No. 40

中華人民共和国工場
(ポリバリコン)
近代化計画調査報告書

(要　約　版)

1983 年 12 月

国際協力事業団

目　　次

上海市复旦電容器廠
（ポリバリコン）

頁

1. 工　場　概　要 …… 1

1－1　建物・敷地 …… 1

1－2　製品の生産 …… 2

1－3　製造設備 …… 2

1－4　組織及び人員 …… 3

1－5　材料・部品 …… 4

1－6　販　　売 …… 5

1－7　生産計画 …… 5

1－8　総合問題点 …… 5

2. 生産工程調査 …… 6

2－1　＜ポリバリコン部品加工＞ …… 6

2－1－1　部品受入 …… 6

2－1－2　金型設計及び設備 …… 6

2－1－3　部品生産工程 …… 8

2－1－4　メッキ工程 …… 8

2－1－5　部品保管 …… 9

2－1－6　部品支給 …… 9

2－2　＜ポリバリコン組立＞ …… 10

2－2－1　組　立 …… 10

2－2－2　包装・梱包 …… 11

2－2－3　出　荷 …… 11

2－2－4　保管状況 …… 11

3. 生産管理調達 …… 12

3－1　設計管理 …… 12

3－2　調達管理 …… 13

3－3　在庫管理 …… 13

3－4　工程管理 …… 14

頁

3－5　品質管理 …… 15
3－6　設備機器 …… 16
3－7　教育・訓練 …… 18
3－8　総合問題点 …… 18

4.　中国側近代化構想 …… 19
4－1　構想の概要 …… 19
4－2　生産能力増強 …… 19
4－3　重点施策 …… 19
4－4　中国側要望と策定内容について …… 21

5.　工場近代化計画 …… 23
5－1　基本計画 …… 24
5－2　工場近代化計画４４３ＢＦ技術改造 …… 27
5－3　６８０万個体制の近代化 …… 30
5－4　近代化の所要資金計画・概要・条件等 …… 32
5－5　近代化の為の留意点 …… 32

調査診断の要旨

1. 工場の概要調査

ポリバリコン生産　　上海市复旦電容器廠

項　　目		調　査　内　容	問題点，検討事項
1－1	建物，敷地		
1－1	工場規模	敷地面積　27,000㎡ 建物面積　延　17,000㎡ レイアウト図（地図，平面図） ・生産用　2,600㎡ ・倉庫用　500㎡ ・事務所用　1,300㎡…全工場で ・福利厚生用　2,200㎡…全工場で PVC関連製造用 組立生産　1,000㎡ 部品生産　1,300㎡ 金型生産　300㎡	ポリバリコン生産 1985 7,000千個／年では，金型生産工場，プレス生産工場増設の必要なし。 切削生産工場，成形工場，組立生産工場の増設の必要あり。 メッキ工場の改造の必要あり。
1－2	建物構造	履　歴　1947年創業エアーバリ 構造／構成　コンを生産，1958年現在地に移り，1960年現在の規模となる。 PVC 生産棟は，鉄骨レンガ造り3階建て，部品生産棟は5棟に分散している。	
1－3	生産状況	生産品目等　ポリバリコン ・ポリバリコン生産　8品種 4,800千個／年 トリマ 3品種 1,000千個／年 ・部品生産（成型，プレス，挽物等）成形，プレス挽物の専用パーツは自社製作，ナット，ヘッダー部品は外部購入，メッキは自社設備で行っている。	今後はポリバリコンを主体とした専門工場としたい意向。 エアーバリコンは減少すると考える。

項　　目		調　査　内　容	問題点，検討事項
1－2 2－1	製品の生産 製品の種類	ポリバリコン　8品種　代表的なものは，443BF，202B2，223Pの3品種 トリマ品種　3品種 X－3，2－18，4－9	高級機種対応のポリバリコン品種拡大が必要。
2－2	生産の規模	生産高／生産金額，台数 ポリバリコン　4,800千個／年 5,700千元／年（684,000千円） トリマコンデンサ 1,000千個／年	近代化計画別項
2－3	生　産　性	成形金型，プレス金型とも取数少ない。成形では，4ケ取りプレスは1ケ取りで生産性悪い。切削品では，設備不備から工程数が多く品質も悪化。 メッキは品質に問題あり。組立は，ポリバリコン，トリマ組立の自動化がこれからの課題。	プレス切削成形部品の生産性ＵＰが課題。組立では，トリマ組立の生産性ＵＰが課題。
2－4	生産形態	発注先　購入部品…黄銅条等・上海地区3社外2社 上海第一銅帯廠，その他 内製化部品…自廠内工場生産 自動化率　組立自動化率……5％ 部品生産自動化率…5％ 内製化率　組立内製化率…20％～60％ 部品内製化率…94％	内製化部品の生産性ＵＰ品質の向上，金型の精度，寿命ＵＰが重点課題 ポリバリコン，トリマ生産自動化が重点課題
1－3	製造設備	ポリバリコン関係製造設備 部品生産　機械プレス　5台 自動旋盤　18台 両頭スリ割機　3台 ボール盤　10台 卓上旋盤　2台 立型成形機　4台 横型成形機　4台 メッキ設備　1台	＊部品加工 効率精度が問題 自動盤バイト研磨問題あり ＊金型加工 精度確保，熱処理が問題 ＊計測設備 不　備

項	目	調査内容	問題点，検討事項
		金型設備　ワイヤカット　3台 放電加工機　1台 ジグボーラ　1台 平面研磨盤　1台 円筒研磨盤　1台 工具フライス盤　1台 フライス盤　2台 旋盤　3台	＊メッキ設備 不備
1－4 4－1	組織及び人員 組織	廠長　1名，副廠長　2名 12科室，9作業場	他生産品と分類できず
4－2	人員	組織人員　総員1,449人， 内管理職　260人，技術人員100人 年令構成　平均年令　32.2才 性別比率　男子635人／女子814人	
4－3	資格	名称　廠長　1名，副廠長　2名 管理職　科長，副科長，室長，副室長 260人，等級制なし。	
4－4	勤務条件	勤務時間　始業　AM 8:00 休憩　AM 11:30～12:00 終業　PM 4:40 交代制度（シフト） 定時勤務 残業等　特別なことが無い限り残業なし。	シフト制は今後の課題
4－5	稼動実態	年間稼動日数　306日 月間稼動日数　平均　25.5日 日間稼動時間　480分	
4－6	勤怠実態	出勤率　93％ 出勤記帳式　記帳式 年間平均休日　59日	

