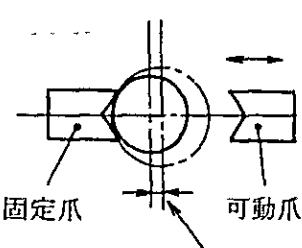
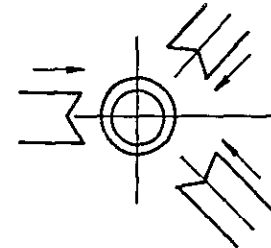
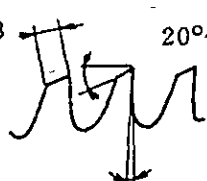


両割およびS割工程

問 題 点	改 善 策
<p>1) 1方の爪が固定されたチャックを使用しているため材料がセンタ基準でつかめていない。したがって材料の外径にバラツキがあると、両割、S割の位置がセンターからズレて加工されるためブラシを組んだ時に、その軌跡のバラツキが大きくなる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 材料がセンター基準でチャックされるようにする。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>&lt;現 状&gt;</p>  <p>固定爪      可動爪</p> <p>センターズレが発生する。</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>&lt;改善案&gt;</p>  <p>センターでチャックされる。</p> </div> </div>
<p>2) 切削条件が適切でないため切れ味・寸法不良が発生する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 適切な切削条件に変更する。</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 送り量は、フライス1刃当たり0.2mm以下とする。</li> <li>② 切削速度は、フライス刃の外径が<math>\phi 70</math>の時、主軸回転数を1,400 r.p.m程度にする。</li> <li>③ 適切な刃先形状の切削工具を使用する。</li> <li>④ 適切な切削油を使用する。</li> </ol>
<p>3) フライス刃の材質と形状が適切でないため、切れ味・寸法不良が発生する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• フライス刃の材質を超合金（JISのG種）または高速度鋼（JISのSKH9）にする。</li> <li>• 基本的なフライス刃の形状をつぎに示す。 外径<math>\phi 70</math>，歯数56</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <p>0.2~0.3 (刃巾)      20°~15°(逃げ角)</p>  <p>3°~5°(スクイ角)</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• フライス刃研削用設備 — 万能工具研削盤</li> <li>• 刃先形状測定用設備 — 工具顕微鏡</li> </ul> </div>

4) 設備本体の精度が悪いため切れ味・寸法不良が発生する。

5) 切削油が適切でないため、切れ味良が発生する。

6) 工程管理が不十分なため、品質評価と対策のタイミングが遅れる。

- 設備を更新し、設備本体の機械的精度を向上させる。
- 押えるべき設備の精度をつぎに示す。

① 主軸の振れを  $0.01\text{ mm}$  以下に押える。

② フライス刃端面のフレを  $0.01\text{ mm}$  以下に押える。

- 適切な切削油に変更する。

ベースオイルは、不活性型の不水溶性油を使用し、塩素系の添加剤をベースオイル10に対して1の割合で添加する。

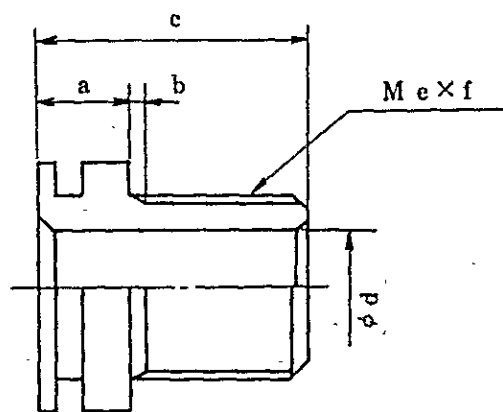
- $\bar{X}-R$ 管理図を導入し、品質評価と対策をタイミングよく行う。

- データは、300~500個ごとに4個を測定して採取する。

## ② 軸受製造技術における問題点と改善策

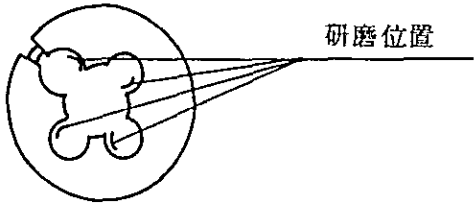
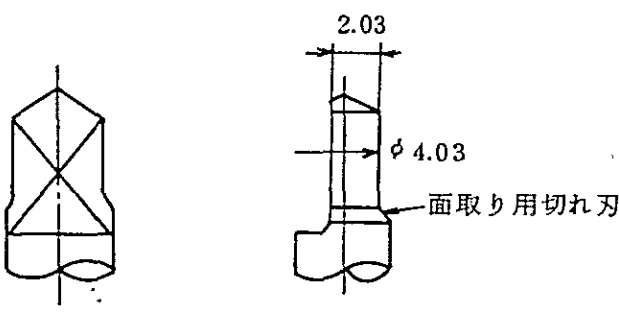
### 管理項目

- ネジ精度
- 形状寸法（特にネジ及び外形寸法）
- 切削面粗さ（特に内径面）
- パリ



軸受けの形状（図番 SRA8.257.053）

切削ネジ切り工程

問 題 点	改 善 策
<p>1) ダイスの管理が不十分なため切れ味寸法不良が発生する。</p> <p>2) ネジ下地の外径切削寸法にバラツキが大きく、良好なネジ切り加工ができない。</p> <p>3) 内径切削工具（ツイスト・ドリルかは不明）の材質・形状が適切でないため、切れ味・寸法不良が発生する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ダイスの管理方法を明確にし、確実に行う。</li> </ul>  <p>研磨位置</p> <p>アジャスタブル丸ダイス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 再研磨期間を 3,000 個 / 1 研磨程度にする。</li> <li>• 軸製造におけるススミ工程の改善策に同じ。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 切削工具をツイストドリルより半月リーマへ切替る。</li> <li>• 半月リーマの材質を超硬合金（JISのG種）または高速度鋼（JISのSKH9）にする。</li> <li>• 基本的な半月リーマの形状をつぎに示す。</li> </ul>  <p>面取り用切れ刃</p> <p>&lt; 切削工具を維持するための設備 &gt;</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• バイト研削用設備 — 万能工具研削盤</li> <li>• バイト形状測定用設備 — 工具顕微鏡</li> </ul> </div>
<p>4) 内径切削と面取りを別の工程で行っているため、サイクルタイムが長い。</p> <p>5) 内径切削加工条件が適切でないため、</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 半月リーマを使用して、面取り部を内径切削時同時加工する。</li> <li>• 適切な切削条件に変更する。</li> </ul>

<p>切れ味・寸法不良が発生する。</p> <p>6) 切削油が適切でないため、切れ味不良が発生する。</p> <p>7) 工程管理が不十分なため、品質評価と対策のタイミングが遅れる。</p>	<p>① 半月リーマの送りは、主軸1回転当り0.1mm以下にする。</p> <p>② 適切な刃先形状の切削工具を使用する。</p> <p>③ 適切な切削油を使用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・適切な切削油に変更する。</li> <li>ベースオイルは、不活性型の不水溶性油を使用し、塩素系の添加剤をベースオイル10に対して1の割合で添加する。</li> <li>・<math>\bar{X}-R</math>管理図を導入し、品質評価と対策をタイミングよく行う。</li> <li>・データは、300～500個ごとに4個を測定して採取する。</li> <li>・ネジ部は、工程能力を充分調査の上、データ採取を設定する。</li> </ul>
--	---

面取り，リーマ通し工程

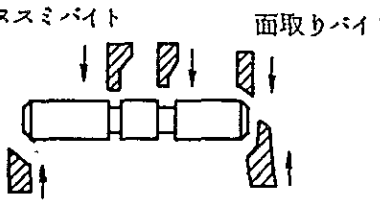
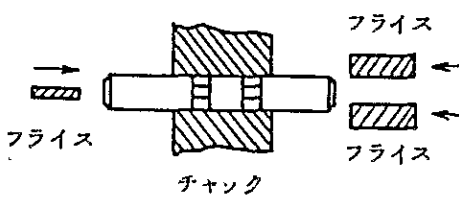
問 題 点	改 善 案
<p>1) ツバ側の内径部分の糸面取りを別工程で行っている。</p> <p>これは、内径切削時に出るバリ、カエリの対策と推定される。</p> <p>2) リーマ通し工程は、自動盤加工後の手直しである。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・切削，ねじ切り工程で述べた切削条件の改善を実施することにより解決される。</li> <li>・前述の改善策を実施することにより解決される。</li> </ul>

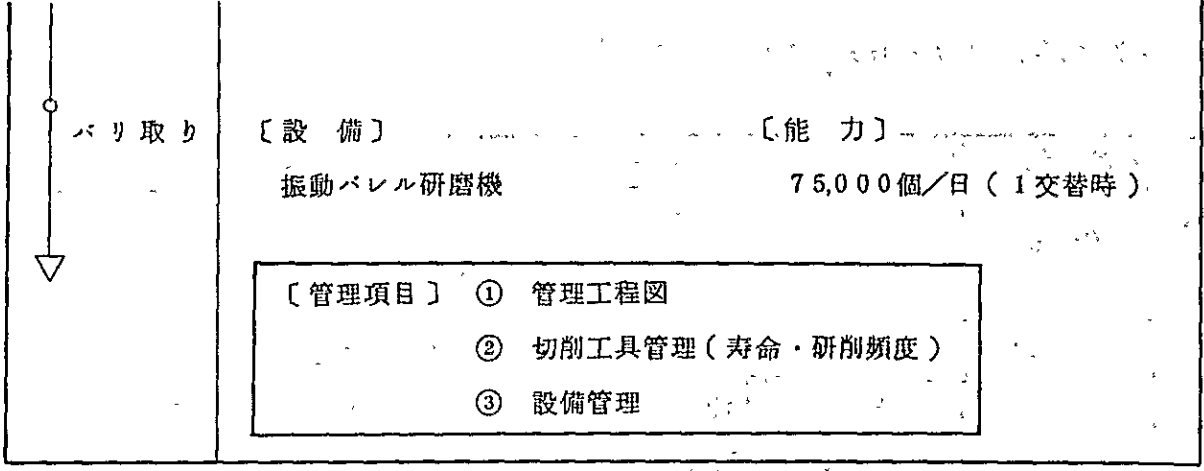
上記にて、切削部品製造における品質面の問題点と改善策を詳細に述べたが、これらの項目のいくつかについては、現在の設備を利用して、品質のレベルを向上させることができる。

⑧ 軸製造と軸受製造の技術改善

つぎに、前述した品質面の問題点と改善案の内容を踏まえ、さらに生産性向上を考慮して以下、軸製造と軸受製造に区分し、詳しく改善内容を説明する。

① 軸製造技術力の向上

生産工程	内 容	
<p>黄銅棒</p> <p>ノスミ切断</p>	<p>〔設備〕</p> <p>主軸移動型自動旋盤 (棒材自動供給機付)</p> <p>〔加工工程〕</p> <p>ノスミバイト      面取りバイト</p>  <p>面取りバイト 切り落としバイト</p>	<p>〔能力〕</p> <p>7,100 個/日 (3 交替時)</p> <p>〔切削条件〕</p> <p>1) バイト材質: 超硬または SKH9</p> <p>2) 各切削時切り込み後の停止時間: 2~3°/360°</p> <p>3) 加工時間: 8 秒/個</p>
<p>(外径研削)</p>	<p>▼購入材料径の精度向上により削除可能▼</p> <p>〔設備〕</p> <p>無芯研削盤 (材料自動供給材付)</p>	<p>〔能力〕</p> <p>71,000 個/日 (3 交替時)</p>
<p>二次加工</p>	<p>〔設備〕</p> <p>自動軸二次加工機 (両割, S 割 (F 割) 同時加工) (材料自動供給機付)</p> <p>〔加工工法〕</p>  <p>フライス      フライス</p> <p>フライス      フライス</p> <p>チャック</p>	<p>〔能力〕</p> <p>16,300 個/日 (3 交替時)</p> <p>〔切削条件〕</p> <p>1) フライス刃材質: 超硬または SKH9</p> <p>2) 切削速度: 5~6 m/秒</p> <p>3) 加工時間: 3.5 秒/個</p>



バリ取り

〔設備〕

〔能力〕

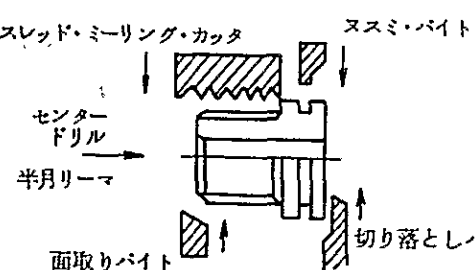
振動パレル研磨機

75,000個/日 (1交替時)

〔管理項目〕

- ① 管理工程図
- ② 切削工具管理 (寿命・研削頻度)
- ③ 設備管理

② 軸受製造技術力の向上

生産工程	内 容	
<p>黄銅棒</p> <p>切削</p> <p>面取</p> <p>(二次加工)</p> <p>(ネジ部バリ取り)</p>	<p>〔設備〕</p> <p>主軸固定ターレット型自動旋盤 (棒材自動供給機付)</p> <p>〔加工工法〕</p> 	<p>〔能力〕</p> <p>3,800個/日 (3交替時)</p> <p>〔切削条件〕</p> <p>1) バイト材質 : 超硬またはSKH9</p> <p>2) ネジ切りはスレッド・ミーリングカッタを使用</p> <p>3) 加工時間: 1.5秒/個</p> <p>〔設備〕</p> <p>面取り加工機 (現有)</p> <p>〔能力〕</p> <p>15,000個/日 (2交替時)</p> <p>特定部品のみ4分割加工を行う</p> <p>〔設備〕</p> <p>軸受二次加工機 (現有)</p> <p>〔能力〕</p> <p>—</p> <p>〔設備〕</p> <p>ネジ部バリ取り機 (現有)</p> <p>〔能力〕</p> <p>—</p> <div data-bbox="439 1691 1183 1881" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〔管理項目〕</p> <p>① 管理工程図</p> <p>② 切削工具管理 (寿命・研磨頻度)</p> <p>③ 設備管理</p> </div>

◎ 設備計画

区分	設備名	数量 (台)	調達区分		計 算 式
			国内	輸入	
軸 部 品	主軸移動型 自動旋盤	3		○	$N = (0.133 \times 17,600 / 450 \times 3 \times 0.7) \times 1.1$ $= 2.48 \times 1.1 = 2.73$
	無芯研削盤	1	○		$N = (0.013 \times 17,600 / 450 \times 3 \times 0.7) \times 1.1$ $= 0.24 \times 1.1 = 0.26$
	自動軸二次加工機	2		○	$N = (0.058 \times 17,600 / 450 \times 3 \times 0.7) \times 1.1$ $= 1.08 \times 1.1 = 1.19$
	振動バレル研磨機	1		○	75,000個/日(1交替)
軸 受 部 品	主軸固定ターレット型 自動旋盤	5		○	$N = (0.25 \times 17,600 / 450 \times 3 \times 0.7) \times 1.1$ $= 4.66 \times 1.1 = 5.13$
	面取り加工機	2	○		$N = (0.042 \times 17,600 / 450 \times 2 \times 0.6) \times 1.1$ $= 1.37 \times 1.1 = 1.51$
	軸受二次加工機	1	○		
	ネジ部バリ取り機	1	○		
共 通	万能工具研削盤	1		○	
	工具顕微鏡	1		○	

< 設備数量の計算と規模の設定 >

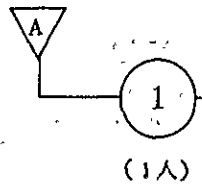
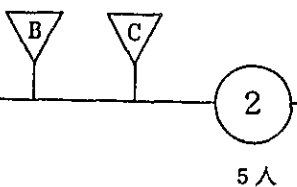
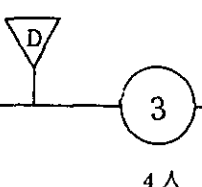
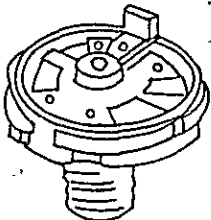
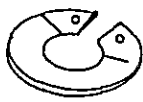


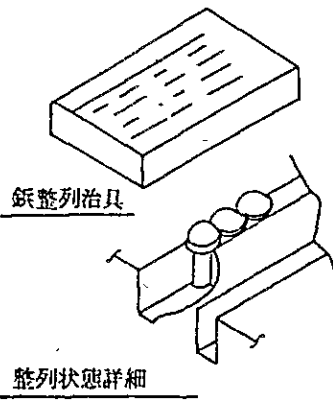
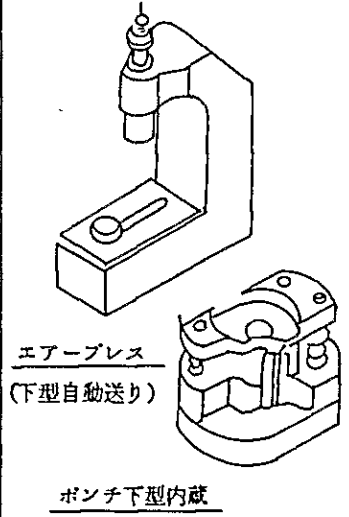
$$N = (h \times n / H \times S \times r) \times K$$

- N (台) : 設備の必要数量
- h (分/個) : 所要工数
- n (個/日) : 必要な月産数量
- H (分) : 勤務時間内の作業時間で450分とした。
- S (交替) : 勤務形態で、自動機は3交替、手動機は2交替とした。
- r (—) : 設備稼働率で、70%とした。
- K (—) : 設備の余裕率で×1.1とした。



組立製造技術力の向上について

① 現状分析の問題点及び改善策

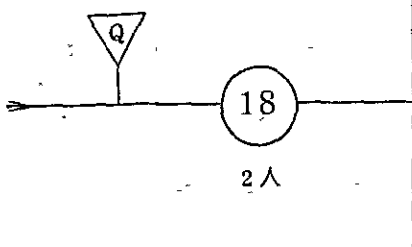
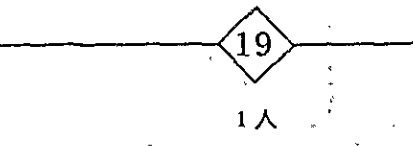
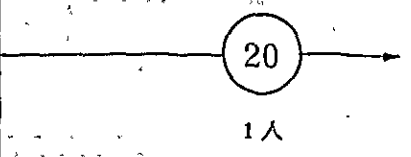

		受入検査	抵抗体組合せ	両端子絞め
現	生産工程			
	材料	<p>A. ケース</p> 	<p>B. 抵抗体</p>  <p>C. 端子止紙</p> 	<p>D. 端子</p> 
状	作業方法	<p>ケースを外部で洗浄したものを受入し、プラスチック容器に入れて納入される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 手で抵抗体組合せ。</li> <li>2. 端子止紙をピンセットで組合せ。</li> <li>3. 50個入パレットへ組合せ。</li> <li>4. 10段入通函に入る。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 下型を手元へ持って来る。</li> <li>2. ケース仕掛品を下型に組合せる。</li> <li>3. 下型を治具に組合せ。</li> <li>4. 端子組合せ、絞め くり返し</li> <li>5. 皿に入れる。</li> </ol>
	設備		ピンセット	電磁プレス 絞め治具
改	問題点		端子止紙がつかみにくい。	下型を毎回治具から取り出している。 絞め圧力が不安定
	改善案		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 端子止紙整列治具を製作する。</li> <li>• 真空チャック治具を製作する。</li> <li>• 両端子絞め工程と2人組で作業する。</li> </ul>  <p>整列状態詳細</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 下型を下ボンチ方式にて改良して仕掛品を治具の上から組合せる。</li> <li>• エアープレスを導入する。</li> </ul>  <p>エアープレス (下型自動送り)</p> <p>ボンチ下型内蔵</p>

	接触子組合せ	連接片組合せ	軸 絞 め
現 状	<p>生産工程</p>	<p>生産工程</p>	<p>生産工程</p>
材 料	E. 接触子 F. 端子止鉸	G. 刷子取付板 H. 連接片	I. 絞め座金 J. 軸
作 業 方 法	1. ケース仕掛品に接触子組合せ 2. 端子止鉸組合せ 3. パレットへ組合せ 4. 通函入れ	1. 刷子取付板を手元へ 2. 連接片組合せ 3. 足折り曲げ 4. 木箱入れ	1. 軸下型入れ 2. 刷子取付板組合せ 3. 絞め座金組合せ, 絞め 4. ポリ箱入れ
	9.0分/50個・人	4.4分/50個・人	6.6分/50個・人
設 備	ピンセット		電磁プレス 絞め治具
問 題 点	端子止鉸がつかみにくい	特になし	ポンチの加工が困難である。
改 善 案	<ul style="list-style-type: none"> <li>端子止鉸整列治具を製作する。</li> </ul> <p>整列状態詳細</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>先端加工が旋盤で可能な形状とする。</li> <li>エアプレスを導入する。</li> <li>下型自動送り</li> </ul> <p>ポンチ形状</p>

	刷子組合せ締め	半田付	検査、選別
生産工程			
材料	K. 刷子 		
作業方法	1. ラジオペンチで接続片開き 2. 刷子組合せ 3. 接続片両端締め 4. 皿に入れる。	1. 軸仕掛品を手元へ 2. 半田ゴテの先に半田取り 3. 刷子半田付 4. アルミ箱に入れる。	1. 外観 2. 軸カンメ状態、シャフト変形 3. 刷子の半田流れ 4. 刷子の並び状態・変色 5. アルミ箱入れ
	1 1.6分/50個・人	4.5分/50個・人	4.4分/50個・人
設備	ラジオペンチ	半田ゴテ	
問題点	締め後皿に乱雑に入れているので刷子変形の恐れがある。	半田の量が不均一となる。	
改善策	・刷子変形防止策としてパレットに組合せる。 	・パレットを使用し仕掛品は固定し、両手で半田付を行行。 	・パレットを使用し、目視で検査する。 

		中 端 子 絞 め	端 子 固 定	乾 燥
現 状	生 産 工 程			
	材 料	L. 端子 	M. エポキシ樹脂	
	作 業 方 法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 下型を手元へ持って来る。</li> <li>2. ケース仕掛品を下型に合せる。</li> <li>3. 下型を治具に組合せ。</li> <li>4. 端子組合せ、締め</li> <li>5. 皿に入れる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 皿に入ったものを整理して並べる。</li> <li>2. 筆にエポキシ樹脂を含ませる。</li> <li>3. 3本の端子に塗布する。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5分間赤外線ランプ 125~150℃</li> </ol>
		4.85分/50個・人	2.1分/50個・人	
	設 備	電磁プレス 締め治具	筆	
	問 題 点	下型を毎回治具から取り出している締め 圧力が不安定	特になし。	抵抗値の変化は起こらないか
	改 善 案	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下型を下ポンチ方式に改良して仕掛品を治具の上から組合せる。</li> <li>・エアプレスを導入する。</li> <li>・1名増員してラインバランスを良くする。</li> </ul> <p>エアプレス (下型自動送り)</p> <p>ポンチ下型内蔵</p>		

	抵抗体清掃	接触子グリス塗布	軸グリス塗布
現	生産工程		
	材料	N. グリス	P. グリス
状	作業方法	1. 竹筒にグリスをつける。 2. 接触子のタポに塗布する。 (仕掛品はパレット固定)	1. グリスを指につける。 2. 軸にグリスを塗布する。 3. 軸をケース仕掛品の軸受へ挿入する。 (仕掛品はパレット固定)
		2.1分/50個・人	1.6分/50個・人
	設備	竹筒	
	問題点	グリス量が不安定で、ゆきわたりにくい。	<ul style="list-style-type: none"> <li>手塗りの為、量が不安定で品質不良発生が考えられる。</li> <li>刷子先端にグリスが付着しやすい。</li> </ul>
改	善	接続片に筆にて塗布する。	グリス塗布治具を製作し、均一に塗布する。
案			

		止輪 締め	感 触 検 査	修 正
現 状	生 産 工 程			
	材 料	Q. 止輪 		
	作 業 方 法	1. 止輪を手で軸に挿入する。 2. 治具に組合せ本締めをする。 3. 皿に入れる。	1. 回転ムラ, ヒッカカリ測定 2. 皿に入れる。	1. 不良品を分解する。 2. 再軸組合せ 3. 止輪を絞める 4. 皿に入れる。
		4.35分/50個・人	2.2分/50個・人	2.0分/50個・人
	設 備	電磁プレス 締め治具		ラジオペンチ
	問 題 点	特になし	特になし	修正作業が多い
改 善 案			止輪の品質管理が必要	

	カバ- 絞め	感 触 検 査	抵 抗 値 検 査
現 状	<p>生産工程</p>	<p>感 触 検 査</p>	<p>抵 抗 値 検 査</p>
材 料	R. カバ- 		
作 業 方 法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ケ-ス仕掛品にカバ-を組合せる。</li> <li>2. 治具に組合せる。</li> <li>3. レバ-を60°回転させてカバ-を絞める。</li> <li>4. 皿に入れる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回転ムラ測定</li> <li>2. 皿に入れる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 仕掛品を左手の中の手接点へ組合せる。</li> <li>2. 雑音, 全抵抗値, 残留抵抗値測定</li> <li>3. 皿に入れる。</li> </ol>
	4.35分/50個・人	2.1分/50個・人	2.2分/50個・人
設 備	カバ-絞め治具		オ-ム計 雑音測定器
問 題 点	絞め状態が不安定で感触不良の原因となる。	カバ-絞め不安定により必要となる。	特になし
改 善 案	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 絞めを自動的にを行い, 品質を安定化させる。</li> <li>• カバ-高さの吸収機能をつける。</li> </ul>	カバ-絞め治具を改良することにより絞めが安定し, 感触への影響はなくなり本工程は不要	

		絶縁耐圧測定	抵抗値検査	捺印
現 状	生産工程	<p>24 1人</p>	<p>25 1人</p>	<p>S 26 1人</p>
	材 料			S. スタンプインキ
	作業方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. カバー底面をウエスでふく。</li> <li>2. 機械の型に組合せる。</li> <li>3. 絶縁・耐圧を測定し良品は人手で取出してパレットへ挿入する。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. パレット上の仕掛品にテスター棒をあて測定する。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ゴム印にインキをつける。</li> <li>2. パレット上の仕掛品に捺印する。</li> </ol>
		2.1分/50個・人	1.6分/50個・人	1.6分/50個・人
	設備	下型回転式絶縁耐圧測定機	オーム計	ゴム印
	問題点	特になし	※23工程と重複測定となっている。	特になし
改 善 案		絶縁耐圧測定後、抵抗値への影響は皆無であり本工程は不要となる。		



		外観検査, 梱包	抜取検査	出荷検査
現 状	生産工程			
	材 料			
	作業方法	1. 箱準備 2. 外観検査 3. 一箱に50個づつ詰める。	1. 1ロットの中で箱数で10%抜取る。 2. 抵抗値, 回転感触, 外観残留抵抗値の検査	
		2.1分/50個・人	1.6分/50個・人	
	設 備			
	問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>箱の中に入る量が少ない。</li> <li>空箱の置場所がムダになる。</li> </ul>		
改 善 案	<ul style="list-style-type: none"> <li>箱の大きさを倍以上にして収容量を増やす。</li> <li>箱の構造を折りたたみ式にする。</li> </ul>			

