

中国工場（江蘇省南通市自動車部品セクター）  
近代化計画調査  
最終報告書

（第Ⅱ分冊）

江蘇富通軸瓦股份有限公司

2002年3月

株式会社 サイエス

鉦調工

CR(3)

02-072

## 序文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の工場（江蘇省南通市自動車部品セクター）近代化計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

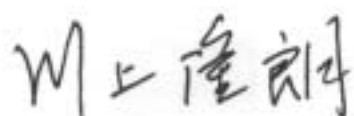
当事業団は2001年2月から2002年3月まで3回にわたり、株式会社サイエスの秦 克彦氏を団長とし、株式会社サイエスの団員から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、中華人民共和国政府関係者と協議を行うとともに、現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます

2002年3月



---

国際協力事業団  
総裁 川上 隆朗

2002年3月

国際協力事業団  
総裁 川上隆朗殿

## 伝 達 状

中国工場（江蘇省南通市自動車部品セクター近代化計画調査）に係る調査報告書を提出申し上げます。本報告書は、以下の4分冊から構成されています。

第一分冊：自動車部品セクター育成策

第二分冊：江蘇富通軸瓦股分有限公司

第三分冊：江蘇新象股分有限公司

第四分冊：江蘇黄海汽配股分有限公司

自動車部品セクター育成策に関しては、当該セクター関係機関の聞き取り調査結果を実施すると共に、同市の自動車部品セクターに属する企業26社に対するアンケート調査および15社の簡易企業診断を行い、これら調査結果に基づき自動車部品セクターの育成策を策定しました。本報告書においては、当該セクター育成のために自動車部品セクター協会を設立し、当該協会を核にして、近代的な経営、企業レベルの向上、市場開拓能力の向上、企業間ネットワーク作り、企業のIT化などを支援することを提言しました。

対象モデル工場の近代化計画においては、詳細な現地調査に基づき、生産管理、生産工程、財務管理に係わる近代化計画を短・中・長期に分けて策定しました。また、既存設備の有効利用に留意しつつ、新しい設備の導入を提言しました。

以上の提言内容を実施することにより、対象工場は近代的な工場になると共に、南通市自動車部品セクターを牽引するモデル工場となることを確信します。

本調査を実施するに当たり、外務省、経済産業省および国際協力事業団各位のご指導、ご支援に心から感謝申し上げます。また、中華人民共和国政府、南通市当局の関係各位および現地調査にご協力頂いた対象モデル3工場、訪問企業、アンケート回答企業各位に深く感謝いたします。

最後に本報告書が南通市自動車部品セクター発展の一助になることを念じて止みません。



調査団総括 秦克彦

中国工場（江蘇省南通市自動車部品セクター）近代化計画調査

## 目 次

第1章	工場概要	1
1 - 1	工場の沿革	1
1 - 2	工場の概要	1
1 - 3	工場全体配置図	1
1 - 4	組織および人員	1
1 - 5	製品説明	4
1 - 6	製造設備の保有状況	4
1 - 7	原材料	4
1 - 8	販売	4
1 - 9	生産実績と生産計画	5
第2章	生産工程の現状と問題点	6
2 - 1	原材料受入工程	6
2 - 2	半割り割りメタルの工程 (プレス・機械加工・表面処理・仕上げ・製品検査工程)	6
2 - 3	整円メタルの工程 (プレス・機械加工・表面処理・仕上げ・製品検査工程)	6
第3章	生産管理の現状と問題点	11
3 - 1	調達管理	11
3 - 2	在庫管理	11
3 - 3	工程管理	12
3 - 4	品質管理	12
3 - 5	安全管理	13
3 - 6	設備管理	13
3 - 7	販売管理	13
3 - 8	教育訓練	14
3 - 9	環境対策	14
第4章	財務管理の現状と問題点	15
4 - 1	財務状況	15
4 - 2	財務管理の問題点	17
第5章	調達元、販売先調査	18

5 - 1	調達元調査	18
5 - 2	販売先調	18
第 6 章	工場近代化計画	20
6 - 1	近代化の基本方針	20
6 - 2	近代化の課題と目標	20
第 7 章	生産工程の近代化計画	23
7 - 1	原材料受入工程	23
7 - 2	機械加工工程	23
7 - 3	表面処理工程	24
7 - 4	仕上げ加工工程	24
7 - 5	製品検査工程	24
7 - 6	近代化計画のまとめ	25
第 8 章	生産管理の近代化計画	27
8 - 1	調達管理	27
8 - 2	在庫管理	27
8 - 3	工程管理	27
8 - 4	品質管理	28
8 - 5	安全管理	29
8 - 6	設備管理	29
8 - 7	販売管理	30
8 - 8	教育訓練	30
8 - 9	環境対策	31
8 - 10	近代化計画のまとめ	32
第 9 章	財務管理の近代化計画	33
9 - 1	財務管理の重視	33
9 - 2	短期近代化計画	33
9 - 3	中期近代化計画	35
第 10 章	設備の近代化計画	37
10 - 1	近代化設備計画	37
10 - 2	設備近代化に要する経費	39
10 - 3	設備の近代化スケジュール	41

10 - 4	総合効果	41
第 11 章	近代化計画実施上の留意点	43
第 12 章	結論と勧告	45
1 2 - 1	結論	45
1 2 - 2	勧告	47

## 第1章 工場概要

### 1 - 1 工場の沿革

会社の創立は1956年で、当初はトラクタの製造・修理工場としてスタートした。1962年に、現在の本業であるベアリングの製造を開始した。1997年に株式会社化した。1995年頃は、ベアリングの分野で40%以上のシェアで業界3位の地位を誇っていたが、国の政策の変更による組立メーカーの内製化、郷鎮企業の進出などにより競争が激化した。現在のシェアは5%程度で業界8～20位と推定される。会社は現在新たな企業革新を迫られている。

### 1 - 2 工場概要

- 所属行政機関：南通市機械工業局
- 出資者：国41.83%、法人16.67%、従業員41.50%
- 従業員数：439名（内 管理25、技術者8、作業員406）
- 製品：自動車用、船用及び鉄道用ディーゼルエンジン用軸受
- 生産形態：見込み及び受注生産
- 面積：敷地5.6万㎡、建物全体3.8万㎡

