechanical Completion) までの作業

表 4.4-2 近代化工事に要する標準工数

| | 所要工数 | | 合計 |
|-------------------|-------|-----|-------|
| | 機械配管 | 電 計 | |
| 1. 秤量設備 | 220 | 90 | 310 |
| 2. 重油燃焼設備 | 300 | 90 | 390 |
| 3. Air Cooling 装置 | 120 | 90 | 210 |
| 4. 引上機 | 400 | 20 | 420 |
| 5. DMおよびM/C徐冷装置 | 80 | 40 | 120 |
| 6. COM | 80 | 40 | 120 |
| 7. オートコリメーター | — | — | — |
| | 1,200 | 370 | 1,570 |

4.5 近代化スケジュール

4.5.1 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表 4.5.1に示す。

工程表は次の諸項を仮定して作成している。

(1) 次回の冷修時は、1988年夏とする

(2) 1986年末までに中国側にて

- ・改造項目の選択、決定
- ・総予算の作成
- ・スケジュールの作成
- ・監督官庁への申請、許可取得
- ・その他

の各項を実施、完了する。

4.5.2 近代化スケジュール概要

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（総予算、スケジュール、その他）

ならびに監督官庁に申請、許可取得

1986年10月－1987年 1月

(2) 生産工程面からの近代化スケジュール

1) 輸入機材関係スケジュール

表 4.5-1 近代化計画工程表

| 項 目 | 1986年 | | | | 1987年 | | | | 1988年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|----|----|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
| | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| (1) 近代化計画立案 (総予算、スケジュール等) ならびに官庁申請、許可取得 | 近代化計画立案申請 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 輸入準備 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 設計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 製作 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | テスト | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 梱包 海上輸送 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 開梱検査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 改造工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 改造工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 提出工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) 生産工程面からの近代化 | 近代化計画立案申請 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 輸入準備 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 設計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 製作・購入 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | テスト | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 梱包 海上輸送 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 開梱検査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 改造工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 改造工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 提出工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (3) 生産管理面からの近代化 | 近代化計画立案申請 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 設計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 製作・購入 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 据付工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 据付工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 据付工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 据付工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 据付工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 据付工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 据付工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- | | |
|------------------|--------------------|
| a) 技術導入交渉 | 1987年 2月－1987年 4月末 |
| b) 機器、資材設計、製作、搬入 | 1987年 5月－1988年 5月末 |
| c) 改造工事 | 1988年 6月－1988年 9月末 |

2) 中国国内調達機材関係スケジュール

a) 次回冷修時に施工する工事

- | | |
|-----------|--------------------|
| ① 機器設計 | 1987年 6月－1987年 9月末 |
| ② 機器製作、搬入 | 1987年10月－1988年 5月末 |
| ③ 据付工事 | 1988年 6月－1988年 9月末 |

b) 次回冷修以前に施工可能工事

- | | |
|-----------|--------------------|
| ① 機器設計 | 1987年 1月－1987年 3月末 |
| ② 機器製作、搬入 | 1987年 4月－1987年 9月末 |
| ③ 据付工事 | 1987年 8月－1987年10月末 |

(3) 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 | 1987年 1月－1988年 5月末 |
| 2) 運転操作面の改善 | 1987年 1月－1987年12月末 |
| 3) 従業員の新規教育 | 1987年 1月－1988年12月末 |