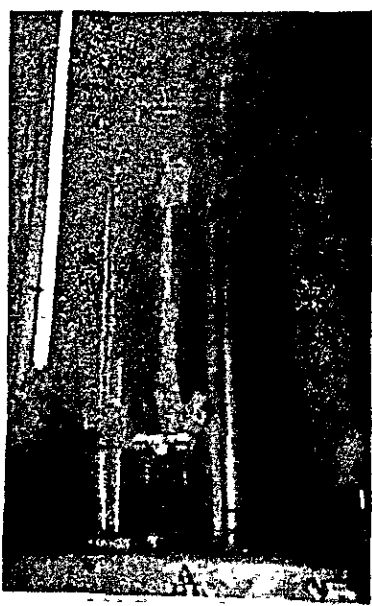
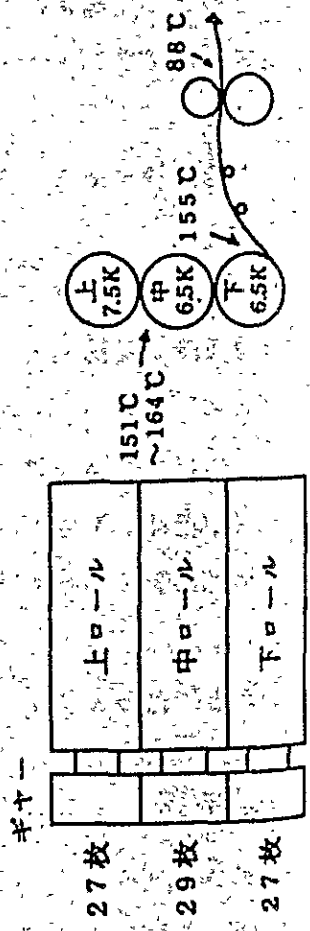


ても同一品質の製品ができるように、再現性を高めること。そのためにカレンダー操作盤を引取りロール側に取り付けし、カレンダーロールの作動が分かるようにセルシンを取り付けする。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1) カレンダー</p> <p>イ) 直立3本カレンダー、2パス方式で垂直部に線の係給をしている。(写I-7)</p> 	<p>ゴム用のカレンダーで、貼合わせ軟質塩化ビニルフィルム製の製造に生産性の点で不適がある。</p>	<p>4本ロール3パスカレンダーロールの新規購入が望ましい。</p>

写I-7 カレンダー(2パス)



フィルム幅 (製品規格 120 cm)

- a) 下ロール 135 cm
- b) エンボスロール前 129 cm
- c) 製品 118.5 cm

策

対

点

題

問

状

ドリルドロールが望ましい。  
 中央部の過熱を防ぐために、エア吹き付け装置及びヒーター取り付けで補助する。  
 更に、フィルムの厚みをチェックしてクラウン量の検討をする。

サイホンパイプの取り付けを行い、ロール内部の水を除く。  
 ロータリジョイントについては別表参照。

温度が均一でないために、フィルムの厚みのバラキが大きくなる。  
 中央部が過熱状態となる。

ロール内部に常に水がたまっている状態で、作業スタート時や条件変更時などに熱損失が多く、ロール全体の温度上昇が遅い。

ロ) ボードロールでロールの両端の熱は中央に比べて低くなる。  
 ハ) 下ロールでトリミングをしているが製品の中央部が高く(厚く)なっている。

端未厚度 0.105 0.115 0.120 0.105mm/m

ニ) ロータリジョイントゴム用をそのまま使用している。

現 状	問 題 点	対 策
<p>2) 引取りロール</p> <p>イ) カレンダーからの距離があるため、フィルム のネックインが大きい。</p> <p>ロ) 駆動はエンボスロールで行っており、ハ ンドル縮付け。</p>	<p>カレンダーロールの面長を有効に使用でき ない。</p> <p>不安全</p>	<p>カレンダーにできるだけ近づけ、フレーム の内に入れること。</p> <p>ゴムロール駆動としエンボスロールはエア一 シリンダーにて押すこと。</p> <div data-bbox="611 291 838 660" data-label="Diagram"> </div>
<p>3) 操作盤</p> <p>操作盤はなく、条件表もないので作業者の 勘による作業である。</p>	<p>上下ロールの作動が見にくいため、作業性 が悪い。</p> <p>作業条件が規制されていないので、再現性 に乏しい。</p>	<p>操作盤を引取りロールの方に設置し、各機 械の作動をまとめてできるようにする。また、 作業条件表の作成を行い、その徹底を図る。</p>

#### 4) 冷却

##### 4)-1 現状と問題点

冷却ロールは2本だけで数少なく、冷却ロール以後は巻取りまでフリーガイドロールで、フィルムの収縮について考慮されてない。2本の冷却ロールは偏心状態で回っている。

##### 4)-2 対策

冷却ロールを6本に増加し冷却効果をよくするため、左右から交互に冷却水を通すとフィルムの温度差も少なくてよい。また、6本の冷却ロールを前3本と後3本とに区分して無段変速器を取り付けるとフィルムの収縮安定に効果がある。

冷却ロールの間をフィルム引き出しする時は、磁石付きヒモを使用し、ヒモに塩化ビニルの端末をからませて引き出し、クリーニングロールの間は磁石で通せば安全である。

現 状	問 題 点	対 策
<p>イ) 冷却ロールは2本だけである。</p> <p>ロ) 2本の冷却ロールが偏心状態で回っている。</p>	<p>冷却ロールが2本だけでは、冷却効率が悪い。</p> <p>2本冷却ロールが偏心状態で回っているの で、フィルムが蛇行している。</p>	<p>冷却ロールは6本に増やす。</p> <p>冷却水は左右から交互に通すことにより、 フィルムの温度バランスがとれ、均一に冷却 される。</p> <p>なお、前3本と後3本の間は無段変速器を 取り付けることで、フィルムの収縮安定に効 果がある。</p> <p>冷却ロールを6本にした場合のフィルムの 引き出しは、磁石付きヒモを用いる。ヒモは 2mくらいの長さにし、ヒモに塩化ビニルを からませて、フィルムをロールから引き出し、 クーリンググロールの間は磁石を通すと安全に できる。</p>

## 5) 巻取り

### 5)-1 現状と問題点

フィルムは重量の管理だけで長さの管理がないので、一定時間又は巻径を見ての巻取りを行っている。したがって、重量の範囲が決められているだけのため、太いもの細かいものが混合しており、使用者が貼合わせ製品を量でなく面積で使用する意識がされていない。

フィルムはカレンダーから出た幅で、すべて貼合わせ製品用フィルムとしているため、両耳部が安定していない。

巻取り終了時、フィルムは巻取りドラム上でカットしているので、ドラムは傷だらけである。

### 5)-2 対策

貼合わせ製品の使用者は重量でなく面積で使用するので、貼合わせ製品用フィルムの長さを一定にして製品化することが必要で、カウントメーターを取り付け、幅、厚度、重量に長さを加えた巻取りとすべきである。

特に、貼合わせ原反としては巻数が多いほど、印刷工程でのロス、貼合わせ時の継ぎロスも少なくてすむ。

カレンダーロールから出たフィルムは、ネックインのために両耳の形状は安定しないので、巻取り直前で耳カットをするとフィルムの形がよい。

現 状	問 題 点	対 策
<p>イ) フィルムの重量範囲を設定して、時間と巻径を見て巻取りをずらす。</p> <p>ロ) カレンダーロールから出たフィルムを全幅貼合わせ製品用原反とするため、フィルムの幅はカレンダーのストックガイドとトリミングで調整している。更に、カレンダーから巻取りまでの引っ張り条件やカレンダーの線状態が一定にできにくい状況である。</p>	<p>フィルムの長さに対する管理がされていない。</p> <p>カレンダーロールから出たフィルムは、ネックインのために向端の厚度が中央より厚くなる。そのまま巻取ると両端は巻径が大きい形状不安定になる。</p>	<p>カウンタメーターを設置して、一定の長さで巻取り、長さが不足するものは端尺として取り扱ふとよい。</p> <p>幅、厚度、重量に長さを加えた管理が望ましい。</p> <p>巻取り直前に耳カットをするとよい。</p>
<p>ハ) 巻取りドラム上でのカットで巻取りドラムはメス傷でギザギザになっている。</p>	<p>巻取りドラム面のメス傷でフィルムに傷が入る。</p>	<p>1). 巻取りドラムをクロムメッキする。</p> <p>2). 谷巻き方式に改善する。</p>



## 6) 仕上げ(計量・包装)

### 6)-1 現状と問題点

計量は秤で行っているが、秤は架台のままで使用しているために、フィルムに架台の跡がついてしまう。包装はせず、そのまま印刷工程に渡すが、原反(フィルム)に異物の付着する恐れがある。

### 6)-2 対策

貼合わせ製品用原反(フィルム)の幅に応じた原反(フィルム)置台を作製して、原反(フィルム)の保護をすると同時に、塩化ビニル包装をしてポール芯の端を包むようにし、外からの異物付着を防ぐ。

現 状	問 題 点	対 策
<p>原反(フィルム)の重量の計量は、秤の架台の上に置いて行っている。</p> <p>包装はせず印刷工程に渡す。</p>	<p>原反(フィルム)の幅が架台より広くなる と、原反(フィルム)に架台の跡がつく。</p> <p>原反(フィルム)に異物が付着し、次の印刷工程に支障をきたす。</p>	<p>イ) 秤の精度の定期的チェックを行う。</p> <p>ロ) 原反(フィルム)の幅に応じた台を架台の上に置く。</p> <p>ハ) 自動計量機の導入</p> <p>職場が近くとも異物混入防止のため、塩化ビニルで包むとよい。</p>

## 7) 検 査

### 7)-1 現状と問題点

工程検査については各班に検査員がいるが、まだ、試作中ということで全く実施されていない。記録として残っているのは重量だけである。

製品検査は質量検査科で行うことになるがまだ、それらの記録はない。

全般的に検査体制が確立されていない。原反(フィルム)の物性チェックなど定量的な検査データに基づく判定の処置がとられていない。

### 7)-2 対 策

工程検査については検査規定を設け、製品の判定基準を数値化し、定量的にできない項目は標準見本、限度見本等を作成するとともに現場作業員以外の人による全項目の評価を実施する。製品検査は製品規格を規定して各車間にも知らせ個々の製品の良、不良、ロットの合格、不合格を決める標準を設定することが大切である。検査のポイントは次工程や顧客への品質保証を目的として決められた方法で測定し、その結果をあらかじめ設定した標準と比較して個々の製品の良、不良、ロットの合格、不合格を判定して、その適切な処置をし、品質保証を提供することである。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1) 工程検査  検査項目は次のとおりである。  イ) 幅 : スケールによる測定  ロ) 厚度 : <math>\frac{1}{100}</math>マイクロメーターによる測定  ハ) 重量 : 秤による各ロール測定  ニ) 外観 : 各ケームにいる検査員が実施  記録として残るのは重量だけである。</p> <p>2) 製品検査  試作中のために記録規定がない。</p>	<p>検査方式や検査基準の明確にされていない。  また、測定項目に対する測定頻度の規定がない。</p>	<p>検査規定の設定  検査項目、頻度を規定し測定の記録用紙の作成。  標準見本、限度見本の作成。  現場作業員の外に監査員による全項目検査の実施。  各組は原反（フィルム）評価用のサンプルを一定数量ごとに採取する。</p> <p>検査規定の設定  試作品であっても試作ごとの検査が必要である。</p>

## 2-2-2 印刷工程

貼合わせ用印刷は単色印花車間で作業する。

### 1) 原料の受入れ

#### 1)-1. 現状と問題点

印刷機は圧延工程と同一建物内にあり運搬距離が短くてよいが、受け入れの基準がなく、すべての原反をプリントしている。

中国産の顔料、溶剤を使用して、インクの製造を行い、印刷に供している。溶剤は印刷機の機構上の問題があり、残留溶剤、即ち悪臭の問題はまぬがれない。

印刷工程に使用する原反（フィルム）の受入れ規格がなく、現物に対する確認をしている。

#### 1)-2. 対策

印刷用原反（フィルム）の受入れ規格を設定し、不良品は返却して、印刷工程での原反（フィルム）継ぎのロス減少のために、原反（フィルム）の巻数を多くすることも必要である。

インク製造容器はステンレス製とし、多量の原料を正確に計量して攪拌できるようにし、攪拌羽根は4枚羽根とする。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1) 原反フィルム 印刷用原反(フィルム)を同一建物の 圧延工場から運搬しているが、受入れ基 準がないので、現物での確認を行って いる。</p> <p>2) インクの製造 調色係は雇間勤務である。 工程としては、 a) 顔料：D.B.P=1：1をペイントロール で混合 b) 混合物を9kg計量する。 c) 計量後、樹脂(P=1000)2kgと溶 剤29kgを加えて合計40kgで攪拌 d) 攪拌はホーロー容器で1～2時間 e) 攪拌羽根は2枚 f) 溶剤は シクロヘキサノン 20kg 酢酸ジブチル 9kg</p>	<p>現物確認のみでは、原反(フィルム)の評 細な仕様が分からないので、間違り場合があ る。</p> <p>原材料の計量の精度が悪い。</p> <p>ホーロー容器の一部がはがれているので使 いにくい。</p>	<p>原反(フィルム)の受入れ基準の作成をし その徹底を図る。また、印刷工程での原反(フ ィルム)の継ぎロスの減少のために、原反(フ ィルム)の巻数を多くする。</p> <p>秤の標準分銅による定期的検査をする。</p> <p>ホーロー容器をステンレス容器に変更する。 なお、溶剤を加えて攪拌する場合の攪拌羽根 は上下2枚ずつの4枚がよい。</p>

## 2) 印刷

### 2)-1 現状と問題点

単色印花車間の名のとおり単色で印刷しているが、この印刷装置では、2色の印刷が可能になっている。彫刻ロールは中国製で、装置のほとんどは自社で組み立てたものである。

原反(フィルム)の送り出しはフリーの状態での手で調整をしており、原反(フィルム)がバタバタ動いていて安定していない。インクの量についての管理は全く実施されておらず、ドクターナイフの作動装置はあるが、故障のままで固定した状態で使用しており、印刷面にドクター線が入り易い。

### 2)-2 対策

当該印刷機は2色印刷ができるので、印刷の木目柄をより木に近づけるためにも、プリントロールを1本増やして、2色でプリントを行べきである。

巻き出し原反(フィルム)調整装置を設け、印刷中はドクターナイフが常に左右に動くように改善する。印刷工程でのインクは粘度測定を行い、常に目付け量の均一を図る。

現 状	問 題 点	対 策
<p>イ) 2色用の設備で1色しか使用していない。</p> <p>ロ) 設備のほとんどは、自工場で組み立てをしたもの。</p> <p>ハ) 彫刻ローラーは中国製</p>	<p>木目柄の実体観を表現できない。</p>	<p>プリントローラーを1本増やし、2色印刷にして(濃淡を出すとか)実際の木目柄に近づける。</p>
<p>ニ) 原反(フィルム)の巻き出しはフリーで人の手で調整している。</p>	<p>巻き出しがフリーのため、原反(フィルム)の調整が難しい。その上、安全性に問題が残る。</p>	<p>巻き出しは、パウダーブレームキ装置による原反(フィルム)調整が必要。</p>
<p>ホ) 原反(フィルム)保温用ヒーターの取り付け位置が原反(フィルム)との距離がある。</p>	<p>保温効果がないので、安定した印刷ができない。</p>	<p>原反保温用ヒーターの取り付け位置を検討して、保温効果を改善する。</p>
<p>ヘ) 印刷インクは色相を見て溶剤を随時補充しており、使用量、残量の計量はせず、また、インクの使用量は同じインク缶に戻しており、印刷工程での目付け量やインクの粘度の管理がされていない。</p>	<p>印刷工程でのインクの見出し、印刷面が一定の管理がされていないので、印刷面が一定しない。</p>	<p>インクの見出しの管理や使用量、残量の計量、記録が必要。 インクの粘度は、ザーンカップによる粘度管理が必要。</p>



現 状

ト) ドクターナイフの作動装置はあるが、故障のまま使用していない。(写I-8)

問 題 点

ドクター線の印刷不良がでる。

対 策

ドクターナイフの作動装置を修理して、活用する。(写I-9)

★ドクターナイフ

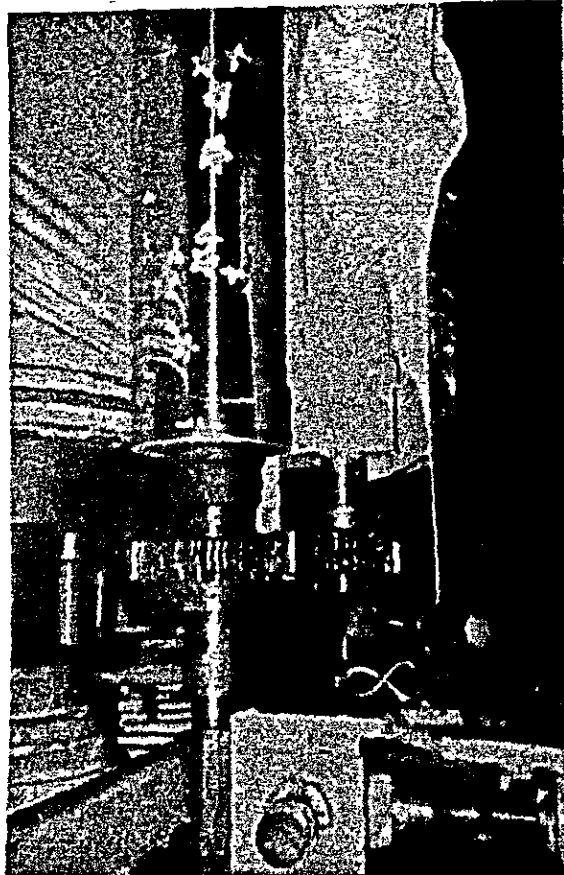
材質 SK-5



ポリエチレンチューブによる吸み上げ方式  
(写I-10)



写 I - 9 印刷(对策)



写 I - 8 印刷(现状)

### 3) 乾燥

#### 3)-1 現状と問題点

2つのヒーターの温度を蒸気圧のバルブ調整によって、規制し、印刷面の乾燥を実施しているが、インクの溶剤が室内に拡散して、作業環境が良くない。

#### 3)-2 対策

乾燥工程中は完全に囲い、蒸発した溶剤をブローア―を利用して吸排気をし、室内には常に新鮮な空気が効率よく流れるようにして、作業環境の改善をはかる。また蒸気は減圧弁を取り付けて、一定圧力での乾燥ができるように改善する。

