

3-6 製造・検査設備管理

3-6-1 現状と問題点

製造設備の管理は設備動力科が中心になって、設備の新增設計画、導入、定期整備、定期点検、大修理が行われている。また、日常の点検と小修理は、各製造職場の保全班が実施している。

その他に、建屋の管理を基建科が、ユーティリティ設備の運転と管理及び、一部の補修部品の製作を動力職場が行っている。

設備の導入については、一件5000円以内は工場長の判断、それ以上の場合は塑料会社の承認を受けて購入することになっている。設備の受け入れ・組み立て・据え付け・調整は設備動力科が行い、検収・試運転は、技術課・生産科・製造職場等関連部門も加わって、互に協力して実施する。

設備導入の方法としてはこの外に、「設備の調整・借入」という方法がある。これは固定資産簿価5万円以内は塑料会社、それ以上は軽工業局の許可を受けると他の工場との間で設備を融通しあうことができる。有償の場合を「調整」、無償・有期限の場合を「借入」という。

工場は塑料会社に対し1年に1回、工場に保有している設備の状況を報告することになっている。その報告をもとに「調整・借入」が行われるようである。表Ⅱ-127に設備台帳の例を示す。

次に、設備の定期整備の方法は下記のとおりである。

- ① 定期修理：4～6年に1度大修理、2～3年に1度中修理を行うことになっている。内容は設備を全部分解し、点検し、必要な場合、部品の交換を行う。ただし、当工場では、いまだ実施されていないようである。
- ② 二級保養：6～9ヶ月に1回製造職場の保全班と協力して、機械の部分的な清掃や部品の交換を行う。
- ③ 一級保養：3か月に1回製造職場の保全班が中心になって、冷却水系統・潤滑油系統・電気配線等の点検を行い、機械の清掃をする。

このような原則が作られ、それに伴う記録・帳票類の形式もできているが、実際にはこの原則どおりに実行されていないようであって、例えば、製造職場の設備の中には、冷却水槽のシールパッキングが無くなっていたり、押出機のヒーターの取り付けボルトが緩んでいるものや、温度指示計が破損している等がすぐに目に入る状態である。

また、製造職場の保全班の日常点検と設備動力科の定期補修は互いに何の情報もなしに行われている。したがって、設備動力科では日常点検でどのような項目を点検している

その結果がどうであるのか全くわかっていない状態である。

1982年の工場費用を見ると全体の4.2%が修理費となっており、莫大な費用を支払っているのに前記のように製造職場の設備の補修が充分ではない。

計量機器の管理は質検科が担当し、機器により1年に1回、又は6か月に1回、定期的に計量局の検定をうけている。しかしこれについても、検定の記録が残されていないので、どのような結果であったのかよく分らない。

3-6-2 対 策

設備管理のしくみの考え方はよいし、また記録・帳票類の形式も整っているが、現実の製造職場の設備の状態は必ずしも良好であるとはいえない。その原因として考えられるのは

- ① 定めた管理のしくみはよいのであるが、担当者がそれを守らないで仕事をしているか、守ろうとしても守れない場合。
- ② 定めた管理のしくみに問題があり、実際に現場で保全していく場合に定められた方法は非能率とか不合理でもっとよい方法を担当者は知っており、担当者は定められた方法で仕事を行わない。

①の場合、管理者は定めた方法を担当者によく説明し、内容を納得させて実行するよう指導するとか、守れない原因をよく聞いてその原因をとり除かなければならない。

②の場合は、管理者は現場で実際に行われている仕事と自分の作成した管理方法の間どこに問題があるのかをよく観察し分析してみると、担当者の意見をよく聴いて、管理の方法を改善することが大切である。

当工場の場合、①、②どちらの原因ともに存在している。例えば、故障した設備や機器がいつまでもその状態で放置されているのは①の原因の場合が多いし、定期点検が定められた周期で行われなかったり、その記録が残されない場合は、点検周期が不適當であったり、点検項目に意味がなかったり、記録の様式が煩雑であること等が原因の場合が多い。

次に、設備動力科と製造職場との設備管理に関する情報の交換をもっと密接に行い、設備動力科は定期的整備にこだわらず、日常補修でも重要なものは設備動力科が指導監督して補修するのが効果的で、中途半端な補修をすればすぐに事故が起ることもありうる。製造職場であれ、設備動力科であれ、実施した補修結果の記録（補修設備名、故障原因、補修内容、所要補修時間等）は、設備動力科が最終的には集計、分析し今後の保全計画に結びつけることが望ましい。したがって、製造職場で行う日常点検の点検項目、点検周期等について、設備動力科はその内容を把握し、必要な場合はその内容を変更するよう指導するのも大切なことである。

製造・検査設備管理 管 製 品

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 設備の保守管理の突越（設備台帳・定期点検・報告・処置）</p> <p>設備動力科が設備管理の中心になっており、設備の新規計画、導入、定期整備を行っている。</p> <p>新規設備を導入するとその都度に、既存設備については年1回その状況を塑料会社に報告している。会社はその報告をもとに工場間の設備の「調整」や新規購入の判断をすることになる。</p> <p>設備台帳は設備動力科で作成し保管することになっている。</p> <p>定期点検・修理は年次に設備動力科が計画を作り、その計画を生産科に示し、生産科の了解をとって実行されることになっている。ただし、製造現場の設備の整備状況は余り良好でないし、定期整備の記録が残っていない点から考えて、計画どおりに実施されていないように思われる。</p> <p>日常点検は、製造現場の保全班と交替の目動班で実施することになっており、その</p>	<p>① 製造現場の生産設備でとくに押出機の付帯設備や電気機器・配線の整備状態がよくない。</p> <p>② 日常点検項目、結果の記録がない。どうも漫然と点検が行われている感じがする。</p> <p>③ 設備動力科と製造現場の間に日常の設備管理の情報交換がない。</p>	<p>① 定期整備の時期等にこだわらずに職場の設備の状況から判断して、特に冷却水槽、引取機、制御盤の電流計や電圧計、温度指示調節計、電気配線等の整備を設備動力科と製造現場で相談し計画的に実施するのがよい。</p> <p>② 各設備ごとに日常点検項目を定めその項目は必ず点検し、その結果を記録するようにするのがよい。この場合、点検項目のみを点検するのも問題で、記録には点検の結果以外に、点検者の気付いた設備の異状や、改善のための提案なども記入させるとよい。</p> <p>表Ⅱ-128, 129に日常点検項目の例を示す。</p> <p>③ 設備の日常点検項目をつくる場合、設備動力科の意見も入れて決めらるべきである。</p> <p>一方、日常点検や補修の結果は月末にはまとめて、製造現場から設備動力科や生産科、技術科等に連絡するのがよい。</p>

現 状	出 用 期 間	点 検	策 対
<p>点検項目は製造現場で決めており、設備動力科はその内容を知らない。また、点検の結果も設備動力科には通常は連絡されていない。</p> <p>計量機器は質検科が管理し1年に1回、あるいは6か月に1回、計量局の検定を受けている。ただし、検定結果の記録が保存されていない。</p> <p>合否判定用の検査工具は、あまり用いられていないが軟質PVC管の内径ゲージを自作し利用している。</p>	<p>④ 計量器の検定は良く実施しているが、その結果の記録が保管されていない。</p> <p>⑤ 合否判定用の壁厚ゲージや内径ゲージの活用が少ない。また、軟質PVC管の内径ゲージの精度もあまりよくない。</p>	<p>④ 検定した場合、計量局の公式の検定結果証明書を発行してもらって保管しておく。何か問題が発生した場合に計量器は関係がないという証明になり便利である。</p> <p>⑤ 製造現場は原則的に全数検査であり、ノギスやマイクロメーターでの測定は面倒である。直径や壁厚の合否判定用ゲージを活用すれば工程チェックは簡単になる。ただし、当面は一定頻度で計量値データを記録に残すべきである。</p> <p>合否判定用ゲージの運用で注意すべきは精度管理でこの点を注意すれば、便利な検査工具である。</p>	

製造・検査設備管理 射出成形製品

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 設備の保守管理の実態（設備台帳・定期点検・報告・処置）</p> <p>設備の計画・導入・試運転・検収は管材の製造設備と同じように設備動力科が中心になって行い、設備台帳を作成・保管している。</p> <p>射出成形設備は据え付け後まだ、時間が余り経過していないので、設備動力科による定期整備は、まだ一度も実施されていない。したがって、製造現場の日常点検及び補修が行われている程度である。しかし、製造現場の日常点検と補修の記録は残されていない。</p> <p>設備の状態は油圧系統の油漏れが相当発生している。</p> <p>金型は成形完了すると製造現場で手入れし、現場の保管場所に置く。修理が必要な場合は、動力現場で修理して製造現場に戻され保管する。</p> <p>現在、金型台帳はまだ作成されていない。</p>	<p>① 射出成形機の油漏れが著しい。</p> <p>② 日常点検項目・結果の記録がない。</p> <p>③ 金型台帳が作られていない。</p>	<p>① シールパッキンの点検、油の種類についての検射等は設備動力科が積極的に対策を檢射すべきである。</p> <p>② 設備ごとに日常点検項目を定め、点検作業の標準化を行い、点検に抜け落ちのないようにする必要がある。</p> <p>また、点検結果は必ず記録し月末にはまとめ、設備動力科や生産科に知らせるようにする。</p> <p>点検項目は、点検の記録により年に一度ぐらいは見直して次々に改訂していくのがよい。</p> <p>③ 金型は将来その数が非常に増加するので設備台帳とは別にして金型台帳を作り管理するのがよい。</p> <p>台帳には金型の種類・資産番号・製造年月・製造工場名・購入価格・補修改造等の経歴・適合成形機等を記入するようにする。</p> <p>表Ⅱ-130は金型台帳の例を示している。</p>

名称	年 月 日	年 月 日	年 月 日	品名	仕様書 No.	
型式						
製造年月日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	完工年月		
主要能力				据付稼働日		
動力型式				据付場所	取扱説明書	工務 部、設置部所 部
				買 入 No.		

No.	改 造、移 設 (前)	No.	改 造、移 設 (後)

表 II-128 設備点検基準表の例 (1)

区分	点検項目	点検周期	点検方法			記録	担当者
			方法	判定基準	処置		
点検	スクリーンフィルター	1/週	電流量	定格以下	原因調査	定期整備計画 実施報告表	
	油質、発熱		レベル範囲内	補給			
	異音、異常		異常のなきこと	原因調査			
出機	ギヤボックス	1/週	軸手、聴音	異常のなきこと	原因調査		
	メインモーター		軸目視	"	"		
			電流計除軸手、聴音	定格以下	原因調査		
基準	整流子面	1/月	目視研磨	焼け凸凹なきこと	修理		
	ガスボン		火花率	スパークなきこと	交換		
	軸受け		グリスタップ等	グリスタップの劣化がないこと	補給		
原料設備	プロペラ	1/月	グリスタップ等	グリスタップの劣化がないこと	補給		
	フローコンベア		"	"	"		
	スクリーンベア		"	"	"		

表II-128 設備点検基準表の例(2)

区分	点検項目	点検周期	点検方法		基準	処置	記録	担当者	
			方法	点検					
成型機	外形 メッキ スリ合せ面 メッキ 端部 メッキ ドリフト ブリック ボルト ピン 曲がり	成形完了	目視	触手	メッキハダグ無きこと	修理	成型台帳	日勤 金型担当者	
			目視	触手	芯円に当ること	"			"
			目視	触手	メッキハダグ無きこと	"			"
			目視	触手	3/100以内で肉厚がでること	"			"
			目視	触手	メッキハダグ無きこと	"			"
			目視	触手	"	"			"
			目視	触手	"	"			"
			目視	触手	芯円に当ること	"			"
			目視	触手	ピンナゲージが山に入ること	交換			"
			目視	触手	メッキハダグ無きこと	"			"
水槽	錆 老朽化 曲がり 破れ 接続状態	1ヶ月	目視	視	腐食はげなきこと	修理	定期整備 管理表	日勤 設備担当	
			"	"	穴のなきこと	修理, 交換			
			"	"	作動すること	交換			
			"	"	破れなきこと	交換			
引張機	軸受け リング 抑え装置 迷動部 モーター	1ヶ月	目視	視	摩耗のなきこと	交換	定期整備 管理表	日勤 設備担当者	
			"	"	"	"			
			"	"	"	"			
			"	"	伸びのなきこと	"			
引張機	エンドレスベルト キャタピラー チェン, Vベルト 異音, 発熱, カーボン状態	1週	目視, 触手, 音	触手	摩耗, 伸び, 外れなきこと	修理, 交換	定期整備 管理表	日勤 設備担当者	
			"	"	摩耗, 伸び, なきこと	"			
			"	"	異音, 発熱, 回転ムラ, においのなきこと	"			
			"	"	"	"			

表 II-128. 設備点検基準表の例(3)

区分	点検項目	点検周期	点検方法		基準	処置	記録	担当者
			方法	判定				
点検基準	切断装置 モーターベド スライドベド Vベルト歯 源シヤフト	異音, 発熱, カ-ポン状態 摩擦, ガタ 摩擦, 伸び 切断状態 曲がり	目視, 触手, 異音	異音, 発熱, 目転ムラ, においのなきこと	修理, 交換 " 換 " 換 " "	日動 設備担当者	定期整備 管理表	日動 設備担当者
			目視, 触手	摩擦, ガタのなきこと				
			目視, 触手	スリ-アップしないこと 切断面の状態 曲がり(フレ状態)				
	チャッキン装置 エア-シリンダー パイプ	作動状態 曲がり, ゴム(ヘリ)	目視, 触手	作動が良くエア-漏れなきこと 曲がり, ヘリがなきこと	修理, 交換 " "			
	強制戻し装置 エア-シリンダー ギヤ-トモーター Vベルト	作動状態 異音, 発熱, 摩擦 伸び, 摩擦	目視, 触手 目視, 触手 目視	作動が良くエア-漏れなきこと 異音, 発熱, 摩擦なきこと スリップしないこと	修理, 交換 " "			
	検出装置 定尺板 ア-ムド ガイ	ゆるみ, 割れ 曲がり, 折れ 曲がり, ゆるみ	目視, 触手 目視, 触手 目視	異常のなきこと " "	修理, 交換 " "			
	電気部品 リレー, マグネット タイマー リミットスイッチ	焼付, 作動状態 作動状態	目視, 触手	異常のなきこと " "	修理, 交換			
	配管, コード エア-配管 電気コード	破れ 破れ, 切れ	目視, 触手	破れのなきこと 異常のなきこと	修理, 交換 交 換			
	印刷部 ロ-ル 印字	キズ, 摩擦 キズ, 摩擦	目視	印刷にじみ, カケ, ペタツキなきこと	修理, 交換 交 換	日動 印刷機 担当者		
	回転部 歯 チヤ	ダレ, 摩擦 伸び, 摩擦	目視	ダレ, 摩擦なきこと 伸び, 摩擦なきこと	修理, 交換 " "			
インクタンク	漏れ	目視	インク漏れなきこと	修理, 交換				

表II-129 設備点検表の例

点	設備項目		設備点検表					備考
	検	項目	周期	月	月	月	月	
原料供給機	異音		1週					
	振動							
	発熱							
	原料漏れ							
電動機	ブローフィルタ目詰り		1月					
	カーボン摩耗状態							
	異音		1週					
	振動							
伝動装置	発熱							
	Vベルト張り状態		1週					
	Vベルト損傷							
	Vブローリ損れ							
曳車箱	異音		1週					
	振動							
	発熱							
	油漏れ							
スラスト軸受	油漏れ		1月					
	異音		1週					
	振動							
	発熱							
機場名	第一車間		検印					
	機番	P120021						
	機名	90φ単軸押出機						
	製作者	天津塑料機械廠						
取得年月	1975.6							
資料番号	P-0005							
異常処置内容								
記入方法								
○……良好								
△……要注								
×……要整備								

表II-130 金型台帳の例

金 型 台 帳

品 名: <u>TS.L 40-3</u>	金型寸法: <u>350 X 650 X 440</u>
図 番: <u>① EP-7106-26</u>	使用機械: <u>802 1202</u>
起 工:	金型形式: <u>サトゲート 射出コンガ式</u>
受注先: <u>オ-事業部</u>	製品重量: <u>予 実 15</u>
表示図番:	取り数: <u>2</u>
設計担当者: <u>永井</u>	ショット数: <u>1/時</u>
製作年月日: <u>S. 46. 8. 16</u>	原 料: <u>P.V.C.</u>
型製作所: <u>(有) 平野製作所</u>	金型材質:

履 歴

年月日	修理依頼内容又は修理計画	修理方法及び改造内容	スタート截至中の状態	処 理
5 46.10	右左修り 内部加工		正しく修理完了	
11	右側部研削			
47.1	右側部研削	右側部研削		
48.2	右側部研削	右側部研削		
8	右側部研削	右側部研削		
11	右側部研削	右側部研削		
49.3	右側部研削			
4	右側部研削			
6	右側部研削			

— — —

3-7 教育・訓練

3-7-1 現状と問題点

工場における教育の本質は、技術・技能訓練を中心とした職業教育であると考えられるが社会的な状況から工場においても一般教養の見直し・再教育を行うことが、国家政策として要請されており、1982年から1985年までは、教育の重点は一般教養の再教育におかれ、その対象人員は未実施者381名に達する。教育内容は、算数・国語・化学又は物理の三課目で1983年は対象者のうち約200名を前期と後期の2グループに分け教育する計画で、教育完了後の試験で80%の合格を目標としている。交替班の教育対象者は日勤に勤務を変更するなどして、勤務終了後、夜間に教育科が実施している。

一般技術教育は、製造職場の従業員を対象にして1982年の実績では、256名中で参加者は243名でこれを6組に分けて1組1週間の日程で次のような教育を行っている。

- ① 技術科による基礎技術理論
- ② 技術科による製造技術教育
- ③ 労働保護科による労働安全教育
- ④ 設備動力科による設備基本原理
- ⑤ 質検科による品質管理教育

教育終了後、試験を行い、80%が合格した。残りの不合格者は、1983年に再教育し合格させたいと考えている。

更に、1983年は現在228名在籍する2級工のうち40%は3級工に昇級できるように教育することを計画している。その内容は、対象者を5組に分け各組1か月の予定で①生産工程・②労働安全・③製造設備・④製品規格について教育する予定になっている。(図Ⅱ-75に工人の職級別分布状況を示す。)

その他、専門技術教育は「統計」・「資料管理」・「品質管理」・「物流管理」等について天津市の催す講習会とか塑料会社の専門家が講師となつての講習会、通信教育、工場長自ら講師となつての講習会等が実施されている。

最後に職場内教育(OJT)については、その必要性は認めているものの具体的な形での活動はまだ行われていないようである。

以上をまとめると当工場においては多数の教育対象者の全体水準を上げようとする教育は計画的によく実行され、その結果も試験等で把握しようとしている。今回の調査では教育の内容にまで立ち入ることは行っていないが、残された課題は例えば、一般技術教育について、工場とし一般従業員の技術水準をどのあたりにもっていくのか(従業員が具体的にどのような実務ができるようになることを期待しているか)をはっきり意識し、それに最も適切な教

育内容を選定しているかどうかで、このような見方をして一度教育の内容を見直してみるとが必要と思われる。別の表現をすれば、教育の結果が製造職場の毎日の仕事に反映され、従業員の一人一人の仕事の質が良くなっているかどうかを点検し、場合によっては、教育内容の見直しの必要性がおこる。

一般従業員を対象とする教育も非常に重要であるが、いま当工場に最も必要なのは、工場のあらゆる活動にわたっての高度な専門知識ではないだろうか。例えば、硬質PVCの配合技術・射出成形技術・押出成形技術・金型設計技術・品質管理技術等の専門家の養成が切望されているはずであるが、工場で現在、最も必要とする専門知識はどれとどれであると明確に認識されていない。そしてその専門知識をだれにいつまでに習得させたいのか、そして、その目的を達成するにはどのように教育するのがよいか。即ち、特定の対象者を選び、高度な専門技術者に育成するための計画がないようである。

もう一つの問題は職場内教育(OJT)であるが、これも余り積極的に行われていない。熟練者による未熟練者の実地訓練は机上の講義よりも製造の実務の習熟には、はるかに有効である。

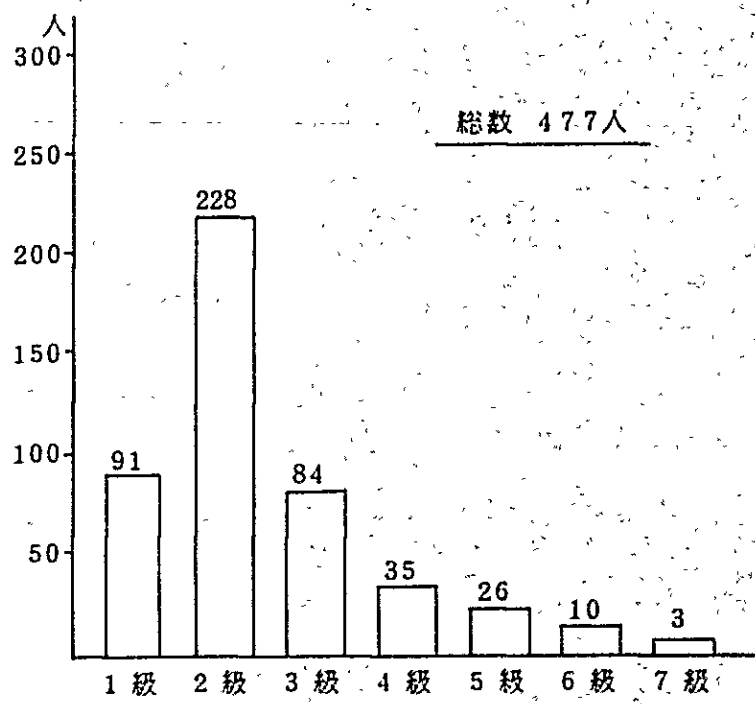
3-7-2 対 策

工場とし現在もっとも必要な専門知識はどのような分野のものがあるかを検討し、そのような知識を学習するにはどのような方法が可能かを調査し、工場内で最も適している人を選んで、専門技術教育を興行することが必要である。極端な場合どうしても必要と判断されるなら、海外留学や大学派遣等も考慮されるべきだと思う。

製造職場の一般技術教育については教育内容をできるだけ実務に関係が深い項目にすべきで、一般論を教育してもその効果はなかなか上らない。例えば、電気配線のやり方でも押出機の動力盤やヒーターの結線の仕方で教育するというように具体的なのが効果的である。

そして、講義と職場内の実務教育(OJT)を組み合わせると、実際に職場で役に立つ教育ができる。この場合、職場内の熟練者の協力が必要不可欠である。

現 状	問 題 点	対 策
<p>1. 作業者の技能教育・品質管理・安全管理等の教育管理の実際</p> <p>一般教養の再教育・製造職場の従業員を中心とした一般技術教育は教育内容・日程・対象者等をあらかじめ定めて計画的に実施し、一応教育の結果も試験で確認している。職場内教育(OJT)の必要性は認識されているが、まだ計画的に実行するに至っていない。</p> <p>専門技術教育はほとんど外部に依存しているようで、市や会社の催す講習会に参加するとか、専門家を招いて講義を受ける等の教育方法をとっている。</p>	<p>① 職場内教育(OJT)の利用等による実務教育が計画的に実行されていない。</p> <p>講義で一般論的な話をして試験をすれば教育は完了というのが実態のようで、教育の効果があまり実務に反映していない。</p> <p>② 専門技術教育が工場の必要性から始まる計画に従った形で行なわれていない。</p> <p>学習の機会を捕えるのが困難といった事情もあると思うが、専門技術者育成の長期的な計画が必要と思う。</p>	<p>① 講義による理論教育と対応させて職場におけるOJTによる実務教育が望ましい。</p> <p>例えば、グラフの書き方を教えたあとと職場でデータを実際に収集しグラフに書きさせる等の教育のやり方である。</p> <p>② 工場の必要とする専門知識を選択し、それを学習する適任者を選任し工場内に専門技術者を育成するよう努める必要がある。</p>



図Ⅱ-75 工人等級別内訳

第4章 近代化計画

4-1 中国側の近代化計画

本工場の将来の目標は、管製品、射出成形製品（管継手）の品質向上、品質安定化、増産のための生産体制の確立である。

それらについては、上級組織及び需要家と協議の結果において次のように策定されている。

1. 管製品

i) 設備

品質向上、品質安定化、増産

ii) 原料配合の適正

iii) 作業性の改善

iv) 諸管理体制の確立

注) 増産計画

	1983年	1984年	1985年(単位:トン)
ポリエチレン管	892	1,200	1,500
ポリプロピレン管	300	400	500
軟質塩化ビニル管	250	250	250
硬質塩化ビニル管	150	224	650

2. 射出成形製品(管継手)

i) 設備

品質向上、品質安定化、単価引下げ、増産

ii) 原料配合の適正

iii) 作業性の改善

iv) 諸管理体制の確立

注) 増産計画

	1983年	1984年	1985年(単位:トン)
射出成形製品 (硬質塩化ビニル管継手)	75	476	650

3. TQCの導入

4-1 (注) 将来計画概要

生産量推移については工場概要で述べたとおり、1980年以來量拡大は著しいものがあり、その中でも特にPE、PPの伸長率は高い。そして今後においても更に意欲的にサイズ拡大、量拡大が計画されているが、その生産量計画は表II-131のとおりである。

表Ⅱ-131 中期生産量計画

品種	年度	1982(実績)	1983	1984	1985	傾向
P E 管		805.3	892	1200	1500	↗
P P 管		136.2	300	400	500	↗
P V C 軟管		288.8	200	250	250	→
P V C 硬管		19.2	150	224	650	↗
P V C 管件		66.5	75	476	650	↗
P V C 異形		-	50	150	200	↗
P V C 顆粒		221	280	358	400	→
そ の 他		230	292	300	292	→
計		1757	2239	3358	4442	

異形品が1983年より計画され、現在、その試作が行われている。PVC硬管とその継手生産計画については、その量バランスにおいて理解できない数値であるが、一応この計画を前提とする。なお、 $\frac{1}{2}$ "~6"までのPVC水道管及び6"までの排水管の将来計画の方向を持つが、具体的数量については提示がなく当計画から除いた。ただし、押出機については、若干その量の吸収はできる計画としている。この水道管の生産を近年指向することは経済性、施行性等から見て充分納得できる方向であり、具体的計画が待たれるところである。表-132に1985年における月産計画と生産能力との対比を行う。

表Ⅱ-132 計画，能力対比表

部門	品 種	現 状		1 9 8 5			
		生産能力 ($\text{t}/\text{月}$)	生産計画量 ($\text{t}/\text{月}$)	押 出 量	一台当能力 ($\text{t}/\text{月}$)	台 数 (台)	生産能力 ($\text{t}/\text{月}$)
押 出	P E 管		125	40	21	7	147
	P P 管		42	50	26	2	52
	PVC軟管		21	25	13	2	26
	PVC硬管		54	180	100	2	200
	PVC異型		17	25	11	2	22
	そ の 他		24	15	10	3	30
	計		24.5	283			18
注 射	PVC継手		54		(全機計) 56	10 (1)	67
造 粒	押出PVC	120	37 (23)	75	40	3	120
	注射PVC	40		75	40	2 (1)	80

押出製品では、各品種別には能力に余裕のない部分もあるが、総合的に見ると操業度80%であり、かつ押出機も現在27台の台数が18台と減少するが、生産能力は265t/月が477t/月となる。残される機械はPVC軟管、PE管等口径の非常に小さな管の生産に余裕をもって当てられる。

