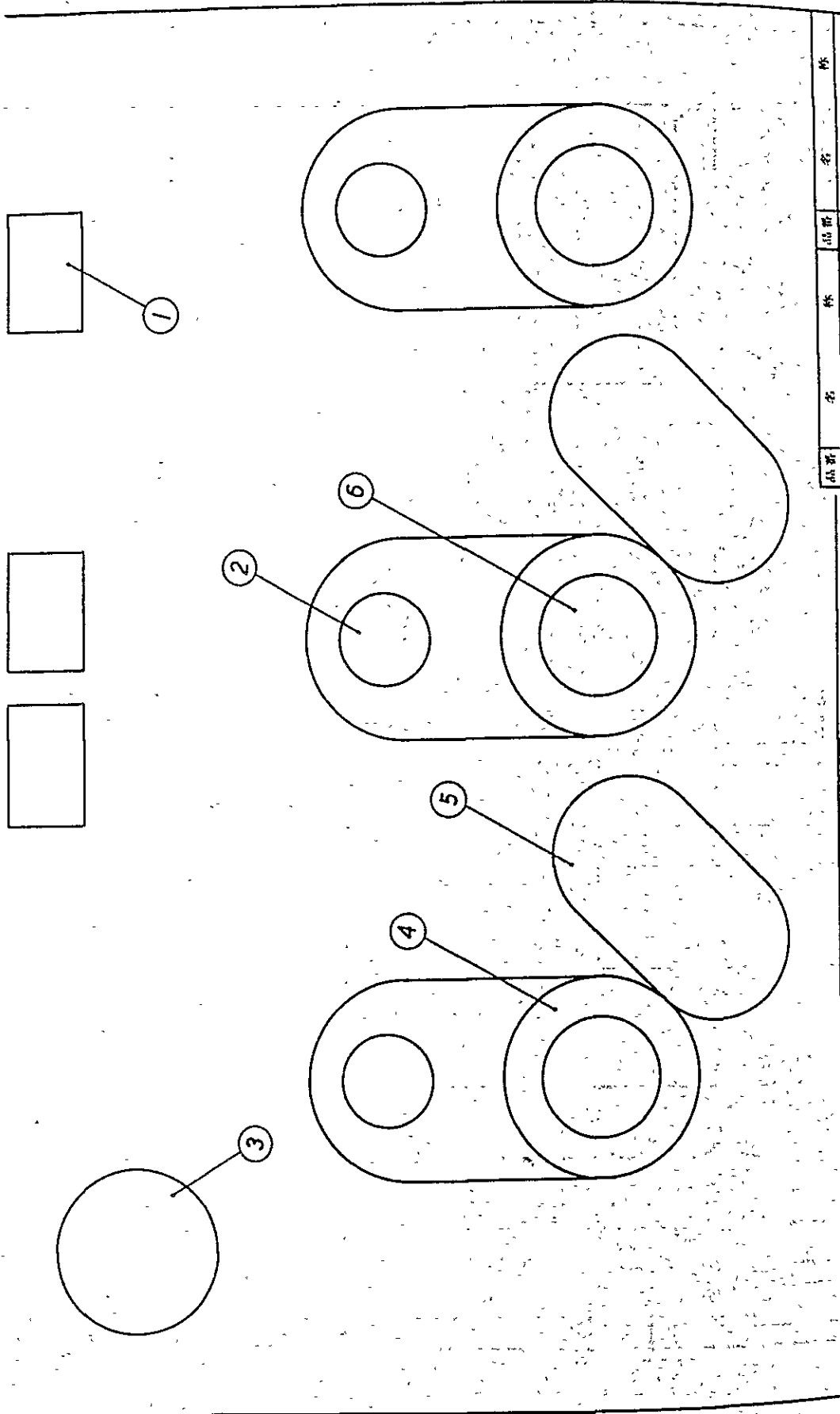


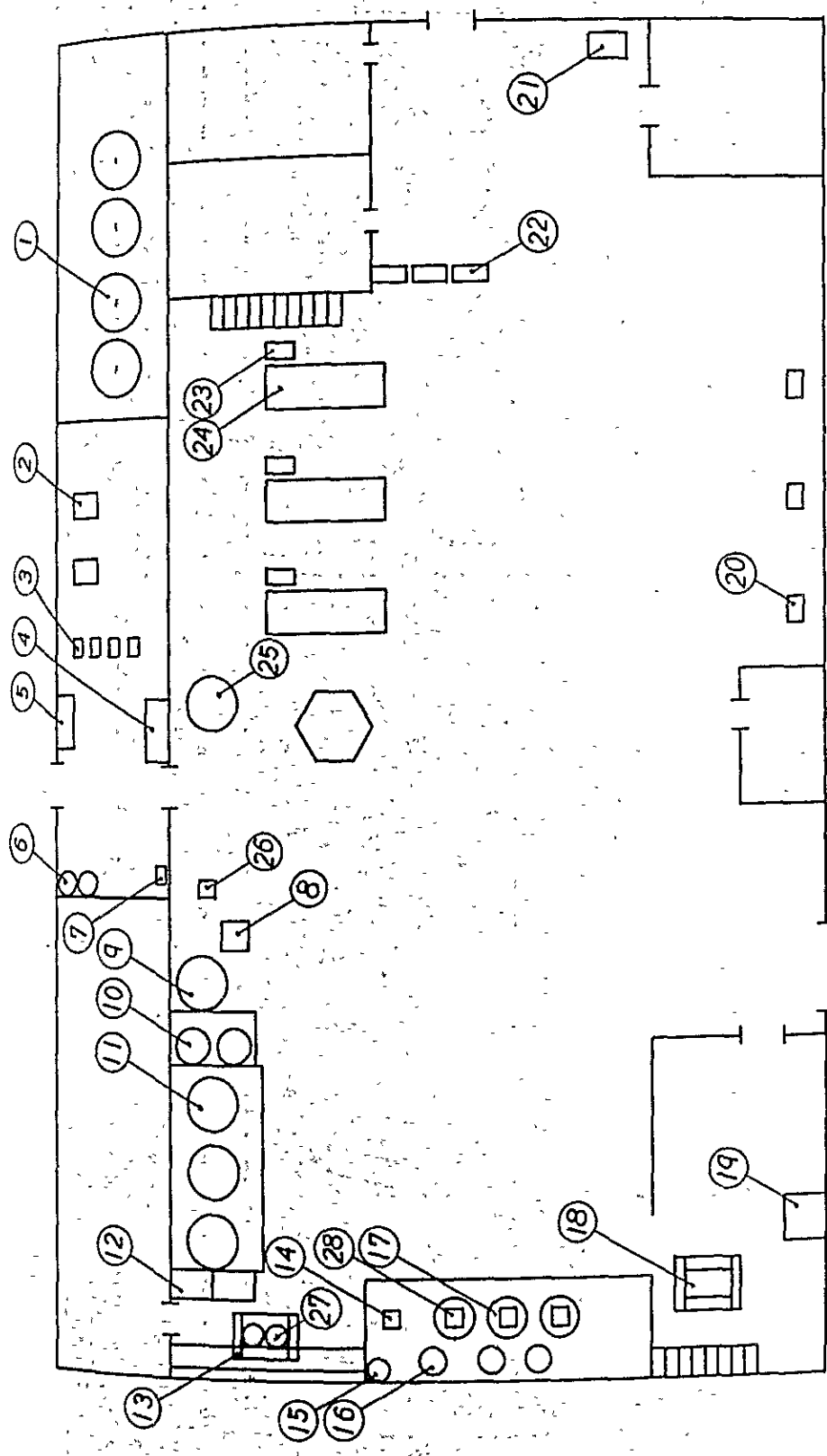
品番	名	品番	名	品番	名	品番	名	品番	名	品番	名
1	押出機	9	開放式混練機	13	平原粉プレス機	17	せん断機	21	混合機		
2	脱粉機	10	開放式混練機	14	粉プレス機押出機	18	引張機	22	空気ふるい		
3	押出機	11	ペレタイザー	15	粗口コントローラ	19	開放混練機				
4	脱粉機	12	密閉式混練機	16		20	造粒機				

図 II-4 造粒工場機械配置図



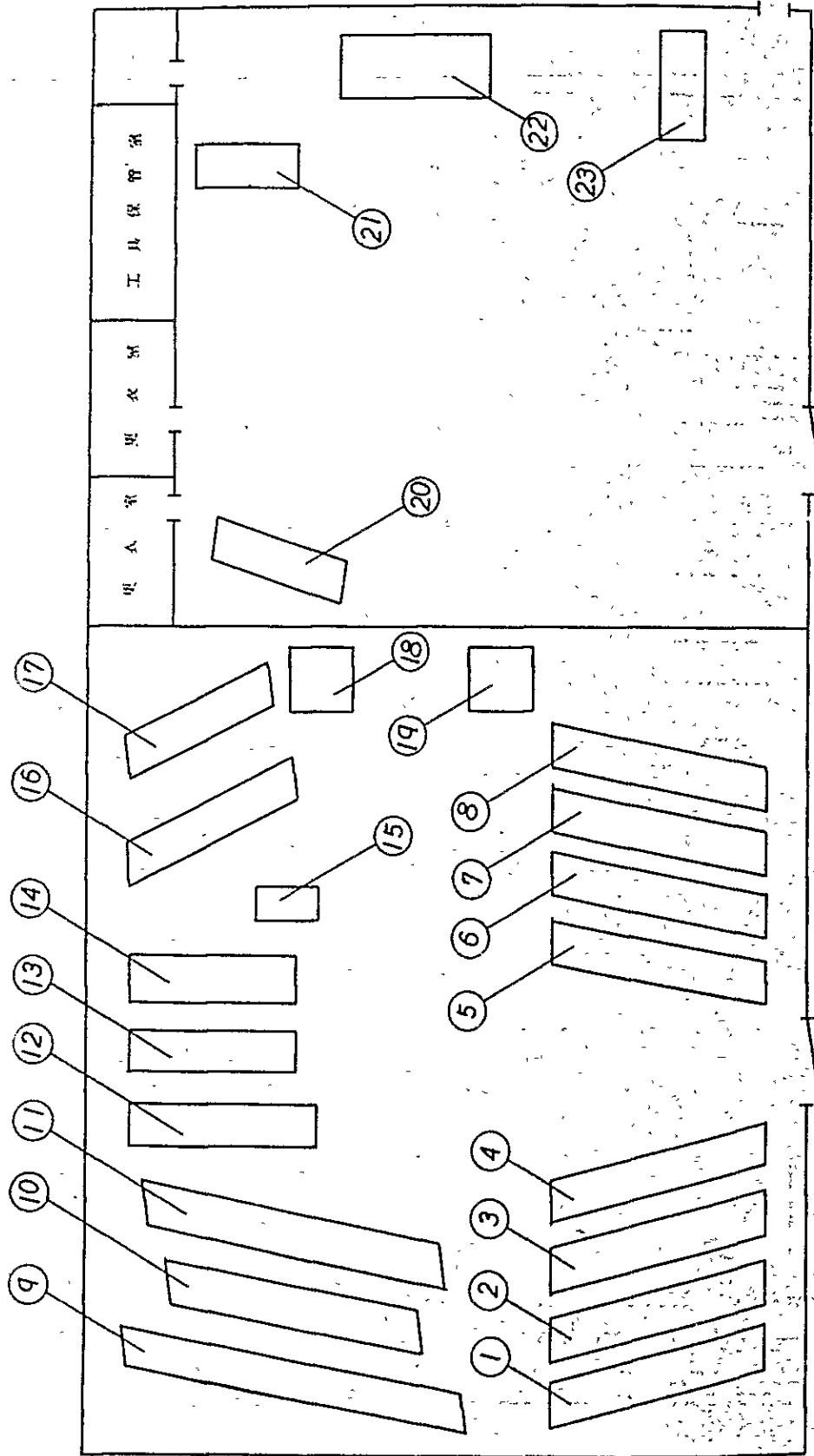
品番	名称	品番	名称
1	定次制印機	4	混合機
2	カッター	5	カッター
3	攪拌棒	6	攪拌棒

図 II - 5 高速混合機配図



品番	名	称	品番	名	称	品番	名	称	品番	名	称
1	可塑剤保存タンク	6	可塑剤保存タンク	11	真空可塑剤タンク	16	かくはん機	21	電磁器	26	混合用油圧ポンプ
2	樹脂K3ポンプ	7	真空ポンプ	12	油圧ポンプ	17	かくはん機	22	スイッチ	27	高速かくはん機
3	真空ポンプ	8	手動油計量槽	13	ロール機	18	ロール機	23	モーター	28	減速機
4	真空分気タンク	9	はかり	14	DOPポンプ	19	かくはん機	24	φ120押出ベレット機		
5	真空分気タンク	10	透明と透明なかくはんタンク	15	DOP樹脂シリンドラ	20	ベレット除川器	25	樹脂保存計量タンク		

図 11-6 PVC 配合設備配置図



品番	名	称	品番	名	称	品番	名	称	品番	名	称
1	C625普通炭素		9	C630 (改良した)	普通炭素	17	MQ1320	外國研削炭	21	Z32	ラジアルボール盤
2	C625普通炭素		10	CW6163	普通炭素	18	Y35-1	研切炭	22	Z35	ラジアルボール盤
3	C625普通炭素		11	CA140	普通炭素	19	X52K	立アライス炭	23	Z32	ラジアルボール盤
4	C625普通炭素		12	CA6140	普通炭素	20	X63W	万能フライス炭			

図 11 - 7 機械加工工場

1-1-2 建 屋

建屋の床面積は、10,692 m^2 、延建築面積は11,087 m^2 で敷地面積に対する割合は約37%である。敷地内道路は幅6m及び4mで延面積4,190 m^2 敷地面積の約14%で、大部分未舗装であり状態はあまり良くない。

他は屋外の製品保管場、石炭置場が大部分を占め、敷地内に将来有効利用可能な遊休状態のスペースは余り残されていない。

主要建築物は事務所、倉庫の一部以外は、ほとんど平屋建てで壁はレンガ造り、屋根はモルタル葺きである。

1-1-3 工場レイアウト(図Ⅱ-1～図Ⅱ-7)

工場の全体配置は原材料ブロック、生産工場ブロック、製品保管場、事務・管理ブロック等にある程度機能別にまとめて配置しようとする意図が見てとれる。しかし、各機能間のつながり、すなわち道路幅、出入口の位置、大きさ等で今後改善すべき余地があると考えられる。一例を述べると、硬質PVC原料は原料倉庫から第四車間の建物まで運び配合、造粒し、それを次は第二車間横の倉庫に納め、更にそこから第一車間と第三車間の成形工場に供給しており構内運送距離が大変長くなっている。

次に、原材料倉庫の面積が現状のままでは極めて近い将来に不足すると予想される。また、主要原材料と副資材が混在して保管されているが、これも明確に区分して保管場所を設けるのが良いと考える。製品倉庫としては、早急に硬質PVC継手の保管場所の確保が必要である。(現在は集会場を一時的に転用している。)その他軟質PVC管製品倉庫は連絡道路が良くないために製品出荷に不便が予想される。

次に、主要製品の生産職場である管材押出成形工場と、射出成形工場の機械配置について述べる。

(1) 管材押出成形工場(第一車間)

現状は長さ42m、幅18mの建屋内で、押出系列6系列、及び5系列が、それぞれ建屋中央部に向って建物の両側に長手方向に沿って配置されている。

製品は建屋中央部北側の出入口から製品保管場へ運び出される。現在は最南側系列の製品の建屋外への搬出が、やや不便を感じる程度で特に大きな問題は無いが、将来特に硬質PVC管生産系列を中心とする工場近代化を進める場合、一系列当たりの生産速度の向上、冷却水槽、引取機、印刷機、切断機等の付属設備の整備を図って行くと押出系列の長さは長くなると予想され、現状の押出機レイアウトの大幅な変更も必要になるものと思われる。

更に建屋中央北側の出入口からの原材料搬入、製品の搬出も難しくなることが予想される。将来、硬質PVC管の成形工場は押出系列の長さが軟質PVC管やPE・PP管より

長くする必要があるので、別途、建屋から検討すべきであると考えられる。

(2) 射出成形工場(第三車間)

建屋は長さ48m、幅15mで射出成形機が11台配置されている。天井には建屋全体をカバーできる2Tonクレーンが設置され、射出成形機の保全や金型の交換に利用されている。

現状では特に問題のない設備配置であると考えられるが、将来射出成形機の増設を考えた場合に、撕裂膜成形機を撤去したとしても、そこに1~2台の射出成形機を設置できるスペースが残されているのみで、大幅な増設は期待できない。

また、継手の射出成形は品種・サイズの拡大と共に、必要な金型面数の増加が予想されるので、それらの金型保管場所を別個に設けることを検討すべきである。

1-2 製品および生産

当工場で生産している製品は、PE・PP・PVCを主原料とするもので製品形態は管、糸及び帯、射出成形継手、一部粒状原料である。

PE管は最も多量に生産している製品で、 $\phi 3$ mm~ $\phi 50$ mmまで12サイズあり単軸押出機による押出成型製である。

PP管は、 $\phi 40$ mm~ $\phi 100$ mmまで5サイズありPE管と同様に、単軸押出機によって押出成形されたものである。

軟質PVC管は、 $\phi 1$ mm~ $\phi 38$ mmまで22サイズで、それぞれ3色の製品すなわち66品種と $\phi 4$ mm~ $\phi 40$ mmまで13サイズの透明管があり、合計79品種と極めて製品の種類が多い。成形方法はPE・PP管と同様で単軸押出機によって押出成形されたものである。

硬質PVC管は1980年から生産を開始したばかりで $\phi 50$ ・ $\phi 75$ ・ $\phi 100$ mmの3サイズの生産を行っているが、原料は造粒したものを前記のPE・PP管同様に単軸押出機によって押出成形されており、また、二軸押出機を採用するに至っておらず、成形技術革新の必要性が見受けられる。

硬質PVC継手は硬質PVC管と共に生産を始めていまだ日が浅く本格的な生産とはいえない状態であるが、一応品種は排水管用として35種類ある。成形は粒状原料による射出成形であるが、原料の配合・金型設計・成形技術等いまだ十分に習得されているとはいえない状態である。

特に硬質PVC成形には、その配合原料を造粒したものが供されるが、造粒工程の加工条件が全く管理されていないので、成形材料の品質のばらつきが著しい。これでは硬質PVC射出成形品の品質の安定化は不可能であり、早急に造粒工程の抜本的な改善が望まれる。

以上、当工場の主要製品とその生産状況を述べたがそれをまとめてみると、軟質PVC管・PE管でφ30mm以下の小口径の生産については、多年の経験もあり、製品の品質も比較的安定しているように見受けられる。

一方、それらのφ30mm以上の製品及び硬質PVC製品の生産技術は不足しており製品の品質も小口径と比較して見劣りがする。

1982年の当工場の生産量は1,757Tonであるが、既に述べたように品種が非常に多く、典型的な多品種少量生産の形態になっている。

生産体制は三組三交替制の24時間連続運転で、週6日間運転し1日休日となっている。日勤部門及び交替勤務部門の勤務時間は下表のとおりである。(表Ⅱ-1)

表Ⅱ-1 日勤及び交替部門の勤務体制

	勤務時間	備考
日勤部門	8°30'~16°30'	木曜日は全休。 水曜第2交替で生産停止、 木曜第3交替で生産開始。
第一交替班	6°30'~14°00'	
第二交替班	14°00'~21°30'	
第三交替班	21°30'~6°30'	

図Ⅱ-8、図Ⅱ-9に1980年から1982年の主要製品の生産量推移と、1982年生産実績の製品別内訳を示す。

これ等の資料からPE管が急速に伸長し、当工場の第1の主力製品に成長したこと、PP管も次第に製品として成長しつつあること、一方軟質PVC管は横ばい状態で今後も急激な生産量の伸びはあまり期待出来ないと予測されること、硬質PVC管の製品開発が予定より遅れているなどの状況がわかった。

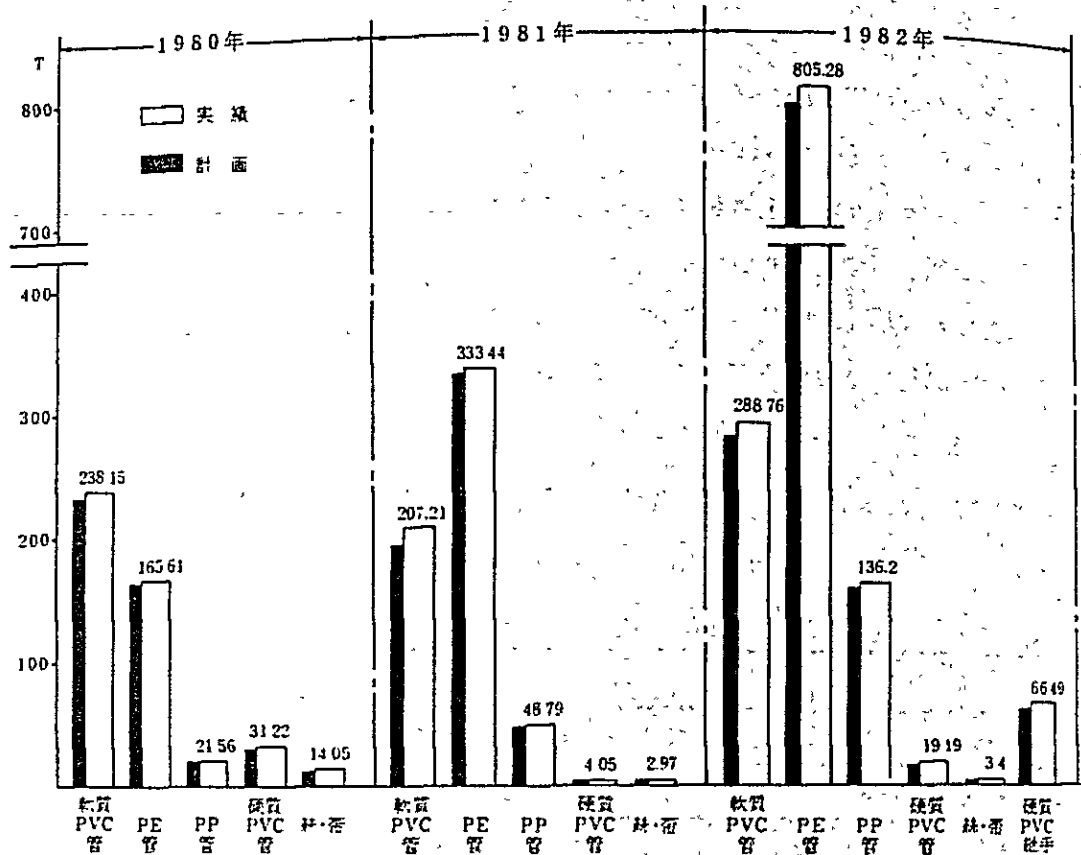


图 II - 8 1980~1982年主要製品生産量推移

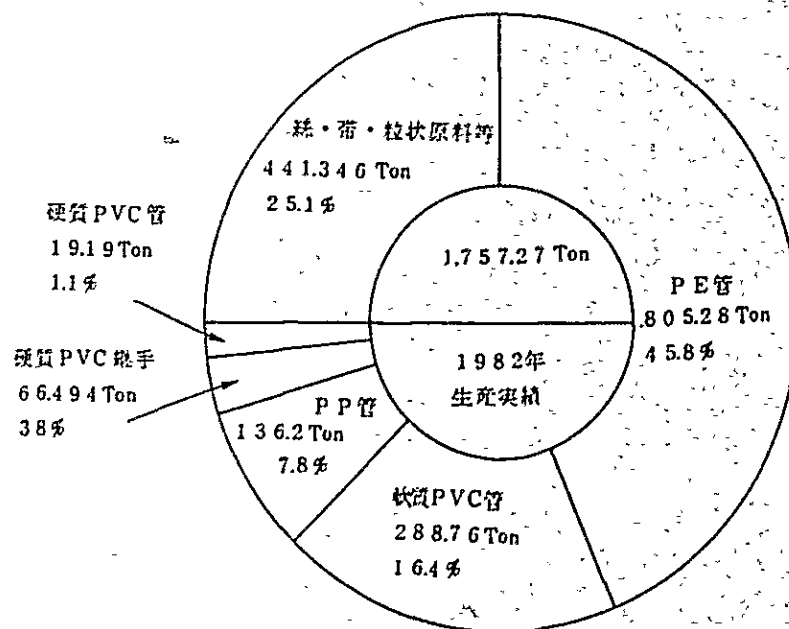


图 II - 9 1982年 生産実績内訳

1-3 製造設備

当工場の保有する製造設備は大別すると、押出成形機30台、射出成形機11台、混合機・破砕機・乾燥機・切断機等が28台、工作機械が各種合計22台、ボイラー2基、変圧器2基、その他の設備13台、であり射出成形用金型は35型を有している。

1982年の生産実績から推定し現有する設備が100%順調に稼働した場合の設備能力は下記程度であると考えられる。

① 配合設備	525 T/月
② 造粒設備	159 T/月
③ 押出成形設備	265 T/月
④ 射出成形設備	72 T/月

1-3-1 配合・造粒設備

原料配合・造粒設備は軟質及び硬質PVCの成形材料の生産に使用されている。

配合用混合機は高速混合式で4台あり、内3台は軟質PVC管原料用、1台が硬質PVC管及び継手原料用として使用されているが、将来は硬質PVCは管用及び継手用にそれぞれ専用設備を備えるのがよいと考える。配合工程の一連の設備は整備されており良好な状態である。

次に、造粒設備は3台の押出機で造粒しているが、前にも触れたように造粒温度条件の管理が全く行えない状態であり、これでは生産した粒状原料の品質は極端にバラツキているはずで、そのような原料を使用して管や継手を成形しても工程が安定しないのは当然である。

造粒押出機は早急に抜本的な改善を必要としている。

1-3-2 押出成形設備

押出成形機は糸及び帯成形用4台、管材成形用26台で全てシングルスクリュウ押出機である。

1965年～1982年に製作された機械で、その内7台が機械製造工場から購入したもので、他は自家製で全て国産である。

購入機械はともかくも自家製のものは動力駆動系統を中心に機械強度・耐久性、スクリュウ・バレルの耐摩耗性、その他潤滑系統等に問題があると想像され、性能は国産水準から見れば劣っていると考える。