現 状	問 題 点	対 策
<p>2か所の蒸気圧によるヒーターの使用して、印刷面の乾燥を行っている。</p> <p>乾燥時の溶剤の揮発に対してプロアが使用されていない。</p> <p>ガイドロールが曲って稼働している。</p>	<p>2か所のヒーターの蒸気圧の変動による乾燥温度の変化で印刷面の乾燥が一定しない。</p> <p>作業環境が悪い。</p> <p>印刷フィルムにたるみを生じる。</p>	<p>減圧弁を取り付け蒸気圧の変動を防止する。</p> <p>乾燥工程中囲いを取り付け、プロアで吸排気をする。(局所排気装置の取り付け)</p> <p>ガイドロールを交換する。</p>

#### 4) 巻取り・検査

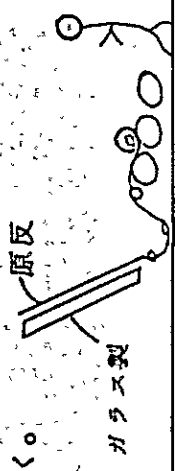
##### 4)-1 現状と問題点

巻取り機の張力だけでフィルムを強く引っ張っており、幅づまりが大きい。巻取り機はテーバーコーンにボール芯を差し込んでいるが、テーバーコーンの山が荒いため、ボール芯が削れている。巻取り軸は2軸が平行に位置していて作業性が悪く、印刷フィルムの巻径が制限される。巻取られたものは、すべて次の工程に運搬される。

##### 4)-2 対策

巻取り機の張力調整を密にして、幅詰まりを防止する。巻取り軸はエアシャフト方式を採用し、クラッチ切替え装置の取り付けをして、巻取りの際の巻芯の取り付け、取り外しの効率をよくなる。印刷フィルムの長さの測定を行い、印刷の不良部位に表示をし、更に巻きが正常でないものは巻替えをして次の工程に渡すべきである。巻取り直前に検査板を設置し、生産中の印刷フィルムの検査ができるようにする。

現 状	問 題 点	対 策
<p>印刷フィルムは、巻取り機の張力だけで巻取っている。</p> <p>巻取り軸はテーパコーンにボール芯を差し込んでいるがテーパコーンの山が荒いため、巻取り用のボール芯が削れている。</p> <p>2軸が平行に位置し、前側のフィルムは巻取り中のフィルムの下を通して取り外している。</p> <p>印刷フィルムの検査、測定はなく、すべて次の工程に渡している。</p>	<p>幅詰まりが大きい。</p> <p>印刷フィルムにボール芯くすの混入がある。</p> <p>2軸が平行に位置しているのに、作業性が悪い。</p> <p>印刷フィルムの良否の強度か不明のまま、次の工程に渡される。</p>	<p>巻取り機の張力調整を密にして、幅の詰まりを防止する。</p> <p>巻取り軸に対して、次の改良が考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テーパコーンの山を細かくする。(A案)</li> <li>・エアージャケット方式 (B案)</li> <li>・谷巻き方式 (C案)</li> </ul> <p>クラッチ切替え装置を利用して、取り付け、取り外しの作業性を改善する。</p> <p>印刷フィルムの検査に関連して、カウンタノーター設置による長さ表示及び不良部分の表示をする。また、幅、厚み、重量の記録及びロールごとのカットサンプルの採取をする。(経過記録)</p> <p>更に、巻きが正常でないものの巻替えを実施する。</p> <p>巻取り直前に検査板の取り付けによって、印刷作動中のフィルム検査ができるようにしておく。</p>



## 2-2-3 貼合わせ工程

### 1) 原料配合

#### 1)-1 現状と問題点

貼合わせ製品は、現在まだ試作段階を脱していないので、当該用の印刷されたフィルムを全部受け入れ使用している。

使用する原反（印刷フィルム）に対する規準がないので、最終製品の良、不良に対する判断のための基礎資料が得られない。

#### 1)-2 対策

作業性や製品の品質を考え、貼合わせ製品用原反（印刷フィルム）に対する受入れ規準を作成し、その徹底を図ることが必要である。

現 状	問 題 点	対 策																						
<p>1) 原反（印刷フィルム）の受入れ 試作中で印刷された原反（印刷フィルム）をすべて貼合わせている。</p> <p>2) 上地配合は次のとおりである。</p> <table border="1" data-bbox="689 1478 1160 1971"> <tr> <td>P.V.C. (<math>\bar{P}</math>: 1000)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>M.B.S.</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>D.O.P.</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>D.O.A.</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Ba-St</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Zn-St</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>Cd-St</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>エポキシ化比麻油</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>T.T.P.</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>ステアリン酸</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">131.2 Kg</td> </tr> </table>	P.V.C. ( $\bar{P}$ : 1000)	100	M.B.S.	5	D.O.P.	15	D.O.A.	4	Ba-St	1.5	Zn-St	0.2	Cd-St	0.8	エポキシ化比麻油	4	T.T.P.	0.5	ステアリン酸	0.2	131.2 Kg		<p>原反（印刷フィルム）の内容が明確でない、最終製品（貼合わせ）の良、不良に対する判断資料が不足する。</p> <p>貼合わせ用上地配合の中でPVCの平均重合度が適切でない。</p>	<p>原反（印刷フィルム）の受入れ規準を作成し、その徹底をはかる。</p> <p>PVCの平均重合<math>\bar{P}</math>は<math>\bar{P}</math>: 800に変更する。</p>
P.V.C. ( $\bar{P}$ : 1000)	100																							
M.B.S.	5																							
D.O.P.	15																							
D.O.A.	4																							
Ba-St	1.5																							
Zn-St	0.2																							
Cd-St	0.8																							
エポキシ化比麻油	4																							
T.T.P.	0.5																							
ステアリン酸	0.2																							
131.2 Kg																								



## 2) 貼合わせ

### 2)-1 現状と問題点

老薄膜車間で原反(底膜)を生産した機械で貼合わせを行っている。配合的には底膜と少し変えているが、M.B.S. 添加は効果がある。

印刷後の貼合わせ原反掛台は仮取り付けであり、カレンダーからの距離が離れすぎていることと、原反がきれいに巻かれていないためにタルミや吊れの状態で圧着ロールに入っている。

圧着ロールはハンドル締付け方式で安全の面での配慮に欠けている。

貼合わせした製品はギヤマークが目立ち、カレンダーの歯車のかみ合わせが悪い。

### 2)-2 対策

原反の掛台を固定し、耳ふれ品は巻替えをしてから使用する。圧着ロールはエアースリッダー方式に変更し、原反を床面との距離を再検討する。

製品面のギヤマークは歯車の交換によって改善する。

更に、貼合わせを良好にするためにカレンダー装置のロールクラウンの変更、エアーの吹き付け装置及びロータの取り付けをする。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1) 貼合わせライン</p> <p>製品規格 100m × 0.2mm</p> <p>原反送り出し</p> <p>カレンジャー</p> <p>エンボス</p> <p>クーリング</p> <p>ヘストン</p> <p>カタター</p> <p>巻取り</p> <p>計爪</p> <p>177目</p> <p>FL</p> <p>C1前</p> <p>C1後</p> <p>C2前</p>	<p>原反掛台が仮設のため、タルミや吊れがおこる。</p>	<p>固定する。</p>

現 状	問 題 点	対 策
<p>2) 原反送り出し</p> <p>イ) 原反掛台は仮取り付けで置いてある。カレンダーから距離が長くフィルムがバタバタしている。</p> <p>ロ) 圧着ロールはバンドルで締付けしており、踊場の下を通っているフィルムは床面にさわっている。</p> <p>3) カレンダー</p> <p>イ) 製品にギアマークが出ていて歯車が減っている。</p> <p>ロ) 製品形状は極端な中高で耳部はブカのブカ。</p> <p>ハ) 条件表はなく主機(オペレーター)の勘による作業。</p> <p>ニ) 練落下防止板からの練落下がある。</p> <p>ホ) 巻取りまでの芯があっていないので製品が蛇行している。</p>	<p>原反(印刷フィルム)の送り出しが規制されていないので、不安定な状態である。</p> <p>安全装置の不備</p> <p>床面に原反(印刷フィルム)が触れてゴミが付着する。</p> <p>安定な貼合わせができない。</p> <p>部分的な貼合わせ状態が異なる。</p> <p>作業が一定しない。</p> <p>貼合わせ不良となる。</p> <p>巻取りの際の製品にかかるテンションが、部分的に相違して安定な巻取りができなくなる。</p>	<p>掛台の固定</p> <p>フレキシ取り付け。</p> <p>耳部製品は巻替え後使用。</p> <p>圧着ロールはエアーションダンダー方式に変更。</p> <p>床面からの距離を検討する。</p> <p>歯車の交換</p> <p>ロールクラウクの変更</p> <p>エアーク吹き付け装置及びヒーターの取り付け。</p> <p>作業条件表の作成。</p> <p>練落下防止板のカレンダーへの接近及びバク量調整。</p> <p>カレンダーから巻取りまでの芯出しチェック。</p>

現 状	問 題 点	対 策
<p>4) 引取りロール</p> <p>イ) カレンダーからの距離が長い。</p> <p>ロ) エンボスロール駆動で、ハンドル権付け方式である。</p> <p>ハ) 駆動用チェーンホイールの取付け時、歯致を間違えて使用し、引っ張り率が大きくなって製品がとれず作業の中断があった。</p>	<p>ネックインが大きい。</p> <p>設備の故障。</p>	<p>引取りロールをカレンダーの近くに移動し、ゴムロール駆動としエンボスロールはエアシリンダーで押える。</p> <p>作業指示の徹底をはかる。</p>

### 3) 冷 却

#### 3)-1 現状と問題点

2本の冷却ロールで冷却しているのですが、冷却効果が悪い。またロールが偏心している  
ので、貼合わせ部分の均一な冷却ができなく、時として歪の発生が考えられる。

#### 3)-2 対 策

冷却ロールを増やし、除冷するように改善する。また、冷却ロールのバランスチェッ  
クを行う。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1) 冷 却</p> <p>イ) 冷却ロール2本で冷却。</p> <p>ロ) ロールが偏心している。</p>	<p>冷却効率が悪い。</p> <p>貼合わせ部分の均一な除冷ができな いので、歪の発生の恐れがある。</p>	<p>冷却ロールを増やし除冷する。(2本→ 6本)</p> <p>ロールのバランスチェックをする。</p>

#### 4) 巻取り

##### 4)-1 現状と問題点

巻取りは、トルクモーターを使用しているが、クラッチの切り替え装置がないため不安全である。

冷却ロールから巻取りまでの間にピンチロールが設定されていないので、均一な巻取りができない。

##### 4)-2 対策

ピンチロールを取り付け、クラッチ切り替え装置の設置によって、安全な巻取りを行うようにする。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1) 巻取り</p> <p>イ) トルクモーターにて巻取り。</p> <p>ロ) クラッチ切り替えがなく、ターバーコーンで3"ボール芯を使用しているが、ターバーコーンの山が荒く、ボール芯が削れている。</p>	<p>クリーニングロールから巻き取りまで、均一な巻取りができていないので、均一な巻取りができていない。</p> <p>ボール芯くずが製品に混入する。</p>	<p>ピンチロール取り付け。</p> <p>巻取り機のクラッチ切り替え装置取り付け。</p> <p>ターバーコーンの山を細かくし、エアージャケット方式に改善する。</p>



5) 仕上げ

5)-1 現状と問題点

耳切りは、シャークッターで行っているが、2人の作業員が棒で押して缶に入れている。

作業が全般的に不安定であるので、それが製品に影響する。

5)-2 対策

耳切り後の耳は、ピンチロールで押さえて、まとめるようにする。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1) 仕上げ(耳切り)</p> <p>シャーカーターにて耳切りしているが、2人で楯で押して繰り入れている。</p>	<p>不安定作業が、製品の仕上がりに影響する。</p>	<p>耳切り後の耳は、ピンチロールで押えてまとめる。</p> <p>巻取り直前に位置変更。</p>

6) 検査

6)-1 現状と問題点

製品は、重量のみの記録しかない。

6)-2 対策

カウントメーターを設置して、長さの管理ができるようにする。

検査の標準化をはかり、それを徹底させる。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1) 検 査</p> <p>1) 製品は重量のみ記録。 規格幅は100 cmであるが、 105～108 cmの製品で出して いる。</p>	<p>長さの管理がされていない。</p>	<p>カウンタメーターを設置して、長さの管 理を徹底させる。</p> <p>製品記録を作成し、管理及び改善の指針 とする。</p> <p>研究試験の継続。特に、耐候性、変色等 の長期の確認を実施する。</p>

## 2-3 シート製品生産工程の現状、問題点と対策

### 2-3-1 圧延工程

#### 1) 原料配合

##### 1)-1. 現状と問題点

###### (a) 使用原料

PVC は平均重合度 1000 (XJ-4) タイプが主体に使用されており、原料調達上、平均重合度 800 タイプをまれに使用することがある。安定剤は三塩基性硫酸鉛を主体とした鉛配合で、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸を滑剤として使用し、顔料としてはカーボンブラックとブルーカラーを使用しているが、酸化チタンは使用されていない。

配合設計上、必要と思われる原料が入手しにくいいため使用されないケースと、検討不足により、より良い原料が使用されていないケースと 2 通りある。

###### (b) 配合

2 mm~50 mm の厚みのシート製品を生産するためには、日本国内においては通常薄物板は平均重合度 1000 の PVC を、厚物板は平均重合度 800 程度の PVC を使用するが、中国工場の基本配合はすべて平均重合度 1000 タイプを基に 1 種類の配合で構成されている。

また、安定剤についてみると、三塩基性硫酸鉛を主体とし熱による変色防止用にステアリン酸バリウムを、カレンダー加工用滑剤としてステアリン酸を使用しているが、シート製品(硬板)の配合としては極めて不向きな安定構成となっており、PVC の選択とともに、最も大きな問題点であるといえる。

着色剤は顔料のみの使用で、チャンネルブラック(カーボンブラック及び有機系ブルーカラー)を使用しているが、酸化チタンが配合されておらないので、これは品質低下要因の 1 つとして挙げられる。(1973 年から現在と同一配合を採用している。)これらの配合を決定する際、カレンダー及びプレス担当者が協力して検討していることは好ましいことであるが、非常にすぐれた試験設備(テストロール、テストプレス)を保有しているにもかかわらず、その利用率が比較的少ないことは、製品に対する配合の改良意識の薄いことをうかがわせる。

###### (c) 秤量

PVC は 25 Kg 入りの紙袋を作業者が開袋し、8 t タンクへ圧送後、タンクからホッパースケールへ供給され、掉秤りに設定された重量が自動計量される。このホッパースケールは掉秤りの分銅目盛が消えてみえないため、作業者が勘で設定しているこ

とや、本体がフレームに接触していることもあって、秤量誤差はかなり大きく、作業標準に指示されている所定量（80 kg ± 5 kg以内）から外れている。

安定剤は50 kg/缶または50 kg/麻袋の容器から配合1回分の計量を行い、紙袋に入れ1パックにする。使用する秤は50 kg秤と10 kg秤及び着色剤専用秤として上皿天秤を使い分け、精度保持に努めているが、各秤の精度（感度）低下及び秤量誤差が重なることや、また単品の各配合バッチごとの計量方式が、バッチ間の誤差の原因となることなどから、現在の計量方法では、配合に対する信頼度が問題視される。

## 1)-2 対策

### (a) 使用原料

使用原料によって、品質、歩留り、加工条件、コスト等に与える影響が大きいため、その選定は重要になっている。

原料の品質水準は別にしても、配合設計上必要と判断された原料は、第1優先で調達されることが必要で、PVCであれば平均重合度800の原料を、安定剤であればステアリン酸カルシウム、二塩基性ステアリン酸鉛を、また顔料であれば酸化チタン（アナターゼ、ルチルどちらでもよい）の原料を安定して、継続的に使用することができる環境にすることが必要である。

### (b) 配合

配合剤の選定や配合の設定は各配合剤の性質を理解し、目的の製品規格値を満足し、かつ、使用生産設備に最も適し、しかも経済的であることが必要である。そのためには、現在保有している直径400 mmで容量が1000 L（40kw モーター）のテストロールや据え付け工事中の100 Lテストプレス機（4段プレス）を活用し、適正配合について検討をすることが、製品の品質改良に重要な要素となる。

現在、採用している配合についての具体的対策は、次のとおりである。

- ① 製品厚さ15 mm以下の薄板は、現在使用中の平均重合度1000タイプのPVCを使用し、製品厚さ16 mm以上の厚板は平均重合度800程度のPVCを使用して、積層加工性の向上と生産性の向上をはかる。
- ② 安定剤内容は滑剤（ステアリン酸）をカレンダー加工上、支障が生じない最小限まで減量する。（プレス時の流れ過ぎと積層性の向上）
- ③ 一般的にはステアリン酸カルシウム、ステアリン酸カドミウム少量はカレンダー加工性向上やプレス加工時の流れ防止、焼け色発色防止に効果あるため使用すべきである。
- ④ 三塩基性硫酸鉛を主安定剤として使用しているのは好ましいことである。

⑤ 酸化チタンを使用することにより、製品の耐候性の向上を初め、色調振れや熱劣化による焼け色を抑えるのに効果がある。

以上のことから、試験機を使用し粘り強く繰り返し検討を行うことが、より良い配合確立に結びつく。

#### (c) 秤量


PVC 計量用のホッパースケールは、バラツキの少ない信頼性ある設備にする必要がある。多額の投資をすることなく、現在の掉秤り改良型で良く、±2 kg以内に充分入る精度が得られる。なお、ホッパーの材質は鉄製からステンレス製にかえることが望ましい。安定剤は配合1回分の単品計量をやめ、遊休設備の攪拌機を利用し、数十回分の安定剤を一度に配合し、それから所定量を小分けして使用する方式にするべきである。それにより、計量誤差やミス防止がはかれ、品質のバラツキが少なくなるとともに、環境衛生面でも改善がはかれる。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 使用原料 次のものが使用される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) PVC ( 25kg入り, 紙袋 )</li> <li>・平均重合度 1000 ( XJ-4 ) が主体である。</li> <li>・平均重合度 800 ( XJ-5 )</li> </ul> <p>原料事情で PVC は, ほとんどが平均重合度 1000 の XJ-4PVC であり, 必要とする平均重合度 800 の XJ-5PVC が PVC 製造工場での生産能力がないため入荷しない。</p> <p>(2) 安定剤</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>三塩基性硫酸鉛 ( 50 kg 缶入 )</li> <li>ステアリン酸バリウム ( 50 kg 缶入 )</li> <li>ステアリン酸 ( 50 kg 麻袋入 )</li> </ul> <p>(3) 着色剤</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>カーボンブラック ( チャネルブラック 50 kg 缶入 )</li> <li>フルーカラー ( 有機系 50 kg 缶入 )</li> <li>酸化チタンが使用されない。</li> </ul>	<p>製品厚さ 16 mm 以上の場合に積層性や生産性に問題がある。</p> <p>酸化チタンが使用されないので, 耐候性などに問題がある。</p>	<p>PVC 製造工程の生産能力を上げ, 製品厚さ 16 mm 以上の場合, 積層性と生産性向上のため平均重合度 800 の XJ-5 PVC を必要量確保する。</p> <p>耐候性の向上 ( 屋外使用時に紫外線による物性の低下を防ぐ ) や色調振れ, 熱変化による変色の防止に適量の酸化チタンの使用が望ましい。</p>

