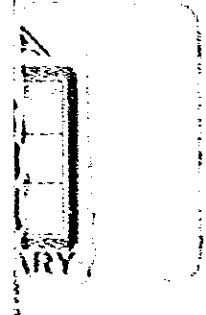


中華人民共和國工場
(プラスチック)
近代化計画調査報告書
(要約)

1982年6月

国際協力事業団



國際協力事業團	
通 81.83279	-1050
産業No. 14058	688)
	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2章	上海人民プラスチック印刷工場	3
2-1	工場の概要	4
2-2	生産管理	11
2-3	生産工程	14
2-4	近代化計画	18
2-4-1	工場管理組織の改善	18
2-4-2	既存設備の改善	18
2-4-3	新設計画	31
2-4-4	近代化計画実施上の留意点	41
第3章	無錫プラスチック第一工場	43
3-1	工場の概要	44
3-2	生産管理	48
3-3	生産工程(1)	50
3-4	生産工程(2)	53
3-5	近代化計画	51
3-5-1	既存設備の改善	54
3-5-2	新設計画	56
3-5-3	近代化計画実施上の留意点	64
付表1	調査団の編成	66
付表2	調査スケジュール	67

JICA LIBRARY



1034152173

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国政府に対する技術協力要請（1981年8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10月）、中華人民共和国国家経済委員会及び関係機関と本格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10月31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

上海および無錫地区のプラスチック工場の近代化を図るため、両地区のプラスチック工場の工場診断を通じて、当該工場の近代化計画を策定する。

1-3 調査の条件

(1) 調査の対象工場は次のとおりとする。

- i) 上海人民プラスチック工場
- ii) 無錫プラスチック第1工場

(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

(i) 工場の概要調査

- i) 建物、敷地
- ii) 製造設備
- iii) 製造技術
- iv) 労働力
- v) 材料、部品
- vi) 製品

vii) 生産に関する諸条件

viii) 問題点

(2) 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) 製造設備の管理

vii) 教育、訓練

(3) 生産工程調査 (a) ラミネート製品

i) 原料受入れ

ii) 印刷

iii) ラミネート

iv) スリットまたは製袋

v) 検査

vi) 出荷

(4) 生産工程調査 (b) 射出成形品

i) 原料受入れ

ii) 前処理

iii) 成形

iv) 仕上げ, 二次加工

v) 検査

vi) 出荷

(5) 工場近代化計画の作成

i) 近代化計画の内容

ii) 近代化計画実施スケジュール

iii) 所要経費

iv) 近代化計画実施上の留意点

第2章 上海人民プラスチック印刷工場

本工場は、創業以来すでに20余年の歴史を有する旧人民印刷16工場、17工場、18工場の3つの工場が1977年4月に合併したもので1980年より種々の複合フィルムの生産、印刷を手がけ、プラスチックフィルムの生産、印刷のための専門工場となった。

第2章 上海人民プラスチック印刷工場

2-1 工場の概要

2-1-1 敷地、建物

工場の現在の敷地面積は17,316㎡、建家面積は13,000㎡でその内旧工場は約8,000㎡、新工場は約5,000㎡である。

建物様式はレンガ造り、内部塗装仕上げでラーメン構造である。建物は新、旧ともに3階建であり、新館別棟には製版室、設計室および学習室がある。工場全体の建家配置を図1に、また、工場の組織図および人員構成を図2に示す。

2-1-2 製造設備

機種別に分類すると次のように大別される。

イ 印刷機

フレキソ印刷の基本型である掌閉型をグラビア印刷に転用したものやユニット式グラビア印刷機である。これらは旧館1階および3階と新館2階に設置され、更に新館3階にユニット式グラビア印刷機を増設中である。その他かに少数ロットの印刷のために手動式印刷機を旧館2階に設置してある。

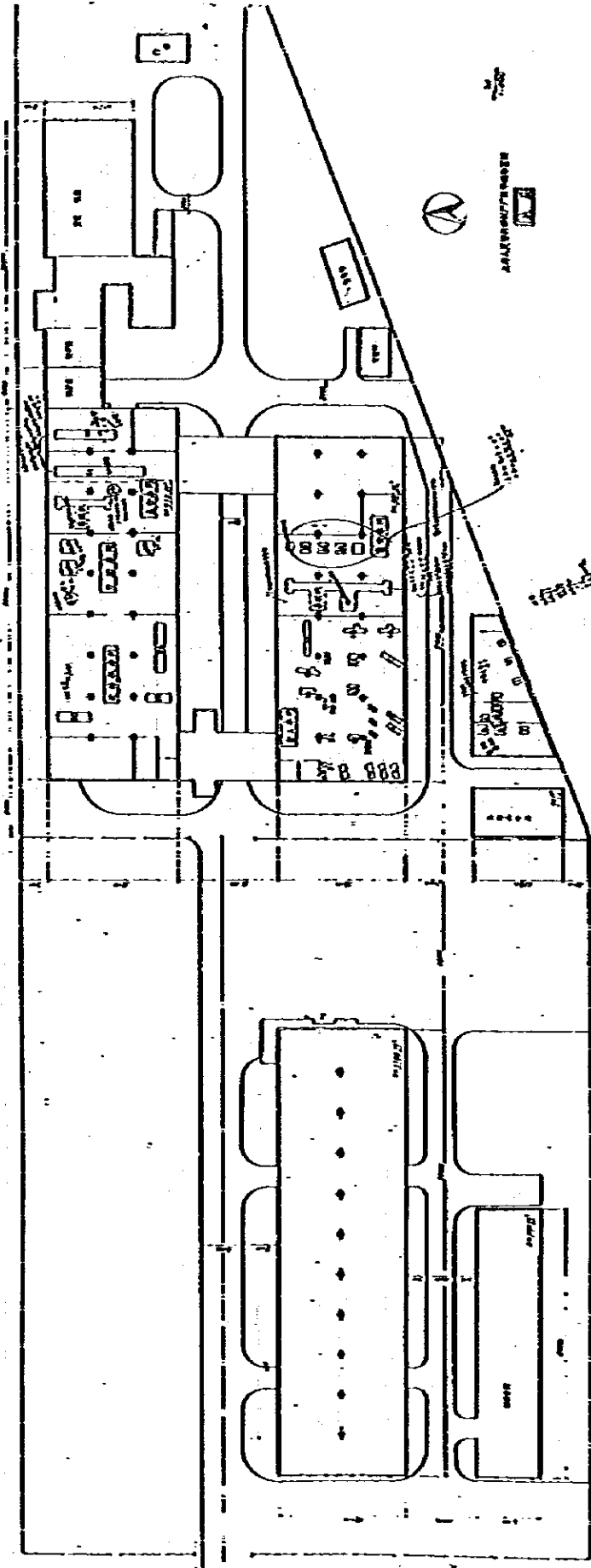


図1 上海人民印刷工場レイアウト(Ⅰ)

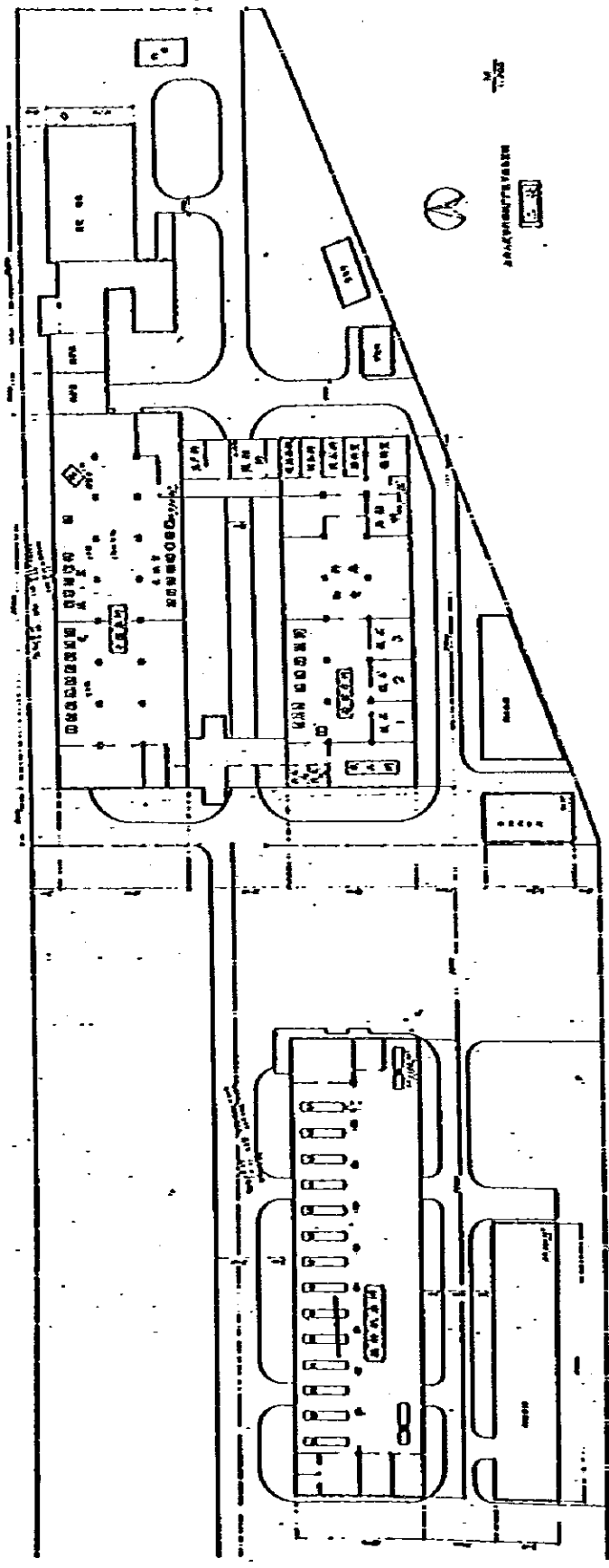


図1 上海人民プラスチック印刷工場レイアウト(2)

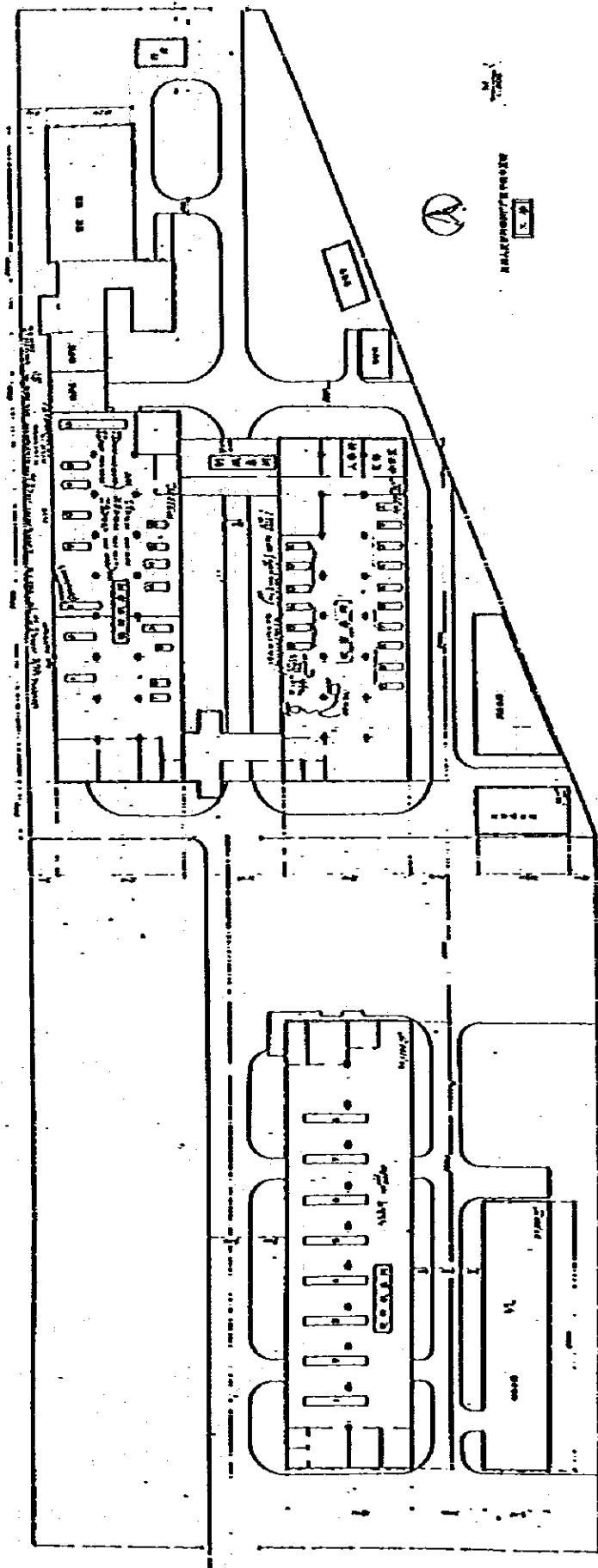


図 1 上海人民印刷工場レイアウト(3)