### 1 - 3 工場全体配置図

建物は築後40年以上経過して老朽化しているため2分の1以上が使用されていない。図

1 - 3 - 1に工場の全体配置図を示す。

### 1 - 4 組織および人員

1) 組織および人員を図1 - 4 - 1に示す。

#### 2) 勤務形態

就業時間は8:00から16:30まで。昼休みは11:15から12:15まで。1日7時間半の労働時間。一部で2交替制を取っている。週休2日制である。

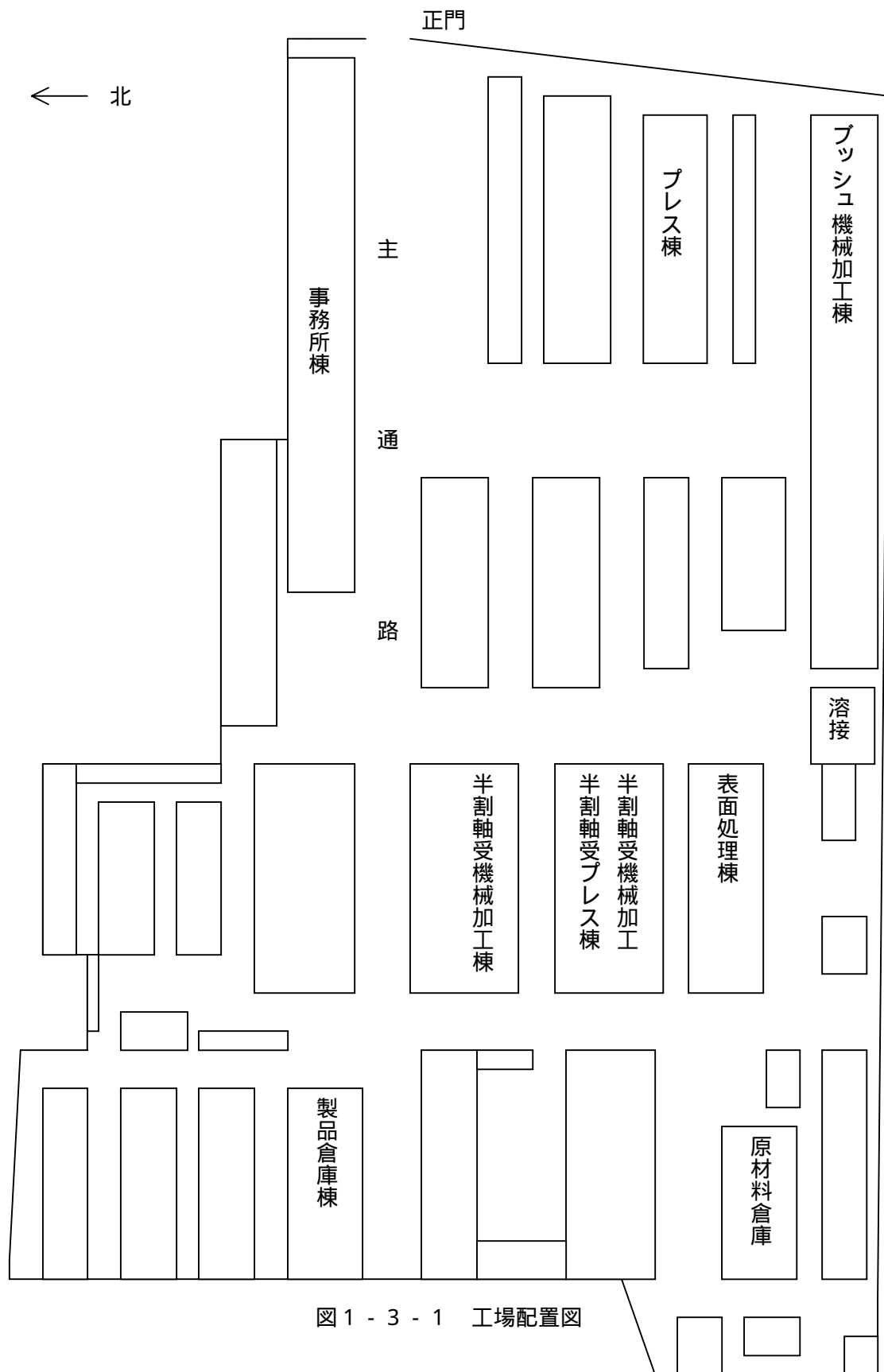


図 1 - 3 - 1 工場配置図



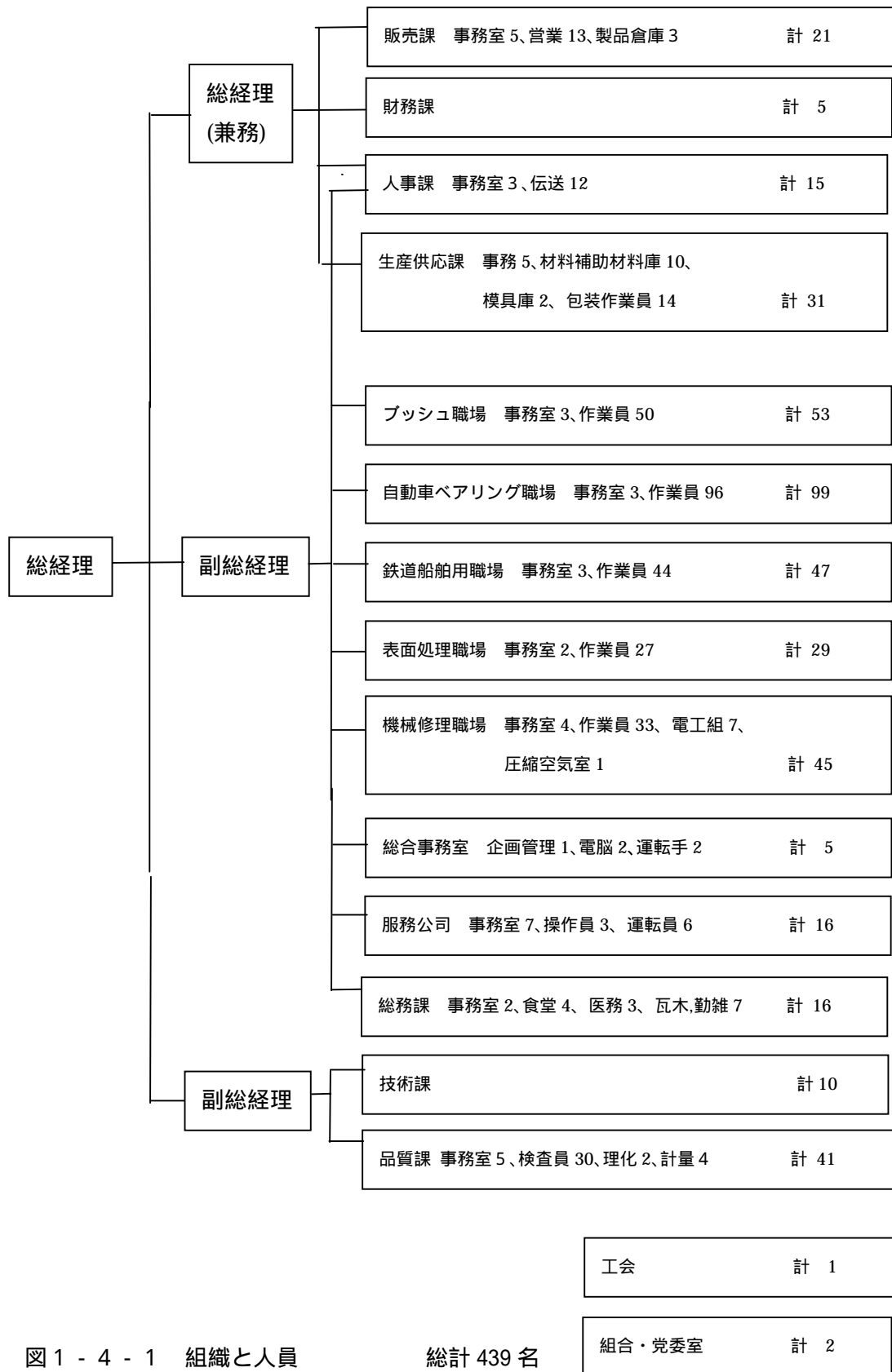


図 1 - 4 - 1 組織と人員

総計 439 名

## 1 - 5 対象製品の概要と製造フロー

### 1) 代表的な顧客代表的な顧客は

- ・ 楊州動力機株式会社
- ・ 江淮動力機工場
- ・ 常州ディーゼル会社。

### 2) 製造フロー

原材料を購入し、プレス加工、機械加工、メッキ加工などを施して製品化している。形状は殆ど同じものも多いが、エンジンメーカーごとに対応して寸法、公差を変えている。

## 1 - 6 設備・機械内容

### 1) 主要設備・機械は旋盤、プレス機械、ブローチ盤、心無し研削盤、メッキ装置などであり、加工時間のかかるものは複数台の機械でバランスを取る。

### 2) 検査機器類

生産現場における検査機器はほとんどダイヤルゲージ、マイクロメータ、ノギスである。

## 1 - 7 原材料

主としてAlSn20Cu材で、原材料の製法は、軸受合金をインゴットにし、帯状に圧延したあと、帯鋼と圧接したものを軸受2～3枚分にカットするものである。

## 1 - 8 販売

最近4年間の販売実績は表1-8-1に示す通りである。

表1-8-1 販売実績

(単位：千元)

年度	計	トラクタ	自動車	船舶	鉄道	輸出
1997	23,755	10,722	7,944	2,977	2,112	0
1998	24,402	11,118	6,590	4,290	2,404	0
1999	26,998	14,307	6,187	4,114	2,390	66
2000	23,513	11,733	5,362	4,799	1,619	87
*2001	11,069	5,834	2,120	2,569	545	140

\* 但し2001年度については1～6月分

市場は大きく分けて 4 部門ある。トラクタは規模は大きいが必要が停滞気味で、農業用自動車は規模も大きく需要が伸びつつある。船舶用は規模は小さく需要は横ばい、鉄道用は規模は小さいが必要は伸びつつある。会社は従来トラクタおよび農業用自動車を主力としてきた。トラクタは郷鎮企業の進出などで競争が激化しているので、農業用自動車に重点を移すべく販売課を督励中である。

販売課の悩みの第 1 は売掛金の回収で、三角債の問題に相当の営業努力を強いられている(2001 年 2 月末で、売掛金 17 百万元中 1 年以上経過しているもの 10.5 百万元)。第 2 は納期で、短納期の傾向が顕著で受注を逃すケースも出ている。しかし三角債の問題で会社は十分な原材料在庫を手当てする資金が不足している(2001 年 1 月末で、在庫 11 百万元中 1 年以上経過しているもの 4.1 百万元)。

#### 1 - 9 生産実績と生産計画

当該会社の生産数、生産高、販売高の実績と 2001 年の計画を表 1 - 9 - 1 に示す。

表 1 - 9 - 1 軸受の生産数および生産高の計画と実績並びに販売高実績

(単位：千片、千元)

年度		1997	1998	1999	2000	2001(計画)
生産数(千片)	計画	6,000	6,800	5,450	6,400	7,200
	実績	6,345.7	6,067.3	8,373.1	8,020	
生産高(千元)	計画	21,000	25,000	21,700	24,500	25,000
	実績	21,443	22,850	30,195	25,179	
販売高実績(千元)		23,597	24,683	27,024	23,601	30,500

## 第2章 生産工程の現状と問題点

### 2 1 原材料受入工程

当該公司で使われている主な原材料は、鋼板の裏金付軸受合金板(厚さ2~6mm)および銅をベースとした非鉄合金帯板(厚さ2~5mm)である。

#### 2 1 1 組織と担当業務

- 1) 受入検査は入荷の都度、抜き取り方式で行う。
- 2) 受入検査に合格した原材料は倉庫に保管する。
- 3) 出庫は月度生産計画に基づいて行う。必要数を使用する職場へ運搬する。出庫前の材料切断はしない。

#### 2 1 2 保管状況

板材の厚さ毎に床に区分をし、床面に保管している。保管期間は2年としている。

#### 2 1 3 員数管理

生産はロット生産方式である。ロットにまとまった原材料は工程フローカードと共に生産職場の管理となる。残った原材料は数値を記入した新しいカードをつけて保管する。

### 2 2 半割りメタルの加工工程

当該公司では製品別に職場が分かれていて問題点も異なるので、以下に製品別に分けて問題点を列記する。本項では半割りメタルのプレス・機械加工・表面処理・仕上げ・製品検査工程の問題点を述べる。

#### 2 2 1 プレス工程

当該職場では3台のプレスで材料の「両端面切断・圧縮 刻印 曲げ」加工をしている。

##### 1) 補助作業が多い

初工程のプレスには3名の作業員がつき、材料の防錆油の拭き取り、プレスの操作、ワーク揃えに各1名を配している。プレスの操作以外は補助作業であり、これらは作業改善により廃止できる。

##### 2) 設備レイアウト

プレスは加工の順番とは無関係に配置されている。加工の順に配置すれば無駄な運搬が不要となる。

### 3) 作業台

通い箱を積み上げて作業台代わりに使用している。プレスのテーブル高さに合わせて作業台を設ければ、労力が軽減し、作業能率が向上する。

### 4) 大型プレスのワーク自動搬入装置

曲げ工程プレスのワーク自動搬入装置はよいローダであるが「チョコ停」が多い。整備をして「チョコ停」を無くしてほしい。

### 5) カウンタ

加工ロット数を手作業でカウントしている。カウンタを設置されたい。

### 6) 5S不備

職場のあちこちに通い箱が乱雑に積み上げられている。また切断片や不用品と思われる物品が職場の隅に放置されている。5Sを徹底していただきたい。

## 2 2 2 機械加工工程

当該職場は、旋盤、据えぐり盤、面削り盤、卓上ボール盤などを設備別に並べてメタルの「内径荒加工 幅決め 端面爪出し 油穴加工 油溝加工 端面削り 高さ検査」の加工をしている。

### 1) 設備とレイアウト

各設備は同種の設備別グループにまとめて配置していて、加工の順番とは無関係に配列されているので、ワークの移動回数と移動距離が著しく多い。機械を加工順に配列すれば、ワークの移動回数と移動距離が著しく減少でき作業能率が向上する。

### 2) 半製品仕掛り

仕掛り品が非常に多い。設備レイアウトを改善してワークの流れをよくすることが必要である。

### 3) 作業台

通い箱を積み上げて作業台代わりにしている。各機械に正規の作業台を設置し、作業動作の流れをよくする必要がある。

### 4) 動作研究

各旋盤には種々のチャックを装着して効率的な加工ができるように工夫されている。

これにより各工程の作業時間は短縮されているが、更なる改善には詳細な動作研究が必要である。

#### 5) 油漏れ・研削液漏れ

潤滑油の冷却装置など各機械からの油漏れが多い。安全面、省資源の観点からも油漏れ等の防止の修理をすべきである。

#### 6) 5S

どの機械も切粉があふれ、通路まで飛散している。職場の隅には不用品と思われる物品が放置されている。5Sの実施が必要である。

### 2 2 3 表面処理

当該工程では錫メッキ処理を行っている。作業内容はワークをワイヤー製の籠に入れ、作業者がその籠を処理層の中に入れる。処理が終わると次の処理層に移し順次処理をしている。

#### 1) QC工程表(メッキ浴管理)

メッキ浴はその性質上、稼働時間と共にその成分が変化するので変動を管理する必要がある。管理項目はQC工程表にまとめ、日常業務として行うことが重要である。

#### 2) レイアウト・搬送の合理化

ワークの移動は通い箱や籠に入れて、すべて人力で持ち運びしている。処理の手順に従ってレイアウトを変更し、装置間をコンベアとかモノレールクレーンで結ぶとこれらの無駄な作業を廃止できる。

#### 3) 5S

作業の性質上汚れ易い職場ではあるが、それだけに5Sを徹底させる必要がある。

### 2 2 4 仕上げ加工工程

本工程は、メッキされたワークの内径を旋削仕上げする最終工程である。加工設備は旋盤を改造した据えくり盤で、内径部を中ぐり加工する。

#### 1) 中ぐりバイトの寸法決め

この加工は中ぐり加工である。現状はワークを試し削りしながらバイトの尻をたたき、刃先の位置を調整している。この調整に5~10分を要し、作業の効率に大きく影響する。現在では、この中ぐりバイトの寸法出しを容易にする方法が開発されているので、

採用を提案したい。

## 2) 取り付け具の芯出し

この作業は加工品種が変わるたびに段取り作業として発生するが、現状では1.7時間を要している。取り付け具のセット位置にテーパピンを現合で設けるなど、芯出しの容易化の検討が必要である。

## 3) 動作研究

取り付け具はワンタッチクランプ方式で、ワークの着脱が容易にできるように工夫されている。しかし、この職場も通い箱を積み上げて作業台代わりに使用している。両手を使用して滑らかな動作で作業ができるように、作業台と通い箱の位置を研究する必要がある。

## 4) 5S

他の職場と同様に切粉が通路まで飛散している。5Sの徹底が望まれる。

## 2 2 5 製品検査工程

当該職場では、検査員が製品を机の上に並べ全数検査している。検査は外観目視検査とマイクロメーターによる肉厚計測である。合格率は98%(2000年度)とのことであるが、内容を精査して不良品低減活動を進める必要がある。