項	目	調査内容	問題点，検討事項
4－5	賞　罰	賞罰規定あり。	
1－5 5－1	材料・部品 原材料区分 カ　ッ　ト	主要材料区分 プレス加工材　黄銅・アルミ板材（要輸入検討） 切削加工材　黄銅棒（国内調達可） 成　形　材　ABS，ポリプロピレン ポリカーボネート（要輸入） ポリフィルム　ポリエチレン（要輸入）	輸入必要の材料あり成形材，ポリフィルム，その他
5－2	部品区分	主要部品区分 購入部品…共通部品，ナット専用部品，ヘッダー加工品 内装部品…切削，プレス成形部品は全て内製 外装部品…メッキは夏旦社内で実施	購入部品の品質データ皆無，内製部品も同様重点改善課題。
5－3	組部品区分	タイプにより外協工廠に組立を依頼 本組立及びトリマ組立の外製率 40～80％	
5－4	内外製区分	購入部品　標準パーツ，ヘッダ部品 6％ 内製部品　専用パーツ　94％	
5－5	納　入　者	黄銅条，黄銅棒…上海第一黄銅帯廠及び棒廠 アルミ箔　上海アルミ材廠 アルミ条　江藤アルミ材廠 ポリフィルム　朝阻塑材廠，その他	素材（ブープ材）スリッター加工まで内製ロス大。今後の課題

<table>
<tr><th colspan="2">項　　目</th><th>調　査　内　容</th><th>問題点，検討事項</th></tr>
<tr><td>1－6</td><td>販　　売</td><td>主要出荷先
ＡＭ品…上海無線電二廠，三廠
珠州無線電廠，他一社が主納入先
AM／FM品…上先二廠，七五〇廠，
その他
年度別数量推移
営業活動…年１回ユーザ訪問，商品の
販売活動　紹介をし，年間の生産計画
をまとめる。
又，年１回メーカと文通し，
生産計画をまとめる。この
計画を上級機関に申請して
決裁を得ける。</td><td></td></tr>
<tr><td>1－7</td><td>生産計画</td><td>現在の生産計画
ポリバリコン　4,800千個／年　1983年
将来の生産計画
<table><tr><th>タイプ</th><th>1983年</th><th>1984</th><th>1985</th><th>1986</th><th>1990</th></tr><tr><td>202B2</td><td>2,800</td><td>2,800</td><td>2,800</td><td>2,700</td><td>2,500</td></tr><tr><td>223P</td><td>1,200</td><td>1,800</td><td>1,800</td><td>1,800</td><td>1,800</td></tr><tr><td>443BF</td><td>600</td><td>1,200</td><td>2,200</td><td>3,000</td><td>4,800</td></tr><tr><td>その他</td><td>200</td><td>200</td><td>200</td><td>300</td><td>500</td></tr><tr><td>合　計</td><td>4,800</td><td>6,000</td><td>7,000</td><td>7,800</td><td>9,600</td></tr></table></td><td>現在443BFシリーズ２品種開発中で，これの生産量の伸びを考えて1990年度生産数倍増計画をしている。
新商品の開発テンポが問題。</td></tr>
<tr><td>1－8</td><td>総合的問題</td><td>部品生産の近代化計画の中で現有設備の有効利用を計ることと，新設備，新金型等は段階的に導入を考えるべきで，一挙に全てを導入すれば解決するとの中国側の考えがあるが，新技術の導入は長期的展望で考えなければならない。金型に例えればメンテ技術を取得して始めて精密金型の導入が可能となる。自社自主商品開発が出来ないユーザよりの要求での開発しかない現状で発展性がない。</td><td>近代化計画の中で部品生産技術，金型生産，メンテナンス技術の研修を実施して現有設備の改善等の近代化計画を推進することが先決</td></tr>
</table>

2 生 産 工 程

2－1 ポリバリコン 部品加工

項目		調査内容				問題点，検討事項
2－1－1 1－1	部品受入 部品区分	購入部品	購入部品	購入部品	購入部品	
		素材	共通パーツ	共通パーツ	共通パーツ	
		黄銅，アルミ，銅，ポリフィルム	六角ナット	ヘッダ加工品	プレス，切削，成形部品	
1－2	受入検査（担当）	品管科	品管科	品管科	品管科	購入部品 素材 専用パーツ 共通パーツ 内製部品 専用パーツ いづれも受入検査記録なし。 改善を必要とする。
	（方法）	←抜取ロット判定→				
		国家規格（GB） 購入品はGBで他は复旦廠規格による。 不良品返品	抜取率20％，不良率3％以下が良品（工廠基準）不良ロットは返品。 返品部品は選別して再検査実施，部品個別品質データなし。			
1－3	検査設備	板厚測定用測定器不備	一般寸法測定器のみ測定手法不足 不備			部品検査設備不備，設備一式導入案を提案する。
1－4	データ処理	品質データの記録皆無。$\bar{x}$管理等のQC手法確立が必要。 専用パーツ，共通パーツ，素材のロット不合格率も判明できず。				データ記録QC手法確立必至，大改善を必要とする。
2－1－2 2－1	金型設計及び設備 金型区分					——
		機械プレス金型		プラスチック成形金型		
2－2	設計技術	金型製造設備に起因して精度及び設計技術の対応が不足。特に順送金型設計技術がない。		プレス金型と同じく設計手順書はない。数個取金型の技術はあるが多数個取の実績なし。		プレス金型…順送，コンパウンド金型設計に対し指導を要す 成形金型…多数個取金型設計に対し指導要す