1982.1.20 现在

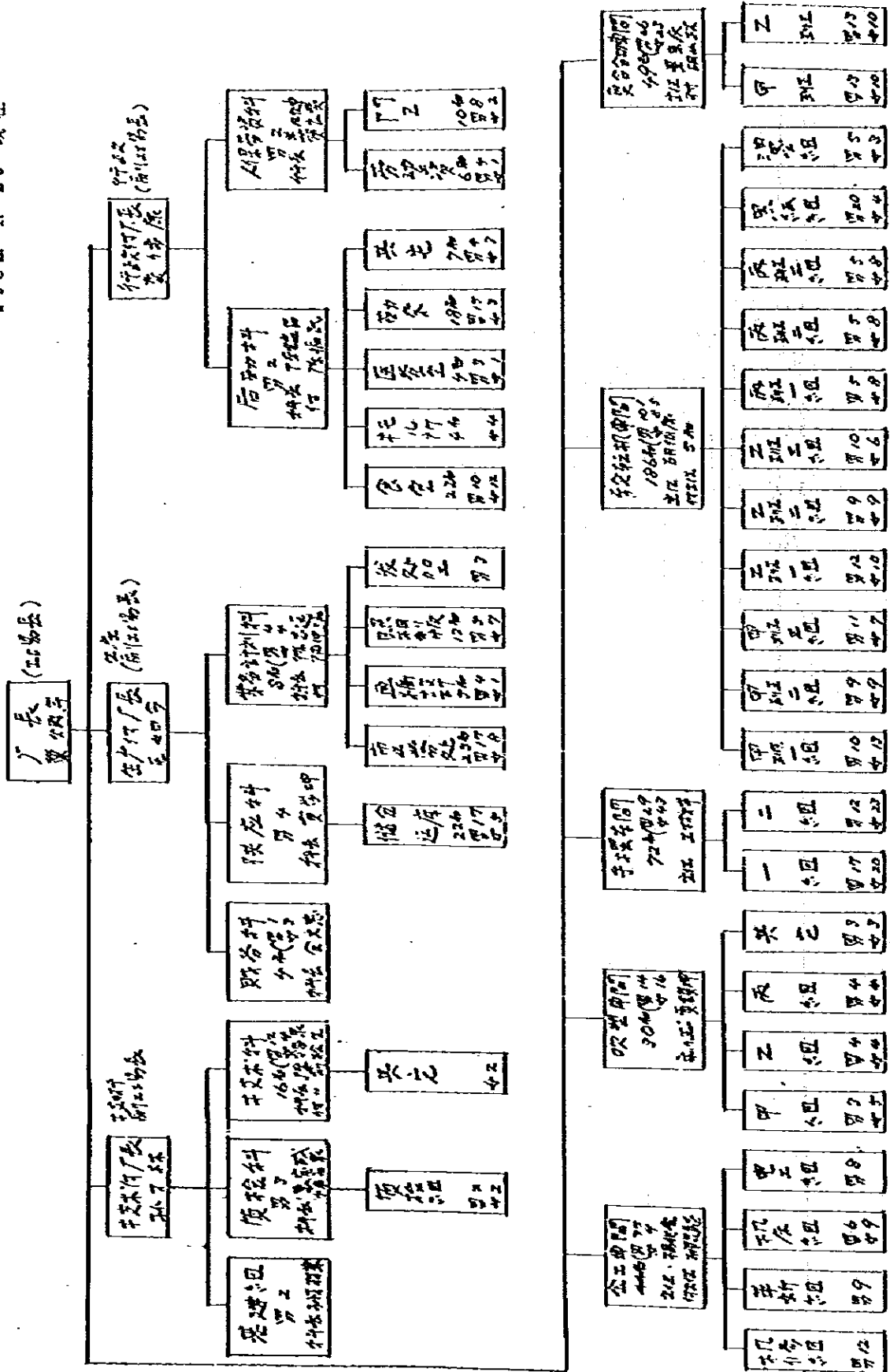


图 2 工场组织图及工人编组

ロ) 複合機

押出し複合機としてはシングル加工機とタンデム加工機があり旧館1階に設置されている。その他にドライ複合機が旧館1階に設置されている。

ハ) インフレーション

比較的小型押出機による水平式インフレーション装置が旧館3階に設置されている。

ニ) 製版装置

小型製版装置を旧館3階に設置してある。比較的大型製版装置を新館(別館)に計画中である。

ホ) 付帯装置

各種スリッターを旧館1階に、検品巻替機を旧館2階にそれぞれ設置してある。

2-1-3 製造技術

イ) 印刷

受注ロットの小さいもの(10,000枚程度)は手動円板印刷機で印刷しているが、労働力が多くかなり非能率である。ポリエチレンチューブを主体にしたグラビア印刷はイタリアの「カラロ」をヒントにして製作した輪転印刷機で従来のフレキソ方式をグラビア方式に改善して印刷を行なっている。印刷性は良いが乾燥過程との相関が悪いため溶剤残留が問題視されている。ユニット式印刷機の場合は一部の部品取付けによる生産性の改善が必要である。全般に作業に対する標準化がなされていない。

ロ) 複合

押出し複合機による工程は押出機のスクリーンの形状、寸法や押出ダイの形状が不通のため能率が悪く、AC剤処理工程がないために複合製品の接着強度が低下している。ドライ複合機による工程の場合も押出し部のブレーキ機構や接着剤の選択および乾燥工程が不通のために生産効率が低下している。全般に作業に対する標準化がなされていない。

ハ) 製版はコンベン方式であるが、シリンダ本体に対する銅メッキの電解装置不備のため作業性が悪い。全般に作業に対する標準化がなされていない。

2-1-4 労働力

組織は行政、生産、技術の各担当副工場長の下に8科のスタッフ部門と5つの製造および加工部門からなり、人員構成は全従業員589名のうち男子336名(57%)、女子253名(43%)、年齢構成は35才以下399名、36才以上190名、職種別構成は管理職45名、技術8名、技術見習46名、直接労働者は499名で直間比率は83:17である。

勤務形態は日勤7時30分から16時30分まで、二交替6時から14時30分と14時30分から22時30分まで、三交替6時から14時30分までと14時30分から22時30分までと22時30分から6時までで、休憩時間は食事の30分のみとし実働時間は8時間、拘束時間は9時間である。印刷工程では手動円板印刷は定時、輪転印刷は3交替、複合工程では通常3交替、一部2交替、インフレーションでは3交替、断裁工程では通常定時一部2交替である。

2-1-5 原材料、部品

低密度ポリエチレンなどの主要原料は年初に会社に購入要求を提出する。発注は年1回で追加発注も可能である。原材料の銘柄は指定出来るが、国産品(上海石油化学)の場合は割当てが決められているので、他工場が購入した国産品の転売や輸入品を入手する。

原料購入ルートは国産品の場合、公司から上海市軽工業局を経て上海市製品供給ステーションから、外国品の場合、公司から上海市軽工業局、国家軽工業局、対外貿易部、上海市軽工業局を経て輸入公司からそれぞれ入手する。外国品の場合、銘柄指定も可能である。原料選定は商社のカタログを参照し、場合によっては、サンプルを入手してテストする。一般に外国品の購入には手続きに時間がかかる。

国産品の場合の購入価格については、あまり変動がないが外国品の場合は多少の変動がある。

原料の在庫は通常3か月である。

2-1-6 製品

1980年の販売額は2,332万円で、1979年に比べ23%の増加を示したが、1981年は製品値下げの影響で5%減少2,212万円となった。最も販売額の大きいのはポリエチレンに対する印刷で全体の60%を占め、次いでポリプロピレンに対する印刷の20%である。セロファン印刷は1978年の約7%から1981年の3%に減少し、複合フィルムの種類の増加もあり多様化した。印刷はポリエチレン、ポリプロピレンの場合は両面印刷があるが、その他はすべて片面印刷である。印刷の色数は4色が最も多い。ポリエチレン、ポリプロピレン等は製袋を行って出荷するが、その他はロールのままのものが多く、またアルミニウムにポリエチレンをラミネートしたものは印刷を行わない。

2-1-7 生産に関する諸条件

受注生産形態をとっているため、受注先別に納期順序に応じて生産計画がされる。輪転印

例の場合、一部に原価計算様式を採用し受注単位毎の個別原価計算を行っているが、不良数量を明確にとらえていないので、原材料費の割合も不正確である。他の生産工程においては原価計算に用いる基礎データの記録がなく、全般に不良率に対する感心度が薄い。

納期は特注品受注で5日間が最短であり、通常全工程での製品は1か月で納期的には余裕がある。但し外注製袋の能力が制約されるので、その調整が重要となる。

2-1-8 問題点

在来品については、国内外の古くからのユーザーがあるが、他地域の同業者と比較して品質は良いが価格が高いため、販路の拡大に支障を来している。販路拡大のために生産コストの引下げが必要である。そのためには製造技術の検討、工程の改善や諸管理の標準化および実務など広義の生産管理技術の不備が問題視される。

2-2 生産管理

2-2-1 設計管理

新製品に関する設計は大半客先の要請によるもので、その際、客先との接衝を業務科が担当する。客先の要請に基づき業務科が必要な部門に対する業務分担を行い、それらの協力を経て企画決定される。業務科は過去に採用された商品見本や他工場の商品などの資料、広告設計組はデザインや絵柄、色彩、色調などの調査資料、文献など、技術科は材質や形状、寸法、構造などに関する資料を基礎として検討を進め業務科が中心になって原案を作成する。

製品開発段階では企画決定された仕様に基づき基本設計、製品見本の作成が行われ、製品試作を経て一連の開発ステップが完了する。

工場側では、今までより、高度の特性を有する新製品の開発を望んでいる。

問題点

製品企画やその決定を行う相談やそれらの管理規定が明確化されていない。

また調査や調査によって得られた情報の解析および原案の作成、最終方針決定、工程設計など新製品開発のルートが明確化されていない。

2-2-2 調達管理

最も使用量の多い低密度ポリエチレンは1981年度1,855トンの内、上海石油化学品の割当ては500トンであったため他工場が購入した上海石油化学品の転売、蘭州石油化学用品および輸入品などで不足分を補充しなければならなかった。原料の購入決定は、技術科長から工場長を経て、各副工場長の同意を得、銘柄、数量が決定され、その後業務科に指示される。

問題点

原料の購入量の決定は、生産計画、需要予測に基づいて、年間計画の策定によりなされているが、国家からの分配量の少ないものがあるため計画差による余剰、不足に対する対策が調達業務の主流となっている。

2-2-3 在庫管理

原材料は品種別に保管しているが、倉庫の不備のために屋外または屋外と同一環境に置かれているものもある。

中間製品は各機械のかたわらに保管しているが、充分掌握されていない。

製品は即出荷であり、通常製品在庫としては持たない。

1年に1回財政局から係員が派遣され、すべての在庫品について数量が点検が行われるが工場独自の定期的棚卸しは行っていない。

問題点

原材料の中で輸入品は、入手までの期間が長いため通常3か月分の在庫されているが、原材料の中で吸湿により変質するもの、経時変化を起すものがあるので、保管状況や出庫の順序が問題視される。特にセロファンや紙類など吸湿しやすいものの管理が問題である。

2-2-4 工程管理

生産計画は、受注先別に納期順序に応じて各工程ごとに対し業務科が作成する。生産打合せは、毎週土曜日の午後各工程の責任者が集まり、それらの進捗に基づいて翌週の手配を決める。生産の指示は各工程ごとに行われ、原材料の受渡しがあり、また生産の実績はすべて製品の重量でとらえられ、各工程ごとに際、組、個人の生産量が集計される。

業務科員が集計された生産数量によって進捗管理をしている。但し、インフレーション、複合の場合は、生産予定数量の完了報告で管理している。

問題点

工程別の総括的な製造計画がないので、全体の工程バランスが把握出来ない。特に製袋工程が外注に全面委託されているのでその調整がとりにくい。工程の調整は組織上からは業務科担当であるが、大半が各工程の責任者に任されている現状である。従って、これらに対処出来る管理体制が必要である。

2-2-5 品質管理

組織上では質検科が品質管理を担当し、印刷関係については、製品規格や検査方式も採用

されているが、他の工程においてはほとんど行われていない。工場の方針として組織的に品質管理活動を展開していく具体的な策定もなく品質に関する意識も全体的に低い感じである。上部機関ではTQCを含め品質管理に対してかなり高度な考え方を打ち出しているが、まだその浸透が見られない。

問題点

製品規格や検査方式が一部分に採用されているが、定性的なものであり、全般に標準化されていない現状である。印刷関係では、抜取検査方式を採用しているが、そのロットの単位や形成が明確でないので、製品に品質事故が発生した場合に問題解析の資料にならない。原材料から各製造工程を経て製品化されるまでの標準化とその管理体制が不備であると、同様な製品事故の繰返しになるばかりでなく、より高度な製品への対応が困難になる。

2-2-6 製造設備の管理

各製造設備は自工場の工作工場で組立てられたものが大半を占めているので、機械に対する修理の対応は比較的良好に行われている。しかし設備台帳は部分的にある程度で、全般を通して整備されていない。

設備の保守についても計画的に点検するシステムがなく、機械への注油を時折行っている程度である。

問題点

1975年に三工場が統合1978年合併終了した際に設備が急激に増加したため、組織的な管理体制に至っていない。早急に設備に対する処置、対策を講じない限り、設備の故障による生産の遅れが問題になろう。

2-2-7 教育、訓練

当工場の教育は基礎教育に重点がおかれ、青年教育科の設置が考慮されている。文化大革命時代の教育の欠如を補うものとされているが、中国全般の教育水準の向上と共に、今後専門教育の必要が考えられる。

問題点

現在高等教育はかなりの程度実施されているが、高等教育と企業内専門教育とが混同されている傾向がある。企業内の基礎教育レベルを高等中学卒業程度とし、これ以上は工場内の選抜人員に対する専門教育とすべきである。

2-3 生産工程

2-3-1 原料受入れ

倉庫係が所要の原料を「施工単」の原料記録簿に払出月日、出庫重量(Kg)を記入し現物と併せて、各製造係に払出しをする。各担当は現物を確認し、業務計画によって各工程別、各機械別に前日に對当てる。

問題点

原材料の種類によって倉庫係からの払出量が相違し、発注量単位の場合もあるので、機械の間に原料が山積みされる場合がある。

副資材としての樹脂の払出しは一週間に一度である。

2-3-2 印刷

(1) 製版

版式はコンベン方式であるがシリンダに銅管を使用しているため重量大で作業性が悪い。製版能力は1日3本程度である。

カラー製版は外製である。また幅広の製版が出来ない。

問題点

版の仕上り精度が比較的悪い。また版深の測定器具がないために版深の測定や基準の設定が表示されない。

幅の広い製版工程に対しては新設備が必要になる。

(2) 印刷

生産担当の副主任が一品一葉の「施工単」により機械の選定をし、サンプルを添付して渡す。作業開始時のもの10枚程度を切折し、主任の確認を得て本運転に入る。その間機械は停止しない。夜間の場合は相長に確認をうけて進行する。

問題点

製品に対する客先の要望事項や、色彩、色調その他必要な製品規格、インクのタイプ等について明示されていないので、品質に対する比較が定性的になってしまう。

(3) 段取り

生産担当の副主任が現在作業中のロットの終了時期に對処して原材料の受入れ、インクの調色、版の用意を各担当に指示し、所定の機械割に準備させ、各機械の担当者がそれを確認する。発注内容の切替えの秘度、生産の版担当者が検版する。新版の場合は製版工程で検版をする。

インクの濃度調整、乾燥の温度や風量の調整など行い始動させる。

問題点

原材料の受入れは現物の確認程度で規格化されていない。またインクのタイプについてはインク罐に表示されていないので、担当者が適宜選択する。その他全般に作業の標準化がなされていない。

2-3-3 複合

(1) 押出複合

シングル加工機の場合はOPP/印刷/PEの構成品が主体であり、加工幅250mm～350mm厚さ20μ～30μのものを、加工速度30/分～35m/分、スクリー回転数30R.P.M.で作業をしている。

