

中華人民共和國工場
(プラスチック)
近代化計画調査報告書
(要約)

1983年8月

国際協力事業団



工計鉞

83 - 95

國際協力事業團	
船 58.8.291	1050
登録No. 104059	6880
	MPI



要 約

目 次

序 章	1
1-1	調査の背景	1
1-2	調査の目的	1
1-3	調査の条件	1
1-4	調査及び工場近代化計画の範囲	1
第Ⅰ編	天津第一塑料廠	5
第1章	工場の概要	6
第2章	生産工程	19
第3章	生産管理	35
第4章	近代化計画	38
4-1	中国側の近代化計画	38
4-2	近代化計画の内容	38
4-3	近代化計画実施上の留意点	48
第Ⅱ編	天津第十四塑料製品廠	51
第1章	工場の概要	52
第2章	生産工程	70
第3章	生産管理	81
第4章	近代化計画	84
4-1	中国側の近代化計画	84
4-2	近代化計画の内容	84
4-3	近代化計画実施上の留意点	93
付表1	調査団の編成	96
付表2	調査スケジュール	97

JICA LIBRARY



1054516[8]



序 章

1-1 調査の背景

国際協力事業団は、中華人民共和国科学技術委員会の日本政府に対する技術協力要請（1982年10月）に基づき、中華人民共和国工場（プラスチック）近代化計画調査に係る事前調査団を派遣し（同年11月）、中華人民共和国国家経済委員会及び関係機関と本調査に係わる基本的事項（調査の目的、条件、範囲、手順等）について協議を行い、双方は同年11月25日「中華人民共和国工場（プラスチック）近代化計画調査に関する合意書」に署名した。

本件調査報告書は、同「合意書」に基づき作成されたものである。

1-2 調査の目的

本調査は、天津地区のプラスチック工場の近代化を図るため、天津市第一塑料廠及び天津市第十四塑料製品廠に対し、工場診断を実施し、その結果に基づき、既存設備の利用に重点をおいた生産工程と生産管理に関する近代化計画を提案することを目的とする。

1-3 調査の条件

(1) 調査の対象工場および対象製品は次のとおりである。

i) 天津市第一塑料廠

：フィルム製品

：シート製品

：貼合せ製品

ii) 天津市第十四塑料製品廠

：管製品

：射出成形製品

(2) 工場近代化計画調査団は、各工場の診断を行うが、この診断は生産管理（工程管理、品質管理、設備管理等）と生産工程における製造技術分野を中心とする。

(3) 工場近代化計画調査団は、工場診断に基づき各工場の既存設備の利用を考慮した近代化計画を策定する。

1-4 調査及び工場近代化計画の範囲

(1) 工場の概要調査

i) 建物・敷地

- ii) 製品および生産
- iii) 製造設備
- iv) 組織および人員
- v) 材料・部品
- vi) 販売
- vii) 生産計画

(2) 生産工程調査(a)フィルム製品

i) 圧延工程

- i)-1 原料配合・混合
- i)-2 混練およびサイジング(圧延)
- i)-3 冷却
- i)-4 巻取り
- i)-5 仕上げ
- i)-6 検査
- i)-7 在庫・出荷

ii) 印刷工程

- ii)-1 原料受入れ
- ii)-2 印刷
- ii)-3 乾燥・冷却
- ii)-4 巻取り・仕上げ
- ii)-5 検査
- ii)-6 出荷

(3) 生産工程調査(b)貼合わせ製品

i) 圧延工程

- i)-1 原料配合・混合
- i)-2 貼合わせ
- i)-3 冷却
- i)-4 巻取り・仕上げ
- i)-5 検査

(4) 生産工程調査(c)シート製品

i) 圧延工程

- i)-1 原料配合・混合

i) - 2 混練およびサイジング

i) - 3 冷却

i) - 4 引取り

i) - 5 切断

i) - 6 仕上げ

i) - 7 検査

ii) 積層工程

ii) - 1 原料受入れ

ii) - 2 積層

ii) - 3 剥取り

ii) - 4 切断

ii) - 5 検査

ii) - 6 出荷

(5) 生産工程調査(d)管製品

i) 原料調製

i) - 1 原料配合・混合、ペレタイジング

i) - 2 原料受入れ

ii) 押出し成形

iii) サイジング

iv) 引取り

v) 切断・仕上げ

vi) 検査

vii) 出荷

(6) 生産工程調査(e)射出成形製品

i) 原料調製

i) - 1 原料配合・混合、ペレタイジング

ii) 射出成形

iii) 仕上げ

iv) 検査

v) 出荷

(7) 生産管理調査

i) 設計管理

- ii) 調達管理
 - iii) 在庫管理
 - IV) 工程管理
 - V) 品質管理
 - VI) 製造・検査設備管理
 - vii) 教育・訓練
- (8) 工場近代化計画の作成
- i) 近代化計画の内容
 - ii) 近代化に要する経費
 - iii) 近代化計画実施スケジュール
 - IV) 近代化計画実施上の留意点

第 I 編 天津第一塑料廠

天津第一塑料廠は、1953年に天津塑料廠として発足し、1962年までの間に事業が拡大され、現在に至っている、創業30年の歴史を有し、現在、第二輕工業局に所属して、塩化ビニルの軟質フィルム、印刷フィルム及び硬質シート製品の生産をしている。なお、塩化ビニルの印刷フィルム、貼合せ製品は試作段階であるが、今年後半には、量産体制に移行すべく計画中である。

第 1 章 工場の概要

1-1 敷地・建物

工場敷地面積は $21,000\text{m}^2$ 、建物延面積は $10,000\text{m}^2$ である。工場敷地は南北に長く、東西に短い、ほぼ菱形で、生産用建物は全般に、南北方向に並んで配置されている。

建物はレンガ造りで、床面はコンクリート仕上げになっている。なお、現在、工場の拡張用地は、ほとんど無い状況である。

工場敷地内の建物内訳を図 I-1～図 I-5 に示す。

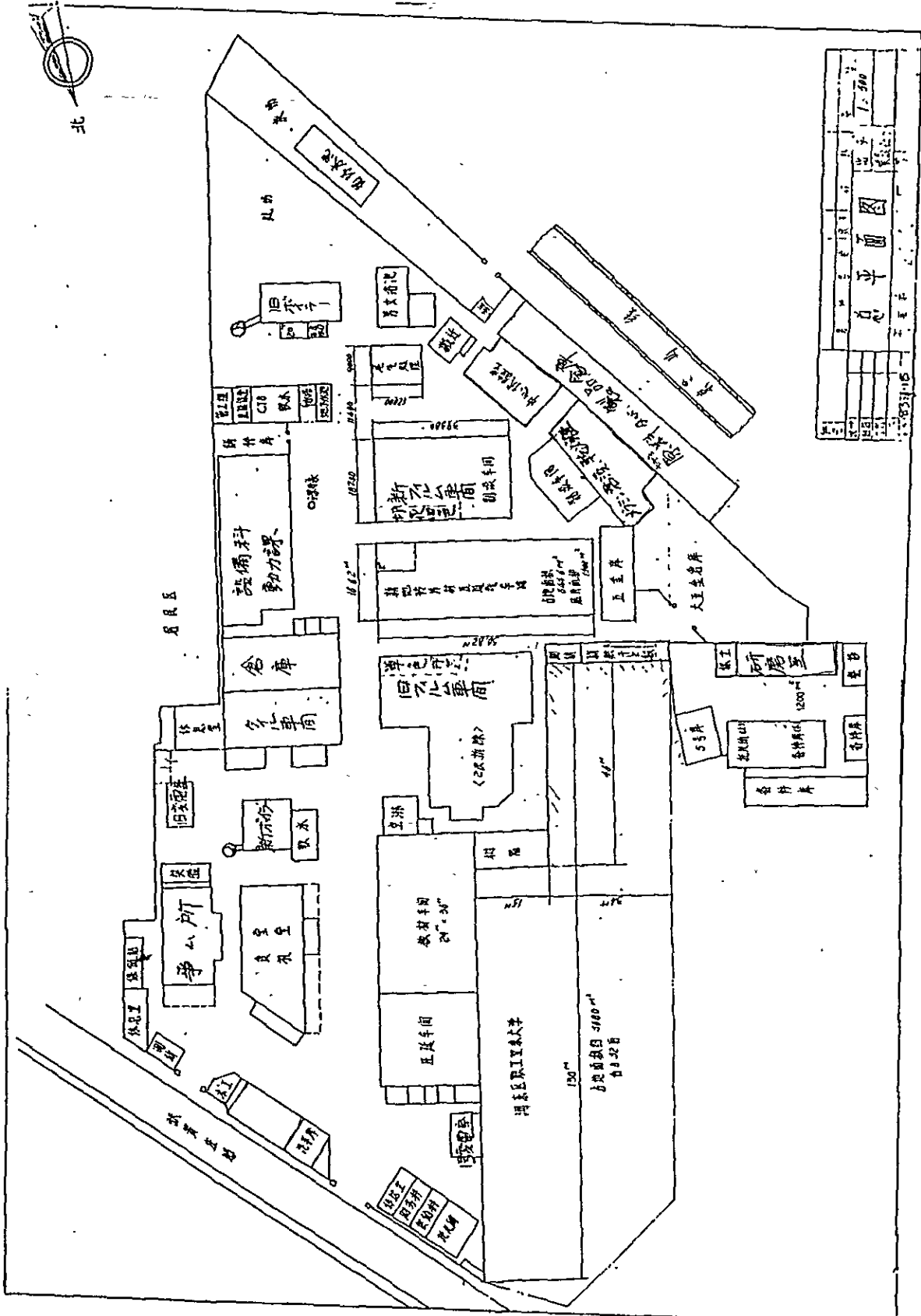


图 1-1 工厂平面配置图

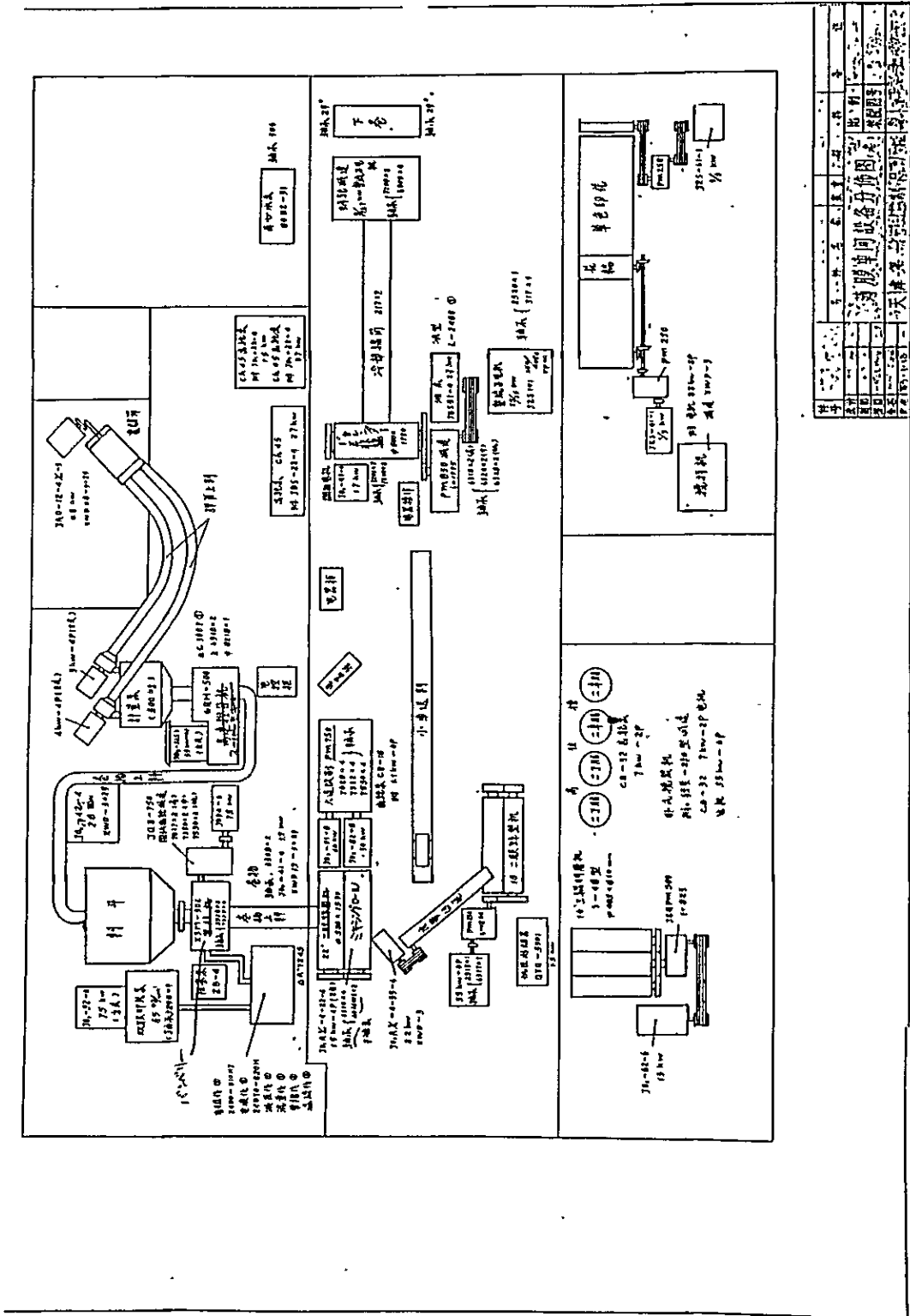


図 I-2 フィルム製品車間設備配置図

新干线车辆设备分佈图

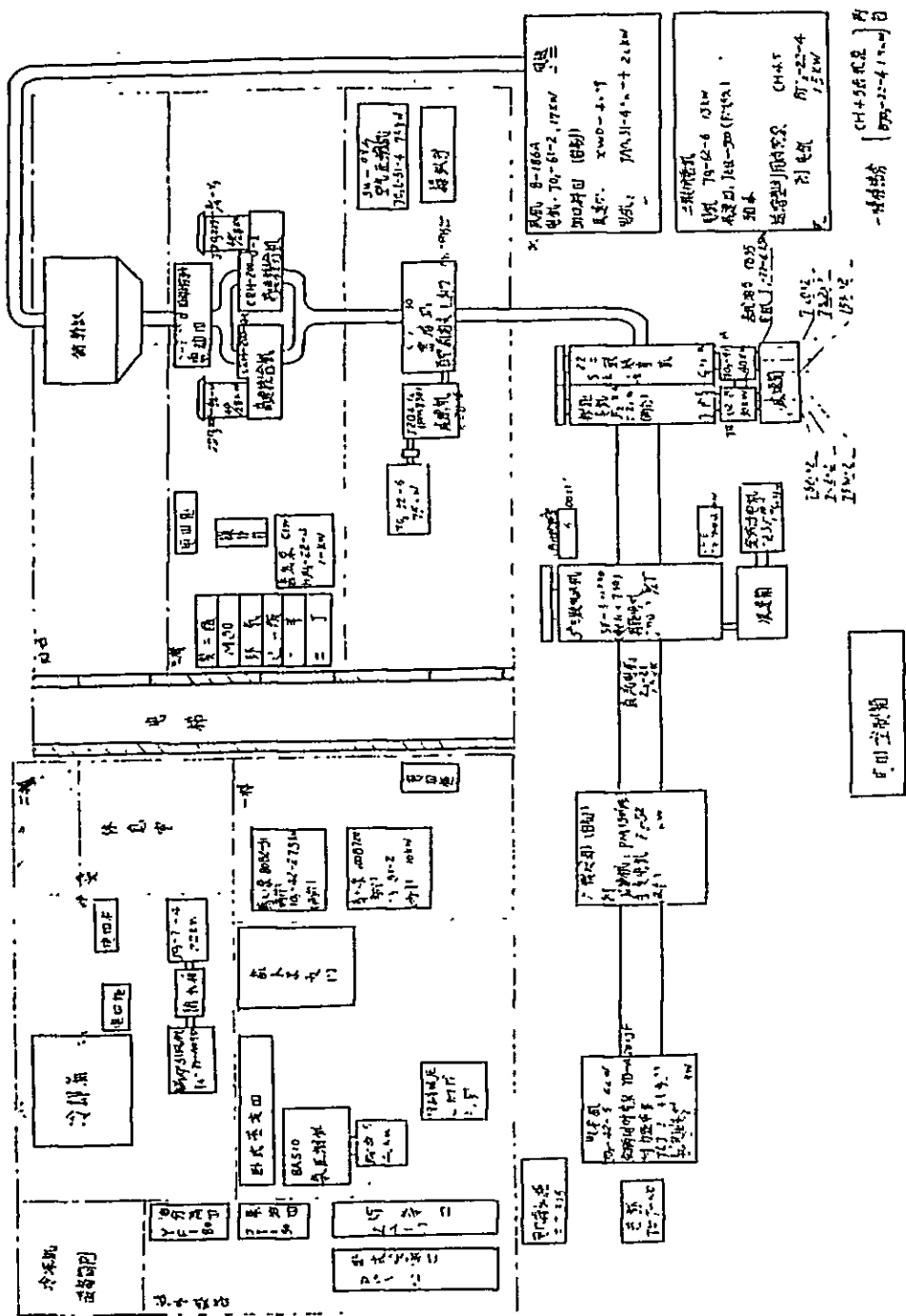


図 I-3 フィルム製品新車間設備配置図

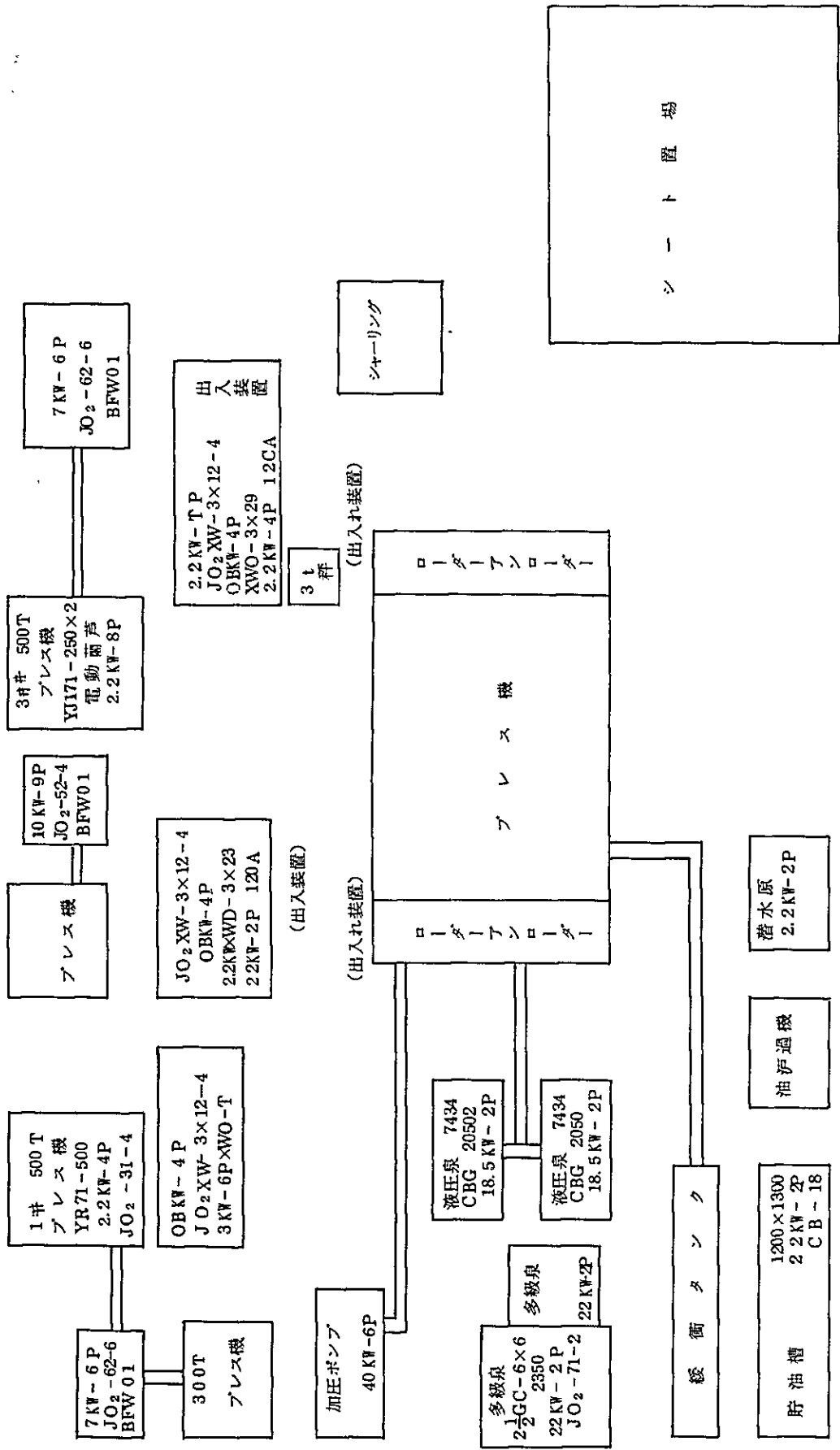


図 I-5 シート製品積層車間設備配置図

1-2 製品及び生産

当工場で生産している主製品は、前述のとおり塩化ビニルを原料とした軟質フィルム製品や印刷フィルム製品及び硬質シート製品である。表I-2に、1979年から1982年までの製品種別の生産量推移を示す。