⑧ 組立ラインの比較検討

組立製造技術は製品の種類、製品の大きさ、重さなどの違いにより内容が異なるが、可変抵抗器の場合は、基本的に第1、第2、第3の3段階に分けられる。第1段階はロット作業の手作業である。第2段階は運搬をコンベヤー化し、加工を治具化した段階（以下「組立てラインの改善」という）を言う（現在の十二廠は第2段階に入りつつある）。第3段階は組み合わせと検査を機械化した状態（以下、「組立ラインの自動化」という）を言う。

今回調査団は、工場側より、上記「組立てラインの改善」と「組立ラインの自動化」の両方についてその比較検討を依頼された。調査団は、以下その検討を行なった。その結果、現在の工場の実態にてらして前者「組立ラインの改善」を提案する。

組立ラインの改善案と組立ラインの自動化案の比較表

〈500万個/年生産体制の場合〉

区 分 項 目	① 組立ラインの改善		② 組立ラインの自動化	
	評価	内 容	評価	内 容
〔1人当りの生産性〕	×	16.5%アップ	○	10.5%アップ
〔作業人員数〕	×	80名	○	40名
〔生産能力〕	—	610万個/年	—	540万個/年
〔投資額〕	○	1,626万円/2式	×	5,000万円/1式
〔作業面積〕	×	650m <sup>2</sup>	○	150m <sup>2</sup>
原 価 比 較	○	・労務費①1.57円(0.77円) ・設備償却費①0.65円(-1.35円) ・材料費 自動化とほぼ同等である	×	・労務費②0.80円 ・設備償却費②2.00円
製品変更への対応力	○	・治具数が少なく変更が容易である。	×	・変更が困難
品 質	—	・自動化とほぼ同等	—	

〔注〕 ・生産能力は25日/月稼働で、改善案は1シフト、自動化案は2シフトとした。

・人件費は10,000円/月・人、設備償却率は20%/年（耐用年数5年）と仮定した。

・作業面積は概算である。

① 組立ラインの改善案

(a) 現状と改善後の工数比較明細

現 状				改 善 後					
工 程 名	工 数			工 程 名	工 数				
[ 抵抗力準備 ]	[分]	1分	2分	3分	[ 抵抗力準備 ]	[分]	1分	2分	3分
2-1 抵抗力組合せ	11.2/5 2.24				2-1 抵抗力組合せ	8.3/4 2.06			
2-2 "	2.24				2-2 "	2.06			
2-3 "	2.24				2-3 "	2.06			
2-4 "	2.24				2-4 "	2.06			
2-5 "	2.24				3-1 両端子締め	8.3/4 2.06			
3-1 両端子締め	9.0/4 2.25				3-2 "	2.06			
3-2 "	2.25				3-3 "	2.06			
3-3 "	2.25				3-4 "	2.06			
3-4 "	2.25				4-1 接触子組合せ	7.9/4 1.98			
4-1 接触子組合せ	9.0/4 2.25				4-2 "	1.98			
4-2 "	2.25				4-3 "	1.98			
4-3 "	2.25				4-4 "	1.98			
4-4 "	2.25								
合計所要工数 11.2分+9.0分+9.0分=29.2分/50個 生産能力 450分/29.2分×50個×13人=10,017個/日・13人				合計所要工数 8.3分+8.3分+7.9分=24.5分/50個 生産能力 450分/24.5分×50個×12人=11,020個/日・12人					
[ 軸 準 備 ]	[分]	2分	4分	[ 軸 準 備 ]	[分]	2分	4分		
6. 接続片組合せ	4.4			6. 接続片組合せ	4.4				
7-1 軸 絞 め	6.6/2 3.3			7-1 軸 絞 め	6.6/2 3.3				
7-2 "	3.3			7-2 "	3.3				
8-1 刷子組合せ締め	11.6/3 3.9			8-1 刷子組合せ締め	12.1/3 4.03				
8-2 "	3.9			8-2 "	4.03				
8-3 "	3.9			8-3 "	4.03				
9. 半 田 付	4.5			9. 半 田 付	2.9				
10. 検 査 ・ 選 別	4.4			10. 検 査 ・ 選 別	2.9				
合計所要工数 4.4分+6.6分+11.6分+4.5分+4.4分=31.5分/50個 生産能力 450分/31.5分×50個×8人=5,714個/日・8人				合計所要工数 4.4分+6.6分+12.1分+2.9分+2.9分=28.9分/50個 生産能力 450分/28.9分×50個×8人=6,228個/日・8人					

工程名	工 数			工程名	工 数				
[本ライン]	[分]	1分	2分	3分	[分]	1分	2分	3分	
12-1 中端子締め	4.85/2 2.5				12-1 中端子締め	5.6/3 1.9			
12-2 "	2.5				12-2 "	1.9			
13. 端子固定	2.1				12-3 "	1.9			
14. 乾 燥	(自動)				13 端子固定	2.1			
15. 抵抗体清掃	2.1				14. 乾 燥 (自動)				
16. 接触子グリス塗布	1.6				15. 抵抗体清掃	2.1			
17-1 軸グリス塗布	4.1/2 2.1				16-1 連接片グリス塗布	4.1/2 2.1			
17-2 "	2.1				16-2 "	2.1			
18-1 止輪締め	4.4/2 2.2				17-1 軸グリス塗布	4.1/2 2.1			
18-2 "	2.2				17-2 "	2.1			
19 感 触 検 査	2.2				18-1 止輪締め	4.4/2 2.2			
20. 修 正	2.0				18-2 "	2.2			
21-1 カバ ー 絞 め	4.4/2 2.2				19. 感 触 検 査	2.2			
21-2 "	2.2				20. 修 正	2.0			
22. 感 触 検 査	2.1				21-1 カバ ー 絞 め	4.4/2 2.2			
23. 抵 抗 値 検 査	2.2				21-2 "	2.2			
24. 絶縁耐圧測定	2.1				23. 抵 抗 値 検 査	2.2			
25. 抵 抗 値 検 査	1.6				24. 絶縁耐圧測定	2.1			
26. 捺 印	1.6				26. 捺 印	1.6			
27. 外 観 検 査・梱 包	2.1				27. 外 観 検 査・梱 包	2.1			
28. 抜 取 検 査	1.6				28. 抜 取 検 査	1.6			
		ラインピッチ		25分			ラインピッチ		22分
合計工程工数	41.3分	(20人)			合計工程工数	40.9分	(20人)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・合計所要工数 25分×20人=500分/50個・20人</li> <li>・ラインバランス=合計工程工数/合計所要工数×100% =41.3分/50分×100%=82.6%</li> <li>・生産能力=450分/2.5分×50個=9000個/日・20人</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・合計所要工数 22分×20人=440分/50個・20人</li> <li>・ラインバランス=40.9分/440分×100%=93.0%</li> <li>・生産能力=450分/2.2分×50個=10,227個/日・20人 (13.6%向上)</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・総組立工数=準備工数+本ライン工数</li> <li>..... =29.2分+31.5分+50.0分=110.7分/50個</li> <li>(1個当り工数)=110.7/50個=2.21分/個</li> <li>・総必要人員=13人+8人+20人=41人</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>・総組立工数=24.5分+28.9分+440分=97.4分/50個</li> <li>(1個当り工数)=97.4分/50個=1.95分/個(11.8%低減)</li> <li>・総必要人員=12人+8人+20人=40人</li> </ul>					

(b) 工数見積の条件・計算式は次の通りである。

1) 正味作業時間設定方法

現状の時間値は実測時間ではなく、当方の作業研究員に現場写真と製品サンプルにより作業方法を説明して、動作分析と既定時間法により算出したものである。

※ 既定時間法……各身体部位の動作に対してあらかじめ設定された平均的な時間値の累積により一作業の時間を算出する手法である。

2) 機械時間設定方法

動作以外の機械時間は次のように設定した。

電磁プレス作動時間	0.01分
エアープレス作動時間	0.03分
半田付 1ヶ所当り	0.05分
軸グリス塗布	0.02分
端子接着剤塗布	0.03分
感触検査	0.04分
外観検査	0.05分

3) 工数見積計算式

・ 所要工数 = [ 正味工数 ] × ( 1 + [ 余裕率 ] ) × 50 個

※ 余裕率……主作業に必然的に付帯する作業時間のことで正味時間の10%とする。

※ ロット数……本ラインが50ヶ毎のパレット搬送となっているので準備工程も50個分の工数とした。

・ ラインバランス =  $\frac{[ \text{各工程所要工数の総和} ]}{[ \text{工程中最大の所要工数} ] \times [ \text{人員} ]} \times 100\%$

・ 生産能力 = [ 作業時間 ] / [ 所要工数 ]

・ 作業時間 = [ 勤務時間 ] - [ 非作業時間 ]  
= 480分 - 30分 = 450分

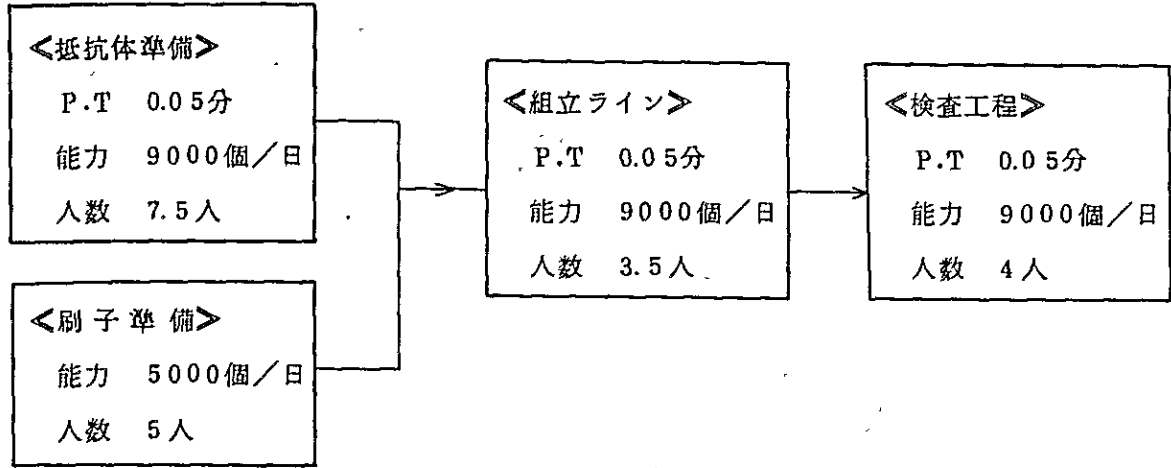
(c) 組立てラインの現状：改善案及び改善予測

工程名		日産数量		5,000 個		10,000 個					
現 状	抵抗力準備 450分×13人	594分損失									
	軸準備 450分×8人	4000 個外作	450分損失								
	本ライン 450分×20人	ラインバランス・ロス17.4%(1,566分損失)									
	合計 450分×41人	9000個生産(工数110.7分/50個)									
損失時間	2610分	損失率	14.2%	工数	110.7分/50個	日産数	9,000 個	人員	41人	1人当り生産性	219.5 個/人
総時間	18450分										
改 善 案	<p>1) 抵抗力準備工程において、治具化とラインバランスの改良で1名削減し、さらに個別作業を排し、3人組の作業として中間在庫をなくす。</p> <p>2) 軸準備工程では複数作業を担当させることにより、余裕時間を削減する。</p> <p>3) 組立工程ではエアプレスを導入して締め圧力の安定化をはかり、感触検査を削減する。ラインバランスの改良で生産数を増加させる。</p>										
	改 善 予 測	抵抗力準備 450分×12人	389分損失								
		軸準備 450分×8人	4,000 個外作	1 分 損 失							
本ライン 450分×20人		ラインバランス・ロス7%(630分損失)									
合計 450×40人		10,227 個(工数97.4分/50個)									
損失時間	1,020分	損失率	5.7%	工数	97.4分/50個 (88%)	日産数	10,227 個 (113.6%)	人員	40人 (97.6%)	1人当り生産性	255.7 個/人 (116.5%)
総時間	18000分										

② 組立ラインの自動化案

第3段階としてのできるだけ機械化した計画を次に示す。

① 自動化の概要



現状との比較

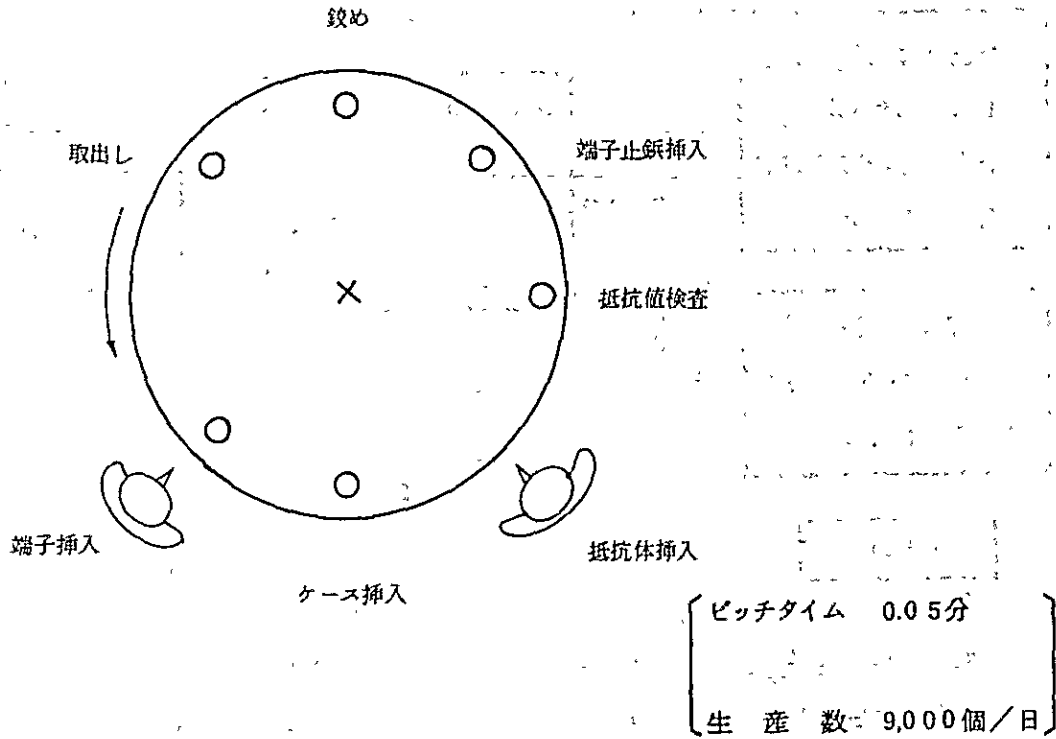
人	数	.....	41人	→	20人					
生	産	数	.....	9,000個	→ 9,000個					
1人	当	り	生	産	数	.....	219個	→	450個	(205%)
品	質	.....	組立条件の均一化により不良が減少し、製品の仕上りにバラツキがなく品質が向上する。							

自動化の条件

個片の寸法精度は維持されていて均一であること。

㊦ 抗体準備工程

1) 両端子締め



作業名	工数	人員
端子挿入	0.05分/個	1人
抵抗体挿入	0.05分/個	1人
マシンキーパー	0.025分/個	0.5人

2.5人  
0.125分/個

2) 接触子組合せ	0.13分/個	3人
3) 中端子締め	0.10分/個	2人

5人  
0.23分/個

※ 2)と3)は5人の流れ作業とし、パレットは使用しない。

㊦ 刷子準備工程

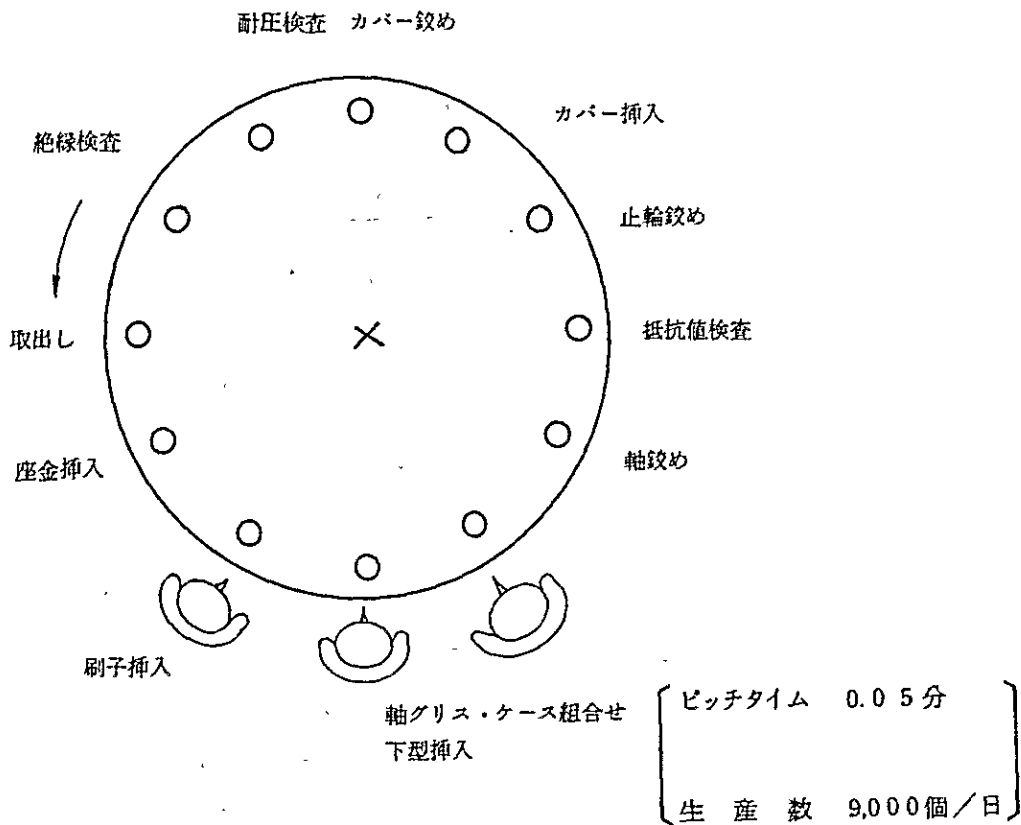
1) 連接片組合せ	4.4分/50個	0.088分/個	0.98人
2) 刷子組合せ締め	12.1分/50個	0.242分/個	2.69人
3) 半田付	2.9分/50個	0.058分/個	0.65人
4) 検査・選別	2.9分/50個	0.058分/個	0.65人

4.96 ⇒ 5人  
9000-4000=5000  
の場合の人数  
0.446分/個

※ 作業者は複数の作業を受持ち、余剰時間が発生しないように管理者が業務の割当に配慮する。



㊦ 組立工程



作業名	工数	人員
刷子挿入	0.05分/個	1人
軸グリス塗布, ケース 組合せ 下型挿入	0.10分/個	2人
マシンキーパー	0.025分/個	0.5人

} 3.5人  
0.175分/個

㊦ 検査工程

1) 感触・雑音検査	0.044分/個	1人
2) 捺印	0.05分/個	1人
3) 外観検査・梱包	0.042分/個	1人
4) 抜取検査	0.032分/個	1人

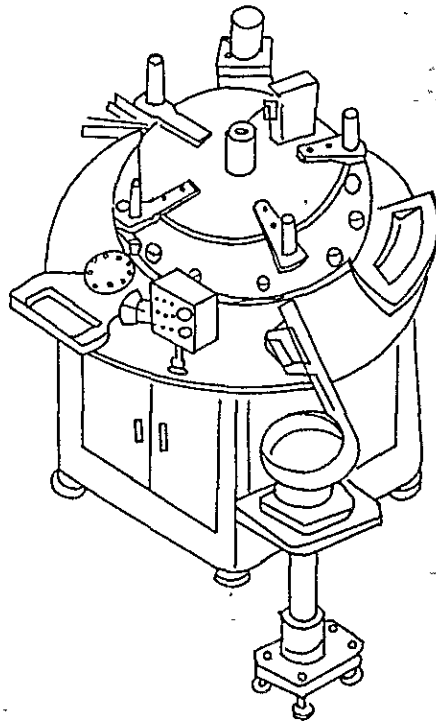
} 4人  
0.168分/個

㊦ まとめ

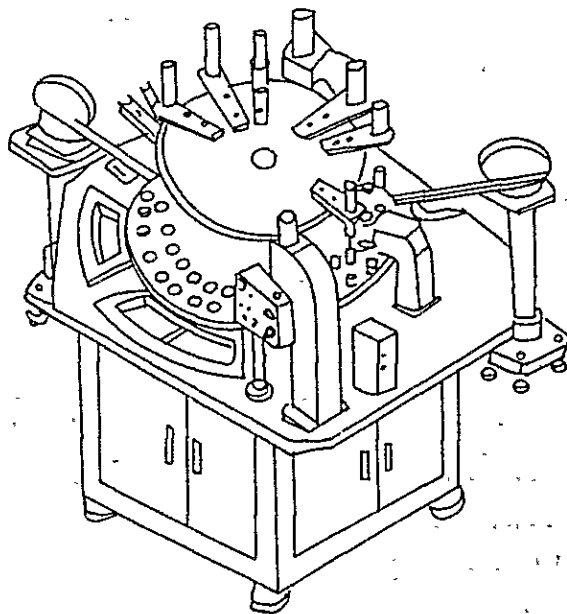
1) 工数	1,144分/個
2) 人数	20人
3) 生産数	9,000個/日

④ 設備の概略図(参考)

1) 両端子締め機



2) 後半組立機



◎ 設備計画

「組立てラインの改善」案に基づく1ラインに必要な設備は次の通りである。

WH5の500万個/年生産体制では2ラインが必要となる。(前記改善予測参照のこと)

工程番号	工程名	設備名	台数	調達区分	
				国内	輸入
2	抵抗体組合せ	・端子止紙整列治具	4		○
		・端子止紙真空チャック治具	4		○
3	両端子絞め	・エアプレス	4		○
		・両端子同時絞め治具	4		○
4	接触子組合せ	・端子止紙整列治具	4		○
		・端子止紙真空チャック治具	4		○
7	軸絞め	・エアプレス	2		○
		・軸絞め治具	2		○
8	刷子組合せ絞め	・軸仕掛品整列パレット	15		○
9	半田付	・軸仕掛品整列パレット	5		○
10	検査, 選別	・軸仕掛品整列パレット	5		○
12	中端子絞め	・エアプレス	3		○
		・中端子絞め治具	3		○
16	接触子グリス塗布	・筆	6		○
17	軸グリス塗布	・軸グリス塗布治具	2		○
21	カバー絞め	・カバーカシメ治具	2		○
	その他	・エアコンプレッサー	1	○	
		・電気計測器	5	○	
		・ベルトコンベアー	1	○	

※ 追加記載事項(中国側より特に追加を要望された事項)

品質管理活動の積極的な展開のために必要な測定器具は次の通りである。

1) マイクロメータ	1台
2) ノギス	1台
3) テンション・ゲージ	1台
4) トルク計	1台
5) 拡大鏡	1台
6) ゲージ類	1式

〔注〕 追記測定器具は後述の所要資金計画では含まない。

## (2) 3,800万個／年体制の近代化

### ④ 前 提

この計画は中国側の要請に基づき、WH-5の近代化計画の内容に準じて策定した。中国側は、その近代化構想の中で1985年に5,000万個の生産体制をとると述べているが、詳細情報になると「その他」の品種の内容に関しては83年以降が一切不明である。調査団がこれらの不明部分を類進して設定する事は、結果に対する影響度を考えると、きわめて危険なことである。

部品事業では、これらの項目の明細が設定されないと、企業規模を理論的に計算することは、非常に難しい。以上の理由により、調査団としては比較的是っきりとした情報を採用し、1985年に3,800万個（5,000万個－1,200万個「その他、品種」）を生産することを目標に、その対象を抵抗体製造および組立を除外し（製品仕様が無いため）金型製造と部品製造に限定して、そこで使用される生産設備の規模を設定した。したがって、実施にあたっては、設備台数など若干のプラス、マイナスがあると考えられるが、この計画書は、将来工場を近代化していくためのひとつの指針になると考える。

### ⑤ 生産設備の規模を設定した手順

つぎに設備の規模を設定した手順を示す。

- ① 生産計画から、1981年を基本として1985年時点の生産量の増減を品種別に明確にする。
- ② 現製品と新製品（メタルグレーズ及びチューナー用VR）について品種別に部品数の分解を行ない（但し後者については日本の類似製品を参考）生産量の増減に見合う部品数量と、これを製造するための金型数量を明確にする。この際部品は、成形部品、プレス部品、切削部品、標準品（市販品）に分類する。
- ③ 前項により計算された部品数量と、1981年の部品生産数実績値を合算し、年間3,800万個生産体制時点での必要な部品数量を明確にする。

- ④ 前項により計算された数量を満足し得る製造設備の必要数量を計算し、その規模を設定する。
- ⑤ 各製造部門ごとに組織表を作成し、直接作業人員数の概略数を設定する。この数字には、管理監督者、交替予備員、保全員等を含めないものとする。
- ◎ 設備数量を計算するための条件設定及び結果
- ① 生産量の推移とその増減量（1981年比）

表 - 1 生産量の推移と増減量

(単位：万個/年)

区分	品 種	型 番	1981年実績	1985年	増 減 量
現 製 品	18φモールド型	WH15	340	200	△140
	30%スライド	WH20A	205	300	95
	24φ回転型	WH111	146	400	254
	8φ半固定	WH7	668	500	△168
	18φ回転型	WH5	152	500	348
	20φSW付	WH137	3	500	497
	そ の 他		728	728	0
新 製 品	10φメタルグレース		0	500	500
	チューナ用VR	WHX2	0	200	200
	合 計		2,242	3,828	1,586

上記の表より、生産量はおおよそ年間3,800万個である。全工程の累積歩留を97.5%（不良率を2.5%）と考えると、実際の作業数量は年間3,900万個と成る。したがって、製造設備は、これを満足し得るものでなければならない。

② 増産する部品および金型の数量設定

表-2 部品および金型の増産量

(単位：万個/年)

区分	品 種 (増産量)	成形部品				プレス部品		切削部品		標準品		備 考
		インサート品		その他のもの		金型	生産量	点数	生産量	点数	所要数	
		金型	生産量	金型	生産量							
現 製 品	WH15 (△140)					10	△2240	3	△420			
	WH20A (95)			(1)	95	(9)	855			6	570	
	WH111 (254)			(3)	762	09	4826	2	508	3	762	ダイカスト品は 標準品に含む
	WH7 (△168)					(7)	△1176					
	WH5 (348)	(1)	348			04	4872	2	696	2	696	
	WH137 (497)	(1)	497	(1)	497	06	7952	2	994	2	994	
	その他 (0)											
新 製 品	10φ (500)			1	500	5	2500					
	WHX2 (200)	1	200	4	800	7	1400	1	200			ネジ部品
合 計	1,586	1	1,045	5	2,654	12	18,989		1,978		3,032	
作業数			1,080		2,720		19,870		2,030		3,130	

つぎに、上記の表を作成した条件を示す。

条件-1 新製品については仕様が不明なので、日本国内の類似製品を対象にして部品数を分解した。

-2 作業数は、合計数に不良率を3%程度見込んで計算したものである。

— 3 新製品であるWHX2用のネジ部品は切削部品の中に含めた。

— 4 ( )を添記した金型数量は現有品であることを示している。

③ 年間3,800万個生産体制時に必要な部品数量の設定

表-3 年間3,800万個体制時の部品数量

(単位：万個)