その他に、電流・電圧・各部温度条件等機械の運転制御に必要な計測及び制御機器の不備、不完全さが目立つ。

硬質PVC管の押出成形は、現状ではシングルスクリュウ押出機を使用しているが、生産性・品質の向上と安定等の理由から二軸押出機により成形するのが世界的に常識になってお

り、この面では国際水準から相当立ち遅れているといわざるを得ない。早急に二軸押出機の導入、更には国産化に着手しなければ極論になるが中国において硬質PVC押出成形技術の発展は望めないであろう。

押出成形の付属設備については、冷却水槽の保守・整備がなされていないものや、引取機を装備していない系列さえある。切断機は導入されていないで人手で鋸とか鉄で切断しているなど、付属設備の状態は極めて悪い。この状態で品質の向上・安定を望むのは無理で、特にPE・PP・硬質PVC押出系列は全面的な改善、整備が必要であろう。

1-3-3 射出成形設備

射出成形機は全て硬質PVC継手成形用で、1973年～1982年に製作された国産機である。型締力50Ton 2台、90Ton 1台、350Ton 3台、450Ton 1台、600Ton 3台、630Ton 1台で型締力50～350Tonはトングル式、450～630Tonはダイレクト、ロック式である。

設備は全般に新しいが、成形・運転の計測制御装置や油圧機器については国際水準から見れば劣っているようで、性能も特に生産性の面で低いようである。

全般に油漏れが多いこと、継手成形用として必要な流量調整機構が装置されていない成形機もあり、スクリーに樹脂の分解物が付着しているのを充分に除去していないものがあるなど保全、整備が不十分な状態にある。

以上の外に、スクリーも硬質PVC用として不適当な形状のものがあり改善が必要と考えられる。

1-3-4 工作機械設備

工作機械として旋盤11台、ボール盤3台、グラインダー1台、鉋盤3台、鋸盤1台等を保有し切削・平削・孔明け・研削・切断等の工作が可能で、小型射出成形用金型・小型押出機・その他機械部品等の製作を行っている。設備も1971年～1982年製で新しく、本工場の規模から見ると良く整っている。

ただし工作機械設備稼働率は余り高くないと推察される。更に今後生産設備や金型の製作技術の高度化、精密化に伴い、仕様の高級化が急速に高まることは必然であるので、工場内で新作の機能を保持することは困難である。したがって、工作機械部門は、最少限必要な範囲で工場の保有する生産設備の補修・整備を行う程度となるであろう。

1-4 組織および人員（図Ⅱ-10～図Ⅱ-12）

工場組織は大別して、製造部門、技術部門、行政部門、及びその他の工場長直轄部門があり、前3部門はそれぞれ担当副工場長を置き指導する形態になっている。

人員は永紅工業区の本工場と天津市内の分工場2か所で1982年度合計570名で、その内訳は男子267名、女子303名、平均年齢は29.5才である。なお、本工場は493名、大理道分工場は34名、謙徳庄分工場は43名である。

出勤状況は1982年実績にて91.07%で長期病欠者及び外部への学習派遣者が合計62名に達している。

1-4-1 製造部門

生産科、供給科、労働保護科の3科とPE・PP・軟質PVC・硬質PVCの管材を生産する製品第一職場、主として軟質PVC原料の配合・造粒を担当する製品第二職場、糸及び帯・硬質PVC継手生産を行う製品第三職場、設備の組立て・点検補修と少量の特殊製品を担当する製品第四職場、PE管を生産する大理道分工場、軟質PVC管・PE管を生産する謙徳庄分工場が含まれる。第四職場以外の製品職場は、それぞれ3組3交替制が採られている。

組織面での特長は、各製品職場は科組織になっておらず、生産科の計画・指示にしたがって生産を行うしくみとなっていることである。このような組織は当工場独自のものではなく中国では一般にこの形態を採っているようである。

製造部門における生産量の管理は生産科を中心としての指示命令の系統と組織間のつながりは明確になっているが、品質についての管理責任は各交替班にまかせているだけで組織的に品質を管理するしくみができていない。

1-4-2 技術部門

技術部門は教育科、技術科、設備動力科、基達科（基本建築科）の4科とユーティリティーの供給、設備部品の製作を担当する動力職場から成っている。動力職場は製品職場と同様に科組織ではなく、実質的には設備動力科の管理下にある様子である。

技術部門とはいえ内容的には、配管工、大工、旋盤工、電気工等のような技能工が大部分で配合技術者、生産技術者、製品設計技術者、設備及び金型設計技術者のような専門技術知識を持つ技術者が人員的にも実力的にも必要最少人員に達していない。工場近代化のためには、この部門の増強、充実が不可欠である。

1-4-3 行政部門

行政部門は人事評価、給与査定等を行う労資科と総務一般及び福利厚生を担当する行政科の2科から成っている。福利厚生面の配慮は行き届いており、託児所、食堂、医務室等

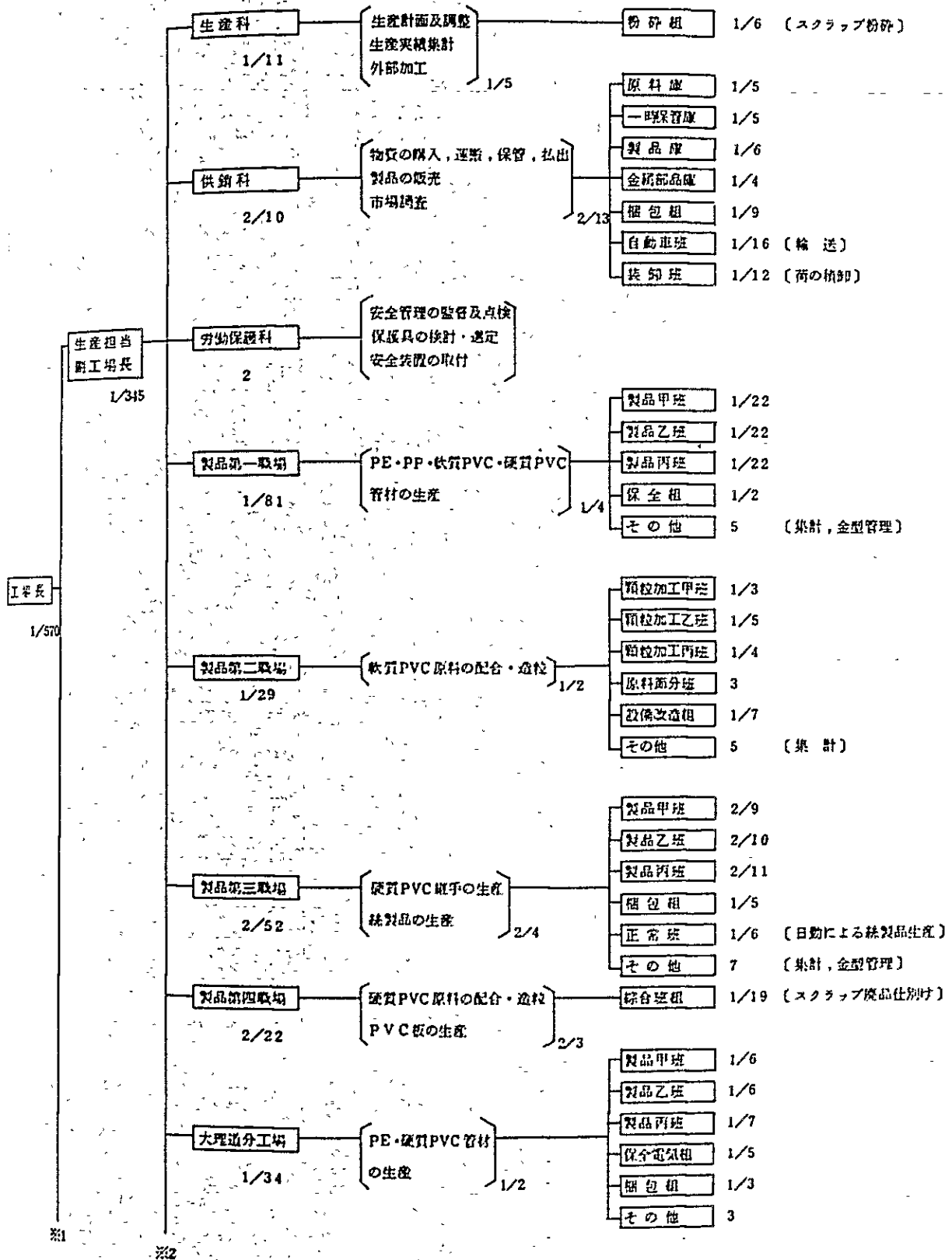
20名近い人員を配置している。

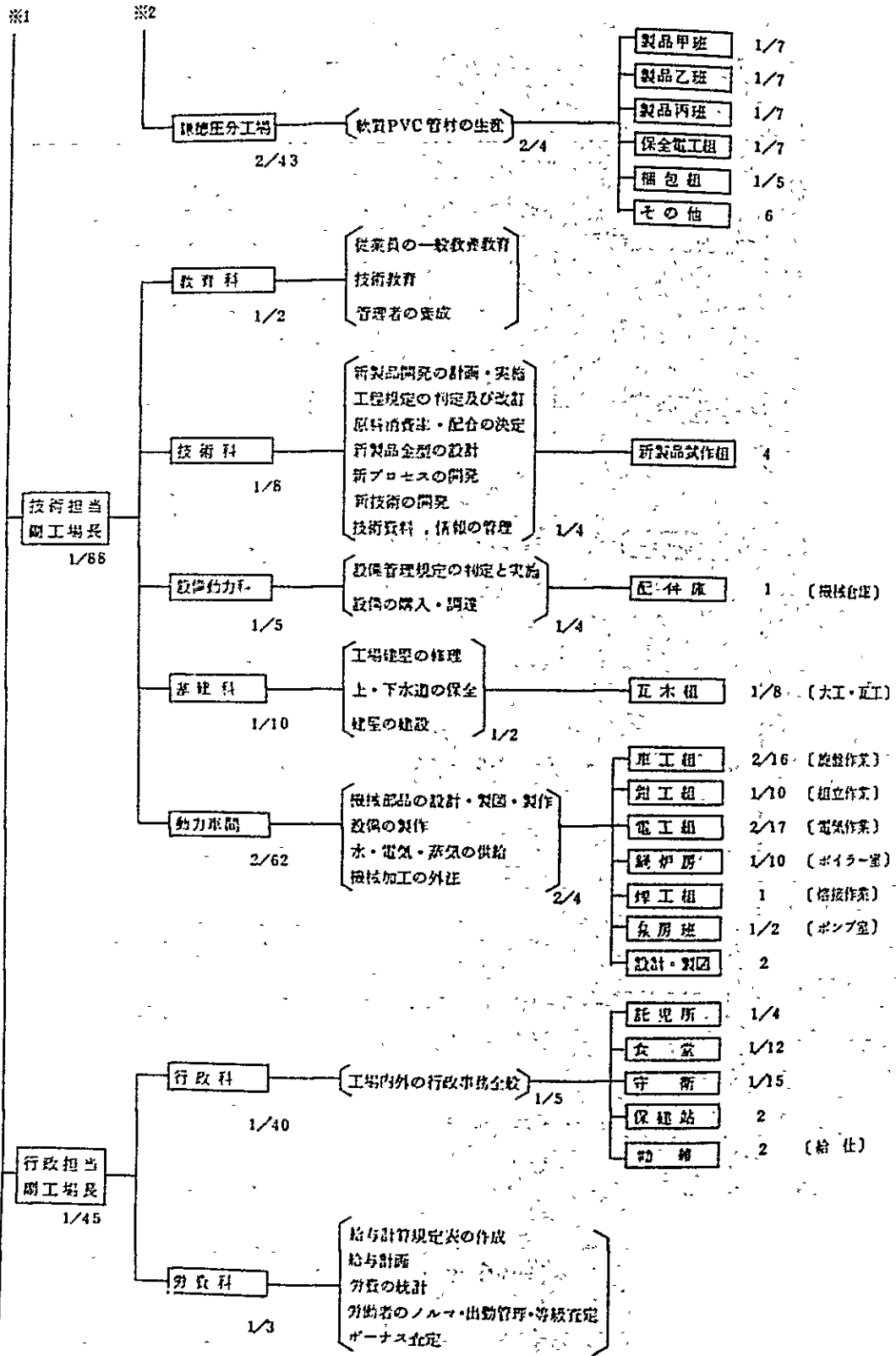
1-4-4 その他の部門

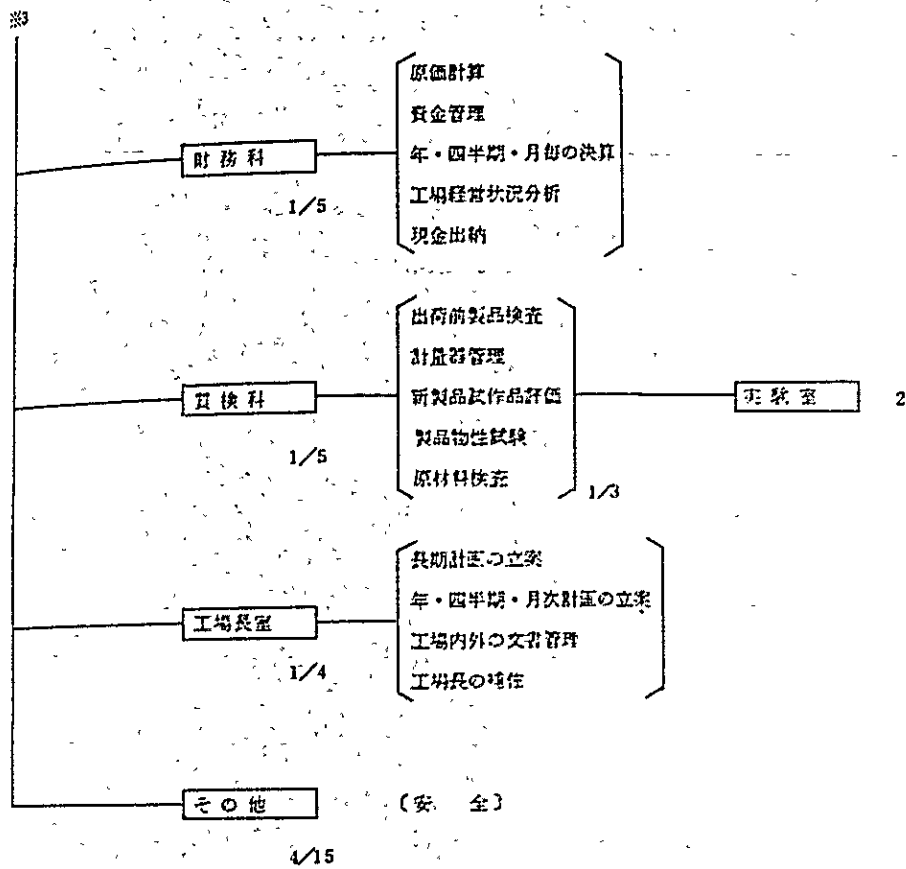
工場長の直轄部門とし、経理を担当する財務科、質検科、秘書室及びその他(安全担当)がある。

質検科はTQC導入を狙いとして製造部門、技術部門から独立して位置付けているのは適切であるが、その業務内容は実質的には検査科に相当するが、検査機能を十分に果たすにも人員、能力が不足している。したがって、質検科は検査を主体業務とするように改め、工場へTQC導入を考えるなら、工場長自ら指導する品質管理推進室のようなグループを作り、品質管理の専門技術者を採用し強力に実施しなければ目的の達成は困難であろう。

図 II - 10 天津市第十四塑料製品廠組織及び人員配置

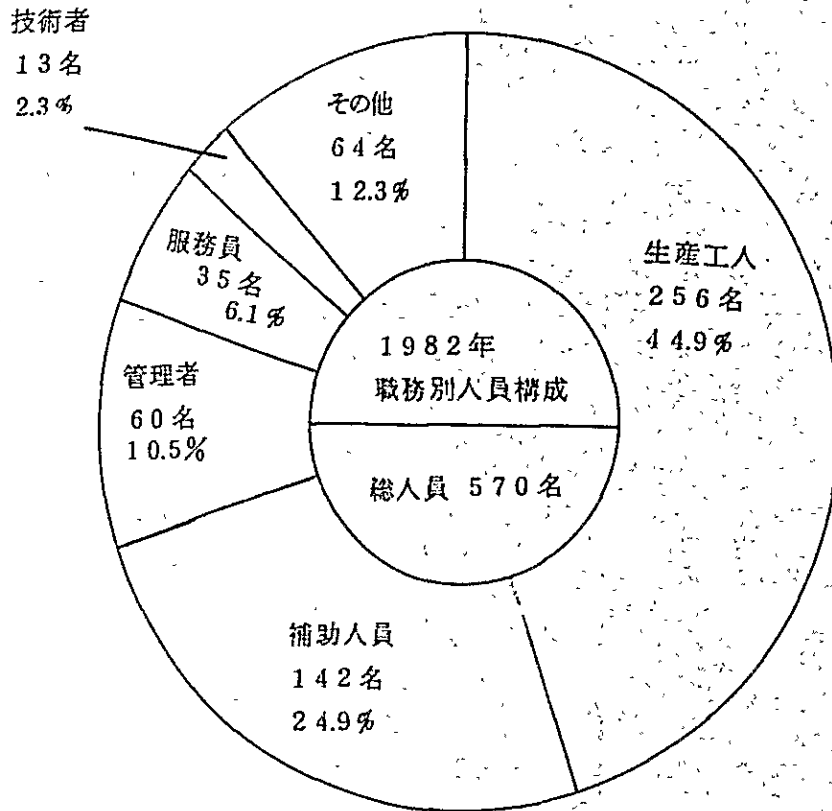




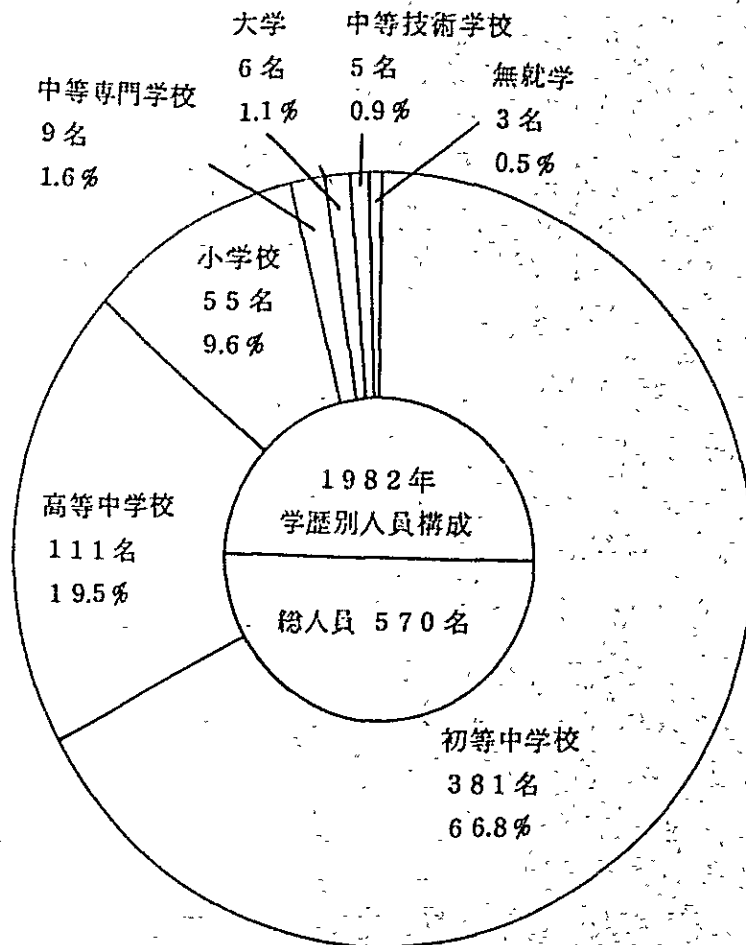


上記外に長期病欠者及び外部出向学習者合計

62名



図Ⅱ-11 職務別人員構成



図Ⅱ-12 学歴別人員構成

1-5 材料、部品

当工場で使用している樹脂原料はPE・PP・PVCの3種類で種類は多くないが、PVCのように工場内で各体材料を配合したり、あるいは着色を行う必要があるので副資材は少量ずつであるが約30種類を購入している。

樹脂原料のうちでPVCは大部分国産品である。PE・PPは国産の北京前進工廠製の外に輸入品としてはUnion-Carbide製や日本のKaneka, Ube等の製品も使用されている。

樹脂原料の納期は安定しており、1ロット50Ton程度の発注の場合で約7～10日ぐらいで入荷するようである。

原料は基本的には、年間の生産計画を基礎として算出した年間の必要量を国家に申請し、それに基づいて割り当てられるが、外に工場相互間の融通も行われている。

表Ⅱ-2に、1983年1月度の原料の種類と在庫量を示す。

表II-2 1983年1月度原材料在庫状況

原材料名称	在庫量 kg	原材料名称	在庫量 kg
PVC 輸人品	3700	BaSt	125
PVC 二型樹脂	7800	CUSt	760
PVC 三型樹脂	—	CaSt	1340
PVC 四型樹脂	30000	二塩基性亜硝酸鉛	1750
PVC 五型樹脂	—	三塩基性亜硝酸鉛	450
小計	41500	ワックス	400
エマルジョン樹脂	107	酸化ナタン	973
高圧PE樹脂	7755.5	乙炔黒	310
PPパイプ原料	17175	丁腈皮	280
PP棒原料	8523.5	炭酸カルシウム	19320
小計	25698.5	PbSt	1040
低圧PE樹脂	—	可塑剤	740
塩化PE	400	カラス炭維	300
DOP	8256	顔料	50
DBP	6561.4	顔料	189
DOS	—	顔料	21
ED3	650		
1280可塑剤	198		
塩化ワックス	338		
PA-12可塑剤	360		
m-50	—		
月比三丁基錫	600		

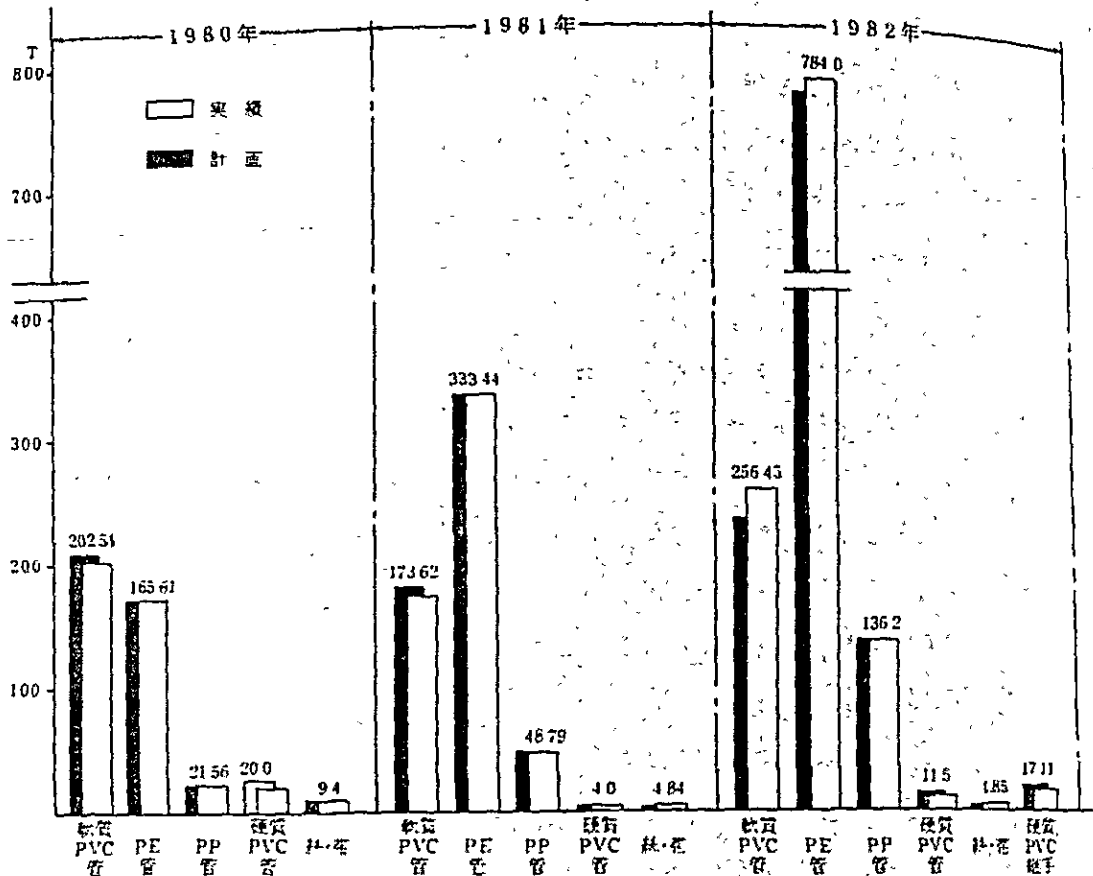
1-6 販 売

当工場で生産する製品の販路を地区的に大別すると次のようになる。軟質PVC管は大部分が天津地区で、残り15～20%が河北地区とその外、例えば北京、瀋陽、唐山、石家荘、邯鄲等に販売され、硬質PVC管と継手は50%が天津市内に、残り50%は河北、西北、陝西地区に、PE管とPP管は天津市及び河北地区の県以下の町、村に水道用として出荷されている。

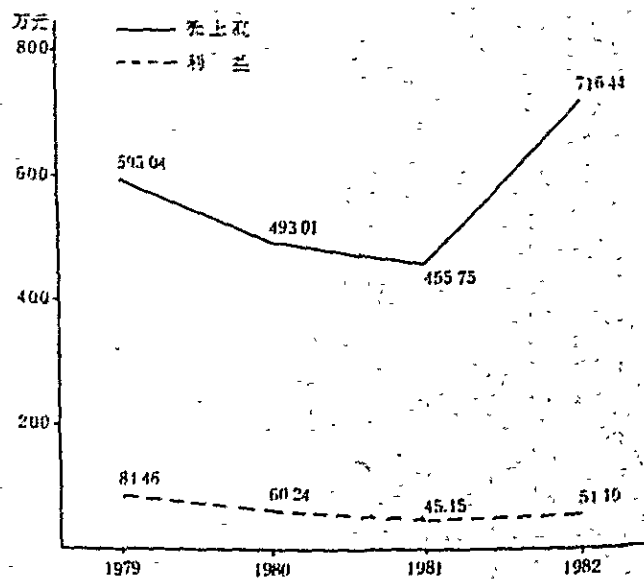
1980年から1982年にかけての主要製品の販売状況をみると、軟質PVC管は横ばいであるのに対して、PE管・PP管の伸びが目立つ。これは硬質PVC管の製品開発の遅れが影響しているものと考えられる。今後、硬質PVC管と継手の製品化の確立によって、それらが全体の売上増に大きく寄与するものと期待される。(図Ⅱ-13, 14, 表Ⅱ-3)