1-2-1 フィルム製品

フィルム製品は、薄膜(0.1~0.2^m/m)と皮(0.23~0.35^m/m)に区分されており、生産量の比率では、薄膜が80%、皮が20%である。通常、可塑剤の種類や添加量によって軟質フィルムの硬度を変化させているが、天津第一塑料廠では、可塑剤量をすべて48部としているが、品種によって、若干の可塑剤内容変化で対処している。

フィルム製品を用途で区分すると、農業用は66%で最も多く、塩田用10%、工業用(包装用)10%、民用(表紙、筆箱等)14%となっている。印刷フィルムは、一般にテーブルクロス等に使用されている。現在、試作段階である貼合わせ製品は、家具、調度及び建材等の用途が考えられている。

1-2-2 シート製品

シート製品には、硬質塩化ビニル積層板(灰硬板)、装飾板、その他各種のものがある。(表I-2参照)

それらの中で塩化ビニル灰硬板は、最も生産量が多い。その製品サイズは、幅×長さで800×1600(mm)を主体とした各種があり、厚さは、軽工業部標準規格で2mmから60mmまでの各寸法が規定されている。表I-4に灰硬板の1979年から1982年までの厚さ別生産量推移を示した。

灰硬板は、化学薬品槽の表材や表面ライニング剤や薬液ポンプの部品材料、排気用ダクト類、電気絶縁板などの工業用として活用される。

表I-2 製品種別の生産量推移 (t/年)

製品種類	1979	1980	1981	1982
PVCフィルム	1,974	1,612	1,818	1,933
PVC灰硬板	1,849	1,386	1,267	1,390
PVC各種色板	264	331	101	116
PVC硬片	189	168	57	61
PVC焊条※	—	14	23	20
PVC軟板	28	40	71	69
腰帯板	23	274	81	14
地板磚	160	287	244	89
フェノール製品	47	9	4	5
装飾板	77	303	613	287
合計	4,621	4,424	4,279	4,084

※ 外部製造購入品である。

1-3 製造設備

当工場の保有するほとんどの製造設備は国産品であり、簡単な設備は自工場で製作している。設備を大別すると次のとおりである。

1-3-1 フィルム製品製造設備

塩化ビニルの混合、混練、圧延などの工程および印刷工程によるフィルム製品の製造に必要な設備を保有しているが、圧延工程に使用されているカレンダーロールは直立3本型式のもので古くからゴムの製造を目的としたものであるため、塩化ビニルフィルムの製造には、加工性や作業性において、不適當のものである。また、現用の四色印刷機は布用のもので、印刷性においては、現用カレンダーロール同様に不適當なものである。

1-3-2 シート製品製造設備

塩化ビニルの混合、混練、圧延などの工程および積層工程によるシート製品の製造に必要な設備を保有している。

圧延工程に使用されているカレンダーロールは、フィルム製品の場合と同様の直立3本型式のもので、加工性や作業性において、問題視される。

積層工程に使用される多段プレスは、熱源であるボイラーの容量も手伝って、加工性や作業性に問題を有している。

1-4 組織及び人員

1-4-1 工場組織と機能

工場長をヘッドに生産、技術、設備、人事、行政を担当する5名の副工場長がおり、その下部組織として、12科、1室、7車間が所属し、それに66班組が配置されている。

図I-6は、工場組織を示している。

組織の基本体系は、工場長、副工場長、科長、車間主任、組長である。各組の中に品質担当者がいる。

1-4-2 人 員

1982年末、総人員数は786名、その中で男子429名、女子357名で、男女比率は54.6/45.4、平均年齢は32.65才である。

表I-3～表I-5は、工場の人員に対する内訳を示す。

() 1982年人数表

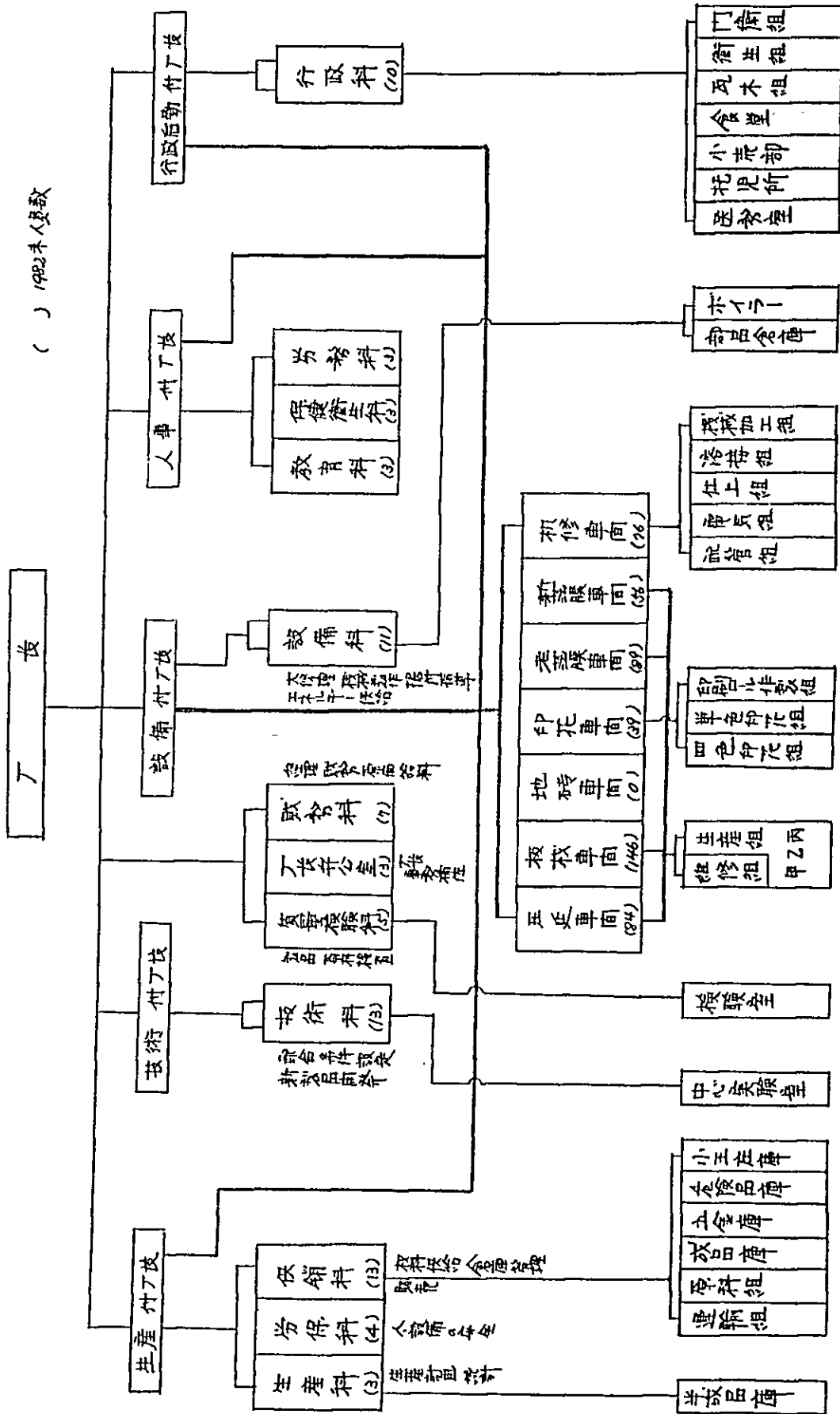


图 1-6 组 織 图

表 I - 3 男女別人員構成

	人 員	平均年令
男 子	4 2 9 名	3 3.9 才
女 子	3 5 7 名	3 1.1 才
全従業員数	7 8 6 名	3 2 6 5 才

表 I - 4 職種別構成

	男	女	計	比率
科長・主任以上	3 0 名	2 名	3 2 名	4 %
管 理 人 員	3 3 名	3 1 名	6 4 名	8 %
技 術 人 員	1 4 名	8 名	2 2 名	3 %
工 人	3 5 2 名	3 1 6 名	6 6 8 名	8 5 %
	4 2 9 名	3 5 7 名	7 8 6 名	1 0 0 %

表 I - 5 学歴別構成

	幹部	工人	総計	比率
大 学 卒	1 4 名	3 名	1 7 名	2 %
中 等 専 門 卒	1 8	9	2 7	3 %
中 等 技 術 卒	1	2 2	2 3	3 %
高 校 卒	1 4	1 2 5	1 3 9	1 8 %
中 学 卒	4 9	4 2 8	4 7 7	6 1 %
小学卒及び入学以下	6	9 7	1 0 3	1 3 %
	1 0 2 名	6 8 4 名	7 8 6 名	1 0 0 %

1-4-3 稼働条件

(1) 稼働日数

土曜日は週休日として年間52日、公休日（新正月、春節、メーデー、国慶節）は年間7日、したがって年間稼働日数は306日となる。

24時間操業の車間における稼働時間は $24 \times 306 = 7,344$ （時間/年）、圧延車間における製品取り可能時間は週休日前後の機械温度調節等によるロス時間が3.5時間/週と考えられ、実稼働時間は、 $7,344 - 3.5 \times 52 = 7,162$ （時間/年）である。

(2) 勤務形態

仕事内容、仕事量に応じて昼勤のみの場合と2交替、3交替勤務の場合とが選択されている。

就業時間帯は、

昼勤；8：00～17：00

2交替；早勤；6：00～14：00，中勤；14：00～22：00

3交替；早勤；6：00～14：00，中勤；14：00～21：30，

夜勤；21：00～6：00

である。

うち、休憩時間は、食事のための30分間のみである。3交替は、夜勤→早勤→中勤の順となり、週間における操業は、土曜日の21：30から金曜日の21：30までである。

1-4-4 賃金

級別の人数の実情が不明であるが、平均給料は次のように想定される。

主任以上幹部の平均を5級、管理人員を4級、技術人員を3.5級として、級による金額が46.4元/月、交通費2元、生活補給金5元、獎金相当4.8元（1982年実績）として合計61.4元となり、したがって、約61元/月・名と推定される。

1-4-5 出勤率

出勤率は、早勤平動で94～96%であるが、人員構成や作業種別に応じ、職場間でかなりの差が見受けられる。

一般に女子の出勤率は男子の場合より悪く、男女の差は、15%ぐらいある。

1-5 材料・部品

当工場で使用される主原料は、塩化ビニルであるが、それに配合される可塑剤、安定剤、顔

料などの外に印刷インク用などがある。

原料は、基本的には年間の生産計画に基づいて算出した、年間の必要量を国に申請し、それに対して割り当てられるが、工場相互間の融通も行われている。

1-6 販 売

1982年の総販売額は、1434.42万元で、そのうちフィルム製品と灰硬板製品で約80%を占めており、フィルム製品だけの比率は50%を占めている。1982年の品種別販売量を表I-6に示す。また、1979年から1982年までの販売金額上位5品目（透明膜、民膜皮、裝飾板、印花膜、灰硬板）の販売金額推移を図I-7に示す。

当工場の製品の需要先は、フィルム製品の場合、工業用、農業用、民用、印刷用、雨衣用などで、硬板に関しては、主として工業用で、国家、天津市との契約買付け分が70%、自社販売（客先との自由契約）が30%である。

表I-6 1982年製品種類別販売量・販売金額

製品種類	販 売 量			販 売 金 額			販売単価 (元/kg)
	量 (t)	占有率(%)	順 位	金額(千元)	占有率(%)	順 位	
PVC灰硬板	1,118	29.6	①	3,887	29.7	①	3.30
PVC各種色板	150	4.0	6	534	4.1	6	3.56
PVC硬片	69	1.8	8	228	1.7	8	3.30
PVC焊条	16	0.4	10	63	0.5	10	3.94
PVC軟板	25	0.7	9	99	0.8	9	3.96
腰 帶 板	10	0.3	12	47	0.4	11	4.70
地 板 砖	125	3.3	7	250	1.9	7	2.00
薄膜(透明膜)	989	26.2	②	3,561	27.2	②	3.60
”(印花膜)	229	6.1	⑤	984	7.5	⑤	4.30
”(民膜皮)	566	15.0	③	2,024	15.5	③	3.58
酚 醛 制 品	11	0.3	11	45	0.3	12	4.09
装 飾 板	402	10.7	④	1,368	10.5	④	3.40
合 計	3,772			13,088		平均単価	3.47

販売金額(千元)

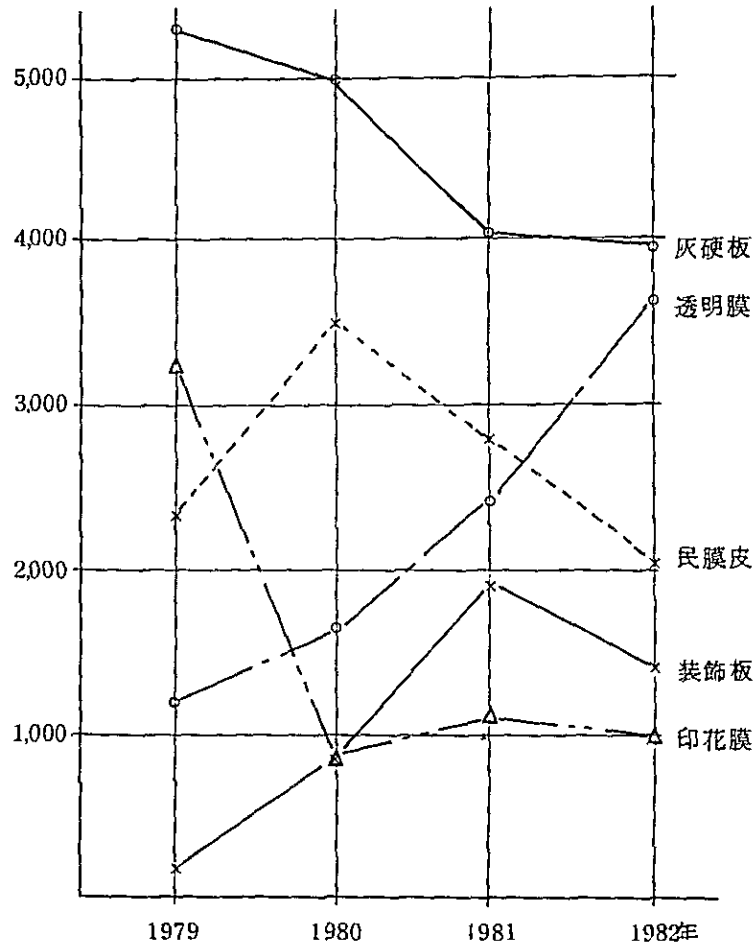


図 I - 7 上位 5 品目の販売金額推移

1-7 生産計画

年間の生産計画は、毎年 9 月頃に全国会議で決定し、それに基づいて、工場の割当生産量も決定される。

一方、工場では、上記以外に消費者との取引による自主生産分の計画があり、それを加えて、工場の年度生産計画となる。

工場内の生産計画は、生産科が作成し、月次計画を中心に実行される。翌月の計画生産量は、前月の 25 日頃に決定し、28~29 日頃に付工場長、生産科、供給科、技術科、質量検査科、財務科、設備科、人事科、行政科の 8 科及び関係車間のメンバーで月次生産会議が開催され、品種別重量などを記載した文書が配布される。

全般に、需要予測や在庫状況の情報の検討結果や機械設備の性能、能力を勘案した合理的な生産計画の立案には、多少の時間が必要である。

第 2 章 生産工程

2-1 フィルム製品生産工程の現状、問題点

2-1-1 圧延工程

1) 原料配合

1)-1 現状と問題点

フィルム製品に使用する原料樹脂は、袋詰めで天津市内から運ばれてくるが、使用している袋の構成の不備から、運送中や保管中にゴミ、砂、土ほこりなどが付着しやすく、時として袋内部まで入る。使用に際して、袋の表面にブラシを掛けて塵芥を払い落とし、40メッシュの篩を使用して、分別除去しているが、細かいものは原料樹脂中に混入し、フィルム製品の特性を低下させている。

ドラム缶からサービスタンクに移した貯蔵中の可塑剤は、品種ごとに計量して混合可塑剤として使用するが、その際、安定剤と顔料とをペイントロールで混合したものを可塑剤に溶かす作業が加わり、全般的に製造上の工程が多く複雑である。

原料の配合においては、技術科が決定するが、各種フィルム製品に対する原料配合の基礎研究が乏しいので、生産工程上の問題や新製品開発の課題について消極的である。

2) 混合・混練

2)-1 現状と問題点

スーパーミキサー（S・M）2台を使用して原料を混合し、バンバリーミキサー（B・B）にて混練し、ミキシングロールに直接落下させている。スーパーミキサーは内部の材質が悪く、高低速の切替え操作が可能であるのに低速しか使用していない。練量を上昇させるために高低速の切替えが必要である。また、日常の掃除が悪く焼けカスや油カス等がフタの裏側や出口に多く付着している。稼動してまだ4か月であり、日常の整備が不十分と推察され、温度計も使用されていない状況である。

バンバリーミキサー（B・B）は新設されたもので問題がないが、ダストシール部は定期的に点検整備が必要である。

ミキシングロールへはバンバリーからシュートで全量が落下するので、混練の均一性に欠ける。

次工程のカレンダーまでの前処理工程で異物混入の除去装置がない。

3) 圧延（カレンダー）

3)-1 現状と問題点

直立3本ロールカレンダーで上中下の3本が同速であり、ゴム製造を目的した装置を

そのまま使用している。

直立3本ロール形式の場合は、

- イ) 材料供給の上バンクが垂直で投入しにくく、バンク量の均一化が難しい。
- ロ) 材料温度とロール食込みの不均一による荷重変動が大きい。そのため、
- ハ) 中ロールの下向きタワミ量の変化や中ロールの浮動が生ずる。これが、
- ニ) 最終パス(下ロールバンク)のニップ層変動に直接つながるので厚度の均一なフィルムが出しにくい。
- ホ) 速度が速くなると中ロール温度が過熱し、上下のパスのゲージが変化したり、練焼けが出やすい。などの問題がある。