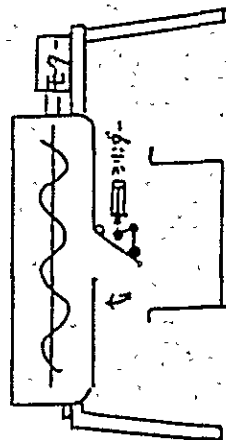


現 状	問 題 点	対 策																
<p>(4) その他製品で使用されている原料            二塩基性亜磷酸鉛            ステアリン酸鉛            ステアリン酸カドミウム            ステアリン酸亜鉛            DOP エポキシ            DBP TCP            DOS M-50            DOA            ステアリン酸カルシウムが使用さ            れない。</p> <p>(5) 現在使用されていないが、入荷可能            原料として次のものがある。            ステアリン酸カルシウム            酸化チタン</p>	<p>ステアリン酸カルシウムが使用されない            ので、カレンダー加工性や積層成形時に流れ            やすいなどの問題がある。</p>	<p>ステアリン酸カルシウムとステアリン酸            カドミウムの少量で、カレンダー加工性の向            上やプレス加工時の流れ防止、過熱による変形            防止に効果がある。</p>																
<p>2. 配合            配合は次のとおりである。</p> <p>(1) 配合内容</p> <table border="1" data-bbox="1199 1467 1356 2072"> <thead> <tr> <th>配合剤</th> <th>基本配合比</th> <th>全粉末</th> <th>全粉末+再生品</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PVC(XJ-4)</td> <td>10.0</td> <td>80.0</td> <td>60.0</td> </tr> <tr> <td>三塩基性亜磷酸鉛</td> <td>7.0</td> <td>5.6</td> <td>4.2</td> </tr> <tr> <td>ステアリン酸バリウム</td> <td>2.0</td> <td>1.6</td> <td>1.2</td> </tr> </tbody> </table>	配合剤	基本配合比	全粉末	全粉末+再生品	PVC(XJ-4)	10.0	80.0	60.0	三塩基性亜磷酸鉛	7.0	5.6	4.2	ステアリン酸バリウム	2.0	1.6	1.2	<p>。 薄板配合としてXJ-4のPVCを使うこと            はよいが厚板には不向きである。</p> <p>。 ステアリン酸は積層性を悪くさせるとも</p>	<p>。 厚板生産用PVCは平均重合度800程度            のものを使う。</p> <p>。 ステアリン酸の配合量を少なくするか、で</p>
配合剤	基本配合比	全粉末	全粉末+再生品															
PVC(XJ-4)	10.0	80.0	60.0															
三塩基性亜磷酸鉛	7.0	5.6	4.2															
ステアリン酸バリウム	2.0	1.6	1.2															

現 状	問 題 点	対 策
ステアリン酸      0.5      0.4      0.3 カーボンブラック      0.025      0.02      0.015 ブルーカラー      0.006      0.0048      0.0036 再生品 (pp)      37.5           22.50 <hr/> 計      147.031      87.6248      88.2186	にプレス時の流れを増大させる。  ・1973年以前の配合は現在の配合と比較して、積層性、生産性に色々と問題があった。	されば使用をやめる。 代替品としてステアリン酸カルシウム、ステアリン酸カドミウム二塩基性ステアリン酸鉛の適量比をつかみ使用する。
本配合は1979年に採用、それ以前はXJ-4 PVC 100 三塩基性硫酸鉛 7.0 ステアリン酸バリウム 0.7 ステアリン酸鉛 0.5 ステアリン酸 0.5 着色剤 適量 の配合内容であった。	・1973年以前の配合と比較して、積層性、生産性に色々と問題があった。	・1973年以前の配合と比較して、現在採用している配合は、改善されているが、なお、積層性や生産性の対応や製品の特性向上に、更に改善が必要である。
(2) 配合決定方法 担当技術員が立案し、技術課が決める。 大きな配合の変更の場合は、工場長が決定する。 (a) 配合担当者：4人 (うち、硬板配合担当者は1人) 3. 秤量 次の要領で行う。	配合決定に対する標準化がされていない。	配合決定に対する標準化が必要。

現 状	問 題 点	対 策
<p>(1) PVC 輸送、計量設備</p>  <p>写 I-11 ↑ 入口に原料が山積みされている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC 開袋作業場が狭く、レイアウトが悪い。</li> <li>(a) 輸送設備、空気輸送 ( 25kg 袋詰め原料を開袋、投入 ) 7.5kw ターボブローアー 能力 1.5 t/h</li> <li>(b) 貯蔵タンク 鉄製 8 t サイクロン付き</li> <li>(c) 計量設備 シュート部：エアージリندانダーダンパー 開閉 ( PVC投入 )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC の原料の取扱いや開袋作業性が悪い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC 開袋作業場の再検討をする。また、作業性を考えてレイアウトをする。特に通路の配慮をする。</li> </ul>

現 状	問 題 点	対 策
<p>ホッパー部：鉄製170L内容量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ホッパーが鉄製のため内壁に錆が発生している。</li> <li>計量部：秤秤500kg、公差5/1000（自動検知装置付き）</li> </ul> <p>(d) 計量単位</p> <p>計量単位は、次のようであるが、計量振れが大きく、管理限界内に入っていない。</p> <p>粉末原料+粉砕品の生産時：60kg/回 管理限界：±5kg以内</p> <p>1回の計量単位が小さい。</p> <p>(2) 安定剤</p> <p>計量設備は次のとおりである。</p> <p>計量設備 50kg秤1台（25g減量） 10kg秤1台（20g減量） 上皿天秤 1台</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ホッパーの錆が原料に混入する恐れあり。</li> <li>計量部の損傷が激しく、卓部目盛もみえない状態であり、計量精度が悪い。</li> <li>ホッパー本体が配管部に接触している。</li> <li>計量振れが大きいため、計量に対する信頼性が悪い。</li> </ul> <p>したがって、後工程に種々の問題が発生する恐れがある。</p> <p>1回の計量単位が小さいため、少しの積差が大きく影響する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄製ホッパー（鉄製ホッパーはSVS304製）原秤一式を更新し、精度アップする。</li> <li>なお、秤検出器は近接スイッチを採用した方が望ましい。</li> <li>表1-37、図1-17 参照</li> </ul> <p>計量の標準化をはかる。</p> <p>故バッチ分の計量によって計算単位を大きくし、計量誤差を減らす、その際、遊体設備を改造利用するとよい。（下図は参照）</p>




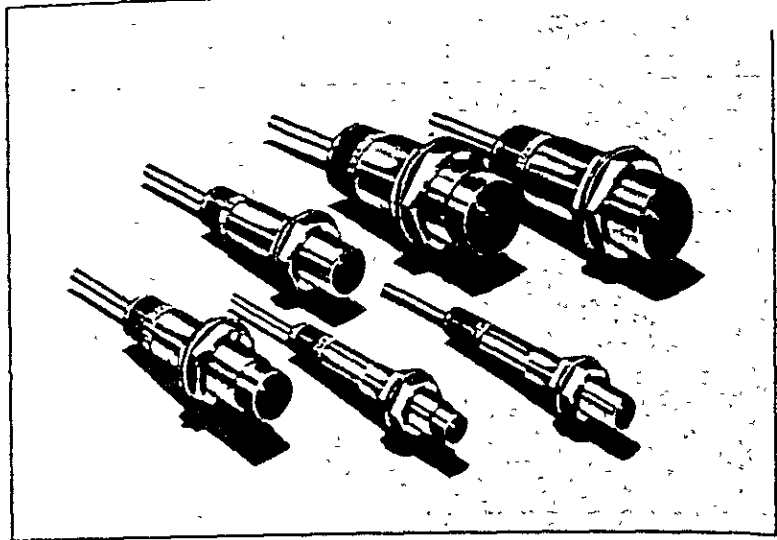
現 状	問 題 点	対 策
<p>定期的検定を外部に依頼するので、その回数が少ない。</p> <p>単品計量済み品は紙袋に入れる ↓ 7.6 kg/袋又は 5.7 kg/袋</p>  <p>写 I-12 計量済み品</p>	<p>計量機器の精度に対する信頼度が低い。</p>	<p>悪い環境下で使用されているため、検定頻度を高めるとともに、自分たちで簡易検定ができるよう標準分銅をそろえる。</p>

表 I - 37 検出器

低残留電圧の直流2線式

- 使いやすい直流2線式で、負荷の接続はリミット・スイッチと同様に簡単です。
- 赤色LEDの動作表示灯つきのため、動作の確認・調整が容易です。
- 形状はCENELEC規格に準拠、埋込み取り付けが可能です。
- 電源電圧の使用範囲がDC8~40Vと広範囲しかも負荷開閉は最大200mAまで可能です。
- 残留電圧が3V以下と極めて小さく、リレー負荷(DC24V用)の直接開閉が可能です。
- サージ吸収回路、逆接続保護回路つきです。
- マイクロ・コンピュータ、プログラマブルコントローラへの直接入力として接続できます。

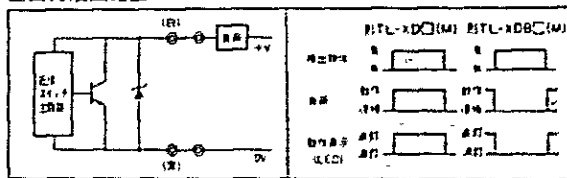


■種類

		外形	M12	M18	M30	M12	M18	M30	
検出距離			2mm	5mm	10mm	4mm	8mm	15mm	
注1 出力形態			シールド・タイプ			非シールド・タイプ			
高周波電圧 波形	交流開閉形	円柱形	OFF (ノーマル・オープン)	形TL-XD2	形TL-XD5	形TL-XD10	形TL-XD4M	形TL-XD8M	形TL-XD15M
			ON (ノーマル・クローズ)	形TL-XDB2	形TL-XDB5	形TL-XDB10	形TL-XDB4M	形TL-XDB8M	形TL-XDB15M

注1. 出力形態は、検出物体が無いときの出力開閉様子ゆびを表わします  
 2. 表中\*印の機種には、おののおの真流電の機種を準備しています。(形TL-XD□□□B)

■出力段回路図

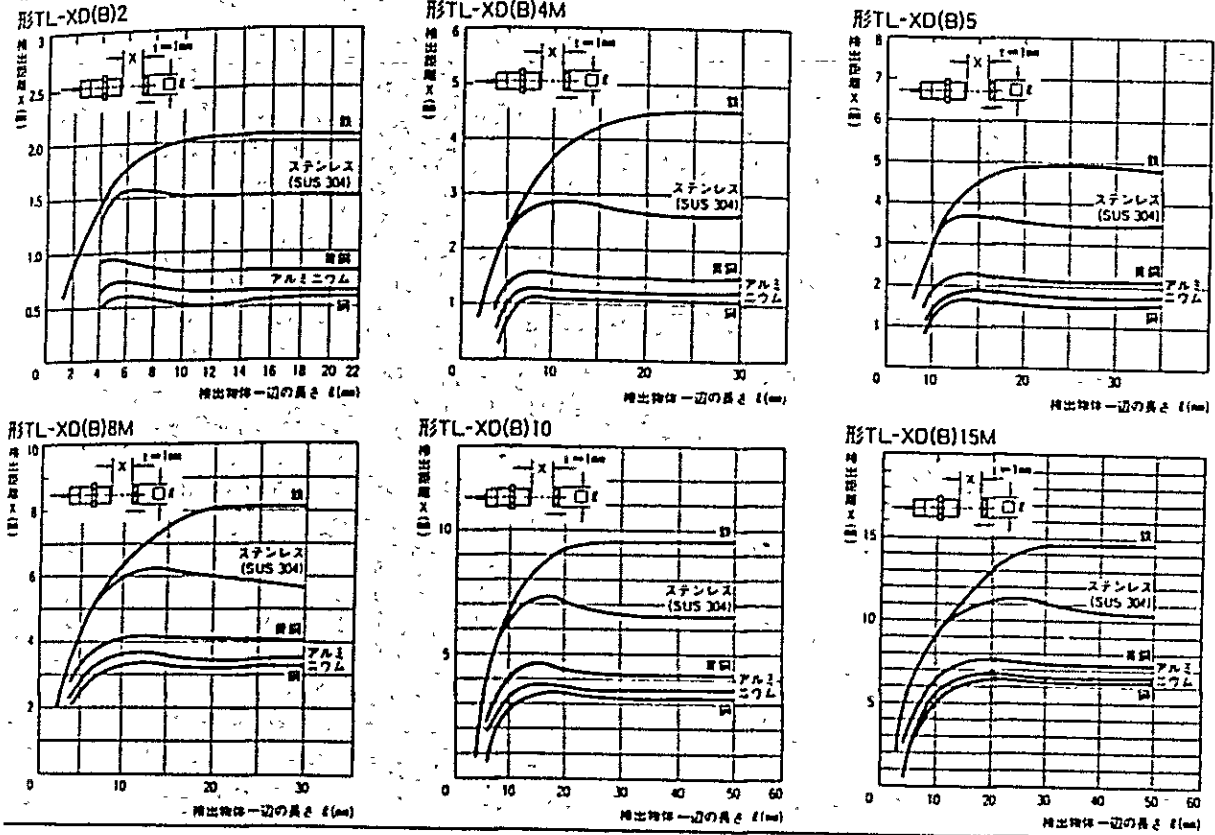


■定格

項目	形状	円柱形					
	検出距離	2mm ±10%	5mm ±10%	10mm ±10%	4mm ±10%	8mm ±10%	15mm ±10%
OFF (ノーマル・オープン)		形TL-XD2	形TL-XD5	形TL-XD10	形TL-XD4M	形TL-XD8M	形TL-XD15M
ON (ノーマル・クローズ)		形TL-XDB2	形TL-XDB5	形TL-XDB10	形TL-XDB4M	形TL-XDB8M	形TL-XDB15M
電源電圧		DC 12/24V 共用(DC 8~40V) 許容リップル20%以下(P-P)					
消費電流		1.5mA以下					
検出物体		磁性金属(非磁性金属に関しては3ページのグラフ「検出物体の大きさと材質による検出距離」参照)					
設定距離(標準検出物体)		0~1.5mm (φ12×12×1t)	0~4mm (φ18×18×1t)	0~8mm (φ30×30×1t)	0~3mm (φ12×12×1t)	0~6mm (φ18×18×1t)	0~12mm (φ30×30×1t)
応答の距離		検出距離の20%以下(-25~+70℃にて)					
応答周波数**		800Hz	500Hz	300Hz	400Hz	200Hz	100Hz
動作形態		検出体接近時 負荷動作(形TL-XD□(M)), 負荷復帰(形TL-XDB□(M)) 上記「出力段回路図」をご覧ください					
制御出力(開閉容量)		DC 3~200mA (-25~+70℃にて)					
使用周囲温度		-25~+70℃(ただし、氷結しないこと)					
使用周囲湿度		35~95%RH					

\* 応答周波数は最低値です。測定条件は標準検出物体を用い、検出物体の高さは標準検出物体の2倍とし設定距離は検出距離の半とします。

検出物体の大きさや材質による検出距離(代表例)



圖外形寸法

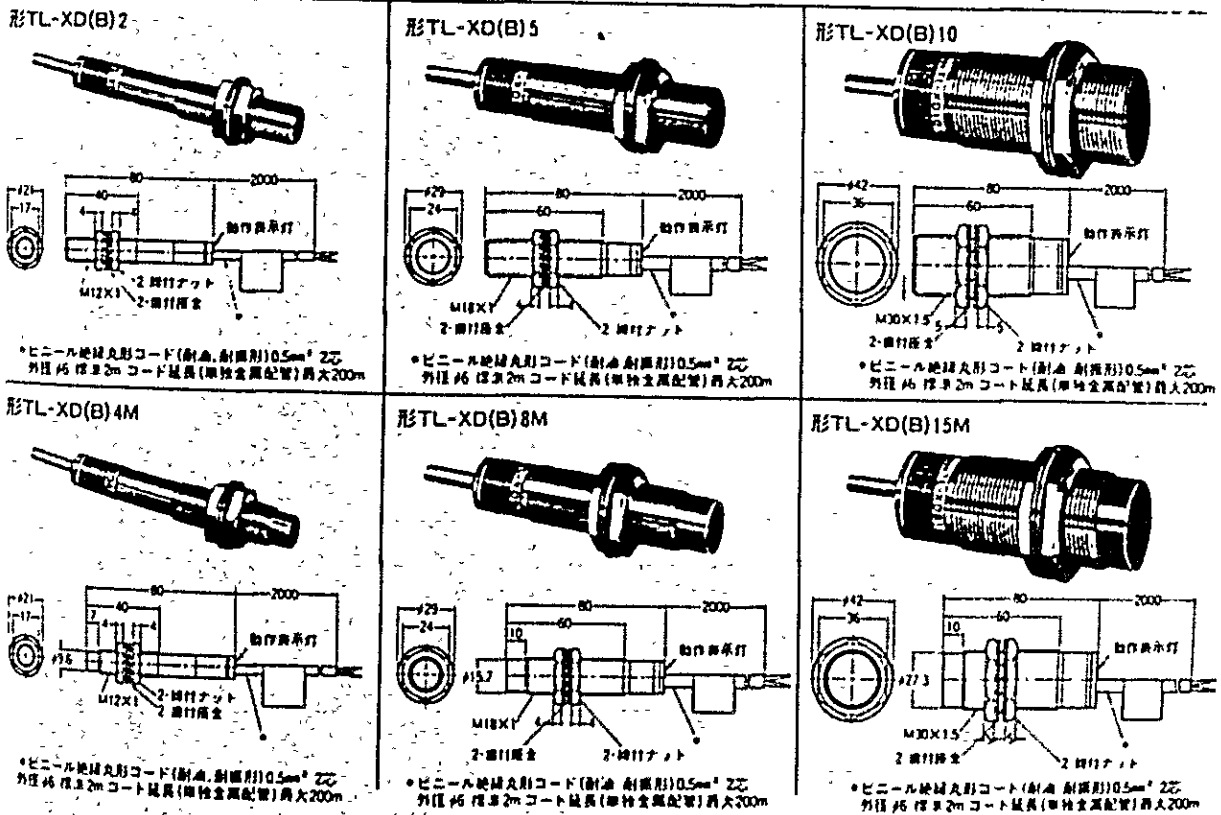


図 I - 17 検出器

## 2) 混 合

### 2)-1. 現状と問題点

混合機としてヘンシルミキサーを用い、低速回転でPVCと安定剤の少量混合をしている。混合量と時間は次工程のバンバリーミキサー処理能力と連動させている関係から、1回当り混合量は固定されるが、混合時間は1回ごとに異なっている。