継手については、将来において生産に適応しない60t/2台の注射機を廃棄し、代わって800t(型締圧300t)1台に更新するものとする。造粒設備については、その生産能力は生産要望量の3倍に達し、充分余裕あるし、逆にこの職場の活用も考慮する必要のあるところである。これに関しては後述する。

4-2 近代化計画の内容

中国側の近代化計画に対し、工場の現状調査結果から、次の改善が必要である。

4-2-1 工場管理組織の改善

工場組織については概要で述べたが、ここではその改善点について述べる。改善を必要と考えられる部門は下記のとおりである。

- ① 各車間を統合して製造科とし、製造責任者を明確にする。
- ② 第5、第6車間は生産科の管轄とし、生産量管理を担当する。

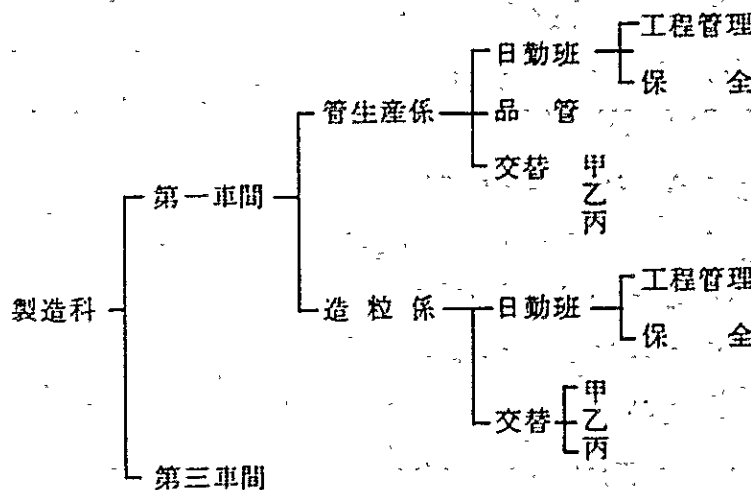
③ 検査科は科員を充当し、製品検査に徹し、TQC推進は工場長スタッフとする。

技術科のメンバー充当と業務内容を充実させることは前に述べたが、今回は特に品質安定と生産量確保に重点を置いた組織を考え、それに特に関係の薄い部門については、今回の改善の対称としなかった。

a. 生産車間の統合

現在製造の責任者は、生産科の科長がこれに相当する。しかし生産科は量的管理が主体であって、工程改善、品質向上策等望むべくもない。また、車間の直接の責任者としては主任がこれに当るが、前述の改善推進には若干不足を感じるし、機能面からいっても無理がある。ある程度の技術的方策を心得て、技術科と協力しながら品質安定化、生産技術向上の強力な推進をなし得る人物が、この時望まれるべきである。

また、製造取場にあっても特に任務を明確にし、業務推進がスムーズに展開できることを考えるべきである。



基本的な考えとして、日勤での主たる業務内容はサイズ替え、工程改善の推進、成形条件の設定、設備保全及び修理、品質検査等であり、交替班においては成形条件の維持管理、品質点検維持、設備点検等が主たる業務と見えよう。

b. 第5、第6車間の位置づけ

生産活動は現在も活発に行なわれていて、品質的には申し分ない。組織的位置づけとしては、生産科の管轄となり、特に生産量を中心とした管理責任を担う。技術的改善の必要が生じた時は、工場技術科、製造科と協調することはもちろんである。

c. 検査科の任務

1982年に品質管理導入に伴い、技術科より独立し現在に至るがその導入、推進に

については充分ではない。この品質管理活動については各科長以上、その意欲は相当なものがあり積極性が先走っている感じさえあるが、理解が伴っていない。それぞれの立場で唱えることは、混乱するばかりで、前進するものではない。

ここでは工場長直轄スタッフを置き、推進することが望ましかろう。そして現在の検査科は原材料受け入れ検査、製品検査に徹底することとする。このためには、人員の補充、検査規定等を明確にすることがその作業の第一歩であろう。

4-2-2 既存設備の改善

中国側の近代化計画に対し、既存設備について次の如き改善が必要である。

1-1) 既存設備改善内容(管製品)

管製品を工場計画どおりに実施するには特に硬質塩化ビニル管の生産設備に対する改善が重要である。

1) 配合、造粒工程(硬管)

原料は投入段階は現状と変わりなく、篩工程に始まる。以後の改善は経済性を考慮し、ホッパースケール等の設置もせず、現在の台秤も使用せず、原料投入袋数だけで管理する。

高速ミキサーは現状充分有効な設備であり、何ら手を加える必要はない。

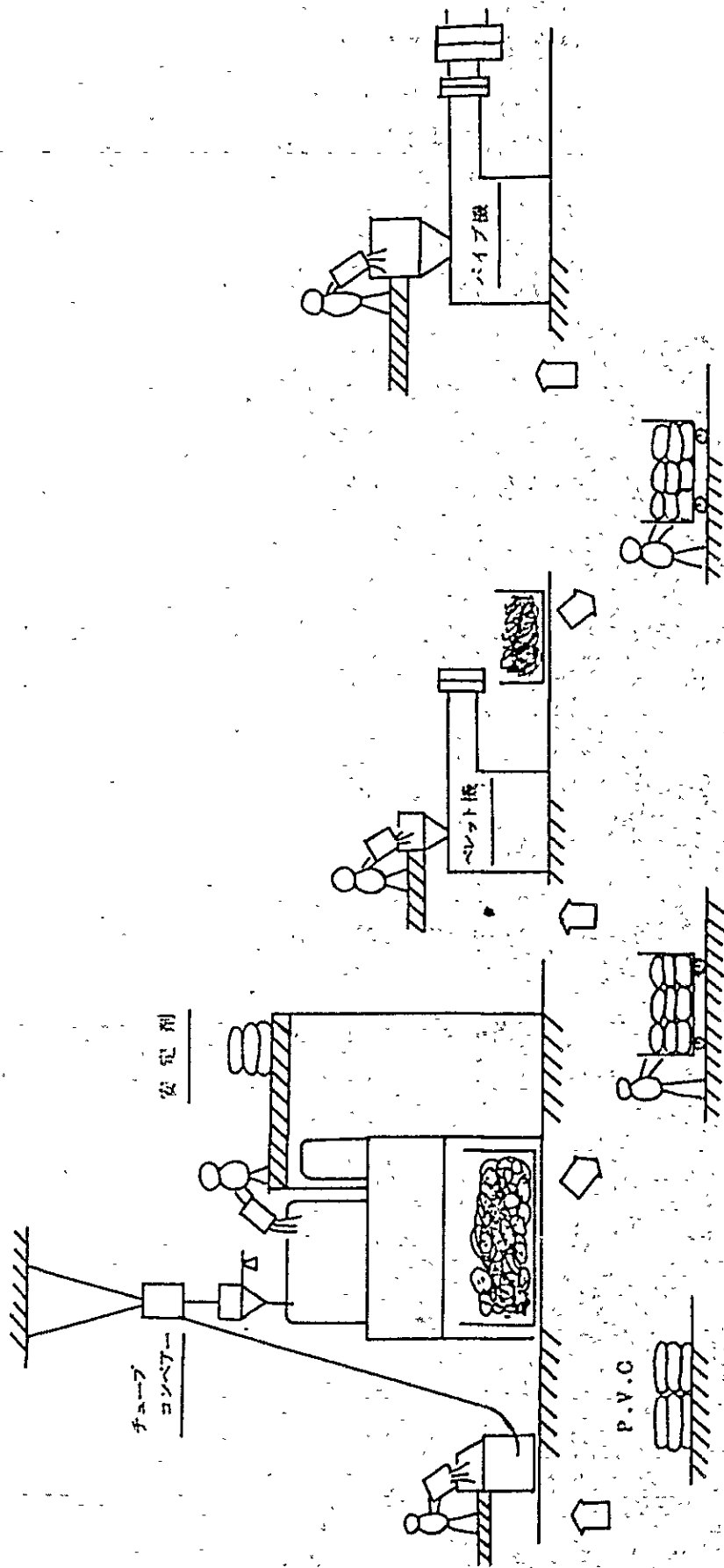
ただ近代化計画では継手と分離して考えること、及び量拡大が更に期待できること等から300ℓベンチュールを導入し、一車間に隣接する計画とした。

配合粉排出後はスクリーコンベアーで輸送され、ストレージタンクに一時貯蔵される。この後は袋詰めされ、倉庫に保管することなく、一日使用分を製造の押出機横にストックする。

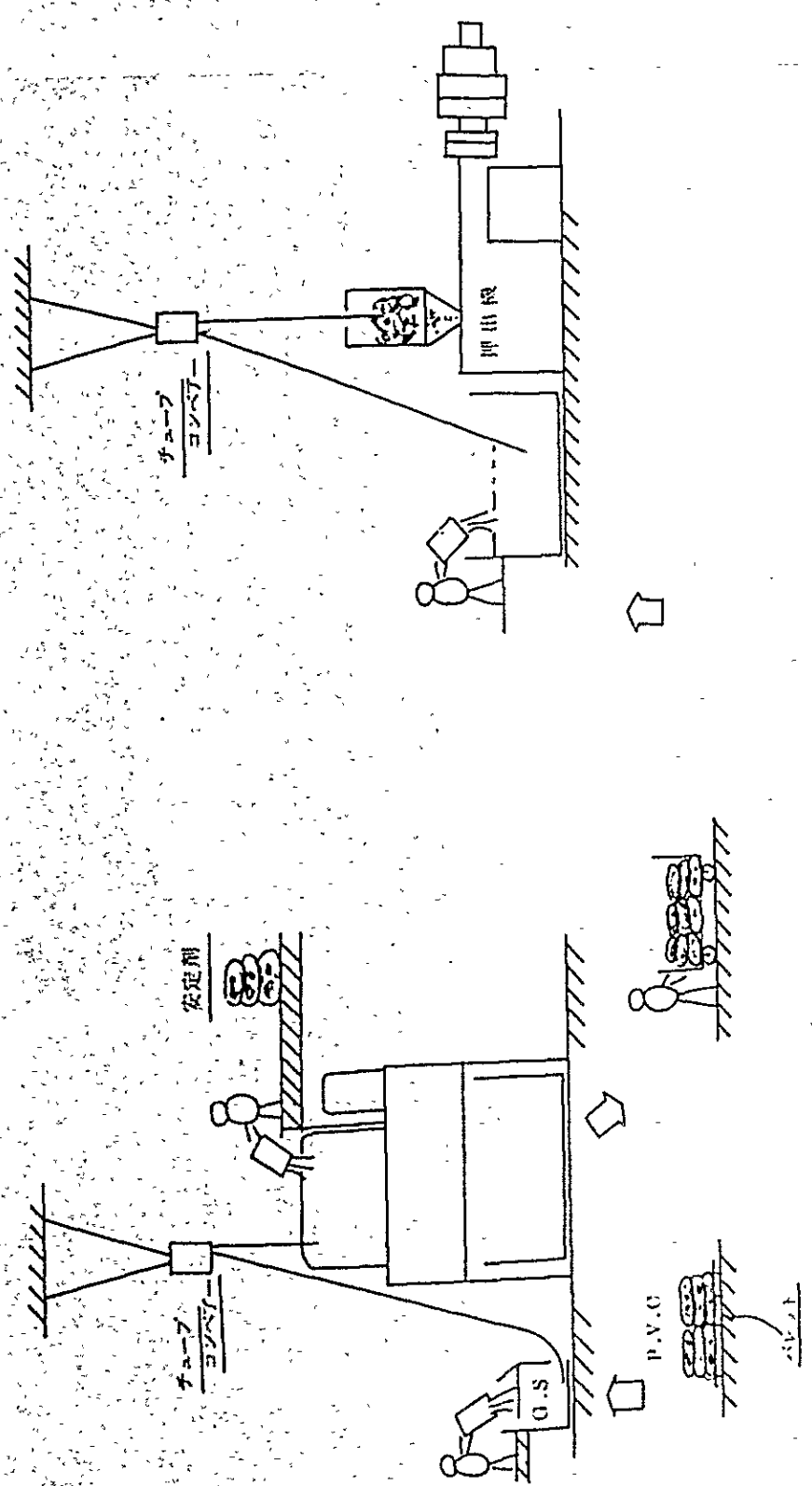
軟管については篩周辺及び温度調節器の管理を徹底することであり、設備の改善は特に必要はないが計量器については新設を考えたい。一つは安定剤計量用であり、他はP Y C計量用のホッパースケールである。

なお、レジンのストレージタンクをなくせば硬質同様、紙袋直接投入も考えられる。

図II-76, 77は現状レイアウトにおける改善フローの一例である。



図一Ⅱ-7-6 配合工程図（現状）



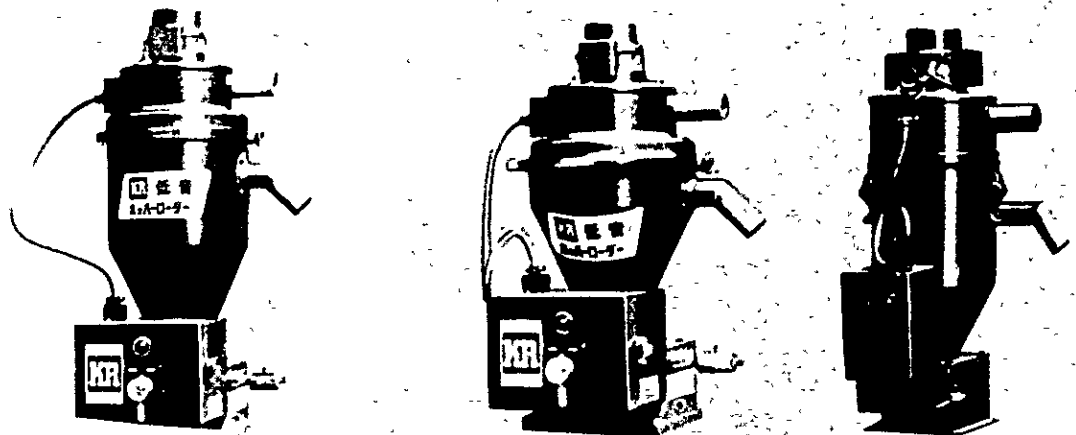
図一〇一七 配合工程図(案)

2) 押出工程

60φ以下の押出機では回転数に対し、押出量が少ない仕様になっているが、これはスクリーデメンションの問題と考えられる。

スクリー先端部にブレーカー、スクリーンを取り付け、必要によってはその形状を前述のとおり改善することが優先する。乾燥器は種々の効果が期待できることは前述したが、押出能力向上の方向でもその導入は検討すべきと考える。また、この乾燥器使用では第一ローダー使用も併用する必要があること、更に温度調節器の予備品も若干準備することとした。硬管生産については二軸多糸系押出機の導入を計画したが、その説明は新增設計面の項で行う。この二軸についてはベント式のため、乾燥器の取り付けは必要とせず、また、ホッパーへの原料供給も別方式をとることとした。表Ⅱ-133、図Ⅱ-78、79に主な設備の仕様をあげる。

表Ⅱ-133 押出機



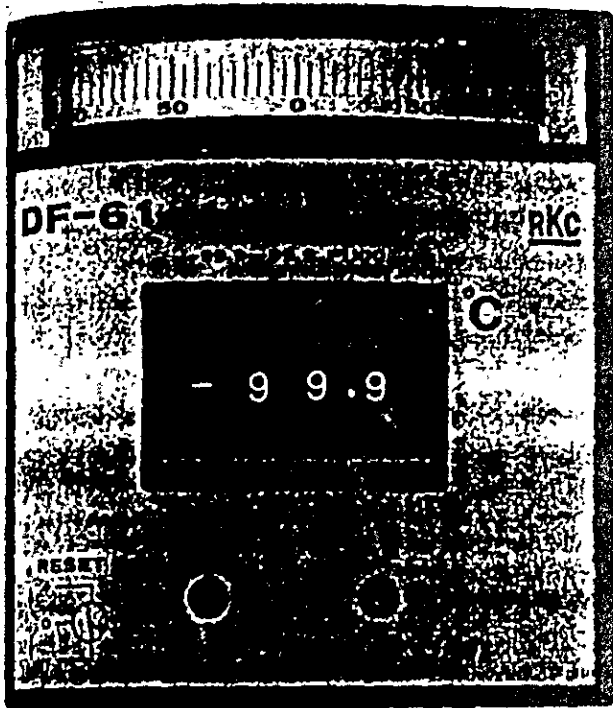
〈仕様〉

型 式	KRD-B202型		KRD-B200型		KRD-BM25型	
モ ー ト ル	シーリスモーター (バイパスタイプ)		シーリスモーター (バイパスタイプ)		シーリスモーター (バイパスタイプ)	
電 力	200V	単相 700W	200V	単相 700W	200V	単相 500W
風 量	2 m ³ /分		1.2 m ³ /分		1.0 m ³ /分	
風 圧	1,500%	水柱	1,100%	水柱	1,100%	水柱
材 質	胴体・アルミ、フィルター・ステンレス		胴体・アルミ、フィルター・ステンレス		胴体・アルミ、フィルター・ステンレス	
能 力	80~150kg/時間		60~100kg/時間		10~25kg/時間	
使用高さ	5 m		5 m		3.5 m	
製品重量	13.5kg		13kg		10kg	

電子式デジタル設定全指示

温度調節計

DF-61型シリーズ

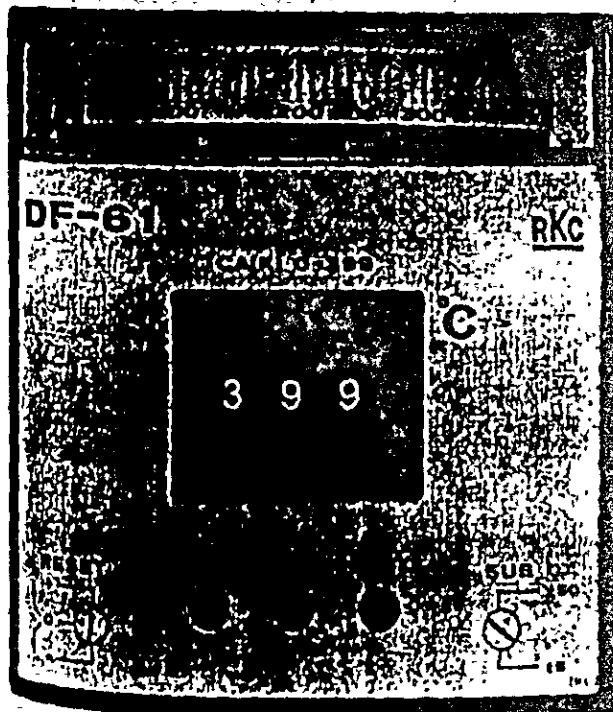


実物大

デジタル設定式全指示型温度調節計DF-61型シリーズは設定温度の再現性とフルスケールの温度指示を直読出来る小型でコンパクトにまとめられた計器です。

設定器にはデジタルスイッチを採用しているため、設定温度の高い再現性が得られます。又、指示計にはエノガワタイプを採用し指示計専用のアンプを内蔵しています。

調節動作は、二位置制御、比例制御、複合制御、比例+上・下限警報付^{3点}の制御方式が組込まれているので各種プラスチック成形機、プレス乾燥機、恒温槽、製袋機、食品及び薬品包装機、化学プラント等それぞれの用途に合った型式を選んでいただけます。

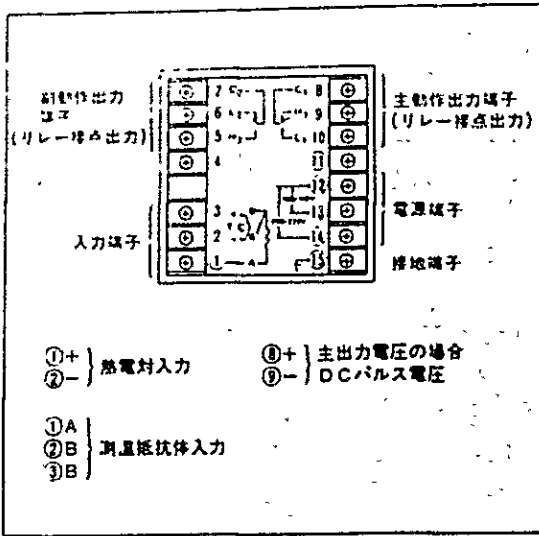


実物大

特長

- ・小型にも^{分かれ}初らすスケール巾が広い。
- ・震動、衝撃に強い。
- ・外部抵抗の調整不要。
- ・指示部と制御部が完全に独立しているため、万一指示部が故障しても温度制御に影響がない。
- ・バーンアウト回路標準組込み。
- ・完全プラグイン方式の採用により保守、点検、計器の交換が容易に行えます。
- ・設定温度の再現性が高い。

裏面端子



調節動作出力 (▲: 主設定 △: 副設定)

調節動作	リレー接点出力	調節動作	リレー接点出力
DF-61A1 位置		DF-61B2 上限設定付 時間比例制御	
DF-61B1 時間比例		DF-61B3 下限設定付 時間比例制御	
DF-61A2 三位置		DF-61A4 上、下限設定付 二位置制御	
DF-61A3 二位置十二位置		DF-61B4 上、下限設定付 時間比例制御	

外部結線例

注意: 電源投入時、接点出力重複時間が約1-2秒必要です。シーケンス回路に組入で使用される場合はご注意ください。

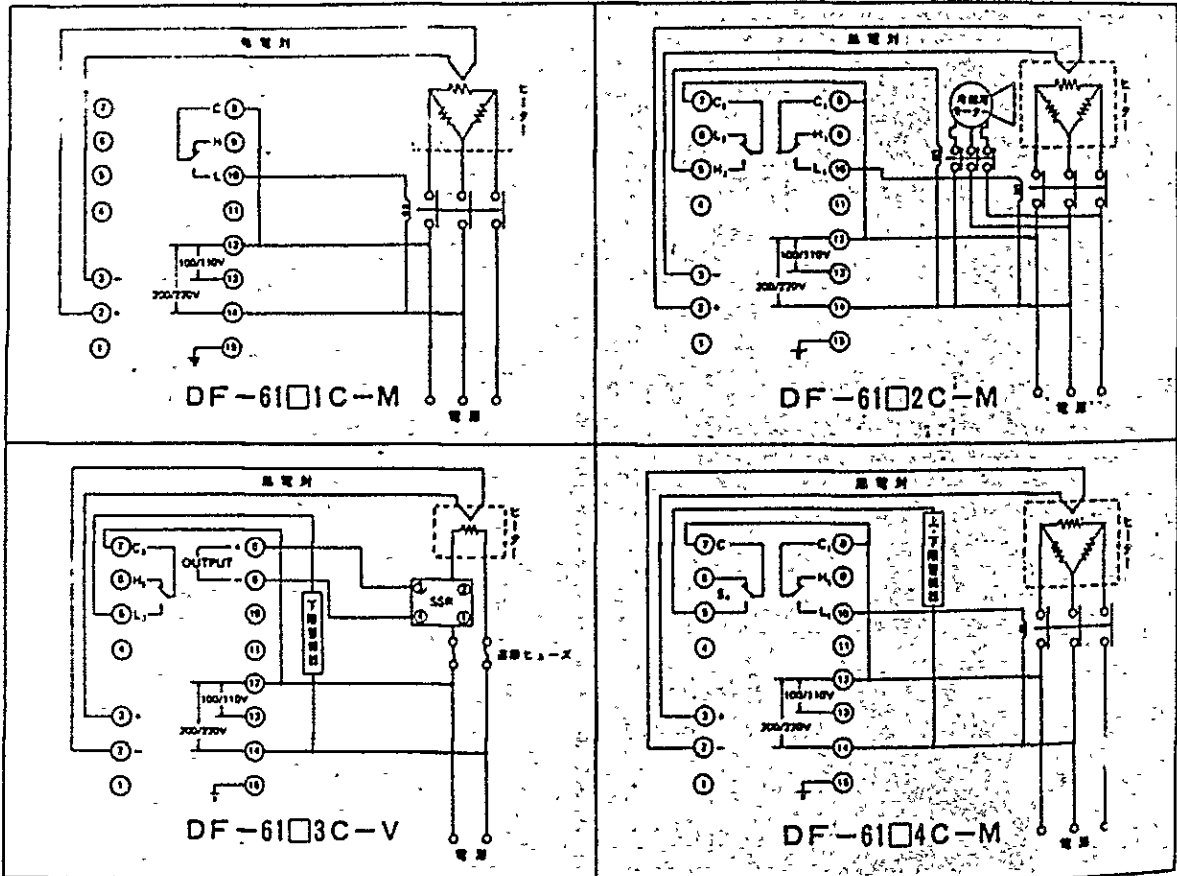


図 II-79

3) 金 型

現在の金型の損傷程度は大きく、新仕様での製作を検討すべきである。天津に硬質メッキの技術さえあれば、製作のための設備、技術は当工場にすでに存在している。更新のたびに、新しい仕様を盛り込むことを忘れてはいけない。

今回は軟管、PE、PP管の中で口径の大きいサイズについて金型を更新する内容としたが、小口径金型は第14廠において、これを水平展開するものとする。

この中では設計の段階で指摘した金型導入部、スパイダー径L/tの改善内容を盛り込みたい。

4) サイジング、冷却（水槽）

サイジングも金型と同様なことが言える。また、水槽については、全機増設を考える必要があり、その仕様は種々タイプがあるが、現在使用されているものでよからう。

今回は金型製作のサイズ数に合わせてサイジングを製作することとした。

5) 引取機

現在の設備は引き取りスピードが遅く、将来の押出量向上には半数近くが対応できなくなり、高速引取装置の導入が必要となるであろう。引取機は押出量にマッチさせながら等速度でパイプを変形させることなく引っ張らねばならない。

各種タイプがあるが、一般的にはエンドレスベルト式か、キャタピラ式の引取機が無難であろう。（表Ⅱ-134）

表Ⅱ-134 引 取 機

型 式 : TUHC - 100 TUHC - 200 TUHC - 250				
型 式		TUHC - 100	TUHC - 200	TUHC - 250
引 取 取 品 寸 法	公 称	10 ｲ - 100 ㉵	50 ㉵ - 200 ㉵	50 ㉵ - 250 ㉵
	外 径	15 ㉵ - 114 ㉵	60 ㉵ - 216 ㉵	60 ㉵ - 267 ㉵
ｷﾞﾏﾞﾋﾞﾗ 開 口 径		10 ㉵ - 140 ㉵	30 ㉵ - 200 ㉵	60 ㉵ - 330 ㉵
引 取 速 度		0.528 - 15 m/min	0.352 - 10 m/min	0.352 - 10 m/min
引 取 力		MAX 400 Kg		
駆 動 部 装 置 電 機		安 川 電 機 製 VS ﾍﾞｰｽ VBOMN 2.2 Kw VBOMN 1.5 Kw		
変 速 機		山 合 製 作 所 製 LJ 型 1/1.04 1/1.49 1/2.2 1/3.125		
速 度 計		ﾏﾞｰｸ ﾏﾞｰｸ 製 SH - D 型 ﾍﾞﾙｽ 方 式		
電 源	動 力 回 路	AC 60 Hz 220 (200) V 3㉵ 又 は AC 50 Hz 200 V 3㉵		
	操 作 回 路	AC 60 Hz 220 (200) V 1㉵ 又 は AC 50 Hz 200 V 1㉵		
ﾊﾞｲﾌﾞ 中 心 地 上 高 ; H		1100 ± 50 (1200 ± 50)		
ｷﾞﾏﾞﾋﾞﾗ 石 筋 長 ; L		760 m/m		
機 台 長 寸 ; A		1660 m/m		
機 台 幅 ; B		1380 m/m	1530 m/m	1580 m/m
機 台 高 寸 ; C		1280 (1380) m/m		
重 量		1160 Kg	1180 Kg	1210 Kg