項目		調査内容		問題点，検討事項
2－3	製造管理技術	一応の技術は有しているが精密金型耐久性，保全技術が不足。	成形設備に対して条件設定規定対応必要あり。	研修必要
2－4	使用管理技術	品質，生産性，保全，安全運用の管理面で抜本的改善対応が必要。	同左	同上
2－5	部品製作技術（ダイセット等周辺技術）	ダイセット標準化は実施している。ダイセットは全て自社製なるも設計，構造，精度に改善を必要とする。	部品製作法の抜本的改善を必要とする。	同上
2－6	金型材料	材料区分（金型区分別） 中国規格：JIS 45＝S-45C 焼入後 T10＝SK3～SK4 cr12＝SKD-1 HRC53～55 crWMn＝SKS-3J	同左	熱処理設備不備で熱処理後の硬度保証に難。熱処理設備完備する必要あり。
2－7	加工設備	金型加工の為加工機械 同上治具 同上測定用機器	治具フライス，治具研磨盤設備なし。 精度確保保持に問題あり。 測定器類の設備は不足不備。完備する必要あり。	精密金型製作，補修に必要な機械の増設を要す。
2－8	組織・人員	金型設計要員 4人 金型加工要員 22人 金型保守管理要員 2人	プレス金型及び成形金型	——

項　　目		調　査　内　容	問題点，検討事項
2－9	問　題　点	現有金型加工設備ではヨーク方式の精密金型の製作及び寿命精度を確保することは困難。 特に成形金型，プレス金型の金型補修技術の研修が必要。機械プレス金型を精密なものを使用すれば，問題なしとの考え方があるが，金型加工技術，補修技術を含め対策を必要とする。	—
2－1－3 3－1	部品生産工程 プレス工程	機械プレス5台（1.6t 3台，4t 2台）保有しているが，完全稼動に至っていない。 プレス付属機械レベラーフイダー等の設備も不備。 精密金型の寿命精度を保つためには，プレス設備，金型及び工場内の環境等，全ての対応改善が必要。	重点改善課題とする。
3－2	プラスチック成型	立型成形機4台（15g 射出）を保有しているが，成形機，金型の設備両面から改善が必要。 横型成形機4台（30g 射出）を保有しているが，成形機，金型の設備両面から改善が必要。	重点改善課題とする。
3－3	挽物機械加工	自動旋盤1.8台保有するも，アタッチメントなし。 バイト研磨，カム製作も不備。 機械及び使用技術両面からの改善が必要。	重点改善課題とする。
2－1－4	メッキ工程	Ag pb-Sn Ni メッキ設備を各々保有するも，設備改善を必要とする。 PH測定，メッキ厚管理設備も不備。	重点改善課題とする。

項	目	調査内容		問題点，検討事項
2－1－5	部品保管 部品納入 （担当）	供応科 倉庫	生産調度科　倉庫	素材，黄銅，アルミ，銅の調達手番が長い。
5－1	保管方法	生産調度科倉庫に保管されるも，棚に保管して数量在庫量が明確になっているもの一部分のみ。 他は木箱及びダンボール箱で山積み保管。保管状態の改善必要。 在庫量目標は0.5ケ月なるも実績は，1.5ケ月以上，月次棚卸なし。		保管法の改善を必要とする。 棚卸等の実施必要とする。
2－1－6	部品支給	生産工場への支給は製作ロットごとにキット支給されている。 単に数量把握のみ，品質に対して配慮が必要。 特に部品不良率3％に対する品質改善が今後の課題， 数量の管理不十分，計数法の改善を必要とする。		

2－2　ポリバリコン組立

項目		調査内容			問題点，検討事項
2－2－1 3－1	組立 フローチャート	ポリバリコン組立ライン 組立の外注量40～80％，組立難度の品種のみ社内組立を実施。1シフト定時間稼働。			
3－2	部品加工	作業内容	人員	主要設備 測定器 治工具	
		基板に支柱組込み	3	立型成形機で成形時インサート	
3－3	準備加工	トリマ組立	3	トリマ，ロータ，ステータ ポリフィルム手組 カシメはハンマー	カシメ工程，ハンマー作業のためバラツキ大。要設備改善。エージングは成形後，即実施が良。
		押板エージング	1	恒温槽	
		押板アース板組立	1	半田コテ	
3－4	組立加工	本体組立	13	組立台，手組でピンセットのみ	組立は品種により，40～80％外注組立を実施。
		容量調整	5	容量標準台，容量比較計	
		ケース取付	2	半自動接着機	
		包装	1		
3－5	管理・その他	管理スタッフ			
		主任	1		
		副主任	1		
		生産調整 その他	3		
3－6	検査 工程検査	絶縁検査	1	絶縁計，ドライバー	
		再容量チェック		容量標準台，容量比較計	
3－7	動作検査	回転検査	1	回転工具	

項目		調査内容			問題点，検討事項
3－8	性能検査	容量検査	1	角度計，LCメータ	データ集積がない。
3－9	外観検査	外観検査	1	目視	
3－10	修理	ライン不良の修理	－	組立台，ピンセットで再組立	
3－11	信頼性試験	工程検査は実施していない。信頼性テストは3ケ月1回実施。規格は工場規格。しかし，信頼性テスト用高・低温槽，温度サイクル槽，その他の設備なし。信頼性テスト設備導入必要。			
2－2－2 5－1	包装・梱包 梱包仕様	規格・基準 国家規格（SJ 1041-76）で実施。			
5－2	梱包方法	国家規格（SJ 1041-76）で実施。			
5－3	梱包試験	試験項目 試験方法 ― 規格化されていない。 試験設備			
2－2－3 6－1	出荷 出荷検査	規格・基準 国家規格（SJ 1041-76）で実施。			
6－2	検査方法	社内品種別規格あり。 項目は外観，容量，回転トルク，Q値，耐圧，絶縁検査を実施。			
2－2－4	保管状況	倉庫のあり方 保管状況　製品保管は，10～15日間段積みの方法で保管。			