低速回転とはいえ、ヘンシルミキサーは高速混合設備であり、短時間の混合時間の差が混合状態や混合物の樹脂の温度上昇に影響するため、次のバンバリーミキサー工程での混練状態に変化を及ぼす。

ヘンシルミキサーとバンバリーミキサーの両設備は、樹脂の混合、混練に対して相互に関連性を有するので、当工場のヘンシルミキサーの混合時間記録での4分/回～13分/回のように著しい相違は、最終製品の品質に、かなり大きい影響を及ぼすことになる。

### 2)-2 対 策

品質の安定化をはかるためには、一案としてヘンシルミキサーによる混合粉を一時的に予備タンクに入れ、バンバリーミキサーに、いつでも定量供給できるような設備に改造することが望ましい。そのフローシートの概略は図1-18に添付するが、利点として挙げられるのは、

- ① 混合時間を一定にし、混合状態を常に同一状態にする。
- ② 混合粉の温度振れがなくなるので、バンバリーミキサーでの混練時間も安定するし、混練状態も同一になる。
- ③ 1回当りの混合量をもっと多くすることができ、 $200 \sim 250 \text{ kg/回}$  混合能力がアップする。また、省エネルギーになる。



現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 混合</p> <p>(1) 混合設備  ヘンシルミキサー 容量：500L  (1971製) 回転数：500RPM  モーター：55kw</p> <p>(2) 混合量  1回の混合量は次のとおりである。  粉末原料だけの生産時 87.6 kg/回  粉末原料+粉砕品の生産時 65.7 kg/回</p>	<p>原料混合において、少量、多数回混合方式は、品質バラツキを大きくする原因となる。</p>	<p>1回当りの混合量を増やし、(計量単位を増やす)それを予備タンクに入れ、常に同一状態の混合体を次の工程に送る。</p> <p>表 I-38, 図 I-18 参照</p>
<p>(3) 混合時間  ヘンシルミキサーでの混合時間は次のとおり  平均混合時間 6~7分  混合時間振れ範囲 4~13分  混合時間のバラツキが大きい。</p>	<p>混合時間の振れが大きく、混合過不足による最終製品の品質に影響する。  分散不良や焼け不足の発生がしやすくなる。</p>	
<p>(4) 混合粉温度  不明</p> <p>(5) 作業  安定剤準備, 投入作業者：1名  (安定剤は5階までエレベーターにて上げる。)ヘンシル操作業者：1名</p>	<p>混合時間が振れることから、混合粉温度の振れが発生し、パンパリーミキサーの練時間も変わってくる。パンパリーミキサーから排出された原料の練り具合が振れるとミキシングロール作業性も悪くなり、品質も振れる。</p> <p>表 I-38, 図 I-18 参照</p>	

表I-38

高速离心机记录

生基表 II

产品名称

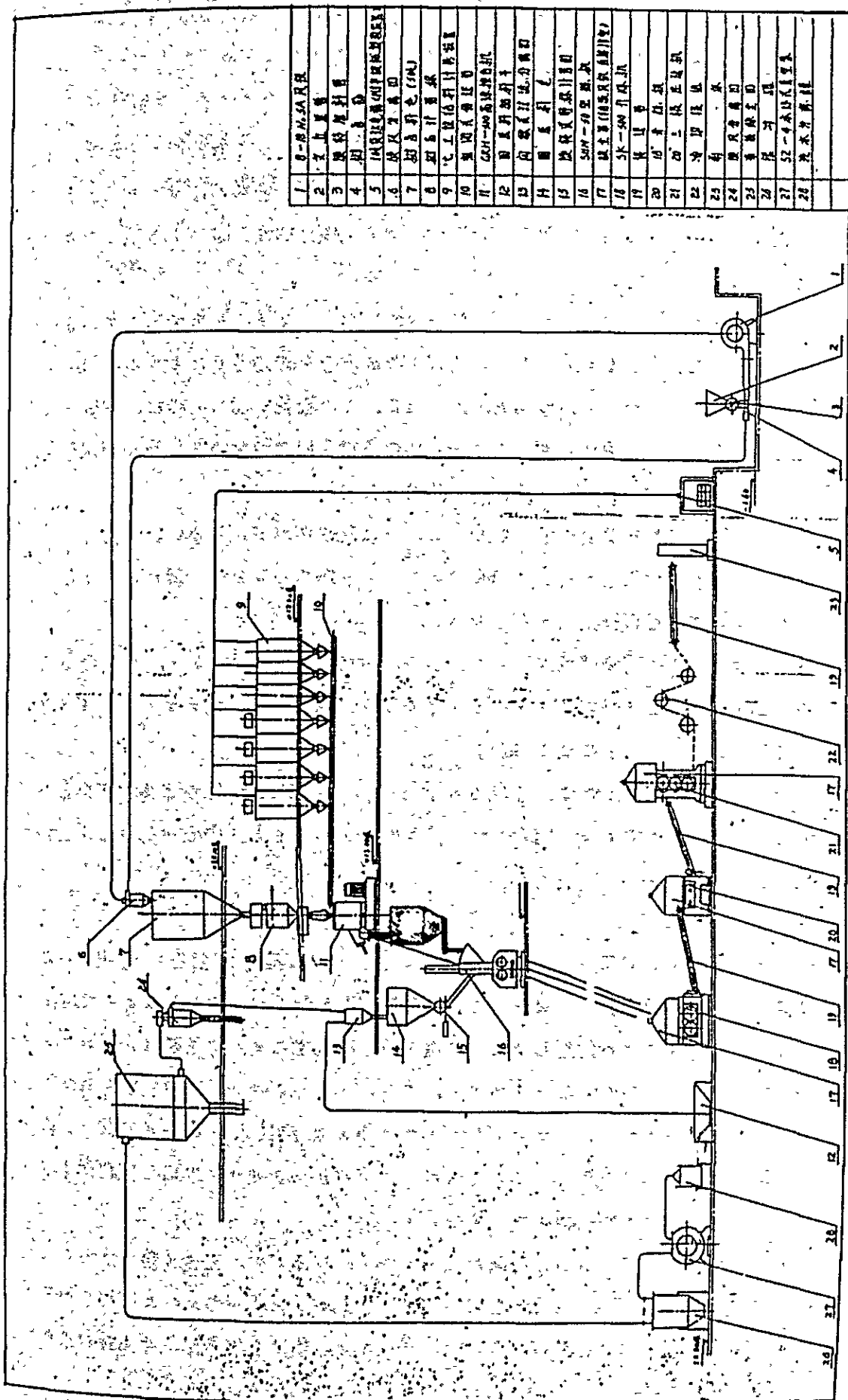
类别

班别

夜早中

1953年 月 日

操作时间			操作时间			操作时间			操作时间		
锅次	投料	出料	锅次	投料	出料	锅次	投料	出料	锅次	投料	出料
1	6:02	6:10	26	8:37	8:56	51	31	36	76		
2	10	16	27	36	41	52	36	42	77		
3	16	23	28	41	46	53	42	47	78		
4	23	29	29	46	52	54	47	52	79		
5	29	35	30	54	9:00	55	52	57	80		
6	35	41	31	9:00	13	56	57	12:05	81		
7	41	47	32	13	21	57	12:05	17	82		
8	47	53	33	21	28	58	09	16	83		
9	52	58	34	28	37	59	14	20	84		
10	58	7:04	35	27	36	60	20	25	85		
11	7:04	10	36	46	53	61	25	30	86		
12	10	16	37	53	10:02	62	30	36	87		
13	16	22	38	10	17	63	36	41	88		
14	22	28	39	17	24	64	41	47	89		
15	28	34	40	24	32	65	47	54	90		
16	34	40	41	32	39	66	54	59	91		
17	40	46	42	39	45	67	59	1:05	92		
18	46	51	43	45	51	68	1:05	09	93		
19	51	57	44	51	57	69	09	16	94		
20	57	8:02	45	57	11:03	70	16	19	95		
21	7:02	07	46	11:03	09	71	19	25	96		
22	07	16	47	09	16	72	25	31	97		
23	16	20	48	16	19	73	31	44	98		
24	20	25	49	19	26	74	44	50	99		
25	25	31	50	26	31	75	50	1:00	100		
注	65		75		本班结存小料				代		
	7:01		6:48		本班领小料				代		
					本班用小料				代		
					本班结存小料				代		
					操作人						



1	第一级混合器
2	第二级混合器
3	混合器出口
4	混合器入口
5	混合器出口(100%)
6	混合器出口
7	混合器出口(100%)
8	混合器出口
9	混合器出口(100%)
10	混合器出口
11	混合器出口
12	混合器出口
13	混合器出口
14	混合器出口
15	混合器出口
16	混合器出口
17	混合器出口
18	混合器出口
19	混合器出口
20	混合器出口
21	混合器出口
22	混合器出口
23	混合器出口
24	混合器出口
25	混合器出口
26	混合器出口
27	混合器出口
28	混合器出口

图 I-18 混合工程

### 3) 混練及びサイジング

#### 3)-1 バンバリーミキサー工程

##### 3)-1-a 現状と問題点

155 kw, 75 tのスライドドア型バンバリーミキサーを使用しており、原料はヘンシルミキサーから鉄管シュートを経て投入され、粉碎品は専用タンクより直接投入される。混合原料や粉碎品に対する一連の混練作業は、階上(5階)の操作室で行われる。

スライド型のバンバリーミキサーは一般的にドロップドア型に比べて、原料の漏れ量が多くなる欠点をもっており、それが混練度合を変動させたりする原因にもなっているが、メンテナンスが容易な利点もある。この設備で難しいのは、安定した混練度を得るための技術管理とダストシール部の原料分解対策である。現在の状態は、いずれも不満足な状態であり、具体的な問題としては、

- ① 投入される原料温度や量の変動があるため混練度が安定しない。
- ② 原料温度や投入量が安定な場合でも、ドア部での混合物の漏れ量の変動し、それが多いときは混練度は安定しない。
- ③ ダストシール部の間隙が大きく、かつ、強制給油をダストシール部に行っている。などから、特に③の問題はバンバリーミキサー缶体内に油が混入するとともに分解した原料も入り込むことにつながる。

粉塵飛散の環境面では、原料投入を高部から一度に落下させる方法をとっているため、各シール部にわずかでも、すき間や穴があると、内圧が発生し、粉が吹き出す。

##### 3)-1-b 対策

原料温度の変動対策としては、ヘンシルミキサーの混合時間を一定化することで解消でき、供給量の変動対策としては、計量精度を向上させることによって解決できる。しかし、できれば前述したように混合粉を貯蔵するタンクを設け、それからスクリーコンベア等の定量コンベアにてバンバリーミキサーに投入できる装置を利用することが望ましい。(ヘンシルミキサーから直接投入する方式に比べ、粉塵飛散等の環境が大巾に改善されるとともに、バンバリーミキサー以前の工程で小トラブルが発生しても生産停止が少なくなすむ。)

スライドドア部からの原料漏れはメタルシールなので、完全に防止することは難しいが、ドロップドアに比較して、ドア部とチャンバーのシール面出しがしやすい構造になっていることから、定期的にシール面の整備を行えば、相当量の原料漏れ

は解消できると思われる。

ローターシャフトとダストシールリングとの間隙は相当大きいと思われ、そこに強制給油をしていると、油混入や炭化物（分解物）混入につながる。現在、滑剤の多い配合と低温加工により、分解発生等が抑制されているが、高品質製品を生産する場合には、低滑性、高温加工が必要になり、現在のままでは対応できなくなると思われる。

そのため、具体的には、ダストシール部への給油をやめ、分解物が発生しない程度まで間隙を広げて、ある程度、原料を出してやり、出てきた原料は回収し、パンバリーミキサーに戻してやるのがよいと思われる。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. パンバリミキサー</p> <p>(1) 設備</p> <p>容量 : 75L (ジャケット付き)</p> <p>モーター: 155 kw</p> <p>ドア: スライド型</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダストシール部強制給油している。</li> <li>・ ドア一部スライド面のシールが悪い。</li> <li>・ 原料投入シュート部から粉塵発生がある。</li> </ul> <p>(2) 混練量</p> <p>86 ~ 88 kg/バッチ</p> <p>(3) 混練時間</p> <p>(a) 粉末原料だけの混練 4分20秒</p> <p>(b) 粉末原料+粉砕原料の混練 4分00秒</p> <p>(XJ-5PVC使用時は3分20秒~3分40秒)</p> <p>(4) 練り状態</p> <p>数個の塊状(粉末原料混在している)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 油混入, 分解物混入を発生させる。</li> <li>・ ドア一部から原料漏れ。</li> <li>・ 作業環境が悪い。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 前工程での計量誤差が大きいため, 実際の投入量の振れ範囲はもつとある。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 投入量が振れると練り状態も変動する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダストシール部の強制給油は最小限にするか, やめることが望ましい。</li> <li>・ ダストシール部の間隙は0.4~0.6mm程度が無給油の場合, 適正範囲と思われる。</li> <li>・ 定期的にシール面の点検, 整備を行う。</li> <li>・ スクリューコンベア(定量コンベア)などでパンバリミキサーに投入するようにより改善する。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ スクリューコンベアなどの定量コンベア利用で投入量を一定にする。</li> </ul>

現 状	問 題 点	対 策
<p>(5) ドア一部原料漏れ量  (a) 定量把握できないが、かなりある。  (b) チャンバーとのシール面の整備は定期的に実施されていない。</p> <p>(6) ウェイト圧力  <math>4.0 \text{ kg/cm}^2</math> (シリンダー径300φ)</p> <p>(7) ジャケット (加温用)  ・ 運動スタート時缶体を加温するため、<math>8 \text{ kg/cm}^2</math> 蒸気を通し昇温する。  ・ 通常 1.5 H 前にスタート  ・ 温度測定用センサーがセットされているのに利用されていない。</p> <p>(8) ダストシール  強制給油方式、原料の吹き出しはほとんどない。ダストシール間隙は不明。</p>	<p>・ 練り変動要因と環境汚染要因になっている。  ・ ドアースライド面、原料付着が激しく、摺動面摩擦も早いと思われ、シール性能の低下が発生する。</p> <p>・ 温度管理がされていない。</p> <p>・ 缶体内に油や分解物が入り込むが、適性間隙の検射がされていない。</p>	<p>・ 前記したように定期整備を行い、摺動面のシール性能保持に努める。</p> <p>・ 温度センサーを有効に利用し、管理する方法を採用する。</p> <p>・ 前記したようにダストシール部の給油はやめる。  ・ 設備構造によって多少の違いはあるが、ダストシール間隙は 0.5 mm 程度で無給油の場合、シバ状の吹き出しが若干ある。  ・ 整備ごととに少しずつ間隙をせげば最適条件を把握する。</p>

現 状	問 題 点	対 策
<p>(9) 操作            階上操作室で操作。            原料投入から排出まで、自動操作。            トラブル時にはパンパリーミキサー横に            手動操作盤がある。</p> <p>00 その他            過負荷防止機構として、モーター負荷200  <math>\bar{\Lambda}</math>以上の場合、ウエイトシリンダー圧空自            動排気、400<math>\bar{\Lambda}</math>以上になるとウエイトシリ            ンダーが自動上昇する。</p>	<p>。 400<math>\bar{\Lambda}</math>以上は全上昇となり、継り時間が            かかるため、次工程へ供給不足が発生する。</p>	<p>。 過負荷原因の1つとして、オーバーチャ            ージがあげられる。            。 原料の安定供給とすべきである。            。 半上昇程度の回路にする。</p>



### 3)-2 ミキシングロール工程

#### 3)-2-a 現状と問題点

比較的小型のポアード型2本ロールを使用し、混練効果を高めるため、前ロールと後ロールの回転比を1,280と大きくとるとともに、ロールギャップを狭くし対応している。

ロール温度については、蒸気圧力  $8 \text{ kg/cm}^2$  設定に対し、混練時の表面温度がロール中央部で前ロールが  $178^\circ\text{C}$ 、後ロールが  $182^\circ\text{C}$  あり、XJ-4 PVC加工温度としては、ほぼ適正条件範囲に入っており、混練品質についての問題はないと思われる。しかし実際には、ロール蒸気圧力の変動が  $6.5 \text{ kg/cm}^2 \sim 9 \text{ kg/cm}^2$  と大きく、安定した蒸気圧力が得られてないことから、練り状態も安定していないのが現状であり、混練振れを起している。また、バンバリーミキサーから出てくる原料が1バッチ分一度に排出投入されるため、ミキシングロール上に原料があふれるとともに、ロール下側にも原料がこぼれることから作業性を悪化させるばかりでなく、混練むらを発生させる原因にもなっている。

その他、ロール設備としては、通常、後述するウォーミングロールタイプの1モーター減速型の駆動方式であるが、ミキシングロールは前後ロール独立駆動タイプで回転数や回転化を変え、混練自由度をもたせるためによく使われる。しかし、当ロールは、可変速ができない定速ロールであり、1モーター減速型ロールと同様の使われ方となっている。

軸受部は二硫化モリブデングリースを1か所のグリスカップが強制給油しており、かなり多くの量を給油しているため、軸受部焼き付きの危険性はないものの、混練製品の中に入り込み、品質上、悪影響を与える。