項目	部品名	1981年実績	1985年必要数	伸び率(%)	必要月産能力
樹脂成形部品	インサート成形部品	1,000	2,080	208	173
	その他の成形部品	2,300	5,020	218	418
プレス部品	ヘッダ部品	—	7,000	—	583
	その他のプレス部品	28,800	41,670	145	3,473
切削部品	軸, 軸受部品	2,900	4,725	170	394 (197×2)
	ネジ部品		205		17
標準品	標準品	4,320	7,450	172	621
	合計	39,320	68,150	173	

つぎに上記の表を作成した条件を示す。

- 条件-1 1981年実績値の製品と部品の生産数量は対応が取れているものとした。
- 2 プレス部品についてはヘッダ鋳とその他のプレス部品に区分して表示した。
- 3 ヘッダ鋳は、製品3,800万個のうち6割相当がこれを使用し、かつ、製品1個当り3個使用するものとして計算した。

④ 設備台数計算の考え方

① 金型製造

調査段階で稼動していた金型は、460面であった。

新製品の金型は、前述の②によりインサート成形用1面その他の成形用5面、プレス用12面と設定した。したがって、1986年には合計478面の規模になる。これを2年ごとに更新すると考えると、毎月20面程度を製作すればよいが、緊急時の対応および合理化用の試作を考慮し、月産能力25面の規模を想定して設備数量を計算した。これは、金型すべてを切替えた状態での想定であり、実状と合わない面が発生するおそれがあるが暫定的に設定して計算した。

② 部品製造

前述の③により、年間3,800万個を生産するために必要な部品数量が計算されたので、これを基に標準品を除く、成形部品、プレス部品、切削部品の3項目についてそれぞれ設備数量を計算した。これは一部仕様(メタルグレース及びチューナー用VR)を類推して計算したものが入っているために実施時に実態と合わない部分が発生するおそれがあるが暫定的に設定して計算した。

⑤ 設備数量の計算と規模の設定

前述の②および③により算出した数字をもとに、それぞれの製造に必要な設備数量を計算し、規模の設定を行なう。

① 金型製造設備

金型製造により必要月産能力を25面とした。金型は、その用途、加工形状、大きさ等多くの要因によって製造工数に大きな巾が有るが、ここでは、前述したWH5の接触子順送型の見積工数を所要工数として使用した。したがって、主要な設備の規模は、この金型を月間25面製造し得るべきものとして求めた。

つぎに、設備の規模を求めた計算式を示す。

$$N = (h \times n / H \times S \times D) \times K$$

N(台) : 主要な設備の必要数量

h(分/面) : 所要工数

n(面/月) : 必要な月産数量で、25面とした。

H(分) : 1勤務時間内の作業時間で、450分とした。

S(交替) : 勤務形態で、2交替制とした。

D(日) : 月間勤務日数で25日とした。

K(一) : 設備の余裕率で、×1.1とした。



表-4 主要な設備の一覧表

№	設備名	数量 (台)	負荷率 (%)	計 算 式
	旋 盤	3	89	$N=(2400 \times 25 / 450 \times 2 \times 25) \times 1.1$ $=2.67 \times 1.1=2.94$
	フライス盤	4	78	$N=(2800 \times 25 / 450 \times 2 \times 25) \times 1.1$ $=3.11 \times 1.1=3.42$
	セ ー パ ー	2	84	$N=(1500 \times 25 / 450 \times 2 \times 25) \times 1.1$ $=1.67 \times 1.1=1.84$
	平面研削盤	6	83	$N=(4500 \times 25 / 450 \times 2 \times 25) \times 1.1$ $=5 \times 1.1=5.5$
	円筒研削盤 (内面研削盤を1台含む)	3	100	$N=(2700 \times 25 / 450 \times 2 \times 25) \times 1.1$ $=3 \times 1.1=3.3$
	ジグボーラー	2	100	$N=(1800 \times 25 / 450 \times 2 \times 25) \times 1.1$ $=2 \times 1.1=2.2$
	ジググラインダー	2	100	$N=(1800 \times 25 / 450 \times 2 \times 25) \times 1.1$ $=2 \times 1.1=2.2$
	放電加工機	4	83	$N=(3000 \times 25 / 450 \times 2 \times 25) \times 1.1$ $=3.33 \times 1.1=3.66$
	合 計	26		

注(1)：上記の表において、負荷率(η)は次式により求めた。

$$\eta = (h \times n / H \times S \times D) \times 100\% \quad / \text{上記表の数量}$$

つぎに、前記の主要設備の内容に沿って、他に必要と思われる設備の一覧を示す。

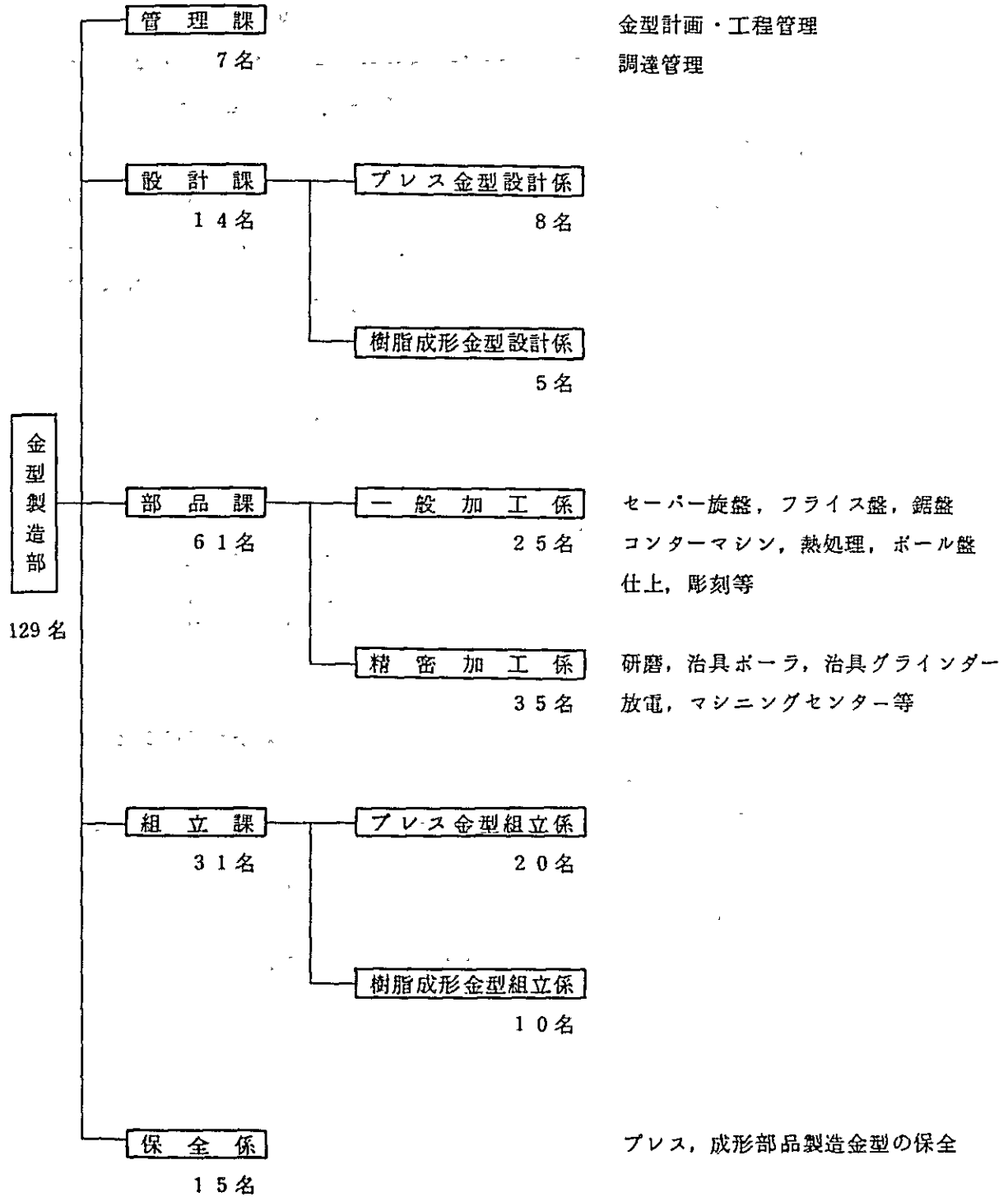
表-5 その他の設備一覧表

№	設 備 名	数量(台)	№	設 備 名	数量(台)
	プロファイル研削盤	1		彫 刻 盤	1
	ワイヤカット放電加工機	2		卓 上 ボ ー ル 盤	2
	マシニングセンター	1		直 立 ボ ー ル 盤	1
	弓 ノ コ 盤	1		ラジアルボール盤	1
	コンターマシン	2		工 具 研 削 盤	1
	バイト研磨機	1		両頭グラインダー	2
	万能測定器	1		熱 処 理 炉	3
	投 影 機	1		脱 磁 機	1
	硬 度 計	1		フォークリフト(手動)	2
	石 定 盤	1			

注(1)：上記の表において、設備内容とその数量は、前記の表-4の主要設備の規模をもとに、日本国内の実績値をあてはめて設定を行なった。

(参考) 月産25面の生産体制をとるための金型製造部門の組織図及び人員を示すと以下の通り。

金型製造部門の組織



[注] 合計人員は部および課責任者を1名加算している。

㊦ 部品製造設備

前述の③により、各項目の部品の必要月産数量が求められた。したがって、各区分の部品を製造する設備の規模は、この数量を満足し得るものでなければならない。

・ プレス部品製造設備

プレス設備の選定に際しては、その工場の製品の種類、加工される部品の精度、数量等を考慮した上で、いかなる種類のものにするかを意志決定せねばならない。一般的にプレス設備を選定する基準には次の6項目、すなわち①毎分ストローク数、②ストロークの長さ、③精度上要求される型式、④加圧能力、⑤シャットハイト、⑥ラムおよびベッドの大きさを挙げることができる。ここで使用される加圧能力が100%未満の小型プレスでは、主に①～③の項目に重点が置かれ、特に生産数量が多い場合には専用機械または、高能率機械の採用を考えねばならない。

設備の規模は、ヘッド部品は月産583万個、その他のプレス部品は月産3473万個を製造し得るべきものとして求めた。

次に設備の規模を求めた計算式を示す。

$$N = (n \times W / H \times S \times D \times \gamma \times P) \times K$$

- |       |                              |   |
|-------|------------------------------|---|
| {     | N (台)                        | : 設備の必要数量   |
|       | n (個/月)                      | : 必要な月産数量   |
|       | W (—)                        | : プレス部品の設備使用区分による数量比率で、自動機用の小物部品を45%、中物部品を25%、手抜き用の小物部品を25%、中物部品を5%とした。 |
|       | H (分)                        | : 1勤務時間内の作業時間で、450分とした。   |
|       | S (交替)                       | : 勤務形態で、自動機は3交替、手抜きは2交替とした。   |
|       | D (日/月)                      | : 月間勤務日数で、25日とした。   |
|       | $\gamma$ (—)                 | : 設備の稼働率で、自動機は70%、手抜きは50%とした。   |
|       | P (個/分)                      | : 設備の単位時間当りの能力  |
| K (—) | : 設備の余裕率で、 $\times 1.1$ とした。 |   |

表-6 プレス設備一覧表

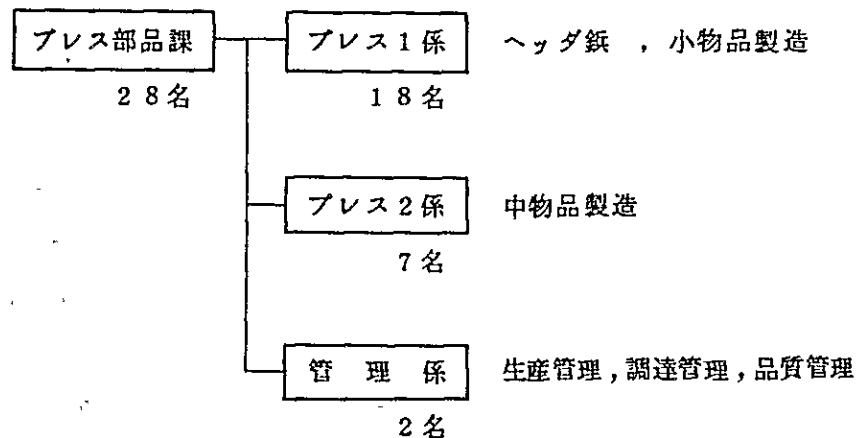
No.	設備名	数量 (台)	負荷率 (%)	計 算 式
	ヘッダーマシン	3	82	$N = (583 \times 10^4 / 450 \times 3 \times 25 \times 0.7 \times 100) \times 1.1$ $= 2.47 \times 1.1 = 2.72$
	15T 高速自動打抜装置	4	83	$N = (3.473 \times 10^4 \times 0.45 / 450 \times 3 \times 25 \times 0.7 \times 200) \times 1.1$ $= 3.31 \times 1.1 = 3.64$ (小物部品用)
	30T 高速自動打抜装置	2	92	$N = 3.473 \times 10^4 \times 0.25 / 450 \times 3 \times 25 \times 0.7 \times 200 \times 1.1$ $= 1.84 \times 1.1 = 2.02$ (中物部品用)
	20T パワープレス	6	89	$N = (3.473 \times 10^4 \times 0.25 / 450 \times 2 \times 25 \times 0.6 \times 120) \times 1.1$ $= 5.36 \times 1.1 = 5.9$ (小物部品用)
	60T パワープレス	2	65	$N = (3.473 \times 10^4 \times 0.05 / 450 \times 2 \times 25 \times 0.6 \times 100) \times 1.1$ $= 1.29 \times 1.1 = 1.42$ (中物部品用)
	合 計	17		

注(1): 上記の表において、負荷率( $n$ )は次式により求めた。

$$n = (n \times W / H \times S \times D \times r \times P) 100\% / \text{上記表の数量}$$

(参考) 上記設備を稼働させるための組織及び人員を示すと以下の通り。

プレス部品製造部門の組織



[注] 合計人員は課責任者を1名加算している。

## 成形部品製造設備

成形設備の選定に際しては、その工場の製品の大きさ、加工される部品の精度、樹脂の種類、数量、金型の形態、取れ数等を考慮した上でいかなる種類のものにするかを意志決定せねばならない。今回の成形部品については、射出成形法が最適と考えられるので、次に射出成形機を選定する基準を述べる。

一般的に射出成形機を選定する基準は、①最大射出量と型締力、②型締方式（横形あるいは立形）、③タイパー間隔とベッドの大きさ、④射出機構と型締機構、⑤使用樹脂と射出ユニットの適合性等が挙げられる。ここで使用される射出成形機の機種は、インサート成形品に使用されるものについては、インサート金具の安定度と金具を手挿入する点から立形射出成形機が、その他の成形品に使用されるものについては、作業効率と経済性から横形の自動射出成形機が適当であると考える。また、全般的な仕様については、使用する材料が熱可塑性か熱硬化性かという事と、取れ数との関係等から種々異なったものになる。

設備の規模は、インサート成形部品は月産 173 万個、その他の成形部品は、月産 418 万個を製造し得るべきものとして求めた。

つぎに、設備の規模を求めた計算式を示す。

$$N = (n / H \times S \times D \times r \times P) \times K$$

- N (台) : 設備の必要数量
- n (個/月) : 必要な月産数量
- H (分) : 1 勤務時間内の作業時間で、450分とした。
- S (交替) : 勤務形態で、自動機は3交替、手動機は2交替とした。
- D (日/月) : 月間勤務日数で、25日とした。
- r (一) : 設備の稼働率で、自動機は70%、手動機は60%とした。
- P (個/分) : 設備の単位時間当りの能力
- K (一) : 設備の余裕率で、×1.1とした。

表-7 成形設備一覧表

No.	設備名	数量 (台)	負荷率 (%)	計 算 式
	インサート成形部品用 立形射出成形機	10	85	$N=(173 \times 10^4 / 450 \times 2 \times 25 \times 0.5 \times 18) \times 1.1$ $=8.54 \times 1.1=9.39$
	その他の成形部品用 横形自動射出成形機	6	82	$N=(418 \times 10^4 / 450 \times 3 \times 25 \times 0.7 \times 36) \times 1.1$ $=4.91 \times 1.1=5.40$
	合 計	16		

注(1) 付帯作業用設備は実体が不明のため除外した。

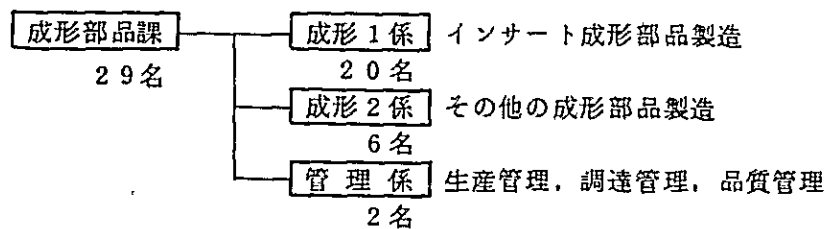
(2) 横形自動射出成形機の成形サイクルは20秒と設定した。

(3) 上記の表において、負荷率( $\eta$ )は次式により求めた。

$$\eta = (n / H \times S \times D \times r \times P) \times 100\% / \text{上記表の数量}$$

(参考) 上記設備を稼動するための組織と人員は以下の通り。

成形部品製造部門の組織



[注] 合計人員は課責任者を1名加算している。

・ 切削部品製造設備

切削部品においては、加工される部品の形状、精度、大きさ等によって工数に大きな巾が有るが、ここでは、前述したWH5の該当部品の見積工数を所要工数として使用した。したがって設備の規模は、この工数を基に軸および軸受部品はおのおの月産197万個、ネジ部品は月産17万個を製造し得るべきものとして求めた。

つぎに、設備の規模を求めた計算式を示す。

$$N = (h \times n / H \times S \times D \times \gamma) \times K$$

- N (台) : 設備の必要数量
- h (分/個) : 所要工数
- n (個/月) : 必要な月産数量
- H (分) : 1勤務時間内の作業時間で、450分とした。
- S (交替) : 勤務形態で、自動機は3交替、手動機は2交替とした。
- D (日/月) : 月間勤務日数で25日とした。
- $\gamma$  (-) : 設備稼働率で、70%とした。
- K (-) : 設備の余裕率で、 $\times 1.1$ とした。



表-8 切削部品製造設備一覧表

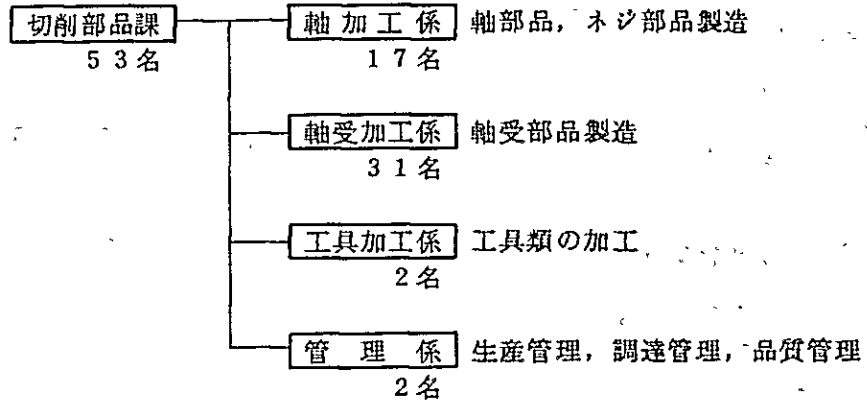
区分	設備名	数量 (台)	負荷率 (%)	計 算 式
軸 部 品	主軸移動型 自動旋盤	12	92	$N=(0.133 \times 197 \times 10^4 / 450 \times 3 \times 25 \times 0.7) \times 1.1$ $=1.09 \times 1.1=1.220$
	無芯研削盤	1	108	$N=(0.013 \times 197 \times 10^4 / 450 \times 3 \times 25 \times 0.7) \times 1.1$ $=1.08 \times 1.1=1.19$
	自動軸二次加工機	5	97	$N=(0.058 \times 197 \times 10^4 / 450 \times 3 \times 25 \times 0.7) \times 1.1$ $=4.84 \times 1.1=5.32$
	振動パレル研磨機	1	53	
軸 受 部 品	主軸固定ターレット型 自動旋盤	23	91	$N=(0.25 \times 197 \times 10^4 / 450 \times 3 \times 25 \times 0.7) \times 1.1$ $=20.85 \times 1.1=22.94$
	面取り加工機	6	88	$N=(0.042 \times 197 \times 10^4 / 450 \times 2 \times 25 \times 0.7) \times 1.1$ $=5.25 \times 1.1=5.78$
	軸受二次加工機	1		
	ネジ部バリ取り機	3		
ネジ 部 品	線材切削盤	1	96	$N=(0.133 \times 17 \times 10^4 / 450 \times 3 \times 25 \times 0.7) \times 1.1$ $=0.96 \times 1.1=1.06$
共 通	万能工具研削盤	1		
	工具顕微鏡	1		
	フライス刃研削盤	1		
	合 計	56		

注(1) 上記の表に於いて、負荷率( $\eta$ )は次式により求めた。

$$\eta = (h \times n / H \times S \times D \times r) \times 100\% / \text{上記表の数量}$$

(参考) 上記設備を稼動するための組織と人員を以下に述べる。

切削部品製造部内の組織



[注] 合計人員は課責任者を1名加算している。

⑥ 合計設備台数

以上により、合計台数は以下の通りとなる。

設備・金型区分	設備台数		備考
	国内調達	海外調達	
金型製造設備	19	33	
プレス部品製造設備	—	17	
成形部品製造設備	—	16	成形機本体のみ計上した。
切削部品製造設備	11	45	
WH5用プレス金型	—	8	
WH5用成形金型	—	2	
合計	30	121	

(注) ・ 詳細は添付資料「㉞7 設備仕様書」を参照のこと。

・ 実行にあたっては、抵抗体製造設備、組立用設備、部品製造用金型および附帯設備等詳細な検討が必要。

### 5-1-3 生産管理の近代化計画

- 近代化計画の実施推進については、技術導入、設備導入等、ハード面については当然であるが、同時に管理面についても全く同レベルの重要性をもって、管理技術の導入、実際運用、改善の積み重ねが必要である。このことは立派な管理体制のもとで、はじめてハード面の力が100%発揮されることにつながる。
- 今回の工場調査で確認できた実情をベースに、中国側の近代化へ向けての要望事項を十分理解した上で、できる限り製造現場に密着した管理の進め方について記述した。
- 多くの管理手法は夫々分離独立したものではなく、ある程度の関係をもちながら進められるべきものであり画一的に言い切れるものではない。従って今回は設計管理、生産管理、工程管理、品質管理、原価管理にウェイトを置き、工場が必要と考えられる管理のあり方について日本の例を一事例として概略紹介した。

#### (1) 設計管理

- 設計を進める場合に必要なのは、その製品を使用する顧客の要求特性を如何に満足させるものに造りあげるかが大切である。

従って技術的可能な限界を追求することではなく、顧客の要求特性を満足させ、しかも適正なコストで、合理的な製造工程が編成できるよう十分配慮した設計でなければならない。更に換言すれば、新らしく設計した商品が経営における製造の重要な柱とならねばならない。

従って製品開発の速度を早め設計の信頼性を高めるために、一定の標準を決めて設計作業の効率化をはかる必要がある。

標準化の内容、種類は各企業により異なるため画一的には言えないが、我々調査団の知る範囲の内容を紹介し、参考に供したい。

① 標準の種類と定義

	標準	定義
規程	基本規程	各種標準に関する一般事項について定める
	組織規程	組織及び運用上に関する内容について定める
	業務規程	経営目的上必要な管理業務について定める
規格	製品規格	主として技術、製造に関する事項について標準化を図る目的で、製品、半製品、原材料、部品等に要求される各種特性、性能、寸法または作業方法、検査試験方法、包装意匠及び各種の単位、記号、符号、様式等について統一して定めたものの総称で、規格はそれぞれの仕様書の作成行為を規制する。
	部品規格	
	材料規格	
	試験法規格	
	検査規格	
	包装規格	
仕様書	承認仕様書	製品、部品、材料などに、具体的に要求する設計、製造（加工、処理、組立など）、包装検査、設備などの仕様を詳細に定めたものの総称
	製品仕様書	
	部品仕様書	
	製造仕様書	
	……等	

② 標準書の実施および実施に関する責任

- 規程、仕様書の実施は強制的である。  
(定める内容については何人も自己の裁量を用いて運用は許されない)
- 規格は仕様書にとり入れることによって実施に移される。  
(規格はそれぞれの仕様書の作成行為を規制する)

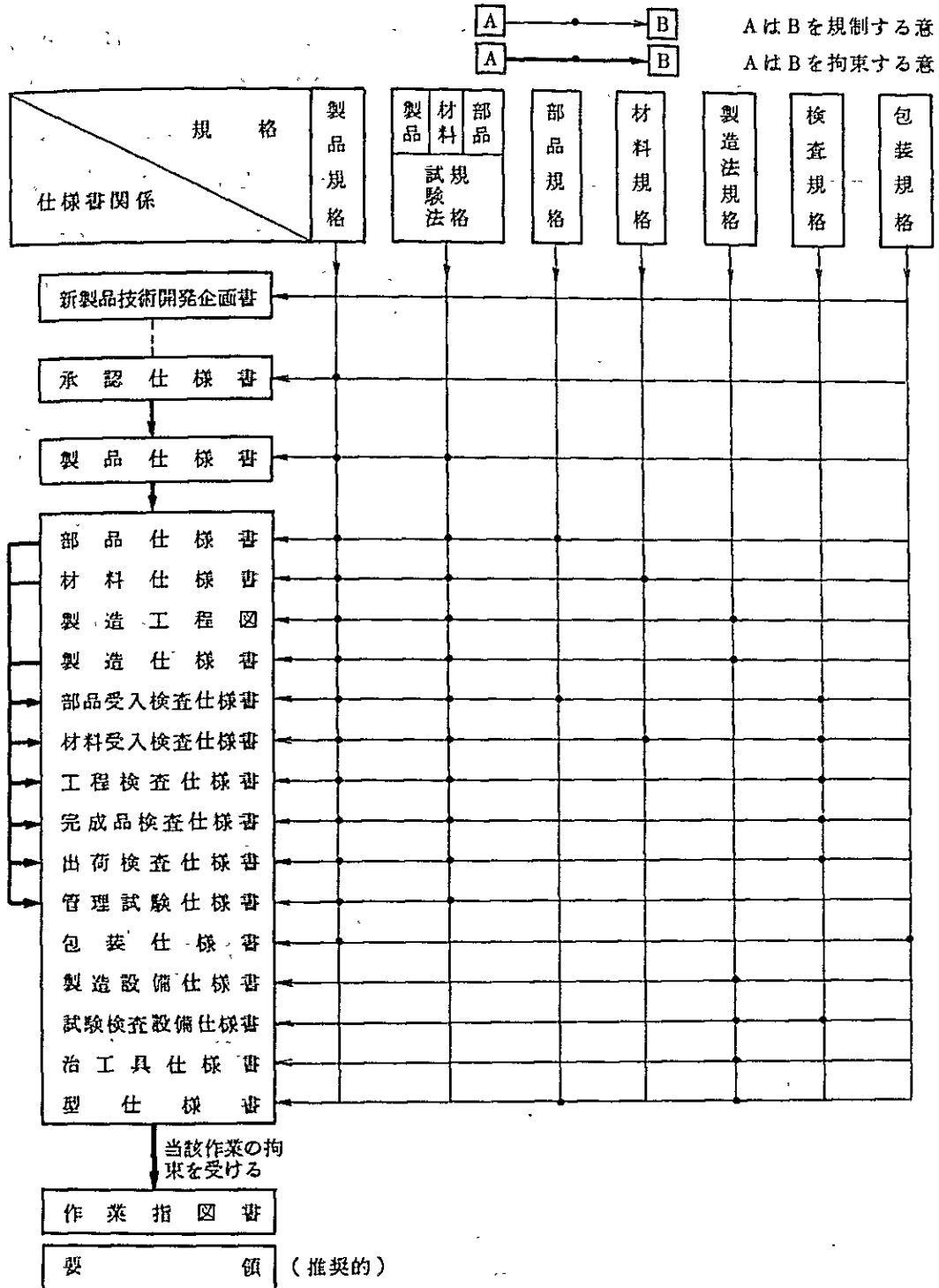
規程、仕様書ならびに規格を指図書にとり入れて、そのとおりに実施した結果に対する責任は、原則として、それらを制定公布した部門が負う。