3 生 産 管 理

項	目	調査内容	問題点，検討事項
3－1 1－1	設計管理 開発ステップ	年一回ユーザ訪問時，ユーザの技術者と協議して開発方針を決定する。 設計は技術科が中心となり設計を行い，試作結果を報告して生産技術が生産について検討を実施して量産に移す。	自主開発のステップを取らず，市場要求からの開発のみ
1－2	設計規格	設計基準・準拠規格・技術蓄積資料等 国家規格（ポリバリコン性能）自社性能規格はあるが，設計標準はなく個人ブレーで設計しており，品種間の共通性がない。基礎資料不備。	設計基準の作成必要
1－3	製品仕様	仕様決定の仕組み ユーザの要求に合せ，技術科が仕様を決定。 技術試作品はユーザの実装テストで再確認している。	品質保証設備がないため，温湿度等の仕様が決められない。
1－4	部品仕様	仕様決定の仕組み 技術科で作成。	設計標準がないため部品の共通性がない。
1－5	開発システム 企画段階 設計段階 試作段階 生産段階	各ステップに於ける手順／方法 ユーザの技術者と打合せで決定。 技術科で設計図面作成。 技術科を中心として，金型による試作図面を発行 100～150 個の試作を行う。 量試は生産現場で 1,000～3,000 個量試を行い，問題なければ生産に移る。	技術の責任が広いが，技術科に測定器なし。品管，その他の測定器流用で体制が悪い。

項	目	調査内容	問題点，検討事項
1－6	図面管理	作成・保管・変更・処理方法 仕様承認図　技術科担当標準がない。 作成図面　各ユーザとの打合せで決定。	
1－7	設備・機器	技術科には寸法測定，性能測定の測定器類なし。早期導入の必要あり。	中国内の設備を活用して品質性能確認の必要大。
3－2 2－1	調達管理 調達区分	素材購入　国家規格及び夏旦規格で発注……供応科担当 購入部品　ナット，ヘッダ部品……生産調度科担当 内装部品　プレス，切削成形品……生産調度科担当	
2－2	調達方法	計画3ヶ月ごとに立案。生産の1ヶ月前に部品製作発注を行う。発注量1ヶ月の生産分。	
2－3	調達計画	年2回製品納入者と交流。1回は訪問，1回は文書でやりとりを行い，上級部門の指示で行う。（廠長及び各担当で行う）	
2－4	納期管理	各調達区分に従って，その区分担当部門が管理する。	
3－3 3－1	在庫管理 材料区分	材料の保管分類 ＊素材，黄銅，アルミ，ポリフィルム，成形材料，供応科担当	
3－2	部品区分	部品の保管分類 ＊購入部品　ナット，ヘッダ部品　生産調度科担当 ＊内製部品　プレス，成形，切削部品	

項　　目		調　査　内　容	問題点，検討事項
3－3	製品区分	製品の保管分類 ＊ポリバリコン，トリマ…生産計画科	
3－4	管理担当	分掌とフローチャート ＊購入部品・素材成形材 規格発行（設計科）→ 発注（供応科）→ 納期管理（供応科）→ 納入（供応科）→ 受入検査（品管科）→ 保管（供応科倉庫）→ 支給（供応科）→ 生産（生産現場） ＊購入部品　内製部品 図面発行（設計科）→ 発注（生産調度科）→ 納期管理（生産調度科）→ 納入（生産調度科）→ 受入検査（品管科）→ 保管（生産調度科）→ 支給（生産調度科）→ 生産（生産現場）	
3－4 4－1	工程管理 生産計画	年間生産計画の立案決定推定 （経営計画科） 月間　〃　（素材…供応科） 日産　〃　（部品…生産調度科） 生産進捗度／日程・管理 （部品…各生産職場） 在庫推移（日・月・期報） （素材…供応科） （部品…生産調度科）	
4－2	工程計画	基本計画　（な　し） 人員計画　（各生産職場→労務科） 稼働計画（操業度等） （経営計画科） 生産性管理（標準時間等） 品種別，工程別の日産数は決っている。標準時間設定なし。	稼働計画の目標は，95％としているが，実績は約90％。 部品及び組立の標準工数の設定がない。改善必要。

項　　目		調　査　内　容	問題点，検討事項
4－3	工程区分	工程の種類及び分掌 完成品組立…組立，調整，検査修理 部品組立　…トリマ組立，支柱挿入，エージング 部品製造　…プレス加工，切削加工，成形加工，メッキ処理，金型加工	
4－4	業務管理	標準時間の決定…部品生産，組立とも標準時間の設定なし。 作業標準の決定…技術科で作成→生産部署に 作業指図書の作成決定…技術科で作成→生産部署に 人員配置の立案…生産部署の主任，副主任が計画立案。 工程分析…実施されてない。 工程作業者の決定…組立工程は班長が決定。 工程作業者の管理…　〃 工程品質管理…品管科　検査のみ，データなし。 生産実績報告 工程不良／改善報告…書式あり。結果翌日報告，週ごとのまとめ。 工程設備治具改善…主任，班長から指示実施案が決まると改善は早い。	標準時間の設定が見られず，生産性の把握がない運用方法について改善が必要。 作業標準も内容不備，改善が必要。 工程分析を実施して，生産性ＵＰの必要性あり。
3－5 5－1	品質管理 業務区分	品管科の担当 総合品質管理…データを集め，総合品質管理体制がない。 部品品質管理…パトロールチェック実施。 製品品質管理…抜取検査実施。 材料品質管理…寸法測定を受入時実施。	品質管理手法改善の必要あり。重点項目

