

#### 4.2.7 調達管理の問題点

既に述べたように、原材料の供給メーカーは稀少で自ら売手市場となる。そのため良品質の原材料の選別購入が極めて困難となっており、これは致し方なく受け入れざるを得ない現実である。しかしながら以下の問題点を十分に認識し、検討を重ねることによって、歩留りの向上、製品品質の向上、労働者のモラルアップ、生産向上につながるものと考えられる。

##### (1) 市場調査

良い原材料・部品を得るためには常に現在使用している品物に関する情報例えばメーカー、代理店、販売ルート、仕様、価格、納期と代替品に関する同様の情報が整理されていなければならない。情報は中国国内はもとより広く海外各社の動向を含めて調査する必要がある。当工場は特に、代替品に関する情報整理が遅れている。

##### (2) 調達方法

原材料・部品を少しでも有利な条件で調達するためには、上記(1)で述べた代替品情報に基づき、複数のメーカーへ見積りを依頼することが必要である。

##### (3) 納期管理

予定時期に注文の品物を確保するためには、納期をチェックし購買先に催促をする必要がある。いかに売手市場であっても予定時期に品物が納入されなければ、製品の販売先に大変な迷惑を掛けることになり、また計画生産が不可能になる。特に、近代化計画実施段階においては生産規模が拡大されるので、原材料・部品など納期割れに伴う生産ラインの停止は死活問題になりかねない。

##### (4) 受け入れ検査

受け入れ検査を行なっているという報告を受けているが、受け入れ検査結果を報告書にするという制度が十分でないような印象を受けた。受け入れ検査は抜き取り検査ではなく、全品検査を行ない検査データを記録する必要がある。

ある。例え 1個の不合格品があっても完成品全体に及ぼす影響が大きいことを認識すべきである。

#### (5) その他

原材料・部品の納入遅れは、自工場の作業計画をみだし、時には製品納期を厳守しようとするために従業員の残業・時間外労働が避けられなくなる。また、生産を急ぐあまりに製品の品質に異常をきたすこともある。調達管理は工場にとって非常に重要な部門であることを再認識されたい。

### 4.3 在庫管理

#### 4.3.1 在庫管理の現状

##### (1) 在庫管理担当部門

各種原材料・部品の管理責任は供給課にある。また、製品の保管、管理も同課の担当である。

一方、設備関係の材料や部品は設備課がその管理責任を負う。

##### (2) 在庫品の種類、数量

在庫品の数量は原則的に工場使用量の目標値を基準としているようであるが、実際には品物の納期や倉庫のスペースの問題により保管量が異なっている。

更にヘルドフレーム製品の生産は受注生産ベースであることから原材料・部品の購入は自ずから調達先の都合と品物の出回り具合に左右されるものが多くなっているようである。

#### 4.3.2 在庫管理の問題点

- (1) 原材料及び製品倉庫は仮建家である。倉庫のスペースも計画的に建てられたものでないため品物が倉庫の方々に乱雑に置かれている。  
又、倉庫のスペースが狭いため中間製品や完成品が生産工程ラインの近く

の空きスペースの所々に任意に積まれている。上記のような現状から稍々もすれば折角生産した品物がどこにあるのか分からなくなってしまうことがあると考える。

- (2) 上記(1)のごとく倉庫が手狭であるため原材料を屋外に保管せざるを得ない状況にある。原材料の紛失、損害が出るものとする。在庫量の管理が不十分のため材料使用量が変動してもすぐに在庫量の把握ができないのが現状である。又、不良品や小物で紛失するものがあったとしても誰もそれを分からない場合が生じる。
- (3) アルミバー押出機及び金型の技術が完成していないため大量のアルミ材の屑が発生している。アルミバー屑が倉庫の1角に放置されている。これらの屑は再生メーカーに売却されるものであるが、保管方法に工夫が必要である。
- (4) アルミフレーム製品は、以前出荷梱包に特別な包装を行っていなかった。そのために顧客への運搬中に製品の破損が生じることが多かった。その改善策として木枠に製品を入れ搬送することにした。木枠が工場に搬入されても置く場所がなく屋外に放置されている。雨・風にさらされた枠は美観を失うとともに水分を含んで取り扱いにくくなる。木枠は必ず屋内の保管場所に置く必要がある。
- (5) 在庫品については稍々もすると数量管理が主体となり、品質の保持管理がなおざりにされがちである。数量管理と品質保持管理を常に心がける必要がある。
- (6) 現在製造されていない旧製品用部品が、稼働中の部品と同等に扱われて保管棚の場所を占めている。現在の生産規模であればさほど問題にされないが、近代化計画に伴う生産規模拡大により部品の保管場所の確保が取り沙汰されるようになる前に、出入りの激しい部品の受け渡しを円滑にするためにも、旧製品用部品は別の場所に移動すべきである。

#### 4.4. 工程管理

所定の品質、原価、数量の製品を所定の納期に生産するために、工場内の生産資源を総合的に統制し経済的な生産を実施するための管理活動を工程管理という。

#### 4.4.1 工程管理の現状

受注した品目は全て工場長に報告され、工場長、技術副工場長・生産副工場長の話し合いの下に、生産副工場長から生産ラインに品目、数量、納期が通達され生産に組み込まれる仕組みになっている。当工場が生産している鉄製ヘルドフレーム及びその部品の生産はこれまでの生産実績からそれほど技術的な問題はなく生産が遂行されているようであるが、アルミ製ヘルドフレームに関しては技術的に未解決な問題を多く抱えているだけに生産調整に苦慮している。

#### 4.4.2 工程管理の問題点

工程管理の機能は大別すると生産計画と生産統制の2つに区分される。上述の2つの区分を具体的に述べると次のようになる。

生産計画：作業方法や時間の決定、製造スケジュールと所有時間及び納期の決定、作業者数と能力のバランスの調整、所有資材量と納期の決定など。  
生産統制：計画に基づいて日常の管理を行う。即ち製造の進捗管理、余力管理、資材管理など。

- (1) 工程管理の主要な目標は納期にあるが、生産副工場長は全体の製造進捗管理を概ね把握している程度である。更に伝票制度を設定することによって、具体的な進捗を把握することができるので現状のような納期遅れをなくすることができる。
- (2) 与えられた生産方法によって標準的な仕事の流し方をすれば、基準日程内に製品を生産することが可能になる。当工場の生産活動は殆どが個別機械による手作業生産であることから、個々の機械の作業時間を実測していけば標準時間を設定することが可能になる。基準日程は適正な納期を設定するためのかなめとなるので、その設定を急ぐ必要がある。
- (3) 技術的な問題のうちアルミピレットの材質及び金型については、上海市工業研究所に金属の分析等依頼しているようであるが、試験結果をできるだけ早く入手する必要がある。工場では、商業生産を行っているのであるから問題点を明らかにしその対策を講じなければならないからである。試験依頼先には何度でも督促を行い早く結果を得ること。金型の材質については、中国で入手可能な鋼材に限度があることも考えられるので現状の鋼材を使っていく

限りアルミの吐出量に限界を設けるのも一つの考えである。アルミ材が金型に詰って押出が出来なくなってから金型を交換するのでは遅すぎる。アルミ材の屑を増すことにもなるし、生産できない時間が増え製造コスト高になるので改める必要がある。

- (4) ハイテクノロジーを駆使した連続生産設備でなければ高品質の生産を作ることが出来ないとか、又職場の整理・整頓・清掃・清潔の提言は古い、常識であるという向きがある。それは状況によって判断されることであって正しい考え方ではないと考える。先進諸国における生産者は現在なお半自動的な機械を使って職場の整理・整頓を管理者みずから率先して行い、低価格で高品質の製品を製造していることを十分に理解する必要がある。

#### 4.5. 品質管理

品質管理は単に品質管理課或いは検査課の担当者が行う製品の品質検査の管理活動ではない。発注者の要求する製品の品質を、最も経済的に作り上げる手段の体系を整えること、即ち品質の維持向上・生産の合理化及び原価の低減を実現することが品質管理活動の目標である。

##### 4.5.1 品質管理の現状

ヘルドフレーム製品製造上の規格ならびに標準としては次のようなものがある。国家規格（中華人民共和国紡織工業部標準の内、絲織・棉織用金属綜統棒FJ-1109-81及び FJ-1116-81）、上海規格（上海市企業標準、織機用横染62アルミ合金綜統棒沪Q/FJ4106-90）。

上記の通りアルミ合金製ヘルドフレーム標準は上海市企業標準のみで、国家規格は未だ標準化されていない。

当工場における品質検査は工場長直轄管掌の品質検査課と計量検査室が担当している。

品質検査課の業務内容は標準書と技術仕様書に基づいて製品に対して下記の事項を実施することになっている。

1. 規格及び具体化
2. 度量
3. 比較

4. 判定
5. 処理
6. 記録

検査の対象は原材料・部品、外注品及び中間製品、完成品である。検査データ及び情報は工場幹部に報告される。製品の品質は国家技術監督局傘下の上海技術監督処が時々工場を訪問して抜き打ち検査を行う。国家技術監督局はここ数年間に2度程度工場を訪問した実績がある。

#### 4.5.2 品質管理の問題点

- (1) 品質管理活動の目標については上記の通りであるが、当工場の実態は品質管理課及び計量検査室が購入部品や完成品のチェックを行っているにすぎない。検査担当者が積極的に現場に出向いて品目のデータを取り、それを記録し製品の欠点を防止するための対策を講じたり、製品や作業におけるバラツキを少なくするような活動は行っていない。
- (2) 科学的な品質管理を実施するためには、工場長を始めとして工場幹部が一致団結し、率先して品質管理を勉強し指導していくことが大事なことである。品質管理担当者は率先して品質管理の指導方法を作成して、それを工場幹部に渡し計画的に実行していく姿勢が必要である。
- (3) また、品質管理基準、作業標準が整っていない。工場全員が参加した総合活動を持続的に実施していくには先づ第一に基準書及び作業標準の作成にとりかかる必要がある。
- (4) 製品に対する顧客からのクレーム及び情報を取り纏め分析し、製品の改善に役立たせることに欠けている。
- (5) 上記(3)に述べた品質管理基準書のうち、品質保証基準書についてはどのような内容のものがあるか下記に取り纏めたので参考にして是非当工場用のものを成文化する必要がある。

##### 1) 製造管理手順

###### A. 原材料・部品の管理

- B. 中間製品の管理
- C. 外注品の管理
- D. 製造工程の管理
- E. 製造設備及び機器の管理
- F. 作業員の作業管理
- G. その他製品管理に必要な事項

2) 試験・検査管理

- A. 原材料・部品・中間製品の試験検査
- B. 試験・検査の判定
- C. 不合格品の処理
- D. 試験・検査に関する設備及び器具の管理
- E. 再試験検査
- F. 外部発注に関する管理
- G. その他試験検査管理に必要な事項

3) 制定・改訂

4) 環境管理

- A. 清掃対象の管理
- B. 清掃用具・薬剤・作業手順の維持管理
- C. 製造後の点検

5) 作業員の衛生管理

- A. 作業服基準
- B. 健康管理
- C. 手洗い方法
- D. 製造衛生管理
- E. その他の衛生管理

6) 作業の実施

作業指図書には必要事項が記載していなければならない。

- 7) 記録管理
- 8) 苦情処理
- 9) 教育訓練
- 10) 参考品の保存

#### 4.6. 安全管理

上海紡織総架工場が制定した「安全生産制度、安全技術操作規程」がある。又安全規程とは異なるが「労働工資単位責任制」があり、勤務体制に係る文書としてことあるごとに上記の文書が利用されている。

##### 4.6.1 安全管理の現状

工場での生産における安全遵守は日常における常識程度に理解しているようであり特に安全活動とか安全月間等を設定していない。生産工程は材料の切断、研削、小物部品の旋盤による加工など作業上危険な職場が多く見受けられる。現在までに大きな災害が発生した例はないようであるが、作業者の手・指等への小負傷は日常多発しているものと考ええる。アルミピレット押し工程は新設建家にあることから、窓も多く外から差し込む明りも多くとれているので、作業性を欠くことはないように思われる。然し圧延工程は建家も古く天井も高い。そのために明りが十分に取れないために安全な環境とはいえない。また原材料の鉄線破損屑、製品が床上に散乱しているため作業者は絶えず危険にさらされている。職場の床も土と機械油が混った泥状で、凹凸の状態になっている。至急改善の策を取る必要がある。作業機械には各機械に電燈を付け作業者の手元が明るくなるようにすること。冬期職場は日中でも冷え込みが厳しいものと考ええる。作業者は首に防寒用の襟巻を巻いて寒さを防いでいる。回転機械での作業者はややもすれば危険に直面するので襟巻を付けることは廃止して他の防寒用具に換える必要がある。

##### 4.6.2 安全管理の問題点

- (1) 「安全作業手順書」が実際には守られていない。
- (2) 工場の機械・設備の駆動部・回転部に安全カバーがないところがある。



## 4.7 設備管理

製造設備の維持管理の良否は、製品の品質、生産量、納期に影響を及ぼす重要な要素である。一方、設備の取得には多額の投資が必要であり、取得した設備をその機能を保持して有効に活用することが、企業経営上の重要な問題である。このことから、設備管理は設備の購入計画から廃棄に至るまでの設備のライフ・サイクルに対し、最も効果的に活用するため、問題発生を未然に防止する体制を整えることを狙いとする。

### 4.7.1 設備管理の現状

当該工場における設備管理の実施部門は、設備の保全を担当する設備課が中心になって工場全体の設備管理を行っている。設備管理と言っても設備・機械の修理が中心で、その他は自社製作の設備を時間をかけて造っていく作業が含まれている。故障した設備の修理はもとより工場が使用している自動車やフォークリフトの修理から全ての面に至る修理が役割になっているようである。設備管理は、正しくは実際に設備を使用して生産を行う生産現場・生産計画の立案部署・工場の経営計画担当の部署など、工場の各部門と協力、一体となって予防設備管理を行い、常に期待される製品の受注に対応した準備が出来ていなければならない。然しながら、当工場の場合は、管理体制が整っているとは言いがたく故障が発生してから対策を講じるのが現状である。

### 4.7.2 設備管理の問題点

(1) 設備管理は予防保全体制を整え、工場全体の面から管理体制を作り上げる必要がある。故障が発生してから対策を講じるのでは受注した製品の納期に遅れを生じ、製品の品質が一定しないことが起きる。主な予防設備管理の目的を下記する。

- 1) 設備の不備に基因する加工工程の混乱を避ける。
- 2) 設備の不備に基因する加工品質の悪化を避ける。
- 3) 設備の不備に基因する加工工程の能率低下を避ける。

4) 設備の劣化・老化を予期して新設備の導入計画を立案する。

上記の目的を達成するため、定期的な設備の点検基準を定め、点検項目に洩れのないように、チェックシートを設定し、記録、フォローアップを実施すること。

(2) 設備保全者の若手が先輩の仕事を見よう見まねで習得している。基礎から一貫した教育がなされていない。基礎知識、専門知識、技能を身につける教育が必要である。

設備の加工原理、分析、管理技術を習得するよう教材を使って継続した勉強を行わせる必要がある。勉強には生産現場での訓練を含めた運転技能と保全技術の教育が必要である。生産現場の作業が「私使う人、あなた直す人」と言うのではだめで、設備の状態を実際に良く知っているのは、その設備を使っている作業員であるから、生産現場と保全者が日常業務を通して良く連絡をとり早く技術を身につけるよう努力する必要がある。

#### 4.8 教育・訓練

製品を生産していくのは人間であり、人材の育成は工場運営上欠かせない重要な要素である。教育・訓練は良い品質の製品を作るために対応できる技術・技能を持った技術者・技能者を育成することである。

##### 4.8.1 教育・訓練の現状

工場に新しく入工して来る従業員の学歴は様々である。然し、毎年入工して来る人数はそれほど多くはない。新入の従業員は一般的な工場就業規則を受講した後、或る一定期間見習い従業員として職場に配属された後、一般従業員としての直接生産部門及び間接部門に入っていく形態を取っている。当工場では特別な教育訓練のシステムはなく、従業員に対するテレビ教育が中心になっている。従業員の知識向上と言えば各人の自助努力が期待されていると言っても過言ではない。

##### 4.8.2 教育・訓練の問題点

(1) アルミ合金ヘルドフレーム技術者の基礎知識においては、従業員全体に言えることであるが、あまり高いものとは言えない。工場幹部の一部及び課長・係長層の一部に技術・技能水準が優れている者が居る程度で従業員全

体としては、技術水準の高揚が望まれる。ヘルドフレーム製造技術者の基礎知識として必要な科学的理論については、繊維科学及び繊維機械の勉強を行う必要がある。また金型設計技術者の基礎知識として必要な科学的理論・設計技術についての教育や、技能者に必要な金型加工技術については、各種レベルの技術学校・訓練センターを活用するのが効率的な方法である。上海市には、金型加工技術養成センターの設立が計画されていることでもありこれらの訓練機関を利用することが考えられる。

- (2) 従業員がテレビ教育を自習しているとのことであるが、工場管理部門は、この教育を正式な教育として取り上げ従業員教育のシステムとしてフォローアップを行っているだろうか。テレビ教育の一課程が終了した時、受講者のテストなどを行い工場としての資格を与えるのも一つの方法かと考える。
- (3) ヘルドフレーム製造の生産方法、構造、用途など全従業員に説明し各人が生産者としての立場での自覚を持てるような教育方法も考えられる。教育・訓練の内容が勉強の域から生産の意欲高揚につながるような教育方法を取る必要がある。
- (4) 工場の教育・訓練は学校と異なり、専属の教員を置くことはできない。工場外の専門家に4週間工場に来てもらい各種繊維の特性、繊維の紡績・紡織技術、紡織機械の構造及び金型設計についての講義を受けることは従業員の繊維に関する知識向上になるので望ましい方法である。講義は一度に工場の従業員全員が受講することは生産に支障をきたすことになるので、1回の受講者数を40人程度にし、4週間で工場の全従業員が受講できるようにする。その際に重要なことは、下記のような点である。
  - 1) 指導を依頼する専門家は、技術・技能の高い人であることが条件であるが、教育・指導について訓練を受けた実績のある人が望ましい。
  - 2) 工場では工場長以下幹部が専門家を信頼し、専門家が教育に専念できるような環境作りを心掛ける。
  - 3) 専門家による教育・訓練の効果の上がるように、工場で専門家の助手を決め、教育期間が終わった後も専門家に替って教育指導を続けられるような体制を確立する。