タンデム加工機の場合は、PT(セロファン)/PE、PET/PE、AL箔/PE、紙/PEの構成品で、加工幅250mm～400mm、加工厚20μ～30μ、加工速度30m/分～35m/分、スクリー回転数最高40R.P.M.で作業をしている。

作業指示は業務科発行の「造工単」に基づいて、大組長、組長を経て作業者に作業上の注意事項が口答で伝えられる。「造工単」について不明な点は組長、大組長を経て業務科で確認する。

押出機のスクリー先端部分から樹脂と一緒に時折エアが吐出しているが、スクリーを分解して検討した記録がない。

原材料の払出しは「造工単」に基づき手配、準備する。印刷物原材料は大組長が印刷工場に連絡し手配する。

問題点

全般に作業条件指示が標準化されていない。OPP加工の際の樹脂ブレンド作業はOPPフィルムの接着性向上を目的として行うにもかかわらず定性的な計量による作業で済まされている。

押出機およびダイの保守管理が無視されている傾向が見られ、製品の厚さ分布に大きな影響が考えられる。なお、生産性向上のためには、ダイおよび押出機のスクリーの検討が必要と思われる。

(2) ドライ複合

原材料(フィルム)に表面処理を施し接着複合する工程である。原料フィルムは貼り合せ面および塗布面を確認して各操出機に手動で取付け始動、乾燥過程、貼り合せ過程を経て巻取られる。

原料フィルムに対する加工面の指示は技術担当者が行う。塗布量、乾燥温度、貼り合せ

ロール温度等の作業指示を受けて作業する。

原料フィルムの繰り出しが薄いフィルムの場合、しわが発生する。

業務科発行の「施工単」に、加工材料、幅×重量、接着剤の配合、乾燥温度が指示されている。フィルムの厚さは0.04mm～0.08mmのものが多い。組長が「施工単」に基づき印刷品は印刷工場へ連絡、無地物、AL箔は倉庫科からEC処理機置き場から、接着剤は倉庫から、それぞれ入手する。次に原料の表面処理度の確認、接着剤の配合、加工機の各ロールの点検を経て複合工程に入る。

問題点

原料フィルムの性質、用途別による接着剤の選択が行われていない。また接着剤塗布貼り合せ後のエージングルームが設備されていないので、室温で1週間放置した後、次の工程に移行している。繰り出し部のブレーキ機構や乾燥装置が不備のため生産効率が悪い。

全般に作業条件指示が標準化されていない。

2-3-4 スリッティング

スリッティングはシャーカッター方式を採用し、3丁取りが多い。一般の中央は規定寸法に仕上げるが、両側は若干広めに上げる。

「施工単」により大組長が倉庫科へ連絡し払出し本数を確認し、倉庫からスリット室に運搬され、作業者に口答で連絡される。原反の取付け（原反幅1,000～1,100mm）、スリット幅の調整をメジャーで行う。次に巻芯の準備をし、始動後スリット品の幅の測定および目視による外観判定を行う。

問題点

広幅原紙のスリッターは繰出部のブレーキ機構が悪いため、巻取品の外観状態がよくない。セロファンなどの分割品については、包装状態の不備による吸湿で原紙にタルミが生じやすい。巻取数量は重量で管理しているがロット数が明記されていない。

複合加工品のスリット加工も、広幅スリッターと同様にブレーキ機構が悪いため、巻取品の外観や生産性を低下させる原因になっている。スリット寸法の設定その他加工条件に関し、全般に標準化されていない。

2-3-5 検査

原材料の受入検査は、一部は上海研究所に依頼しているが、全般的に行われていない。

工程検査については、初物検査は各工程とも実施しているが、明確な基準がつけられていない。

製品検査は質検科が担当し、一部の抜取検査が行われている程度である。

問題点

受入検査，工程検査，製品検査について全般に規格化されておらず，定性的な判断に依存している状態である。

2-3-6 出荷

通常製品は製造後在庫することなく即出荷されている。

問題点

受注生産のため通常製品は在庫することなく発注先に届けられるので保管上の問題は無いが，製品の種類が多く，その上最終工程である外注製袋の能力の不足や，製造計画に基づく進捗管理や納期管理の不備が納品検査，梱包，運搬などの出荷作業に影響している。

2-4 近代化計画

2-4-1 工場管理組織の改善

工場組織図をみると、工場長が各車間のセクションを一括して統轄しているが、生産副工場長は財務・供給・業務計画を統轄して、生産部門を分割している組織体系になっている。生産部門については、供給・業務計画を含めて各車間を統轄することにより生産業務を円滑に運営ができ、連携もスムーズに行える。

各科、各車間、班、組の職務分掌を明確に規定し、職務権限の範囲を明確にする必要がある。

各科に所属している抜取検査員は業務の性格上、質検科に所属し各科に依拠する形が、中立的な判断をとり易い体制になる。

輪転車間の構成人員が多い為、第一輪転車間、(旧館)第二輪転車間(新館)の様に分割すれば効率的な管理が行える。

工場改善組織図の一例を図3に示す。

2-4-2 既存設備の改善

(1) 既存設備改善内容

(a) 印刷機関係

輪転印刷機は乾燥能力をあげ、風量効果をあげる為、ノズル形状を検討し、完全に固定して取付けることと、巻取直前のラインで更に遠赤外ヒーター及び風量(できればフレッシュ・エア)をあげることが必要である。

ユニットグラビア印刷機については、光電管装置を取付け、見当合せの自動制御をし、併せて、操出部のパウダーブレーキ付、テンションコントロール装置を取付けることで、ハイスピードの高速印刷が可能となる。

製版は鉄管を使用し、軽量化して駆動のロードを低減させることとする。従って銅メッキ装置が必要になる。

(b) インフレーション関係

押出機のスクリュータイプ、シリンダー関係を含めた機構の改善をする。

表面処理機のパワーを上げて、40ダイン以上をコンスタントに維持できるように、改善する。

(c) ラミネート関係

インフレーション同様、押出機のスクリュータイプ・シリンダー関係を含めた機構の改善をする。

A/C装置を完全なものにし、特に乾燥装置を充実させる。

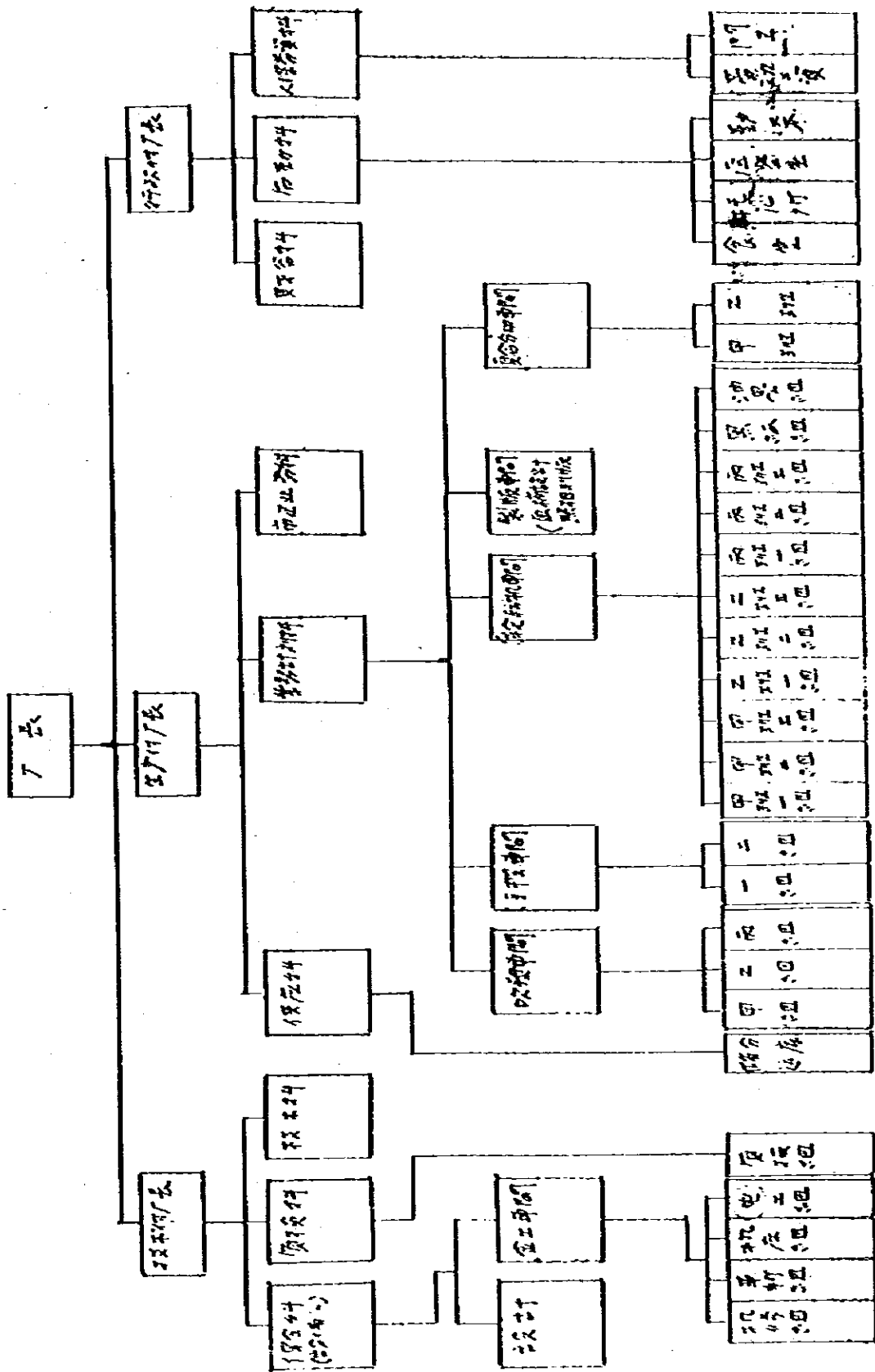


图 3 二 场 改 造 组 织 图

Tダイを傾調整可能なダイ構造にする。

クーリングロールの水量を増やし、冷水を循環させるための冷水装置を設置する。クーリングロールの内部構造も検討を要す。

(d) スリッター関係

ラインフロー装置を取付け、スリット精度をあげ、高速化する。

スリット方式はレーザーカッター方式にし、準備時間の短縮をはかるように改善する。

(e) 製版設備

製版設備の改善については、後述するが表1にその方式の比較を示した。

表 1 製版方式の比較

	コンベン方式	アミグラ方式
工 程	<p>1) カーボンテッシュ 以下、上海人民プラスチック印刷工場で行われている工程と同じの為、省略</p>	<p>1) TPR感光性樹脂をシリンダーにコーティングする。 2) スプレーで吹きつけて乾燥。 3) 2)の上に写真(アミスクリーン入り)のボツを直接巻きつける。 4) 紫外線で焼きつける。 5) 溶剤をかけて現象。 光のあつた所→硬化 光のあたらない所→溶剤で洗いおとされる→この部分がインキのポケット(鋸の表面露出)トになる。 6) 塗りこみ 7) 腐蝕 FeCl3</p>
版 深 度	<p>1) ポケットの表面積が同じで深度が変わる。 浅 → 薄い 深 → 深い</p>	<p>1) ポケットの大きさの大小によって濃淡を出す。 ∴ 深度は一定になる</p>
インキの転移性	<p>1) 表面積即ちポケットが広い為に印刷がし易い。 2) 転移性がよい。 3) 線がシャープにでる。</p>	<p>1) 表面積が小さい。 2) 印刷がし難い。 転移性があまりよくない。 3) 線がギザギザ(拡大)にみえる。</p>
エレノズ性	<p>1) エンドレスものは、経目が見えるため不適</p>	<p>1) エンドレスものは最適。</p>
見精当度	<p>1) カーボンテッシュの伸縮があるので、見当精度の高いものには不適。</p>	<p>1) フィルムを直接貼るため伸縮がなく、見当精度の高いものには適する。</p>
版ムラ	<p>1) 版ムラが起り易い。</p>	<p>1) 版ムラがない。</p>

	コンベン方式	アミグラ方式
製版工場 の環境	1) カーボンテッシュを使用しているため、 温度、湿度が版の出来ばえに、大きく 影響する。(ゼラチンが温・湿に微妙 に影響する) 2) 20°C, 60%~65%が理想。	1) 感光性樹脂のため、温度、湿度の影響 を受けにくい。
再再現 の性	1) 前回版と同様の再現が不可能である。	1) フィルムであるから同一の再現性が得 られる。
深度の 調整	1) カン及経験によって時間を設定する。 2) 指定通りに深度を決定することは難 しい。	1) 指定通りの深度に、容易に仕上がる。
コスト	1) 同一シリンダーを企画した場合、アミ グラに比較して高い。	1) 同一シリンダーを企画した場合、コン ベンに比較して安価である。

※ 参 考

現在、上海人民プラスチック印刷工場で作られている製版と日本の場合の重量比較と
本体のコスト比較をすると次の様になる。

製版の規格 直径100%×長さ400%の場合として

- 1) 肉厚 比重(銅) 比重(鉄)
- 中国 $1.8\text{cm} \times 31\frac{4}{10}\text{cm} \times 40\text{cm} \times 8\frac{93}{100} = 20\frac{2}{10}\text{Kg}$
- 日本 $0.5\text{cm} \times 31\frac{4}{10}\text{cm} \times 40\text{cm} \times 7\frac{86}{100} = 4\frac{9}{10}\text{Kg}$
- 重量の比較において日本の場合は $\frac{1}{4}$ である。

2) コストの比較

(銅1Kg@) (日本円換算)

中国 $20\frac{2}{10}\text{Kg} \times 10\frac{00}{100}/\text{Kg} \times 130\text{-}/\text{円} = 26,260\text{-}^{\text{00}}$

日本 $4\frac{9}{10}\text{Kg} \times 880\text{-}/\text{Kg} = 4,312\text{-}^{\text{00}}$

