

③ 品質保証活動

品質保証活動は、製品の開発・設計・試作段階から原材料の発注・製造及び出荷，更には販売後のサービスに至るまで一貫した品質管理の実施が必要である。

- ・ 設計品質の確保 …………… 技術部門（研究開発・設計担当）が設定した設計品質について、技術・製造・品質保証の各部門が図面・試作等を対象に確認・究明し、設計品質を確保したのを量産に移行する。
- ・ 製造品質の保証 …………… 製造部門は部品製作，組立（外注メーカーを含む）について品質保証責任をもつ。
品質保証部門は完成品の抜取検査及び工程パトロール等によって品質保証状態を確認し，出荷品に対する保証責任をもつ。
品質保証部門は，購入部品の受入検査を行ない品質評価の責任をもつ。
- ・ 市場品質の確認・ …………… 品質保証部門は，市場品質情報を収集解析し，社内関係部
対策とフィード
バック 門にフィードバックし，品質改善を促進する。また，販売，
サービス部門と協力してクレーム処理を行ない，ケーススタディ等により再発防止を計る。
- ・ 統計的手法の活 …………… 統計的手法の活用については，技術スタッフは信頼性手法
用 や実験計画法などを用いて開発製品の品質レベルの究明や改善に努め，また，現場における日常の品質管理では，主に管理図を使用して工程での品質状況の把握と工程改善に活用する。

④ 検査の概要

製品の市場における品質を確保するため，与えられた品質基準に対する判定を行なう手段が検査である。

一般に検査は，もし検査をしなければ不良品が次工程や市場にそのまま流出して，被るかも知れない損害を，未然に防止するために行なうものであり，各ステップに対して次のごとく検査が実施される。

検査の種類

- ・受入検査

社外より購入する場合及び社内他事業部、事業部内他工場、工場内他課より材料部品の振替を受ける場合に行なう検査

- ・工程検査

工程間に行なう検査

出荷時に行なう検査

- ・在庫検査

指定期間をこえて貯蔵された場合、災害、規格変更等により再確認を要する場合

- ・立会検査

得意の要求により、得意立会のもとで行なう検査

検査の一般的実施手順

- ・品質基準の設定

- ・判定基準の設定

- ・試料の抜取り

- ・検査の実施

- ・合格、不合格の決定、ロットの処置

- ・記録及報告（記録の保存期間）

製造工程における各種の検査及び品質保証形態を図で示すと次頁のごとくなる。

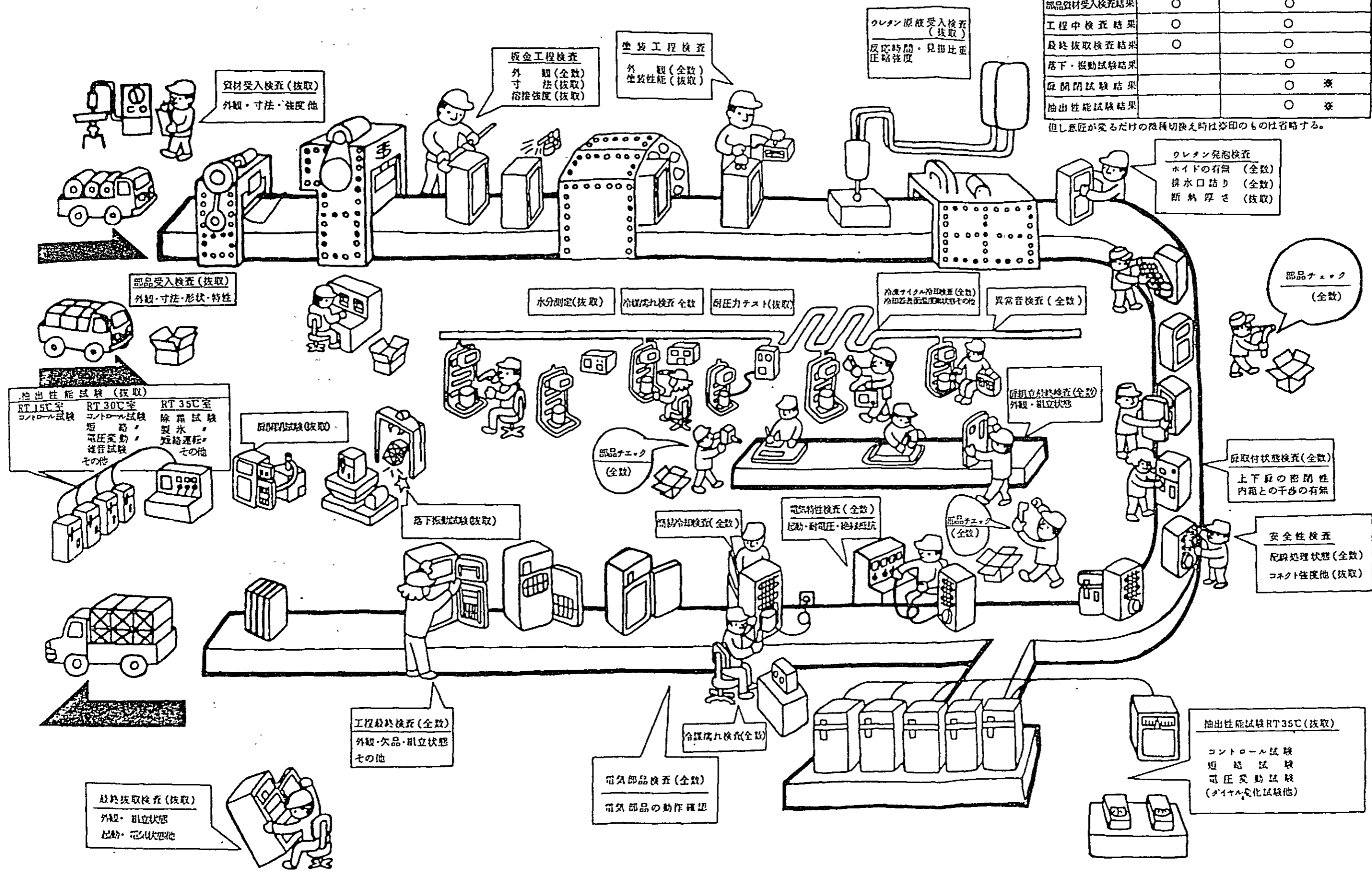
冷蔵庫の絵で見る品質保証

製品の出荷判定

下表○印のものを総合して出荷可否の判定を行なう

	通常量産時	量産初期及び機種切替時
部品受入検査結果	○	○
工程中検査結果	○	○
最終抜取検査結果	○	○
落下・振動試験結果		○
扉閉閉試験結果		○ 済
抽出性能試験結果		○ 済

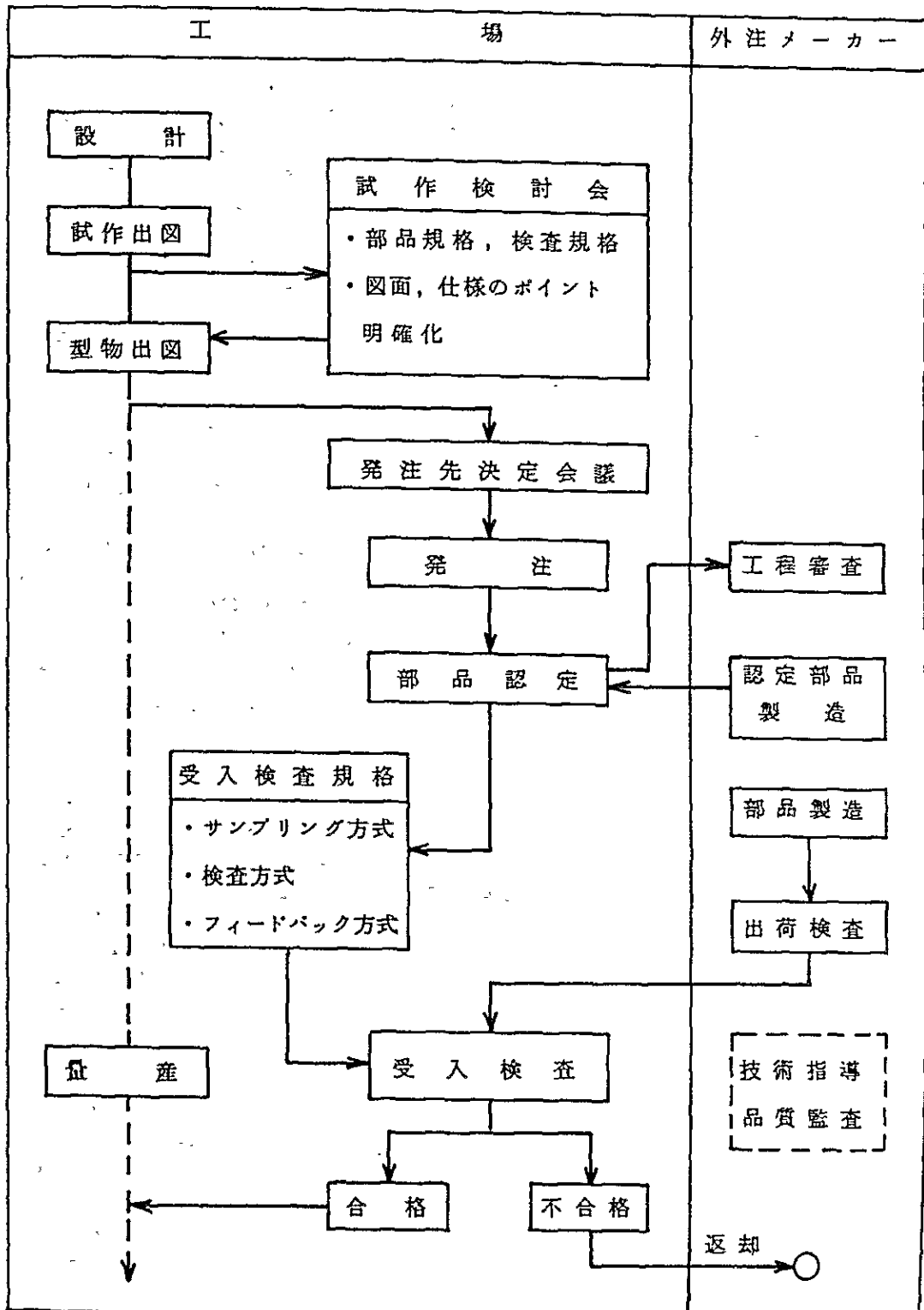
但し意匠が変るだけの機種切替時は◎印のものは省略する。



⑤ 購入部品の品質管理

製造に先立って多くの材料、部品、半成品等が受入れられる。この受入れに当って、それらの品質を確認し、不良品の混入を未然に防ぐことは、製品の品質を源流で管理するうえで極めて重要である。

部品の受入れに際しての品質管理体系を示すと下記のとくになる。



⑥ 製造部門における品質管理

製品を円滑に量産するため、製造工程における不良の発生に対しては迅速に原因の究明と対策を実施しなければならない。

ここでは、不良発生タイプ別による工程改善へのアプローチと不良原因を解析するための具体的な手法について述べる。

(A) 工程改善へのアプローチ

不良発生の型	工 程 改 善		
	原 因	原因の追求	対 策
<p>I. 突然変異型</p> <p>今までは不良品がでていなかったが、急に不良品がでるようになって、対策がとられるまで、その状態が継続するというタイプ</p>	<p>品質に影響を及ぼすと思われる要因のうち、どれかが急に変化している。たとえばライン増設したら、溶接電圧が異常低下したとか、切削バイトを長もちさせるため、焼鈍工程を新設したら材質不良急増など</p>	<p>不良が発生した時の前後で変化した要因を追求し(標準作業が行なわれているかどうかのチェックを含む)、その要因をもとにもどして不良がなくなるかどうかを確認</p>	<p>(1)再発防止の処置 (2)工数低減、VAを実施する場合にはかならず品質上のチェックをする</p>
<p>II. 変動型</p> <p>何も対策をとらないのに不良品がでるようになったり、出なくなったりするというタイプ</p>	<p>群間、群内の品質のパラツキに影響する要因が大きく変動しており、材料、作業方法、型、治工具の標準化、あるいは、管理が行なわれていない状態。たとえば、材料中の不純物のロット間変動、型・治工具の管理不十分、異材使用など</p>	<p>(1)プレストで特性要因図を作成し、群間、群内のパラツキ、影響する要因の検討 (2)管理図によるデータ解析 (3)層別、カード分類などによるデータ解析 (4)実験計画法を用いて実験的に追求</p>	<p>(1)材料ロットの受入検査 (2)異材ロットの混入防止 (3)型、治工具の管理 (4)要因変動による、影響をなくすような対策、たとえば、作業者の熟練度に依存しないような治工具やその取付け方の改善など</p>
<p>III. 散発型</p> <p>散発的、瞬間的に、不良が発生するというタイプ</p>	<p>不注意による作業ミス、加工忘れ、誤品組みつけあるいは、スポット溶接工程の同時通電による瞬間的な電圧急降下など、瞬間的に要因が異常に変動している</p>	<p>(1)現場を観察して其の原因の追求 (2)会議で関係者の意見を聞いて、原因を追求(同時通電の場合は机上実験も必要)</p>	<p>(1)作業ミス、加工忘れなどに対するフルグループ対策。 (2)作業手順の適正化 (3)治工具の適正配装 (4)同時通電による電圧低下防止(電源容量の増加) (5)検出設備の自動化(異常検出装置、異常が発生した場合の自動停止装置の導入など)</p>
<p>IV. 慢性型</p> <p>工程は管理状態にあるが工程能力が不足していて慢性的に不良品がでていうタイプ</p>	<p>現在の機械設備、製造条件などが品質の平均値、パラツキに大きく影響している。たとえば機械能力の不足、締付トルクのパラツキ、熱処理による品質のパラツキなど</p>	<p>(1)技術的考察 (2)散布図による相関分析 (3)実験計画法を用いて実験的に追求など</p>	<p>(1)機械設備の改善または変更 (2)材質の変更 (3)製造条件の変更など、根本的改善、ならびにその標準化が必要</p>

(B) 不良原因の解析手法

製造部門で使われるおもな解析手法は次のような方法である。

パレート図 …… 問題点がどこにあるかを見い出す。

特性要因図 …… 特性と要因の関係を整理する。

ヒストグラム …… はかるデータ（計量値）の全体の姿を知る。

チェックシート …… かぞえるデータ（計数値）の全体の姿を知る。

折れ線グラフ …… データの時間的変化をみる。

散布図 …… 2つの対になったデータの関係を知る。

問題解決の活動は、一般的に現状調査 → 解析 → 対策確認 → 標準化・管理という順序で行なわれるので、これらが各段階でどのように使われるかまとめてみる。

• 現状調査の段階

問題点は何か …………… パレート図

いままでの状態はどうか …… ヒストグラム，チェックシート，散布図
グラフ（管理図）

原因と結果の関係は …………… 特性要因図

（注：これらは、何回か往復，繰り返しが行なわれる。）

• 解析の段階

層別したらどうか …………… ヒストグラム，グラフ（管理図），散布図

相互の関係は …………… 散布図，グラフ（管理図）

時間的変化は …………… グラフ（管理図），チェックシート

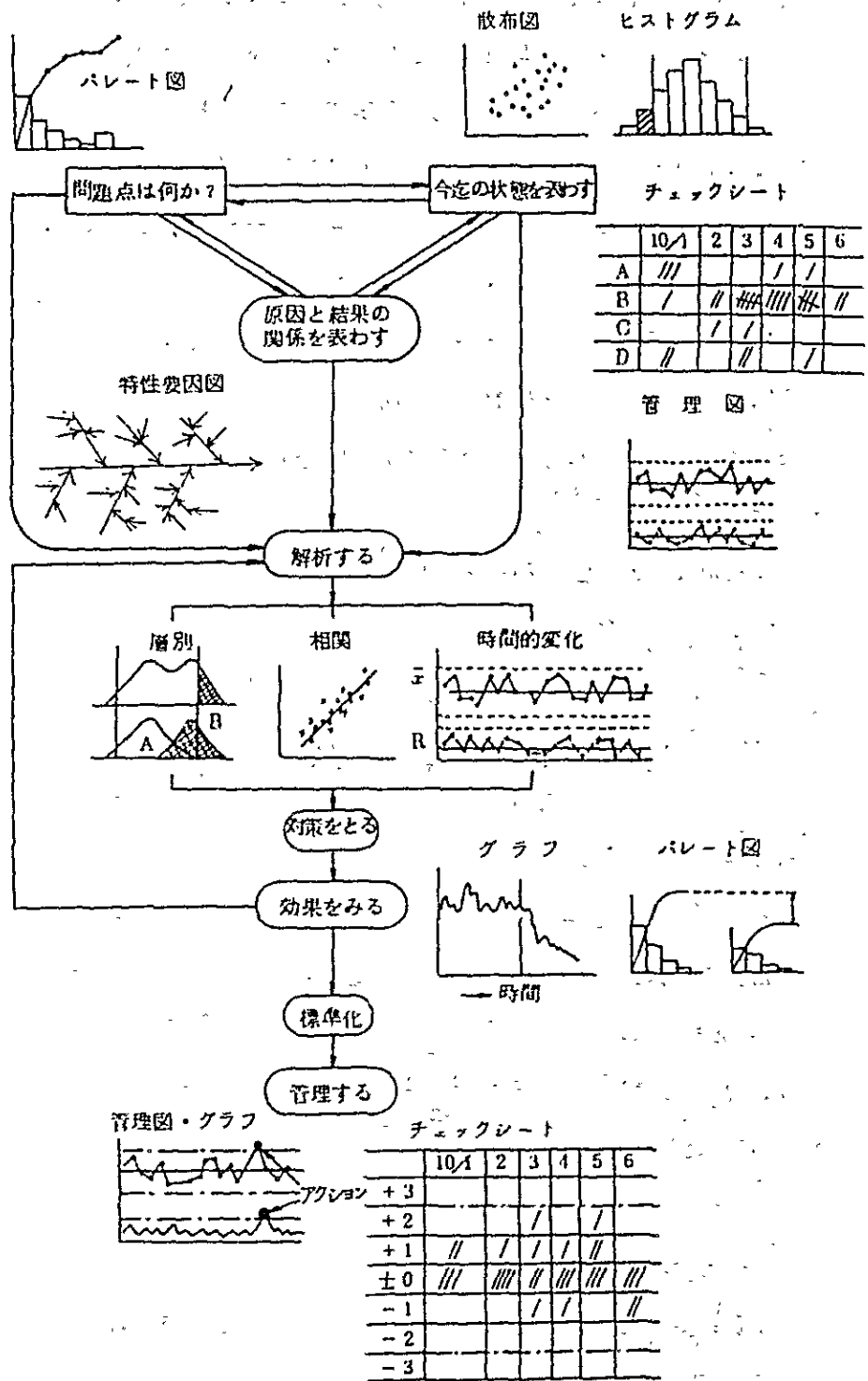
• 対策確認の段階

対策の効果はあったか …………… グラフ（管理図），チェックシート
パレート図

• 標準化・管理の段階

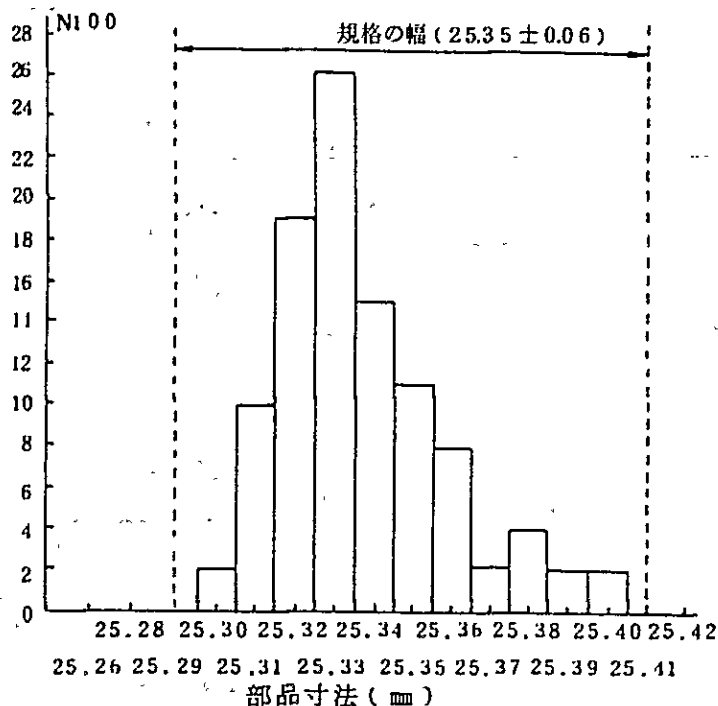
工程は安定したか …………… グラフ（管理図），チェックシート

以上の内容は使い方の一例であるが、これを見やすく図にすると下記のようになる。



● ヒストグラムとは

ヒストグラムとは、長さ、重さ、時間、硬さなど、はかるデータ（計量値という）がどんな分布をしているかを見やすく表わした図



部品寸法のヒストグラム (例)

● チェックシートとは

チェックシートとは、不良数、欠点数など、かぞえるデータ（計数値という）が、分類項目別のどこに集中しているかを見やすく表わした図、または表

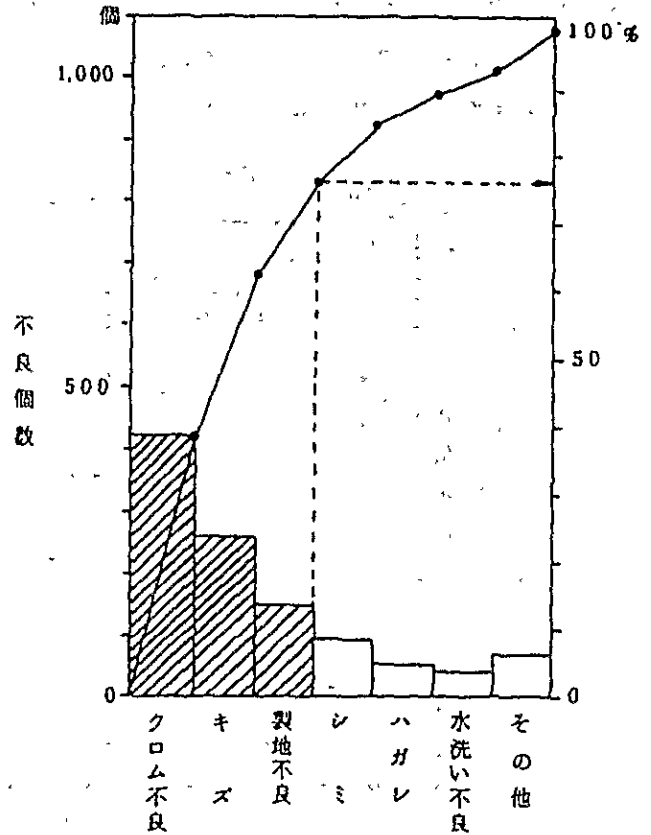
組立工程の不良項目別チェックシート (例)

	3月 2日	3日	4日	5日	6日	9日	10日	11日	12日	13日	計
ランプ交換	II	I	III	III		III	III	III	III	III	38
ビス締め	I	III	II		II			III	I	II	16
化粧板位置直 し	I	III	II	I		III	I	II	III	III	24
欠品補充			I	I				I			3
汚れ清掃	III	II	I	III	I	III	III	III	III	III	36
その他	I	I			III		II	II	III		12
計	12	13	9	9	6	11	15	20	18	16	129

● パレート図とは

パレート図とは、不良、欠点、故障などの発生件数（または損失金額）を、分類項目別に関わり、大きさの順序に並べた図

部品のメッキ工程不良項目別パレート図上位3項目の不良で全体の75%以上を占めている。

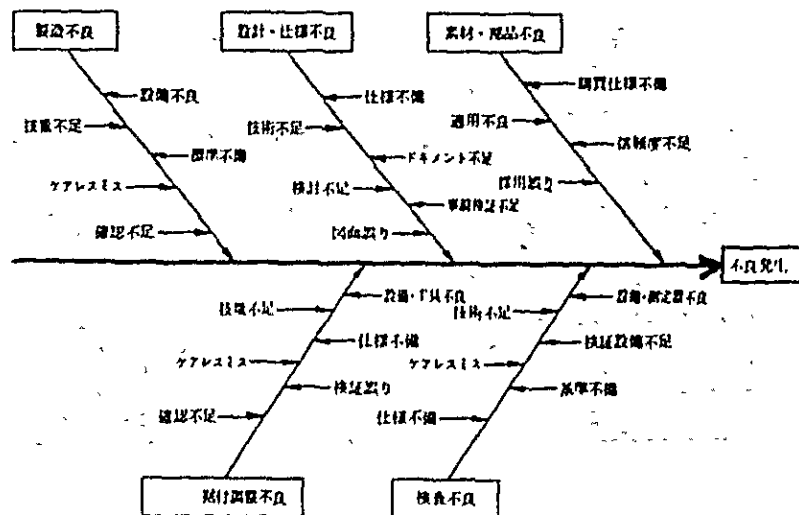


部品のメッキ不良項目別パレート図 (例)

● 特性要因図とは

特性要因図とは、結果に原因がどのように関係し、影響しているかを一目でわかるように書き表わした図

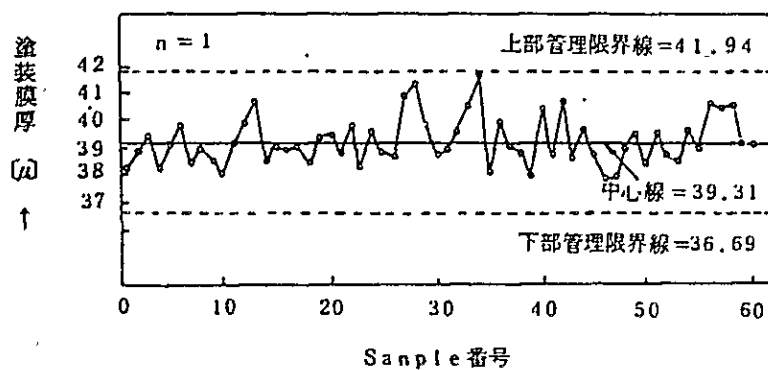
不良発生の特性要因図 (例)



● 折れ線グラフとは

折れ線グラフとは、データの動きを点と折れ線で結んだ図

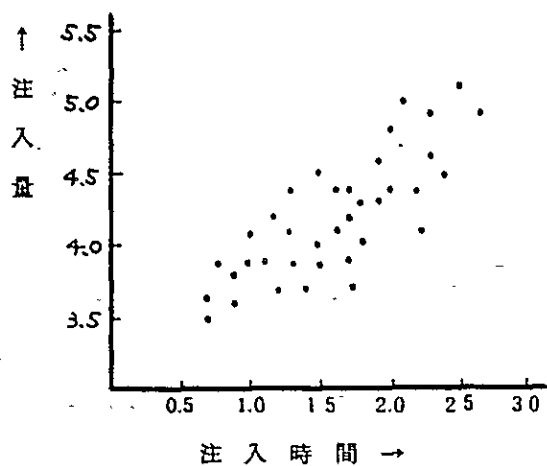
折れ線グラフの中に、点が異常かどうかを判断するための中心線や限界線を記入したもの。



塗装膜厚のグラフ(例)

● 散布図とは

散布図とは、2つの対になったデータをグラフ用紙の上に点で表わした図。

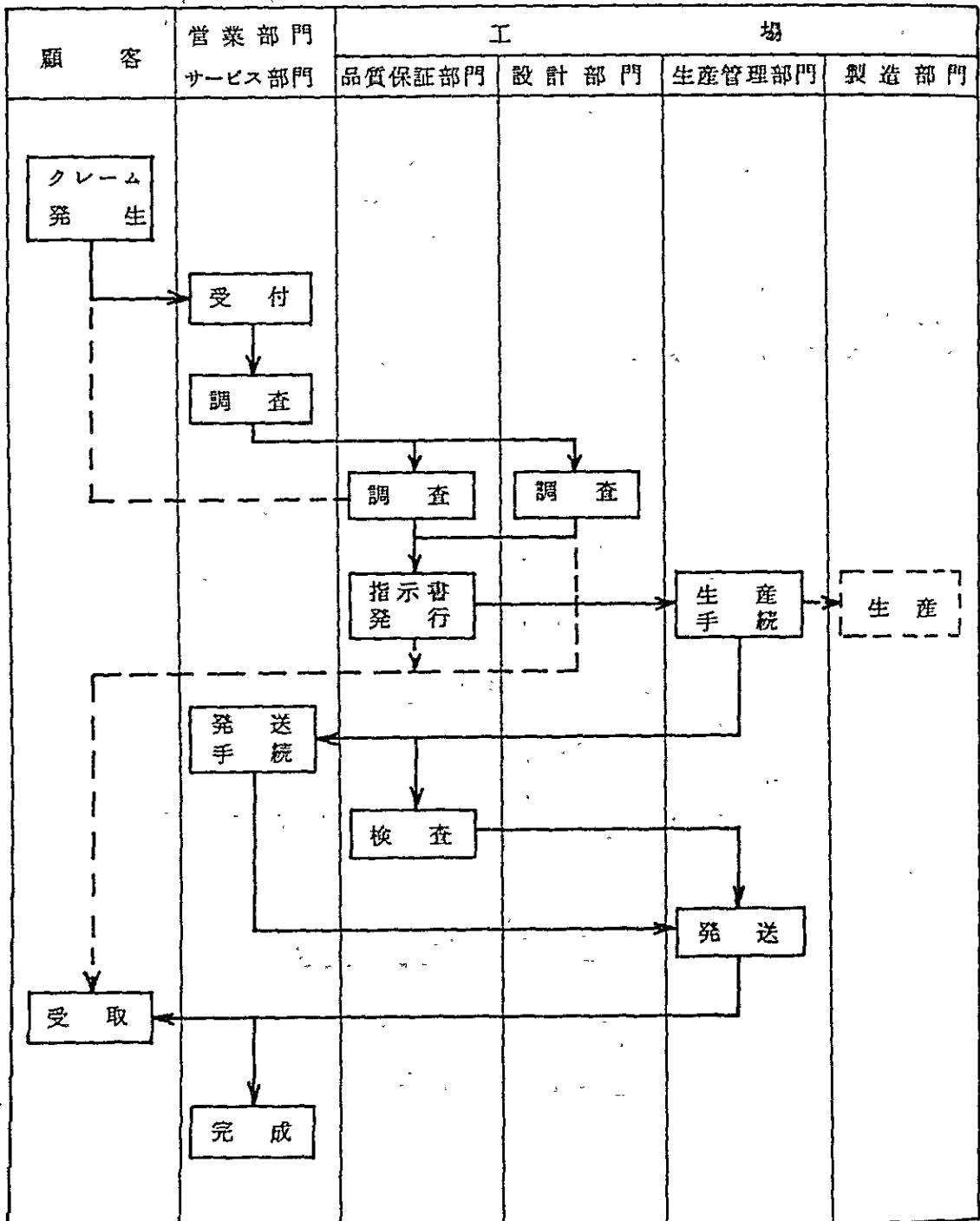


ウレタンの注入量と注入時間の散布図(例)