## 第 5 章

### 近代化計画



## 第5章 近代化計画

### 5.1 近代化計画の対象と内容

#### 5.1.1 上海紡織総架工場の近代化計画と内容

現在中国国内の織機用ヘルドフレームの生産工場は10数工場あるが、その内金属ヘルドフレームを製造している主要工場は河南省開封紡織機材工場、広東省佛山紡織機材工場、遼寧省遼寧鉄嶺紡織機材工場と上海紡織総架工場の4工場である。上海紡織総架工場は上記の4工場の中でも最も生産規模が大きく、且つヘルドフレーム並びに関連部品生産の専用工場である。当該工場は上海市紡織工業局の管理下にあり、上海はもとより中国国内で製作される織機及び既設織機の交換用ヘルドフレームを一手に受注・供給している。

上海紡織総架工場はこれまで鉄製ヘルドフレーム及びその付属部品を主製品として生産してきたが、上海市紡織工業局が革新織機製作計画を具体化したことに鑑みてアルミ製ヘルドフレームの製造を上海紡織総架工場に命じた。

当該工場は上記の中央部及び上海市紡織工業局の指示に鑑みてアルミ製ヘルドフレーム生産のための設備及び機器の導入に着手し、1982年からシャトルレスアルミヘルドフレームの生産を開始した（1978年からシャトルアルミ棒テスト生産、1980年から量産）。

然しながら、上海紡織総架工場は上記の通り鉄製ヘルドフレーム生産の経験しかなく、しかたなくスイス国GROBE社のアルミ製ヘルドフレームを模倣して、見よう見まねでアルミ製ヘルドフレームの生産に取りかかった。生産はスタート当初から困難をきわめ生産担当の技術陣も十分な技術知識がなく生産を継続したが、1987年、上海市経済委員会の決裁のもとで「1987年度紡織工業技術改造プロジェクト」を実施し、総投資額1,146,084.36円で生産工程設備の改造を行った。

一方、中国はレピア織機を主体にAir Jet Loom及びWater Jet Loomの導入に力を入れ織機の革新化を精力的に進めた。

上海紡織総架工場は上記のプロジェクトを実施することによってアルミ製ヘルドフレーム製品の品質水準は、過去のものよりは向上したものの革新織機に充分使用可能な水準には至っていない。

かかる状況下で当該工場は、第8次5か年計画の中で同工場の近代化を図り、ユーザーが要求する品質水準を達成するとともに増産体制を確立する計画である。

本章では下記に上海紡織総架工場の近代化計画の基本方針並びに近代化計画の目標を記述する。

### 5.1.2 近代化計画の基本方針

既存のアルミ製ヘルドフレーム生産設備を有効且つ合理的に活用し、合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アルミ製ヘルドフレームを製造するとともに年間生産台数拡大の実現を基本方針とする。

かかる基本方針のもとに、当工場は以下の近代化改造項目を計画している。

- (1) アルミ製ヘルドフレーム製品の品質向上
- (2) アルミ製ヘルドフレーム製品の生産拡大
- (3) 生産工程の近代化
  - A. 生産技術改善
  - B. 押し出し金型改善
- (4) 生産管理の近代化

### 5.1.3 近代化の目標

生産技術の改善ならびに生産管理技術の改善により、下記の近代化目標を達成する。

- (1) 対象製品の品質
  - A. 紡織工業近代化計画に沿ったイタリア国SMIT社レピア織機に対応可能なアルミ製ヘルドフレームの生産並びに現状における製品の品質向上、即ち、450回転/分稼働に対応可能な品質の確保
  - B. Air Jet Loom及びWater Jet Loom等の高速織機に使用可能な品質、即ち、600～1,000回転/分稼働に対応可能な品質の確保
- (2) 対象製品の生産拡大

現在当工場の生産量は鉄製ヘルドフレームとアルミ製ヘルドフレームの生産量の比率が8:2である(1990年度におけるシャトルレスアルミ製ヘルドフレームの生産量は約2,000枚であった)。



1995年までに、即ち、中国第8次5か年計画中に、上記(1)項A及びBのアルミ製ヘルドフレームを年間20,000~25,000枚(現状の約10倍への拡大)の生産を可能にする。

### (3) 近代化計画の範囲と内容

アルミ製ヘルドフレーム製造の近代化の対象は生産工程に重点を置き、その生産工程は下記の通りである。

- 1) 上・下横梁生産工程
- 2) サイドステー生産工程
- 3) ロッド生産工程
- 4) 付属部品生産工程
- 5) 押し出し金型製造

## 5.2 生産工程における近代化計画

前節に上海紡織総架工場の近代化のための基本方針と目標を述べた。又、第3章に同工場の現状における生産について取纏めたが、本節では調査団による現状に対する問題点を指摘するとともに、改善策を詳述する。

### 5.2.1 アルミ製ヘルドフレーム製品の品質

前章でも述べたように当工場はヘルドフレームを受注で生産・供給している中国における最大のヘルドフレーム専門工場である。外国における先進諸国においてもヘルドフレーム・メーカーの殆どは専門で受注生産が一般的であり当該工場と同一である。

当工場がアルミ製ヘルドフレームの生産を開始してから約10年になる。その間自工場における技術陣は製品開発と生産設備の改善に努力してきた。しかしながら製品の品質面では必ずしも優れた成果が得られていない。自工場の従業員全体の最大の努力と研究結果には優れたものを感じるが、先進諸国との差において、製品開発の推進の方法に、一層の努力が必要である。

生産工程における問題点と改善策については、次項で詳述するが、製品の品質を向上するための、いくつかの重点項目をあげると次の通りである。

- (1) アルミ合金製・ビレットの化学成分の均一化
- (2) 押し出し金型の設計（デザイン）の変更と改善

アルミ合金ビレットは、中国国産のものを使用しなければならない環境は理解するが、調査団がサンプルを持ち帰って分析した結果、ビレットに含まれている合金の化学成分にバラツキがあることが判明している。このことは、押し出し工程で吐出物の流速、圧力、温度が安定しないため、成形物の形状が一定しない。又、成形物に歪みが大きく発生し次工程での矯正が困難となるとともに残存歪みが出来ることが考えられる。上述の問題点を解決するためには、素材であるビレットの製造時における品質管理が重要である。ビレットの分析値に基づいて、ビレット・メーカーと詳細な協議を行い化学成分の均一化を徹底的に実施する必要がある。当工場ではロット毎のビレットの分析データを蓄積することによって、ビレットの化学組成を監視していくことが望ましいと考える。

更に押し出し金型に関しては、鋼材の品質についても調査する必要があるが、金型の設計（デザイン）の変更が急務であると考えられる。現状の金型はアルミ合金の金型内部での流れが悪くなっていることが考えられる。最終的にはアルミが金型内部に詰り、使用不可能になる。この原因は金型の型状及び表面硬度に問題がある。

上述の2つの問題点を解決すれば、製品の品質は向上するとともに生産量も飛躍的に上り、初期の目標を達成することは可能と考える。

## 5.2.2 生産工程の問題点および改善対策

### 5.2.2.1 アルミ合金製ビレット

- (1) 工場に搬入したアルミ・インゴットを上海有色合金廠に送り、同工場でビレット加工したものを上海紡織綫架工場に入庫している。入庫したビレットの表面は酸化皮膜で覆われているが、その面に深い傷が入っているものが多い。これはビレットの当り傷と考えられる。傷口には土、不純物が付着しており、脱酸化皮膜の削切作業で取りきれないものがある。ビレットの取扱には充分注意し、傷が出来ないようにする必要がある。ビレットの酸化皮膜を厚く削り取ればアルミの屑率が高くなる。上海有色合金廠から自工場へのビレットの運搬には鉄製枠付きのビレット運搬専用のパレットを作り、それにビレットを積み運ぶのが望ましい。また、ビレットとビレットがぶつかり合わないようビレットの接点に栈木を

入れるのが望ましい。尚、高速織機用サイドステーの一体化を図るためには今後、63Sより剛性の高いA6061Sを使用することが望ましい。A6061Sに関する日本工業規格(JIS)を表5-1、表5-2、及び表5-3に示す。

表5-1 アルミニウム合金の種類、等級及び記号

種類 合金番号	記号		参 考 特性及び用途例
	普通級	特殊級	
1100	A1100S	A1100SS	強度は比較的低い。押出加工性、溶接性、耐食性が良い。 電気機器部品、熱交換器用材など。
1200	A1200S	A1200SS	
2014	A2014S	A2014SS	
2017	A2017S	A2017SS	熱処理合金で強度は高い。 航空機用材、スポーツ用品など。
2024	A2024S	A2024SS	
3003	A3003S	A3003SS	1100より若干強度が高く、押出加工性、耐食性が良い。 熱交換器用材、一般機械部品など。
3203	A3203S	A3203SS	
5052	A5052S	A5052SS	中程度の強度をもった合金で、耐食性、溶接性が良い。 車両用材、船舶用材など。
5454	A5454S	A5454SS	5052より強度が高く、耐食性、溶接性が良い。 溶接構造用材など。
5083	A5083S	A5083SS	非熱処理合金中で最高の強度があり、耐食性、溶接性が良い。 船舶用材など。
5086	A5086S	A5086SS	耐食性良好な溶接構造用合金である。 船舶用材など。
6061	A6061S	A6061SS	熱処理型の合金で耐食性も良い。 土木用材、スポーツ用品など。
6N01	A6N01S	A6N01SS	6061より強度は若干低い。複雑な断面形状の大型薄肉中空形材が得られ、耐食性、溶接性も良い。車両用材など。
6063	A6063S	A6063SS	代表的な押出用合金。6061より強度は低いが、押出性に優れ、複雑な断面形状の形材が得られ、耐食性、表面処理性も良い。サッシなどの建築用材、土木用材、家具、家電製品など。
7003	A7003S	A7003SS	7N01より強度は若干低い。押出性が良く、薄肉の大型形材が得られる。その他の特性は7N01とほぼ同様である。車両用材、溶接構造用材など。
7N01	A7N01S	A7N01SS	強度が高く、しかも溶接部の強度が常温放置によって、母材強度に近いところまで回復する。耐食性も良い。車両、その他の陸上構造物、溶接構造用材など。
7075	A7075S	A7075SS	アルミニウム合金中最高の強度をもつ合金の一つである。 航空機用材など。

Ⓒ JIS H 4100  
(1988)

表5-2 アルミニウム合金の化学成分

合金番号	化学成分%											その他 <sup>(1)</sup>		AI
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Zr, Zr+Ti, V	Ti	個々		合計		
1100	Si+Fe 1.0 以下		0.05~0.20	0.05 以下	—	—	0.10 以下	—	—	—	0.05 以下	0.15 以下	99.00 以上	
1200	Si+Fe 1.0 以下		0.05 以下	0.05 以下	—	—	0.10 以下	—	—	—	0.05 以下	0.15 以下	99.00 以上	
2014	0.50~1.2	0.7 以下	3.9~5.0	0.40~1.2	0.20~0.8	0.10 以下	0.25 以下	Zr+Ti 0.20 以下	0.15 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部		
2017	0.20~0.8	0.7 以下	3.5~4.5	0.40~1.0	0.40~0.8	0.10 以下	0.25 以下	Zr+Ti 0.20 以下	0.15 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部		
2024	0.50 以下	0.50 以下	3.8~4.9	0.30~0.9	1.2~1.8	0.10 以下	0.25 以下	Zr+Ti 0.20 以下	0.15 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部		
3003	0.6 以下	0.7 以下	0.05~0.20	1.0~1.5	—	—	0.10 以下	—	—	0.05 以下	0.15 以下	残部		
3203	0.6 以下	0.7 以下	0.05 以下	1.0~1.5	—	—	0.10 以下	—	—	0.05 以下	0.15 以下	残部		
5052	0.25 以下	0.40 以下	0.10 以下	0.10 以下	2.2~2.8	0.15~0.35	0.10 以下	—	—	0.05 以下	0.15 以下	残部		
5454	0.25 以下	0.40 以下	0.10 以下	0.50~1.0	2.4~3.0	0.05~0.20	0.25 以下	—	0.20 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部		
5083	0.40 以下	0.40 以下	0.10 以下	0.40~1.0	4.0~4.9	0.05~0.25	0.25 以下	—	0.15 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部		
5086	0.40 以下	0.50 以下	0.10 以下	0.20~0.7	3.5~4.5	0.05~0.25	0.25 以下	—	0.15 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部		
6061	0.40~0.8	0.7 以下	0.15~0.40	0.15 以下	0.8~1.2	0.04~0.35	0.25 以下	—	0.15 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部		
6N01	0.40~0.9	0.35 以下	0.35 以下	0.50 以下 <sup>(2)</sup>	0.40~0.8	0.30 以下 <sup>(1)</sup>	0.25 以下	—	0.10 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部		
6063	0.20~0.6	0.35 以下	0.10 以下	0.10 以下	0.45~0.9	0.10 以下	0.10 以下	—	0.10 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部		
7003	0.30 以下	0.35 以下	0.20 以下	0.30 以下	0.50~1.0	0.20 以下	5.0~6.5	Zr 0.05~0.25	0.20 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部		
7N01	0.30 以下	0.35 以下	0.20 以下	0.20~0.7	1.0~2.0	0.30 以下	4.0~5.0	V 0.10 以下, Zr 0.25 以下	0.20 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部		
7075	0.40 以下	0.50 以下	1.2~2.0	0.30 以下	2.1~2.9	0.18~0.28	5.1~6.1	Zr+Ti 0.25 以下	0.20 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部		

表5-3 アルミニウム合金の機械的性質

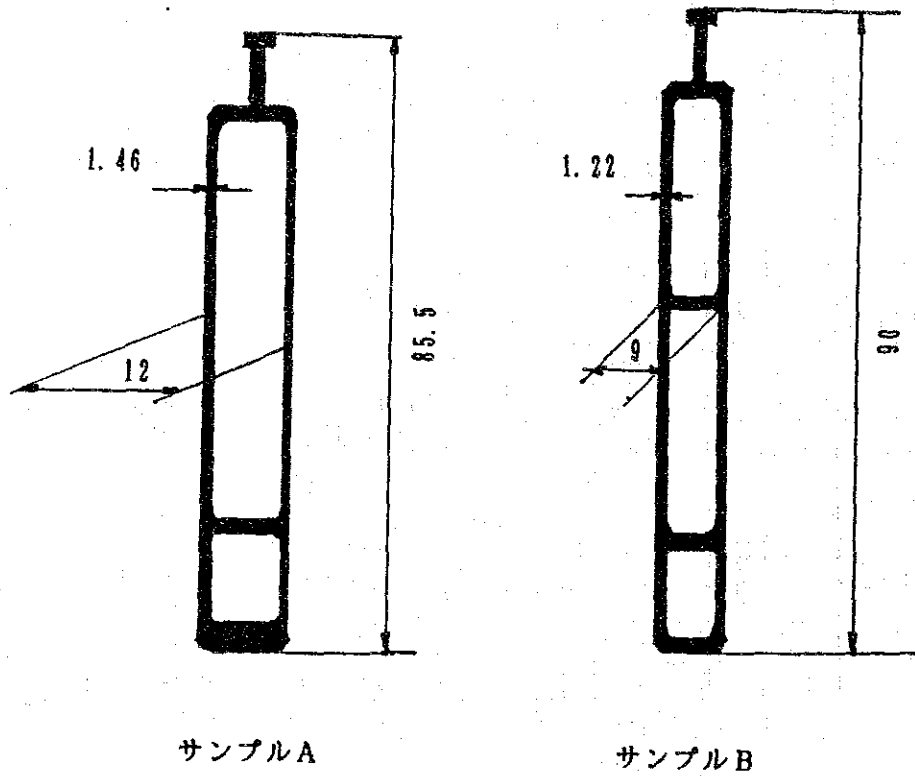
記号	質別 <sup>(1)</sup>	引張試験				
		試験箇所の厚さ mm	断面積 cm <sup>2</sup>	引張強さ kgf/mm <sup>2</sup> {N/mm <sup>2</sup> }	耐力 kgf/mm <sup>2</sup> {N/mm <sup>2</sup> }	伸び <sup>(2)</sup> %
A 5083 S	H 112	130 以下	200 以下	28{275} 以上	11{108} 以上	12 以上
	O	38 以下	200 以下	28{275} 以上 36{353} 以下	12{118} 以上	14 以上
		38 を超え 130 以下	200 以下	28{275} 以上 36{353} 以下	11{108} 以上	14 以上
A 5086 S	H 112	130 以下	200 以下	24.5{240} 以上	9.5{93} 以上	12 以上
	O	130 以下	200 以下	24.5{240} 以上 32{314} 以下	9.5{93} 以上	14 以上
A 6 N 01 S	T 5	6 以下	—	25{245} 以上	21{206} 以上	8 以上
		6 を超え 12 以下	—	23{226} 以上	18{177} 以上	8 以上
	T 6	6 以下	—	27{265} 以上	24{235} 以上	8 以上
A 6061 S	O <sup>(3)</sup>	—	—	15{147} 以下	11{108} 以下	16 以上
	T 4	—	—	18{177} 以上	11{108} 以上	16 以上
	T 42 <sup>(4)</sup>	—	—	18{177} 以上	8.5{83} 以上	16 以上
	T 6	6 以下	—	27{265} 以上	25{245} 以上	8 以上
		6 を超え もの	—	27{265} 以上	25{245} 以上	10 以上
A 7003 S	T 5	12 以下	—	29{284} 以上	25{245} 以上	10 以上
		12 を超え 25 以下	—	28{275} 以上	24{235} 以上	10 以上
A 7 N 01 S	O	—	200 以下	25{245} 以下	15{147} 以下	12 以上
	T 4 <sup>(5)</sup>	—	200 以下	32{314} 以上	20{196} 以上	11 以上
	T 5	—	200 以下	33{324} 以上	25{245} 以上	10 以上
	T 6	—	200 以下	34{333} 以上	28{275} 以上	10 以上
A 7075 S	O <sup>(6)</sup>	—	—	28{275} 以下	17{167} 以下	10 以上
	T 6 T 62 <sup>(7)</sup>	6 以下	—	55{539} 以上	49{481} 以上	7 以上
		6 を超え 75 以下	—	57{559} 以上	51{500} 以上	7 以上
		75 を超え 110 以下	130 以下	57{559} 以上	50{490} 以上	7 以上
			130 を超え 200 以下	55{539} 以上	49{481} 以上	6 以上
110 を超え 130 以下	200 以下	55{539} 以上	48{471} 以上	6 以上		