コストにおいても $\frac{1}{6}$ である。

3) 日本の場合

通常 銅メッキ 厚サ100~150μ
クロームメッキ 厚サ8~10μである。

(2) 既存設備の改善点

インフレーションから検査に至るまでの各設備の改善点をとりまとめ以下に示す。尚、所要経費は表2に、改善による生産能力試算は表3に示す。

インフレーションフィルムの改善点

- (1) 表面処理機の設置
- (2) 押出機のスクリュ(タイプ)の取替
- (3) カウントメーターの設置

輪転印刷機の改善点

- (1) 乾燥装置の設置

乾燥能力の不足を補う。

- (2) 繰出部ブレーキの設置

ユニットグラビア印刷の改善点

- (1) 乾燥装置の設置

乾燥能力の不足を補う。

- (2) 繰出部ブレーキの設置

- (3) 自動見当装置の設置

印刷位置の決定を計る。

- (4) EPC装置の設置

複合フィルムの改善点

- (1) 押出ラミネート加工

(a) 押出機関係

押出機の吐出量アップは押出機が $L/D=20$ と短かいために、大幅な吐出量(操業吐出量)アップは見込まれない。

大幅な吐出量アップのためには押出機の $L/D=25\sim 28$ に長くする必要がある。

(I) スクリューの取替

現状のスクリュータイプは塩化ビニル用タイプであり、PE樹脂の混練効果も悪い。PE用スクリュータイプに取替える。

(II) 温調器の取替

シングル機、タンデム機共シリンダー部、アダプター部の温調器 300°C のものを 400°C に取替える。

(III) ダイスの取替

ダイスから流出するフィルムの幅調整可能なダイスに取替え、内部クロムメッキ仕上げの

こと。

(M) 押出機のヒーター容量アップ

(b) ライン関係

(I) EPC装置の設置

(II) AC装置の改造

① シングル機のAC装置は、ラインが老朽化しているためAC装置の設置はメインラインからの駆動の連結からの改造が必要で大改造であり、ラインの新設が必要である。更には押出機も含めて新マシンの設置が必要である。

② タンデム機のAC装置の改造

(III) 表面処理機の設置

(M) 繰出ブレーキの改造

1) 電磁式パウダーブレーキ方式(シングル機のみ)

2) テンションコントロール装置(シングル機, タンデム機共)

(V) カメロンカッター方式の設置

(N) パウダー散布装置の設置

(M) カウントメーターの設置

電磁式カウントメーター方式

(VI) シングル機の巻取装置

(c) 付帯設備および補助機器

(I) 冷水装置の設置

ウォーターチューニング, 受水タンク, ポンプ, クーリングタワー

(II) タンブラー装置

(2) ドライラミネート加工

(a) 表面処理機の設置(表面処理巻替機)

(b) 攪拌機の設置(プロペラ型, 防煤タイプ)

(c) ブレーキ方式の改造

(d) 乾燥工程に湿度計の設置

(e) 速度計の設置

(f) カウントメーターの設置

(g) 乾燥工程, 熱風発生装置

(h) 巻取装置

(3) 付帯工事

表2 既存設備改善内容と所要経費 (1)

設備名	改善機器名	仕 様	単価(千円)	合 価	備 考
インフレーション	表面処理装置	インターロック方式 本体、ステンレス電極	1,080	17,280	水平式(新館) 16台分
	押出機スクリュ	スクリュ 径45mm	1,000	16,000	
	カウントメーター	電磁式	25	400	
	小 計		2,105	33,680	
輪転印刷機	乾燥装置	遠赤外線ヒーター4kw ブロー 0.2kw	200	3,200	(新館)16台分 乾燥装置は最終 過程に使用
	繰出部ブレーキ	電磁ウグダブレーキ	200	3,200	
	小 計		400	6,400	
ユニフトグラフィア印刷	乾燥装置	遠赤外線ヒーター4kw ブロー 0.2kw	200	9,000	現用13機と新館 新設中の8台の計 9台について算出
	繰出部ブレーキ	電磁ウグダブレーキ	200		
	自動見当装置		4,200	37,800	
	EPC装置		730	6,570	
	小 計			55,170	

表2 既存設備改善内容と所要経費 (2)

設備名	改善機器名	仕 様	単価(円)	合 価	備 考
押 出 ラ ミ ネ ー タ ー	繰出部ブレーキ	電磁パウダーブレーキ、テン	200	400	タンデム、シングル
		ションコントロール装置	600	1,200	各1個
	AC装置		7,000	14,000	タンデム、シングル
	圧 縮 機	最高400°C	60	360	シングル部、Tダブ部 各1個でタンデム
	押出機スクリーン	LDPE用	1,000	3,000	4個、シングル2個 計6個分
	T グ イ	幅 600 mm	1,400	4,200	タンデム2個、シン グル1個、計3個
	カメレオンカッター	エアシリンダ、受けロ ル付、硬度85°	600	1,800	タンデム2個、シン グル1個、計3個
	表面処理装置	本体、ステンレス電 極、SKローラー	1,030	2,060	タンデム1個、シン グル1個、計2個
	押出機ヒーター		470	1,410	タンデム2個、シン グル1個、計3個
	EPC装置	エア吐出方式、シリ ンダストローク150mm、 架台(11用)	730	1,460	タンデム1個、シン グル1個、計2個
	カウントメーター	電磁式、 無接点リレー	100	200	タンデム1個、シン グル1個、計2個
	パウダー散布装置	800mm 幅	560	1,120	タンデム1個、シン グル1個、計2個
	巻取装置	電磁パウダーブレーキ	320	640	タンデム1個、シン グル1個、計2個
	小 計		31,850		

表2 既存設備改善内容と所要経費(3)

設備名	改善機器名	仕 様	単価(千円)	合 価	備 考
ド ラ イ ミ ネ ー タ ー	表面処理装置	インターロック方式 本体, ステンレス電極, SKローラー	1,080	1,080	旧館1台分
	可搬機枠機		280	280	
	繰出ブレーキ	電磁ブレーキ	800	800	
	速度計	発信機付	50	50	
	乾燥装置	給気ブロー 0.75kw 排気ブロー 0.2 kw ヒーター 45 kw	900	900	3ゾーン
	温調機		60	60	
	巻取機 カウントメーター	バウダークラッチ方式 電磁式	200 25	200 25	
	小 計		3,395		
ド ラ イ ミ ネ ー タ ー	付帯工事 保温室	6m×6m×25m(90㎡) ブロック壁(断熱材使用) 人口シャッター付 断熱材含まず	700	700	接着半製品敷設用(ド ライミネーター10ヶ 二液反応接着剤使用 排出ラミネーター)
ス リ フ タ ー	ラインフロア装置	エア式 光電式	730 980	1,460 3,920	広幅用2台分 複合製品用4台分
	繰出ブレーキ	電磁式バウダーク方式	200	1,200	広幅用2台, 複合製品用4台
	トリミング飛送装置	ブロー 0.75kw	30	120	複合製品用4台
	トリミング耳入台車		40	160	複合製品用4台
	カウントメーター	キード式カウントメーター	11	66	広幅用2台, 複合製品用4台
		小 計		6,926	
付帯設備	冷却水装置	受水タンククーラーチューリ ンクユニット、クーリングタワー 循環ポンプ3 ton.	900	900	排出ラミネーター用 タンク1台, シングル1台分
材料機器	タンブラ	能力100kg 電-50kw	270	270	原料着色用
	合	計		139,291	

表2 既存設備改善内要と所要経費(4)

試験機器(1982年予定)

仕 様	仕 様	数 量	単 格 (千円)	用 途
ヒートシールド強度測定器	圧力 ~ 3kg/cm ² ~ 300°C	1	400	
引張測定器(ダイアルゲージ型)	1,000 mm	1	50	
引張試験器(シムパネ型)	~ 5kg ~ 12kg	1	800	
引張試験器	~ 500 kg	1	8,000	
耐温浴槽	~ 98°C	1	200	熱水収縮率測定用処理液
耐圧試験機	~ 100 kg	1	50	
耐温湿度槽	-10°C ~ 80°C 25 ~ 90% 45 x 45 x 50	1	本体1,200円 計 1,400 付属品 200	
表面温度測定器(ワニミメ型)	0 ~ 400°C	1	50	フィルム温度測定用
エルクソメトル(引張試験)	0 ~ 100g	1	350	
折り角底試験機	0 ~ 90°	1	470	
ガスフローメーター	荷重 1333 kg / 100 cm ² エレクトロメーター感度 1 x 10 ⁻³ A ツルメスケール	1	1,400	浴剤残留測定用
紫外分光光度計	波長 650nm ~ 4000 nm カイザー	1	2,300	材料の組成分析

表3 既存設備改善による生産能力の試算 (1)

	前提条件	現状	改善後	備考
印	輪転印刷 16台 (41号~56号機)	× 224m/分	× 40m/分	改善後約80%up
	1) 8時間, 80枚稼働/台	$\frac{16m}{8h}$ 86	$\frac{16m}{8h}$ 154	
	2) /16台	1376	2458	
	3) 1ヶ月25日稼働の場合 1ヶ月生産能力	34400	61440	
	4) 年間生産能力	412800	737280	
刷	ユニット式印刷 9台 (13号機と新設設置中の8台)	× 30m/分	× 50m/分	新設設置中の8台の 能力と13号機の能 力と同等にみなした 改善後約70%up
	1) 8時間, 80枚稼働/台	$\frac{16m}{8h}$ 115	$\frac{16m}{8h}$ 192	
	2) /9台	1037	1728	
	3) 1ヶ月25日稼働の場合 1ヶ月生産能力	25920	43200	
	4) 年間生産能力	311040	518400	
イ ン フ レ ー シ ョ ン	インフレーション16台	× $\frac{7.6kg}{時}$	× $\frac{12kg}{時}$	改善後約50%up
	1) 8時間, 16台の能力	1216	192	
	2) 3部割の場合 1日能力	3648	576	
	3) 1ヶ月25日稼働の場合 1ヶ月生産能力	91200	14400	
	4) 年間生産能力	1094400	172800	
ラ ミ ネ ー	押出ラミネーター 2台	× $\frac{16m}{時}$ 0.03	× $\frac{16m}{時}$ 0.05	改善後約70%up
	1) 8時間, 80枚稼働/台	1152	1920	
	2) /2台	2304	3840	
	3) 1ヶ月25日稼働の場合 1ヶ月生産能力	57600	96000	
	4) 3部割の場合 1ヶ月生産能力	172800	288000	
5) 年間生産能力	2073600	3456000		
ド ラ イ ラ ミ ネ ー タ ー	ドライラミネーター 1台	× $\frac{16m}{時}$ 0.01	× $\frac{16m}{時}$ 0.02	改善後約100%up
	1) 8時間稼働	480	960	
	2) 1ヶ月25日稼働の場合 1ヶ月生産能力	12000	24000	
	3) 3部割の場合 1ヶ月生産能力	36000	72000	
4) 年間生産能力	432000	864000		

表3 既存設備改善による生産能力の試算 (2)

	前提条件	現状	改善後	備考
ス リ ッ ト	広幅分切 2台			改善後 20% up
	1) 8時間稼働 / 台	(千) m 10.	(千) m 12	
	2) " / 2台	20.	24	
	3) 1ヶ月25日稼働の場合 1ヶ月生産能力	500.	600	
	4) 2部製の場合 1ヶ月生産能力	1,000.	1,200	
	5) 年間生産能力	12,000.	14,400	
テ ン グ	複合製品スリット 4台			改善後 60% up
	1) 8時間稼働 / 台	(千) m 96	(千) m 15	
	2) " / 4台	384	60.	
	3) 1ヶ月25日稼働の場合 1ヶ月生産能力	9600	1,500.	
	4) 2部製の場合 1ヶ月生産能力	19,200	3,000.	
	5) 年月生産能力	230,400	36,000.	

保温室の設置

スリッティングの改善点

- (1) 広幅スリット機
 - (a) ラインフロア装置の設置(エア式)
 - (b) 電磁パウダーブレーキの設置(繰出部)
 - (c) カウントメーターの設置(ヤードメーター方式)
 - (d) トリミング耳処理装置
- (2) 複合スリット機
 - (a) チェーンブロックの設置
 - (b) 電磁パウダーブレーキの設置
 - (c) ラインフロア装置の設置(光電管方式)
 - (d) カウントメーターの設置(ヤードメーター方式)
 - (e) トリミング耳処理装置

検査の改善点(規格, 基準類の設定)

- (1) 原材料の受入

各々の原材料に対する「原材料規格」「受入検査基準」の設定。
- (2) 工程検査

各工程での「初物, 中間検査基準」の設定。
- (3) 製品検査

製品の出荷に伴い, 各製品の「製品規格」「製品仕様書」「製品検査基準」の設定。
現状では製品の品質検査が行われていない(定量的な検査)ので, 品質検査の数値化を行う。
- (4) 各々の検査において, 最低必要な検査項目を取り上げ, その検査基準, 判定基準を設定する。
- (5) 試験機器類については「既存設備の改善」を参照。

2-4-3 新設計画

(1) 中国側の新設計画とその問題点

(a) 新・増設計画の内容

本工場の将来の目標は, 先進的な耐久食品包装の包装材料の生産である。差し当り包装内容としては次のものが考えられる。

給類

真珠クリーム

野菜（半年位の耐久性を必要とする）

焼飯（旅行用，3カ月の耐久性を必要とする）

乾豆腐（同上）

あひるなど鳥肉，中国特産物，飲料（何れも半年間保存）

耐冷，耐煮沸，耐化学薬品性などの特性を備えた包装材料が必要である。

生産を必要とするフィルムの種類と数量は，上海市軽工業局，包装デザイン会社および需要家と協議の結果，次のように策定されている。

A. 第1次計画（1983年末まで）

(i) 押出複合材料

OPP/PE	250トン/年
PET/PE	100
紙/PE	500
セロファン/PE	100
PET/Al/PE	50
PET/Al/PE	300
合 計	1,300

(ii) 共押出複合材料

PE/EVA/PE	50トン/年
PP/Ny/PE ^{注1)}	50
PP/EVA/PE	50
合 計	150

(iii) 乾式複合材料

PET/DL ^{注2)} /Al/DL/CPP	150トン/年
OPP/DL/Al/DL/CPP	100
PET/DL/CPP	150
Ny/DL/CPP	50
合 計	450

総 計 1,900トン/年

B. 第2次計画（1985年末まで）

(i) 押出複合材料

OPP/PE	700トン/年
PET/PE	200

紙/PE	1,500 トン/年
PE/Al/PE	600
合 計	3,000
(ii) 共押出複合材料	
PE/EVA/PE	100 トン/年
PP/EVA/PE	200
PP/Ny/PE ^{注1)}	100
Ny/変性PE/PE	100
合 計	500
(iii) 乾式複合材料	
PET/DL/Al/DL/ CPP	800 トン/年
OPP/DL/Al/DL/ CPP	300
PET/ CPP	1,200
Ny/ CPP	200
合 計	2,500
総 計	6,000 トン/年