⑦ 市場品質の管理

いままで述べてきた各ステップにおける品質管理の最終目的は、出荷された製品の市場品質を保証するためであり、市場における発生クレームに対しても、迅速に処理を行なって顧客に満足を与えると共に、内容を分析し、設計、品質基準等へフィードバックして、製品品質を高める努力が必要である。

ここでは、クレーム発生時の処理体系を一例として示す。



(2) 計測管理

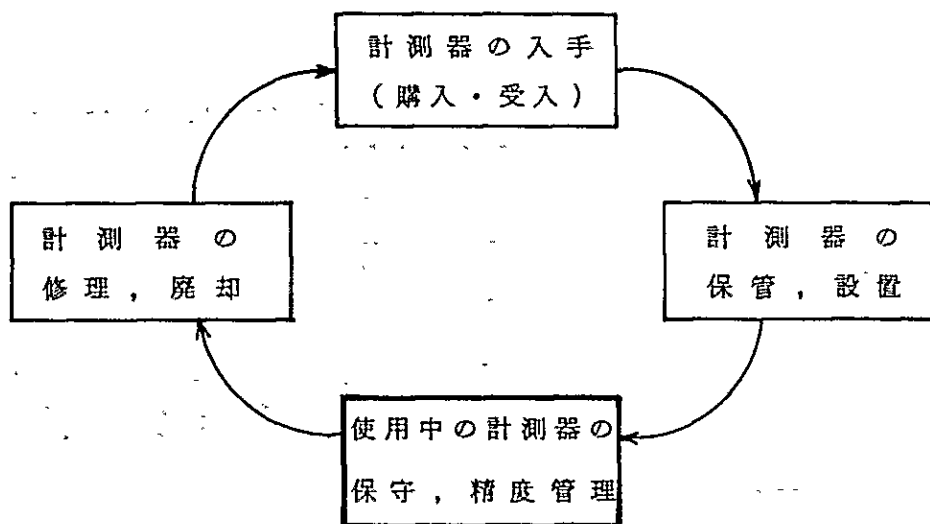
前述の品質保証活動の実施に際して、生産活動の全工程を科学的に品質管理するため、技術上重要な事項を計測器等によって数量化する必要がある。この計測器や計測方法、条件等の適正な管理を行うための計測管理は、品質保証活動の重要な分野である。

計測管理の目的は、計測器の適正な保守、管理であるが、その内容として次の項目があげられる。

- 計測管理の組織制度の整備及び運営
- 計測作業及び方法、条件等の管理
- 計測器及び試験検査設備の管理
- 計測器の選定と装備
- 計測結果の管理と管理効果の確認

これらの項目が基本であるが、ここでは情報を数量化するための計測器の管理、及びそのための定期検査体系について述べる。

① 計測器の管理



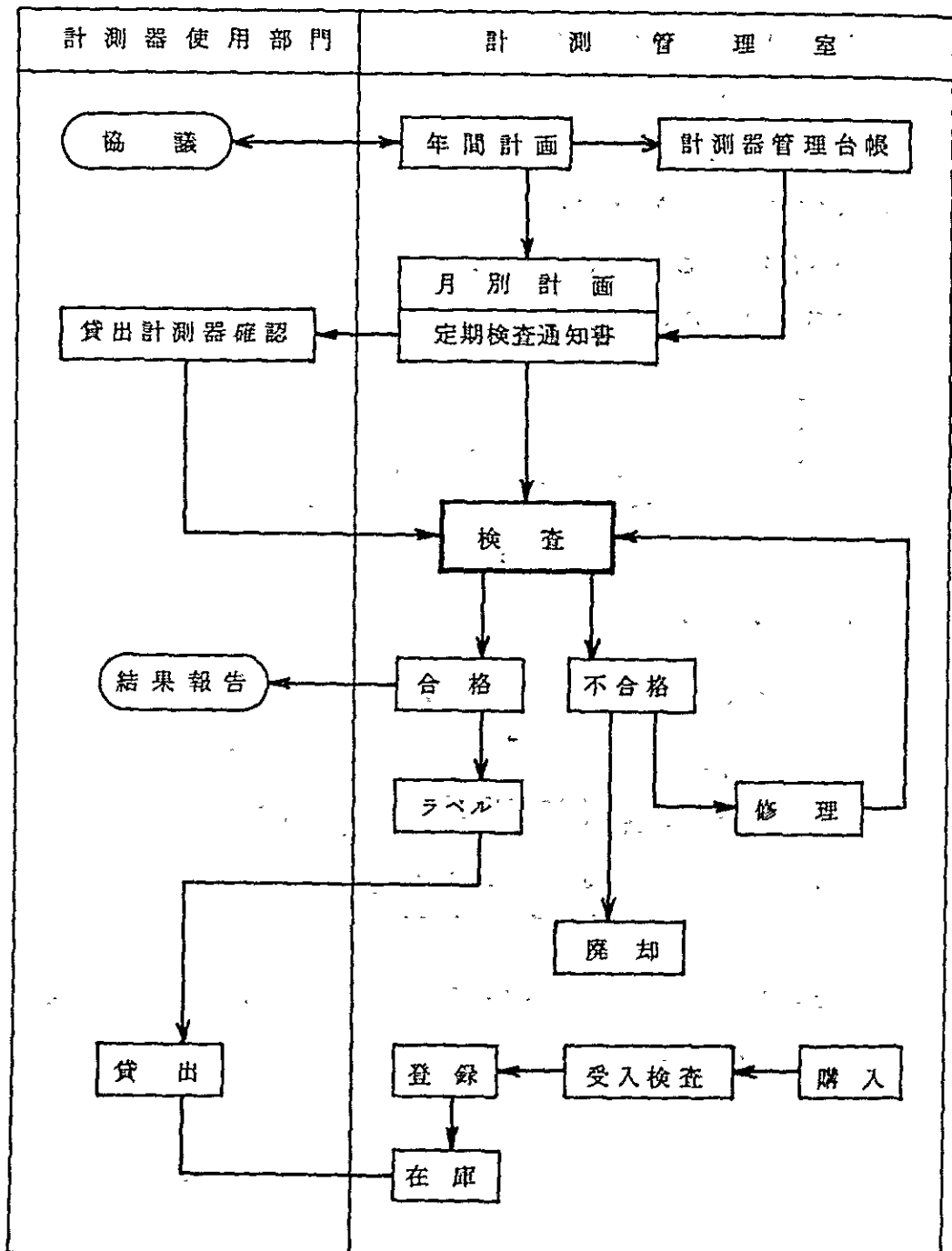
上記のうち、使用中の計測器の保守、精度管理は、量産工程の品質保証のため、極めて重要である。

② 定期検査体系（集中管理方式）

計測器の保守、精度管理を確実にを行うため、計測器を計測管理室にて一括管理し、定期的に検査を実施する。

また、計測器ごとの履歴表を作成して、ラベル等によって検査の有効期間を明示するのも精度管理に有効な方法である。

下記に定期検査体系の一例を示す。



3. 生産管理

(1) 生産管理の概要

① 家電製品工場の持つべき機能

家電製品工場における生産形態の一般的特徴として

- ・不特定多数の消費者の近い将来の需要を予測した、比較的大量に生産する、見込大量生産であること。
- ・多品種、多数の部品材料を内外より調達し、それらの加工及び組立を中心とする生産形態であること。

以上により種々形態の自動化、合理化された機械、設備が使用され、各工程がほとんどコンベアライン化された流れ作業であること。これが多品種量産工場の特徴といえる。

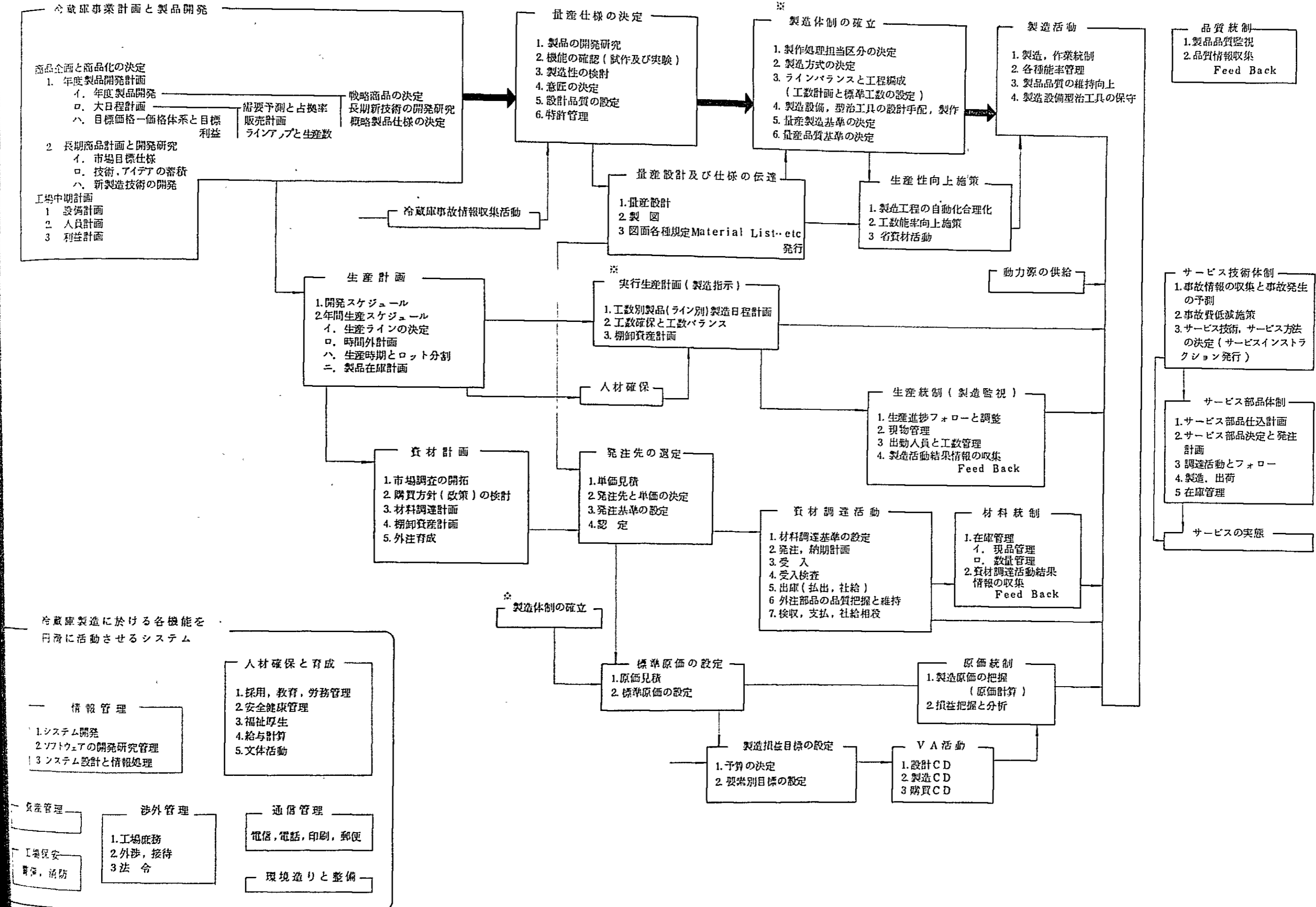
② 生産管理の概念

生産管理とは「最も効率よく製品を生産し、市場に供給するため資材、設備機械、労力及び資金を運用管理すること」である。

その具体的業務として、次頁に「冷蔵庫工場機能関連図」で示す通り、「生産の目的」を達成するための管理、運用すべてが、生産管理である。

しかし、これら諸業務の遂行に際しては、人間が考えて決定しなければならない業務以外のほとんどが、電子計算機の活用により生産情報システムとして管理運営されているのが現状である。

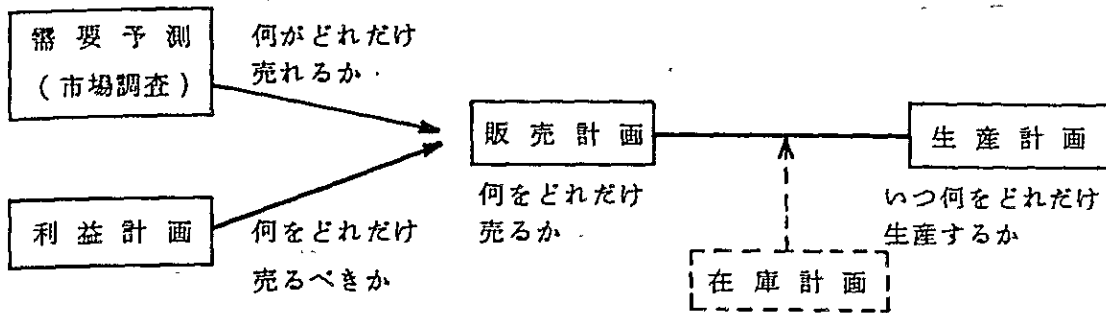
冷蔵庫工場機能関連図



(2) 生産量の決定（生産，販売，在庫計画の立案）

一般的に家電製品は客先の注文に基づいて生産活動を開始する注文生産とは異なり、「いつ、何を、どれだけの量を生産するか」という生産量の決定が事業運営にとって非常に重要なポイントとなる。

一般に生産量の決定は下記の手順で行われる。



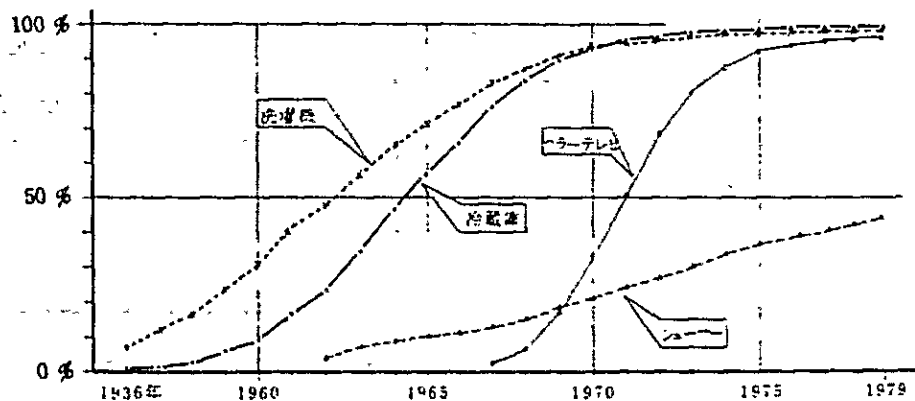
① 需要予測

需要予測の方法は対象市場の過去の実績データを蓄積、解析し、その実績より一つの傾向を見出し、それを将来の環境変化を加味しながら延長する方法と、市場調査によって消費者の需要を統計的に把握する方法とがある。

例えばその製品の普及率（成長率）の分析などが有力な予測方法の一つである。

下図に主な家電製品の普及率の一例を示すが、

普及率の伸び／年×対象世帯数（人口）＝新規需要／年となり、需要量の目安となる。



② 販売計画

需要予測に自社の販売力（市場占換率）を加味して販売計画をつくる。販売計画は企業活動の源であり，利益計画等全ての管理項目と整合がとれていなければならない。

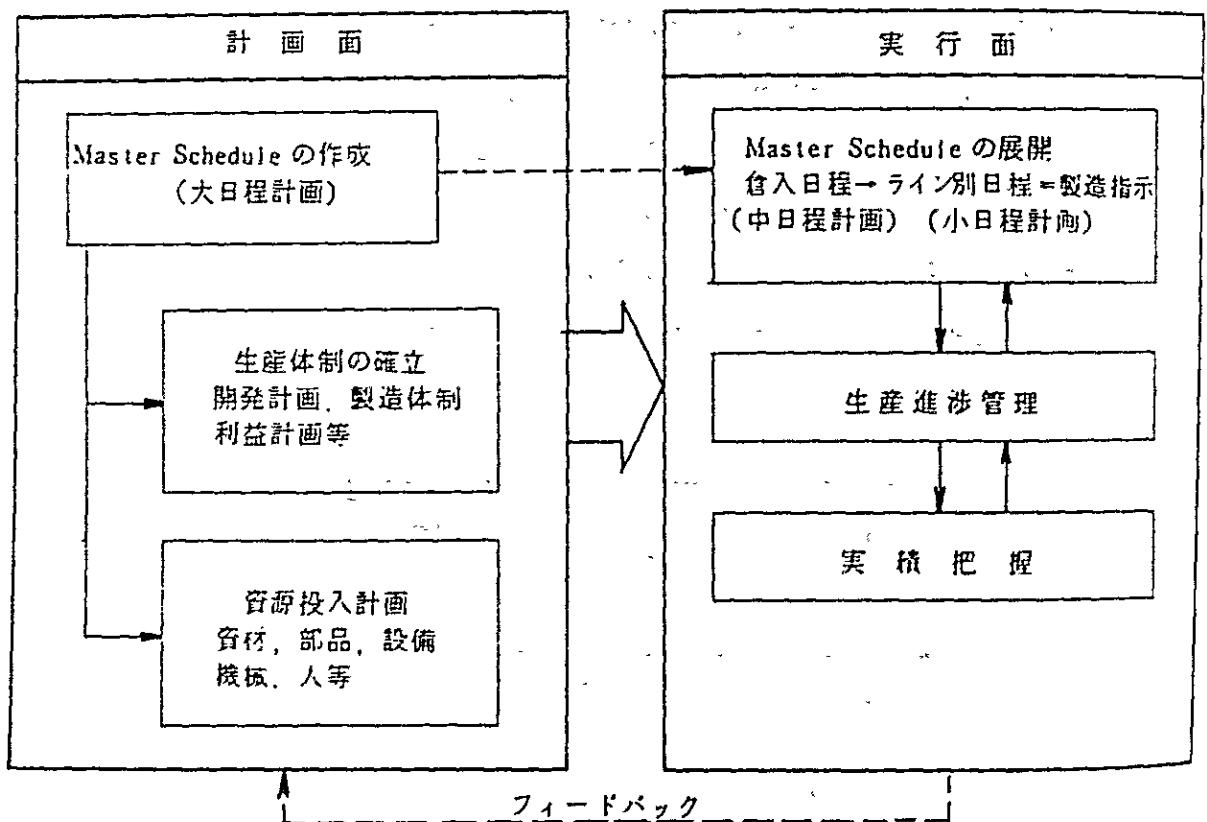
③ 生産大日程計画（Master Schedule）

販売計画に基づいて在庫を考慮しつつ，月別，年間生産計画（＝生産大日程計画）を作成する。

これが今後一年間の工場生産活動の基本となる。

(3) 生産手順

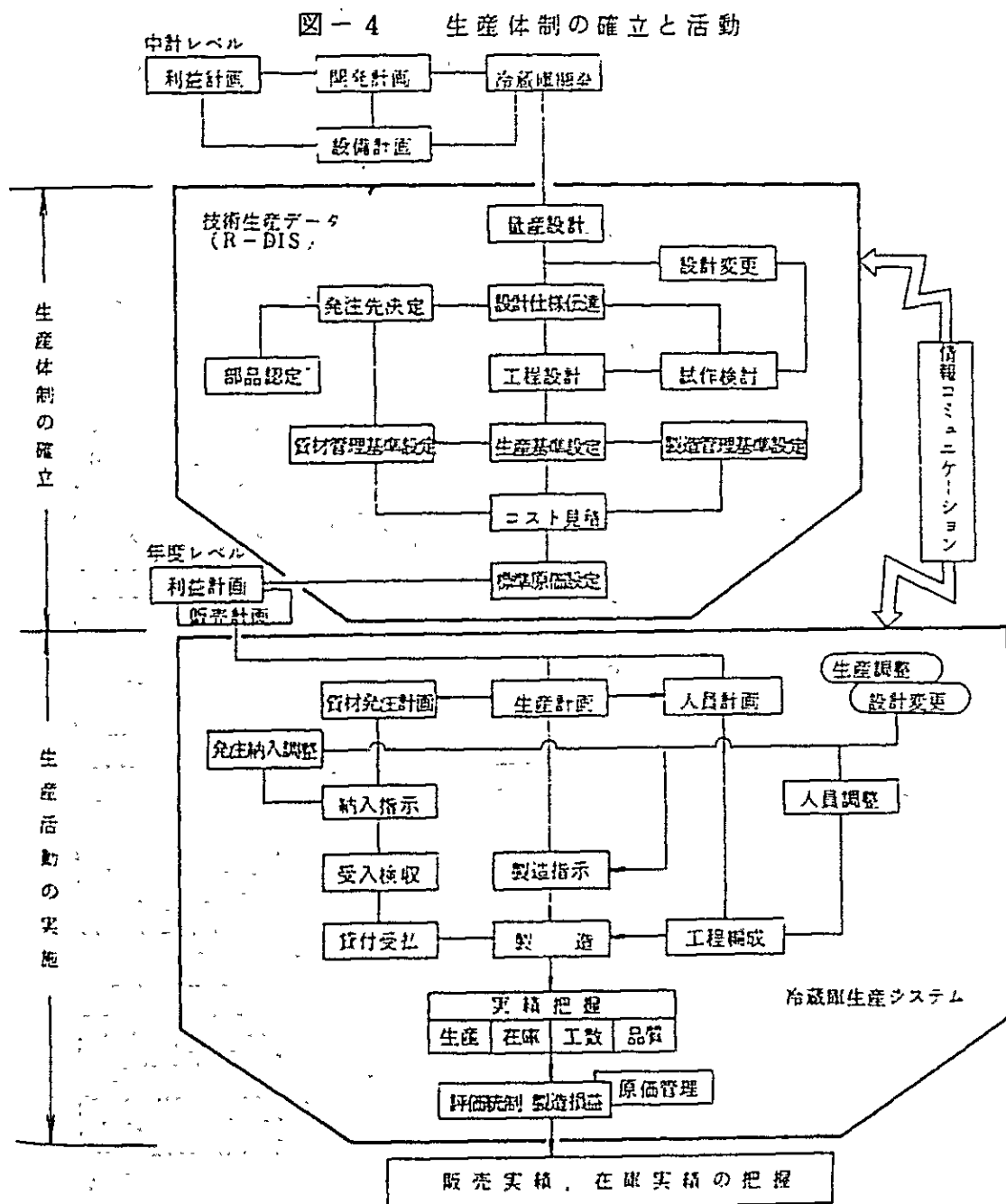
生産大日程計画に基づいて生産計画はさらに細分化され，生産指示となる。同時に生産に必要な資源投入計画が行われる。下図にその概要を示す。



① 生産体制の確立と生産活動の実施

工場に於いては生産活動の実施以前に、年度製品開発計画に基づき量産体制の確立を行なう必要がある。その概略は、図-4の上部に示すが、主たる管理業務は技術部門による量産化設計をスタートとし内外製区分の決定（生産仕訳）、製作部門（製造ライン及び発注先）と各基準値の設定、標準原価の算出、製造活動のための各種基準等を確立し生産実施段階に反映する。

生産活動の実施は生産計画（Master Schedule）に基づき図-4の下部の様な体系で行なうが、その主たる業務は次頁にて説明する。



② 製造日程計画と進捗管理

• 製造計画の策定

計画段階においては、生産大日程計画（Master Schedule）を中日程（倉入日程計画）、小日程（ライン別日程計画）へと順次展開を行ない、必要資材及び人員の調達計画を立案する。

日程計画では保有設備及び人員を効率的に活用すべくバランスのとれたものにする事が重要である。（生産量、生産順序の決定）。

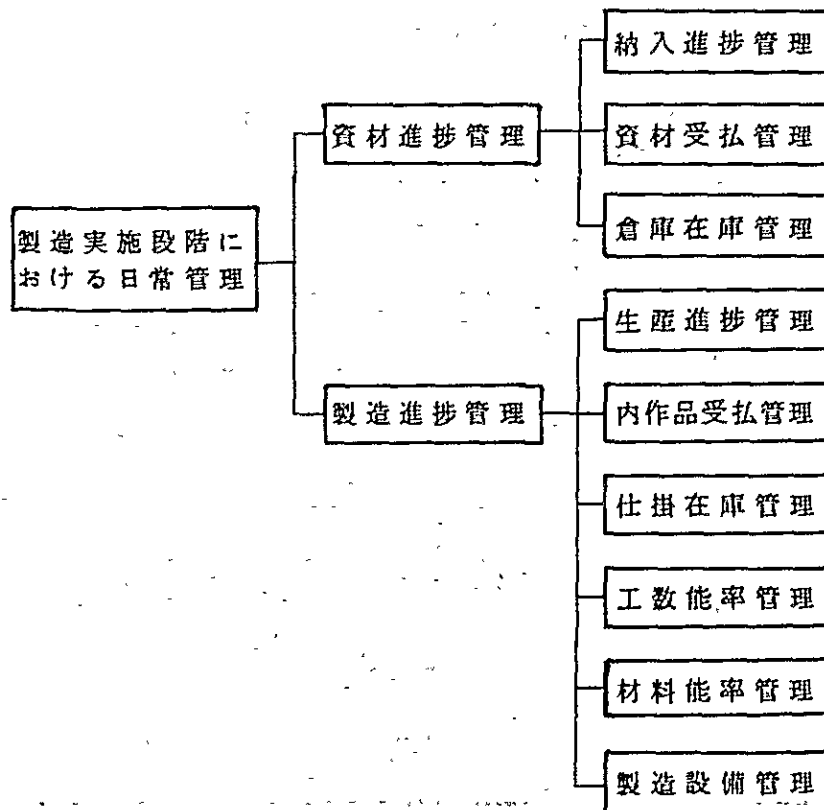
資材調達計画は、製造に必要な材料及び部品の把握（部品展開）を行ない、それらの納入時期と量及び品質の確保ができる最適計画とする。

上記いずれの計画においても在庫をできるだけ少なくすることも生産効率化の重要な要素として計画に織り込まなければならない。

• 製造段階における進捗管理

製造段階における主な管理は物数把握を基本としている。

製造各ライン及び資材の進捗状況を適確に把握し、計画との対比を行って、異常時の早期フィードバックが必要である。



以上のごとく工場で生産活動が行われるが、工場の使命は「市場の要望にマッチした高性能、高品質の製品を効率よく生産し、販売部門へタイムリーに供給する」ことであり、この中で販売動向と生産計画の調和、販売部門と工場製造部門の一体となった生産システムを確立することである。

つまり、生産の基本である「必要なものを、必要なときに、必要なだけ作る」という機能を達成すべく、これをサポートする生産管理の役割は非常に重要である。

このためには、少なくとも毎月の販売実績、在庫実績を把握し、翌月の生産計画に反映することが必要である。

また、膨大化、複雑化する管理システムを、より高度化、効率化するために電子計算機を活用することも有効な手段の一つである。

5.5 近代化計画実施上の留意点

(1) 近代化計画実施の主体

調査で得た資料をもとに十分な検討を行なったが、詳細な技術データが不足している部分もある。

従って、設備のハード技術に大きな食い違いはないと確信されるが、品質管理や生産管理などのソフト技術ではさらに中国側は詳細にわたって検討する必要がある。

計画実行の主体はあくまでも中国側にあり、本資料の点検及び近代化計画のリファインがまず必要である。

(2) 品質レベルについて

中国軽工業局標準、公司企業標準を基礎において検討を行ったが現状との比較ができていない部分もある。

後板の材質が段ボールであるなど、品質的に多少不安な個所もあるが設計は肯定した。

本計画実行により、品質水準がかなり上げられることは間違いないが、中国側の満足できる品質水準かどうかは今後の努力による。

(3) 生産性向上について

近代化計画は 1985 年度の年間生産量を、現状の 3 倍である 10 万台に引上げるもので実行までの準備期間は実質 3 年間しかない。

製造部門だけでなく、管理部門も含めた全工場をあげてスピーディーに業務を消化しなければならぬ。

計画実行責任者は成否の要因である「人」の能力向上に十分留意しなければならない。

(4) 増産へのステップについて

生産能力は、設備の生産速度の他に部品不良や設備故障、また作業者の作業スピードなど多くの要因で決まるものである。従って設備が更新されないと増産がまったく不可能というものではない。

生産能力のネックを改善しながら徐々に増産し、作業を高速化していく必要がある。これにより新規の設備投資を少なくして増産可能となる。そのためには日頃から作業者の作業習熟を早める訓練と指導が重要である。

(5) 積極的な外部技術の利用について

(3)項でも述べたように準備期間は実質3年間である。計画実行のためには積極的に先進諸外国の技術の導入を図り、それを活用することが必要である。

添 付 資 料

- (1) 北京冷蔵庫工場製冷蔵庫（LBJ4-5）の部品リスト
- (2) 北京冷蔵庫工場の製造工程フローチャート
- (3) 北京冷蔵庫工場製冷蔵庫の部品サンプル検討結果
- (4) 北京冷蔵庫工場製冷蔵庫の試験結果
- (5) BA（爆発圧着）ジョイント検査規格（サンプル）
- (6) 圧縮機受入検査規格

添付資料 - (1)