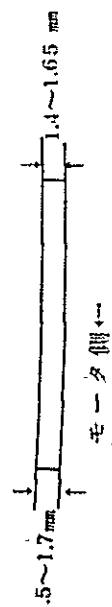
#### 3)-2-b 対策

状況に応じて必要な熱源を安定して供給できることが最も望ましいが、ミキシングロールは粗練工程なので、それほどシュビアーな温度制御は必要ない。しかし、 $6.5 \sim 9 \text{ kg/cm}^2$  の蒸気圧力の振れは大きすぎるので、XJ-4 PVC原料の場合  $7 \sim 8 \text{ kg/cm}^2$  程度にしたい。この振れの原因はボイラーにあることから、抜本的にはボイラーの更新が必要となってくるが、ボイラー能力が仮りに充分になったとしても、現在の蒸気圧力調整方法では振れが発生する。できれば  $10 \text{ kg/cm}^2$  以上の高圧蒸気を発生させ、ロールに入る手前で減圧弁を設置し、品質、能力、作業性等の面で、最も適した蒸気圧力を選定してセットし、バルブ操作でその都度、蒸気圧力を合わせる必要がないようにしたい。

バンパリーから排出され、ミキシングロールに一度に投入されて原料があふれる問題については、ミキシングロールへの排出部に可動ダンパーを取り付け、適量投入がその都度できるように改造することが望ましい。また、原料がロール下にこぼれて滞留した場合、受皿が小さく、作業性が悪いとともに、床上に飛散するなどの問題を解決するため、受皿サイズを前面にもう少し広げる必要がある。メタル部給油量について、24時間で3~4ℓのグリス使用量はあまりにも多すぎる。少しずつ給油量を減少させ、設備に問題がないと思われる程度まで減らすべきである。

また、ロール上部が暗いので照明設備を設置した方がよい。



現 状	問 題 点	対 策
<p>(4) ロール間隙            ロールに巻き付けられた原料厚みは</p>  <p>1.5~1.7mm            1.4~1.65mm            モーター側←</p> <p>間隙調整：モータードライブでその都度調整</p> <p>(5) 混練度  <math>8 \text{ kg/cm}^3</math> 蒸気が安定して供給されているいは充分である。            実際には <math>6.5 \sim 9 \text{ kg/cm}^3</math> と振れている。</p> <p>(6) メタル部            オイルシールリング、ダストシールリングとも無い、オイルは二硫化モリブデン入りグリースを使用しており、50のタンクから強制給油をし全損式である。            グリース使用量：24H稼働時3~40l            日ほどなどが混練時混入している。            鉄水をジャケットに通し、冷却している            (冷却水は回収循環)</p>	<p>。間隙が狭い状態で長時間混練すると熱劣化をうけ焼ける。            。間隙の標準化がなされていないので、作業者判断でその都度調整している。            。バルブが常時全開のため、元圧が変動すると連動して、その影響を受け、安定した熱源が確保されず変動する。            混練度が安定していない。            。給油量が多すぎるので、混練物に混入する。</p>	<p>。標準化を行い、作業場に表示をする。            。ポイラー更新し、安定した熱源を確保する。            。減圧弁を設け常に一定圧力の蒸気が供給されるようにする。            。現在の給油量を1/3以下に減らすべきである。            。給油が確実に行われているか、また冷却水が確実に通っているかを確認できるよう、テストバルブを取り付ける。</p>

現 状	問 題 点	対 策
<p>(7) 作業環境            ロール付近に照明がなく暗い。            パンバリーミキサーから原料が直接投入            されるため粉塵飛散が多い。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>。ロール上が暗いため品質確認がしにくいと              ともに安全面でも問題がある。</li> <li>。高位置からの直接投入のため粉塵が舞って              作業者が吸い込み衛生上（鉛中毒）好まし              くない。</li> <li>。原料投入量が多すぎた時の処理が困難。</li> <li>。ロール下受皿が小さすぎて作業性悪い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>。照明を設置する。</li> <li>。作業環境の改善をはかる。</li> <li>。原料投入量の標準化をはかる。</li> <li>。ロール受皿を再検討する。</li> </ul>

### 3)-3 ウォーミングロール工程

#### 3)-3-a 現状と問題点

ミキシングロールより、更に小型ロール(450φ×1,200ℓ)で、現状では約1000kg/Hの量を混練処理しており、驚異的な能力である。その理由としては、前ロールと後ロールの回転比を1,273と大きくとっていること及びロールギャップを狭くして対応していることから、剪断効果が大きく、更にはロール作業において混練時間を最小にして、次工程のカレンダーへ原料を送っていることがウォーミングロールの処理能力を高めている理由と思われる。

ロール温度は蒸気圧力の8kg/cm<sup>2</sup>設定に対し、混練時の表面温度がミキシングロールより若干高く、ロール中央部で前ロールが182℃、後ロールが187℃あり、XJ-4PVC加工温度としてはほぼ適正であると思われる。しかし、ここでもミキシングロール工程同様、ロール蒸気圧力の変動が6.5~9.0kg/cm<sup>2</sup>と大きく、安定した蒸気圧力が得られていないことから、練り状態も安定しにくい、また、ミキシングロールから送られてくる原料の練り状態が振れているため、更にその練りむらを大きくさせ、カレンダーロール工程でシートの厚み振れや、厚み分布を悪くさせる原因になっている。

軸受部はミキシングロール同様の構造で、二硫化モリブデングリスを1か所のグリスカップから強制給油しており、24時間で3~4ℓ消費している。したがって、軸受け部焼き付きなどの危険性はないものの、混練時、グリスが製品の中に入り込み品質上悪影響を与えている。

#### 3)-3-b 対策

ミキシングロールに比べて、シートの厚み振れや厚み分布に与える影響が大きいことから、温度管理精度を高める必要がある。

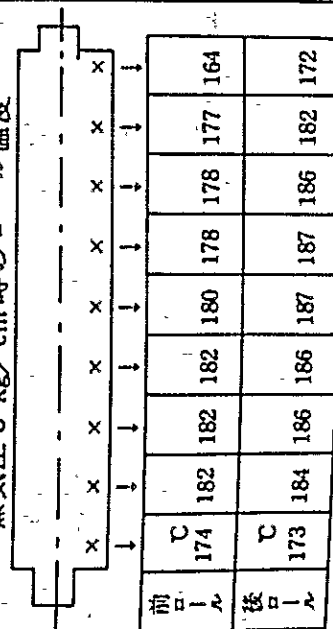
具体的には、蒸気圧力が6.5~9kg/cm<sup>2</sup>と振れが大きく、もっと振れを小さくすることが必要であり、その蒸気圧は次工程のカレンダーロール条件と対応してくるので、実験的に最良蒸気圧を把握して決めることがよい。また、ミキシングロールから送られてくる原料の混練振れ対策としては、ミキシングロール工程の項で述べたが、ウォーミングロール工程内で更に安定した練り状態を得ようとするれば、処理能力アップ(増産対策)を兼ねて、ウォーミングロールを更新することが望ましい。その場合の概略仕様としては、ミキシングロールと同仕様で充分と思われる。

メタル部給油量については、24時間で3~4ℓのグリス使用量は、あまりにも多すぎることから、少しずつ給油量を減少させ、設備に問題がないと思われる程度まで減らすべきである。

現 状



3. ウォーミングロール  
 (1) 設備 (詳細別紙)  
 右減速型 (55 kW, 6 P)  
 450φ × 1200φ ポアードロール  
 軸受部: ブレーンメタル, 水冷ジャケット  
 ト付き  
 (2) ロール周速度  
 前ロール: 24.5m/分  
 後ロール: 31.2m/分  
 回転比: 1/1.273 と大きく混練効果大  
 (3) ロール表面温度  
 測定誤差あるがフィリクシジョンヒートで  
 ロール表面温度は 10~17℃ 熱源より上つ  
 ている。  
 硬質塩ビ加増温度としては適正

蒸気圧 8 kg/cm<sup>2</sup> 時のロール温度

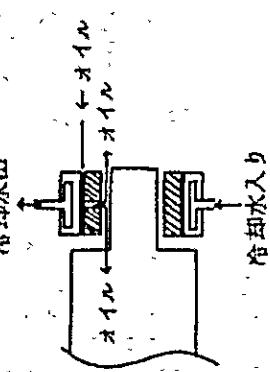


問 題 点

策 対

現 状	問 題 点	対 策
<p>(4) ロール間隙            ロールに巻き付けられた原料厚みは              モーター側            間隙調整：手動ハンドルで調整            (5) 原料供給            ミキシングロールで巻きとられたロール状原料（10kg/本程度）がベルトコンベア一によって搬送供給される。            コンベア：布ベルト            搬送速度 68m/分</p> <p>6. 混練度            8 kg/cm 蒸気が安定して供給されていれば充分であるが、実際には 6.5~9 kg/cm と振れている。</p>	<p>。左右のロール間隙がそろっていない。            。コンベアスピードが遅すぎるので、コンベア上でロール状原料がスリッソする。            。コンベアは連続運転であり、供給量調整がしにくく、電力ロスも発生している。            。バルブが常時全開のため元圧が変動すると連動して、その影響を受け、安定した熱源が確保されず変動する。            したがって混練度が安定せず、次工程のカレンダーにおいてシート厚み振れの原因にもなる。</p>	<p>。間隙表示をして、左右のロール間隙を一定にする。            。コンベアスピードを減速させる            20 m/分あれば充分            。布ベルトからV型耐熱ゴムベルトに変える            (写1-13)</p>  <p>写1-13 ゴムベルト            。ポイラーを更新する            。波圧弁を設け常に一定圧力の蒸気が供給されるようにする。</p>



現 状	問 題 点	対 策
<p>7. メタル部            オイルリングジール、ダストローリング            ともにない。            オイルは二硫化モリブデン入りグリースを            使用しており、5ℓのタンクから強制給油を            し全損式である。            グリース使用量：24H稼働時3~4ℓ/日            ほとんどが混練時原料に混入している。            軟水をジャケットに通し、冷却している            (冷却水は回収し循環)</p>  <p>(ミキシングローロールも同様)</p>	<p>。給油量が多すぎるので、混練物に混入する。</p>	<p>。現在の給油量を1/3以下に減らすべきであ            る。            。給油が確実に行われているが、また、冷却水            が確実に通っているかを確認できるようによ            ストバルブを取り付ける。</p>

### 3)-4 カレンダーロール工程

#### 3)-4-a 現状と問題点

縦型3本ロール(500φ×1,730ℓ)を使用し、ウォーミングロールから手渡してロール状原料を受け、作業者が原料を直接投入している。

硬板用シートの生産サイズは1種類だけで、幅930mm、厚み0.625mmのダークグレーシートを連続的に次工程へ送っており、幅調整はボトムロールに設置されている回転カッターの位置調整によってシート厚みはモーター又は手動レバーによるロール間隙調整で対応している。

圧延速度は19.5m/分で現有設備では最大の速度であり、約1,000kg/時間の生産能力がある。この生産能力は意外に大きいといえる。ここでの問題点を列挙すると、

- ① スタート時ロール間隙をモーターで、粗調整する際、表示板がないことから規定のシート厚みにセットするまで時間がかかり、不良シートが混入する。
- ② シート厚みチェックをマイクロメーターで行っているが、判読しにくく、厚み調整の対応が遅れる。
- ③ ロールがフラットで、クロス装置もついていないことから厚み分布調整ができない。
- ④ 蒸気圧力が振れるため、ロール間隙を最適の状態にしてもシート厚みが変わる。
- ⑤ 圧延速度計がなく、最大速度以下で圧延する場合、次工程の冷却ドラムと別駆動になっている関係から、安定したシート品質を得られにくい。
- ⑥ メタル油の温度が95~116℃あり、高すぎる。
- ⑦ メタル部等の油漏れは比較的少なく、設備状態はまあまあのようであるが据え付け後、分解整備を1回も実施していないことから、メタル部が相当摩耗しており、軸受部のガタが大きいと思われる。

#### 3)-4-b 対策



- ① 現有機の各部位4か所に、ロール間隙表示板を設置する。
- ② シート厚みチェックには見やすく、簡単なダイヤルゲージ(1/100mm)を使用する。
- ③ シート耳のリターン位置によっても厚み分布は変わってくるが、圧縮空気を第2バンク(ミドルロールとトップロールの間)に吹き付け、吹き付け量や吹き付け位置が調整できるようにしてやることによって、厚み分布は変わってくる。
- ④ ボイラーを更新し、安定した必要蒸気を得られるようにする。
- ⑤ 圧延速度計を取り付ける。

- ⑥ 温度計を取り付けるか、又は簡単に日常点検できる温度計でチェックし、出側メタル油が80℃以下になるよう、熱交換器の水量を調節してやる。
- ⑦ 分解整備を実施する。

現 状	問 題 点	対 策
<p>4. カレンダーロール</p> <p>(1) 設備 (詳細別紙)</p> <p>縦型 3本ロール (75kW)</p> <p>500φ × 1730φ ボアードロール (ストレット)</p> <p>軸受部: プレインメタル水冷ジャケット付き</p> <p>クロッシング装置無し</p>	<p>。冷却ドラム、引取ロールと別駆動になって</p> <p>いることから 19.5m/分以下の速度で生産</p> <p>する必要がでてきたときには作業者の勘で</p> <p>セツトするため品質振れ激しい</p>	<p>。スピードノータを設けし、前工程で処理能力</p> <p>が低下した時に即対応できるようにするとと</p> <p>もに、配合変更等に伴う最適速度を検討する</p> <p>際にも活用できるようにする。</p>
<p>(2)</p> <p>6.5 ~ 19.5 m/分可変速</p> <p>回転比 1 : 1 : 1</p> <p>スピードメーター無く、実際速度の研認</p> <p>はされていないが実測した結果最大速度は</p> <p>19.5 m/分であった。</p>	<p>。蒸気圧の変動があるため空転時の表面温度</p> <p>は最低 150℃程度まで下がり、圧延スター</p> <p>ト時の作業性を悪くさせるとともに品質振</p> <p>れも大きくなる。</p>	<p>。ポイラーを更新し安定した蒸気圧が得られる</p> <p>ようにする。</p> <p>19.5 m/分の圧延速度で 0.6 mm シートを圧延</p> <p>する時の空転時蒸気圧は、XJ4PVC 原料</p> <p>の場合最低 8 kg/cm<sup>2</sup> 以上が望ましい。</p>
<p>(3) ローカル表面温度</p> <p>8 kg/cm<sup>2</sup> 蒸気通蒸時の表面温度は空転時</p> <p>約 160℃前後で、圧延時は 180℃前後まで</p> <p>上がる。</p> <p>硬質塩ビ加工温度としては、圧延適正な</p> <p>範囲に入っているが若干低いようである。</p>		



現 状	問 題 点	対 策												
<p>(6) メタル部 機械油を強制循環し、潤滑と冷却効果を もたせている。 油量：各メタル部等量給油 （0.8～1.2ℓ/分） 油温：出側温度実測</p> <table border="1" data-bbox="595 1456 807 1971"> <thead> <tr> <th>メタル部位 ロール名</th> <th>モーター側</th> <th>反モーター側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>トップロール</td> <td>111℃</td> <td>95℃</td> </tr> <tr> <td>ミドルロール</td> <td>114℃</td> <td>102℃</td> </tr> <tr> <td>ボトムロール</td> <td>116℃</td> <td>112℃</td> </tr> </tbody> </table> <p>入側温度実測できず。 油冷却：熱交換器にて冷却されている。 軟水をジャケットに通し冷却している （冷却水は回収し循環使用） メタル部、ジャーナル部の摩耗状況はオ ーバール等ほとんど実施されて無く寸 法測定記録もないことから不明。</p>	メタル部位 ロール名	モーター側	反モーター側	トップロール	111℃	95℃	ミドルロール	114℃	102℃	ボトムロール	116℃	112℃	<p>。油量管理は目で確認できるが油温についで は温度計がなく全くわからなないので、温度 調整ができな い。 。メタル油出側温度が高すぎる。 。メタル部の摩耗が見られる。</p>	<p>。油温計を取り付け、油温管理ができるように する。 。分解整備を実施する。 不良部品の交換 摺動部調整 寸法記録等を行う。</p>
メタル部位 ロール名	モーター側	反モーター側												
トップロール	111℃	95℃												
ミドルロール	114℃	102℃												
ボトムロール	116℃	112℃												

現 状	問 題 点	対 策
<p>ウオミングロールからの手渡しで、ロール状原料を受け、それを作業者がトップロールとミドルロールの間にかませる。</p>  <p>写 I-14 カレンダー工程</p> <p>(7) 耳巻上げ</p> <p>ボトムロールでカットした耳はトップロールに沿わせてリターナーしている。</p> <p>耳 (写 I-15)</p>  <p>写 I-15 回転カッター</p>	<p>。安全作業上の問題及びロール間に原料のかみ込み状態が一定しない。</p> <p>。耳のリターン位置によってシート厚みの分布が変ってくる。</p>	<p>。カレンダーロールの更新。</p> <p>。プレス工程で最適なシート厚み分布を検討し、その形状にあった位置にリターナーする。</p>

#### 4) 冷却

##### 4)-1 現状と問題点

鉄製の冷却ドラム3本(円筒型)をV型に設置し、カレンダーロール速度と同速に変速機にて設定し、冷却している。

冷却水は軟水を使用し、第1、第3ドラムのみ通水し、第2ドラムは冷やしていない。また、温度調節機能も有していない。

冷却能力は19.5mm/分、0.6mm厚シートを冷やすのが限界と思われ、夏場には冷却能力不足が発生していると考えられる。

ドラム温度は、28~51℃と温度差は大きい。

問題点としては、

- ① カレンダー同様、スピードメーターがなく応用がきかないこと。
- ② 冷却水を第2ドラムに通水してないので、冷却不足気味であること。
- ③ 温度調節機能がないため、冷却水量、水温、シート温度等による影響を直接受け、冷却条件がいつも変動し、波打ちシートが発生する。

などがあげられる。比較的、この冷却工程では直接品質に与える影響が少ないことから、冷却能力のみを優先に考えることが多い。

##### 4)-2 対策

- ① スピードメーターをつけ、できれば1~2m/分カレンダーロールより早い速度で冷却するのが望ましい。
- ②、③自動温度調節計を取り付け、第2ドラムを通水する。