注1) 共押出では製造不可能

2) ダクロン

(b) 新・増設設備の内容

A-1 第1次新・増設計画

第1次新・増設計画を達成するため、工場は既に下記の設備を日本に発注し、逐次入荷しつつある。製版設備および付帯設備は本調査の結果を俟って決定する。なお機器の仕様は付録1-6に記載した。

(i) タンデム複合フィルム製造装置	1 台
(ii) 3層インフレーションフィルム製造装置	1
(iii) 乾式複合フィルム製造装置	1
(iv) 6色グラビア印刷機	1
(v) スリッター	1
(vi) 製袋機	1
(vii) 製版設備(別途新設)	1 式

上記新設計画中の設備以外に、耐熱性を備えた包装材料(レトルト用)の生産用と

しての押出機(CAST FILM PRODUCTION)を加えて見た。

製版設備の所要経費は表4に示す。

前記の主要製造設備に対する付帯設備として、次のものが必要である。

押出機 (CAST FILM PRODUCTION)

	区 分	単 位	仕 様
押 出 部 門	スクリュウ径	mm	90
	L/D		29
	駆動電動機容量	kw	55
	押出容量	Kg/h	150
型	形 式		ストレートマニホールド (チョークバー付)
	押出幅	mm	1600
引 取 部 門	ロ ー ル 幅	mm	1600
	引 取 速 度	m/min	12 ~ 120

製版設備一覧表

製版能力 最大 1200 m/m 巾 最大径 350 m/m
 日産能力 15本

	品名	数	価格	仕様(その他)
写真部	製版カメラ	1	6,960,000	A2 懸垂型
	同 キセノン光源	1	1,200,000	
	プリンター (大)	1	1,800,000	A0 有効 130×110cm
	・ (小)	1	1,200,000	B2 有効 80×60cm
	フィルム自動現像機	1	9,600,000	35cm巾 フィルム用
	・	1	6,000,000	24cm巾 調子フィルム用
	水洗ライトテーブル	1	600,000	
	ライトテーブル	5	③ 100,000 500,000	
	晒版機	1	14,400,000	NC 制御
	減度計	1	1,200,000	
	印刷部	シリンダー装着ユニット	1	1,560,000
電解脱脂ニッケルノッキユニット		1	5,280,000	12V 160A 整流器付
銅ノッキ ユニット		1	10,440,000	12V 1500A 整流器付
クロムノッキユニット		1	12,300,000	ガン処理装置付 12V 2000A 整流器付
パフ研磨 ユニット		1	11,160,000	
スタッガークレーン		1	3,000,000	
オートアダプター		5	③ 1,140,000 7,200,000	
クロム処理装置		1	3,600,000	
砥石研磨機		1	2,200,000	

(No 1)

	品 名	数	価 格	仕 様 (その他)
綜 グ ラ ・ コ ン ベン 兼 用	垂直コーティング機	1	4,200,000	
	DO, CG 転写装置機	1	3,360,000	綜O. コンベン兼用機
	同 上 喫食ユニット	1	14,400,000	同 上
	NC 多面焼付機	1	2,400,000	
	焼 付	2	◎ 2,000,000 4,000,000	メタルハライド光源各2台付
綜 グ ラ 設 備	垂直コーティング機	1	4,200,000	
	DO 焼付機	1	2,220,000	
	同 喫食ユニット	1	1,200,000	
	NC 多面焼付機	1	2,400,000	
コ ン ベン 設 備	焼 付	2	◎ 2,400,000 4,800,000	メタルハライド光源各2台付
	CG 焼付機	1	2,640,000	
	同 喫食ユニット	1	1,200,000	
	カーボンナッシュ 焼付機	1	2,400,000	
七 の 他	炭水処理設備	1	30,000,000	
	深度計	1	960,000	
	シリンダー置台	5	◎ 720,000 3,600,000	
	シャフト類	10	◎ 120,000 1,200,000	
	グラフィックコピースクリーン	3	1,800,000	
	綜グラ用コンタクトスクリーン	2	◎ 600,000 1,200,000	60cm
	校正刷機	1	9,600,000	
合 計			341,760,000	

※ 価格はS56.11日本国内の納入実績による価格である。

(VII) 冷却水装置

ラミネーターのクーリングロールを冷却し、併せて各押出機のホッパーランドを冷却するため本装置が必要である。特に夏期におけるラミネート後のクーリング・リリースが悪く生産性が著しく低下し、品質上にも問題が生じる。

本装置は既設のタンデムラミネーター及びシングルラミネーターとインフレ押出機16台のホッパーランド冷却水の容量で試算し、計画した。即ち水温は15℃、水量はラミネーター用40ℓ/分、インフレ押出機用20ℓ/分の条件下での装置である。

以下装置の詳細は、

① 受水タンク 3トン用 (架台ベース付)	20万円
② チラー 5IP	50万円
③ クーリング・タワー 5トン用	10万円
④ 循環ポンプ @5万	
受水タンク→チラー 1台	10万円
チラー→クーリングタワー 1台	
	90万円

但し、配管工事、据付工事等の付帯工事は含まない。

(X) 環境・衛生設備

食品包装材料生産のための工場常生環境を整備することが必要で、新工場建家(3階建)全館を対称とする。その設備計画及び管理基準は本文付録1-10に示した。また、その所要経費は表5に示す。

(X) 溶剤回収装置

溶剤回収装置については第1編4-3-5項参照。

(X) 試験検査機器

品質管理および製品検査のために日常用いられ、且つ新たに設置する必要のある機器類は次の通りである。

①ヒートシール機 ②厚み測定器 ③ショッパー型引張試験機 ④オートグラフ型引張試験機 ⑤恒温水槽 ⑥耐圧試験機 ⑦恒温恒湿槽 ⑧ザーンカップ ⑨温度測定器(サーシスター) ⑩エルメンドルフ式引裂機 ⑪滑り角度試験機 ⑫ガスクロマトグラフ ⑬赤外分光光度計 ⑭製版深度計

A-2 増設の現状

上記のほか、PEフィルム成形、印刷および製袋用として次の設備の増設を実施している。本設備は、製袋機を除いて既存設備の単純な増設であり、国産機械であるため問題ない

としている。^{注1)}

(i) たて形インフレーションフィルム成形機 ²⁾	16台
(ii) セット式印刷機 ²⁾	9
(iii) 製袋機	1

このうち、インフレーションフィルム成形機1台は既に完成、試運転中、4台組立終了で、残11台は結果をみて製作の予定である。印刷機は本年6月に据付完了予定という。

注1) 国産機器の問題点については第1編第3章に詳述した。

2) 付録1-6参照

(2) 実施スケジュール

第1次・第2次増設(近代化計画)の実施スケジュールを図4に示す。

既設設備改善にともなう能力増加分は、新設の特殊設備(3層インフレーションフィルム製造装置)の量産体制に対する配慮をしたものである。

表5 環境衛生設備工場に関する所要経費

設備名	台数			単価 (千円)	金額 (千円)	備考
	1F	2F	3F			
エアーカーテン	2	2	2	2,000	12,000	間口3m, ファン, 架台, ダクト付
エアーシャワー	1	1	1	3,500	10,500	480MM型
局所排気				1F, 2F 5,000 3F 3,000	13,000	ダクト, ファン, フード
換気装置	5	4	4	200	2,600	
加圧装置				1, 2F 12,000 3F 10,000	34,000	ファン, ダクト, 吹出口
ボイラー及付帯設備					23,000	200万cal/基
送風機廻りユニット				各F 10,000	30,000	
ムシキラー	12	12	12		1,800	10m間隔で2列
殺菌灯						トイレ内設置
オートロック式トイレ設備						
ナトリウム灯	4	—	—			屋外用 1Fの工場コーナーに各1個
虫よけ蛍光灯	4	4	4	25	300	出入口のみ取付
合計					127,200	

(注) 価格は本機のみで、据付工事、付帯工事、(電力工事、配管工事等)は含まず、
1982年の日本国内価格である。

- a) 新館工場の各F(1,300m²×3)の工場を対象とした。
- b) 冬期26℃、65%のグラビア印刷工場の最適条件で設計し、換気係数を7として、
内圧を上げた雰囲気とした。(付録1-10)
- c) 上記工事に伴う電力工事及び電力源が必要であり、他に建屋の基礎工事関係も追加
される。

※d) 第2案として、冬期20℃、65%で設計する。(付録1-10)

※e) 夏期の外気温より-5℃で設定して、設計する。(付録1-10)

(例・外気35℃で30℃に冷房した場合の設備計画)

(3) 第2次増設計画

既存設備および第1次新・増設計画の機器設置状況からみて、第2次計画の複合フィルム
6,000トン/年生産を達成するには更に次の設備が必要である。

設 備 名	既 存		第1次新・増設		第2次増設		合計生産量 (t/年)
	台数	生産量(t/年)	台数	生産量(t/年)	台数	生産量(t/年)	
タンデム複合 フィルム製造装置	2	230	1 (輸入)	1,030	2	2,060	3,320
3層インフレーション フィルム製造装置			1 (輸入)	170	2	340	510
乾式複合 フィルム製造装置	1	40	1 (輸入)	700	3	1,630	2,280
6色グラビア印刷機			1 (輸入)	(千m/年) 20,160	4	(千m/年) 80,640	(千m/年) 100,800
スリッター			1 (輸入)	(千m/年) 24,192	4	(千m/年) 97,768	(千m/年) 120,960
製袋機			4 (内1台 輸入)	(千m/年) 35,947	11 (内1台 輸入)	(千m/年) 54,552	
製版設備			1	(本/年) 4,500	-	-	(本/年) 4,500

注：製版設備は1mのものを導入することによって×4色として約1,000銘柄/年の能力があり、第1次計画の導入で第2次の計画の能力もまかなえると判断した。

図4 近代化計画実施スケジュール

計画	内容	1982	1983	1984	1985
紙の管 改	総合管理方式の運用による生産 の合理化				
既 在 設 備 の 改 善	押出材料 品質の安定化				
	押出複合材料 約50%UP				
	品質の安定化				
	共押出複合材料 品質の安定化				
	印刷 約50%UP				
ス リ ッ ク ィ ン グ 機	品質の安定化				
	品質の安定化				
	品質管理				
新 増 設	押出複合材料 1,300トン/年				
	共押出複合材料 150トン/年				
	乾式複合材料 40トン/年				
計 画	押出複合材料 3,000トン/年				
	共押出複合材料 500トン/年				
	乾式複合材料 2,500トン/年				

(4) 所要経費

既存設備および新設計画に必要な付属機器および付帯工事の経費をまとめると次のようになる。本表における設備機器の価格は、日本における標準価格（1982年1月現在）による。なお製造業者が多数ある設備機器については標準価格に比べて価格幅が大きい場合もある。

	既 存	新 設
改善設備	139,291(千円)	
押出機		130,000(千円)
製版設備		341,760
試験機器		11,780
環境衛生設備		129,496
計		613,036

(注) 日本国内標準価格

2-4-4 近代化計画実施上の留意点

(1) 既存設備の改善計画

調査内容から近代化計画には既存設備の改善計画と新・増設計画とに分け、さらに新・増設計画を第1次計画と第2次計画に分けてある。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なり、作業性や歩留りの改善に結びつくものである。

印刷工程では印刷適性と溶剤乾燥が問題視される。適正なインクの種類と粘度調整が重要であり、被印刷体の性質を考慮して、それらの諸条件を決めねばならない。

インフレーション工程では加熱シリンダ機構が効率に最も重要な要素となることは言うまでもないが、改善にあたってはインフレーション工程全体のバランスを十分に留意しないと十分な効果は期待されなくなる。

押出ラミネート工程では、インフレーション工程の場合と同様に、押出機の加熱シリンダ機構が効率に最も重要な要素の一つとなる。Tダイ構造、AC装置および乾燥装置、冷却ロールなどの一連の工程の機能のバランスを十分に留意して稼働させねばならない。

乾式ラミネート工程では被接着体の性質を把握し、適正な接着剤の選択および接着条件を充分考慮すること。

スリッター工程の効率化は、被加工体の性質を十分に配慮して実施しないと高速での精度保持が出来ない。

以上の設備の改善の効果を保持するためには、設備の保守点検は勿論のことであるが、各工程の作業の標準化を規正することが、第一条件となる。

尚既存設備の改善は工場全体の生産計画を考慮して所要の一部設備から逐次実施するのも一策である。

(2) 第1次新・増設計画

第1次新・増設計画を達成するために、工場では既に下記の設備を日本に発注し、逐次入荷しつつあることは、前記した通りである。

タンデム複合フィルム製造装置	1	台
3層インフレーションフィルム製造装置	1	
乾式複合フィルム製造装置	1	
6色グラビア印刷機	1	
スリッター	1	
製袋機	1	

これらの設備の仕様については、明示されていないので、日本国製の同等の設備について推定を行ない、以後の計画を立案した。

上記設備の中には多少複雑な操作を要するものが含まれているために、機械の取扱いや活用および管理面に対する技術習得や技術指導の必要が考えられる。特に3層インフレーションフィルム製造装置の場合は、使用するプラスチック材料の性質をよく理解して操作しないと十分に目的を達成することが出来ない。6色グラビア印刷機においても同様に被印刷体の性質をよく理解することが大切である。製版設備は既設のものより大形の製版が出来るので今迄より効率のよい印刷が可能になるが、操作過程を十分に物理、化学的見地から理解して実施しないと、高精度の製版が出来ないことになる。

製袋機については現在外製に依存しているが、内製の場合は本文に示した試算のようになる。但しこれは勤務の交替制および自動巻取品、製袋品の割合によって製袋機の必要台数が相違する。

尚、上記の設備には作業性、合理化を目的とした付帯設備が必要である。また製品の安定性を検知し作業標準決定に重要な要素となる検査機器類が必要である。

以上の観点から安定的な生産体制を維持するためには

- イ) 新規設備 特に製版設備に対する技術習得
- ロ) 環境衛生設備などの付帯設備に対する技術視察
- ハ) 全般の管理技術に対する研修

などについて尙一層の努力が必要と考えられる。

(3) 第2次新・増設計画

第1次新・増設計画に引続いて、1985年末までに約3倍量の生産実施が必要となる。使用設備類は前回の場合の製版装置を除いては同様の機種を採用するので操作上の問題点は少ないと思われる。作業性、将来の合理化を考慮して設備配置を行なう事が必要である。設備配置は第1次新・増設計画の成果を活用するとよい。