北京冷蔵庫工場製冷蔵庫 (LBJ 4-5) の部品リスト

総組立

製作区分 A: 自加工部品 B: 他車間部品
C: 外注部品 D: 一般購入部品

先出 ページ	図 番	部 品 名	数 量	材 質	製 作	後 出 ページ
	10123	総組立				
	10123-4	銘板	1	ドウリン紙 (上質印刷紙)	A	
	10122-20	図略図銘板	1		C	
	10122-15	T・B前裏板	1	亜鉛メッキ鋼板 1.2t	C	
	10113-19	製永皿組立	2		C	5
	10122-23	蒸発器支えピン	4	ABS樹脂	C	
	10123-1	キャビネット組立	1		A	6
	10122-5	蒸発器扉組立	1		C	3
	10122-21	ガラス棚	1	ガラス 4~5t	C	
	1020-23	リード線押え	2	鋼板 0.8/B2	C	
	2102	サイクル電気部品(組立)	1		B	
	1020-26	電気部品取付スペーサ	1		C	
	1012-2-10	スプリングバンド	1		C	
	10123-2	扉総組立	1		A	9
	10122-4	電源コード	1		C	
	10123-3	冷凍サイクル	1		A	
	10122-16	コンプ固定具	4	鋼板 1.5/B2	C	
	10122-17	コンプクッション押え	2	鋼板 1.5/B2	C	
	GBB0-66	六角ボルト	3		D	
	GB97-66	ワッシャー	3		D	
	10122-7	CSボックス組立	1		C	4
	GB844-66	セルフタッピングネジ	1	4×10	D	
	GB 99-66	ネジ	1	4×25	D	

先出 ページ	図 番	部 品 名	数 量	材 質	製 作	後出 ページ
	10122-18	T・B左・右枠受け具	2		C	
	GB844-66	セルフタッピングネジ	2	4×10	D	
	GB 65-66		4	鋼M5	D	
	10122.9	上部ヒンジ(組立)	1	鋼板 3/B2	C	5
	GB844-66	セルフタッピングネジ	3	4×10	D	
	GB844-66	セルフタッピングネジ	4	5×12	D	
	GB 67-66		2	銅 M4×10	D	
	GB 52-66	六角ナット	2	銅 M4	D	
	GB 97-66	ワッシャ	2	銅 4/B2	D	
	GB844-66	セルフタッピングネジ	1		D	
	10122-11	上部ヒンジ押え板	1	鋼板 1.5/B2	C	
	GB 30-66	六角ボルト	3	鋼 M5×10	D	
	GB844-66	セルフタッピングネジ	1	4×10	D	
	GB 97-66	ワッシャ	1	鋼 4/B2	D	
	GB 65-66		1	鋼 M4×8	D	
	10122-12	下部ヒンジスペーサー	1		C	
	10122-13	下部ヒンジ(組立)	1	鋼板 1.5/B2	C	5
	10122-14	クリスパー	1	AS樹脂(透明)	C	
	10122-8	棚(組立)	2		C	4
	10122-22	排水受	1	AS樹脂(透明)	C	
	10122-13	露受板	1		C	
	10122-6	テーブルボード組立	1		C	3
	10122-24	(CS)ネジ穴カバー	1		C	
	10122-25	シールパッキン	1		C	
	GB 67-66	ボルト	1	M4×8	D	
	10122-26	コンプ端子カバー	1	鋼板 0.8/B2	C	
	GB 52-66	六角ナット	2	M4	D	

先出 ページ	図 番	部 品 名	数 量	材 質	製 作	後 出 ページ
1	10122-5	蒸発器扉組立	1		C	
	10122-5-1	枠	1		C	
	10122-5-2	蒸発器扉	1		C	
	10122-5-3	扉スプリング	1		C	
	10122-5-4	扉化粧板	1		C	
	10122-5-5	エバ挿入部パッキン	2		C	
2	10122-6	テーブルボード組立	1		C	
	10122-6-1	前 枠	1	ABS 樹脂	C	
	10122-6-2	後 枠	1	ABS 樹脂	C	
	10122-6-3	左 枠	1	ABS 樹脂	C	
	10122-6-4	右 枠	1	ABS 樹脂	C	
	10122-6-5	前 飾 板	1		C	
	10122-6-6	テーブルボード受け(後)	1	鋼板 0.8/B2	C	
	10122-6-7	テーブルボード受け(前)	1	鋼板 0.8/B2	C	
	10122-6-8	テーブルボード	1		C	
	GB100-66	ネ ジ	6	2.5 × 1.2	D	
	1	10122-7	CSボックス組立	1		C
10122-7-1		CSボックス	1		C	
10122-7-2		庫内灯(組立)	1		C	4
10122-7-3		除霜SWノブ	1		C	
10122-7-4		コントロールSWノブ	1		C	
10122-7-5		リード線固定具	1		C	
GB 65-66		CS固定ネジ	2	銅 M4×6	D	
2655		コントロールSW	1		B	
GB 65-66		リード線固定ネジ	1	銅 M3×1.5	D	
21310		ドア-SW	1		B	

先出 ページ	図 番	部 品 名	数 量	材 質	製 作	後 出 ページ
3	10122・7・2	庫内灯(組立)	1		C	
	E12/20×15	庫内灯	1		C	
	10122・7・2-1	ソケット	1		C	
	10122・7・22	口 金	1		C	
	10122・7・2-3	コンタクト	1		C	
	GB876-67	リベット	1		D	
	10119・4・2-3	絶縁板	2		C	
2	10122・8	棚 (組立)	1		C	
		枠	1		C	
		横ワイヤー	1		C	
		縦ワイヤー	1		C	
	10122・8-1	棚前飾	1	ABS樹脂	C	
2	10122・9	上部ヒンジ(組立)	1		C	
		上部ヒンジ(本体)	1	鋼板 3/B2	C	
	10122・9-1	ヒンジピン	1		C	
2	10122・10	下部ヒンジ(組立)	1		C	
		下部ヒンジ(組立)	1	鋼板 25/B2	C	
	10122・9-1	ヒンジピン			C	
1	10113・19	製永皿組立	1		C	
	1020・12-1	本 体	1		C	
	10113・19-1	セパレータ	1			

外箱組立

先出 ページ	図 番	部 品 名	数 量	材 質	製 作	後 出 ページ
	10123・1	キャビネット組立	1		A	
	10113・1・1-15	前 足(左)	1	鋼板 1.5/B2	C	
	10112・1-1	側 板(左)	1	鋼板 0.6/B2	A	
	10112・1-2	アングル(左)	1	鋼板 1.5/B2	C	
	10113・1・1-14	前 足(右)	1	鋼板 1.5/B2	C	
	10112・1-3	コンブ台	1	鋼板 1.5/B2	C	
	10122・1-4	外箱枠(下)	1	鋼板 1/B2	C	
	10123-4	後 板	1		A	
	10123・1・3	内 箱(組立)	1	ABS樹脂 4.5	A	7
	10123・1-2	側 板(右)	1	鋼板 0.6/B2	A	
	10122・1-8	リード線導入口	2		C	
	10122・1-9	外箱天井枠(後)	1	鋼板 1/B2	C	
	GB65-66	ネ ジ	4		D	
	GB30-66	六角ボルト	4		D	
	GB97-66	平ワッシャ	4		D	
	GB93-66	スプリングワッシャ	4		D	
	10122・1・10	アングル(右)組立	1	鋼板 1.5/B2	C	7
	10122・1・11	前 板(組立)		鋼板	C	7
	GB876-67	ハトメリベット	4	4×4	D	
	10123・1-12	内箱ファスナ	2		C	
	10123・1-5	ワイコン取付ファスナ	4	鋼板 0.8/B2	A	
	10123・1・13	外箱天井枠(前)	1		C	7
	10122・1・14	電気部品取付板	1		C	8
	GB 65-66	ネ ジ	2	M4×12	D	
	GB848-66	平ワッシャ	2	4	D	
	GB 93-66	スプリングワッシャ	2	4	D	
	GB 52-66	ナ ッ ト ウレタン	2	M4	D	

先出 ページ	図 番	部 品 名	数 量	材 質	製 作	後出 ページ	
6	10123・1・3	内 箱 (組立)	1	ABS 樹脂 4.5 t	A		
	10122・1・6-1	蒸発器支え	4		C		
	10122・1・6-2	内箱捕強板 (エバ固定)	2	ABS 樹脂	C		
		内 箱	1	ABS 樹脂 4.5 t	A		
6	10122・1・10	アングル (右) 組立	1		C		
		アングル (右)	1	鋼板 1.5/B2	C		
		下部ヒンジ当て板	1	鋼板 2.5/B2	C		
6	10122・1・11	前板組立	1		C		
		10122・1・11-1	前板補強板	1	鋼板 0.6/B2		C
		前 板	1	鋼板 0.6/B2	C		
6	10122・1・13	外箱天井枠 (前) 組立	1		C		
		10122・1・13-1	上部ヒンジ当て板	1	鋼板 2.5/B2		C
		10122・1・13-2	枠補強板	1	鋼板 0.6/B2		C
		天 井 枠 (前)	1	鋼板 0.6/B2			
6	10122・1・14	電気部品取付板 (組立)	1		C		
		10122・1・14-1	支え (A)	1	鋼板 2/B2		C
		支え (B)	1	鋼板 1.2/B2	C		

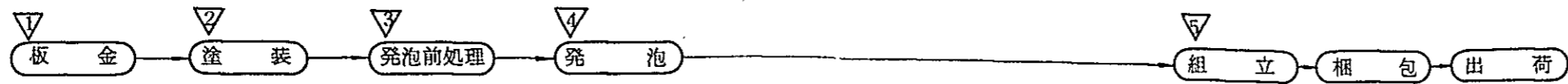
扉 総 組 立

先出 ページ	図 番	部 品 名	数 量	材 質	製 作	後出 ページ
1	10123・2	扉 総 組 立	1		A	
	10116・2-11	卵ポケット受け具組立	2		C	11
	GB844-66	セルフタッピングネジ	30	鋼 4×12	D	
	10123・2-1	扉 (組立)	1	鋼板 0.6/B2	A	10
	10123・2-2	ガスケット	1		A	10
	10122・2-4	卵ポケット	1		C	
	10122・2-5	小物ポケット	1	ASA樹脂	C	
	10122・2-6	ポケット受具(小)	2		C	
	10122・2-3	扉 内 側	1	ASA樹脂	A	
	10122・2-8	ピンポケット	2	ASA樹脂	C	
	10122・2-9	ポケット受具(大)	4		C	
	10123・2-4	ターンバックル組立	2		A	10
	10113・2-13	スペーサー	2	鋼板 0.8/B2	C	
	GB52-66	六角ナット	2	鋼 M5/A3	D	
	10122・2-10	ハンドルベース	1	ABS樹脂	C	
	10122・2-11	ハンドル	1	ABS樹脂	C	
	10122・2-12	ハンドルベースキャップ	1	ABS樹脂	C	
	10122・2-13	キャップ化粧板	1		C	
	GB68-66	ベース固定ネジ	1	鋼 M4×14/A3	D	
	10122・2-14	ベース固定ファスナー	1		C	10
	2510-2	ヒンジブッシュ	2		C	
	2522	鍵	1		B	
				亜鉛メッキ鋼板 0.5t	A	
		ウレタン				
		ガスケット押え(1)	6	亜鉛メッキ鋼板 0.5	A	
		ガスケット押え(2)	2	亜鉛メッキ鋼板 0.5	A	
		ガスケット押え(4)	4	亜鉛メッキ鋼板 0.5	A	

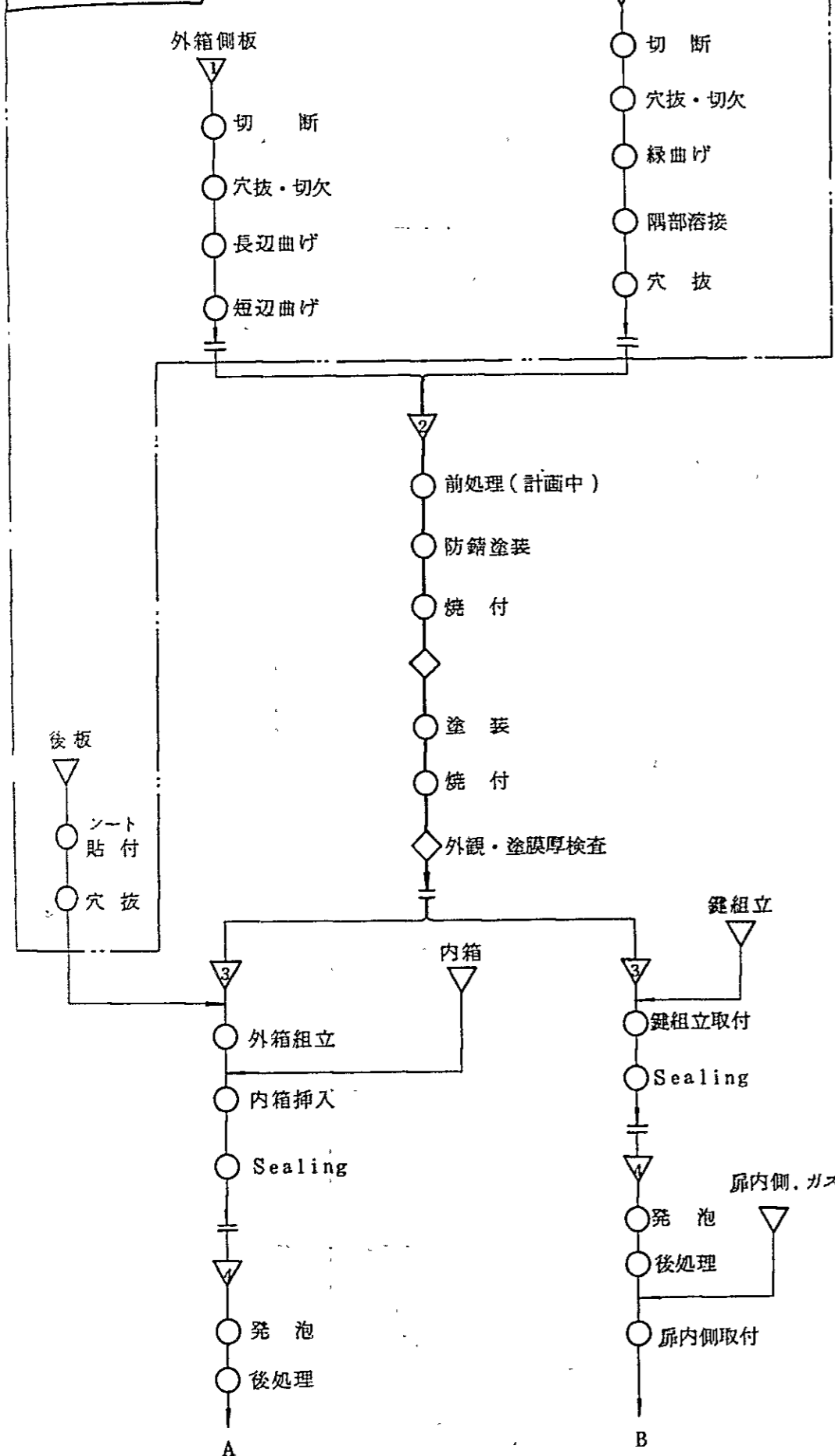
先出 ページ	図 番	部 品 名	数 量	材 質	製 作	後 出 ページ
9	10123・2-1	扉 (組立)	1	鋼	A	
		扉 本 体	1	鋼板 0.6/P2	A	
	10113・2-1-2	扉 隔 板	4	鋼板 1.5/P2	C	
	10122・2-1-1	扉ストッパー	1	鋼板 2.5/B2	C	
9	10123・2・2	ガスケット(組立)	1		A	
		ガスケット	1		A	
		マグネット	1		A	
9	10123・2-4	ターンバックル組立	1		A	
	10123・2-B-1	扉引掛具	1		C	
	10123・2-4-1	帯 板	1	鋼板 0.8/B2	A	
	GE67-66	ネ ジ	1		D	
9	10122・2-14	ベース固定ファスナ	1		C	
		ファスナー	1	ABS樹脂	C	
	10122・2-14-1	ナ ッ ト	1		C	
9	10116・2-11	卵ポケット受け具組立	1		C	
	10116・2-11-1	受 け 具	1		C	
	10116・2-11-2	ピ ン	1		C	

冷凍サイクル組立

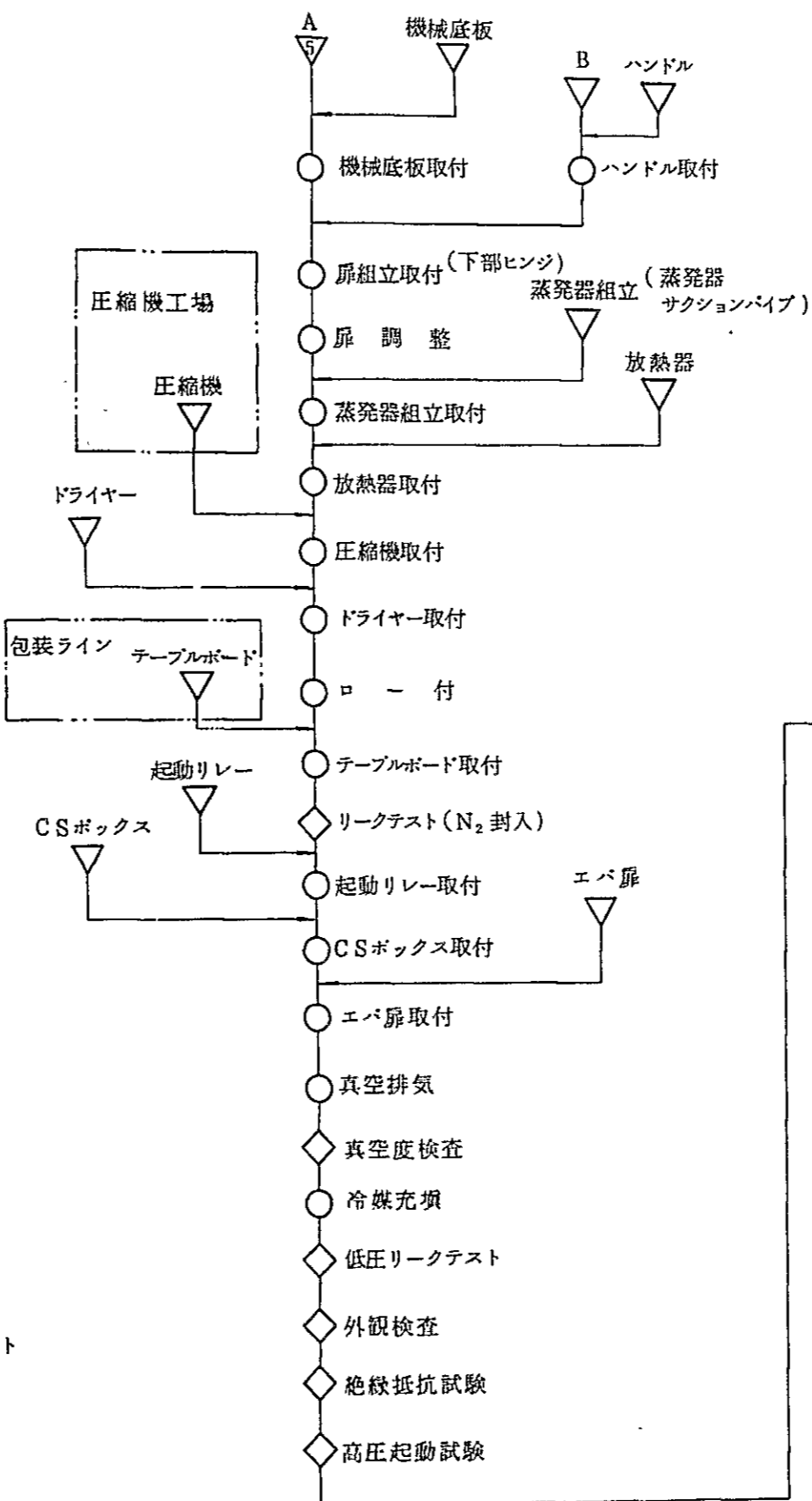
先出 ページ	図 番	部 品 名	数 量	材 質	製 作	後出 ページ
1	10123・3	冷凍サイクル組立	1		A	
	10122・3・1	蒸 発 器	1		C	13
	10123・3・1	コンデンサー(組立)	1		A	12
	10122・3・1	コンデンサーパイプ固定具	2	ABS樹脂	C	
		S P用ビニールチューブ	1		C	
	10123・3・2	サクシヨンパイプ(組立)	1		A	12
	10011	コンプレッサー	1	1F-21型	B	
	24311	ドライヤー	1		B	
		ガス封入パイプ	1		C	
	10122・3・5	C S感熱管押え	1		C	
	GB51-66	ボ ル ト	2	銅 M4-B型	D	
	GB848-66	ワ ッ シ ャ	4	銅 $\phi 4/H62$	D	
	GB 65-66	ネ ッ ジ	2	銅 M4×10/H62	D	
10122・3・6	コンデンサー支え具	4	鋼板 15/A2	C		
12	10123・3・1	コンデンサー(組立)	1		A	
	10123・3・1-2	放 熱 板	1	鋼板 0.5/B2	A	
	10123・3・1-1	コンデンサーパイプ	1	銅管 $\phi 6 \times 0.75/T2$	A	
	10123・3・1-3	補 強 板	2	鋼板 15/B2	A	
12	10123・3・2	サクシヨンパイプ組立	1		A	
		サクシヨンパイプ	1	銅管 $\phi 2 \times 0.75/T2$	A	
		キャピラリーチューブ	1	銅管 $\phi 2.2 \times 0.65/T2$	A	
12	10122・3・1	蒸 発 器(組立)	1		A	
		蒸発器本体	1		C	
		連絡パイプ(A) S P用	1		C	
		連絡パイプ(B) キャピ用	1		C	



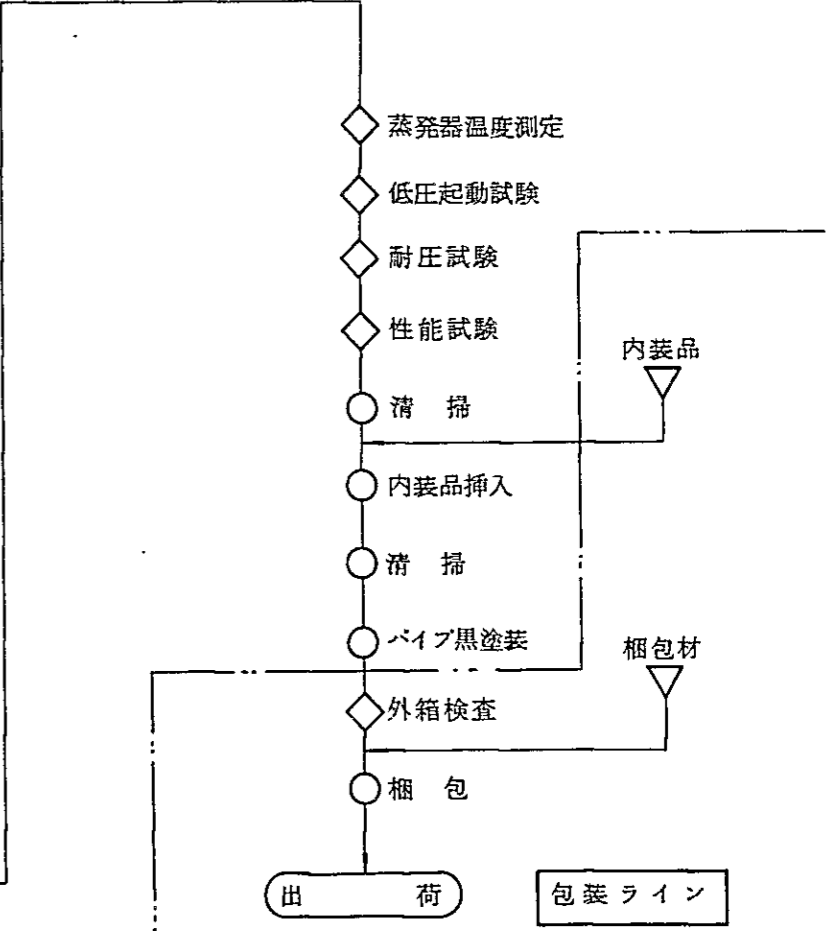
部品組立ライン



塗装・発泡・組立ライン



▽ : 材料投入及び次工程 (Shop) (一次保管) 投入
 ○ : 作業
 ◇ : 品質検査及受入検査



添付資料- (3)

北京冷蔵庫工場製冷蔵庫の部品サンプルの検討結果

1) ウレタンフォームの分析結果

① 概 要

北京工場から持ち帰ったウレタンフォームを観察すると、気泡 (cell) の荒い部分と細かい部分が極端に分かれている。

しかも気泡の粗い部分が外観側に多く、内部の大半は細かいフォームになっている。

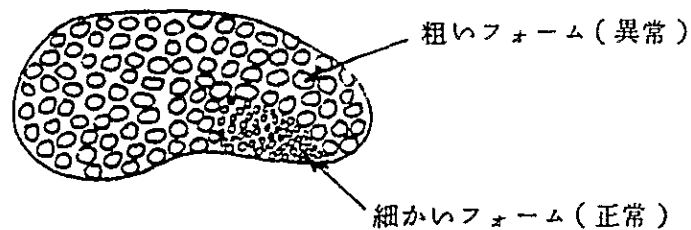
この気泡の粗さは一般的なウレタンのレベルと比較すると明らかに異常であり、断熱性を含めてフォーム物性は相当悪いと考えられる。

下記にその原因を推定し、部分的な対策内容を述べる。

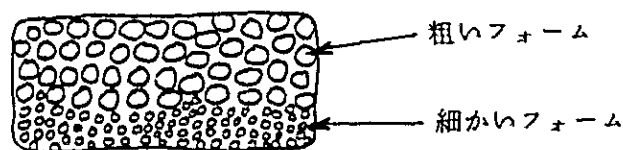
② ウレタンフォームの状態

発泡方式は低圧発泡方式 (下図参照) であり、ウレタンフォームの外観は下記の通りであった。

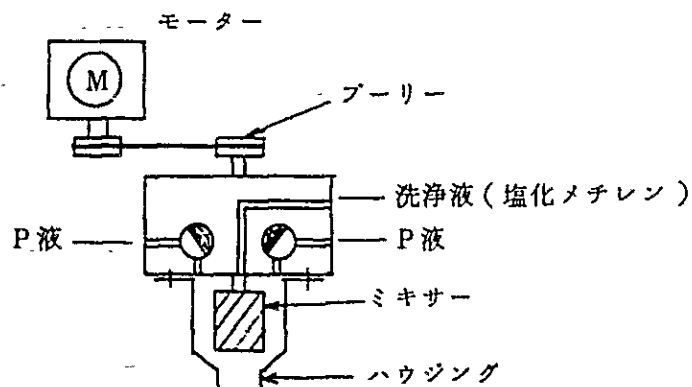
〔平面観察〕



〔断面観察〕



低圧発泡方式



③ 原因の推定及び対策

• 攪拌ムラの発生原因

発泡機関係

- a. ミキサーの回転数低下（不適當な場合）。
- b. P液，R液の吐出タイミングのずれ。
- c. 注入時及びその前後の洗浄液の混入。
- d. ミキサーの溝の目づまり（洗浄不足）。
- e. ミキサーとハウジングのクリアランス不適當。

原液関係

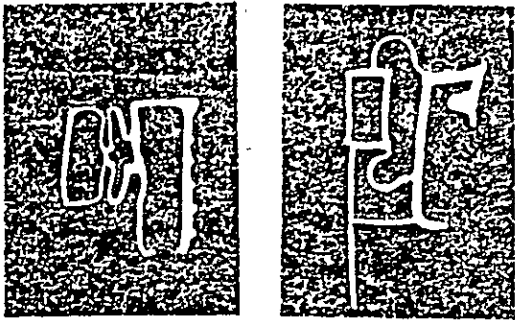
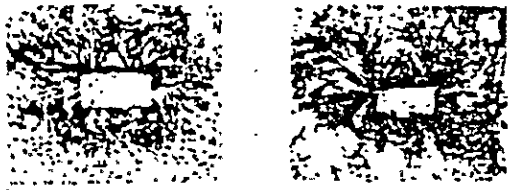
- a. 整泡剤の量又は質が不適當。
- (相溶性不良) b. その他，発泡剤等との混和レベル不適當。

• 対策（上記の発生原因のうち原液は正常と仮定する）

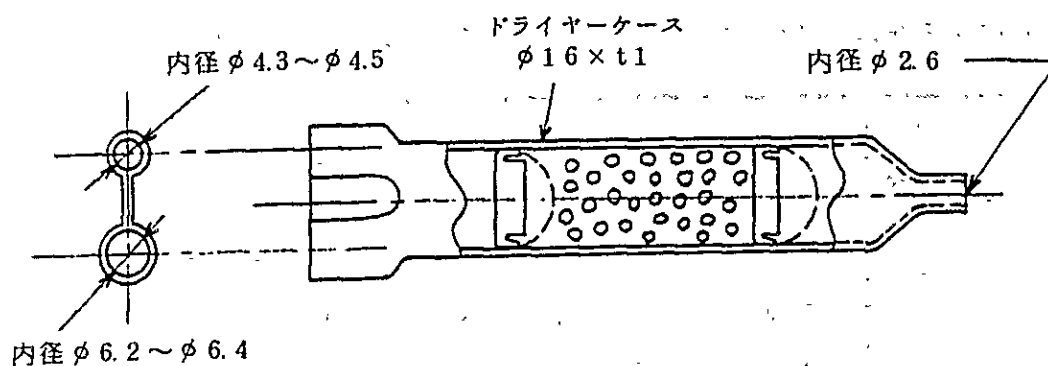
- a. ミキサーの形状と，モータのトルク・回転数を攪拌効果の良い方向へ変更する。
- b. ミキサーとハウジングのクリアランスは小さすぎても大きすぎてもよくない。一般的には0.5～0.7mm程度がよい。