備考：引取速度の調節用リモートコントロール装置も取付け可能です。

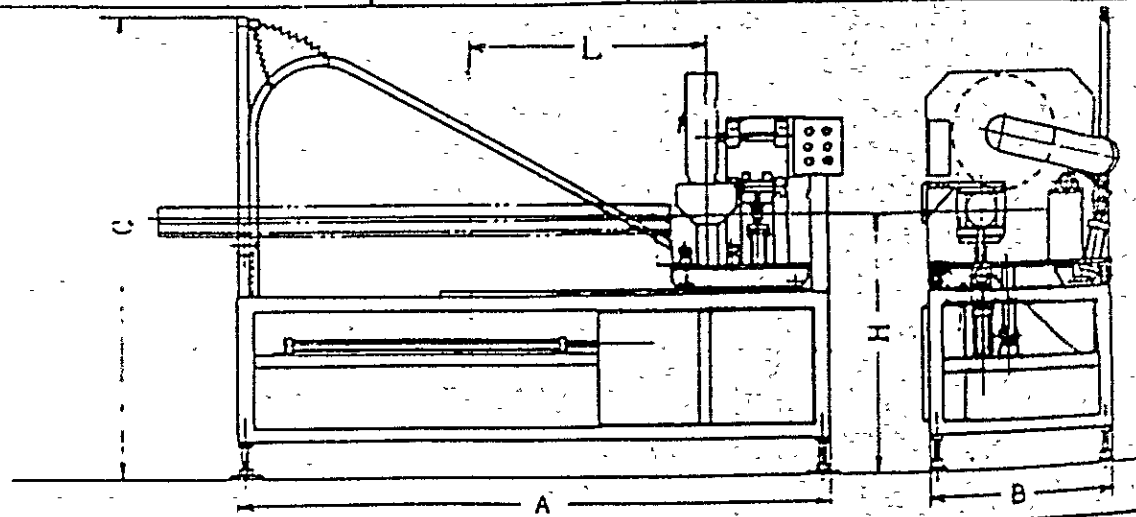
6) 切断機

PP, PVC 硬管の切断については, 品質面及びコスト面からも放置できない。

設備は規定寸法に切断するが, この切断作業は連続切断, 取り出しを行う。パイプの引き取り速度と同調してカッターは水平移動し, その間にパイプを切断して, 再び元の位置に復帰する。切断刃物は回転丸鋸刃を用いる。(表Ⅱ-135, 図Ⅱ-80, 81)

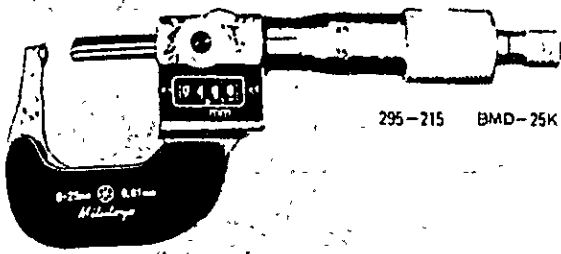
表Ⅱ-135 切断機

型式		ACE-100	
型式		ACE-100	ACE-150
切断品寸法	厚×高	MAX. 100 × 100	MAX. 150 × 150
	外径	18φ - 114φ	60φ - 165φ
切断寸法	最小 300 mm (低速時に限る)		
切断方式	歯車式		
メイン速度	最大 10 m/min	最大 6 m/min	
ギヤ仕様	430φ × 2.3t	560φ × 3t	
コンタ送り方式	エアードリフト方式 ハイドロスピードレギュレーター付		
切削駆動モータ	富士電機刃全閉外品型 ORK 90L, 4P, 1.5 kw ORK 112L, 4P, 2.2 kw		
電圧	動力回路	AC 60 Hz 220 (200) V 3φ, or AC 50 Hz 200 V 3φ	
	操作回路	AC 60 Hz 220 (200) V 1φ, or AC 50 Hz 200 V 1φ	
主要仕様仕様	流量 10 m ³ /min, 吐出 130 m ³ /m ² q, 口径 100φ		
パイプ中心地上高: H	1100 ± 50 mm, or 1200 ± 50 mm		
トラック移行距離: L	1000 mm		
機台長さ: A	2650 mm		
機台幅: B	850 mm	900 mm	
機台高さ: C	2450 (2550) mm	2500 (2600) mm	
重量	600 kg	700 kg	



備考 1. 短尺用スタッカの取付も可能です。
2. 重量は切断機の標準仕様品ではありません。

295シリーズ(BMD-K)
カウント両球面マイクロメータ

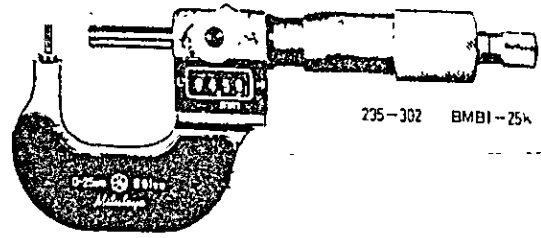


295-215 BMD-25K

- 測定面は超硬合金から成る
- 目量 0.01mm
- 定尺装置付

コード番号	行号	測定範囲(mm)	測定可能なパイプの最小内径
295-215	BMD-25K	0-25	10mm
295-216	BMD-50K	0-50	13mm
295-217	BMD-75K	0-75	13mm
295-218	BMD-100K	0-75	13mm

295シリーズ(BMB-K)
カウント棒球面マイクロメータ

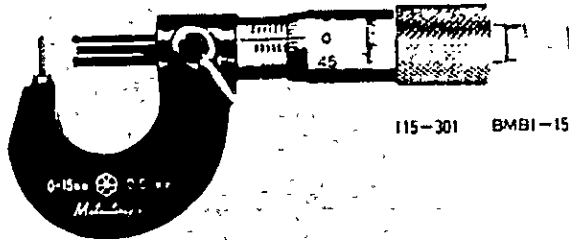


295-302 BMB1-25K

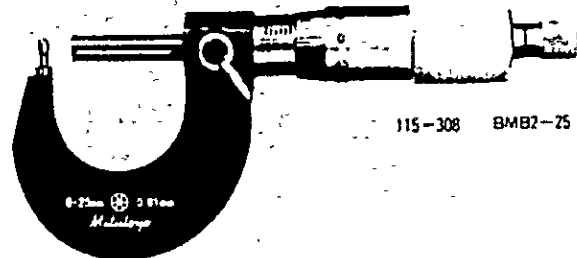
- 測定面は超硬合金から成る
- 目量 0.01mm
- 定尺装置付

コード番号	行号	測定範囲(mm)	測定可能なパイプの最小内径
295-302	BMB1-25K	0-25	12.0mm

115シリーズ(BMB)
棒球面マイクロメータ



115-301 BMB1-15



115-308 BMB2-25

- メシンドル測定面は超硬合金から成る
- 目量 0.01mm
- 定尺装置付

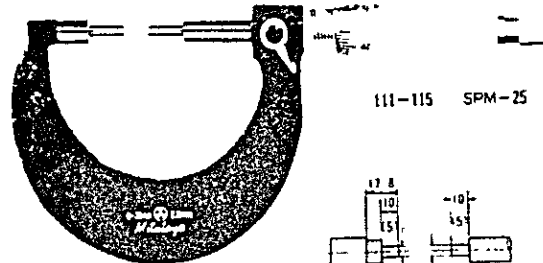
コード番号	行号	測定範囲(mm)	測定可能なパイプの最小内径
115-301	BMB1-15	0-15	12.0mm
115-307	BMB2-15	0-15	13.6mm
115-302	BMB1-25	0-25	12.0mm
115-308	BMB2-25	0-25	13.6mm
115-303	BMB1-50	25-50	12.0mm
115-309	BMB2-50	25-50	13.6mm
115-315	BMB3-25	0-25	14.8mm
115-316	BMB4-25	0-25	16.2mm

※定尺により製作致します

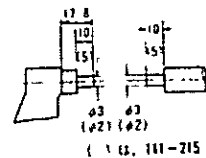
※定尺・仕様などは製品改良のために、一変する場合がありますのでご了承ください

スプラインマイクロメータ

111シリーズ(SPM)
スプラインマイクロメータ



111-115 SPM-25

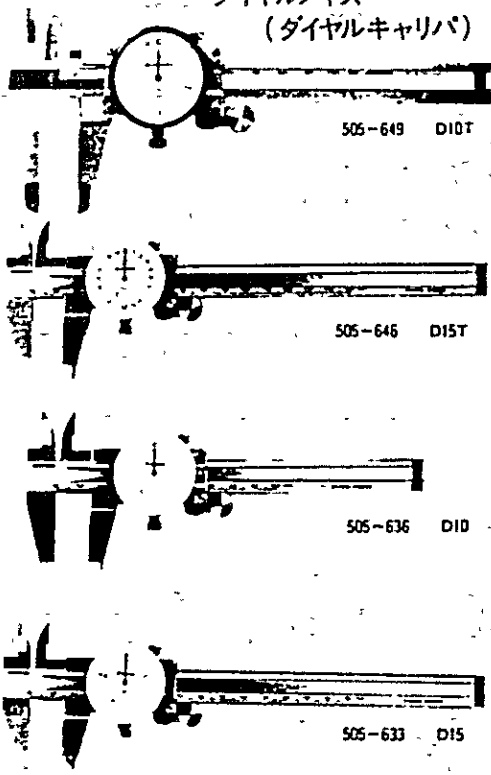


(115, 111-215)

- 特にスプライン・ワットの溝の径などを測るのに便利です
- 両測定面を磁気してあります
- 測定面は超硬合金から成る
- 目量 0.01mm
- 定尺装置付

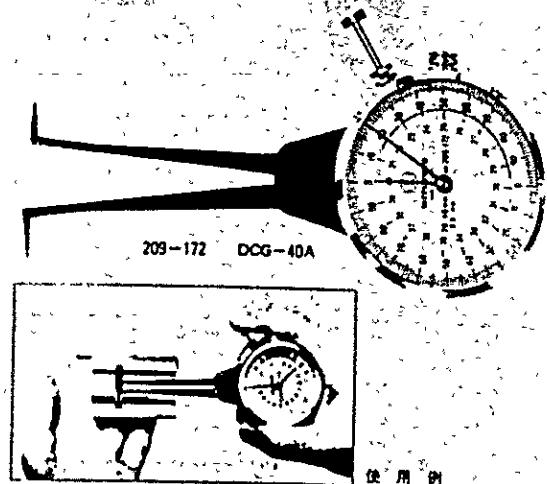
コード番号	行号	測定範囲(mm)	測定面径(mm)
111-215	SPM2-25	0-25	12.5
111-115	SPM-25	0-25	11.0
111-116	SPM-50	25-50	-
111-117	SPM-75	50-75	-
111-118	SPM-100	75-100	-
111-119	SPM-125	100-125	-
111-122	SPM-200	175-200	13.0

505シリーズ(D) ダイアルノギス
(ダイヤルキャリバ)



- 目量0.01mm、0.02mm、0.05mmのダイヤルが用いられ、互換性があります。
- はさみ測定も可能 ●テフスバー有り
- 全ての機構が針と止り可能です。

209シリーズ(DCG) ダイアルキャリバゲージ



- 穴の直径、特殊形状の内径(溝形状)などなど、応用範囲の広い内径測定器です。
- 測定値が直読できます。

コード番号	尺 号	測定範囲 (mm)	目量 (mm)	目盛仕様	アームの長さ (mm)
209-122	DCG-18	6-18			
209-123	DCG-22	10-22	0.01	0-100-100	40
209-124	DCG-32	20-32			
209-152	DCG-15A	5-15			
209-153	DCG-20A	10-20	0.01	0-100	30
209-171	DCG-30A	10-30			
209-172	DCG-40A	20-40	0.01	0-100-100	65

1-2) 既存設備の改善点(管製品)

管製品を工場計画どおりに実施するには、特に硬質塩化ビニル管の生産設備に対する改善が重要である。

① 配合、ペレタイジング工程(PVCのみ)

- ① 篩分機の更新
- ② PVC原料用計量器の設置
ホッパースケールの取付け
- ③ 安定剤用計量器の設置
- ④ 造粒機温度調整器の取替え
- ⑤ 造粒機ノズル形状の変更

② 成型工程

- ① 押出機への原料供給の自動化
押出機周辺に小タンクを置き、その中に原料を一時蓄蔵する。
- ② 乾燥器の取付け
- ③ 原料一時貯蔵用タンクの設置
- ④ 測温ブレーカーの取付け
- ⑤ 押出機シリンダー先端形状変更(金型導入部)
- ⑥ 金型の更新(金型研摩具の購入)
- ⑦ 押出機及び金型ヒーターの取付け
- ⑧ 温度調節器の取替え
- ⑨ スクリューの新作, アンメーターの交換

③ その他

- ① サイジング方法の決定とその製作
- ② 可動式水槽の増設
- ③ 冷却柱の増設
- ④ 高速引取機の導入
- ⑤ 切断機の自動化
- ⑥ 内圧プラグの取替え(フォコ歯予備)
- ⑦ パッキン一式(カッター含む)
- ⑧ 既存水槽の補助リング取付け
- ⑨ 検査ゲージ類の購入

注) これらの機器類の仕様及び価格を表II-136に示す。

表Ⅱ-136 既存設備改善内容と所要経費

設備名	仕様	単価	数量	金額(千円)
1. 配合工程				
(1) ホッパースケール	秤量 70~120Kg 秤量精度 1/200	7,000	1	7,000
(2) 液体計量器	秤量 0~40ℓ	2,100	1	2,100
(3) 篩分機	円筒スクリーン 230φ×280ℓ 回転数 600 処理能力 1.5T/h	2,000	2	4,000
(4) 造粒ノズル	S-45-C トービード付	100	3	300
(5) 温度調節器		40	12	480
小計				13,880
2. 成型工程				
(1) オートローダー	電力200V 単相700W 風量 1.2m ³ /min 材料 ステンレス 能力 60~100Kg/h	560	15	8,400
(2) ホッパードライヤー	電力 200V 3相 モーター 200W 最高温度 130℃	1,200	15	18,000
(3) 原料タンク	容量 0.4m ³ 材質 鋼板	350	15	5,250
(4) スクリュー	更新 60φ-45φ	1,000	6	6,000
(5) ブレーカー	測温部付	70	18	1,260
(6) ノズル		70	18	1,260
(7) 温度調節器	動作方式:直流電位差計方式 目盛 0~400	42	50	2,100

表Ⅱ-136 (つづき)

設備名	仕様	単価	数量	金額(千円)	
(8) ヒーター		35	30	1,050	
(9) 金型					
PVC軟管	20φ~32φ 型式	スパイダー共用 肉厚調整機構付	1,960	2	3,920
	32φ~40φ サイズ	20・25・32	560	3	1,680
		32・38・40	700	3	2,100
PE管	20φ~25φ 型式	スパイダー共用 肉厚調整機構付	1,960	2	3,920
	40φ~50φ サイズ	20・25	560	2	1,120
		40・50	700	2	1,400
P.P管 68φ~100φ	型式	スパイダー共用 肉厚調整機構付	3,220	1	3,220
		サイズ 68・82・100	1,000	3	3,000
	金型図面は提供のこと				
金型研磨治具		500	二式	1,000	
小計				64,680	
サイジング冷却 サイジング					
PVC軟管 20・25・32 32・38・40	型式	外形規制内圧式 プレートサイジング	20	12	240
	型式	内圧サイジングスリーブ	84	4	336
PE管 20・25・40・50	材質	S・45Cメッキ仕上	84	3	252
PE管 68・82・100				828	
小計					
水槽	型式	可動式デッピング	1,800	10	18,000
パッキン類	材質	SUS			
	寸法	L W H 3000×400×300	300	一式	300
小計				18,300	

表Ⅱ-136 (つづき)

設備名	仕様	単価	数量	金額(千円)
引取機	型式 横式キャタピラ方式 引取速度 0.5~15 m/min 外寸法 $\begin{matrix} L & W \\ 1,660 & \times 1,380 \end{matrix}$ 重量 1,160Kg	4,000	5	20,000
切断機	型式 横切断式 切断外径 18 ϕ ~114 ϕ 外寸法 $\begin{matrix} L & W \\ 2,130 & \times 920 \end{matrix}$ 重量 360Kg	2,500	3	7,500
取出機	搬出方式 レバー跳上方式 外寸法 $\begin{matrix} L & W \\ 5,400 & \times 530 \end{matrix}$	750	3	2,250
梱包架台		450	3	1,350
マーキング				
PP用	本体のみ	1,200	3	3,600
PE用		2,550	4	10,200
小計				13,800
検査ゲージ				
限界ゲージ	PE肉厚 4サイズ 内径 2サイズ (20 ϕ 以上)	30	$\begin{matrix} 12 \\ (3\text{セット}) \end{matrix}$	360
		30	$\begin{matrix} 6 \\ (3\text{セット}) \end{matrix}$	180
	PP肉厚 4サイズ 内径 4サイズ	30	$\begin{matrix} 12 \\ (3\text{セット}) \end{matrix}$	360
		50	$\begin{matrix} 12 \\ (3\text{セット}) \end{matrix}$	600
測定器				
カウントマイクロメータ		30	2	60
ダイヤルキャリパーゲージ		40	2	80
ダイヤルソープゲージ		40	2	80
シリンダーゲージ		50	2	100
小計				1,820
チェンブロック	500Kg用	450	2	900
コンプレッサー	5.5KW	420	2	840
バキュームポンプ	水封式 3.7KW	600	2	1,200
小計				2,940
合計				147,348

現状第14廠における標準類は実存していると言えるが、それが体系化されていない。また、その徹底についても充分とは言い難く、この点を即刻改善しない限り今後の標準化も意味がない。この為にはその標準を使う所で作ることが大切であるが、このことは各職場の教育の問題とも言える。第一段階としては、その職場で中核となり得る人を先ず社内教育することと考える。

以下に社内標準類の概要について述べるが、生産活動に必要な品質管理、工程管理、設備管理等々この中にすべて包含されなければならないが、先ず標準類の内容を表Ⅱ-137に示す。

表Ⅱ-137 標準類の分類

分類	内容
規格	製品品質の基本事項について定めたもので、事業本部長が決裁する。
規定	組織、手続き、工程の設定、各種管理に関する基本事項品質並びに検査等に関する重要事項について定めたもので、工場長が決裁する。
標準	各種管理の実施方法、製造条件の設定、各種作業の細目等について定めたもので、当該課長が決裁する。

この中で規定の発行は会社と考えてよからう。規定以下が工場の責任となるが、その制定、改訂の手順について図Ⅱ-82、表Ⅱ-138に示す。

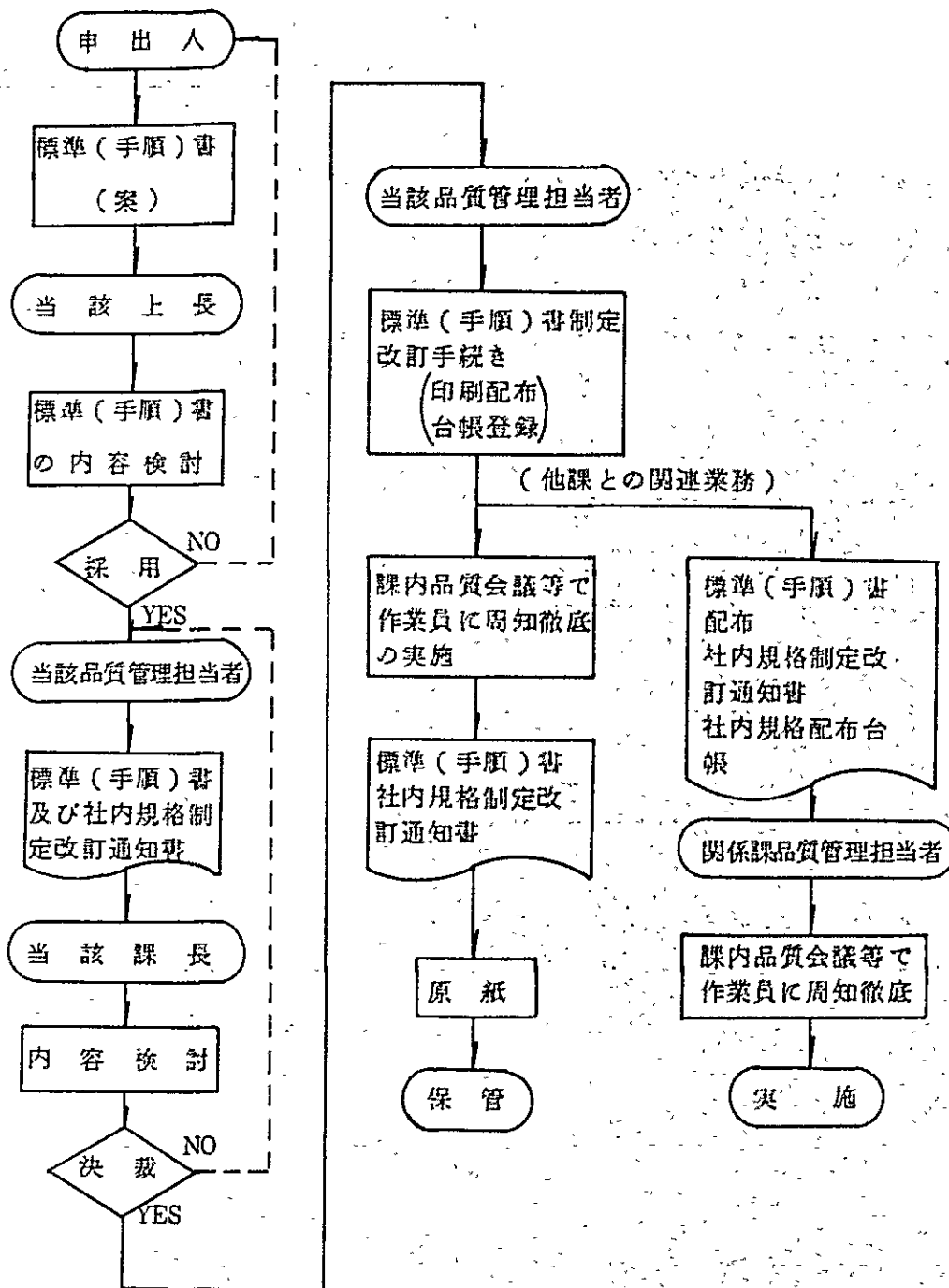


図 II - 82 標準(手順)書の制定・改訂の手順

標準類は多岐にわたるが、第1-4廠で優先させる標準類を次表にあげる。

表Ⅱ-138 標準類

区 分	標 準 類
共通社内規格	1) 規 定 社内標準管理規定 品質管理規定 品質管理委員会規定 技術委員会規定 労働安全衛生委員会規定 研修委員会規定 原価管理委員会規定 2) 標 準 生産計画管理標準 原材料倉庫管理標準 電気設備管理標準 給水給湯設備管理標準
製品品質に関する社内規格	1) 規格・規定 品質設計基準書 製品規格 原料規格 原料配合規格 原料試験法，製品試験法 原料検査規定 製造規定 製品検査規定 2) 製造設備管理標準 工作設備管理標準 金型整備管理標準 試験検査設備管理標準 限度見本管理標準 製品倉庫管理標準 製造作業標準及び手順書 検査作業標準及び手順書

以上は最低具備すべき標準類であるが、これ等の記載内容について表Ⅱ-139に示す。

表Ⅱ-139 標準類記載内容

標準類	記載項目	備考
品質設計基準	<ol style="list-style-type: none"> 1. 品名 2. 企画目的 3. 重要項目 4. 製造方法 5. 材質 6. 日程 7. 市場適性 8. 性能 9. その他 	
原料規格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原料名 2. 品質 <ul style="list-style-type: none"> ○ 試験項目 ○ 規格値 ○ 試験方法 3. 表示 4. 包装 5. 備考 	
配合規格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 規格名称 2. 配合名 3. 材料 4. 材料会社名 5. 品名 6. 割合 7. 原料規格番号 8. 注意事項 	
製品規格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 品名 2. 材料 3. 形状寸法 4. 品質 <ul style="list-style-type: none"> ○ 外観 ○ 性能 5. 表示 6. 包装 7. 試験方法 8. 規格の変歴 9. クレーム履歴 10. 安全衛生確認記録(結果)を記載 	

表Ⅱ-139 (つづき)

標準類	記載項目		備考
	原料	製品	
原料・製品試験法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 装置 2. 試薬 3. 試料 4. 操作 5. 計算式 6. 備考 7. 試験法の名称 8. その他 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 試験法の名称 2. 試験片 3. 状態処理 4. 試験装置 5. 試験方法 6. テーターの整理 7. 備考 8. その他 	
製造規定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 製造規定総則 <ol style="list-style-type: none"> 1) 適用範囲 2) 目的 3) 組織及び分掌 4) 標準類の体系及び分類 5) 標準類の制定改廃 6) 標準類の作成基準 7) 標準類の管理保管 8) 課内情報伝達 9) 異常の場合の処理 10) 標準類の周知, 徹底 11) 各種資料の作成及び保管 12) 標準類の変歴 13) その他 2. 製造規定 <ol style="list-style-type: none"> 1) 製造規定の名称 2) 適用範囲 3) 工程名 4) 工程図, 工程説明 5) 設備名 6) 管理項目 3. 品質管理工程図 <ol style="list-style-type: none"> 1) 品名 2) 適用範囲 3) 管理項目 4) 管理手順 		

表Ⅱ-139 (つづき)

標準類	記載項目	備考
	5) 管理資料 6) 異常処理方法 7) 管理者 8) 関連標準類	
検査規定	1. 検査規定総則 1) 適用範囲 2) 目的 3) 標準類の区分 4) 実施方法 ◦ 試験検査の実施 ◦ 試験検査設備の管理 ◦ 限度見本の作成、保管管理 5) 標準類の責任区分 6) 組織 7) 作業の責任と権限 8) 検査方法及び検査周期 9) ロットの構成 10) 試料採取方法 11) 合否判定方法 12) 合格、不合格の処置方法 13) 検査水準の設定及び移行 14) 検査上の注意事項 15) 報告記録、管理方法 16) 検査管理体系図 2. 製品検査規定 1) 規定の名称 2) 検査項目 3) 規格値 4) 検査方法 5) 検査ロット 6) 試料の大きさ 7) 合否判定法 8) 試験法 9) 備考 10) 特記事項	

表II-139 (つづき)

標準類	記載項目	備考
製造作業標準 検査作業標準 仕上(加工)作業標準 その他の作業標準	1. 工程別作業標準 1) 作業標準名 2) 適用範囲 3) 目的 4) 品質標準 5) 技術標準 6) 作業区分(順序) 7) 管理項目(点検項目) 8) 管理方法(点検方法) 9) 記録(管理資料) 10) 担当者	
製造作業手順書 検査作業手順書 及びその他の手順書	1. 作業手順名称 2. 目的 3. 作業項目 4. 作業手順 5. 作業要領及び注意事項 6. 作業用具 7. その他	
社内標準類管理規定	1. 適用範囲, 目的 2. 制定, 改歴の方法 3. 規格の体系, 分類 4. 原案の作成方法, 担当部署 5. 審議機関, 制定, 公布の方法 6. 周知徹底教育の方法 7. 規格の様式, 番号のとり方 8. 取り扱い方法, 保管 9. その他	
各種委員会規定	1. 適用範囲, 目的 2. 委員会の種類 3. 構成 4. 委員長, 委員, 事務局 5. 招集, 開催頻度 6. 運営の方法 7. 議事の記録 8. 周知徹底のやり方 9. その他	

ii - 1) 既存設備の改善内容(射出成形製品)