第3章 無錫プラスチック第一工場

本工場は、1956年に「無錫市光榮塑膠廠」として設立され、靴底、管系、三角定規などの小型射出成形品の生産を行っていたが、1979年生産の一部の專業化に伴い電線ケーブルの生産を獨立させ、現在の生産工場となった。なお名称は1966年に「無錫市塑料一廠」と改め現在に至る。

第3章 無錫プラスチック第一工場

3-1 工場の概要

3-1-1 敷地、建物

工場の現在の敷地面積は12,550m²、建家面積は5,196m²で、鉄筋コンクリート3階建の3棟が事務所、製品倉庫や押出し成形工場および部品倉庫、製品倉庫に使用され、煉瓦壁の平屋5棟に射出成形工場や全型工場およびその他付属設備や厚生施設などに使用され、変電所は鉄筋コンクリート2階建に収容されている。

工場の平面図を図6に、組織を図7に示す。

3-1-2 製造設備

機種別に分類すると次のように大別される。

イ) 射出成形機

直圧式射出成形機6台、トグル式射出成形機8台、堅形射出成形機1台を煉瓦壁平屋建に設置してある。直圧式射出成形機6台の内5台は比較的大型のものでコンテナ箱、テレビキャビネットの成形に使用され、比較的小型のトグル式射出成形機は鉄道部品用ナイロン成形品の成形に使用されている。

ロ) 金型製作用工作機械

自工場用射出成形用金型製作(比較的小型成形品用)を主体として設備されているもので、せん盤5台、平削盤3台、ボール盤2台、研削盤1台、平面研磨盤1台、成形研削盤1台、フライス盤3台、放電加工機2台が煉瓦壁の平屋に設置されている。

ハ) 押出し成形機

スクリー直径30mmから150mmのものまで12台を保有しているが常時ナイロン棒の成形に使用しているものはスクリー直径30mm、45mm、65mmの3台である。押出成形は今回の調査の範囲外であるが中国側の要請で一部検討し、その結果は追加調査事項とする。

ニ) 付属設備

射出成形に必要な原料着色機、箱型乾燥機などの付属設備は、鉄筋コンクリート3階建および煉瓦壁平屋にそれぞれ設置されている。

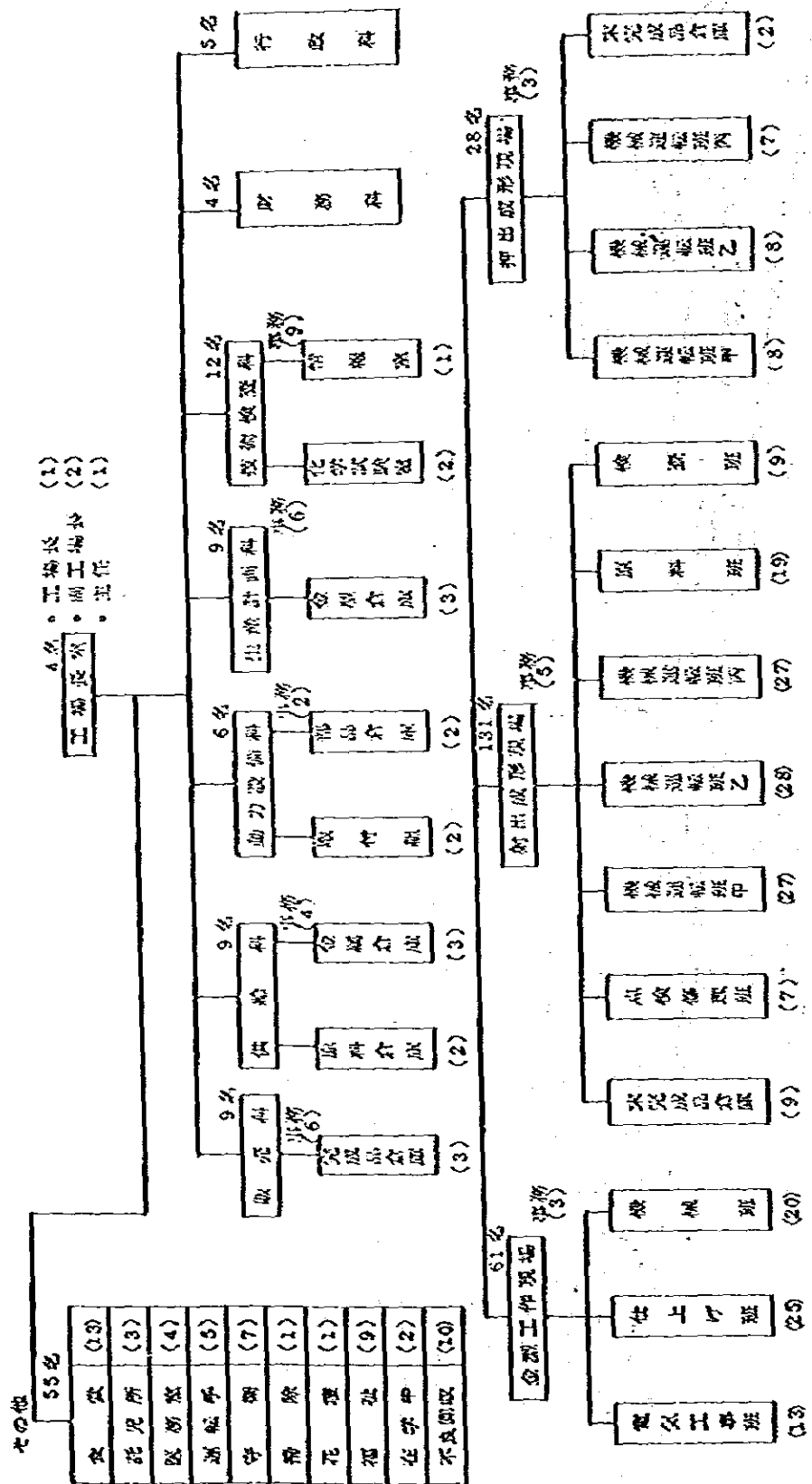
3-1-3 製造技術

イ) 射出成形

中型および大型の射出成形機を使用し、鉄道用部品、テレビ用キャビネット、コンテナ箱などの成形品を生産している。原料としてポリエチレン、ポリプロピレン、ABS、ナイロン、ポリカーボネートなどを使用している。ナイロンやABSおよびポリカーボネートなどの予備

図7 無錫プラスチック第1工場組織図

合計 333名 (男 175名, 女 158名)



乾燥を必要とする原料の取扱いに検討を要することや金型構造設計の不備から金型温度の規正や成形品取出しが容易でないことなど幾つかの問題をかかえている。全般に作業に対する標準化が充分になされていない。

ロ) 金型製作

主に自工場用金型製作を担当しコンテナのような大型成形品用金型の製作に関しては、工作機械の関係から一部の加工を外製に依存している。金型設計に関しては必要な情報や経験が不足しているために設計段階で十分な製作基準が提示されていないので、金型工場の熟練者の経験上から得られたノウハウに全面的に依存している状況である。従って過去に製作された金型をモデルにして新型を製作するので、金型構造や金型強度における成形性などにおいて新規性に欠けている感が深い。

今後、コンテナ箱のような大型成形品用金型の製作に対処するためには、金型材料の選定から始まり、金型構造や強度、耐久性などに関する情報管理や技術、技能の習得が急務と思われる。

3-1-4 労働力

組織は工場長の下に販売科、供給科、動力設備科、生産計画科、技術検査科、財務科、行政科の7科の管理事務部門と射出成形、押出成形、金型工作の3つの製造部門がある。人員構成は全従業員333名のうち男子175名(53%)、女子158名(47%)、職務別構成は管理事務部門58名、射出成形部門131名、押出部門28名、金型工作部門61名、その他部門55名である。

勤務形態は日勤7時30分から16時迄、事務系統は8時から16時30分まで、3交替8時から16時までと16時から0時まで、0時から8時までで、実勤8時間である。

3-1-5 原材料、部品

生産計画、需要予測に基づいて年間計画を策定し国に申請する。発注は生産計画に基づき6か月単位で発注し、毎月中旬に指定量がほぼ確実に納入されている。国からの分配量の少ない物もあるので、計画差による余剰、不足は他工場と交渉して相互に融通し合う。

購入価格は国家統一価格であり、購入先、輸入品の分配等も決められているため、主として量の確保が供給科の主要業務となる傾向である。

3-1-6 製品

1980年の販売額は501万円で1979年に比べ52%、1981年は790万円で1980年に比べ58%の伸び率を示している。また1982年度は更に25%の販売額増加を目指している。

販売額を製品別に見ると、テレビキャビネット48%、コンテナ箱21%、鉄道用部品18

その他13%で、1979年に比べてテレビキャビネットは23倍、コンテナ箱21倍、鉄道用部品6.3倍の販売額となっている。

3-1-7 生産に関する諸条件

経済計画目標や市場の需要に基づいて年間の生産大綱と月間生産計画が立案される。工場長の修正や関係部署の討議を経て上部承認の結果決定される。原料受入れから成形加工を経て製品に至る段階の検査方式、作業条件指示などの標準化が不十分であり、不良率に対する感心度が薄い。

納期は特注品受注後2か月を基本としており、見込品は左庫より払出するため即納の体制になる。時折、特注品で1週間以内に納入する場合もあり、この場合の機械の能力不足時の調整は工場長が担当する。

3-1-8 問題点

市場の需要に基づいて生産計画される新製品を含めた見込品に関しては、多角度から情報を集め、解析し、活用する必要がある。また、射出成形品の生産性を支配する金型設計についても同様である。加えて生産技術の検討、工程の改善や諸管理の標準化および実務など広義の生産管理技術の不備が問題視される。

3-2 生産管理

3-2-1 設計管理

新製品開発は市場調査、各種標準類の準備、試験検査、ユーザーの意向、修正後量産と通常の形態がとられる。現在広範囲の新製品開発を計画している。

問題点

新製品開発を合理的に進めるために一般に採用されている情報集約カード、設計基準、スケジュール表、生産準備のチェック表等が用意されていない。特に新製品開発に必要な情報管理の不備が見受けられ、製品設計のみならず所要の金型設計に関する基本事項についても理解されていない。

3-2-2 調達管理

原料の調達は供給料が担当し、国およびメーカーに発注する。原料価格は国が決めている。受入検査は原料の種類により相違するが、ポリエチレン、ポリプロピレン、ABS樹脂の場合は、外観、メルトフローインデックス、ナイロンの場合は外観、粘度、水分についてで、外観は異物混入、粒度を調べる。

問題点

受入検査基準および実施についての体制が出来ていない。検査基準のあり方が明示されてい

ないために可否の判断に対する処置が出来ない。

3-2-3 在庫管理

原材料の在庫管理は購買部署である供給科が担当し、3か所の倉庫に分散保管している。現在在庫量の増加に伴い倉庫スペースの不足を未完成品倉庫の一部で補っている。原料の在庫量は1981年12月末で395トン、1981年度生産量の60%近い量をもっている。

原料は種類別に集約されて一応整理されている。

棚卸としては台帳と現品を合せるという程度で、倉庫受払担当者が調査、報告する。

問題点

原材料在庫量の確認方法が明確にされていない。原料在庫が多いため倉庫スペースが不足ぎみである。

製品在庫が少ないので品切れの可能性はある。

3-2-4 工程管理

生産計画に基づく生産の現場に対する指示は、生産計画科から「特注品、社内品、生産指示書」で、成形現場、原料倉庫、金型倉庫に配布、伝達され、関係部署はそれぞれ所定の準備をする。

問題点

組織上から金型工作現場、射出成形、押出成形の現場は工場長室直轄でコントロールされ、生産計画科は生産の調整と統計を行ない工場長室に対する情報の提供を行っているが、工程管理に対する責任体制が明確にされていない。

3-2-5 品質管理

1981年からTQCの導入に取り組み、技術検査科内に事務局を置き推進組織を結成、QCサークル活動でも1981年「ハズミピン合格率アップ」のテーマで成果を上げ88,200元のコストダウンが出来た。

問題点

TQCの勉強に対する意欲は強く、テレビ講座30名、統計的手法の講習も夜間6名受講している。手法として特性要因図、パレート図などが使われているがまだ活用出来る段階に至っていない。社内規格、規定類については業務遂行の手順書程度のものでおのこの責任、権限が明確にされていない。

3-2-6 製造設備の管理

機械、設備の点検修理は、定期点検、事前依頼項目の点検を主に動力設備科が担当し、稼働中の突発故障については現場の点検修理班がこれに当たっている。

動力設備科はより良い状態で機械を稼働させるため、機械の扱い方、小修理のやり方について教育訓練を実施している。

問題点

全般に点検頻度が少ない。安全については日常点検が必要である。ソレノイドバルブ、リード線が裸でカバーなし、リレーが油につかったまま使用されていたり、基本的な扱い方が指導されていない。

1981年に休業災害3件が発生している。

3-2-7 教育、訓練

当工場における従業員教育は比較的良好に行なわれている。主として、基礎教育、高等教育、専門教育に分類される。基礎教育は全従業員に高等中学卒程度の教育を目標とし、高等教育は選抜された高等中学卒程度の従業員に中等専門または大学程度の教育を目標とし、主として外部機関を利用する。専門教育は中等専門または大学で得られなかった業務に関係のある高度の教育を授けることを目的とし、社内の専門家もしくは外部機関によって行われる。

問題点

管理者のための教育は、単にTQCという管理手段だけでなく経営理念についての学習が必要である。

作業者の技能教育が継続的に行われていない。

3-3 生産工程 (I) 成形

3-3-1 原料受入れ

生産計画科の「生産指示書」によって原料払出しが行われる。着色を要する原料は着色工程を経て、当日の作業分(8時間分)だけ成形機のかたわら運搬する。予備乾燥を要する原料は乾燥工程を経て成形作業者の連絡により所要量を運搬する。

問題点

乾燥機の台数や電力事情から、予備乾燥後の原料の取扱いが問題視される。

3-3-2 前処理

(I) 原料の着色

コンテナ箱のような着色成形品を生産する際は、ナチュラル(着色していないもの)のポリプロピレンに着色剤を添加して混合し成形に供する。現在円筒形のインペラ型でポリプロピレンの場合1バッチ約50kgである。混合機3台で8時間に30バッチを処理(約1,500kg)している。