1. 冷却

a. 設備（詳細別紙）

鉄製ドラム3本V型設置  
700φ×1600φ軟水冷却

b. 冷却ドラム周速度  
6.5～19.5m/分可変速

回転比1:1:1

スピードメーター無く常に最高速度設定  
されている。

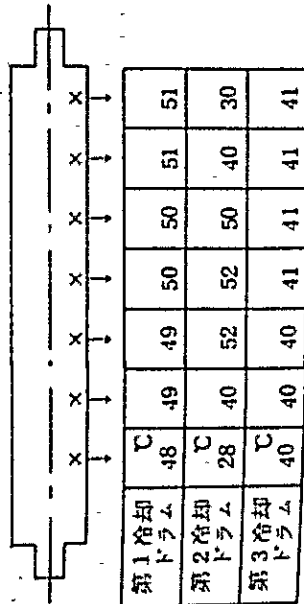
c. 冷却ドラム表面温度

軟水を常時通水している。

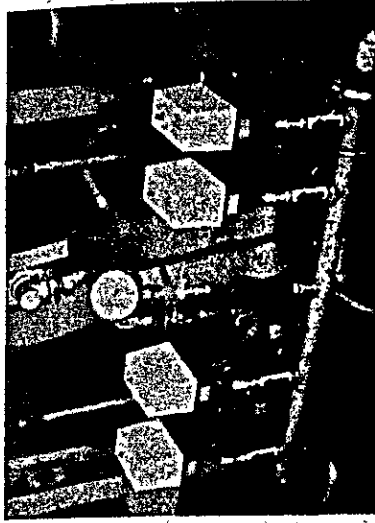
軟水温度、通水量は不明であるが変動し  
ていると思われる。

第2冷却ドラムは通水されていない。

温度調節機構なく表面温度の経時変化が  
発生していることからシートの波打ち等の  
外観品質振れが発生している。



上記表面温度は空転時に測定したものである。



写I-16 バルブ（例）

（モーターバルブを使用しての自動温度調節）



- 。自動温度調節機構に改造する。（写I-16）
- 。各冷却ドラムの最適設定温度を把握し標準化する。

## 5) 引取り

### 5)-1 現状と問題点

冷却ドラム、送りロールを経た後、引き取りロールが設置されており約3.2m/分の一定速度で回転している。下側金属ロール(メッキロール)を駆動させ、上側ゴムロールを自重で押えて引き取っているため、シートは金属ロールとスリップし、本来の引き取りロールとしての機能とは別の使い方になっており、シートの冷却状態によって、その程度の相違はあるが、シートの両面でせん断応力差が考えられる。なお、この場合のシートは、冷却ドラムを通過した速度が最終引き取り速度となる。

### 5)-2 対策

増産効果を狙う場合にはスピードメータをつけ、可変速駆動をさせるとともに、上側押えゴムロールを強制的にエアシリンダー等で押え、カレンダーロールから出てきたシートを冷却ドラムでまず引き取り差をつけ、次に引き取りロールにそれ以上のスピード差を設けて段階的に速度を上げて生産する方法もある。

<p>1. 設備</p> <p>(1) 上側ゴムロール, 自動押え 250φ × 1600</p> <p>(2) 下側金属ロール (駆動ロール) 200φ × 1600</p> <p>2. 引き取り速度 31 ~ 32 m / 分で一定速度</p> <p>3. 引き取り能力</p> <p>(1) 上側ゴムロールの自重で押えているだけで強制引き取りロールでない。</p> <p>(2) シートはスリップしておりシートスピードは冷却ドラム速度と同速度で引き取られている。</p>	<p>。本来の引き取りロールとしての使われ方と異なり, シートの冷却状態で, その程度が相違するが, シート両面で剪断応力差が考えられる。</p>	<p>。本来の引き取りロールの形式に改善する。</p>
--	---	-----------------------------

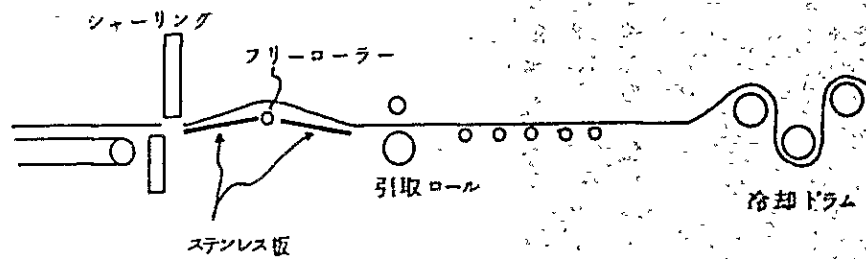
## 6) 切断

### 6)-1 現状と問題点

シャーリングをエアシリンダーにて上下降させ、定寸切断しているシャーリング設備は問題ないが、シャーリングに入る前設備の構造が悪く、時々シャーリング切断時にシートが上・下刃間に入らないでつまるトラブルを発生させている。また、定寸装置のリミットスイッチも動作不良が多く、そのトラブルを頻発させる原因となっている。

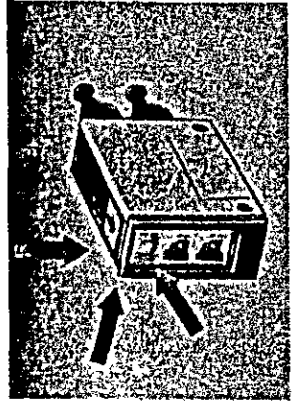
### 6)-2 対策

シャーリングの手前に薄いステンレス板を敷き、シートがシャーリングに入りやすいように改善する。



定寸装置については確実に動作する検知器を設置し、対処することが望ましい。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 切断</p> <p>a. 設備（詳細別紙）</p> <p>シャーリング（切断能力0.4～0.8mm）</p> <p>エア－リリダンダー駆動</p> <p>b. 切断精度（別紙）</p> <p>定寸装置としてリミットスイッチを使用しているが<math>\alpha \pm 20</math>mm程度あることから土</p> <p>4.0mm以上の振れがあると思われる。</p> <p>c. ドラム</p> <p>。シャーリング切断時にシートが上・下刃間にスムーズに入らずつまつてしまふ。</p> <p>。定寸検出用リミットスイッチの動作不良が多い。</p>	<p>切断精度が悪いと後工程のシート仕組作業で苦勞するばかりでなく、プレス時に樹脂流れが均等でなくなり、偏肉製品が発生しやすくなる。</p> <p>特に幅、長さともにロット間振れが大きい切断工程だけで発生する振れと前工程で発生する振れとが合成されて精度を悪くしている。</p>	<p>カレンダー</p> <p>。ポトルロールでの回転カレンダー位置を所定位置に必ずセットする。</p> <p>。カレンダー速度と冷却ドラム速度が常に一定の速度になつていないか確認し固定する。</p> <p>そのためにはスピードメーターを取り付ける。</p> <p>。冷却不足になると引き取りロールの影響を受け延伸したりすることから必要温度まで冷やす。</p> <p>（第3ドラム通過時点でシート温度が6.0℃以下）</p> <p>。定寸装置を改造する（写I-17）</p> <p>。光電管検知を採用する（写I-17）</p>



写I-17 光電管検知器

## 7) 仕上げ(積載)

### 7)-1 現状と問題点

台車上に切断されたシートを600~800枚程度積載し、満載になると交換する。そのシートは床上に積み替えられて保管される。

### 7)-2 対策

パレット上にシートを積み、満載になった時点でパレットごと、フォークリフトで移動し、そのままシート置場に移動保管すれば、効率的であるし、ゴミ、汚れ等の異物付着を防止できる。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 台車 2輪台車を使用する。</p> <p>2. ショート揃え 次の要領で行う</p> <p>(1) 長手、短手ともにストッパーを兼ねた鉄棒に当ててそろえ、最終的には作業者がそろえる。</p> <p>(2) 台車前のショート移動コンベアーのレベルはレンガを架台に入れ調整している。</p> <p>3. 台車交換</p> <p>(1) 満載になると空台車と交換する。</p>	<p>。コンベアー架台調整にレンガなどを使用しているが不安定である。</p> <p>。ショート積載時初期と後期の台車レベルが大きく異なり作業性が悪い。</p>	<p>。レンガでの調整はやめ、専用台を製作する。</p> <p>。できれば移動式リフターを使用する。</p>

## 8) 検査

### 8)-1 現状と問題点

厚みはマイクロメーター(1/100mm)を使用し、寸法は鋼製スケールを使用して検査を行っている。

検査基準は厚み0.6~0.65mm、幅930±0.5mm、長さ1750±20mmを規定されているが、検査基準に外れたシートでも不合格とせず、良品扱いになっている。また、検査頻度も定ってなく、たまにチェックをする程度で、品質に関する記録はされていない。

その他の検査項目(例えば、色調、分散、異物等)は何もなく、よほど大きな欠陥のない限り全数良品として次工程へ払い出されている。しかし、生産量管理だけは、積載された台車ごと31棹秤で測定され、記録も行っており、一応できている。

### 8)-2 対策

まず現状の工程能力を把握した上で検査基準値を設定すべきであり、幅、長さとも工程能力をこえた基準値なので見直す必要がある。現在の工程能力から基準値を設定するとしたら

巾：930±20mm

長さ：1750±60mm

程度となり、この基準値では後工程で種々問題が発生するため前工程で述べたような対策を打ち、工程能力の向上を図るべきである。



現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 検査項目 次の項目について行う。</p> <p>(1) 厚み (2) 幅、長さ (3) その他(大きな欠陥)</p> <p>2. 検査基準</p> <p>(1) 厚み 0.6 ~ 0.65 mm (2) 幅 930 ± 0.5 mm (推定) 長さ 1750 ± 20 mm (3) その他 検査基準不明(作業者判断)</p> <p>3. 検査作業 次の要領で行う</p> <p>(1) 厚み マイクロメーター(1/100 mm)にて作業者が適宜測定している。 基準外のシートがでてても良品と同じ扱いにする。</p> <p>(2) 幅、長さ 鋼製スケール(1/10 mm)にて測定しているが基準外のシートが大量に発生している。</p>	<p>。検査基準が現状の工程能力と合致していない。 。検査基準がはつきりしているのは厚み、幅、長さの3項目だけである。 。検査作業基準が無く、チェック頻度や、チェックがあいまいである。</p>	<p>。シート生産設備の品質工程能力を把握する。 。工程能力向上の設備改善を行う。 。検査基準をこえた場合の処理基準をつくる。 。作業者にわかりやすい作業基準を作成する。</p>

現 状	問 題 点	対 策
<p>(3) その他 色調振れ、色むら、異物入りなどのシートが生産されてくるが、大穴陥シートは、不良品としてはねている。</p> <p>4. 記録 (1) 品質記録は全くない。 (2) 数量記録 「正延車間半成品産量原日報表」に1時間ごとのシート質量記録をしている。</p>	<p>。品質記録がなく、現状品質レベルの把握や問題点発生時の分析ができまない。 。生産ロット表示など無い。</p>	<p>。品質記録用紙を作成し、記録する。 。ロット毎の表示を行い、生産月日や、正延班検査者などがわかるようになる。</p>

## 2-3-2 積層工程

### 1) 原料(シート)受け入れ


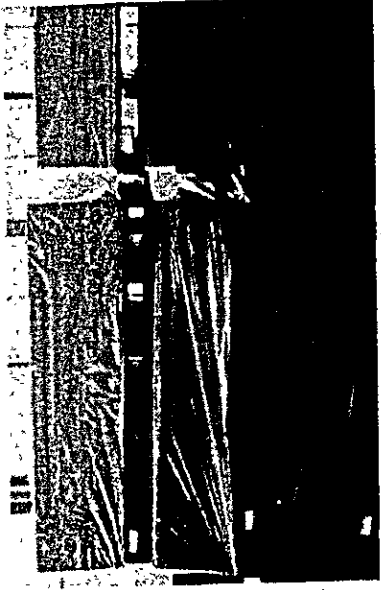
#### 1)-1 現状と問題点

床上に置かれているシートを台車にて、その都度、必要量分だけ積み替えて、プレス機の仕組み場まで運ぶ。

在庫されているシートは、生産日、ロット/広品種等無表示であることからシート履歴が全く不明で、先入れ、先出し使用もされておらず、管理されている状態ではない。また、積み替え時に土足などでシート上に乗ったり、床上に落下したシートをそのまま受け入れているのは、積層性の製品の品質に対して問題となる。

#### 1)-2 対策

シートが床上に高く置かれすぎていることや、台車搬出入スペースが確保されていないことから、台車へシートを移動する際に、土足で乗ったり、床上に落下させたり、種々問題が発生しており、シートの置き方の改善とシート在庫量を見直すことが必要である。できれば、カレンダーの積載工程で述べたように、パレットを製作し、その上にシートを積載して、パレットごとフォークリフトで移動し、プレス機前の仕組み場まで運ぶように改善する。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. シート置場 板杖車間北隅に在庫している。</p> <p>2. 在庫状態</p> <p>a. 床の上に積みあげている。</p> <p>b. 70～150cmと相当高位置まで積み上げられている。</p> 	<p>。床の上に直接積みあげられており、異物等の付着が多い。</p> <p>。高く積み上げられているとともに、搬出入スペースが無く先入れ、先出しが不可能。</p>	<p>。専用パレットを製作し在庫するとともにシート受け入れ時には専用パレットごとシートを受け入れるようにする。</p> <p>。シート材料の保管や受け入れ基準を作成し、作業者に徹底させる。(写I-19参照)</p>
<p>写I-18 原料シート保管</p> <p>3. シート受け入れ</p> <p>a. 台車をシート置場まで運び、必要量を台車の上に積みかえる。</p> <p>b. 台車の上に積みかえる際土足でシート上に乗っている。</p> <p>c. 床の上に落下したシートをそのまま受け入れられている。</p>	<p>。在庫シートの保管方法が悪いため、台車にシートを積みかえる際、シート上に乗った際、シートを落したりすることから異物付着が多い。</p> <p>。シート表面にホコリ等ついだまま中に入れてプレスすると剝離する。</p>	 <p>写I-19 原料シート保管(例)</p> <p>。よくふいて使用する。</p>

現 状	問 題 点	対 策						
<p>4. 記録</p> <p>(1) シート受入記録として「シート成品入庫単」表に記入される。</p> <table border="1" data-bbox="392 1500 533 1982"> <thead> <tr> <th data-bbox="392 1500 439 1982">シート入庫</th> <th data-bbox="439 1500 486 1982">製品入庫</th> <th data-bbox="486 1500 533 1982">耳発生量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	シート入庫	製品入庫	耳発生量					
シート入庫	製品入庫	耳発生量						

## 2) 仕組み


### 2)-1 現状と問題点

必要量だけ準備された台車上シートを厚みごとに定められた仕組み量分だけ、仕組み台上に引き出されたステンレス板の間にはさみ仕込む。仕込む枚数はシートの厚み振れが大きいため、その都度、作業者がノギスでチェックし、プレスする製品厚みの1.1倍の仕組み量としている。仕組み構成は、2.0～4.0mm板が4～5枚組、5～6mmが2～3枚組、8～10mmが1～2枚組、12mm以上が1枚組の構成となっており、使用されるシートは新練シート（粉末原料のみのシート）と練返しシート（粉末原料＋粉砕品）の区別なく、全サイズ、シート置場から選ばれたシートを順次使用している。

ステンレス板は、1,000×1,850×2.5mm SUS 304の研磨板を使用し、表面損傷の激しいものがほとんどである。ステンレス板の上、下にはステンレス板の保護とプレス時の製品外観向上を目的で、過去にアルミニウム板を使用していたが、現在は使われていない。

### 2)-2 対策

シートのサイズ振れが大きいため、ステンレス板の中央にシートをセットしにくいので、仕組みずれが発生していること。また、ノギスで厚みをチェックしながら所定のシート量を仕組んでいるが、シート外観が粗面で粗度状態に振れがあることからシート仕組み量の振れがかなりある。したがって、これらを解決するためには良品シートを生産することが必要であり、仕組作業者の注意力や管理等では改善に限界がある。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 仕組設備 次のようなものが使用される。</p> <p>(1) ローター、アンローダー 1.8段 液圧駆動 出し入れ能力12t</p> <p>(2) 出し入れローラー モーター駆動 反転装置（写1-20） 液圧駆動，反転能力20t</p>	<p>仕組み構成枚数が多すぎる</p> <p>(例)</p> <p>4mm 4枚組</p>	<p>総仕組み厚みは12mm程度にすることが望ましく，下記サイズは改善した方がよい。</p> <p>4.0mm 4枚組 → 3枚組 5.0mm 3枚組 → 2枚組 6.0mm 3枚組 → 2枚組 8mm 2枚組 → 1枚組 10mm 1枚組</p>
<p>写1-20 反転装置</p> <p>2. 仕組み構成 表1-39に示すとおり。</p>		

現 状	問 題 点	対 策
<p>3. シート仕組み作業 次の要領で行う。</p> <p>(1) 台車シートを2人でステレンレス板上に移動する。</p> <p>(2) 仕組み量はノギスで測定する。 (測定専任作業者がいる)</p> <p>(3) ステレンレス板上中央部にシートを仕組む。</p> <p>4. ステレンレス板</p> <p>(1) サイズ 1000×1850×2.5mm</p> <p>(2) 材 質 SUS304</p> <p>(3) 表 面 新板は鏡面研磨仕上げで光沢があるが、使用中のステレンレス板は光沢がなく凹凸、傷、折れ曲りの発生が著しい。</p> <p>5. 仕組み時間 次の要領で行う。</p> <p>(1) 仕組む製品厚みによって異なるが 20～40分/1ロット</p>	<p>。シートサイズがそろっていないので中央部にセッとしにくい。</p> <p>。ノギスでの測定はシート外観状態によって異なるため、実際の厚みと大きく違ってくる。</p> <p>。ステレンレス板の損傷状態が激しく、取り替え基準等がないため、そのまま使われている。</p> <p>。研磨設備があるが有効活用されていない。</p>	<p>。良品率シートを生産することが必要である。カレンダー工程の改善を実施すべきである。</p> <p>。ステレンレス板の管理基準を決め、作業者に徹底させる。</p> <p>。研磨機を有効活用する。</p>



表 1-39. 硬板仕組み構成

製品厚み (mm)	総仕組み厚み (mm)	標準仕組み (枚)	実際仕組み (枚)
2.0	10	5	4~5
3.0	12	4	"
4.0	16	4	"
5.0	15	3	2~3
6.0	18	3	1~2
8.0	16	2	1~2
10.0	20	2	1
12.0以上	12以上	1	1