### 1) 品質特性

足高さ、クラッシュリリーフ等、7項目の品質特性が要求されるが、これらの項目は定期検査を実施して記録を保管し、品質改善に役立てるようにしなければならない。

### 2) 最終検査

全数検査をしている。年間検査個数は500万片以上。この数量では抜き取り検査の領域と考えるべきである。したがって検査方式の見直しが必要である。全数検査にもかかわらずマイクロメーターで計測している。能率よく測定できる測定具を検討すべきである。

## 2 3 つば付整円メタルの加工工程

本項では、つば付整円メタルのプレス・機械加工・表面処理・仕上げ・検査工程の問題点を列記する。

## 2 3 1 プレス工程

当該職場では、2台の63tプレスと200t、160t、100tプレスを用いて「材料の両端面切断 両端曲げ 円形曲げ つば出し成形(1) つば出し成形(2)」の加工を行っている。

### 1) 設備レイアウト

プレスの配置は比較的良好ワークの工程順に配置されている。

### 2) その他の事項

補助作業、作業台、ワーク、自動搬入装置、カウンタ、5Sについて半割りメタルの加工工程と同様の問題がある。

## 2 3 2 機械加工工程

当該職場では旋盤、面削盤、卓上ボール盤、センターレス研磨機等を設備別に並べており、典型的なJob shop型の職場である。この職場では、内径加工 外径加工 端面加工 油穴加工 油溝加工 外周研磨 製品検査を行っている。

### 2 3 3 表面処理工程

当該工程では、錫メッキ処理を手動トラバサ付の連続処理装置で行っている。QC工程表(メッキ浴管理) レイアウト・搬送の合理化、5Sについて、半割りメタル職場と同様の問題がある。

### 2 3 4 仕上げ加工工程

本工程は、メッキされたワークの内径を旋削仕上げする最終工程である。半割りメタルの中ぐり盤に対して、加工機は普通旋盤を使用している。動作研究、5Sについて半割りメタル職場と同様の問題がある。

### 2 3 5 製品検査工程

当該職場では、検査員が製品を机の上に並べて全数検査をしている。本製品はつば付整円メタルであるから、内径：1箇所、外径：2箇所、高さ：1箇所を計測しているが、記録を保管し品質改善に役立てるようにしなければならない。



## 第3章 生産管理の現状と問題点

### 3 - 1 調達管理

- 1) 調達業務は、生産供給課の購買グループが担当している。生産供給課は生産計画、購買、倉庫、運送、包装、金型管理グループなどに分かれており守備範囲が広い。
- 2) 調達業務は生産計画に基づいて行う。材料発注量は生産が大半が納入先からの注文によって決まる。従って、調達業務に関する自社の独自性は低い。年間の概略発注量は約 1000t、約 1000 万元である。
- 3) 主な購入原材料は鋼板の裏金付軸受合金及び銅をベースとした非鉄合金帯板である。原材料は、予め、製品の軸受 2~3 ヶ分に相当するの長さに、材料メーカーでカットした状態で入荷する。
- 4) 経済的発注については ABC 分析を行なって経済的購買を行なうよう業務規定文書で規定しているが、実際には実施してはいない。

### 3 - 2 在庫管理

在庫管理は生産供給課倉庫係りが担当している。

- 1) 原材料の保管区分(所・番地)は、板厚ごとに区域を設けて保管される。小さいサイズのもの防錆油紙で包んでパレットに乗せ、大きいサイズのもの木箱に入れて保管している。油紙で包んだ原材料は鉄板製パレットの上に重ね置きしているため、防錆油が流れ出してコンクリートの床面を濡らしている。油が溜まっているところもある。
- 3) 机がないので帳票作成をしゃがんだままで行なわなければならないと作業性が悪い。また、荷卸作業を行なうのに専用作業台がないため、代わりに加工ラインで使用する通箱を 4 ヶ作業台として使っているが本来の方法ではない。
- 5) 在庫削減  
原材料在庫量は整円ブッシュ、半割りメタルとも過剰である。

### 3 - 3 工程管理

工程管理は生産供給課が担当している。

- 1) 総経理、販売課、生産供給課間で協議し、次年度生産計画を策定する。月度計画は前月 19 日頃に確定される。
- 2) 日毎の生産計画は職場班長の下で調整員が作成し、生産当日に作業者に指示する。

### 3) 作業管理

#### (1) 不良品の扱い

工程内で不良が発生した場合には班長に報告し、指示を仰ぐ。不良数は加工ロットに付されている工程フローカードに書き込み、あとで統計処理される。

(2) 作業標準書は工程によって設定されているところもあるが、必ずしも全ての工程に備わっていない。

(3) 時間当たり生産量がどのくらいになるかは作業者の熟練にかかっている。従って標準作業と標準時間の関係は熟練作業者をベースとしたものになる。作業研究と時間研究をしっかりと行なって、普通の作業者を条件にして標準作業と標準時間を設定すべきである。

(4) 仕掛品在庫について詳しく調査した。工程間バランス工程間バランスが取れていないために、仕掛在庫が多く、また、運搬距離も改善の余地が大きい。在庫削減は当面の最重要課題である。

(5) 加工品の取扱い方は概して粗く余り感心しない。通箱に入れた加工品の中には箱からはみ出しているものもあり、上の通箱の重みがかかっているものもある。加工品はもっと大切に扱う心掛けが必要である。

### 3 - 4 品質管理

当該会社における品質管理に力を入れていることは、工場内の各所に品質スローガンが掲げられていることや ISO9002 認証を既已取得したことなどからも窺い知ることが出来る。しかし、品質管理は製品の顧客に対する品質保証を最重視した「検査重視の品質管理」に偏っている。また、いわゆる「目で見える管理」が未だ不十分である。

1) 完成品検査については品質検査課が項目によって抜取検査及び全数検査を行なっている。不良品が続発したときはパレート図を作成し集中的に原因追求し対策を講じる。合格率が元に戻ればパレート図作成は止める。良品を計画数だけ作るというノルマ意識が品質を維持しているという印象を受ける。

2) TQC 活動については、現場の生産作業が忙しく小集団活動に時間が取れないことやスタッフが少ないことのため低調である。

3) 精密測定はマイクロメータやダイヤルゲージを使っているが読取り精度が不十分なため工程解析が十分にできない。「工程で品質を作り込む」体質は未だ遠い。

4) 加工品の扱いは概して荒く、切粉が付着していても無頓着な様子が目立つ。よって、加工品に傷が多く、加工品に切粉が付着したまま容器に入れている等等、問題が多い。

5 S 活動（整理・整頓・清潔・清掃・躰）から徹底しなければならない。

### 3 - 5 安全管理

- 1) 死亡事故などの重大災害は発生していないが、軽傷災害は、毎年、数件ずつ発生している。
- 2) 定期安全活動は年 1 回の安全月間と 4 回の安全週間活動により従業員の安全意識の高揚を図るこよになっているが、実際には5月に安全月間と安全週間活動とをまとめて行なっている。次の安全活動まで期間があきすぎて感心しない。
- 3) 第2次調査期間中に、全社一斉の掃除日があった。掃除後の評価については中国側と日本チーム側で大きな差があった。評価についての基準が明確になっていないためである。5S評価の基準を設定し、これに従って評価することが肝要である。

### 3 - 6 設備管理

- 1) 機修職場が機械設備の導入計画、使用過程中的機械設備の大・中・小修理の計画及び廃却決定を行っている。その他に電気修理、水道水供給、圧縮空気供給に関する業務と金型製作業務を行なっている。
- 2) 大修理については 3000 時間使用後、2 級修理については 1500 時間使用後に修理するように計画している。機械設備のメンテナンスは年度計画に従って行なわれている。
- 3) 日常点検  
生産職場の機械設備の日常点検については、作業者が機械周りの掃除、油差し程度の軽度の保守を行なっている。しかし、機械の使い方は作業者に任せきりで、治具取り付けスペーサ代わりに工程カードをに使用したり、軸が振れる状態で運転したりしており、機修職場は現場の面倒をあまり見ないようである。
- 4) 安全保護具がない、切粉受けがない、オイルタンクなどのメンテナンスが悪い、通い箱が潰れたままでいつまでも使われている等々周辺設備の不備が見受けられる。よく、機械設備が老朽化していると嘆く声を聞くが機械設備そのものよりも周辺設備・器材なおざりにしていると言った方が当たっている。
- 5) 設備管理の課題  
大・中・小修理とも計画的に実施されているのは好ましいことである。しかし、設備は徐々に老朽化して行くものなので予防保全体制を整備し、機械毎の個性を把握して計画的に順次に更新して行く方策も必要である。

### 3 - 7 販売管理

- 1) 販売高は横ばいである。主力のプッシュが、市場の伸びがないうえ、郷鎮企業などにより価格競争にさらされているためである。 会社は販売の主力を成長が見こめる自動

車軸受に移そうとしている。エンジンメーカー業界の変動が激しく、今年中、短気筒エンジン生産がなくなり打撃を受けた。

- 2) 情報収集などマーケティング活動については特に専任者はいないが、市場統計データが存在しない状況のなかで、販売員が客先や同業あるいは異種製品メーカーなどから情報の入手に努めている。
- 3) 販売課の悩み
  - (ア) 最大の問題は販売資金の回収にある。
  - (イ) 品質については他社並みまたは先進新設備を持つ数競合メーカーに遅れを取っているのではないかと懸念している。
  - (ウ) 急激に販売が伸びた場合、生産が対応できないのではないかと懸念している。

### 3 - 8 教育訓練

- 1) 企業の存続と発展を期して、幹部の管理能力と社員の技術力を高めるために教育訓練についての計画・実施される。当該会社の従業員の教育訓練は、弁公室の教育担当の下で全社的な教育計画が策定され、実施されている。
- 2) 弁公室の教育担当者が教育訓練の窓口として計画・実施の任務に当たっている。社内外の情報を収集し、各職場からの要望を集約し、年度計画案を作成し、各職場の代表者から構成される教育委員会に諮って実施計画として具体化する。

### 3 - 9 環境対策

- 1) 当該工場で有害物質として対象になるものは、メッキ工場において加工品をメッキ工程から排出される含鉛の弱酸性水である。既に化学的処理置が導入されている。ISO9002 への取り組みと同様、ISO14000 に対しても意欲的に取り組もうとしている。
- 2) その他の環境対策  
環境対策として ISO14000 のみならず、工場・事務室の採光、空調、通路の整備、屋外の清潔保持などについては、まだまだの感があるので、是非、これらの改善にも取り組まれることを要望する。

## 第4章 財務管理の現状と問題点

会社は1999年度と2000年度において買掛金債務免除益などにより黒字化したが、1998年度から2000年度まで一貫して経常赤字であり厳しい経営状況にある。

### 4 - 1 財務状況

会社の損益状況を表4 - 1 - 1に示す。当フォーマットでは経常損益はほぼ営業利益に相当する。

表4 - 1 - 1 比較損益対照表

単位：千元、%

期	1998		1999		2000		2001年1 6月	
売上高	24,462		26,998		23,513		11,069	
売上原価	18,194		18,320		15,227		7,404	
製造利益	6,268	25.6	8,678	32.1	8,286	35.2	3,665	33.1
販売費	1,172		1,112		1,588		658	
販売利益	5,096	20.8	7,566	28.0	6,698	28.5	3,007	27.2
営業収入	339		309		674		108	
管理費	6,128		6,727		6,398		2,820	
財務費	1,667		1,497		1,463		500	
営業利益	-2,360	-9.6	-349	-1.3	-489	-2.1	-205	-1.8
その他収益	681		450		730		1	
その他損失	6		46		179		53	
当期利益	-1,685	-6.9	55	0.2	62	0.3	-257	-2.3