一方、販売額でみると1979年から1981年まで売上、利益ともにじり貧で、危機的な様相を示しているが、1982年にPE管の急激な売上増で一息ついた状態である。ただし、利益の方はPE管の合った利益増につながっていない。

最近、単に販売担当者だけでなく技術科、生産科、質検科が協力して競合他工場の製品情報の調査や自工場製品に対する消費者の意見、苦情などの調査、更には市場開拓等を実施して市場確保のために力を入れている。ちなみに1982年の消費者訪問は延べ120回以上にわたり、その結果、販売量の増加や品質改善に成果が上がりつつある。



図Ⅱ-13 1980～1982年主要製品販売量推移



図Ⅱ-14 1979～1982年売上高及び利益推移

表Ⅱ-3 1982年度用途別販売状況

用 途	販売量Ton	製 品 の 種 類
電 気 用	300	PE管, 軟質PVC管
建 築 用	164	PE管
水 道 用	559	PE管, PP管
輸 出 用	76	PVC粒状原料
民 需 用	10	軟質PVC管
農 業 用	200	PE管, PP管, 硬質PVC管
そ の 他	200	靴底用原料, その他

1-7 生産計画

毎年9月頃に翌年の年間生産量を全国会議で決定し、それに基づいて工場の割り当て生産量も決定する。

一方工場では上記以外に、消費者と直接取引をする自主生産分の計画があり、その両者の合計が実際の工場の年度生産計画となる。自主生産分の全体に対する比率はおよそ5~10%の水準である。

工場内の生産計画は生産科が作成する。生産は月次計画を中心に実行される。月次計画は全体生産量を基礎に品種、サイズ、あるいは、機械別に作成されることになっている。

計画、実績の点検及び調整は毎月末に関係部署が集まって調整企画会議を開催している。現段階では管理の主眼点は月々の合計生産量の計画に対する実績の帳尻合わせにあるようで、例えば機械性能を勘案した合理的な生産量の機械別割り付けとか、需要予測や在庫状況の情報を検討結果から品種、サイズ別に生産量を決定するといった面では、まだ不十分な点があるようである。

なお、図Ⅱ-8によれば計画生産量と実績が驚異的水準で一致しているが、この資料は調整後の計画と実績の対比であると想像される。

1-8 財務内容と生産に関する諸条件

1-8-1 経営指標

1979年から1982年に至る経営指標を表Ⅱ-4に示すが1979年から1981年まで売上げの減少とともに利益もじり貧状態である。(図Ⅱ-15)1982年に入ると、PE管の売上げにより売上高は対前年比約57%の伸びを示したが原材料費の負担増により工場利益の伸びは対前年比19.8%にとどまり利益率でみると逆に対前年比23.4%の落ち込みとなっている。

生産量の増加による売上の拡大と原価低減による利益率の改善の二面からの経営改善が早急に望まれる状況である。

次に2~3の経営指標について日本の場合と比較を試みてみると、まず従業員1人当りの年間売上高は当工場の場合1982年売上げが716.44万元で従業員570名だから12569元/人年となるが日本の場合、管材を生産している例だと25~30倍の労働生産性が要求される。

また、年間従業員1人当りの生産量はこの工場で3.08Ton/人年であるが、日本の類似の製品構成の工場は約30~50倍の生産がなければならない。

利益率は1982年は悪化した、まだ7.55%と日本の場合より高水準にある。日本で

は管材の利益率は5%未満になっていると推定される。

このように現在水準では当工場の生産性は極めて低い状態にあり、近代化には相当の努力が必要である。

1-8-2 製造原価

1979年から1982年までの工場総原価の構成比率を図Ⅱ-16に示し、更に類似の製品を生産している日本の工場の一例を参考に併記した。この図によると1980年から次第に原材料費の比率が増し、日本の場合に近づいてきている。一方労務費は原価構成比率で見ると日本と類似の水準といえる。管理費が日本の場合より高い比率を示しているが、これは表Ⅱ-5を見れば分かるが間接部門費（直接製造に関係しない部門、例えば技術部門、行政部門、その他の部門等の費用）及び修理費の占める比率が日本より大きい事による。ただし、間接部門には日本の場合と異なった機能を工場として必要としている点もあり、単純な比較はできないと思われる。

次に表Ⅱ-6に、1982年度の主要製品の製造原価とその構成比率を示すが原価は日本の場合より2～3倍高くなっている。その最大原因は原材料費が割り高なことで、次いで修理費、償却費等設備に関連する費用の負担が大きい点にある。

表Ⅱ-7に主要製品の原価構成比率を日本の場合の一例と比較して示しておく。

1-8-3 固定資産

当工場の固定資産を表Ⅱ-8に示す。全般的に述べると工場移設後まだ余り時間が経過していないことと、射出成形設備を最近導入したので、償却が進んでいないため製造原価が高くなる原因になっている。その他目につく点は車両を中心とする運搬設備が固定資産の中で占める割合が大きい点である。

次に現在の簿価から建屋及び運搬設備の簿価を除いた生産設備の簿価（170.5万元）で1982年度の売り上げ（716.4万元）を割ると4.20元/元となり日本の場合の1/3～1/4となり設備の生産能率が低いことをうかがわせる。

表Ⅱ-4 1979～1982年経営指標

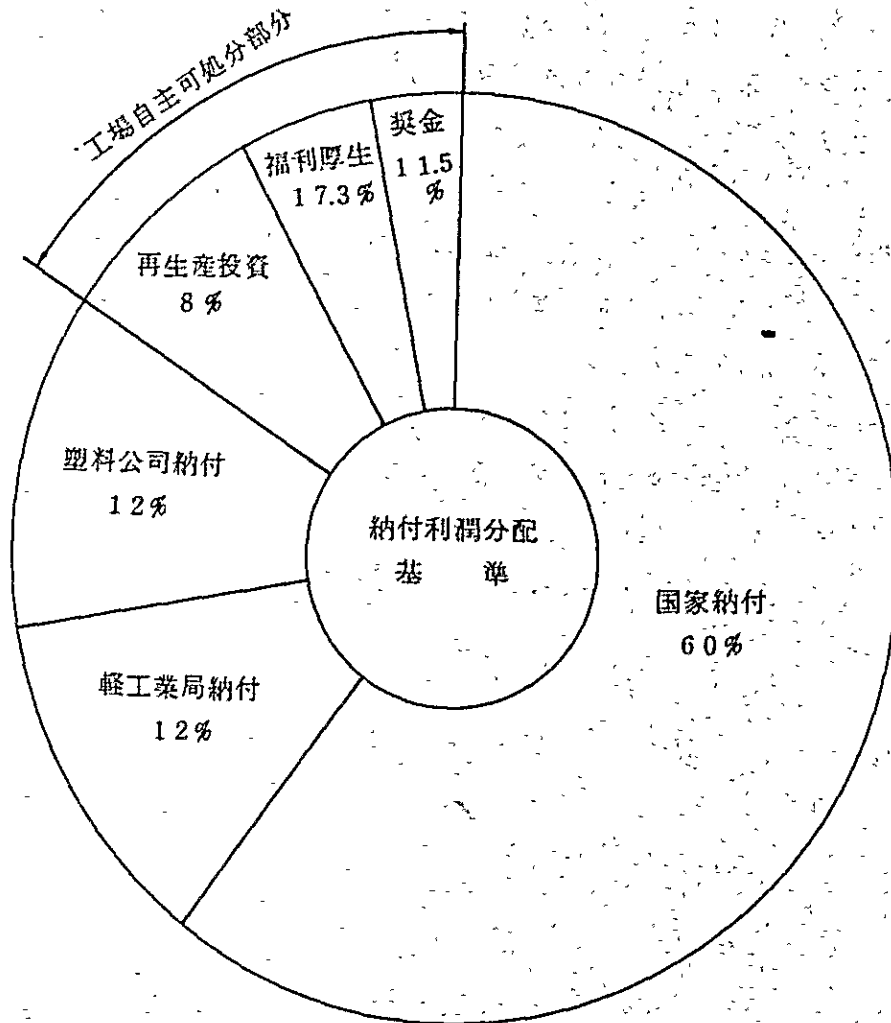
	1979年		1980年		1981年		1982年	
	金額	100%	金額	100%	金額	100%	金額	100%
総売上高 ⁽¹⁾	59504	100%	49301	100%	45575	100%	71644	100%
総原価 ⁽²⁾	47303	79.50	40263	81.67	38463	84.40	62247	86.88
租 税 ⁽³⁾	29.76	5.00	24.65	5.00	22.79	5.00	35.82	5.00
利 潤 ⁽⁴⁾	9225	15.50	65.73	13.33	4833	10.60	58.15	8.12
営業外収入 ⁽⁵⁾	7.79	1.31	5.49	1.11	3.18	0.69	4.05	0.57
納付利潤 ⁽⁶⁾	84.46	14.19	60.24	12.22	45.15	9.91	54.10	7.55

単位、万元

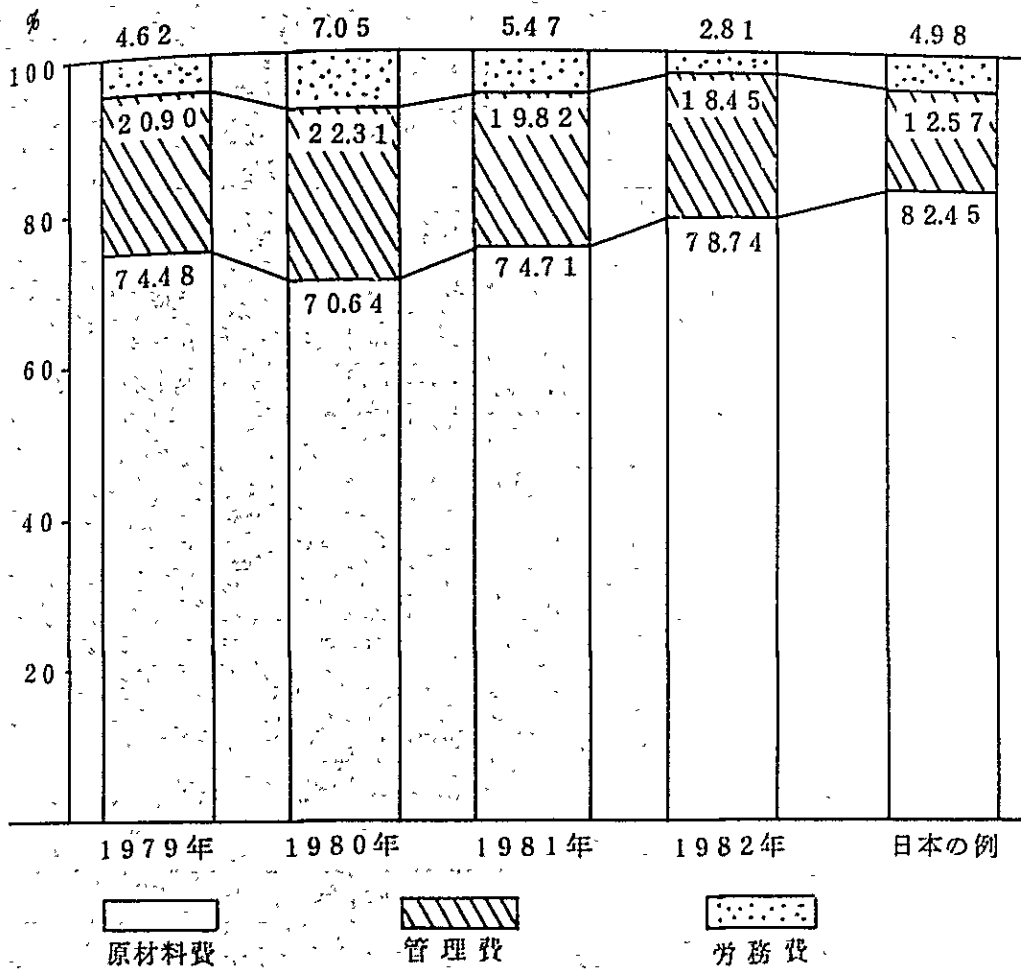
(1) = (2) + (3) + (4)

(4) = (5) + (6)

(3) = (1) × 0.05



図Ⅱ-15 納付利潤の処分基準



図Ⅱ-16 1979～1982年主要原価構成要素の推移

表Ⅱ-5 1982年実績における管理費の構成比率

管理費内訳明細	構成比率%	備 考
燃 料 費	5.00	
電気・水道費	2.87	
車 両 費	8.00	従業員の通勤バスの費用
修 理 保 全 費	22.82	
保 險 費	1.98	
利 息	2.96	
運 送 費	8.28	原材料の購入引取の運賃が大部分
旅 費	1.11	
そ の 他	46.98	事務費, 福利厚生費, 諸経費等

表 II - 6 1982年主要製品原価実績

単位, 元/100

分類	項目	PE管		PP管		軟質PVC管		硬質PVC管		硬質PVC管
原料・直接労務費	直接材料費	2601.90	796.7	3075.00	795.8	3054.80	672.8	2456.80	779.0	3904.90
	買入部品費	1590	0.51	600	0	211.30	4.65	24.00	0.76	267.60
	直接労務費	91.40	2.80	73.80	1.91	26.00	0.57	45.80	1.45	92.25
	配合造粒費	—	—	—	—	251.90	5.55	251.90	7.99	251.90
	配合・造粒部門労務費	—	—	—	—	131.20	2.89	26.00	0.83	26.00
	小計	2710.20	829.6	3148.80	814.9	3675.20	80.94	2804.50	88.93	4542.65
間接部門費	水・電力費	69.37	2.12	106.93	2.77	113.28	2.99	41.39	1.31	39.01
	償却費	49.87	1.53	68.47	2.29	91.83	2.02	25.55	0.81	67.60
	修理工費	60.28	1.85	115.80	2.99	111.00	2.44	30.89	0.98	81.78
	保険費	5.84	0.18	10.36	0.27	10.76	0.24	2.99	0.09	7.92
	交通費	20.05	0.61	35.56	0.92	36.91	0.81	10.27	0.33	27.74
	食費及び娯楽費	6.33	0.19	11.22	0.29	11.65	0.26	3.24	0.10	6.57
	その他	10.46	0.32	18.56	0.48	19.27	0.43	5.37	0.17	14.17
	小計	222.20	6.80	366.90	10.01	394.70	8.69	119.70	3.79	246.19
間接部門費	労務費及び娯楽給	66.19	2.03	65.15	1.69	93.39	2.06	45.53	1.44	28.45
	償却費	22.55	0.69	22.20	0.57	31.82	0.70	15.51	0.49	9.64
	修理工費	30.22	0.93	29.75	0.77	42.65	0.94	20.79	0.66	12.99
	交通費	13.98	0.43	13.76	0.36	19.72	0.43	9.62	0.31	6.08
	利息	15.71	0.51	16.45	0.43	23.58	0.52	11.50	0.37	7.18
	運搬費	45.24	1.39	44.53	1.15	63.83	1.41	31.12	0.97	19.45
	その他	138.71	4.24	136.56	3.53	195.71	4.31	95.45	3.04	59.62
	小計	333.60	10.22	328.40	8.50	470.70	10.37	229.50	7.28	143.40
総計	3266.00	100	3664.10	100	4540.60	100	3153.70	100	6438.55	

表Ⅱ-7 原価構成比率比較

項目	PE管	硬質PVC管	硬質PVC管(日本)	PVC継手	PVC継手(日本)	備考
変動費	主要材料費	79.67%	77.90%	82.45%	46.27%	48.41%
	買入部品費	0.51	0.76	1.90	3.17	9.24
	配合・造粒費	—	7.99	—	2.99	—
	水・電力費	2.12	1.31	2.64	4.62	8.69
	運搬費	1.39	0.97	0.76	2.30	1.71
	小計	83.69	88.93	87.75	59.35	68.05
固定費	直接労務費	2.80	2.28	3.62	1.40	7.09
	償却費	1.53	0.81	2.61	8.01	8.95
	修理費	1.85	0.98	0.68	9.68	1.85
	保険費	0.18	0.09	0.18	0.94	0.67
	その他	1.12	0.60	0.68	5.93	3.10
	間接部門費	8.83	6.31	4.48	14.69	10.29
	小計	16.31	11.07	12.25	40.65	31.95
総計	100	100	100	100	100	

表 II-8 1982年固定資產狀況

單位：元

	取得價格		現在簿價	
		%		%
建 屋	1,441,699.27	33.08%	919,211.52	32.34%
押出成形機	811,900.62	18.63	452,700.97	15.93
押出附屬設備	261,249.01	6.00	15,459.79	5.44
射出成形機	985,477.14	22.61	962,200.00	33.86
射出附屬設備	223,700.00	5.13	114,000.00	4.01
金 型	313,690.00	7.20	160,498.39	5.65
運搬設備	320,012.16	7.35	217,974.38	7.67
合 計	4,357,728.20	100	2,842,044.70	100

第2章 生産工程

2-1 管製品の生産状況

押出機は30台を有し、現在PP, PE, PVC軟管及び軟管用PVC造粒品の生産を行っている。押出機30台中20台は製品一車間に属し管製品の生産3台は半製品車間での造粒用に、その他工場外市街地での第5, 第6車間に7台の押出機が配置され管製品の生産に使用されている。1980~1982年の生産実績は下記のとおりである。(表II-9)

表II-9 年度別品種別生産量 単位: Ton

品 種	1980年度	1981年度	1982年度
P E 管	1 6 5.6	3 3 3.4	8 0 5.3
P - P 管	2 1.6	4 8.8	1 3 6.2
P V C 軟管	1 6 7.7	1 2 9.7	1 7 8.9
P V C 硬管	3 1.2	4.1	1 9.2
P V C 透明管	7 0.4	7 7.5	1 0 9.9
合 計	4 5 6.5	5 9 3.5	1 2 4 9.5

1982年度製品一車間20台で見ればその実績は年産845Tonであり、月産70Tonに相当し現有設備ではその操業度は相当低いものと考えられる。以下サイズ別生産実績を示す。(表II-10~14)

表II-10 PE管生産実績 単位: Ton

品種及びサイズ	1980年度	1981年度	1982年度
8 × 1	—	1.4 8	7.8
10 × 1.5	—	1.7 1	3 2.6
10 × 2	0.7 1	2.5 2	3 8.4
12 × 2	1 4.3 8	2 0.5 4	5 4.8 5
14 × 2	4 3.2 8	5 8.7 6	1 3 8.5 9
16 × 2	1 7.3 3	2 9.4 4	1 0 0.2 5
20 × 3	1 2.7 6	3 0.8 5	9 6.5 6
25 × 3	2 0.5 9	4 0.9 2	1 2 3.1 1
37 × 3	1 4.7 7	2 8.7 6	1 9.8 9
38 × 3	3.0 8	5.6 6	9 3.1 2
40 × 3	—	1 3.2 1	4 2.5 9
50 × 3	2 5.9 6	4 0.7 8	3 9.4 9
75 × 5	1 2.7 5	1 8.5 3	—
100 × 6	—	4 0.2 8	1 8.0 3
150 × 7	—	—	—
合 計	1 6 5.6	3 3 3.4	8 0 5.3

表Ⅱ-11 P P管生産実績

単位: Ton

品種及びサイズ	1980年度	1981年度	1982年度
40 × 3	1 7.9 8	2 6.3 2	2 6.8
50 × 3	—	1 9.4 1	3 9.5 9
68 × 3.5	—	—	—
82 × 4	—	—	4 9.8 2
100 × 6	3.5 8	3.0 6	1 9.9 9
	2 1.6	4 8.8	1 3 6.2

表Ⅱ-12 P V C 軟管生産実績

単位: Ton

品種及びサイズ	1980年度	1981年度	1982年度
0.5	0.3 5	0.7	—
1	1 7.5 9	1 3.2 1	0.6 7
1.5	4.7 4	3.4	6.5 4
2	3.5 2	3.1	6.8 7
2.5	0.8 6	0.9	8.9 1
3	7.4 2	6.5 1	9.6 9
3.5	6.0 4	5.0 8	—
4	1 2.0 6	8.8	1 2.8 7
4.5	0.5 8	1.5 3	4.8 5
5	1 0.3 7	7.1	—
6	1 5.6 7	1 0.5	1 8.9 8
7	5.6 8	4.3 3	1.8 7
8	5.7 1	3.8 2	1 7.1 9
9	3.8 3	3.3 7	0.1
10	1 5.3 5	1 0.4 1	1 5.1 6
12	1 4.2 3	1 0.7	2 2.7 9
14	9.1 2	8.0 3	1 1.0 9
16	1 3.3 4	1 1.8	1 7.1 8
18	6.8	4.4	8.1
20	9.8 5	7.3 5	1 0.7 6
25	4.4 6	4.7	5.2 6
32	0.1 4	—	—
38	—	—	—
合 計	1 6 7.7	1 2 9.7	1 7 8.9

表Ⅱ-13 PVC硬管生産実績

単位：Ton

品種及びサイズ	1980年度	1981年度	1982年度
50×4	31.22	4.05	5.15
75×4.5	—	—	8.6
100×5.2	—	—	5.44
合計	31.22	4.05	19.2

表Ⅱ-14 透明管生産実績

単位：Ton

品種及びサイズ	1980年度	1981年度	1982年度
4×1	1.29	0.75	3.47
6×2	4.69	3.68	3.06
8×2	33.31	23.5	31.27
10×2	12.64	12.87	10.26
12×2	9.35	12.56	13.23
14×2	—	8.2	22.84
16×2	—	7.8	—
18×3	—	—	5.15
20×3	4.66	3.51	9.89
25×3	4.5	2.5	7.86
32×3	—	2.1	2.85
38×4	—	—	—
40×4	—	—	—
合計	70.4	77.5	109.9

PE管：サイズ、量共に拡大傾向にあり、特に14φ～38φ間の5サイズには量の伸長率は高い。

PP管：大きい口径について量拡大が大きい。

PVC軟管：全体的に横ばい傾向である。

PVC透明管：横ばい傾向であるが、品質的問題により今後は縮小の方向にある。

PVC硬管：1982年度よりサイズを拡大し、今後は毎年倍増の方向にある。

表Ⅱ-15 主製品の伸長率

特にPE、PPについては、その伸長率は高い。(表Ⅱ-15)

	1980年度	1981年度	1982年度
PE	100(%)	202	486
PP	100	226	631

2-1-1 生産設備能力

生産工場にあって生産設備能力を正確に把握することは当然のことであるが、この場合その能力の考え方がなされていない。特に押出機による生産においては、時間当りの出来高を正確につかむことは生産管理の中でも最も重要な項目の一つといえる。

次に1982年度の機械別生産実績から算出した生産設備能力表を示す。(表Ⅱ-16-1~Ⅱ-18)

表Ⅱ-16-1 第一車間生産能力

機号	スクリー径 (φ)	適用樹脂	時間当り押出量 (kg/H)	時間当り出来高 (kg/H)	生産能力 (Ton/月)	備 考
1	65	軟PVC	18.8	13.8	8.3	製品効率=90% 稼働率=81.6% 1か月 日 時間 時間 25 × 24 = 600 (1982年実績)
2	65	PE, 軟PVC	18.8	13.8	8.3	
3	90	PE	34.2	25.0	15.0	
4	90	PP	34.2	25.0	15.0	
5	65	PE異形	8.6	6.3	3.8	
6	90	軟質PVC	34.2	25.0	15.0	
7	90	PP	34.8	25.6	15.4	
8	90	PP	23.8	17.5	10.5	
9	90	PE	32.4	23.8	14.3	
10	150	硬PVC	40.9	30.0	18.0	
11	120	硬PVC	35.8	26.3	15.8	
					139.4	
1	35	軟PVC	16.1	13.8	8.3	製品効率=95% 稼働率=90% (以上推定) 1か月 日 時間 時間 25 × 24 = 600
2	50	"	7.4	6.3	3.8	
3	45	"	7.4	6.3	3.8	
4	60	"	16.8	14.4	8.6	
5	60	"	11.0	9.4	5.6	
6	60	"	13.3	11.4	6.8	
7	60	"	11.7	10.0	6.0	
8	50	"	11.7	10.0	6.0	
9	60	"	25.6	21.9	13.1	
					62.0	
					201.4	

表Ⅱ-16-2 第五、第六車間生産能力

機号	スクリーン径 (φ)	適用樹脂	時間当り押出量 (kg/H)	時間当り出来高 (kg/H)	生産能力 (Ton/月)	備 考
1	65	PP	29.8	21.9	13.1	製品効率=90% 稼働率=81.6% 1か月 日 時間 時間 25×24=600
2	80	PP	76.7	56.3	造粒機	
3	90	PE	30.6	22.5	13.5	
4	90	PE	24.6	18.1	10.9	
5	90	PE	33.2	24.4	14.6	
6	45	PE	13.1	9.6	5.8	
7	50	PVC	14.2	10.4	6.2	
					64.1	

表Ⅱ-17 配合設備能力

	適用樹脂	設備容量	1バッチ仕込量	仕込回数	1ヶ月配合能力
1	PVC軟質	200(L)	90(kg)	3(回/時間)	141.8
2	"	200	90	"	141.8
3	"	200	90	"	141.8
4	PVC硬質	150	50	"	118.1
計					541.1

稼働時間 = 25日 × 21時間 = 525時間

PVC軟質は1台で充分な能力であり、設備の転用を考えるべきであろう。

表Ⅱ-18 造粒生産能力

	使用樹脂	時間当り押出量	押出能力	備 考
1	PVC軟質	75(kg/H)	39.7	製品効率=98% 稼働率=90% (以上設定値)
2	"	75	39.7	
3	"	75	39.7	
4	PVC硬質	75	39.7	
計			158.8	1か月 25日×24時間=600時間

配合設備と造粒設備能力とがアンバランスである。

表Ⅱ-19 PVC用生産設備能力

配合能力	造粒能力	生産実績(1982年)
541(Ton/M)	159(Ton/M)	25.5(Ton/M)