### 3) プレス(積層)工程

#### 3)-1 現状と問題点

ローダー、アンローダーで仕組まれたシートをプレス機に挿入し、加熱、加圧加工し板状にする。

プレス機は硬板生産用として、18段2,000ℓプレス機1台、9段500ℓプレス機2台を使用し、薄物板を2,000ℓプレス機で、厚物板を500ℓプレス機で生産している。


加熱源はプレス機同様蒸気を使用し、冷却源は軟水を、加圧液は「ポリエチレングリコール+水」を使用した液圧プレス機である。ここでの最も大きな問題点として挙げられるのは、現在の熱源温度ではシートを積層させるに不十分であるということである。

ボイラー発生蒸気圧は11kg/cm<sup>2</sup>あるが末端蒸気圧は8~9kg/cm<sup>2</sup>まで下がり、プレス機で使用できる蒸気圧は最高で9kg/cm<sup>2</sup>(約175℃)である。当工場での標準プレス条件は8.5kg/cm<sup>2</sup>(約173℃)となっているが、この温度では現在のシート材料は完全な積層が望めない。


次の問題点は1段当りにプレスされる総厚みが多すぎることである。仮りに積層するに十分な加熱源を確保できたとしても、加熱時間を相当長くしなければ積層しないし、加熱時間を長くした場合、表層製品が熱劣化して分解したり、製品が流れやすくなり、流れ過ぎ発生や逆に加圧不足製品が発生したりする原因になる。2,000ℓプレス機で生産する15mm以下の製品は基本的には現在のプレス加工条件で良いが、500ℓプレス機で生産する厚物製品は現在のままでは限界があり、生産方式を変える必要がある。

### 3)-2 対策

積層プレス時の温度不足は、ボイラーを更新する必要がある。XJ-4原料で滑剤量を最小限にした配合シートの場合、最低でも必要熱源は $185^{\circ}\text{C}$  ( $12\text{ kg/cm}^2$ )、できれば $190^{\circ}\text{C}$  ( $13\text{ kg/cm}^2$ )の熱源が安定して供給されないと積層加工ができない。そのときの製品加工温度は中心で $180\sim 185^{\circ}\text{C}$ 程度加熱すれば積層するはずである。しかし加熱源を高くした場合、現在の仕組み構成でそのままプレスすると加熱時間を相当長くしないと積層温度まで上がらない厚みがあることから、仕組み構成の見直しを行い、仕組み厚みで $12\text{ mm}$ 以下にすることが望ましい。また、加熱源を高くすることによる対応策としては厚物板はXJ-5PVCを使い、生産方式も金型プレス方式にすることが望ましい。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. プレス設備 (詳細別表)</p> <p>(1) 2000t プレス1台</p> <p>熱 源: 高圧蒸気</p> <p>冷 却 源: 軟 水</p> <p>加 圧 源: 「ポリエチレンダングリコー ル+水」液圧</p> <p>最 高 圧: 2000t</p> <p>熱盤サイズ: 1050×1850×50mm</p> <p>パ ス: 横バス (図I-19)</p> <p>(2) 500t プレス1台</p> <p>熱 源: 高圧蒸気</p> <p>冷 却 源: 軟 水</p> <p>加 圧 源: 「ポリエチレンダングリコー ル+水」液圧</p> <p>最 高 圧: 500t</p> <p>熱盤サイズ: 1050×1850×50mm</p> <p>パ ス: 横バス (図I-19: 参照)</p> <p>(3) プレス条件 表I-40に示す。</p>	<p>。 加熱, 冷却時間の設定は製品の内部温度 測定を実施し通常は決めるが, 突測値から 設定されてない。</p> <p>。 現在の使用原料と熱源では加熱時間を無 限にのばしても積層はしない。</p> <p>。 流れやすい配合なので, 本来は充分な熱 源を確保できた場合圧力を極端に下げない と流れ過ぎが発生する。</p>	<p>。 配合によって積層温度は異なるが, XJ-4 PVCを使い, 溶剤量を減らした標準配合 の場合</p>  <p>×印の中心温度が180~185℃程度まで 上がる加熱時間を設定する必要がある。</p> <p>厚物板はXJ-4を使用すると加熱時間が 長くなり, 熱劣化分解するのでXJ-5を使 用する。そのときの中心温度は160~165 ℃程度まで上げる。</p>

現 状	問 題 点	対 策
<p>(4) プレス操作作業</p> <p>a. 加 熱</p> <p>次の要領で行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>蒸気圧が6.5 kg/cm以上あることを確認し昇温作業に入る。</li> <li>蒸気元バルブを徐々に開く。</li> <li>20分間に4～6 kg/cmまで昇温し、その後20分間で8.5 kg/cmの最終蒸気圧力にセトする。</li> <li>加熱途中、蒸気圧力が下がる時があり、その場合作業者判断によって通時加熱時間を延長している。</li> <li>ドレン抜き作業を10分に1回程度バルブを開いて行う。</li> </ul> <p>b. 加 圧</p> <p>次の要領で行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プレス機高速上昇はアキームレターを利用して行う。</li> <li>加圧は高圧ポンプによって送られる液圧で行う。</li> <li>プレス開始1.5分間は決められた圧力を保持する。</li> <li>その後の圧力は成り行きで自然減圧させ加熱後期に加圧する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱源が低すぎる。</li> <li>最高温度に達するまで30分以上かかり遅い。これはドレンが充分に排出されないことと、蒸気の供給能力不足に起因している。</li> <li>ドレン抜きは適時作業者が行っており、充分に抜けないうちがきがあったり、蒸気を排出しすぎたりすることがある。</li> <li>蒸気圧力が加熱途中で下がった時は作業者の勘で加熱延長を行っている。</li> <li>加熱と同時に加圧するとステンレス板がシートの表面凸凹で損傷しやすい。</li> <li>製品外観を向上させるためには現在の配合では流れすぎるので充分コーナー部に艶が付かない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポイラーを更新する</li> <li>性能の良いトラップを取り付けドレンを自動排出させる。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>加熱開始5～10分後に加圧開始する方が望ましい。</li> <li>15mm以下の薄い製品は配合改善と熱源の確保（ポイラー更新）によって現在の生産方式で対応できる。</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>その場合のプレス条件は製品温度の突割をして加熱時間を決める。</p> <p>また、仕組み構成は作業性は若干悪くなるが常に固記した方がよい。</p>

現 状	問 題 点	対 策
<p>c. 冷却 次の要領で行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 排蒸気後軟水を通し冷却する。</li> <li>○ 軟水流量に振れがあり、作業判断で適時冷却時間延長をしている。</li> </ul> <p>d. 流れ調整 決められた条件表をもとに加熱、加圧するが、流れ過ぎないよう最終圧力調整を行い対処している。 (その判断は作業者に任されている)</p> <p>5. 制御装置</p> <p>(1) 温度：蒸気圧力をバルブ開閉操作で制御している。 圧力計がついているが、安定した圧力を早く設定できない。</p> <p>(2) 圧力：手動式方向切り替え弁で液圧制御を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 20 kg/cm<sup>2</sup>以下の低圧制御はできない。</li> <li>b. 最高圧 300 kg/cm<sup>2</sup></li> </ul> <p>(3) 水：バルブ全開で流量調整等は行わない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 冷却能力が足りないので生産性を下げている。</li> <li>○ オベレーターの判断する部分が多すぎる。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ オベレーターから圧力計がみえない。</li> <li>○ 厚物板生産時に低圧制御ができないと、安定した製品を得られにくい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 16 mm 以上の厚い製品は金型を使って生産しなければ、流れ過ぎの改善や、耳量の改善は難かしいと思われる。</li> </ul> <div data-bbox="392 201 517 716" style="text-align: center;">  <p>ステンレス板 シート SUS304 金型</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 流れ調整の最良手段をオベレーターに教育する。</li> <li>○ 圧力計等の指示計は操作場所から確認できる位置に取り付け、常に正常か否かの定期点検を行う。</li> <li>○ 必要によって金型生産に変更する。</li> <li>○ より良い品質の製品（歩留り）をつくるためには流量調整をした方がよい。</li> </ul>

現 状	問 題 点	対 策
<p>6. 記録, 管理</p> <p>(1) プレス時間, 温度, 圧力などは「板材 圧制記録」表に記録されている。</p> <p>(2) クラウン; ボルスター断熱材交換はされ てない。(スレート)</p> <p>(3) ステレンレス板予備150枚程度保有し ているが不良品との交換標準や, 記録が 皆無。</p> <p>a. 凸凹, 傷, 曲りなどの補修 10年間で2回実施</p> <p>b. 新板取替 6ヶ月に1回程度, 1組分約100枚</p>	<p>。 断熱材を定期的に交換しないとプレス機 上・下の平衡度が悪くなる。</p>	<p>。 損傷程度に応じて交換することが望まし い。</p> <p>。 ステレンレス板の良否限度を標準化すると ともに不良発生原因を記録, 分析し損傷防 止改善を図る。</p>

1. 2000, 1#500 プレス機

参 考 例

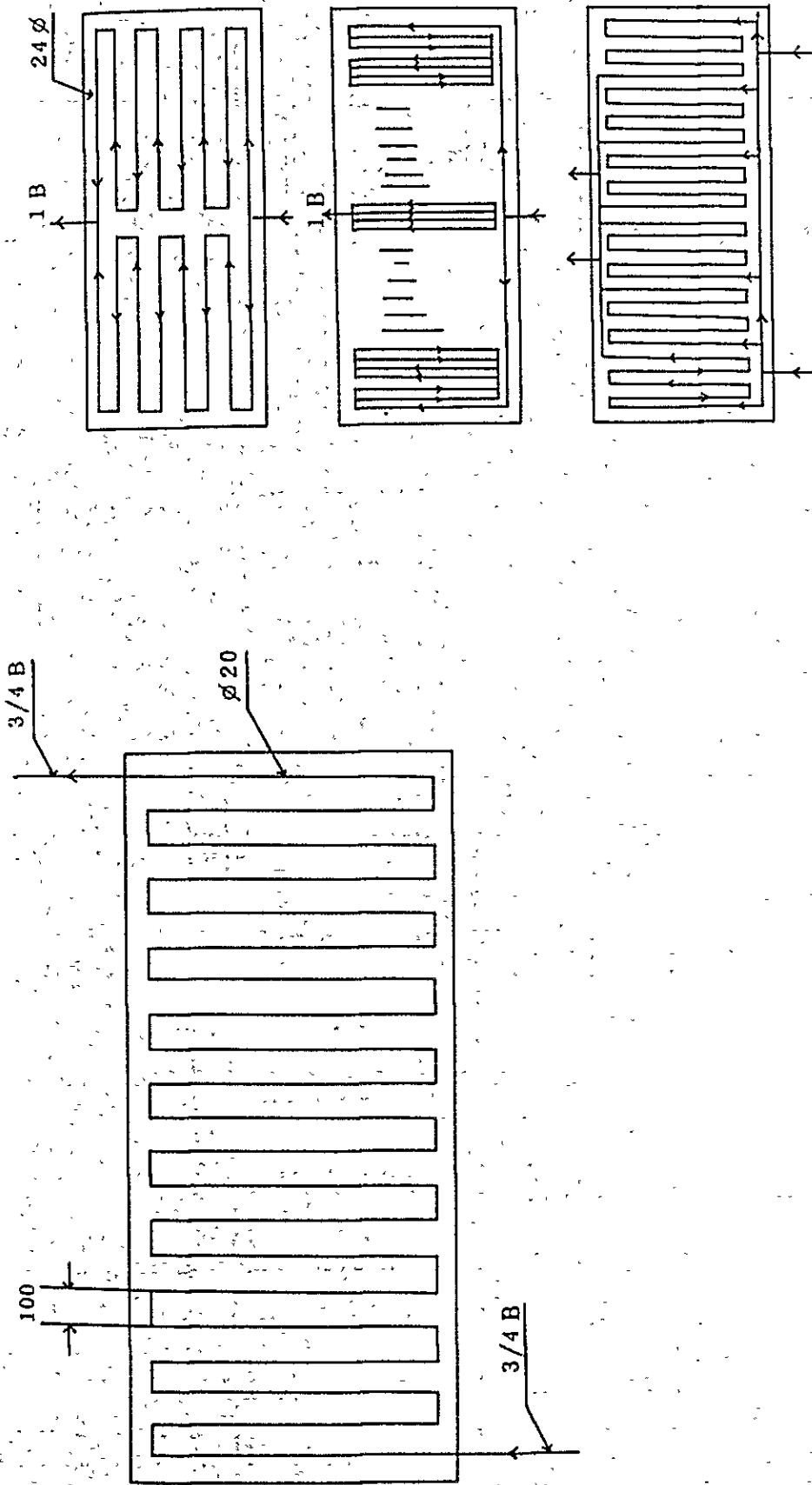


図 1-19. 熱盤バス形状

2,000 l プレス機液正配管系統図

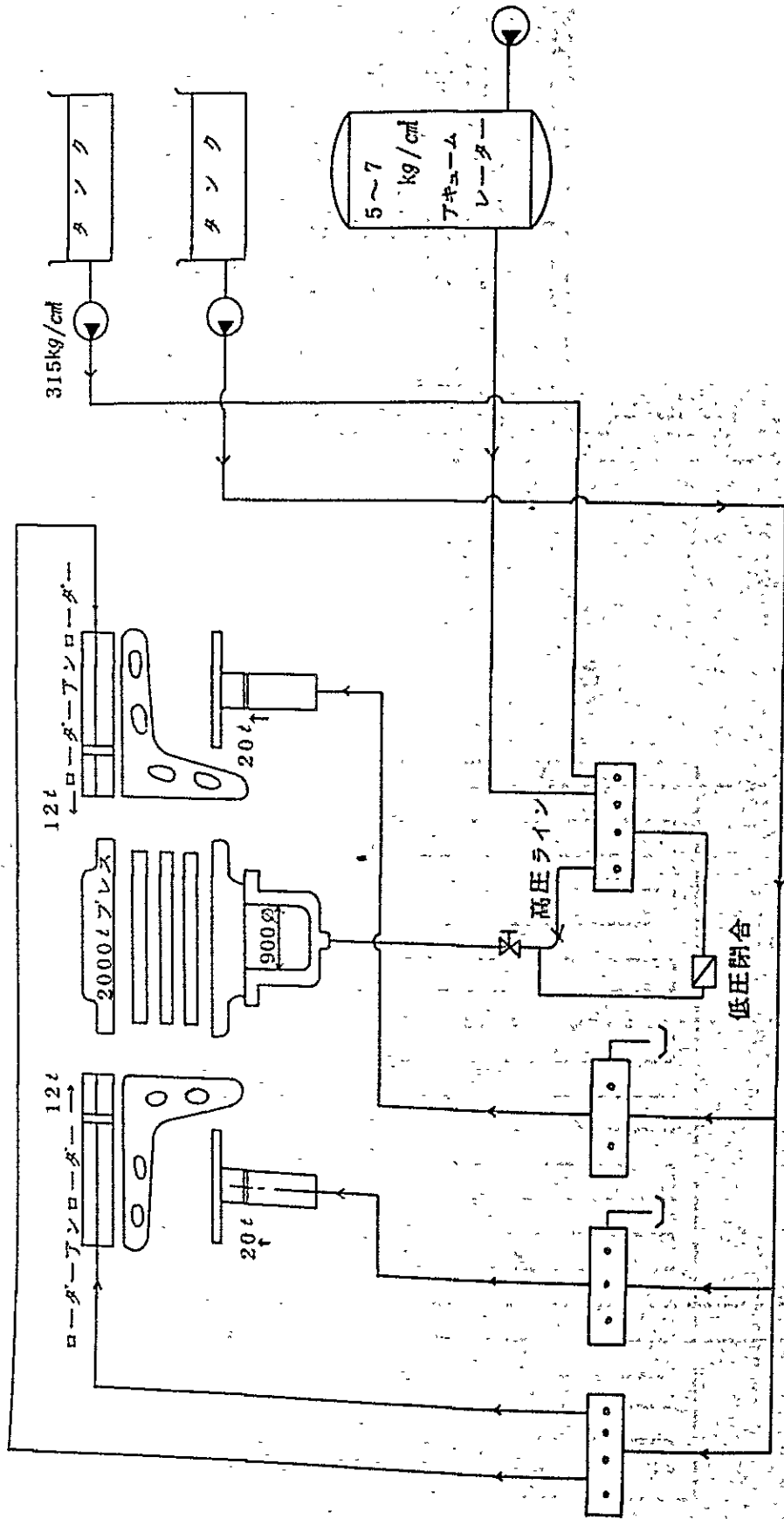


図 1-20. 圧力媒体配管系統図



表1-40. プレス条件表

作組 枚数	10MM				12MM				14MM			
	圧力 $\text{kg}/\text{cm}^2$		時間(分)		圧力 $\text{kg}/\text{cm}^2$		時間(分)		圧力 $\text{kg}/\text{cm}^2$		時間(分)	
	初圧	終圧	加熱	冷却	初圧	終圧	加熱	冷却	初圧	終圧	加熱	冷却
1	100	200	35	30	100	200	40	35	100	150	45	35
2					100	200	50	40	100	150	55	50
3					100	200	55	45	100	150	60	40
4	100	250	55	40								
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

作組 枚数	15MM				16MM				18MM			
	圧力 $\text{kg}/\text{cm}^2$		時間(分)		圧力 $\text{kg}/\text{cm}^2$		時間(分)		圧力 $\text{kg}/\text{cm}^2$		時間(分)	
	初圧	終圧	加熱	冷却	初圧	終圧	加熱	冷却	初圧	終圧	加熱	冷却
1	100	120	50	40	100	120	50	40	100	120	55	45
2					100	150	55	50				
3	100	200	60	50	100	150	60	40	100	200	65	40
4					100	200	65	40				
5												
6												

作組 枚数	20MM				25MM				30MM			
	圧力 $\text{kg}/\text{cm}^2$		時間(分)		圧力 $\text{kg}/\text{cm}^2$		時間(分)		圧力 $\text{kg}/\text{cm}^2$		時間(分)	
	初圧	終圧	加熱	冷却	初圧	終圧	加熱	冷却	初圧	終圧	加熱	冷却
1	100	120	85	45	80	120	80	50	80	120	93	55
2	100	150	85	50								
3	100	150	70	50								
4												
5												
6												