カレンダーロール熱源供給のロータリージョイントもゴム用のまゝで、サイホンパイプがなく、ロール内部に常に水がたまった状態であるため、作業スタート時や、熱条件変更時に時間がかかる。カレンダーのニップ量調整は経験による作業で、上下ロールの動きの量が見にくく、操作盤はミキシングロール側にあり最終パスが見えない。作業条件表もなく主機(オペレーター)の勘による作業である。

カレンダーの面長が1730cmであるが、カレンダーから引き取りロールまでの距離が長いため1400cmの製品が取れない。すべての製品にゴムロールと金属ロールでエンボスをしているために透明製品の処方でも透明にならない。

4) 冷 却

4)-1 現状と問題点

冷却ロールは6本あって冷却効果はあると思われるが、冷却水が一方向からだけであるため、均一な冷却ができず、また冷却効率が悪い。6本が1つのモーターから伝導されているので、フィルムの収縮について考慮に欠けている。

フィルム引き出し時6本のロールをフィルム端末で通して危険である。

冷却ロールの後でベルト上をフィルムが走行するのは、よい方法である。

5) 巻き取り

5)-1 現状と問題点

製品は重量の管理で、長さの管理がないのが一定時間又は巻径を見て巻き取りをしている。したがって、重量の範囲が決められているだけのため、太いもの細いものが混合しており、使用者が重量でなく面積で使用していることの意識がされていない。

製品はカレンダーから出た幅で、すべて製品化しているため両耳が極端に高く(厚く)なっている。

巻取機は半自動で使用しているが、テーパコーンの山が荒いためボール芯が削れて

いて静電気で、それが製品にも混入している。

6) 仕上げ（計量・包装）

6)-1 現状と問題点

計量は秤で行っているが、秤は架台のまゝで使用しているためにフィルム製品に架台の跡がついてしまう。包装は塩化ビニルで包んでいるが、端が露出している。

7) 検 査

7)-1 現状と問題点

工程検査については各班に検査員がいるが、主観検査で基準がなく、記録として残るのは製品の重量だけである。

製品検査は質量検験科で一部行われているが、検査方式が明示されていないので、ロール番号の意識がなく、各班の製品を適当に抜き出して検査をしている。

全般的に検査体制が確立されておらず、製品の物性チェック等、定量的に検査し、データに基づく判定等の処置がとられていない。

2-1-2 印刷工程

1) 原料受け入れ

1)-1 現状と問題点

中国産の顔料、溶剤を使用して、インクの製造を行い、印刷に供している。

溶剤は印刷機の機構上の問題もあり、残留溶剤すなわち、悪臭の問題はまぬがれない。

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

2) 印 刷

2)-1 現状と問題点

現用の4色印刷機は布地印刷用で、塩ビフィルム用ではないので、現有設備の改善だけでは品質の向上は望めない。

この場合、1色から2色への距離が短すぎるので、通常の印刷速度で作業するとインクの乾燥ができない。したがって、遅い印刷速度で単色の印刷しかできない。そのうえ、複合色の表現ができず、色彩の鮮やかさがでない。なお、印刷作業におけるインクの使用量、残量、溶剤投入量の記録がなく、使用中のドクターナイフは固定式でドクター線が入りやすい欠点がある。

3) 乾 燥

3)-1 現状と問題点

蒸気の圧力で加熱乾燥温度の調節をしているが、乾燥の距離は長く、フリーガイドロールの上を走らせており、その囲いはなく、溶剤が室内に拡散しているので、作業環境が悪い。

4) 巻き取り

4)-1 現状と問題点

巻取機の張力だけでフィルムを巻き取っており、巻き取られたものは敷が多く入っている。巻き取りドラムは巻き取りメスによる傷が多くあり、巻き取り直前にクロスガイダーが取り付けられているが、位置が悪く効果がない。製品はすべて重量測定だけで長さの管理がない。

5) 検査

5)-1 現状と問題点

印刷フィルム製品に対して、検査員による検査、測定を行っているが、測定の記録はなく、標準サンプル、限度サンプル等もない。

6) 出荷

6)-1 現状と問題点

製品の出荷は供給科が担当している。製品の在庫は現場又は倉庫の床面に直接に置かれており、在庫期間は短いですが、保管がよくない。

2-2 貼合わせ製品生産工程の現状、問題点と対策

2-2-1 圧延工程

1) 原料配合

1)-1 現状と問題点

貼合わせ製品に対する原料樹脂は、袋詰めで天津市内から運ばれてくるが、使用している袋の構成の不備から輸送中や保管中にゴミ、砂、土埃こりなどが付着しやすく、時として袋内部にまで入る。使用に際して、袋の表面にブラシを掛けて塵芥を払い落とし、40メッシュの篩を使用して分別除去しているが、細かいものは原料樹脂中に混入し、貼合わせ製品用フィルムの特性を低下させている。

ドラム缶からサービスタンクに移した貯蔵中の可塑剤は、品種ごとに計量して混合可塑剤として使用するが、その際、安定剤は可塑剤とペイントロールで混合したものを、更に、可塑剤で薄める作業が加わり、顔料はペースト状のものをABSとともにスーパーミキサーで添加しているなどで、全般的に製造上の工程が多く複雑である。

原料の配合については、技術科が決定し、炭酸カルシウムを加えるなどで、製造コス

ト面の考慮もされているが、当該製品に対する原料配合の基礎研究が乏しいので、生産工程上の問題や新製品開発の課題については、まだ、消極的な面が見受けられる。

2) 混合・混練

2)-1 現状と問題点

スーパーミキサー（S・M）1台で原料を混合した後、パンバリーミキサー（B・B）で混練し、更にミキシングロールで混練するために、バケットに移し、それをワイヤーで運搬する。

顔料とABSをスーパーミキサーに投入し、定速で混合しているが、日常の点検が悪く、焼けカス、油カス等が出口やフタの裏側に多く付着している。パンバリーミキサーもダスト部から粉のはみ出しが多量にあり、材料のムダが出ている。

ミキシングロールへはバケットから全量一度に落下させているので、練の均一性に欠けている。

次工程のカレンダーまでの前処理工程で、異物の混入を防止するための装置がないので、時折コンパウンド中に異物の混入が見受けられる。

3) 圧延（カレンダー）

3)-1 現状と問題点

現用の直立3本カレンダーはゴムの製造を目的とした装置で、上中下の歯車は27:29:27と若干の速度比はあるが軟質P.V.Cフィルム製造には適さないものである。直立3本カレンダー形式の場合には、

- イ) 材料供給の上バンクが垂直で投入しにくく、バンク量の均一化がむずかしい。
- ロ) 材料温度とロール食い込みの不均一による荷重変動が大きい。
- ハ) 中ロールの下向きタワミ量の変化や中ロールの浮動が生ずる。これが、
- ニ) 最終パス（下ロールバンク）のニップ厚変動に直接つながるので均一な厚みのフィルムができない。
- ホ) 速度が速くなると中ロール温度が過熱して、上下のパスゲージが変化したり、練焼けが出やすい。などの欠点がある。

カレンダーロールの熱源供給のロータリージョイントもゴム用であり、サイホンパイプがなく、ロール内部に常に水がたまった状態であり、作業スタート時や熱条件変更時に時間がかかり、投入蒸気量の効率が落ちる。

引取りロールは下ロールから距離があるため、フィルムのネックインが大きく、エンボス駆動でハンドル締め付けをしている。

また、作業条件表はなく、作業担当者の勘によって運転している。

4) 冷 却

4) - 1 現状と問題点

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

5) 巻取り

5) - 1 現状と問題点

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

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

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

6) 仕上げ(計量・包装)

6) - 1 現状と問題点

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

7) 検 査

7) - 1 現状と問題点

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

製品検査は質量検査科で行うことになるが、まだそれらの記録はない。全般的に検査体制が確立されていない。原反(フィルム)の物性チェックなど定量的な検査データに基づく判定の処置がとられていない。

2-2-2 印刷工程

貼合わせ用印刷は単色花車間で作業する。

1) 原料の受入れ

1) - 1 現状と問題点

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

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

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

2) 印刷

2) - 1 現状と問題点

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

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

3) 乾燥

3) - 1 現状と問題点

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

4) 巻取り・検査

4) - 1 現状と問題点

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

2 - 2 - 3 貼合わせ工程

1) 原料配合

1) - 1 現状と問題点

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

使用する原反（印刷フィルム）に対する規準がないので、最終製品の良、不良に対す

る判断のための基礎資料が得られない。

2) 貼合わせ

2) - 1 現状と問題点

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

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

圧着ロールはハンドル締付け方式で安全の面での配慮に欠けている。

貼合わせた製品はギヤマークが目立ち、カレンダーの歯車のかみ合わせが悪い。

3) 冷却

3) - 1 現状と問題点

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

4) 巻取り

4) - 1 現状と問題点

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

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

5) 仕上げ

5) - 1 現状と問題点

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

作業が全般的に不安定であるので、それが製品に影響する。

6) 検査

6) - 1 現状と問題点

製品は、重量のみの記録しかない。

2-3 シート製品生産工程の現状、問題点

2-3-1 圧延工程

1) 原料配合

1) - 1 現状と問題点

(a) 使用原料

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

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

(b) 配合

2mm~5mmの厚みのシート製品を生産するためには、日本国内においては通常薄物板は、平均重合度1000のPVCを、厚物板は平均重合度800程度のPVCを使用するが、中国工場の基本配合はすべて平均重合度1000タイプを基に1種類の配合で構成されている。

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

着色剤は顔料のみの使用で、チャンネルブラック(カーボンブラック及び有機系ブルーカラーを使用しているが、酸化チタンが配合されておらないので、これは品質低下要因の1つとして挙げられる。(1973年から現在と同一配合を採用している。)

これらの配合を決定する際、カレンダー及びプレス担当者が協力して、検討していることは好ましいことであるが、非常にすぐれた試験設備(テストロール、テストプレス)を保有しているにもかかわらず、その利用率が比較的少ないことは、製品に対する配合の改良意識の薄いことをうかがわせる。

(c) 秤量

PVCは25kg入りの紙袋を作業者が開袋し、8tタンクへ圧送後、タンクからホッパースケールへ供給され、棹秤りに設定された重量が自動計量される。このホッパースケールは、棹秤りの分銅目盛が消えてみえないため、作業者が勘で設定していることや、本体がフレームに接触していることもあって、秤量誤差はかなり大きく、作業標準に指示されている所定量(80kg±5kg以内)から外れている。

安定剤は50kg/缶または50kg/麻袋の容器から配合1回分の計量を行い、紙袋

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

2) 混 合

2) -1 現状と問題点

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

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

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

2) -2 対 策

品質の安定化をはかるためには、一案としてヘンシェルミキサーによる混合粉を一時的に予備タンクに入れ、バンバリーミキサーに、いつでも定量供給できるような設備に改造することが望ましい。そのフローシート本文図1-13、14参照の利点として挙げられるのは、

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

3) 混練及びサイジング

3) -1 バンバリーミキサー工程

3) -1 -a 現状と問題点

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

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

- ① 投入される原料温度や量の変動があるため、混練度が安定しない。
- ② 原料温度や投入量が安定な場合でも、ドア一部での混合物の漏れ量の変動し、それが多いたときは混練度は安定しない。
- ③ ダストシール部の間隙が大きく、かつ、強制給油をダストシール部に行っている。

ことから、特に③の問題はバンバリーミキサー缶体内に油が混入するとともに分解した原料も入り込むことにつながる。

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

3) - 2 ミキシングロール工程

3) - 2 - a 現状と問題点

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

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

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

方となっている。

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

3) - 3 ウォーミングロール工程

3) - 3 - a 現状と問題点

ミキシングロールより、更に小型のロール(450%×1200ℓ)で、現状では約1000kg/Hの量を混練処理しており、驚異的な能力である。その理由としては、前ロールと後ロールの回転比を1.273と大きくとっていること及びロールギャップを狭くして対応していることから、剪断効果が大きく、更にはロール作業において混練時間を最小にして、次工程のカレンダーへ原料を送っていることがウォーミングロールの処理能力を高めている理由と思われる。

ロール温度は蒸気圧力8kg/cm²設定に対し、混練時の表面温度がミキシングロールより若干高く、ロール中央部で前ロールが182℃、後ロールが187℃あり、XJ4PVC加工温度としてはほぼ適正であると思われる。しかし、ここでもミキシングロール工程同様、ロール蒸気圧力の変動が6.5～9.0kg/cm²と大きく、安定した蒸気圧力が得られていないことから、練り状態も安定しにくい。また、ミキシングロールから送られてくる原料の練り状態が振れているため、更にその練りむらを大きくさせ、カレンダーロール工程でシートの厚み振れや、厚み分布を悪くさせる原因になっている。

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

4) 冷 却

4) - 1 現状と問題点

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

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

冷却能力は19.5m/分、0.6mm厚シートを冷やすのが限界と思われ、夏場には冷却能力不足が発生していると考えられる。ドラム温度は、28～51℃と温度差は大きい。

問題点としては、

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

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

5) 引取り

5) - 1 現状と問題点

冷却ドラム、送りロールを経た後、引き取りロールが設置されており、約32m/分の一定速度で回転している。下側金属ロール(メッキロール)を駆動させ、上側ゴムロールを自重で押えて引き取っているため、シートは金属ロールとスリップし、本来の引き取りロールとしての機能とは別の使い方になっており、シートの冷却状態によって、その程度の相違はあるが、シートの両面でせん断応力差が考えられる。なお、この場合のシートは、冷却ドラムを通過した速度が最終引き取り速度となる。

6) 切断

6) - 1 現状と問題点

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

7) 仕上げ(積載)

7) - 1 現状と問題点

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

8) 検査

8) - 1 現状と問題点

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

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

その他の検査項目（例えば、色調、分散、異物等）は何もなく、よほど大きな欠陥のない限り全数良品として次工程へ払い出されている。しかし、生産量管理だけは、積載された台車ごと3 t 棹秤で測定され、記録も行ってあり、一応できている。

2-3-2 積層工程

1) 原料（シート）受入れ

1) - 1 現状と問題点

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

在庫されているシートは、生産日、ロットNo、品種等無表示であることからシート履歴が全く不明で、先入れ、先出し使用もされておらず、管理されている状態ではない。また、積み替え時に土足等でシート上に乗ったり、床上に落下したシートをそのまま受け入れているのは、積層性や製品の品質に対して問題となる。

2) 仕組み

2) - 1 現状と問題点

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

ステンレス板は、1000×1850×2.5 mm SUS 304の研磨板を使用し、表面損傷の激しいものがほとんどである。ステンレス板の上、下にはステンレス板の保護とプレス時の製品外観向上を目的で、過去にアルミニウム板を使用していたが、現在は使われていない。

3) プレス（積層）工程

3) - 1 現状と問題点

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

プレス機は硬板生産用として、18段2000 tプレス機1台、9段500 tプレス機2台を使用し、薄物板を2000 tプレス機で、厚物板を500 tプレス機で生産し

ている。

加熱源はプレス機同様蒸気を使用し、冷却源は軟水を、加圧液は「ポリエチレングリコール+水」を使用した液圧プレス機である。

ここでの最も大きな問題点として挙げられるのは、現在の熱源温度ではシートを積層させるに不充分であるということである。

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

次の問題点は1段当りにプレスされる総厚みが多すぎることである。仮りに積層するに十分な加熱源を確保できたとしても、加熱時間を相当長くしなければ積層しないし、加熱時間を長くした場合、表層製品が熱劣化して分解したり、製品が流れやすくなり、流れ過ぎ発生や逆に加圧不足製品が発生したりする原因になる。

2000tプレス機で生産する15mm以下の製品は基本的には現在のプレス加工条件で良いが、500tプレス機で生産する厚物製品は現在のままでは限界があり、生産方式を変える必要がある。

4) 剥取り

4) - 1 現状と問題点

仕組み作業と同時作業で製品剥取りを行っている。

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

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

5) 切断

5) - 1 現状と問題点

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

シャーリングは電動クラッチで上刃が可動して切断するが直線精度は比較的よいものの直角度定規を活用しているため、直角度精度は相当悪い。丸鋸は自工場製作による設備

でテーブル上に製品をのせて、テーブルを移動させ切断する。薄板は比較的スムーズに切断できるが厚板は発熱等で簡単に切れず苦勞している。使用している丸鋸はチップがついてない平歯で直径200～400程度の歯数の少ない丸鋸で、切れ味が低下すると研磨補修をするが焼き入れされていない台座部まで繰り返し研磨によって摩耗している。

6) 検 査

6) - 1 現状と問題点

シャーリング又は丸鋸切断後に検査員が最終検査を行うが「転工業部標準」に準じている。しかしその判定基準は、検査員の頭の中に入っているはずであるが、明確でない。検査員は1名で合否の最終判断を行うが、実際は1級品と2級品の等級判断するのが主業務となっており、しかも少ない試料の代表値でその判定がされている。例えば外観寸法検査は1日当り生産量の10%相当を各ロットから抜き取りをしており、厚み検査については製品2か所の測定で等級判定をしている。物理特性試験は1か月に1回10mm板の抜き取り試験を行い出荷している。記録については最終検査後の製品重量がサイズ別に記録されているが外観、寸法についての記録はなく、品質バラツキやレベルが把握できない管理状態である。

第 3 章 生産管理

3-1 設計管理

3-1-1 現状と問題点

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

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

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

3-2 調達管理

3-2-1 現状と問題点

工場に必要な原材料、資材購入計画、購入手続、運送、受け入れ保管、払い出しは、供銷科が担当している。

工場で使用する原材料は、主原料のPVCと各種配合剤（安定剤、可塑剤、顔料など）で、大半が中国産であり、天津市内から入手される。原材料の銘柄の選択に目的の製品の品質や加工性に対する十分な検討がされていない。

3-3 在庫管理の現状、問題点と対策

3-3-1 現状と問題点

原材料と製品の在庫管理は、供銷科が担当している。原材料については品種別に保管しているが、床面に直接置いてある。

供銷科で収支の台帳を記載しているが、原材料の在庫量は把握しているが、中間製品（半製品）については調査されていない。

棚卸は毎月、実施しているが誤差が大きい。

3-4 工程管理の現状、問題点と対策

3-4-1 現状と問題点

製造職場は、管理項目、管理方法などについて標準化されていない状況である。

1) フィルム製品の現状と問題点

受注生産で各工程についての計画は生産科が担当し、各製造職場に通知されるが、1か月の品種別、グレード別の生産計画が知らされないため、製造職場では、次の製品のための生産設備の整備や段取りが遅れたり、工程のバランスの調整ができにくい状態にある。

作業指示は明確にされていない。

生産実績は、各車間の統計担当者による重量の集計で記録され、長さに対する管理がされていない。

将来の増産に対する納期管理の配慮がされていない。

2) 貼合わせ製品の現状と問題点

貼合わせ製品は、現在、試作の域を脱していないが、今年度後半の設備改造に伴い、量産体制となるが、その管理体制については、配慮されていない。

3) シート製品の現状と問題点

シート製品の計画生産量の内容は、毎月文書で、生産科から製造職場や関連部所に知らされているが、品種やグレードごとの工程別生産計画が知らされないため、製造職場では、次の製品のための設備の整備や段取りが遅れたり、工程のバランスの調整ができにくい。

製品の製造状態や工程における進捗状況が、明確にされていないため、問題発生の場合の解析ができない。

品種、グレード別の生産計画と実績との相違分析が行われていないため、実態に合致した納期管理が実施できない。

3-5 品質管理

(1) 現状と問題点

工場全体の品質管理組織が不鮮明で、体系化や標準化はほとんどされていない状態である。

また、帳票類や記録類は量的管理を主体にした思想で運営管理されており、質的管理は原材料受入れと出荷検査の基準が明確に正文化されている程度で、各工程における品質管理体制は皆無に等しい。