逆に定めるとおりに実施しなかったことについてはその結果も含めて実施部門の責任が追及される。

要領（マニュアル）の実施は推奨的であり、強制ではない。

次表に各標準の拘束、規制を示す関係図を示す。

各標準の拘束、規制関係



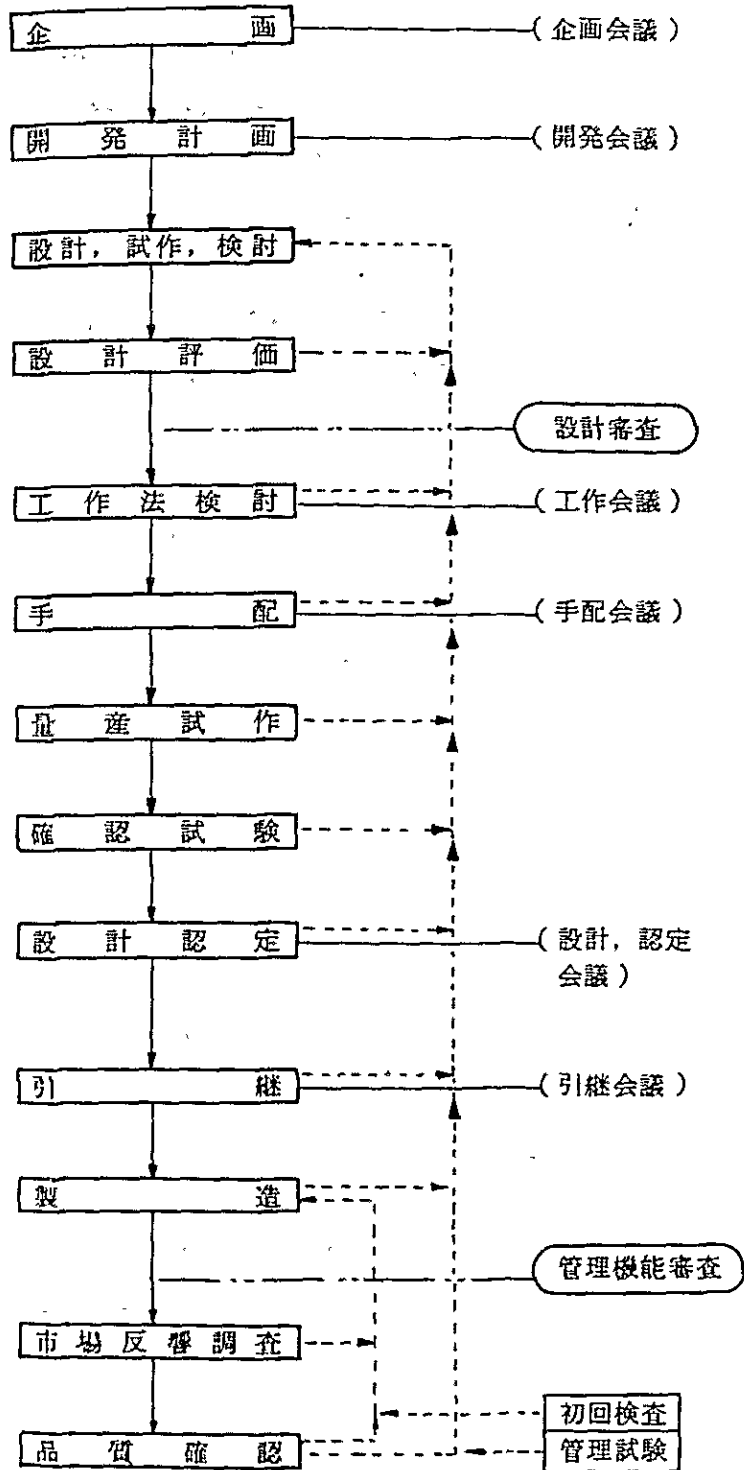
• 技術開発経路図と標準書

可変抵抗器における新製品の開発については、内容によって開発程度の重要度のランク分けが必要であるが、基本的には同じ経路を踏むものであり、次頁にその図を示す。開発段階から必要事項の標準が研究、準備、整備され、最終量産時には材料、部品、受入、製造、出荷検査等すべての標準書が完成され、確実な運用が行なわれるようになっていなければならない。

規格基準、作業指図書、マニュアル等の標準類は、適時作成訂正整備されなければならない。

また、行政指導、業会基準等を尊重し常に内容の整備が成されていなければならない。

技術開發経路図



関係標準類

- ↓
- 技術開発企画書
- 技術開発企画書  
個別引合書
- 製品規格 (案)
- 製造法規格 (案)
- 製品規格  
設計図面  
製造工程図  
製品規格
- 部品受入検査規格
- 製品規格
- 製品規格
- 関係標準書一式  
確認試験結果  
価格見積書
- 標準書一式  
作業指図書  
管理図

## (2) 生産管理

### ① 生産管理の概要

#### イ) 生産管理の概念

生産管理とはユーザーより要求される商品を、品質、納期、価格の面で円滑に供給するための総合活動であり、機能的には技術、設備調達、部品調達、製造の各機能の総合力により最も効率のよい生産を行い工場の収益性を高め、事業を拡大するための総合管理である。

#### ロ) 可変抵抗器工場の持つべき機能

製品の特質上、多品種少量、多品種多量と受注内容に変化が多く、生産対応力（設備、人員）に弾力性が必要である。特に機構部品的な要素が多いため金型、設備の調達の能力強化が必要である。

工場としては保有生産設備の有効稼働が経営上最も必要であり、工場としての製造方針と受注の変化を、効率よく対応させる必要があり、計画作成部門の責任は重大である。

### ② 生産量の決定

可変抵抗器の受注形態は外国の場合、計画生産よりも受注生産が圧倒的に多い。従って中国の場合も今後は受注生産が拡大するものと推定できるが、一面計画生産の部分も多くあり生産能力と受注量のバランスをとることが非常に難しい。基本的には、セットユーザー（テレビ、ラジカセ等電子機器）の生産動向を充分確認し、自工場の意志を入れて生産量を決定することが必要である。

#### イ) 需要予測

一般的には過去の販売実績の推移と、今後の市場動向を加味して計画することがよいが、可変抵抗器の場合はセット（テレビ、ラジカセetc）の設計変更が多くなり、技術要望も多様化されると考えられるので、設計機能におけるユーザーとの密接な交流が特に重要である。

#### ロ) 販売計画の作成

需要予測量が基本となるが、占有率、拡売商品（工場の意志によるもの）を加味して大日程計画（1年～6ヶ月）を策定することが望ましい。販売計画は企業体（工場）の経営上の基本をなすものであり、販売計画を中心としてすべての機能が、関連を保ちながら活動することになる。

販売計画の立案があまく、販売実績との差が大きい場合は経営としてすべての計画に誤算を生じ大きな損失を招くことになるので慎重な計画が必要である。

#### ハ) 月次販売日程計画の作成

今後の受注状況は経営環境の厳しさから、順次、短納期への受注形態へ移行するもの



と推測される。

受注したものは、受注集計を行ない、在庫照合の上、納期回答を出し、同時に生産日程計画を作成する。

また生産日程計画にもとずき材料、部品の調達指示が出されねばならない。可変抵抗器の場合は多品種でありまた、生産設備・金型との対応も複雑であり、計画作成から製造部門への生産指示、伝達は円滑かつ迅速を必要とする。

生産管理システム体系図は、外国における一部の事例を次頁に示したが、将来は事務量の増大と複雑化に対処して事務作業の効率化を検討することが必要である。

### ③ 製造日程計画の策定と進捗管理

#### イ) 製造日程計画の策定

販売日程計画はユーザーに対して納期契約をしたものであり基本的にこれを変更することはできない。

一方製造部門では製造設備の有効稼働、切替ロスの低減材料調達の状況等を考慮して生産効率の最も良い製造日程を作成する必要がある。

製造日程作成担当者は製造ラインの能力と稼働実態を熟知した上で、製造部門責任者の方針意志を加味して計画を作成しなければならない。

#### ロ) 進捗管理

製造日程計画表は生産計画担当部門、製造部門、材料部品調達部門、検査部門、営業部門に対して、同一の計画表が配布されていることが望ましく、各機能毎の分担を果さなければならない。進捗管理の責任は、製造部門の責任者が担当することが望ましく、特に必要材料、部品の納入状況の把握、技術問題、品質問題の処置対策を含めて計画表との遅れ、先行の総括責任をもつことが必要である。

### (3) 工程管理

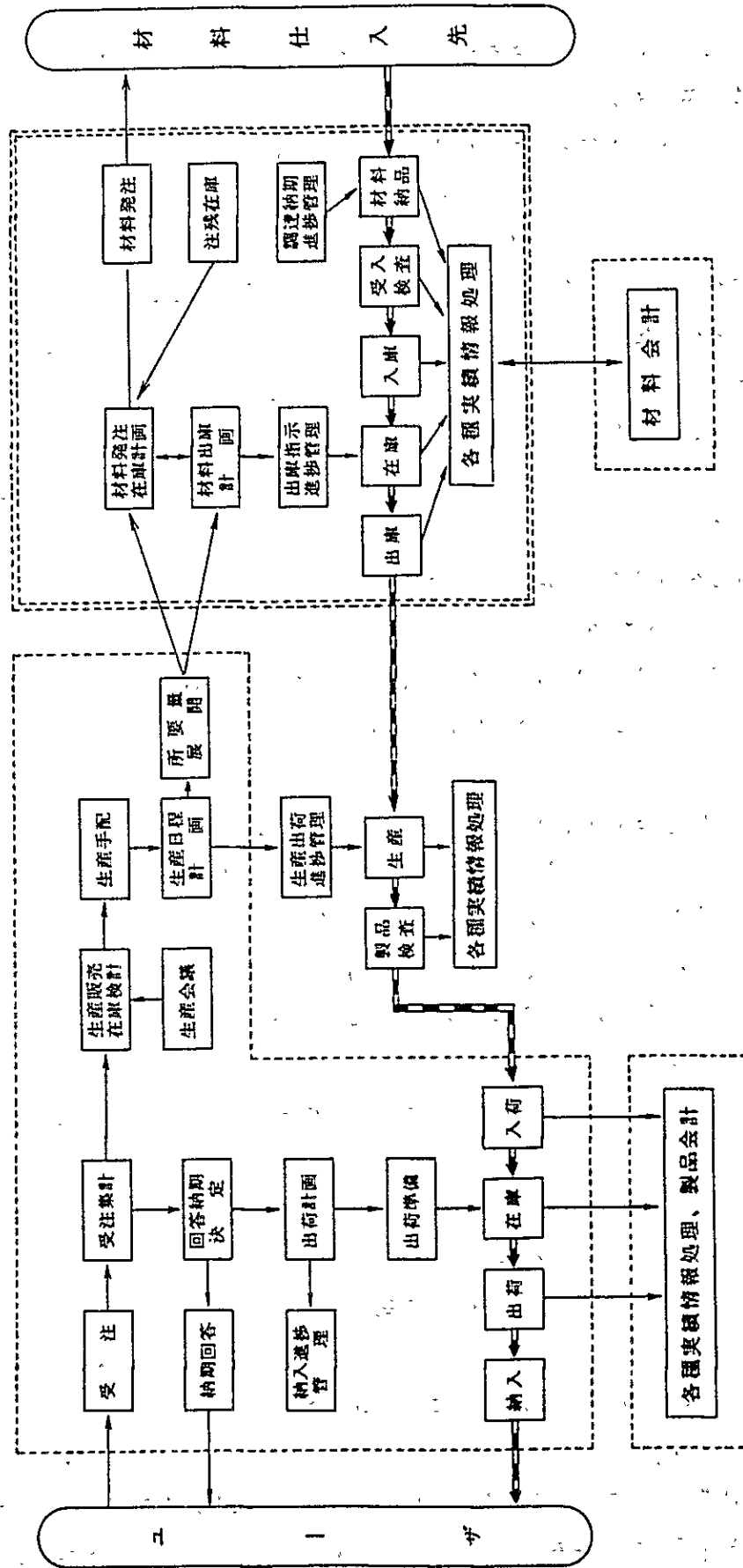
- ・ 製造工程における品質、納期、原価、などに関係する巾広い管理と、個々の作業の作業改善的な狭義の管理とあり、工程管理の内容そのものは巾の広いものであるが、この場では工程全般（部品製造及び組立）について製造ラインに直結した身近な問題の解決に役立つ内容を管理技術資料として紹介した。

特に日々の製造実績の記録のしかた、工程での問題点の掘り出ししかた、工程で異常が発生した場合の処置のとりかたなどについてのべ、今後中国の近代化が具体的に進行する前段で、製造職場の管理体制の基礎が固められるよう配慮した。

#### ① 工程管理の進め方

生産活動をするのに数多くの管理項目があり、刻々変化の状態を把握し対策を打って、安定した工程にする必要がある。生産工程における管理点は良品が予定通り、計画した体

可変抵抗器工場生産管理システム体系図



制で商品としてできたかどうかを確認する重要項目である。管理の目的からデータ者の必要性が生じ、整理・確認されて問題を未然に防止する管理活動が必要である。

管理技術資料-№1 参照

② 工程管理のチェックシート

安定した生産設備精度の高い機械、規格内にある個片、材料など良い生産条件のもとで作られた場合でも製品の品質に、ある範囲内でバラツキがある。このバラツキを工程内で調べ、簡単な方法で加工特性を把握し管理限界内で均一な品質のものを継続生産するための時間的変化をグラフによって管理することが必要であり、最低限のチェックシート、グラフの活用は重要である。

管理技術資料-№2 参照

管理技術資料		NO - 1
<h2 style="margin: 0;">工程管理の進め方</h2>		
<p>いくら良い方針・設備・アイデア・標準などができても、ルールが守られ管理の思想が徹底していないと、管理になっていないことが多い。</p>		
<p><b>【管理の手順】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目的をきめる <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 目的が明確でないと管理はできない（品質・生産性・利益率など）。目的は方針によって決まる。各役職者が責任と権限の範囲内でどうすべきかを社内一貫性のある方針を決める。</li> <li>○ 方針は根拠がなければならない。根拠のない方針は危険率が高い。調査し・情報を解析して総合判断して重点を決め、出来るだけ具体的なものとする。</li> </ul> </li> <li>2. 目的を達成する手段をきめる（方法・仕事のやり方・ルールなど）標準化 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 仕事を進めるための標準をきめる。仕事のやり方をはっきり決めているか。皆に分るように明らかにしているか。あとでチェックする時のことを考えているか。</li> <li>○ 標準化は工程固有技術・要因の管理方法などを明らかにし、下位末端に権限を委譲することであるが、その責任は委譲できない。</li> <li>○ 標準は原簿を整理し固有技術の組織的蓄積をはかるものである。</li> </ul> </li> <li>3. 教育訓練する <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 上長は部下を教育する責任がある。標準類がいくら整備できてもその真意を理解させ実行してもらうために、たえず教育し組織的成果を上げるようにする必要あり。</li> </ul> </li> <li>4. 仕事を実施させる <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 標準通り仕事を行ってゆく思想が工程内に徹底していること。</li> </ul> </li> </ol>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. 仕事が方針通り行われているかチェックする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 管理者は結果をチェックし方針・指示通りうまくいっているか調べ、間違い・誤解・故障などの他決めた方法が正しかったか、結果は指示通りであったか。</li> <li>○ 結果は何によって重点的にチェックするかを常々考え、アクションに結びつくチェックが必要。</li> <li>○ 結果は必ずバラッキがある。同じ条件の場合結果は同じと考えるのは間違い。それを客観的に容易に管理する方法を採用すべきである（グラフ・管理図など）。</li> </ul> </li> <li>6. 処置（アクション）をとる <ul style="list-style-type: none"> <li>○ チェックして異常を発見したら現象ではなくその原因を除去する処置をとらなければならない。 <ol style="list-style-type: none"> <li>① 作業者本人の不注意・やりにくさ・作業困難・標準の不備・標準通りの仕事か</li> <li>② 個片、製品の設計的な問題・公差・組合せ</li> <li>③ 工法設備の設計的問題・機械能力・精度・欠陥</li> <li>④ 管理方法の頻度・個数・時間・管理基準・項目の的確性</li> <li>⑤ 検査方法の検査項目・頻度・個数・判断基準</li> <li>⑥ 物流では包装・内容・表示・運搬・保管・積上・環境</li> <li>⑦ 標準では作業指図書内容・設備取扱い・判断基準・限度見本などこれらに起因する原因に対して処置する。</li> </ol> </li> <li>○ 処置をとったまま放置せず標準類を追加訂正すること。</li> </ul> </li> <li>7. 処置（アクション）の結果をチェックする <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 処置がよかったか再チェックする責任がある。</li> </ul> </li> </ol> <p>以上の管理サイクルをくり返してゆく活動で最大能力を発揮する体制に仕上げる。</p>		

工程管理のチェックシート

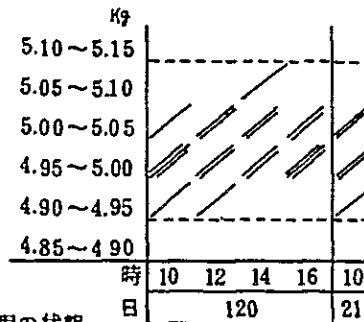
【管理手順】

- 加工品質・加工条件・使用個片などについて、その特性の時間的な変化を把握し更に管理しようとする限界の中で生産が継続していることを確認し工程の自主管理をする。
- 作業標準通り作業が行われていてバラツキが管理され安定した工程にするため、改善の手がかりと安定状態のシグナルとして活用する。
- データは記録の手間と2次加工を必要とする。データは記入する作業員にも直ちに工程品質能力・バラツキ・片よりが刻々分り、対策の時期を知らせることができる。
- 監督者は巡回時に確認し、作業者は管理限界外になった時連絡し改善活動を行い、異常原因をとり除く。
- 記録は更に長期的な推移(週単位・月単位)を把握することにより規格品質と仕上り品質を対比し、その余裕度合い(過剰・不足)を計算して加工条件を調整する。  
記録点が50以上にできれば工程品質能力が計算できる。

【チェックシートの様式】

1. 工程加工特性管理用(工程能力チェックシート)

- 組立各工程の作業指図書に指定する管理点に対し作業の自主管理用として活用するグラフを作成する。



工程能力  
チェックシート  
記入例参照

- グラフは横軸にロット順・日・時間などで目盛り、縦軸に品質特性値を管理しようとする巾の間を、いくつか区切りその間にデータが入るようにする。

- データは区切った間にチェックし入る数量で工程の状態を知る。管理限界線は規格値よりも余裕度をもうけた値とし工程品質能力に応じて調整する。

2. 点検項目確認用

- 作業に関する諸条件で点検を必要とする項目は数多くあり洩れのない点検を実施するためのチェックシート。
- チェックシートは横軸に日・時間で目盛り、縦軸に品質(1項以外の確認事項)・設備(目盛・圧力・ポンチ形状など)・環境(温度・塵埃・整理整頓など)・出来ばえなどの確認項目を入れる。
- 点検確認項目の洩れ防止と実施の確認を行う。

設備条件 A	レ	レ	レ	レ	レ
〃 B	レ	レ	レ	レ	レ
品質確認事項	レ	レ	レ	レ	レ
整理整頓事項	レ	レ	レ	レ	レ
時	9.11	14.16	9.11	14.16	
日	20		21		

点検確認  
チェックシート  
記入例参照

3. 管理図

管理図(X-R・P・Pm)については別項参照。

【確認・活用】

- 目的に合った方法で記入確認が簡単にできるものであること。監督者はチェック内容を確認すること。
- チェック内容は常に検討し、アクションとの関連を明確にし良品生産(改善活動)に活用すること。

工程能力チェックシート（工程管理用）

工程	4/23		4/24		4/25		特性	測定単位	規格	作成日付	作成部署	検印	作成者	測定者
	日	時	A	P	A	P								
測定範囲														
~														
~														
2.0 ~														
1.9 ~ 1.99			/	/	/	/								
1.8 ~ 1.89			/	/	/	/								
1.7 ~ 1.79			/	/	/	/								
1.6 ~ 1.59			/	/	/	/								
1.5 ~ 1.49			/	/	/	/								
1.4 ~ 1.39			/	/	/	/								
1.3 ~ 1.29			/	/	/	/								
1.2 ~ 1.19			/	/	/	/								
~														
異常対策	<p>。工程で重要な加工特性の確認・測定結果をあらかじめ左端に記入した測定範囲にしたがって／（チェック）するだけで計量管理ができる。</p> <p>。上下に管理限界線（規格値ではない）を入れること。</p> <p>。データが蓄積したら工程能力を計算し把握すること。</p> <p>。データは工程の歴史です。長期保存して出荷後の品質に責任をもとり。</p>													
品名	<p>特性</p> <p>測定単位</p> <p>規格</p> <p>作成日付</p> <p>作成部署</p> <p>検印</p> <p>作成者</p> <p>測定者</p>													

おかしいぞ

工程名(列)		그리스 塗布		作業管理点チェックシート												チェック担当者		管理担当者					
点検項目	1	エア	圧	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
	2	그리스	塗布量	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
	3			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
	4			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
	5			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
	日付	S	年	月	日	6/1	6/2	6/3	6/4														
加工特性	特性	管理値	規格	測定単位	特性	管理値	規格	測定単位	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??				
	特性	管理値	規格	測定単位	特性	管理値	規格	測定単位	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??				
	特性	管理値	規格	測定単位	特性	管理値	規格	測定単位	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??				
	特性	管理値	規格	測定単位	特性	管理値	規格	測定単位	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??				
	特性	管理値	規格	測定単位	特性	管理値	規格	測定単位	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??				
	特性	管理値	規格	測定単位	特性	管理値	規格	測定単位	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??			
	特性	管理値	規格	測定単位	特性	管理値	規格	測定単位	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??			
	特性	管理値	規格	測定単位	特性	管理値	規格	測定単位	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??	??			
記法	点検項目	1日4回のチェックは右の順で行う。												<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	異常なければ異常のとき		加工特性		午前(AM)午後(PM)それぞれ2回測定		異常を発見したら管理担当者に連絡すること	

### ③ 管理図の導入と活用

工程が管理状態になっている場合、工程管理のために、管理図を活用し、工程の刻々の変化の状況を管理図から把握し、異常現象をすみやかに読み取り問題の早期発見又は対策を立てることは非常に大切である。工程で発生する異常原因の除去、加工品質の片寄りの修正、バラツキを少なくする工夫等のため、管理図を活用して工程の変化を科学的に評価し、対策を行なう改善活動は重要である。

管理図の概要については次の管理技術資料Ⅱ-10に示すが、別途教本によって研究し内容を十分理解した上で導入することが望ましく、活用のできない(またはじない)管理図をいくら書いても意味がなく逆に時間と手間の無駄に過ぎないことを十分理解しておくべきである。

### ④ 工程パトロール

管理監督者は、工程の生産活動を確認のためパトロールすることが是非必要である。この場合毎日班長が確認する事項と、課責任者が重点的に確認する事項を明確にし、生産性、品質、職場環境、作業者などの諸条件から、かくれた問題点、不具合事項などの有無を確認し、修正指導を行う。

目的のないパトロールは工程散歩にすぎない。

管理技術資料Ⅱ-3 参照

### ⑤ 工程異常判断基準・工程異常処理

生産活動における工程内での異常を早期に発見し、的確な解析をし、早期に対策を実施して、工程の能力を常に最良の状態とすることは、品質、納期、生産コストの面で安定生産ができ、ユーザーへの安定供給も可能となり納入先からの信頼を得るのに重要である。

管理技術資料Ⅱ-4 参照

### ⑥ 現場での目標、実績の掲示

同一作業場・同一製品の各工程で作業を行っている者にとって、生産活動の目標、経過、結果が刻々わかっていることは、グループ意識、連帯意識を強固にし、改善、注意力の向上、問題点の提起などの協力を得て、共同体としての全体活動を推進し成果をあげるために大切なことである。

又監督者自身も常に実態を確認しておくためにも重要である。

管理技術資料Ⅱ-5 参照



管 理 図

【管理図とは】

1. 個片・華隔・組立の加工工程の各段階で重要な加工特性の管理のために管理図を用いる場合は、その現場に合った管理図を正しく使うことが最も効果を上げる。
2. 管理図には上下一対の管理限界線を入れるが、加工結果にバラツキがあるため規格値を入れるのは良い方法ではない。この管理限界線は偶然原因のバラツキと異常原因のバラツキを区別する役目をもっている。
3. 何個かの測定値を群として整理し打点してゆくが、製品個々が規格や標準を満足しているかを問題とするのではなく、工程を対象として性質を示すものであって、工程のバラツキを判断して管理してゆくものである。
4. 群わけ・層別に注意し管理状態にあるかを確認し、必要に応じて調査・解析・改善の処置をとる。
5. 管理図打点の推移に注意し変化する様相によって工程品質を知り、異常に対して対策をとってゆくため異常を管理図から読み取る技術をつけ、工程に合った見方・特徴を見い出して管理してゆくことが必要。

【管理図の種類】

	管 理 図	中心線	管 理 限 界	適 用
計 量 値	$\bar{x}-R$ における $\bar{x}$ R	$\bar{\bar{x}}$ $\bar{R}$	$\bar{\bar{x}} \pm A_2 \bar{R}$ $D_4 \bar{R} \cdot D_3 \bar{R}$	長さ・重さ・カシメ強さ・引張り強さなど量の管理をする場合に用いる
計 数 値	不 良 率 P 不 良 個 数 $P_n$	$\bar{P}$ $\bar{P}_n$	$\bar{P} \pm 3\sqrt{\bar{P}/n}$ $\bar{P}_n \pm 3\sqrt{\bar{P}_n}$	不良率Pを管理する場合。 群の大きさが一定で不良個数で管理する場合

$\bar{x}-R$ 管理図  
P ( $P_n$ )管理図  
参照

その他  $\bar{x}$ ・ $\bar{x}$ ・u・c などの管理図がある。

【管理図の見かた】

1. 打点が管理限界内に入っている場合でも、その並び方や特異な状態を示しているときは異常原因が起っていることが多い。
2. 一点でも管理限界外に出たとき（直ちに異常原因を探し改善を必要とする）。
3. 点が中心線より一方の側に連続して、または多く出るとき（片寄った原因は何か）。
4. 点が順に引きつづき上昇または下降するとき（個片・設備・治具など何か変化しつつある7点連続すれば究明を）。
5. 点が管理限界線に接近して出るとき（普通出る確率は低いのに接近する原因は何か）。
6. 点がある周期的な変動をもって出るとき（何か周期性のある生産条件で変動している。波の動きに合った変動の究明を）。
7. その他点の動きを判断・解析・検定することによって、異常の探究発見や処理を比較的容易にすることが多い。