表Ⅱ-19に示すとおり、生産実績に対する配合能力は20倍強であり、すべてに設備過剰の傾向である。

表Ⅱ-20-1 押出成形機仕様

	単位	(押 出 成 形 機)							
		40	45	50	60	SJ-65	SJ-90	SJ-120	SJ-150×25
スクリーン直径	φ	40	45	50	60	65	90	120	150
スクリーン長さL	m	950	950	1100	1100	1300	1860	8400	3750
スクリーン長さ比L/D		1:20	1:60	1:18	1:16	1:20	20:1	20:1	25:1
スクリーン回転数	RPM	23	21	19	21	10~90	硬質PVC 12~36 軟質PVC 24~72	8~48	7~21, 14~42
生産能力	kg/h	65	8	63	10	6.7~60	硬質PVC 35~70 軟質PVC 40~100	25~160	50~300
モーター	KW	7.5, 三相 交流 J042-4 1430RPM 380V	5.5, 三相 交流 J02-4 1440RPM 380V	7.3相 交流 J052-4 1440RPM 380V	7.5, 三相 交流 J02-4 1440RPM 380V	2.2直流 Z2~72 220V	2.2三相交流 JZs-71 -2 1410/470 380V	1.83~5.5 三相交流 JZS2- 9-1	2.5~7.5 三相交流 JZS2-9 -3
減速器, 偏心距	=					5			
減速器, 歯数係数						0.5000			
減速器, 針系係数						2.78			
減速器, 針径中心直径	=					320			
減速器, 歯数	個					17			
減速器, 実際歯数	個					18			
減速器, 針径直径	φ					20			
減速器, 減速比						17			
加熱効率	KW	3.5 3段	3.5 3段	3.5 3段	3.5 3段	5段	16(4×4) 4段 フランジモ 2	シリンダー 37.5 金型連結 装置加熱 共 4.2	666
金型連結装置	KW								電装, フラン ジ固定3, フランジ移 動1.2
冷 却								空冷プロ 7 -5ヶ, 0.4 kW	プロ7-8ヶ, 1ヶ, 0.4kW
機核中心高	m	800	850	950	1000	1000	1000	1100	1100
機核外径寸法 (L×W×H)	m	1.6×1.7 ×1	1.5×0.7 ×1.05	1.7×1.1 ×1.3	1.7×1 ×1.3	2.3×0.8 ×1.7	0.3×1.7 ×2.5	4.0×2.6 ×2.2	5.5×2.3 ×2.4
機核重量	Ton					14	2.8(モ ターを除く)	6	8.2(全 型を除く)
電気制御寸法 (L×W×H)	m					1.8×1.2 ×0.6		1.1×0.6 ×1.8	1.6×0.6 ×1.8
電気制御装置重量	kg					1000		400	450

表 II - 2 0 - 2 付 帶 設 備 仕 様

	(付 帯 設 備)		単位	(付 帯 設 備)	
	SJ150A, SJ120A	SJ-90A (SJ65)		SJ150A, SJ120A	SJ-90A (SJ65)
電 圧	220	220	V		
引張方式	チェーン駆動の6点式	手動結付付	kg/cm		
工作風圧	4~5		m		
外径寸法 (L×W×H)	2.0×1.6×1.9	1.4×0.8×1.4	kg		
重 量	2200	800			
切 断 機					
直径範囲	120~450	170	φ		
ノコ刃直径	200	458	φ		
ノコ刃回転数	2700	1410	RPM		
送風回転数	0.7~2.1		PMP		
ノコモーター	J0-22-4	J02-21-4-D2			
効 率	1.5	1.1	KW		
回転速度	1410	1410	RPM		
電 圧	380	380	V		
ノコ刃送風モーター	E2-21-4				
効 率	0.8		KW		
回 転 数	1500		RPM		
電 圧	220		V		
切断方式	減圧送風切斷機構				
風 量	4~5		kg/cm		
引張速度		M91-5132	m/m		

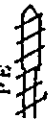
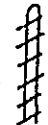

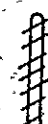
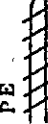
	(付 帯 設 備)		単位	(付 帯 設 備)	
	SJ150A, SJ120A	SJ-90A (SJ65)		SJ150A, SJ120A	SJ-90A (SJ65)
機頭金型					
規 格	内厚刃型機構		φ		125, 150
加熱効率	120~450(200と250)		KW		14.6
加熱形式	21.5				1モ/加熱器
重 量	加熱器		kg		250
	1200				
冷却定型					
規 格	外径制御(内圧式)				125, 150
定形長さ	450, 500		m		300
定形方式	廻りを水で冷やす				廻りを水で冷やす
重 量	120		kg		125φ-20
					150φ-25
冷却装置					
最大冷却直径	450		m		166
冷却水槽長さ	3000		m		3000
冷却水槽移動距離	500		m		浸水冷却
冷却方式	噴霧方式				
外径寸法 (L×W×H)	3.5×0.9×1.5		m		3.0×7.2×1.2
重 量	500		kg		200
引張装置					
引張速度	120~450		m		35~170
	0.1~1		m/m		0.15~1.5

表II-20-2 (つづき)

	単位	(付帯設備)	
		SJ150A, SJ120A	SJ-90A (SJ65)
磁石引張力	K		15
磁石行程	mm		25
外形寸法 (L×W×H)	m	3.3×1.2×1.7	2.0×1.1×1.2
電圧	kg	1100	390
取出長尺			
銅線の長さ	φ	120~650	170
縮出方式	m	4000, 6000	3000
風圧	kg/cm ²	空気圧	
外徑寸法 (L×W×H)	m	4~6	
重量	kg	3.2×1.7×2.0	3.0×0.4×1.0
		450	100
位置決装			
外徑寸法 (L×W×H)	m	2.5×0.5×1.2	
重量	kg	5	
総重量	kg	557.5	

	単位	(付帯設備)	
		SJ150A, SJ120A	SJ-90A (SJ65)
モーター			Z ₂ -22-D ₂
効率	KW	Z ₂ -32	1.1
回転速度	RPM	22	1500
		1500	

備考

	SJ-65		SJ-120		SJ-150×25	
	スクリーン デザイン	PE 	PVC 	PE 	PVC 	PE 

2-1-2 設備仕様

当職場で使用される押出機仕様とライン別付帯設備仕様について述べる。設備設計と実際能力とは大きな差があり、生産能力を伸ばすに充分余地のあることを示す。また、90φ押出機で20φ以下のパイプを成形し、65φ押出機で50φ以上のパイプを成型する等押出機の大きさと製品口径がアンバランスであり、現状では設備過剰ともいえる。各設備仕様は下記のとおり。(表Ⅱ-20-1～Ⅱ-20-2)



写Ⅱ-1 第一車間全景

手前側に6台前方に5台の機械を配置している。

前方右側2台が硬質PVC用の押出機である。

写Ⅱ-2 硬管用引取機

硬管用として導入された6点式引取機であるが、現状のサイズに適用せず未稼働である。



2-1-3. 品質状況

管製品の品質は日本の水準とは大きく差があり、商品として問題視されるところである。規格類は整備されるものの設備、作業方法等に大いに改善の余地があり、この改善の確立や現状作業環境の大幅な改善を達成し、現状体質の脱皮を図らぬ限り品質安定は望めず規格類はなきに等しい。幸いにして1982年度、組織改正を実施、工場長以下副工場長、管理職

一丸となり、TQC導入が企画された。したがって、今後TQCの適用いかんによって工場
の体質改善が期待されよう。

なお、当職場の現状から今後の製品の品質についての方向づけを次の三つに集約できよう。

(1) 今後の方向づけ

- (a) PVC軟管及びPE管小口径の生産能力向上
- (b) 上記中口径の品質の安定化
- (c) PVC硬管の生産技術の確立

下記に改善の方向について述べるが、その詳細についてはあとにゆずる。

(2) 現状と改善の方向

(a) 小口径の生産能力向上

小口径については品質上の問題は皆無ではないが、現状の中では比較的安定生産が行わ
れている。しかるに、この小口径に限って生産能力向上の方向が考えられる。この場合主
として、次の項目について留意する必要がある。

- (i) 成形操作条件の標準化
- (ii) 成形条件及び設備点検項目の整備
- (iii) 工程内検査方法の改善

(b) 品質の安定化

中口径以上については品質は大きく低下しているのが見受けられるので、早急にその
改善の必要がある。改善事項は下記のとおり。

- (i) 肉厚寸法の均一化
- (ii) 外観品質の向上
- (iii) 物性品質の向上

これらは、品質全般にかかわる改善事項であるが、一部には多少の改善ですむもの
あり、それらの捕え方によって決められる事項である。

方策としては

- (i) 生産技術の向上
 - 生産設備仕様の見直し
 - 成型条件の探索
- (ii) 諸職場作業方法の大巾改善

(c) 生産技術の確立（硬質PVC管）

PVC硬管の生産技術は、まだ確立されておらず、現在の生産の基盤となっている技
術方針を根本的に変更する必要がある。詳細については後述するが、項目別に列記する

と次のようになる。

1. PVC樹脂の選定
2. 配合組成の検討
3. 配合、造粒方法の変更
4. スクリュー仕様の変更
5. スクリュー先端部の改善
6. 硬質PVC用金型の製作
7. 定型法の決定
8. 水槽、引取機切断機の設置
9. 成形条件の確立
10. 各種作業方法の大幅改善

2-1-4 硬質塩ビ管生産の現状

ポリ塩化ビニル製硬質管の生産は昨年10月からその生産を開始したが、十分な技術情報のないままに行われているため、まだ期待される製品化までに至っていない。しかし、少量ではあるが、1980年から50φについては多少の実績を持ち、在庫品を見ても見劣りのするものでない。このような一部の品種を除いては、まだ全般的に生産に関する多くの解決すべき課題が残されている。

現有する生産設備は、特にオレフィン系又は軟質PVCの管、チューブ生産に有効であつて、これを硬質PVC管生産に適用させようとする努力は技術方針の基本的誤りであり、何らかの改善策を講じない限り時間で解決できるものでない。したがって、現実には連日のように試作が行われ、運転→停止の繰り返しで4か月を経過、現在もその進歩が見られていない。この間、何を改善したか、その項目の提出を求めたが、それがなされなかつたことからもうなずける。現在の生産は技術課が中心となり意見交換がなされ作業が進められているが、技術情報のみを要望するグループとそれに基づいて試作を行う現場との間に断層を感じるところであり、並行してテストを繰り返している異形品開発のプロジェクトについても同様の経過が見受けられることから、本工場での新製品開発の方法に基本的問題があるように考えられる。

既に生産計画を有し、試作とはいえ量産を兼ねたものであれば、原料の配合を含めた海外からのプラントの導入が、この場合の最も早い解決策の一つと考えられる。そのさい品質管理の指導を含めた導入が望ましい。一例として、日本のある企業の新製品開発のためのステップとテーマ選定から量産までを表す品質保証体系図について示す。(図II-17)

図Ⅱ-17は、縦軸に社内の各部門を表し、横軸に製品化のステップを示す。縦軸の営業(本)部なり事業部は、中国の局や会社に相当すると考えてよからう。表の中での細枠の長さは、それぞれ左側の各部門との関係を示すものである。

製品開発を実施する場合に、第14廠にも見受けられたが、試作既量産を前提とする考え方は、しばしば初期の目的から離反する場合が起こる。この品質体系図を見ても分かる通り縦軸の工場の位置づけ、また、横軸の生産、出荷の位置づけは、全体から見れば非常に小さなものでしかない。

それだけ新しい製品を生みだそうとする時多くのステップを踏み、多くの部署(人)と連動しながら推進しなければ安定量産、ひいては顧客に満足してもらえる製品は生み出せないということであろう。

この体系図のように細部についてまとめる必要はなからうが、現在既に存在するステップに改善を加え、各部門の役割りをより明確にする必要がある。特に今回の希望事項の一つにあげられている。品種及びサイズの拡大では、増々その必要性を痛感するものである。

工場内にあっても同様であって、量産までの協力体制、そのステップを標準化してほしい。方策の明確でない試作の繰り返しでは安定した生産を望めないことは、前にも述べたとおりである。

PVC硬管試作を見る時、基本的考え方を明確にする必要性を感じ、重ねて説明する次第である。

2-2 管製品生産工程の現状、問題点と対策

2-2-1 原料配合、混合、ペレタイジング

(1)-1 現状と問題点

a. 篩工程

PVC原料は供銷科の管理する原料倉庫に保管されているが、必要に応じ生産科の要請に基づき払い出しされる。配合職場は4名で構成され篩、配合、造粒、袋詰めの作業を行っている。篩は60 mesh 振動式であり、篩の上にはレジンの中に含まれているスケールや、小石、木片そして紙袋のものと思われる紙、糸クズ等がある。これらは一度篩上にあるが、振動により再度落下する物もあり、その状態を見る時、篩60 mesh と聞いていたが疑問に思われた。少量サンプリングし、帰国後篩分けの結果から現場で採用している篩は30 mesh 以下であろうと思われた。普通この程度のmesh で問題は無いが、篩器取付場所は原料配合の後に取り付けるのが通常であろう。しかしこの場合原料品質が悪く、原料メーカーでこの篩の工程が省かれていることが充分考えられ、加工

メーカーがこれを代行していると考えるべきである。現在の原料の品質水準では配合前に篩器を設置することは適切であり、原料品質向上まで続ける必要があるであろう。1バッチ50kgのPVC原料を計量しているが、篩担当者が輸送用スクリーコンベアーのSW onすることによりその輸送が開始される。計量器は台秤りで、台の上に小さなタンクを設置しその中に投入される。そして秤の竿の先端にセンサーが取り付けられているため、規定重量となるとそのコンベアーが停止する仕組みになっている。軟質PVCの場合その輸送は真空装置にて行われ、いったん、ストレージタンクに貯蔵されたあとタンクのダンパー開閉により上記同様な台秤で計量される。前記の場合1袋25kgなので2袋投入で50kgとなり計量の意味は余りない、他の各種安定剤は小さな台秤で計量され、1バッチごとに手動投入されている。この方法で配合ミスはないとのことなので、確実に計量作業が行われているであろうと考えられるが、この方法では作業環境が悪く衛生面では改善する必要があるであろう。

b. 配 合

配合は150ℓの高速ミキサーで行われている。蓋を開放して使っているのは、安定剤投入時の作業性を考えてのことと思われる。それでも高速運転時パウダーの飛散のないのは高速ミキサーとしての仕様の問題があるといえる。ただしこの場合、この後に造粒の工程をもつので現状の仕様で充分であろう。また、この設備を前提としたパウダー成型も充分考えられるところであり、将来とも最も有効な設備といえる。この高速ミキサーには冷却槽はなく配合後は排出口に設置されているタンクに排出され、その配合粉は近くで稼動している造粒機ホッパー内に手動投入される。

c. 造 粒

造粒機は65φの押出機で行われているが、この設備での造粒は、この後の工程の品質を大きくバラつかせるのみであり即刻改善の必要がある。造粒機の運転開始はノズルベレタイザーの取り付けから行なわれる。この場合、樹脂吐出部のノズルの状態は非常に悪く、停止作業時の作業方法の抜本的改善が必要であろう。運転開始後、造粒状態を見ながらバレルヒーターを順次取り外し、最終的にはヒーターを完全に取り外すだけでなく、その上からホースで放水しバレルを冷却する処置をとっている。一応造粒の状態にはなっているが、温度調整が困難であり均一の品質など望むべくもない。一方軟質PVCの配合は設計思想が明確になっており、原料輸送—配合—造粒の各設備は申し分ない。ただ前述のとおり温度調整器等は管理状態とはいえず、今後の大きな改善点の一つであろう。また、台秤りが各所に使われているが、この計量器の精度には疑問がある。一応周期的には検定はされていると聞くがその状態とはいえない。しかし計量管理規定

はあるので、この確実な実施で改善は簡単であろう。この造粒状態は満足できるものである。造粒された原料は2.5kgずつ袋に詰められて供銷料の管理する別の倉庫に保管される。この工程ではやはり硬質PVC造粒方法が大きな問題点といえよう。

(1)-2 対策

a. 篩工程

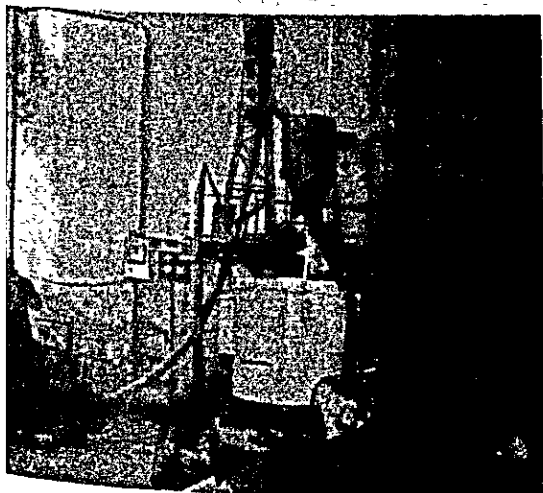
原料保管方法と作業環境に次に示すような若干の改善が必要である。原料保管は直接土の上に置かずパレット、スノコ等を介して積み重ねること。この積み方も在庫管理上教えやすくすることが望ましい。篩作業は作業終了後、作業環境、篩の上の残留物除去を徹底すること。そして数量を正しく把握するため、投入済の袋も正しく積み重ね作業終了時に確認し、後で述べる配合作業日誌に記録する。これらのことは標準化し全員に徹底する。

b. 配合

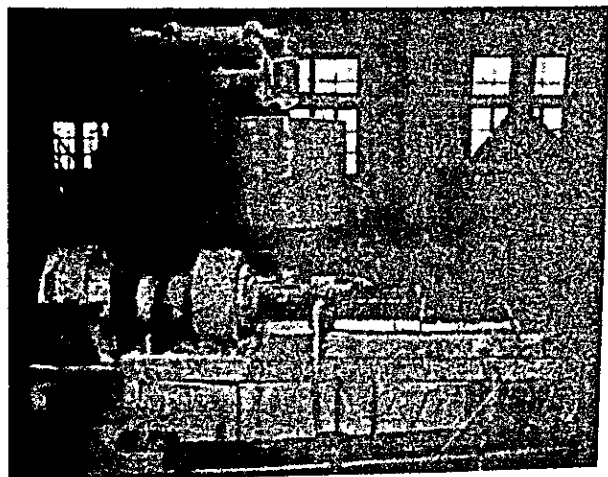
現在配合の度に計量しているが、まず配合作業前に1バッチ分の安定剤をポリ袋等に一日作業分を計量し、準備して置くようにすると良い。集中して行うため作業ミスが少なくなるし、清掃も作業完了後に徹底し、きれいな環境で次の交替班に申し送ることができる。安定剤の置き方は柵等を作り、そこに整理された状態にすること。一方軟質PVCの戦場の環境が良好と思われるのは、粉体は真空で、液体はポンプを使って輸送されているためである。(写Ⅱ-3)

c. 造粒

硬質については優れた高速混合機を有しているので、パウダー成型の方向で検討し造粒工程を省略する方が良い。軟質PVCについては押出機の温度管理、設備管理等管理面の改善を図る必要がある。これは現在使われている「机台日報単」が量のみ記録であるため、上記管理面を含んだものに変更改善する方が良い。(写Ⅱ-4)


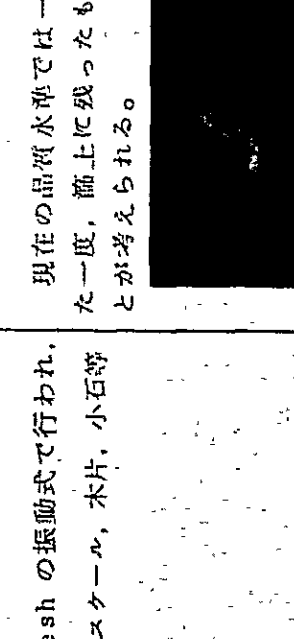
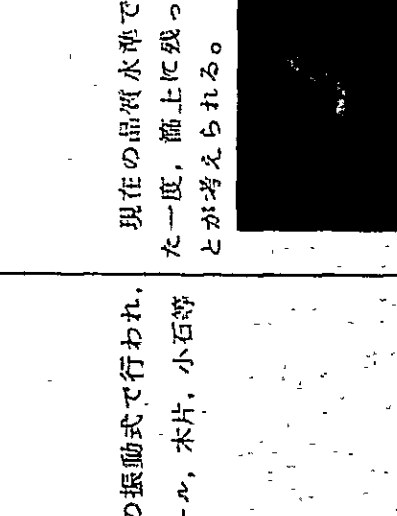


写Ⅱ-3 配合工程
左端投入個所に篩がある。高速ミキサー150ℓ、硬質PVC用に使用中。

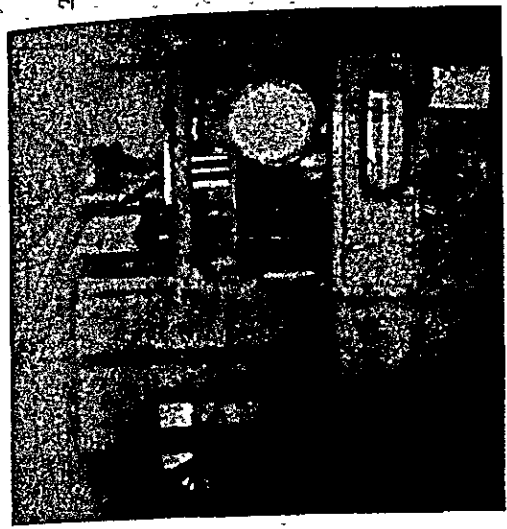


写Ⅱ-4 造粒工程
硬質PVCの造粒用押出機で時間7.5kgの造粒を行う。

原料配合、混合、ペレタイジング

現 状	問 題 点	対 策
<p>(1) 篩工程</p> <p>a. 供給料から持ち込まれた原料は床の上 に置かれる。</p> <p>b. 篩は一段 3 2 mesh の振動式で行われ、 篩上の残留物にはスクラム、木片、小石等 が見られる。</p>	<p>。 残留物中に木片、小石が見受けられるの で紙袋に付着することが充分考えられる。</p> <p>現在の品質水準では一段は少なすぎる。ま た一度、篩上に残ったものが再度通過するこ とが考えられる。</p>	<p>。 パレット又はスノコ等の上に置く</p> <p>。 紙袋は手でよくはたきその後に開封し、 投入する。</p>  <p>図 11-18</p> <p>多段式にし、自動的に残留物を排出させる。</p>  <p>写 11-6 ジヤイロシフター</p> <p>直接計量器への輸送を止めて、中間レー ンブタンクに一時蓄積する方法もあるが紙袋直 接投入の方法をとるとよい。</p>
<p>(2) PVC計量</p> <p>a. 70φチューブコンベアーを使用し、 直接台秤上の小タンクに投入される。こ の輸送は篩工程作業者がSWを入れるこ とにより開始される。</p>	 <p>写 11-5 ロータリーシフター</p> <p>軟質では、上記レーンブタンク方式で行わ れているが他は開放式タンクに直接投入する ため、その周囲は衛生的でない。また、安定剤 の添加量が現在が多いので、その誤差は吸収 されていくが成型性の側面から品質のペラッ クは大きくなる。</p>	<p>。 残留物中に木片、小石が見受けられるの で紙袋に付着することが充分考えられる。</p> <p>現在の品質水準では一段は少なすぎる。ま た一度、篩上に残ったものが再度通過するこ とが考えられる。</p>

ホッパースペースケールを使い工程とする（映像）



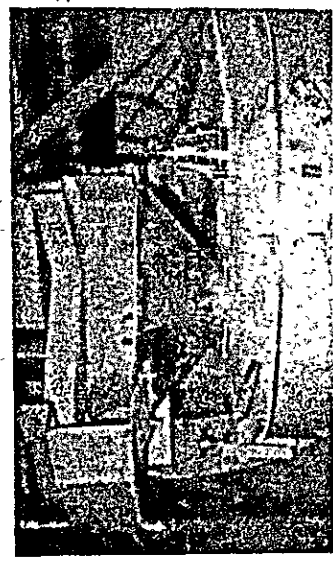
写I-7

PVC 製品生産では、特に計量工程は最大重要な工程であり、計量設備の精度をより向上させる必要がある。

- b. 台秤の卒の先にセンサーが取り付けられ、規定量に達したら輸送は停止する。
 - 1 回 2.5 kg 計量
 - 1 バッチ 2 回 計量
- c. 計量後の排出は作業者のダンパー閉により行われる。

(3) 配 合

- a. 運転開始
 - 上蓋の開放された 150 L 高速ミキサーに PVC 原料は投入されたのち運転を開始する。
 - b. 安定剤投入
 - (1) 硬質 PVC：硬質配合では上皿式パネ秤で個別に計量し、回転中のミキサーの中に一括して投入される。
- 高速ミキサーは密閉型として衛生性を改善する必要がある。
- ドラム缶が多く並べられ使用状況が不明、安定剤置き場及び計量器周辺管理状態が悪い。他の計量器についても同様なことがいえる。



写II-8 上蓋の上に写真のような設備を設置する。

安定剤置き場は棚をつくり保管する。計量器も台の上に置き計量し、一日配分だけを計量、並べて置く。何バッチ分計量したのか、数量を確認し記録する。

現 状	問 題 点	対 策
<p>(ii) 収質PVC：あらかじめDOPと他の安定剤とすでに調合された複合体がストレージタンクに一時蓄蔵されている。この複合体はベースト状のため、その輸送はすべてポンプにより行われ、各タンクにおいては常に攪拌されている。配合時にバネ式秤にて計量され投入される。</p> <p>c. 配合時の条件</p> <p>回転数 480 RPM</p> <p>温度 110℃</p> <p>配合時間 20～30分</p>	<p>収質用安定剤の計量は現状では日間、ロット間変動が充分に考えられる。</p> <p>配合時間はその許容差が大きい。</p>	<p>計量器の管理は計量器管理のところでも詳しく述べるが、ここでは一日一回作業前に0点だけは確認し、配合日誌に記録することが必要である。</p> <p>収質安定剤の計量は計量器スペアを持ち、定期的に交換する。</p> <p>整備修正を一定周期で実施する。</p> <p>配合の時間と温度との関係を正しく捕え配合時間はバッチごとと正確にすること。</p> <p>指図書に基づき作業を実施する。</p> <p>自動タイマーを取り付けること。</p> <p>Amメーター温度表示を修理し、タイマーを取り付けて条件の確認ができるようにする。</p> <p>1直2回の確認をし、日誌に記録する。</p>
<p>d. 回転の停止</p> <p>20分を廻ると運転を停止する。条件確認のための設備が見当らず、また故障にあつては破損して使える状態ではない。</p>	<p>各条件の確認がなされていない。</p> <p>条件の確認ができない。</p>	