記号	質別 <sup>(3)</sup>	引張試験				硬さ試験 <sup>(8)</sup>	
		試験箇所の厚さ mm	引張強さ kgf/mm <sup>2</sup> {N/mm <sup>2</sup> }	耐力 kgf/mm <sup>2</sup> {N/mm <sup>2</sup> }	伸び <sup>(4)</sup> %	試験箇所の厚さ mm	HV(5)
A 6063 S	T 1	12 以下	12{118} 以上	6.0{59} 以上	12 以上	—	—
		12 を超え 25 以下	11{108} 以上	5.5{54} 以上	12 以上		
	T 5	12 以下	16{157} 以上	11{108} 以上	8 以上	0.8 以上	58 以上
		12 を超え 25 以下	15{147} 以上	11{108} 以上	8 以上		
	T 6	3 以下	21{206} 以上	18{177} 以上	8 以上	—	—
		3 を超え 25 以下	21{206} 以上	18{177} 以上	10 以上		

(2) ビレットに含有する合金の化学成分を分析調査する必要がある。調査団が持ち帰ったサンプルを分析評価した結果は図5-1 及び下表の通りである。

図5-1 アルミ合金サンプル

単位：mm



分析評価結果

単位：wt%

	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al
サンプルA	0.51	0.15	0.01	0.01	0.62	0.00	0.00	0.05	残分
サンプルB	0.40	0.15	0.01	0.03	0.59	0.00	0.00	0.05	残分

注) サンプルA及びBとも63S材

図5-1の分析評価結果からわかるようにSiとMgのバラツキが大きい。このような化学成分のバラツキはアルミ押し出し時に、アルミの流れ速度、圧力、温度が変化して成形物の形状を安定させることが困難となる。ビレットの品質を一定に保つために、ビレットをロット毎に分析評価してデータを記録し、ビレット・メーカーと協議し均質なビレットを作るよう指示する必要があると考える。

#### 5.2.2.2 アルミ・ビレットの加熱

638 ビレットの加熱温度は通常450℃前後である。当該工場の加熱温度は500℃～520℃と高温である。高温加熱によりアルミ成形材は成形精度に安定性を欠くことが考えられる。

#### 5.2.2.3 アルミ押し出し成形

押し出し機の機械的性能と金型性能からアルミ成形物の品質を評価する必要がある。押し出し機から吐出する成形物について次のような問題点がある；

- (1) 押し出しの定量性が悪い。
- (2) ストレッチ後に成形物に歪みが残っている。
- (3) 成形物の屑率が高い。

上記(1)及び(2)については、押し出し機の性能を問題にするより金型の品質を改善することによって解決されるものと考え。押し出しの定量性は金型の設計を変更し、アルミ材の流れを良くし均一な速度で押し出せるようになれば改善するものと考え。さらに、ストレッチ後の成形物の残留歪も解決する。また、当工場では受注製品の長さに関係なくアルミ押し出し成形材の長さを22000～24000mmに決めている。上述の成形材はその後製品長さ+20mmで第1回目の切断を行い時効炉に入れている。時効硬化後アルミ材は正規の長さで切断される。この方法では切断された成形材1本当たり20mmの屑の発生はまぬがれない。屑を削減するためにはアルミ押し出し成形材の長さを22000～24000mmに固定せず、受注した製品の長さを基準に、例えば製品の長さの整数倍に、設定することが望ましい。上述の改善案では、屑は成形材の引き延ばし工程での左右両端のチャック部で計100mm、切断時の丸鋸の厚さ5mmが発生するだけである。

#### 5.2.2.4 ストレッチ作業及び切断

##### (1) ストレッチ作業

ストレッチ作業後にもアルミ成形材にネジレ、曲りが残っている。ピレットが均質化され、押し出し金型が改良され、アルミの押し出し条件が安定されれば現在よりも内部応力の残存は少なくなると考える。上述の改善後改めて現有のストレッチャー作業での肉厚の不揃い、変形の減少を調べれば、その比較から、上述の改善の効果とストレッチャーの効果とが分離できる。ストレッチャーの改善の要否はそれから考えればよいと考える。

##### (2) 切断

上記5.2.2.3項で述べたように、切断屑を少なくするために、矯正後時効炉の全長に合せた長いまま人工時効硬化させ、その後切断する方法を取るべきと考える。

#### 5.2.2.5 人工時効硬化

昇温時間2時間で温度を175℃に上げている。2時間の加熱は長すぎる。オーバー・エイジングの可能性がある。「処理時間はもっと短くてよい」との仮説を検証する工場実験を行って、処理時間の最適化をする必要がある。処理時間は材質および要求硬度によって異なるが、63Sを例にとれば昇温に30分、その後の維持90分で充分である。昇温2時間、維持2時間は逆に硬度は上がらないと考える。

#### 5.2.2.6 普及型ヘルドフレームの横梁生産工程

普及型横梁の生産工程において、横梁材の全長を両端で計20mm切断しているが、この切断を丸鋸盤で行えば材料の損失は丸鋸の歯の厚み、即ち5mmですみ15mmの節約となるので是非この方法を取るべきと考える。



#### 5.2.2.7 強化型ヘルドフレームの横梁生産工程

##### (1) 全長の寸法切断

現在フライス盤を使用して切断しているが、手間がかかるので丸鋸盤を使用する方が良い。

##### (2) 発泡樹脂挿入

現在使用の発泡樹脂は材質が柔らかいため横梁の内部に挿入するのが困難である。15倍倍率の発泡ポリエチレンに変更し、ロール圧延で挿入すれば容易である。

横梁の生産工程においては、上記の2点が特に改善を要する事項である。

#### 5.2.2.8 I型ヘルドフレーム横梁生産工程

##### (1) 切断

全長切断をフライス盤を使用しているが、これでは手間がかかり切断面の精度が悪いことから自動丸鋸盤に変更することが望ましい。自動丸鋸盤は生産性も良い。

##### (2) 風綿除去用孔あけ

風綿除去のための孔は、上横梁のみの孔あけを行い、下横梁は打抜く必要はない。即ち下横梁には風綿がつかないので孔が不要である。

##### (3) 発泡樹脂挿入

現在使用している発泡樹脂は材質が柔らかいため、15倍倍率の発泡ポリエチレンに変更し、ロール圧延で挿入する方法が望ましい。

##### (4) I型用ロッド取付け

I型用ロッドに合わせて、アルミ横梁に全数孔あけ面取りを行い、その後

ロッド取付けのカシメを行う方法にすべきである。現在のリベッティングマシンでは能力不足である。圧の高いリベッティングマシンを設置し、ハンマーカシメをはぶき、リベッティングマシンで最初からカシメるべきである。

(5) 連結金具取付け

取付け治具を使用し、横梁と平行で且つ横梁のセンターに取付けること。

上記以外の工程は、治具、工具を整備すれば良く特に問題はないと考える。但し、接合部取付けについては、取付けそのものより取付けの方法、形状に問題があり高速織機用には不向きである。その理由及び改善方法は、後述の5.2.2.9(2)項に詳述したので参照されたい。

5.2.2.9 サイドステー生産工程

(1) ステンレス製サイドステー

エアージェット・ルーム用及びウォータージェット・ルーム用サイドステー生産工程は治具、工具を整備し、作業のムダを省く必要がある。その他、特に大きな問題はないと考える。

(2) アルミ製サイドステー

- 1) サイドステーの全長切りを丸鋸盤を使用すべきである。
- 2) 現在製造中のサイドステーは普及型ヘルドフレームに使用することは可能であるが、高速織機に使用することは強度的に問題があり、使用に無理がある。

理由と改善策：

ステンレス製サイドステーは上述の通りであるが、アルミ製サイドステーは現在の生産方法では高速織機に使用することは不向きである。その理由は、連結金具とサイドステー本体とに別れた形式であるため強度不足である。ステンレス製サイドステーは中芯と頭部に別れ組合せて一体のサイドステーを形成しているために強度的に剛性がある。従ってアルミ製サイドステーに強度を持た

せ高速織機に使用できるようにするための改善策としては、ステンレス製サイドステーと同様、中芯と連結金具を組合せた一体のサイドステーにすることが望ましいと考える。上述の改良アルミ製サイドステーを製作するためには、マシニングセンターの導入が必要であるとする。

### 5.2.2.10 ロッド棒製造工程

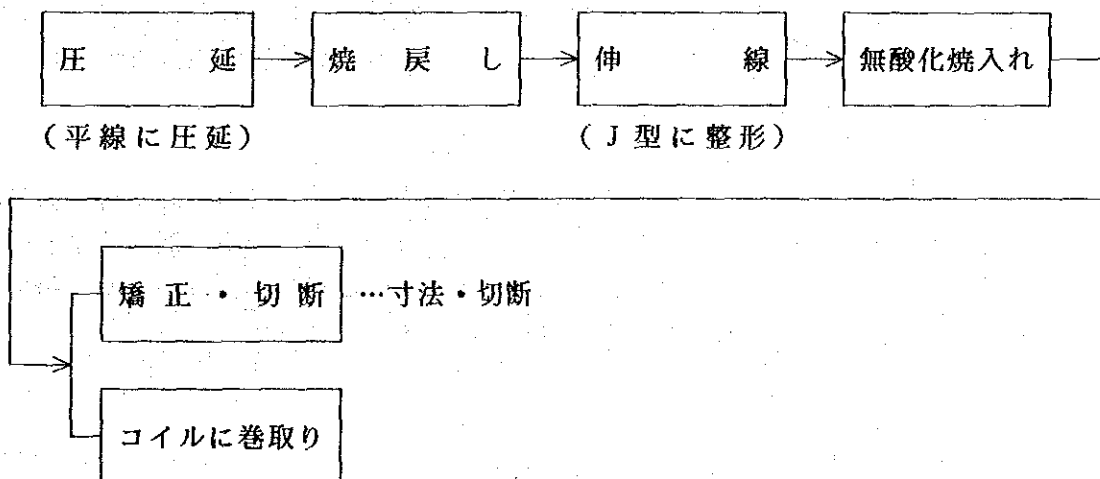
#### (1) 普及型ヘルドフレーム用ロッド棒製造工程

普及型ヘルドフレーム用ロッド棒 2.4×9 の製造までは現有設備で生産可能である。しかし各工程において圧延する原線材に均一な張力をかければ歪みの少ないロッド棒の圧延が可能となる。原線材に均一な張力をかける必要がある。

#### (2) J型ロッド生産

現在の製造方法では、良質なJ型ロッドを生産することはできない。圧延でJ型ロッド棒を作ることが必要である。圧延方法は徐々に溝の形状を作り出して行うこと、その時原線材には一定張力をかけて作業を行うこと。更に仕上り工程前に熱処理を行い巻取る。上記の生産工程の改善には、設備として圧延ロール及び熱処理装置を導入する必要がある。同設備はJ型ロッドの生産も可能である。

上記の生産方法を工程図に取纏めると下図の通りである。



#### 5.2.2.11 押し出し金型生産工程

金型の生産工程には特に大きな問題はないと考えるが、金型の設計に関しては改善が必要である。

現在使用している金型の問題点を下記に取纏める。

- (1) アルミ材の流れ込み口が小さい。
- (2) 均一にアルミ材が押し出しされていない。
- (3) アルミ押し出し時に詰りやすい形状である。
- (4) 金型の硬度が低い。特に表面硬度が問題である。

日本においては、押し出し型、1金型で約15トンのアルミを押し出すことが可能である。このような大容量の押し出しが可能な金型は常に一定の表面硬度を保つように製作されている。金型は約5トンの押し出しが完了した時点で、再度表面硬度を上げて使用している。当工場では、1金型で約1トンの押し出ししか出来ない。それは、本体の焼入れしか行っていないためである。表面窒化処理を行い表面硬度をHRC950位にしなければ押し出しの近代化は出来ない。

上記(1)～(4)の問題点を改善し、良品質の金型を製作することが出来れば、1,000トン圧の押し出し機で、アルミ材の押し出しは約30m/分の能力が可能になると考える。アルミ材の流れを良くするための金型改良(案)を図5-2に示したので参考にされたい。

前述の通り金型の改善のためには、金型の設計変更が必要であるが、設計変更のためには設計技術者の育成から考える必要がある。良品質の金型を製作したい一心から焦って小手先の手直しだけでは本質的な金型の改善は期待できない。第4章4.8教育・訓練で述べたように外部の技能者訓練施設を活用して充実した設計技術者を育成する必要がある。

当該工場が使用している金型の素材は耐熱鋼3Cr2W8Vである。上述の記号は素材の化学成分を示すものと考え、参考までに日本の耐熱鋼の化学成分及び熱処理温度を表5-4に示す。尚、日本で使用する耐熱鋼はSKD61が一般的である。又、SKD61の熱処理温度を表5-5に示す。

図5-2 押し出し金型改良図

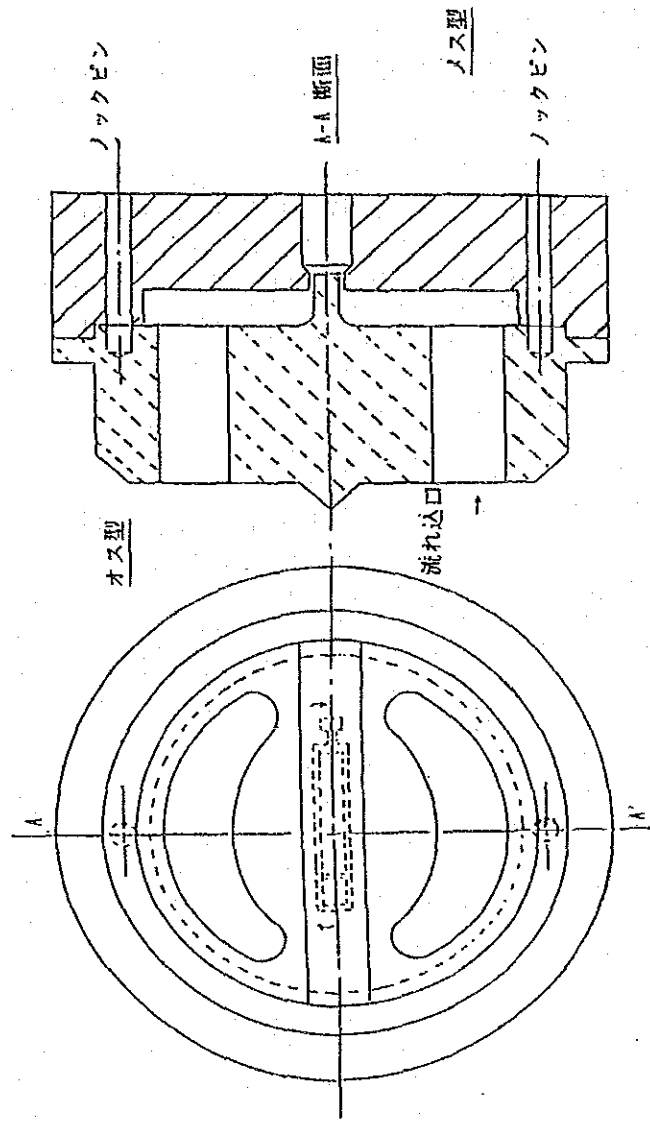
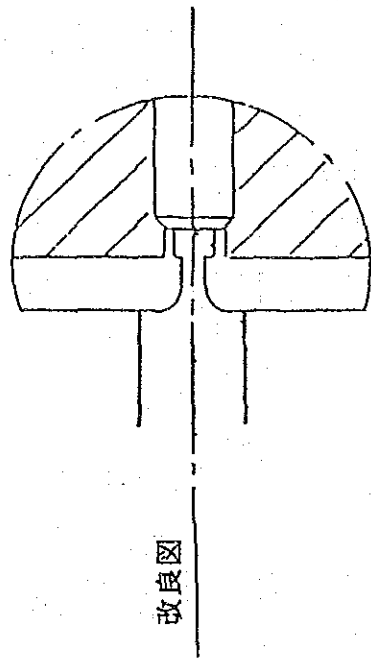


表5-4 日本の金型素材の化学成分

記号	化学成分 (熱間金型用) %										参考用途例
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	W	V	
SKD 4	0.25~0.35	0.40 以下	0.60 以下	0.030 以下	0.030 以下	-	2.00~3.00	-	5.00~6.00	0.30~0.50	プレス型 ダイ
SKD 5	0.25~0.35	0.40 以下	0.60 以下	0.030 以下	0.030 以下	-	2.00~3.00	-	9.00~10.00	0.30~0.50	
SKD 6	0.25~0.35	0.80~1.20	0.50 以下	0.030 以下	0.030 以下	-	4.50~5.50	1.00~1.50	-	0.30~0.50	昇降ダイス
SKD61	0.32~0.42	0.80~1.20	0.50 以下	0.030 以下	0.030 以下	-	4.50~5.50	1.00~1.50	-	0.80~1.20	
SKD62	0.32~0.42	0.80~1.20	0.50 以下	0.030 以下	0.030 以下	-	4.50~5.50	1.00~1.50	1.00~1.50	0.20~0.60	プレス型 ダイ
SKT 2	0.50~0.60	0.35 以下	0.80~1.20	0.030 以下	0.030 以下	-	0.80~1.20	-	-	- (注)	
SKT 3	0.50~0.60	0.35 以下	0.60~1.00	0.030 以下	0.030 以下	0.25~0.60	0.90~1.20	0.30~0.50	-	- (注)	ダイブロック
SKT 4	0.50~0.60	0.35 以下	0.60~1.00	0.030 以下	0.030 以下	1.30~2.00	0.70~1.00	0.20~0.50	-	- (注)	
SKT 5	0.50~0.60	0.35 以下	0.60~1.00	0.030 以下	0.030 以下	-	1.00~1.50	0.20~0.50	-	0.10~0.30	
SKT 6	0.70~0.80	0.35 以下	0.60~1.00	0.030 以下	0.030 以下	2.50~3.00	0.80~1.10	0.30~0.50	-	- (注)	プレス型