管理図の作り方・見かた・活用については別途教本によって研究し、統計的品質管理が工程に導入できて、安定した品質を生産する工程に仕上げてゆくことが重要である。

管理技術資料		NO - 3
工程パトロール		
<p>【工程パトロール確認事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生産工程は作業標準・管理基準など指示通りの作業が行われているか。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 作業指図書・限度見本その他指示事項と作業実体、加工状況は正確か。</li> <li>○ 加工特性管理用の工程能力チェックシート・作業点検チェックシート・管理図などのチェック状況とその内容に異常はないか。</li> </ul> </li> <li>2. 各工程・工程検査で個片・仕掛品・完成品の不良は出ていないか。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 各工程加工状況に問題点・不具合はないか、不良品は出てないか。</li> <li>○ 工程検査の不良発生状況はどうか、問題を加工工程にフィードバックしたか、新しい問題はないか、混入の恐れはないか、部品の使用間違いはないか。</li> </ul> </li> <li>3. 過去の問題点・改善状況の実体 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 改善計画通り工程が修正されているか。</li> <li>○ 改善後の結果は効果があったか。</li> </ul> </li> <li>4. 設備・治工具・動力は正しく稼働しているか。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 設備その他に危険な箇所・事故発生の不安全箇所はないか。</li> <li>○ 異常停止頻度・騒音などの問題はないか。摩耗・故障・作業性。</li> <li>○ 設備その他の管理状況は指示通りか。</li> </ul> </li> <li>5. 物の流れはスムーズか、生産性は計画通りか。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 設備不調・作業未熟による停線・タマリがないか。</li> <li>○ 計画通り生産量が確保出来ているか。</li> </ul> </li> <li>6. 作業員の健康状態は良いか。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ケガなどの危険性・品質に対するムラの原因となる作業員の健康管理、場合によっては身上相談。</li> </ul> </li> <li>7. 整理整頓されているか(全員に教育し協力を得ているか) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 作業台上に残品・不要設備・不要工具などが放置されていないか。</li> <li>○ 作業周辺・棚などの箱類は整理され真直に置かれているか、不要物が放置されていないか、内容は明示されているか。</li> </ul> </li> <li>8. 作業環境は良いか。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 作業場内及び周辺の環境は落着いて作業が出来る環境か。 温度・塵埃・換気(器具、煙)、騒音 整理整頓環境整備参照</li> </ul> </li> </ol>		
<p>【パトロール頻度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 直接監督者は日に数回(定められた回数)のパトロールをし対策改善に結びつける。</li> </ul>		

## 工程異常判断基準・工程異常処理

## 【工程異常判断基準】

1. 各工程に於いて加工不良が1個発生すれば要注意。同一不良が2個発生すれば工程を止め対策のための手続きを行う。
2. 作業員自らが加工品質に対し設備・治工具・材料・個片などに異常を感じたとき、工程を止め対策のため監督者に連絡し手続きを行う。
3. 監督者が作業点検チェックシート・工程能力チェックシート・管理図などの推移に異常を発見したとき。管理限界より外に出たとき・片寄りが大きくなったとき・ある傾向が強くなったとき・点検結果の異常を発見したとき。
4. 異常対策をとったのに引続き解決しないとき。
5. 設備・治工具・計測器類が正常に動作しないとき。
6. 作業標準・管理基準が守られてないとき。
7. 製品検査の情報で検査不良が発生したとき、ロットが判定不合格になったとき。
8. ユーザー・市場よりクレーム連絡のあったとき。

## 【異常発生の処置】

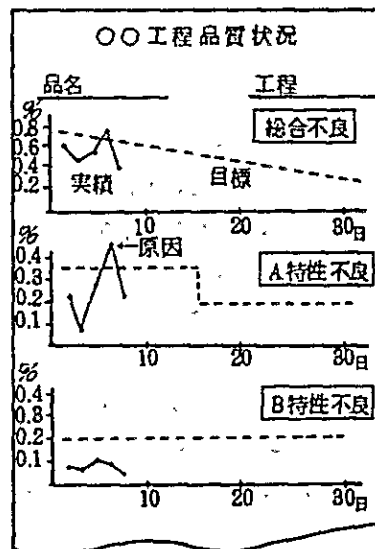
1. 作業員・監督者が異常を初期の段階で発見できる注意力と努力が必要で、異常と判断したら直ちに行動を起こすことが大切である。
2. 異常の要因、原因を明確にするための解析が重要で原因の原因・異常になる条件を明らかにすること。
3. 異常に関する諸条件から異常が出ない体制に改善するためには、原因が複合していることが多いので、以下に注意して解析すること。
  - チェックシート・管理図に前から傾向がなかったか。
  - 設備・治工具・計測器の欠陥・摩耗・保全・誤差・動作。
  - 使用材料・個片の側に寸法・バリ・公差・材質。
  - 作業方法手順で正確性・習熟・未指示・確認もれ・ミス・個人差。
  - エアー圧力・電力などの加工時の値の低下。
  - 作業標準・管理基準と作業実態との相異点・標準通りの実施状況。
  - 作業環境での問題 温度・湿度・塵埃・振動・保管・在庫での影響。
  - その他
4. 対策方法
  - 異常原因除去の活動は別項参照。
  - 異常発生の時期を調査・推定し関係ある製品ロットは全数同項に対して再検討を実施すること。又正常品と区別すること。
  - 異常処理票などに記録し上位者に報告するとともに関係部門の協力を求める。
  - 対策状況を記録し指図書・管理工程図などの改訂と作業員への徹底を行う。

現場の揭示

- 作業場の特定の場所に掲示する方が良いがその内容は会社の方針・製造担当部門の方針目標施策などの活動方向付けと、各工程各特性の不良発生状況・完成品検査クレームなどの品質状況・生産量と進捗状況などの活動結果と、その他注意点・出勤状況健康状態など。
- 掲示するだけでなく朝夕会を通じ見方・問題点のとらえ方を含めて説明し理解させることが必要。

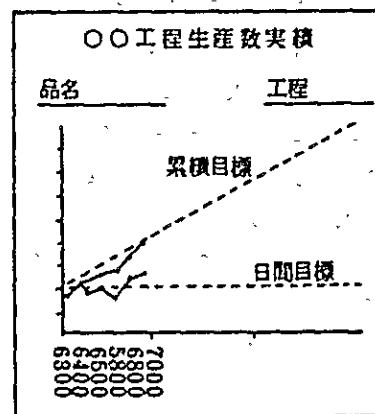
【品質結果の揭示】ゼルコバ作戦

1. 各工程各特性の不良発生状況・ラインとしての総合不良発生状況・最終工程検査結果・完成品検査不良発生状況などの工場内品質評価状況。
2. ユーザー納入受入検査結果・ユーザー工程使用状況。クレームなどの出荷後品質情報。
3. 日々の目標と結果が対比出来るようにし達成度と問題点を明確にする。
4. 問題点に対し解決のための改善と各工程作業員の協力を要請する。  
QCサークルのテーマとして目標達成の活動を行う。



【生産数の揭示】L形グラフ

1. 日々の生産量を確保することは約束した納期を守ることも計画した販売高を確保することも重要であり、日々の目標を完遂してゆくため実績を対比し累積して進み、遅れを明らかにする。
2. 目標に対し遅れ・生産量の確保ができない場合、ネック工程の改善と全体のレベルアップの協力を要請する。



【その他の揭示】

1. 会社・製造担当部門の方針目標施策の衆知徹底を図るためのもの。
2. 生産上の注意点・変更点・仕様変更など生産上の徹底事項。
3. 出勤率・作業員の健康状態などの人間関係。

#### (4) 品質管理

##### ① 品質管理の概要

###### イ) 品質管理の運営

品質管理は、新製品の企画、設計、試作、量産、検査、出荷、販売、市場調査の各工程の絶えざるサイクル活動の連続であるが、特に欠陥製品に対しては、セット組立メーカーは市場よりの厳しい対策の追及に対応するために、部品メーカーに対しては1個の不良を追及し、完全な対策の実施を要求することになる。

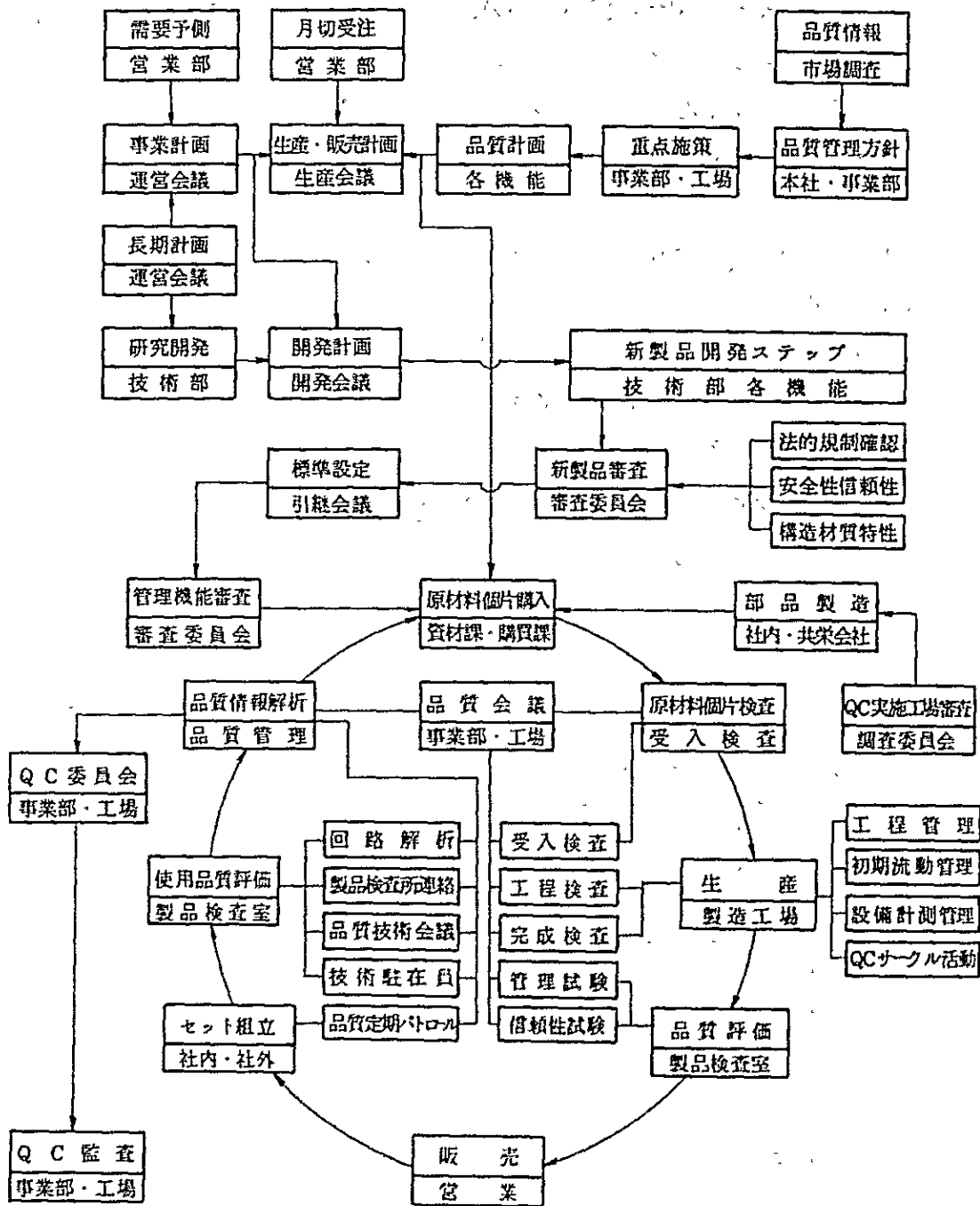
部品メーカーとしてはこれら顧客の要求に対しては、完全に対応することにより、ユーザーの信頼を高め、より強力な取引関係を結ぶことになる。

また品質管理活動の実施にあたっては、定められた品質管理基準に従って運営されなければならない。

###### ロ) 品質保証体系

可変抵抗器の生産活動は、多くのステップと機能が効果的に総合力を集中させて運用することが必要であり、納入先のセットユーザーは、市場で問題の発生しない安心して使える部品を求めることになる。品質保証活動の体系について事例を示すと下図のようになる。

品質保証体系図



ハ) 製造部門における品質管理

ア) 標準書の作成

工場調査の結果では、製造工程に標準書がない。

日々の生産計画にもとづき、円滑な生産が推進されるためには、正しい部品（個片）を使用し、正しい作業が実施されねばならない。そのためには作業者に対して何が正しいのかを明確に指導徹底する必要がある。そのためには作業指図書により指導することが最も良い方法である。

又日々変動する工程の管理について、不良発生予防のために、予測される品質問題の事前チェックが必要である。これをうまく管理するためには管理工程図の作成が必要である。

以下に	作業指図書作成要領	<u>(管理技術資料 №-6)</u>
	管理工程図作成要領	<u>(管理技術資料 №-7)</u>
		形式及び記入例添付
	限度見本、サンプルボートの作成	<u>(管理技術資料 №-8)</u>
	作業指図書運用の管理サークル	<u>(管理技術資料 №-9)</u>

について具体的実施内容を示す。

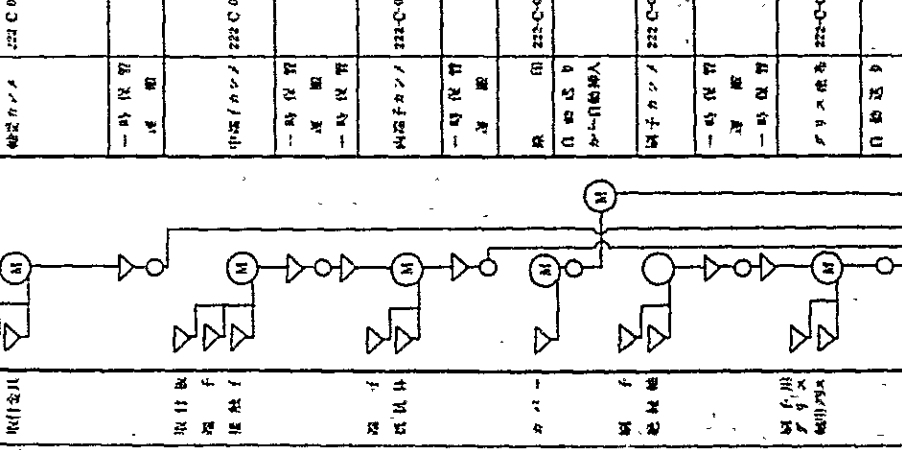
管理技術資料		NO - 6
作業指図書作成要領		
<p>【作成手順】</p> <p>1. 作成部門 制定権者—製造管理者 起案—該当商品製造監督者</p> <p>2. 作成準備 製品・製造法・検査などの規格・仕様書、規程類 設備・治工具取扱い基準、工程管理基準 個片・容器・作業手順・レイアウト・物流・照明・環境などの条件</p> <p>3. 作成 目的に応じ記載するが内容は次項に示す。</p> <p>4. 承認 技術・品質管理・製造管理者の承認を必要とする。</p> <p>5. 教育徹底 製造標準として徹底理解させ、実施させる。</p> <p>6. 制改廃 制改訂記録は明確にし個有技術の蓄積を図り廃止書類は歴史として残す。</p>		
<p>【記載内容】</p> <p>1. 個片・材料・補助材料・仕掛品などの呼称、良否の判断基準 多品種になるものは現物と品番・納入先・製品品番との対比一覧表が必要。</p> <p>2. 作業手順</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 工程に必要な個片・材料などと組立設備治工具による工法・手順・ミス防止</li> <li>○ 個片・材料などと工法は図解する方が望ましい</li> <li>○ 設備の取扱いで調整(容量・流量・電圧・時間など)数値を明確に指定</li> <li>○ 使用間違い・加工破損・挿入方向など加工不良に対する注意点・現物見本</li> <li>○ 設備保全点検事項(ストロークネジゆるみ・空打注意・グリスヘッド穴つまり・手入れなど)</li> <li>○ 作業安全上必要事項・禁止事項・異常時の処置連絡方法・作業終了後の処置・防塵防水・防湿などの作業環境について必要事項の明記</li> </ul> <p>3. 自工程管理ポイント(方法)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 仕上り状況(仕上り品質)の指定、品質確認方法(出来ばえ)</li> <li>○ 管理点とその方法—作業の出来ばえを確認し、均一な品質で生産継続するための管理点で加工・工法・加工後の中で重要要素を管理点と定める</li> <li>○ 管理点に対し管理する方法(様式・チェック方法・頻度・数量・間隔・記録方法など)を明確にする(チェックシート・管理図・工程品質能力計算は別項参照)</li> <li>○ 主観的判断を必要とする事項は必ず級度見本を作成すること。</li> <li>○ 管理表(図)で異常となった場合の処置連絡方法を定めておくこと</li> </ul>		
<p>【活用・蓄積】</p> <p>1. 教育・訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 新人の導入・工程未経験者・熟練者に対する作業教育(重要事項に赤線)</li> <li>○ 工程不良・凡ミス・クレームなどの品質問題防止と作業方法の見直し</li> <li>○ 作業実体と自主管理状況と指図書の対比による作業自主責任、正しい指導</li> </ul> <p>2. 製造個有技術の蓄積</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実施事項・禁止事項・管理方法を明確にし改訂充実することにより製造個有技術を向上させる</li> <li>○ 同一作業について水平展開をする時活用する</li> </ul>		<p>運用の管理のサイクル参照</p> <p>(管理技術) 資料6-9</p>



管理技術資料		NO - 7
管 理 工 程 図		
<p>管理工程図は現在の個片・工程と管理方法をそのまま表にしてみるだけでは何の意味もない。過去に発生した不良を工程の作り方、管理方法などで改善充実に再発を防止してゆくための検討が行われるものでなければならない。</p>		
<p><b>【手順】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各工程とそれに組込まれる部品の機能を明確にする。 加工工程毎にそれぞれの機能目的があり、又それらを形成する個片についても同様に、機能を明確にし要因との結びつきを明らかにする。</li> <li>2. 過去発生した不良モード（加工不良・検査不良・市場不良）すべての要因を解析する。 不良の原因系を明確にする（問題の改善方法参照）。</li> <li>3. 各工程毎に不良要因との関連を明確にする。 不良が工程のどの要因で発生するかを明らかにする。 重要な関連のある工程 -----◎ 関連のある工程 -----○ 関連が予測される工程 -----△</li> <li>4. 再発防止のための工程改善案・管理方法を工程毎に検討し改善計画をたてる。 再発防止の歯止めを工程改善で行うか、管理方法を追加・改訂するか検討。</li> <li>5. 改善を行い成果を評価する。</li> <li>6. 管理方法の決定。 不良予防のための製造条件・管理方法を決め、工程の品質管理体制として確立し、管理工程図として明確にし決定実施する。</li> </ol>		
<p><b>【管理工程図】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 管理工程図に盛り込むべき内容 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 材料・個片の経過（仕入・加工工程・受入検査仕様書名、材料・個片名）</li> <li>○ フローチャート（材料・個片、準備工程、本工程）</li> <li>○ 工 程（フローチャートの工程名、作業指図書名）</li> <li>○ 要 因 の 管 理（設備・治工具名、製造条件、管理頻度、管理記録資料）</li> <li>○ 出来ばえ品質の管理（管理・検査項目、管理限界、工程品質能力指数、測定方法）</li> <li>○ 管理頻度、管理記録資料</li> <li>○ 主な不良モードの関連（手順3で明確となったものの関連性）</li> <li>○ 管 理 担 当 者</li> <li>○ アクション担当者</li> </ul> </li> <li>2. 作成上の注意点 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 単独工程では前工程・後工程の間での一時保管、運搬方法荷姿（変形・塵埃混入防止など）に対する管理を明らかにすること。</li> <li>○ 工程での未加工通り抜けなどの凡ミス、個片・製品の混入、使用材料・個片の使用区分などの管理を明らかにすること。</li> </ul> </li> </ol>		

管理工程図記入  
例参照

製品(部品)名				製品(部品)記				管理工程図							管理工程図管理表		頁										
24号懸球機(自動コイル)				製造(部品)記				作成年月日		承認		作成者		不良モードと関連工程							備考						
加工・仕入先	材料・部品名	材料・部品	工程名	投機・装置名	製造条件	管理記録方法	管理項目	検査項目	管理限界	決定方法	管理頻度	管理記録方法	工程能力指数	不良モードと関連工程							備考						
														不良モード	不良モード	不良モード	不良モード	不良モード	不良モード	不良モード		不良モード	不良モード	不良モード	不良モード	不良モード	不良モード
	軸受	軸受	軸受	222-C-00	エプソンプル 1000kg Hワナ形状	△	軸受の強度	10kg以上 ワナ通過 (規定見本)	1.35	トルク計 目視	日/4回 n=5	目視	1.35	潤滑不足 軸受温度 軸受騒音	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	取付板	取付板	取付板	222-C-00	エプソンプル 500kg Hワナ形状	△	取付板の強度	30kg以上 (規定見本)		目視	目視			取付板の強度 取付板の形状 取付板の位置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	



## 現度見本・サンプルボード

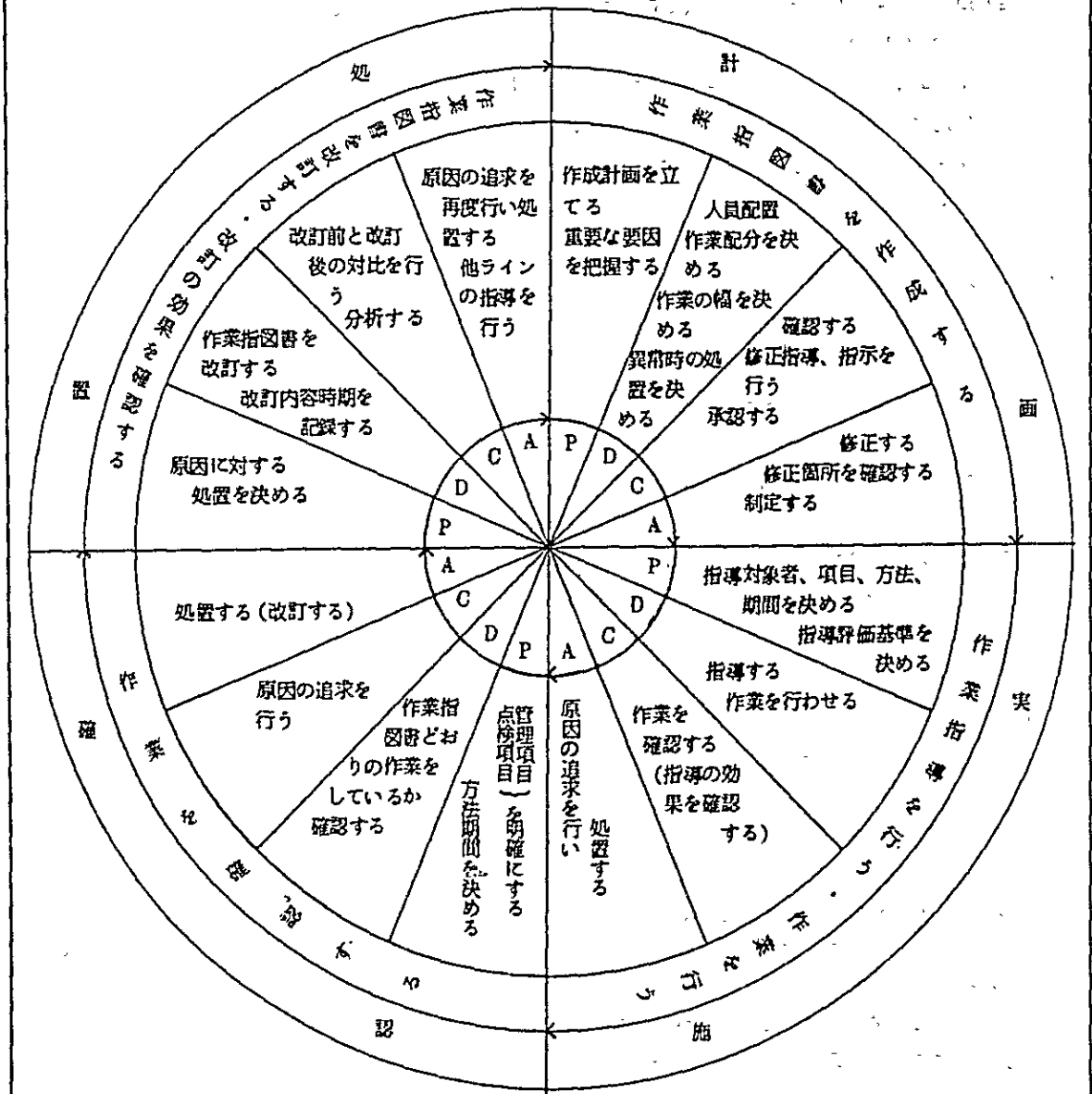
## 【限度見本】

1. 製造時検査時の物の判断に文章・数字や言葉で表現しにくい事項の良品・不良品の限界を決めるとき現物によって限度（限界）見本で表わし判断基準とする。
2. 限度見本を必要とする項目（例）
  - メッキ品の仕上り 色合い・ムラ・ツヤ・変色・変形など
  - 軸の回転感触 ザラツキ・ムラ・引掛り・トリクなど
  - カシメ状況 変形・品位・クラックなど
  - 捺印・刻印 不明瞭・カスレ・カケ・品位など
  - スイッチ切替 切れ味・切替音・重さなど
3. 限度見本の基準の設定
  - 良品の下限で設定する場合……良品限度見本
  - 不良品の上限で設定する場合……不良限度見本
  - いずれか一方でよいことが多いが、見本は複数で準備し確認時の判断を容易にすること。
4. 品質限度の決定は製造としての意志、ユーザーの要求品質によって水準が決定されるが、限度見本作成後製造課長と技術または品質管理部門の確認を必要とする（限度見本は規格・仕様書を現物化したものである）。
5. 限度見本はその性質上劣化・変化するので定期的に確認し必要に応じて更新すること（限度見本の有効期限は3ヶ月）。

## 【サンプルボード】

1. フローチャートと現物対比  
工程の加工順に個片・仕掛品・完成品を工程表と対応させて添付し工程全般の説明用として準備する。
2. 個片品番と現物対比  
軸・端子その他形状の異なる個片を同一工程で多品種類似品を生産する場合、確認表の個片品番と現物を対比した表を作り使用間違いを防止する。
3. 製品品番と現物対比  
同系列で多品種を生産する場合、製品品番と現物を対比した表を作り工程の完成・包装・検査などの確認を容易にし間違いを防止する。

作業指図書運用の管理サークル



b) 問題の解析方法

製造部門の工程不良，ユーザー工程不良，クレームなどの品質問題，その他製造現場に山積する問題点を，すみやかに解決し，工程の安定，原価の低減をはかり，企業の信頼性をはかることが大切である。