3-6 製造検査設備管理

(1) 現状と問題点

(a) 現場による設備日常点検

実施項目が明確化されていない。そのチェックリストが無く、また、記録も明らかでない。

い。

(b) 設備点検と定期修理

設備点検と定期修理は、記録に残る運用がされていない。

(c) 設備異常発生時の連絡

原則として、車間主任経由で修理部門に依頼される。内容が重大な場合、廠長も現場に立ち会い善後策を協議する。

(d) 修理態勢

設備の修理は、工場内修理とし、特殊なものは外部依存である。

故障しても機械が動けば故障箇所が、そのまま放置されている場合が多い。

(e) 修理設備更新費用

修理設備更新費用は、人件費除きで170～180千円/年であり、車間単位での予算管理はない。

(f) 外部機関による定期検査

計量機、ホイスト、非常停止ブレーキ等は定期的に外部機関により検査されている。

(g) 書類の保管

設備の図面類の保管は不十分である。

(h) 修理時間の把握

修理時間の概要は把握されているが、その内容分析と活用面について不十分である。

(i) 設備設計思想と現状の運転状態

設計思想はよいが、その後の使用状態が悪い点が多数見受けられる。現場の運営が作業者まかせになっていることが原因である。

3-7 教育訓練の現状、問題点と対策

3-7-1 現状と問題点

工場の教育は、一般教養の再教育に重点がおかれており、特に、文化大革命の際の教育の欠如を補うための国家政策として行われている。教育内容は、算数、国語、化学又は物理の3課目で、1982年は157名が受講している。

このような基礎教育の充実による国内の教育水準の向上とともに今後、必要となるのは専門教育である。現在、工場内の製造職場の従業員を対象とした技術教育が行われているが、施設、設備中心のもので、高等教育ではない。職場に適応した教育がなされていない。

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、フィルム製品、シート製品の品質向上、品質安定化、増産及び貼合わせ製品の生産体制の確立である。それらについては、上部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. フィルム製品

i) 設備

品質向上、品質安定化、増産（約40%増）

注）現有設備2000トン／年，1984年末まで3000トン／年

ii) 原料配合の適正

iii) 作業性の改善

iv) 諸管理体制の確立

2. シート製品

i) 設備

品質向上、品質安定化、単価引き下げ、増産（約40%増）

注）現有設備2000トン／年，1984年末まで約3000トン／年単位引き下げ，
1984年末まで10%程度の低下。

ii) 原料配合の適正

iii) 作業性の改善

iv) 諸管理体制の確立

3. 貼合わせ製品

i) 設備

品質向上、品質安定化、増産

注）1983年末まで500トン／年，1984年1000トン／年

ii) 原料配合の適正

iii) 作業性の改善

iv) 諸管理体制の確立

4. TQCの導入

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

工場長の下に生産、技術、設備、人事、行政后勤の各付工場長が置かれ、そのうち生産部門については、生産、設備、行政后勤の3付工場長が協同で管理し、その分掌が明確でなく、また技術担当付工場長は技術業務のみで生産部門から切り離され、車間での技術的問題点や改善に対する協力体制になっていない。生産業務の円滑をはかるためには、次の如き改善が必要と思われる。

- i) 生産担当付工場長が供給、業務、生産の3科を統轄管理する。
- ii) 各車間は統合して生産科に所属せしめ、製造責任者を明確にする。
- iii) 質量検査科は業務内容から技術担当付工場長の下におき、技術科との連携を保つようにする。
- iv) 各科に所属する検査員は、質量検査科に所属させ、各科において検査業務を実施することによって、検査結果に対する中立的判断が得られやすい。
- v) 工場長弁公室の機能は、現在、工場長の秘書もしくは工場長事務補佐にとどまっているが、これを工場全体の管理担当業務までを含め、現在の業務と工場全体で抱えている課題を取扱う。所謂、工場スタッフとしての業務を担当すべきである。特にTQC推進のためにも、このような工場長スタッフの業務担当部門が必要となる。（図1-8）

4-2-2 既存設備の改善

中国側の近代計画に対し、既存設備について次の如き改善が必要である。

i-1) 改善内容（フィルム製品、貼合わせ製品）

貼合わせ製品を工場計画どおりに実施するためには、次の順序で既存設備の改善を行う。

- a. 新カレンダーの改善
- b. 旧カレンダーの貼合わせ製品のための改善

1) 新カレンダー

直立3本カレンダーの歯車を交換し、フリクションをつけ、カレンダー操作を容易にするとともに、引取りロールをフレーム内に入れて製品幅が充分に出るようにする。透明製品のときの作業では、メッキロールを使用し、品質を向上させるとともにロータリジョイント部を交換し、ロールの熱安定化をはかる。

2) 旧カレンダー

新カレンダーの改造後に貼合わせ製品用に改造する。前処理関係は整理点検をし、オーバーホールを行う必要があり、バンパリーミキサーは計量した一定の練で練の安定化をはかる必要がある。カレンダー関係は巻取りまでの芯出しを行い、フィルム蛇行のない

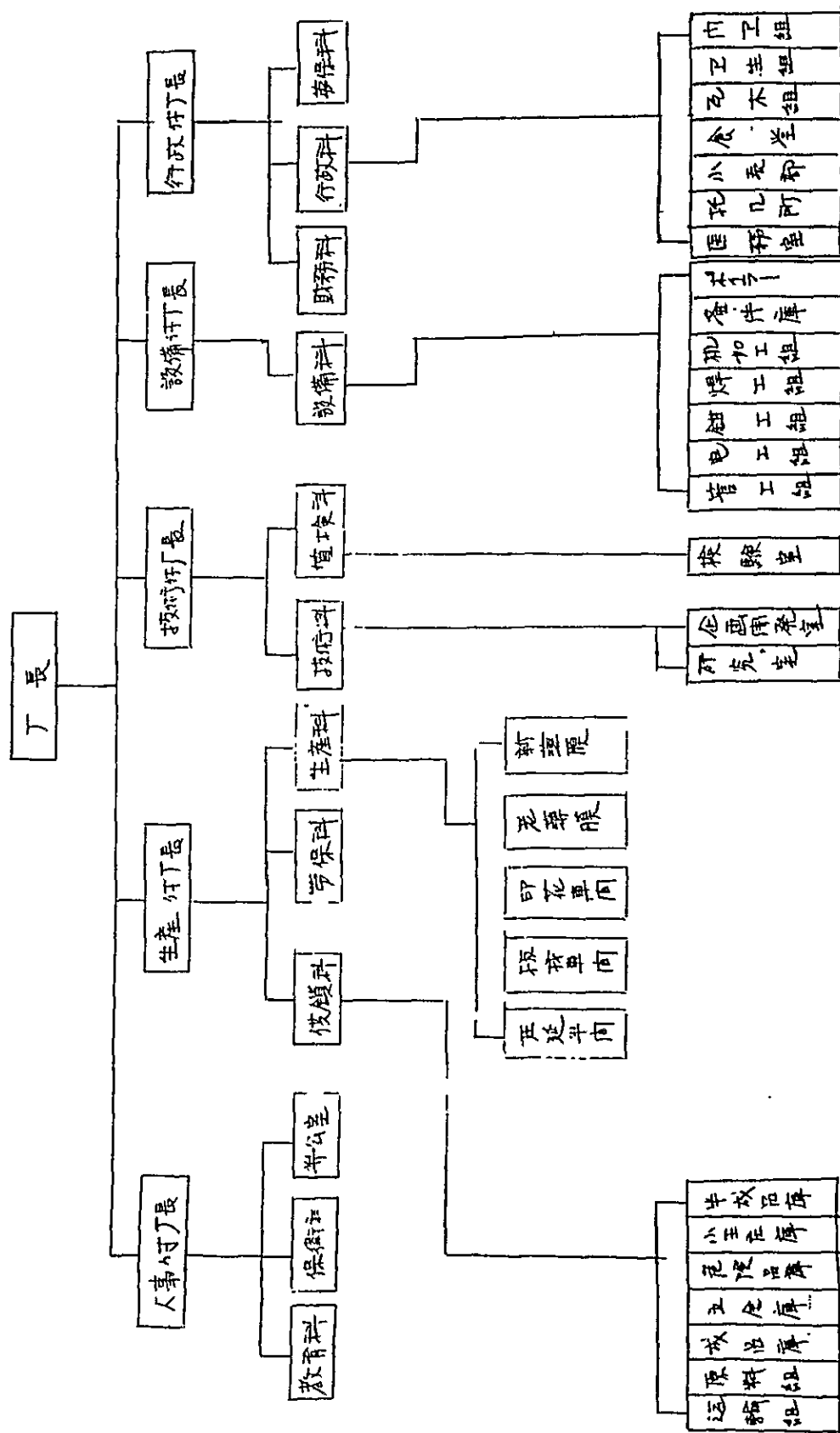


图 1-8 组 织 图

ようにし、歯車の交換によって、ギヤマークをなくすべきである。引取りロールの駆動方式は変更して、エアシリンダによる一定圧のエンボスロールに改良する。原反送り出しは、カレンダーロールに近づけて固定し、また、ブレーキ装置をつける。なお、クリーニングロールから巻取りまでの間にピンチロールを取り付け、更に巻取り部近くに耳引き機を取り付け、製品の耳揃いをよくすべきである。

3) 印刷

現用の4色プリント機は布用で、塩化ビニルフィルムに適さないので新規購入とする。単色プリント機は2色機として使用するためプリントロールを作成する。巻出し部はブレーキを取り付けし原反供給を安定させ、ドクターナイフは印刷中、常に駆動しているように改善する。有機溶剤対策として局所排気換気装置を取り付け、巻取り部はトルクモーター単独駆動として使用する。

j-2) 既存設備の改善点(フィルム製品、貼合せ製品)

1) 新フィルムカレンダーの改善点

- a. カレンダー歯車の交換
- b. 引取りロールのカレンダー側への移動
- c. " の駆動方式の変更
- d. " のエアシリンダ方式
- e. " の透明作業時のメッキロール取り付け
- f. カレンダーのロータリージョイン交換
- g. カレンダーのヒーターエア吹付け装置
- h. カウントメーターの取り付け
- i. 冷却ロール間無段変速器取り付け
- j. ストレーナー設置

2) 旧フィルムカレンダーの改善点

新フィルムカレンダーの改造後、貼合わせ製品用に改造。

- a. 原反送り出し部の固定
- b. カレンダーから巻取りまでの芯出し
- c. カレンダー歯車の交換
- d. 圧着ロールのエアシリンダ方式
- e. 引取りロールのエアシリンダ方式
- f. 引取りロールの駆動方式変更
- g. ピンキロールの取り付け

h. カウントメーターの取り付け

i. ストレーナーの設置

3) 印刷工程の改善点

4色印刷機は布用で塩ビフィルムに適していないため、ラインの新設が必要である。
単色印刷機については、

a. 巻出し部のブレーキ装置

b. 巻取り部のトルクモーター単独駆動方式又は各巻方式

c. ドクターナイフの駆動

d. 局所排気と換気

e. カウントメーターの設置

4) 検査改善点

a. 原材料の受入

各々の原材料の「原材料規格」「受入れ検査基準」の設定

b. 工程検査

各工程での「抜取り検査基準」の設定

c. 製品検査

各々の検査において必要な検査項目を取り上げ、その検査基準を設定する。

各製品の「製品規格」「製品検査基準」の設定

ii - 1) 改善内容(シート製品)

中国側の要望するシート製品の品質改良や増産に対して次の如き改善が必要である。

a. カレンダー工程の改善

b. 積層工程の改善

ii - 2) 既存設備の改善点(シート製品)

1) カレンダー工程

1. ホッパースケール更新

ステンレス製ホッパー, ロードセル型
容量 $0.5 m^3$, 設定 $0 \sim 200 kg$

表示機構付精度 $1/200$

2. $500L$ 攪拌機改造

エアシリンダー開閉式下側改造, 架台製作

3. $3 t$ 混合粉設備

鉄製 $6 m^3$ 丸型タンク, スクリューコンベア付

4. 減圧弁取り付け

$13 kg/cm^2 \rightarrow$ 減圧, $16 kg/cm^2$ 耐圧 3^B 径

5. ミキシングロール受皿改造

$40 cm$ 手前に広くする

6. 可動ダンパー取り付け

エアシリンダー 150ϕ 内径補強棒製作

(ミキシングロール原料投入口)

7. 蛍光灯設置 (ミキシングロール上)	20W 2灯
8. カレンダーメタル油温度計	
9. カレンダー分解装備費用	部品取換え含まず, 分解点検のみ
10. スピードメーター取り付け	電磁式回転検出器表示のみ
11. シート仕上げ用リフター	テーブル寸法 1000×2000mm ストローク840mm 最大荷重 2000 kg
12. 鉄パレット	1000mm×2000mm×50mm高さ 20パレット

2) プレス工程

1. 温度記録計 (製品温度測定用)	6点式 0~250℃ IC熱電対使用 チャートスピード6種, 移動台車付
2. 金型製作	ステンレス製(SUS304) 860×1760×10mmベース 厚み調整用金枠(4サイズ)
3. 丸 鋸	チップ付
4. トラップ	フロートバケット型 口径1 ^B

4-2-3 新增設計画

本工場でのフィルム製品, シート製品, 貼合わせ製品の目標生産量は前記の如くであり, 設備の新增設については次のように提案する。

1-1) 新增設計画(フィルム製品, 貼合わせ製品)

本工場の1984年までの目標は, フィルム製品3000トン/年, 貼合わせ製品1000トン/年であるが, この目標に対しては, 既存設備の改造で能力として充分と考えられる。ただし, 品質の向上や品質の安定化を前提とした場合, 現用の直立3本カレンダーによる作業では, 目標の生産体制が望めず, その場合は, 4本カレンダーを設置する必要が考えられる。

印刷機についても, 塩化ビニルフィルム印刷用の4色プリント機を新設し, 鮮明な印刷面と印刷の高速化によって, 印刷効果の改善をはかる。

また, ボイラー設備は, 容量不足であり新規設計が望まれる。

1-2) 新增設設備の内容

- イ) 逆L4本カレンダーの設置
- ロ) 4色グラビア印刷機の設置

- ハ) ボイラーの新設
- ニ) 放射線厚さ計の設置
- ホ) オイルミスト除去装置

II) 新增設計画(シート製品)

本工場でのシート製品の生産目標について次のように提案する。

1) カレンダーライン

生産能力面では、トラブル減少やロス時間減少をはかれば当面目標は達成可能である。しかし今後の品質改良(厚み分布向上)のためにはカレンダーラインの更新が必要である。厚み分布向上のためには、

第1バンク量の一定化

→4本ロールにして材料を定量供給しつつ第1バンク量を一定に保持する。

ロール間隙通過回数

→4本ロールにして通過回数を1回増やす。

配合種類によるロールのたわみ

→ロールクロス機構を入れ配合種類変更によるロールたわみ量の変化に対応させる。

引取ラインでのネックダウン防止

→速度可変による引張り過ぎの減少と引取り中の無保持距離の減少をはかる。

厚み変動の監視

→集積部に秤量機を入れ、その状態を記録する。

などの仕様を折りこんだ設備が必要である。

No1ミキシングロールまでは現状設備をそのまま使用するとして、新ラインは現行ラインの奥あるいは手前側に並べるように設置する。そのためにミキシングロールを新設することとし、運休期間が許されれば現行のNo2ミキシングロールの位置を変更して転用してもよい。

2) プレス機

プレス機の能力は塩化ビニルの熱伝導性からくる昇温冷却の必要時間とプレス機に仕込む製品量によってきまる。積層性や流れの安定性のためには、現状よりも仕込量を減らすとかプレス時間を延長するなどの対策が必要であり、現有プレスでは目標の2,800t/年の板材生産は不可能である。

ボイラー更新による蒸気待ち時間の減少や、プレス中にもう一組の化粧板構或にカレンダーシートを仕込む作業を完了させるなどを行いプレス機を常時稼働させねばならぬ

い。また週休日の稼働をも考慮し、それでも能力が不足するならば増設せざるを得ない。

ここでは1 m×2 mサイズの製品が可能な標準的なプレス機を選定した、プレス段数は20段であることが望ましい。なお、プレス機の設置場所や、そのために要する建家建設は、ここで考えていないので、別途に検討する必要がある。

プレス機設置に際しては、冷却初期の高温水やドレンを回収してその熱源を有効に活用するとか、それができないまでも冷却用軟水回収タンクに環流させることは避けねばならない。

4-2-4 所要経費及び実施スケジュール

1) 所要経費

既存設備の改善および新增設計画に基づく所要経費は次のとおりである。この設備機器の価格は、日本における標準価格(1983年2月現在)によっている。なお、この標準価格には、それらの設備機器の取扱いおよびそれに基づく製造技術の指導などの費用は一切含まれない。また、製造業者が多数ある設備機器については、この標準価格に比べて価格幅が大きい場合もある。

表1-7 所要経費

	区 分	既存(千円)	新增設(千円)
	フィルム製品製造設備改造費	21,787	
	貼合わせ製品製造設備改造費	21,085	
	印刷装置改造費	3,035	
	フィルム製品製造設備		328,100
	印刷装置		43,950
合計		45,907	372,050

	区 分	既存(千円)	新增設(千円)
	カレンダー加工工程設備改造費	13,000	
	積層加工設備改造費	18,000	
	原料混練設備		35,000
	カレンダー加工設備		200,000
	積層加工設備		90,000
合計		31,000	325,000

注) シート製品用既存設備改善経費内訳

1) カレンダー工程

1. ホッパースケール更新	ステンレス製ホッパー, ロードセル型 容量 0.5 m ³ , 設定 0 ~ 200 kg, 表示機構付, 精度 1/200	1 式
2. 500ℓ 攪拌機改造	エアシリンダー開閉式下側改造, 架台製作	1 式
3. 3 t 混合粉設備	鉄製 6 m ³ 丸型タンク, スクリューコンベアー付	1 式
4. 減圧弁取り付け	13 kg/cm ² → 減圧, 16 kg/cm ² 耐圧 3 B 径	2 個
5. ミキシングロール受皿改造	40 cm 手前に広くする。	1 式
6. 可動ダンパー取り付け (ミキシングロール原料投入口)	エアシリング 150φ 1 t 径, 補強枠製作	1 式
7. 蛍光灯設置 (ミキシングロール上)	20W 2 灯	1 式
8. カレンダーメタル油温度計		
9. カレンダー分解装備費用	部品取換え含まず, 分解点検のみ	
10. スピードメーター取り付け	電磁式回転検出器, 表示のみ	3 台
11. シート仕上げ用リフター	テーブル寸法 1,000×2,000 mm, ストローク 840 mm 最大荷重 2,000 kg	1 式
12. 鉄パレット	1,000 mm × 2,000 mm × 50 mm 高さ, 20 パレット	1 式
合 計		1 3,0 0 0 千円

2) プレス工程

1. 温度記録計 (製品温度測定用)	6 点式 0 ~ 250 °C I C 熱電対使用 チャートスピード 6 種, 移動台車付	1 式
2. 金型製品	ステンレス製 (SUS 304), 860 × 1,760 × 10 mm ベース 厚み調整用金枠 (4 サイズ)	9 面
3. 丸 鋸	チップ付	2 0 枚
4. トラップ	フロートバケット型 口径 1 B	1 0 台
合 計		1 8,0 0 0 千円

ii) 実施スケジュール

近代化計画に基づく, フィルム製品, シート製品, 貼合わせ製品の生産実施スケジュールは次のとおりである。

近代化計画実施スケジュール

計画	内容	1983年	1984年	1985年
組織の改善	組合貨理方式の適用による経営の合理化			
既存設備の改善	フィルム製品 品質向上			
	品質安定化			
	貼合わせ製品 1000トン/年			
新規設計画	シート製品 品質向上			
	品質安定化			
	単価引下げ			
新規設計画	フィルム製品 3000トン/年			
	シート製品 3000トン/年 単価引下げ			