現用の射出成形機に対する生産工程については、図Ⅱ-83に示し、その現状については既に生産工程の項で述べてきた。

近代化に対して考慮すべき内容は次のとおりである。

- 1) 原料工場における作業性及び環境の改善
- 2) 常に品質良好な製品の生産
- 3) 諸管理体制の強化及び信頼性の向上

前述の近代化計画に基づく1983年～1985年での増産計画のうち1983年～1984年までは現用設備の改造を主体とし、1985年までは新增設計画を考えた。この項では既存設備の改善内容について詳述した。

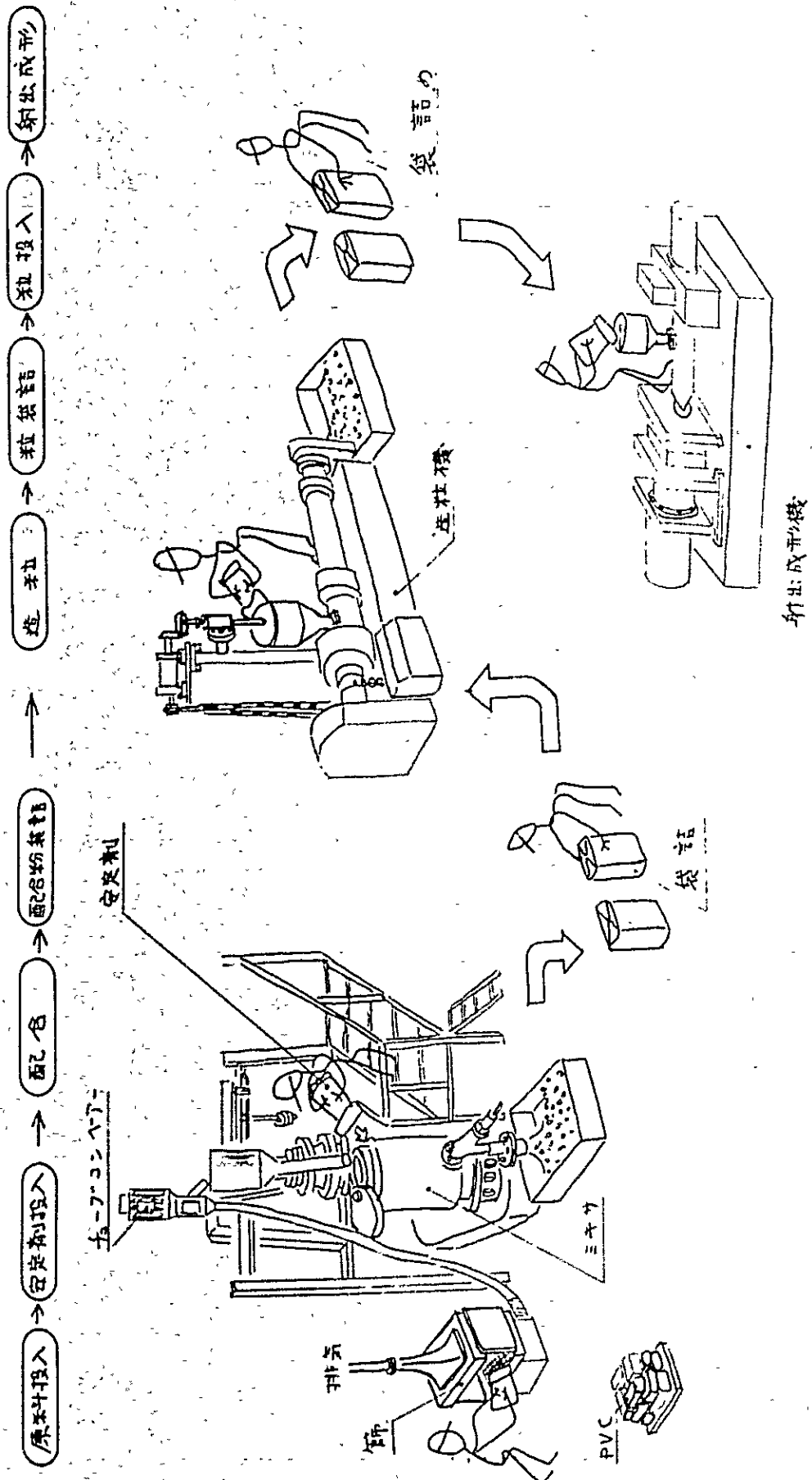


图 II-83 射出成形工程图 (现行)

II-2) 既存設備の改善内容

1) 原料配合設備 (図 II-84 参照)

a. 計量場所排気ダクトの設置

日本では、安定剤の計量は、自動化で行うのが普通であるが、現在及び1985年までの生産量から見れば、安定剤の計量は手動で対応できるため、現行のままで良い。ただし、作業中に鉛等の有害物質が配合室に飛散するのを防止するために、ダクトの設置とその排気を考えねばならない。(図 II-96 参照)

b. 篩の性能アップ (図 II-85, 写 II-76)

現在は30メッシュ1段式のため作業中に目づまりを起こしたり、あるいは原料の落下詰りで現物が網を通過する等の問題点があり、また製品中の異物が多いと考えられるので、篩の段数を4~6段と多段階方式の篩分機の設置と受けホッパーの新設を考えた。また、チューブコンベアーの空回りを防ぐためにホッパーにレベル計を取り付ける。(図 II-84 参照)

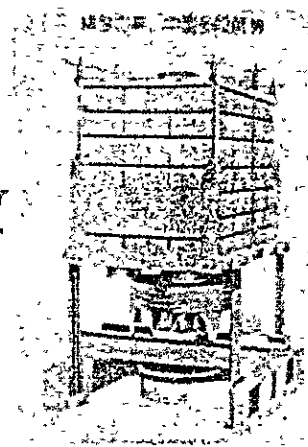
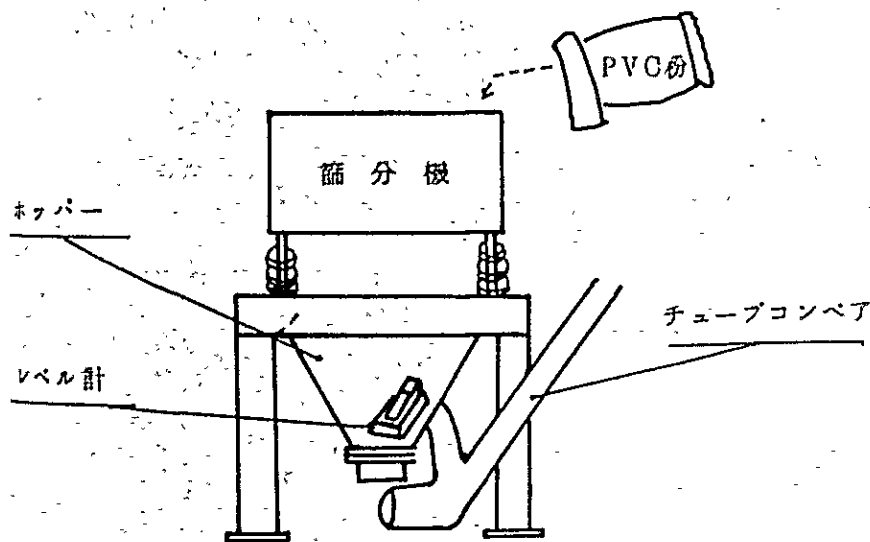


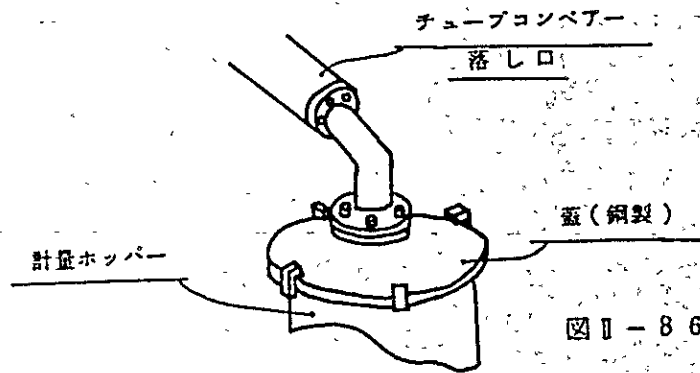
図 II-96 篩分機

写 II-76 中型多段篩機

c. 計量ホッパー蓋の取り付け

チューブコンベアー落し口から計量ホッパーまでが開放となっているために、PVC原料粉の飛散若しく塵の混入が考えられる。その防止のために鉄製の蓋を設置する。

(図 II-84, 図 II-97 参照)



d. PVC原料及び、安定剤投入口及び同部フード

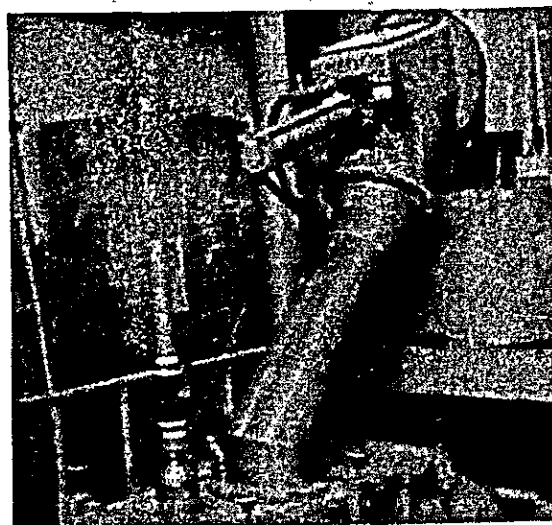
ミキサーの蓋を開放して、PVCと安定剤を投入しているため、粉の飛散が著しく、塵、異物の混入が考えられる。その防止のために、PVC安定剤投入口フードを取り付ける。(図 II-84; 図 II-97参照)



e. 配合粉台車及びミキサーとの接続

ミキサー排出口と配合粉受け皿が開放となっているため、配合粉飛散が著しく、異物混入(受け皿内壁のサビ等)が考えられる。その防止のため、蓋付密閉式の原料受け台車を設置し、ミキサーとの接続は鋼管で行う。(図 II-98参照)

f. ミキサーと配合粉受け台車との接続



g. 配合粉受け台車とオートローダーとの接続

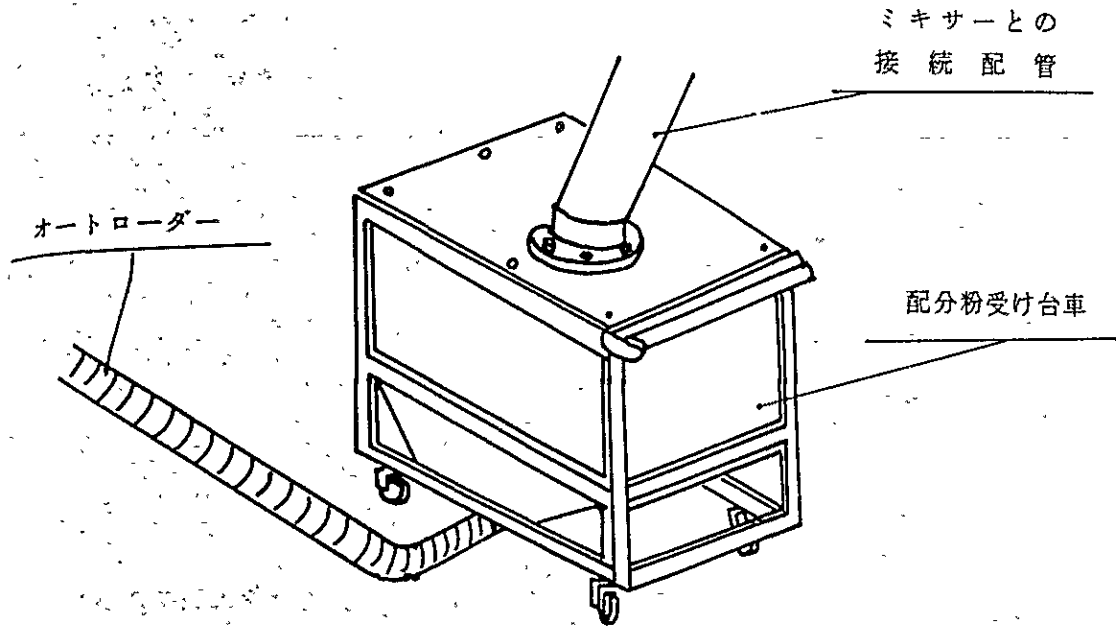


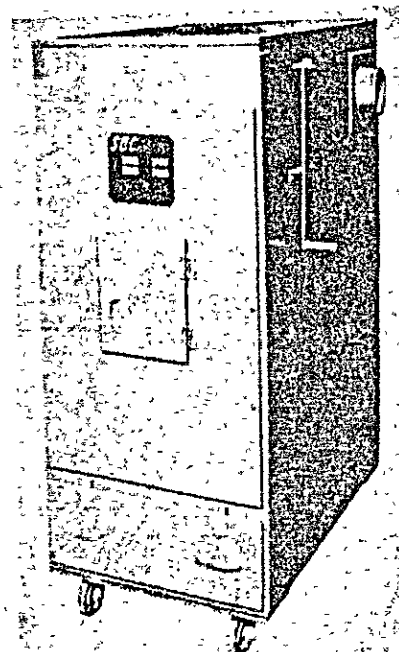
図 II - 87

h. ミキサー基礎及び作業トラップのかさ上げ

配合粉台車及びミキサー間の原料を自然落下で搬送するためにミキサー及びトラップのかさ上げを行う。(図 II - 84, 図 II - 98 参照)

i. 集塵機

配合工程での職場環境改善のため、配合室内に集塵機及び配管の設置を行う。



j. 配合物輸送

(1) オートローダーの設置



写 II-80

配合物受け皿より作業者がスコップで袋詰作業しており、また押出機のホッパーへ人力で原料投入しているため、粉の飛散、異物の混入が考えられる。これを防止するために、オートローダーを設置し、配合粉台車より直接造粒機ホッパーへ輸送するようにする。(図 II-84, 図 II-98 参照)

2) 造粒設備

(i) 造粒設備の新設

現在の老朽化した押出機、それもオレフィン用では安定した良好な品質の成形は全く望めず、これを新規購入することを提案する。現在は造粒機、パイプ押出機に限らず、これに二軸押出機を使用することは日本だけでなく、世界的にも一般化され、当設備も二軸にすることを推奨する。それによって、安定した品質で、良好な造粒が期待される。また成形温度の調整のためにバレル部に空気噴射装置を設置する。(図 II-84 参照)

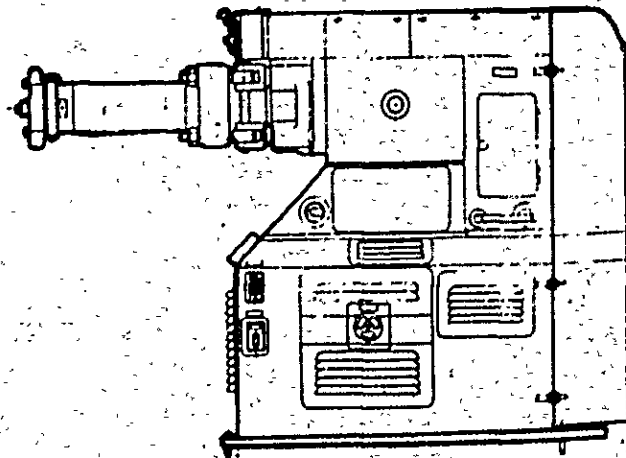
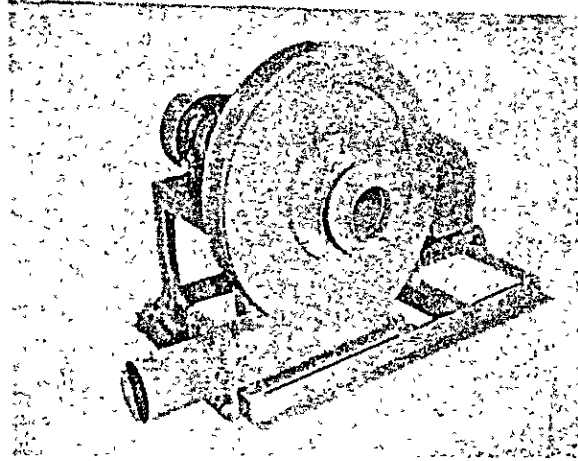


図-88

3) 輸送設備

(1) ターボブロー

粒は受け皿に供給され、さらに作業者が袋詰めを行っているが、粒の団塊化（ブロック）を防ぐためターボブローによる低圧圧送とする。（図Ⅱ-84参照）

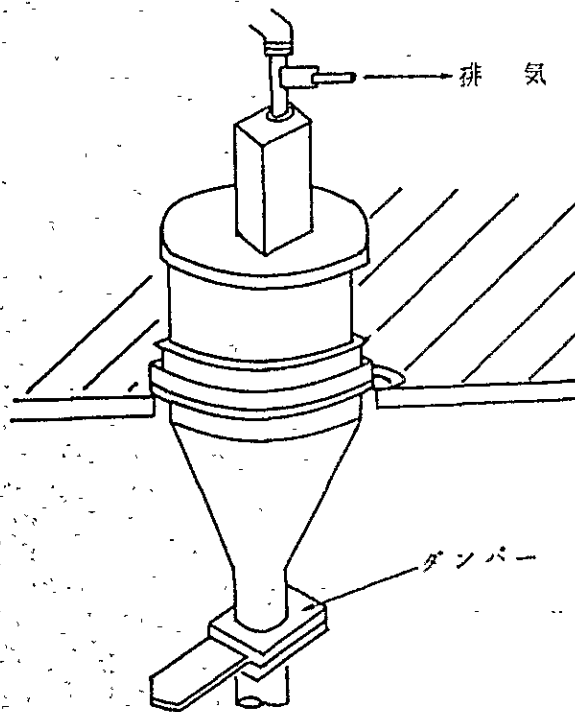


写Ⅱ-81

4) 一時原料貯蔵設備

原料を選滞なく成形工場に供給するには常に最低1日分の使用量を貯蔵する必要がある。

このようにして、設備や造粒成形のトラブルに備えるものであるため、配合室内に容量2.5tの一時貯蔵槽を設置し、それに造粒機から直接粒を輸送する。（図Ⅱ-84参照）

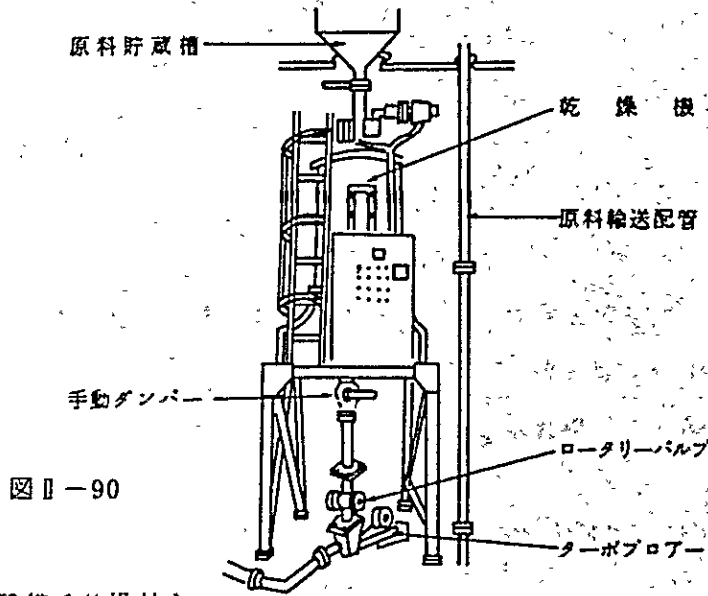


図Ⅱ-89

5) 乾燥設備

(1) 乾燥機

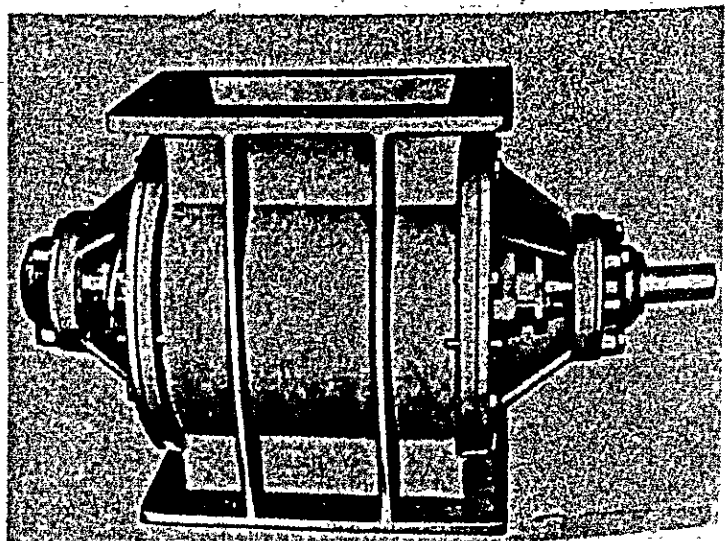
PVC配合原料は、造粒後一時保管により水分を吸収し、成形時外観に悪い影響を与えるため、粒、乾燥装置の設置を行う。また、これは後述の乾燥機の上に設置することで、その間の輸送は自然落下となる。(図Ⅱ-84参照)



6) 輸送設備(乾燥粒)

(1) 送風機, 原料供給装置

成形工場への輸送は、原料台車、吸引、圧送等種々方式もあるが、異物混入、輸送長さ、道路の補装状態を考慮、第14廠の場合は低圧圧送方式としてターボブローア、ロータリーバルブの設置を考慮。なお、ターボブローアは30m程度の輸送には充分である。したがって、レイアウトで配合室を第2職場内とするか、あるいは第2と第3職場間の通路部にするかで、輸送長さが決定するが、いずれも30m以内であるので輸送設備としては、ターボブローアを考えた。(図Ⅱ-84参照)



写Ⅱ-82

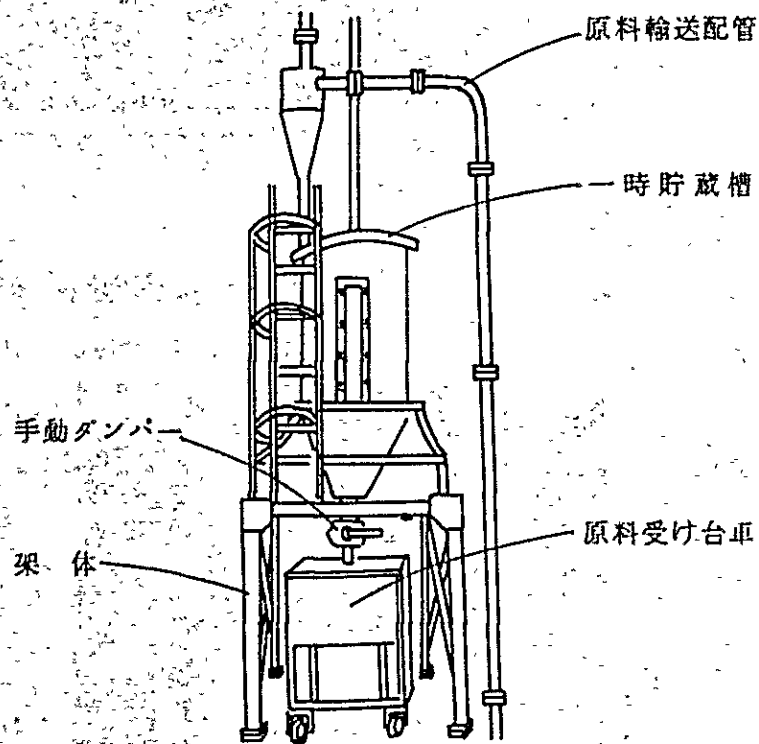
7) 原料工場空気輸送設備

(改善内容3)参照)

8) 射出成形工場内、一時貯蔵設備

(1) 一時貯蔵槽、架体

成形工場内の一角に、一時貯蔵槽を設ける。容量はやはり設備故障や成形トラブルに備え、2.5トンとする。また、槽の下に原料台車が入られるような、架体を設置する。原料の搬出は、手動ダンパーにて台車に落とす。(図Ⅱ-91、図Ⅱ-84参照)

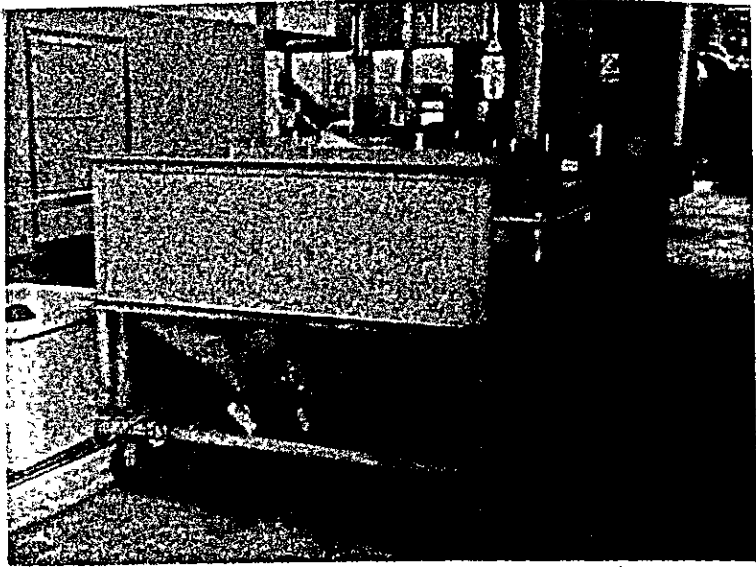


図Ⅱ-91

9) 射出成形工場内、原料輸送設備

(1) 原料輸送台車及びオートローダー(粒用)

現行は、人力で袋入粒をホッパーに投入しているため、作業性を向上させるためと、現在の方式では、人身事故になる可能性があるため、原料台車で貯槽から機械のそばまで人力で運搬し、その後はオートローダーでホッパーに投入する。(図Ⅱ-84、オートローダーは図参照、オートローダーは写-80参照)