注 (注) SKT2, SKT3, SKT4およびSKT6は、V0.20 %以下添加することができる。

備考 各種とも不純物としてNi0.25% (SKT3, SKT4およびSKT6を除く。) Cu0.25 %をこえてはならない。

出所: JIS ハンドブック  
日本規格協会

表5-5 SKD61 の熱処理温度

記号	熱処理 °C			かたさ	
	焼なまし	焼入れ	焼戻し	焼なまし 硬さ H <sub>RC</sub>	焼入れ焼もどし 硬さ HRC
SKD 4	800 ~ 850 徐冷	1050~1100 空冷	600 ~ 650 空冷	235 以下	50 以下
SKD 5	800 ~ 850 徐冷	1050~1150 空冷	600 ~ 650 空冷	235 以下	50 以下
SKD 6	820 ~ 870 徐冷	1000~1050 空冷	550 ~ 650 空冷	229 以下	53 以下
SKD 61	820 ~ 870 徐冷	1000~1050 空冷	550 ~ 650 空冷	229 以下	52 以下

### 5.2.3 新規導入設備（案）

前節5.2.2において生産工程の問題点および改善対策について詳述したが、その中で取り上げた新規導入設備を日本国で調達した場合を仮定して、それらの設備の詳細について下記する。

#### (1) アルミ切断用ラジアル・ソー

各種アルミ材の切断用

仕様 :	刃物軸モーター	2.2KW × 2P、軸径1吋
	取付刃物	外径 405mm
	刃物軸前後走行	エア-ハイドロ方式
	材料押え	モーター両側上よりの押え空圧式
	補助ローラー台	左 3.5m、右 2.5m

型式 : 手動型

#### (2) リベッティング・マシン

各種リベット、カシメ用

仕様 :	カシメ能力	$d=3 \sim 10 \text{ mm}$ (軟鋼鋌)、 $\sigma Z=40 \text{ kg/m}^2$ 、 $d=0.12 \sim 0.4 \text{ inch}$ 、 $\sigma Z=25.4 \text{ ton/in}^2$
------	-------	--

ストローク	加圧力 (最大) 1,500 kg、max. 35mm max. 1.38inch
-------	--

作業時間	0.2 ~ 9.99sec.
------	----------------

スピンドルモートル	3 $\phi$ × 2000V4P、50/60HZ 0.4kw/0.54HP
-----------	--

ポンプモートル	3 $\phi$ × 2000V4P、50/60HZ 0.7kw/1HP
---------	---

電 源	3 φ 2000V 50/60HZ
塗 装	マンセル 2.5Y 6/0.5
重 量	300 kg 662 lbs

型 式 : 油圧式

(3) 立形マシニングセンター

サイドステー、試作品、型、治具等の製作に使用

仕 様 (機械本体主要仕様 1例 MCV410)

X軸移動量 (テーブル左右)	mm	762
Y軸移動量 (テーブル前後)	mm	410
Z軸移動量 (主軸頭上下)	mm	510
テーブル上面から主軸端面までの距離	mm	200 ~ 710
コラム前面から主軸中心線までの距離	mm	480
テーブル作業面の大きさ	mm	1000×450
テーブル最大積載質量	kg	700
テーブル上面の形状		18mm T溝 3本 125mmピッチ
主軸回転速度	min <sup>-1</sup> (rpm)	35~3500<60 ~ 6000>
主軸変速レンジ数	段	2
主軸テーパ穴		7/24テーパ No. 50<No. 40>
主軸軸受内径	mm	85<70>
早送り速度	mm/min	X、Y:15000、Z:12000
切削送り速度	mm/min	1 ~ 5000
ツールシャンク形式		JIS B6339 50T<40T>
工具収納本数	本	20<30>
工具最大径/長さ/質量	mm/ mm/ kg	110/350/20<76/350/8>
工具選択方式		メモリランダム
主軸用電動機 (30分/連続)	KW	7.5/5.5
送り軸用電動機	KW	X、Y : AC2.0、Z:AC3.5
油圧用電動機	KW×P	—
潤滑用電動機 主 軸	W×P	100 × 4
潤滑用電動機 摺動面	W	25
切削剤用電動機	W×P	250 × 2



電源	KVA	23
電源接続ケーブル	mm <sup>2</sup>	38
空気圧源 圧力MPa	MPa	0.5 ~ 0.7
空気圧源 風量	Nℓ/min	200
潤滑油装置 (主軸用) タンク総容量	ℓ	35
潤滑油装置 (摺動面) タンク総容量	ℓ	6
油圧ユニットタンク総容量	ℓ	—
切削剤タンク総容量	ℓ	100
機械の高さ	mm	2663
所要床面の大きさ	mm	2760 × 3550
機械質量 (数値制御装置を含む)	kg	5300

(4) ワイヤークット放電加工機

押し出し型、プレス金型、試作品等の製作に使用

仕様 (機械本体主要仕様 1例 DWC90C1)

機械本体	最大工作物寸法 (参考、幅×奥行×高さ)	[ mm ]	350 × 450 × 160	
	最大工作物重量	[ kg ]	120	
	テーブル寸法	[ mm ]	420 × 510	
	加工ストローク (X×Y×Z)	[ mm ]	250 × 300 × 165	
	テーブル早送り速度	[ mm/min ]	800	
	使用ワイヤ径	[ mm ]	φ 0.1 ~ 0.3	
	最高ワイヤ送り速度	[ mm/sec ]	250	
	最大傾斜角度 (テーパ加工装置)		板厚60mmに対し±12°	
	ワイヤ張力	[ g ]	200 ~ 2500	
	外形寸法 (幅×奥行×高さ)	[ mm ]	1405 × 1175 × 1785	
	本体重量	[ kg ]	1200	
	加工液供給装置	加工液タンク容量	[ ℓ ]	260
		加工液補助タンク容量	[ ℓ ]	—
ろ過精度		[ μm ]	3	
フィルタエレメント			紙フィルタ (1個)	
純水器 イオン交換樹脂		[ ℓ ]	5	
	加工液比抵抗制御	[ Ω cm ]	(0.5 ~ 100) × 10 <sup>4</sup>	

	外形寸法 (幅×奥行×高さ)	[ mm]	1065×710 ×1025
	本体重量 (乾燥時)	[ kg]	170
	加工液温度制御装置		—
電源盤	型式		G10C
	回路方式		トランジスタパルス回路
	極間最大加工電流		30A
	加工電圧切換		16種類
	加工セッティング		16種類
	休止時間		16種類
	安定回路A		6種類
	安定回路B		16種類
	安定回路C		3種類
	安定回路D		—
	安定回路E		—
	AVR		—
制御装置	型式		W4
総合入力	AC三相200/220V±10、50/60Hz、力率0.9		6KVA

(5) 圧延機、伸線機炉

1) J型・C型等のロッド材圧延加工用

1) φ350 圧延機

仕様 :	供給材	仕線材 (酸化被膜を除去した焼鈍材)
	仕上げ寸法	平角線 (例 2.2 × 16.5mm)
	圧延速度	25m/分 (一定)
	ロール寸法	外径φ350 × 巾160 mm
	ミルモーター	37KWインダクションモーター
	巻取機モーター	200KG-CMトルクモーター
	パス方向	右→左、パス高さ FL+900

図5-3 参照

## 2) φ650 滑車式伸線機

仕様 :	供給材	圧延焼鈍材 (酸化被膜を除去した圧延材)
	仕上げ寸法	2.0 × 16mm
	成形速度	0 ~ 30m/分
	滑車寸法	外径φ650 × 巾200 mm
	滑車機駆動	15KW VSモーター
	巻取機駆動	200KG-CMトルクモーター
	パス方向	左→右、パス高さ FL+950

図5-4、図5-5 および図5-6 参照

## 3) 矯正・切断機

仕様 :	供給材	ヘルドロッド用異形線
	能力	Max. φ8 ロ7 相当
	切断寸法	2000 $\pm$ 2.0 mm
	ライン速度	40m/分 (一定)
	モーター	矯正機 5.5KW 切断機 0.75KW
	パス方向	右→左、パス高さ FL+1000

図5-7 参照

## 4) 連続式無酸化焼入炉

仕様 :	型式	ストランド型
	被処理物	平鋼異型物
	ストランド数	2
	処理速度	3.5M/MIN
	処理能力	100 kg/H
	処理温度	800 °C ~ 900 °C
	電気容量	3φ 220V 60HZ 60KW
	温度制御	サイリスターによるPID 制御
	制御精度	±5 °C以内
	焼入方式	油焼入

発熱体

パイロマックス

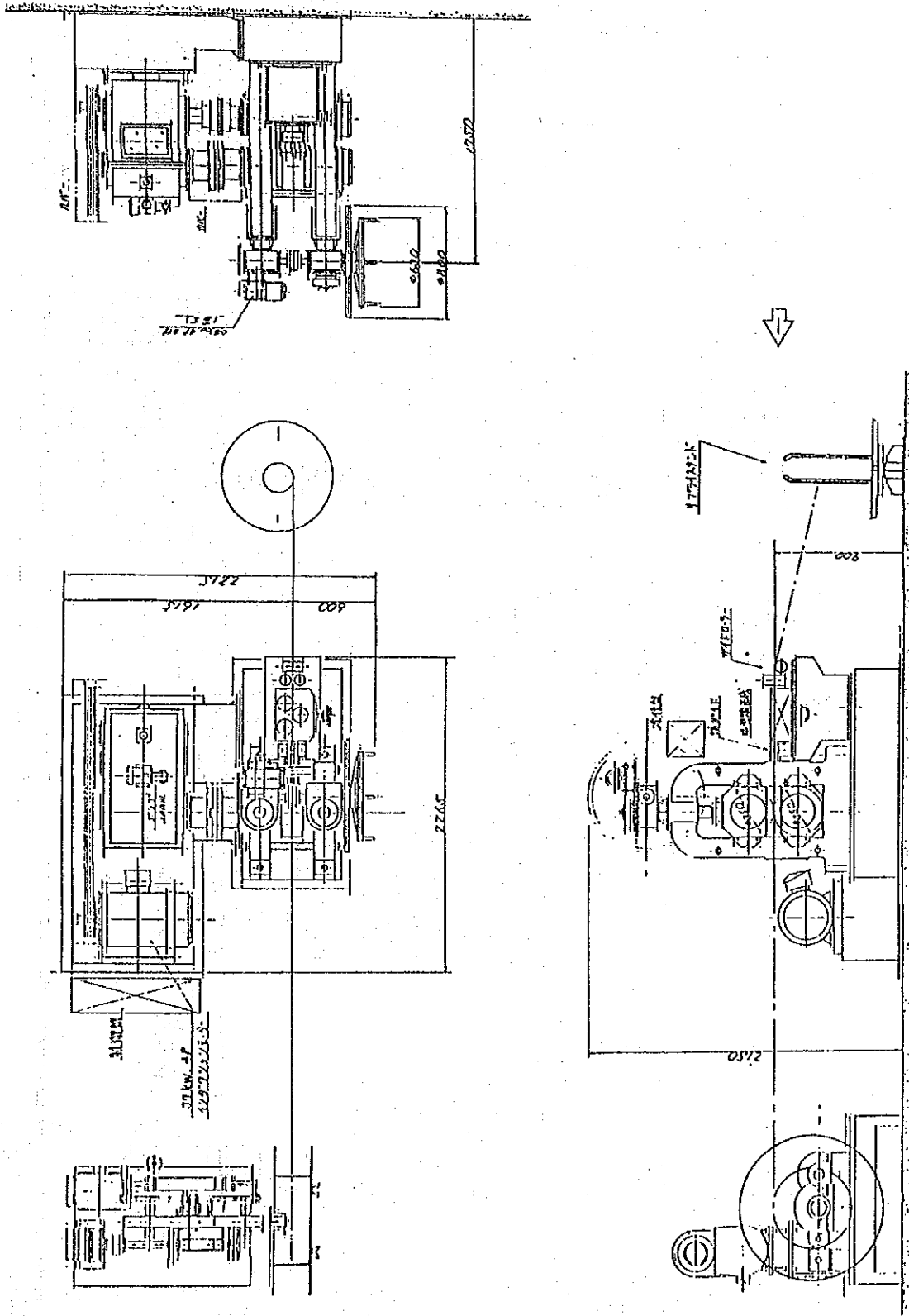
図5-8 参照

5) BELL型光輝焼鈍炉 (ロッド棒焼鈍及び焼戻し炉)

仕様 :	用途	ヘルドフレームの軟化焼鈍及び焼戻し	
	被処理物	材質	SWRH
		形状	異型平鋼 2t×16mm巾
		巻取ドラム寸法	内径400φ 外径1000φ 巾300mm
		コイル重量	500Kg
	処理能力	焼鈍	20t/M
		焼戻	20t/M
	処理温度	焼鈍	550 ~ 650 °C (実体)
		焼戻	150 ~ 250 °C (実体)
	温度制御	プログラムコントローラーに依るPID 制御 (3ゾーン+1ゾーン)	
	熱源	電気 (3φ 220V 60Hz)	
	電気容量	3φ 220V 60Hz 77Kw	
	炉内雰囲気	N <sub>2</sub> GAS	

図5-9 参照

图5-3  $\phi 350$  正压机全体图



参考图面

图5-4  $\phi 650$  滑車式伸線機

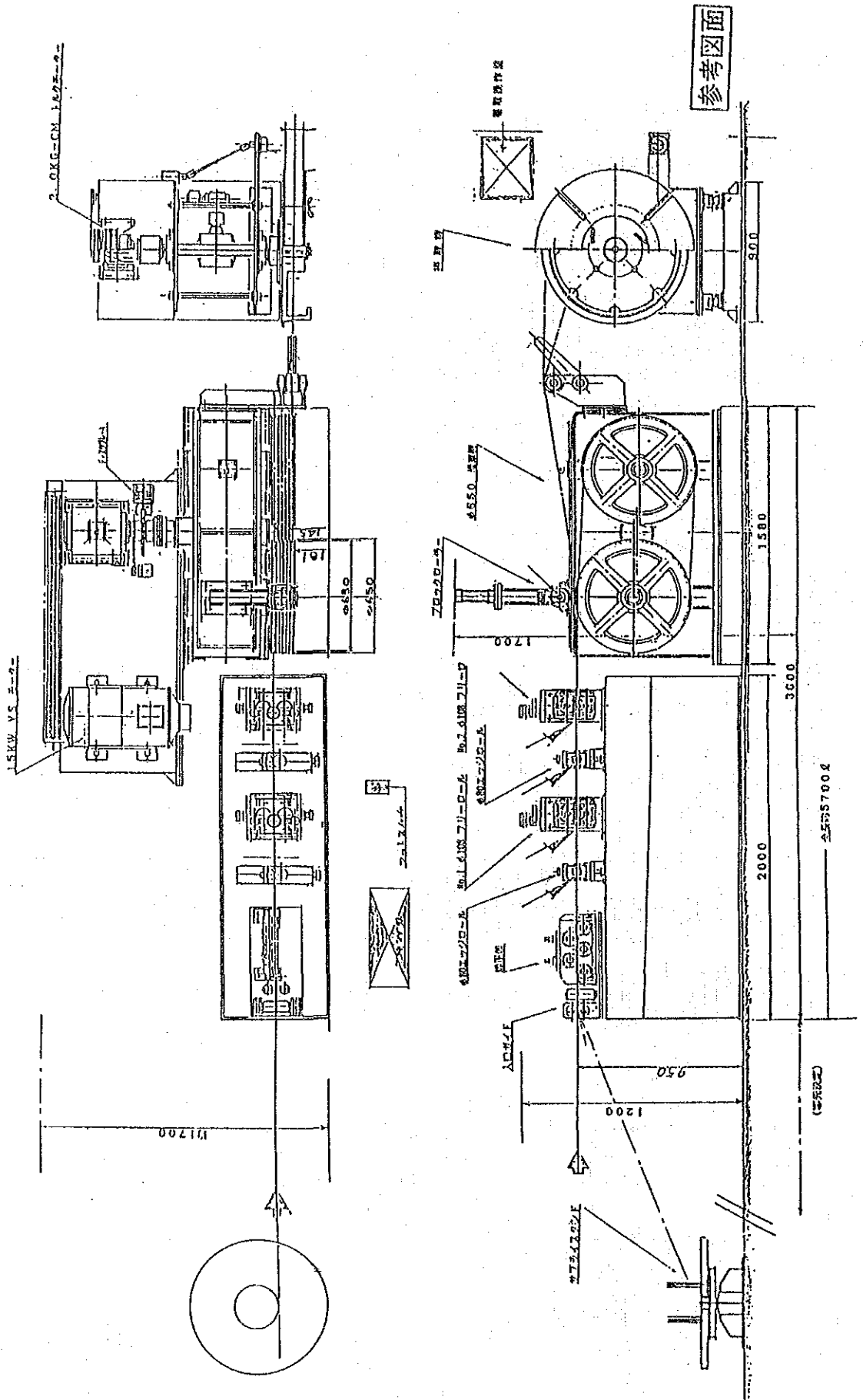
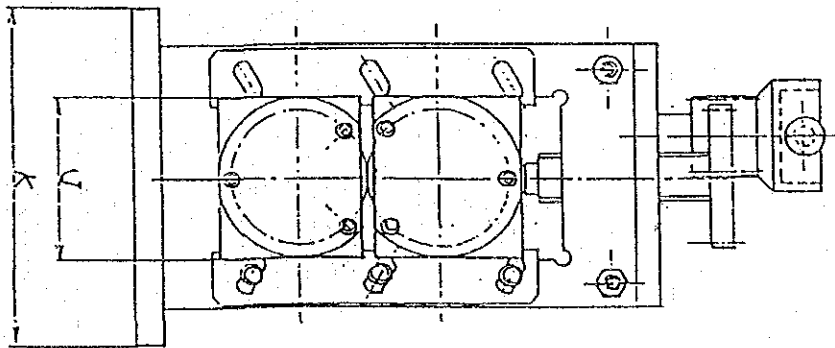
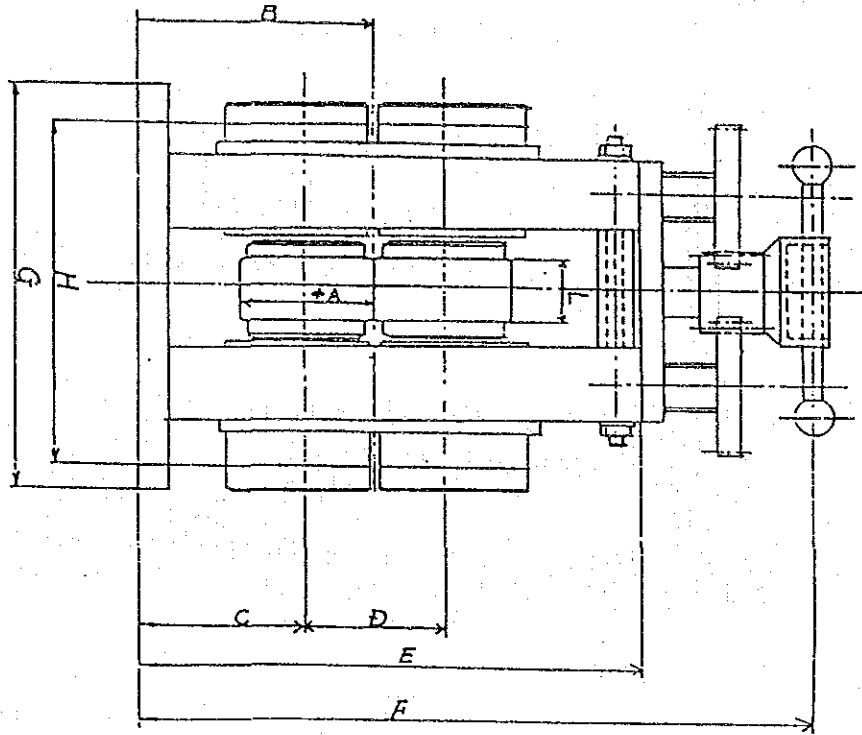