#### 1) 赤字体質

経常赤字により会社の繰越損失は2000年度末で4,639千元となっている。2001年度上半期において赤字に最転落した。

#### 2) 総資本回転率

会社の比較貸借対照表を表4 - 1 - 2に示す。

総資本回転率は2000年度で0.39と、1を下回って極めて悪い。

表 4 - 1 - 2 比較貸借対照表

単位：千元

資産	1998 年末	1999 年末	増減	2000 年末	増減	2001 年 6 月末	増減
売掛債権	18,799	17,825	-974	16,098	-1,727	13,835	-2,263
棚卸資産	9,587	10,871	1,284	11,208	337	10,398	-810
うち原材料	1,231	1,875	644	2,760	885	2,006	-754
うち半製品・ 仕掛品	2,120	1,781	-339	1,846	65	2,262	416
うち製品	6,130	7,064	934	6,527	-537	6,077	-450
流動資産計	31,601	33,573	1,972	31,466	-2,107	31,618	152
固定資産計	28,502	27,887	-615	27,325	-562	27,266	-59
資産合計	62,743	62,360	-383	60,592	-1,768	60,685	93
負債及び資本	1998 年末	1999 年末	増減	2000 年末	増減	2001 年 6 月末	増減
買掛金	9,182	9,598	416	8,041	-1,557	8,449	409
流動負債計	30,688	30,170	-498	28,107	-2,063	28,678	571
長期負債計	6,508	6,568	60	6,801	233	6,801	0
負債合計	37,177	36,738	-439	34,909	-1,829	35,479	571
資本	25,567	25,622	55	25,683	61	25,205	-478
負債資本合計	62,743	62,360	-383	60,592	-1,768	60,685	93

## 3) 高い損益分岐点

2000 年度売上高 23,513 千元に対し損益分岐点は 20,147 千元と、売上高にきわめて近接している。これは会社の低収益性を示している。

## 4) 主力製品の低収益性

会社の主力製品である自動車用軸受けの中心 3 機種は、財務費用をカバーした利益をあげておらず、会社の赤字体質を裏付けている。

## 5) 苦しい資金繰り

会社本来の財務状況の厳しさに加え、三角債の影響もあり、税金、各種積立金、買掛金の支払いを繰り延べることによりしのいでいる。

## 6) 人員削減

会社の財務状況で唯一評価できる点は、1 人あたり売上高成長率および付加価値生産性

成長率が高い伸びを示していることで、これは 1997 年より進めてきた人員削減によるものである。今後も人員削減につながる改善および投資を進めることが望まれる。

#### 4 - 2 財務管理の問題点

##### 1) 赤字からの脱却

財務管理以前の問題として、会社は一刻も早い赤字からの脱却が望まれる。そのため工程の短縮、ロット個数の削減など生産効率の向上に真剣に取り組むことが望まれる。

##### 2) 財務管理の重視

会社に限ったことではないが、財務を単なる計算屋として考えている。

会社の経営者は財務を自らの持つ 2 つの目に次ぐ第 3 の目として考える必要がある。

そのため日常の経営において、財務科が提供可能なさまざまな財務数値をもととして評価、分析し、必要な手立てを講ずるべきである。

現状ではこうした財務数値を財務科に求めることもしていないし、提供されていても会社の経営者および幹部が評価、分析し、必要な手立てを講じられる形で作成されていない。

これは財務を軽視しているからである。

##### 3) 予算制度

会社経営のもっとも基本的な手法であり、財務的な日常経営手法としての予算制度が存在しない。

##### 4) 原価計算制度

正確な原価の把握が出来ていない。標準原価計算制度はあるものの、財務的な日常経営手法としての原価計算制度が存在しない。

##### 5) その他

- (1) 財務の電算化
- (2) 国際的標準フォーマットの準備
- (3) プロダクトミックスを取り入れた経営
- (4) その他

## 第 5 章 調達元および販売先調査

### 5 - 1 調達元の調査

#### 1 ) 会社概要

- (1) 会社名：武進市軸瓦材料廠
- (2) 業種名：軸受けメタル材の製造
- (3) 所在地：江蘇省武進市
- (4) 会社形態：株式会社
- (5) 資本金： 2 0 0 万元
- (6) 売上高：1998 年 3,500 万元 1999 年 4,200 万元 2000 年 4,500 万元
- (7) 従業員数：170 人
- (8) 加工技術の特色  
中国第 2 位の販売量があり、製品の Q C D の水準が高い。技術的には材料圧延技術に自信をもっている。

#### 2 ) 当該公司からの受注状況

- (1) 受注品種：材種別に 3 種
- (2) 受注金額：450 ~ 500 万元 / 年
- (3) 受注頻度：1 回 / 月 ( 定期 )
- (4) 受注数量：60 ~ 70 万枚 / 月
- (5) 納入リードタイム： 0.5 ヶ月

#### 3 ) 調達先としての評価

もともとは地域の郷鎮企業であったが、1997 年に株式会社になった。工場内は清潔でメタル製造ラインが合理的に配置されており品質保証状態も良好である。

取引高は中国第 2 位のメーカーであり、当該公司の調達元として現状の Q C D を満足している。

### 5 - 2 販売先の調査

#### 1 ) 会社概要

- (1) 揚州動力機械株式有限公司
- (2) 業種名：ディーゼルエンジン製造
- (3) 主要製品：1,2,3,4 気筒ディーゼルエンジン
- (4) 所在地：姜堰市



- (5) 会社形態：株式会社
- (6) 資本金：132.7 百万元
- (7) 売上高：1998 年 7.5 億元、1999 年 9.6 億元、2000 年 7.03 億元
- (8) 従業員数：4500 人

## 2) 当該公司への発注状況

- (1) 発注品種：16 種
- (2) 発注金額：1998 年 350 万元、1999 年 600 万元、2000 年 400 万元

## 3) 発注方式

- (1) 発注頻度：1 ヶ月毎)
- (2) 発注数：4 万片 (400 片 x100 箱)
- (3) リードタイム：1 ヶ月

## 4) 納入状況

- (1) 納入頻度：3~4 回 / 月
- (2) 納期達成率：99%
- (3) 納入時不合格率：0 %  
(不良内容：、クラッシュハイト、幅、厚さを抜取検査するが不良は殆どない)

## 5) 当該公司への支援策：特に回答なし

## 6) 当該公司への要望事項

- (1) 今後も安定した品質と納期を維持して欲しい。
- (2) 新製品開発にも努めて欲しい。

## 7) 販売先としての評価

従業員 4500 人で 2000 年の売上高 7.03 億元は 15.5 万元/人に相当し優秀である。生産設備は自動化された機械がエンジン機種毎にライン化されており建屋面積にも余裕がある。品質の作り込みの点で、切粉をあまり気にしないようなところは中国の特徴かも知れない。ともかくも、富通としては売上先の経営が健全であることを見極め、しっかりと連携を保って行くことが肝要と考えられる。

また 2000 年の売上高が減少したことに注目し、今後の客先の財務状態に留意するとともに、より多方面に販路を拡大するよう努力する必要がある。

## 第6章 工場近代化計画

### 6 - 1 基本方針

当該会社が、中国で有力な「軸受けメタルメーカ」として成長するための近代化案を提案する。このため自動車の発展にふさわしいメタルの生産体制、具体的には多品種少量品、並びに少品種大量品の生産・販売にも対応できる工場近代化案を策定する。

また、本件の計画は、技術的に実施が容易で、かつ投資金額を押えた現状改善型の「短・中期近代化計画」と、今後の発展を考慮した「長期近代化計画」に分けて提案する。

### 6 - 2 近代化の課題と目標

#### 6 - 2 - 1 近代化の課題

##### 1) 生産工程の課題

- (1) 当該会社の機械加工職場は、プレス職場、機械加工職場、研削職場に分かれており、典型的な Job Shop 型の生産方式である。工程の随所に仕掛品が溜まり、いわゆる乱流が起きている。生産数量から見てライン生産方式に変換するし清流化を図る必要がある。
- (2) 各工程のサイクルタイムが短く、正味切削時間より付帯作業時間の比率が多いのが特色といえる。随所に作業改善の種があり、しっかりとした動作研究、すなわち IE (Industrial Engineering) による、地道な作業改善を進める必要がある。
- (3) 工程を過度に、分割・細分化している。  
工程を分割・細分化すると作業が単純化され、誰でも短期間の訓練で作業ができる、習熟により作業スピードが上がるなどの利点がある反面、分割により使用設備台数がふえる、取り付け取り外し回数が増える、段取変え時間が大きいなどの問題がある。この方式は少品種大量生産型の生産に適しているといえるが、フレキシブルな多品種少量生産に適したラインへ転換を図る必要がある。
- (4) 製品検査工程では、全数肉厚検査を実施している。生産数量は年間約 800 万片であり、抜取り検査方式を採用すべきである。

##### 2) 生産管理の課題

- (1) 仕掛品在庫の低減  
構内の随所に仕掛品が置かれている。生産ラインがいわゆる Job Shop 型で、工程

間に仕掛在庫ができることが主な原因ではあるが、生産計画にも問題がある。すなわち生産のサイクルが1ヶ月単位で、1ヶ月分のロットを1回にまとめて生産指示しているため中間仕掛品も膨大に膨れあがる。例えば、半月単位のサイクルの生産計画にすれば中間在庫は半減できるので、生産計画の立て方を変更する必要がある。

(2) 「目で見える管理」の徹底

伝票はあるが、管理に役立つように整理された帳票が少ない。例えば、黒板に生産実績を記入しているが、計画との対比ができていない。会議体はあるが、出席者各位が思い思いに手帳に記録している等である。生産現場でも、日々の計画を口頭で作業指示しており、いわゆる目で見える管理が徹底していない。「目で見える管理」は、トップから末端の作業員まで企業活動に参加しているという一体感醸成と士気の高揚のみならず企業の体質強化にも有効に作用するものである。

(3) P D C Aの完全実施

計画や規定類はあるが、確実にフォローされていない。例えば、5S、設備保全、安全などにおいても計画・実施・評価・改善アクション(P D C A)の管理の輪を回すこと改善につながる。管理の基本であるP D C Aを確実に回す習慣をつけさせる必要がある。

(4) 科学的管理手法の取り入れ

例えば検査、生産ラインでは、日々測定作業が行われているが、解析処理されていない。管理図や工程能力指数のように統計的手法による工程管理が必要である。現代では、日程管理、在庫管理、設備管理などに、業務の効率化をねらいとした科学的な手法があるので、これらを導入し業務の正確化、効率化を推進する必要がある。

(5) 管理・監督者の役割

各職場に管理・監督者がおり忙しく走り回っている。しかし問題は、走りまわる理由である。日常業務の処理や不具合対策に追われ、肝心の管理業務が疎かになっているように見受けられる。

管理・監督者の「任務は何か、どのように遂行するか」の教育訓練が必要である。管理・監督者は、今まで上司・同僚・部下からの情報を上手に制御して自分自身の価値を認めさせてきたと言う側面がある。そのことはかえって職場のコミュニケーションを悪くし、組織活動を停滞させたかもしれない。これからは、部下には自主管理を促して責任を分担しながら仕事を進め、従業員に自主的に仕事に取り組みせ、仕事をする上での障害を取り除いてあげることが大切である。

### 3) 財務管理の課題

(1) 予算制度の実施

- a) 日常の全ての経営活動を常に予算と照らしフォローする。
- b) 各部門の業績を予算と対比して評価すること。
- c) 現状1年の経営計画を6ヶ月サイクル予算とする。
- d) 6ヶ月ごとに幹部会議を開催し、前6ヶ月の各部門の実績を評価し、次の6ヶ月の予算を審議し、決定し、予算を達成するための各部門の6ヶ月間の活動目標を宣言する場を設ける。