製造現場にある多くの問題点の解析を迅速に行うため，効果的な着手方法，正確な原因の究明方法について「管理技術資料Ⅷ-11」にて示す。

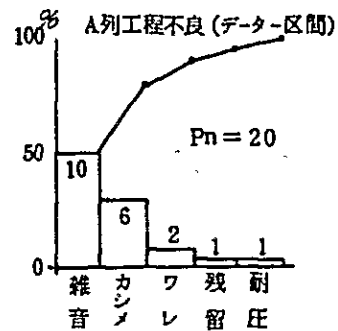
問題の解析方法

【問題点を把握する】

- 現場生産実践から問題意識をもって見た場合改善する必要性は数多くあり、目先の対策でお茶をにごすのではなく熱意をもって徹底的に取り組むこと。
- 要求条件は刻々変化している、現状問題点を他と比較して的確に把握するため、改善の必要性に関するすべてのデータ・資料を収集する。

【パレート図化する(問題を整理する)】

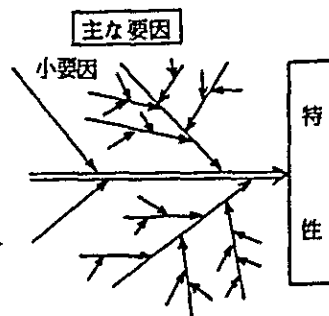
- 発生項目の重要性・生産性・問題を構成する原因などを整理し、重要度の高いもの、原因系の割合の多いものから改善活動を行う手がかりをつかむ。
- 手順
  1. 検討・解析する期間を決める。
  2. ライン別・工程別・品種別・項目別・作業者別・機械別など目的に応じ層別する。
  3. 層別分類し項目毎に集計する。
  4. 総数を100%とした各項目の占有率を計算する。
  5. グラフ用紙に占有率の高いものから並べる。
  6. パレートした各項目に必要なデータを記入する。
  7. パレート項目の更に原因系の解析をくり返す。
- 改善を効果的に進めるために問題の多い(率の高い)項目から取り組む。  
普通2~3項目で大きな割合となることが多い(改善の第一歩はパレート図から)。



パレート図記入例参照  
(次頁)

【特性要因を明確にする(真の原因究明)】

- 改善項目が決まったら、その原因を明確にし対策する関係者が協力して特性要因図を作り、特性と要因の関連を明確にし、真の原因の発見に役立たせる。
- 手順
  1. 現場・現物を十分観察・把握する。
  2. 特性の主な要因を明確にする。  
(規格・機械・部品・作業・環境・材料など)
  3. 主な要因を構成する。更に小さい要因を明確にする。
  4. 小要因の更に要因を……くり返す。
  5. 現場・現物と対比し展開した要因の中から重要度を順位づける(対策の順位付)。
  6. 末端の要因にもれがないか、関連について注意。
- 従来問題ないと思えるところに大きな要因・改善の手掛りがある。どんな要因も無視しないこと。

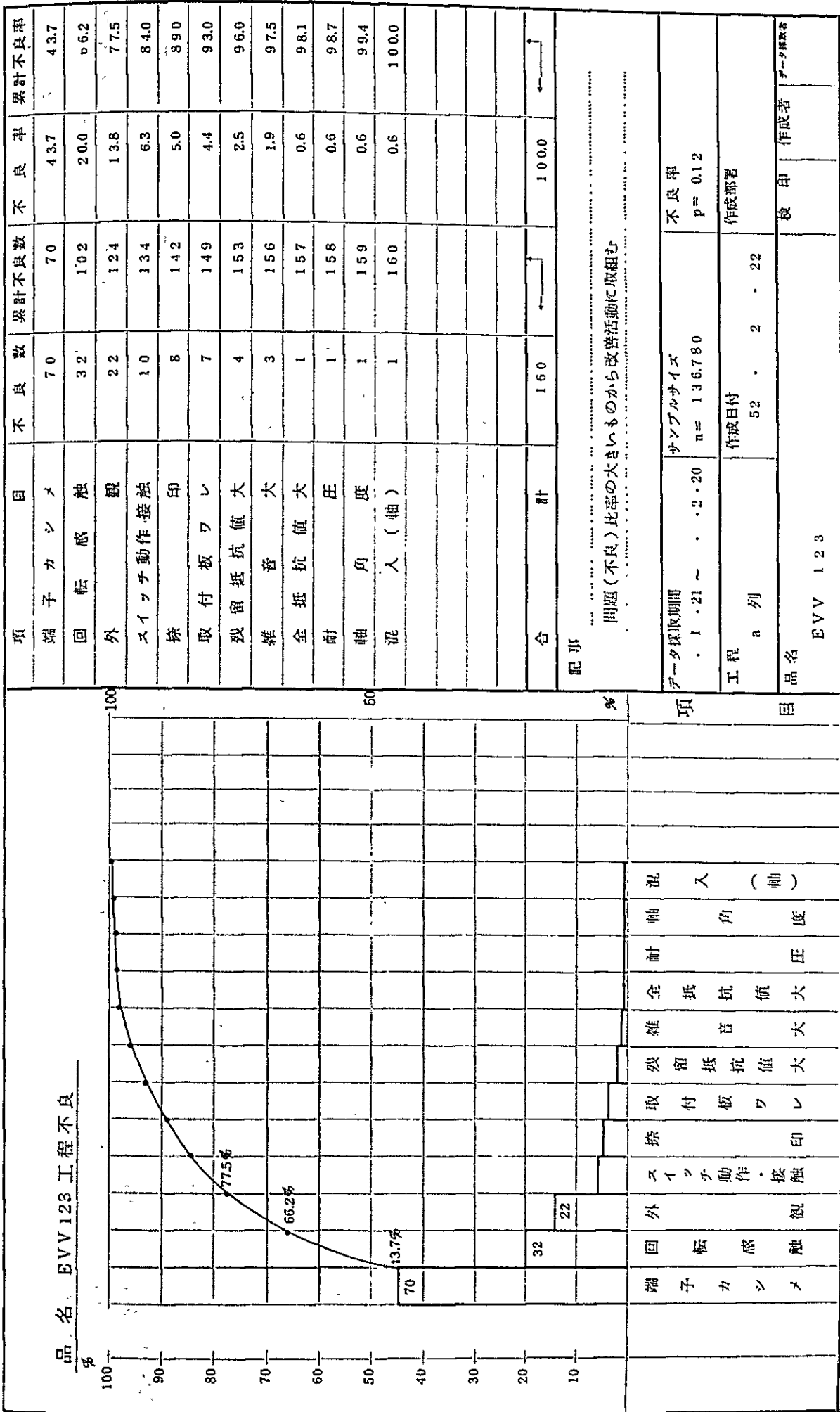


特性要因図記入例参照  
(次々頁)

【改善対策を行う】

- 特性要因図の重要度合順に現場の実体を調べ、要因と対比し必要により徹底・改訂・改善を行う。
- 解決策がわからない場合・意見相反する場合は機械別・工程別・作業者別・データの取り方など層別を行い、更に実験的に条件生産を行い解析し問題を解決する。
- 改善変更事項は関係各機能・標準書に対し徹底術止めをし、成果を把握すること。

パ レ ー ト 図



記事

問題(不良)比率の大きいものから改善活動に取り組む

データ採取期間

サンプリングサイズ  
n = 136780

不良率  
p = 0.12

工程

a 列  
作成日付  
52 . 2 . 22

作成部署

品名

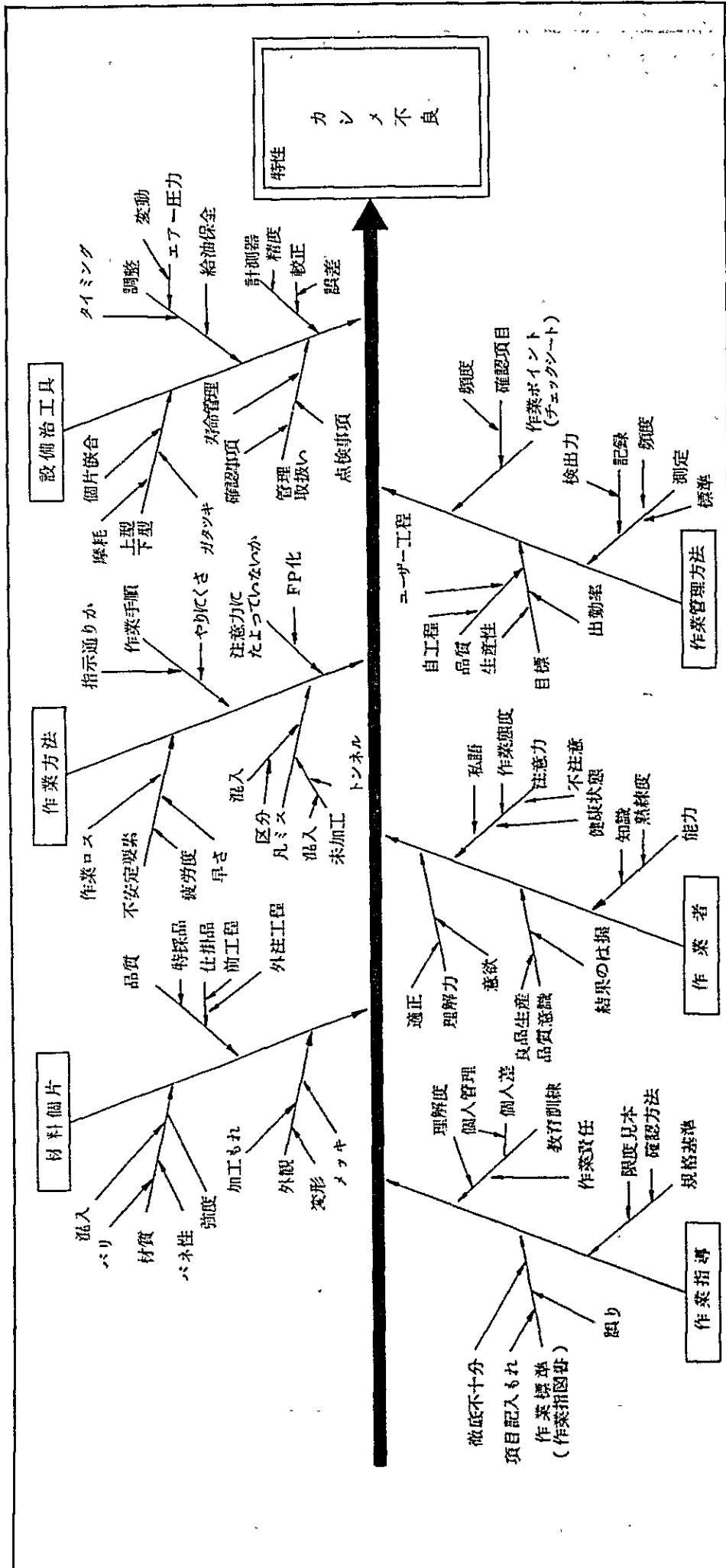
EVV 123

捺印

作成者

データ採取者

特性要因図



解析グループ

記事  
 ・要因推定に関する事項  
 ・問題解決に関する事項

上記主要員について現場確認し主に関連の深い要因はどれか、問題解決の糸口となる事項について検討し確認する。

品名	〇〇可変抵抗器	工程	組立〇〇工程	作成日付	作成部署	検印	作成者
----	---------	----	--------	------	------	----	-----



## 二) 検査の種類と検査部門の任務

### a) 検査の種類

- 受入検査 …………… 社外より購入する材料，部品，等の受入れ時に行う検査
- 工程検査 …………… 工程間で行う検査で，部品製造，組立工程の工程中及び最終工程にて行う検査
- 出荷検査 …………… 出荷時に行う検査でユーザーに対して品質保証がなされなければならない。
- その他 …………… 在庫検査・立合検査等がある  
(検査項目について次の頁で示す)

### b) 検査部門の任務

検査とは製品をつぎの工程又は，ユーザーに対して送ることが適当であるか否かを，品質あるいはロットの処置について判断決定する業務と，その結果から前工程に対してアクションをとるためのデーターを供給する活動で，データーは管理用，検査用，解析用の3種類の目的でとられ，活用していくための検査でなければならない。

管理技術資料 Ⅵ-12 参照

検査管理体系			
	検査項目		検査方式
受入検査	成形部品 抜物部品 挽物部品 弾性部品 積層板 その他原材料・加工品		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ MIL-STD-105D 水準Ⅰ AQL 0.25%</li> <li>○ 寸法金型管理 成型部品 2ショット各NO その他 N=5</li> <li>○ 部品特性管理</li> </ul>
工程検査	(検査項目) 全抵抗値 残留抵抗値 摺動雑音 スイッチ接触 外観・表示 回転感触	(工程内管理) カシメ強度 グリス塗布量 刷子形状 接触子形状	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 全数検査又はチェッカー</li> <li>○ チェック表・管理図</li> </ul>
完成品検査	全抵抗値 残留抵抗値 耐電圧 摺動雑音 スイッチ接触抵抗 抵抗変化特性 絶縁抵抗 回転トルク スイッチ動作トルク 全回転角度 スイッチ動作角度 絶縁距離 外観・表示	回転止強度 端子強度 軸カシメ強度 軸振れ 半田付性 半田耐熱 寸法・形状 包装・付属品 法的規制事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ MIL-STD-105D 水準Ⅱ AQL 0.4~1%</li> <li>○ 但し破壊検査項目 n=2</li> </ul>

検査部門の任務

【検査と工程管理】

1. 工程が管理状態であっても検査は必要。  
保証品位に対し相当の余裕度のない項目は絶対必要。
2. 検査だけを厳重にして工程の管理が不十分なときは手直し、再加工で原価が上る。
3. 100%良品生産は検査で保証出来ない。
4. 製品のバラツキが大きい時はサンプリング検査で判断出来ない。
5. 確認項目が破壊検査や検査コストが高くつくときは設計・工程管理で保証。  
設計・工程の条件と検査の相関をとり管理方法を定める。
6. 工程品質能力が規格を満足しない時は全数選別が絶対必要。  
但し1回の全数選別で不良の発見率は70~80%、2回くり返しても不良は0にならない。
7. 品質保証に結びつく検査は使用状態を確認した検査のやり方が必要。
8. 検査と工程管理を混同してはならない。  
工程管理は工程で作ったものを責任をもって保証するために行う管理活動。

【検査部門の任務】

1. 材料・個片・仕掛品・製品のロットについて合否の判断を行い、そのロットの処置を決める。
  - 検査本来の任務で製造担当部門が行うのではなく第三者的立場から検査部門が行い処置を決める。
  - 規格・検査作業標準の他市場品質・要求事項・使用環境を織り込んだものであること。
  - 工程加工特性の工程品質能力が保証品位に満たない事項は検査を絶対必要とする。
2. 材料・個片・仕掛品・製品などの検査結果(情報)を必要部門に供給する。
  - 検査のための検査になりやすい検査で得た情報は工程改善活動として、不良原因除去として、解析・管理のために迅速に提供する責任がある。この場合特種なものだけでなく刻々の状況が現場に掲示又は管理図・グラフなどで工程が活用しやすいものとして供給する。
3. 検査部門で得たデータにより作業方法に対して勧告を行う。
  - データーで作業結果を連絡し必要により改善案を勧告する。
  - 検査部門が独断で工程を変更してはならない(製造部門の仕事)
4. 検査基準の遵守と新たな保証事項の新設・変更
  - 検査作業に主観が入ることは絶対にさけ、基準を守りぬく努力が必要で、上位職・他部門などから特採的処置の指示があっても検査部門として納得のえるもの他は妥協してはならない。妥協は自らが検査業務を放棄したことになる。
  - 新しく要求された事項・新しく基準として採用する必要のあるもの及び変更事項と実使用上の問題点など刻々の変化に対応し、関係部門と検討了解のもとに検査基準を改訂し、工程管理とともに生きたものにする。

ホ) Q Cサークルの推進要領と事例

Q Cサークルとは工程の問題点に対して監督者が、必要性をみずから感じ、自主的に同じ目的をもつ職場内の作業者全員の参加による話し合いの中でQ C手法を活用し、互いに新しい知恵を出し合い工夫して問題を解決するサークル活動である。

Q Cサークル内の各メンバーは活動の成果として、品質の安定、生産性の向上内容を確認することにより、参加したことの意義と喜びを感じ、全体的なモラルの向上に大きく貢献することになる。

(管理技術資料 Ⅵ 13 参照)

別の表現をすれば

Q Cサークルとは 同じ職場内で  
品質管理活動を  
自主的に行なう  
小グループ である。

この小グループは 全体的な品質管理活動の一環として  
自己啓発、相互啓発を行ない  
Q C手法を活用して  
職場の管理、改善を  
継続的に、全員参加で

行なうグループである。

管理技術資料		NO - 13
Q C サ ー ク ル		
<p>【QCサークルとは】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 同じ職場内で品質管理活動を自主的に行う小グループ。</li> <li>◦ 小グループは全社の品質管理活動の一環として自己啓発、相互啓発を行い、QC手法を活用して職場の管理改善を継続的に行う。</li> </ul>		
<p>【QCサークルの基本手順】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. QCサークルの編成 監督者がリーダーになってQCサークルを編成する。メンバーは部下作業で所属課長の指導・承認を受ける。</li> <li>2. QCサークルの登録 社内QCサークル推進事務局へ登録する。</li> <li>3. 活動開始 — 問題点をみつける 品質・コスト・納期・安全・モラルなど工程内の問題点を把握し、責任権限範囲内のできる問題を選ぶ。上司の指示指導を受け問題点を一覧表にまとめる。</li> <li>4. 活動計画を作成する 活動するテーマを選定し活動計画書を作成する。計画書は到達目標・推進日程・過程の活動内容(会合・検討・改善など)を明確にして上司の指導を受ける。</li> <li>5. QCサークル会合を開催する メンバーに主旨・目的・方法・取り上げたテーマ・目標などの説明を行い、全員で問題に取り組んで成果を上げるための協力を要請し、全員が発言しやすい場としながら問題解決の方向へ向けてゆく(全体の活動期間の各ポイントで何回か開催して推進する)。</li> <li>6. 改 善 作業の方法・設備治工具・運搬・置き方・環境・チームワークなど問題に対して出た意見をまとめ改善の方向付けをする(改善の方法・その他QC手法・別紙事例参照)。改善は必ず上司の指導を受けること。</li> <li>7. メンバーの教育訓練 メンバーには製造個有技術・管理方法・工法手順などについて教育訓練を行い能力を高める。</li> <li>8. 活動のチェック リーダーは刻々の活動状況が計画どおりか実績を確認し中間で上司の指導を受ける。</li> <li>9. 成果の確認 改善が成果に結びついたら数字で把握(不良率・生産数・作業時間など)し活動報告書にまとめて上司に報告する。サークル全員の成果である。</li> <li>10. 作業標準の改訂 指図書などの改訂を行い所属課長の承認を受ける。</li> <li>11. 活動の反省 活動内容を検討しQCサークル会合の中で反省し次のテーマに反映して取り組む。</li> </ol>		QCサークル活動事例参照

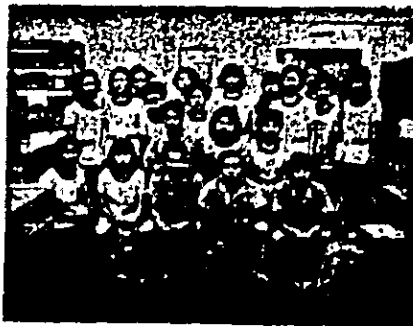
体験談

15分Q C サークル会合による管理ミスの撲滅

——パートもすすんで参加する15分サークル

磯山 政行

「年齢差」「パートの人たちの巻き込み」について苦労されているQCサークルがよくあるようですが、固定観念にとらわれることなく工夫すれば、この事例のようによい方法が見つかります。QCサークルはみんなて話し合っ、仕事のやり方や品質を改善するだけでなく、QCサークルの運営についてだって、創意工夫をしますよ。(A. T.)



② パート……時間限定作業者

1. はじめに

私たちの工場では、ラジオ、テレビ、ステレオ、通信機などに幅広く使用されている可変抵抗器を生産しています。その中で私たちの職場は、大きくカシメ、挿入組合せ作業を行なう組立工程と、オーム計、測定器を使用しての調整・検査作業を行なう調整工程に分けられ、全工程22からなる複雑なラインを担当しています。今回、私たちが15分サークル会合の特徴を生かして、管理ミスの撲滅をはかった活動事例を報告いたします。

2. サークルの編成と特徴

私たちのサークルは2つのサブサークルに分けられ、男子3名、女子8名、パートタイマー10名で編成運営しています。このサークルの特徴はグループ内に4小委員制度（進行、合理化、美化、品質）を設けて、活動の活発化をはかっているところにあります。たとえば、4小委員の中で進行委員は日常の生産、納期面、合理化委員は設備、治工具、美化委員は職場環境、品質委員は日常の品質問題の改善面をというように分担を決め、サークル活動を運営しています。

3. テーマ選定理由

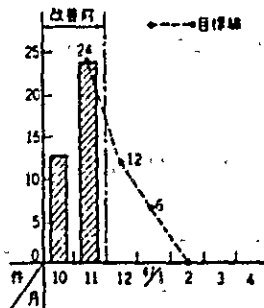
- 1) 本年度課内品質改善計画の重点攻撃目標である。
- 2) 工程において管理ミスが慢性化している。
- 3) この活動を契機にQCサークル会合、運営のマンネリ化を打破する。

4. 現状分析

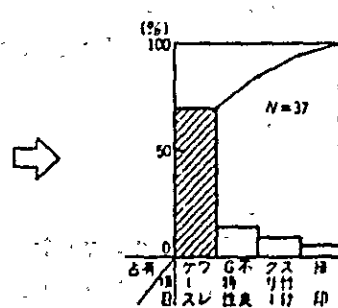
図・1の管理ミス状況を把握すると、10月初13件、11月初24件と発生しており、これを図・2のようにパレート解析してみると、同じ要因で発生しているケースワレ不良が全体の70%を占有していることがわかった。この管理ミスとは「作業者が凡ミスをおかし、最終工程の検査で発見されるもの」1個につき1件をいいます。

5. 目標の設定

図・1、2のような背景に基づき、11月初24件の管理ミスを2月初0件に撲滅することを目標に決めました。



図・1 改善前管理ミス状況グラフ



図・2 過去10、11月(2カ月)管理ミス原因別パレート図

## 6. 15分サークル会合の発足

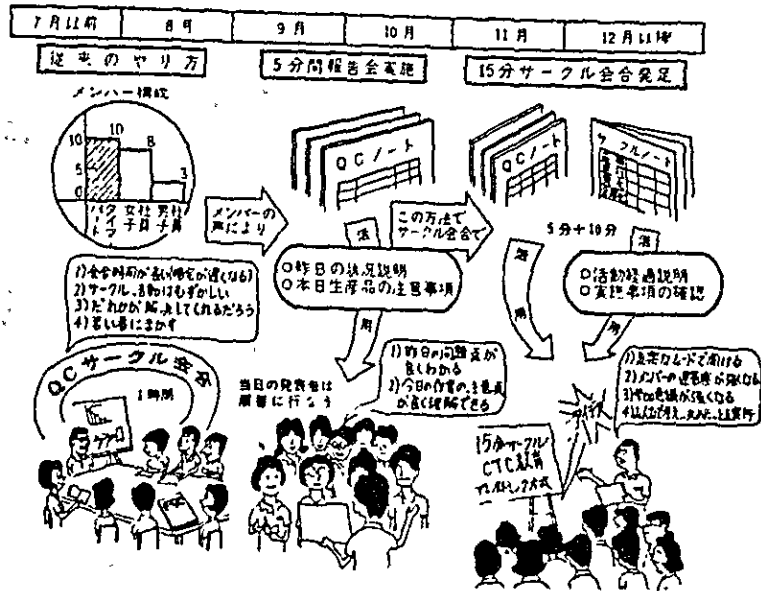
従来私たちのサークル会合は、月1〜2回作業終了後、1時間くらいで会合を開催していました。今回新しいテーマをもって第1回会合を行なったところ、パートタイマーのサークル員から図・3のような苦情が出てきました。

私たちのサークルはパートタイマーが半分を占めることから、何か良い方法はないかとサークル長、4小委員が中心となって検討しました結果、品質小委員が記入しているQCノートを活用して、朝会后5分間の報告会を実施することにしました。

サークル員からこの方法でサークル会合を開催してほしいというアイデアがだされ、検討した結果、採用することに決定しました。

現在使っているQCノートと新しく採用したサークルノートの内容を夕会時間を利用してサークル員に報告し、自主的に会合を行なっていくことにしました。こういった中でサークル員の声サークル活動に生かされ、メンバーの活動意欲が一段と高まってきました。

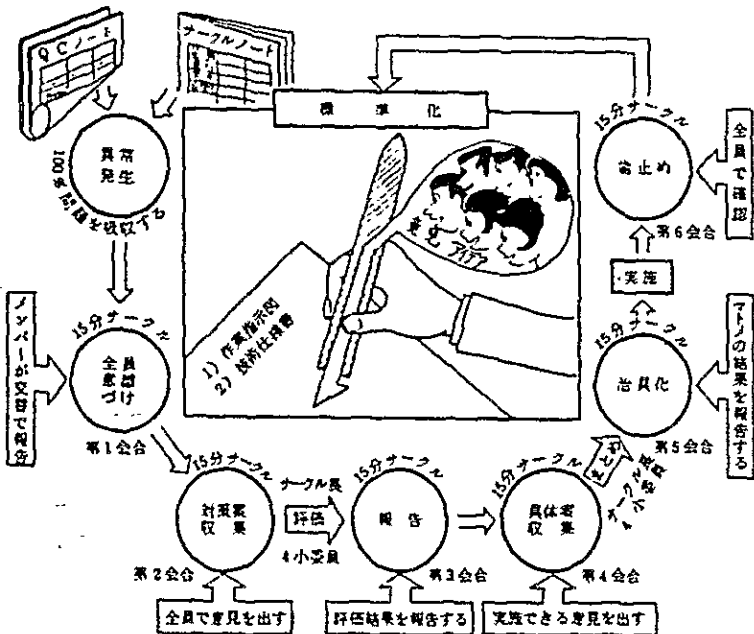
5分+10分、これが15分サークル会合の発足です。



図・3 15分サークル会合の歩み

## 7. 15分サークル会合の進め方

日々の15分サークル会合の進め方は、図・4で示すような基本ステップで進めていますが、問題の大小によって異常発生から歯止めまでの各段階で、管理のサークルを何回も繰り返して回します。簡単な問題については6日間、大きい問題については約1カ月間繰り返すこともあります。



図・4 15分サークル会合の進め方

## 8. 活動事例(ケースワレ不良の撲滅)

ケースワレとは、ケースと端子をカサめる時に発生するワレ不良をいい、図のP管理図はトップ工程で発生するケースワレ不良状況であります。1回目の会合で現象別、要因別パレート解析を行なった結果を、メンバーに報告し、2回目の会合でメンバーから広く意見を求め、要因分析を行いました。