問題点

現在の設備では混合機種や混合能力が現在の生産計画にマッチしていない。着色剤の混合状況を本番の成形品で調べる点が問題視される。

(2) 原料の乾燥

射出成形品の気泡、銀糸などの外観不良や特性低下を防ぐ目的で、ABS樹脂、ナイロン、ポリカーボネートなどは予備乾燥するが、現在ABS樹脂は箱型乾燥機9台を使用、6時間以上乾燥し、3組の作業員の3交替勤務で約1,100kg処理している。ナイロンやポリカーボネートは1台の熱風乾燥機で約1時間乾燥後、保温乾燥機3台に移している。電力消費量が大きいため深夜作業を行っている。

問題点

全般に予備乾燥作業の目的や効果をよく理解しないで作業をしている。

3-3-3 成 形

(1) 成形作業

射出成形作業条件書の作成および指示は技術検査科が担当する。成形業者は、作業条件書に基づきシリンダー温度、射出圧力、射出時間、冷却時間が設定されると成形作業を開始し、各成形ショット毎に取出された成形品の外観を目視で調べ良品と不良品とを区別する。コンテナ箱のような大型成形品の場合の成形品取出し作業は金型構造の不備のため作業性が悪い。

問題点

全般に成形作業に対する指示や管理が明確にされていない状況が見受けられ、成形品の外観や寸法および特性に対する成形条件、環境条件および成形材料の取扱いについて規正されていない。

(2) 機械付帯設備

射出成形の合理化のために必要な種々の付帯設備が考えられるが、当工場ではほとんど使用されていない。

問題点

これらの合理化機器の中には射出成形過程における可塑化状態樹脂の挙動が定まらないための成形品の寸法や特性の変動要因を制御するために役立つものが多い。前述したように射出成形条件や環境条件の変動要因を出来るだけ制御することが重要である。

(3) 成形機械

当工場に設置されている射出成形機は、新旧の小型、中型、大型と多岐にわたっているが、特に製造年度の古いものの場合に、射出圧力計や油温度の不備のもの、射出二次圧力設定用ダイヤルの故障したものがある。

問題点

射出作業指示内容に基づいて成形条件を設定する場合に、これらの計器類は不可欠であり製品の品質の安定化のためにも重要な要素となる。

特に大型成形機の場合に油圧回路での圧油の漏洩が目立つ。圧油の漏洩は所要の圧力設定に支障を来たすばかりでなく、その源泉となる電気エネルギーの損失にも関係する。

なお、射出成形機用圧油の品質や温度の管理が充分実施されていないように思われる。圧油はその目的である圧力媒体であるため圧力下での圧縮比や流動性が重要な要素となる。これらは圧油の性質や、圧力下における粘度や流動性の温度特性によって左右される。圧油の選定が悪く、使用温度の管理が不十分の場合には、圧油が本来の目的を果たすことが出来ないばかりでなく、油圧回路中のバルブ類やパッキン材を損傷せしめるとか、圧油の著しい酸化による劣化が起り使用不能に至る。

(4) 金 型

現在使用されている金型は、技術科金型設計担当員が構造設計を行い金型工場において製作されたもので、コンテナのような大型については、工作機械の関係から一部の部品加工を外製に委託し製作するものもある。

問 題 点

金型製作工程の項で詳細に述べるが、全般に金型設計の基本について不備の点が見受けられる。可塑化状態の樹脂が金型内の流路を経てキャビティ内に射出充填される過程での樹脂の流動機構は、金型構造によってそれぞれ相違する。スプル、ランナ、ゲート等の成形品との関係、エアレント（排気溝）の配慮、アンダーカット処理方法、冷却水溝の効果などについて全般的に不十分である。これらは成形能率に影響するばかりでなく、成形品の外観や寸法安定性および特性に著しい影響を与えるものである。

金型の保管状況は、大型を除いては一般に良いと思われる。大型の場合は射出成形機に比較的近い場所に置かれているので、成形作業性を低下せしめるばかりでなく、安全作業面からも好ましくない。また金型自体に水、油、ほこりがかかり、金型保存上よくない。現在、自工場の金型151型で、他所からのものを加えて445型保管している。

3-3-4 仕上げ、二次加工

射出成形品の仕上げ作業やボール盤による孔あけ程度の二次加工作業は、通常下請業者に委託する。10名程度の作業員で前日の成形品について行い、半日程度の作業量である。作業はナイロン製鉄道部品のゲート仕上げ、大型成形品のゲート仕上げやバリ取りで、ナイフによる手仕上げやボール盤による機械仕上げである。仕上げ終了後射出成形現場の1名の専任検査員の全数検査を受けた後に製品倉庫に運搬される。仕上げ作業時間は4時間程度である。

問 題 点

以上のように仕上げはナイフによる手作業であり、下請業者に委託しているため比較的管理が難しい点が考えられる。

3-3-5 検 査

工程上の検査は通常全数について目視による外観状態を調べる方法が採用されている。

問 題 点

検査規格に基づく検査基準や標準見本などは標準化されていない。従って成形品の外観不良は検査担当員の経験的な見地から製品別にそれぞれ調べ合格品、2級品、不良品に分売されている。以上の点から製品の良否の程度に対する基準が明確にされていないので、いわゆる致命欠点に類するものを除いては合格品や2級品の中に包含されることになり、またその程度も目によって多少相違することになる。

製品の納品に関する検査は技術検査科の2名が担当し、抜取り試料に対して通常目視による外観検査を実施している。

この場合にも検査基準が明確にされていない。

3-3-6 出 荷

製品の出荷は4名の作業員が伝票整理と出荷作業に業務を分担して行っている。

納品検査の終了した製品について梱包作業は下請業者に委託している。梱包程度は納品地域によって相違し、ポリプロピレンバンド掛け程度の簡単なものから、パッキングケースに入れポリプロピレンバンド掛けするものまでである。運搬は通常自動車で行っている。

問 題 点

梱包作業の簡素化および費用の節約などから、一般に運搬中のすり傷発生などの配慮がされていない。成形品の形状寸法や構成材料の性質から時として内部応力や亀裂の発生が考えられる。

3-4 生 産 工 程 (2) 金型製作

3-4-1 原材料受入れ

金型材料は技術科設計担当者の立案した四半期ごとの購入計画に基づいて必要の都度金属会社から供給科金属庫を通して購入される。鋼材は切削加工性の点から機械構造用炭素鋼S45CやS50Cが主体となっており、一部に銅合金も使用される。

金型材料の購入は国家規格で実施される。受入れ検査は金属庫の担当者がこれに当たり、外観、寸法、重量について調べる。

金型材料の金型工場への払出しは工場主任からのカード提出によって実施される。

問 題 点

以上の諸点から、金型材料の購入計画と在庫量との関係が明確にされていないことや金型材料の購入方式の規正が明示されていないことが見受けられる。

3-4-2 金型設計

金型設計は現在3名の技術科員で構成され、最高責任は副工場長にある。

問題点

製品の形状、寸法に基づいて金型の設計を行い、図面に表わすが、金型構造、特にゲート方式、冷却方式やアンダーカットの処理方法などについて、基本的に理解されていない。従って設計の不備を金型製作者の経験によって補正する姿になっている。金型構成部分の材質についても十分に検討されていない。

以上の点から、金型設計に関する基本事項が理解されていないことや、金型の材質に対する検討が不十分であるなどが問題である。

3-4-3 金型製作

金型の製作は生産科からの指示によって実施する。

問題点

詳細な金型設計に基づく図面が与えられないので、現場の経験によって種々の諸元を出し作業を進めねばならない。金型設計部門の不備が現場の金型製作の段取り、製作工程および金型の精度などにも著しく影響するものと考えられる。

金型製作数は1979年～1981年の過去2年間で136型であるが、コンテナのような比較的大きい金型の場合には大型の工作機械が不足しているため、工作の一部を外製に依存している。

3-4-4 金型検査

製作された金型部品の検査は、機械班1名、仕上げ班1名の検査員で副主任立合いの下に行われている。

問題点

金型検査基準や金型検査機器の規正などについて明確にされていない。

金型の製作精度は成形品の精度に影響するが、その製作精度に関する基準や管理が明示されていない。

3-5 近代化計画

3-5-1 既存設備の改善

(I) 改善内容

射出成形機の能力アップの為には射出成形機そのものの能力をアップする事も大切であるが、射出成形を行う上で、既存の射出成形機を持つ能力を100%有効に使う為の射出成形、附帯設備の改善及び購入が必要であり、ここでは問題点を指摘し、それに必要な附帯設備の紹介と

効果について主に説明し改善内容とする。原料の着色では、現状の設備は液体の混合には適しているが、プラスチック原料の着色には適した設備ではない。原料の着色には、いろいろの方法があるが、一般にはドライカラーリング方式とマスターバッチ方式が使用されている。ドライカラーリング方式はタンブラーと称する円筒状混合機を使用し、ペレットの表面に着色剤を付着させる。この方式は最も簡便で低コストであり、熱劣化の心配もない。一般的な方式である。欠点としては、顔料等が飛散する事である。マスターバッチ方式は、着色剤、安定剤などの添加物を高濃度（5～50倍）に混入したカラーコンセントレート（ペレットにしたもの（マスターバッチ））を、同種のナチュラル原料に混合する。作業性（強込み、分散性）はよいが、欠点としてコストが高い。いずれの方法にしても、混合機（タンブラー）が必要である。大きいものは一度に500kg程度出来る。時間も10分～20分で出来る。又、射出成形機のシリンダー原料投入口に小型の設備（機上混合機）を取り付け、連続的に行う方法もある。ここではタンブラーを使用して、ドライカラーリング方式を薦めたい。

原料の乾燥機には箱型乾燥機と、大型の熱風乾燥機があるが、大型の熱風乾燥機は、電力の使用量が大きすぎ、不経済である。乾燥を要する原料は吸水性が大きいので、乾燥後、保温もなしに室内に放冷すると再び吸湿する。現状では乾燥した原料を保温する設備がないので、大量の原料を使用する成形機には大型の連続乾燥機、少量の原料の使用には成形機のホッパーのかわりに、ホッパードライヤーを取り付ける。微量の含水率で成形不良が発生する原料を除いては、いずれも原料の使用量分だけ連続的に乾燥させることが出来る。（本文付録Ⅱ-6参照）簡単な乾燥原料保温設備としては、熱風をホッパー内に送り込む方式、およびホッパーの蓋にヒータや赤外線電球を取付ける方法も考えられるが、原料の性質を考慮して採用しなければならない。

原料の運搬は、着色された原料を25kgずつ袋に入れて成形機の傍に運搬しているが、原料ドラム（大きい物500kg入、小さい物100kg入）を使用すると便利である。一度25kg袋から着色機に入れ、また25kg袋に入れるのは効率が悪く原料の飛散が考えられる。原料ドラムから機械ホッパーへの運搬は機械ホッパー上部にホッパーロードを取付け吸い上げるとよい。

既設の射出成形機の効率を改善するために必要な部品としては既に各項で述べて来たが、ここに再び列記すると次のようになる。

j) バルブノズル

可塑化状態樹脂のドルーリング防止用として採用される。一般にはスライドヘッド式バルブノズル、ニードル閉閉式バルブノズル、シャットオフ式バルブノズル等があるが使用する原料、成形機種などによって最適のものを選択するとよい。

ii) バックフロー防止リングバルブ

可塑化状態樹脂の射出過程での逆流防止に効果がある。

iii) 金型冷却用水口

iv) 成形品離型用圧縮空気回路

v) 油圧ユニット(移動式)

スライドエア作動用に必要

射出2次圧の切替えが射出2次圧タイマーで切りかわるがリミットスイッチを取付けて切替えを行う。(切替え位置のバラツキがなくなる。)

機械修理および取付け部品

(1) 射出2次圧タイマーの修理(射出2次圧力の切替え出来る)

(2) 小型機(ナイロン製品成形機)のホッパー取付け

(3) 油もれの修理

(4) 油タンクの蓋取付け

(5) 小型機の射出圧力計取付け

3-5-2 新設計画

(1) 計画の内容

本工場の射出成形部門の新增設計画は、1983年末までに、現在ある5型のコンテナを20型に増加し、年間1,500トンのコンテナの生産を行うことにある。その主要な製品は次の通りである。

1. 飲料用コンテナ(ボトルコンテナ)

(a) ビール(20本入)

(b) ジュース

(c) 食酢

2. 果物・野菜用コンテナ(寸法:500×350×300mm)

3. 卵コンテナ(300~360個入)

4. 工具・部品箱

5. パレット

上記の製品を生産するために新射出成形機の導入、金型の輸入、金型製造設備の導入が必要である。

(2) 新・増設設備の内容(射出成形)

増設計画を達成するため新射出成形機の導入および附帯設備の導入、金型の輸入が必要である。これらの設備導入に伴い、現状の射出成形機および周辺設備の移設が必要である。また増

設計画を達成する為には次の条件が必要である。

- (a) コンテナ一箱成形の射出成形機は専用で常に4台稼働させる事。(現状のXS-ZY-3000機3台と新射出成形機1台とする)
- (b) 1日の稼働時間は金型交換, 機械故障, 製品トラブル等を考慮し, 平均で1日24時間中20時間稼働する事とする。
- (c) 現状のXS-ZY-3000機の前項で記載した既存設備改善, 附帯設備の導入が実行される事。
- (d) 1ヶ月の生産日数は25日以上である事。
- (e) コンテナ一箱の1個当りの製品重量は20型の製品の平均で, 1,500kg程度とする。

1. 新射出成形機および周辺附帯設備, なお機器の仕様については, 本文付録Ⅱ-6に記載した。

- (a) 射出成形機 IS-800 (型持力800トン) 1台
- (b) 油圧ユニット 1台
- (c) コンプレッサー 1台
- (d) 冷凍機 1台
- (e) 温水機 1台
- (f) 金型ヒーター温調機 1台
- (g) ホッパーローダー 1台
- (h) 原料ドラム 2台
- (i) バルブノズル 2本
- (j) 木製冷し型 20型分
- (k) 空気回路およびエア配管電磁弁一式 1台
- (l) 冷却水配管一式 1台

2. 金型の輸入

- (a) ビール・コンテナ 1型
- (b) ジュース・コンテナ 1型
- (c) 食酢・コンテナ 1型
- (d) 果物・コンテナ 1型
- (e) 野菜・コンテナ 1型
- (f) 卵・コンテナ 1型
- (g) 工具・コンテナ 1型