(2) 原価計算制度

- a) より正確な製品個別原価の把握
- b) 予算原価に対し実績を把握できるシステムへの改善

(3) その他

- a) 財務の電算化
- b) 国際的標準フォーマットの準備
- c) プロダクトミックスを取り入れた経営

6 - 2 - 2 近代化目標

当該公司を、2006年までに、中国で有力な軸受けメタルメーカーへ近代化する。

1) 中国の有力メーカーへ

生産管理、財務管理の近代化を図り、中国の「同業他社を上回る売上げと適正な利益」が確保出来る会社作りを進める。

2) 生産工程の近代化

上記目標達成のために、メタル加工技術の近代化を進め、設備改善と生産能力の増強を図り、QCDの改善に努める。生産能力の近代化目標を表6 - 2 - 1に示す。

表6 - 2 - 1 生産能力の近代化目標

計画年度	半割りメタル	整円メタル	備考
2001年	580万片/年	90万個/年	
2003年	740万片/年	115万個/年	
2006年	1,000万片/年	150万個/年	

## 第7章 生産工程の近代化

### 7 1 原材料受入工程

原材料のメタル材は、協力企業から所定の寸法に切断した状態で納入される。物流と材料取りについて改善を提案する。

#### 7 1 1 物流改善

- (1) 材料の直納化：材料の受け入れ場所をプレス職場とし、協力企業に直納させる
- (2) 業者間通い箱の設置：木箱梱包を止めて通い箱を使用する
- (3) 防錆油塗布の廃止

#### 7 1 2 材料の切断しろの改善

現状の材料には切断代が付いており、プレス工程で所定の寸法に仕上げている。しかし、協力企業でも長尺のメタル材から納入寸法に切断しており、この作業は、双方で重複した作業である。これらは、切断時の寸法決め治具や、切断機のストッパーをつける等の対策により切断寸法の工程能力を向上させることが可能と考えられるので、当該会社と協力企業と協力して切断しろの改善を推進するよう提案する。

### 7 2 機械加工工程(カット・プレス)

Job Shop 型の生産方式をライン生産方式に変更する。また各工程のサイクルタイムが短く、正味切削時間より付帯作業時間の比率が多いのが特色といえる。

したがって本工程の近代化には、しっかりとした IE (Industrial Engineering) による作業研究にもとづき改善を進めないと効果が得にくい。本項では、先ず作業効率化の近代的な進め方を説明し、続いて個別事項についての改善案を提案することにする。

#### 7 2 1 作業効率化の近代的手法

M . E(Method Engineering)における各種原則を改善着眼点として実施する。

- (1) 動作経済の原則
- (2) 無理・無駄(ロス)の排除
- (3) ECRS の原則
- (4) 工程の清流化

## 7 2 2 プレス工程の近代化

- (1) 補助作業の軽減
- (2) 設備レイアウト:加工順に設置する
- (3) 作業台の設置
- (4) 大型プレスワーク自動搬入装置の定期整備
- (5) カウンタの設置

## 7 2 3 機械加工の近代化

- (1) 設備レイアウトの変更:設備別グループ 加工順
- (2) 通い箱の統一
- (3) 作業台の設置
- (4) 動作研究の実施と作業改善推進
- (5) 油漏れ・研削液漏れの定期修理
- (6) 切粉受けの設置
- (7) 砥石受け台の設置

## 7 2 4 切削工具の近代化

- (1) スローアウェイ工具の採用
- (2) 工具材料の近代化:粉末ハイス、コーテッド超硬合金等
- (3) 切削工具の近代化:油穴付超硬ドリル、電着リーマ、多機能スローアウェイチップ等

## 7 3 表面処理工程

### 7 3 1 レイアウト・搬送の合理化

小型メッキ槽のレイアウト変更し、物流、搬送を合理化する。

### 7 3 2 メッキ工程管理の近代化

- (1) 工程の管理と改善
- (2) 工程管理点
- (3) QC 工程表
- (4) 異常処理
- (5) メッキ浴管理

## (6) 脱脂浴

### 7 4 仕上げ加工工程

#### 7 4 1 中ぐりバイトの寸法決めの改善

(1) 馬乗りゲージ

(2) マイクロカートリッジ

#### 7 4 2 取り付け具の芯出し改善

取り付け具のセット位置に、調整ボルト、調整こま(3箇所)を設けるなどにより、芯出しの容易化を図る。

#### 7 4 3 作業台の設置

#### 7 4 4 5S

他職場と同様に、切粉受け、作業台の設置や治工具類の整理整頓が必要である。

### 7 5 製品検査工程

#### 7 5 1 定期精密検査の実施

(1) 品質特性:定期検査を実施し、記録を保管し品質改善に役立てる。

(2) 検具の改善:全数検査では、検査能率向上のため、ダイヤルシックネスゲージの使用を提案する。

### 7 6 近代化計画のまとめ

現状の生産工程の改善を柱にして、且つ費用的にも負担が少ない短期近代化計画と、生産設備の更新を軸とした中長期近代化計画を提案する。

#### 7 6 1 短期近代化計画

(1) 製造ラインの清流化

(2) 作業改善:各工程別に改善案を提案する。

原材料の受入工程

プレス工程

機械加工の近代化  
仕上げ加工工程  
メッキ工程  
製品検査工程

## 7 6 2 中長期近代化計画

### (1) 近代化案のねらい

工程の集約化  
段取り替えの容易化

### (2) 半割りメタルの生産工程

原材料は、従来の切板をやめコイル材を採用する  
油溝入れをプレス加工にする  
削り加工に M/C を採用する  
専用機を利用し、自動化とサイクルタイムの短縮を図る

### (3) つば付整円メタルの生産工程

原材料は従来どおりの切板とする(使用材の板厚が厚いため)  
NC 旋盤を中心とした工程設計とする(工程の集約と段取り替えの容易化を図るため)  
素材成形にロール曲げ加工を採用する  
フランジ成形工程にトランスファテーブルを採用する  
研削作業は NC 旋盤加工に置き換える  
一部に専用機を利用し、自動化とサイクルタイムの短縮を図る



## 第8章 生産管理の近代化計画

### 8 - 1 調達管理

当該公司における調達管理の対象は軸受用としての直接材料、工具、切削油、その他の間接材料である。生産は受注に基づいて、機械加工、メッキ加工を施して製品化している。製品品種は約 60 種類で生産数の多いものと少ないものがあり、在庫管理の上ではいつも過剰であると言う問題がある。

原材料発注形態は、年度毎に取引先と契約を結び、月毎に確定発注を行なうので手続きは簡略化されているといえる。

#### (1) 納入の多頻度化と小ロット化

1 ヶ月サイクルの取扱いを極力短くし合わせて納入ロットサイズを半減する。

#### (2) 調達業務標準の策定

#### (3) 受入検査のやり方の改善

#### (4) 原材料の長さ対策

将来的には、電算機を利用した総合生産管理システムを導入し生産計画とリンクした発注・在庫・工程管理を行う。

### 8 - 2 在庫管理

#### (1) 在庫削減

原材料、仕掛かり品、製品ともにその在庫量が多いので削減を図る。そのためには、材料投入数及び生産のロットサイズを小さくする。

#### (2) 3定（定位、定品、定量）活動

現品管理の基本として「3定」活動を徹底する。

#### (3) 棚卸業務の合理化

- ・在庫のABC分析を行い、棚卸の頻度を定める。
- ・棚卸し指導会を行い棚卸し差異分析と対策を強化する。
- ・廃却処分の基準を整備し確実に処理する。「赤札作戦」を展開する。

### 8 - 3 工程管理

#### (1) 生産計画の策定サイクルを短くする。

#### (2) 日程管理に「目で見える管理」の実践

#### (3) 現品管理票をつけ現品表示を徹底する

#### (4) 生産計画で指示するロットの細分化

- (5) 流れ生産化による運搬方法改善
- (6) 標準作業及び標準時間の合理的設定
- (7) 情報処理のコンピュータ化

#### 8 - 4 品質管理

##### 8 - 4 - 1 品質保証の考え方

「工程において品質を作り込む」という考え方を徹底する。このように「工程において品質を作り込む」考え方と「検査による品質保証」の考え方の両立が本来の品質管理である。

##### 8 - 4 - 2 品質保証の近代化

- (1) 工程内自主検査におけるマイクロメータ使用
- (2) パレート図の利用
- (3) 切粉付着およびキズの防止対策
- (4) 整円ブッシュの内径仕上げ工程の改善
- (5) 精密測定の見直し

##### 8 - 4 - 3 TQC(全社的品質管理)の活発化

TQCを導入し経営全般に亘って品質管理を実施する。TQCを活発化するためには全員参加による組織的活動として展開することが肝要である。

##### 8 - 4 - 4 「目で見える管理」

- (1) 全従業員のチームワークの強化・士気高揚が大切である。チームワークがうまく行かなければ生産の諸管理が円滑に行かず、企業の利益確保も覚束無い。
- (2) 5S(整理、整頓、清潔、清掃、躰)も経営の基本である。決めたことを守る習慣をつけないと改善がままならなくなる。
- (3) 事務管理(情報管理)  
情報は人間の体に例えれば神経系統に当り、全身にイキワタッテ始めて正しい判断が可能になる。作業管理、設備管理、現品管理その他の管理が正しく行なわれ、かつ、それぞれが有機的に結びついて推進されなければならない。
- (4) 作業管理  
作業標準の設定、遵守、チェック、改善を絶えず行なう必要がある。
- (5) 設備管理

TPM を円滑に実施するために全員参加の「目で見える管理」を推進する。

(6) 現品管理

何が、何処に、幾つあるかを一目瞭然に見えるよう工夫する（例：掲示板など）

(7) 安全・衛生管理

ヒヤリ・ハット、災害統計など工場の安全の実態を目で見える形で PR する。

(8) 工程管理（数量、納期、在庫量などの管理）

工程管理では将来の POP（Point Of Production）すなわち IT を念頭において進めるのが望ましい（例：目標・実績進捗管理板など）。なお、IT に関しては既に進んだものが出ているので、まず、情報集から始めて適切なものを選択するのが良い。

(9) 品質管理

事後の管理（異常が発生してからの管理）から事前の管理（製品開発、製造工程の管理）へと源流に遡って行く必要がある。統計的手法としての QC7 つ道具も[目で見える管理]の考え方に適っている。また、ISO9000 シリーズでも、決められたことをしっかり実施し、それを確認する、と言うように目で見える状態にすることが要求されている。

(10) 原価管理

金銭的なものでも、特別なもの以外はタブーを乗り越えて公開し、経営の改善を図る。

(11) 利益管理

工場の利益管理としては、一面で品目別の利益管理を、別面で職場ごとの利益管理を進める必要がある。

「目で見える管理」も IT 化の進展とともに、人間の目に訴える形態が変化するかもしれないが、経営管理活動を誰の目にもより判り易くするという考え方には変わりはなく、今後もトップの理解と全員参加の形で進めていくことが大切である。

## 8 - 5 安全管理

次の活動を進め災害ゼロを目指す。

- (1) 年間活動計画書の作成と実施
- (2) 無災害就業時間の管理と表彰制度の実施
- (3) 設備の安全対策

## 8 - 6 設備管理

現在のいわゆる事後保全の体制を脱皮し、予防保全の体制を確立する。

- (1) 重点管理設備の選定

- (2) 定期点検、計画修理の実施
- (3) 作業員に正しい設備の運転、取扱い方法を教育し、日常点検・日常整備を実施する。
- (4) TPM 活動を導入する。

## 8 - 7 販売管理

### 1 ) 下記情報収集を経営計画に、適宜、反映する。

- (1) エンジンメーカーとの連携緊密化
- (2) 軸受製品シリーズの構築
- (3) 国内外の経済状況の情報収集
- (4) 軸受メーカー業界の情報収集
- (5) 技術動向の情報収集

### 2 ) マーケティング環境の分析

- (1) マクロ外部環境（企業経営に間接的に影響を与える環境）
- (2) ミクロ外部環境（企業経営に直接的に影響を与える環境）
- (3) 内部環境分析
- (4) SWOT 分析