写Ⅱ-83 原料台車

10) 射出成形設備

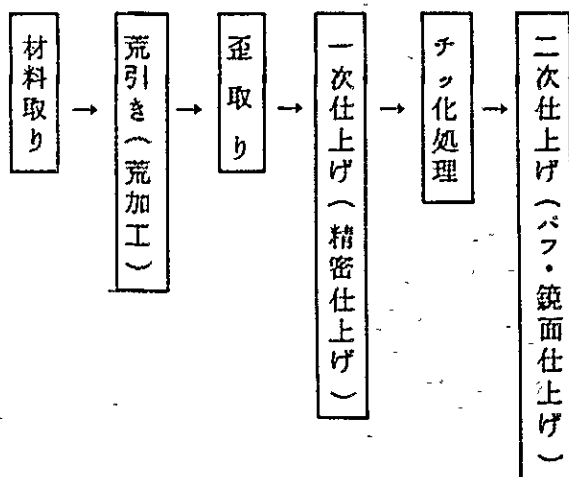
a. スクリュー

スクリューのディメンジョンで現行圧縮比が高いため、非常に分解しやすくなっている。したがって、圧縮比を落とし抵抗を少なくする必要がある。

上記内容を考慮した、スクリュー形状とする。

材質はニッケル、クロム、モリブデン銅をチツ化処理し、その後、鏡面仕上げを行ったものとする。

スクリュー製作工程



b. ノズル

現在のノズルは塩化ビニルに適した形状とは言い難い。したがって、塩化ビニルに適したノズル形状とする。

材料はクロムモリブデン鋼 (SCM-3) とし、ノズル先端部は焼き入れを行う。

c. 射出速度調整弁

必要速度に応じ、可変できるように調整弁の設置を行う。

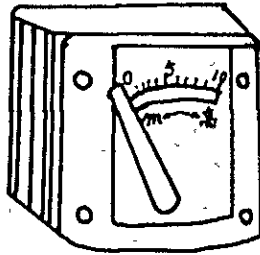
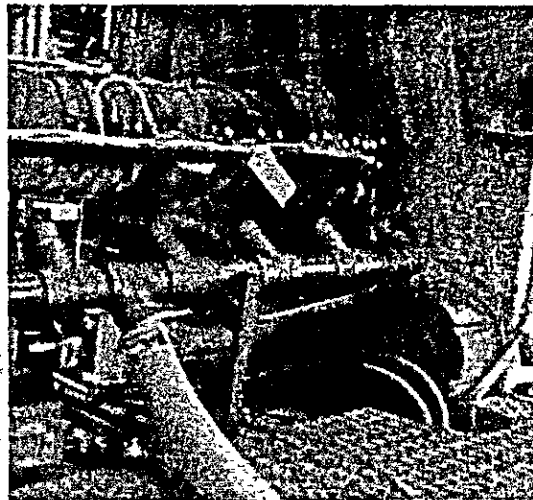


図 II-92

11) 成形工場内空気設備

成形温度の調整や、ストップ作業には欠かせない設備である。

この設備は早急に設置する必要がある。(図 II-99 参照)



写 II-84

12) 粉砕設備, 粉砕機

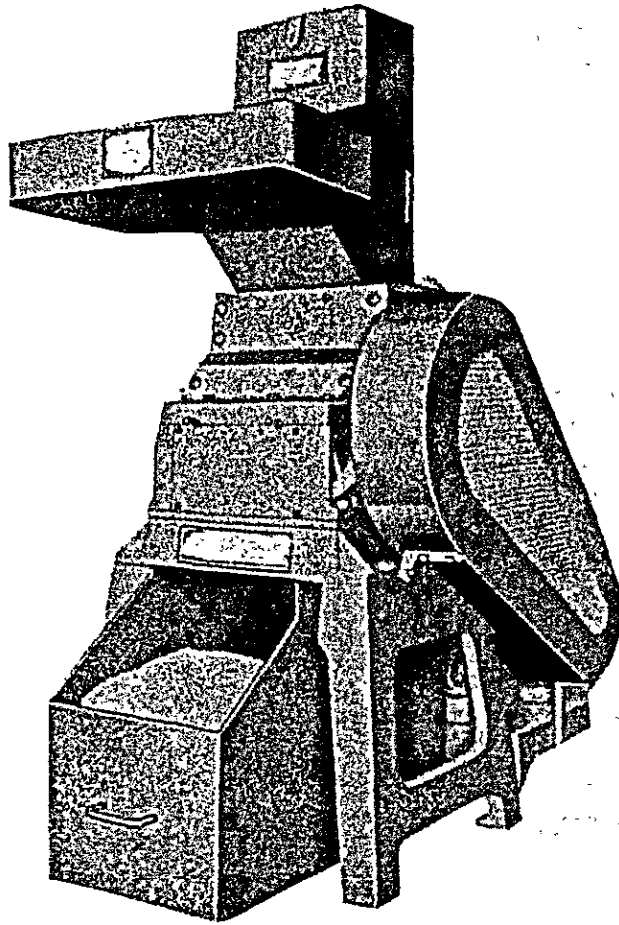
85年, 生産量 650 トン/年, 不良率 20% (生産工程, 生産能力- II 参照) とすれば,

粉砕量は 440 Kg/日となる。

これを日動部門で消化し, なお, 実粉砕作業時間 (始業, 終業時間を除く) を 5 時間とすれば,

必要粉砕能力は 88 Kg/時となる。

通常粉碎機は能力の2～3倍を最適容量とするので、最終的に200～300kgの能力のものを選定する。



写Ⅱ-85 粉碎機

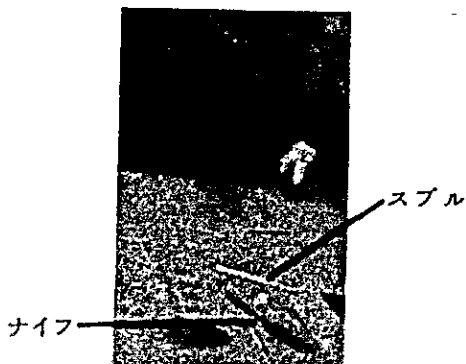
特 徴

1. 使いやすく、塊状のものから薄物のシートまで粉碎可能。
2. 刃先は、スエーデン特殊鋼に電解熔着を施してあるので強度が大。
3. 粉碎品排出口、本体側壁に粉塵を排除する機構になっている。
4. 固定刃、スクリーンの取り外しが簡単。色替え等による掃除が簡単。

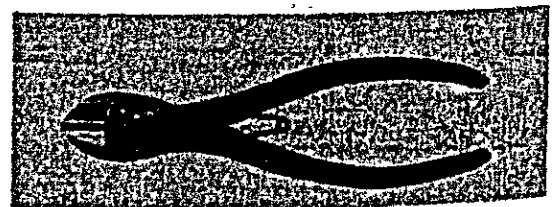
13) 仕上げ機械及び工具

a. ニッパー

型の冷却効率の向上により、スプル部が固化するために、今までのナイフでは切断不能になる。したがって、一般に電気工具として使用されているニッパーが使用される。



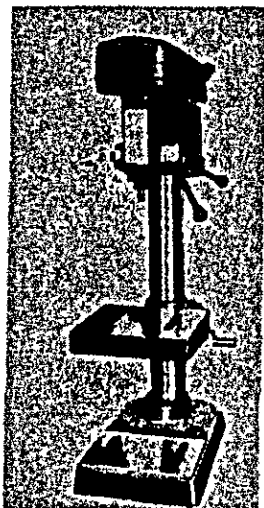
写Ⅱ-86



写Ⅱ-87 ニッパー

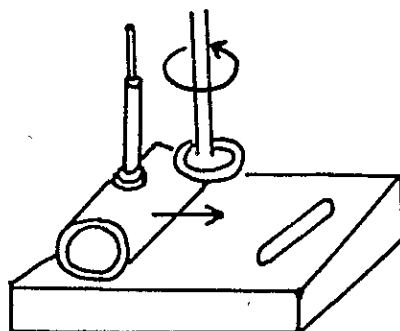
b. 電動のこ歯

スプル径9mm前後よりスプル手動切断が困難となるため、電動のこ歯の使用で作業性の向上をはかる。



写 II - 88

作業要領



14) 成形作業付帯設備

a. 作業台車

道具の置いてある位置がバラバラなので、スクリーフドや成形処置作業が遅いため、分解に至っている。これを防止するために作業台車を購入し、作業道具一式を備える。

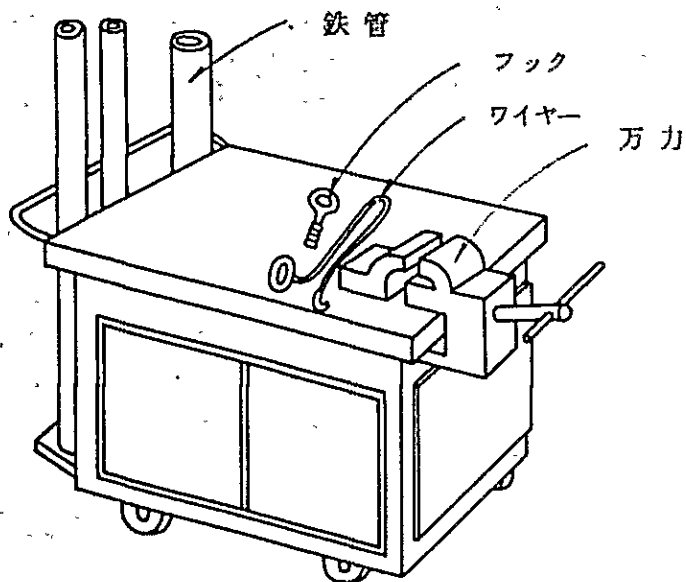


図 II - 93

- b. 銅ハンマー, 専用ノズル工具, 六角レンチ等
射出成形作業に必要な特殊工具を備える。

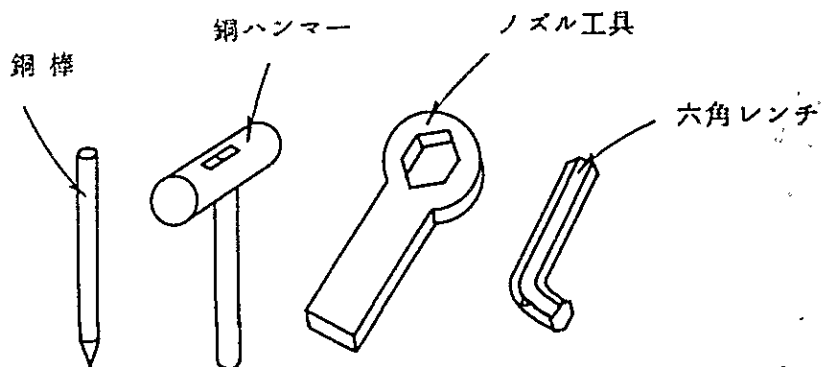
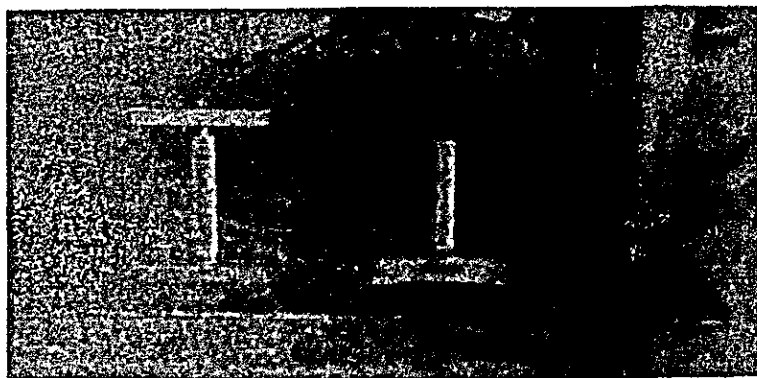


図 II-94

15) 検査ゲージ

- a. 限界ゲージ

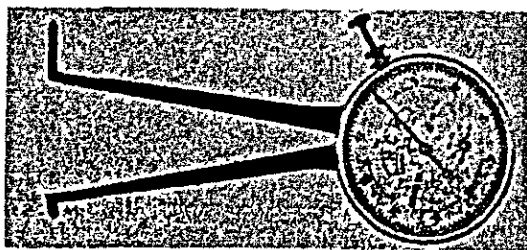
生産現場で一つ一つ測定するのは困難なため, ワンタッチで良, 不良の判定が行える簡単なゲージを備える。



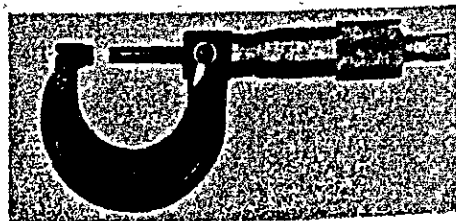
写 II-89

- b. 検査ゲージ

ノギスでは $1/20$ mm までしか測定できず, 完全な測定器とは言えない。したがってマイクロ, ダイヤルゲージ付内パス等を備える。



写 II-90 ダイヤルゲージ付内パス



写 II-91 マイクロゲージ

c. 室内温調器

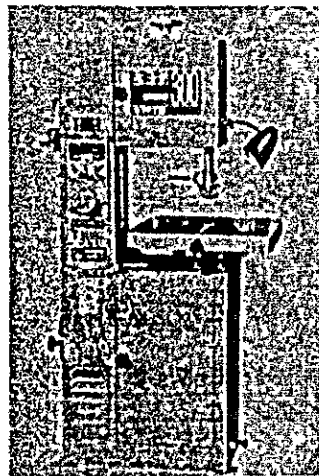
試験室の温度状態を夏と冬，夜と昼の別なく，一定にするため自動温調機を取り付ける。



写Ⅱ-91 温調機

d. バンドソー

製品内のポイドや異物，分解物の有無を検査するために，切断機を用いて製品をカットする。



写Ⅱ-93 バンドソー

16) 金 型

品質の安定化、生産性の向上を第1の目標とし、品種としては、下水、住宅分野に最重要な製品を起工する。これによって品質や生産性のみならず、市場の信頼性を確保する。

主な金型の特徴

1. 適材適所による材料選択により、高寿命の型である。
2. 複雑な形状でも、特殊機構による自動成形が可能な型である。
3. 特殊冷却機構により、冷却効率を高め、高生産性型である。
4. 製品面メッキ処理のため、高品質成形品が得られる金型である。

17) 電気設備

改造案の主要設備を原料関係及びユーティリティ関係に大別し、その分電盤及び制御盤を作製する。

- 1) 分電盤、制御盤とも、前面片開きとする。

表面はサビ止め後、二回塗装とする。

- 2) 盤内は電磁接触器、タイマー、ノーヒューズ、ブレーカー及び電線等はすべて機器番号、線番入りとする。

- 3) 盤面は、制御盤名、各操作盤名、切換スイッチ名等、名板にて表示をする。

- 4) 制御盤には220Vの予備電源を付ける。

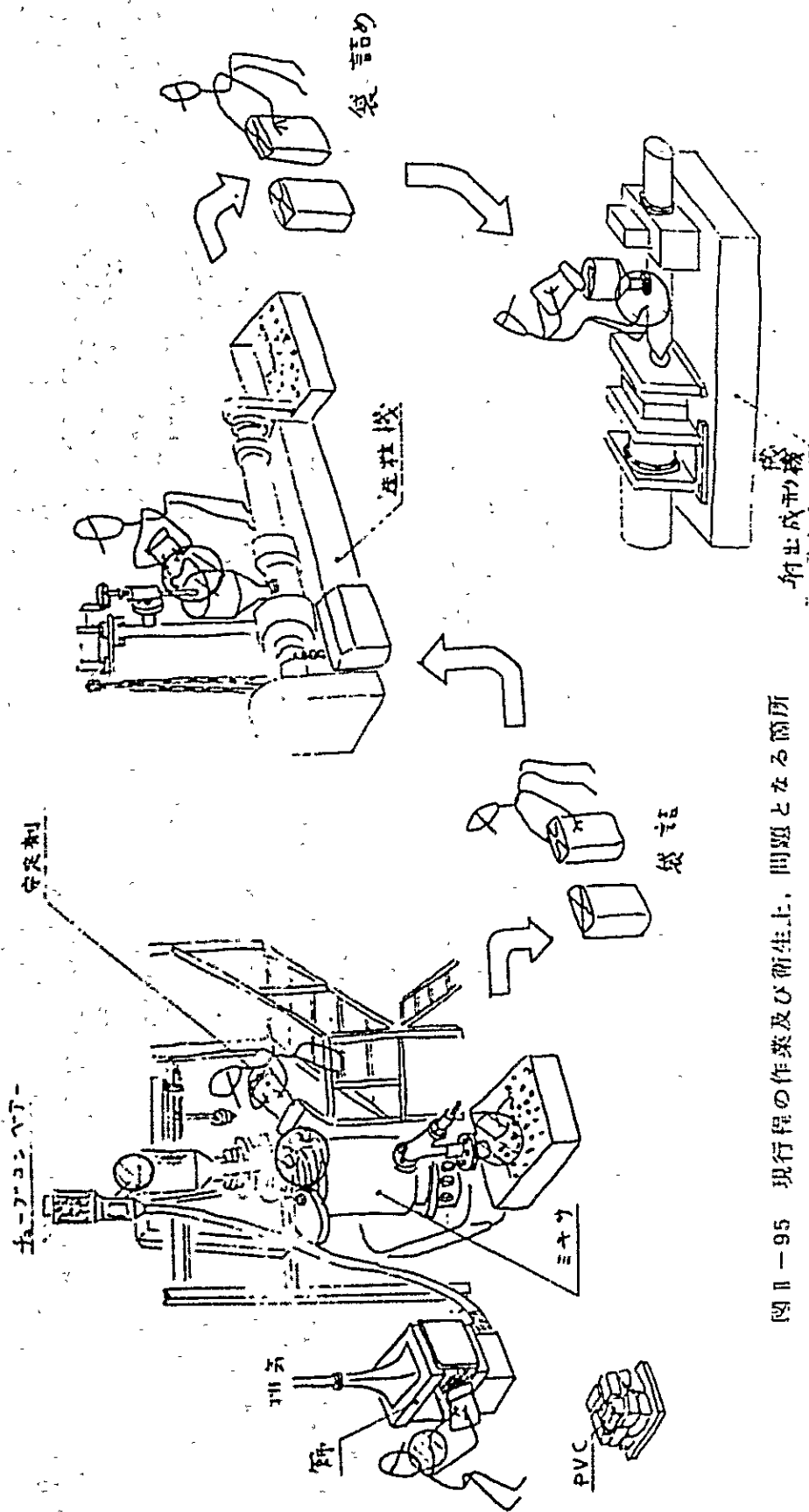
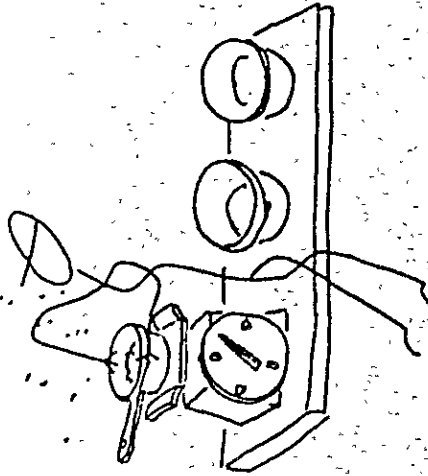


図 11-95 現行程の作業及び衛生上、問題となる箇所

現工程の作業及び衛生上の問題点



II-474

改善方法

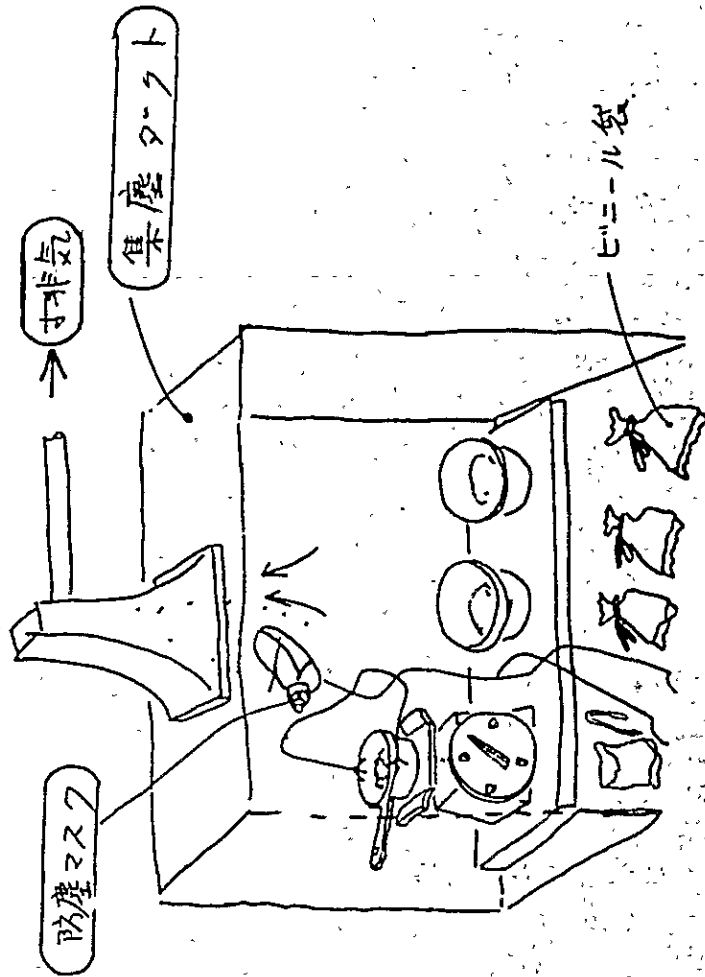
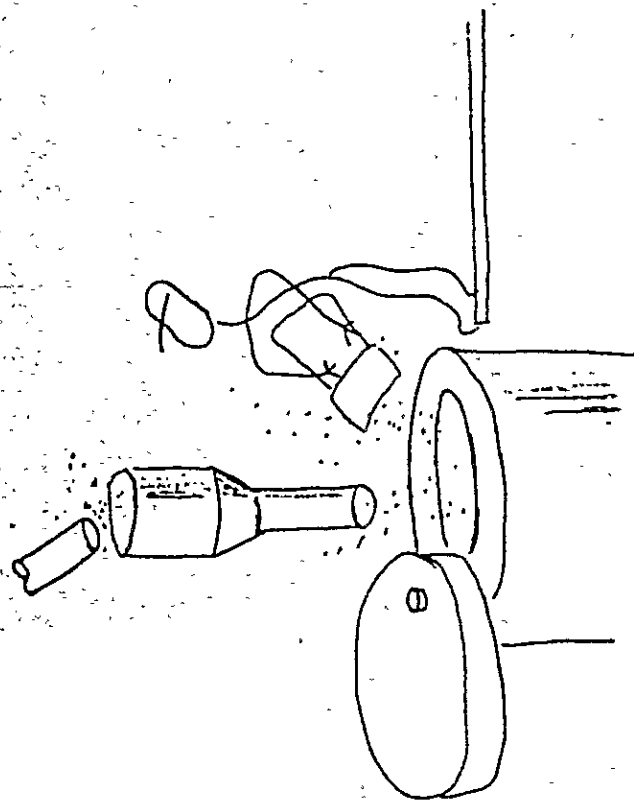


図 II-96

現行程の作業及び衛生上の問題点



改善方法

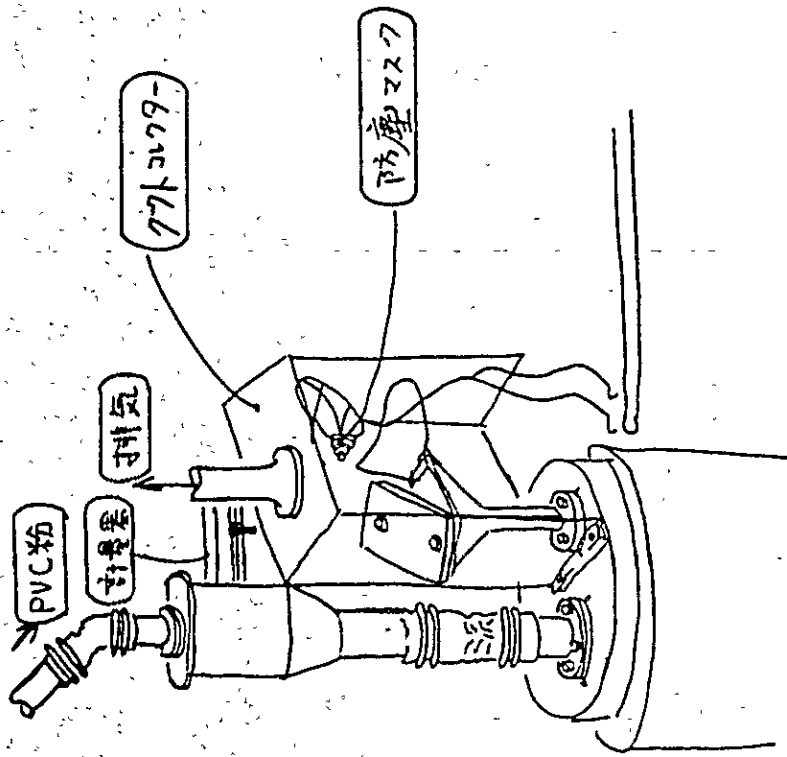
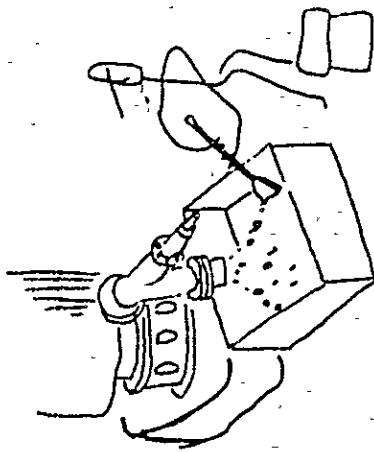
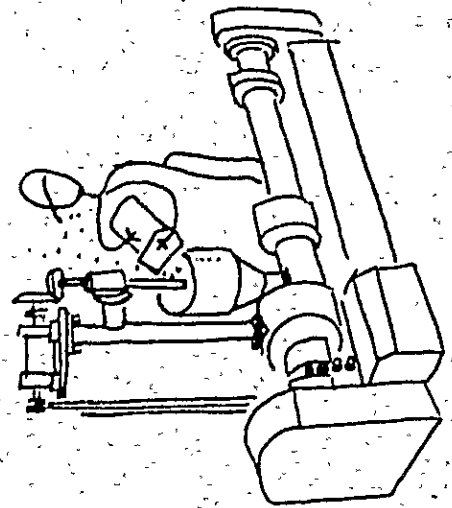
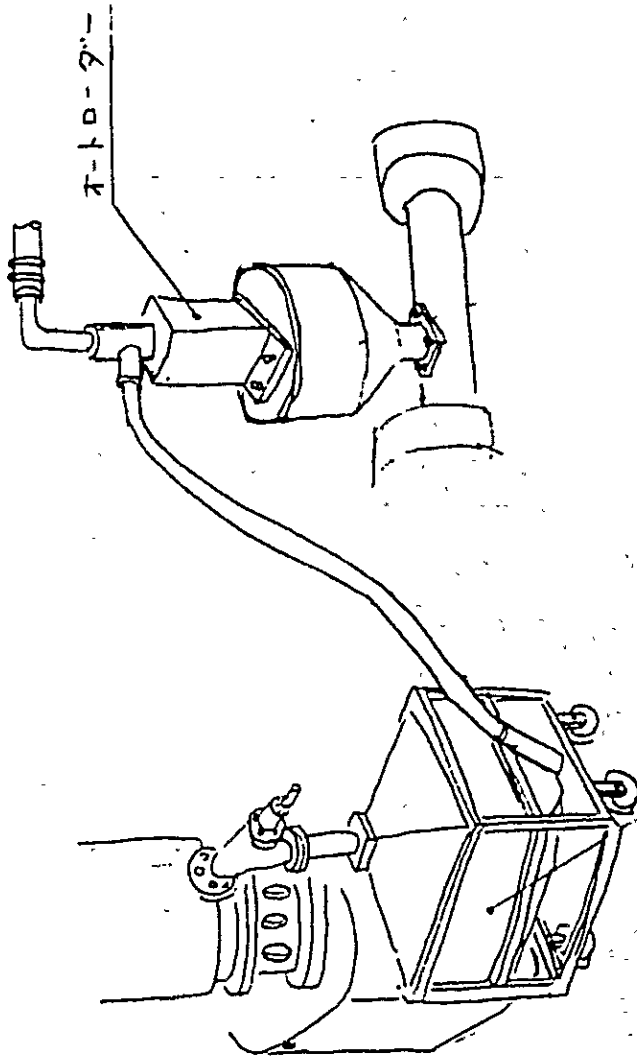