項	目	調査内容	問題点，検討事項
		設計監査…品質問題発生時，会議形式で検討。 サービス管理…実施なし 工程監査…実施なし	
5－2	業務分掌	規定なし	
5－3	管理体制	品質管理体制が不備。部品の品質，製品の品質管理，体制の改善を必要とする。	クレーム返品 0.21 %，部品生産の品質管理，組立の品質管理改善。重点項目
5－4	品質サークル	QCサークルを実施しようとしているが，その活動は見られない。	
5－5	設備・機器	特に信頼性テスト機器が不備，一般測定器も不備。 改善の必要あり。	部品生産，金型生産，測定器不備。 改善の必要あり。
5－6	標準化	金型ダイセット設計では一部見られるが，ポリバリコン設計に対しては不備，ポリバリコン性能規格についても国家規格及び自社規格で運用。	設計の標準化実施の必要あり。
5－7	問題点	品質管理体制，特に部品のロットごとに対する品質管理を重点的に実施する必要あり。	
3－6 6－1	設備機器 設備区分	部品製造設備…プレス，切削，成形加工設備 金型製造設備…精密金型製作設備 品質保証設備…信頼性，耐久性設備 検査用設備 …分析，解析用設備	設備に関し不備

項	目	調査内容	問題点，検討事項
6－2	設備計画	設計関連設備…精密計測設備 組立・設備　…組立用拡大に伴うもの 上記全般的に不備	
6－3	設備製作	設備区分別内外の決定 動力科が担当，廠長の決定を得て発注する。 製作分担の決定（治具関連） 設備機械は動力科，設計も担当。 治具は工具科で担当。	
6－4	保全計画	設備の保全経済性 動力科が担当，年一回定期検査を実施。 人員4人で担当。 計測器校正は品管科担当，測長器は年二回，計器は3ヶ月ごとの校正するという。 校正票見当たらず，実施のあとが認められない。	
6－5	予防管理	保全標準　安全に対しては，安全科が 検査標準　担当，職場では科長他1名 潤滑管理　の委員で毎日巡回し，安全 検査管理　目標を決めている。 故障統計	
6－6	業務分担	上記業務分掌 設備は動力科，安全は安全科担当	

項	目	調査内容	問題点，検討事項
3－7	教育訓練	新入社員教育…短期7日，長期で2ヶ月教育を実施。 日常教育（品質・安全・衛生）…上級進級教育なし。 技術関連教育…教育科で年ごと教育計画を立案。 特殊技能訓練・研修…外部に研修派遣の場合もある。 幹部研修…工場内では実施していない。ＴＶで経営講座を見て研修。 技術学校なし。	
3－8	総合的問題点	＊設計規格基準が少なく，また技術の測定器類がゼロと性能確認等不備が多い。早急に確立する必要がある。 ＊品管の環境試験設備機器の不足が目立つ。早急に確立の必要がある。 ＊金型生産設備，熱処理炉，測定器の不足不備の改善が必要である。 ＊部品生産，組立工程に於て標準時間の設定がなく，生産性の把握が出来ない。改善の必要がある。 ＊品質をデータで管理する手法がなく，ロット品質が管理出来ない。早急に品質管理手法を確立する必要がある。 ＊部品生産設備の低性能，付属設備が不備。その改善を必要とする。 ＊メッキ設備の不備が目立つ。改善を必要とする。	

4. 中国側近代化構想の要旨

項	目	内 容	備 考
4－1	構想の概要		
(1)	基本構想	中国近代化の一環として技術力・生産技術力，生産力を高め，品質を向上して市場性の高いポリバリコンの創出をはかれる様な近代的工場に脱皮すること。	
(2)	背　景	中国の電子機器，なかでも音響機器に於けるラジオ，ラジカセ等の需要拡大に伴うポリバリコンの生産拡大が急務である。	
4－2	生産能力増強	生産量拡大策として，ポリバリコンを中心に次の能力体制を確立する。 1983年度　480万個／年－自社三品種が主力。 1984年度　600万個／年－443BF品種拡大。 1985年度　700万個／年－全　上	
4－3	重点施策 (具体的増強計画)	1990年には年産960万個体制を確立する。 生産規模拡大をはかるために，次の施策をとる。	
(1)	品質の向上	・部品精度の向上 挽物，プレス，成形部品の精度向上及び金型の精度，寿命の向上。 ・製品品質水準の向上 容量精度の向上，性能は，IEC，EIAJの規準まで高める。	
(2)	生産性の向上	・挽物，プレス，成形部品自動化率を向上して生産性を高める。 ・電気めっきの連続自動化を実現して品質，生産性を高める。 ・トリマ組立工程の自動化を実現して生産性を高める。 ・全てのポリバリコンの生産性を高める。	
4－3－1	部品生産工程の改善	・挽物設備の改造 高精度の自動旋盤，二次加工専用機，摺割自	

項目		内容	備考
4－3－1		動機，治工具，測定器の改善。 ・プレス機械設備，金型の改造 材料自動供給，排出を具えた高速機械プレス及び自製化の拡大を計るための必須条件である金型ならびに金型関連技術を向上させたい。 ・成形機械設備，金型の改造 多数個取り金型及び金型関連技術を向上させたい。成形機は，立形，横形とも金型にあう高精度成形機に改善したい。立形はインサート部品自動挿入化を実現させたい。 ・電気めっき設備の改造 Pb-Snめっきの連続バレル自動化（排液処理を含め）を実現させたい。これに必要な測定器類を改善したい。	
4－3－2	製品組立設備の改造	・トリマ組立工程の自動化の実現 ・本体組立工程の局部自動化の実現 ・各種測定器の近代化	
	金型設計，金型設備の向上策	・金型製造設備，ジグ，クラインダー，成形研削盤等々の設備の近代化を実現し，設備を含めた関連技術の導入をはかりたい。当面はプレス，成形に関する金型技術を向上させたい。	
4－3－3	品質保証設備の向上策	・品質保証用環境試験設備の導入をはかりたい。性能試験装置，測定器類も強化させたい。	
(1)	技術導入	・ポリエチレンフイルムのラミネート技術および関連設備，測定器を技術導入したい。	
(2)	原材料の向上	・金属材料の精度向上は二次加工により解決する。 ・成形用樹脂材料は，国産品で不満足な間は輸入する。	
4－3－4			
(1)	品質保証体制の確立	・TQC教育を展開し，TQC体制を確立，QC活動を日常化して定着させる。 データ管理を定着化させ，データに基づき生	