図5-5  $\phi 650$  滑車式伸線機  
(FREE ROLL)

FREE ROLL  
(non-driven)

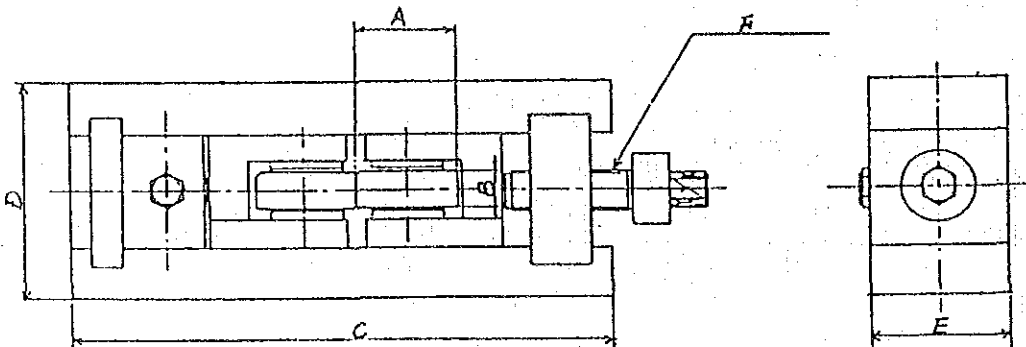
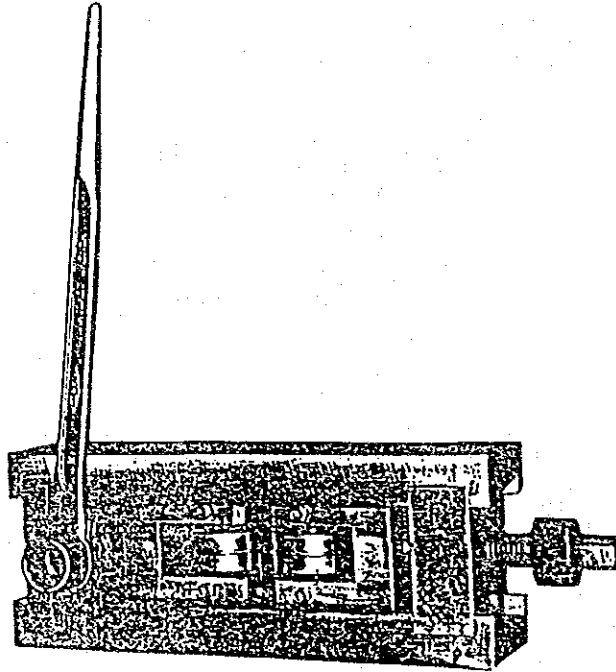


Dimensions (mm)

Model #	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
$\phi 50$ Free Roll	50	105	80	50	210	320	220	180	80	160	25
$\phi 80$ "	80	148.5	106	80	312	420	255	216	102	180	40
$\phi 85$ "	85	"	"	85	"	"	"	"	"	"	"
$\phi 108$	105	163.5	111	105	340	460	255	224	110	200	58

图5-6  $\phi 650$  滑車式伸線機  
(EDGING ROLL)

EDGING ROLL  
(non-driven)

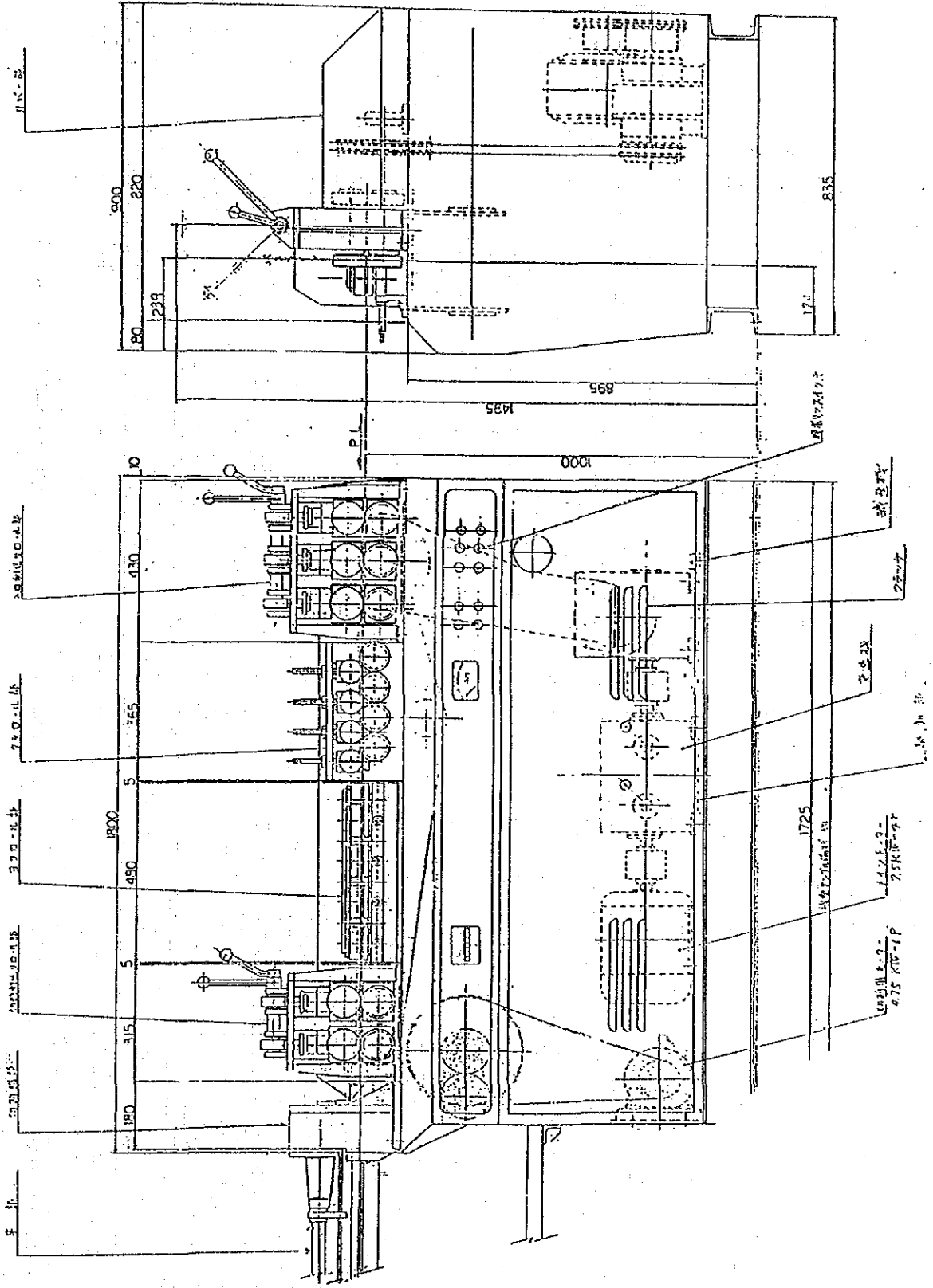


Dimensions (mm)

Model. #	A	B	C	D	E	F
$\phi 50$ Edger	$\phi 50$	20	267	109	70	P=1.5
$\phi 80$ Edger	$\phi 80$	35	430	149	90	P=1.5
$\phi 120$ Edger	$\phi 120$	50	510	160	130	P=2



图5-7 矫正切断机



参考图面

图5-8 连续式无酸化烧钝炉

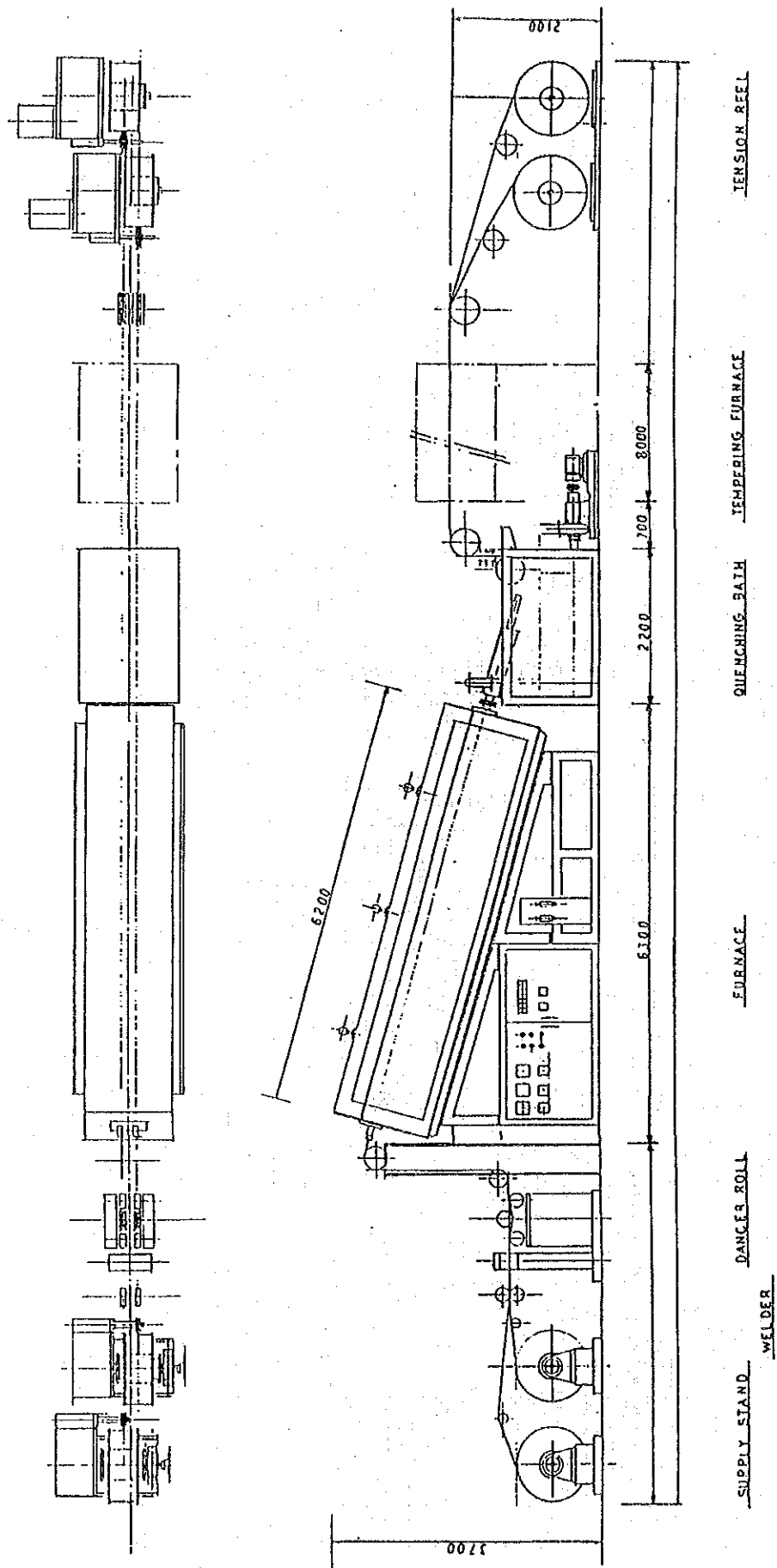
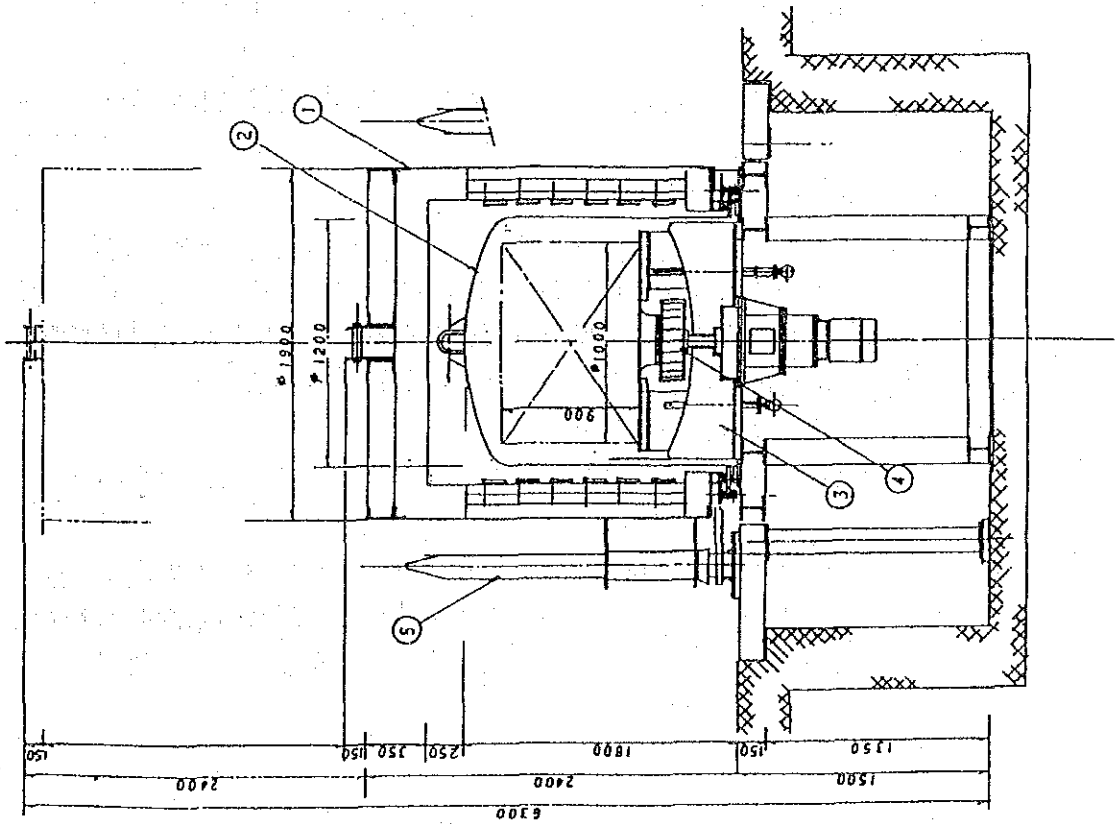


図5-9 B E L L 型光輝焼鈍炉  
(ロッド棒焼鈍及び焼戻し炉)



- ① OUTER COVER 1 SET
- ② INNER COVER 1 SET
- ③ BASE 1 SET
- ④ R-C FAN 1 SET
- ⑤ GUIDE POLE 1 SET

### 5.3 生産管理における近代化計画

上海紡織総架工場のアルミ合金製ヘルドフレームの生産工程は、上・下横染サイドステー、ロッド、部品、アルミ・ピレット押し出し金型、組立てのそれぞれに大別される。上述の生産工程は生産の建家も異なり、各生産工程の現状や抱えている問題点も異なる。本節では、上記の生産工程を含めた工場経営ならびに間接部門の生産管理について現状を把握し、当該工場の工場近代化の対応策を考える。生産管理の個々の近代化については本節の各論で詳述する。

#### 5.3.1 工場経営に関する問題意識

調査団と工場幹部との討議を通して、工場が抱えている問題意識をまとめると次の様になる。

- (1) 生産計画の達成
- (2) 品質向上
- (3) 納期短縮
- (4) 製造技術改善
- (5) 押し出し金型改善

その他、設備の改善、技能者及び管理者の能力向上を挙げている。又、工場長が考えている問題事項の重点的なものとしては、原価低減及び収益性の向上である。

解決すべき問題点として最も関心が深いのは、革新織機用高品質のヘルドフレーム製造に関する問題である。上部機関或いはユーザーからも、又工場自身でも高品質のヘルドフレーム製造について強い関心をもっている。

工場長に工場運営の責任権限が大巾に任されるようになり、工場長は利益を上げることに関心があり、原価の低減も問題であるが、実際に工場を見た所では、技術、品質及び納期の問題が優先している様に感じられる。

#### 5.3.2 工場近代化の対応策の考え方

上記5.3.1に述べた現状及び問題点を基に次項で個々の生産管理面に関して工場近代化計画を立案する。その考え方の概要をまとめると次の通りである。

- (1) 個人芸に頼る一品生産方式の延長から脱却し、科学的な近代的工業生産方式への変革を計る。
- (2) 受注から検査、出荷、更にアフター・サービスまでの生産工程を近代化する。具体的内容は生産管理の近代化計画の個々の項目の中で述べる。
- (3) 新規設備の導入とそれに対応した新しい技術の導入は必要な条件であるがそれだけで目標を達成することはできない。
- (4) 現在の工場の生産管理は、抜本的な改革が必要である。具体的な内容は後述するが、目標を明確に定め工場全体を活性化することが重要である。
- (5) 工場の管理を近代化するためには、設計管理、調達・在庫管理、工程管理品質管理、安全管理、設備管理、教育・訓練の全てに互る改革が必要であるが、制度作りを厳しく管理することが究極の目的ではない。工場を近代化し、目標とする製品の生産を達成して工場を活性化することを常に念頭に置いておかなければならない。
- (6) 上述の管理の改革を総合的に、又部分的に行うことは、却って混乱を起こす恐れがある。管理の改革は人間の意識の改革であり、周到な準備の下に強い決意を以って行わなければならない。一時的な混乱や迷いが生ずることは覚悟し、特に工場幹部は不退転の決意で辛抱強い対応をしなければならない。
- (7) 何れの管理も重要であるが、現状の改革には品質管理を徹底して実施することが有効と考えられる。その理由は次の通りである。