現 状	問 題 点	対 策
<p>e. 配合粉排出 高速ミキサのダンパーを開き、大型パレットの上に排出させる。</p>	<p>作業環境上好ましくない。</p>	<p>密閉型とし、その輸送にはチェーンコンベアー、オートローダー等を使用。 軟質の場合は受けタンクを大きくすることでより解決できる。</p>
<p>(4) 造 粒 a. 原料投入 硬質：手動にて押出機ホッパーに投入される。 軟質：自然落下するがブリッチ現象のため手動攪拌をする。また押出機のホッパーにはブリッチ防止のため、攪拌器が取り付けてある。</p>	<p>軟質については問題はないが、硬質についてはレイアウト全体について検討の必要がある。 高速ミキサーには冷却槽を持つのが一般的である。</p>	<p>硬質については造粒工程を省略する。現有設備で配合し、その粉コンバウンドを使用する方向とするがレイアウト等については別資料にて説明する。 攪拌器のギアの損傷程度が大きき設備の定期整備を確実に実施すること。</p>

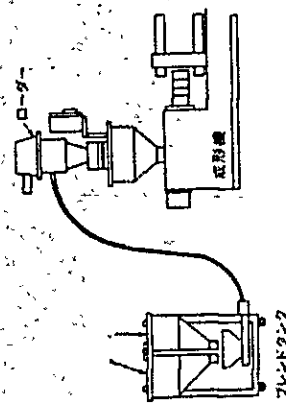
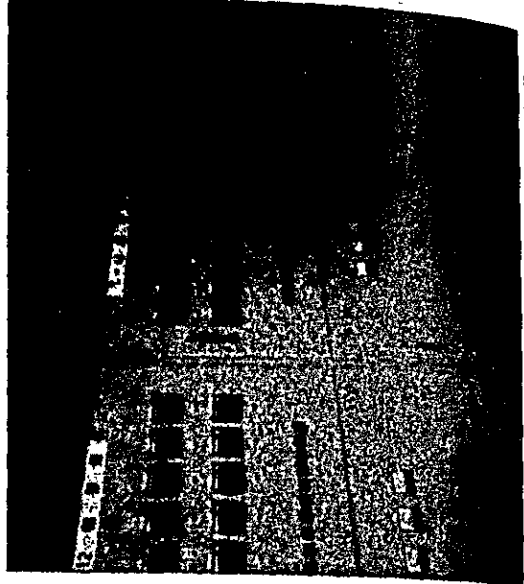
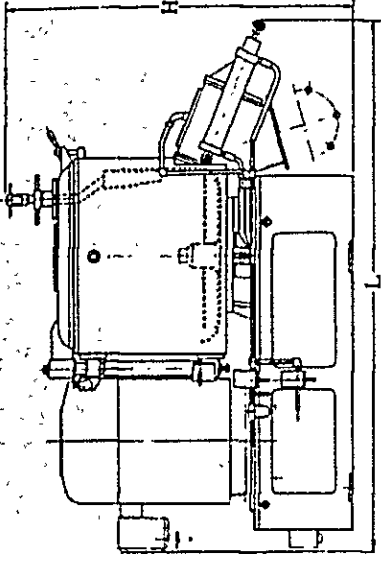
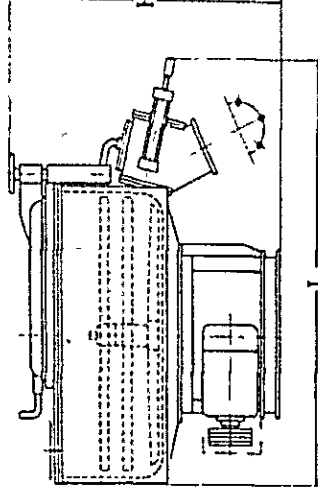
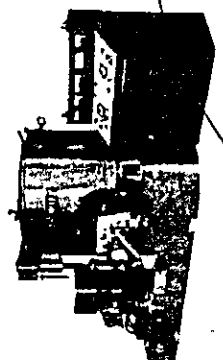


図 II-19

現 状	問 題 点	対 策
<p>b. 混練</p> <p>パイロメーター設定値</p> <p>（シリンドー 80℃ ノズル 130℃</p> <p>スクリュール回転 16RPM</p> <p>押出量 75kg/H</p> <p>押出機 120φ使用</p> <p>c. 造粒</p> <p>造粒のノズルの穴は2段となっている。</p> <p>その粒度にバラッキがある。</p> <p>現状軟質職場においては、その作業等スムーズに行われている。ベレットは空輪で小タンクに送られ、この間冷却される。</p>	<p>パイロメーター指示値が不確実</p> <p>その他造粒工程の作業指示が明確に行われていない。</p> <p>押出機ギヤーBoxより異常音が聞かれる。</p> <p>定期整備は実施されているが、それらの記録がない。</p> <p>制御盤の計器類が使えらる状態でない。ノズル周辺のガス排気のダクト管が機能していない。</p> <p>輸送管が外れ易い。</p>	<p>指示書により運転条件を明確にする。そして、その記録は1交代班において三回実施すること。</p> <p>定期整備は実施の記録が必要である。詳細については設備管理で述べる。</p> <p>使い計器と使わない計器を明確に区分し、条件の確認をし易くする。</p>



写真一〇 製造現場の配管状況

現 状	問 題 点	対 策
<p>d. 袋 詰 1袋25kg秤で計量し、ヒモでしぼる。</p> <p>e. 1日製造分を翌朝検査</p> <p>f. 第二倉庫に保管、先入れ、先出しを実施して いる。</p> <p>g. 高速ミキサー能力 1バッチ 約70kg 設備能力 110Ton/月、台と140Ton/月、台 " 台数 4台</p> <p>h. 造粒能力(軟質) 押出機 3台 時間 75kg/台、H 三台同時稼働はない。</p>	<p>倉庫保管の場合ロットが明確でない。</p> <p>在庫基準も明確でなく長期保存の場合、吸 湿が考えられ、成型時の気泡発生の原因とな る。</p> <p>冷却工程がなく、将来シフターを取り付け た場合、目詰りし、処理能力がおちる。</p> <p>製品の品種、サイズ拡大の方向では能力が 不足する。</p>	<p>本来タンク保存とし、中間倉庫を省略でき るが三色生造のため当分の方法を継続する が設備能力に余裕あるため、その在庫は1~ 2日程度とする。</p>
	<p>このため右図のようなクロー ミキサー1付高速ミキサーの導入 を考慮(硬質)</p>	 <p>図II-20 ヒーターミキサー</p>  <p>図II-21 クローラーミキサー</p>
	 <p>写II-10</p>	

(1)-3 作業条件指図について

配合組成、混合比及び混合条件、造粒段階での作業条件については技術課がこれを設定し、作業現場に降ろす。

作業現場においては、この指示に基づき作業を開始するが、その条件確認、設備点検も実質行われていない。

配合工程は成型工程の中でもポイントになるために、その管理は徹底しなければならないが、確認すべき計器類はその作動が充分でなく、また、技術科の指示にしても、例えば温度は温度調節器なのか温度計指図値なのか明確でない。条件指示及びその管理は徹底された状態とはいえない。

次に配合段階における作業指図の一例について述べる。

まず、技術課では諸試作の結果、品質を品質管理委員会に報告する。そして問題がない場合、技術課は配合規格を作成する。

この規格に基づき表Ⅱ-21に示すとおり、配合作業指図書が製造現場に発行される。製造現場ではこれにしたがって表Ⅱ-22で示すとおり、配合指図書を製造課長の責任で発行する。更に造粒工程を持つ場合、造粒条件指図書に併せて発行し、表Ⅱ-23に示すような工程日誌にし交替2回の確認を行い記録する。各々の左側の欄には、標準条件記入欄があり、一日一度指図書に示す条件を確認することにもなる。

表II-23 原料配合工程日誌(例)

年 月 日

項目	標準	確認		
		1 直	2 直	3 直
投入量				
PVC	(kg)			
安定剤	(kg)			
パツチ量	(ポツチ)			
処理温度	(℃)			
処理時間	(分)			
モーター負荷	以下 (Amp)			
回転数	(rpm)			
配合粉出案高				

項目	1 直	2 直	3 直
計量器確認			
衛生状況			

◎計量器は交換直後確認の事

項目	標準	確認		
		1 直	2 直	3 直
成型	C II 量	(gpm)		
	B ₁	(℃)		
	B ₂	(℃)		
	A	(℃)		
	D	(℃)		
押出	押出量	(kg/hr)		
	オイル圧力	(kg/cm ²)		
	オイル温度	(℃)		
押出機	スラスト部異音の有無	ないこと		
	モーター負荷	(AMP)		
ベレット出案高	モーター発熱	(℃)		
	ベレタイガーオイル量			

2-2-2

(2)-1 現状と問題点

a 軟質PVC

比較的安定生産が確保されている。スクリー径90φの押出機が主体となっているが、使用段階ではスクリーRPM14と非常に低い。現在の生産目標に対しては、設備過剰に思われるので、将来の生産能力向上には余裕がある。

品質的には外観、特に表面のゴツゴツした感触のものが問題点といえよう。これはベースレジンの品質の問題であると考えられるが、今後品質問題を解決してゆく方法があれば、この種の原料問題も併せて解決する必要がある。また、軟質でも20φを超えると気泡の大きなものが発生する。

いずれにしろ外観品質向上は大きな問題であり、この現状を解決しない限り次のステップである生産量向上は望めないだろう。

b 硬質PVC

1980年から50φの生産実績があるが、現状から見るとその安定度はうかがい知ることが出来る。生産設備全体が硬質PVC生産用ではなく、軟質PVC又はオレフィン系生産設備であり、原料を入れ換えて生産しているに過ぎず、かろうじて円形の成形物として見られるものの、その寸法性、物性、外観等すべての品質は将来にわたって確保することは困難である。したがって、技術方針を基本的に検討する必要がある。

テストについてはSJ65φの押出機を使い、スクリー設計も圧縮比2.0前後のものを試作しテストされることを希望する。現状の品質問題は

(i) 寸法、精度が悪い

- ① 肉厚が不均一
- ② 外径の楕円度が大きい

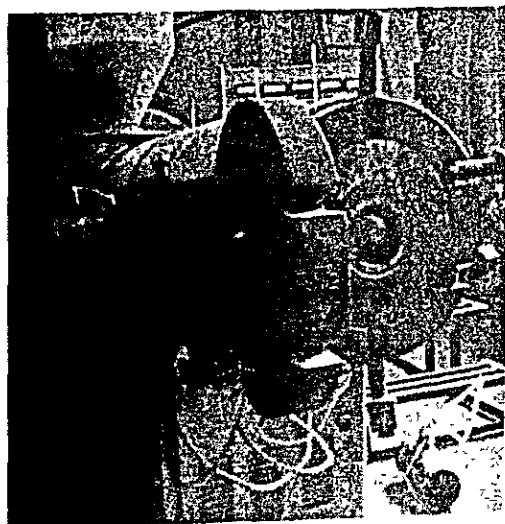
(ii) 物性値

- ① 耐熱性が低い
- ② 割れやすい

(iii) 外観

- ① ねじれる
- ② 凸凹がある
- ③ 筋状のものが出る

成形は押出機スクリー最低回転でのみ可能で、回転数UPは現状品質を



写II-11 硬管押出設備

更に悪化させる。(写Ⅱ-11)

C 押出機

押出機設計能力に比べ時間当り出来高は低いが、硬質P.V.Cを除けばその能力向上には大いに期待が持てる。しかしこの場合全体的にはレイアウトが長くなり、工場内の両側から中央に向かって成形している形態は片側だけの成形レイアウトに変更する必要がある。

機械外見は頭丈であり、スラスト等その設計基準を見ない限り不明であるが能力向上に耐え得るものと判断する。

温度調整器については前述のとおりであるが、金型出口より樹脂の流れを見る時、整流状態を示していないので、適正温度かと疑問がのこる。表Ⅱ-24は一部の機械の温度を示すものであるが、これらの温度条件は「組交接班記録」に記入されているものである。このことは自班が、次に交替する班に正しい温度条件を申し送る方法として有効な方法である。

表Ⅱ-24 温度条件表

	B ₁	B ₂	B ₃	D
指示温度	80	100	140	120
固定針	90	80	90	80
移動針	93	78	90	78

D 金 型

金型設計は、軟質製品の場合、特に問題がないと思われるが、ただ金型交換方法、金型解体方法等その他を含めての作業方法は改善の必要がある。

金型のコアースパイダーは調整ボルト方式によって縦方向に自由に動かすことができ、偏肉調整が可能な構造になっている。しかし偏肉を調整するために生ずるデットポイントに溶融状樹脂が滞留し熱分解することも見られる。したがって、金型組み付け時センター出しを確実にしておけば良いことになるが、

(i) 押出始動時

(ii) 温度制御のミス等部分加熱による分解

(iii) 金型損傷によるダイ表面への樹脂の粘着等

などの理由で偏流が起こり、コアースパイダーは押し出し方向に対して直角の方向に押され偏肉となっている。

また、特に金型解体には焼却解体が行われ、その後の研磨作業も充分行われず、ランドコーの傷も大きいところからも、この偏流の原因が考えられる。

また、この金型交換方法はランド部のみを交換する方式であるが、各接合部のすき間等に溶融樹脂がはいり込み、その除去作業に手間がかかっている。

一方、硬質用PVCパイプ成型についてはPP用の金型を使用している。これでは品質問題、安定生産は望めず設計を基本から変更する必要がある。この場合、金型設計のみに留まらず、押出機スクリー先端にブレーカーを取り付けること及びそれ以降金型入口部に至る寸法形状も大巾に変わる。

なお、ヒーター取り付け方法等、特に金型においては密着されない状態のものが使用されている。このことは部品、管理、予備品管理などの不備も影響しているものと思われる。

②-2 対策

a 軟質PVC

(i) 硬質についてもいえるが、特にフィッシュアイ、異物除去を解決する必要がある。これは原料メーカーの問題とはいえ、今後の中国のPVC産業の水準を高める上でも欠かせないものではない。

(ii) 品質の向上に対しては、下記の点を留意する必要がある。

① 成形温度条件の探索と指示の明確化

熱的溶融だけでなく機械的溶融を考える。

② 成形方法、作業方法の改善

金型は硬質メッキで仕上げる。部分加熱をして溶融樹脂が融着しないように心掛ける。焼却解体を中止する。

③ 成型方法の改善

① 乾燥後の原料を使用する。

② ブレーカープレートを設定する。

③ スクリーンを使用する。

b 硬質PVC

現状金型を硬質仕様のもとし、スクリー先端部の改造によりその成型は可能である。

しかし、最近のパイプ成形はパウダー二軸押出機による生産がすべてであり経済性、生産性面から考えても二軸押出機に切換えることを検討すべきである。一軸、ベレット成型にこだわり、基礎技術から安定生産へ時間と費用をかけることは将来の展望がない。

だけに惜まれる。

PVCは他の樹脂に比べ安く、しかも優れた物性を有している。現在の中国の土木、農業分野に大いに利用が考えられ、既に安定生産期にある技術をそのまま導入することが賢明であろう。

また、安定剤も鉛のみでなく錫、カルシウム配合等が考えられ、衛生面でも現状何ら問題はない。なお、詳しくは近代化計画の項目で述べる。

以下表Ⅱ-25に押出機比較、次頁には製造のスタートから品質確認までの一例についてあげる。(表Ⅱ-26~Ⅱ-30)

表Ⅱ-25 押出機特長比較




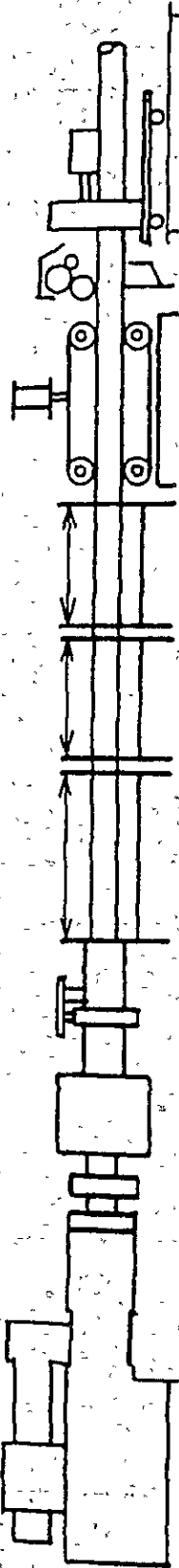
一軸、同方向二軸、異方向二軸押出機の特長比較					
項 目	機 種	一 軸	同 方 向 二 軸		異 方 向 二 軸
			低 速 形	高 速 形	
					
輸送・推進作用		シリンダと材料、材料とスクリュ間の摩擦作用による。(ボルト、ナットの原理)	一軸と同様の摩擦作用を主とするが、離合部で材料の共回り防止効果がある。		ギアポンプの原理に基づく機械的強制的輸送・推進作用
輸送・効率		小	中		大
分散・混合作用		小	中 ~ 大		大
剪断作用		大	中		小
セルフクリーニング効果		小	中 ~ 大		中
エネルギー利用率		小	中 ~ 大		大
熱履歴	発熱温度分布	大	中	大	小
	滞留時間分布	大	中	小	小
最高回転数 (rpm)		大 100~300	小 25~35	大 250~300	小 35~45
最大スクリュ有効長 L/D		大 30~32	小 7~18	大 30~40	小 10~21

表 II-26 指圖書 (例)

発行日 年 月 日

押出成型指圖書

課長	係長	担当者



押出機名	
------	--

金型名	
-----	--

成型条件	
C.H	D1
RPM	2
Q	3
AMP	4
B.P	5
R.T	6
B.v	7
1	8
2	9
3	10
4	11
A1	SCT
2	圧力

原料名	
-----	--

サイジング	
No	
L	
D	

S・BOX	
No	番号

P・C	
P	
I	
RANGE	

水	
No	長さ

引張機	
型名	
線速	
押え圧	
スプロケット	
駆	
従	

カッター	
型名	
ノコ歯径	
" 種	
搬出 T1	
乱尺 T2	

加工機	
V1	予 外ヒーター
V2	減1 内ヒーター
V3	2 金型温度
V4	増肉 " 温調
V5	増1
V6	2
V7	
	加熱T
	冷却T

備考

表 II - 27 製造作業標準 (例)

目的		適用範囲		区分							
1. 品質を確保し長期安定をはかる 2. 不良の減少 3. 稼働率の向上 4. 経験の浅い作業員でも、日常作業を円滑に遂行できるよう。		管製造工程における作業方法について定める。		品質管理 技術							
品質標準	「管」規格を満足すること	技術標準	主要設備・機器装置 1. 押出機 2. パキューム装置 3. キャリブ 4. 金型 5. 水槽 6. 引込機 7. 増肉装置 8. アニール槽 9. 印刷機 10. カッター 11. 加工機 12. 製品台車 13. 配電盤 14. 野報装置 15. 温度制御装置	成型条件 【管】 成型条件指図書による。 (各条件は成型機別に定める)							
			区分	管理項目	周期	管理方法	記録	担当者			
管製造	運転	戸	後	作	業	押出機	パレルヒーター 熱電対 注圧	運転前	設定値通りに管理されているか 各圧は圧は管理範囲内か	品質管理 日誌	交番 は日 作業
						パキューム装置	各部シール セパレーター、配管 バンドボルト	"	○リングは入っているか 詰り、オジ部のゆるみはないか 詰り、ガラスの割れはないか		
						キャリブ	スリット ノック ホース切れ	"	目詰りはないか ノック、はがれキスは 切れ、接続部のゆるみはないか		
						金型	ヒーター 熱電対 型番	"	設定値どりに管理されているか 指定された型番に違はないか		
						水槽	給排水 ポンプ	"	水のもれはないか 切れ、穴の違はないか		
						引込機	ウーム部オイル 異音 回転	"	オイルは入っているか、回転時給油されているか ギーという異音はないか 正常に回転するか		
						印刷機	表示 インク	"	間違いないか(特にサイズ変更時) インクは入っているか		
						アニール装置	ヒーター 設定値	"	切れないか、電流値は適切か 設定は指図どよりか		
						カッター	動作 検動	"	曲がり、ブレはないか 定尺検出しバイスがONするか		
						加工機	金型 加熱 各部動作 元エア 圧力 圧	"	設定時どりに管理されているか 手動で各部を動作させてみる 圧力は管理範囲内か		
運転開始作業	押出機	各部油圧 ノインモーター負荷	運転時	各部油圧は管理範囲内か 負荷は管理限界以内か	スタート品質 申し送り表	交番 は日 作業					
							成型条件	設定値及び表示値	成型条件指図書 加工条件指図書	の管理範囲内に入っているか	

表Ⅱ-27 (続き)

区分	管理項目	項目	周期	管理方法	記録	担当者
運転開始作業	品質チェック	寸外表	運転時	外径、肉厚、長さ、加工部寸法(製品規格による) 外觀規格による、限度見本参照のこと 印刷、模線規格による、限度見本参照のこと 検査課に連絡、品質見極め作業手順書による	スタート品質 申し送り状	交替又は 日動作業者
		物性				
不良重量計	不良重量計	計量	計量し、コンピューターにインプットする	月報		
		樹脂選度 金型選度 チャージ回転数 スクリーナー回転数	1回/直	直報及び警報	直報	
平常運転時	成形条件	パキーム圧	1回/日	真空計見視及び警報	チェックシート	交替又は 日動作業者
		加工条件	加熱時間 加熱速度 冷却時間	1回/日	各設定値及び表示値のチェック 及びセンサータイマーの点検	
運転時	工程検査	寸外表	3回/直	外径、肉厚、長さ、加工部寸法、印刷、塗料等検査する。 製品規格、限度見本、限界ゲージ、セ尺、マイクロメーター 等によりチェックする。	品質状況日誌 日報	交替又は 日動作業者
		ロット区分	数 ロット区分	1回/日 1回/直	日報、集計表による 製品台帳上に、タフローブ、荷札で区分する	
運転停止作業	押出機		停止時	別に定める押出機停止作業手順書による	品質状況日誌	交替又は 日動作業者
	付帯設備		"	"		
	加工機		"	加工機停止作業手順書による		
	停止内容		"	品質状況日誌にて申し送る		
	不良内容		"	品質状況日誌にて申し送る		

【注意事項】

- (1) 運転前点検作業について
 - ・管理項目について点検し、修理、部品交換等あった場合のみ品質状況日誌にて申し送ること。
- (2) 運転開始作業
 - ・押出機については上記(1)と同じとする。
 - ・成形条件、品質確認については、スタート品質申し送り表に必要事項を記入の上申し送ること。(スタート品質見極め、スタート品質申し送り作業手順書参照のこと。)
 - ・不良重量はコンピューターにインプットすること。(コンピューター取扱い作業手順書参照のこと。)
- (3) 平常運転時
 - ・工程検査は3回/直実施し、長さのみ1回/直とする。
 - ・工程検査の記録は、調整、トラブル事項のみ品質状況日誌にて申し送ること。
 - ・製品のロット区分は直別にロット区分し、タフローブに荷札を付ける。荷札には日付、直名、機名を記入のこと。

表Ⅱ-28

机台日报单 70 班 十四班(生)第5号
 机台号: 12 # 年 1月 16日

产品名称	规格	颜色	产量	回收料	废料	质量				消耗			工时		
						正品	二级品	正品率	二级品率	领料	用料	退料	计划	实际	废品
聚乙	100	16	120			120		100%		120	120		7.5		
停机原因: <u>无</u>															

张平

表Ⅱ-28は生産量、表Ⅱ-29は温度条件記録である。表Ⅱ-28は生産科統計員により集計される。

表Ⅱ-28にある工場の運転日誌で製品入庫伝票は三枚綴りとなっていて、検査課、及び生産科に相当する業務課に送られる。

表Ⅱ-29

——二车间——班组交接班记录

十四班(生)第6号
1980年 1月 17日

机台	时间	机身温度℃		模具头温度℃	本班生产情况	卫生情况
		1#	2#			
200	7.5	110℃	110℃	100℃	正常	洁
其它						

交班人签字: 张平

接班人签字: 朱合

——二车间——班组交接班记录

十四班(生)第6号
1980年 1月 17日

机台	时间	机身温度℃		模具头温度℃	本班生产情况	卫生情况
		1#	2#			
200	7.5	110℃	110℃	100℃	正常	洁
其它						

交班人签字: 张平

接班人签字: 朱合

ハイブリッド車運転日誌

7	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100								
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200

ハイブリッド車乗車記録簿

1	101	925	110	0	13	01											
2	P																
3	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
4	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
5	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
6	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17

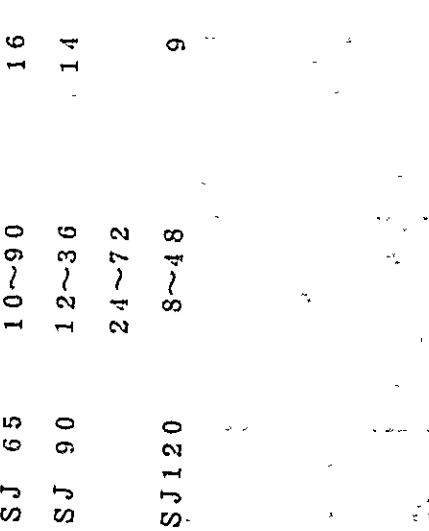
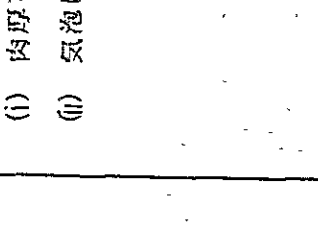
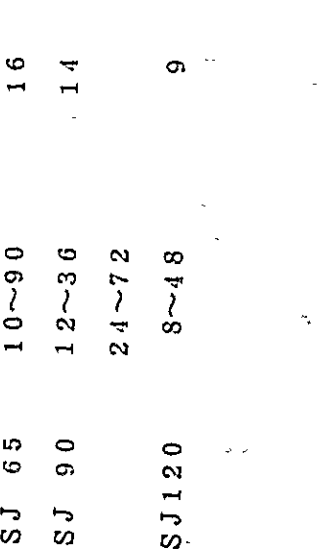
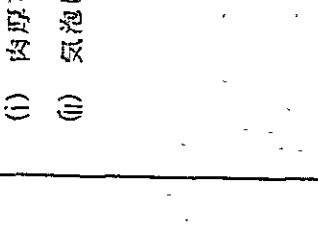
3263