2) マグネットガasketの分析結果

日本製冷蔵庫用マグネットガasketと比較評価した結果を下記に示す。

項目	結果	備考
ホルダー材質	軟質塩化ビニール樹脂 <ul style="list-style-type: none"> 塗膜への移行性 中国製ホルダーは塗膜への移行性が大きく加塑剤等の改善が必要である。	同一テストピースへ同条件で接触させ、目視に判断した。
ホルダー形状	 中国製 日本製	中国製は熱遮断性が劣る。形状見直しが必要。
マグネット	<ul style="list-style-type: none"> 断面積(サイズ) 中国製 5mm × 10mm 日本製 4mm × 8mm <ul style="list-style-type: none"> 中国製はマグネット表面が少し粗い。 磁力線  中国製 日本製	中国製はマグネットの使用量が多く、マグネットを通しての熱漏洩量が大きいと推定する。 マグネットの断面の割合に比較して、中国製は磁力が少し弱い。
コーナー溶着	中国製はコーナーの溶着状態が悪く、ガasketとしてのシール性が劣る。 バリが大きく、クッション性が少し悪い。	溶着方法の改善が必要。

3) ドライヤーの分析結果



- | | | |
|---------|-------------|----------------|
| • スクリーン | キャピラリーチューブ側 | 黄銅製 100メッシュ 2重 |
| | 入口側 | 黄銅製 30メッシュ |
| | 金網枠 | 銅板絞り成形品 |
- | | | |
|-------|-----|----------------|
| • 乾燥剤 | 成分 | モレキュラシープ(推定) |
| | 使用量 | 1285g |
| | | 実使用時は10~12gと推定 |

考 察

- ① 乾燥剤が全て赤褐色に変色しており、保管・管理に少し問題があると推定する。
- ② 乾燥剤の粒子が不揃いで、大きなかたまりや細片が多い。
- ③ ドライヤーケースが厚く、端面絞り加工に少し無理があるためか内部にかえりがある。
- ④ バイブ挿入部成形(⊗形)が変形している。
- ⑤ 総合的にコストダウンの余地がある。

4) 塗装テストピース試験結果

① 試験結果

項目 テストピース	塩霧試験 (基準) (4mm以内)	口紅汚染	皮膜化成
A 縮布でガソリンをつけて脱脂し、下塗り後塗装	150H 7mm 300H 7mm ×	×	×
B 磷酸処理をして下塗り後塗装	150H 3.5mm 300H 3.5mm ○	×	—
C 磷酸処理後直接塗装 (将来採用予定)	150H 3.3mm 300H 7mm ×	—	—
D 赤色の下塗りプライマー	全体はがれ ×	—	—
E 前処理のみ	—	—	皮膜むらがひどい

(○印：合格，×印：不合格，—印：試験せず)

② 考察

(a) 耐食性

現段階では磷酸処理を行い、さらに防錆プライマーを行わないと耐食性能の維持が困難と考える。

前処理皮膜の改善も必要である。

- Aは磷酸処理を行っていないため、耐食性はよくない。
- Bは磷酸処理及び防錆プライマーを行っており、規格に合致。
- Cは防錆プライマーを行っていないため、耐食性はよくない。
- Dは防錆プライマーのみのため、耐食性はよくない。

(b) 皮膜化成

皮膜重量は 4.5 g/m^2 で問題ないが、結晶状態を見ると皮膜むらが激しく(透過部分あり)、改善が必要である。

(c) 口紅汚染

汚染性がよくないため、塗料樹脂の改善が必要である。

添付資料 - (4)

北京冷蔵庫工場製冷蔵庫の試験結果

① 冷蔵庫仕様一覧

		中 国 (北京)	日 本
機 種 名		L B J ₂	GR - 250 BPH
製 造 元		北京冷蔵庫工場 — 温度式冷蔵庫	— 温度式冷蔵庫
外 観			
外 箱 色		白 色	白 色
内 容 積	有効内容積 (l)	200 l	210 l
	冷凍室 (l)	15 l	25 l
	冷蔵室 (l)	185 l	185 l
外 形 寸 法	幅 (mm)	510 mm	572 mm
	奥行 (mm)	580 mm	570 mm
	高さ (mm)	1,370 mm	1,275 mm
製 品 重 量 (Kg)		6.2 Kg	5.2 Kg
圧 縮 機 (冷 凍 能 力)		Q F - 21 - 93 180 kcal/h (93W)	K L - 15 M 4 110 kcal/h (100W)
主 なる 仕 様		<ul style="list-style-type: none"> ・自動除霜機構付 ・自然蒸発方式 ・凝縮器 … Plate 方式 ・鍵機構付き ・断熱材 外箱 Urethane 扉 Urethane ・Table Board 有り ・使用電源 220V50/60 Hz 	<ul style="list-style-type: none"> ・自動除霜機構付き ・附属凝縮器付き自動蒸発方式 ・凝縮器 … Wire & Tube ・鍵機構なし ・断熱材 外箱 Urethane 扉 Glass Wool ・TableBoard有り ・使用電源 220V50/60 Hz

② 北京冷蔵庫工場製冷蔵庫の評価

• 外観・構造

日本製の外観・構造検査規格と対比させた結果65点の改善を要するものがある。

日本製と設計理念が異なるものから、作業管理での細かい改善を必要とするものもある。

また、Cost Downがまだまだ図れるような部分も考えられる。

• 耐久寿命

構造的に弱い部分もあり又Gas漏洩の危険性もある。

特にControl Switchについては、特性不合格、焼損する危険性があり、冷蔵庫の耐久寿命を短くしている。

また外箱、扉の塗装被害も日本製に比べ劣りますので外観の陳腐化を早めていると考えられる。

• 騒音

冷蔵庫に組込まれたCompressorの騒音は日本製と同じで良好。

配管の接触による共振音の発生する可能性があり改善を要する。

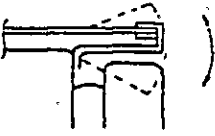
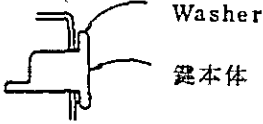
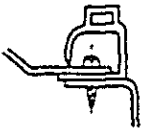
• 冷却性能

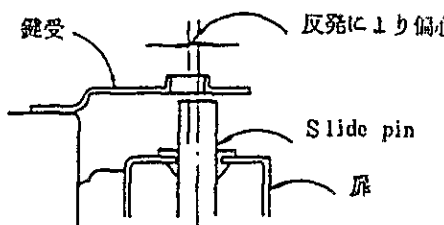
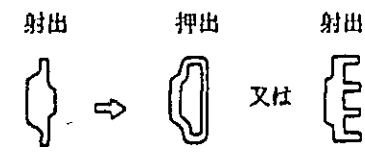
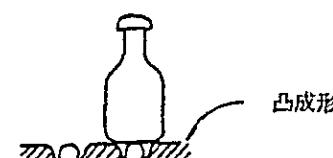
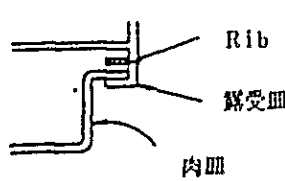
冷蔵庫の冷凍能力は充分だが、庫内の温度分布が適正ではない。

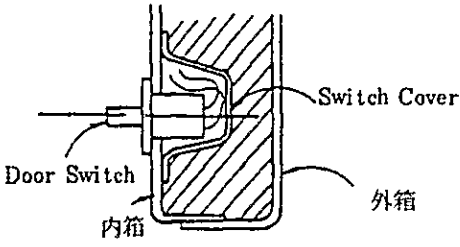
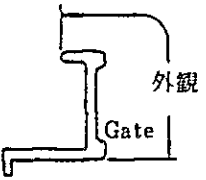
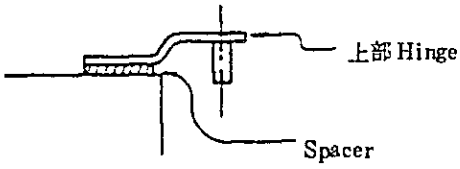
また温度制御が不適當で庫内温度が高目である。

また、外箱、扉の表面には露付きが発生するので設計改善が必要である。

③ 外観，構造の問題点とその改善案（設計的なもの）

項目	問題点	改善案
<p>1. T B 関係</p>	<ul style="list-style-type: none"> - T B 材質が veneer であり，強度・耐熱・耐水・透湿などの品質が悪い。 - T B と T B 枠間からの水が Urethane 内に侵入する。 - T B 前面部の強度が弱い 	<ul style="list-style-type: none"> - 塩化 Vinyl 鋼板又は Melamine 積層板に変更 - 外箱天井面付きとし Hardboard を発泡 Styrol に変更 - 補強板を追加
<p>2. 扉意匠関係</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Handle 化粧板が扉塗膜を傷付けている。 - 鍵本体が扉塗膜を傷付けている。 	<ul style="list-style-type: none"> - 扉塗膜との接触部のバリ Edge をなくす。 - Plastic Washer を追加する。 
<p>3. 扉及び Gasket 関係</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gasket の固定強度が弱い。 - Gasket 上辺にたれさがりがある（結果として外箱 Flange のかかり代なし） - 扉下面に扉ひねれ修正用の Screw があり危険である。 - 扉鍵部に絶縁物がない。 	<ul style="list-style-type: none"> - 扉内側 Flange 形状の変更及び固定点数の増加 - Gasket 材質・形状の見直しが必要 - 扉補強板に変更，又は Urethane 発泡条件の見直しを行い廃止する。 - Glass Wool 絶縁物の追加 

項 目	問 題 点	改 善 案
4. 鍵機構 関係	<ul style="list-style-type: none"> - 鍵が弱く変形する。 - 鍵機構が円滑に動作しない。 - Lock しない。 	<ul style="list-style-type: none"> - Al 材から SUS 材又は鉄板+Coatingに変更 - 偏心・変形・がたをなくす。 - Handle 側 Gasket の反発を加味する。 
5. 扉内側 関係	<ul style="list-style-type: none"> - Pocket の取付け強度が弱い。 	<ul style="list-style-type: none"> - 扉内側とのかかり代を増すとともに単品強度 up のために断面形状を変更  <ul style="list-style-type: none"> - Wire 一間の段差をなくすために扉内側に凸成形を追加  <ul style="list-style-type: none"> 又は Wire Pitch を縮少する。
6 扉内関係	<ul style="list-style-type: none"> - CS 感熱管押えにがたがある (Screwゆるみ) - 肉皿取り出し時に露受皿が一緒に出てくる。 	<ul style="list-style-type: none"> - 締付け Torque 管理が必要 - 肉皿取り出し時のがたをなくすために露受皿に Rib を追加 

項 目	問 題 点	改 善 案
7. Door Switch	<ul style="list-style-type: none"> - 防水対策がなく，電気漏洩の恐れがある。 	<ul style="list-style-type: none"> - 防水 Cover を追加 <p>又は，内箱上部位置に変更</p> 
8. その他全般	<ul style="list-style-type: none"> - 棚 Basket の処理が食品衛生法に不適合である。 - 射出成形品の外観が悪い。 <p>- Direct Urethane 発泡であり，内箱が冷却による変形により応力がかかり，割れることがある。・ (材質ABS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 上部 Hinge が外箱塗膜面に直接固定されている。 <p>- 扉内側の Gasket 固定部が割れている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Polyethylene Coating に変更 - 型研磨の実施・成形条件の見直し及び下記 Gate 位置の変更が必要  <ul style="list-style-type: none"> - 応力集中点などに補強 Tape を貼る。 <p>- Fiber Spacer を追加する。</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Gasket 固定部の肉厚増と同時に歪の発生しない形状に見直す必要がある。

④ 外観，構造上の指摘事項一覧

A：関連法規に起因するもの

B：設計品質に起因するもの

C：製造品質に起因するもの

No.	検査項目	指 摘 内 容	分 類		
			A	B	C
1	全 般	<p>1) 冷却性能に関するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urethane 未発泡，空気溜箇所が多いので Urethane 発泡機の欠陥，又は発泡技術力の違い，Urethane 原液の物性に原因があるのではないか。 • Urethane が外箱接合部分より漏れているが Seal の不完全によるものである。 • Control Switch 感熱管の固定強度が不十分であるため性能のばらつきがでる。 <p>2) 防錆に関するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> • 塗装むら・傷・未塗装部が多く錆が発生しやすい。 • 庫内部品，Screwが白色亜鉛めっきであり発錆する。 • 鍵本体と Handle 化粧板が塗膜面に直接固定されているため錆が出やすい。 <p>3) 露付きに関するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urethane の未発泡，空気溜りが多い。 • 扉鍵部の絶縁物が無い。 • Suction Pipe 導入口部に Seal が無い。 • Urethane 内への水侵入防止対策が無い。 特に Table Board 部と内箱底部 <p>4) 外観に関するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> • ばり Edge隙，汚れ，扉内側の割れ Gasket 破れ等初期品質が悪い。 • 射出成形部を多用しているが，Gate Parting Line が外側にあり，見苦しい。 <p>5) 関連法規に関するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> • 棚，Basket・Screwが亜鉛めっきを使用していることにより，日本にある食品衛生法に不合格 			○

No.	検査項目	指 摘 内 容	分 類		
			A	B	C
		<ul style="list-style-type: none"> • Control Switch Door Switch, Earth等の電氣的安全性に対する配慮が不足しており, 日本にある電気用品取締法に合致しない。 	○		
2.	Table Board関係	<p>6) そ の 他</p> <ul style="list-style-type: none"> • ⊖頭 Screw が多用されているので締付け Torque 管理が困難である。 • 冷凍 Cycle 保証期間が3年である。 <p>1) Table Board 材質が Veneer であり, 耐熱性, 耐水性に欠ける。</p> <p>2) Table Board 枠の仕上げ合せが悪くばり隙, 段差が多い, また, 異物の混入がある。</p> <p>3) Table Board の固定強度が充分ではなく衝撃を与えると異音が発生する。</p> <p>4) Table Board より水が Urethane 内に侵入する。</p> <p>5) Table Board 枠前面に Gate 跡があり, 外観が悪い。</p>		○ ○ ○ ○ ○	○
3.	Handle. 鍵関係	<p>1) Handle めっきの品質が悪い。</p> <p>2) Handle 化粧板が直接扉塗装膜上に取付けられており傷がつく。</p> <p>3) 鍵が円滑に動作せず, また, 鍵受金具に Slide Pin が挿入できない。</p> <p>4) 鍵は Aluminium 製であるため変形する。</p> <p>5) 鍵本体が直接塗膜面に取付けられているため傷がつく。</p>		○ ○ ○ ○ ○	○
4.	扉 Gasket 関係	<p>1) 扉 Corner Lap 部に未塗装があり, 錆が発生しやすい。</p> <p>2) 扉 Corner Lap 部の隙があり, また仕上げが悪く外観をそこねる。</p> <p>3) Gasket の固定強度が不十分である。 また Gasket 自体の変形, 蛇行がある。</p> <p>4) 扉上面の Gasket と外箱 Flange とのかかり代がない。</p> <p>5) Gasket の Corner に破れがある。</p> <p>6) 扉下面より扉ひねれ修正用の Screw が飛び出しているため危険である。</p>			○ ○ ○ ○ ○ ○

No.	検定項目	指 摘 内 容	分 類		
			A	B	C
5.	扉内側関係	1) 扉内側固定部に割れ、白化がある。		○	○
		2) 扉内側の表面がゆず肌である。			○
		3) Pocket の取付強度が不十分で収納物と共に Pocket が脱落する。		○	
		4) Basket が鉄芯の塗装品であり、日本にある食品衛生法に合致しない。	○	○	
		5) Basket に Spot 跡ばり等が目立ち外観をそこねる。			○
		6) Basket に Juice 瓶などを収納すると必ず倒れる。		○	
		7) 卵 Rack において小さい卵を収納すると安定性が悪く脱落する危険がある。		○	
		8) 卵・Butter 貯蔵部の冷却が悪そうである。		○	
		9) 射出成形部品の Gate や Parting Line が目立ちまた仕上げも悪く外観をそこねる。		○	○
		10) 扉内側固定用 Screw は ⊖ 頭形状であり、締付け Torque が弱い。		○	○
		11) 扉絶縁物は Urethane 分離発泡方式であるが、未発泡、空気溜りがある。 また、鍵部には、絶縁物がなく、冷却性能の悪化と扉表面に露付きの発生が考えられる。		○	○
6.	冷却器関係	1) F 扉 Pin と F 化粧枠の強度が弱い。		○	
		2) 製氷皿にばり、Edge、汚れがあり、また、Separator には切断跡が残って外観をそこねる。			○
		3) 感熱管押え Screw にゆるみが発生している。また、感熱管の成形が悪く庫内に落水する。			○
		4) 肉皿を出す時露受皿が一緒に出てくる。また、肉皿に Stopper がない。		○	
		5) 射出成形部品の Gate や Parting Line が目立ちまた、仕上げも悪く外観をそこねる。		○	○
7.	庫内関係	1) 棚は亜鉛めっきであるため日本にある食品衛生法に合致しない。		○	
		2) Glass 棚と野菜箱の隙間が大きく野菜が乾燥しやすい。			○
		3) Control Switch Panel 取付部の内箱穴より水が侵入する。		○	

No.	検査項目	指 摘 内 容	分 類		
			A	B	C
8.	外箱関係	4) 射出成形部品の仕上げが悪く外観をそこねる。			○
		1) 塗装むら, 剥れ, 傷不良が多く塗装の品質が悪い。			○
		2) Urethane 未発泡, 空気溜りがあり, Urethane の品質が悪い。			○
		3) Urethane と Plastic 内箱が密着しているので冷却した時 Plastic 内箱が変形しようとする応力がかかり, その応力で内箱が割れる恐れがある。		○	
		4) 外箱 Flange と内箱間の隙が大きく, また, Urethane 漏れもあって水が侵入する。(特に底部)			○
9.	背面機械室関係	5) Door Switch 部の Seal が不十分であり電気漏洩の危険性がある。	○	○	
		1) 排水管の変形が大きく, 詰りの恐れがある。		○	○
		2) Suction Pipe 導入口部の Seal がなく, また, Suction Pipe に露付きの恐れがある。		○	
		3) 凝縮器, 蒸発皿支えに, ばり, かえりがあり安全性に欠ける。		○	○
		4) 蒸発皿にばり, かえりが多く, 出し入れ動作が円滑でない。			○
		5) 排水管と Delivery Pipe が干渉しており排水管の変形がある。		○	○
		6) Compressor の配管が凝縮器背面より出張っており, Pipe 折れが発生する。			○
		7) 冷蔵庫の移動時 Compressor 台で床を傷つける。		○	
				○	
		8) 電装品 Earth 部等の電気的安全性を確認し, 日本にある電気用品取締法に合致しなくてはならない。			

⑤ 北京冷蔵庫工場製冷蔵庫の耐久寿命

冷蔵庫の耐久寿命としては、その設計、製造の基準を10年以上と考えられている。世に送り出すすべての冷蔵庫にこの耐久寿命をもたせるには、それだけ厳格な試験と検査が必要である。

冷蔵庫が実際の使用に10年以上耐えるかどうかを見るには冷蔵庫連続運転試験、実用試験、連続扉開閉試験、Basketの回転試験、部品の耐久試験及びその他数多くの試験を行い評価する必要がある。

今回はそのうちの一部の試験を実施し評価した。

(a) 構造関係の寿命について

- 扉関係に弱点がみられる。

Screwがゆるんで扉が下ってきたり、収納した瓶が脱落するので、作業管理や設計自身に起因する点がある。

- Plastic内箱に割れが発生する恐れがある。

冷却したときPlastic内箱が変形しようとする応力がかかるが、UrethaneとPlastic内箱が密着しているため、その応力で内箱が割れる恐れがある。

特に今後Cost Downのため内箱材厚を薄くすればその危険が増す。

(b) Gas漏洩について

Halogen漏洩検出器でCheckしましたがGas漏洩はなく良好だった。

しかし、Pipeのろう付けの際に使用するFluxが除去されていないため、腐蝕による穴明きが発生しGas漏洩となる恐れがある。

(c) 冷蔵庫の塗装皮膜について

塗装皮膜の硬度や、その耐蝕性に欠点がある。

傷がつき易く、錆も出やすいという結果が判明した。

⑥ 北京冷蔵庫工場製冷蔵庫の Control Switch 調査結果

北京冷蔵庫 LBJ-6 形に使用している Control Switch について品質面からの調査・検討を行った結果を報告する。


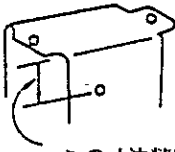
- 仕様概要 ・ 除霜機能をもつ Combination 形 Control Switch
(設計的には Ranco 社製 Control Switch を modify したものと推定する。)
 - 1 感熱管形冷却器温度検知方式
- 試料数 20 個

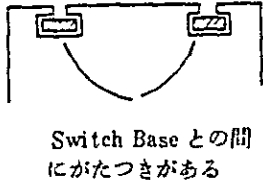
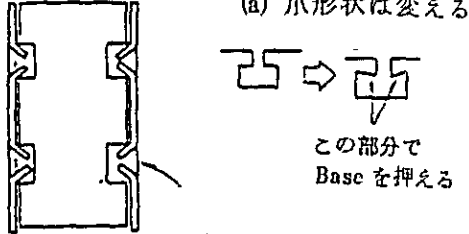
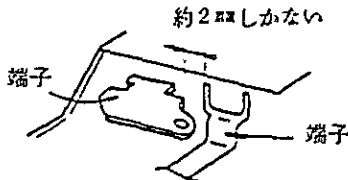

(a) 総合評価

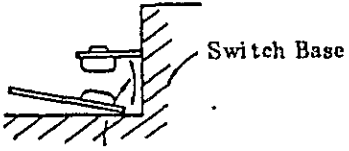
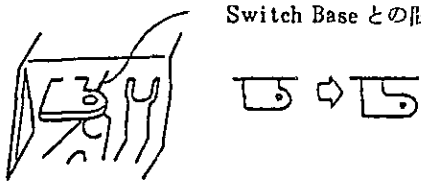
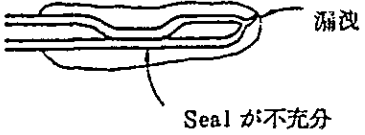

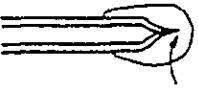
1. 冷蔵庫の機能部品の 1 つである Control Switch は初期的品質と共に寿命的品質も高い水準が要求されるものである。
このような視点から日本の基準をもとにして供試 Sample を検討したが両面において品質的に不十分であり、大巾な改善を要す。
2. 動作温度特性において、繰返し動作における変化量が大きい。また、動作温度のばらつきも大きい。
主要問題点を下記に述べるが、部品精度及び工程管理の問題が多い。
 - (1) Diaphragm と作動板の突当て位置がばらついている。
(Diaphragm から作動板への力の加わり方にばらつきがあり、動作温度がばらついたり、不安定となる。)
 - (2) Switch 部において、駆動部が円滑に動かない。
(繰返し動作時に動作温度の変化が大きくなる。)
 - (3) Switch 部の動作特性において、Switch 操作点の ON-OFF の位置差 (通常 ND という) のばらつきが大きい。
(動作温度のばらつきが大きくなる本 Switch では特に OFF 動作温度のばらつきが大きくなっている。)
3. 環境 Test においても動作温度の変化量が大きい。
これは 2 項に述べた問題点による影響が大きく、的確には評価できないが上記と同様の問題と推定する。

4. 寿命的品質を評価する1項目として負荷開閉寿命を行ったが試験後、絶縁特性が劣化した。これは接点間の浴面距離が短かすぎるためであり、火災等の重大事故になることがあるため対策を要す。
5. 初期不良が2個（Gas 漏洩 Spring 外れ）あったが2項に述べたごとく品質確保のために改善を要す。

(b) 問題点と改善案

項 目	問 題 点	改 善 案
1. 構造関係	(1) Toggle spring 外れ (初期不良 1個)	○ 除霜 Set, Reset 時の Toggle Spring と作動板当り部の角度を同程度とする。
	(2) Camを繰返し動作させると Camが回らなくなる。 Cam と作動板との摺動部の摩耗が大きい。	○ Cam 摺動部に潤滑油を塗布する。
2. 動作温度特性関係	<p>(1) 機械的衝撃に対し動作温度の変化が大きい。</p> <p>(a) Switch 部の浮動片の動きが smooth でない。</p> <p>(b) Diaphragm と作動板の突当て位置がばらついている。</p> <p>(c) 作動板の shaft の摩耗が大きい。</p>	<p>① 浮動片動作部に潤滑油を塗布する。</p>  <p>※油は導電性のものを使用のこと。</p> <p>② Switch は組立後ならし動作を行なう。(100回程度)</p> <p>① Diaphragm 固定板の隔部を切断し本体 Case との嵌合を安定させる。</p> <p>② 本体 Case 曲げ部の成形精度を向上する。</p>  <p>この寸法精度を上げる</p> <p>① 摺動部に潤滑油を塗布する。</p>

項 目	問 題 点	改 善 案
	<p>(d) 本体と Switch Base 結合にがたつきがある。(動作温度が変動する。)</p>  <p>Switch Base との間 にがたつきがある</p>	<p>① Switch を本体 Case 爪で押える構造とする。</p>  <p>(a) 爪形状は変える</p> <p>この部分で Base を押える</p> <p>(b) Switch Base は かしめ部をえぐる</p> <p>② 現状構造でも本体 Case の爪部をかしめた方がよい。</p>
	<p>(2) 動作温度のばらつきが大きい。</p> <p>(a) Switch MD のばらつきが大きい。</p> <p>(b) 各 부품の精度が悪い。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ MD の管理を向上させる。 (公差 $\pm 0.05 \text{ mm}$) ※ MD の管理については専用治具使用が望ましい。 ○ 部品の仕上げ精度を上げる。
<p>3. 安全性関係</p>	<p>(1) Switch 内側端子間沿面距離が少ない。(3mm以上必要)</p>  <p>約2mmしかない</p> <p>端子</p> <p>端子</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Switch Case 端子間に Rib を設け沿面距離を大きくする。
<p>4. 開閉寿命関係</p>	<p>(1) 固定接点がかたむいている。(可動接点との当り面積が小さいため ON/OFF 時の Spark による接点摩耗が早く接触状態が不安定となり動作温度の変化が大きい)</p>	<p>現 行</p>  <p>固定接点</p>

項 目	問 題 点	改 善 案
<p>4. 開閉寿命 関係 (つづき)</p>	<p>(2) 負荷開閉寿命 Test 後絶縁耐圧特性が劣化した。 ($n = 5, r = 3$)</p>  <p>Switch Base</p> <p>Switch Base の表面をつたわって Arc が飛ぶ</p> <p>開閉時の Spark により導電体が接点近傍に付着する。</p>	<p>① 接点と Switch Base 間の距離をとる。</p> <p>Switch Base との間をあける</p> 
<p>5. Gas 漏洩 関係</p>	<p>(1) 初期不良品として gas 漏洩が発見された。(1ヶ) Seal 部の圧着が不十分である。</p>  <p>漏洩</p> <p>Seal が不十分</p> <p>(2) Capillary Tube の強度が弱い。 先端を曲げると Gas 漏洩するものがあった。1個</p>	<p>① Capillary Tube の Seal 方法を見直す。</p>  <p>漏洩部分</p> <p>① Capillary Tube を押しつぶした部分に半田盛りを十分に行う。</p> <p>② Capillary Tube をつけ、その上から半田付する。</p> <p>③ Seal 方法を下記とする。</p>  <p>先端を切断と同時に Seal する</p>

(c) 試験結果

項目	試験結果	備考																															
1. 動作温度	<p>n = 17 (°C)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dial 位置</th> <th>動作</th> <th>\bar{x}</th> <th>max</th> <th>min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">(1) WARM</td> <td>O N</td> <td>1.22</td> <td>2.2</td> <td>-0.2</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>-5.66</td> <td>-3.6</td> <td>-7.8</td> </tr> <tr> <td>DEF</td> <td>4.61</td> <td>6.5</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">(2) NORMAL</td> <td>O N</td> <td>-6.57</td> <td>-5.5</td> <td>-8.1</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>-14.42</td> <td>-12.7</td> <td>-16.4</td> </tr> <tr> <td>DEF</td> <td>5.17</td> <td>7.1</td> <td>1.3</td> </tr> </tbody> </table>	Dial 位置	動作	\bar{x}	max	min	(1) WARM	O N	1.22	2.2	-0.2	OFF	-5.66	-3.6	-7.8	DEF	4.61	6.5	0.5	(2) NORMAL	O N	-6.57	-5.5	-8.1	OFF	-14.42	-12.7	-16.4	DEF	5.17	7.1	1.3	
Dial 位置	動作	\bar{x}	max	min																													
(1) WARM	O N	1.22	2.2	-0.2																													
	OFF	-5.66	-3.6	-7.8																													
	DEF	4.61	6.5	0.5																													
(2) NORMAL	O N	-6.57	-5.5	-8.1																													
	OFF	-14.42	-12.7	-16.4																													
	DEF	5.17	7.1	1.3																													
2. 動作くり返し, ばらつき	<p>n = 10 (deg.)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dial 位置</th> <th>動作</th> <th>\bar{x}</th> <th>max</th> <th>min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">(1) NORMAL</td> <td>O N</td> <td>0.36</td> <td>0.7</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>0.43</td> <td>1.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>DEF</td> <td>1.00</td> <td>2.3</td> <td>0.3</td> </tr> </tbody> </table>	Dial 位置	動作	\bar{x}	max	min	(1) NORMAL	O N	0.36	0.7	0.1	OFF	0.43	1.1	0.1	DEF	1.00	2.3	0.3														
Dial 位置	動作	\bar{x}	max	min																													
(1) NORMAL	O N	0.36	0.7	0.1																													
	OFF	0.43	1.1	0.1																													
	DEF	1.00	2.3	0.3																													
3. 接点接触抵抗	<p>n = 17 (mΩ)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>\bar{x}</th> <th>max</th> <th>min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5.76</td> <td>9.5</td> <td>4.5</td> </tr> </tbody> </table>	\bar{x}	max	min	5.76	9.5	4.5																										
\bar{x}	max	min																															
5.76	9.5	4.5																															
4. 耐熱	<p>n = 5 (deg.)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dial 位置</th> <th>動作</th> <th>\bar{x}</th> <th>max</th> <th>min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">(1) NORMAL</td> <td>O N</td> <td>0.252</td> <td>0.50</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>0.462</td> <td>1.43</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>DEF</td> <td>0.420</td> <td>1.27</td> <td>0.03</td> </tr> </tbody> </table>	Dial 位置	動作	\bar{x}	max	min	(1) NORMAL	O N	0.252	0.50	0.13	OFF	0.462	1.43	0.07	DEF	0.420	1.27	0.03														
Dial 位置	動作	\bar{x}	max	min																													
(1) NORMAL	O N	0.252	0.50	0.13																													
	OFF	0.462	1.43	0.07																													
	DEF	0.420	1.27	0.03																													
5. 耐湿	<p>n = 5 (deg.)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dial 位置</th> <th>動作</th> <th>\bar{x}</th> <th>max</th> <th>min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">(1) NORMAL</td> <td>O N</td> <td>0.648</td> <td>1.27</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>0.650</td> <td>1.63</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>DEF</td> <td>0.465</td> <td>1.03</td> <td>0.13</td> </tr> </tbody> </table>	Dial 位置	動作	\bar{x}	max	min	(1) NORMAL	O N	0.648	1.27	0.06	OFF	0.650	1.63	0.27	DEF	0.465	1.03	0.13														
Dial 位置	動作	\bar{x}	max	min																													
(1) NORMAL	O N	0.648	1.27	0.06																													
	OFF	0.650	1.63	0.27																													
	DEF	0.465	1.03	0.13																													
6. 耐寒	<p>n = 5 (deg.)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dial 位置</th> <th>動作</th> <th>\bar{x}</th> <th>max</th> <th>min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">(1) NORMAL</td> <td>O N</td> <td>0.295</td> <td>0.70</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>0.718</td> <td>1.93</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>DEF</td> <td>0.268</td> <td>0.54</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Dial 位置	動作	\bar{x}	max	min	(1) NORMAL	O N	0.295	0.70	0.04	OFF	0.718	1.93	0.20	DEF	0.268	0.54	0														
Dial 位置	動作	\bar{x}	max	min																													
(1) NORMAL	O N	0.295	0.70	0.04																													
	OFF	0.718	1.93	0.20																													
	DEF	0.268	0.54	0																													