1) 近代的な品質管理は工場の従業員全員でとりくむ。

2) 受注から出荷までの総合的な品質管理活動を進めて行けば、工程管理の改善を初め、各種の管理活動の必要性を認識することが出来る。

3) 品質管理の意識を徹底することにより、工場の体質の強化が出来る。

4) 今回の調査によると、品質の問題で再加工や作り直しをしているため、納期遅れが発生し原価も上がることになる。品質管理が徹底すれば、納期の短縮・原価の低減も出来る。

- (8) 近代的な工業生産方式への変更を、製品の品質の向上を通じて進めるに当たり、留意すべき主な点は次の通りである。
- 1) 品質は各工程で作り込むものである。各工程の加工がそれぞれ品質を考えて計画され、実施されなければならない。
  - 2) 図面通り加工する原則を守る習慣をつける。
  - 3) 精度は機械加工でだす。手仕上げで寸法精度はだせない。
  - 4) 日程管理を確立し、問題発生を放置しない。
  - 5) 仕掛り品を減らす。
  - 6) 従業員の品質意識を高めることにより、実行可能な改善案を求める。
  - 7) 工場内のレイアウトを、工程の流れに沿い分かり易くする。
- (9) 日本語で、無駄の排除、無理の排除、むらの排除を3つの“む”の排除とすることがある。工場で現在やっていることを徹底的に見直し従業員の意識改革で、無駄、無理、むらの排除を実行できれば、間違いなく工場の体質が強化される。
- (10) 更に、ユーザーから次にどのような要求があるかを常に知るようにすれば、その要求に沿うような技術や管理を考えておくことにより、工場の無理やむらを予め排除できる。ユーザーとの関係を常にとるようにして、信頼を高めるようにするのが、品質管理の本当の目標である。これは、工場の近代化の目標でもある。
- (11) 生産管理の改善のための特別の方策は無い。下記の項目に述べることも、当たり前のことであり、中国側でも充分知っていることが多いと思う。問題は、改革の本質を理解し、当たり前と思うことを実行することである。中国には中国のやり方があり、工場の置かれた環境条件もある。その中で、最も自分の工場に合ったやり方を生み出していかなければならない。従業員を活性化し、一人一人の創意工夫の意欲を引き出して、それぞれの事情に合った計画を推進することが、近代化の第一歩である。
- 次に生産管理の近代化について各項目別に記載する。

### 5.3.3 設計管理

#### 5.3.3.1 設計活動の効率化

##### (1) 設計管理体制確立

設計管理は、その目的、管理項目、管理活動を正しく理解することから開始されなければならない。

##### 1) 設計管理の目的

###### A. 良い製品を作ること。

- a. 製品の使用目的、使用条件などの情報を的確に把握し過不足なく製品品質を設計するようにする。
- b. 工場内の治具は生産性向上の観点からつねに見直しを行い、よりよい治具を製作し生産現場に提供するようにする。
- c. 経済性を考慮した設計、たとえばアルミ押し出し成形材の長さを現在のように製品に関係なく一定にするのではなく、受注した製品に対応して押し出し成形材の長さを設定しなおすのが望ましい。

###### B. 良い作業を行うこと。

製品や技術の類似性、くり返し性に着目し蓄積技術を活用して設計作業の効率化をめざす。一例をあげれば、ヘルドフレームの新製品といっても基本的に設計の仕法は変わらない。類似品の図面を検出して設計作業を能率化し手間を省く。また部品の標準化をすすめる品種間に共通部分をふやす。

###### C. 良い組織を作ること。

- a. 収集された技術資料、過去の設計図面などは共通の技術財産として誰でも使えるように分類し保管するシステムをつくる。

- b. 継続的に設計技術者を育成し工場全体の設計技術を高めること。
- c. 室内環境、設計用機器の整備・充実は設計技術者の向上意欲を刺激するものである。

## 2) 設計管理項目

- A. 設計工程の管理項目：品質、コスト、日程及び工数・業務効率等
- B. 設計作業の管理項目：調査、構想、計算、製図、試作、実験事務等の効率化
- C. 設計部門運営の管理項目：組織、人事、技術資料、図面、室内環境、施設、予算、部門効率等

## 3) 設計管理活動

- A. 日常業務の推進：目標や計画を達成すべく設計者の自主管理と管理者による統制と支援が必要である。
- B. 改善：設計業務や部門運営に関する仕組み、方法運用などのレベルアップをはかるための活動であり、設計部門全員が参加して行う。
- C. 教育：管理者、設計者、スタッフへの能力開発や訓練を実施する。

以上の3点を認識しながら、設計管理体制を確立しなければならない。

## 4) 外部情報の処理方法

織機製造メーカー及び関係者、織布製造メーカーやユーザーからの情報収集方法として、「モニター制度」及び「聞き込み調査」などがあげられるが、本項ではこれらの情報を設計課としてどのように取り組み、製作図面に反映させるかを取り上げる。図5-10に図面の製作に必要な情報を示す。

図5-10の情報は文書で表示されているが、図面は数字で巾、長さ、

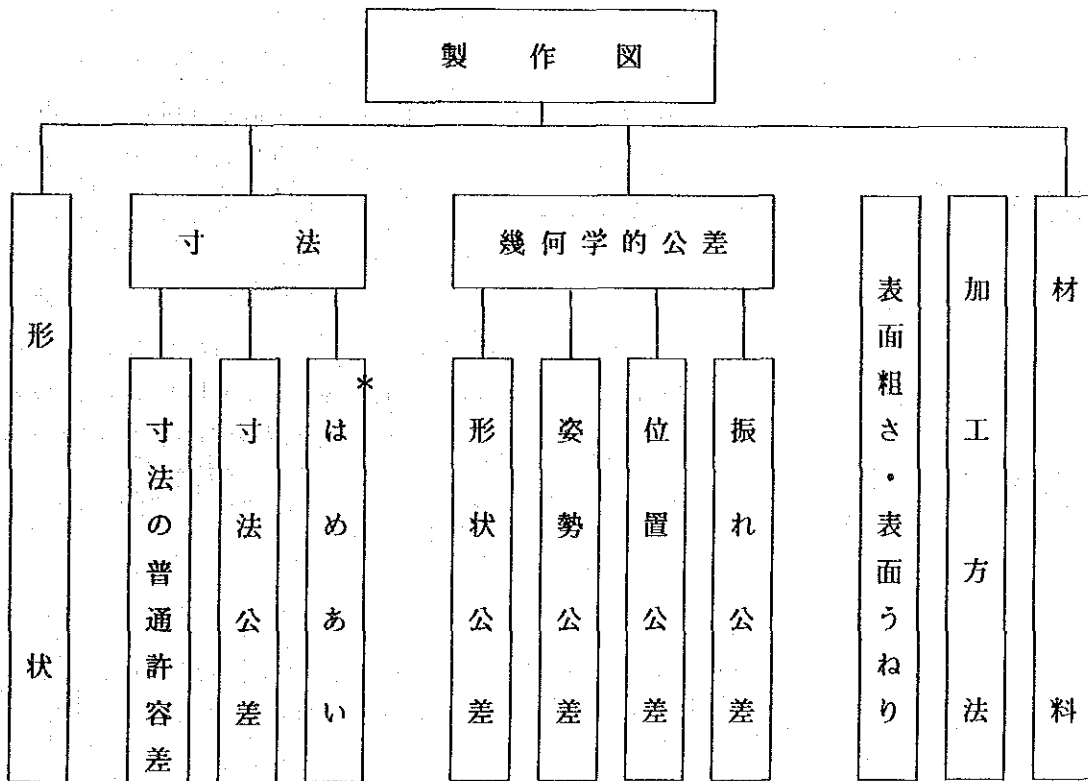


粗さ等を指す必要があるため、数値に置き換える作業が必要となってくる。ところが工場にとって採算又は技術力等を度外視した開発活動はあり得ず、「設計管理指標」に基づいた作業が前提となってくる。「設計管理指標」は数えあげると数多くの種類になると目されるが、体系的には以下の4件に集約される。

- A. 部門や業務の内容を具体的に把握できること。
- B. 少種で管理の核心を把握できること。
- C. 客観性と合理性をもつこと。
- D. 簡易に運用できること。

以上に主眼を置き、区分別指標の詳細を表5-6に示す。これら設計管理指標が明らかになった上で、外部情報の中から何を図面にインプットすべきかを検討する。

図5-10 図面の必要情報



注 \* 「はめあい」とは、はまり合う穴と軸の関係（はめ合わせ程度）、すなわち互いに適当なスキマまたはシメシロをもった、はめ合わせ関係のことである。

外部情報の検討に際しては設計部門における小集団活動が有効であると考えられる。小集団活動は、これまで製造部門においてのみ着眼されてきたが、

- a. 設計者自身のニーズに合ったテーマの取り組み
- b. 管理技術と固有技術にアプローチ
- c. 衆知を結集し、広範囲に取り組みが可能
- d. 改善案の実施とレベルアップが円滑に実行可能

以上の理由で、設計部門においても有効であり、更に他部門での小集団活動法をそのまま取り入れるのではなく、設計部門における特性や課題を考慮することで有効幅が広がるものと推察される。次に設計部門における小集団活動の要件を述べる。

- a) 部門全体で取り組む：設計部門への効率化要請は強く緊急性も高いため、管理者を含めた設計部門全体で各立場に応じたテーマに取り組むことが重要である。
- b) 基本分析を事前に行う：各小集団のベクトルを合せ、組織的に活動する。そのために特別チームを編成し、現状の管理システム・設計活動・生産性・関係者の問題意識等を分析し基本方針を立てる。
- c) 活動時間の確保：小集団活動は、一般的にライン（製造ライン）業務に比べ優先度が低いため、中断する例が多く、これを防ぐためには設計部門の長が率先して取り組み、魅力あるテーマを設定し、活動時間を明確にする必要がある。

実際的な進め方は；

基本分析：既述の特別チームによる基本分析



個別計画と準備：小集団を編成し、それぞれのテーマ・目標・活動計画を文書化する。



改善構想と具体化：成果・スピード・重点に留意し、活動に節とチェックポイントを設けて進める。実施においては定着化とフォローが必要である。

即ち、外部情報を；

外部情報 → 設計管理指標 → 設計部門内小集団活動 → 図面

という手順に従って有効部分を拾い挙げ、設計に生かすように努力されたい。

## 5) 設計技術者教育

教育の必要性については、管理者、熟練技術者、中堅技術者、新入技術者、管理スタッフ等それぞれの立場や役割に応じて内容が異なる。従って、設計部門の実情をよく調査・分析し、この結果をもとに目標と基本計画を立てるのが先決である。

### A. 教育のテーマ、対象者、期間

革新織機用ヘルドフレーム製造の近代化を対象に、高速度織機の構造技術の習得に重点が置かれるべきである。

設計部門の人員のレベルに合わせて；

- ・革新織機の基礎知識
- ・基本技術
- ・固有技術
- ・管理技術
- ・高速用高性能・高品質・低価格ヘルドフレームの設計技術
  - －強化型フレームの設計 (Air-Jet, Water-Jet 用)

—J 型、C 型フレームの設計技術確立、そのための基本方針としては、工程簡素化、剛性強化とフレーム製作コストの低減を基本とする。

以上の内容に分け、更に必要な期間や期限を検討した上での教育が急務である。

#### 5.3.3.2 標準書、手順書に基づく作業の実施

製品の設計図面、仕様説明書、製品標準書及び作業手順書を製造現場作業者の目の届く場所に常に保管し、これを遵守した生産活動を実施することにより、

- ・生産の効率化
- ・仕上りの均一化
- ・不良品の低減化

がはかれる。従って、これら手順書等の早期作成と手順書等に基づく作業実施指導をリコメンドする。

(部品の改善案：表5-7 参照)

(製品標準書：表5-8 及び表5-9 参照)

(作業手順書：表5-10参照)

表5-6 主な設計管理指標

	区 分	指 標
部             門	組 織	1 設計部門対従業員比
		2 管理スタッフ比率
		3 設計女子比率
	生 産 性	4 開発費対売上高比
		5 設計者生産性
		6 設計者機種開発率
		7 業務構成比率
		8 主体業務比率
		9 負荷対能力比
		10 設計時間単価
		11 図面生産性
		12 平均残業時間
		13 外注設計比率
プ ロ ジ ェ ク ト お よ び 業 務	生 産 性	14 テーマ商品比率
		15 新製品比率
		16 特許提案率
		17 特許出願率
		18 受注対見積件数比
	品 質	19 クレーム金額
		20 クレーム件数
		21 トラブル件数
		22 設計変更率
		23 設計ミス率
		24 テスト合格率
	コスト日程・工数 (計画達成率)	25 コスト達成率
		26 日程達成率
		27 工数達成率
	標 準 化	28 標準部品使用率
		29 部品共通比率
		30 図面流用率

表5-7 使用部品の現状と改善案

表 題	アルミ合金製上・下横梁			日 付	
所 属		担当者名		責 任 者	
部品名称		モデル名		メーカ-	

現 状 と 問 題 点	改 善 案
<p>製品仕様または現状</p> <p><u>問題点</u></p>	<p><u>改善案</u></p>
備 考	

表5-8 製品標準書

NO.

NO.	項 目		内 容	備 考
1	ヘルドフレームの	種 別		
		一 般 的 名 称		
		販 売 名		
2	製 造	承 認 年 月 日	昭和 年 月 日	
		一 部 変 更 承 認 年 月 日	昭和 年 月 日	
		承 認 番 号	( B ) 第 号	
		許 可 年 月 日	昭和 年 月 日	
		変 更 許 可 年 月 日	昭和 年 月 日	
3	形状、構造および寸法			
4	原材料または部品および分類			
5	性能、使用目的または効果			
6	操作方法または使用方法			
7	製造方法および製造手順			
8	製品の品質に影響を及ぼす	材料の規格および試験方法		
		中間製品の規格および試験方法		
9	製品の規格および試験方法			
10	資材の規格および試験方法			
11	包装形態および表示事項			
12	その他当該ヘルドフレームの品質保証のために必要な事項 7. 製品、中間製品等の保管条件および有効期間 4. 準拠している基準、規格等で重要なもの			
適用	達成表 最終検査標準 工程検査表			

改 訂				
記号	改訂事項および理由	改訂者	承認者	年月日

制 定	
作成者	
制定者	
年月日	

表5-9 製品標準書

設計課

製品標準書		責任者	担当者	
種 別： _____				
一般の名称： _____				
販 売 名： _____				
承認番号： _____				
承認（許可）年月日：		① 一部変更承認		
制 定 者：		（責任技術者）		
制 定 年 月 日： _____				
改訂年月日	改訂事項	改訂理由	責任者	改訂者



表5-10 作業手順書

作業手順書				責任者	担当者		
製品名	備考						
工 程	目 標 品 質	作 業 方 法		備 考			
改 訂	NO.	改 訂 日	改 訂 理 由		改訂者	責任者	頁
	1	: :					
	2	: :					
	3	: :					
	4	: :					

#### 5.3.4 調達・在庫管理

##### 5.3.4.1 調達管理

生産に必要な材料や部品を、必要な時に、必要な量を、一定の品質基準に基づいて購入することが資材調達である。当工場のように受注生産では、個々の部品や材料の使用予測を正確に把握することは困難であり、ある程度の在庫をもつことは止むを得ない。生産に支障をきたさないようにしながら、適正な調達をすることが必要である。

当工場は国営工場であるが工場長裁量制度がとられて以降、生産計画も国からの割り当て制度ではなくなり自由諸国並に一般的な受注生産方式となっている。但し原材料の年1回或いは年2回の発注は、国家物質総局に購入計画量を提出し購入許可を受けて国家指定の価格で購入している。しかしながら、割り当て量が不足の場合或いは資金面の都合から不足分は市場で調達することになる。市場価格は国家指定の価格の倍位の価格となる。上記のような状況から工場経営効率化の点からも調達管理の重要性が認識されている。改善策としては材料の適正在庫量、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。

原材料の使用上における「ムダ」のないように生産工程面の見直し、保管方法の改善等十分な対応策を考える必要がある。生産計画書に基づいて毎月の生産に必要なピレット、原線材及び型材等の計画的な調達を行う。

##### (1) 調達管理の改善

原材料・部品を少しでも有利な条件で調達したい考えはどこの工場も同じである。調達先には自工場の生産技術内容及びヘルドフレームに要求される技術的な条件等を詳しく説明し、原材料供給メーカーでの技術改善を協議して行くよう努力されたい。部品については、部品の種類にもよるが、これまでの仕入れルートを大事にすることは否定できないが、他の部品メーカーを含めた複数のメーカーと原材料、仕様、製作技術、品質、価格及び納期について詳しく協議し、最もすぐれたメーカーからの調達を考えるよう検討されたい。

## (2) 納期管理の改善

原材料・部品の工場への納入期日管理は、注文書の控えを納入期日別に仕分けて、ファイルしておき、期日が到来する日前に、但し注文先が遠距離にある場合は更に日程に余裕を持って、ファイルを取り出して、注文先に「納期が3日後に迫っている」と警告する。もし相手が忘れていたようであれば、そのことで直ちに手配するし、どうしても間に合いそうもなければ、善後策を講じなければならない。

### 5.3.4.2 在庫管理

在庫となっている棚卸資産では、一般的に仕掛品の比率が高い。仕掛品の滞在時間をできるだけ短くするように、その発生原因を調査して、工程管理の改善をしていくことが大事である。仕掛品には製造番号を付け、作業現場の近くに分かりやすく置き場所を指示し、仕掛品の状態が一目で分かるようにする。現状は、仕掛品が適当な空いている場所に置かれているため、どの仕掛品がいつ生産したか或いは仕掛品が柱の陰になっていて気がつかなくなったり不備な面が多い。保管方法、保管場所の改善が必要である。

### 5.3.5 工程管理

個別注文生産のアルミ製ヘルドフレーム工場の工程管理は、量産工場の管理のやり方と異なり、難しい点が多い。アルミ製ヘルドフレームの生産は工程的にはそれほど複雑でないため管理は容易であると考えられる。

生産品目の品質、納期を十分に配慮し、日程管理に重点を置く必要がある。

工程管理の近代化の考え方は、日程管理、部品加工日程、進捗日程を設定し、それに基づく日程計画を立案し管理していくことである。

工場内の鉄製部品を生産している部門で日程管理を実施している部署がある。作業者の出勤簿と各作業者の部品生産量を日程表に基づいて明確に把握できるようになっている。この方法は上述の部品加工日程管理及び進捗日程管理そのものである。全工場に、これと同様な方法を普及させる必要がある。