項	目	内容	備考
		産管理を行う。	
(2)	技術水準の向上	・生産技術，近代化設備の操作技能を修得させるため，毎年一定数の技術者教育を実施。 管理及び技術員に技術および管理の教育を実施。 各方面に応用できるよう推進したい。	
(3)	具体的推進日程の概要	・設備の改造は半年後，調査団の診断結果の関係設備はかなりの程度まで改造を加え先進的な生産手段にしたい。全部の改善を1984年6月末までに完成させたい。 その他の項目は一年から一年半前後の間に完成させる。 品質水準については，1984年下半期にIEC規準あるいは，EIAJ規準に到達することを目標とする。 生産管理に対しての向上策は1983年内に確立，改善を目標とする。	
4－4	中国側要望と策定内容について	・中国側の能力増強計画の中で443BFシリーズの現商品と開発中の2品番で生産増強を考えておりこの開発計画だけでは達成はおぼつかない。調査団として次期開発商品群の開発項目について市場の要望を考慮したポリバリコンの開発品種案を提案することにした。 ・めっき設備について専業化を提案し，これに対し中国側も同意を得た。しかし，中国側の強い要求があり調査団の報告に入れることにした。 ・金型設計，製造設備に関して強い要望と精度，寿命に関して具体的な数字で要求されたが，中国側の要求と一致しなかったため討議を重ねたが調査の時点では説明にとどめた。内容について策定の方策が難しいが報告書には入れることにした。 ・近代化の方法は設備，金型等ハード面よりも，	

項	目	内	容	備	考
		管理技術等ソフト面が伴わないと達成が難しい，この点については何回も説明を行い理解してもらった。 ・ポリシリコンの品質を左右するものは部品精度の確保，向上にあると云っても過言ではない調査団の報告内容も部品製造に関してを重点項目とした。			

中国側近代化計画概略日程

○着手　▷完了又は稼動開始

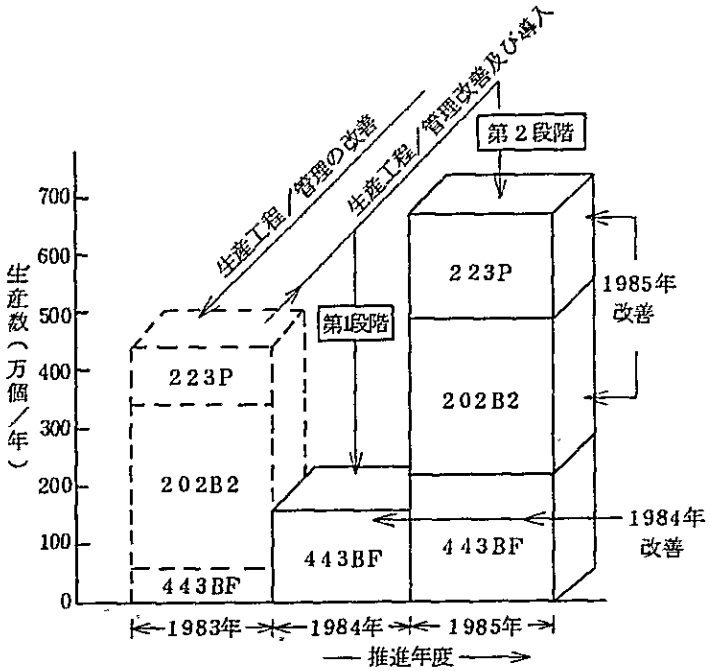
項目		目標 1983年	目標 1984年	目標 1985年
1.	基本計画	設備の改造 ⇒ 全項の近代化 ⇒ 品質水準 IEC規準化 ⇒ 生産工程/管理の改善 ⇒	その他の近代化 ⇒	
2.	部品管理設備	機械プレス金型設備 ○→▷ 挽物設備 ○→▷ 成形設備 ○→▷ ラミネート設備・金型 ○→▷ めっき設備 ○→▷		
3.	組立設備	トリマ組立機 ○→▷		
4.	生産工程管理の改善	○→▷		
5.	品質の改善	○→▷		

工場近代化計画要旨

5．工場近代化計画の内容

項目		内容
4－1－1	基本構想 (中国側計画の要旨) 背景と生産品目	中国の電子機器，なかでも音響機器におけるラジオ，ラジカセ等の需要拡大に伴うポリバリコンの生産拡大が急務。
4－1－2	生産品種と台数	ポリバリコンの生産能力を1985年 700万個/年 1990年 960万個/年 生産体制に拡大する。
4－1－3	拡大方法条件等	部品品質の向上・生産性の向上・部品生産設備の改造，組立設備の改造，金型設計，設備の改善，品質保証等は，工場の現有総合力だけでは，目標の達成は困難であるので，国内外よりの技術を含めた総合力を導入することによって近代化を達成する。
5－1	基本計画	
5－1－3	段階的拡大	一挙に何倍もの能力増強を計画するには無利があるので，2段階に分けて改善，導入をはかるべく近代化を策定する。 第1段階 基本計画で一番生産能力を増強する443BFのトリマ部ラミネート化技術改造を実施して生産工程能力の拡大，生産管理能力の増強を確立し，1985年 220万個/年 体制。 第2段階 202B2・223Pの生産工程能力の拡大，生産管理能力の増強を確立して，1985年 443BFとあわせて，680万個/年 体制。
5－1－4	総合生産能力の拡大	1. 機種の拡大 ― 443BFシリーズ開発と新機種の開発導入 └ 開発設計能力の修得。 2. 生産工程能力の拡大 ― 近代的生産設備の導入。 ├ 仝上使用技術の修得。 └ 効果的生産活動の修得。 3. 管理能力の増強 ― 管理体制の改善 ├ 各種管理技術の修取。 └ 各種資料の収集。