項 目	試 験 結 果					備 考	
7. 振動落下	n = 5 (deg.)						
	Dial 位置	動 作	\bar{x}	max	min		
	(1) NORMAL	O N	0928	297	0.07		
		OFF	1.425	3.57	0.10		
DEF		0468	083	027			
8. Dial回転 寿命	n = 5 (deg.)						
	Dial 位置	動 作	\bar{x}	max	min		
	(1) NORMAL	O N	1.035	3.47	0.07		
		OFF	1.983	4.90	0.44		
DEF		0550	1.57	0.07			
9. Chattering 時間	n = 4 (m sec)						
	Dial 位置	動 作	\bar{x}	max	min		
	(1) NORMAL	O N時	108	22	1.4		
		OFF時	350	4.0	3.0		
10. Switch 特性	n = 3 (mm)						
	項 目	\bar{x}	max	min			
	(1) M D	0.677	0.77	0.56			
	(2) O P	4.747	4.98	4.39			
	(3) R P	5.423	5.75	5.09			
	(4) O T	3633(φ)	4.15(φ)	3.15(φ)			
(5) R F	2.183	2.60	1.95				
11. 負荷開閉 寿命	n = 5 (deg.)						
	開閉回数	動 作	\bar{x}	max	min		
	(1) 5万回後	O N	1.23	2.14	0.57		
		OFF	1.30	2.75	0		
		DEF					
	(2) 10万回後	O N	1.20	2.00	0.43		
		OFF	1.45	2.25	0.50		
		DEF					
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 絶縁耐圧 接点間 r = 3 (充電部 - Case 間は問題なし) ◦ 絶縁抵抗 OK ◦ 接点抵抗 OK 						r = 3 の内訳 1 個…500V NG 2 個…1000V- 1分OK 1200V- 1秒NG

添付資料 - (5)

BA (爆発圧着)ジョイント検査規格 (サンプル)

変 更		技 術 標 準
		SS No. YR-1050
		BA (爆発圧着)ジョイント規格
		頁 1/5
		日付

1. 適 用

この規格は、BAジョイント (爆発圧着によりアルミニウムと銅を接合したアルミニウム-銅の連結管) に適用する。

2. 仕 様

JIS H 4080「アルミニウム及びアルミニウム合金継目無管」に規定されたA1070 TD-0相当品のアルミニウムと、JIS H 3300「銅及び銅合金継目無管」に規定されたC1201T-1/2Hの銅を爆発圧着により接合する。

次に、接合された管を引抜加工により所定の径、肉厚の管状にして、図面指示通りに切削加工を行った後、JIS G 4305「冷間圧延ステンレス鋼板」に規定されたSUS430CPにより作られたSUSスリーブを図面指示通りに挿入したもので3項の品質を満足すること。

3. 品 質

No.	項 目	品 質	製造者の試験成績書提出周期
1	外 観 (1) 端面のかえり (2) 錆 (3) 汚 れ	なきこと。 なきこと。 なきこと。	1回/月
2	内面状態	切り粉、ゴミ、油等のなきこと。	—
3	寸 法	図面指示寸法であること。 公差の入っていない寸法は、JIS H 3300「銅及び銅合金継目無管」の4項の寸法及びその許容差の普通級とする。	—

No	項目	品 質	製造者の試験成績書提出周期
4	耐 熱 性	両端を300℃で30秒間加熱した時、剥離、漏れの無いこと。	1回/月
5	耐 圧	25Kg/cm ² Gの内圧にて、剥離、漏れの無いこと。	1回/月
6	化学成分	<ul style="list-style-type: none"> • アルミニウム JIS H 4080の3.2項表2の1070種を満足すること。 • 銅 JIS H 3303の3.2項表2のC1201を満足すること。 • SUSスリーブ JIS G 4035の4項表7のSUS4302を満足すること。 	—

4. 試験及び試験方法

4.1 外 観

照度300ルクス以上の自然光、又は、それに近い光源下で、目視及び指触により観察する。

4.2 内面状態

管の任意の部分を切断し、この切断による切粉以外の切粉、ゴミ等の異物及び油、錆等の有無を確認する。

4.3 寸 法

ノギス、マイクロメータで測定する。

4.4 耐 熱 性

両端をヒーター線、バーナー等で300℃-30秒間加熱を行い、BAジョイントの内面にフレオンを5Kg/cm²Gの圧力で封入し、ハロゲンリークテスターの鋭(又はHigh)目盛でリークテストを行い、0.05mA以上の振れを生じなければリークなしと判断する。

4.5 耐 圧

BAジョイントの片側を封孔し、水中で油圧ポンプにより内圧をかける。

4.6 化学成分

- アルミニウム管部の化学成分の分析試験は、JIS H 4080の5.1項のうちいずれかによる。
- 銅管部の化学成分の分析試験は、JIS H 3300の5.1項のうちいずれかによる。
- SUSスリーブの化学成分の分析試験は、JIS G 4305の10.1.3項のうちいずれかによる。

5. 受入検査

受入検査は別紙(1)により品質保証部が行う。

6. 表 示

包装には下記事項を明記すること。

- (1) 品 名
- (2) 数 量
- (3) 製造年月日又は製造ロット番号
- (4) 製造者名又はその略号

7. 試験成績書の提出

納入者は、前3項の試験成績書の提出周期により、現品納入と同時に品質保証部へ提出すること。

8. 納入状態

通常の運搬、取扱い、及び貯蔵中に表面の汚れ、異物、水分の混入及び錆発生等、有害な欠陥を生じない様な包装をしていること。

9. 特記事項

この規格に疑義が生じた場合は、原案作成元にお問い合わせること。

別紙 (1)

1. 検査項目, 基準

検査項目		品質基準	判定基準	検査周期
1	外 観 端面のかえり 錆 汚 れ	なきこと なきこと なきこと	AQL 2.5%	ロット毎
2	内面状態	切り粉, ゴミ, 油等のなきこと	n=3 c=0	ロット毎
3	寸 法	図面指示寸法であること。 公差の入っていない寸法は, JIS H 3300「銅及び銅合金継目無管」の4項の寸法及びその許容差の普通級とする。	AQL 1.5%	ロット毎
4	耐 熱 性	両端を300℃で30秒間加熱した時, 剥離, 漏れの無いこと。	n=2 c=0	—
5	耐 圧	2.5 Kg/cm ² Gの内圧にて, 剥離, 漏れの無いこと。	n=2 c=0	—
6	化学成分	<ul style="list-style-type: none"> • アルミニウム JIS H 4080 の3.2項表2の1070種を満足すること。 • 銅 JIS H 3303 の3.2項表2のC1201を満足すること。 • SUS スリーブ JIS G 4305 の4項表7のSUS 4302を満足すること。 		—

2. ロット区分

メーカーの1製造ロットを1検査ロットとする。

3. 検査方式, サンプルング

SS No. GS - 0012 「納入品抜取検査規定」による。

4. 検査後の処置

SS No. GS - 0010 「納入品受入検査規定」による。

5. 限度見本

SS No. GS - 0019 「限度見本管理規定」による。

6. 期間検査の実施は、当該規格の対象となる部品から、代表の1部品を選定し、メーカー別に実施する。

添付資料一(6)

圧縮機受入検査規格

No.	検査項目	品質基準
1	外観・寸法	寸法は図面による。 傷, 打痕, パイプ折れ等の異常がないこと
2	拘束電流試験	Ⓐ [A] のこと
3	絶縁抵抗試験	100 MΩ 以上のこと
4	絶縁耐圧試験	Ⓑ [V] にて1分間耐えること
5 乾燥空気試験	5-1 吐出量	Ⓒ [ℓ/min] 以上のこと
	5-2 電流	Ⓓ [A] 以下のこと
	5-3 入力	Ⓔ [W] 以下のこと
6	逆流試験	Ⓕ [Kg/cm ² G] 以下のこと
7 フロン試験	7-1 ブレークダウン電圧	Ⓖ [V] 以下のこと
	7-2 起動	Ⓖ [V] 以下のこと
	7-3 騒音	Ⓖ [dB] 以下のこと, 及び異常振動のなきこと
	7-4 異音	なきこと
8	連続運転試験 吐油量試験	騒音, 振動, 過熱に異常のないこと Ⓖ [cc/h] 以下のこと
9	水分測定	Ⓖ [mg] 以下のこと
10	水中気密試験	リークのなきこと
11	重量測定	Ⓖ [Kg] のこと

上表中 Ⓐ～Ⓖ にて示されるものは, 該当圧縮機の規格値を適用することになる。

洗濯機工場近代化計画 (要約)

	現 状	備 考
建物・敷地 敷地面積 建物面積	・(東工場) 17,200㎡ (西工場) 49,100㎡ 11,000㎡ 20,900㎡	建物面積は西が東の約2倍
製造設備 保有状況	・外箱加工設備 裁断機 (東工場) 3台 (西工場) 2台 プレス加工機 1台 — 端面曲げ機 1台 1台 箱曲げ機 2台 3台 溶接機(単点式) 12台 7台 塗装装置 1基 1基 ・組立設備 コンベア 20m 1基 — 注水装置 6基 1基 ・その他汎用設備(小形プレス) 20台 8台 ・東工場: 実際の生産数は設備能力をかなり下回っている。 (能力: 810台/日に対して、生産: 660台/日)	・外箱側板加工は東工場の 担当 汎用機 ・前処理装置なし、能力: 660台/24H ・2分30秒のタクト運転 ・水中ポンプを利用した自家 用設備 ・設備能力は稼働率を75% として算出。
製造技術 プレス加工技術 溶接加工技術 塗装技術 組立技術	・抜き型の研磨ショット: 2~3万ショットに1回 ・シングルスポットウェルダによる加工。簡易治具を使用。 標準作業がおこなわれていない。 ・前処理(手作業)、塗装~乾燥(3回塗り、3回焼付) ・少人数制のロット生産方式の組立 組立現場への部品供給1回/日	・金型再研削頻度が高い。 ・溶接技術力の強化を要す。 ・亜鉛メッキ鋼板を使用すれ ば、1回塗り、1回焼付で も十分な防錆力が得られる。
労働力 組織・人員 勤務状況と 条件 労働生産性と 平均賃金	・東西両工場の合体によって、東工場長は総合工場長となる。 ・東西両工場の職場は各5課は各9有す。 ・人員1309人 ・年間305日勤務、出勤率94% ・東工場 1980年: 1.6万円/人 1981年: 4.2万円/人(前年比: 2.7倍) ・平均賃金 636元/(年×人)	・直間比率 50:50 ・男女比率 55:45 ・生産能力対策で東工場一部 職場3シフト ・以後1元=130円とする。
材料・部品 材 料	・1台当りの使用量の7.9%は金属材料、12%はプラスチック 材料 ・ホーロー部品材料: A3材 ・プラスチック材料: 油付層部品(軸受ケース)にABSを使用	・A3材: SPC-C 相当材
製 品	・一槽形洗い専用洗濯機1機種生産(白濁) ・容量: 2kg	・二槽式生産の検討を工場て 開始している。
生産に関する諸 条件	・年間生産台数: 経工英部が割当 ・内外製区分: 2 経局の承認を要す	
<p>総合的な問題点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・西工場の場合、工場近代化計画の基本事項の検討が不十分な段階で、建家の建設、改造が先行しているため、設備配置については十分な検討が必要である。 ・製造技術者(各分野とも)が、加工、組立工程のなかに品質管理を折り込む工夫を十分にやっていない。 		

	現 状	備 考							
生 産 管 理 (東工場中心)	設計管理	<ul style="list-style-type: none"> ・量産出図後の技術課業務 材料使用量提出 → 供給課 工程編成表提出 → 生産課 ・生産課業務 金型製作指示 → 工具課 設備準備指示 → 職場技術係 	<ul style="list-style-type: none"> ・型物試作, 量産試作を評価するステップがない。 						
	調達管理	<ul style="list-style-type: none"> ・調達についても開発過程の早い段階から参加していない。 ・取引外注工場 約40社 	同 上						
	在庫管理	<ul style="list-style-type: none"> ・先入れ後出し ・完成品は即日出荷 	<ul style="list-style-type: none"> ・先入れ先出しの実施方法を検討する必要あり。 						
	工程管理	<table border="0"> <tr> <td>(技術課)</td> <td>(生産課)</td> <td>(供給課)</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・量産図面の作成管理 ・材料使用量一覧表の作成管理 ・製造工程編成表の作成・管理 ・金型図面の作成管理 ・工作指示書・検査指示書の作成・管理 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・生産計画・組立日程表加工日程表の作成・管理 ・作業工数の設定 ・外注部品の手配 ・金型製作の指示 ・製造設備の準備指示 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・材料調達, 保管, 購入品の調達を行い各職場へ供給 </td> </tr> </table>	(技術課)	(生産課)	(供給課)	<ul style="list-style-type: none"> ・量産図面の作成管理 ・材料使用量一覧表の作成管理 ・製造工程編成表の作成・管理 ・金型図面の作成管理 ・工作指示書・検査指示書の作成・管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産計画・組立日程表加工日程表の作成・管理 ・作業工数の設定 ・外注部品の手配 ・金型製作の指示 ・製造設備の準備指示 	<ul style="list-style-type: none"> ・材料調達, 保管, 購入品の調達を行い各職場へ供給 	<ul style="list-style-type: none"> ・各指示書, 図面を基にした具体的方法, 限界, 基準を示したものが無い。 ・作業者による自己チェック, 相互チェックは行なわれていない。
	(技術課)	(生産課)	(供給課)						
	<ul style="list-style-type: none"> ・量産図面の作成管理 ・材料使用量一覧表の作成管理 ・製造工程編成表の作成・管理 ・金型図面の作成管理 ・工作指示書・検査指示書の作成・管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産計画・組立日程表加工日程表の作成・管理 ・作業工数の設定 ・外注部品の手配 ・金型製作の指示 ・製造設備の準備指示 	<ul style="list-style-type: none"> ・材料調達, 保管, 購入品の調達を行い各職場へ供給 						
	品質管理	<ul style="list-style-type: none"> ・検査内容……受入検査, 工程検査, 完成品検査, 出張検査 (外注) ・検査担当……品質管理課 ・指示書発行……技術課 ・市場クレーム……修理台数/生産台数('81年11ヶ月間) □22% 	<ul style="list-style-type: none"> ・品質管理課は検査, アフターサービス業務が殆んどで品質保証業務が少ない。 						
製造設備の管理	<ul style="list-style-type: none"> ・管理担当: 設備課 管理項目: 資産の現品管理 予備品管理 定期点検(3ヶ月) 精度点検 	<ul style="list-style-type: none"> ・各種点検項目のリストがない ・設備の管理記録がない。 							
教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・階層別教育の実施 (主な実施内容)……工場長-企業管理 技術者-プラスチック金型等 若年労働者-数学 特定者-英語 	<ul style="list-style-type: none"> ・IE技術者, 品質管理技術者等の育成が急務である。 							
生 産 工 程 (東工場中心)	部品受入れ	<ul style="list-style-type: none"> ・部品(一部): 採納入 ・モーター, 羽根軸: 専用箱で納入 ・部品受入れ(組立職場): 1回/日 	<ul style="list-style-type: none"> ・組立職場に部品, 半組立品のストック量が多い。 						
	部品保管	<ul style="list-style-type: none"> ・金物部品倉庫: 物品整理箱使用 ・半製品倉庫: 床に直置き ・プラスチック: 床に直置き 	<ul style="list-style-type: none"> ・先入れ先出しができない。 						
	プレス溶接等 部品加工	<ul style="list-style-type: none"> ・加工工程……材料切断→プレス→箱曲げ→溶接→検査 ・加工方法……自動化工程はなし ・使用設備……汎用設備(プレス, ベンダー, ウェルダ, スケアシャー等) ・工程間搬送……人手または簡単なシュートによる手運搬 	<ul style="list-style-type: none"> ・金型治工具の寸法精度が悪い ・溶接機の使い方, 換作等の指導不足。 ・中国側で生産ライン計画中。 						
	塗 装	<ul style="list-style-type: none"> ・前処理工程…手作業(ホコリ, 錆取り, ガソリンによる油取り) ・塗装工程…手吹スプレーガン1回, ディスク式静電塗装2回, 計3回塗装 ・乾燥工程…電気乾燥炉(遠赤外線式) 	<ul style="list-style-type: none"> ・前処理工程については装置搬入を中国側で計画中。 						

		現 状	備 考	
生産工程(東工場中心)	組立	<ul style="list-style-type: none"> 組立ライン……………ベルトコンベアー1本 他は作業台、床上にて組立 現合組立を実施……………一部は現物合せにより穴明、タップ加工をして組立 	<ul style="list-style-type: none"> 部品加工技術の向上を要す、 	
	検査	<ul style="list-style-type: none"> 工程検査, 完成品検査 ……………品質管理課が担当し全検。 		
	出荷	<ul style="list-style-type: none"> 構内運搬……………リヤカー 出 荷……………トラック(2~8 Ton) 積載方法……………縦積・横積の併用 (横積は水もれの原因となる) 	<ul style="list-style-type: none"> 包装試験, 輸送試験を実施し評価する必要がある。 	
項目	内 容	問 題 点	備 考	
中国側の近代化	構想の概要 基本構想	<ul style="list-style-type: none"> 主力工場移転：東工場から西工場(時期：1982年末) 生産能力増強：現在15万台/年 → 1984年 50万台 (白蘭30万台, 二槽炭20万台) 品質改善と管理システムの高度化 東工場 : 白蘭生産終了：1982年末 : 技術センター発足：1983年初 		
	重点方策	<ul style="list-style-type: none"> 品質向上 (軽工業標準レベル もしくはそれ以上) TQC推進者の育成 組織形態の試験的運用 三検制(自己, 相互, 専門者による検査体制)の実施 白蘭製造原価低減 (1983年の原価を 現在の177元/台 から150元/台に する) 白蘭皿形の開発で達成する 開発完了目標 1982年6月 労働生産性の向上 1981年実績の2倍 達成目標 1985年 		
構 思	50万台/年計画 前提条件	<ul style="list-style-type: none"> 内製部品： 稼働条件：年305日, 2交替, 勤務8H/日, 稼働率75% 		
	設備計画	<ul style="list-style-type: none"> 外箱プレス板金ライン新設 塗装ライン新設(塗装工場新築) 組立ライン新設 搬送用オーバーヘッドコンベア新設 		

	項 目	内 容	問 題 点	備 考
中 国 制 の 近 代 化 構 想 (西工場)	組立ライン	<ul style="list-style-type: none"> ・2機種(白蘭・二槽洗)一本ライン生産 ・フリーサイクルコンベア設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備能力不足(6万台/年)・ ・高額, ラインが長い, ベースメーカーがなく, 生産数未達要因となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・目標50万台/年
	塗装ライン	<ul style="list-style-type: none"> ・一本の連結されたコンベア使用(前処理~塗装) ・遠赤外線ヒーターによる乾燥 ・酸洗工程あり ・乾燥炉段取り8時間かかる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・塗装コンベアのハンガーピッチが狭い(白蘭計画480mm → 720mm要) ・スピード遅く, 能力不足 ・ロット生産によるストック増 ・外箱の大きさで焼け具合が変わる。 ・建家等の腐食, 老化を促進する。 ・酸分完全除去できない。 ・段取り時間長い。 	
<p>総合的問題点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・白蘭と二槽洗の生産ライン共用部分があるため, 大巾なレイアウト変更が必要である。計画スケジュールに余裕がない(西工場)。 ・西工場が稼働するまで, 東工場の生産を続ける必要があるので, 組立ラインを流れ生産方式に改善する必要がある。 				

項目	改善提案と近代化計画	備考
----	------------	----

近代化計画の内容

- 立案の基本的考え方
 - ・中国の洗濯機需要拡大に対応(15万台/年 → 50万台/年)
 - ・生産担当工場……西工場
 - ・白蘭の増産(中方計画の尊重), 二槽Aの新規導入
 - ・品質の向上
 - ・原価の低減

- 前提条件
 - ・年度別生産台数

(単位:千台)

	1983年	1984年	1985年
白 蘭	200	300	200
二 槽 A	100	200	300
計	300	500	500

- ・内製区分:組立, 検査, 包装工程, 外箱, プラスチック部品製造
- ・稼動条件: 305日/年, 2交替勤務(プラスチックは3交替) 8時間/1交替
- ・条 件

二槽A仕様

- ・洗濯・脱水容量 …… 2.3 kg
- ・使用水量 …… 高32ℓ, 低26ℓ
- ・製品の大きさ(mm) …… 幅722×奥行430×高さ978

白蘭仕様

- ・白蘭(Ⅱ形)仕様

西工場近代化計画

○製造部門の近代化

中国側の年度別生産規模からみて, 各種別生産能力は白蘭30万台, 二槽A30万台を基にして以下の4案を提案する。

レイアウト計画
(A,B,C案)

案	A	B	C
項目			
費 資	<p>この案が最善案で, 工程間ストック量が他案に比べ最小である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中国側計画の問題点: 解決済 ・塗装工程: 1回塗り, 1回焼付 ・塗装～乾燥ライン: 専用(2本) ・組立ライン: スラットコンベア(2本) 	<p>この案は中間的案で, 塗装工程前後に工程間ストックが発生する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中国側計画の問題点: 解決済 ・塗装工程: 2回塗り, 2回焼付 ・塗装～乾燥ライン: 共用(1本) ・組立ライン: スラットコンベア(2本) 	<p>中国側計画に最もきついな案で, この案は塗装工程前後に多量の工程間ストックが発生する。乾燥炉についてはテストが必要。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中国側計画の問題点: 一部残った問題あり(テストが必要) ・塗装工程: 2回塗り, 2回焼付 ・塗装～乾燥ライン: 共用(1本)乾燥炉の破種替取4日必要 ・組立ライン: 白蘭, フリーサイクルコンベア(1本) 二槽A, スラットコンベア(1本)

項目		改善提案と近代化計画			備考	
案		A	B	C		
項目	外箱使用材料	亜鉛メッキ鋼板 前処理の電着塗装が不要。 塗装～乾燥ライン 1回ぬり1回焼付でよい。	冷間圧延鋼板 前処理の電着塗装が必要。 塗装～乾燥ライン 2回ぬり2回焼付の必要あり。			
	ライン構成	外箱プレスライン (1)				
		箱曲げ溶接ライン (2)				
		前処理ライン (1) 塗装～乾燥ライン (2)	前処理ライン (1) 塗装～乾燥ライン (1)			
		主組立ライン (2) ・白腐, 二槽A: スラットコンベア			主組立ライン (2) ・白腐: フリーサイクルコンベア ・二槽A: スラットコンベア	
		射出成形戦場 (1)				
	シフト	射出成形戦場3シフト				
		他戦場2シフト	塗装戦場3シフト 他戦場 2シフト			
	建家関係	射出成形工場建家 2,394m ² (42m×57m) 新築				
		包装戦場 720m ² (24m×30m) 新築				
塗装関係	前処理ライン	コンベアスピード 2.4m/min	コンベアスピード 1.8m/min			
	乾燥炉ライン	機種変更段取り: なし コンベアスピード: 1.2~1.8m/min	機種変更段取り: なし コンベアスピード: 1.8m/min	機種変更段取り: 4H/毎回 コンベアスピード: 1.8m/min		
評価	ラインバランス	良好	悪い (塗装戦場3シフト, その他2シフトのため)			
	ストック	小	大			
	外箱品質	良好	やや劣る			
	外箱材料	高い	安い			

項目	改善提案と近代化計画		備考
レイアウト 計画 (D案)	調査報告書(案)の説明団(1982年3月)に中国側から参考提案として提出された案を基本として、一部改善した案をD案として以下に提案する。		
	項目	D	
	概 要	<p>A案を基本として、B、C案を折りこんだ折衷案である。工場側が保有している設備をできるだけ活用してA案の特長を追求したものであり、中国側の事情に比較的によく適合する案と考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・白蘭組立ラインにフリーサイクルコンベアが採用されている。 ・外箱材料は冷間圧延鋼板である。 ・塗装は前処理工程の電着塗装と塗装工程の1回塗り、1回焼付であり、乾燥炉は遠赤外ヒータによる直接加熱方式であるため、塗膜品質、防錆力については確認を必要とする。 	
	外箱使用材料	冷間圧延鋼板	
	ライン構成	<p>外箱プレスライン(1)、箱曲げ溶接ライン(2) 前処理ライン(1)、塗装～乾燥ライン(2) 主組立ライン(白蘭組立フリーサイクルコンベア1、 二槽組立スラットコンベア1.) 射出成形職場(1)</p>	
	フット	射出成形職場3フット、他職場2フット	
	建 築 関 係	<p>成形工場建家 2,394 m² (42m×57m) 新築 包装職場 720 m² (24m×30m) 新築</p>	
	塗 装 関 係	<p>前処理ラインコンベアスピード 24m/min 乾燥炉機種変更取：なし……専用ライン各1本 塗装～乾燥ラインコンベアスピード：1.2～1.8m/min</p>	
評 価	<p>ラインバランス：良好 ストック：小 外箱品質：やや劣る…確認の必要あり 外箱材料：安い</p>		

	項 目	改善提案と近代化計画	備 考																																						
	東工場改善案	<ul style="list-style-type: none"> ・組立職場の改善 第2組立職場に組立ライン(2本)を設置し、流れを改善したもので、生産能力を660台/日とした(レイアウト改善提案) ・試験・検査設備の導入 																																							
実施 スケジュール	管理部門の近代化	<p>生産管理調査をもとに、工場管理上重要な品質管理、生産管理について問題点改善策を以下の通り提案する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・品質管理の近代化 品質水準の決定から品質維持体制とその確認体制など一連の体制の確立、再編成と責任区分を明確にする。 管理規程の立案、職務別の教育訓練を実施し、品質保証体系を確立する。 ・生産管理の近代化 生産管理システム <ul style="list-style-type: none"> — 製品開発体制 — 資材調達体制 — 製造体制 <p>の再編成を各体制間の調整と運用について教育・訓練を実施する。</p>	・海外技術指導員の受入れと中国実習生派遣によることが中心。																																						
	所要資金計画	<p>生産(白蘭、二槽A)開始 1983年9月</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海外技術指導員受入 1982年7月~1983年12月 ・中国実習生派遣計画 1982年11月~1983年6月 ・生産体制確立完了 1983年8月 <p>機械・設備費、金型費、技術資料費及び技術者受入れ、派遣費用に関して、概略CIF(新港)で示す。</p> <p>(1) 機械、設備、金型、技術資料及び受入れ、派遣費用</p> <p style="text-align: right;">(単位：百万円)</p> <table border="1" data-bbox="514 1301 1244 1783"> <thead> <tr> <th></th> <th>1982年</th> <th>1983年</th> <th>1984年</th> <th>1985年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>機械、設備費</td> <td>-</td> <td>909.2</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>金 型 費</td> <td>-</td> <td>140.1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>中国技術者の外国派遣費</td> <td>1.2</td> <td>16.8</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>諸外国技術者の中国受入れ費</td> <td>7.5</td> <td>85.2</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>技術資料費</td> <td>17.5</td> <td>52.5</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>年度別合計</td> <td>262</td> <td>1203.8</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4年間累計</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">1230</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) ・機械、設備費：日本の標準価格に基きCIF(新港)とした。 ・派遣費、受入れ費：日本の標準価格で見積った。但し、受入れ費、派遣費には、いずれも滞在費、往復航空費、その他実費は含まれていない。</p>			1982年	1983年	1984年	1985年	機械、設備費	-	909.2	-	-	金 型 費	-	140.1	-	-	中国技術者の外国派遣費	1.2	16.8	-	-	諸外国技術者の中国受入れ費	7.5	85.2	-	-	技術資料費	17.5	52.5	-	-	年度別合計	262	1203.8	-	-	4年間累計	1230	
	1982年	1983年	1984年	1985年																																					
機械、設備費	-	909.2	-	-																																					
金 型 費	-	140.1	-	-																																					
中国技術者の外国派遣費	1.2	16.8	-	-																																					
諸外国技術者の中国受入れ費	7.5	85.2	-	-																																					
技術資料費	17.5	52.5	-	-																																					
年度別合計	262	1203.8	-	-																																					
4年間累計	1230																																								