具体的な改善策の一つとして次のことがあげられる。工場の各部門においてトレーニング式進捗管理法を採用し、毎日の作業量の業績確認を行う。これは予習

と復習を兼ねており、今日は昨日の工程が予定通りに実行出来たかを確認し明日の工程予定を立てる。1カ月後には2日分の工程予定を立て業績を毎日確認する。2カ月後には3日分の予定を立てる。そして1週間の週間予定を立てるようになる。このようなトレーニングによって1カ月分の月間予定が立てられるようになる。

工程管理を行うためには、作業標準が整っている必要がある。当工場におけるアルミ製ヘルドフレームの生産は技術面の改善箇所が多いと考えるが、その理由の一つに作業標準が整っていないとの説明があった。作業標準は作業時間の短縮、作業工程の改善により、その都度改訂されていくものであるから、現工程の技術上の問題点が解明され、新しい技術が組み込まれるまで作業標準の作成を待つのではなく、現工程の作業標準をまず作成し、その標準を遵守した生産を行い、作業工程に改善が施された時、標準書を改訂する方法をとる必要がある。新規に工程に配属された作業者は、この作業標準に基づいて容易に作業ができることになる。

#### 5.3.6 品質管理

上海紡織総架工場では、品質管理基準を決めている所や、品質管理の教育を考えている所など、それぞれに品質管理に関心を持っている。

しかしながら、科学的な品質管理の手法を取り入れ、品質の維持向上、生産の合理化及び原価の低減を持続的に行っている所は無い。

品質管理活動を現状から更に進めていくためには、工場全体の近代化に関する意識の改革が必要である。工場の近代化で重要な点は、工場内の全ての組織で、品質に対する考え方の意思統一が出来ていることである。

営業が発注者からヘルドフレームの注文を受けてから、設計、材料手配、部品加工、仕上組立て、検査に至るまでの各工程で、工場の全員が同一の品質目標に向かって、良いヘルドフレームを、より早く、より低い原価で生産するにはどのようにすれば良いのか、それぞれの専門の作業の中から積極的に提案し、工夫改善を積み重ねていくことが必要である。

### 5.3.6.1 品質管理の進め方

品質管理活動の要点は、Plan-Do-Check-Action（計画し、実施し、評価し、処理する）の管理のサイクルを確実に実行することである。進め方は全員参加のQCサークルの活動によるのが良い。そのやり方は色々あるが、その工場の適性に合った方法を、工場の責任者が判断して決めなければならない。当工場では、工場長が自ら指揮を執り、工場幹部が全員をリードしていく体制が良いと考える。

改善活動の方法；

- (1) 問題点を見つける。

不良品の多くである問題から少ない問題まで順に書き上げ、問題点の内容を詳しく記述する。

- (2) 事実を集める。

データを取りまとめグラフにする。グラフからデータの差異を読み取る。

- (3) 事実を解析し対策案を立てる。

上記(2)のデータを基に発生した問題が人、設備、設計、材質等に起因するのか分析し改善のための対策をたてる。

- (4) 対策案を実行する。

上記(3)に基づき改善を行う。

- (5) 結果を検討し、良ければ標準化する。

上記(4)の結果が良ければ作業標準を作成する。

- (6) 管理の要点、方法を決め、実施に移す。

再び同じ問題が発生しないように上記(5)の作業標準を生産担当責任者は作業者に詳しく説明を行い実施させる。

(7) 結果を確かめる。

改良後のデータを収集しグラフにし上記(2)のデータと比較し確認を行う。

#### 5.3.6.2 品質管理に関する具体的な対応策

工程中の品質は、検査課の担当者が確認しているが、品質管理手法による管理では、次工程に送る前に、自分の工程の品質を確認するように習慣を付けなければならない。品質管理の原則である不良品は後工程に送らないということを厳守し、品質は自工程で作り込むことを徹底しなければならない。

品質向上、能率向上のため、機械設備の不備が挙げられているが、機械設備の整備と共に、管理者、監督者をはじめ、作業員、整備工を含む工場全員の品質に対する意識と認識を高めることが大切である。

#### 5.3.6.3 外注管理と品質

上海紡織総架工場では、アルミ製ヘルドフレーム製品の一部の部品を外注加工している。当該工場がどのような仕組みで外注加工工場と加工方法について取り決めているか詳細不明な点がある。自工場で加工するのは異なり製品の設計、品質については詳細に亘って協議の上書面で約束事項を取り交わす必要がある。

外注管理という場合、通常発注、数量、納期、支払い条件等の事務的な手続きを定めて管理することであるが、「外注品の品質」ということを前提にした外注管理、即ち、品質を確保するために実施すべき事項を下記する。

- (1) 発注に際し、その品質を確保するために外注先の品質に関する能力を調査することが大切である。又、必要があれば外注先に技術者を派遣し十分な指導を行うことが必要である。
- (2) 納入品に不良があった場合の手続き、又その結果の是正措置について外注先と具体的に決めておくことが必要である。

外注先には、品質を確保するために使用する材料を指定するとともに製

品図面を提出し出来上がった製品の精度のバラツキの許容範囲などを含め詳しく打合せを行うのが一般的である。上述の打合せを行ったにもかかわらず納入品に不良があった場合は、不良品の問題点を具体的に示し、先方がその問題点を認めた上で不良品の数量を再製作し、納入させる措置をとるのが通常の措置と考える。中国の慣習を踏まえ上述の方法を適用するのが望ましいと考える。

- (3) 外注先における使用原材料の変更及びその製造工程の変更については、外注先がそれらの変更を実施する前にすみやかに当工場へ変更の内容を伝え当工場の意向をうかがうことを取り決めておくことが望ましい。
- (4) 部品の製作を外部に委託する時、その部品の品質を確保するには外注管理規定を作成し、これをもとに行動をすることが望ましい。

外注管理規定に記載される項目の例を下記に示す。これらの項目を文書で規定しておく。

- A. 図面を支給するか外注先設計か
- B. 材料を支給するか外注先調達か
- C. 治工具を支給するか外注先準備か
- D. 一部の加工か全体加工か
- E. 部品納入か組立納入か
- F. 全数検査か、抜取検査か、無検査か
- G. 検査方法、検査基準を提出するか
- H. 運搬は自工場か外注先か
- I. 包装をするか、無しか
- J. 不良品は、不良品の数量取替えか
- K. 不良品は外注先負担か

- (5) 外注管理規定を遵守することを基本とした契約を結ぶことが望ましい。
- (6) 外注品の受入れ方法は、解釈の相異によるトラブルが起きないように契約書で明確に規定することが望ましい。

但し、外注先と取交わす契約書は一般的に簡易な文書で書かれたものが多く、上記(4)の必要項目と契約金額数量、納期等が明記されている。

- (7) 外注の指導に際し、注意しなければならないことは、検査を厳重にすれば良品が出来るという考え方を排除させることが必要である。検査を厳重にするという方法は、費用が多くかかり経済的でないということ、即ち、品質は検査によって直接には改善されないということを十分に理解してもらう必要がある。品質を製造過程の中に組み込むことの重要性、言い換えれば

ば、生産工程に品質管理を導入することによって、双方に利益をもたらすことを理解させることが重要である。

例えば、木製サイドステーの発注については、ヘルド寸法の均一化を計るため、ヘルド寸法±公差を明示し確認する。又、樹脂製部品、インジェクション成型部品については長期間の生産に伴い型に狂いが生じる。従って、型と寸法のチェックを定期的に行う必要がある。

実施方法；

#### (1) 外注先の選択と評価

外注先の品質管理状況と実績の調査が必要である。特に新規の外注工場の場合は、充分の調査が必要であり、このためには各付けの手続きや評価方法をあらかじめ定めておき、これらを活用することが重要である。

外注先の品質管理状況把握のため基準書は、表5-11に示すようなチェックシートを参考に、当該工場の品質管理責任者が作成し判定することが望ましい。

#### (2) 外注品の品質に対する要求事項

以下に示す要求事項について、外注先に対しあらかじめ明確にし、理解を得ておく必要がある。

1) 技術的要求事項：性能、精度、測定条件等

2) 製造上の要求事項：材料入手方法、組織、設備等の管理や、それらの変更に伴う連絡手続き保管、包装、輸送時の破損や劣化の防止等

3) 品質上の要求事項：受入れ条件、保証範囲等

#### (3) 品質体制に対する要求事項

1) 責任範囲：外注先の負う責任範囲をあらかじめ明確化する。

2) 当該工場からの援助：援助内容の明記（治具等の貸出し、教育・訓練の援助、



技術者の派遣、技術情報の提供等)

- 3) 契約書の内容：品質に対する要求事項  
外注工場への立入調査の権利  
記録の提出に関する事項  
トラブル発生時の手続きに関する事項

(4) 品質の評価（受入れ検査）

- 1) 過去の検査記録は、時系列に整理しておくこと。
- 2) 将来、追跡調査が必要になると考えられる部品に対しては、適切な識別表示をさせておくこと。
- 3) 不合格品の処理方法の明確化をすること。

(5) 外注工場の検査規定に関する事項

- 1) 検査場所の確保
- 2) 正しい測定器具（校正済のもの）
- 3) 検査結果の記録と報告

(6) 是正措置

外注での不良品発生時の対応と再発防止等の手続きと報告

表5-11 外注部品工場のQA診断チェックシート

部品名(形名)				従業員	人
会社名				所在地	
工場名(工程名)	( )	人員	( )	人	
製造実績				主納入先および数量	
市場占拠率				技術提携	
諸規格の獲得				審査員所属氏名	
審査年月日				総合評価	

調査評価項目	評 点					評価のポイント	備考
	5	4	3	2	1		
1. 品質保証組織または体制 1) 関連規定および組織 2) 委員会またはスタッフ活動 3) 品質保証に関する教育	あり あり 実施					なし なし 未実施	関連文書の入手 QCサークル活動および 改善提案の制度 従業員および指導者に対する教育
2. 開発・設計・技術部門の体制 1) 開発・設計手順 2) ユーザー仕様の確認状況 3) 技術者の水準	十分 十分 十分					不十分 不十分 不十分	技術者 人
3. 不良・故障情報の入手と再発防止対策 1) クレーム情報の把握および処理の手順 2) 工程不良に関する情報の把握および処理の手順 3) 原因追及と再発防止対策	十分 十分 徹底					不十分 不十分 不徹底	情報入手組織はどうか 事件事例を聞く
4. 素材・外注管理 1) 素材・購入・外注仕様書および受け入れ検査 2) 素材・購入・外注品の保管場所 3) 在庫管理(数量、入出荷時期、台帳の整理、長期在庫品の検査、製造工程への受け渡し) 4) 素材・購入・外注工場の納入不良率および対策報告書 5) 外注指導	良い 適 良い 取っている 十分					悪い 不適 悪い 取っていない 不十分	外注依存度 保存期間
5. 作業標準と製造工程管理 1) 工程管理の規定(作業標準指導書) 2) 作業標準のそん守状況 3) ロット管理のための方策 4) 工程間不良情報の流れ 5) 工程中の不良品の処理と対策 6) 作業環境 7) 作業態度 8) レイアウト 9) 作業改善の状況	あり 十分 あり 円滑 円滑 良い 良い 十分					なし 不十分 なし 不円滑 不確実 悪い 悪い 不十分	作成の担当部門 セルフ・チェック手袋、 作業衣などの使用状況 管理図の利用など抜取り 個数を聞く QCサークル、2Dの活用

(出典：日本規格協会発行 品質管理便覧)

調査評価項目	評 点					評価のポイント	備 考
	5	4	3	2	1		
8. 検査 1) 検査組織の独立性 2) 検査員の能力(人員、経験) 3) 検査資格(標準)  4) 規格の実施 5) 検査の判定に対する制約 6) 検査記録の整理 7) 限度見本(比較図または写真) 8) 検査設備の質、量 9) 検査設備の点検 10) 検査環境	あ り 十 分					な し 不 十 分	規格の改廃、特採 (特認) 在庫品、抜き取り数 特採、納期など  日常点検 整理整頓、位置、温湿度、 埃、騒音照明など
9. 梱包・保管・輸送 1) 適正梱包 2) 輸送状況 3) 保管場所	適 適 適					不 不 不 適 適 適	輸送試験
10. 信頼性試験 1) 信頼性試験計画(時間、個数)  2) 環境試験 (1) 耐候性試験 (2) 機械的強度試験 (3) その他の試験  3) 信頼性試験記録 4) 故障解析	適  実 施  実 施  実 施  十 分 実 施					不 適  未 実 施  未 実 施  未 実 施  不 十 分 未 実 施	外部規格を参照して いるか  温度、湿度、温湿度サイ クル、塩霧、腐食ガス 振動、衝撃、端子強度、 回転 はんだ耐熱性、はんだ付 性など 故障率の算出
11. その他(任意に追加) 1) 2)							
評 価 の 合 計							

## 評 価

$$\text{評価得点} = \frac{\text{評点の合計}}{\text{評価対象項目数}} \times 20$$

(評価を省いた項目については備考欄に理由を記入する)

判定基準	(1) 評価得点	判 定
	80~100	A
	75~79	B1
	70~74	B2
	60~69	C
	~59	D

(2) 評点 1があるときは理由を明記する。

(3) 判定C、Dの部品は使用しないことが望ましい。

#### 5.3.6.4 苦情処理方法

苦情受付窓口は営業で行うのが一般的である。製品の品質保証及び品質改善活動にかかる事項として、ユーザーからの苦情処理記録の例を表5-12に示す。これは単に苦情処理記録であるが、この記録をベースにして、

- ・他部門に対する要望事項
- ・トラブルの再発防止に関する提言

を別紙へ加えることにより、会議用報告書とする。品質保証及び品質改善活動は日常活動の中に存在するものであって、特別なものではない。以下に報告書作成以後の活動内容を示す。

報告書 → 責任技術者（報告書内容を検討し、内容により会議を招集する）



全体会議（議長：品質保証責任技術者）



対処方針策定



各課における改善



品質向上

苦情の内容により工場長が会議を招集する。改善のためには設計、図面の変更が含まれる。苦情に対する処置は、可能な限り敏速に対処する必要がある。場合によっては、代品補償を行う必要がある。

#### 5.3.7 安全管理

作業現場においては常に客観的に正しいと判定された方法によって作業しているのではなく一般に主観にもとづき習慣的に行われているものの方が多い。これを段階的に分析して、その中に含まれている「ムダ」「ムラ」「ムリ」な動作或

いは危険な動作を除去することによって、事故や災害を防止することは、生産性の向上にも是非必要なことである。

表5-12 苦情処理記録の例

品目ごとに作成する。

品目の名称：苦情処理記録

〇〇部 〇〇課

番 号	得意名および 相手先指名	発 生 年 月 日	苦 情 の 内 容	調 査 結 果 (製品、検査記録)	判 定 お よ び 改 善 措 置

一般に労働災害の80%以上は不安全行動によるものと言われています。現行の職場の規律の見直し、安全管理の充実によって、作業者の小負傷をも無くすことができる。

「安全作業手順書」の見直しと作業基準を作成し、実施することが必要である。職場の整理・整頓・清潔・清掃、点検整備は生産の原則であることを十分に理解し、継続して実行する必要があります。

#### 具体的な改善策

- (1) ビレット押し出し工程及び圧延工程での作業者はヘルメットを着用。
- (2) 工場内の現場における通路の床にカラーで色別出来るカラーラインを引く。特に圧延工場内の床にはカラーラインが必要であるとともに、床上を常に清潔に保つこと。
- (3) 通路には物を置かないこと。人が通る通路と物を移動する通路を区別する。
- (4) 圧延工場内の照明を改善する。
- (5) 圧延工場内の材料、製品、屑の区分と整理・整頓が必要である。
- (6) 材料はその日に使用する予定分を職場に搬入する。作業終了後は、屑を整理し、中間製品は次の工程に送れる状態にして、作業場内に何も無い状態で退出する。

#### 5.3.8 設備管理

製造設備の維持管理の良否は、製品の品質、生産量、納期に影響を及ぼす重要な要素である。一方、設備の取得には多額の投資が必要であり、取得した設備をその機能を保持して有効に活用することは、工場経営上の重要なことである。

このような観点から、工場の近代化計画では、設備管理の体制を見直し充実させなければならない。設備管理の近代化計画は、設備の購入計画から廃棄に至るまでの設備のライフ・サイクルに対し、最も効果的に活用するため、問題発生を

未然に防止する体制を整える必要がある。

具体的には、事後保全の体制を予防保全体制にし、工場全体の面から管理体制を作り上げることである。前章で述べたように生産現場の作業が「私使う人、あなた直す人」と言うことでなく、設備を使っている作業者と保全者が日常業務を通して良く連絡をとり、設備が常に生産体制にあるよう維持管理していく必要がある。

機械及び設備は故障してから修理するのではなく、確実に定期点検を行う必要がある。

### 5.3.9 教育・訓練

近代化計画を実施するに当たり、生産工程及び生産管理の近代化が必要なことを今までに述べてきた。近代化を推進していくのは人間であり、人材の育成は近代化に欠かせない要素である。教育・訓練は、一つには近代化に対応できる技術・技能を持った技術者・技能者を育成することであり、もう一つは、近代化に対応した企業体制（工場体制）が採れるように、管理活動を通じて従業員を教育することである。近代化計画に当っては、これらの活動の結果が、工場全体の生産活動に寄与するような教育・訓練の体系を確立していくことが肝要である。

当工場が力を入れているアルミ・ピレット押し出し用金型の製作に関しては金型設計技術者の育成が大事である。科学的理論・設計技術の教育や、技術者に必要な金型加工技術については、中国政府が進めている「中国金型産業振興計画」の中で設立されようとしている金型加工技術者養成センターに従業員を派遣して教育・訓練を受けさせることが良いと考える。これらの教育・訓練機関に教育・訓練を受けさせる人を適切に選ぶのは大事なことで、人選の条件としては、教育・訓練の内容・レベルに合った人であることは言うまでもないが、勉強する意欲を持った人でなければならない。外部機関で教育を受けた者は、工場に戻って他の従業員のレベル・アップにも影響を及ぼすことの出来る人でなければならない。

又、短期間で技術を習得するためには、高度の技術水準をもつ外国の金型専門工場に技術者を研修に派遣するのも一つの良い方法である。

その場合、長期間の派遣は困難であるから、対象を押し出し金型に絞り、集中的に中味の濃い研修をするのが効果的である。設計技術者とNC旋盤、NCフライス盤を中心として、仕上組立作業、生産管理技術者を含め、金型専門工場を実際に体験させる効果は大きい。上述の観点から次のことが提案できる。