項	目	内	容
5－1－5	基本施策	1) 段階的拡大	



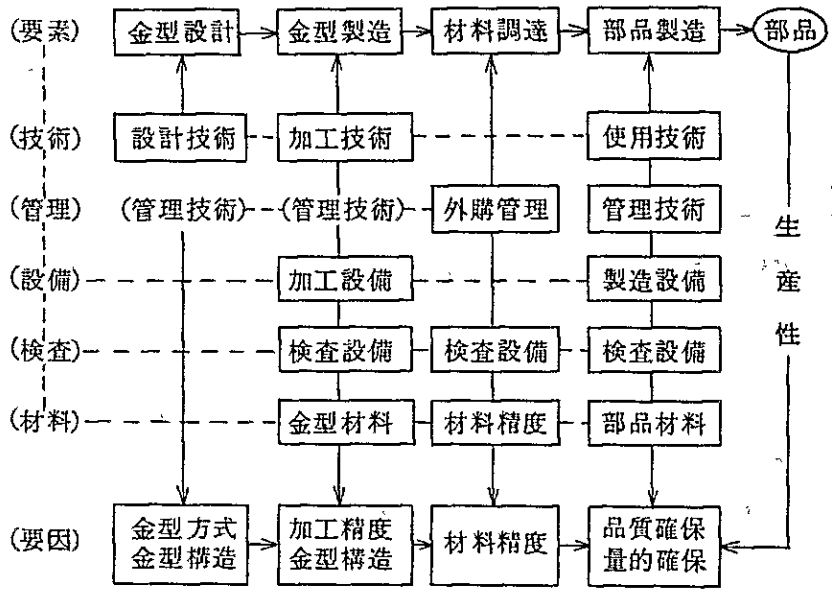
上記基本方針を確立するために，次のように施策を計画する。

① 機種の拡大と設定
- 1984年中に443BFの年120万個体の確立
- 1985年中に443BFの年220万個体制，202B2年280万個，223P年180万個体制の確立。

② 生産工程の拡大
- 金型設計，製造技術の増強。
- プレス，成形，挽物，めっき部品製造工程，生産技術の増強。
- ラミネート技術の修得及び生産体制の確立。
- ポリパリコン組立能力の拡大。

③ 生産管理の増強
- 開発設計能力の強化。
- 品質管理体制の改善強化。
- 工程管理手法の改善強化。

項	目	内	要
5－1－8	金型設計と製造技術	基本提案 1) 部品製造・金型関連技術の関係は次の通りである。	



		金型を使用して，内製する部品の品質，生産性を向上させ量的，質的な確保をするためには，上図のような関連技術，管理体制，設備，材料にわたる一連の体質強化が必要である。
	現状の問題点	プレス・成型工程の現状は，ある程度の体制は確立されているが，金型の構造，精度，寿命と金型に起因する面と品質，生産性，量的な設備面，両面に於て改善すべき項目が多い。成形に関しては設備面で品質，生産性量的の対策が必要である。
	金型関連技術の向上策	金型設計，製造設備，加工技術，金型修理，管理の一環した導入と技術研修を含めた，一連の関連技術の修得を行うことを提案する。 このため金型及び設備を先進外国より導入して合せて研修を受けることが必要。
	部品材料	部品精度の確保上，成形用樹脂及び金属材料については，先進外国より導入して部品品質，製品品質を確保する必要がある。めっき薬品も輸入。

項	目	内　　容
5－2	工場近代化計画443BF技術改造	金型設計技術の能力強化をはかるため，その指向すべき諸策を443BFの部品金型改善方法を例にあげて，説明した。
5－2－1	金型関連技術の向上策	
5－2－1－1		金型用ダイセット ・金型ダイセットについて先進的な機械プレスに適合するダイセット形式，ガイドユニット形式について例をあげ各々図面を添付して詳述した。
5－2－2	機械プレス金型の設計技術製造技術の向上	・順送金型の設計手順を443BFトリマ ラミネート化技術改造を採用するとして，金型材料の選定，レイアウト，パンチダイ構造，パイロット方式等の例をあげて設計手順，図面を詳述した。 ・プレート部品金型の現方式からの改善金型構造図面を添付して記述した。 2) 成形金型設計 ・金型構造の例を上げて解説した。 ・成形品の寸法精度と金型の関係，寸法誤差発生の要因について解説した。 ・ランナーの寸法　ゲートバランスの設計について解説した。 ・トラブルとその対策を例を上げて解説した。
5－2－3	部品製造技術の向上	1) 機械プレス工程 ・材料送り装置のシングル，フィード，ダブル，フィード方式について記述しその方法を詳述した。 ・打抜き部品の取出し方法，廃材の処理方法について解説した。 ・設備について問題点，改善策を記述した。
5－2－4		2) 切削加工工程 ・自動旋盤の切削工程および刃物形状を記述して解説した。 ・二次加工以降の工程について設備を記述して解説した。 ・設備について問題点，改善策を記述した。
5－2－5		3) 成形工程 ・設備について問題点，改善策を記述した。 ・成形金形保守についてその対策を記述した。

項	目	内	容
5－2－6		4) めっき工程 ・光沢はんだ，めっきについてその特性を詳述し，標準めっき工程を記述し解説した。 ・光沢はんだ，めっきの浴組成，作業条件について三案を詳述し，管理上の注意事項を記述した。 ・現状改善の方法と回転バレル方式の二方式の浴組成を記述した。 ・回転バレル全自動光沢はんだめっき工程のレイアウト図を添付した。	
5－2－7	技術導入	5) ラミネート工程 ・ラミネート（フイルム加熱圧着）の原理を詳述し，ポリエチレンフイルムの処理方法を解説した。 ・443BF トリマ部をラミネート技術可能に改善を行い図面を添付し解説した。 ・ラミネート機械について，その原理を記述し解説した。 ・ラミネート工程に必要な設備，金型を記述した。	
5－2－8	組立，製造技術の向上	部品検査・保管工程 ・抜取方式を見直してMIL－STD－105Dの適用を推奨した。 ・部品検査規格の制定の必要性を記述した。 ・検査測定器の整備の必要性を記述した。 ・検査データの収集と活用の必要性を詳述した。 ・保管法の改善を提案した。 ・入出庫管理の徹底を記述した。	
5－2－9		組立工程 ・予備加工の廃止を提案した。 ・トリマ組立を手組から自動組立化するよう提案した（ラミネート化必要）。 ・本体組立を固定式からコンベアー方式にするよう提案した。 ・直行不良率を改善するよう記述した。 ・組立技術の教育訓練方法について記述した。	
5－2－10		仕上工程 ・回転指度毎容量の％表示を提案。 ・容量見直し工程は出荷品質を左右する工程でありこれの改善策を提案した。	