4-3 近代化計画実施上の留意点

調査内容から近代化計画には既存設備の改善計画と新增設計画とに分けて提案した。

既存設備の改善計画は現在稼働中の設備について、その性能を向上せしめ、比較的安定した製品を得ることにあり、それはまた作業性や歩留りの改善にも結びつくものである。

中国側の近代化に関する要望は、フィルム製品、シート製品の品質向上、品質の安定化及び増産であり、また現在試作中の貼合わせ製品の生産体制確立にある。貼合わせ製品については、現用のフィルム製品製造設備の改造を前提としている。

何れの場合においても、熱安定性の悪い塩化ビニルを主原料としていることについて、十分に理解しておかねばならない。

次にフィルム製品、シート製品別に留意すべき事項を付記する。

i) フィルム製品に関する留意点

しばしば述べて来たように、塩化ビニル用としては、現在日本で採用していない直立3本カレンダーを当工場で使用しているため、それによる製品の品質向上、品質安定化、増産および作業性において数多くの難点を有している。

既存設備の改善において、これらの難点を考慮して提案しているが、それらの内容を実行に移す場合には、前記した塩化ビニルの性質を十分に理解しておくことが先決である。旧フィルム製造設備を貼合わせ製品用に改造する場合においても同様の配慮を忘れてはならない。またフィルムの印刷においても同様の前提が必要である。

中国側の要望する品質向上、品質の安定化を満足したフィルム製品の増産のためには、逆L型4本カレンダーの新設が必要と思われたので、新增設計画においてこれを提案した。新設の設備作業においても、使用する塩化ビニルの性質をよく理解することによって、より有効な生産が期待される。新設の印刷機の使用についても同様の配慮によりより効果が期待されよう。

ii) シート製品に関する留意点

積層工程を除いては、前記のフィルム製品の製造と共通する点が含まれている。

1) 今後の需要の変化に対応

今までは、製品をつくれれば売れたであろうが、今後は要求品質がますます厳しくなるであろう。工場をあげて品質に対する認識を改めねばならない。

2) 工場管理組織の改善

配合や設備だけを改善しても効果は期待できない。配合や設備を扱うのは人である。工場管理改善を優先させながら、設備改善を進めるべきである。

3) 計画中の設備改善の早期実現

カレンダーライン冷却ドラムの更新，再生品粉碎作業の内作化，板材切断装置（ダブルサイザー）の更新等計画中の設備改善を早期に実現させねばならない。新規起業が認可されるまでの期間や設備の製作期間はやむをえないとしても，据え付け工事以後の事項で工場努力によって可能なことは工場長の大号令のもとに，早期に完成させ効果をはやく出さねばならない。

4) ボイラーの更新

所定の圧力が確保できるボイラー建設は最優先事項である。所定の温度が得られない場合には，製品の品質設計を変更すべきである。軽工業部標準や客先の要求品質に対応しようとするのみでなく，工場側としての適切な情報が必要である。

5) 積層性，流れ，耳料の改善

積層成形は非常に微妙なもので，時に原因不明で異常流れを起こすことがある。それは配合の改善のみで解決できるものではなく，積層加工時の条件や工程のパラッキが影響を及ぼす。例示した配合内容や条件は一つの方向づけを示したもので，当工場における設備や作業者の動き方により異なるので，自らが現場をよく観察して，適切な改善を進めることが大切である。

6) 生産能力の向上

カレンダー工程については事故の対策や各種の損失時間の短縮で目的の達成が可能となる。現状の設備で生ずるトラブル減少がはかれる実力をつけなければ，新規設備を導入しても今同様の結果となる。

積層工程については塩化ビニル樹脂の持つ熱伝導性からくる加熱冷却時間から能力がきまるので，稼動時間を増やすか設備増設するかしか対処法はない。稼動時間の増加とは週休日や祝祭休日に稼動することである。

7) 原価低減

品質向上や増産のために原価増大があるので，原価低減活動にて費用増を少しでも吸収しなければならない。原価の80%を占める原材料費削減を最重点にして，少ない費用もおろそかにしてはならない。小改善の積み上げが大きな原価低減につながる。

8) 粉塵対策

安定剤計量は粉塵飛散が不可避とはせず，排気と取扱方法を配慮すれば改善可能との信念で対処すべきである。

設備の隙間から漏れる粉塵対策は，隙間をふさぐことでよい。1か所地道に対応することが大切である。

掃除法は真空掃除器を使用する。その意識転換と定着には時間を要するが，根気よく指

導すべきである。真空掃除機が準備できたら、箒を現場から撤去するとよい。

9) 製品の外観向上対策

製品の外観向上は製造原価に大きな影響を有する。したがって、外観をどの水準に維持するかは、要求品質と製造原価との兼ね合いであるので、それには公司もしくは、それ以上の上部組織からの判断が必要となる。

10) 新製品開発

硬質塩化ビニル透明板製造のためには特殊安定剤の確保、欠点のない化粧板の確保、製品取扱方法の抜本的改善及びカレンダーラインの品種切替清掃の完璧度が重要事項である。現在の態勢では、現行製品の改善に重点を置くべきで、新製品開発は次の課題とするべきと思われる。

第Ⅱ編 天津第十四塑料製品廠

天津第十四塑料製品廠は天津市の郊外、天津市西郊区永江業区に本工場、市内2か所に分工場を有し、天津市第二輕工業局、塑料公司に所属する集合所有制の工場である。

1956年に28の手工業者が合併し、第十二文教社として文房具の生産を行ったのが始まりで、1960年に天津市現代塑料廠と改名した。1974年に塑料公司の指示に基づいて現在地に移転し、天津第十四塑料製品廠と改められた。1967年からポリエチレン管の生産を1978年からポリプロピレン管の生産を開始し、更に1980年から硬質塩化ビニル管、1982年から射出成形により管継手の試作を行っている。

第1章 工場の概要

1-1 敷地、建物

工場敷地面積は $29,970 \text{ m}^2$ で、東面は農地、南面は隣接工場、西面は公道、北面は用水地及び農地となっている。

建物の総面積は $10,692 \text{ m}^2$ 、建物はレンガ造りで床面は、コンクリート仕上げになっている。

図Ⅱ-1～図Ⅱ-7に工場敷地における建物の配置を示す。

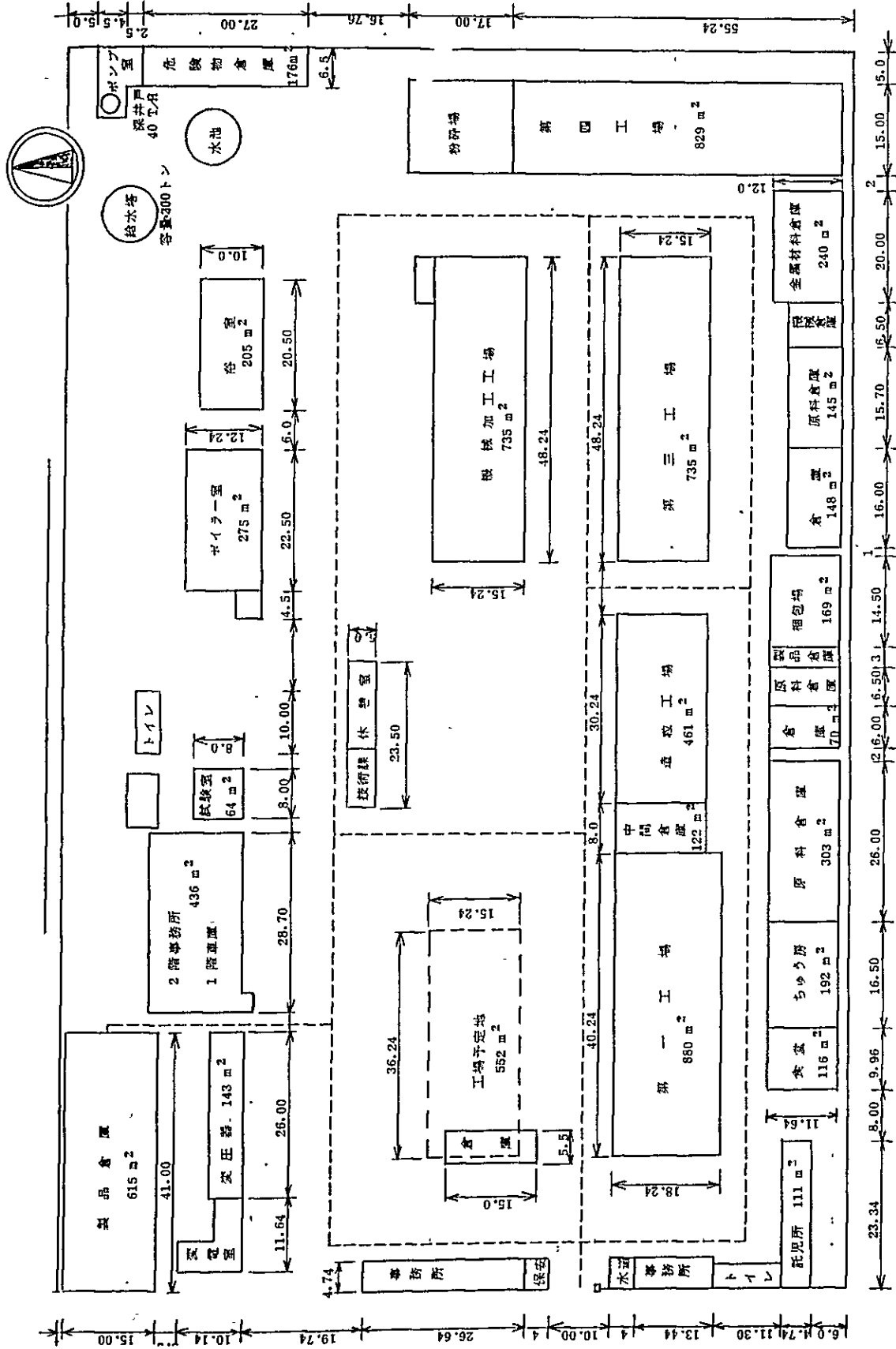
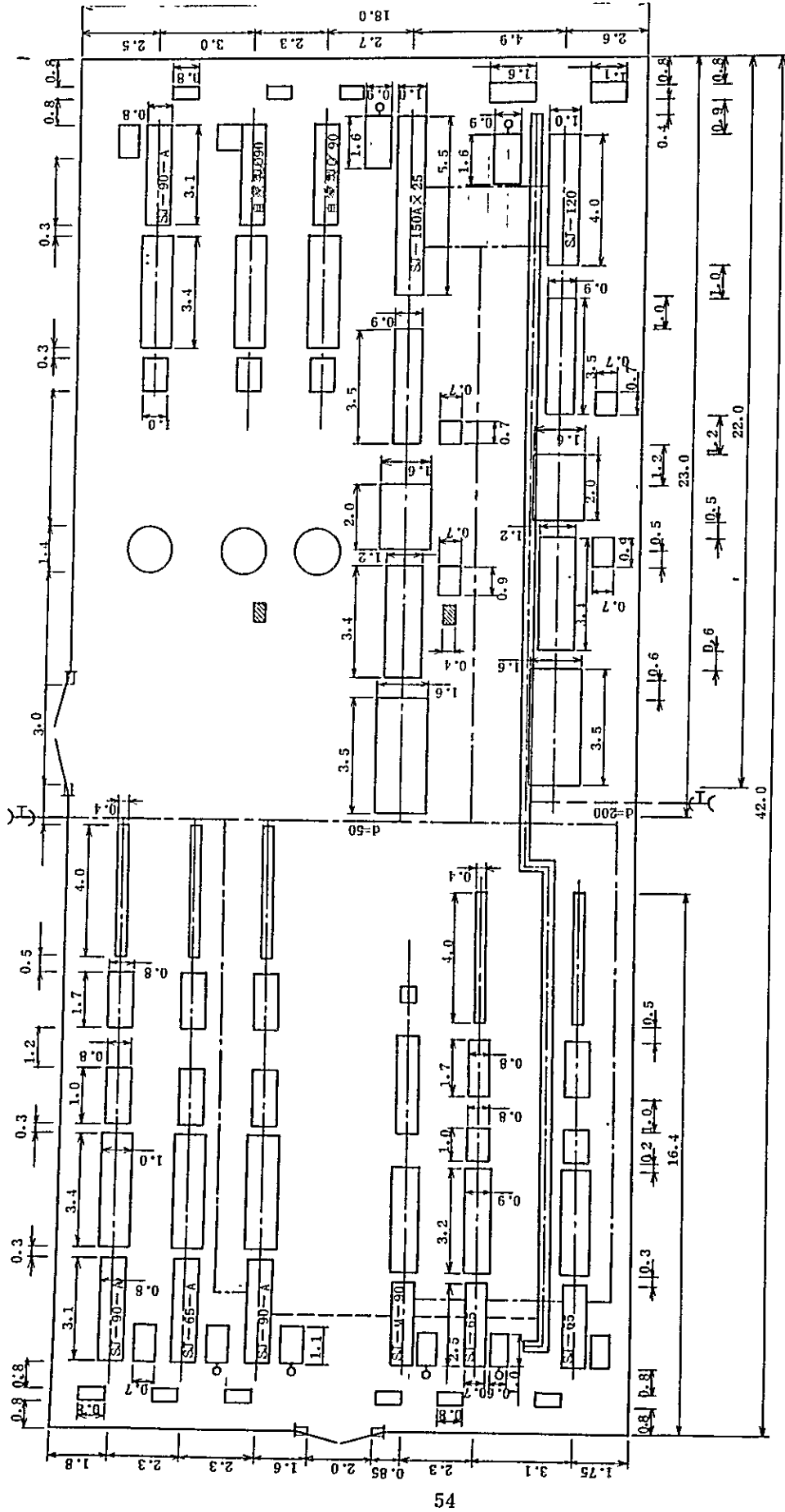
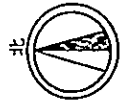