担当行	班長	作業長
一 道	二 道	三 道

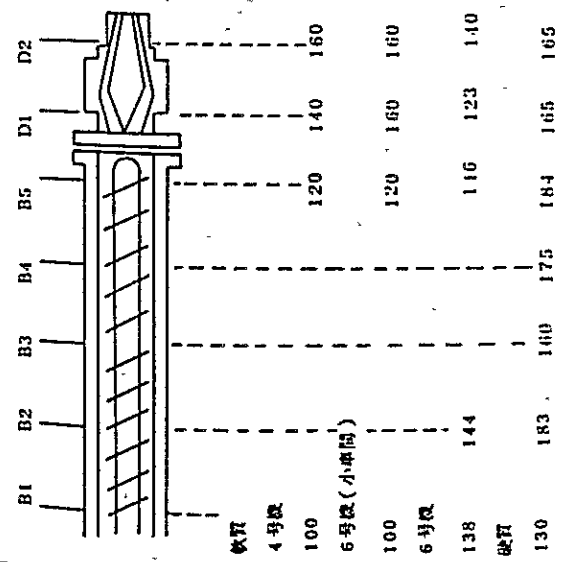
不良又は異常発生	原因	対策

- (ハイブリッド車乗車記録簿記入注意事項)
1. 定尺……各直1回測定記入する。
 2. R T……各直1回記録計より逐付記入。
 3. 外観……各直3回検査し、異常なければ欄に
外注
内厚
検査結果を子エックタ行なう。
異常の場合は車田間の時間欄に検を入れ記入。
4. その他詳細は日誌記入手順による。

押出工程

現 状	問 題	点	策												
<p>a. 押出機</p> <p>。スクリーナー回転数は低く無理のない状態で使われている。</p> <table border="1" data-bbox="326 421 548 784"> <thead> <tr> <th>設備仕様</th> <th>使用状態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SJ 65</td> <td>10~90</td> </tr> <tr> <td>SJ 90</td> <td>12~36</td> </tr> <tr> <td></td> <td>24~72</td> </tr> <tr> <td>SJ120</td> <td>8~48</td> </tr> <tr> <td></td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	設備仕様	使用状態	SJ 65	10~90	SJ 90	12~36		24~72	SJ120	8~48		9	<p>スクリーナー回転数は品質問題と大きく関係する。時間当り押出量を増やすために回転数を上げることは品質を更に悪化させる。</p> <p>(i) 肉厚不均一 (ii) 気泡による外観品質の低下</p>	 <p>図 2-22 スクリーナー先端部形状 (例)</p>	<p>押出量を上げると現状では押出変動が大きくなることや予想される。これは吐出される樹脂が整流されなままに金型に送られ、その挙動がそのまま成型品に出現していることが考えられる。したがって、次のような考慮が必要である。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プレーカーブプレート及びスクリーナーの取付け 2. 金型導入は逐次断面縮小する 3. 金型のスパイダー、ランド長を大きくする。
設備仕様	使用状態														
SJ 65	10~90														
SJ 90	12~36														
	24~72														
SJ120	8~48														
	9														
<p>〔現 状〕</p> 	<p>〔改善案〕 樹脂温度計測</p> 	<p>押出成形での樹脂温度管理は主要な管理項目である。</p>	<p>〔現 状〕</p> 												

b. 成型温度



成形温度は二日間の記録で見ると同一機械同一サイズにおいて20〜40℃の幅で振れている。これはすでに適正温度を大幅に外れており、溶融樹脂の流れは正常とはいえない。

(i) 温度調整器が悪い
 (ii) 成型条件指示徹底がされていない
 (iii) 条件点検が充分とはいえない

温度を管理する方法を明確にする必要があるろう。

「組交換班記録」による4号6号（小車間）の温度は実際の温度とはいえない。

樹脂流動部はその流れを疎外しないよう硬質メッキ仕上げとし、温度の異常加熱で樹脂が融着しないようにする。

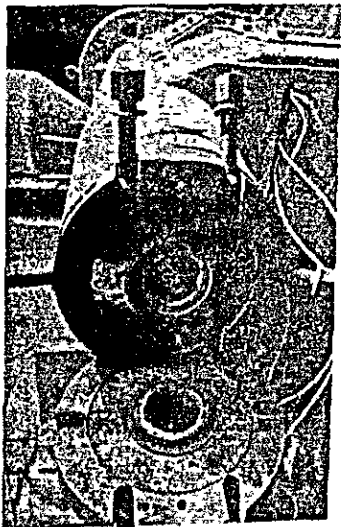
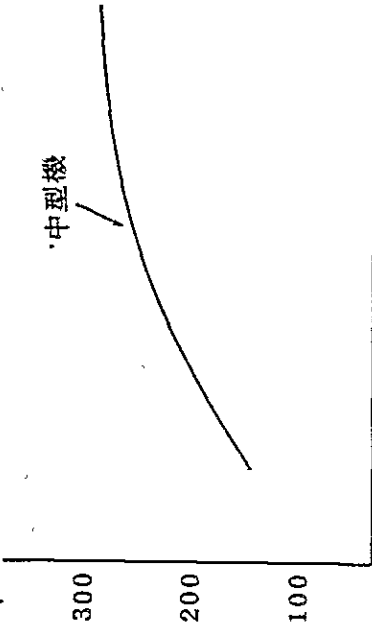
なお、ブレンカーは樹脂温測定用とする。

設備製作
 アダプター
 測定ブレンカー
 金型

温度管理手順

1. 温度調節器の良品、不良品を明確にする。
（不良品は交換する）
 2. 使用可のものは専門の調整員によって定期的に調整する。
 3. 適正温度条件を再度探索する。
 4. 成型条件指示書を発行し、条件の維持管理を徹底する。
 5. 条件維持がなされていることを運転者に確認させ記録する。
- この記録用式は別紙のとおりとし、この記録は管理者がこれを確認し、異常ある場合は適切な処置をとること。

現 状	問 題 点	対 策
<p>c. 金 型</p> <p>金型導入部は押出機パレル先端内径と平行であり、スパイダーも小さく平行部のL/tも7~10程度である。</p> <p>トービード、スパイダーランドコアアースは一体加工で特にランドコアアの損傷が大きいの。</p> <p>金型構造がボルト固定ではなくネジ式のためか焼却解体されている。</p> <p>その研磨状態も良好とはいえない。</p>	<p>硬質</p> <p>PVC硬質パイプ仕様ではない偏肉、ねじれ等品質上のトラブルが多い。</p> <p>軟質</p> <p>金型面の樹脂の付着が多く肉厚不均一の原因と考えられる。</p> <p>焼却解体の方法は金型保全上好ましくなく偏流の原因となっている。</p> <p>L/tが小さく押出爪向上を疎外する。</p>	<p>硬質パイプ用の金型の製作</p> <div data-bbox="517 224 768 739" data-label="Image"> </div> <p>図 11-24 ストレート型ダイ</p> <p>金型構造をセットボルト式に仕様変更する。 詳細については設計の項で述べる。</p>

現 状	問 題 点	対 策
<p>d. 硬質パイプ押出機</p> <p>シングルスクリュー ベレットで成形</p> <p>現在スクリュー回転は9回転であり、これ以上の回転は連続成形が不能である。</p> <p>パウダー成形を希望</p> <p>スクリュー径 120φ</p> <p>L/D 20</p> <p>スクリュー回転数 8~48</p>	<p>シングルスクリューでのパウダー成形は困難である。</p> <p>現状の技術確立は将来性が無い。</p> <p>9回転での生産は量産ベースとはいえず、再度、配合、成形条件の探索の必要があり、時間のロスである。</p> <p>PVC管の用途から考えると早期戦力化が必要であり、完成された技術を導入することこそ得策といえる。</p>	<p>二軸スクリュー式押出機の検討が必要と思われる。次の仕様の一例を示す。</p> <p>中 型 機 1 台</p> <p>逆転多糸二軸スクリュー</p> <p>スクリュー（パラレル）</p> <p>低コスト配合での成型可</p> <p>押出量</p> <p>最高押出量 280kg/H</p>
 <p>写真-12 PVC用押出機スクリュー先端部を示す</p>		 <p>↑ 押出量 (kg/H)</p> <p>→ パイプサイズ (φ)</p>

2-2-3 サイジング冷却

(3)-1 現状と問題点

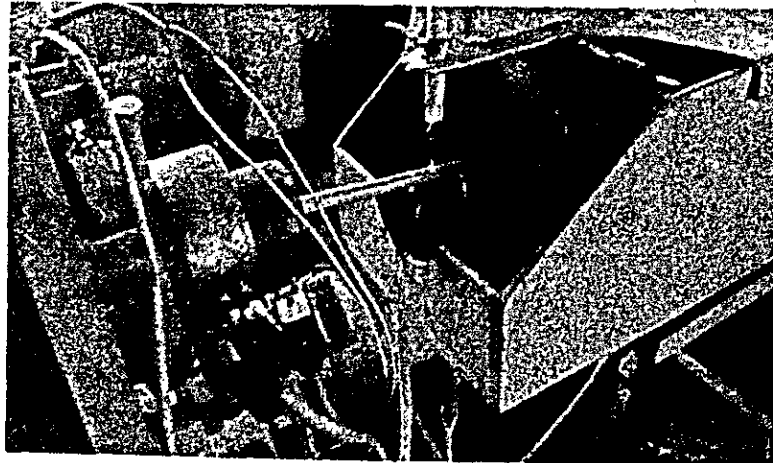
a. 軟 管

金型から吐出される樹脂は、サイジング取付部手前で放水で冷却される。そしてサイジングで定形されることなく水槽に入る。通常、この種の外径はサイジングプレートで規制されるのが普通である。金型から吐出された形状を放水で定形していることとなり、引取機が速度が外径決定の因子となる。しかも水槽では冷却されることなく、水上を走っているため、ホースの低辺のみが冷却されることとなり、成形品の断面が楕円の形状であろうことが充分予想される。(写Ⅱ-13)

ベビーコンプレッサーで、ホース内に 3 kg/cm^2 の内圧をかけるのが標準との説明を受けたが、それはコンプレッサーの能力であり、成形状態から $0.1 \sim 0.2 \text{ kg/cm}^2$ であると想像される。この時コンプレッサーゲージは 0.6 kg/cm^2 であった。

内圧式では水槽で製品が浮くため、デッピング方式は使用せず、一般的にシャワー、スプレー式にするべきである。

成形の割合簡単な軟管について、その管理が徹底されないと他の成形の管理は最も困難となる。



写Ⅱ-13 サイジング周辺

b. 硬 質

現在、外形規制型が使用されているがPP、PEと同様内圧式を前提としたサイジングである。しかし内圧の効果がなくサイジング内径と製品外径が密着状態にならないので、真円とは程遠い断面形状を示している。

このような場合、金型リップ口径を大きくするなど方法はあるが一般的ではなく、何式を使うのか明確にすべきである。

また、サイジング取り付け方法はネジ込み方式であり、冷却ホースをワンタッチ式にしたとしてもその作業性は他に比べ悪い。

取り付けられたサイジングの冷却は充分でなく、水量は充分考慮された設計にする必要がある。

また、サイジング内面はメッキがなされてなくサビがあること、また、ビルドアップなどにより相当の汚れが目につく。このことは製品がサイジング内側に密着したとしても熱伝達の意味から充分な冷却はされず、サイジング機能が半減する。

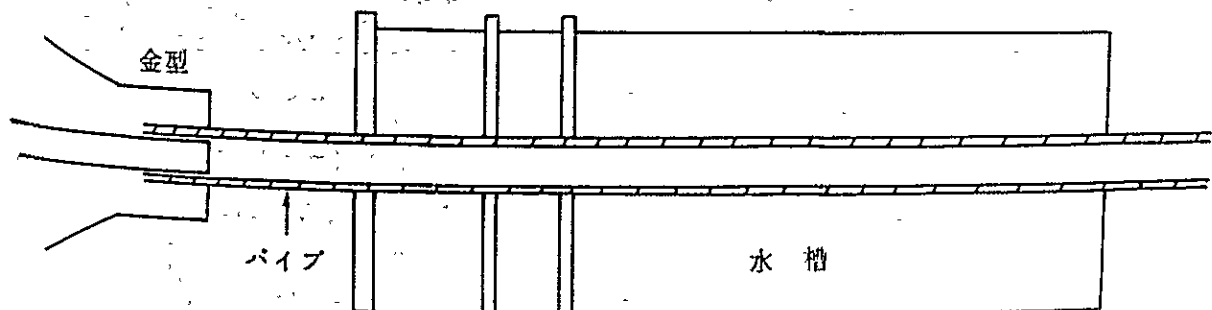
水槽はスプレー方式であるが現在は使用されていない。この水槽の仕様は一応確かな設計基準に基づき製作されている。このため中国の他の職場では、ある水準で塩ビ管生産がなされていることが想像できる。しかし、この水槽は150～450φ用であり、当面生産を計画している50～100φでは別途準備をする必要がある。また、冷却長さは現在3mであるが、通常この2～3倍を必要とする。これは押出量と肉厚によって決定されるもので、その計算数式も現在では明確である。

いずれにしろ現在の一台では不足である。

(3)-2 対 策

a. 軟 質

サイジングプレートを規定の位置に取付けること。必要な場合、このプレートを2～3段とする。そして、金型から吐出した樹脂に放水することをやめること。(図Ⅱ-25)この放水ではぬる水滴は外観品質を低下させる。必要の場合、空冷とするのが普通である。また、サイジングは外径寸法を決定づけるだけでなく外面凸凹を平滑にする働きもあり、外観品質も確実に向上するのである。



図Ⅱ-15 プレートサイジング

サイジングプレートの入口の寸法はやや大き目とし、出口の寸法を外径×1.00～1.006位とする。

当工場の場合、1～2段位で充分である。

水槽はディッピング方式が水量等から見て最も簡単である。水中を通して内圧がかかっているのも十分である。

ディッピング方式は現在PE、PP成型でも使われているのでその改善は簡単であろう。通常この方式の水槽の場合、仕切り部を設け、この仕切部にゴムパッキンを取り付けその穴を通すようにする。この時の穴径はパイプ外径の90%位とする。そして重要なのは、これらの仕切りの芯が充分出ていることである。別の方法としてはロール状のもので押える方法もあり、いずれにしても単純な改善で改良される。冷却水の配管に問題がある。通常冷却水の配管は、冷却水槽の上部あるいは側面に取り付けられ、その水量調節も自由にすることができる設計にすべきだ。

当工場の場合、普通の水道栓が使われ、ホースの取り付け方法も問題があり改善を要する部分である。第五職場の水槽の使い方、水量、水温共に充分であり見習うべきである。

この工程についてもいえることであるが、冷却方法の設計ではどのような考え方があったのか、水を使わない水槽など意味のない設備である。この場合写II-13で見ると水槽手前で冷却し、それ以降は冷却はしない。このため水槽内の温度は高く、また油等で水が汚れている。設備よりむしろこの工程では水量管理を徹底すべきと考える。

滞在中この水槽について改善を申し込めた。その改善方策は簡単であり時間もかからないものだったが実行されなかった。

b. 硬 管

サイジング方式の設計を明確にし、それに基づき設備化すべきである。現在内圧式のキャリブレーターを使用しているにもかかわらず、内圧をかけずに使用している。どの方式にせよ、サイジング装置の内壁には完全に密着させる必要がある。そのためには、内圧式か真空ポンプによる吸引式のどちらかを採用しなければならない。この方式の違いにより金型設計も微妙に変わる。

内圧式については、圧力維持のためのフローティングプラグを一定周期で交換する必要がある。この間成型を中断するため、その作業性及び生産効率面では問題点といえる。ここでは真空サイジング方式について述べよう。

この真空サイジングにも下記のとおり二つの方法がある。

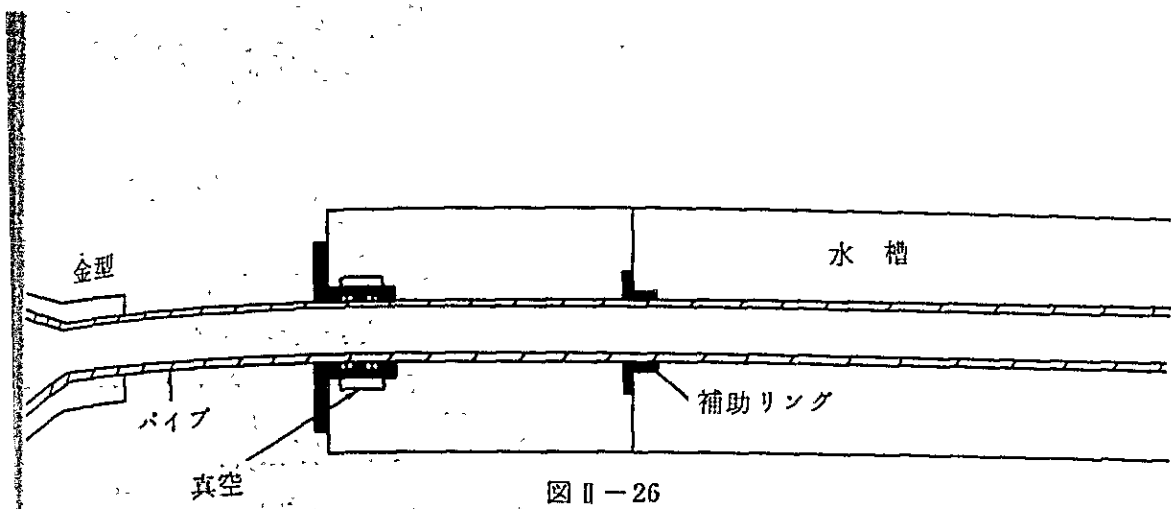


図 II - 26

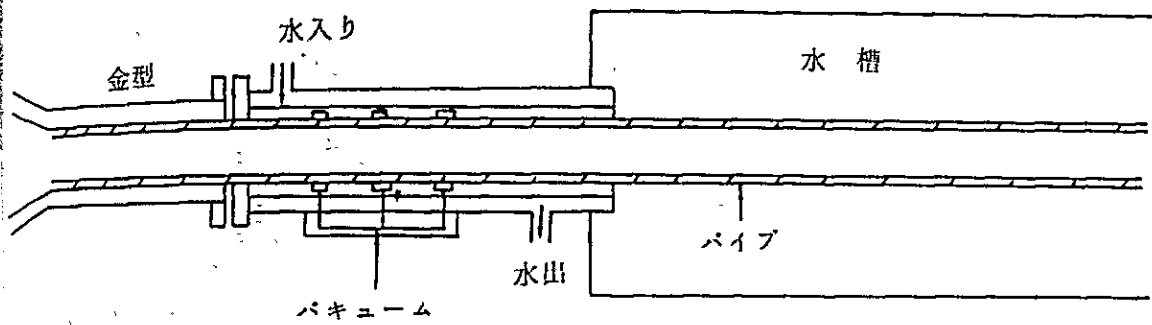


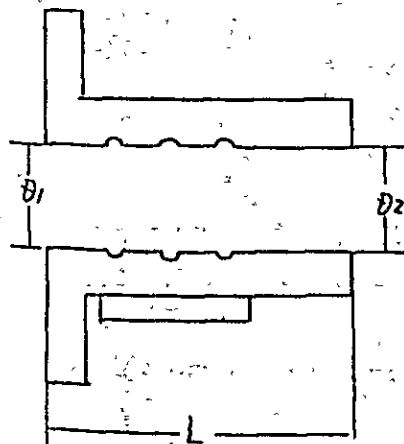
図 II - 27

線速度が遅く薄肉、又は小口径タイプには図 II - 26 のような真空サイジングで充分であろう。設計も簡単でありコストも安い。

図 II - 27 では線速度が速く、厚肉又は中口径以上に使うとより外径が安定し、外観光沢も図 II - 25 方式より高水準の品質を得ることができる。また、両方式とも図 - 25 に示すような補助リングをより真円を求める場合使用されることがある。

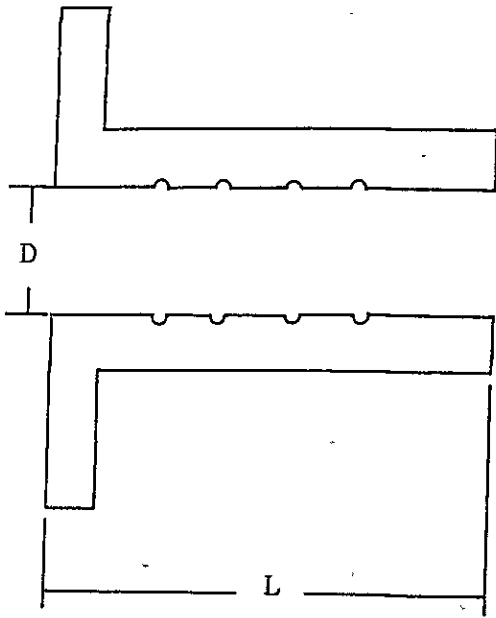
当工場に關係する 50, 75, 100 についてそれぞれのサイジング寸法値を下に示す。(図 II - 28, 29)

図 II - 28 サイジングチューブ方式



	製品外径 寸法規格	D 1	D 2	L
50	58±0.4	59.20	58.20	100
75	84±0.5	85.70	84.30	100
100	110±0.8	111.70	110.70	120

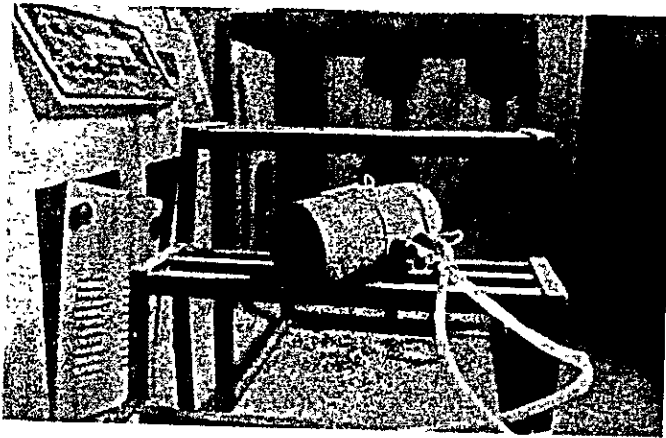
図 II - 28 サイジングチューブ方式



図Ⅱ-29 キャリブレーター

	外径 寸法規格	D	L
50	58±0.4	58.60	250
75	84±0.5	84.80	400
100	110±0.8	111.10	400

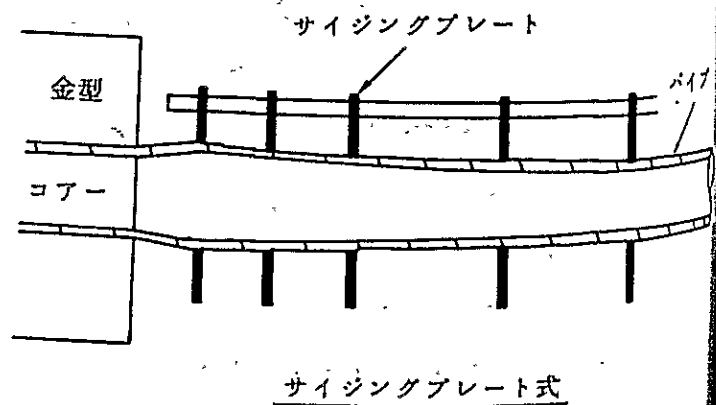
押出量によりD寸は変化する



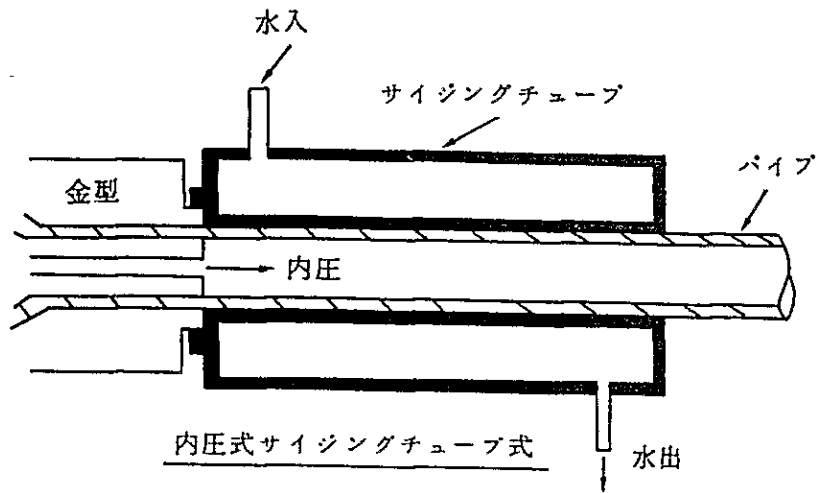
写Ⅱ-14 現在使用中のサイジングスリーブ

図Ⅱ-30 サイジング法一覧表

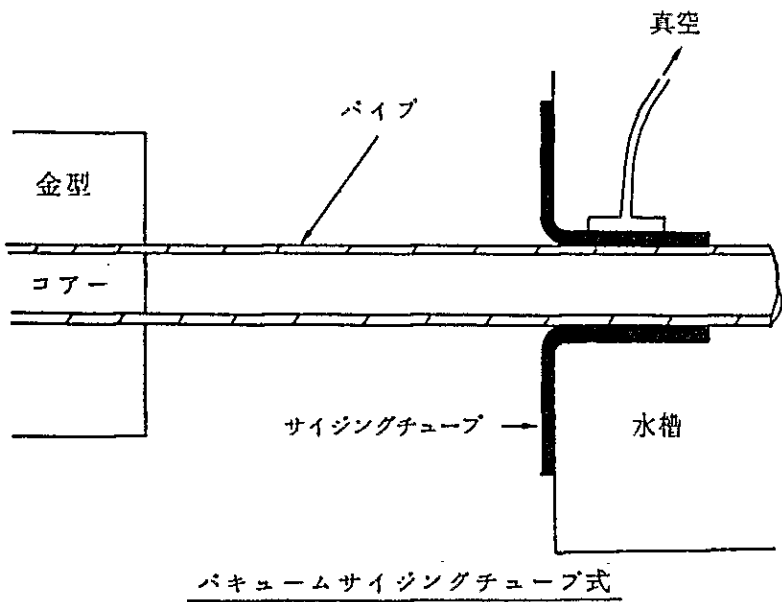
最も単純であるが各プレート間隔等標準化が重要でありPE等によく使用される。PVCでは5%~10%巾のプレートが使用される。