3回目の会合ではサークル長、4小委員がこの問題に対しウェイト付けの検討を行ない、再度要因分析を行いました。

4回目の会合で、まとめたデータをもとに現物の観察を行ない、その結果ピンが0.05ミリ摩耗していることがわかりました。

5回目の会合で、不良と良品のピンが実際の程度ケースワレに相関があるかの実験を行いました。その結果、摩耗ピンにはケースワレ不良が多く発生することがわかりました。

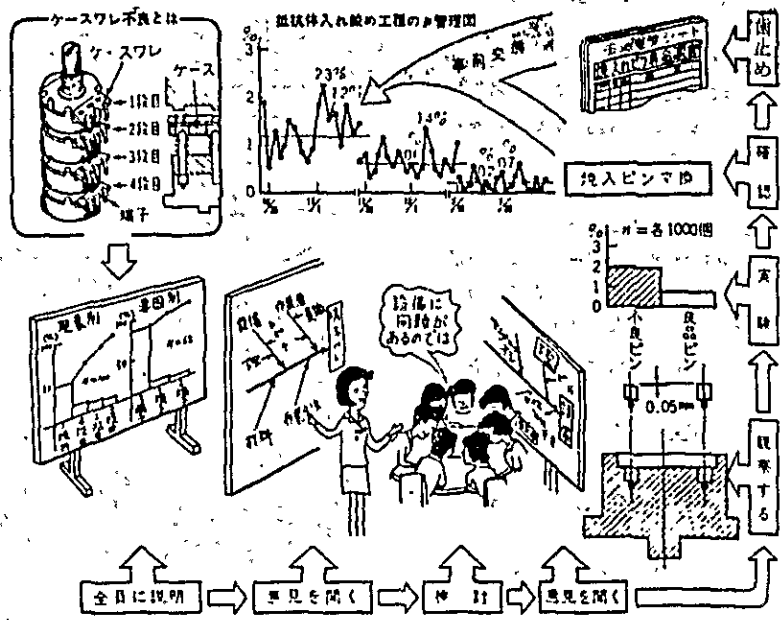
6回目の会合で、摩耗対策として焼入れピンを購入し交換し、全員で確認し、歯止めとして焼入れピン寸法のチェックシートを作り、管理を行ない、事前交換ができるようになり、ケースワレの管理ミスが撲滅できました。

## 9. 成果

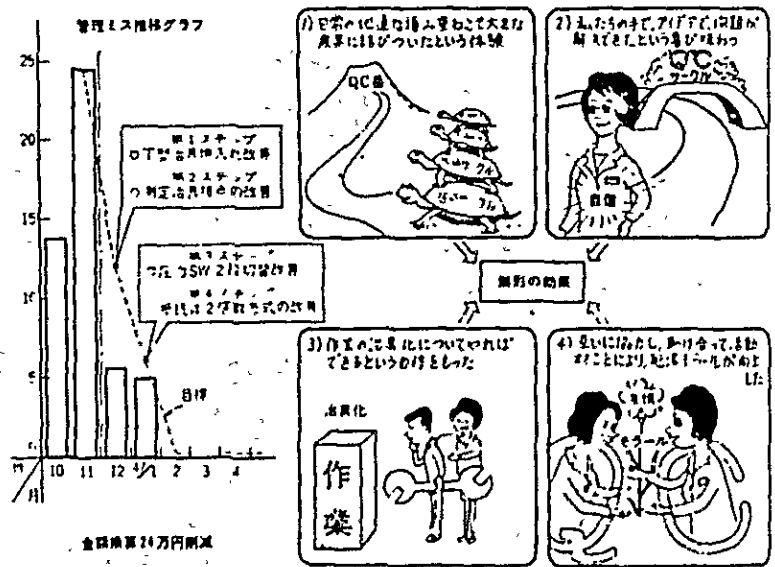
ケースワレ対策、G特性不良対策を第1から第4ステップにわたって改善に基づき実施した結果、管理ミスが2月切には0件を達成することができました。この対策後も現状を維持しています。また、無形の効果として1から4項目の効果が上がりました。

## 10. まとめと今後の進め方

- 1) 私たちのサークルは当初からパートタイマーを含めたサークルであり、部内でも活動の低調なサークルに振っていましたが、15分サークル会合を取り入れることにより、活動が活発になりました。
- 2) QCノート、サークルノートが日常のサークル活動に定着し、問題解決にうまく結びつけられるようになりました。
- 3) 私たちのサークル活動の母体である15分サークル会合をさらに改善充実し、仕事への自信を高め、100%良品達成活動に結びつけてゆきたい。
- 4) タイムリーなテーマを取り上げて活動のマンネリ化を打破してゆきたい。



図・8 活動事例(ケースワレの撲滅)



図・6 有形・無形の成果と効果



～) 信頼性試験の概要と試験設備

可変抵抗器(製品)の各特性, 環境変化(貯蔵中, 輸送中), 実用上(使用中)の適合性を確認及び早期不具合点を摘出し, 高品質, 高信頼性, 安全性を確保させ, 設計改善, 工程改善に結びつけることを目的とする。

a) 特性管理試験

可変抵抗器(製品)が, 製品規格に定める品質を満たす事を, 経済的に保証し, 工程能力の維持, 品質の向上を図るための水準把握の目的で行なう試験である。

b) 信頼性試験(限界)

可変抵抗器(製品)が, 各種環境条件下での性能限界を把握し, 信頼性保証水準, 故障率水準を見きわめ, より一層製品の研究, 開発を行なう目的で実施する試験である。下記に日本国における試験項目と試験設備の関連について事例を示したが, 工場調査における試験設備の精度が不明のため近代化計画では除外した。

特 性 試 験 実 施 体 系

	試験項目	試験方法	試験設備
環境特性	低温・保持 低温動作 耐熱性 耐湿性 塩水噴霧 温度サイクル 浸漬サイクル 温湿度サイクル 熱衝撃 耐ガス性 塵埃 温度特性 高温高湿性	-10°-25°-40°-55°-60℃ の指定温度 -10℃中 可動部動作 70°85°100°125°155℃の指定温度 1000Hr 指定温度 40°60℃ 湿度 90~95% 1000Hr 指定塩水濃度・時間 -25℃常温・+85℃ 常温 5 サイクル 65°→25℃ 清水・食塩水 2~5 サイクル 耐熱性耐湿性条件 10 サイクル×24Hr -25°+85° 10 サイクル アンモニア・硫化水素・亜硫酸ガス・ホルマリン JIS Z 8901 塵埃吹付 各温度抵抗値 温度 85℃湿度 85%	低温槽(-80℃) " (-30℃) 恒温槽(200℃) 恒温恒湿槽(85℃60~95%) 塩水噴霧試験機(40℃) 温度サイクル槽(-50℃,150℃) 〔電熱器ビーカー〕 温湿度サイクル槽(100℃,60~95%) 熱衝撃試験機(-70℃,200℃) 発露型ガス腐食試験機〔デシケータ〕 塵埃試験機 TCR槽〔ガス式〕(-60℃,200℃) (上記耐湿性と同じ)
	耐熱負荷寿命 耐湿負荷寿命 回転(揺動)寿命 スイッチ寿命 高温回転寿命 湿中回転寿命 限界寿命	定格電圧印加 1000Hr 40℃・90~95% 湿中・定格電圧 1.5HrON・0.5HrOFF 1000Hr 15000 回転 5000・10000 指定回転, 定格電力開閉 15000 回転, 指定温度 15000 回転, 指定温度湿度 環境特性 寿命特性 限界把握	恒温槽, DC電源, タイマー 恒温恒湿槽, DC電源, タイマー 回転寿命試験機(毎時100~2000回) 回転寿命試験機・負荷装置 恒温槽付き回転寿命試験機 恒温恒湿槽付き回転寿命試験機 (上記環境特性設備と同じ)
物理特性	半田耐熱性 半田付け性 耐振性 落下衝撃 燃焼性 実用特性 ウイスキー マイグレーション	350℃, 3sec 230℃, 3sec 10~55・10~2000Hz 3方向×2Hr 30・50・100G 3方向×3 成型部品 ノズル0.5φ 炎高2cm LPGの号 実使用回路解析・特性確認 温度 60℃湿度 90~95% 2000Hr 以上 温度 40~60℃湿度 90~95%目的極間 定格負荷	半田槽(MAX400℃) 半田付け性テスター(0~400℃) 低周波振動試験機・複合環境装置 規定パルス衝撃試験機 燃焼試験装置(UL規格) 〔オシロスコープ, テスター〕 (上記耐湿性と同じ) (上記耐湿負荷寿命と同じ)

c) 追加記載事項（中国側より特に追加要望された事項）。

工場近代化のためには品質の向上が特に重要である。したがって例えば、J I Sに準ずる特性試験および信頼性試験設備は次の通りである。

またその設備費用の概略は約8500万円（C I F上海）となる。

特性試験，信頼性試験設備一覧表	
設 備 名	台 数
低 温 槽（-80℃）	1 台
低 温 槽（-30℃）	1 台
恒 温 槽（200℃）	1 台
恒温恒湿槽（85℃，60~95%）	1 台
塩水噴霧試験機（40℃）	1 台
温度サイクル槽（-50℃，150℃）	1 台
温湿度サイクル槽（100℃，60~95%）	1 台
熱衝撃試験機（-70℃，200℃）	1 台
発露型ガス腐食試験機	1 台
塵埃試験機	1 台
T C R槽〔ガス式〕（-60℃，200℃）	1 台
D C電源	1 台
回転寿命試験機（毎時100~2000回）	1 台
回転寿命試験機の負荷装置	1 台
恒温槽付き回転寿命試験機	1 台
半田付け性テスター（0~400℃）	1 台
低周波振動試験機	1 台
複合環境装置	1 台
規定パルス衝撃試験機	1 台
合 計	19 台

〔注〕 上記設備の総額はあくまで参考であり，中国での現有設備の有効活用をはかるために，具体的実施段階では，さらに詳細な調査と検討が必要である。

## (5) 原価管理

企業の経営活動評価は、販売高と収益性である。また、経営活動の中で、原価管理活動は重要な管理技術である。収益性は夫々異なった内容で評価されるが、結論としては市場価格に対して十分対応し、なおかつ高い収益性のあることが望ましい。従って市況の変化、経営環境が如何に変化しても、常に高い収益性が出されることが理想であると同時に、実現されねばならないものである。この高い収益を出すことは当然原価の引下げ以外に対策はなく、効率的な原価低減活動が推進されなければならない。

今回の調査の対象工場は機構電子部品であり多様な部品（個片）製造工程を含めた多品種、少量、多量にまたがる製造工程をもっているため原価管理活動としては、かなり難かしい部類に属するものである。

従ってすぐれた原価管理方式といった画一的なものではなく、中国側から要望されているシステム的な改善について、短期間で成功することは困難であろうと推察するが、調査団として知っている管理体制の一事例を次に紹介しあわせて日常の管理のやり方について一部を紹介する。

中国の市場価格の実態、あるいは工場における目標価格の設定など、不明な点が多く、紹介事例が必ずしもあてはまらないと考えるが原価管理の考え方としては誤っていないと考える。

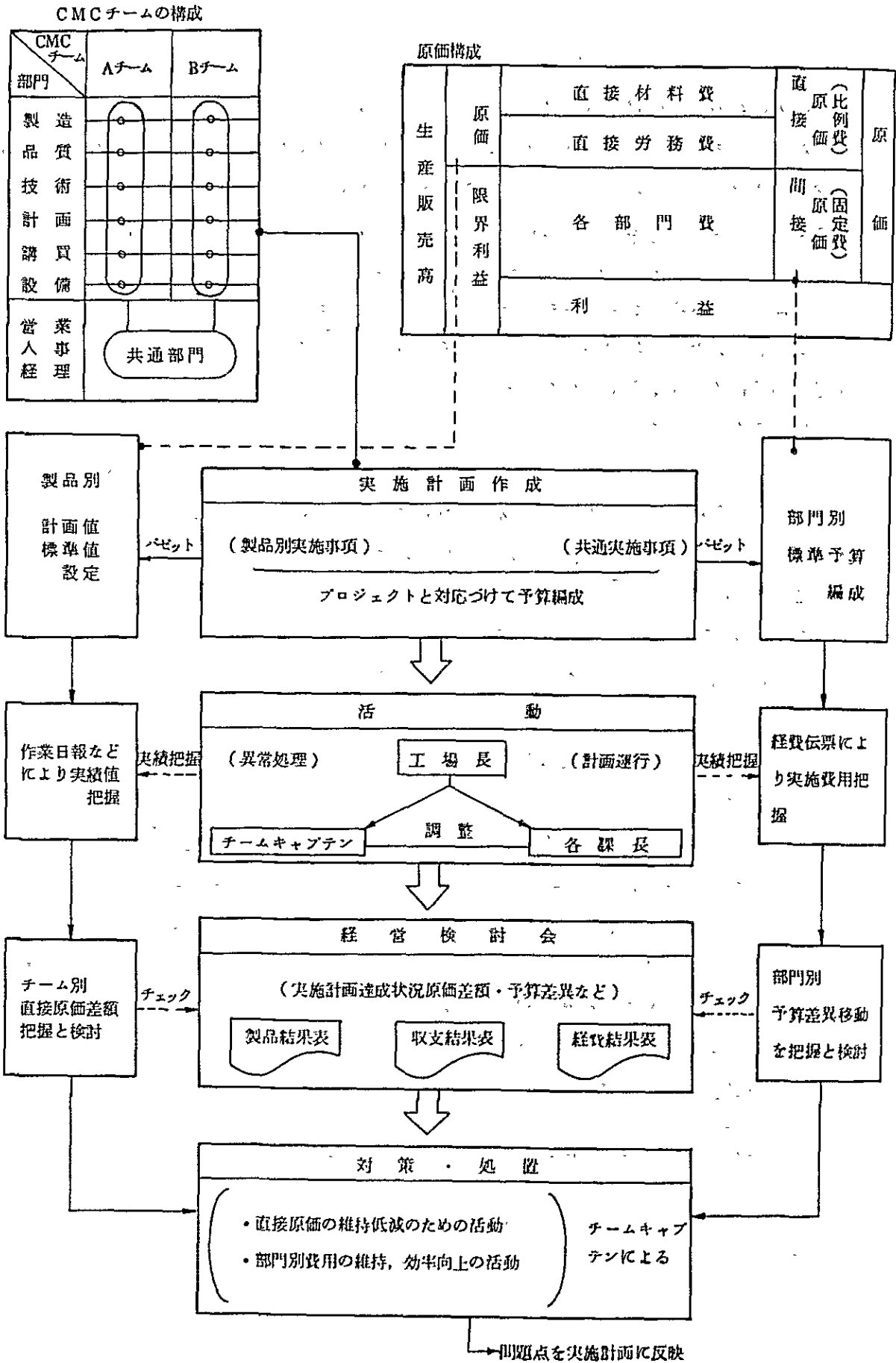
### ① 製品別利益管理制度（CMC制度）

#### 1) 制度の内容

個別の製品毎に標準原価を設定し、実際原価との差異を縮めることにより目標利益を確保するチーム活動システムであり、特徴としては、多品種生産形態における品種毎の原価と利益を確実に掴む；原価管理手法としてのバゼットシステム（標準予算システム）を併用、ダイレクトコストリングによる限界利益概念の導入、等を併合した制度である。以下この制度の表現をCMC制度と呼称する。

（ダイレクトコストリングは一般の教本を参照されたい）

CMC制度の体形図を次の〔図-1〕に示す。



〔図-1〕 CMC制度の体系

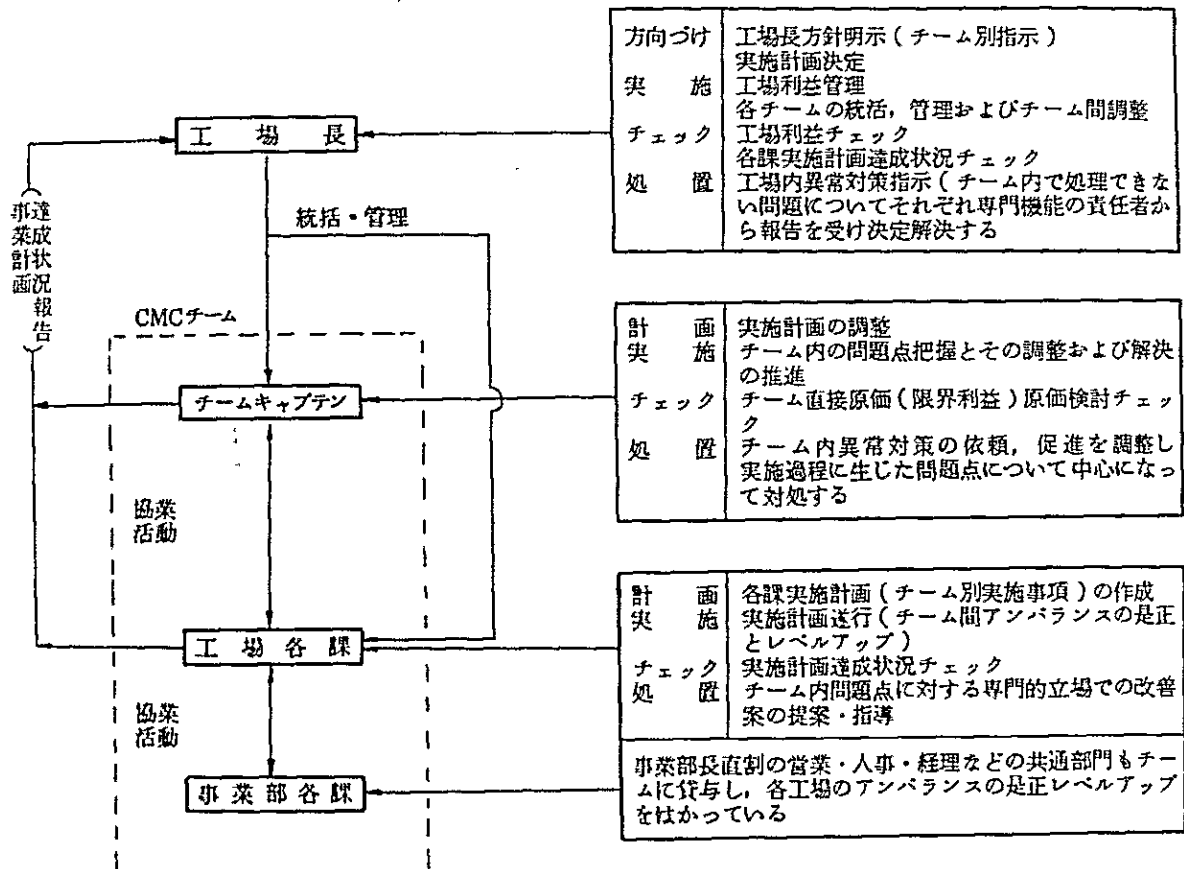
ロ) CMCチームの運営

CMCチームは製品を品種により分類し、一製造課をチーム構成の基本にする考え方を原則とし、チームキャプテンを設定し(一般的に製造課長が担当する)製造と関係各課の協業活動の効率化をねらいとする。

[ 図-2 ] CMCチームの運営を参照

ハ) チームキャプテンの役割

直接製造ラインの活動が中心であり、製造課長が担当するが、このラインの担当する製品に関する各スタッフ部門のチームに対する諸活動の調整と進行管理を行う。チームの活動目標は工場長が決定し、その達成方法を実施計画として各課が明らかにする。この実施計画に基いて各部門が日常活動を行い、それに伴って発生する問題をチームキャプテンが調整解決しながらチームの目標達成をはかる。その活動成果は、毎月の経営検討会で工場長が中心となってチェックし、処置対策をきめ、工場全体の目標達成にむすびつける。



[ 図-2 ] CMCチームの運営

これにより現状の職制のみでは成し得ない製品別の利益責任の明確化と専門機能の力の結集（部門間連携）が可能となる。

二) CMCチームメンバーの役割

チーム活動が円滑に進められるために、メンバーである各スタッフは専門機能分野で積極的に助成、支援をチームキャプテンに対して行なう必要があり、その成果は直接、間接に製品別に寄与し、最終的に製品の利益確保となってあらわれている。製造部門は製造作業に密着して作業方法の改善、工数、歩留りの管理、工程の合理化を行ない、タスクフォース活動、QCサークル活動を通じて直接原価の引下げを実現する。

a) 直接原価の管理

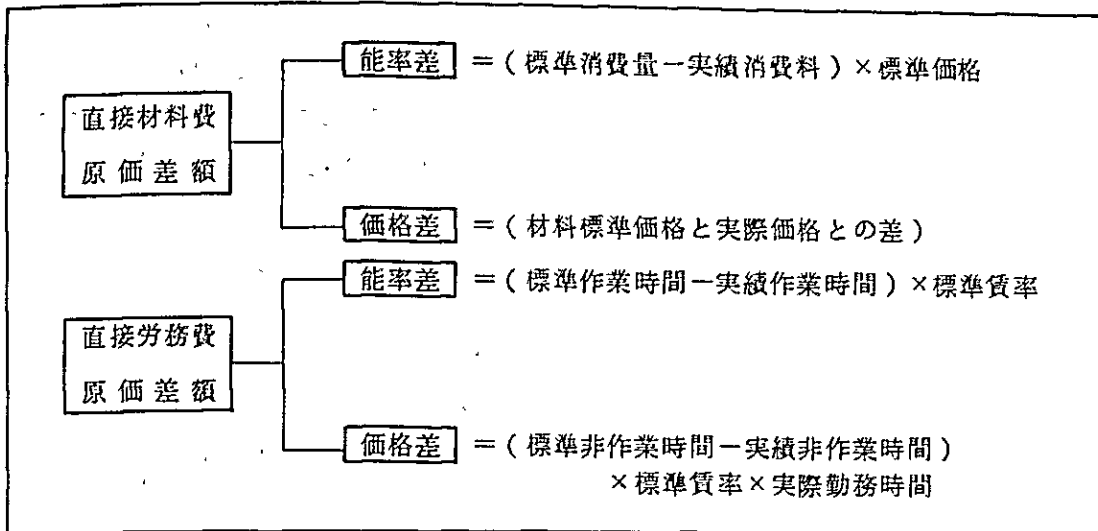
直接原価を構成する直接材料費、直接労務費の標準値の設定は、チームメンバーの協力を得て、〔表-1〕に示すように直接原価表としてまとめられ、日々の生産活動の実績値との差異の究明については勿論製造部門が解明するが同時に関連部門との協業により達成をはかる。

【表-1】

項目	内 容	関係部門
標準作業の設定	作業指図書	技 術 品 質 生 技
標準作業時間の設定	WF 標準工数	製 造 生 技
標準非作業時間の設定	標準非作業時間 (期)年間勤務時間	製 造
直接者人員出勤率の設定	生産計画にもとずき作業時間の計画により人員計画を立案	人 事
標準仕掛品在庫の設定	製品の標準生産リードタイムや受注量を考慮して設定	製 造 生 技
仕掛品陳腐化リスクの標準引当率設定	現場における材料、仕掛品陳腐化比率および廃棄基準の設定	製 造
工程別生産計画設定	期間(年)基準生産量により工程別に展開、策定	計 画
標準工程歩留の設定に参画	—	品 質
非作業内容明確化	朝夕会事故通院などの非作業を明確にする	製 造

例えば製造部門では直接材料費，直接労務費のうち，能率差と価格差（但し非作業差のみ）を管理の対象とし，これを製品別に分解し原価差額で示し，その差額を無くする活動を進める。

原価差額の構成は次の図のようになる。



#### b) 改善プロジェクトの実施

原価差額が材料，労務費について明確になったものについてCMCチーム活動として改善案の策定，実施をするが，チーム活動では力不足で解決が困難と判断される場合は更に上位のスタッフ部門，あるいはスタッフの責任者等の構成による「タスクフォース（プロジェクトチーム）」を編成して改善活動を進めなければならない。

### ② 日常管理における管理手法

#### 1) 工程編成

工程編成を行なう場合，生産に関する諸条件が整備できて作業員を配置する場合，男女適性，理解力，習熟度などにより適性を確認し仕事内容によって配置し，生産性，良品生産を確保して工程を最高の効率で運用することが必要である。作業員の配置上の検討事項，適性の判断等については次の管理技術資料Ⅱ-14に示す。

#### ロ) 生産性管理

与えられた設備，人員，個片，材料などによって，生産計画数を確保し，更には生産能率を向上していく活動を推進するためには，生産性を把握し，過去との対比，現在から将来への業容拡大に対応して向上させてゆくため，定期的に調査，検討を行う必要がある。したがってこの項では工数の計算方式，非作業時間率のとり方について示す。

管理技術資料Ⅱ-15 参照

工 程 編 成

【 配 置 上 の 検 討 事 項 】

- 新採用者では初めからその人のすべてが分からないため簡単な作業から実施させ、その中で特性・適性を見出し次第に高度な仕事に振向けていくべきである。
- 高度な仕事に対して適性に欠けた人を配置する場合、それをカバーする方策を検討する必要がある。
- 1. 習 熟 度 過去経験している同一作業又は準じた作業の履歴とその結果によって適性(作業内容・能力・正確性など)を検討する。
- 2. 理 解 力 作業の目的・内容・困難性などを良く理解でき、作業ルールを守る能力。
- 3. 知 識 機械・管理その他必要な専門知識、工業用語・作業用語の知識、計算力・ローマ字などの能力(ローマ字が分らなければ確認票など読みとれない)各作業者に教育した度合い。
- 4. 即 応 性 手の早さ、反射神経
- 5. 男 女 適 性 根気のいる反復作業、ルールを正確に守る作業、機械取扱い作業、設備運転保全作業。
- 6. そ の 他 視力—近視・遠視(老眼)の補正、左きき、聴力、発作など

【 作 業 の む づ か し さ と 適 性 】

- 上項から総合的にみて判断し作業の内容と比較して適性を決める。

	1	2	3	4	5
組合せ・挿入のみの作業	○				
組合せと簡易設備を使用する作業		○			
半自動機で挿入のみの作業		○			
半自動機でグループの一員としての作業		○			
自動機を運転しての作業			○	○	
自動機を運転管理(保全)しての作業					○
検査など判断をとる作業(除選別)			○	○	

- 欠勤などの欠員に対する交代員の投入には特に適性に注意し、作業者教育を徹底すること。



生産性管理

【検討に必要な帳票類】

原価表に示される標準工数・生産計画などによって標準生産性は明確であるが生産実体を調査しロスの排除・生産性の向上を図る。

- 作業時間実績表 ライン別・日別に次の項目について調査し月間実績の集計を行う。

実作業時間(実際に作業していた時間) ……生産時間実績  
 非作業時間(非作業内訳別—機械停止・離席・部品) ……非作業時間実績  
 自動機稼働時間(自動機の場合稼働時間) ……稼働時間実績  
 生産数(日間全生産量)  
 人員(投入した人員)

- 調査は列別・機械別・品種別に行う。

【算出方法】

1. 工数(作業時間・稼働時間)

- 生産実体が設定又は目標に比べて達成状況を把握。
- 工数向上の改善のため動作分析による実体調査をする。  
 同一工程の日間変動は大きくないか。  
 各工程間の差は大きくないか。作業のアンバランス  
 個片・仕掛品の置場所・取上げ時間、作業済品の置  
 時間。工程間に停滯・別場所での運搬作業はないか。  
 非作業要素に問題はないか。  
 全体的に未習熟・不適性などによる低下はないか。

$$\frac{\text{作業時間合計}}{\text{生産数合計}} \times 100 \times \text{人員} = \text{DM}$$

$$1 \text{ DM} = \frac{1}{100} \text{ 分}$$

2 非作業時間率

- 生産活動をしない時間の管理低減は生産量の増大となるため内訳・時間率を把握し改善してゆくことが必要。
- 実体調査結果から具体的内容を把握する。  
 朝会夕会の時間、生産開始の段取り時間、設備治  
 工具の段取り・準備・調整・修理・切替え、作業員  
 の休憩・離席・手待ち・運搬、材料切れ・容器入れ  
 替え、その他。
- 改善には実体調査と作業員との打合せを十分行うこと。

$$\frac{\text{非作業時間}}{\text{勤務時間}} \times 100 = \%$$

非作業時間率目標	
一般コンベア	10%以下
ロングコンベア	15%以下
準備・単独作業	8%以下

【改善・対策】

- 工数が標準・計画に対して劣る場合、非作業時間率が大きい場合は各工程と各工程間物の流れ・図方・環境・整理整頓・人の適性などの実体を把握する。
- 問題点が把握できたら関係者・作業員と十分検討し理解させて推進すること。
- 定期的に把握し高効率で生産する工程に改善してゆくこと。