SWOT 分析は外部環境および内部環境を分析して自社の立場を判断するために行なうものである。SWOT とは Strength(強み)、Weakness(弱み)、Opportunity(機会)および Threat(脅威)の頭文字から取ったものである。企業の将来方針や戦略的経営計画を策定するための助けとして、SWOT 分析は一つの有効な方法である。

## 8 - 8 教育訓練

自己啓発を加え経営者も含めて系統的に一貫した教育訓練プログラムを整備する。

- (1) 新入社員教育
- (2) 技能教育訓練
- (3) 社外研修
- (4) 中堅社員教育
- (5) 実務研修
- (6) 事務職リーダー教育、技術職リーダー教育
- (7) 部門別上級専門研修

- (8) 多能技術研修
- (9) 外国語研修訓練
- (10) 幹部社員研修
- (11) 部長候補研修
- (12) 上級技能職研修
- (13) 昇給対象者研修
- (14) 管理者教育訓練
- (15) 能力開発プログラム
- (16) 管理職研修
- (17) 管理能力開発セミナー
- (18) 監督者教育
- (19) 経営者能力開発プログラム
- (20) 経営者研修

#### 8 - 9 環境対策

- (1) 当面現状維持とする。  
専任の環境対策責任者をおき各種環境規制の動きを常に把握し市当局の指示を守る体制を作る。
- (2) ISO14000 について  
将来的には環境問題への社会的ニーズが更に高まる見込みである。環境の長期計画として ISO14000 の認証取得の活動に取り組む。

8 - 10 近代化計画のまとめ

表 8 - 10 - 1 近代化項目一覧表（生産管理）

管理区分	短期（1年以内）	中期（3年以内）	長期（5年以内）
調達管理	納入の多頻度化/小ロット化 調達業務標準の策定 受入検査の重複業務廃止 材料切断長さ対策	伝票、帳票類の電算化 調達管理資料の電算化	総合生産管理システムの導入による管理のレベルアップ
在庫管理	在庫削減活動/小ロット化 三定（定位定品定量）活動 赤札作戦 棚卸のABC管理	伝票・帳票類の電算化 在庫管理資料の電算化	
工程管理	生産計画策定サイクル短縮 日程管理に「目で見える管理」 現品表示の徹底 流れ生産化 標準時間の合理的設定	伝票・帳票類の電算化 日程管理資料の電算化	
品質管理	TQC活動の活発化 全社的「目で見える管理」活動 統計的手法を活用した管理	同左活動の継続	同左活動の継続
安全管理	年間活動計画書による活動 無災害時間管理と表彰制度 設備の安全対策	無災害活動の継続	無災害活動の継続
設備管理	重点設備の選定 定期点検・計画修理の実施 日常点検・日常整備の実施	TPM活動の導入	TPM活動の活発化
販売管理	販売情報収集のシステム化 マーケティング分析手法の導入	SWOT分析と経営計画への反映	
教育訓練	教育訓練プログラムの整備	実施	実施
環境対策	（当面は現状維持）		ISO14000認定取得
5S	5S評価基準の作成と評価	5Sレベル向上活動	同左の継続

## 第9章 財務管理の近代化計画

### 9 - 1 財務管理の重視

財務管理の近代化とはすなわち財務管理の重視である。

#### 1) 予算制度

会社経営のもっとも基本的な手法であり、財務的な日常経営手法としての  
予算制度

予算に基づく日常経営管理手法（販売・生産計画）  
を短期計画として提案する。

#### 2) 原価計算制度

製造業として最も基本的な経営手法である予算に基づく個別製品原価計算制度を中期  
計画として提案する。

#### 3) その他

その他を短期計画として提案する。

### 9 - 2 短期近代化計画

#### 9 - 2 - 1 予算制度の実施

次の2つのフォーマット（中文）を用意し、運用方法を説明し、2002年度からの制度の  
実施を提案した。

予算書（2002年度用（付表1 - 1）、2002年上半期用（付表1 - 2））

販売・生産計画会議資料（2001年11月から2002年10月度用まで1年分（付表2 - 1  
から2 - 12））

#### 1) 予算制度の意義

予算制度を会社の日常経営活動の第一義的手法として位置づける。下記の予算書をベ  
ースとして予算を策定し、予算の策定後は6ヶ月間の日常経営活動（販売生産会議を  
含む）をすべて予算に照らして管理する。

#### 2) 予算書

(1) 予算制度の第一ステップとして予算書を作成する。予算書は下記の項目を網羅して  
いる。

（社長が提示する）会社目標（3～5項目で具体的に）

- 6 か月分 2 期にわたる販売予算（前年度実績および前 6 ヶ月実績を含む）
- 6 か月分 2 期にわたる生産予算（前年度実績および前 6 ヶ月実績を含む）
- 6 か月分 2 期にわたる損益予算（前年度実績および前 6 ヶ月実績を含む）
- 6 か月分 2 期にわたる貸借対照表予算(前年度実績および前 6 ヶ月実績を含む)
- 6 か月分 2 期にわたるキャッシュフロー予算(前年度実績および前 6 ヶ月実績を含む)
- 6 か月分 2 期にわたる研究開発予算(前年度実績および前 6 ヶ月実績を含む)
- 6 か月分 2 期にわたる設備投資予算(前年度実績および前 6 ヶ月実績を含む)
- 当 6 ヶ月期の各課車間目標（3～5 項目で具体的に）
- 6 か月分 2 期にわたるその他予算(前年度実績および前 6 ヶ月実績を含む)

#### (2)運用方法

6 ヶ月毎の期初に幹部会議を開催し、予算書を配布し、各課車間が説明し、審議し、決定し、達成を確認しあう。

幹部会議において、前期 6 ヶ月の実績および前年度の実績について予算の達成度を上記 10 項目にわたって審議し、評価する。

6 ヶ月予算の期初から期末までは、日常の経営活動（販売・生産計画を含む）を常に予算に照らしながらフォローし、必要な対策を打つ。

予算書取りまとめ責任部門を一本化し財務科とする。

### 3 ) 販売生産会議

#### (1) 会議の名称

販売あつての生産であるので、また会社の日常経営活動を左右するほど重要であるので、毎月開催される「生産会議」を「販売生産会議」と改編する。

#### (2) 販売生産会議に提出される販売生産会議資料は下記の点を網羅する。

生産計画と対照できる形で販売計画を冒頭に添付する。

前年度実績、前 6 ヶ月実績、できるだけ多くの過去 3 6 ヶ月毎の実績、当年度予算、当 6 ヶ月予算を、両計画とも対照できるようにする。

生産計画には直近月末の在庫量を含む。

両計画とも先 3 か月分の毎月の計画量を含む。

生産計画には現在含まれている品質目標なども含む。

#### (3) 運用方法

各車間主任、販売科長出席のもとに審議し、社長が決定する。決定した計画は財務科に送付される。



生産計画の審議は常に販売計画および直近月末在庫と照らして行われる。

#### 4) 二つのフォーマット

二つのフォーマットは、従来の記述型「総合計画」に対し、常に予算と照らしながら経営状況を説明し、経営活動を導くことにより予算の達成をはかり、かつ目に見える管理また表による管理を目指すものである。

### 9 - 2 - 2 その他の短期近代化計画

- 1) 電算化の推進
- 2) 国際的標準フォーマットの準備
- 3) 製造補助部門費用の原価算入
- 4) 不良資産の処理
- 5) 福利部門の外注化
- 6) プロダクトミックスを取り入れた経営

### 9 - 3 中期近代化計画

#### 9 - 3 - 1 原価計算制度

##### 1) 現状

当社の原価計算制度は標準工数に基づく個別原価計算制度である。

当社だけの問題ではないが、管理費中に製造原価に含まれていない製造間接費が多額に存在する。

従い製品毎の原価が正確に把握されていない。これは会社も認めている。

##### 2) 近代化計画

新制度(予算個別原価計算制度)の内容は財務科に2日間に渡り資料(日文)を用意し説明し、提案した。主な内容は下記の通り。

- (1) 予算工数に基づく個別原価計算制度に移行する。
- (2) 前提として、製造原価に含まれていない製造間接費を把握するため、部門別費目別原価および費用の集計を行う。
- (3) 製品別に下記を計算して予算原価を計算する。

工数

剰率(賃率+間接費率)

直接材料費

#### 直接経費

- (4) 6ヶ月経過した時点ですべての製造部門につき費用の予実算を行う。
- (5) 6ヶ月経過した時点で(4)をベースに、下記を計算して主要製品についての実績原価を計算する。

実績工数

実績直接材料費

実績直接経費

- (6) 主要製品につき予算原価と実績原価を比較し下記を計算する。

直接材料費差異

労務費差異

間接費差異

- (7) 以上により主要製品につき、予算原価を目標原価とした実績原価の管理が可能となる。

#### 9 - 3 - 2 予算個別原価計算制度の準備

2002年度が目の前に迫っていること、電算化等が必要であることなどから、下記のごとく2002年度から準備を進めることにする。

新しい伝票の用意

全費用部門のコード作成

販売費・管理費中に含まれる製造間接費の把握および原価への算入

## 第 10 章 設備の近代化計画

### 10 1 近代化設備計画

#### 10 1 1 短期近代化設備計画

当該公司の機械加工職場は、プレス職場、機械加工職場、研削職場に分かれており、典型的な Job Shop 型の生産方式である。本案は工程の清流化を図るため、流れ生産・ライン型の設備配置へのレイアウト変更を提案する。

1) 機械加工職場のレイアウト変更

2) プレス職場のレイアウト変更

3) メッキ職場のレイアウト変更

#### 10 1 2 中長期近代化設備計画

本計画では、当該公司の成長に伴い生産能力の増強を図るため、フレキシブルな多品種少量生産ラインを提案する。

1) 設備計画の前提条件

(1) 設備生産能力の計画値

当該公司与協議の結果、設備生産能力を表 10 1 1 の通りに決め、設備計画を行うこととした。

表 10 1 1 設備生産能力の計画値

計画年度	半割りメタル	つば付整円メタル	備考
2001 年	580 万(片/年)	90 万(個/年)	
2003 年	740 万	115 万	
2006 年	1000 万	150 万	

(2) 生産サイクルタイムの計算

稼働日数：25/月、稼働時間：960 分/日・2 直、設備稼働率：85%、

不良率：1% を前提にしてサイクルタイムを計算する

サイクルタイムの算定式

：年間稼働日数×1 日当たり稼働時間×稼働率×(1 - 不良率) / 生産数量

生産サイクルタイムを表 10 1 2 に示す

表 10 1 2 生産サイクルタイム

	2003 年度	2006 年度
半割りメタル	2.0 秒	1.5 秒
つば付整円メタル	12.6	9.7

(3) 生産ライン編成計画

表 10 1 3 に生産ラインの編成計画を示す

表 10 1 3 生産ライン編成計画

計画年度	半割りメタル	つば付整円メタル
2001	(現状ラインの改善)	(現状ラインの改善)
2003	2 ライン新設(サイクルタイム:4 秒)	1 ライン新設(サイクルタイム:9.7 秒)
2006	1 ライン追加(サイクルタイム:2 秒)	

2) 工程の概要

(1) 半割りメタルの工程: 図 10 1 1 に示す

材料切断・糸面取り   品番刻印・曲げ・切断   油溝加工・爪出し   油穴加工  
 面削り   高さ検査   バリ取り   メッキ   内径仕上げ

図 10 1 1 半割りメタルの工程

(2) つば付整円メタルの工程: 図 10 1 2 に示す

ロール曲げ加工   フランジ加工   接合部溶接   外周部旋削   内周部旋削  
 油穴・回り止め加工   バリ取り   刻印   メッキ   内径仕上げ

図 10 1 2 つば付整円メタルの工程

3) 試験研究の事前実施

提案の工程設計で、諸条件が開示されていないものについては、当該公司で事前に試験研究を行い、技術的条件を確認するものとする。

- 4) 工程設計書：本文参照
- 5) 設備レイアウト：本文参照

#### 10 - 1 - 3 主要設備の仕様と概略構造

下記の主要設備について仕様と概略構想を示している。

- 1) 半割メタル用設備
  - (1) 材料切断専用機
  - (2) 曲げ加工専用機
- 2) 整円メタル用設備
  - (1) ロール曲げ専用機
  - (2) フランジ加工専用機
  - (3) 接合部熔接専用機
  - (4) 3軸ドリル専用機