- (1) 金型製造技術水準を向上するために、工場の核となる人材を、1～2年の間、設計・機械加工・仕上加工などの技術習得の研修に派遣する。
- (2) 又、研修生の受入れ企業から研修派遣後引き続き2～3年間、専門家を年間2～3回招聘し、継続して指導を受ける。

尚、上記の「中国金型産業振興計画」に関しては、1987年度に日本の国際協力事業団が、中国工場近代化計画の一環として上海における金型メーカー及び研究機関等の調査を実施している。その時の調査資料の一部である上海金型連合公司参加会員名簿を参考にされたい。これらの金型メーカー及び研究機関と連絡を取り金型製作技術の確立ならびに従業員の金型製作技術の教育に利用するのも一つの考え方である。

#### 5.3.10 営業活動

当工場には、外国の先進諸国が行っている営業部に担当する組織がない。当工場では受注、出荷の全てを工場長が管理している。営業部に担当するグループを設け受注から製品の出荷まで営業部が現場と打合せながら実行していくよう改善してはいかかかと考える。

営業部門における具体的な作業の実施例を下記する。改善策の一環として工場内で協議して実施するよう検討願いたい。

ユーザーへの出張、電話、文書、口頭によらず受注はこの部門が受ける。受注したものは受注簿に必ず記入する。受注簿は、㊤国内、㊤外国向け輸出に区分する。又、㊤及び㊤をフレーム製品と部品に区分する。一覧出来るように1冊の大型帳簿を使用することが望ましい。

例えば国内からのフレーム製品の受注はA、部品の受注はB。外国向け輸出のフレーム製品はC、部品はDを頭文字を付け、それぞれA-1、A-2という番号を付記する。整理の点から、A-1000迄使用した後は、A2-1から再スタートする。完納した時は棒線で消す。受注製品記入簿の例を表5-13に示す。



表5-13 受注製品記入簿

月日	整理NO.	客 先	明 細	数 量	単 価	金 額	納 入 状 況	受 注 者
7月15日	A-1	52棉紡廠	62' 用枠	200 枚	200 元	40,000元	7/20 100枚、7/30 100枚(完)	
7月20日	A-2	上海絹織廠	52' 用枠	200 枚	160 元	32,000元		
< 7月分集計 >				400 枚		72,000元		
8月10日	A-3	北京第一棉紡廠	82' 用枠	1,000 枚	180 元	180,000元		

月間の受注を集計する。フレームと部品、国内と外国向け輸出別に容易に集計出来る。又未納状況が一目瞭然となる。

売上簿も上記と同様の要領で国内・輸出に区分するとともに、国内は各省別に区分するのも一つの方法と考える。

営業部門は受注した後、受注簿に記入すると同時に作業票を作成する。3枚複写として横梁工場、部品工場及び組立/検査用の3枚を発行し各部門に配付する。作業票を表5-14に示す。

表5-14 作業票

整理NO.	(横梁工場) 作業票			
客 先	明 細	数 量	備 考	
納 期	注 意 事 項		工場長	営 業
			捺 印	捺 印
				工場
				捺 印

工場及び部品工場は必要な製品を用意してこの作業票と一緒に組立／検査へ渡す。組立／検査では完成品にこの作業票を3枚一括添付して出荷倉庫へ渡す。出荷された製品の作業票は3枚一括して営業部門に戻る。営業は受注簿へ出荷を記録し納品書を作成する。

その他各生産部門は詳細な作業日誌を作成・記入する。作業日誌は、毎週又は毎月単位で各所管工場長に提出する。各生産責任者は事務所に作業日誌を保管する。作業日誌の様式は各部門毎に工夫して作成する。

作業日誌に記載される項目は次の通りである。

- ・月日、曜日
- ・作業者氏名、作業時間（各員）
- ・受入材料数（量）
- ・加工製品数（量）、仕様、明細、受注NO.
- ・屑・不良品数（量）

以上の項目を1枚の用紙にまとめ1日～2日分がわかるように定める。

出庫・倉庫は出荷日報を作業票と商品を確認したうえで、営業へ提出する。製品を取りに来場する客に対しては、営業部員が対応し、営業部員が出荷倉庫から受取り来客に渡す。

上記のシステムを確立し充分機能出来る営業部を育成する必要があると考える。

### 5.3.11 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。中国国内のヘルドフレーム工場の生産方法、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。外国におけるアルミ製ヘルドフレーム製造メーカーの情報についても同様に入手する必要がある。

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出来、決定的な決断を下すことが可能になる。情報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。又、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出すと、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が出来なくなってしまう。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。中国国内の繊維機械業界の動向、繊維産業の動向、同業他社の会社名と所在地、生産の種類、生産量、製品の形式、デザイン、性能、各社のパンフレット等を収集する。続いて外国のヘルドフレームメーカーについても同様調査することを勧める。

具体的な情報の活用方法としては、外部情報を参考にした独自のフレームを開発する必要がある。特にアルミ材質については横梁断面の強度設計は日本とヨーロッパでは異なりそれぞれ独自の設計で行っている。ステー及びロッドの取付部分については工夫と開発が必要である。日本及びヨーロッパの枠及びそのカタログは上海紡織総架工場にとって重要なヒントになるものと考ええる。

中国国内の情報は中国の商業習慣に委ねるものとするが、積極的に情報を得るよう努力されたい。外国の情報は、外国では代替品をどのような方法で探しているかを知る必要がある。一般に外国では原材料及び部品のメーカーと直接の対話で情報の交換を行い時にはサンプルをメーカーから取り寄せて自工場で試験的に使用している。これも一つの方法である。中国で外国の情報を入手することは簡単ではないと考えるが、日本の製造メーカーの中国代理店や日本商社と話し合い、これらの関係先を通して仕様、価格あるいは代替品のサンプルを入手することは可能と考える。

#### 5.4 技術導入の必要性と技術ソースの紹介

第3章、第4章および第5章において上海紡織総架工場のアルミ製ヘルドフレーム生産の現状と問題点ならびに改善提案を行ってきた。

本節では当該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述する。

##### 5.4.1 技術導入の必要性

現在当該工場が生産しているアルミ製ヘルドフレーム製品の品質は先進的な国際水準の製品品質に比較して劣っている。本章の前半において生産工程ならびに

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、調査団が指摘した問題点に対する改善案を中国側の実情に合わせ工場内で協議の上、実行に移すことが第一と考える。更に、当工場はヘルドフレーム製品を外国向けに輸出したり、品質面の強化を行い中国国内で使用する革新織機への適用を行っていくためには生産技術および生産管理面の技術導入を行うことが望ましいと考える。

更に、当工場が外国からヘルドフレーム製造に関する技術を導入するに際し提案したいことは製造設備の導入に片寄ることなく生産技術、即ち生産ノウハウ（ソフト技術）を含めた総合技術を導入することが必要である。

#### 5.4.2 技術ソースの紹介

日本におけるヘルドフレーム製造メーカーは、4社がありいずれの企業もヘルドフレーム生産においては、長年にわたる実績と経験を持っている。

上海紡織総架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になる。その上で、技術導入先と導入のための折衝を行う必要がある。

### 5.5 近代化計画に必要な所要資金の見積り

#### 5.5.1 見積りの前提条件

本章5.2.3項で新規導入設備（案）について記述したが、本節ではそれらの設備の積算について述べる。

まず、設備積算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) 設備積算は近代化に必要な外国からの輸入設備について計上する。
- 2) 本章5.2.3項に記述した新規導入設備の中には中国国内で調達可能な設備があるかも知れないが、調査団としては時間的制約から、日本国にて調達した場合を想定して積算した。

- 3) 中国で購入可能な設備および既存設備で改造のうえ使用する設備の積算は対象外とした。
- 4) 工場建家、設備および機器で工場側が独自に改造ならびに調達を計画しているものは積算の対象外とした。
- 5) 工場側が外国から導入する技術の技術対価は積算の対象外とした。また、技術習得のため工場側が外国へ派遣する研修生の外国派遣費および外国から招聘する専門家の費用は、外国の受入れ企業の事情と考え方によって異なり、研修期間・研修費用等が変わると考えるので積算の対象外とした。

## (2) 積算の方法

外国調達設備の積算は下記の方法とする。

- 1) 設備のCIF 価格は日本円とする。
- 2) FOB 価格には輸出梱包代、諸掛りおよ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設備価格の90%をもって設備の価格とする。
- 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、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・関税およ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、内陸輸送業（上海港－工場）。
- 9) 据付に必要な現地労務費は含まない。

10) 金利およ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1991年6月とする。

2) 物価上昇率は適用しない。

3) 交換率は1元=26日本円とする。

(4) 見積り除外項目

上海紡織総架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。また工場側は各種工事はもちろんのこと設備の組立てや設置など独自にできると推定されるので、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。

なお、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。

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

## 2) 保証

設備保証および必要なものに対しては性能保証も含める。

## 5.5.2 近代化の所要資金

### (1) 外国からの導入設備

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設備を個々に下記する。

#### 1) 各種アルミ材の切断用

アルミ切断用ラジアル・ソー 1 台

#### 2) 各種リベッティング、カシメ用

リベッティング・マシン 1 台

#### 3) サイドステー、試作品、型、治具等の製作用設備

立形マシニングセンター 1 台

#### 4) 押し出し型、プレス金型、試作品等製作用

ワイヤーカット放電加工機 1 台

#### 5) J 型・C 型等のロッド材圧延加工用

A.	φ350 圧延機	1 台
B.	φ650 滑車式伸線機	1 台
C.	矯正・切断機	1 台
D.	連続式無酸化焼入炉	1 台
E.	BELL型光輝焼鈍炉 (ロッド棒焼鈍及び焼戻し炉)	1 台

(2) 中国国内導入設備

上記(1)に記述した設備で、中国国内で調達が可能なのは中国側で詳細検討するものとする。また、その他中国国内で購入する設備は上述と同様に中国側で検討するものとし、本調査団報告書から除外する。

(3) 所要資金の積算結果

上記5.6.1の積算方法によって算出された所要資金を表5-15に示す。

表5-15 近代化に要する所要資金

	日本通貨 (千円)	中国通貨 (元)
外国調達品		
FOB 価格	157,708	6,065,692
予備品価格	31,541	1,213,115
海上輸送費	2,674	102,846
海上保険料	1,439	55,346
合計	193,362	7,436,999

5.6 近代化スケジュール

5.6.1 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5-11に示す。又、工程表は下記の諸事項を仮定して作成した。

当工場の近代化計画の実施にあたり、上海市紡織工業局から承認を得る。



- (1) 1992年 7月までに外国調達機器の導入を含めた当該近代化計画の実施に係る承認を得る。
- (2) 1991年12月には設備・機械導入のための調査を開始する。
- (3) 一方、1991年12月には金型技術改善対策の具体的な協議を行う。又、同時に金型設計技術者の教育方針を決める。

#### 5.6.2 近代化スケジュールの工程概要

スケジュールの概要は下記の通りである。

- (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  
1992年 4月－1992年 7月
- (2) 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  
 作業者の技能訓練と製品の品質向上対策、設備見直し  
1991年12月－1993年 2月
  - 2) 中国国内調達機械
    - A. 機械の資料入手（仕様、価格、納期） 1991年12月－1992年 1月
    - B. 機械見積依頼 1992年 2月－1992年 3月
    - C. 機械発注 1992年 8月－1992年11月
    - D. 機械輸送、検査、据付 1992年12月－1993年 1月
  - 3) 外国調達機械
    - A. 機械の資料入手（仕様、価格、納期） 1991年12月－1992年 1月
    - B. 機械見積依頼 1992年 2月－1992年 3月
    - C. 機械発注 1992年 2月－1992年 3月
    - D. 機械輸送、検査、据付、運転指導 1992年 9月－1993年 1月

4) 外国技術導入

- |                |                     |
|----------------|---------------------|
| A. 外国企業と技術導入折衝 | 1992年 8月 - 1993年 2月 |
| B. 外国企業による技術指導 | 1993年 6月 - 1993年 7月 |

5) 金型技術改善

- |            |                     |
|------------|---------------------|
| A. 設計変更    | 1991年12月 - 1992年 3月 |
| B. モデル金型製作 | 1992年 4月 - 1992年 4月 |
| C. 生産用金型製作 | 1992年 6月 - 1992年 6月 |

(3) 生産管理面からの近代化スケジュール

- |                  |                     |
|------------------|---------------------|
| A. 生産管理面の改善      | 1991年12月 - 1992年 7月 |
| B. 従業員の再教育       | 1991年12月 - 1992年 7月 |
| C. 金型設計技術者の教育    | 1991年12月 - 1992年12月 |
| D. 金型製作の外国人による指導 | 1992年 6月 - 1992年12月 |

図5-11 近代化計画工程表

項 目	1991			1992			1993			備 考	
	10	11	12	1	2	3	4	5	6		7
1. 近代化計画機器調査に関し上海市紡織工業局承認取得											
2. 近代化計画の実施											
(1) 既存工場生産体制改善											
(2) 中国国内調達機械											
1) 機械の資料入手(仕様、価格、納期)											
2) 機械見積依頼											
3) 機械発注											
4) 輸送											
5) 検査、据付											
(3) 外国調達機械											
1) 機械の資料入手(仕様、価格、納期)											
2) 機械見積依頼											
3) 機械発注											
4) 輸送											
5) 検査、据付											
(4) 外国技術導入											
1) 技術導入折衝											
2) 外国企業による技術指導											
(5) 金型技術改善											
1) 設計変更											
2) モデル金型製作											
3) 生産用金型製作											
(6) 生産管理面の近代化											
1) 生産管理面の改善											
2) 従業員の再教育											
3) 金型設計技術者の教育											
4) 金型製作の外国人による指導											

## 5.7 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ヘルドフレーム生産工場の改善なら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。

本近代化計画は、上海紡織総架工場が1987～1988年にかけて設備投資を行ったアルミ合金製ヘルドフレーム製造設備に基づいて、工場側の全面的な協力により、調査と意見交換を行い、実現可能な近代化計画になるよう努力した。近代化の実施にあたっては、中国側の実情に合わせて実行に移し、大きな成果をあげられるよう念願する。

近代化と言えはついで設備の近代化に重点を置きがちである。新鋭設備は高価であり、導入にあたっては十分な検討が必要であるとともに、設備の取扱い方法と操業技術を含めた総合技術を導入しなければ良い製品の生産はできない。上海紡織総架工場は上述のとおりアルミ製ヘルドフレームを本格生産するため過去に多額の設備投資を行っている。しかしながら残念なことに、新規に導入した設備が十分にその機能が活かされていない。このことは一つには生産面における操業技術（ソフト・ウェア）が確立されていないことにある。また当工場が製作している押し出し金型が構造的に多くの問題を抱え製品品質の低下と生産性向上のネックとなっている。金型の改善については、本章で述べた金型改造図に着目し、アルミ合金の流れの良い金型を一日も早く製作できるよう努力されたい。

設備を効率良く動かすのは人であり、また、前に述べた各種の管理の近代化を行うのも人である。近代化の成功の鍵は工場長を初め全従業員の改善への熱意にかかっていることを強調したい。

今後、各種の管理手法が導入されることと考えるが、管理手法のための管理に陥らないよう、現実に効果があがることを常に念頭に置いて計画を進めてもらいたい。

中国における革新織機の普及は新品種の繊維が開発されるとともにスピードを増して拡大されていくものと考えられる。従って、高速用アルミ製ヘルドフレームの需要は想像以上の伸びが期待されるものと考えられる。

アルミ合金の流れが良い金型の改善をはかるとともに、押し出し機、ストレッチャーをはじめ、切断機、人工時効炉の操業条件を見直し、効率の良い生産体制を構築することが望まれる。

## 5.8 結論と勧告

### 結論

- (1) アルミ合金製ビレットの化学成分を定期的に分析し、化学成分の均一化と合わせてビレットの均質化を図ること。
- (2) 押し出し金型鋼材の質的確認とともに、金型の設計変更を急ぐ必要がある。
- (3) アルミ・ビレットの加熱温度を見直す必要がある。
- (4) 押し出し機の保全強化。機械的トラブルを最小限にするためには、あきらかに問題となっている箇所を小手先の修理に頼らず、機能的かつ構造的な改造を行うこと。
- (5) ストレッチャーの操業条件の変更を行う必要がある。
- (6) 成形物の屑率を最小限にする。アルミ及びステンレス材は中国でも高価格な原材料である。原材料の取扱いは工場経営上、最も重要な課題である。
- (7) 人工時効炉の操業条件を見直す必要がある。
- (8) 高速織機用ヘルドフレームの連結金具設計変更。
- (9) 金型設計技術者の教育・訓練を中・長期計画に基づき育成する必要がある。
- (10) 情報収集並びに情報分析を行い工場経営及び生産活動に利用する必要がある。
- (11) 品質向上・納期短縮及び原価低減の目標達成のためには、生産技術及び生産管理の改善を行い、工場全体を近代化していく必要がある。

### 勧告

- (1) 繊維産業の動向及び織機製作業界の動向を常に調査し、ヘルドフレームの需要がどのように増えていくか、ユーザー需要動向を把握し、生産計画の見直しを行い、確実な受注見通しにたって設備計画を検討・立案するように勧告

する。

- (2) 金型製作技術の向上のためには、外国の高度な技術水準を持つ金型専門工場に、技術者及び作業者を研修のため派遣し、技術を習得させることを勧告する。又、研修先の企業から研修終了後も引き続き専門家を招聘し、継続的に指導を受けることを勧告する。このためには受入れ企業と事前に十分な打ち合わせを行い、成果の上がるような条件作りが必要であり、この条件の検討・作成について勧告する。

又、上海市には各種の金型メーカーがある。更に金型開発研究所もあるので、それらのメーカー及び機関との交流も大事なことと考える。

- (3) 工場長のリーダー・シップの下に、基準化・標準化の定着、品質意識の高揚のため、全工場の品質管理運動を推進することを勧告する。優れた中国の専門家に依頼し、中国の実情に適合した管理方法について、一定期間指導を受けるのが良いと考える。

- (4) 庄延工場は作業環境が悪く機械設備は古いものが多い。原材料の保管場所及び製品倉庫を完備するとともに、工場内の照明を現状より明るく、又床も改造し、作業性の良い職場に改造することを勧告する。









JICA