項 目	改善提案と近代化計画				備 考	
実施上の留意点	(2) 部品、材料					
	単位：百万円					
		1982年	1983年	1984年		1985年
	輸入部品費	—	(10万台分) 505	(20万台分) 505		(30万台分) 505
	輸入材料費	—	(10万台分) 220.43	(20万台分) 220.43		—
	年度別合計	—	725.43	725.43		505
4年間累計	1955.86					
	(注) 部品、材料費：日本の標準価格に基づき CIF（新港）とした。					
	<ul style="list-style-type: none"> ・近代化計画実施の主体は中国側にある ・洗濯機の需要動向把握（特に二槽洗） ・レイアウト4案の改善策の選定 ・重要部品の内製化の検討 ・表面処理職場関係の公害防止諸装置の具体化設計を専門家とともに早期に着手するよう望む。 					

目 次

	頁
1. 洗濯機工場の概要	4 - 1
1.1 建物・敷地	4 - 1
1.2 製造設備	4 - 5
1.2.1 設備保有状況	4 - 5
1.2.2 東工場製造設備能力と生産実態	4 - 5
1.3 製造技術	4 - 6
1.3.1 プレス加工技術	4 - 6
1.3.2 溶接加工技術	4 - 7
1.3.3 塗装技術	4 - 7
1.3.4 組立技術	4 - 7
1.4 労働力	4 - 8
1.4.1 組織・人員	4 - 8
1.4.2 勤務状況と条件	4 - 12
1.4.3 労働生産性と平均賃金	4 - 12
1.5 材料・部品	4 - 13
1.5.1 材 料	4 - 13
1.5.2 材料標準	4 - 14
1.5.3 国家指定標準部品	4 - 14
1.5.4 外注部品と内製部品	4 - 14
1.5.5 白蘭の部品構成表	4 - 15
1.6 製 品	4 - 15
1.6.1 製品の種類	4 - 15
1.6.2 生産台数と製造原価の推移	4 - 15
1.6.3 製造原価内訳	4 - 16
1.6.4 販 売	4 - 17
1.7 生産に関する諸条件	4 - 17
1.7.1 年間生産台数の決定	4 - 17

	頁
1.7.2 内外製区分	4-17
1.7.3 材料, 部品の納入指示	4-17
1.7.4 生産性	4-18
1.8 問題点	4-19
2. 生産管理	4-21
2.1 設計管理	4-21
2.1.1 開発ステップとステップ毎の責任体制	4-21
2.1.2 技術資料	4-23
2.2 調達管理	4-24
2.3 在庫管理	4-25
2.4 工程管理	4-26
2.5 品質管理	4-27
2.6 製造設備の管理	4-30
2.7 教育・訓練	4-31
3. 生産工程	4-33
3.1 部品受入	4-33
3.2 部品保管	4-33
3.3 プレス溶接等部品 加工	4-34
3.4 塗 装	4-35
3.5 組 立	4-36
3.6 検 査	4-37
3.7 出 荷	4-38
4. 中国側の近代化構想	4-39
4.1 構想の概要	4-39
4.2 50万台/年 設備計画	4-42
4.2.1 生産計画	4-42
4.2.2 西工場製造設備計画	4-42
4.3 問題点	4-47

	頁
5. 工場近代化計画	4 - 53
5.1 近代化計画の内容	4 - 53
5.1.1 近代化計画立案の考え方	4 - 53
5.1.2 前提条件	4 - 53
5.1.3 西工場近代化計画	4 - 54
5.1.4 東工場改善計画	4 - 61
5.2 近代化計画実施スケジュール	4 - 62
5.3 所要資金計画	4 - 65
5.4 近代化計画の詳細	4 - 75
5.4.1 基本前提条件	4 - 75
5.4.2 西工場近代化計画の詳細	4 - 78
5.4.3 東工場改善計画	4 - 125
5.5 近代化計画実施上の留意点	4 - 126
6. 資 料	4 - 131
6.1 白関関係資料	4 - 131
6.1.1 製品図	4 - 131
6.1.2 製品分解図	4 - 133
6.1.3 材料部品明細表	4 - 136
6.2 二槽洗(二槽A)関係資料	4 - 147
6.2.1 製品分解図	4 - 147
6.2.2 部品リスト・調達区分	4 - 152
6.2.3 材料仕様書	4 - 172
6.2.4 副資材仕様書	4 - 180
6.3 機械設備仕様書	4 - 192
6.4 什器・備品仕様書	4 - 303
6.5 高額設備の個別見積価格(参考資料)	4 - 317
6.6 塗装の公害対策施設(参考資料)	4 - 317
6.7 遠赤ヒータ輻射スペクトル分析結果	4 - 330

本報告書説明団の訪中（1982年3月）の折、最終報告書に追加、変更記載することを約した内容とその内容に関する掲載頁は次の通りである。

- (i) 西工場のレイアウトについて中国側案（3月15日、図面で提出されたもの）を
検討して、その結果をD案として追加した。

掲載頁：4-58～60, 79～81, 89, 91, 93, 96～97, 99～106,
111～115

- (ii) 塗装の公害対策施設につき追加した。

掲載頁：4-59～61, 63, 65, 70, 74, 95, 112, 124, 129,
317～329

- (iii) 輸入設備の仕様と見積りを追加した。

掲載頁：4-65, 66, 67, 74, 194

- (iv) 二槽洗のモデルを変更した。

掲載頁：4-73, 77, 147～171

1. 洗濯機工場の概要

- 1.1 建物・敷地
- 1.2 製造設備
- 1.3 製造技術
- 1.4 労働力
- 1.5 材料・部品
- 1.6 製品
- 1.7 生産に関する諸条件
- 1.8 問題点

1.1 建物・敷地

敷地面積は東工場 17,200 m^2 、西工場 49,100 m^2 であり西工場は東工場の約 3 倍の広さである。

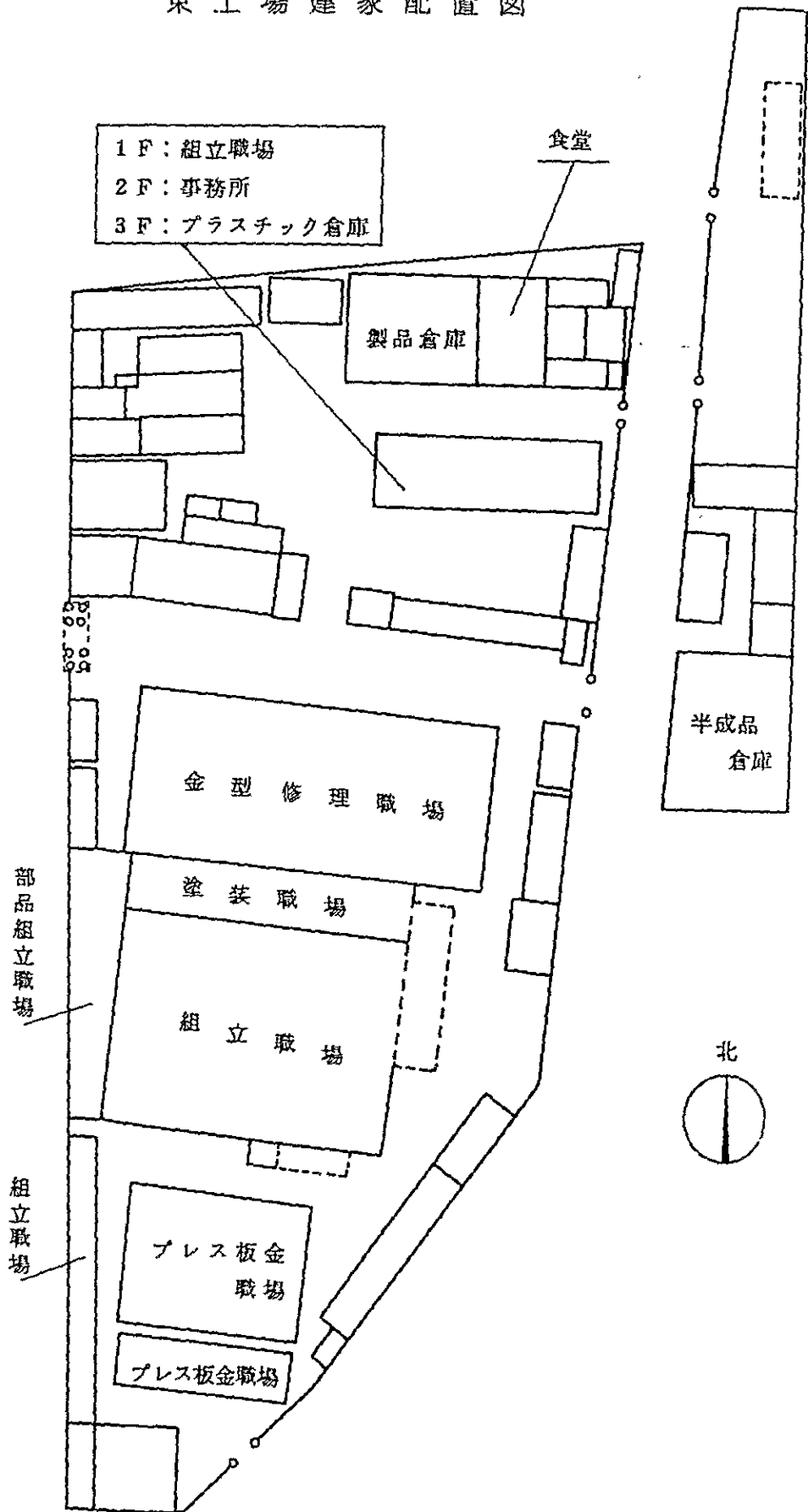
建家床面積は東工場 11,000 m^2 、西工場 20,900 m^2 であり西工場は東工場の約 2 倍の広さである。

詳細は下表の通りである。

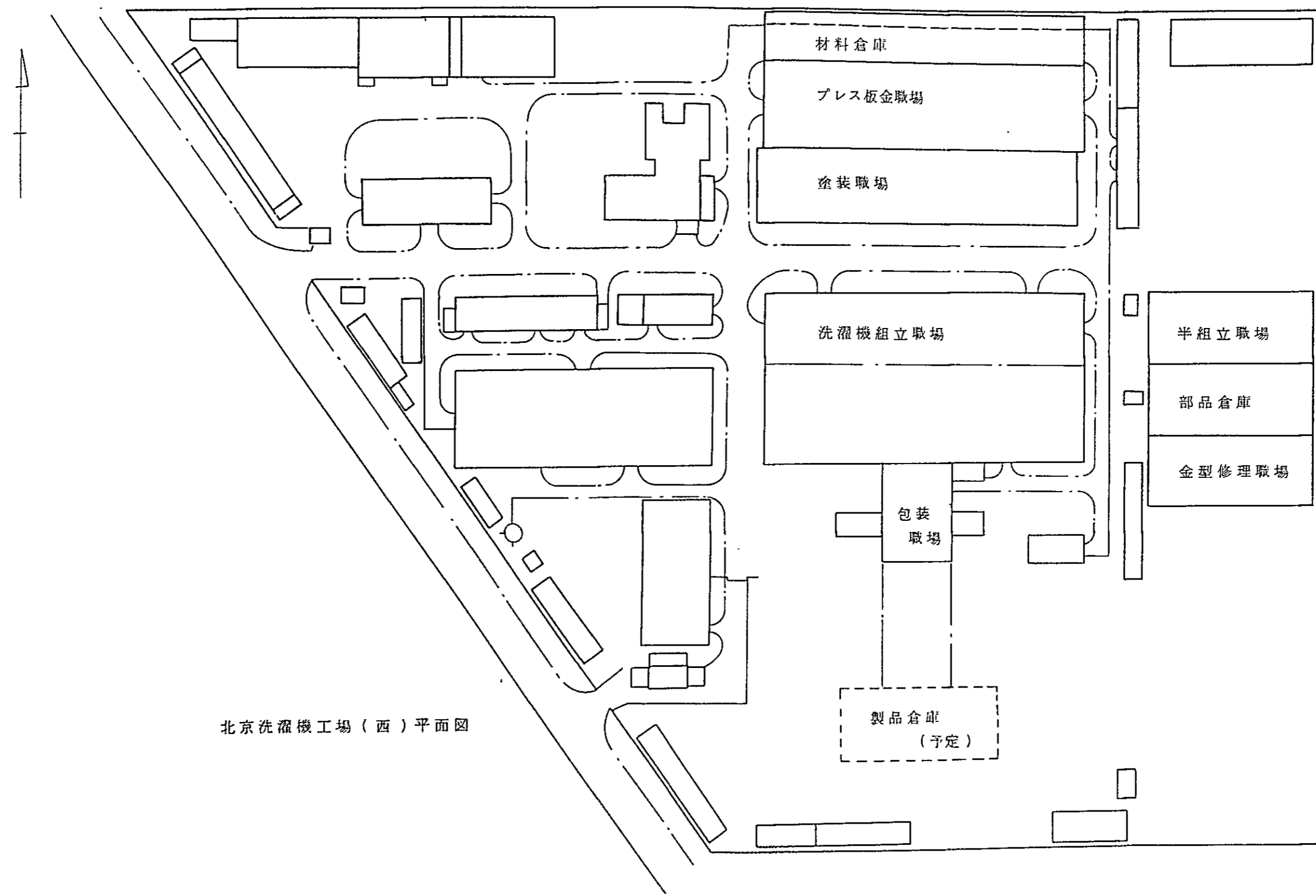
	東 工 場	西 工 場
所 在 地	北京市朝陽門外東大橋	北京市卢沟橋城南
敷 地 面 積	17,200 m^2	49,100 m^2
建 家 構 造	事務棟 3階建	事務棟 4階建
	工場建家：平家構造 柱、梁；鉄筋コンクリート 壁；レンガ積み	
建 家 床 面 積	11,000 m^2	20,900 m^2

東工場及び西工場の建家配置図を次頁に示す。

東工場建家配置図



西工場建家配置図



北京洗濯機工場（西）平面図

1.2 製造設備

1.2.1 設備保有状況

東工場はもともと白蘭製造専門工場であり、外箱部品のプレス加工設備、及び溶接加工、塗装の一貫した設備と各種組立設備を保有している。

白蘭の増産にともない敷地、建家不足等により東工場が必要に応じきれなくなった生産台数を西工場へ応援生産しており、東工場に比べ西工場は若干の設備不備があるが、一通りの設備を保有している。

保有設備は下表の通りである。

設備名	東工場	西工場
裁断機	3台	2台
プレス加工機 (外箱) 250t	1台	— (注1)
端面曲げ機	1台	1台
箱曲げ機	2台	3台
溶接機	12台	7台
塗装装置	1基	1基
組立 C/V	1基 (20m)	—
注水装置	6基	1基
小型プレス	20台	8台

(注1) 外箱側板加工は東工場の担当であり、西工場へはトラック輸送している。

1.2.2 東工場製造設備能力と生産実態

東工場が保有している設備の能力と実際の生産台数を比較してみると、設備能力に対しかなり少ない生産しか行われていない。作業能率が悪い、前工程からの部品が送られてこないなど、ロス時間による差であるが、これらを改善して、設備の能力を最大限に利用すべきである。

白蘭生産において最も設備能力のない外箱の前処理～乾燥ラインの能力と実際の生産台数を比較してみる。

- 能力 : 810台/日 (247,000台/年)
- 実際の生産 : 660台/日 (201,000台/年)

であり18%も生産台数が能力に対し低い。

設備能力と生産の実態の差を示す表は次の通りである。

東工場製造設備能力と生産実態

	工 程 名	設 備 能 力※	生 産 実 態	差
外箱加工ライン	材 料 切 断	1100台/8時間	800台/8時間	300台
	外箱抜き, 押出し } 穴抜きパーリング	1200台/8時間	800台/8時間	400台
	縁 曲 げ } 桶 支 え 溶 接	950台/24時間	650台/24時間	300台
	前 処 理 } 乾 燥	800台/24時間	650台/24時間	150台

※ 能力は設備稼働率を75%として算出した。

1.3 製造技術

1.3.1 プレス加工技術

洗濯機外箱の側板プレス加工は中国製の250トンストレートサイドプレスを採用している。側板は大きいので当然これに使われる金型は大きいものになるが、プレスのベッドが狭いので金型がベッドの外へオーバーハングしている。プレス金型をオーバーハングさせる使い方は金型損傷等の原因になる。

また狭いベッドであるので金型交換が難しい。工場側によれば中国製のワイドプレスを購入手続き中とのことであるので、これらの問題は解決されるものと思われる。

プレス金型はすべて単動型であり、金型材料はSKD（炭素鋼）相当材が大半である。金型の熱処理は抜き型が総焼入れ、成形型は部分焼入れを基本としており、問題はないと推定するが、金型の研磨による修正頻度は抜き型で2～3万ショットに1回修正と修正頻度が多い。これは、金型の寸法精度、金型の取付位置、その他管理の悪さが原因と思われる。

現在プレス金型は簡単に取替できるように工夫されていないが、今後生産量も増加し金型の種類も増え、取替頻度が増えてくるのでQ.D.C（クイックダイチェンジ）の考え方導入が必要となる。

1.3.2 溶接加工技術

溶接加工はシングルスポットウェルダー（単点溶接機）が使用されている。溶接治具の精度が悪く、加工条件の管理（溶接用電極チップの点検と交換時期等の管理）があまりなされていない。寸法精度をチェックするゲージが使用されていない。溶接作業は比較的熟練度が必要である。

1.3.3 塗装技術

塗装工程は現在手作業による前処理の後に3回塗り3回焼付が1本のラインで行われている。洗濯機は水を扱う製品であるので錆に強い塗装を施す必要がある。

日本の一般的な例は、1回塗り（又は2回塗り）、1回焼付（または2回焼付）が普通であり、錆に強い亜鉛メッキ鋼板を採用している。

しかし中国ではこうした材料が手に入りやすくまた高価であるため普通鉄板を採用し、工程を複雑にしているばかりでなく、防錆効果はまだ低い状況にある。

1.3.4 組立技術

組立部門においてはすべての部品精度のしわ寄せを背負う宿命がある。現在の状態はまさに組立においてすべてのしわ寄せを背負っている。組立用治具については、作業性を主体とした治具から、良い部品でなければセットできない”より高度の治具”を今後はとり入れていく必要がある。

また現在の組立方式は1人が多くの組立作業を担当する少人数制のロット生産方式をとっている。日産能力を今後飛躍的に伸していくためには流れ生産方式をとり1人

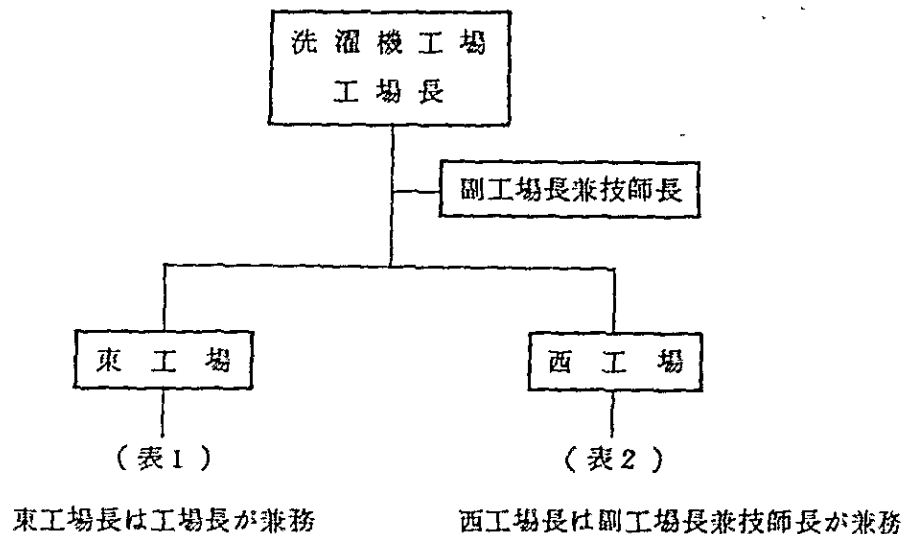
がより少ない作業量を担当して多人数で速く流す方式が適している。そのためには組立作業の要素動作の動作時間研究をして、科学的に工程編成をして、常に改善をしていくことが必要になってくる。

さらに組立の流れを一定にするために、部品供給の流れを一定にすることが不可欠である。部品の調達を含む生産管理が十分機能していない状態では組立日産数を計画通り一定に保つことはできない。

1.4 労働力

1.4.1 組織・人員

東西両工場は、1981年1月合体した後、以下のような形態をとって運営されている。

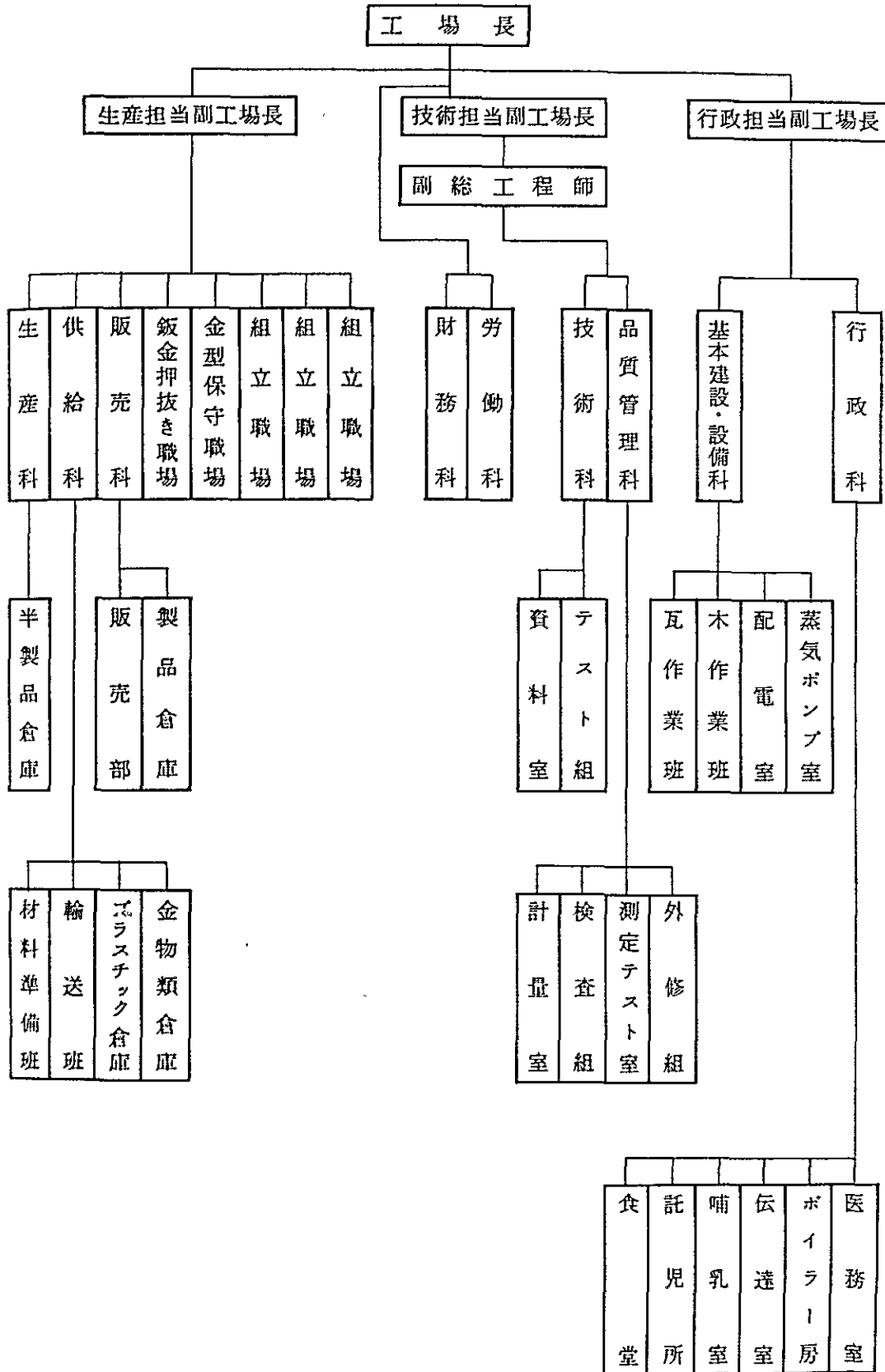


工場の主な担当主管及び組織図を以下に示す。

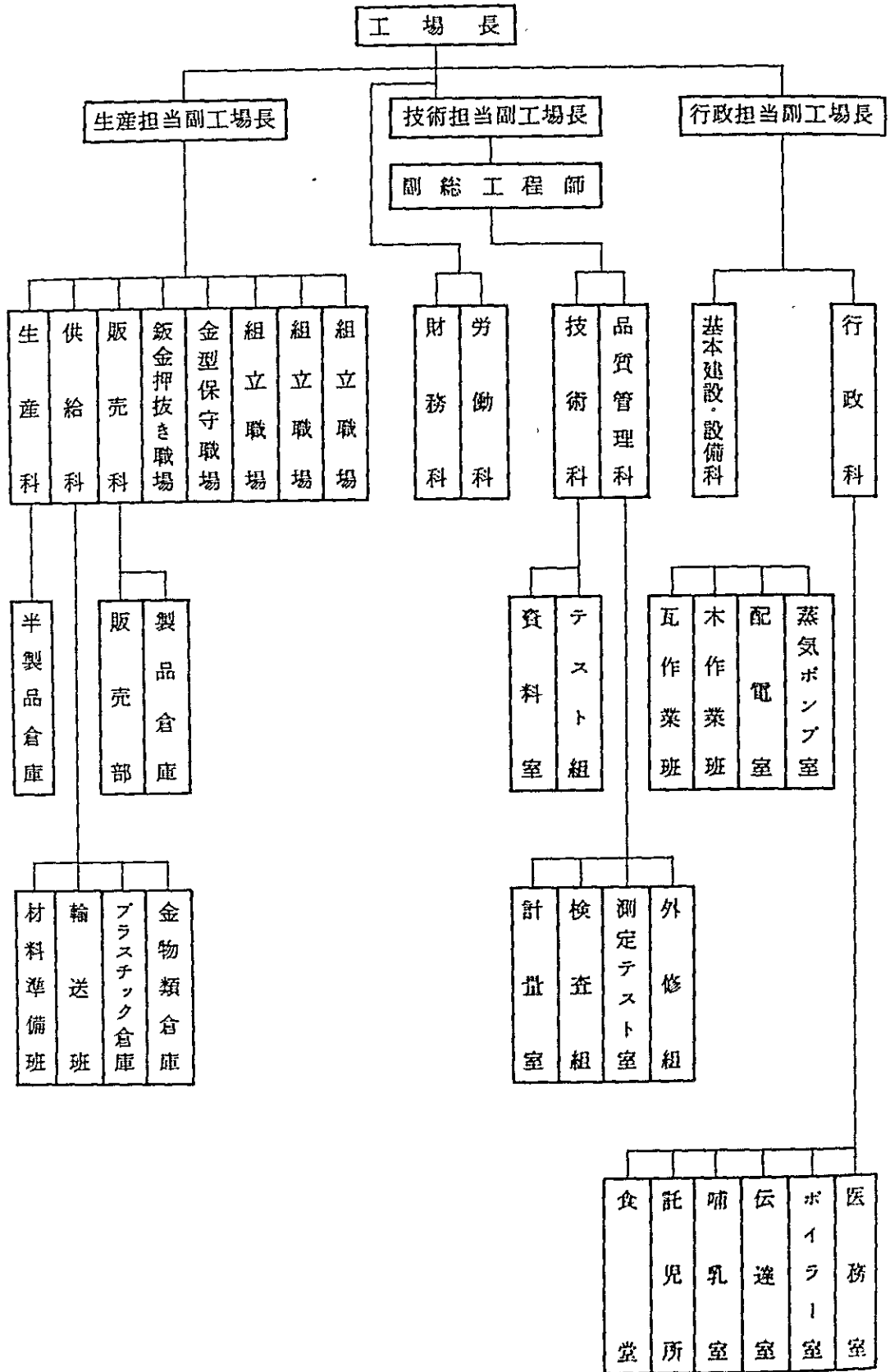
工場の担当主管

業務名	主管
生産計画	東工場の生産担当副工場長
外注加工品調達	東工場生産課長
購入品調達	東工場供給課長
開発・設計	東工場技術課長
生産	東西両工場の各職場
販売	東西両工場の販売課

東 工 場 の 組 織



西工場の組織



東工場総人員は 878 名、西工場総人員は 431 名であり、東工場は西工場の約 2 倍の人員規模である。

東工場は直接員 432 名と間接員 446 名（工場幹部 64 名、技術幹部 36 名、一般間接員 346 名）から組織され、総人員の約 50% が間接業務を行っている。また 387 名が女性労働者であり、総人員の約 45% を占める。

詳細は下表の通りである。

		東 工 場			西 工 場		
		男	女	計	男	女	計
幹 部		47	17	64	35	17	52
技 術 幹 部	総 工 程 師	-	-	-	1	-	1
	副総工 程 師	1	-	1	1	-	1
	工 程 師			8			1
	助 理 工 程 師			9			6
	助 理			3			16
	一 般			15			-
(計)		(23)	(13)	(36)	(18)	(7)	(25)
小 計		70	30	100	53	24	77
一 般	直 接 員			432			
	間 接 員			346			
	(計)	(421)	(357)	(778)	(233)	(121)	(354)
総 計		491	387	878	286	145	431
年 令 構 成	55才以上	20	-	20			20
	45～55才	107	35	142			223
	30～45才	152	179	331			77
	30才以下	212	173	385			111

1.4.2 勤務状況と条件

基本的な勤務状況と条件は以下の通りである。

項目	工場	
	東工場	西工場
年間稼働日	305日	
休日	月曜日	金曜日
	国民の祝祭日	
勤務態様 と 勤務時間 (但し週1回の休 日の前日は7H 勤務)	昼勤 8:00～17:00 (昼休み 1H) 三交替 朝: 6:00～14:00 昼: 14:00～22:00 夜: 22:00～6:00	昼勤 8:30～17:30 (昼休み 1H)

但し、東工場は出勤率目標94%に対して1981年度は全体で約91%、職場別でも94%を達成した職場は見あたらない。

また、西工場の現在の稼働状況については、工場が郊外にあるためバス、電車の利用上の制約があり、6時間の勤務時間確保も困難である。しかし1982年には工場バスの購入と住宅の手当てをして、8時間の勤務体制を整える予定であるとの工場側からの説明があった。