#### 10 - 2 設備近代化に要する経費

設備の近代化に要する経費を、表 10 - 2 - 1 設備投資金額一覧表 に示した。本表の見積条件は次の通りである。

- (1) 投資金額欄の金額は、日本で調達または実施した場合の見積金額である。設備本体と必要な付帯設備・機器を含む。したがって実施に際しては当該会社で中国ベースに見積り直す必要がある。
- (2) 次の項目は、見積金額の中に含まない。
  - ・ 設備の梱包費・運送費、関税等法令関連費
  - ・ 当該会社での据付費、試運転費、指導員派遣費用
  - ・ 電源、床面、建屋等の改造費用
  - ・ 対象部品（各1点）以外の治工具・金型費
  - ・ 既存設備を使用する場合の設備費

表 10 - 2 - 1 設備投資金額一覧表 (金額単位：万円)

No	項目	主仕様	数量	単価	金額
	[ 短期近代化計画 ]				
1	レイアウト変更	10 - 1 - 1 項参照	1 式		1,008
・	プレス職場				
・	機械加工職場				

・	メッキ職場				
2	工程小改善費	10 - 1 - 1 項参照	1 式		1,447
		( 1 + 2 ) の小計			2,455
	[ 中期近代化計画 ]				
3	半割りメタルの製造ライン		( 2 式 )		
・	材料切断専用機	10-1-3 項参照	1×2	3,500	7,000
・	曲げ加工専用機	10-1-3 項参照	1×2	2,400	4,800
・	クランクプレス	金型(プレス本体は既存品を使用)	1×2	150	300
・	卓上ボール盤	取付具(本体は既存品を使用)	1×2	23	46
・	面削り盤	( 既存設備を使用 )	1×2	(見積外)	
・	小型マシニング センタ	テーブル 300×300、取付具付	2×2	1,250	5,000
・	メッキ装置	( 既存設備を使用 )	1	(見積外)	
・	工程整備費	作業具、コンパア、台車等	1 式		1,500
・	試験研究費		1 式		750
		( 3 ) の小計	2 式	9,689	19,396
4	整円メタルの製造ライン		1 式		
・	ロール曲げ専用機	10-1-3 項参照	1	290	290
・	フランジ加工機	10-1-3 項参照	1	1,120	1,120
・	接合部熔接専用機	10-1-3 項参照	1	956	956
・	小型 NC 旋盤	搬送ローダ付( 3 工程に使用 )	1×6	1,900	11,400
・	3 軸ドリル専用機	10-1-3 項参照	1	906	906
・	刻印専用機	10-1-3 項参照	1	430	430
・	メッキ装置	( 既存設備を使用 )	1	(見積外)	
・	工程整備費		1 式		1,500
・	試験研究費		1 式		500
		( 4 ) の小計			17,102
		( 3 + 4 ) の小計			36,498
	[ 長期近代化計画 ]		数量	単価	金額
5	半割りメタルの製造ライン増設	上記 3 項の設備内容と同じ	1 式	9,698	9,698
		( 1 + 2 + 3 + 4 + 5 ) の総計			48,651

### 10 - 3 設備の近代化スケジュール

設備の近代化スケジュールを表 10 - 3 - 1 に示す。短期計画は 1 年、中期計画は 3 年、長期計画は 5 年を目途に実施するよう提案する。

表 10 - 3 - 1 設備の近代化スケジュール

短期計画	中期計画	長期計画
1. 設備のレイアウト変更	3. 半割りメタルの 製造ライン設置 (2ライン)	5. 半割りメタルの 製造ライン増設 (1ライン)
・プレス職場		
・機械加工職場		
・メッキ職場	4. 整円メタルの 製造ライン設置 (1ライン)	
2. 作業改善		
(投資金額：2,455 万円)	(投資金額：36,498 万円)	(投資金額：9,698 万円)

### 10 - 4 総合効果

近代化計画の実施により、以下の生産性の向上が期待できる。

#### 1) 人員の削減・抑制

設備の近代化により人員の削減・抑制効果が見込まれる。表 10 - 4 - 1 に必要人員と人員の削減・抑制の試算結果を示す。

表 10 - 4 - 1 生産必要人員と削減・抑制の試算

製品	年度	生産量	生産必要人員		人員の抑制効果 -
			現状方式	近代化ライン	
半割りメタル	2001	580 万片	96 人		
	2003	740 万片	122 人	24 人×2ライン=48 人	74 人
	2006	1,000 万片	165 人	24 人×3ライン=72 人	93 人
整円メタル	2001	90 万個	50 人		
	2003	115 万個	64 人	18 人	46 人
	2006	150 万個	83 人	24 人	59 人

試算結果によれば、2006 年度の人員の抑制効果は、半割りメタルで 93 人、整円メタル

で 59 人、合わせて 152 人である。

2) 製作リードタイムの短縮

従来の 1 ヶ月周期の製作リードタイムが、1 週間単位のリードタイムに短縮される。

3) 材料費の低減

コイル材の採用により従来の切り板購入より材料費が低減される。

4) 会社のイメージアップが図れ販売が促進される。

5) 従業員のモチベーションが上がり更に生産性の向上が図られる。



## 第 11 章 近代化実施上の留意点

前章まで近代化計画を提案した。本計画を参考にして更に富通軸瓦有限公司の経験、技術、ノウハウを適用して一層よいものにして頂きたい。以下に、近代化計画実施上の主要な留意点を記す。

### 1) 経営トップ・幹部間のコンセンサスと各部門への浸透

本近代化計画の実施に当たっては、先ず、経営トップと幹部層の合意が必要である。経営トップ・幹部のリーダーシップについては既に実証済みであるが、最終的には各部門の末端に至るまでの理解と自律的行動を取れるようになれば、本計画が円滑に推進されるになると理解すべきである。

### 2) 5S の定着化

調査期間中に、調査団の提案によって 5S に関する解説および実施トライアルを行なった。その結果、形の上では急速にレベルが上がった。今後は、5S の価値を認識した上で、自らのものとして理解し実践することが大切である。5S のレベルは企業の体質のバロメータであると認識すべきである。5S のレベル低い場合は、企業の内部に何らかの問題があると理解すべきである。5S は直接部門、間接部門を問わず全職場が参加して実践することが絶対に必要なことである。

この運動を活発化し定着させることが、従業員の士気を高め、近代化達成の原動力になるものと信ずる。

### 3) 設備投資上の考え方

(1) 生産設備の中長期経過に関しては、現状に対して思い切った提案となっている。しかし、あくまでも市場調査に基づく将来性を見通した立場に立つことと並行して行なわなければならない。将来、中国自動車工業がどのように推移して行くのか、競争相手の動きはどうか、自動車メーカーはどのような考え方を持っているのか、などに関する動向をしっかりと把握してかかることが絶対に必要である。

(2) 近代化計画の実施時期を、短期、中期、長期に分けて提案している。短期計画は 1 年以内、中期計画は 3 年以内、長期計画は 5 年を目途に実施することが望ましい。

(3) 本提案の近代化計画の実行に際しては、これを基本にさらに詳細の計画を立案願いたい。詳細計画の検討には、実務担当者レベルのプロジェクトチームを編成し、十分な検討と意見交換をへて策定することが必要である。

(4) 技術的な問題が予想される場合は、事前に試験研究を行い確認後に実行に移す。技術的見込みがないのに設備を発注したりすることがないようにする。

試験研究は、モデルやテストピースを利用して行う。これが貴会社の技術力、Know How の蓄積にもつながる。

#### 4) 生産管理近代化の考え方

- (1) 材料の調達管理から工程管理、品質管理、設備管理、安全管理など、全ての管理に共通するものは計画、実施、評価、改善アクションのいわゆる PDCA を正しく回すことである。そのためには、各部門で業務を基準化しこれを守ること条件になる。しかし、現実には、業務規定はあってもこれを守らず、個人個人が思い思いに業務を遂行している場面がかなり多い。各部門がコミュニケーションを良くとり、協力的に動いて有機的に繋がった企業システムを作り上げるべきである。
- (2) 生産管理の目的は各業務をムリ・ムダ・ムラを省き、最も経済的に業務を遂行して生産を行なうことである。そのための具体的活動としては、生産のための物的要素（材料、部品、製品、機械、治工具、金型など）および方法的要素（作業方法、管理方法など）を標準化文書化してこれに沿って業務を行なうことが基本である。

#### 5) 財務管理近代化の考え方

従来の財務管理部門は計算屋と考えられる嫌いがあったが、今後は、原価管理をリードする部門として、企業の経営においても重要な役割を果たす部門であることも十分に理解する必要がある。

具体的に、原価管理は財務部門、技術部門、資材部門、生産部門と緊密な連携を取ることによって達成されるので、財務部門は全体をまとめる中心的な役割を果たさなければならない。

## 第 1 2 章 結論と勧告

### 1 2 - 1 結論

#### 1 ) 生産工程の近代化

##### (1) 原材料受入工程

原材料のメタル材は所定の寸法に切断した状態で納入される。材料の直納化、通い箱の使用、防錆油塗布の廃止、切断代の改善など改善が必要である。将来的には生産工程を変更し、材料をコイル状のシートメタルに変更し材料費の低減を図る。

##### (2) 機械加工工程

プレス職場、機械加工職場、研削職場に分かれており、典型的な Job shop 型の生産方式である。生産数量から見てライン生産方式に変換する必要がある。また各工程のサイクルタイムが短く、正味切削時間より付帯作業時間の比率が多いのが特色といえる。数多く作業改善の種があり、しっかりとした IE ( Industrial Engineering ) による作業研究と、それにもとづく改善が必要である。

設備計画では、材料をコイル状のシートメタルに変更した近代的な生産ラインを構築することを提案している。

##### (3) 表面処理工程

レイアウト変更による物流改善が必要である。

##### (4) 仕上げ工程

中ぐり加工の芯だし方法など、数多く作業改善の種があり、(2)項と同様に、IE ( Industrial Engineering ) による改善が必要である。

##### (5) 製品検査工程

全数検査を実施している。統計的検査方式の導入と検具の改善が必要である。

#### 2 ) 生産管理の近代化

##### (1) 調達管理

調達業務の標準化を推進する。発注と納入を分離した調達方法、経済的購買方法の採用など業務改善を推進する。

##### (2) 在庫管理

ABC 管理方式の導入、定期棚卸、赤札作戦など在庫削減の活動を定着化する。

##### (3) 工程管理

小ロット化、生産サイクルの短縮化の推進、目で見える管理の定着化を推進する。

- (4) 品質管理  
全社的改善活動システムの構築、統計的解析手法の活用、目で見る管理、5S活動を全社的に推進する。
- (5) 安全管理  
安全月間をもっと頻繁に行い安全意識を常に高揚させる。
- (6) 設備管理  
TPM活動など全員参加の予防保全体制を構築する。
- (7) 販売管理  
SWOT分析の実施と戦略的販売計画の作成など市場情報収集と販売活動の強化を図る。エンジンメーカーとの連携を深めメタル製品のシリーズ化を図る。
- (8) 教育訓練  
管理監督者、スタッフ、現場作業者の各階層に対する教育システムの構築を行う。
- (9) 環境対策  
環境法は遵守されている。環境マネジメントを強化しISO14000認定取得に挑戦する。職場環境改善を推進する。