#### 4) 剥 取 り

##### 4)-1 現状と問題点

仕組み作業と同時作業で製品剥取りを行っている。剥取り台上に引き出された製品は台を半転移動しながら手カギを使用してステンレス板と製品を剥がし、製品は作業員2人が製品台車上に移動し積載する。製品、ステンレス板ともに扱い作業は乱雑で、外観保護の意識はほとんどない。製品の品質チェック（流れ量、厚み、外観等）はこの工程ではなく、プレス生産条件への早期反映はしにくい管理体制となっている。

剥取り回数はすべて順調の状態では最高10回/日、トラブルが頻発すると2~3回/日程度の時があり、剥取り工数余力が相当発生している。

##### 4)-2 対 策

金属性の手カギによる剥取り作業はやめて、ステンレス板や製品に傷がつきにくい材質に変えるべきである。

また、作業も乱雑で製品や設備保護の意識が薄いことから、啓蒙し意識改善をすることが必要である。

記録はプレスオペレーターがしているだけで剥取り時の中間製品品質チェックがされていないため、出栄上り具合を短時間で他の班等の作業員が知ることができず、これを改善するには品質記録表を作成し活用することである。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 剥取り設備 仕組み設備と共用しており、作業も同時作業で行う。</p> <p>2. 製品剥取り作業 製品の扱いが複雑である。ステンレス板剥取りの際、金属製手カギを使用している。なお、剥取りは次の要領で行う。 (1) 剥取り台が半転移動する。 (2) 作業者2人で剥取り台から製品台車に移す。</p> <p>3. 剥取り回数 2～3回/日～10回/日 ① 蒸気圧力不足による待ち時間 ② プレス中蒸気圧力が下がるため、加熱時間延長 ③ 冷却能力不足による冷却時間延長 ④ 流れ過ぎによる取り出し作業時間の増大</p> <p>4. 剥取り製品の記録 (1) 外観チェック等の品質記録が無い。</p>	<p>。 外観損傷が激しい。 。 ステンレス板が損傷する原因になる。</p> <p>。 種々トラブル発生のため、工程計画どおりの回数が消化できない。</p> <p>。 作業の進行状態が不明。</p>	<p>。 意識改善の啓蒙をする。 。 金属手カギをやめ、ステンレス板や製品に傷が付きにくい材質変更をする。</p> <p>。 種々トラブルの解消を図る。 (前述した諸対策を実施する)</p> <p>。 別紙「4)-1-(1)」のような品質管理記録表を作成し、管理することが望ましい。</p>

## 5) 切 断

### 5)-1 現状と問題点

6mm以下の製品はシャーリング設備で切断し、7mm以上製品は丸鋸設備で切断している。

シャーリングは電動クラッチで上刃が可動し切断するが直線精度は比較的よいものの、直角度定規を活用していないため直角度精度は相当悪い。丸鋸は自工場製作による設備でテーブル上に製品をのせて、テーブルを移動させ切断する。薄板は比較的スムーズに切断できるが厚板は発熱等で簡単に切れず苦勞している。使用している丸鋸はチップがついてない平歯で直径200~400程度の歯数の少ない丸鋸で切れ味が低下すると砥磨補修をするが、焼き入れされていない台座部まで繰り返し研磨によって摩耗している。

### 5)-2 対 策

シャーリングについては直角度定規を確実に使用することによって精度は相当向上する。現在設置されている簡易定規で作業性が悪いので、金属性の直角度定規の長いものを取り付ければよい。当設備には押え装置がついてないので3mm以下の薄板専用切断機専用にした方が切断加工性が向上する。

丸鋸切断は使用鋸歯を変え、チップソー（超硬刃が刃台にろう付けされた鋸）を使用することが望ましい。起業計画でダブルサイザーの購入をあげており、是非鋸刃の検討を含め適正切断仕様を決定すべきである。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 切断設備</p> <p>(1) シャーリング 次の条件で作業を行っている。</p> <p>a. 最大切断幅：2000 mm b. 最大切断厚：6.3 mm c. モーター昇降</p> <p>(2) 丸 鋸</p> <p>a. 最大切断幅：2000 mm 以上 b. 最大切断厚み：60.0 mm c. 乾式切断，鋸固定 d. テーブル移動方式 e. 鋸 歯：平 歯</p> <p>2. 切断作業 次の要領で行う。</p> <p>(1) シャーリング</p> <p>a. 基本寸法 700×1600 mm 6 mm 以下切断 b. 実際切断寸法 良品最大サイズ取りをしており，1 枚ごとのサイズが異なる。 c. 切断精度</p> <p>。 2人作業で切断しているが直角度 が悪く，振れている。</p>	<p>。 2人作業で切断しているが直角度定規を 利用しないで切断しているため，直角度精 度が悪い。</p> <p>。 60.0 mm まで切断しているが実際は 30.0 mm 程度が限度と思われる。</p> <p>。 軟鉄平歯は硬質塩化ビニルシート of 切断 には不向きである。</p> <p>。 安定した製品が生産されないので，定型 作業ができない。</p> <p>。 同上</p>	<p>。 直角度定規を利用し製品を定規に当てて 切断する。 現行定規が使いにくい場合は，使いやす い形状に改善する。</p> <p>。 現用丸鋸の作業基準を決め作業者に徹底 させる。</p> <p>。 超硬刃のついた鋸歯を使用する。</p> <p>。 切断方式及び切断基準を決め作業者に徹 底させる。</p> <p>。 金属製の直角度定規を取り付ける。</p>

現 状	問 題 点	対 策
<p>。 直角度定規がない。</p> <p>(2) 丸 鋸</p> <p>a. 基本寸法 700 × 1600 mm 60 mm 以下切断</p> <p>b. 実際切断寸法</p> <p>。 良品最大サイズ取りをしており、シャーリング切断品同様、1枚ごとのサイズが異なる。</p> <p>。 実際切断能力は30 mm 程度が限界と思われる。</p> <p>。 例として40 mm 厚程度の切断時には1回切りができてき回数鋸歯に往復させて切る。</p>	<p>。 切断条件は種々あるが、鋸刃形状、材質、回転数、切断速度が大きな影響要因として挙げられるが、特に鋸刃に対する配慮が欠けている。</p>	<p>。 超硬刃のついた355φ、P120ぐらいの丸鋸を使用することが望ましい。</p> <p>特に鋸刃に対する切断条件を検討する。</p> <p>適正回転数：1500RPM～3000RPM 刃厚み：2.5～3.2 mm</p>

## 6) 検査

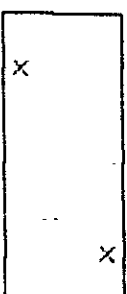
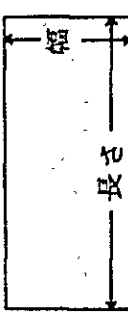
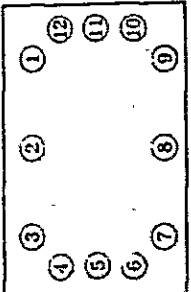
### 6)-1 現状と問題点

シャーリング又は丸鋸切断後に検査員が最終検査を行うが「軽工業部標準」に準じている。しかしその判定基準は、検査員の頭の中に入っているはずであるが明確でない。検査員は1名で可否の最終判断を行うが、実際は1級品と2級品の等級判断をするのが主業務となっており、しかも少ない試料の代表値でその判定がされている。


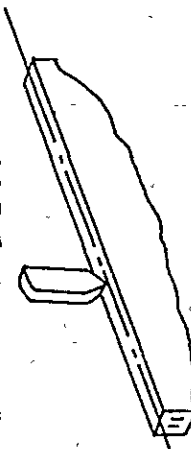
例えば外観寸法検査は1日当り生産量の10%相当を各ロットから抜き取りをしており、厚み検査については製品2か所の測定で等級判定をしている。物理特性試験は1か月に1回10mm板の抜き取り試験を行い出荷している。記録については最終検査後の製品重量がサイズ別に記録されているが外観、寸法についての記録はなく品質バラツキやレベルが把握できない管理状態である。

### 6)-2 対策

社内の規格、標準類を正文化するとともに、検査は最終工程であり出荷される製品すべての品質情報が集約されるため、品質日報等を作成して記録はできるだけ詳細に残すようにする必要がある。また、物性検査については、項目によって配合変更や大きな配合振れがなければ月1回の頻度で検査する。全般に検査方法や検査基準を明確にして、生産工程を安定させることが必要である。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 検査基準 「軽工業部部標準」に準じている。 (詳細 表1-411~413)</p> <p>(1) 外観、寸法、厚み(10項目) 抜き取り検査 1ロット/日</p> <p>(a) 厚み検査</p>  <p>×印2ヶ所を測定。</p> <p>(b) 寸法測定</p>  <p>(c) 測定ゲージ 厚み：ノギス 寸法：鋼製スケール</p>	<p>規格の内容が明確にされていない。</p> <p>品質バラキが非常に大きいので小量抜き取り検査では標準外の製品が大量に出荷される危険率が大きい。</p> <p>1枚内の厚みバラキが大きいため、2点検査では不十分である。</p>	<p>標準化をはかる。</p> <p>すぐに品質水準はあがらないので、標準を大きく外れる製品は全数検査によって分類し、処理方法を検討する。</p> <p>全周検査を行う。 (例)</p>  <p>12点検査</p> <p>薄物板はダイヤルゲージを使用した方がよい。</p>



現 状	問 題 点	対 策
<p>(2) 物性検査 抜き取り検査1回/月 10mm品 各生産班(3班)の製品を抜き取り、次の項目について行う。</p> <p>(a) 引張り強度 600~640kgf/cm (b) 衝撃強度 3.8~4.5kgf/cm (c) 曲げ強度 1030~1150kgf/cm</p> <p>(d) 馬丁耐熱性 試験機故障</p> <p>(e) 加熱伸縮率 0.4~2.1%</p> <p>(f) 比 重 1.44~1.47</p> <p>(g) 耐薬品性 大きな重量変化なし</p> <p>(h) 積層性 間隙発生</p> <p>(a), (b), (c), (d)の試験法は別紙6)-1-(4), (5)に記載。</p>	<p>写1-21のようにナイフ打ち込み法では完全剥離する。</p>  <p>写1-21 剥離試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>試験機が故障し検査されてない。</li> <li>通常、比重の変動は少ないがバラツキが大きい。</li> <li>流バラ没漬法は製品の残留歪量によって間隙発生の大小が左右される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>修理する。本来は配合変更がない限り変動しない項目であり月1回程度の試験でよい。</li> <li>測定バラツキが配合による製品バラツキかを知るためにも、バラツキの大きい原因をつかむことが必要。</li> <li>ナイフ打ち込み法が有効である。耳にナイフを積層間に打ち込む。</li> </ul> 

現 状	問 題 点	策
<p>(2) 記 録</p> <p>(a) 入庫記録はサイズ別に行われている。</p> <p>(b) 品質記録は所定の用紙が無く2級品降格明細がメモ用紙にかかれていた。</p> <p>(c) 物性検査記録はされているが様式不明。</p>	<p>。 質量記録はされているが品質記録がほとんどなく、品質水準を把握、分析できる資料が少ない。</p> <p>。 物性検査記録がないので、品質改善の計画はたてない。</p>	<p>。 品質水準の把握、分析ができるように検査全般についての記録用紙を作成し、記録を徹底させる。</p> <p>(表1-41, 42, 43)</p>

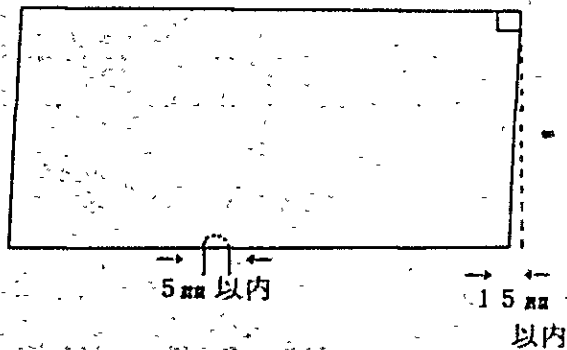
表 1-4 1. 検査項目と規格(1)

1. 外 観

- ① 光沢があり平滑な板であること。
- ② 亀裂がないこと。
- ③ 発泡（気泡）がないこと。
- ④ 異物混入や分散不良がないこと。
- ⑤ 色は灰色。
- ⑥ 色調振れはわずかであること。
- ⑦ 斑点及び凹凸がないこと。

2. 寸 度

幅 700 mm 以上が望ましい。  
長さ 1,600 mm 以上が望ましい。  
切断面は垂直に切れていること。  
欠け及び直角度は下図以内。



3. 厚み公差

表1-42 検査項目と規格(2)

単位：mm

公称厚み	厚み公差 ±	幅 ≥	長さ ≥	公称厚み	厚み公差 ±	幅 ≥	長さ ≥
2.0	0.30			5.5	0.55		
2.5	0.30	700	1600	6.0	0.60	700	1600
3.0	0.30			6.5	0.65		
3.5	0.35			7.0	0.70		
4.0	0.40			7.5	0.75		
4.5	0.45			8.0	0.80		
5.0	0.50			8.5	0.85		
10.0	1.00	700	1600	22.0	1.6	700	1600
12.0	1.00			25.0	1.8		
14.0	1.10			28.0	2.0		
15.0	1.20			30.0	2.1		
16.0	1.30			32.0	2.1		
18.0	1.40			35.0	2.1		
20.0	1.50			38.0	2.3		
				40.0	2.4		

4. 物理特性

表1-43 検査項目と規格(3)

項目	単位	指標
比重	g/cm <sup>3</sup>	1.35~1.60
引っ張り強度(縦・横) >	kgf/cm <sup>2</sup>	500
曲げ強度(縦・横) >	kgf/cm <sup>2</sup>	900
衝撃強度(縦・横) >	kg·cm/cm <sup>2</sup>	3
馬丁耐熱性(縦・横) >	°C	65
140°C加熱伸縮率(縦・横)	%	±4以内
耐薬品性 60±2°C 5時間	g/m <sup>2</sup>	
40% NaOH	"	±1.0以内
40% HNO <sub>3</sub>	"	±1.0以内
30% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	"	±1.0以内
35% HCl	"	±2.0以内

5. 積層性

流動パラフィン162°C 5分間浸漬し層間剝離ないこと。

## 第3章 生産管理

### 3-1. 生産管理の現状、問題点と対策（フィルム製品、貼合せ製品）

#### 3-1-1. 設計管理

##### (1) 現状と問題点

新製品に関する企画は市場調査、ユーザーの意向などによるものである。それらの情報に基づいて技術科が主体となり、必要な部門に対する業務分担を行い、それらの協力を得て企画決定される。

その際、過去に採用された商品見本や他の工場の商品などの資料を参考にし、各部門の担当者や責任者の専門知識を活用して業務が遂行されるが、全般を通じて製品企画やその決定を行う組織及びそれらに関する規定が明確にされていない。

また、新製品の企画に重要な文献や調査資料などの情報管理体制が不十分であり、そのうえ、新製品の開発や新設備導入に関するルートが明確にされていない。これは、設計を担当する者が現場の状況を把握していないことにも起因する。

##### 1) フィルム製品に関する現状と問題点

当工場で生産されるフィルム製品は、工業用、農業用、民用、印刷用、雨衣用等であるが、これらについての改善点やユーザーからのより高度な製品への要望が出されているが、前記した理由で十分な検討が進められていない。

フィルム製品の場合、原料の配合設計は重要な要素であるが、全般に基礎研究が乏しく、各品目に適切なPVC原料の平均重合度や可塑剤、安定剤などの種類、量についての検討が遅れている。

##### 2) 貼合わせ製品に関する現状と問題点

家具、調度類の装飾用として木目模様印刷フィルムの表面保護のために開発されたもので、まだ試作生産の段階を離脱していない。

##### (2) 対策

新製品の企画や開発を有効に実施するためには、現在の関係スタッフを中心とする新製品企画委員会や新製品開発委員会などを設立し、また、新製品管理規定などその運営方法を明確にすることが必要である。

新製品の開発においては、目標とする製品の品質や工程の設計の各ステップ及び進捗、相互関係などを考慮した管理体制を有機的に活用することによって、今後の生産体制における問題点の解決にも充分に対処できるものと考えられる。

そのためにも、新製品の企画、設計の関係者は充分に現場の作業に密着し、理解することが重要な要素になろう。

#### 1) フィルム製品に関する対策

当工場で生産されるフィルム製品の種類は、多岐にわたっていることから、新製品開発の企画は複雑化される。

原料、配合、製品などの工場規格もさることながら、現在生産されている製品の水準についても、充分理解されていない。

現況を熟知し、その対応が充分なとき、初めて新製品開発段階に足を踏み入れることができる。

#### 2) 貼合わせ製品に関する対策

家具、調度類の装飾用木目模様の印刷フィルムの表面保護のための貼合わせ工程については、設備においても近く専用化の段階に至っている。

現段階において、基礎的なデータを作成し、解析して、今後の生産過程での問題点に充分、対処できるようにしておく必要がある。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 開発ステップとステップごとの責任体制 市場調査の集約や客先の要望による製品 化案の作成は、供給科が担当し、新製品の 計画、開発、導入などは技術科が担当する。 工場長は、開発についての責任を負い、そ の指導下で技術科は実施の責任を負う。</p> <p>2. 商品企画の決定としくみ 過去に採用された商品見本や他の工場の 商品などの資料を参考にし、更に、材質、 形状、寸法、構造などの資料を基礎として 検討し、原案が作られ、客先との調整で商 品化の決定が行われる。</p>	<p>製品の企画や、その決定する組織と責任体 制が明確にされていない。</p> <p>調査や、それによって得られた情報の解析 及び原案の作成、最終方針の決定工程設計な ど新製品企画のルートが明確化されていない。</p>	<p>製品企画委員会、新製品開発委員会、新製 品管理規定などのような製品企画と決定を行 う組織と管理規定の明確化について検討する。</p> <p>品質および工程設計の各ステップや進捗、 相互関係などの管理体制が必要。</p>
<p>3. 設計能力と責任体制 製品設計は、技術科が担当しており、商 品の性質上、原材料の基礎研究が必要であ るが、例えば農業用塩化ビニルフィルム製 品の配合は、2年前から変更はなく、また、 新しいグレードに対する検討もしていない。</p>	<p>新製品、新配合開発に対する基礎研究や製 品のテストに関心が見られない。 文献、調査その他の情報に対する管理体制 がない。</p>	<p>設計、研究、試作その他新製品企画のため に必要な情報管理体制の有効性やブレンス トミーニング、提案制定、基礎・開発・応用研 究などの適用。</p>