項	目	内　　容
5－2－11		包装工程 ・包装方法について多種多量への対応改善策を提案した。
5－2－12		製品検査工程 ・検査データの収集と分析，活用について記述した。 ・抜取方式，検査規格の制定必要性を記述しその改善内容を詳述した。 ・検査に当って限度見本，検査設備の改善及びノイズ検査の実施について記述した。 ・信頼性試験に関し，試験設備を増設する必要性を記述した。
5－2－13		保管，出荷工程 ・保管方法の改善策を提案した。
5－2－14	生産管理の向上	設計管理 ・自主開発を進め，性能をEIAJの規格に達する活動の必要性を記述し説明した。 ・443BF試験結果からEIAJ規格を満足するにはその設計の改善の必要を記述した。 ・調査団から新規開発を必要と考えられるポリバリコンの品種について案を提案した。 ・設計の標準化，標準工数の設定等について詳述した。又技術資料の蓄積を行うよう指適した。
5－2－15		調達，在庫管理 ・生産数の増大，拡大に伴い，材料部品の調達，物流に関する動きを明確にする必要がある。これらの管理に関して月末実地棚卸し，不良，不動在庫の明確化，在庫目標の設定について指適提案した。
5－2－16		工程管理 ・工程管理については， 生産性，品質についての目標設定，作業標準書の作成，工程バランスの改善について記述した。
5－2－17		品質管理 ・検査設備の精度向上とデータ収集，活用について提案記述した。 ・QC活動の普及と具体的活動方法，その考え方について事例をあげて記述した。

項	目	内　　容
5－2－18		製造・検査設備の管理 ・測定器の校正について記述した。
5－2－19		教育・訓練 ・系統的な一般教育・実務教育訓練の施策を述べた。
5－3	680万個　体制の近代化	443BFの技術改造を実施して1985年220万個体制の近代化については第1段階計画として5－2で述べた。680万個体制は，202B2，223P　1985年460万個の生産能力の拡大，生産管理能力の増強を確立して，443BFとあわせて，680万個の年体制の確立。 ・金型　　202B2，203Pの補充金型は中国側で製作するとして金型製造設備を計画した。 ・部品製造設備　　機械プレス，成形，挽物，ラミネート工程について202B2，223P　460万個／年の生産設備を計画した。 ・組立設備　　223Pトリマ部をラミネート化を実施推進するとして，トリマ組立ラインを計画した。この他に支柱金具自動挿入機，コンベアー等を計画した。

5—3
5—4 近代化の実施スケジュール

凡例
○着手 ▷完了又は稼動開始

項目	第1段階		第2段階	
	1983年	1984年	1985年	1986年
基本日程	工程／管理の改善	443BF 220万体制	202B2, 223P 460万体制	
生産工程能力の拡大 金型製造工程	○	金型設備 ▷ 443BF金型導入 ▷	○ 追加設備導入 ▷	
機械プレス工程	○	機械設備の導入 ▷	○ 機械設備の導入 ▷	
挽物工程	○	機械設備の導入 ▷	○ 機械設備の導入 ▷	
成形工程	○	機械設備・金型の導入 ▷	○ 機械設備の導入 ▷	
ラミネート工程	○	機械設備・技術の導入 ▷	○ 機械設備の導入 ▷	
めっき工程	○	設備・測定器の導入 ▷		
品質管理	○	試験設備・測定器の導入 ▷		
トリマ組立工程	○	組立機・治工具の導入 ▷	○ 組立機・治工具の導入 ▷	
本体組立工程	○	組立設備の導入 ▷	○ 組立設備の導入 ▷	
研修計画	現地指導 中国側研修	据付検収 テスト ▷ ○═○	据付検収 テスト ▷ ○═○	

項目		内容
5－4	近代化の所要資金計画・概要・条件等	イ．金額は，1983年10月時点でのFOB(JAPAN)である。 ロ．技術開示料は設備導入等に係る技術関連諸費用を含むものとする。 ハ．中国側の設備導入及び技術研修に係る諸費用は含まない。 ニ．中国側で調達手配する諸設備等は除き，海外調達する設備に限って見積りした。 単位 千円(日本円)

資金項目	第1段階	第2段階	合計
金型製造設備	557,682	186,530	744,212
部品製造設備	539,980	490,971	1,030,951
金型	68,750	—	68,750
組立設備	203,773	188,921	392,694
品質保証設備	46,683	—	46,683
研修諸費用	48,600	—	48,600
材料費	177,240	—	177,240
技術開示料	60,000	—	60,000
合計	1,702,708	866,422	2,569,130

5－5	近代化の為の留意点	1) 第1段階の443BFは短期間に約3.7倍の拡大であり時間的余裕がない。金型については全て輸入としたので研修計画を充分に推進できるよう要望したい。 2) 設備機械は，出来るだけ現有設備の留用に心がけたがそのままで留用するとつながらないものがある。(機械プレス・成形機関係と金型製造設備) 3) トリマ部分のラミネート化は今後の重要課題であり，中国側の重点施策として推進することを要望したい。 4) はんだ自動めっき工程設備の導入に関しては，建屋，附帯設備の拡大が重要である。本策定ではこれら建屋までは計画に入れず，スペース配置にとどめてあるのでこの対応が必要である。 5) 全自動的な組立設備は，投資金額の増大を招くため，生産性品質確保の面から，設備と人員のバランスを取れるよう配慮した。 6) 第2段階での金型は，中国側で製作とした。このKNOW-HOWは研修体験でしか導入出来ない。中国側が実行推進する上でこの点を最も留意されることを強く主張しておきたい。 7) 部品自製化率向上は，全て内製することは得策でないのでヘッダー加工内製についての計画を今回除いた。

JICA