#### ハ) 同期コンベヤーの設定・ラインバランス分析

ベルトコンベヤーで生産する場合、物の運搬だけでなく、正しく使うことにより、ロスタイムを低減し、生産能率を高め、予定通りの生産量を確保して、品質を安定させる生産活動が必要である。また、コンベヤー作業では、作業時間に個人毎の差があり、この差はロス時間となって累積されるので大きなロスとなる。従って各作業員間のアンバランスロスを無くすることが重要である。 管理技術資料Ⅱ-16参照

#### ニ) 作業動作の改善着眼点

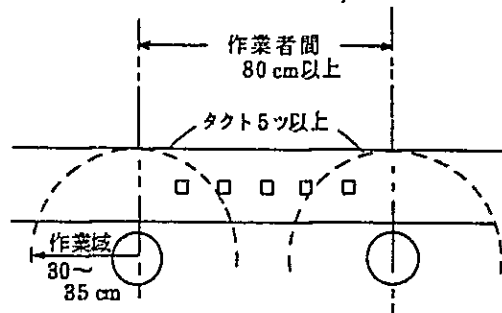
作業工程の改善は作業員の動作をよく観察調査分析し、手足の手順、動作、材料供給、個片容器、工具治具の形状配置、装置治具の利用などを検討し、基礎動作を極力減少させることが改善の第一歩である。不必要な動作を取り除き、疲労を少なくし生産性を向上させるため、作業員も参加して共同で改善していくことが必要である。

改善の着眼点については次の管理技術資料Ⅱ-17を参照のこと。

## 同期コンベアーの設定・ラインバランス分析

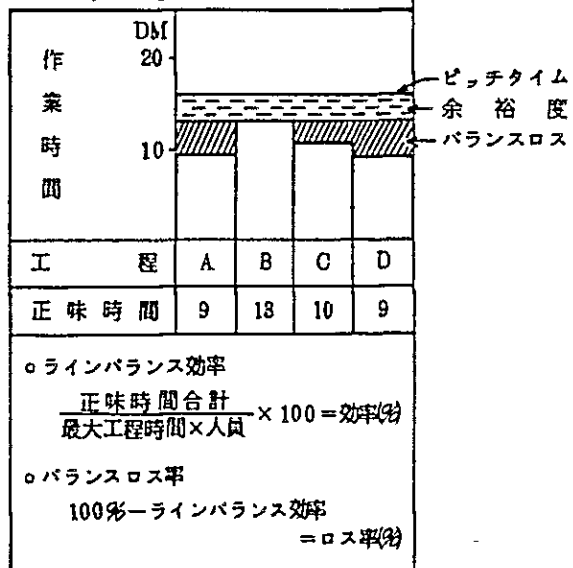
### 【同期コンベアーの設定】

- 作業内容：各工程の作業時間配分の内トップの工程は他の工程よりも若干作業量を軽減し、ピッチタイム通りに正しく作業を進められるようにし、又その他品種の切替え照合、個片、次工程の作業確認などトップの役割りが大切で作業能力面で上位の人、リーダー的な人がよい。
- ピッチタイム：作業時間に関係なくコンベアー上からの取上げ、作業後置く時間は必要で作業時間が短い程この時間率が增大する。又作業時間が長くなると要素作業が多くなり設定タクトより悪くなることが多い。ピッチタイム(全時間)は10~25 DMの範囲がよい。
- 作業人員：品種によって多少の人員変動が発生すると切替え時混乱しやすい、極力同一人員で多品種が生産できるよう作業配分を計画すること。
- 1人当り作業域：作業者センターから左右に30~85cmまでが望ましい。
- 作業者間隔：作業者間隔(センター)は80cm以上とすること。
- タクト：次工程との間に5ツ以上入るように設定すること。
- ベルトスピード：タクトの関係があるがベルトスピードは極力おそくして、タクト間隔をつめるように設定未習熟時の調整用にベルトスピードが可変になっている方が便利。
- ベルトの色：目に疲労を感じさせないグリーン系がよい。



### 【アンバランスロスの分析】

- コンベアー生産では各工程の全作業時間にバラツキがあると作業時間の多い所で制限され、少ない工程は手持ちになる。この差(ロス)を調べバランスを良くしてゆくためにラインバランス分析をする。
- 手順
  - 各工程毎の作業時間調査を行う(20回測定・異常を除いた平均値)
  - グラフに工程毎作業時間の表を作る
  - 最大作業時間から低い所(斜線部)が工程毎のバランスロス
  - グラフの山を低い方にくづすための工程編成・作業改善を検討する。
  - 全体として作業時間は少なくなる。新しい工数を測定し、ベルトスピードを調整し、標準を変更する。
- 目標バランスロス率15%以内、余裕度10%。



○ラインバランス効率

$$\frac{\text{正味時間合計}}{\text{最大工程時間} \times \text{人員}} \times 100 = \text{効率(\%)}$$

○バランスロス率

$$100\% - \text{ラインバランス効率} = \text{ロス率(\%)}$$

作業動作の改善着眼点

【手・足・指及び目の動作】

1. 両手は同時に動作を始め同時に終る。
2. 両手は同時に反対方向に対称的方向になるようにする。
3. 手の動作は仕事をするのに最底の部分のみを使い、指は夫々個有能力に応じた作業負担を（指のみ・指と手首・指と手首と下腕・指と手首と下腕と上腕・左項と上体による動作区分）。
4. 手の動作は足か体の部分で出来るのであれば負担し軽減させる。
5. 目はなるべく動かさない。動かしても左右にすべきで、上下と焦点を変えることのない作業、見易い色。

【動作の組合せ、方向】

1. 不必要な動作をなくし、二つ以上の動作を一つに組合せられないか。
2. 動作の順序・配列を入れ替え、余分の動作を省けないか。
3. 動作距離を最少に、動作の方向に無理がなく方向転換を円滑な連続曲線運動に。
4. 材料工具などは作業しやすいように順序に合せ、近い位置にし、容器は取りやすい構造のものに。
5. 動作の速さは作業に適していて、物や設備やリズムと合っているか。

【個々の動作距離を最短に】

1. 作業範囲はできるだけ狭くし、材料個片工具はできるだけ近い所に置く。
2. バイブレーション・シュートなどの補給装置の利用を。
3. 不自然な姿勢を避け、身体の使用部分が最底となる距離か。

【動作を楽にする（精神的・肉体的）】

1. 作業に適した照度で出来るだけ自然照明に。
2. 注意・判断などを取除けないか。精神集中出来る作業環境か。
3. 動作は自動性であって無意識でも作業が出来るか。
4. 疲れの少ない姿勢で余分な動作、無理な動作はないか。
5. 出来るだけ治具・装置・機械力の利用をし、慣性・自然力などの利用を。
6. 作業面の高さは適当か。作業は危険を感じないよう安全装置・熟練度はよいか。
7. 一定の動作経路を規制するための治具ガイドを、長時間保持には治具を利用する。
8. 作業者の体力は作業に適し休憩は適当か。
9. 温度・湿度・換気・騒音・塵埃などの作業環境はよいか。

同時動作の組合せ難易度

左手 \ 右手	空手移動	荷重移動	まわす	つかむ	組立	分解	放す	力をかける
空手移動	A	A	A	B	B	B	A	B
荷重移動	A	A	A	B	B	B	A	B
まわす	A	A	A	B	B	B	A	B
つかむ	B	B	B	B	C	C	A	C
組立	B	B	B	C	B	C	A	C
分解	B	B	B	C	C	A	A	A
放す	A	A	A	A	A	A	A	A
力をかける	B	B	B	C	C	A	A	A

A 同時しやすい B 困難 C 不可能

ホ) 作業日報の記録

日々の作業実績はすべての管理活動の基本となる重要なデータである。したがって生産実績、不良実績、工数実績などではできる限りこまかく記録し、日々の実態を正確に把握できるようにすることが重要である。

次頁に示す形式サンプルは作業時間、及び工程中での不良個数を記録する一つの事例であり、これを参考に現実に沿った内容のものを使用すべきである。

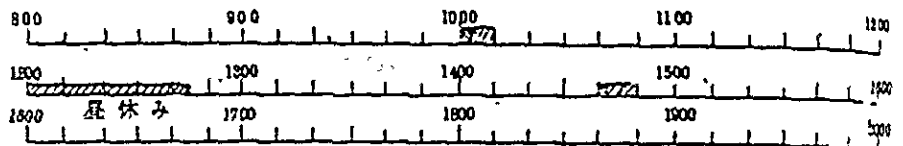
理想としては各職場毎に日々の集計がなされ、同時に財務課へ報告されれば、職場ごとの工程管理、および月次決算も非常に迅速にできることになる。

将来電子計算機導入時は当然実績の集計、分類も可能であることは十分予測される。

個人別作業バゼット

氏名

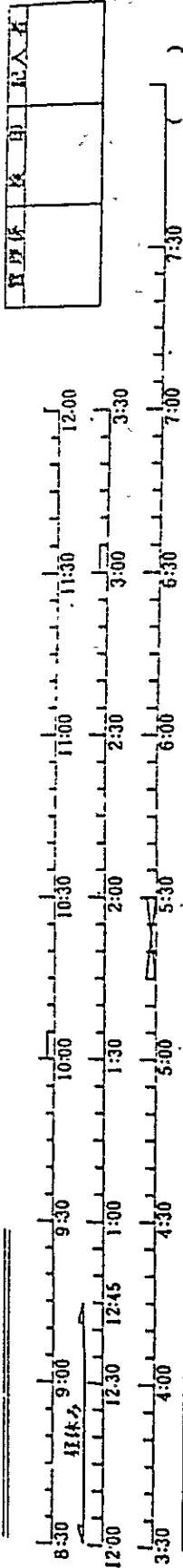
年月日 班 列



勤務時間	分
残業時間	分
総勤務時間	分
ア 朝会	
イ 始末会	
ウ 中間休止	
エ 整備	
カ 日報作成	
キ 進用	
ク 在庫	
ケ 材料調達	
コ 遅刻早退	
ク 通院面接	
セ 設備事故	
ソ 技術ミス	
タ 提案展ロム	
チ サークル会合	
ツ 資料作成	
テ 余剰作業	
ト その他	
ナ	
総非作業時間	分
正味作業時間	分

分類	生産列	品番	作業記号	作業時間	作業数	備考
①						
②						
③						
④						
⑤						
⑥						
⑦						
⑧						
⑨						
⑩						
⑪						
⑫						
⑬						
合計						

組立作業時間実績表



CNO 訂正	品名	担当者 A/C	係	列	処理日付	所要日			非作業日	記号	非作業日 内容	人口
						作業数	完成数	所要人口				
分												
類												
A												
B												
C												
D1												
D2												
D3												
D4												
E												
F												
G												
H												
J												
K												
L												
M												
N1												
N2												
合 計												
備考						在籍人口			出勤人口			必
						社員			パート			理
						0..			0..			明
						1..			1..			細
						カラ			カラ			分
						カラ			カラ			分
						カラ			カラ			分

組立工程不良要領報告伝票

製造課係一列 S 年 月 日 検印 記入者

(品名) EV -		(納入先)	
(生産指示数)	個	(納入予定数)	個
(生産数)	個	(不良数)	個
		(廃棄数)	個
			%
仕掛品廃棄			
三端絞み済			
端子カシメ		端子カシメ	
R体ワレ		R体ナシ	
取付板ワレ		端子ナシ	
軸カシメ		接触子ナシ	
カバーカシメ			
R体ナシ			
端子ナシ			
		不良部品廃棄	
S取付板		スイッチ	
S廃金カシメ		外端子	
取付金具		接触子結合	
		抵抗体	
		取付板	
		軸	
		刷子板	
		取付金具	
耐圧		カバー	
回転		プレスボルト	
雑音		絶縁ケース	
R値		切替駒	
残留		スプリング	
切れ味		保護カバー	
接触		保持金具	
		駆動片	
		絶縁板	
		座板	
包費		座金	
		Sケース	



## 5-2 近代化計画実施スケジュールおよび所要資金計画

調査団が本報告書で提案する近代化計画は(1) WH5 の技術改造と(2) 3,800万個/年体制に区分される。

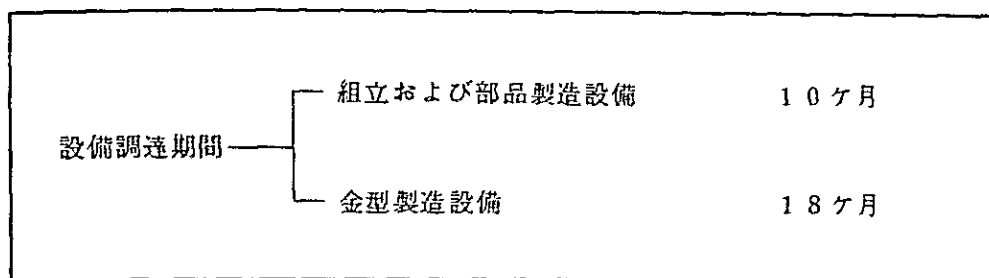
### (1) WH5 の技術改造計画の実施スケジュールと所要資金

#### ① 具体的実施スケジュール

設備導入および技術者の派遣，受入の具体的実施スケジュールを次頁に示す。

作成に当たっての基本的考え方は次の通り。

#### ① 設備調達を最短の期間で計画した。



#### ② 設備の据付，試運転の期間はそれぞれ1ヶ月で計画した。

初期流動管理期間については，組立および部品製造設備は2ヶ月，金型製造設備は3ヶ月で計画した。

#### ③ 金型製造技術力向上のための中国技術者の海外への派遣訓練期間は日本国の初級訓練期間を適用した。(12ヶ月)

#### ④ 管理技術に関する諸外国からの指導受入れ範囲については，導入設備に限定した設備管理と工程の管理とした。その受入期間については，組立および部品製造設備は3ヶ月，金型製造設備は4ヶ月とした。

① 近代化計画実施スケジュール(3,800万個/年体制)

▽ 設備着 ○ 設置完了 ◊ 検査完了 ○ 計画完了

項目		1982					1983												1984												1985																		
		8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4															
生産能力																						WH5 500万個/年体制																											
設備投資	部品製造設備 (プレス・成形・切削)																					稼動																											
	組立設備 (WH5)																					稼動																											
	金型製造設備																					稼動																											
技術者受入れ	総合技術指導 (計12人・月)	5人×1ヶ月					1人×3ヶ月												1人×4ヶ月																														
	固有技術指導 (計14人・月)						プレス・成形 切削・組立						1人×3ヶ月						金型製造						2人×4ヶ月																								
	工事立合い指導 (計2人月)						1人×1ヶ月												1人×1ヶ月																														
	管理技術指導 (計7人月)						品質管理・工程管理												1人×3ヶ月												1人×4ヶ月																		
技術者派遣	中国側 技術実習生派遣 (計48人・月)																					マシンキーパー 3人×3ヶ月(プレス, 成形, 切削, ヘッター)																											
																						製造監督者 1人×3ヶ月(組立)																											
																						金型製造 2人×12ヶ月																											
																						金型設計 1人×12ヶ月																											



② 機械、設備および金型の輸入

近代化計画の実施に当って、諸外国から輸入、導入することを奨める機械設備および金型は次の通り。

<分類> A：金型製造設備 C：組立設備

B：部品製造設備および金型

輸入機械・設備および金型一覧表（WH 5の技術改造）

番 号	名 称	数 量	備 考
A-002	縦形フライス盤	1台	
-005	平面研削盤	1	
-006	円筒研削盤	1	
-007	シグポローラ	1	
-008	シググライダー	1	
-009	放電加工機	1	
-010	プロファイル研削盤	1	
-011	ワイヤーカット放電加工機	1	
-012	マシニングセンター	1	
-014	コンターマシン	1	
-019	工具研削盤	1	
-023	万能測定器	1	
-024	投影器	1	
-025	硬度計	1	
-028	内面研磨盤	1	
-030	測定工具	1式	
-031	切削工具	1	輸入設備用のみ
-022	熱処理炉	1台	
B-001	15トン高速自動打抜装置	1式	
-002	ヘッダーマシン	1台	
B-003	1オンス立形射出成形機	2台	
B-004	主軸移動型自動旋盤	3台	

番 号	名 称	数 量	備 考
B-006	自動軸二次加工機	2台	
-007	振動バレル研磨機	1	
-008	主軸固定ターレット型自動旋盤	5	
-012	万能工具研削盤	1	
-013	工具顕微鏡	1	
B-101	接続片用金型	1面	
-102	刷子取付板用金型	1	
-103	カシメ座金用金型	1	
-104	カバー用金型	1	
-105	接触子用金型	1	
-106	端子用金型	1	
-107	止輪用金型	1	
-108	端子止鉸用金型	1	
-109	成形取付板インサート金型	2	
C-001	WH5組立ライン	2ライン	

### ③ 輸入金型原材料

上記の金型製造設備導入後、中国にて金型の内製が開始されるが、当初はWH5用の金型9面分の素材については、輸入する必要がある。

### ④ 所要資金計画

#### ① 所要資金概算見積りと見積り範囲

技術改造計画の実施に必要な総費用のうち、諸外国から輸入する必要があると考えられる設備、金型および技術導入のために発生する諸外国からの技術者受入れ費、中国実習生の派遣費、技術資料購入費を見積りの範囲とした。

中国側が準備しなければならない中国側調達設備、部品材料、工事等その他すべての費用は見積りから除外した。

次に示す年次別の所要資金計画は、本計画の実施スケジュールに基づき、前記の輸入に関して、概略CIF（新港）で示す。

WH5 の技術改造計画概算見積

総額 603,548千円

設備金型概算見積

単位：千日本円

	1982	1983		1984		1985	合計
	下半期	上半期	下半期	上半期	下半期	上半期	
A. 金型製造 設備				335,412			335,412
B. 部品製造 設備及 金型 小計		123,343					123,343
		42,896					42,896
		166,239					166,239
C. 組立 設備		16,254					16,254
合計		182,493		335,412			517,905

技術者受入・派遣及び技術資料費概算見積

D. 外国技術者 受入費	7,500		15,000		19,500		42,000
E. 中国技術者 派遣費			26,400				26,400
F. 技術 資料費		13,659					13,659
合計	7,500	13,659	41,400		19,500		82,059

材料概算見積

G. 金型用 素材				3,584			3,584
合計				3,584			3,584

㊦ 見積条件

見積りは、次の条件での概算見積りである。

- (1) 設備・金型は日本の標準価格をベースにC I F (新港)で見積った。
- (2) 諸外国技術者の受入費、中国実習生の外国派遣費、技術資料費は日本の標準的な価格で見積った。
- (3) 諸外国技術者の受入れ費は、その技術者が中国に滞在する期間の給与を見積り、往復航空費、滞在費その他実費は中国側別途負担分として見積りから除外した。
- (4) 中国実習生の外国派遣費は、その実習生の外国派遣期間中に受ける対象設備・金型に対する指導者の費用と研修生の実習にかかる実費を見積り、往復航空費、滞在費その他経費は中国側別途負担分として見積りから除外した。
- (5) 設備・金型にはスペア・パーツは含まれていない。
- (6) 見積有効期限は1982年12月末日とする。

それ以降の価格変動は見込んでいない。

(2) 3,800万個/年体制の近代化計画の実施スケジュールと所要資金

① 具体的実施スケジュール

設備導入および技術者の派遣、受入の具体的実施スケジュールを次頁に示す。作成に当たっての基本的な考え方は(1)WH 5の技術改造計画(5-2(1)①)で述べた内容に同じ。

① 近代化計画実施スケジュール (WH5の技術改造)

▽ 設備着 ○ 設置完了 ⊕ 検査完了 ○ 計画完了

項目	日程	1982					1983					1984					1985				
		8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
生産能力		WH5 500万個/年体制																			
設備投資	部品製造設備 (プレス・成形・切削)																				
	組立設備 (WH5)																				
	金型製造設備																				
技術者受入れ	総合技術指導 (計8.5人・月)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">5人×1ヶ月 実行計画の作成 設備仕様の打合せ プレス・成形 切削・組立 金型 技術</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0.5人×3ヶ月 進行状況の確認 設備仕様の確認</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0.5人×4ヶ月 進行状況の確認 設備仕様の確認</div> </div>																			
	固有技術指導 (計14人・月)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">プレス・成形 1人×3ヶ月</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">切削・組立 1人×3ヶ月</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">金型製造 2人×4ヶ月</div> </div>																			
	工事立合い指導 (計2人月)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1人×1ヶ月</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1人×1ヶ月</div> </div>																			
	管理技術指導 (計3.5人月)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">品質管理・工程管理 0.5人×3ヶ月</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">0.5人×4ヶ月</div> </div>																			
技術者派遣	中国側 技術実習生派遣 (計44人・月)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">マシンキーパー 3人×2ヶ月 (プレス・成形 切削、ヘッター)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">製造監督者 1人×2ヶ月 (組立)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">金型製造 2人×12ヶ月</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">金型設計 1人×12ヶ月</div> </div>																			





② 機械設備および金型の輸入

近代化計画の実施に当って諸外国から輸入，導入することを奨める機械設備および金型は次の通り。

〈分類〉A：金型製造設備

C：組立設備

B：部品製造および金型

輸入機械設備および金型一覧表（3,800万個体制）

番号	名称	数量	備考
A-002	縦形フライス盤	1台	
005	平面研削盤	4	
006	円筒研削盤	1	
007	シグポローラ	1	
008	シググラインダー	2	
009	放電加工機	2	
010	プロファイル研削機	1	
011	ワイヤーカット放電加工機	2	
012	マシニングセンター	1	
014	コンターマシン	2	
019	工具研削盤	1	
022	熱処理炉	3	
023	万能測定器	1	
024	投影器	1	
025	硬度計	1	
028	内面研削盤	1	
030	測定工具	1式	
031	切削工具	1式	輸入設備用のみ
033	縦形スライス盤B	2台	
034	平面研削盤B	2	
035	円筒研削盤B	1	
036	シグ・ポローラB	1	
037	放電加工機B	2	

番 号	名 称	数 量	備 考
B-001	15トン高速自動打抜装置	4式	
002	ヘッダーマシン	3台	
003	1オンス立形射出成形機	10	
004	主軸移動型自動旋盤	12式	
006	自動軸二次加工機	5台	
007	振動バレル研磨機	1	
008	主軸固定ターレット型自動盤	23	
012	万能工具研削盤	1	
013	工具顕微鏡	1	
014	30トン高速自動打抜装置	2	
015	20トンパワープレス	6	
016	60トンパワープレス	2	
017	4オンス横形射出成形機	1	
018	2オンス横形射出成形機	3	
019	5オンス横形射出成形機	1	
020	2オンス横形射出成形機	1	
021	線材切削盤	1	
022	フライス刃研削盤	1	
B-101	接続片用金型	1面	
102	刷子取付板用金型	1	
103	カシメ座金用金型	1	
104	カバー用金型	1	
105	接触子用金型	1	
106	端子用金型	1	
107	止輪用金型	1	
108	端子止紙用金型	1	
109	成形取付板インサート金型	2	
C-001	WH5組立ライン	2式	

③ 輸入金型原材料

WH 5の技術改造計画と同様に、金型製造設備導入後、中国にて金型の内製が開始されるが当初は、金型（WH 5用金型9面）の素材は輸入する必要がある。

④ 所要資金計画

① 所要資金概算見積と見積範囲

年次別の所要資金計画は次頁の通り。

なお、見積範囲は(1)WH 5の技術改造計画（5-2(1)④①）で述べた範囲に同じ。

② 見積りの前提条件は(1)WH 5の技術改造計画（5-2(1)④②）に同じ。

3,800万個/年体制の近代化計画概算見積

総額 1,486,312千円

設備金型概算見積

単位：千日本円

	1982	1983		1984		1985	合計
	下半期	上半期	下半期	上半期	下半期	上半期	
A. 金型製造 設備				645,006			645,006
B. 部品製造 設備及 金型 小計		683,613					683,613
		42,896					42,896
		726,509					726,509
C. 組立 設備		16,254					16,254
合計		742,763		645,006			1,387,769

技術者受入・派遣及び技術資料費概算見積

D. 外国技術者 受入費	7,500		19,500		25,500		52,500
E. 中国技術者 派遣費			28,800				28,800
F. 技術 資料費		13,659					13,659
合計	7,500	13,659	48,300		25,500		94,959

材料概算見積

G. 金型用 素材				3,584			3,584
合計				3,584			3,584

### 5-3 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、管理データが不足している部分もある。部品製造工場は、個有技術を必要とする製造技術範囲が非常に広いために、調査団としては、大きな喰い違いはないと確信しているが、しかし、ソフト面も含めて更に詳細な検討が必要である。

計画実行の主体はあくまで中国側にあり、本資料の点検および、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

サンプルについて日本側の試験方法により確認した。完成品についてはほぼ良好なレベルであるが、部品、個片については設計寸法がでていなく機構的な問題が残されている。金型製造、部品製造等の近代化計画により全般的な品質水準が引き上げられると確信するが、技能教育面も含めて、さらに詳細な調査検討されることが必要である。

#### (3) 生産性向上について

近代化計画は1985年度の生産量を現状の2倍強にするもので実行期間が実質2.5年間しかない。敷地建物の計画も含めて詳細な計画を急ぐ必要がある。さらに間接部門を含めて全工場をあげての人材育成が急務である。

#### (4) 増産へのステップ

生産能力は設備の生産速度、稼働率、また作業者のスピード、モラルなど多くの要因できまる。

したがって近代化設備のみに頼るのではなく、現状工程のネックを改善し、作業の高度化をはかれば、相当量の増産が可能である。このためには日頃から作業者の作業意欲の向上と習熟を急ぎ、あわせて管理監督者の熱意と実行力を高めることが、大きな力を発揮することになる。

#### (5) 計画の前提条件について

今回の調査は時間的な関係上、全品種にわたる調査はしていない。また今後の新製品計画も不明であるため、調査団側で外国での実情をもとに、製品拡大を推定した部分がある。

したがって製品の動向、関連する設備、試算数値等について、多少の違いが発生することも考えられるが、その他の面については誠意をもって策定した。

#### (6) 積極的な外部技術の利用について

すでに述べたように、部品製造工場では特に、個有技術力の向上を必要とし、あわせて全体的な管理技術力が必要である。計画実行のためには、先進諸外国の技術導入をはかり体質改善のかなめとする必要がある。

(7) 管理部門の近代化について

今回の調査で得た実態から、工程管理全体についてできる限り職場に密着した仕事の進め方についての紹介をした。それはすべての改善のもとは、製造現場で浮き掘りにされるからである。

紹介例は日本側の、しかも一断片にすぎないことを充分承知願ひ、国策、風土、社会構造の異なる中国でのそのままの活用は危険であると考えられる。したがって紹介事例を参考に慎重な検討の上、中国に適合したシステム、手法の確立が必要である。

(8) 近代化計画における部品製造設備について

現有設備は、WH-5の各部品の品質工程能力が低い(検査の結果)ために使用できないと判断した。そのため近代化計画における部品製造設備は輸入設備を全面的に採用する前提で計画した。

従って具体的実施にあたっては、個々の設備の精度検査及び設備修理の可能性等を詳細に調査検討し輸入設備を極力減らす検討が必要である。