棧棧增設架

增設

移設

現狀

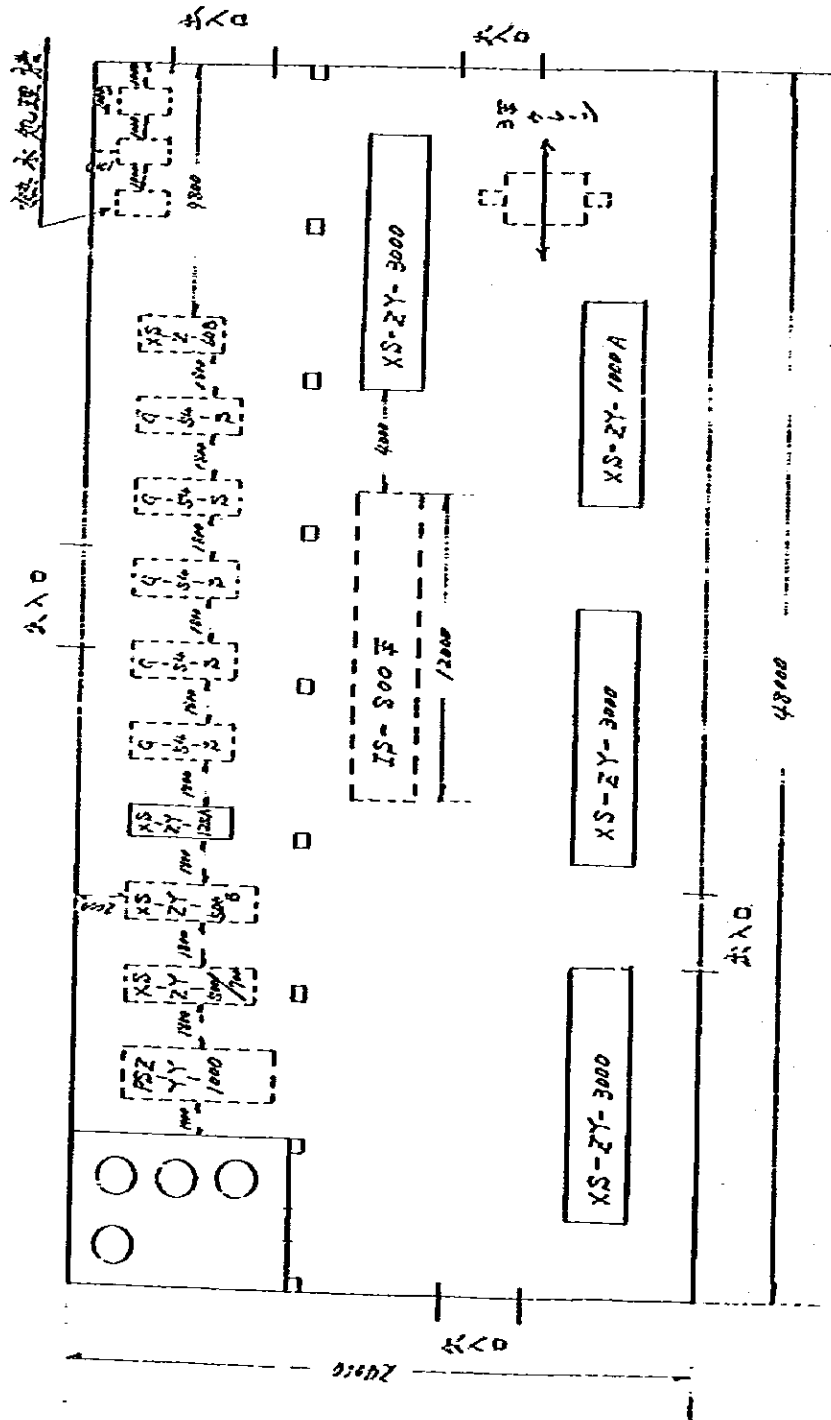


圖 8

船塢成形工場

尺度 1/200

- (h) 部品・コンテナ 1型
- (i) パレット 1型

金型については、現状の金型は輸入した金型と同程度に改善する事。(金型冷却本数, 金型ガス抜き, 金型スライドコアー作動方式等について検討する)

パレットの成型については別途, 射出成形機の購入が必要である。パレット成形には型締力1,600トン程度の機械が必要となるが, 現在の工場面積では設置が難しいので新規工場の建設が必要と思われる。従ってそのための建屋, クレーン, 成形機その他付帯設備などの投資が必要となる。

3. 附帯工事

- (a) 井戸(冷却水用) 1
- (b) ポンプ 1

(3) 新・増設設備の内容(金型製作)

1. 第1次新・増設計画

コンテナ類の生産に必要な金型製作には前述した如く, 一部の金型部品の工作を外製に委託している。これらをも内製化するために次の設備が必要である。

(a) ジク中ぐりフライス盤

種々のアタッチメントを取付け, 工作物を一度括えつただけでキャビティなどの種々の複雑な加工ができる。特に大型成形品用金型工作に適している。

(b) 横中ぐり盤

横中ぐり加工や横孔ぐりなど加工物を取りつけと一度に各種の加工ができる。

(c) ラジアルボール盤

大型成形品用金型のガイドピン孔などの高精度を要する孔あけ作業が容易に出来る。

以上の工作機械の単価を示すと次のようである。

ジク中ぐりフライス盤	9,450千円
横中ぐり盤	21,000千円
ラジアルボール盤	10,846千円

(注) 日本国内価格を示す。

(4) 所要経費

既存設備の改善および新設計画に基づく所要経費は表6に示した。またそれらの実施スケジュールは図9に示した。

表6 近代化計画設備購入予定スケジュールと所要経費

項 目	品 名	1982年(千円)	1983年(千円)
	原料着色機	924	
	原料乾燥機	2,319	
	ホッパードライヤー	426	
	ホッパーローダー	1,578	
	原料ドラム	300	
	温水機	1,418	
	治圧ユニット	2,700	
	金型ヒーター用温調機	500	
	コンプレッサー	820	
	粉砕機	1,050	
	バックフローリング	1,500	
	バルブノズル	300	
	空気回路電気	900	
	2次圧切替えリミット	500	
	金型冷却ボックス配管一式	500	
	圧縮空気配管一式	900	
	小 計	16,635	
	射出成形機(型持力800トン)	77,000	
	治圧ユニット	900	
	コンプレッサー	410	
	冷凍機	2,958	
	金型ヒーター温調機	500	
	ホッパーローダー	526	
	原料ドラム	100	
	バルブノズル	200	
	木製冷し型	1,000	
	射出成形機(型持力1,600トン)	192,000	
	その他(配管, 井戸他)	7,800	
	小 計	283,394	

(注) 射出成形機(型持力1,600トン)が必要と考えられる建屋, 金型吊上クレーン(10トン)などの経費は現地調査のため削除した。

表6 近代化計画設備購入予定スケジュールと所要経費(2)

項 目	品 名	1982年(千円)	1983年(千円)
全 型	ビールコンテナ用		16,500
	ジュースコンテナ用		13,000
	食 酢コンテナ用		16,000
	果 物コンテナ用		16,500
	野 菜コンテナ用		7,000
	粉 コンテナ用		11,000
	工 具コンテナ用		12,500
	部 品コンテナ用		8,800
	パレット		21,500
	小 計		122,800
※工作機械 (金型製作用)	シク中くりフライス盤	9,450	
	横中くり盤	21,000	
	ラジアルボール盤	10,846	
	小 計	41,196	

表中の価格は、日本国内標準価格

表7 近代化計画設備購入予定スケジュール (3)

項 目	品 名	1982年(千円)	1983年(千円)
検 査 機 器 (コンテナ箱用)	万能引張・圧縮試験機	7,600	
	落球用ボール試験装置	特註品	
	ウェザロメーター (サンシャイン式)	5,800	
	色 差 計	1,730	
	ギヤオープン	2,000	
	引張試験機(オートグラフ)	7,210	
	シャルピー式衝撃試験機	550	
	落下試験装置	特註品	
	クリーブ試験装置	特註品	
	テンションプシブルゲージ	特註品	
	冷凍機(低温試験室用)	特註品	
	空調機(恒温恒湿室)	特註品	
小 計		24,890	

本近代化計画設備購入予定スケジュール(1)、(2)および(3)における設備機器の価格は、日本における標準価格(1982年1月現在)によっている。

なお製造業者が多数ある設備機器については標準価格に比べて価格幅が大きい場合もある。

図9 近代化計画実施スケジュール

計画	内容	1982	1983	1984	1985
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	射出成形品 コンテナ箱 ケーブルネット 鉄道用部品 約50種UP				
新設計画	射出成形品 コンテナ箱 ケーブルネット 1500トン1年				

3-5-3 近代化計画実施上の留意点

(1) 既存設備の改善計画

調査内容から近代化計画には既存設備の改善計画と新・増設計画とに分けて立案した。

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結びつくものである。

中国製の近代化に関する要望は、射出成形による6種のコンテナ箱と1種のパレットである。従って既存設備の中で大型射出成形機が対象となる。現用の大型射出成形機は輸入機をモデルにして中国で製作されたものであるが、油圧摺動部分のかん合やパッキング効果が悪いため射出圧力を高めると作動油の漏洩が著しい。油圧回路の圧油の漏洩は射出過程での所要の射出圧力が発生出来ないばかりでなく、油圧ポンプの動力源である電動機の消費電力損失に結びつく。最近の省エネルギー時代に逆向するものであり、此の点充分の配慮を要する。

射出成形では常に安定な状態で作業が行われ、ばらつきの少ない製品を生産するために、所要の成形条件を保持する必要がある。金型温度も設定も忘れることは出来ない。また成形品を金型から取出す作業時間も重要な要素となる。これらの点から必要と考えられる付属機器類を計画にとりあげた。目的をよく理解して採用することが大切である。

尚コンテナ箱成形用材料の着色装置やナイロンのように予備乾燥を必要とする場合の原料乾燥機など、安定な製品を得るために必要な機器類も合せて検討した。

(2) 新・増設計画

(a) 射出成形

既存設備の項で述べて来たが、新規の射出成形機の場合も、その構造や性能をよく理解して作業することが大切である。

次に射出成形加工の合理化が問題視される。原料、金型、成形機の関係が成形性に如何に影響するかを十分に検討して進めて行かねばならない。原料の性質をよく把握し、適正な金型を使用して、適切な成形機で成形品を生産するために更に高度の成形加工技術や技能が要求されることになる。成形性を容易にしかも常に安定な製品を生み出すためには、成形条件を出来るだけ幅のせまい範囲に抑さえ諸元の変動を可能な限り少くするために、前に触れたような種々の合理化機器の適用が必要となろう。

これらの合理化機器を採用する場合に、それらの機器の性能をよく理解し活用しなければならない。以上の見地から今後の射出成形は総合的な知識を把握して事に当らねばならないものとなろう。一部の部品の故障で成形が持続出来なくならないように関係者が同様に知識の習得に努力しなければならない。屢々購入した合理化機器が利用されずに放置されている場合があるが、そのような事が起らないように十分に検討して採用すべきである。

(b) 金型製作

射出成形品の品質におよぼす金型の効果の大きいことは述べるまでもないことであるが、一般に寸法精度を要求される成形品の場合の金型精度の影響は約50%にもおよぼといわれている。金型の良否は目的の製品の形状、寸法に合致した成形品がより容易に、より安価に得られるかにある。射出成形機の加熱シリンダーで可塑化状態になった樹脂が射出されたとき、金型の流路を通過して所定の金型キャビティ内に無理なく充填され、その冷却の過程を経て固化され金型キャビティ外に取出されるが、この場合の金型の役目は加熱による可塑化状態の樹脂を流動性の良い状態で金型キャビティ内に導びき、充填完了後直ちに樹脂の保有する熱量を吸収して固化された後、それを変形や破損することなく速やかにキャビティ外に取出す機能を果たすことである。

そのためには、その目的に適合した金型材料の選択、金型構造の設計および製作に対する多角度からの知識の習得を要する。

金型材料の選択は金型に対する要求度と切削性の配慮が必要であり、金型構造の設計は成形が容易に変形や故障が起らないことを前提とし金型寸法、ランナおよびゲート方式、エジェクター方式、アンダーカットの処理、金型温度制御機構などの適正化やキャビティ細部の形状、寸法などについて十分に検討し、また製作は切削精度が高く能率的な工作機械を採用し、出来るだけ技能的要素を必要とする手作業の仕上げ加工量を減らすように工程を進めねばならない。そのためにも各種工作機械の長所をよく理解し製作の段取りを決めねばならない。

(3) 工場の管理体制

工場の管理体制に対して検討を進めているが、部分的な実施に終わっている感が深い。新規購入に対処して総合的品質管理体制の検討が今後の品質安定化のために生産技術の習得、総合品質管理技術の研修などについて、同一層の努力が必要と考えられる。

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	本調査における担当
中 野 一	プロジェクト・ マネジャー	団長・総括
千 野 武 司	マニュファクチュア リング・エンジニア	生産技術
石 田 寛 彦	・	工程管理
足 立 守	・	生産管理
谷 口 巖	・	工程管理
辻 田 博	・	生産管理

付表2 調査スケジュール

日 類	月 日(曜)	中 野	辻 田	谷 口	千 野	石 田	足 立
	1982.						
1	1. 5 (火)	成田発CA926で北京着					
2	6 (水)	午前大使館表敬訪問, 午後国家経済委員会で打合わせ					
3	7 (木)	北京発CAAC5112で上海着					
4	8 (金)	上海人民プラスチック印刷工場で打合せ, 工場見学					
5	9 (土)	無錫プラスチック第1工場で打合わせ			上海印刷工場で設備関係調査		
6	10 (日)	データ整理			データ整理		
7	11 (月)	設備関係調査			設備関係調査		
8	12 (火)	同 上			同 上		
9	13 (水)	無錫発上海へ	設備関係調査		同 上		
10	14 (木)	(上海印刷工場)	同 上		上海発無錫へ	設備関係調査	
11	15 (金)		同 上		(無錫第1工場)	同 上	
12	16 (土)	中間打合わせ	同 上		生産管理	中間打合わせ	
13	17 (日)	上海発無錫へ	データ整理		同 上	データ整理	
14	18 (月)	中間打合わせ				生産管理	工程管理
15	19 (火)	生産管理		工程管理	無錫発上海へ	同上	同上
16	20 (水)	同 上		同上	上海プラ 第2工場	同上	同上
17	21 (木)	同 上		同上	上海石化総工場	同上	同上
18	22 (金)	講義, 最終打合わせ			講義, 最終打合わせ		
19	23 (土)	無錫発上海へ	総合調査, データ整理		総合調査		
20	24 (日)		無錫発上海へ		データ整理		
21	25 (月)	上海発PA016で帰国					

JICA