1.4.3 労働生産性と平均賃金

東工場の従業員1人当りの生産額(労働生産性)は1980年度は15,600元であり、1981年度見込みでは42,400元と2.7倍に伸長している。

西工場の労働生産性は、1980年度12,800元であり、1981年度見込みでは17,700元と1.4倍に伸長しているが、東工場の伸び率よりはるかに少ない。

労働生産性と平均賃金は次の通りである。

項目 工場別	労働生産性 ^{※1}			平均賃金 ^{※2}
	〔元/(人×年)〕			〔元/(人×年)〕
	1980年度	1981年度		1980～1981年度
	実績	計画	見込	実績
東工場	15,600	38,793	42,400	636
西工場	12,800	17,595	17,700	672

※1 労働生産性とは従業員1人当りの生産額を示す。

※2 平均賃金は従業員の平均年間賃金を示す。

1.5 材料・部品

1.5.1 材 料

下表のごとく、金属材料が最も多く使用されており、洗濯機の軽量化、その他多くの使命をにらみプラスチック材料の使用量はまだわずかである。

材 料 名	金属材料	プラスチック材料	ゴム材料	そ の 他	製品重量
使 用 量 (1台当り)	19.76 Kg	3.11 Kg	0.58 Kg	1.55 Kg	25.00 Kg

(1) 金属材料

鋼板材は中国規格A3材に統一されている。A3材は機械的性質を重視した材料である。図面によれば、ホーロー部品用も外箱用もすべてA3材指定になっている。しかしホーロー部品については、特別にホーロー用鋼板(もしくはそれに準じたもの)を図面指定する必要がある。

(2) プラスチック材料

プラスチック材料として、ガラスファイバー入りPP(ポリプロピレン)は羽根ブローラー、モーターブローラー、クランク軸に使用されている。また、ABS(アクリルニトリルブタジエンスチレン)は上蓋、洗い蓋、手掛け、その他にも使用されている。ただし、油をたっぷりつけて使用する軸受ケースにABSを使用することは劣化、変質のため危険である。プラスチック材料の選定に当ってはより多くの設

計情報の中から判断するのが望ましい。生産量が増大するのに伴ない使用環境、使用方法も多岐にわたり、また製造品質のバラツキとが干渉しあつて品質トラブルも発生し易くなる。アフターサービス費用も膨大なものになる危険がある。材料選定については十分な評価試験が必要である。

(3) ゴム材料

ブチルゴム(耐油性)、耐酸耐アルカリゴム、と指定したものと単にゴムとしたものに大別されている。この材料についても環境条件と耐久性能を十分評価する必要がある。(きびしい条件で使用されるものであるので十分な性能確認が必要)

1.5.2 材料標準

材料標準が最も進んでいるのが金属材料で、その他の材料についてはまだ十分整っていない。製品全体の品質を向上させるためにはその用途に応じた各種材料の標準化が先決である。単にABSといつても銘柄によつても品番によつても大きく異なるのが普通である。材料の特性が大きくバラツクと部品もしくは製品の耐久性能、寿命に大きく影響を及ぼす。

1.5.3 国家指定標準部品

大別すると、①ナット、ボルト、ネジ、座金、ピン等の締結部品と、②Vベルト、PPバンド、プラスチック管などの雑品、③ヒューズホルダ、ヒューズ、タイマー、モータ、コンデンサ、電源プラグ、電源コード、スイッチ、リード線、絶縁チューブ、ヤニ入り半田、ペースト、4P端子台などの電装品関係部品、材料がある。中国では、これらを“国家指定標準部品”として指定し、安く購入できるように指導している。工場では製品コスト低減のため、これらの部品を利用している。

1.5.4 外注部品と内製部品

外箱側板、外箱後接板、後蓋、飾り銘板のプレス加工以外はすべて外注加工部品である。外箱は工場塗装している。プラスチック部品の成形加工は外注加工で、一部の二次加工(仕上、穴明け、切削、ホットスタンプなど)は内製である。メッキ部品、ホーロー部品は外注である。主力工場である東工場は非常に狭いことから急激な増産に対応するために、外注加工はやむを得ない措置である。

1.5.5 白蘭の部品構成表

別添の白蘭関係資料を参照のこと。

1.6 製品

1.6.1 製品の種類

一槽形の洗い専用洗で、しかも絞り装置のない手動式洗濯機“白蘭”1機種のみである。但し、白蘭は白蘭Ⅰ形、Ⅰ形(改)、Ⅱ形と部分改良されてきている。しかしその基本使用はいずれも同じである。その仕様は次のとおりである。

形 式	一槽形手動式洗い専用洗濯機	
洗たく容量	2 Kg	
使用電源	220 V (AC) 50 Hz	
外形寸法	幅400×奥行600×高さ890 (mm)	
製品重量	25 Kg	
使用水量	40 ℓ	
モーター	4極インダクションモーター 出力 120 W	
羽根回転数	500 rpm	
性能	洗浄比	0.9以上
	布いたみ	6% (さらし木綿連続90H)
	騒音	60 dB (A特性)
	振動	最大1 mm以下

適用製品規格は、軽工業部発行の部標準“普通家用洗衣机”(SG186-80)に
よっている。

1.6.2 生産台数と製造原価の推移

白蘭の生産は、1979年8月に東工場において開始され同年に6924台生産し、
1980年には51,230台、1981年には132,525台と急激な生産増加を達成させている。“白蘭Ⅰ形”から“白蘭Ⅰ形(改)”, “白蘭Ⅱ形”の計2回のモデルチェンジによる大幅な費用の低減、また量産効果により1979年240.55元/台の製造原

価が、1980年203.03元/台、1981年176.82元/台とこの3年間の間に26%の大幅な製造原価低減を達成している。(次表参照)

東工場生産状況

(単位:台)

	1979年	1980年	1981年	計
白蘭Ⅰ形	(8~12月) 6,924	(1~8月) 28,388	—	35,312
白蘭Ⅰ形 (改)	—	(9~12月) 2,842	(1~2月) 8,225	31,067
白蘭Ⅱ形	—	—	(2~11月) 124,300	124,300
生産台数	6,924	51,230	132,525	190,679
製造原価 (元)	240.55	203.03	176.82	186.14

1.6.3 製造原価内訳

1980年の製造原価は、203.03元/台だったものが、1981年には178.48元/台と約12%の原価が低減されている。その主な理由は、生産台数の増加に伴って製造経費が47%圧縮されたことによるものである。詳細は製造原価内訳表の通りである。

年度 費目	1980		1981	
	(1~12月)	(1~12月)	(1~12月)	(1~9月)
	実際	計画	実際	
材料及び部品費	157.75	159.50	155.11	
燃料・動力費	2.04	1.20	0.81	
賃金と副費	7.22	6.10	4.30	
(注1) 製造経費	27.84	20.90	14.78	
(注2) 企業管理費	8.18	6.80	3.48	
製造原価	203.03	194.50	178.48	

(単位:元/台)

(注1) 製造経費の内訳

- ① 消耗工具器具備品費
- ② 土地使用料
- ③ 建家・設備償却費
- ④ 金型代

(注2) 企業管費に含まれている費用

- ① 事務用消耗品費
- ② 通信費
- ③ 旅費
- ④ 水道費
- ⑤ 生活用電気代

1.6.4 販 売

製品は国内27省市に向けて出荷される。工場から一般消費者へ直販されるものが全生産量の約40%を占める。白蘭は市場で非常に好評であり、現在、売上は上昇中である。しかし市場に脱水機構のついた二槽式洗濯機が出回ってきたため、単槽である白蘭は一部に買い替え傾向もみえはじめ、工場ではその生産のピークを1984年とみている。

項 目	年 度	
	1980	1981
工場の生産台数シェア (中国全土の生産に対する)	約40%	約15% [※]
北京市の洗濯機普及率	約3%	不 明

※ 工場の生産は大幅に伸びているにもかかわらず、他の多くの工場が生産量を伸ばさせたためシェアは低下した。

1.7 生産に関する諸条件

1.7.1 年間生産台数の決定

軽工業部が全国各工場に生産台数を割り当てる。この割当台数を基にして、年間計画をたてる。

1.7.2 内外製区分

現状の内製率(金額比率)は40%である。内外製区分の決定は、基本的には会社の承認のもとに決定される。但し、新しくプラスチック部品を内製化する場合は、会社の承認のほかに市の第二軽工業局へ申請をし、認可を得る必要がある。内外製区分が決定された後の発注先決定については主にコスト要因が大半を占めており、生産課長と技術課長が提案し、工場長が決定する。

1.7.3 材料、部品の納入指示

材料は詳細不明であるが、毎月翌月分の納入指示をしている。部品については、月3回の納入指示を基本としている。但し、ホーロー部品及びメッキ部品は毎日1回である。

1.7.4 生産性

東工場の生産性は、1980年に対し1981年の伸びは約2.7倍の見込みである。

東工場の生産性伸び率

項 目		年 度		伸 び
		1980年	1981年 (見込み)	
生産台数(台/年)		51,230	137,012	267%
生産額(万元)		1,332	3,723	279%
東工場総人員		854	878	2.8%
生産性	1人当り生産台数(台/年)	60	156	260%
	1人当り生産額(万元/年)	1.56	4.24	272%

次の表は、白蘭の工数(1981年12月)の計画である。これによると、6.4H/台であるが、これよりさらに23%の能率向上を目標にして生産に取り組んでいる。

東工場：白蘭工数計画(1981年12月)

工 程	工 数 (H/1000台)	工 程	工 数 (H/1000台)
総組立	3,575H	ブラ上蓋二次加工	146H
外箱塗装	900H	洗い蓋・仕上・スタンプ	220H
外箱溶接・プレスこみ	1,187.8H	つまみスタンプ	7H
プレス加工(他)	93.1H	合 格 証	8H
		部 品 運 搬	121.3H
		羽根二次加工	11.7H
		軸受ケース組立	133.3H
		ブラ上蓋バリとり	20H
計	5,755.9H	計	667.3H
総工数	6,423.2H/1000台		

1.8 問題点

(1) 工場敷地・建物

近代化対象工場として西工場を選定したことについては生産のための敷地・建物が十分であり問題ないが、工場近代化計画の基本事項の検討が不十分な段階で、建家の建設改造が先行しており、レイアウト設計上大きな制約、障害となっている。

(2) 製造技術

作業者の能率が低い、部品が入荷しない等の原因から設備稼働状況が悪い。

外箱溶接工程では多点溶接機の導入が計画されているが、過去に使用実績がないので将来、設備稼働率、品質確保に大きな努力をほらう必要がある。

塗装工程では前処理装置の導入により品質、生産面での改善が見込まれているが、塗装の各種品質特性の把握と品質水準の確立が課題である。

組立工程は現状のロット生産方式では停滞が多いので流れ生産方式への転換が必要である。また治具、工具の採用により能率向上を図る必要がある。

量産工場における生産管理システムは未確立なので、工場全体の生産活動を支える管理体制づくりが必要である。

(3) 材料部品

白蘭のプラスチック材料の評価試験が不十分なので大きな市場クレームに発展する可能性がある。従って、材料活用面での試験研究が必要である。

(4) 製品

製品には品質保証の概念が導入されていない。たとえば型物試作、量産試作段階をふまずに量産に入っている状況にあるため、改善をする必要がある。

2. 生産管理

2.1 設計管理

2.2 調達管理

2.3 在庫管理

2.4 工程管理

2.5 品質管理

2.6 製造設備の管理

2.7 教育・訓練

2.1 設計管理

2.1.1 開発ステップとステップ毎の責任体制

現状分析

東工場の開発ステップと責任体制は次の通りである。

開発ステップ	内 容	推進責任者
1. 開発の指示	工場長は技術担当副工場長に製品開発を指示し、副工場長は技術課長と品質管理課長に開発業務の分担を指示する。	工場長
2. 調査研究	科学研究, デザイン, 技術, 資料の各室担当が実施する。	技術課長
3. 全体構造設計	同 上	同 上
4. 試 作	同 上	同 上
5. 試験・検査	評 価	技術課長と 品質管理課長
6. 考課報告会	出席者：公司から研究, 技術, 品質の担当者, 工場から課長以上のスタッフとエンジニア	技術課長
7. 型物試作	報告会の結果を改善して試作する。	同 上
8. 少量生産	100台	同 上
9. 実用試験	安値で販売, 対象は独身寮, 理髪店, 風呂屋な どで実施	同 上
10. 試作完了認定	生産準備指示	工場長
11. 量産出図	技術課長は製品図を生産課に配布し, 材料ノル マ編成を供給課に配布する。	技術課長

開発ステップ	内 容	推進責任者
12. 生産準備	1) 生産計画発行 2) 外注部品手配 3) 金型製作を工具課に指示する。 4) 工場技術組に対して設備準備を指示する。	生産課長
	工程編成表の作成	技術課長
	工数設定	生産課長
	1) 計量・化学試験準備 2) テスト, 検査準備 3) 修理, 技術サービス準備	品質管理課長
	1) 材料購入品手配	供給課
13. 生産		各 職 場
14. 販 売		販 売 課
15. アフターサービス		品質管理課

問 題 点

- 商品企画の決定が明確に打ち出されていない。
- 各ステップごと決裁者が不明確である。
- 品質管理課による設計及び製造品質の評価が実施されていない。
- 品質水準を維持するシステムの評価がなされていない。
- 品質水準の決定に製造・品質, 生産体制, 工程能力, 品質保証体制, 原価等が考慮されていない。

2.1.2 技術資料

現状分析

東工場で活用している技術資料は次の通りである。

分 類	資 料 内 容
標 準 資 料	国家標準 軽工業部標準 公司標準 工場標準
設 計 資 料	図 面 類
工 程 関 係 資 料	工程設計資料 加工機械、設備の編成資料 作業指示書 検査指示書 材料資料（材料どり、重量計算） 部品資料（ホーロー部品） （ゴム部品） （プラスチック部品） （電気部品）

問 題 点

- 製品規格は軽工業部標準をそのまま使用しており、工場として設計、製造品質をより具体化していない。
- 図面構成方法がまだ完成されていない。例えば上蓋、洗い蓋がプラスチックのものとホーローのものがあるが、図面構成上の区別がない。設計変更された個品、部品組立、半組立組立図はあるが、いずれも部分的であり、総組立図がない。
- 図面記載事項不十分のため、作業指示書、検査指示書を同時にみないと設計要求事項の全貌がつかめない。
- 検査指示書は品質管理課の検査員用であり、各職場自体の検査項目、検査方法の指示がない。
- 材料選定のための設計情報がまだ不十分である。

2.2 調達管理

現状分析

(1) 調達区分決定のしくみ

項目	調達区分決定手続
外製部品を内製化するとき	公司及び市の二軽局の認可が必要
内製部品を外製化するとき	公司、局を含む関係上部の承認が必要
輸入部品を調達するとき	軽工業部の認可が必要
購入品を調達するとき	標準品生産指定工場との個別契約による。
外注品を調達するとき	外注協力工場と個別契約による。

(2) 調達担当

項目	調達担当
材料、標準品購入	供給課
外注品調達	生産課

上記担当区分で材料部品等の調達がなされている。生産のために現在約40社と契約し、取引をしている。取引相手先は上記の各担当課と技術課が提案し、工場長が決定している。

(3) 調達管理と現状

東工場の倉庫を調査した結果、過早納入と納期遅れが目立った。この結果、1981年11月の実績をみると、製品の組立指示は1日720台に対して、部品調達が240台から約2,000台分までバラツキで納入されており、組立日産数を大きく左右している。

問題点

- 外注協力工場の生産能力、その部品の品質のバラツキ、調達部品別の基準日程表、納入荷姿などの基本的な条件等を把握しないまま製品の量産段階に突入しているために混乱をひきおこしている。
- 材料、部品については計画精度を高めるために、型物試作段階、量産試作段階をふまえて自工場、外注協力工場との緊密な情報交換をしていないと大量生産を支えることはできない。

2.3 在庫管理

現状分析

- (1) 製品在庫 現在は生産台数より需要が大きいため即日出荷しており、在庫はない状態が続いている。
- (2) 材料、部品在庫管理方法

区 分	管 理 方 法	内 容
在庫の記録	在庫カードによる	<ul style="list-style-type: none">品別，月別に作成記載内容：図番，品名，規格，基準在庫量，受入日，受入数，出庫数，在庫数
受入手続き	受入検査合格通知をもとに在庫カードに記入する。	<ul style="list-style-type: none">受入日，受入数を記入受入検査合格のときは，在庫数として記入
出庫手続き	払出伝票をもとに在庫カードに記入する。	<ul style="list-style-type: none">払出伝票により出庫し，在庫カードの出庫欄に数量を記入

問題点

- 材料、部品の在庫量の把握は行われているが、適正在庫管理はほとんど行われていない。
- 先入れ、先出しの工夫がなされていない。
- 部品を裸で積み上げているため、棚卸しは困難である。
- 保管状態が悪いため、在庫期間中に品質の低下をきたす。
その後のハンドリングでも影響をきたす。
- 意匠上重要な部品である赤色印刷銘板と青色印刷銘板の図番が同一であり、しかも同一の場所に積みあげられているので区別できない。

2.4 工程管理

現状分析

- (1) 技術課は次の業務を行っている。
 - 量産図面の作成
 - 材料使用量一覧表の作成
 - 製造工程編成表の作成
 - 金型図面の作成
 - 工作指示書，検査指示書の作成
- (2) 生産課は次の業務を分担している。
 - 生産計画，組立日程表，加工日程表の作成
 - 標準工数の設定
 - 外注部品手配，受入，保管，出庫を担当
 - 金型製作指示
 - 職場技術係に対して製造設備の準備を指示する。
- (3) 供給課は技術課から発行された材料表により材料を調達し，材料の保管を担当すると共に購入品の調達，保管をし，必要に応じて各職場に供給する。

問題点

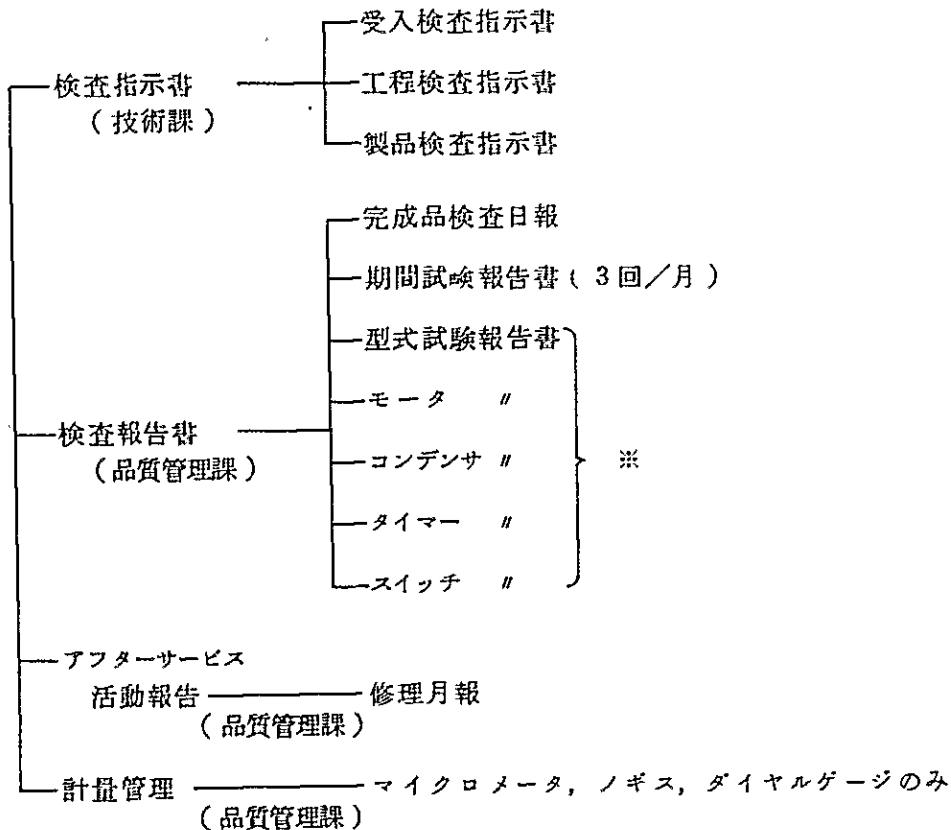
- 製造工程管理の項目，管理方法，管理限界，判定基準を具体的に示したものが無い。
- 組立日産数を計画どおりに達成していない。これは部品の手持ち，設備稼働率が低い，品質不良などの問題点が内在していることによる。
- 標準工数が実際工数に比べて大きすぎるので，動作研究をし，見直しをする必要がある。
- 照明をもっと明るくし，能率，安全を高める必要がある。
- 通路，部品置場，作業場が明確に定められていない。
- 職場から不要の設備機器，備品，廃棄部品，余分な部品，材料等を排除して作業場を広く使い，作業能率向上，作業の安全をはかる必要がある。
- 組立職場への部品の搬入が日に1回と少ないため，部品の停滞が多い。

2.5 品質管理

現状分析

(1) 品質管理体系

- 品質管理体系は以下の通りである。



- ※
- 重大設計変更時,
 - 新製品開発時,
 - 連続生産時は1回/年,
 - 6ヶ月生産を中断した後の再開時
- に行われる。

- 工場が品質管理のために運用している検査指示書は上述の通り3つの指示書がある。これらは技術課が発行している。
- 品質管理課は完成品検査を毎日行い、その日報を作成する。
- 品質管理課は必要に応じ上述の通り各種試験をし、報告書を作成する。
- アフターサービスは修理月報を活動報告として、品質管理課がとりまとめている。
- 計測器類は品質管理課が管理している。
- 受入検査については以下のような抜取基準及び判定基準を採用している。

抜取基準

納入数(個)	抜取数
1 ~ 100	納入数の 10% ※
101 ~ 200	7.5%
201 ~ 500	5%
501 ~	4%

※ 3個を下まわってはならない。

判定基準

抜取数のうち、1検査項目でも不合格な場合同じロットの中からさらに最初の抜取数の2倍の数量をランダムに抜きとり、不合格項目とその関連項目について再検査をする。それでもなお1項目の不合格が生じれば、この抜取対象ロットを不合格とする。

(2) 検査の実態

- 品質管理課検査員の配置は次の通りである。

(工程検査	4名
	受入検査及び製品検査	18名
	外注協力工場への派遣検査	8名
)		

- 検査は現在のところ、上記検査員のみで実施されており、作業者による自己チェック、相互チェックは実施されていない。また、検査指示についても指示書には上記検査員に対する検査指示しかなされていない。
- 1981年の検査成績は1980年に比べて、次のように若干の悪化がみられる。

1980年度完成品検査合格率	95.63%
1981年度	(見込み) 92.02%

これについての工場側説明は品質基準を厳しくしたためとしている。

(3) クレームの実態

生産台数に対するクレーム件数の比率は35%であり修理台数の比率は22%といずれも非常に多い。

生産台数(1981/1~11)	132,525台
クレーム件数(1981/1~11)	46,818件
クレーム件数の比率	35%
修理台数	29,009台
修理台数の比率	22%

以上の内容からみて、工場から出荷される製品品質の水準が市場の要求レベルに達しているとはいえない。

問題点

- 現場作業による自己チェック、相互チェックは行われていない。
- 品質管理は現在のところ検査業務とアフターサービス業務が主で品質保証業務をやっていない。
- 耐久試験、寿命試験を実施していない。
- 包装試験、輸送試験を実施していない。
- 組立品についてはネジ締付トルク、半田付強度、接着剤の指定各部の操作力などの指定がない。
- プラスチック部品全般について、材料の物性、外観の限度見本、色見本、各種試験項目・方法と判断基準が示されていない。
- ホーロー桶については点溶接で組立てられているので、焼成歪が大きく、ホーローの膜厚不均一、薄すぎと厚すぎが目立つ。
- アフターサービスデータを有効に活用していない。

2.6 製造設備の管理

現状分析

設備管理業務の内容は次の通りである。

管理項目	業務内容	担当
設備購入 (据付～稼動)	<ul style="list-style-type: none"> • 手続 • 資産カード作成と管理 • 設備仕様書, 取扱説明書, 図面類の管理 	設備課
設備保全全般	<ul style="list-style-type: none"> • 予備品管理 • 修理依頼 • 故障原因分析 • 設備点検計画作成と実施 • オーバーホール計画と更新計画 • 現品管理 (持出, 預り証) (廃却手続) 	設備課 [但し, 簡単な修理は各職場で担当する。]
点検	• 日常点検	各職場 (始業時)
	• 定期点検(毎月)	各職場
	• 定期点検(3ヶ月)	設備課
	• 初度点検(年)	設備課

問題点

- 各種点検項目のリストがなく, 点検記録, 設備故障記録もない。

2.7 教育・訓練

現状分析

- 教育・訓練の種類と実施状況は次の通りであるが、問題点で指摘するように実務訓練の項目を取り入れて、生産活動を活発にする必要がある。

対象者	内容	実施担当
工場長，副工場長 総工師	企業管理及びその他必要事項 (随時)	軽工業局人事課
主任以上の役職者	必要事項 (随時)	公司スタッフ課
技 術 者	プラスチック金型，冷間圧延原理 工作機械の電気回路 (日曜日 16時～18時)	専門学校の教師
若 年 労 働 者	数学(解析幾何，平面幾何等)の 学習 (随時)	学校の教師
特 定 者	英語の学習 (毎日8時30分～9時15分)	テレビによる

問題点

- 新入社員に対する基礎実務訓練が必要である。
- 品質管理の教育を十分に実施する必要がある。
- 職場に各種機械装置を導入するに伴ない幅広い安全教育を実施する必要がある。
- 危険物取扱者の教育を十分行い必要がある。個有技術たとえば板金プレス，溶接，塗装技術などの教育が必要である。
- 工程管理技術者，工業デザイナー，プラスチック技術者，品質管理技術者，組立技術者等管理技術者の養成が急務である。
- 資材調達管理者及び生産計画，調整に関する管理者を大量生産方式に適応させる必要がある。

3. 生 産 工 程

3.1 部 品 受 入 れ

3.2 部 品 保 管

3.3 プレス・溶接等部品加工

3.4 塗 装

3.5 組 立

3.6 検 査

3.7 出 荷

3.1 部品受入れ

現状分析

- 主要部品の入荷時の荷姿は次の通りである。

部 品 名	荷 姿
モ ー タ	専用箱
桶 (ホーロー部品)	裸
蓋半 (ホーロー部品)	カートン入り, 仕切板つき
# (プラスチック)	裸
羽根 (プラスチック)	袋入り
羽根ブリー (プラスチック)	裸
羽 根 軸	専用箱, 但し箱不足のためカートンボックスにバラ入れの方が多い。

問題点

- 部品の一部が裸で入荷されており, 輸送中の品質低下がある。
また工場内での保管, 搬送による品質低下の可能性もある。
納入ロットの区別ができない, 先入れ先出しができない。現品棚卸しが難しい, ハンドリングの不能率等の問題もある。
- 部品の製造工程への供給は, 1日1回に決められているので, 各職場は1日分の部品の保管をしなくてはならず, 職場面積を狭くしている。

3.2 部品保管

現状分析

- 全体的に見て金属類部品倉庫の保管状態はよいが, プラスチック部品倉庫, 半製品倉庫の保管状態は悪い。部品棚, パレットを使用していないために床に裸部品を積みあげる等の方法も見受けられる。保管数量も多い。例えばVベルト 143日分, 排水弁ケース 75日分, 洗い蓋 2.2日分, コンデンサ 2.0日分となっている。

問題点

- 保管数量が多く, 床に裸部品を直に置き, 高く積みあげているのは品質劣化の原因になる。

3.3 プレス溶接等部品加工

現状分析

- 外箱の加工工程は次の通りである。

工 程	使用設備	人員配置
▽ 0.5 t 冷間正延鋼板 (A3) 1000×2000		
○ --- 材料切断 (1)	裁断機	} 6名
○ --- 材料切断 (2)	裁断機	
○ --- 抜き, 押出し	250 t プレス	} 4名
○ --- ワーク反転次工程おくり	—	
○ --- ホース穴バーリング 2ヶ所	16 t プレス	} 5名
○ --- ワーク反転	—	
○ --- 穴抜き, バーリング	16 t プレス	2名
○ --- 縁まげ	プレスブレーキ	2名
○ --- 箱まげ (1ウイング) 4回	ベンダー	2名
▽ --- 後接板 (1枚)		
○ --- 溶接	汎用 S.W. (25KVA)	3名
▽ --- 脚取付板 (4枚)		
○ --- 溶接	汎用 S.W. (75KVA)	5名
▽ --- 上部アングル (4枚)		
○ --- 溶接	汎用 S.W. (75KVA)	5名
▽ --- 桶支え板 (1枚)		
○ --- 溶接	汎用 S.W. (75KVA)	4名
○ --- 手直し, ハンドリング	—	2名
▽ --- 塗装職場へ		

問題点

- 現在の設備, レイアウト, 作業配置については工場側で改善する計画がすすめられて

いる。

- 箱の寸法精度をチェックするゲージの導入が検討されていない。
- 金型、治具の寸法精度が悪く、部品寸法のバラツキが多い。
- 溶接加工については、溶接機の使い方、標準作業の指導が不足している。

3.4 塗 装

現状分析

- 外箱の塗装工程は次の通りである。

工 程	使用設備その他
▽-----外箱溶接完了品	
○-----錆おとし	ペーパー (#280)
○-----油・ホコリ除去	ガソリンをモルトブレンに ふくませて手ぶき
○-----運 搬	
○-----外箱内側に吹付け	手持ちスプレーガン
○-----運 搬	
○-----ハンガー吊りさげ	塗装 C/V
○-----仕 上	ペーパー (#280)
○-----清 掃	ガソリンをウエスにふ くませ手ぶき
○-----中ぬり塗装	静電塗装装置
○-----乾 燥	乾燥炉
○-----上ぬり塗装	静電塗装装置
○-----乾 燥	乾燥炉
○-----ハンガー降し、一時ストック	
▽-----組立職場へ	