図 11 - 97

現行程上の作業及び衛生上の問題点



改善方法



配合粉台中

図 11-98

改造：空氣設備及び空氣配管

第一次計画

第二次計画

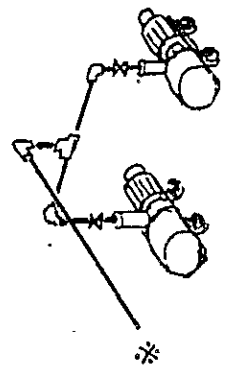
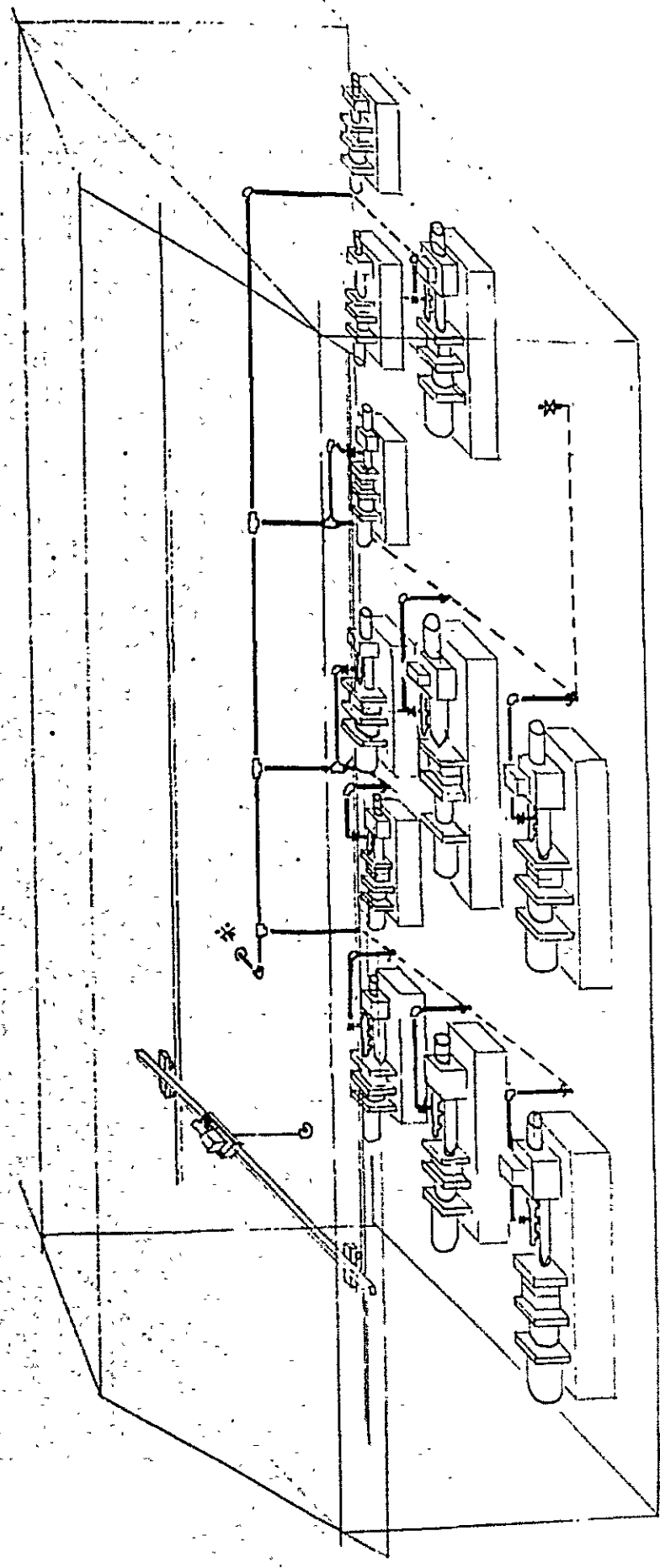


図 II-99

(ターボフロア一)

ii - 2) 既存設備改善点(射出成形製品)

射出成形製品の工場計画どおりに実施するためには次の改善が必要である。

- a) 原料配合, 混練, 造粒作業の改善
- b) 射出成形作業性の改善
- c) 諸管理体制の強化

1) 原料配合

排気ダクトの設置

篩の性能改良

計量ホッパー蓋の取り付け

原料投入口の改良

配合原料の搬送の改良

集塵機の設置

造粒設備の設置

輸送設備の設置

乾燥設備の設置

貯蔵設備の設置

2) 射出成形

原料移送設備の設置

スクリーンの改良

ノズルの改良

流量調整弁の設置

粉碎機の改良

仕上機械の改良

3) 検査機器

検査ゲージ類

4) その他

電気設備

注) これらの機器類の仕様及び価格を表 II - 140 に示した。

表Ⅱ-140 機器類の仕様及び価格

品名	仕様	数量 (台)	単価 (円)	金額 (円)	備	考
1. 原料配合設備						
1) 計量場所、排気ダクト	1.5×2×2、厚サ23mm	1個				
2) 筒分機	1トン時 30ノック	1式				
3) PVC投入ホッパー	100L, SUS304	1個			0.75型 1160×1200×1600	50
4) PVC投入孔(ミキサー蓋)	フランジ、パイプ、蓋と押えバンド	1式				
5) 安定剤投入孔	フランジ、パイプ	1式				
6) 安定剤投入ホッパー	0.4×0.4×0.6 SUS	1個				
7) 安定剤投入孔、フード	0.5×0.7 0.7 厚サ23mm	1個			鉄板	
8) サグホッパー蓋						
9) ミキサー作業ダクト		1式				
10) 配合粉台車	200kg	1台			前面アクリルコンクリート製、外周、カゴ止め、積込 フタ付、前面より原料取り付け可能	
11) 集塵機	50m ³ ×200mm A.9 3.7 KW					
12) 電装品	レベラスイッチ					
						小計 8,054
2. 配合粉輸送設備						
1) オートローダー(粉用)	1.0kg/時 1.0m	1式			サイクロンフィルター付	
						小計 1,400
3. 造粒設備						
1) 造粒機	φ50 二軸押し出機 ペレタイザー付造粒機	1台				
						小計 33,600
						中計 43,054

表II-140 (つづき)

項目	仕様	長さ (m)	個数	単価 (円)	金額 (円)	備考
4. 原料輸送設備 (投)						
1) 送風機	ターボプロター 3.5 m ³ /分	2.2 m	1台			
						小計 350
5. 一時貯蔵設備 (投)						
1) フィルター			1式			
2) 粒貯蔵槽	2.5トン SUS304		1台			6 m ³ t=2.3%
3) デンパー	手動式		1式			
						小計 2,020
6. 乾燥設備						
1) 乾燥機	500 L		1台			
2) デンパー	手動式		1式			
						小計 4,260
7. 乾燥粒輸送設備						
1) 送風機	ターボプロター 3.5 m ³ /分	2.2 m	1台			
2) 粒排出供給装置	ロータリーバルブ, 2トン/時					0.2 m ³ 50 kg 才数2
						小計 1,000
8. 原料工場空気設備						
1) ターボプロター (冷却用)	3.7 m ³ 8 m ³ /分		1台			なお、レイアウトによっては射出成形と兼用可能
2) 送風機冷却用空気吸引装置	ガス吸, ビーム管, 押入バンド, 塩ビバルブ		1式			
						小計 444
						中計 8,074

表 II - 140 (つづき)

項目	仕様	数量 (m)	単位	単価 (円)	金額 (円)	備考
9. 成形工場内原料一時貯蔵設備 (税)						
1) 一時貯蔵槽	容量 25トン 材質 SUS304 厚さ 2.0mm		1 基			6mm
2) ダンプ	手動式		1 式			
3) 貯蔵槽床体	鉄材		1 式			小計 23,400
10. 成形工場内原料搬送設備 (税)						
1) 場内原料搬送台車 (税)			8 台			
2) オートローダー (税)	1.00kg/時		8 台			
小計						小計 6,480
11. 射出成形設備						
1) スクリュー						
3000P (F120)	(1)					ノズルノズルノズル
2000P (F100)	(2)					ノズル SNCM
1000P (F85)	(1)		8 本			
500P (F65)	(3)					
2) 射出成形機本体						
2000P	(1)					小計 10,430
1000P	(1)		4 台			
小計						小計 3,140
12. 成形工場空気設備						
1) ショーワブロー (常設用)	3.7馬力 風量 8mm ³ /分		2 台			
2) 射出成形機冷却用空気機設置	ガス管、ピルボックス、押入バンド、掘削機		8 式			なおレイアウトによっては原材工場用と兼用可
小計						小計 1,392
中計						中計 23,782

表II-140 (つづき)

項目	仕	速 (m)	個	単価 (円)	金額 (円)	備	考
13. 粉砕設備							
1) 粉砕機	能力 450~300kg/時 11型 粉砕品 200×300%		1式			ホッパー寸法: 280×200 寸法 800×1300 重量 1300kg	
							小計 5,320
14. 仕上げ工具							
1) ニッパー	両刃刃付		15本			かしの部を田北チコ原理にエリ刀部に近づけてあるため切れ味抜群です。	
2) 電動のこぎり	刃付, 軸径 1550~250rpm 0.4馬		1式			主軸後動量 125m/W 重量 105kg	
15. 成形作業, 付帯設備							
1) 作業台車	鉄パイプ, ハンマー, 電動ドリル, 六角 アングル, エリコート, 用クイキー ク, エンターレベル等 等尺		1式			アール 280×280	
2) 特殊工具	鋼ハンマー, 六角レンチ (1個) ノズル専用工具等		1式				小計 1,380
16. 検査 ゲージ							中計 7,390
1) 組立ゲージ	通りゲージ 止りゲージ	各2 各2	12個				
2) 検査ゲージ	マイクロゲージ ダイヤルゲージ (付内パス)	0~25, 25~50, 50~100 25~50, 50~150, 50~130	3個 3個			精度 0.01%	
3) 試験電圧調整機	ノズル (ダイヤルゲージ付) 試験電圧調整機	0~250%	1本 1式			精度 0.01%	

表 II - 140 (つづき)

項目	仕	径 (mm)	数量	単価 (円)	金額 (円)	備	考
4) バンドソー	max 厚さ190 気段長さ 25mm/分-100mm/分の刃速直	最大奥行 300	1台				
						テープル500×500 0.75KW 1580×870×5852	小計 2,808
17. 金 型							
1) DT 100	(1個取り)全自動可逆、内面ノック		1				
2) DS 100	(〃)		1			高命加工費用にて冷却リタダ不取	
3) DL 100	(〃)		1				
4) 45L100	(〃)		1				
5) 〃 75	(〃)		1		110,040		
6) DL-50	(2個取り)全自動 内面ノック		1				
7) DL-75	(2 〃)		1				小計 110,040
8) DS-50	(4 〃)		1				
9) DT-50	(1個取り)		1				
18. 電気設備							
1) 原料配分母電線			1式				
2) ユーティリティ分電盤			1式				
3) 配台、絶縁制御盤			1式				小計 7,700
							中計 120,548
						改造案	総計 202,848
条 件							
1. 全項に關し、電気工事、配線配管工事 2. 金額は日本国内での標準価格である							
及び現地取付工事等は省く。							
なお、本備品はなし							
梱包含まず							

4-2-3 新增設計画

本工場での管製品、射出成形製品（管継手）の目標生産量は前記のとおりであり、設備の新增設については次のように提案する。

i) 新增設計画（管製品）

原料配合より製品検査に至る硬質PVC管生産のための必要設備について述べる。なお、これらの所要経費を表Ⅱ-152に示す。

(1) 原料配合設備

- a PVC投入ホッパーの設置
- b PVC取出レフィーダーの取付け
- c PVC輸送設備の設置
- d 高速ミキサの導入（クーラーミキサー付きとする）
- e 配合粉一時貯蔵タンクの設置
- f 配合粉、輸送設備の設置
- g 配合粉、篩分機の取付け
- h 配合粉、貯蔵槽の設置
- i 配合粉、供給用輸送装置の取付け
- j 押出機、上部配合粉タンクの取付け
- k 集塵機の設置
- l 上記設備の電装品、装備

(2) PVCパイプ押出系列

- a 二軸押出機の導入
- b 新仕様による金型の新作
- c 可動式水槽の製作
- d 引取装置の導入
- e パイプ印刷機の設置
- f パイプ自動切断機の導入
- g パイプ取出機の設置
- h 梱包架台の製作

(3) 付帯設備

- a 金型交換作業用チェーンブロックの取付け
- b エアー設備の設置
- c バキューム設備の設置
- d 空冷設備の設置

(4) 電気設備

- a メイン分電盤の設置
- b 付帯設備分電盤の設置
- c ユーティリティ分電盤の設置
- d I C 中継盤の取付け
- e コンセント盤の設置
- f 配合輸送制御盤の設置

(5) 検査ゲージ類

- a 肉厚ゲージの製作
- b 外径ゲージの製作
- c π ゲージの購入

表Ⅱ-141 新增設計画に基づき機器類の仕様及び価格

項目	仕	保	個	単	価	金額(円)	備	考
1. 原料配合設備								
1) PVC投入ホッパー	50L SUS304		1個	350		350		
2) PVC配合粉取出パイプ	ロータリーパイプ	1台/H	3個	700		2100		
3) PVC輸送装置	チューブコンベア	1台/H	1式	3080		3080		
4) 高速ミキサー	300L		1台	20000		20000		
5) 配合粉一時貯槽	0.5m ³ 300kg		1個	630		630		
6) 輸送装置	チューブコンベア	1台/H	1式	3220		3220		
7) 送分機	パルプリーフエーター	1台/H	1個	1,680		1,680		
8) 貯槽	6m ³ SUS304		1個	1,960		1,960		
9) 供給輸送装置	チューブコンベア	1台/H	1式	6020		6020		
10) 押出機上部配合貯槽	0.5m ³		2個	700		1,400		
11) 吸じん機	50mm×200mmAq	3.7kW	1	980		980		
12) 電装品	レベルスイッチ他		1式	1,120		1,120		
2. 中口パイプ用押出機系列								
1) 押出機	S LM90E		2台	36400		72800		
2) 金型キャリブ	φ50, φ75, φ100		3個	13090		13090		
3) 水筒	400×300×6000 水筒SUS		2	2240		4480		
	400×300×2500		2	1400		2800		
4) 引取機	キャタピラ方式	63φ~200φ	2	6300		12600		
5) 印刷機	オフセットタイプ	13φ~200φ	2	1200		2400		
6) 切断機	切刃上力式	48φ~200φ	2	3360		6720		
7) 取卸機	レバー跳上げ方式	MAX 200φ	2	840		1,680		
8) 梱包架台			2	420		840		
3. 付帯設備								
1) 金型吊り用	チェーンプロッタ	チェーンプロロー、プロッタ	2台	420		840	鉄骨、部品及び工事費は除く	
2) エア設備	コンプレッサ	5.5kW 可燃式	2	420		840	配管部品及び	
3) パッケージ設備	水封式	3.7kW	2	700		1,400		
4) 冷却設備	ターボブロワー	3.7kW 8m ³ /min	1	360		360		
				小計		3080		
合計								
						117,410		

表II-141.(つづき)

項目	仕様	標準	個数	単価(円)	金額(円)	備考
4. 電気設備						
1) メイン分電盤			1	2800	2800	
2) 付帯設備分電盤			1	840	840	
3) ニューチャイラー分電盤			1	840	840	
4) IC中継器			2	280	560	
5) コンセント盤			2	280	560	
6) 配分輸送制御盤			1	3920	3920	
1~4の項は					9520	
電気工事、配線配管工事及び現地取付						
工事は省く。						
予備品なし						
5. 検査費						
1) 内点検(検査費)	50,75,100		計2回	30	180	
2) 外点検()	50,75,100			80	480	
3) 元点検	30円~100円			92	192	
					852	
					173402	

表II-142 新・増設計画内容に基づく設備仕様

品名	項目	仕様
1	原料設備 PVC投入ホッパー	外寸法 材質 SUS304 本体 SS41
2	取り出しフィーダー	型式 モーター 1.5KW 処理能力 2m ³ /H
3	PVC輸送設備 コンベア	型式 TC-2 モーター 1.5KW 処理能力 2m ³ /H
4	ミキサー 1) ヒーターミキサー 2) クローラーミキサー	型式 ヘンセル 300L モーター 55/37KW 型式 ヘンセル 300L モーター 11KW
5	配合粉一時貯槽	外寸法 材質 SUS304 容量 0.5m ³
6	配合粉輸送設備 (チェーンブロンベンター)	型式 チェンブロンベンター 処理能力 2m ³ /H モーター 1.5KW

表 II-142 (つづき)

本	項	目	仕	様
1	7	配合粉筒	型式 モーター 材質 処理能力	バタダリーアイト 1.5kW SUS304 1T/H
	8	配合粉貯槽	容量 材質	6 ^{mm} SUS304 架台SS41
	9	配合粉供給機送水装置	型式 処理能力 モーター	チューブラコンペアー 2 ^{mm} /H 1.5kW
	10	押出上部配合粉貯槽	容量 材質	0.5 ^{mm} SUS304
	11	集粉機	能力 モーター	50 ^{mm} /min X - 200mAq 3.7kW
	12	電装品		レボスイト 静電容量式

表II-142 (つづき)

品名	仕様
2 小口径パイプ用押出機本列 押出機	外形寸 全長 2850mm×幅950mm×重量3100kg スクリュー径 65/130mm スクリュー有効長 1040mm 回転数 4~40rpm モーター 15~22kW 可変速
2 全型 VP50 本体	材質 S45C 樹脂透過面 硬質クロムメッキ3/100
2 キャリア112式 ヒーター	材質 SS41 樹脂透過面 硬質クロムメッキ3/100 型式 バンドヒーター
3 本機	外形寸 300×320×3000 材質 架台 SS41 筒 SUS304 型式 ヌーバーロー式
4 引取り機	型式 積層ホビクタ方式 引取速度 0.528~1.5m/min 外形寸 154~1140 モーター VSモーター 1.5kW 外形寸 機台長×1660mm×幅1380mm×重量1160kg
5 パイプ押出機	型式 オフセットタイプ 能力 P13~P200 材質 取付架台 SS41 本体 SUS304

表Ⅱ-142 (つづき)

本	項目	仕	律
2	6	パイプ切断機	<p>型式 横切式 切断定尺 最小 4000mm 外径 φ18～φ114 カッター送り シンガムシンダナー方式 モーター 1.5kw 外寸法 機台長 2130×幅920×高さ600</p>
	7	パイプ取出し機	<p>取出し外径 18φ～114φ 取付方法 レバー鉄上げ方式 パイプ受け ローウ式 外寸法 機台長 長400×幅530</p>
	8	綱道案内	材質 SS41
3	1	中口圧パイプ用押出機系列 押出機	<p>外寸法 スクリュー径 スクリュー有効長 回転数 モーター</p>
	2	全機 VP75 VP100 キャリブ1段 ヒーター	<p>材質 S45C 樹脂通過面 硬質クロムメッキ3/100 材質 SS41 樹脂通過面 硬質クロムメッキ3/100 型式 パンドヒーター</p>

表 II - 142 (つづき)

品名	単位	仕様	数量
3 本機		型式 外付法 付具	シャワー式 機 400×300×600 1台 型台 SS41 箱 SUS304
4 引取り機		型式 引取り速度 モーター 外付法	キャタピラ方式 0.37~3.2m/min φ48~φ200 DC22機 機台長さ 1700×幅1100
5 パイプ切断機		型式 能力 付具	17ヘッドタイプ φ13~φ200 取付付型台 SS41 本体 7mm
6 パイプ切断機		型式 切断速度 外付 キャタピラ送り モーター 外付法	傾斜式 径小 400mm φ48~φ200 キャタピラシリンダー方式 37機 機台長さ 2200×幅1300mm×重量700kg
7 パイプ取手出し機		取手出し外付 取手方式 パイプ受け 外付法	φ48~φ216 レバー懸上げ方式 ボックス式 機台長さ 5400×幅533
8 型取型台		付具	SS41

表 II - 142 (つづき)

本	目	仕	様
4	付帯設備 金型吊り用チェーンブロック	型式 能力	ギヤードトロリーブロック 2T
2	エア-設備コンプレッサー	型式 モーター 圧力	可相式 5.5KW 7 kg/cm ²
3	パワーステム設備 パワーステムポンプ	型式 モーター	水圧式 3.7KW
4	空冷設備	型式 能力 モーター	スターボローター 3.7KW

注) 新增設計画(管製品)に関する考え方

現在の押出成型の生産設備能力は月産約265万を有し、低い操業度の推移で生産が行われ、今後生産技術の向上、生産管理方法の改善等を実施すれば、その能力は更に向上するであろうことが期待できる。このため、三か年計画の最終年度である1985年の生産計画は、硬質PVC管を除けば現状設備で充分対応できることになり、新たに設備の導入を行う必要もないと言える。

一方、硬質PVC管をみると、将来口径 $\frac{1}{2}$ "より6"までのパイプの生産が希望されている。この将来計画と現状技術とを対比する時、その実現は困難視される。このため、ここにPVC管の生産設備導入についての説明を加えたものである。

- (1) レイアウトについて
- (2) PVCレジンの選定
- (3) 配合について
- (4) 押出機
- (5) 金型
- (6) その他付帯設備

1) レイアウト

現在のレイアウト上の問題は、まず配合、造粒のところであり、工程の順序と作業場の配置の関係が一つの流れになっていない。理想から行けば現在の修理場、金型保管場の建屋を配合工場とし、ここにPVC原料のストック、混合、必要であれば造粒の工程を持つ。

成型機は現在の1～6号機、いわゆる第二車間に向って配列し成型、梱包をこの工程で行う。そして北側から野積場に搬出するフローが効率的と言える。しかし今回は、現在のラインを生かす中で、また、経済性も考え次のようなフローで計画を試みた。原料の粉体もしくは造粒品輸送では、今日かなり進んだ方法で実施されているが、今回は手動運搬を主体とした。方法としては、

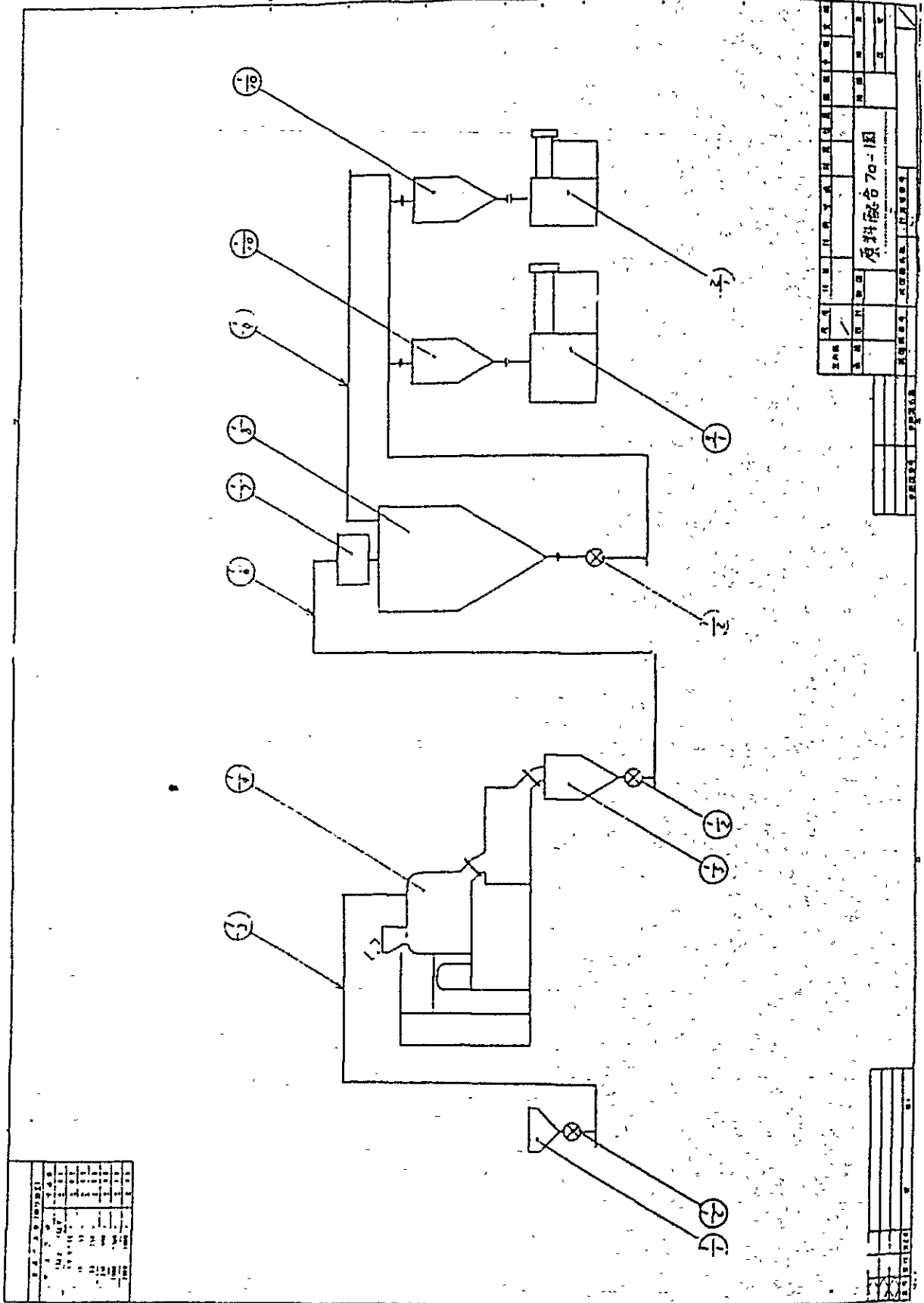
- ① パレット輸送
- ② ホッパーコンテナ輸送
- ③ コンベア輸送

等が考えられる。①、②は手動、③は自動輸送と言える。このうちパレット輸送は25Kgの紙袋入り、原料をパレットにのせてリフトトラックで運ぶが、この原料使用に当っては押出機の上を中二階とし、ここで原料を投入する方法もありPP、PE生産に効率的と考える。

今回のPVC硬管においては配合周辺はパレット輸送とし、配合以降はコンテナ輸送とコンベア輸送の二(案)について考えた。これは現在の生産計画にサイズ拡大は唱えられているが、その量が不明確なためである。

成型後の製品搬出については、コンベア輸送、台車による方法等も考えられるが、今回は手動的搬出に留めた。

量拡大後については、その合理化は充分考えられるところである。具体的には現在の原料一時保管場所、第一車間と第二車間の中間の倉庫をPVC用配合工場とする。そして300tヘンシェル機で配合し、その配合粉を10、11号に配置する二軸逆転押出機二台にコンベアでホッパーに輸送される。製品搬出は現在の一号機横から野積場へ搬出する。この時間問題なのは、二軸逆転機一列(水槽、引取機、切断機)の配列距離が長くなり、製品搬出の関係で向い側の一、二号機を撤去しなければいけないことである。二軸押出機は、将来のサイズ拡大を考慮して二台の導入とした。レイアウト図を図II-100、101にあげる。