図 1-1 工場配置図

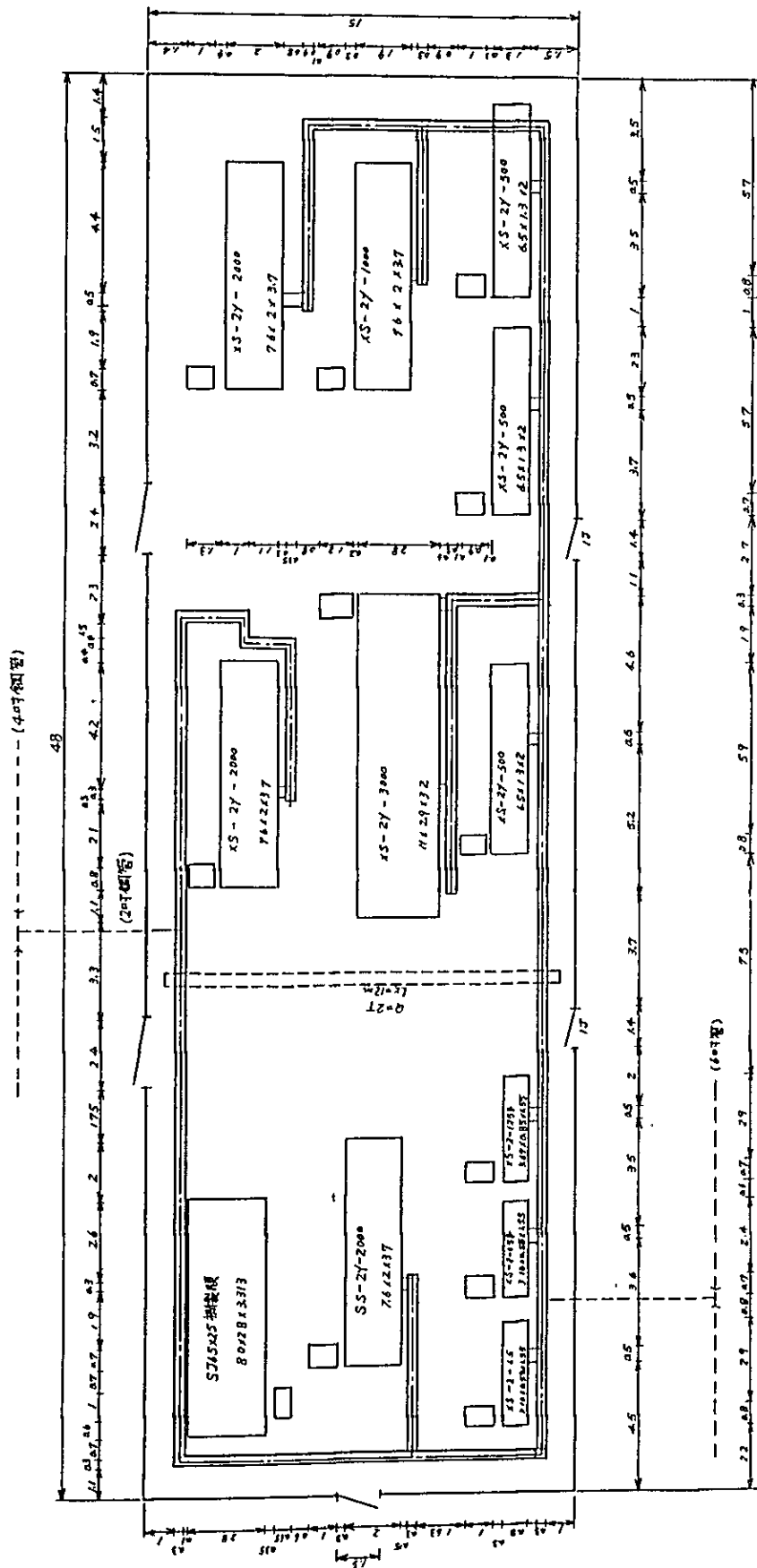


記号	名称	棟
—	上水道管	
—	下水道管	
—	配電盤	
—	門	
—	支柱	



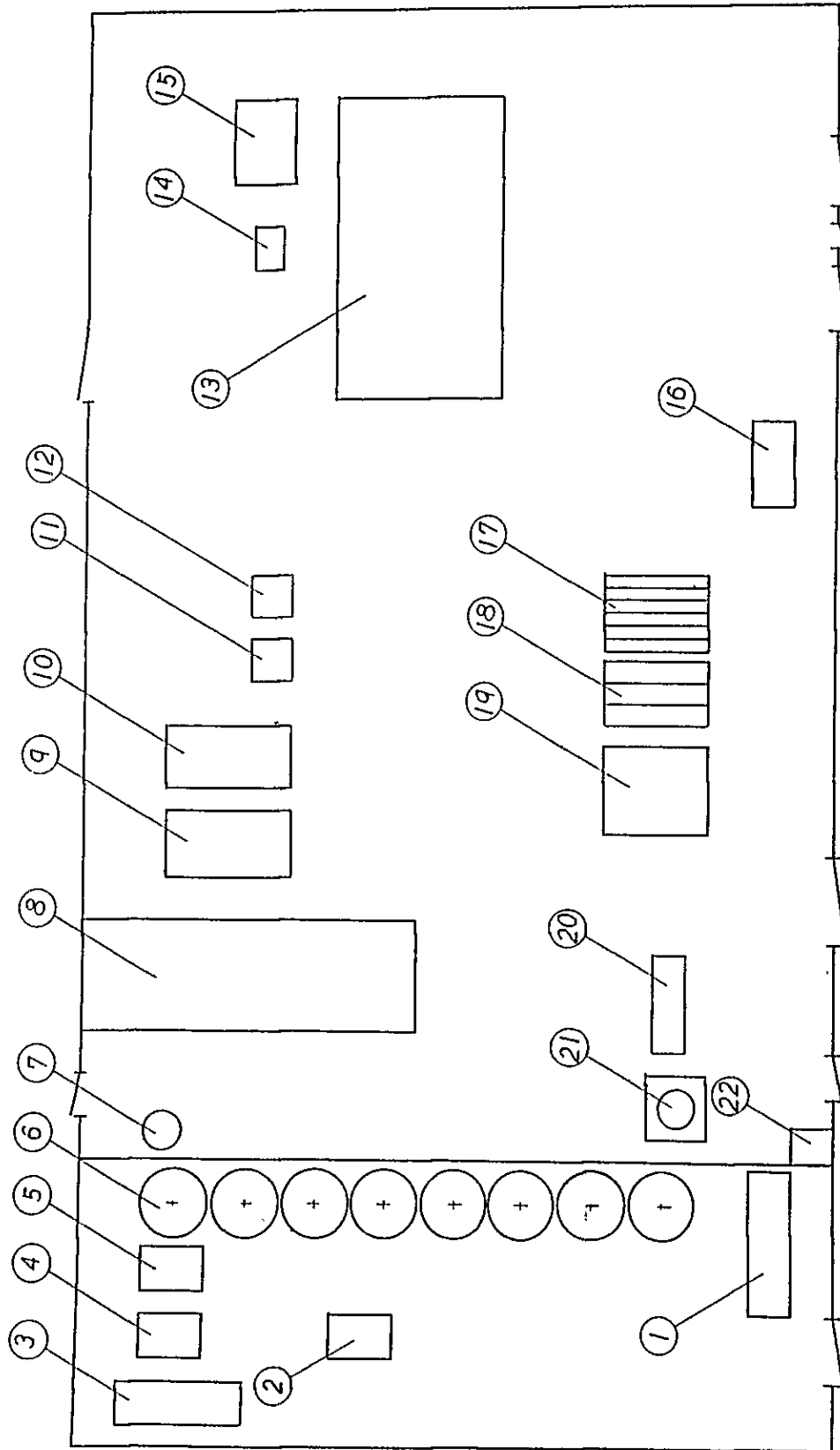
スケール：1/125

図 1-2 第一工場設備配置図



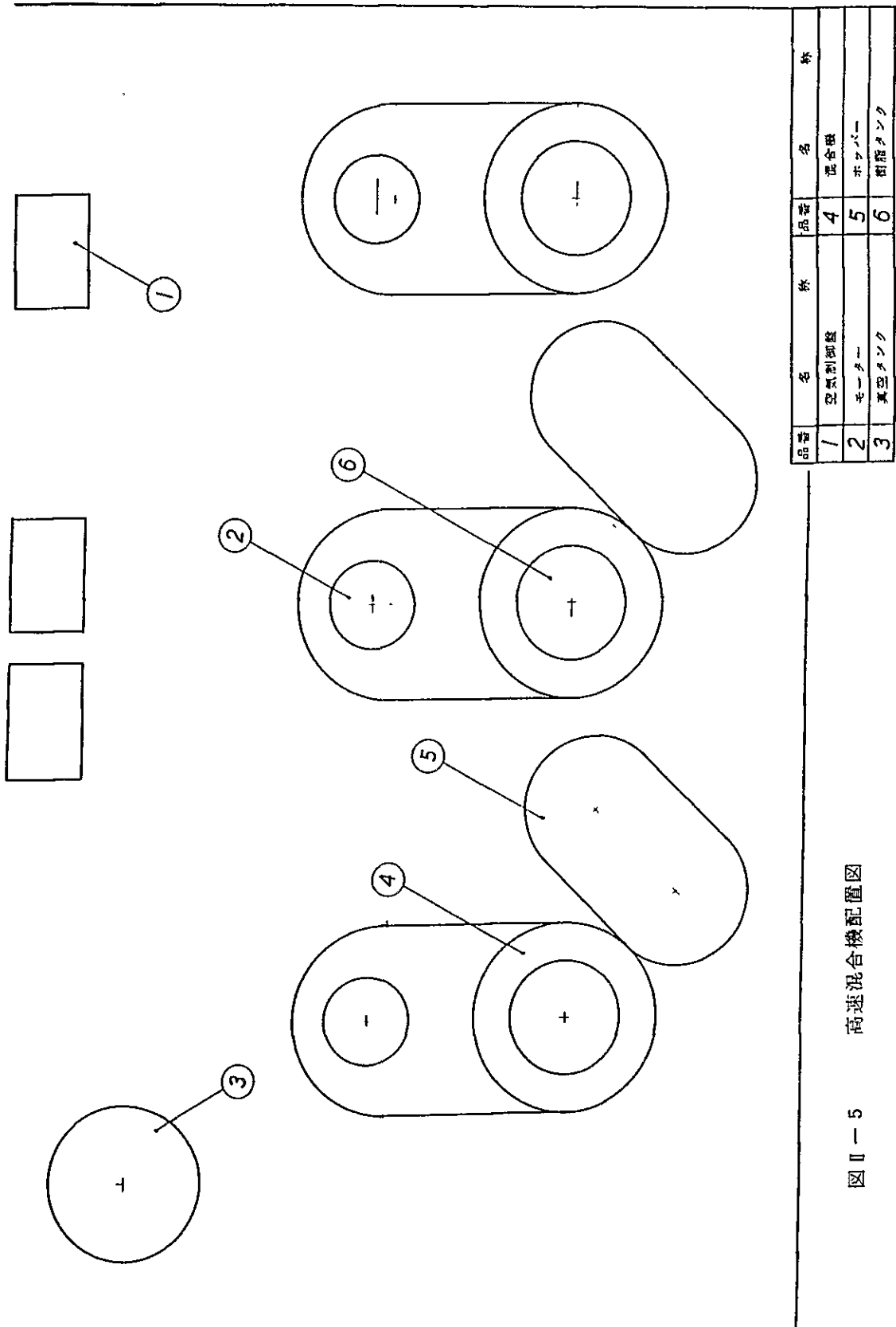
記号	名称	単位
---	上水道管	
---	下水道管	
□	配管器	
— —	門	

図 1-3 第三工場設備配置図



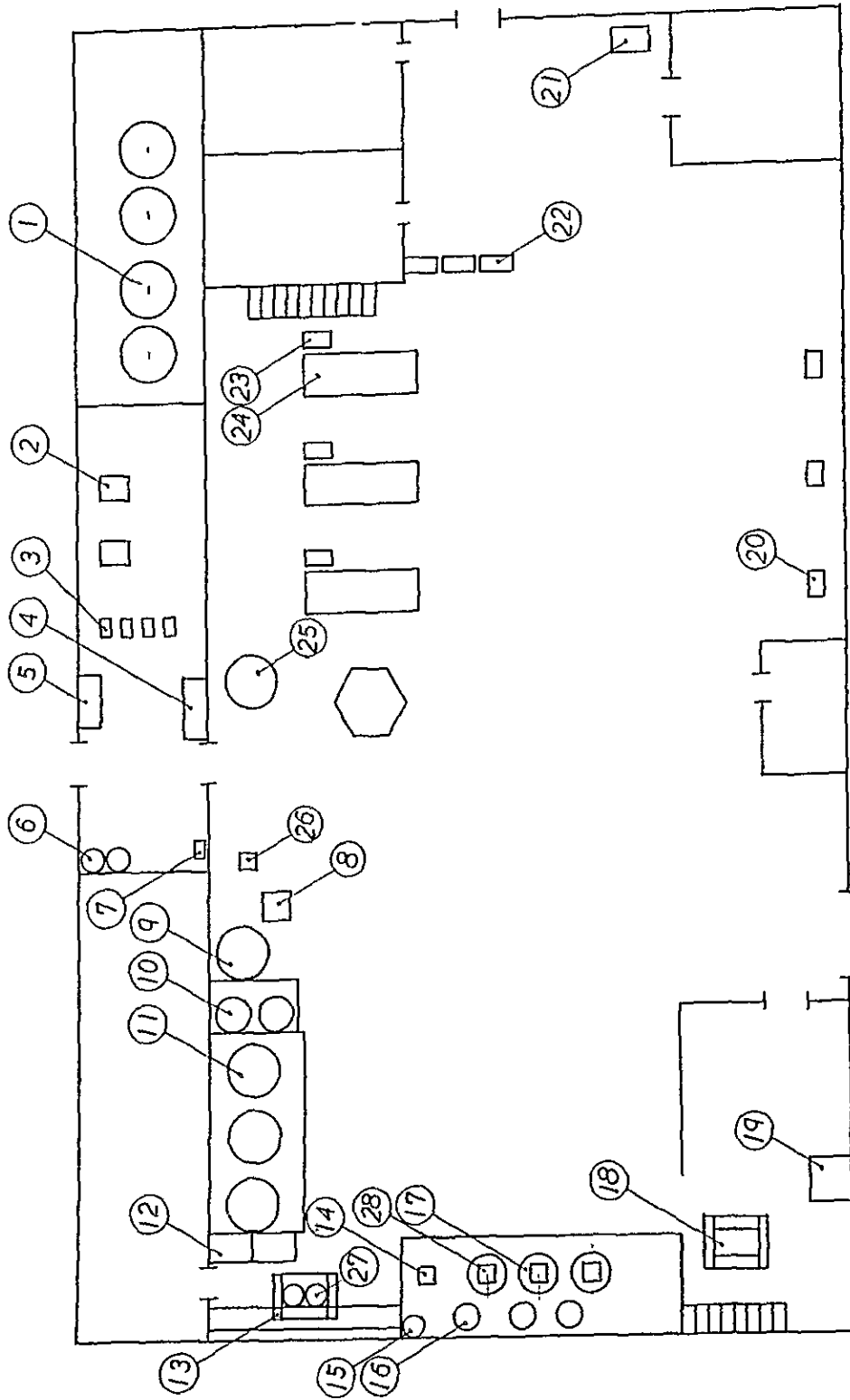
品番	名称	品番	名称	品番	名称	品番	名称	品番	名称
1	押出機	9	開放式混練機	13	平煎熟プレス機	17	せん断機	21	混合機
2	破砕機	10	開放式混練機	14	熟プレス機操作盤	18	引張機	22	電気ふるい
3	押出機	11	ペレタイザー	15	油圧コントロールユニット	19	開放混練機		
4	破砕機	12	密閉式混練機	16		20	造粒機		

図 11-4 造粒工場機械配置図



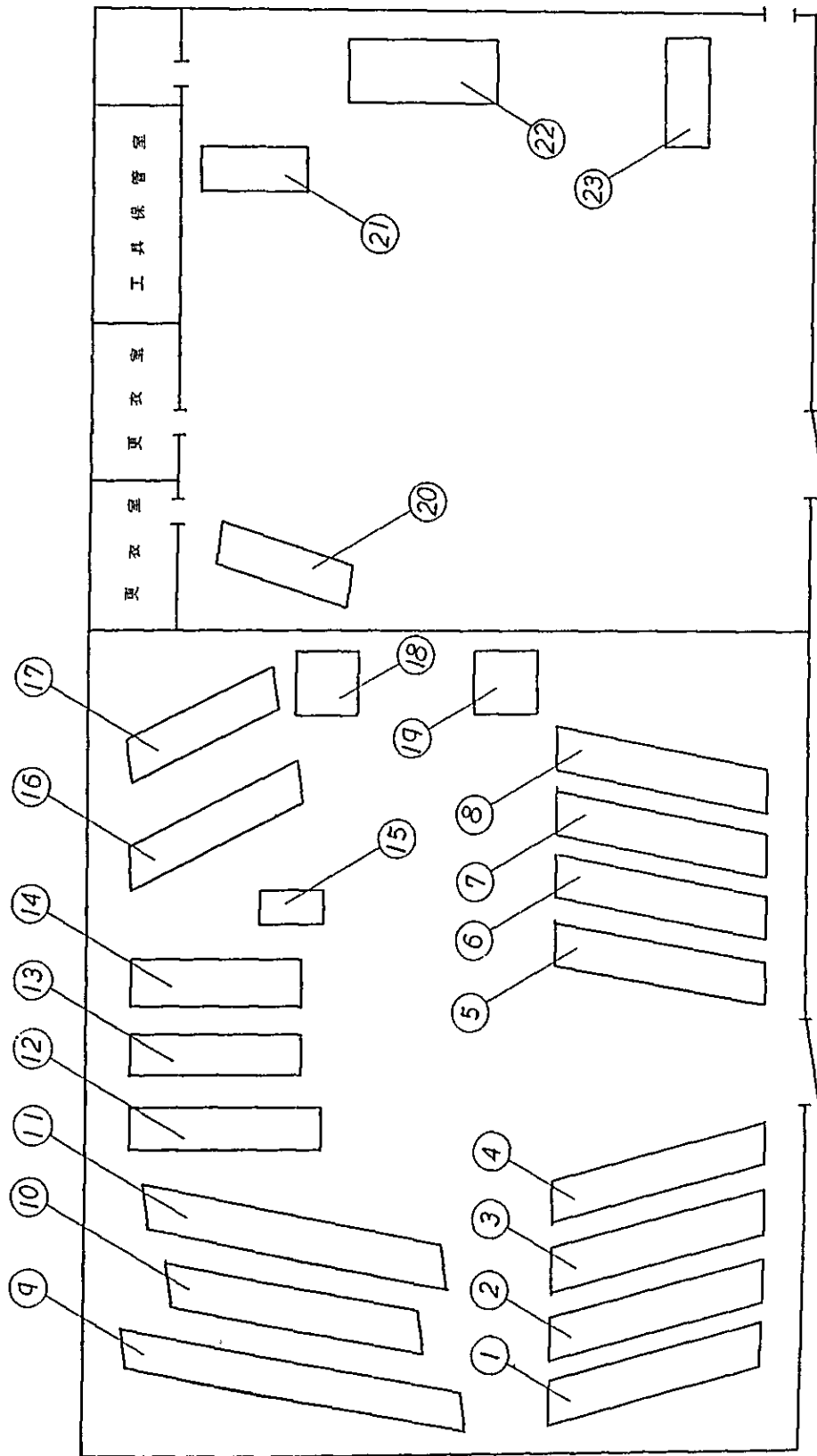
品番	名 称	品番	名 称
1	空気別御器	4	混合機
2	モーター	5	ホッパー
3	真空タンク	6	混合タンク

図Ⅱ-5 高速混合機配置図



品番	名	品番	名	品番	名	品番	名	品番	名	品番	名
1	可逆利保存タンク	6	可逆利保存タンク	11	室内可逆利タンク	16	かくはん槽	21	給電装置	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	かくはん槽	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	かくはん槽	24	φ120押出ベレット機		
5	真空分気タンク	10	透明と透明でかくはんタンク	15	DOP計量シリンダー	20	ベレット内訳計量器	25	樹脂保存計量タンク		

図Ⅱ-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普通旋盤		9	C630 (延長した)	普通旋盤	17	MQ1320外周研削盤		21	Z32ラジアールボール盤	
2	C625普通旋盤		10	CW6103普通旋盤		18	Y35-1地切盤		22	Z35ラジアールボール盤	
3	C625普通旋盤		11	C650普通旋盤		19	X52KVフライス盤		23	Z32ラジアールボール盤	
4	C625普通旋盤		12	C6140普通旋盤		20	X63W万能フライス盤				
			5	C618K-1	普通旋盤						
			6	C618K-1	普通旋盤						
			7	CA140	普通旋盤						
			8	CA6140	普通旋盤						
				B690	液任セーパー						
				B655	セーパー						
				B655	セーパー						
				G72	工具研削盤						
				7130	平面研削盤						

図1-7 機械加工工場

1-2 製品および生産

当工場で生産している製品は、ポリエチレン管、ポリプロピレン管、塩化ビニル管で、射出成形品（管継手）は試作生産の段階である。

1-2-1 管製品

ポリエチレン管は直径3mmから350mmまで12種類あり、ポリプロピレン管は直径40mmから100mmまで5種類ある。

軟質塩化ビニル管は、直径1mmから38mmまで22種類で、硬質ビニル管は直径50mm、75mm、100mmの3種類である。1982年の生産実績はポリエチレン管805.3トンで全生産実績の45.8%である。軟質塩化ビニル管は288.8トンで16.4%、硬質塩化ビニル管は19.2トンで1.1%である。

1-2-2 射出成形製品（管継手）

塩化ビニルによる射出成形製品（管継手）は1982年の生産実績は66.5トンで全生産実績の3.8%である。

1-3 製造設備

当工場の保有する製造設備は、押出成形機30台、射出成形機11台、混合機、破碎機、切断機等が28台、工作機械が各種22台、ボイラー2基、変圧器2基、その他設備13台である。

1-3-1 配合、造粒設備

原料配合、造粒設備は軟質および硬質塩化ビニル成形材料の生産に使用されるが、造粒温度条件の管理が出来ないため生産した粒状原料の品質のバラツキが大きい。

1-3-2 管製品製造設備

押出成形機は全てシングルスクルー型成のもので1965年から1982年までに設置されている。それらは中国の機械製造工場および自工場で作られたものである。機械の動力駆動系統や潤滑系統等に問題があり、また運転制御に必要な計測、制御機器類が不足している。

1-3-3 射出成形製品製造設備

射出成形機は硬質塩化ビニル成形用で1973年から1982年までに製作された中国産機械である。全般に油圧系統及び運転制御に必要な計測、制御機器類が不足している。

1-4 組織および人員

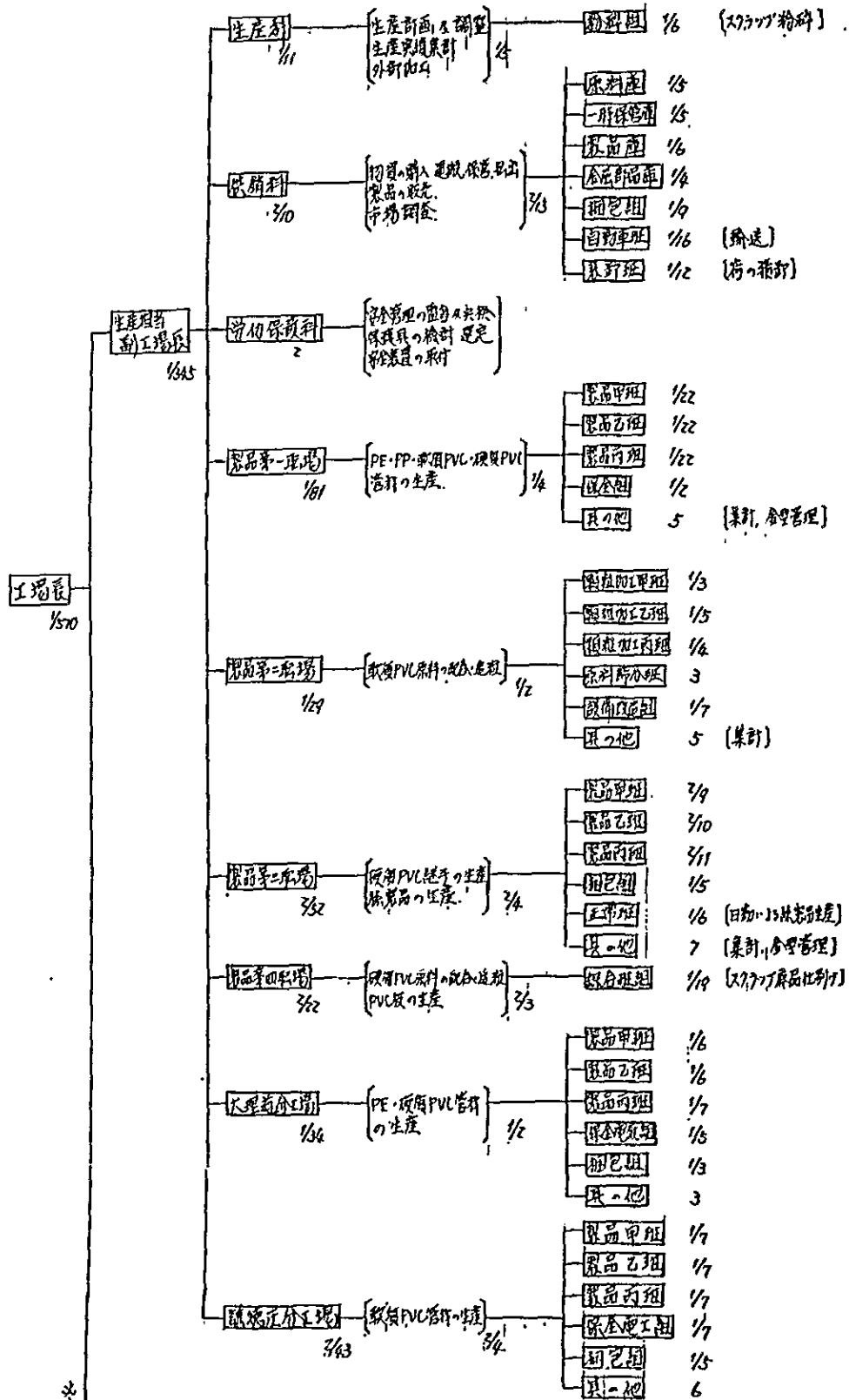
工場組織は大別して、製造部門、技術部門、行政部門、及びその他の工場長直轄部門があり前3部門はそれぞれ担当副工場長を置き指導する形態になっている。