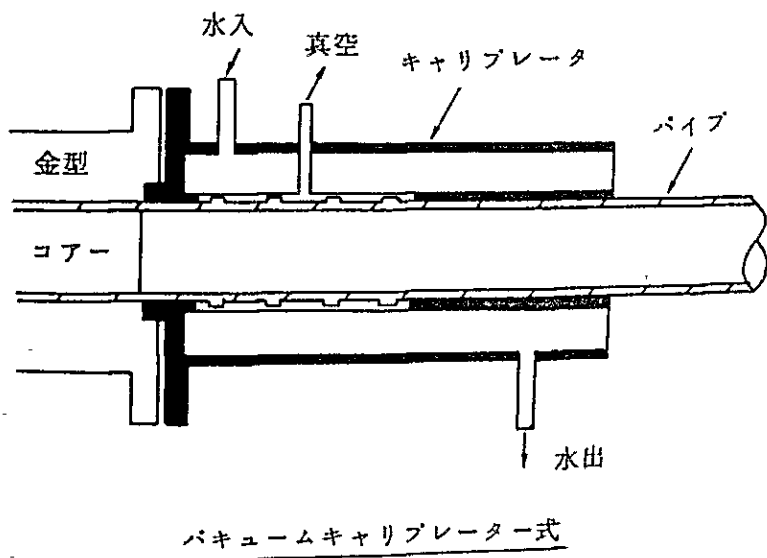
パイプ内圧を変えることによりパイプ外径を調整できるので押出量に対応できる。しかし作業性は悪く、シールが劣化で定期的交換が必要である。



再引作業性が良く高速押出に対応できない。



再引作業性が良い。押出量を大幅変更する場合内径の変更が必要である。



次に定型機管理の1例を示す。

表Ⅱ-31 定型機管理

制定年月	53.5.20	キャリブプレート管理作業 手順書	手順書番号	決裁者印	実施責任者
改定年月			P-97		
版数	1		押出成型課		
工程名	パイプ製造工程				作成者
作業者	パイプセット・アップ作業				
作業の目的	キャリブ成型の安定成型を図る				
作業用具	<ul style="list-style-type: none"> ○ スパナ ○ シリコン液 ○ ノギス(内パス) ○ メクラ栓 ○ 研磨治具 ○ ウエス 				
作業手順			要領及び注意事項		
<ul style="list-style-type: none"> ○ キャリブプレート受入れ検査作業 1. メッキ部分の状態チェック 2. 溶接部分の状態チェック 3. 各部分の寸法チェック 			<ul style="list-style-type: none"> ・ メッキハゲキズの有無を見る。 ・ 図面を参照の上、指示どおり溶接されているかを見る。 ・ 図面を参照の上チェックすること。 特に内径寸法は指示寸法の±...mmの範囲にあるかチェックのこと。 インローのハマアイは各相手(オイルプレート、第1、第2キャリブ)と組立て、軽く外れるかまた組立てた状態で樹脂の通過面に段付などが生じていないかを見ること。 		

表Ⅱ-31 (続き)

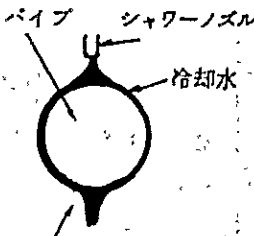
作業手順	要領及び注意事項
<p>4. 冷却水の水洩れチェック</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 第1及び第2キャリブ各別個に行うこと。 • 冷却水の出入口のどちらか一方をメクラ栓にて封する。 他方からエアを入れ(2~3 kg/cm²)た状態でキャリブを水の中に入れエア洩れが発生するかを見る。
<p>5. 付属品のチェック</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Oリング, ボルト, パッキンなどの付属品が指定どおりあるかを見ること。
<p>○運転時の点検作業</p>	
<p>1. 定期研磨</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 月1回の周期で行う。 使用されているO-リング及びシールパッキンの摩耗状態も点検し破損及び摩耗がひどい場合は交換する。
<p>2. メッキ状態の点検</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 定期研磨の際にメッキの状態も点検し, メッキハゲ, キズが発生している場合はキャリブプレートを交換し再メッキを行うこと。
<p>○保管時の作業</p>	
<p>1. 通水状態のチェック</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 冷却水の出入口のどちらか一方からエアを入れ, 他方から排出しているかを見る。
<p>2. 寸法チェック</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 内径寸法が指定寸法の±0.1 mmの範囲に入っているかを見る。
<p>3. OIL 塗布</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 特に樹脂通過面に行うこと。

水槽は現在使用の水槽仕様で充分であるが、当工場の生産サイズの適用では中口径用の水槽を準備すべきだ。この冷却方法にも次の三つのタイプがあげられる。

- ① ディッピング
- ② シャワー（放水式を含む）
- ③ スプレー（噴霧）

それぞれの特徴については下記のとおり。（表Ⅱ-32）

表Ⅱ-32 種類別対比表

	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、大流量の冷却水が必要としないためイン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成らない。	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。  <p>（下側に水跡が出やすい） ノズル径をφ2.5mm ノズル間距離を300mm ぐらゐにして流速を遅くする。</p>	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。

現 状

<軟 管>

金型からの吐出された樹脂は水槽入口前で放水され定形されている。

放水の水滴が金型出口部の樹脂にまではねている。

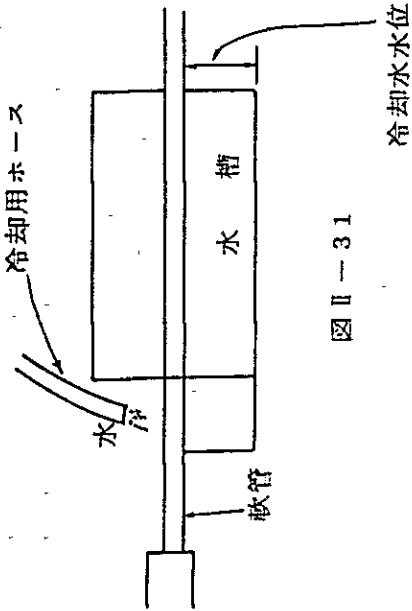


図 II - 31

問 題

定形装置がなく金型から出てきた状態で固められている。

放水水滴により外観品質を低下させている。

対 策

定形装置が必要である。

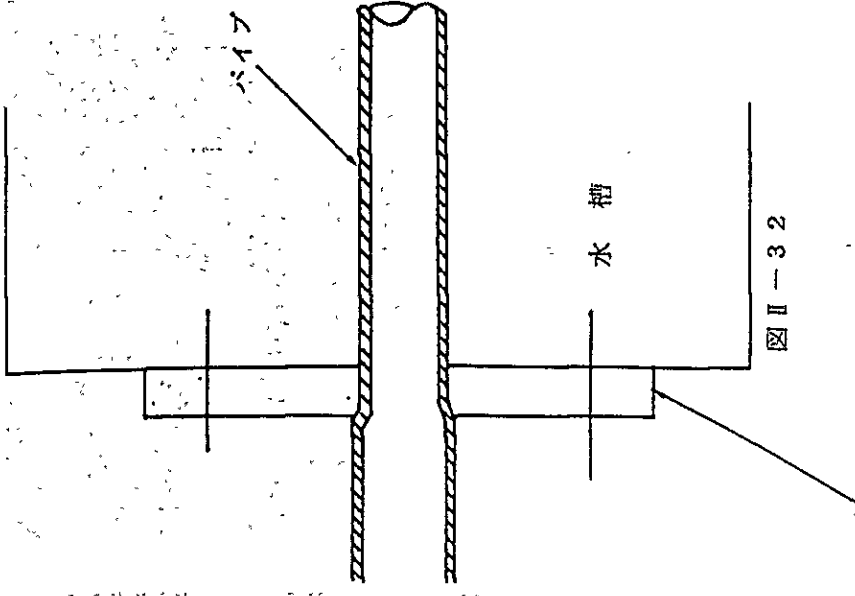


図 II - 32

プレートサイジング

現 状	問 題 点	対 策
<p>水槽の水位は軟管の底辺にしか達していない。</p> <p>水面に油が浮遊している。</p>	<p>水に接している部分のみが冷却されている。</p> <p>水量が少ない。</p>	<p>サイジングプレート</p> <p>ゴムパッキン</p> <p>水 槽</p> <p>図II-33</p> <p>水槽周辺に水の配管をし、水の取入れ口を増やす。</p> <p>水がたえず循環するようにする。</p>
<p>内圧用として 3 kg/cm^2 能力のベビーコンプレッサーを使用している。</p> <p>ゲージの指針は 0.6 kg/cm^2 で使用中であるが実際は 0.1 kg/cm^2 と想像される。</p>	<p>明確な作業指示がなされていない。</p>	<p>押し出しでは通常、水、エア、真空、ブロー等々の配管をし常に使ええる状態にするのが工場の基本設計であるが、各機械別に設備を持つことも間違いない。</p> <p>いずれにしても、指示書による指示と一交替の三回の条件確認を行うものとし、結果は作業日誌に記入する。</p> <p>水槽入口はサイジングプレートでシールし、出口はゴムパッキンでシールする。</p>

現 状	問 題 点	対 策
<p><硬管> 外形規制式のサイジングを使用している。 内圧はなし。このため、サイジングに密着していない。</p> <p>サイジング冷却ホースが折れ曲っている。</p>	<p>サイジングに密着していないため、パイプが楕円形となる。</p> <p>サイジングにおける水量は充分なものが必要である。この場合、金型の熱がサイジングに伝わっている。</p>	<p>パキニームサイジング方式を採用する。 サイジング寸法等設計は前述のとおりとする。</p> <p>水の入口、出口を下側にするか、高圧ホース等を使い、折れ曲りによる水量が減少することを防ぐ。</p>
<p>サイジング内側にプレートアウト及び一部サビの部分が見られる。</p>	<p>冷却効果が半減される。 パイプ表面のスジ、傷等の原因となっている。</p>	<p>サイジング内側をメッキ仕上げとすること及び一定間隔でサイジング入口で灯油等を溶下させ、プレートアウト等を除去する。</p>

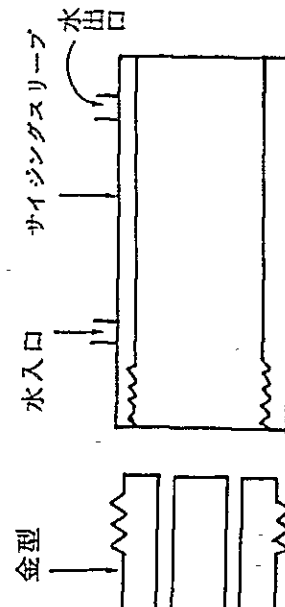
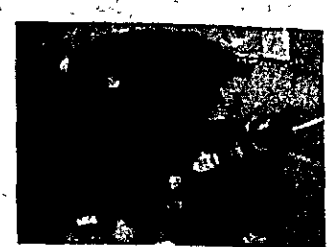
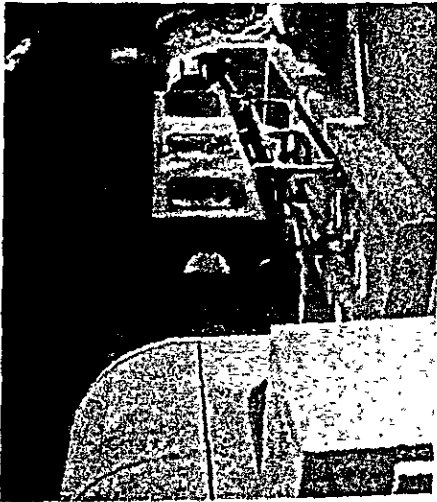

現 状	問 題 点	策 対
<p>サイジングがネジ込み式である。</p>  <p>金型 水入口 サイジングスリーブ 水出口</p>	<p>作業性が悪い。</p>	<p>金型に取り付ける方法もあるが水槽入口に取り付けることが作業性が良い。</p> <p>この場合、金型中心と水槽の芯出しは精度を高めること、もちろん引取機及び切断機もすべて中心線をそろえることは重要である。</p> <p>当工場の場合、この中心線が不ぞろいである。</p>
<p>サイジング冷却ホースはさし込むだけであり、外れる可能性がある。</p>	<p>冷却ホースの外れは吐出樹脂のすべりを悪くし、サイジング中に樹脂を詰まらせ成形が中断される。</p>	<p>ワンタッチ式金具を取り付け箱脱する。</p>  <p>写真 15 冷却ホースワンタッチ金具取り付け例</p>

図 II - 34

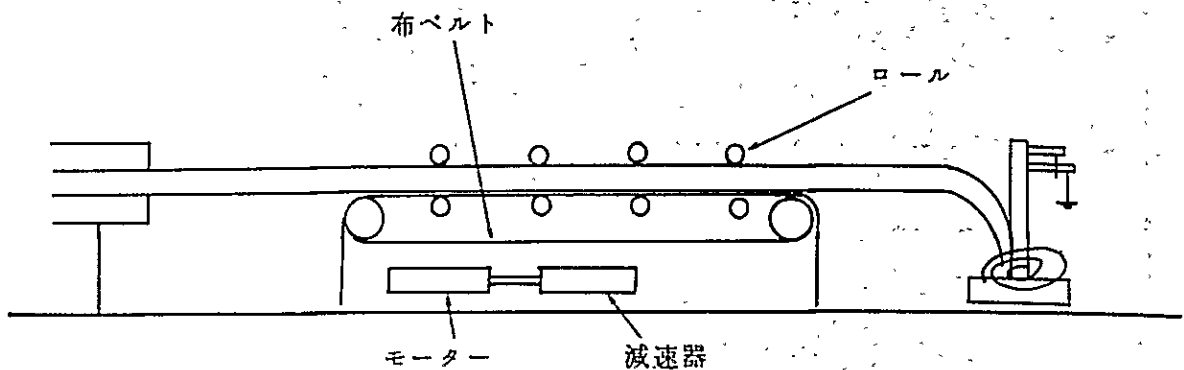
現 状	問 題 点	対 策
<p>噴霧水槽一台の冷却工程であるが、現在、線速が遅く使用されていない。</p> <p>設置されている水槽は口径の大きい150φ～450φの仕様のものである。</p>  <p style="text-align: right;">写Ⅱ-17</p>	<p>正常運転時には一台では充分な冷却ではなく、変形等が考えられる。</p> <p>生産計画は50, 75, 100の三サイズであり、現在使用できない。</p>	<p>冷却水槽の増設</p> <p>増設する水槽の仕様はシャワー式中口径用とする。</p> <p>この仕様上の注意として</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 水槽全体を前後移動可能にすること ② 高・低調節可能にすること ③ 材質 SUS304 ④ 架台 SS 41  <p style="text-align: right;">写Ⅱ-16</p>

2-2-4 引取り切断工程

(4)-1 現状と問題点

a. 軟 管

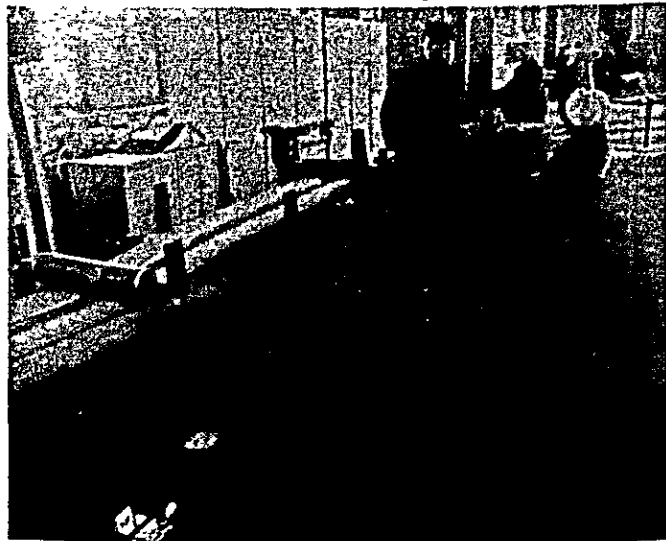
特殊な引取り装置を使用している。自家製とのことであるが、軟管引き取りには適していると思えるべきだろう。(図Ⅱ-35, 写Ⅱ-18)



図Ⅱ-35 軟管引取り図

引き取られた軟管は台秤の上にくず巻き状に自然スタックされ、規定重量になると作業員により手動(ハサミ)切断される。

この工程では台秤りが使用されているが計量器の管理が充分でなく問題点といえよう。成形中の軟管は一巻3kgが規定重量とのことであるが、秤の0点が合っておらず大幅な0点修正を行った。また、製造での出来高を運転日誌から転記した生産量は表Ⅱ-33のとおりである。



写Ⅱ-18 軟管引取り機

この期間は時間当り押出量は36kg/時間であり、8時間当りの出来高は標準値としては288kgである。

表Ⅱ-33 生産量集計表

月日	使用原料	製品出来高
1/15	360 (kg)	360 (kg)
16	330	330
17	330	330
18	—	—
19	330	330
20	330	330
21	243	243
22	225	225
23	200	201
24	210	210

暖かい原料を使うと出来高が高いとの現場統計員は説明したが、これらの情報は生産活動の中に生かされていない。

引取工程から若干それるが、この量管理のための帳票類が非常に多い。その他の帳票類も併せ、要、不要を明確にし保用を考えるべきである。

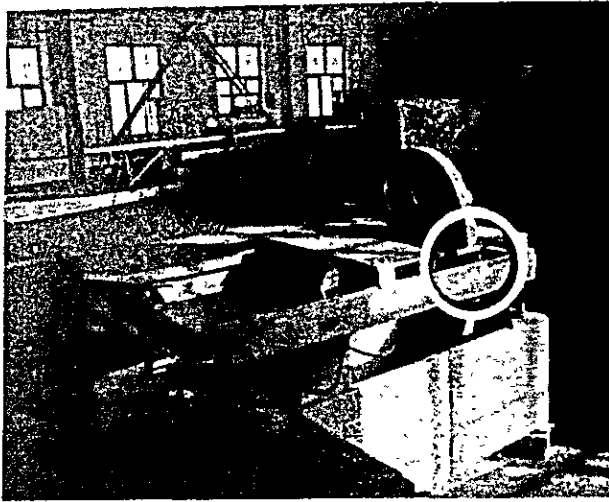
b. 硬 管

硬管生産の中では引取機は使われていない。設備としては6点支持式で、高度な設計に基づく設備であるが、この場合も150φ～450φ適用のため、使えない設備となっている。これは他のパイプ生産工場から設備移管されたとのことであるが50、75、100の生産計画しかない当工場に移管しても意味のない設備である。

このように生産設備の不備なままに生産を実行しようとする考えもまた、是正されるべきである。

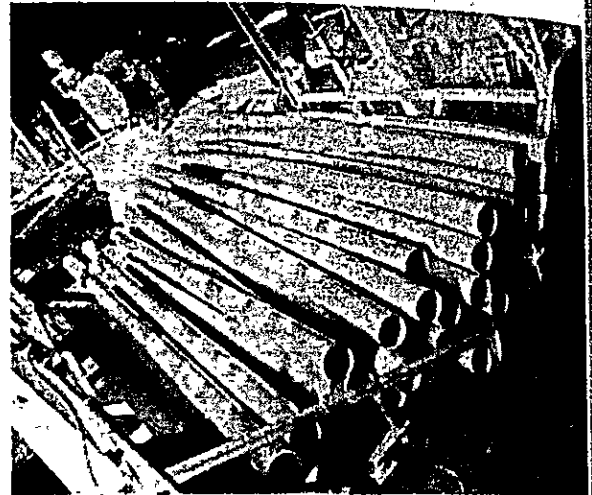
切断装置はPP、PE切断と同様な仕様の設備であるが一定時間、規定の長さになると自動回転するノコ歯を手動で操作し切断する。この時製品固定のためのバイスは使われず、また、ノコ歯形状にも問題があり、切断面は凸凹のはげしい製品となっている。

写Ⅱ-19 切断機



写Ⅱ-19 切断機

丸印の中のハンドルを押し上げると
ノコ刃もそれに同調する。



写Ⅱ-20 切断後のパイプ

(4)-2 対策

a. 軟質

引取り装置は仕様としては問題はなく、安全面を考慮して回転ベルト周辺に安全カバーを取り付ける程度であろう。

計量器管理については零点確認を標準作業とし、また、定期的な計量器の検定を実施する必要があるが、このことについては生産管理の項目で述べる。

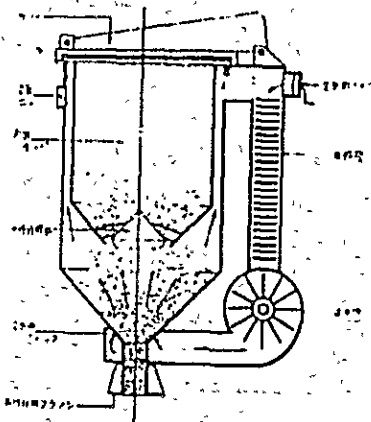
暖かい原料を使うと出来高に影響あることは、乾燥器を使用することで良く知られていることである。また、品質上でも気泡が当工場の問題点としてあげられていることから、乾燥器の使用は生産量の向上、品質向上の手段としては有効であろう。

乾燥器について述べてみよう。吸湿した原料での成型は通常気泡と呼ばれる突起状の外観を有する成形物が得られる。これを防ぐのは乾燥器を使うことで解決することは良く知られているが、最近では、ベント式押出機が使用されはじめて、この工程は省略されていることが多い。乾燥器を使うことはこの基本的な意味のほかに、次のような重要な効果を伴うことも見逃がせない。

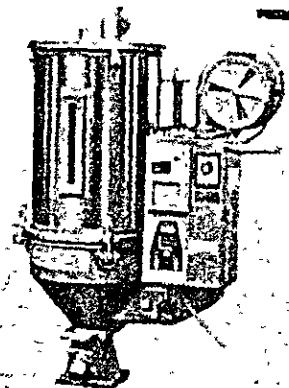
- ① 押出機に供給される原料の温度が年間を通して一定であることから、加熱条件が不変となり成形を安定させる。
- ② 製品の外観品質を向上させる。
- ③ 押出量を20～30%前後向上させる。
- ④ 押出機モーターの消費電力も減少する。

等の利点をあげることができる。この乾燥の方法としては二つの方法がある。一つは「オープン式」であり、他は「ホッパードライヤー式」である。(図Ⅱ-36, 37, 写Ⅱ-21, 22)

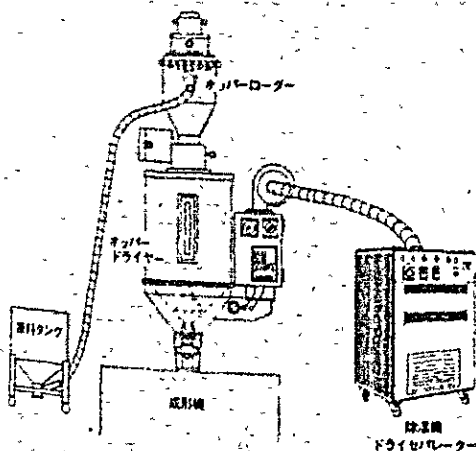
オープン式はバッチ式のため作業性が悪く、ホッパー式は連続乾燥が可能なので、乾燥方法としては効率的であり主流をめている。乾燥温度は80°～110℃ くらいで使用されるが、この温度は時間当りの使用量に左右される条件でもある。ホッパードライヤー使用はホッパーローダーと併用される。



図Ⅱ-36 ホッパードライヤー



写Ⅱ-21 ホッパードライヤー外観



図Ⅱ-37 乾燥器使用例



写Ⅱ-22 ホッパーローダー使用

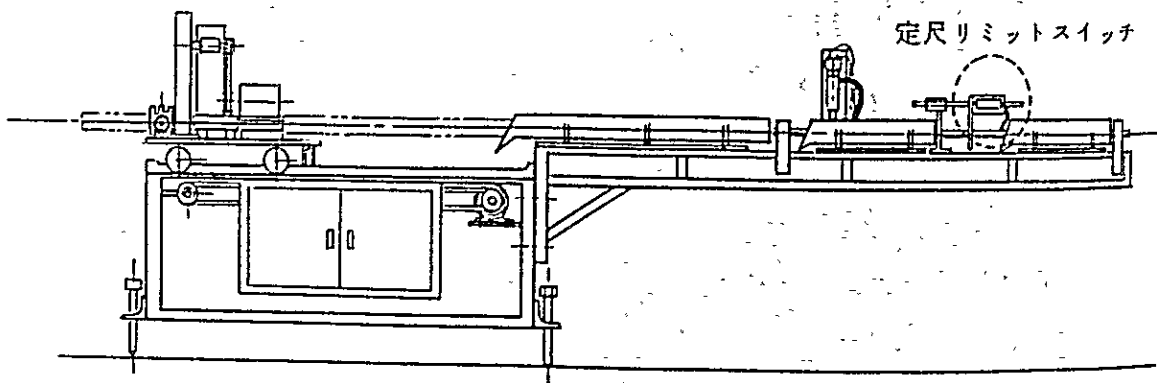
b. 硬 管

引取機としては2点、3点、4点、6点支持式等がある。2点式は単純で経済的であるが、製品によっては外径を変形させることもある。また、外側規制のサイジングスリーブ等の抵抗も大きくなり、引取力の関係で多点式が多く使用されるようになった。しかし、多点式はそれだけ複雑となり故障頻度も高く、その回復修理にも長時間を要することが欠点といえる。

当工場の場合、中口径以下であり、二点式エンドレス又はキャタピラタイプで充分だろう。

引取機は押出成形にとって不可欠な設備であり、これを使わないプロセスはいずれにせよ考えられない。

切断装置については定尺検出装置を取り付ければ現在の設備でも、自動切断への改造は可能である。定尺検出はリミットSwを利用し、電氣的にも簡単な改善である。(図Ⅱ-38)



図Ⅱ-38 自動切断用カッター

切断中製品を固定する方法も電磁式とエアシリンダー式とがあるが、エアシリンダー式が一般的であり、このためにはコンプレッサの設置が前提となる。このコンプレッサの設置はプラスチック工場にあつては欠かせぬ設備の一つであり、この際、設置を実現する機会でもある。

図Ⅱ-39に自動切断の電気回路例をあげる。

2-2-5 検査工程

(5)-1 現状と問題点

検査の方法は次の三段階に分けられている。(表Ⅱ-34)

表Ⅱ-34 検査方式(現状)

区分	検査部署	検査数	検査方式
運転者検査	生産科 機械運転者	100%	全数検査
職場検査	各職場 検査員	70%	抜き取り検査
工場検査	品質科 検査員	30%	抜き取り検査