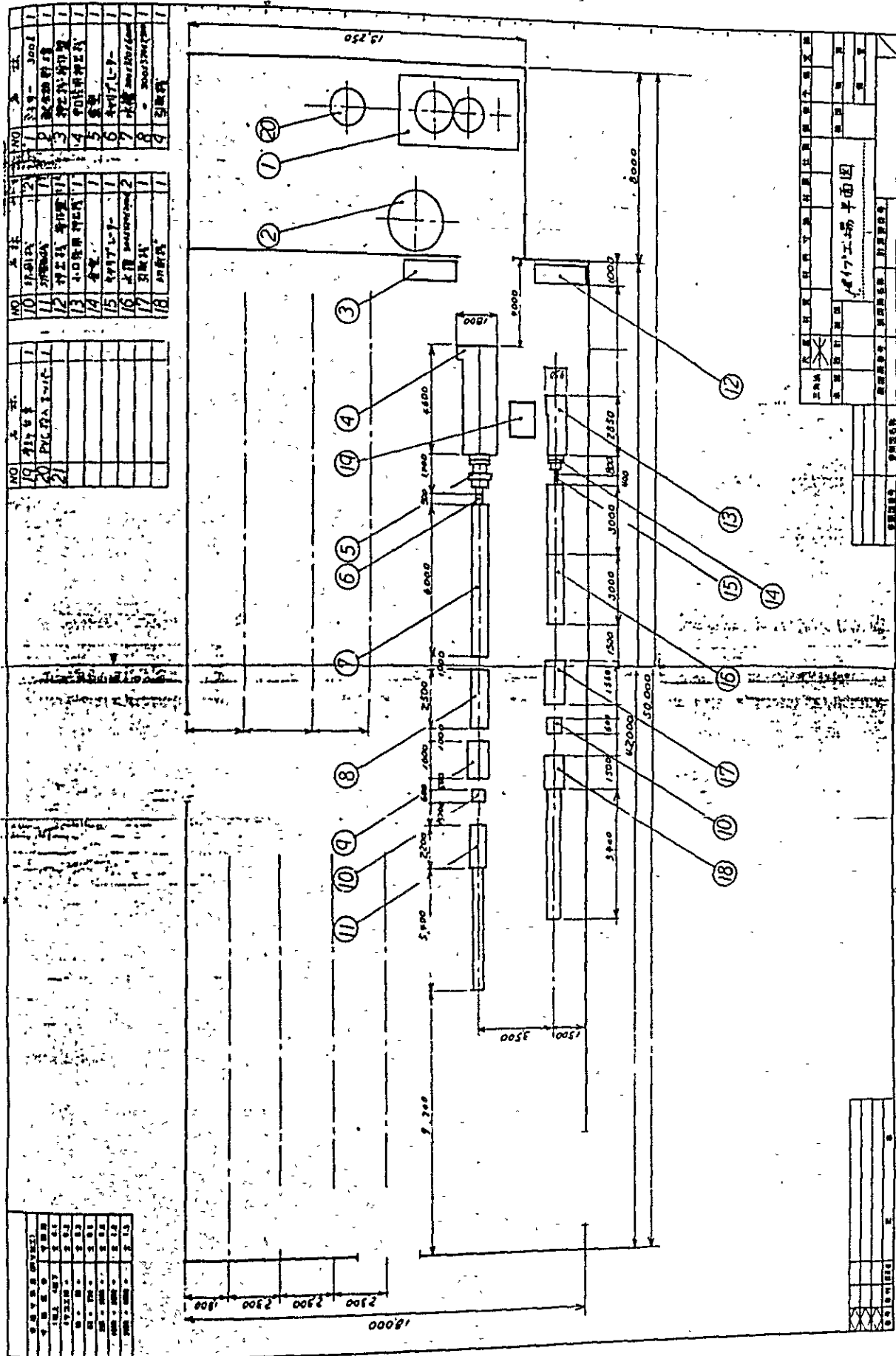


図 1-101 バイブ工場平面図

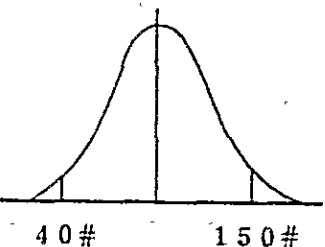
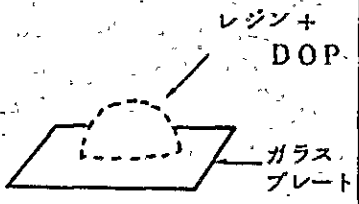
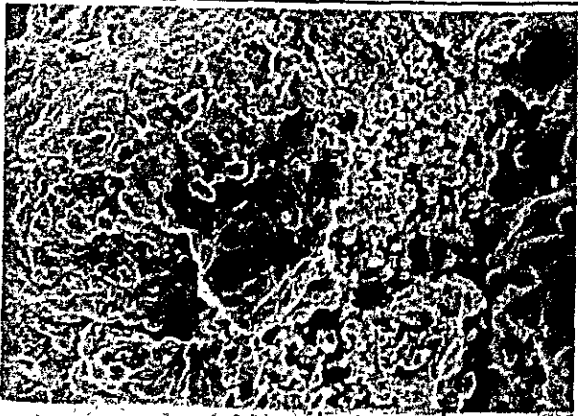
2) PVCレジンの選定

硬管用としてP1151-1275のグレードが使用されているが、通常品質からいえば若干高いと言える。また、重合技術の問題であろうが、フィッシュアイやスケール等が混入し、成型性及び品質に悪影響を与えているのは事実である。

軟管における表面の小さな凸凹はこのフィッシュアイと考えられるし、硬管では物性の低下などを招く恐れがある。

PVCレジンの品質評価について表Ⅱ-143にあげる。

表Ⅱ-143 PVCレジン評価

主要な評価項目	評価上の留意事項
1. カサ比重 (Bulk Density)	B.D のバラツキは、押出変動に大きく影響。 バラツキの巾は1/200 以下とすること。
2. 粉 度 分 布	 <p>(微少粒子(40#以下) 粗大粒子(200#以上) は極力抑えることが必要。 (成型性)</p>
3. 空隙率(Porosity)	<p>安定剤の吸収能力と相関あり。 製品外観、物性と関連深い。</p> <p>(参考) DOP吸収テスト</p> 
4. 揮 発 分	0.2~0.3%以上にもなると、成型上の問題を引き起こす。
5. その他 ① レジンの構造 [右の写真 走査型顕微鏡による レジンの表面] ② 重合度 ③ 熱安定性 ④ 灰分など	 <p>← 20μ →</p>

今回、現在14廠で使用中のPVCレジンとその配合粉を分析するため、試料の提供を求め承してもらったものの、輸送のトラブルのためか、その実現ができなかったのは残念であった。ここに1978年に入手した中国製PVCの品質について述べる。

これは現在使用中のPVCレジンと成型性等から類似していると判断したからである。

(表Ⅱ-144)

表Ⅱ-144 PVCレジン比較表

項目	種類	中国レジン	サンプルA	サンプルB、C、D
外観		ガラス玉状で半透明 と不透明が半分ずつ	岩石状ですべて 不透明	サンプルAに同じ
かさ比重 (g/ml)		0.617	0.530	0.51~0.540
熱安定度 (秒)		180	110	60~120
平均重合度 (\bar{P})		1167	1050	1010~1050
粒度分布 (%)				
60# on		2.0	1.5	サンプルAに同じ
100# on		19.3	6.20	
150# on		25.3	31.5	
200# on		35.7	5.0	
200# pass		17.7	0	

更にこの中国レジンを用いてPb系安定剤でブラストグラフテストを行った結果は下記のとおりである。(表Ⅱ-145, 図Ⅱ-102)

表Ⅱ-145 ブラストグラフテスト結果

	サンプルA	中国レジン
初期トルク	0.95	0.55
ゲル化トルク	2.25	ゲル化せず
ゲル化時間	2分50秒	"
分解トルク	2.15	"
分解時間	7分50秒	"

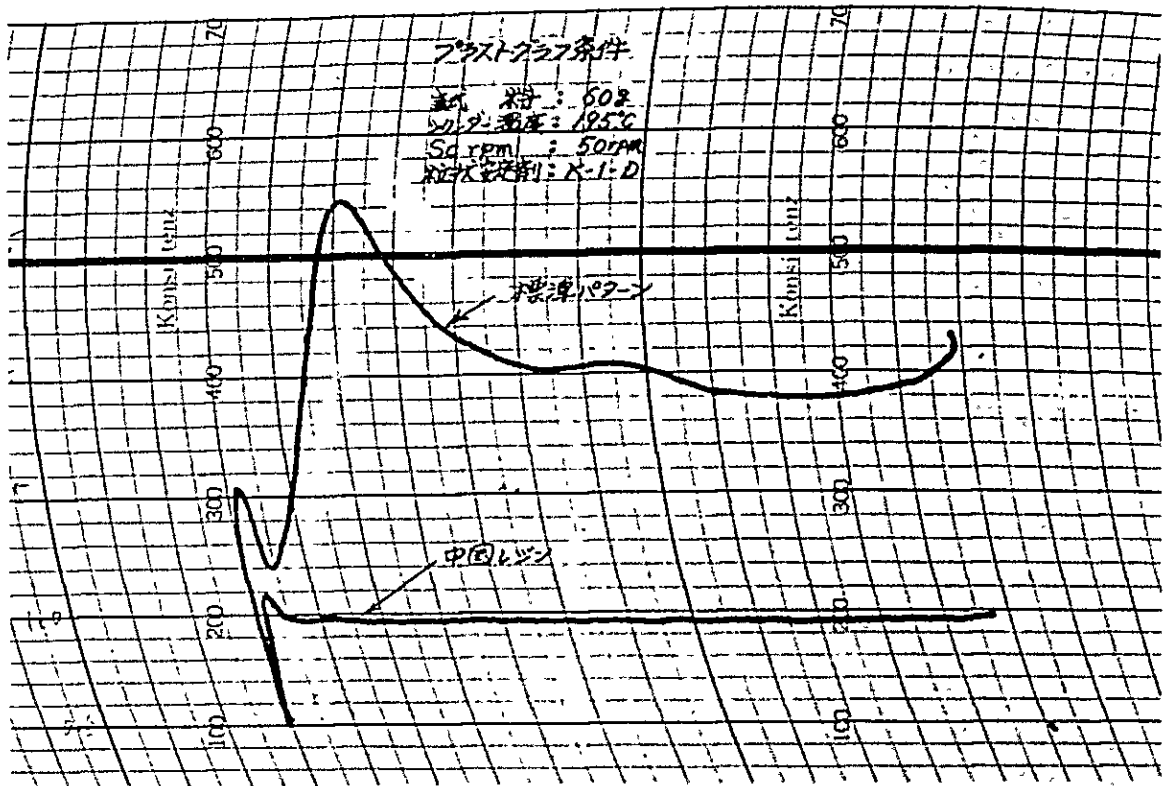


図 Ⅱ - 102 ブラストグラフ

中国レジンでは良好なゲル化は得られなかった。このためDOP等を使用し、この促進を図っていると考えられるが本質ではない。樹脂形状(空隙率)、重合度、嵩比重も原因していると考え。いずれにしろ、塩ビ産業のためには、ベースレジンの品質向上も避けられない。フィッシュアイを早期に解決することと、重合度 \bar{P} 1000グレードの使用が望ましい。

その他レジン選定基準としては、レジン評価及び比較表を参照されたい。

3) 配合

配合に使用される代表的安定剤としては

- ① Pb 配合, 低Pb 配合
- ② Sn 系配合
- ③ Zn+Ca系配合

に分類されるだろう。衛生面を強調するのであればSn系が使用されるが、最近では設備、作業環境等の整備、改善によりPbでも衛生的作業が可能となった。更にPbは耐熱性、耐候性等成型加工時及び使用時にすぐれた効果を発揮し、かつ低価格のため有用

な安定剤として広く使用されている。

当工場の場合、表Ⅱ-146に示すとおり、Pb系安定剤を使用しているが、DOPを使用していること及び添加部数が高いことが特徴的である。これらはシングルスクリューを使用していること及びPVCの重合度 \bar{P} が高いことから、設計された配合と考察する。しかしシングルスクリューでは、部数を増す方向ではあるが、添加剤の種類を選定に重きを置くべきだろう。

表Ⅱ-146 PVC硬管配合(現状)

PVC (\bar{P} 1151-1275)	100
DOP	3
Pb-Si	1
三塩基性硫酸鉛	5
炭酸鈣	6
二塩基性亜磷酸鉛	1
石 脂	1

滑剤には内部滑性、外部滑性の二つの働きが含まれるが、この配合では外滑の作用の強いものである。DOPは内滑作用であるとともに、重合度の高いレジン₂のゲル化促進剤的に使われているものと考えられる。

また、プレートアウト(ビルドアップ)に悩まされているとの職場情報もあるが、配合の中の二塩基性亜磷酸鉛はその傾向が非常に強くロングラン性を阻害するため、最近の配合の中では、ほとんど使われていない。日本における配合例を表Ⅱ-147にあげる。

表Ⅱ-147 硬質パイプ用PVC配合例

配 合	
PVC	100部
三塩基性硫酸鉛	3 "
二塩基性ステアリン酸鉛	2 "
Cd-Ba-St	1 "
合成ワックス	0.5 "
PVC	100 "
三塩基性硫酸鉛	4 "
二塩基性ステアリン酸鉛	1 "
Pb-St	1 "
Ca-St	0.3 "
PVC	100 "
三塩基性硫酸鉛	3 "
二塩基性ステアリン酸鉛	1 "
Ca-St	1 "
ワックス滑剤	1 "
PVC	100 "
三塩基性硫酸鉛	2 "
Pb-St	1 "
Ca-St	1 "
PVC	100 "
三塩基性硫酸鉛	1.5 "
二塩基性ステアリン酸鉛	0.5 "
Pb-St	1.5 "
Ca-St	0.7 "
ステアリン酸	0.3 "

この配合での添加部数等は、機種を選定でも変更されるが増える傾向ではない。

設備的には300ℓヘンシェルを導入冷却槽付きとする。その作業方法は大きく変わるものでなく、現状方法を基本的には継承する。しかし押出機での生産管理能力が2台稼働の場合、時間当たり400Kgの原料使用量となり、これは人的に処理するのは大変な作業と

なり、このためPVCレジンをヘンシェル前に一時ストレージする方法（現在の軟質の方法と同じ）も考えられるが、今回は手動投入とした。その配合設備も、現在使っている高速ミキサーをも予備的に考えるといい。

将来を見込んだら、500ℓヘンシェルを受け入れることが望ましいが、月産計画が低く、300ℓヘンシェルが充分なのでこの仕様に決定した。

配合設備能力を下記のとおり算出する。（図Ⅱ-103）

配合設備能力

（300ℓヘンシェル）

1. 1 バッチ処理量	130 Kg
2. 時間当り処理数	3 バッチ
3. 処理温度	110℃
4. 1 の稼働時間	21時間
1 か月稼働日数	25日
5. 1 か月の配合能力	205 ㉮

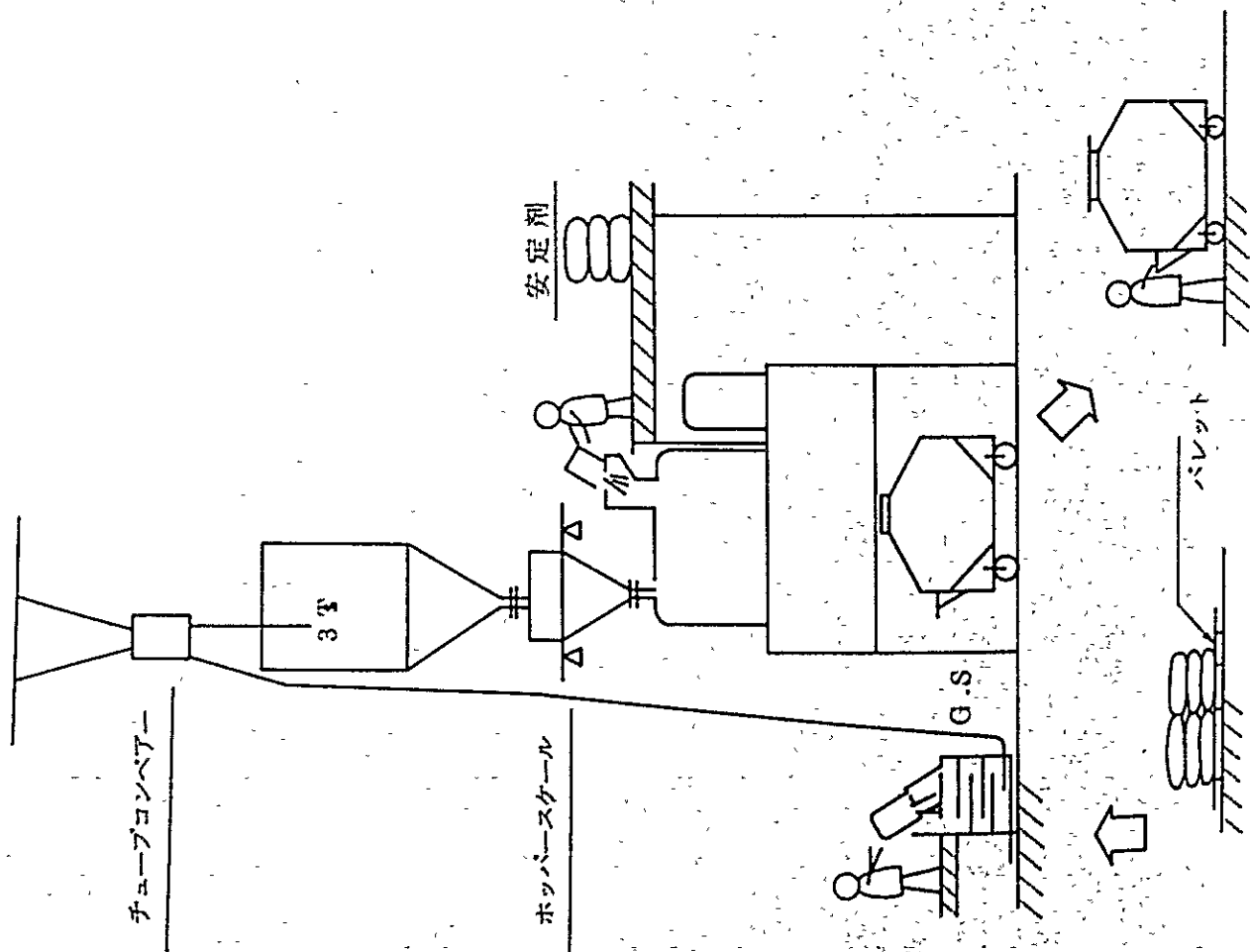
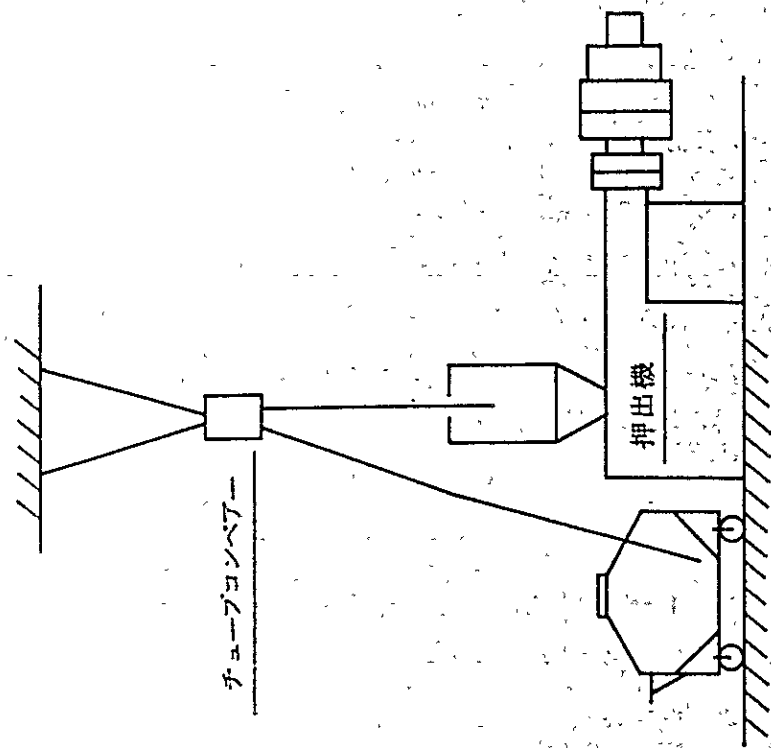


図 103 配合工程図 (案-1)



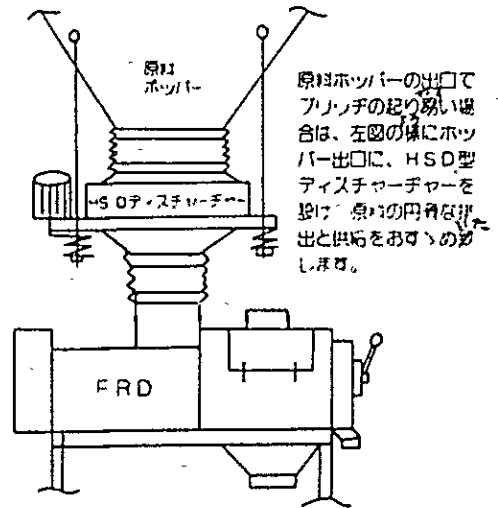
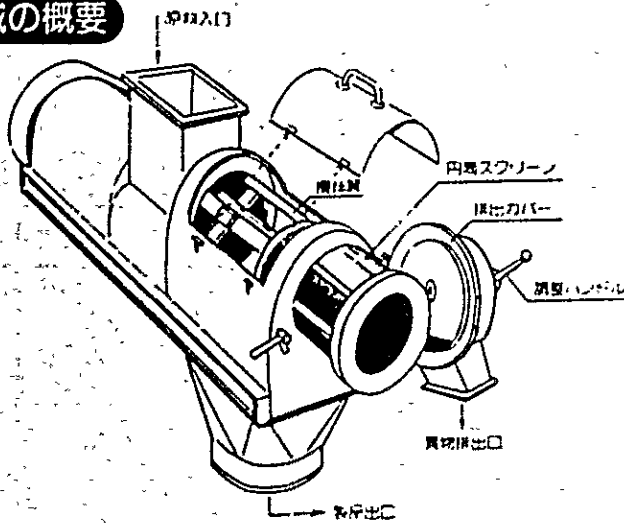
篩はジャイロシフターも良いが、経済性と効果も優れたロータリー式を考えることとした。

概略は表Ⅱ-148のとおり。

特長

- ◆省エネルギー………効率がよく、時間短縮に役立つ。しかも、必要動力は低力でです。
- ◆省力………貴物除去、異物除去は、手作業を必要としません。
円筒スクリーン、円筒内側、円筒内側掃除が、ワンタッチでできます。
- ◆振動がない………運転振動が無く、設置機の前にも設置できます。
- ◆発塵・騒音がない………密閉構造で、粉塵・粉砕音・騒音も静かです。
- ◆低価格………機械の性能に対して、価格は割安です。
- ◆自動化………異物の排出をエアーシリンダーによる自動シャッターで操作することもできます。

機械の概要



型 式	機械寸法 (%)			円筒スクリーン (%)	所要動力 (kw)	回転数 (rpm)	重量 (kg)	能力例 (T/h)
	長さ	巾 (mm)	高さ (mm)					
FRD-1型	1,050	725	450	230φ×280ℓ	0.75	600	80	樹脂 30Me篩-1.5T/h
FRD-2型	1,250	765	520	300×360	1.5	500	100	小麦粉 GG-32篩-5T/h

表Ⅱ-148

4) 押出機

近年PVC硬管成型では高品質、高物性の製品を高押出量で生産できる技術が求められてきた。そしてこれらの条件の中では、一軸押出機よりも二軸押出機にその特長を持たせるところまでその技術は進歩してきた。しかるに現在PVC硬管の生産がほとんどの二軸逆転押出機で行われていることは、世界的傾向である。今回二軸押出機として、SLM90E、2系列の増設を推奨するが、その特長を次に述べる。

1) 基本設計思想及び主な仕様

設計の基本思想

- ① 駆動部等の信頼性設計により故障が少ないこと。
- ② 可塑化部の工夫による高速安定性の高いこと。
- ③ コンパクトな易操作性設計により安全で扱いやすいこと。

の三つをあげることができる。

スクリータイプでは表に示すとおり、コニカルタイプとパラレルタイプとがある。次に主な押出機仕様について表Ⅱ-149に示すが、同容量と思われる世界のトップレベル2機種を併せて比較する。

表Ⅱ-149 押出機仕様

機種	項目	スクリータイプ	スクリー径	L/D	スクリー回転数	回転方向	モーター馬力	標準押出量
SLM65		コニカル 多糸	65-130	17.3		()	(KW) 2.2	(Kg/H) 180
SLM90E		パラレル 多糸	91.20	19.5	22	()	2.2	230
押出機 A		パラレル 単糸	91.20	7.5		()	7.5	80
押出機 B		パラレル 多糸	90	22		()	36.5	250

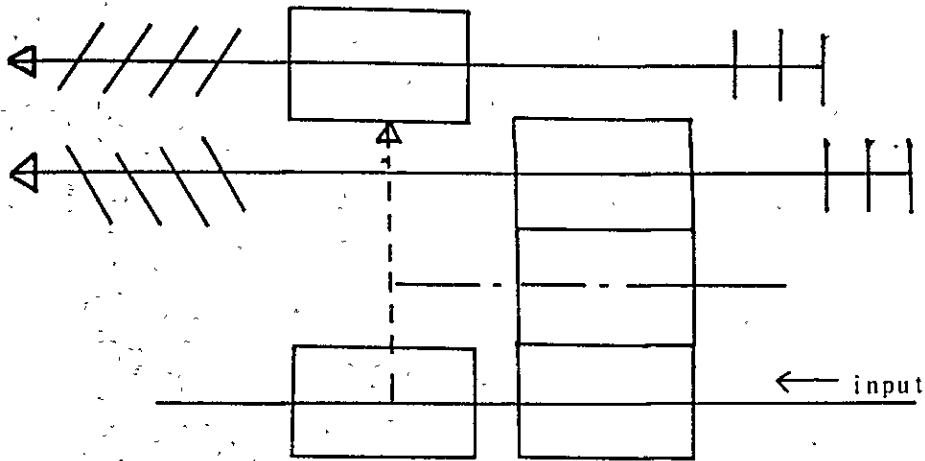
押出機の長所の具体例は、次のようである。

① 設備の信頼性が高く、機械故障が少ない。

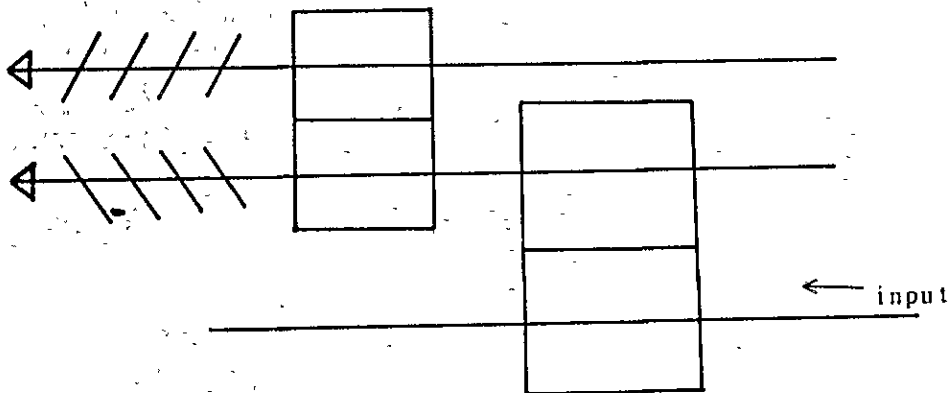
a 剛体構造設計の採用

b 駆動伝達

機構の工夫 (図Ⅱ-104, 105)