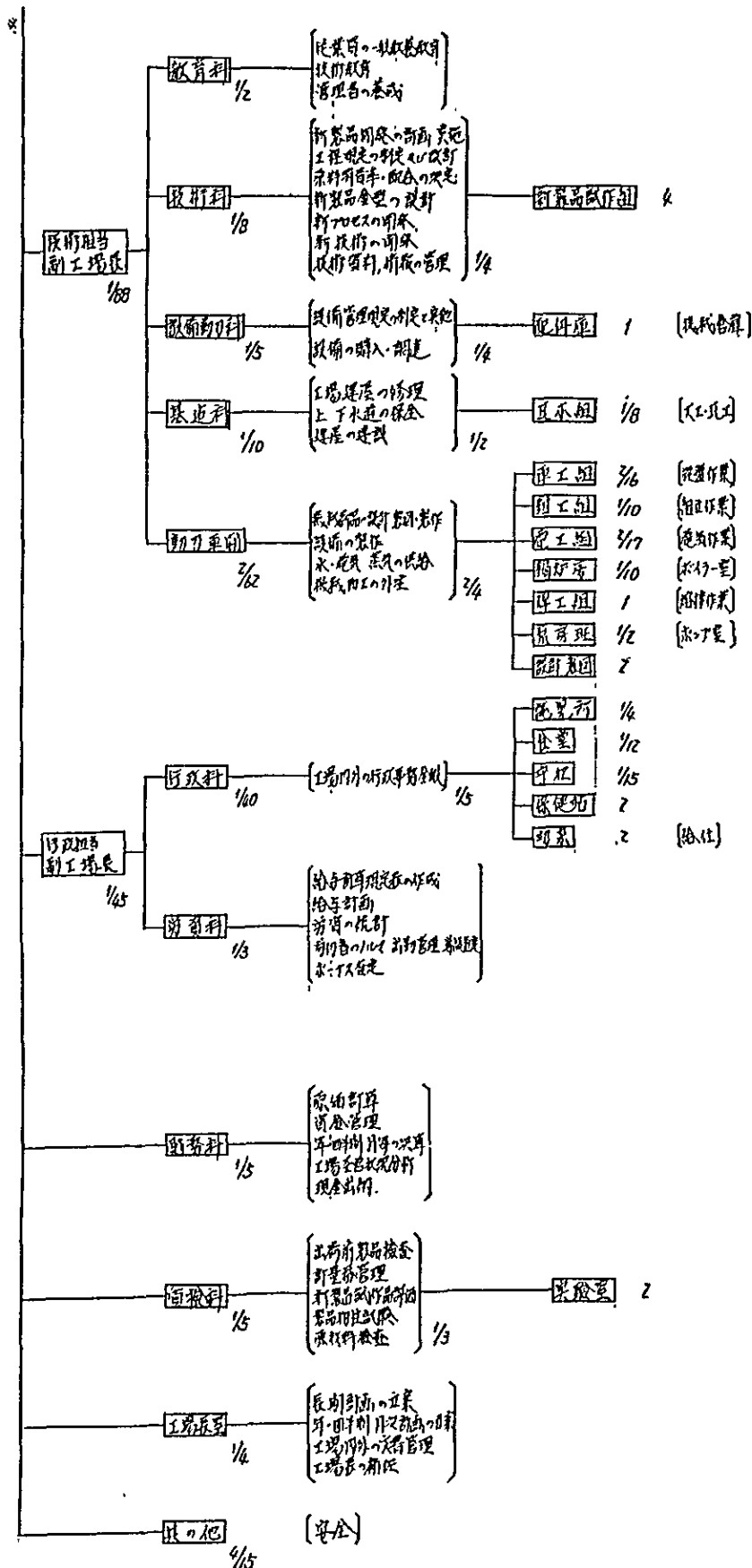
人員は永紅工業区の本工場と天津市内の分工場2か所で1982年度合計570名でその内訳は、男子267名、女子303名、平均年齢は29.5才である。なお、本工場は493名、大理道分工場は34名、謙徳庄分工場は43名である。

出勤状況が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。

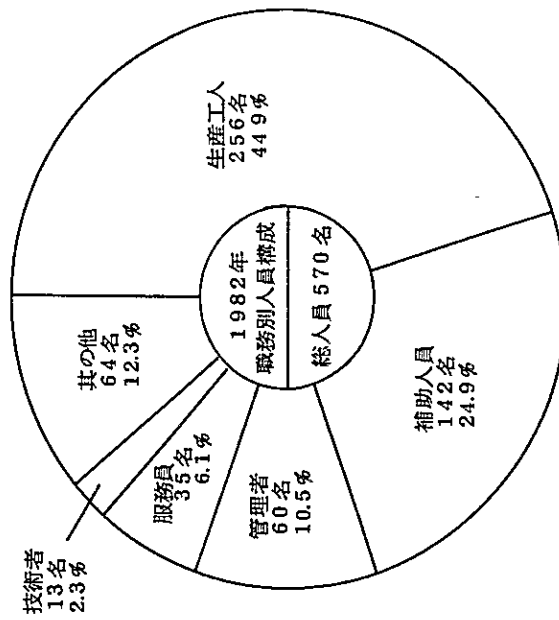
図Ⅱ-8、工場組織図を、図Ⅱ-9、図Ⅱ-10に職務別および学歴別の人員構成を示す。

図 II - 8 天津市第十四塑料製品廠組織及び人員配置

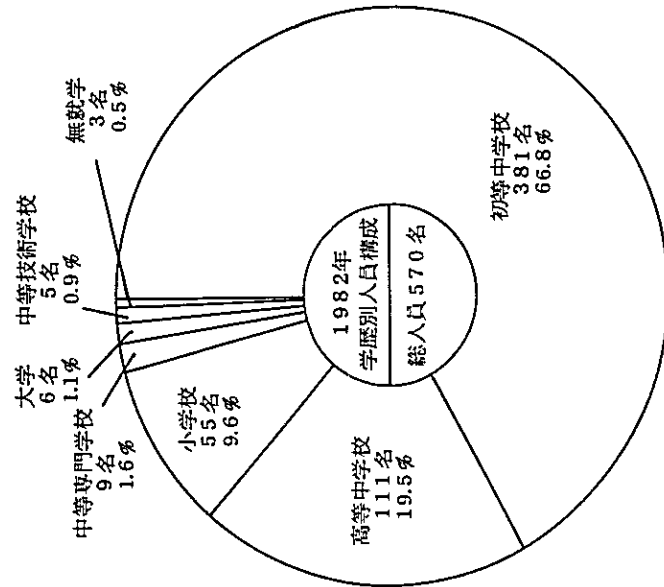




上記外に長期病欠者 20 名、外出向学習者合計 62 名。



図II-9 職務別人員構成



図II-10 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他に輸入品としては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、外に上場相互間の融通も行われている。

表II-1に、1983年1月度の原料の種類と在庫量を示す。

表Ⅱ-1 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輸入品	3700	BaSt	125
PVC二型樹脂	7800	CdSt	760
PVC三型樹脂	—	CaSt	1340
PVC四型樹脂	30000	二塩基性亜磷酸鋭	1750
PVC五型樹脂	—	三塩基性亜磷酸鋭	450
小計	41500	ワソク	400
エマルジョン樹脂	10.7	酸化チタン	973
高圧PE樹脂	7755.5	乙炔黒	310
PPパイプ原料	17175	丁腈胶	280
PP糸原料	8523.5	炭酸カルシウム	19320
小計	25698.5	PbSt	1040
低圧PE樹脂	—	可塑剂	740
塩化PE	400	ガラス繊維	300
DOP	8256	顔料	50
DBP	6561.4	顔料	159
DOS	—	顔料	21
ED3	650		
1280可塑剂	1980		
塩化ワックス	338		
PA-12可塑剂	360		
m-50	—		
月桂二丁基烯	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-11, 12, 表Ⅱ-2)

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管の利益率が低いと思われるが、売上増に見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者、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。

表Ⅱ-2 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
其 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行っている。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。

第 2 章 生産工程

2-1 管製品生産工程の現状，問題点

2-1-1 原料配合，混合，ペレタイジング現状と問題点

a 篩工程

PVC原料は供給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ものもあり，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 で問題はないが，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る，加工メーカーがこれを代行していると考えべきである。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-のSWON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-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2.5kg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，確実な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働して

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、ペレタイザーの取り付けから行われる。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いい難い。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25kgずつ袋に詰められて供銷科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。

2-1-2 押出成形工程

(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あり問題点といえよう。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向があれば、この種の原料問題も併せて解決する必要があるだろう。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

80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。

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PVC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のみの成形レイアウトに変更する必要があるだろう。

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。

2-1-3 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、引取機の手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。

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だろう。

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、またビルドアップ等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

伝達の意味から十分な冷却はされず、サイジング機能が半減する。

水槽はスプレー式であるが現在は使用されていない。

2-1-4 引き取り切断工程

(4)-1 現状と問題点

a 軟管

特殊な引き取り装置を使用している。自家製のことであるが、軟管引き取りには適していると見るべきだろう。

引き取られた軟管は台秤の上にう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。

b 硬管

硬管生産の中では引き取り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。

2-1-5 検査

(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-3）

表Ⅱ-3 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残われ、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う。
- 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。

2-1-6 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になる。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、この管理についての標準類は見当らなかった。

これ等の製品は供銷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。

2-2 管製品生産工程の現状、問題点と対策

(ポリエチレン、ポリプロピレン外)

2-2-1 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。受入れた原料は供銷科の管理する倉庫に保管する。供銷科は生産科の要望に基づき原料は払い出される。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。

2-2-2 押出成形工程

(2)-1 現状と問題点

原料はナチュラルであり着色なしに使用されている。押出機は65φと90φが適用され、通常押出量はPE、PPとも平均して25kg/H前後である。

押出条件については技術課が中心となり決定している。しかし、その条件を製造に指示するなり、徹底するための、標準類は見当らなかった。

2-2-3 サイジング冷却工程

(3)-1 現状と問題点

P Eパイプの押し出しでは、温度条件の維持管理とこの外径の制御が最大の問題といわれている。

当工場でのサイジング方法は、外径規制の内圧式である。この内圧維持方法としてはパイプ巻取先端をシールする方法と、主としてP Pのパイプに使用されているフローティングプラグ方式が使われている。また、内圧用には最大 3 kg/cm^2 のベビーコンプレッサーが使用され、通常 $0.1 \sim 0.3\text{ kg/cm}^2$ で使用されているものと維持されるが、ゲージが正常でなくその確認はできなかった。なお、プラグはウエス状のものが使用され内圧リークが考えられる。

また、サイジングの固定方法は、金型とサイジングを2本のボルトで連結維持固定する方法と、サイジングスリーブにワンタッチ式の治具が取り付けられ金型の先端に引っかける方式があり、P V C硬管のネジ式よりよく考えられ作業性もよく良い方式である。

この材質については、硬質メッキ仕上げにするなりサビない材質のものを使い常にサビ、その他が付帯しない平滑な状態を維持しなければならないがその点、当工場の場合問題点といえよう。

2-2-4 引き取り工程

(4)-1 現状と問題点

2点支持型エンドレスベルト方式であり、仕様はつきのとおりである。

引 取 速 度	0.15 ~ 1.5 m/分
モーター出力	1.1 KW
引 取 方 法	手動シメツケ
引 取 寸 法	35φ ~ 170φ

この仕様の中で問題なのは、やはり引き取り速度であろう。現在では生産性が低いので満足であろうが、時間当りの押出量の向上を考える時、若干の調整はプーリーで可能ではあるが、まずネックとなる。

また、動力駆動部は手製とも思われるベルト駆動であり、その回転部分は露出していて安全上望ましくない。

2-2-5 切断工程

(5)-1 現状と問題点

巻き取りをする製品については特に問題はないが、PP管など定天切断する製品については定尺、切断面ともに問題点が多い。

まず定尺はパイプ先端定尺長さのヒモが取り付けられ、そのヒモのゆるみがなくなった時作業者は切断を始める。

切断されるパイプは長さが一定でなく、結束後その長さが目立つパイプは手直し切断し修正されている。また、切断時、製品が固定されずに切込み速度も手動のため一定せず、切断面の品質は極端に悪い。製品切断面に切りくずの焼付きが見られるが、これはノコ歯形状と切込み速度の問題であろう。せっかくいいパイプを製造しても、ここで品質を低下させるのは惜しまれることである。切断方法の大幅改善が必要である。

2-2-6 検査工程

(6)-1 現状と問題点

検査方法は基本的には軟質PVCと変わらない。検査項目は内径、肉厚、外観であり、測定器具はノギス及び段付きゲージであるが、口径が大きくなるとノギスで外径測定されている。その検査記録は検査した各サイズの記録のみで、結果についての記録は何もない。

2-2-7 出荷工程

(7)-1 現状と問題点

検査済の製品は野積場にストックされる。野積場の製品には横持ちの時に発生したであろう傷が多く発生している。また、荷札でロット表示はなされ、先入れ先出しの工夫はされているが、保管の状況では荷札使用は不安がのこり、パイプ製品への表示が好ましく商品イメージも向上する。

2-3 射出成形製品、生産工程の現状、問題点と対策

2-3-1 原料配合、混合、ペレタイジング

(1) 現状と問題点

a 篩工程

PVC継手用原料は、供銷科の管理する原料倉庫に保管されているが、生産科の要請によって必要に応じ払い出される。

配合職場は4名で構成され、篩、配合、造粒、袋詰め作業を行っている。なお、こ

ここではPVC継手用原料だけでなく、PVC管用原料に対する篩、配合、造粒、袋詰め
の作業も行われているので、その作業の切替え時に管と継手の配合原料が一部、混入す
る場合がある。このことは射出成形や押出成形に対する成形条件のバラツキとなるだけ
でなく、最終製品の品質のバラツキの原因となる。

篩は60 meshの振動式が採用されているが、作業中の状況を観察すると、篩の上
には、凝集樹脂原料あるいは原料袋の外に付いていたと思われるスケールや小石、木片、
紙、糸くず等が残っており、また、篩は目詰まり状態であるが、手でたたくと、その目
詰まりした物が落下し、篩60 mesh通過物として処理される。（調査の結果では、
現用篩は30～40 meshと思われる。）

通常、PVC原料の篩別けは、原料配合作業後に実施されるべき工程であるが、当工
場で原料配合作業以前に実施されているのは、恐らく、PVC原料製造業者の篩別け工
程省略による原料の粒度分布や外観などの不適性のためと思われる。

PVC原料は、秤の上のタンクに所定量（50 kg）当てスクリーコンベアで自動移
送される。その後、篩別け装置に移されるが、この際、局部排気しか行われていないの
で、原料粉が飛散し作業環境が悪い。また、PVC原料に配合される安定剤その他の配
合剤の計量は、1回の配合分当てを手動で行われているが、排気装置がないので環境が
著しく悪く、作業者はガーゼマスクをしているが、前者をも含み衛生面からの改善を必
要とする。

b 配合

150ℓ容量の高速ミキサーを安定剤その他の配合剤の添加を容易にするために開放
状態で使用している。次の造粒工程に対して高速ミキサーの容量が過大のため運転中の
粉末の飛散は少ないが、原料の出入に対する粉塵防止対策がなされていないので、作業
環境が悪い。

c 造粒

スクリー径65mmの押出機による造粒装置は、老朽設備を改造したものであるため、
得られたペレットのバラツキがかなり大きい。配合原料の加熱混練過程での温度調節が
規正されていないため、手動での調節に等しいことや得られたペレットの処理が悪いた
め、一部ブロック状を呈しているなど全般的に改良が必要と考えられる。

2-3-2 射出成形工程

a 成形

(1) 現状と問題点

PVC継手は、昨年6月より生産を開始し、同時に販売を開始しているが、いまだ十分に満足できる製品品質のものではない。成形条件の適正を欠き、安定した成形には至っていない。もち論このことは第14廠技術者が一番良く分っており現在射出成形機のみならず、原料配合、ペレタイジングを通じ種々の新たな実験を試みているが、現在のところいまだに1直のみの作業形態となっている。その原因は単に設備や原料の問題だけでなく、PVC継手の生産技術が十分に理解されていないからである。もち論そのような状況での作業方法は通常の標準作業からは、かなりかけ離れており良好な製品が採取できないばかりでなく、安全、衛生上、極めて危険な状態でもある。特に加勢シリンダの分解作業などはその例である。一方、帳票類については生産計画表、運転条件表、運転日誌等ほとんどなく、もち論その活用もなされていない。生産計画は生産課、運転条件は技術課が中心として設定されており、肝心の生産職場の影が薄くなっている。工程内検査では、成形不良に対する認識が各々バラバラであり統一されていない。

また、成形品の寸法に関しては受口測定用のゲージがなく全く無視されている。このような事柄は、その後の梱包の作業状態、炭化物製品の取り扱い等についても同じことがいえる。

2-3-3 仕上げ

(1) 現状と問題点

仕上げは成形作業者が、1サイクル間にスプルをナイフによる手作業でカットしている。現在は製品が完全に冷却しないうちに製品を取り出しているため、ナイフでもきれいに切れているが、今後、リング無し成形を目指した場合は、製品取り出し時スプルが固化しているため、ナイフの手作業では切断不能となる。成形品に一部バリの発生しているものは、やはりナイフによる手作業で仕上げている。バリに対しては、限度見本がないので、その仕上げ状態も一定していない。

2-3-4 検査

a 原料検査

(1) 問題点と対策

原料受け入れ検査は、樹脂、安定剤ともに通常の必要な項目について行われているが、

一部全く行われていないものがある。(樹脂:揮発分,塩化ビニル単量体,安定剤:揮発分,鉛,カルシウム,バリウム等金属含有量)ただし,検査も半年で,1,2回であり,受け入れ検査規格や規定,試験法の規定どおりになっていない。

試験数,試験機器等が決められていないため,検査員によって試験データが異っている。試験結果が合否判断だけで,試験データが記載されていないので,バラツキの範囲が把握できず,問題解決のための改善処置がとれない。試験時の温度,湿度や試験片の処理がなされていないため,検査データの信頼性がない。

2-3-5 製品検査

(1) 現状と問題点

製品検査は中国規格(天津規格)にそって必要項目はすべて検査されているが,原料検査同様,回数は半年で1~2回しか行われていない。また,製品検査規定や試験方法が決められているが,PVC継手は,いまだ導入期から脱しておらず,完全な検査が実行されていない。