運転者は全数を検査し、職場検査員は全体生産量の70%、工場検査員が30%を検査するシステムであり、検査項目は内径、肉厚、外観でありn=3で行われている。

検査器具はノギスと内径ゲージが使われ、その内径ゲージはアイデアはいいが、次の欠点があり改善の必要がある。

- ① ゲージの製作精度があらい。
- ② 段付ゲージでは少数点以下の規格については管理できない。

表Ⅱ-35に検査ゲージ測定結果を示す。

表Ⅱ-35 検査ゲージ測定値

ゲージ概略図												
規定寸法		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
測定結果	№1	10.1	11.1	12.1	13.1	14.2	15.2	16.0	17.0	18.0	19.1	20.0
	№2	10.1	11.1	12.1	13.1	14.0	15.1	16.1	17.1	18.1	19.1	20.0
	№3	10.0	11.0	11.9	12.8	14.0	15.0	16.0	17.0	17.9	18.9	20.0
規定寸法		10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20
測定結果	№1	10.5	11.5	12.6	13.5	14.5	15.4	16.5	17.6	18.5	19.5	20
	№2	10.6	11.7	12.6	13.6	14.7	15.6	16.6	17.7	18.6	19.6	20
	№3	10.5	11.5	12.5	13.6	14.6	15.6	16.6	17.5	18.4	19.6	20

この段付ゲージでは零点と0.5の数値は読めるが、その中間は読めないことになる。例えば16φ管ではその公差が±0.8であり、その寸法範囲は15.2~16.8φ、上限、下限の判定はできないことになる。

表Ⅱ-36に肉厚測定結果を示す。

表Ⅱ-36 検査結果

n = 1 4点測点

	肉厚及公差	社内規格	2/1	2/2	2/4	2/5
軟管 18φ	1.2±0.15	±0.12	1.2	1.1,1.3,1.3,1.4	2.0,1.3,1.7,1.4	1.2
" 14φ	0.9±0.1	±0.08	1.0,1.0,1.0,1.1			
" 6φ	0.6±0.1	±0.08	0.5,0.6,0.5,0.6			
" (流体用) 6φ	1.0±0.2	±0.15		1.4,1.4,1.1,1.1		
" (透明) 6φ	2.0±0.3	±0.25				1.9,2.0,1.8,1.9
" 32φ	1.8±0.2	±0.18				1.7,1.7,1.8,1.7

規格については国家規格を基に、更に規格をきびしくした工場内検査規格を設けている。しかし実際にはノギス測定のため、工場内検査規格は測定できないことになり、運用されていないのが実情のようだ。また、記録についても検査したサイズ名を記録するだけで測定したデータはのこっていない。上表はこの期間ノギス測定したものを記録してもらった。

工場検査員はきびしく検査しているが、滞在の期間中ロットアウトはなかったようだ。外観、肉厚寸法(偏肉)は問題であるが、生産技術の問題で、検査では、いかんともしがた

い。
日常検査のフィードバックは日常的には行われてなく、月一度、職場検査員と工場検査員をメンバーとする連絡会を設け、品質に対する話し合いがされている。

軟管の場合、巻き取りが行われ、その重量は3kgが標準とのことであったが、一時保管の製品を計量した結果は表Ⅱ-37のとおりであった。全体に軽く、また、2.5kgの重量誤差は大きすぎる。これも計量管理の問題であるが、この時点では職場の計量器の零点修正

を行った。

製造現場で検査終了後は供給科の倉庫に運ばれ梱包される。硬管の場合、現状満足な製品は得られていない。

表Ⅱ-37

重量測定結果	
1	2.75 kg
2	2.5
3	2.75
4	2.75

(5) 2 対 策

現状肉厚、外観等成形上の問題を多く含み、検査のみをきびしくする段階ではない。もっと極論すれば検査できな状態の製品ではない。製造の工程能力をハード、ソフトの面から高める必要がある。特に肉厚では偏肉が大きくなるかに規格をオーバーしているもの、外観についても満足なものではない。しかし連日の検査の結果はデータとして使えるよう、その記録を残しておく必要がある。それは工程改善、検査方法の改善に役立つ。そのためには現在のノキスによる肉厚測定ではなしに、もっと精度を高めてマイクロゲージに換える等の工夫は必要である。

運転者の品質チェックには交替内で三回は確実に測定し、その記録と初期はそのサンプルを残す必要がある。そのサンプルは巻物をカットする時10cmぐらいをサンプリングすれば良い。

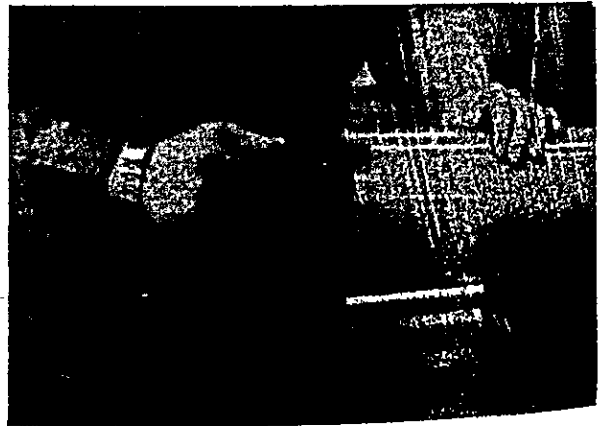
職場の検査員は一日成型分からランダムにサンプリングし、測定するが、その製造日の各押出機の生産状況を各交替の責任者、又は運転日誌からつかむことも重要な任務である。そしてこの時重量の管理もその項目とすべきであろう。

工場の検査員は梱包場、又は製品倉庫の製品の荷姿、表示を含めて検査した方がよいだろう。いわゆる出荷検査である。この時もランダムサンプリングである。

いずれにしろ、各段階での検査記録をのこす工夫をして欲しい。これは現在品質管理の勉強を終了した人も多くいるようなので、まず実行できることであろう。ただすべての製品にロット表示がないので、このことはマーキング等の設備を導入し実施した方がよくなる。それによつて製品イメージの向上ともなる。



写Ⅱ-23 外径チェック(硬管)



写Ⅱ-24 肉厚チェック(硬管)

写真Ⅱ-23、24に各々限界ゲージを使つての職場作業者による製品検査風景を示す。表Ⅱ-38に原料受入れから検査科による製品検査までをQC工程図で示す。この種の工程図は既に第14廠に存在するので、その精度を高めることに努力するとよい。

表Ⅱ-38 (続き)

1751 機械製造凡用ニ用スルQC工程図												
アロート	工程名	管理項目	点検項目	検査項目	検査項目	実			法		異常処理	備考
						標準類	実施部門	ロット作り方	マシン	測定器		
[5]	5. 工程検査				1. 製造作業標準 2. 製品規格	押出成形課	成型機別	300/直	目視, 限度見本 目視, 限度見本 限界ゲージ, 計測器 限界ゲージ, 計測器 マイクロメーター 限界ゲージ 巻尺	品質状況日誌 ガーシューシート	調整	手直し 又は 廃棄
								100/直				
[6]	6. 製品検査				1. 製品検査規定 2. 製品試験法 3. 試験検査作業標準 4. 計量管理規定 5. 限度見本管理標準 6. 試験検査設備管理標準	検査課	成型機別 1日成型量	100/直	目視, 限度見本 目視, 限度見本 ノギス, 限界ゲージ マイクロメーター 限界ゲージ ノギス, 限界ゲージ 巻尺	検査記録	-	取替 又は 廃棄
								100/直				

現 状	問 題 点	対 策
<p><工場検査員></p> <p>現場の製品の山から $n = 1$ をサンプリングする。</p> <p>ノギスで肉厚を測定する。</p> <p>内径を段付ゲージで判定する。</p>	<p>n 数が明確でない。また、サンプリングもランダムではない。</p> <p>サンプルの測定の仕方、また、測定器具が現在の規格精度を読みとれない。</p> <p>上・下限値が判定できない。</p>	<p>検査規定を作り、検査方法を明確にする。その中に n 数の決め方、サンプリング方法を明記する。</p> <p>詳しくは生産管理の項目で述べる。</p> <p>測定台の上に出せること、また、肉厚測定位置は管の両端をそれぞれ4点測定とし、その平均値で管理する。4点中、一点でも規格外がある場合不良とする。</p> <p>測定器はマイクロゲージを使用する。</p> <p>内径検査にはテーパーゲージを使用する。</p> <div data-bbox="980 235 1042 728" style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <p>切断面は直角にすること。</p> <p>ゲージ判定困難な場合、内パスを使用する。</p>

現 状	問 題 点	対 策
<p>重さ一巻3kg 重量又は長さの検査はしない。</p> <p>梱包 二か所を細い軟質塩ビ管のヒモでしぼる。</p>	<p>重さの規定をしているが、肉厚によって一巻の長さが変化する。</p> <p>ほとんどネジした状態にある。</p>	<p>肉厚の工程能力を高めることにより、重量のみを管理すれば良からう。</p> <p>測定器は検定されたものを使用のこと。</p> <p>重量の公差を明確にして検査項目とすること。</p> <p>生産工程の冷却と巻き取り方法に問題あり。冷却の改善は前述のとおりであるが巻き取りについては外周を規制するような装置を秤台上に置くこと。</p> <p>冷却段階で規定のサイジングで定型し、正しい水槽の使い方ににより完全に管を冷却すること。</p>

2-2-6 出荷工程

(6)-1 現状と問題点

検査完了の製品は梱包場に運ばれ、そこでダンボール詰められる。この梱包工程は場所を移動させるだけで余り意味はない。しかもこの時点での倉庫管理は極めて悪く製品としての取り扱いがされていない感さえある。

一方、ダンボール梱包された製品は、製品倉庫に移されるが、ここでの管理状態は非常にすばらしい。サイズ、色別にロット区分もなされ、先入れ先出しが充分なされるであろうことが想像される。ただ、この保管についての標準類は見当らなかつた。

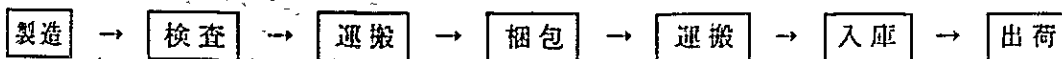
これ等の製品は供給科の指示により出荷されるが、この時の車輛手配は行わず、納入先業者によってこれが行われる。

このため、ここでは数量確認が最大の管理項目となる。

(6)-2 対策

まず、梱包場周辺の整理が必要であろう。このためには倉庫内のネット品等、不必要物を撤去し、常に製品の流れを意識したレイアウトを考えるべきである。また許されるならこの工程は省略。現場で梱包迄実施し、その後、検査において製品検査を実施、完了後は製品倉庫に移動させる方法が効率的である。

現状 フロー



改善 フロー



この改善により運搬業務が一工程カットできること、及び梱包場を原料倉庫等に活用出来るなどのメリットがある。

出荷工程では、伝票により作業が行われるため、特に次の事項を確認する必要がある。

- ① 出荷数量
- ② 出荷サイズ、色
- ③ 出荷先

この種の出荷業務は通常リフトトラックが利用される。この方法ではパレットに製品を積むため保管場での整理がしやすく、

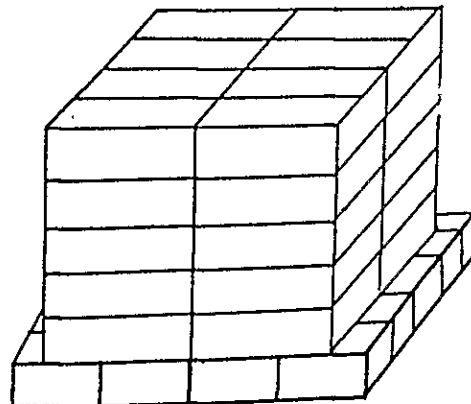


図 II-40 パレット使用(例)

また、出荷を含めてその数量管理に誤りがない。しかしリフト購入等、投資が必要である。
(図Ⅱ-40)

2-3 管製品生産工程の現状、問題点と対策(ポリエチレン、ポリプロピレン他)

2-3-1 原料受入れ

(1)-1 現状と問題点

PE、PP原料については特に受入れ検査することはない。受入れた原料は供給科の管理する倉庫に保管する。供給科は生産科の要望に基づき原料を払い出す。この時生産科は、払出票に相当する領料単を発行する。

払い出された原料は生産科に運ばれ押出機の横に一時保管され、成型機の使用状況に応じてホッパー内に手動投入される。

高所ホッパーに原料を手動投入することは、その自動化設備のない職場環境だけにロス、異物混入等が充分考えられる。

月末に棚卸しを実施しているが、使用原料と製品出来高にアンバランスが見られる。

表Ⅱ-39 一月份主要原料結存表 単位: ㎏

名 称	上月結存	本月收入	本月发出	本月結存	备注
进口树脂	2200	1500	—	3700	
二型树脂	—	7800	—	7800	
三型树脂	—	14000	25000	-11000	
四型树脂	30000	—	—	30000	
五型树脂	—	12000	12000	—	
小 计	32200	35300	37000	30500	
乳液树脂	10,385	—	—	10,385	
高压PE	6505.5	52000	50750	7755.5	
PP管料	5925	54000	48550	17175	
PP丝料	823.5	24000	10,500	8523.5	
小 计	6748.5	78000	59050	25698.5	
低压PE	1200	—	1200	—	
氯化PE	1600	—	1200	400	
二辛旨	2056	12000	5800	8256	
二丁旨	10761.4	—	4200	6561.4	
癸二脂	360	900	1260	—	
环氧脂	1730	—	1080	650	
1280脂	1980	—	—	1980	
氯化石腊	338	—	—	338	
PA-12脂	360	—	—	360	
聚丁-50	—	—	—	—	
二丁基磺	600	—	—	600	
硬脂酸磺	475	500	850	125	
硬脂酸磺	440	500	180	760	
硬脂酸钙	1340	—	—	1340	
二 盐 铝	—	—	—	—	

表Ⅱ-40 第十四塑料厂
一九八三年一月份产量计划表

		单位: 吨
PVC	软 管	12
PVC	明 管	12
PVC	硬 管	6
PVC	管 件	3
PE	管	51
PP	管	16
PP	新 袋 膜	9
PVC	绝 缘 带	7
合 计		116

特に表Ⅱ-3.9中のPP管材原料と表Ⅱ-40のPP管生産量の数字の関係はバランスしていない。また、本月在庫においてもこの表で読む限り正しい数字ではない。

(1)-2 対策

原料の受け入れ検査は、メーカーの成績書を定期的に提出させてチェックするようになると良い。

原料の倉庫保管又は生産科での保管方法については、PVCのところでも述べたようにパレット又はスココ等を利用すること。また、この種の原料投入では一番外側の紙袋を取り除く等の配慮が必要であるが、少なくとも紙袋の上のほこり類を手で払い開封、投入することが望ましい。

原料投入にはホッパーローダー等の設備を導入し、自動的にホッパーに投入することの方が品質向上、原料ロスの防止が図られる。(表Ⅱ-41)

表Ⅱ-41 ホッパーローダー仕様

KRD-B型 ホッパーローダー



新型ブロワを採用 エコノミータイプ

- 強力な吸引力と小型軽量設計です。
- ダンパーはクッションバルブの採用で材料カミ込みのトラブルに強くなりました。
- フィルターはステンレスメッシュを採用、耐久性は抜群です。
- 分解が簡単、保守点検も手軽にできます。
- ダスト回収用のダストポットもオプションで用意しています。

■仕様

項目	型式	KRD-B202	KRD-B200	KRD-BM25
モーター		シーリスマーター(バスバスタイプ)		
電力		200V 単相 700W	200V 単相 700W	200V 単相 500W
風量		2m ³ /min	1.2m ³ /min	1.0m ³ /min
風圧		1,500mm 水柱	1,100mm 水柱	1,100mm 水柱
材質		胴体・ステンレス フィルター・ステンレス		
能力		80~150kg/hr	60~100kg/hr	10~25kg/hr
使用高さ		5m	5m	3.5m
製品重量		13.5kg	13kg	10kg

■寸法

項目	型式	KRD-B202	KRD-B200	KRD-BM25
全長		680mm	580mm	540mm
ホース内径		38φ	38φ	32φ
ホース長さ		5m	5m	5m

この工程で必要なことは使用原料を正しく把握することである。供給科がその管理を行っているとはいえ、生産職場との連携がなくてはチェックはむずかしい。このためには各職場での伝票の集計はもちろんであるが

- ① 月末棚卸しは複数人員で実施する。
- ② 在庫品には棚票を添付する。
- ③ 供給科の払い出しと生産職場の受け入れ数を一致させる。

棚卸し時間を明確にし、この間原料の移動を一切中止して行くと良い。

原料使用高算出方法（例）

先月残在庫量 + 当月入荷量 - 当月棚卸し在庫量 = 原料使用高

原料使用高は次の内容である。

$$\text{原料使用高} = \begin{cases} \text{良品出来高} \\ \text{製造不良} \\ \text{検査不良} \\ \text{仕掛品出来高} \end{cases}$$

- 1) 良品出来高は毎日のパイプ製造入庫伝票にサイズ別、押出機別、出来高本数で記入し、検査にて検査不良をマイナスしインプットされる。
- 2) 製造不良は毎日の発生分を不良品伝票にてサイズ別、機械別、重量でインプットされる。
- 3) 検査不良はパイプ入庫伝票より検査不良本数をマイナスしてインプットされる。
- 4) 仕掛品はベ切日より月末までの間を機械別、サイズ別、品種別に稼働時間を出し、重量を出して現品と照合し確認する。

各効率計算式

$$\text{原料効率} = \frac{\begin{matrix} \text{(出来高)} \\ \text{1級品 + 回収可能品} \end{matrix}}{\begin{matrix} \text{新原料 + 回収原料使用高} \\ \text{(投入原料)} \end{matrix}} \times 100$$

$$\text{検収効率} = \frac{\text{1級品出来高}}{\text{1級品出来高 + 検査不良}} \times 100$$

$$\text{製造効率} = \frac{\text{1級品 + 検査不良}}{\text{1級品 + 検査不良 + 製造不良}} \times 100$$

$$\text{成形効率} = \text{製造効率} \times \text{原料効率}$$

$$\text{製品効率} = \text{検収効率} \times \text{成型効率}$$

上記効率は次のような手順で月報が作成される。

生産工場にあってこの種の効率算出は不可欠の管理資料である。前記原料効率、製品効率、製造効率、検収効率等の意味を説明するが、その前に第14廠の現状について述べる。その算出は下記のとおり。

$$\text{合格率} = \frac{\text{一級品 + 二級品}}{\text{実際原料使用量}} \times 100\%$$

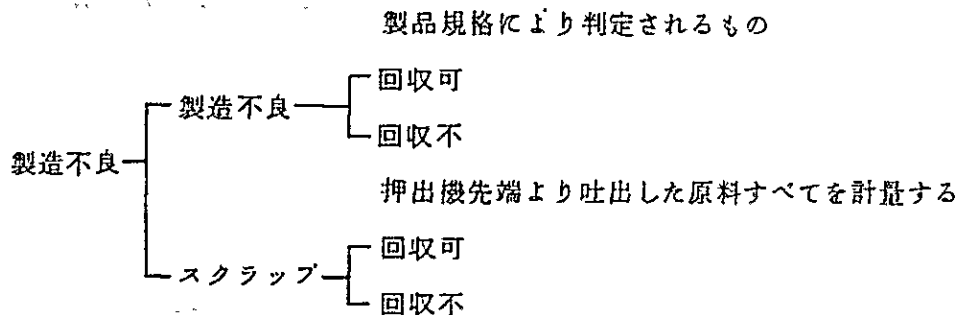
$$\text{正 品 率} = \frac{\text{一級品}}{\text{一級品} + \text{二級品重量}} \times 100\%$$

以上の二種類の算出、その実績は1982年でPVC合格率99.73%、PE合格率が99.75%である。これらの内容から、この効率算出は検査段階における検査合格率を意味していると考えられる。それならばその算式の分母は実際原料使用量ではなく、検査総数でなければならない。

$$\text{検査総数} = \text{一級品} + \text{二級品} + \text{検査不良}$$

となる。理解される数式に改善すべきだろう。

次に原料効率について述べる。原料使用量は前述のとおり、上記の外、製造段階における不良品と仕掛品を加えたものであり、その不良品の意味は単に規格判定での不合格のみを意味するのではなく下記を包含する。



次にこの製造不良とスクラップは、各々、回収可能と回収不能とに分類される。この回収不能とそして原料と混れ、破袋などで損失する原料ロスとをプラスした原料が廃棄されることとなるが、この廃棄数量を総原料使用量で“除”したものを原料効率と呼ぶ。

$$\text{原料効率} = \frac{\text{良品} + \text{回収可}}{\text{総原料使用量}} \times 100\%$$

生産工場において回収不能品、原料ロスは発生するものであり、これを常に正しく把握することは、その管理において最も重要と考えてよく、最小とすべく努力も重要であることはいりまでもない。そしてこの損失を最小とする手段は、設備と作業方法（標準化）である。第14廠の場合、この集計がなされていないと考えられる。まず第14廠としては生産効率集計を前記のとおり。

- ① 原料効率
- ② 製品効率
- ③ 製造効率
- ④ 検収効率

以上の四項目の月報作成を提案する。このためには日常の生産管理が重要となり、そして現状ではきびしい効率が算出されるであろうが、それは第14版の出発点である。ではそれら効率算出のための手順を次に説明する。

1. 生産量及び不良重量の把握

生産量は把握できているが、製造段階での不良重量が把握されていない。これらを日常的に把握し月末集計するが、この時、粉碎量と必ず照合しなければならない。

2. 仕掛品のサイズ別重量の把握

上記生産実績を日常的に把握していれば、その集計は簡単である。現状プロセスにおいてはPVC軟管の梱包場、現場検査待ちの製品等これに当る。

3. 棚卸しの実施

月始め1日の午前8時にルートを明確にして実施する。特に押出機周辺の投入待ちの原料及び軟管用配合職場の各タンク内レジ、安定剤の量も集計する。この間、資材の移動を中止すること。

4. 仕掛品生産実績月報の作成

2項で集計した原料でもなく、製品計上もされていない製品を品種別、サイズ別、機械別に区分し一覧表に記入する。(表Ⅱ-42)

表Ⅱ-42 月度仕掛品生産実績月報(例)

月度仕掛品生産実績月報						
月 日 ~ 月 日						
品 種	機 名	製品名	良品重量	製造不良	検査不良	稼働時間
PVC 軟 管	T-1					
	T-2					
	T-3					
P E						
P P						

5. 棚卸し集計表の作成

3項で実施した棚卸しを集計表に転記する。区分は下記のとおり。

- ① PVC原料（各袋数及びタンク中の原料も集計）
PE " "
PP " "
- ② 配合原料
- ③ 各安定剤
- ④ 造粒品（PVC）
- ⑤ PE, PP, PVC粉砕品
- ⑥ " " " 未粉砕品
- ⑦ 格下げ品

上記原料を種別、場所別、在庫状態、重量を集計表にまとめる。

第14廠の場合、品種別重量は集計されている。（表Ⅱ-43）

表Ⅱ-43 棚卸し集計表（例）

場所		状態	重量	備考
倉庫	紙袋	200×25kg	5,000	
	押出機横	10×25kg	250	

品名 (←)

PE
PP
PVC
配合粉
安定剤
未粉砕
粉砕
ペレット

6. 当月原料月報の作成

この段階では、供銷科での原料入荷量と集計結果のバランスを見て不審な点がある場合、徹底究明し結論を出す。次月にその問題を持ち越さぬこと。（表Ⅱ-44）

- ① 各品名の前月繰越量を記入する。
- ② 原料入荷量を供銷科集計の量を記入する。
- ③ 当月原料残高を棚卸し、集計表より転記する。
- ④ ①+②-③=当月原料使用量となる。

表Ⅱ-44 原料月報(例)

原料名		前月残	当月入荷	当月使用量	残高	備考
PE	中国					
	カナダ					
	日本					
	計					
PVC 軟管	軟管					
	明管					
	系					
	計					
粉砕	PP					
	PE					
	PVC					

7. 生産月報の作成

各集計数量を一覧表にまとめる。(表Ⅱ-45)

表Ⅱ-45 月度生産月報(例)

品名	使用原料	一級品出来高	製造不良	検査不良	回収可能(計)	
PE						
PP						
PVC (軟)						



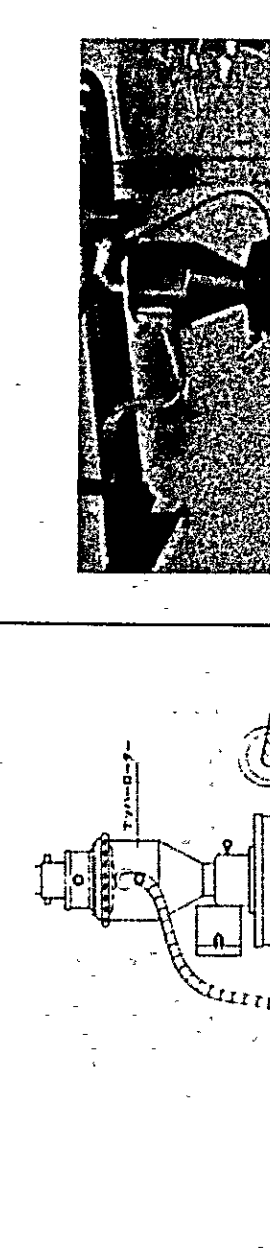
8. 各効率の算出

各効率の算出は前述のとおりであり、表Ⅱ-46(例)のとおり簡単なもので良い。

表Ⅱ-46 月産生産効率表(例)

	原料効率	製品効率	製造効率	検収効率
PE				
PP				
PVC				

原料受け入れ工程

現 状	問 題 点	対 策
<p>供給料の管理する倉庫に保管されている。生産科に受け入れた原料は押出機横に置く。</p> <p>ホッパーに手動投入される。</p>	<p>品質の確認がなされていない。土、異物がつきやすい。</p> <p>高所投入となり、原料ロス、異物の混入が考えられる。</p>	<p>メーカーの検査成績書を確認する。</p> <p>パレット、スノコ等の上に置くようにする。</p> <p>原料置場を明確にし、上記の処置をとる。</p> <p>ホッパーローダーを取り付ける。この場合、写真のような小タンクも必要となる。</p>
 <p>図 II - 41</p>	 <p>写 II - 25</p>	 <p>写 II - 26</p>