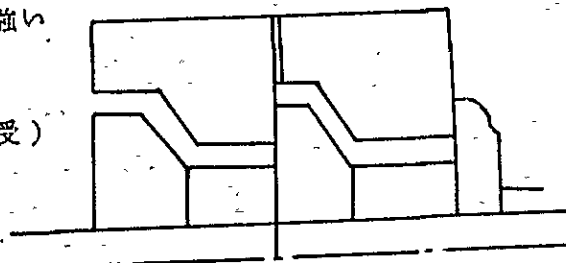
図Ⅱ-104 [SLM機のギヤトレン]



図Ⅱ-105 [他機種のギヤトレン]

c 衝撃荷重に強い

(スベリ軸受)

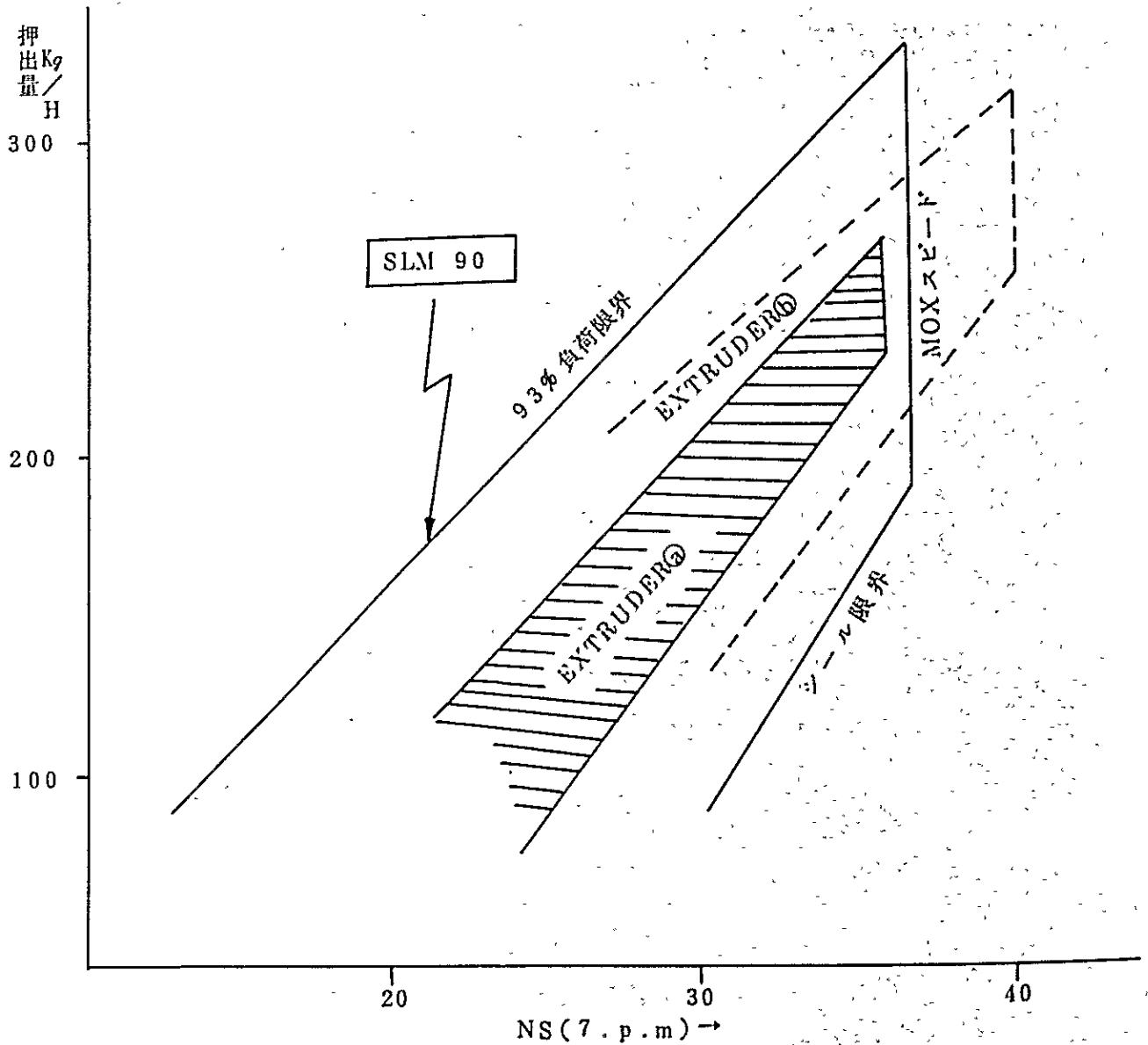


図Ⅱ-106 スベリ軸受

② 設備が使いやすく、運転領域が広い。

図Ⅱ-107にSLM90と他機種の操業領域の比較を示す。

表Ⅱ-146 運転操作領域の比較



図Ⅱ-107 運転操作領域の比較

なお、現在SJ-120とSJ-150のシングルスクリータイプが硬管生産使用の計画であるが、この種の押出機はPE、PP生産用とすることで、将来十分に活用できる。また、現状の生産計画では一台の能力で充分であるが、サイズ拡大の計画も考えられており、それに伴い、量計画も拡大されるところから二台の導入を計画した。(図Ⅱ-108, 109)

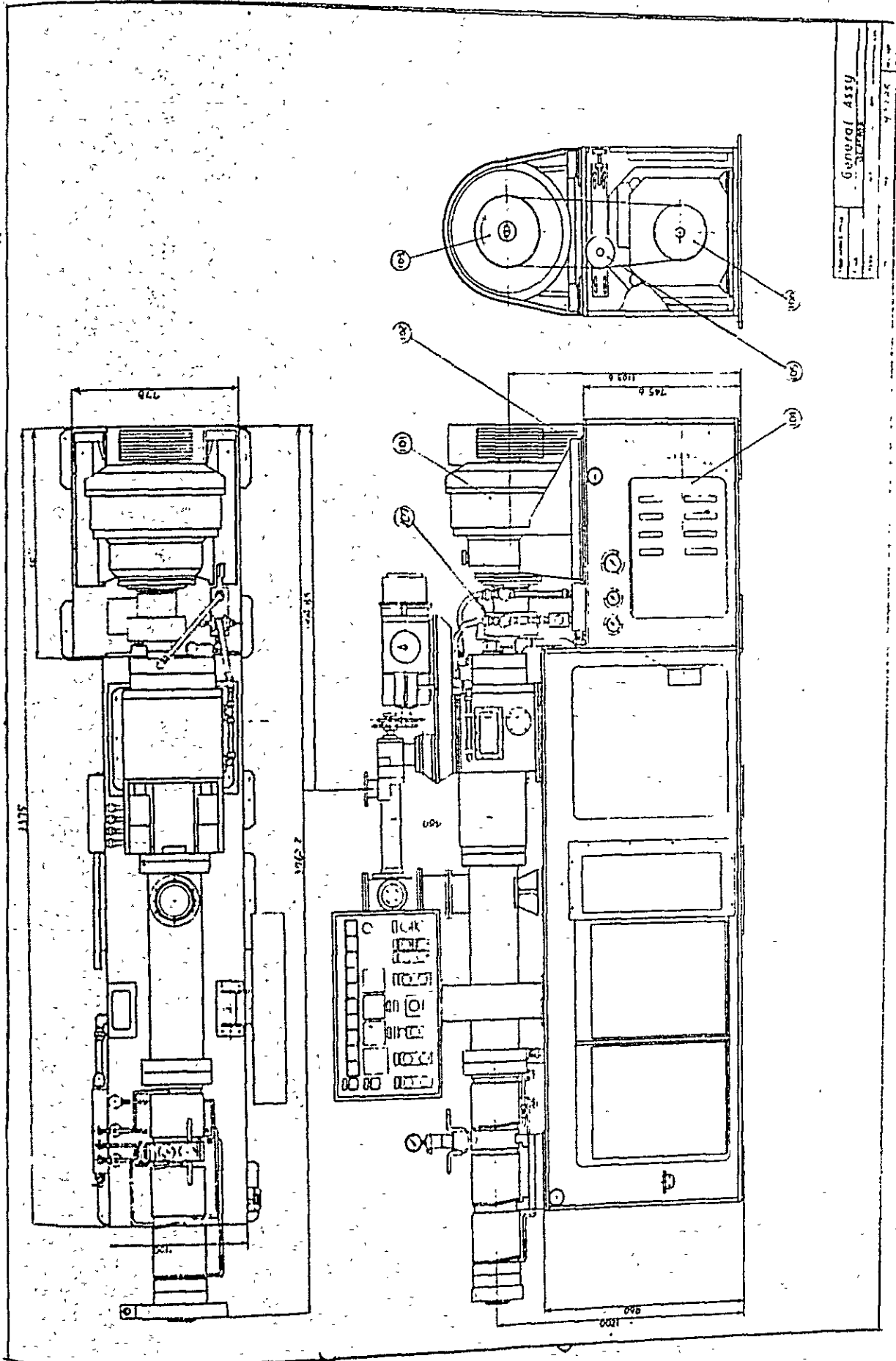


图 II - 108

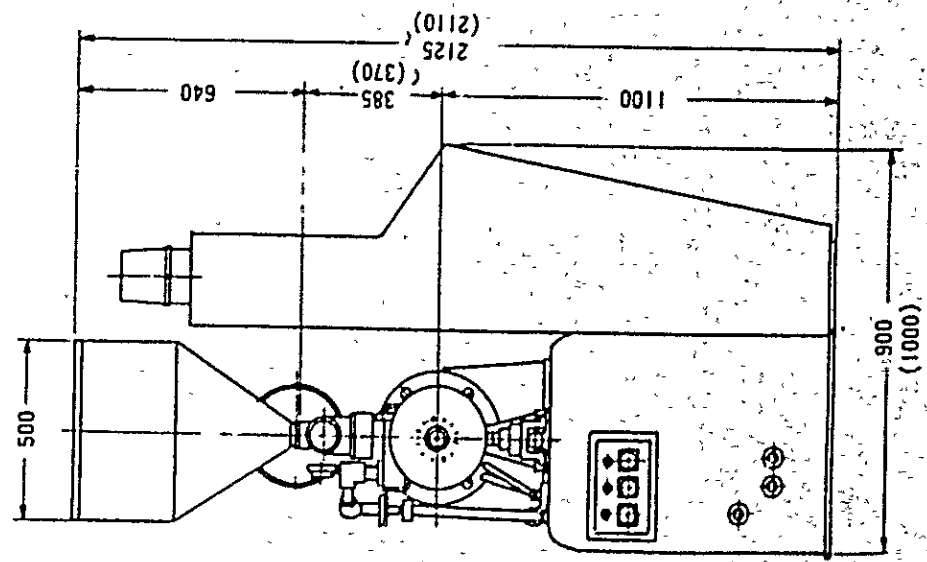
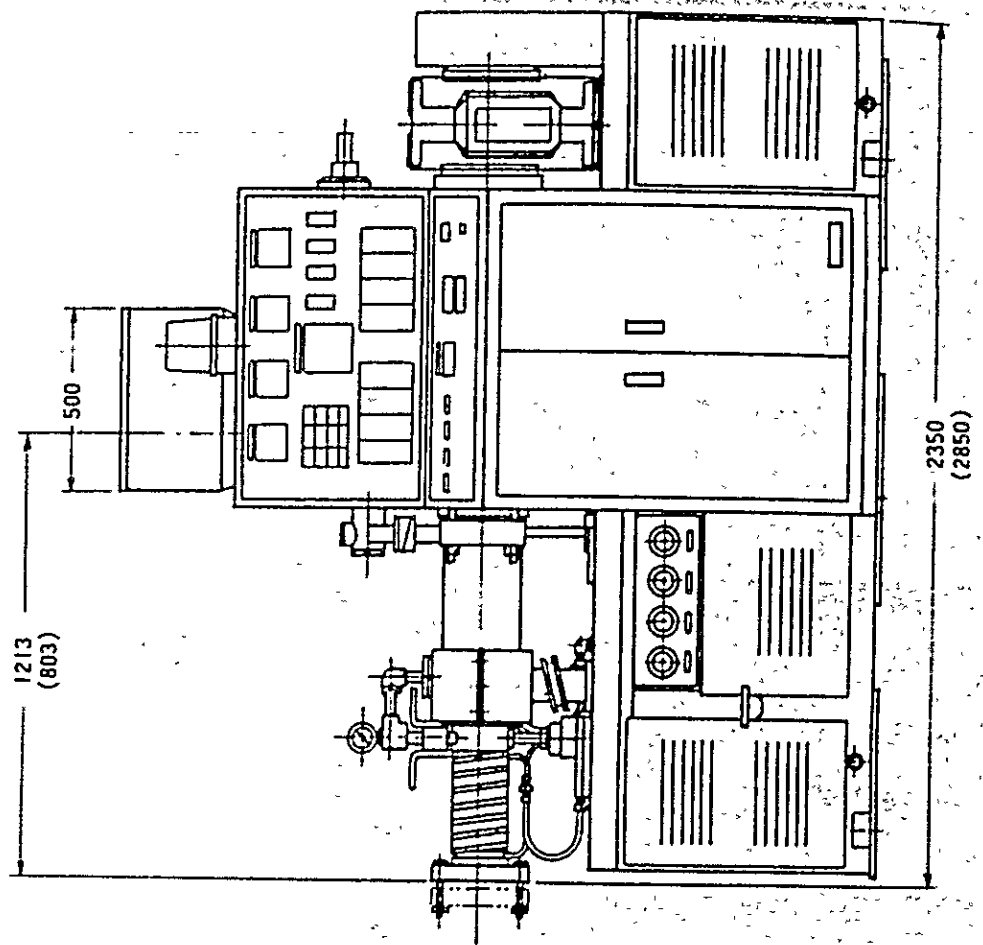


图 II - 109

5) 金 型

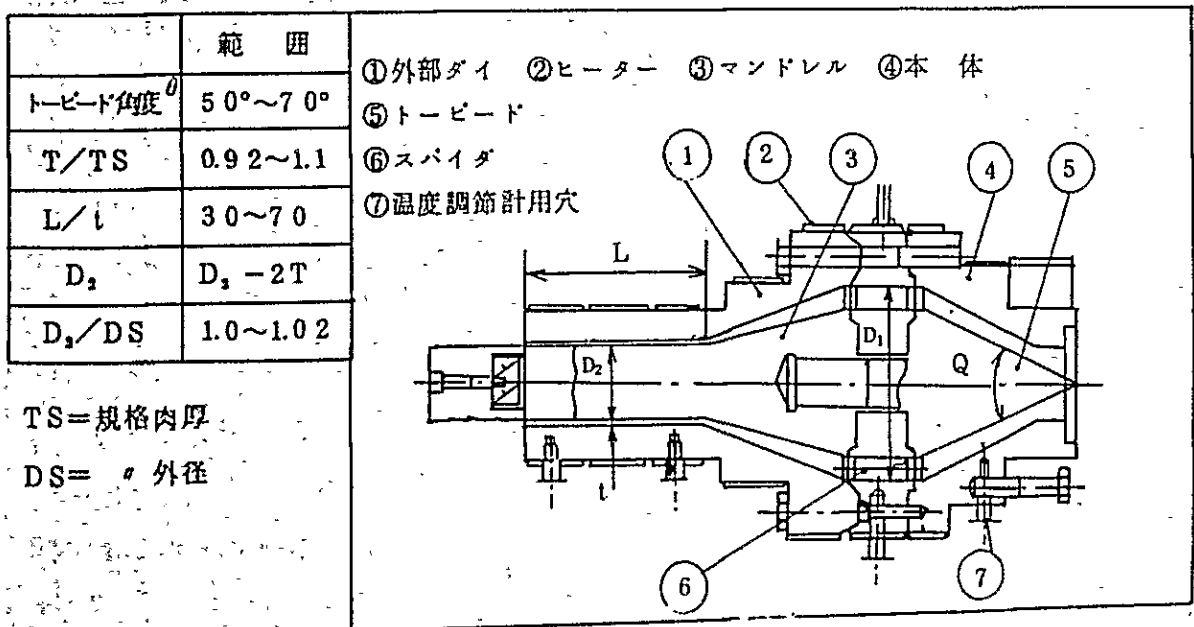
今回の計画の中では、その導入の最も必要とする設備の一つである。金型の役割りとしては、

- ① 寸法精度の良いこと
- ② 均等な状態で滞留することなく樹脂を通過させる。
- ③ パレル内樹脂に流動抵抗を加え混練効果を高める。

などであり、長年その設計、試作の中から近年その設計については完全に標準化されているといえる。当計画では、ストレート型で計画し、スパイダーを有するものであるが設計上の特長としては、

- ① 均一なゲル化を与える金型設計
- ② 偏肉修正機構
- ③ 型替えシングル段取り機能

①については、押出機から金型への入口であるトービード角度、スパイダー径、ランド部のL/T等、寸法性、物性値、外観光沢等品質上最も満足のいく設計となっている。主な仕様の概略について図Ⅱ-110に示す。



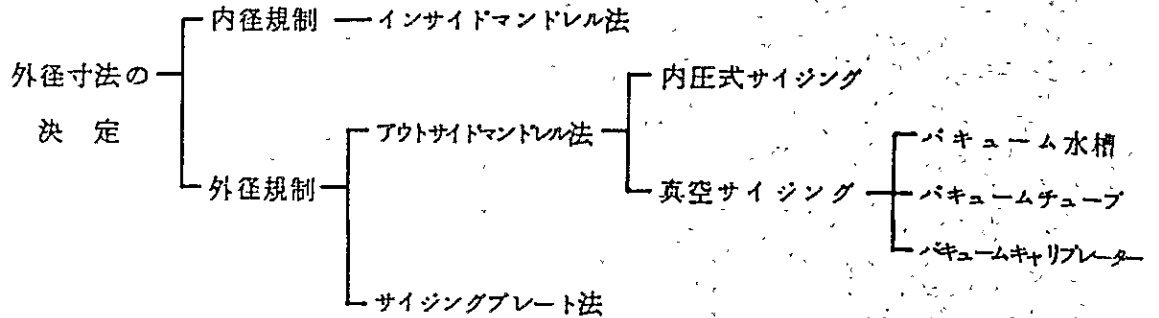
図Ⅱ-110 ストレート型ダイ

②の偏肉修正機構についてはランド部を可変とするが、この外、割型ヒーターによる偏肉修正方法もある。しかし現状の押出機成型温度管理のレベルでは、この方法は困難視される。

③については、特に口径の大きな金型に有効であるが、今回はスペースの問題及び経済性から当計画では除外して考える。しかし将来共採用できる方法であり、その必要性が生じた時導入すればよい。

6) サイジング冷却

サイジング方式は大別すると下記のようになる。



アウトサイドマンドレル法での利点、欠点を表Ⅱ-150にて示す。

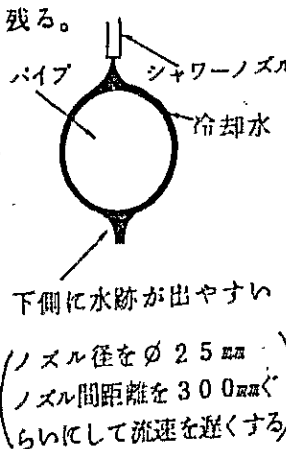
表Ⅱ-150 サイジング方式別評価

	利 点	欠 点
1) 加圧サイジング (内圧方式)	① パイプの内部圧力を変え ることにより、製品外径を 調整できるため、押出量変 更時にサイジングの内径を 変更しなくてよい。 ② 製品外径が出しやすい。	① 再引時の作業性がきわめ て悪い。 ② フローティングプラグの ジール材(ゴム)の劣化の ためジール不良が発生しや すい。
2) 真空サイジング (バキュームフォーミングチューブ) (バキュームキャリブレーター)	① 再引時の作業性が良い。	① 押出量変更時には、サイ ジングの内径を変更する必 要がある。 ② 一般的にDipping水槽 あるいはシャワー水槽と併 用されるため、製品が変形 しやすい。
3) 真空槽サイジング (バキューム噴霧水槽)	① 冷却効果が大きい。 ② 外径に対する押出量の影 響が少ない。 ③ 製品外径が出しやすい。	① 設備費が高い。

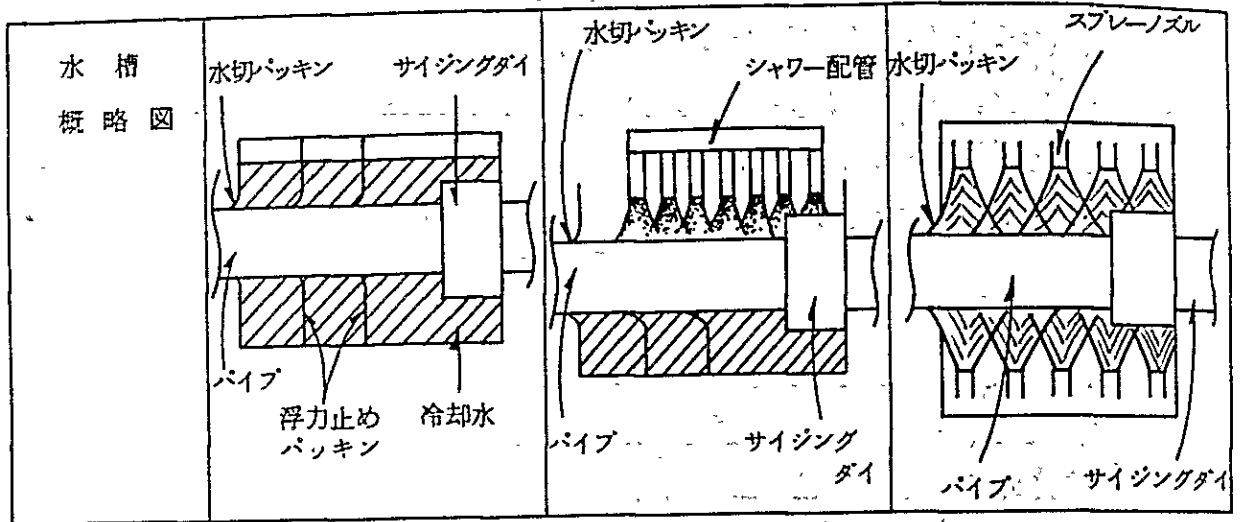
本計画では、真空サイジング方式を採用することとした。この中でも50φ以上については、バキュームキャリブ方式250φ以下ではバキュームチューブ方式を計画している。

次に水槽について述べる。どの方法を採用するにしても、パイプ表面に被膜状態を作ることなく、均一な冷却水を供給する構造としなければならない。このため、特にディッピング水槽では、水がたえず循環するよう、その設計には工夫が必要である。表Ⅱ-151に冷却水槽の種類とその特徴について表にまとめてみた。

表Ⅱ-151 冷却水槽の種類と特徴

	ディッピング水槽	シャワー水槽	スプレー水槽
冷却効果	小	中	大
コスト	1. 水槽の構造が簡単であり、大流量の冷却水を必要としないため、イニシャルコスト及びランニングコストが安い。	1. 水槽の構造は簡単で良いが、大流量の冷却水が必要となるため、冷却水ポンプ能力を大きくしないとならない。	1. 冷却水がスプレー状態になるため、水槽のコストが高くなり、冷却水をスプレーにするため、一定圧力を保つポンプが必要となり、ランニングコストも高くなる。
成型性	1. 浮力により製品外径が変形（楕円）しやすい。	1. パイプ表面の温度が高い所で使用する時は、冷却水がパイプ表面において、膜状になるように冷却水を掛けないと、パイプ表面に水の流れた跡が残る。 	1. スプレーがパイプの円周方向に均一に掛かるようにノズルを配列しないと、パイプ表面に水跡が発生する。

表Ⅱ-151(つづき)



以上のことから水槽については、50φ以下についてはディッピング方式、また、50φ以上についてはシャワー式を採用することとする。

7) 引取装置

押出成型では、個々の装置がいかに優れていても、系列として機能しなければその装置の価値はない。

引取装置はその代表的な設備で、押出量と確実にバランスし、常に等速度で機能しなければならぬ。この引き取り装置も次の三つに分類することができる。

- ① 幾組かのゴムロールを上下に配置し、そのロールにパイプをはさみ輸送する。
- ② 上下又は左右2組のエンドレスベルトで引っ張る。この時、キャタピラ型ベルトを使用することがある。
- ③ 3～6組ベルト式は、口径の大きいパイプに使用される。

そのニップ方式は手動式とエアシリンダー等を用いる場合などがある。

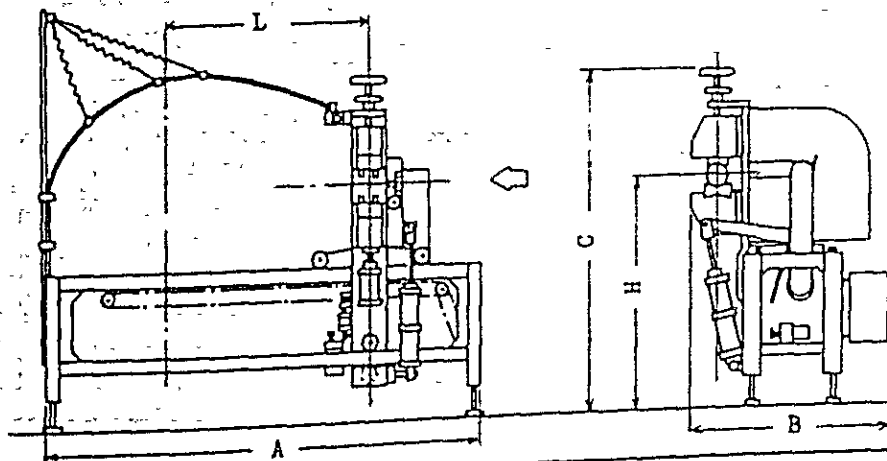
また、駆動面では、真流モーター方式と減速機を使うV Sモーター方式とがある。今回の計画の中では2点式を採用したが、50φ以下ではエンドレスベルト、75φ以上についてはキャタピラ式のベルトとした。

8) 切 断

現在14廠でも使用されているタイプであるが、定尺切断を自動的に実施する。これは工程改善のところでも述べたので詳細は省くが切断面、定尺精度等その品質は確実に向上する。(表Ⅱ-152～154)

表Ⅱ-152

型式		AC - 100 AC - 200	
機 式		AC - 100	AC - 200
切 断 寸 法	公 称	13 - 100	50 - 200
	外 径	18φ - 114φ	60φ - 216φ
切 断 寸 法		最 小 4000 m/m	
切 断 方 法		切 断 式	
ラ イン 速 度		最 大 10 m/min	最 大 6 m/min
カ ッ タ 仕 様		430φ x 2.3t	635φ x 3t
カ ッ タ 送 り 方 法		タンデムシリンダ方式 (早戻し装置はオプション)	
カ ッ タ 駆 動 モ ー ト ル		富士電機製全閉外扇型 ORR 90L, 4P, 1.5 kw ORR 112L, 4P, 3.7 kw	
電 源	動力回路	AC 60 Hz 220 (200) V 3φ, or AC 50 Hz 200 V 3φ	
	操作回路	AC 60 Hz 220 (200) V 1φ, or AC 50 Hz 200 V 1φ	
集 塵 装 置 仕 様		風量 10 m ³ /min, 静圧 130 m/mAq, 口径 100φ	
パイプ中心地上高 : H		1100 ± 50 m/m, or 1200 ± 50 m/m	
トラック移行距離 : L		1000 m/m	
側台長さ : A		2130 m/m	
側台幅 : B		920 m/m	1010 m/m
側台高さ : C		1650 (1750) m/m	1710 (1810) m/m
重 量		360 kg	410 kg



備考 1.短尺用スタフカの取付も可能です。
2.集塵装置は切断機の標準装備品ではありません。