製品表示に関する取り決めがないため,製品の製造時期が明確でなく,問題発生時に,いつ,どの成形機械でいかなる条件で作られたかなどは全く把握できないため,工場として問題への対策がとれない。

DOP入り原料は,成形性は良好だが針入試験が規格値を合格せず,2級品という形で市場に出荷されている。

成形品の寸法の測定箇所は2か所のみで,不良品でも気付かずに出荷される可能性がある。引張り強さ,伸び,水圧,扁平と試験がなされているが,検査の基本的なことが実行されておらず,計測データは実際とは,かなり隔たりがあるものと予想される。また,検査は製品そのものだけに注目され,製品の梱包,ラベル内容,保管,出荷に関しては,標準類がなく考慮されていない。

2-3-6 保管及び出荷

(1) 現状と問題点

製品は一応倉庫に保管されているものの,段ボールの積まれている段数が10段と多いため,下の方は形がつぶれており,今にも荷くずれを起しそうな不安定な状態にある。しかも床の上に直接置いているため,下段のものは床面の汚れが着きやすく,特に運搬時に問題がある。したがって使用者側に渡ってから製品の印象を悪くする。一方,荷の置き場も製品ごとに分離されておらず名札を付けていないため,出荷時に時間がかかるだけでなく

棚おろしにも混雑する。また、間違いも生じやすく同タイプの製品の入庫順序（製造順序）が付けられていないため古い製品がいつまでも在庫されることがおこる。

第 3 章 生産管理

3-1 設計管理

3-1-1 現状と問題点

当工場は従来より管材の生産が中心で、その品質基準は軽工業局規格、あるいは公司規格に従っているが、新製品の企画や設計は行われていなかった。しかし、最近になって硬質PVC管及び継手の生産、更には異形成形の導入計画等、新素材、新技術を伴った新製品の開発が要請されるようになってきて、工場としても新製品の開発のしくみを検討する必要に迫られているが、すべてこれからという段階である。

最近中国では、消費者の意見を聴く活動が活発に実施されており、当工場も供銷科を中心に技術科、生産科、質検科が協力して組織的な消費者訪問を行い、市場の情報を活用して需要の開拓、品質の改善を実施すべく努力している。一部では、成果も上げているが、いまだ新製品の企画に結びつくには至っていない。

次に工場では、品質保証体系図（本文図Ⅱ-69）に示すような配慮がされているが、実際には原料及び製品の検査を主体としており、まだ、ステップごとの品質保証の考え方が理解されていない状況である。

3-2 調達管理

3-2-1 現状と問題点

工場が必要とする原材料、資材の調達は供銷科が行い、購入計画、購入手続、運送、受け入れ保管、払い出しを担当している。

工場で使用する原材料は主原料として、PE、PP、PVCの三種類とPVC用の各種配合剤（安定剤、滑剤、可塑剤、顔料等）がある。最も大量に購入するのはPEで次いでPVC、PPの順になっている。PVC用の配合剤、顔料等は既に配合した複合配合剤が中国では手に入らないために、それぞれ単体で購入し、工場で配合するために購入の種類は約25種類にも及んでいる。

PVCはほとんどが国産品でPE・PPは国産品、輸入品の併用になっている。

購入量の計画は工場割り当て生産量及び自主生産計画の見通しから工場の年度生産計画がたてられ、それをもとに必要原料の量を求めて国家に申請する。国家で査定し工場の原料割り当て枠が決定される。この時に、割り当て枠が生産計画に対して不足している場合は「増収計画」と称し国家に増枠の申請を行うか、あるいは他工場と工場間で原料の融通を行う方法をとる。

必要原料の要求品質，仕様は工場から塑料会社に提出し，会社が原料供給側と折衝を行う。したがって，原料の購入先は会社が決定し，工場は選択権がない。また，原料に関する苦情は工場から会社を通じて行うしくみになっている。

納期はかなり正確で，大体，発注後一週間前後で納品されるが，現物の受け渡し場所は原料供給側の指定場所で受け取る場合が多い。

3-3 在庫管理

3-3-1 現状と問題点

原材料及び製品の在庫管理は供給科が担当している。原料は約300m³の原料倉庫に品別に分類して保管されており，全保管量は約130Tonであった。

現状の生産量の規模では問題にならないが，近い将来の生産量の増加を考えると保管面積が不足してくると予想される。

主原料の他にPVC用各種配合剤，顔料が約25種類ほど少量ずつ保管されているが，一定の場所にまとめて保管してないので管理状態はあまりよいとはいえない。

3-4 工程管理

3-4-1 現状と問題点

年間の生産計画は，全国販売会議の結果から工場割り当て生産量と工場自主生産計画から作成される。

生産科は，年間計画をもとに月次生産計画を策定し，製造職場を初めとし供給科等の関係部署にそれを通知する。

生産出来高は，交替各班が班ごとに毎日集計し生産科に報告され一方，製品は入庫伝票とともに供給科に引渡される。生産量の調整は，生産科が中心となって月に1～2回，調整企画会議において行われる。その内容は設備の故障やその他の原因による生産計画の狂いを，生産機械や品種の調整を行って月次の全生産量を維持するように主眼がおかれている。

次に，各製品の標準成形条件は技術科の指示に基づいているが，その内容は温度条件の指示においてもその許容する調整幅が大きく標準成形条件とは言い難いものである。

製造職場は，管理項目，管理方法，担当者等を具体的に整理標準化した状態で管理されていない。

以上をまとめてみると，生産科は生産量確保だけを考慮して製造職場に指示を出し，技術科は硬質PVC管や継手成形の技術的な問題の解決に忙殺されて，全体に対する調整がなされていない。そのため，製造職場の日常の工程を管理，改善，標準化し品質の向上，安定を図

るための具体的な指導，指示を製造職場に与えることが全くといっていいほど行われていない。

3-5 品質管理

3-5-1 現状と問題点

当工場の幹部がTQC（総合的品質管理）の概念に触れたのは昨年のことなので，工場内の諸活動の管理の中でTQCの理論が実際に用いられる段階に至っていない。

次に，標準化の問題であるが，製品規格等の整備状況が不十分である。製品規格を例に説明すると，軽工業局規格や公司格をそのまま工場規格として使用している。局や会社の規格は，要求される品質の最低限度を定めているにすぎない。したがって，それを基礎とし，内容をより具体的に規定した工場規格を制定しなければならない。

3-6 製造，検査設備管理

3-6-1 現状と問題点

製造設備や検査機器に対する点検，整備に関する標準化がなされていない。

3-7 教育・訓練

3-7-1 現状と問題点

一般教養に対する教育はよく実施されているが，工場が必要とする職場訓練や専門教育については今後の課題となる。

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、上部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

4-2 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。

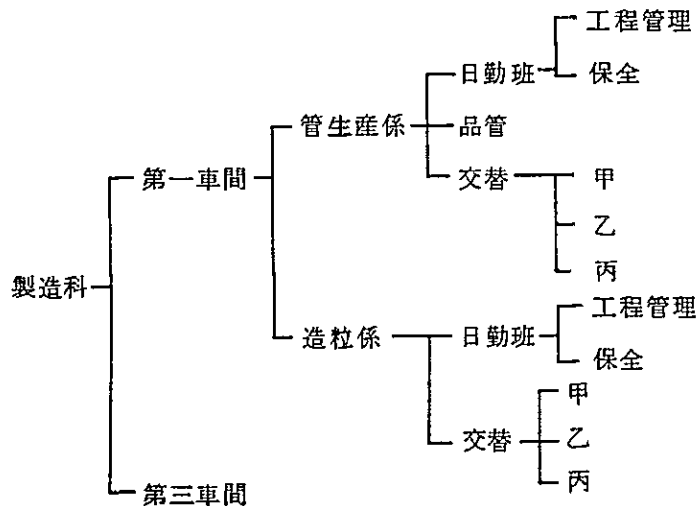
- ① 各車間を統合して製造科とし、製造責任者を明確にする。
- ② 第5, 第6車間は生産科の管轄とし、生産量管理を担当する。
- ③ 検査科は科員を充当し、製品検査に徹し、TQC推進は工場長スタッフとする。

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、今回の改善の対象としなかった。

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、製造職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、成型条件の設定、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型条件の維持管理、品質点検維持、設備点検等が主たる業務と言えよう。

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。

i) 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 節分機の更新
- 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 潤滑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(金型研磨具の購入)

- ㉔ 押出機及び金型ヒーターの取付け
- ㉕ 温度調節器の取替え
- ㉖ スクリューの新作，アンメーターの交換
- ③ その他
 - ㉗ サイジング方法の決定とその製作
 - ㉘ 可動式水槽の増設
 - ㉙ 冷却柱の増設
 - ㉚ 高速引取機の導入
 - ㉛ 切断機の自動化
 - ㉜ 内圧プラグの取替え（ノコ歯予備）
 - ㉝ パッキン一式（カッター含む）
- ii) 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
 - 輸送設備の改良
 - 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
 - スクリューの改良
 - ノズルの改良
 - 流量調整弁の設置

- 粉砕機の改良
- 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

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如くであり，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-4に示す。

(1) 原料配合設備

- a PVC投入ホッパーの設置
- b PVC取出しフィーダーの取付け
- c PVC輸送設備の設置
- d 高速ミキサーの導入（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 全型交換作業用チェ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

ii) 新增設計画(射出成形製品)

硬質塩化ビニルを成形材料とする射出成形製品(管継手)の品質向上及び品質の安定化のために必要な新設設備を提案する。

1) 射出成形機

2) 射出成形工場内原料輸送設備

3) 成形工場内空気設備

4-2-4 所要経費及び実施スケジュール

1) 所要経費

既存設備の改善および新增設計画に基づく所要経費は次のとおりである。この設備機器の価格は、日本における標準価格(1983年2月現在)によっている。なお、この標準価格には、それらの設備機器の取扱いおよびそれに基づく製造技術の指導などの費用は一切含まれない。また、製造業者が多数ある設備機器については、この標準価格に比べて価

格幅が大きい場合もある。

表Ⅱ-4 所要経費

	品名	既存(千円)	新增設(千円)
	原料配合設備	13,880	
	パイプ押出成形設備	64,680	
	サイジング, 設備	828	
	冷却設備	18,300	
	引取設備	20,000	
	切断設備	7,500	
	取出設備	2,250	
	梱包架台	1,350	
	マーキング設備	13,800	
	検査ゲージ類	1,820	
	チェンブロック	2,940	
	原料配合設備		42,540
	中口径パイプ押出成形設備		117,410
	付備設備		3,080
	電気設備		9,520
	検査機器類		852
合計		147,348	173,402

表Ⅱ-4 (つづき)

	品 名	既 存 (千円)	新 増 設 (千円)
	原料配合設備	8,054	
	配合粉輸送設備	1,400	
	造粒設備	33,600	
	原料輸送設備(粒)	350	
	一時貯蔵設備(粒)	2,020	
	乾燥設備	4,260	
	乾燥粒輸送設備	1,000	
	原料工場空気設備	444	
	成形工場内原料一時貯蔵設備(粒)	2,340	

表Ⅱ-4 (つづき)

	品 名	既 存 (千円)	新 増 設 (千円)
	成形工場内原料輸送設備(粒)	8,480	
	射出成形設備	10,430	
	射出速度調整弁	1,140	
	成形工場空気設備	1,392	
	粉碎設備	5,320	
	仕上工具	690	
	成形作業付帯設備	1,380	
	検査ゲージ	2,808	
	金 型	110,040	
	電気設備	7,700	
	射出成形設備		46,200
	成形工場内原料輸送設備		1,340
	成形工場内空気設備		84
合 計		202,848	47,624

ii) 実施スケジュール

近代化計画に基づく、管製品、射出成形製品(管継手)の生産実施スケジュールは次のとおりである。

近代化計画実施スケジュール

計画	内容	1983年	1984年	1985年
組織の改善	総合管理方式の適用による経営の合理化	〃		
既存設備の改善	ポリエチレン管製品	〃	〃	
	ポリプロピレン管製品	〃	〃	
	軟質塩化ビニル管製品	〃	〃	
	検査	〃	〃	
	射出成形製品（管継手）	〃	〃	
新增設計画	ポリエチレン管製品		〃	〃
	ポリプロピレン管製品		〃	〃
	軟質塩化ビニル管製品		〃	〃
	硬質塩化ビニル管製品		〃	〃
	検査 射出成形製品（管継手）		〃	〃

4-3 近代化計画実施上の留意点

調査内容から近代化計画には既存設備の改善計画と新增設計画とに分けて提案した。

既存設備の改善計画は現在稼働中の設備について、その性能を向上せしめ、比較的安定した製品を得ることにあり、それはまた作業性や歩留りの改善にも結びつくものである。

中国側の近代化に関する要望の中で、特に問題視されるのは硬質塩化ビニルを成形材料とする管製品及び射出成形製品の品質向上並びに品質安定化である。既存設備は一般にポリエチレンやポリプロピレンの如きポリオレフィン系成形材料に適した設備であるため、硬質塩化ビニルのような熱安定性の悪い成形材料については、設備の改善においては勿論のことであるが、成形作業においても、十分にこのことを念頭において進めることが大切である。

新規の成形設備の場合も前述と同様に、その構造や性能をよく理解して作業しなければならない。

次に管製品、射出成形製品別に留意する内容を付記する。

1) 管製品に関する留意点

1) レイアウト上の留意点

工場敷地面積は29,970㎡を有している当工場も、現状、既に余地のない状況となっている。これは継手倉庫の建設、更には第四車間の稼働開始に伴い、その現状スペースが更に狭くなることは避けられないことである。この中であって第5戦場、第6戦場の吸収も計画されているようだが、前述の状態からいってその実現性は薄いと言わざるを得ない。以下にレイアウト上の留意点をあげる。

- (1) 原料倉庫の不足の解消
- (2) 押出製品野積場の確保
- (3) 継手製品倉庫建設の必要性
- (4) 第5、第6車間吸収計画の見直し

- ① 原料倉庫については1985年、年間4442tonの生産計画であるが、1982年生産実績に対し2.5倍強の原料使用量となる。現在このスペースとして448㎡を利用し、約120tonの原材料を在庫している。この数字は1982年の生産実績で見ると1か月分に相当し、更にこの数字を1985年にあてはめると原料在庫が約33.0tonとなり、倉庫面積1,230㎡に相当する。このため、現状の約3倍弱のスペースを必要とすることになるが、その建設スペースは前述のとおり困難な状況下にある。原料発注方法、倉庫利用の立体化等の改善をしたとしても、現在の2倍のスペースは準備したいところである。現在の原料納期は一週間とのことで、これが守られれば現状スペースで回転可能であるが輸入原料、1985年以降等を考えればいずれにしろ、

原料在庫スペース確保は必要条件であろう。現状その候補は軟質PVC管製品倉庫であり、この時、製品倉庫は外部にこれを求めることになる。

- ② 管の野積場は現在約1,800 m^2 が使用され、そこに約80 tonのPE, PPパイプが保管されている。このスペースの一角に現在552 m^2 の継手の製品倉庫の建設予定をしているが、管生産を続ける限り、この場所は野積場として使用しなければ、製造後のパイプの流れは考えられない。

1985年を見るとPEで倍増、特にPPでは4倍増となり、野積場をこれ以上縮小することは、工場として機能しないことになる。現状スペースを確保できたとしても、立体的積載方法を考え併せなければ無理であろう。

- ③ 第5, 第6職場の吸収計画の見直し、この職場を工場のどこに吸収しようとしているのか不明であるが、そのスペースは場内にはない。設置可能スペースとしては造粒職場が考えられるが、この職場の利用は慎重に考えるべきだろう。なぜなら、現在、第一車間ではPE, PP, 軟質PVC, 硬質PVC, 異形品, 発泡異形品等を混在生産しようとしているが、この計画にも大きな無理がある。したがって、異形品, 発泡品は、現在の造粒職場でその生産を考えるのも一案であろう。造粒品設備を、南側スペースの一角に移設する。このようなことから第5, 第6職場の吸収は外に求めるべきである。

2) 品質管理活動上の留意点

- サイズ, 量拡大の方向の中にあつて、各部門とも標準類が未整備なことが気がかりであり、早期にこの整備に着手することが近代化計画の一步であろうが、特にその内容は下記の標準を優先させる。

- (1) 製品の品質基準を定め、責任部署を明確にすること。

品質基準に基づき例えばPVCの選定, 安定剤の選定, 成型法, 検査方法等が決められるのであつて、これにより規格類が作成される。

- (2) QC工程図に基づき、管理項目を定めること。

この工程図については、生産管理の項で第14廠の工程図を提示した。今後はこの精度を更に高め、この工程図に基づき標準類を作成し、誰が何を管理するのかを明確にする。

例えば製造工程においては、特に次の項目を明確にする必要がある。

- ① 設備, 工具類の管理
- ② 各種作業方法
- ③ 成型条件の設定及び指示

④ 製品のチェック方法及び頻度

⑤ 異常発生時の処置

等である。

標準類の作成は多岐にわたるが、特に重点かつ早期に整備する必要のあるものについてのみ述べた。

ii) 射出成形製品（管継手）に関する留意点

塩化ビニルの射出成形においては、成形材料の性質をよく理解しなければならない。特に成形品の形状が複雑化し、寸法が大きくなる程その点の配慮が必要である。基本的には原料の適正配合から多く課題が残されており、全型構造や成形機的能力や精度によって、加工性や作業性に関連するものである。前にも述べた通り、射出成形製品に関連する規定の標準化をはかると共に、その内容をよく理解して実施するのでなければ、恒久的な対策が得られない。

付表1 調査団の編成

中華人民共和国工場（プラスチック）近代化計画調査団

氏名	地位又は職種	本調査団における担当
中野 一	プロジェクト・マネジャー	団長・総括
藤井 実	マニユファクチュアリング・エンジニア	生産管理
辻 好和	"	生産工程
下田 篤生	"	生産管理
恩蔵 安幸	"	生産工程
宮本 実	"	生産管理
久我 暁	"	生産工程
大山 恒次郎	"	生産工程
橋爪 廣義	"	製造設備

付表2 調査スケジュール

中華人民共和国工場（プラスチック）近代化計画調査
担当別調査スケジュール

	月日曜	中野	藤井	辻	下田	恩蔵	宮本	久我	大山	橋爪
	1983年									
1	120木	成田発PAO15で北京着								
2	21金	大使館表敬訪問, JICA訪問, 国家経済委員会で打合わせ								
3	22土	北京発天津着								
4	23日	第一廠 第十四廠	工場で打合せ・工場概要調査			工場概要調査				工場で打合わせ
5	24月	第一廠 第十四廠	工場概要調査		工場概要調査		工場概要調査			
6	25火	第十四廠	同	上	同	上	同	上		
7	26水	第一廠	同	上	同	上	同	上		
8	27木	第一廠	生産管理調査	生産工程調査	生産管理調査	生産工程調査	データ整理			
9	28金	第十四廠	同	上	同	上	同	上	生産管理調査 生産工程調査 生産工程調査	
10	29土	第十四廠	データ整理				同	上	同	上
11	30日	第一廠	生産管理調査	生産工程調査	生産管理調査	生産工程調査	同	上	同	上
12	31月	第一廠 第十四廠	最終打合わせ 総合調査			中間打合わせ				
13	2.1火	第十四廠	同	上	総合調査					
14	2水	第一廠	同	上	同上					
15	3木	第一廠	同	上	データ整理					
16	4金	第十四廠	同	上	総合調査					
17	5土	第十四廠	データ整理				同	上		
18	6日	第一廠 第十四廠	最終打合わせ データ整理			総合調査 最終打合わせ				
19	7月	天津発北京着								
20	8火	国家経済委員会打合わせ・大使館・JICA挨拶（報告）								
21	9水	北京発成田着								

成田発
北京着
北京発
天津着
設備調査
同上

JICA