- 現在稼動している塗装装置には前処理装置がなく、静電塗装装置、乾燥炉各1基をつ
なくコンベアが120mのもの1本で構成されている。

問題点

- 前処理作業が人手で行われているので品質の問題がある。
- コンベアについては、1本であるため2周させる必要があり、コンベアスピードが小さいので生産能力不足の問題がある。但し、この問題を改善する計画が現在工場側ですすめられている。

3.5 組立

現状分析

- 組立職場と組立能力の現状は次の通りである。

職場	組立内容	班	組立能力 (台/日)	作業場広さ (m^2)	配置人員
第一組立	飾り板組立 本体組立 包装	1	160	250	52
		1			
第二組立	モータ等電装品組立 飾り板組立 本体組立 包装	1	620	2,190	135
		4	360		
		4			
第三組立	軸受ケース組立 飾り板組立 本体組立・包装	1	620	560	38
		1	100		
		1			
総合組立能力			620	3,000	225

- 組立職場は3つあり、モータ等電送品組立、軸受ケース組立については3つの組立職場へ供給している。
- 包装荷姿については各職場別にカートンなしのもの、カートン包装のもの、木枠梱包のものを個々に指示している。

問題点

- 問題点は組立技術で述べた通り、組立日産台数の変動が大きい。1981年11月1日

から11月25日までの22日間の平均台数は約600台で、標準偏差(22日間のバラッキ)は230台である。このように大きな生産台数変動は工場操業ロスを生じさせ、生産予定もたたない。

- 組立職場では、現在、製品のネジ取付穴をドリルで明ける作業を行っているが、組立工場で穴明け作業を、やらない設計にしなければならない。穴明け作業は部品加工であり、部品加工の段階で治具等利用し、加工精度をあげた方がよい。こうしたことがアフターサービスの際の部品の交換を容易にし、また部品の互換性をも可能にする。

3.6 検 査

現状分析

- 検査の対象及び検査の方法は次の通りであり、すべて品質管理課の検査員により実施されている。但し、作業者による検査は実施されていない。

区 分	検 査 対 象	検 査 の 方 法
受 入 検 査	材 料	抜 取
	購 入 品	"
	受 注 品	"
工 程 検 査	プレス加工工程	全 数
	溶 接 工 程	"
	塗 装 工 程	"
	桶組立工程	"
	羽根ブーリー組立	"
	飾り板組立	"
完 成 品 検 査	完 成 品	全 数

問 題 点

- 不良品を見つける検査システムづくりを指向しているが、不良品を取り出す方法だけでは、品質向上も品質改善もできない。不良品をつくらない工程の設計をすることが第1で、検査は不良品をつくらない工程が維持されているかをチェックすることを基本としなければならない。

3.7 出荷

現状分析

- 製品倉庫 416 m²の倉庫を保有しているが現状の在庫はゼロである。
- 完成品荷姿

荷 姿	職 場	仕 向
裸	第1組立職場	工場直販
カートン包装	第1, 第2, 第3組立職場	北京市内向
カートン包装後木枠梱包	第3組立職場	北京市外向

問題点

- 職場からトラックまではリヤカー運搬をしているが、その際の積み方として横積みを許容していること。トラック運送においても横積みをしている。ホーロー桶に重量物であるモーターを固定した製品の構造であるので、横積みになると桶に荷重がかかりホーローがわれ、水洩れの原因になる可能性が大きい。
- 包装試験, 輸送試験を実施していない。

4. 中国側の近代化構想

4.1 構想の概要

4.2 50万台/年設備計画

4.3 問題点

4.1 構想の概要

(1) 基本構想

現在、東工場が主力工場として白蘭の生産15万台/年を行っているが、1983年をもって西工場にその主力を移す。と同時に、品質改善と各製造部門の生産能力増強を実施し、さらに管理システムの高度化を成しとげ、1984年に50万台/年（白蘭30万台、二槽式洗濯機20万台）の生産を達成する。

一方東工場においては、1982年に白蘭生産を終了して、1983年からは、新しく技術センターとして発足させる。

(2) 背景

洗濯機工場が開発した一槽洗“白蘭”が1979年8月に生産販売されて以来、市場の要求に適合した商品であったことから多くの需要を喚起した。工場はその需要に対応すべく生産を急伸させ、1981年には約15万台の生産を達成すべく努力した。しかし、洗濯機の普及率はまだ数%と低く、今後さらに需要は急増すると見込まれている。にもかかわらず現在の東工場の工場敷地は手狭でほぼその生産は限界に達している。そこで工場は新たな需要に備えて、工場の近代化構想を練る必要があった。

最近になって、脱水機構のついた二槽式洗濯機が出現した。1つは上海市洗濯機工場（二軽局管下）のもの、他の1つは北京市第1通用機械工場（機械局管下）のものである。こうした背景のもとに工場及び上層部は1985年に二槽式洗濯機を30万台/年生産する方針をたてた。また現在の“一槽洗”白蘭については、そのピークが1984年であると推定している。

(3) 年度別計画の概要

近代化計画の年度別構想は次の通りである。

近代化計画の年度別構想

項 目	年 度			
	1982年	1983年	1984年	1985年
白 蘭 生 産 能 力 増 強 (現行15万台/年→30万台/年)	20万台	20万台	30万台	20万台
二 槽 洗 新 規 生 産		10万台	20万台	30万台
白 蘭 原 価 低 減	—	15%	—	11% (累計26%)
品 質 向 上	中国軽工業部標準と同レベル又はそれ以上			
労 働 生 産 性 向 上 (1名当り生産額向上)	2倍に向上			
管 理 シ ス テ ム 他	品質管理システムの高度化 生産管理システムの高度化 教育・訓練の強化			

(4) 重点方策

工場は、需要の拡大に対応すべく、品質において中国国内先進水準の洗濯機を生産する工場を目指し、品質向上、原価低減生産性向上に関して、その各々の項目についての目標と施策をたて、近代化計画を進めている。

・品質向上

目 標	施 策
中国国内の先進水準に到達することを目的とし、具体的には、軽工業部標準と同等レベルもしくはそのレベルを超えることを目標にする。	<ul style="list-style-type: none"> ・海外に学んだTQC（トータルクオリティーコントロール）の実施により、目標を達成すべく人員を養成する。その組織形態はすでに確立され試験的な運用とその推進を待つばかりとなっている。 ・製造品質の自己検査、相互検査、専門検査員による検査の三検制を実施する。

・白蘭製造原価低減

目 標	施 策
1983年度の製造原価を150元/台にする。	<ul style="list-style-type: none"> ・新たに白蘭Ⅲ形を開発して現行Ⅱ形の製造原価177元/台の低減をはかる。 Ⅲ形の開発完了目標を1982年6月とする。

・労働生産性向上

目 標	施 策						
<p>1985年度には1981年度実績の2倍の向上をはかる。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>・1981年度生産額 3,750万元</td> </tr> <tr> <td>・工場総員 1,309人</td> </tr> <tr> <td>・生産性 2.87万元/人</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">↓</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>・1985年度生産額 12,200万元</td> </tr> <tr> <td>・工場総員 2,000人</td> </tr> <tr> <td>・生産性 6.1万元/人</td> </tr> </table>	・1981年度生産額 3,750万元	・工場総員 1,309人	・生産性 2.87万元/人	・1985年度生産額 12,200万元	・工場総員 2,000人	・生産性 6.1万元/人	<ul style="list-style-type: none"> ・製造原価低減の一環として生産性向上を図る。 ・生産性向上のためには、生産額を確実に伸長させる必要がある。 ・このため1983年度から二槽式洗濯機の生産を行う。
・1981年度生産額 3,750万元							
・工場総員 1,309人							
・生産性 2.87万元/人							
・1985年度生産額 12,200万元							
・工場総員 2,000人							
・生産性 6.1万元/人							

4.2 50万台/年設備計画

4.2.1 生産計画

東西の両工場の1981年から1985年までの生産計画は次の通りである。

(単位：万台)

	機種	1981	1982	1983	1984	1985
		(見込)	(← 計 画 →)			
西工場	白 陶	15	5.0	20.0	30.0	20.0
	二槽洗	-	-	10.0	20.0	30.0
東工場	白 陶	135	15.0	-	-	-
計		15.0	20.0	30.0	50.0	50.0

1983年以降の生産は西工場が行うことになっており、最終的には1985年に50万台/年の計画を達成する。

4.2.2 西工場製造設備計画

(1) 部品の内外製区分……外箱加工～塗装，部品組立，半組立，本体組立，包装，他に二槽洗用大物プラスチック部品加工を内製とする。その他は外製とする。

(2) 稼 動 条 件 ・年間305日，全工場2交替勤務

・勤務時間：8時間

・稼 動 率：組立工場75%

(3) 設 備 計 画 ・建家改造と塗装工場新設

・外箱等鉄板材料置場整備

・外箱プレス，溶接ライン新設

・外箱塗装ライン新設

・組立ライン新設

・包装職場，半組立職場新設

・部品倉庫整備

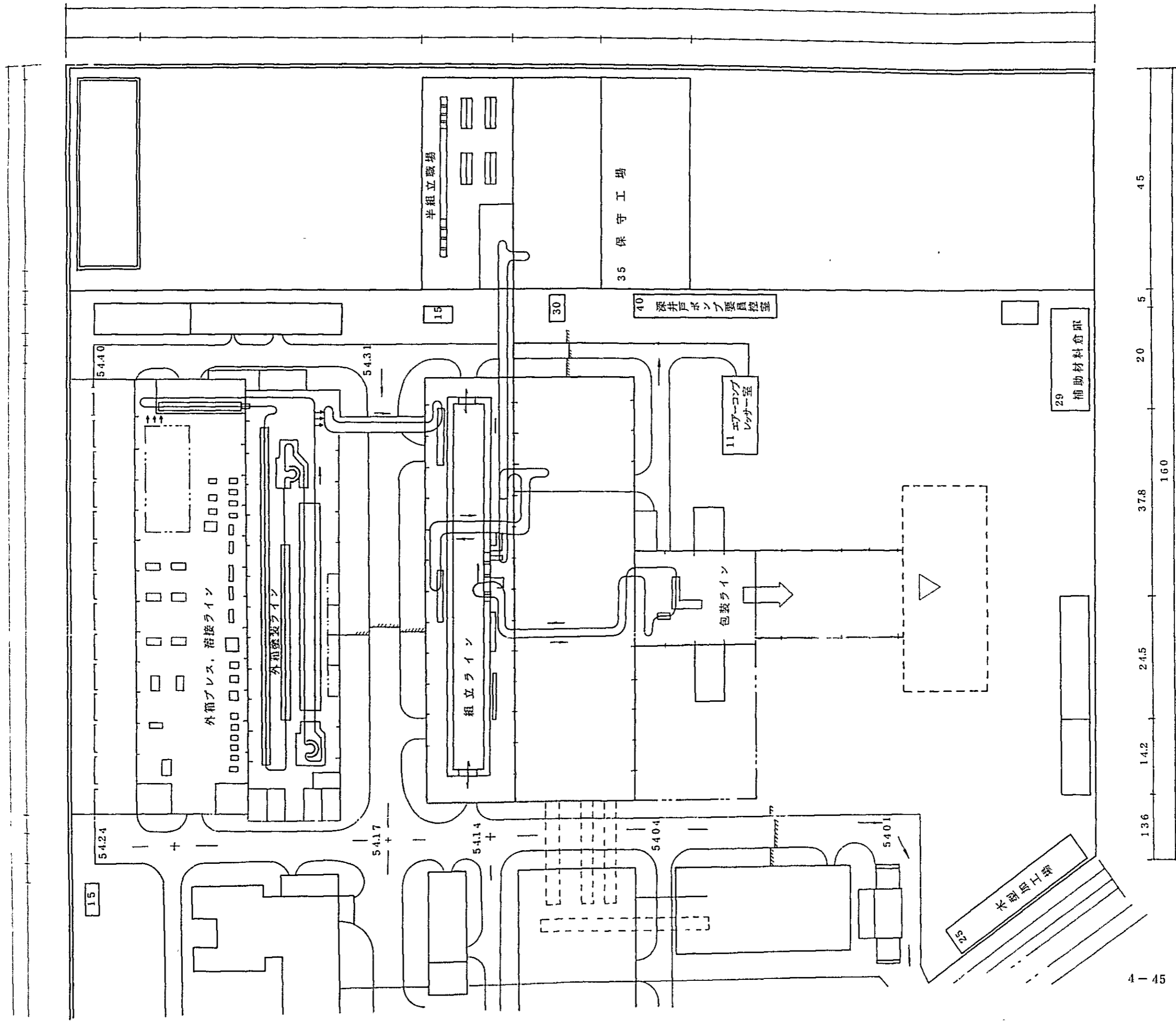
・部品，製品搬送用オーバーヘッドコンベア新設

・厚生施設（寮，アパート，食費，ロッカールーム等）の新設と改造

- 照明，空調設備新設と改造
- 配線，配管，新設と改造
- 動力施設整備
- 排水路新設と排水処理施設の新設

(4) 工場側が考えている

設備レイアウトは次図の通りである。



(注1) 本図は西工場の説明をもとに作成したものである。

(5) 白蘭，二槽洗の生産方式

工場側は，塗装ライン1本，組立ライン1本の計画をしている。さらに塗装ラインの遠赤外乾燥炉の段取り替えに8時間かかるため月ごとに白蘭，二槽洗の生産を交互に行う方式を考えている。

(6) 設備の稼働スケジュール目標

・ 1982年2月.....	塗装建家完成
・ " 7月～9月.....	設備の搬入・据付
・ 1983年1月.....	白蘭生産ライン全稼働

(7) 設備投資金額見積り 総額760万元

(前記設備計画の合計額)

4.3 問題点

- (1) 組立ラインが白蘭，二槽洗を共用する1本のラインで構成されているため次の通り能力が不足する。

設備能力不足：加工時間30秒/台を短縮する必要がある

白蘭のみを年間50万台生産すると仮定しても以下のように能力不足になる。

年稼働日数	305日		
勤務時間	(8時間)×(2シフト)	年間能力	不足分
ライン稼働率	75%	439,200台	60,800台
総合歩留	100% (仮定)		

二槽洗の生産を隔月ごとに生産する場合はさらに能力低下となる。

- (2) 組立ラインの全ラインをフリーサイクルコンベアにすることは問題

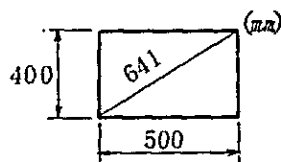
組立ラインにフリーサイクルコンベアシステムを採用する主な目的は組立しようとする製品の位置精度をあげ各工程を自動化，機械化するためである。最近日本ではこのシステムが見られるようになってきたが，しかし洗濯機組立の場合には次のような理由からフリーサイクルコンベアの採用は好ましくないと思える。

- 洗濯機は今後も市場の要求、原価低減施策に伴って形状、構造が変わる可能性がある。また、機種も白蘭、二槽洗の2機種から、多機種へと拡大する可能性もある。従って、フリーサイクルコンベアシステムを採用し、自動化、機械化してもその交換または改造が必要となり、無駄になる。
 - フリーサイクルコンベアシステム及びそれに付帯する設備が連続コンベアに比較して高価である。しかし反面自動化により人の削減が可能である。どちらが得かの比較判断をする必要はあるが、設備投資を抑える方が得策である。
 - フリーサイクルコンベアシステムは連続コンベアと異なり、作業者の作業（または自動機の作業）が終了するまで製品は次の工程に移動していかない。従って生産台数は作業者の作業速度により決定される（連続コンベアはコンベア速度で決定される）。よって生産台数が変動したり、低下する要因はより多くなる。作業者を管理、教育して常に最大の能力を発揮できるよう指導すれば問題ないがこれは非常に難しい。
 - 前項で説明した作業者の作業遅れを補うために各工程間には3～5個の製品が自動的にストックされる機構を備える必要があるが、洗濯機は大きいので各工程にストックをもつことになるとコンベアラインは大きなものとなる。
 - 自動機、専用機など設備が高度なものとなるので、操作、保守が難しい。
- (3) 塗装能力計画の基本条件に誤りがある。

白蘭のハンガーピッチは480mmの設定から720mmに変更する必要がある。

- 静電塗装装置はディスクタイプであるため箱を1回転させる必要がある。

(白蘭外箱寸法)



左の対角寸法は641mm、コンベアチェーンの基本寸法が240mmであるため、720mm(240mm×3コマ)のハンガーピッチとしなければならない。

塗装設備能力が足りない(白蘭20万台/年、二槽洗30万台/年)

- ハンガーピッチを大きくすると塗装ラインの能力が低下する。
- 下記条件で年間生産台数を計算すると、約445千台となり計画値の500千台に対し能力不足となる。

能力計算条件

C/V最大スピード (全工程1本全長270m)		1.8 m/min
ハンガーピッチ	白 蘭	720 mm
	二槽洗	960 mm
サイクルタイム	白 蘭	24 秒
	二槽洗	32 秒
総合歩留	(仮定)	100%
乾燥炉段取時間 (遠赤外線ヒータの調整)		8時間/回
		年12回段取替
年稼働日数		305日
勤務時間		(8時間) × (2シフト)
塗装ライン稼働率		75%

(4) 乾燥炉の問題

遠赤外線ヒータを熱源として白蘭と二槽洗を1本のラインで流すことに問題が多い。

前記のように箱寸法が400×500 (mm) の白蘭と382×653 (mm) の二槽洗を1本のラインで流すことは輻射加熱方式の遠赤外線ヒータ炉において解決しなければならないいくつかの問題がある。たとえばヒータの設置方式、ヒータと被加熱物との距離、室温変化の影響、塗料の性質、顔料の性質、被加熱面変更点の設定などの問題がある。この問題を解決するには、本設備設計の前に試験炉において、最適条件を出してから実用炉の設計、製作、確認のステップを踏むことと、現在見込まれている機種変更段取時間8時間を大幅に削減する設計にする必要がある。例えば、上記の被加熱面のヒータに対する位置関係を他の面に変更する点の構造設計に工夫が必要となる。遠赤外線ヒータの輻射スペクトル分析結果は6.資料の項参照のこと。

(5) 酸洗い工程の問題

酸洗い工程は廃止すべきである。

建家及び周辺装置、設備機器、部品、材料などが酸性ガスにより腐蝕、老化する。また酸洗いを行うことにより鋼板の合わせ部に酸分の残留が生じ易く、錆の原因となる。それ

に酸分の完全除去は不可能に近い。さらに酸洗いが原因で磷酸亜鉛皮膜に荒れが生じるため光沢ある塗面を要求する場合は塗膜を厚くしなければならない。これは塗料使用量の増大につながりコスト高になる。

酸洗い工程を廃止する場合は、亜鉛メッキ鋼板を使用し、錆が発生している鋼板は工程に投入しないよう厳守するとともに、塗装前に発錆した生地は工程から除外しなければならない。当然ながら冷間圧延鋼板を使用する場合も同様である。

(6) 白蘭、二槽洗の生産を隔月生産方式にすることには問題がある。

最終需要家は生産にあわせて購入してくれない。

- 年間生産規模を白蘭 30万台、二槽洗 20万台とする場合販売はおよそ次のようになると仮定される。

年間販売台数	年間販売日数	平均販売台数/日
白 蘭 30万台	305日	984台
二槽洗 20万台		656台
計 50万台		1,640台

- 上記の販売を可能にするための生産日数は

白 蘭 26日、二槽洗 26日 の52日のサイクル

になる。52日サイクルの算定条件は次の通りである。

- 組立職場構成人員を一定とし、二槽洗の組立工数を白蘭の1.5倍とした。
- 白蘭生産区間を6区間、また二槽洗生産区間6区間として年間12区間とした。
- 生産の順序は白蘭→二槽洗の順序として繰返すことにした。

販売のための製品在庫が増大し、総資産回転率が悪化する。

従来の白蘭生産のみの場合は工場の組立が終了すると即日出荷のため、完成品在庫のための倉庫が不要であったが、上記のように白蘭の販売を維持するためには、二槽洗を生産している期間(26日)、白蘭をストックする敷地を新たに計画しなければならない。下記のように白蘭を整理、保管して荷さばきするための倉庫が必要になる。

$$\begin{aligned} \text{白蘭総容積} &= 25,584 \text{ (26日間販売台数)} \times 0.22 \text{ m}^3 \text{ (1台当りの容積)} \\ &= 5,630 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- ・ 同様に、二槽洗の場合も白蘭を生産している間26日間のストック(17,056台)が必要となる。

標準品ならびに外注部品の加工工場の生産規模を必要以上に過大にしなければならぬ。

前述のとおり白蘭についていえば52日間の販売台数を26日間で組立生産するため1968台以上の日産能力が要求される。年産能力に換算すると60万台以上の能力を備えることが必要になる。工場内の能力過大は勿論、標準品生産相当工場、外注部品生産協力工場も含めて過剰投資が必要となる。

(7) 外箱板金溶接ラインの問題

二槽洗の外箱に関する設計、製造資料がないまま設備計画がなされているため、設備機械の構成から配置まで手直しする必要がある。

(8) 1983年の生産目標(白蘭20万台、二槽洗10万台)未達成の問題

中国側が推進している近代化計画の生産開始は1983年1月であるが、日本側提案の本近代化計画の生産開始目標は1983年9月である。このため8ヶ月のズレが生じる。

日本側の近代化計画の提案により、西工場が推進している設備計画に変更が生じる場合は白蘭の生産20万台完遂は不可能となる。

(9) 東工場に関する問題点

東工場は1982年の白蘭生産15万台をもって、その生産任務を終了し、1983年以降は技術センターとして新発足すべく準備することになっている。具体的には洗濯機開発業務、技術者養成に当り、部品加工、全型加工に専念することになっている。

しかし、西工場近代化計画に関連して次のような問題がある。

1983年度も白蘭生産体制を保持しておく必要がある。

- 西工場設備計画の問題点で指摘したように、1982年度末で生産を終結させた場合大幅な生産目標未達になる可能性がある。おおよそ1983年8月末までは生産を継続する体制を保持することが必要である。

東工場設備計画の問題

- 東工場は外箱加工ラインの新設、塗装の前処理ライン新設、静電塗装々置の増設、乾燥炉の増設により外箱生産能力を6時間/日の稼働で従来の480台から630台にする計画がすすめられており、その稼働目標を1982年3月としている。それであれば外箱の生産能力は1982年は勿論、1983年についても問題はない。しかし、組立部門については本体組立を6グループが別々の場所で分散して作業しているため停滞が多く、現在の東工場のスペースでは1981年12月の生産実績でみる限り8時間/日勤務で620台の生産を行うことは限界を超えており、対策が必要である。

5. 工場近代化計画

- 5.1 近代化計画の内容
- 5.2 近代化計画実施スケジュール
- 5.3 所要資金計画
- 5.4 近代化計画の詳細
- 5.5 近代化計画実施上の留意点

5.1 近代化計画の内容

5.1.1 近代化計画立案の考え方

(1) 需要動向と生産設備の対応

現在の中国では洗濯機の需要が急激に拡大している。日本においても手洗いの時代から生活水準の高まりとともに、かなりの速さで洗濯機が普及した。今回の近代化計画作成にあたっては、1985年に50万台の生産規模を達成するよう近代化計画に十分おり込んだ。

また今回の近代化計画達成の過程において、東工場は、西工場が稼動するまでの間、現状の生産規模をベースにした生産達成の使命が、あるためあわせて改善計画を提案した。

(2) 生産機種

現行の生産機種は、洗い専用の白蘭のみである。1983年からより便利さを追求した、二槽式洗濯機の生産を考慮した近代化計画を作成した。

(3) 生産設備と品質向上

生産設備により、生産速度をあげるだけでなく、生産する製品の品質を良くしなければならない。大量生産になるに従い、各工程が同期化されなければ工程管理が煩雑になったり、仕掛品が滞留したり、手持ち時間が発生するなどの無駄が生じるだけでなく、品質を悪化させる原因となる。

今回の計画は、品質を重視し、いかに安定した生産を行うかを基本として提案した。

5.1.2 前提条件

近代化計画の目標は“中国側の近代化構想”で述べた通りである。西工場での白蘭の増産、二槽洗の新規生産、原価低減、品質向上などが主たる目標である。

近代化計画の目標

目標項目	年 度	1983年	1984年	1985年
白 蘭 生 産 能 力 増 強 (現行15万台/年→30万台/年)		20万台	30万台	20万台
二 槽 洗 新 規 生 産		10万台	20万台	30万台
白 蘭 原 価 低 減		15%	-	11%(累計26%)
品 質 向 上		中国軽工業部標準と同等又はそれ以上		
労 働 生 産 性 向 上 (1名当り生産高向上)		2倍に向上		

5.1.3 西工場近代化計画

製造部門の近代化 ……二槽洗の製造設備等を現在、工場は保有していないことと中

国側の事情（白蘭の増産）を考慮し以下の4案の近代化計画を提案する。

(i) レイアウト計画 ……以下のA案、B案、C案、D案の4つのレイアウトを提案する。

- ・ A案 ……このレイアウト計画は中国側の近代化構想で指摘した問題点の解決策をすべて折り込んだ最善策と考える。

	中国側の計画	問題点	解決策
組立ライン	<ul style="list-style-type: none"> 組立ラインを白濁及び二槽洗を共用する1本のラインで構成している。 	<ul style="list-style-type: none"> 組立能力が不足する 白濁及び二槽洗の同時並行生産ができない。 	<ul style="list-style-type: none"> ラインの2本化を図り白濁、二槽洗それぞれ専用ラインとする。
	<ul style="list-style-type: none"> 組立ラインにフリーサイクルコンベアシステムを採用している。 	<ul style="list-style-type: none"> 洗濯機的设计変更があるとライン改造が生じる場合がある。 作業者の作業速度管理が難しく生産台数未達成が生じやすい。 ライン設備が高度であり設備管理が難しい。 設備費が高価である。 	<ul style="list-style-type: none"> 連続式スラットコンベアの採用とする。
外箱塗装ライン	<ul style="list-style-type: none"> 外箱の前処理、塗装及び乾燥ラインが白濁、二槽洗を共用する1本のラインで構成している。 	<ul style="list-style-type: none"> 塗装、乾燥能力が不足する。 	<ul style="list-style-type: none"> 前処理は1本のラインとし塗装～乾燥ラインは2本化する。
	<ul style="list-style-type: none"> 乾燥炉に遠赤外線ヒータを採用している。 	<ul style="list-style-type: none"> 新方式のため乾燥焼付の品質が不明である。 段取時間が長時間必要であり設備能力が不足する。 	<ul style="list-style-type: none"> 熱風循環式の電熱ヒータを採用する。
	<ul style="list-style-type: none"> 前処理に酸洗い工程を計画している。 	<ul style="list-style-type: none"> 酸が外箱に残留するため錆発生の原因となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 外箱の材料を冷間圧延鋼板から亜鉛メッキ鋼板に変更し酸洗い工程の不要な前処理とする。

- B案……………中国側の近代化構想で指摘された問題点の解決策としてはA案より劣るが、できるだけ中国側の計画を活用することを主眼にし解決を図った案である。若干の問題を残すが、実行時に運用面でカバーすることができると思われる。

	中国側の計画	問題点	解決策
組立ライン	<ul style="list-style-type: none"> 組立ラインが白蘭及び二槽洗を共用する1本のラインで構成している。 組立ラインにフリーサイクルコンベアシステムを採用している。 	<ul style="list-style-type: none"> 組立能力が不足する 白蘭及び二槽洗の同時並行生産ができない。 洗濯機の設計変更があるとライン改造が生じる場合がある。 作業者の作業速度管理が難しく生産台数未達成が生じやすい。 ライン設備が高度であり設備管理が難しい。 設備費が高価である 	<ul style="list-style-type: none"> ラインの2本化を図り白蘭、二槽洗それぞれ専用ラインとする(A案と同じ解決策) 連続式スラットコンベアの採用とする。(A案と同じ解決策)
外箱塗装ライン	<ul style="list-style-type: none"> 外箱の前処理、塗装及び乾燥ラインが白蘭、二槽洗を共用する1本のラインで構成している。 	<ul style="list-style-type: none"> 塗装、乾燥能力が不足する。 	<ul style="list-style-type: none"> ラインは中国側の計画通り1本とし能力不足の問題はシフト数を2シフトから3シフトに変更し補うことにした。 この工程の前工程及び後工程は2シフト勤務であるのでラインバランスがくずれ大きなストックを必要とし新たな問題となる。
	<ul style="list-style-type: none"> 乾燥炉に遠赤外線ヒータを採用している 	<ul style="list-style-type: none"> 新方式のため乾燥焼付の品質が不明である。 段取時間が多く必要であり設備能力が不足する。 	<ul style="list-style-type: none"> (A案と同じ解決策)

	中国側の計画	問題点	解決策
外箱塗装ライン	<ul style="list-style-type: none"> 前処理に酸洗い工程を計画している 	<ul style="list-style-type: none"> 酸が外箱に残留するため錆発生の原因となる 	<ul style="list-style-type: none"> 外箱の材料に中国側の計画通り冷間圧延鋼板を採用し酸洗い工程を廃止した前処理方式を採用した。従って、全数検査により錆の発生した材料の投入はしないようにしなくてはならない

- C案……………中国側近代化構想に最も忠実に計画したレイアウト案であり問題を多く残した案である。

但し二槽洗の製造に決定的な問題を残すものについては解決策を折り込んだ。

	中国側の計画	問題点	解決策
組立ライン	<ul style="list-style-type: none"> 組立ラインが白蘭及び二槽洗を共用する1本のラインで構成している 	<ul style="list-style-type: none"> 組立能力が不足する 白蘭及び二槽洗の同時並行生産ができない 	<ul style="list-style-type: none"> ラインの2本化を図り白蘭、二槽洗それぞれ専用ラインとする <p>(A案、B案と同じ解決策)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 組立ラインにフリーサイクルコンベアシステムを採用している 	<ul style="list-style-type: none"> 洗濯機の設計変更があるとライン改造が生じる場合がある 作業者の作業速度管理が難しく生産台数未達成が生じやすい ライン設備が高度であり設備管理が難しい 設備費が高価である 	<ul style="list-style-type: none"> 白蘭の組立にはフリーサイクルコンベアシステムを採用する 問題点解決策は今後の検討過程において中国側で行う 二槽洗の組立には連続式スラットコンベアを採用する