### 3) 財務管理の近代化

- (1) 予算制度の採用
- (2) 個別製品減価制度の採用
- (3) 販売生産会議の導入  
従来の「生産会議」を「販売生産会議」と改称し、販売計画・実績審議のほかに品質目標なども入れて経営計画策定を充実する。
- (4) その他
  - a) 電算化の推進
  - b) 国際標準フォーマットの準備
  - c) 部門費用の原価導入
  - d) 不良資産の処理
  - e) 福利部門の外注化
  - f) プロダクトミックスの構築

## 12 - 2 勧告

本提案の近代化計画に対して、企業のトップから現場の末端の従業員まで一丸となって取り組んで欲しい。

### 1) 戦略的経営計画

中国は、開放政策によって、今や世界の工場と言われるまでになり、目覚ましい発展を遂げつつある。販売管理、生産管理をはじめ各管理業務は速やかに近代化への変革を迫られている。計画そのものも実行段階で企業環境が変化してしまうと変更を余儀なくされる。戦略的経営計画の意味は、この企業環境の変化に対応して、長期的観点から自社の経営方針を変えていこうとするものである。すなわち、企業環境の変化に適合していこうとするものである。

### 2) データによる現状把握

当該会社の現状は、製品の製造に精一杯で、改善に手が回らない状況にある。品質管理に最重点をおいているが、「工程で品質を作り込む」本来の品質管理体制にはなっていない。検査データ、自主検査データ、入在庫状況の記録などデータは多くあるが業務改善に生かされていない。データの活用によって改善を図って欲しい。

### 3) 部門間の連携強化

関係部門が協力関係を強くもって仕事を奨めることが少ない。仕事の改善を進めるためには関連部門が連携を強くしていかなければならない。一つの具体例を上げるならば、TPM 実践のために機修職場のような専門部署が現場作業員に対し工作機械の基礎的技術教育をもっと充実して実施して欲しい。

4) 現在の財務管理の状況では、財務上の問題の所在がなかなか把握できず、問題があってもその原因分析が非常に困難である。企業の現状と問題をタイムリーに把握し、管理者全てが共通にこれを認識することが重要である。「計画的な生産管理」、「計画的な工場管理」、「計画的な財務管理」が有機的に繋がらなければならない。

## 目 次

第1章	工場概要	1-1
1 - 1	工場の沿革	1-1
1 - 2	工場の概要	1-1
1 - 3	工場全体配置図	1-1
1 - 4	組織および人員	1-2
1 - 5	製品説明	1-6
1 - 6	製造設備の保有状況	1-7
1 - 7	原材料	1-8
1 - 8	販売	1-8
1 - 9	生産実績と生産計画	1-9
第2章	生産工程の現状と問題点	2-1
2 - 1	原材料受入工程	2-1
2 - 2	半割り割りメタルの工程 (プレス・機械加工・表面処理・仕上げ・製品検査工程)	2-2
2 - 3	整円メタルの工程 (プレス・機械加工・表面処理・仕上げ・製品検査工程)	2-34
第3章	生産管理の現状と問題点	3-1
3 - 1	調達管理	3-1
3 - 2	在庫管理	3-5
3 - 3	工程管理	3-13
3 - 4	品質管理	3-18
3 - 5	安全管理	3-29
3 - 6	設備管理	3-31
3 - 7	販売管理	3-36
3 - 8	教育訓練	3-41
第4章	財務管理の現状と問題点	4-1
4 - 1	現状と問題点	4-1

4 - 2	財務管理の改善点	4-6
4 - 3	2001 年度上半期の財務状況	4-9
第 5 章	調達元、販売先調査	5-1
5 - 1	調達元調査	5-1
5 - 2	販売先調査	5-2
第 6 章	工場近代化計画	6-1
6 - 1	近代化の基本方針	6-1
6 - 2	近代化の課題と目標	6-1
第 7 章	生産工程の近代化計画	7-1
7 - 1	原材料受入工程	7-1
7 - 2	機械加工工程	7-3
7 - 3	表面処理工程	7-17
7 - 4	仕上げ加工工程	7-22
7 - 5	製品検査工程	7-26
7 - 6	近代化計画のまとめ	7-28
第 8 章	生産管理の近代化計画	8-1
8 - 1	調達管理	8-3
8 - 2	在庫管理	8-10
8 - 3	工程管理	8-19
8 - 4	品質管理	8-25
8 - 5	安全管理	8-47
8 - 6	設備管理	8-54
8 - 7	販売管理	8-59
8 - 8	教育訓練	8-64
8 - 9	環境対策	8-67
8 - 10	5 S 活動の活発化	8-69
8 - 11	近代化計画のまとめ	8-73
第 9 章	財務管理の近代化計画	9-1
9 - 1	財務管理の重視	9-1
9 - 2	短期近代化計画	9-1

9 - 3	中期近代化計画	9-4
	9章添付資料	9-6
第10章	設備の近代化計画	10-1
10 - 1	近代化設備計画	10-1
10 - 2	設備近代化に要する経費	10-27
10 - 3	設備の近代化スケジュール	10-29
10 - 4	総合効果	10-30
第11章	近代化計画実施上の留意点	11-1
第12章	結論と勧告	12-1
12 - 1	結論	12-1
12 - 2	勧告	12-3
添付1	面談者リスト	A-1
添付2	受領資料リスト	A-2
添付3	提供資料リスト	A-4
添付4	参考文献	A-5



## 表リスト

表 1 - 2 - 1	敷地面積および主要建屋面積	1-1
表 1 - 4 - 1	管理責任者および職務内容	1-5
表 1 - 6 - 1	主要設備・機械一覧表	1-7
表 1 - 6 - 2	検査機器一覧表	1-9
表 1 - 8 - 1	販売実績	1-10
表 1 - 9 - 1	軸受の生産数および生産高の計画と実績並びに販売高実績	1-10
表 2 - 1 - 1	原材料の種類	2-1
表 2 - 2 - 1 ~ 7	工程調査表 (半割りメタル)	2-14
表 2 - 3 - 1 ~ 11	工程調査表 (つば付整円メタル)	2-37
表 3 - 3 - 1	工程管理の業務内容と担当	3-14
表 3 - 5 - 1	災害発生件数	3-30
表 3 - 6 - 1	設備管理の業務内容と業務分担	3-33
表 3 - 7 - 1	製品別販売高実績	3-37
表 3 - 8 - 1	教育訓練の実施状況	3-40
表 4 - 1 - 1	組替え後の貸借対照表科目	4 1
表 4 - 1 - 2	主要財務数値 ( 1 )	4 2
表 4 - 1 - 3	主要財務指標 ( 2 )	4 3
表 4 - 1 - 4	組替え後の損益計算書	4 4
表 4 - 2 - 1	主要製品価格・原価比較表(2000 年末)	4 9
表 4 - 3 - 1	比較損益対照表	4-10
表 4 - 3 - 2	比較貸借対照表	4-11
表 6 - 2 - 1	設備生産能力	6-3
表 6 - 2 - 2	工場近代化計画の方向付け	6-4
表 7 - 6 - 1	近代化計画のまとめ	7-31
表 8 - 4 - 1	検査と品質管理の特徴比較	8-30
表 8 - 6 - 1	設備格付け評価ランクと保全方式保	8-56
表 8 - 6 - 2	保全方式の分類と考え方	8-57
表 8 - 7 - 1	内部分析 ( 強み・弱み分析 ) チェックリス	8-63

表 8 - 7 - 2	評価表	8-64
表 8 - 8 - 1	教育訓練能力開発体系 (例)	8-66
表 8 - 11 - 1	近代化項目一覧表	8-73
付表 1 - 1	2002 年度予算書	9-6
付表 1 - 2	2002 年度上半期予算書//	9-17
付表 2 - 1	販売・生産会議資料 (2001 年 11 月)	9-28
付表 2 - 2	販売・生産会議資料 (2001 年 12 月)	9-33
付表 2 - 3	販売・生産会議資料 (2002 年 1 月)	9-34
付表 2 - 4	販売・生産会議資料 (2002 年 2 月)	9-35
付表 2 - 5	販売・生産会議資料 (2002 年 3 月)	9-36
付表 2 - 6	販売・生産会議資料 (2002 年 4 月)	9-37
付表 2 - 7	販売・生産会議資料 (2002 年 5 月)	9-38
付表 2 - 8	販売・生産会議資料 (2002 年 6 月)	9-39
付表 2 - 9	販売・生産会議資料 (2002 年 7 月)	9-40
付表 2 - 10	販売・生産会議資料 (2002 年 8 月)	9-41
付表 2 - 11	販売・生産会議資料 (2002 年 9 月)	9-42
付表 2 - 12	販売・生産会議資料 (2002 年 10 月)	9-43
表 10 - 1 - 1	短期近代化計画実施費用 (割りメタル職場)	10-5
表 10 - 1 - 2	短期近代化計画実施費用 (つば付整円メタル)	10-6
表 10 - 1 - 3	設備生産能力の計画値	10-7
表 10 - 1 - 4	生産ライン編成計画	10-8
表 10 - 1 - 5 ~ 9	半割りメタルの工程設計書	10-10
表 10 - 1 - 10 ~ 13	整円メタルの工程設計書	10-15
表 10 - 2 - 1	設備投資金額一覧表	10-27
表 10 - 3 - 1	設備の近代化スケジュール	10-29
表 10 - 4 - 1	生産必要人員と削減・抑制の試算	10-30
表 10 - 1 - 1	短期近代化計画実施費用 (割りメタル職場)	10-5
表 10 - 1 - 2	短期近代化計画実施費用 (つば付整円メタル)	10-6
表 10 - 1 - 3	設備生産能力の計画値	10-7
表 10 - 1 - 4	生産ライン編成計画	10-8
表 10 - 1 - 5 ~ 9	半割りメタルの工程設計書	10-10
表 10 - 1 - 10 ~ 13	整円メタルの工程設計書	10-15
表 10 - 2 - 1	設備投資金額一覧表	10-27
表 10 - 3 - 1	設備の近代化スケジュール	10-29

表 10 - 4 - 1	生産必要人員と削減・抑制の試算 .....	10-30
--------------	-----------------------	-------

## 図リスト

図 1 - 3 - 1	工場配置図	1-3
図 1 - 4 - 1	組織と人員	1-4
図 2 - 2 - 1	汽瓦車間平面図	2-2
図 2 - 2 - 2	材料切断	2-3
図 2 - 2 - 3	刻印	2-3
図 2 - 2 - 4	曲げ加工	2-4
図 2 - 2 - 5	材料揃え	2-5
図 2 - 2 - 6	成形プレス工場	2-6
図 2 - 2 - 7	機械加工工場	2-7
図 2 - 2 - 8	メッキ工場装置配置図	2-9
図 2 - 2 - 9	中ぐりバイトの寸法決め	2-10
図 2 - 2 - 10	測定具の放置状況	2-11
図 2 - 2 - 11	切粉の飛散状況	2-12
図 2 - 3 - 1	つば付製円メタルのプレス工場	2-30
図 2 - 3 - 2	両端面切断	2-31
図 2 - 3 - 3	両端面切断プレス金型部	2-31
図 2 - 3 - 4	両端曲げ加工	2-32
図 2 - 3 - 5	円形曲げ加工	2-32
図 2 - 3 - 6	つば出し成形	2-33
図 2 - 3 - 7	つば出し成形後の部品	2-33
図 2 - 3 - 8	つば付製円メタル機械加工工場	2-34
図 2 - 3 - 9	メッキ工場の連続処理装置 ( 1 )	2-35
図 2 - 3 - 10	メッキ装置の連続処理装置 ( 2 )	2-35
図 2 - 3 - 11	内径精密仕上げ加工	2-36
図 3 - 1 - 1	生産供給課組織図	3-1
図 3 - 1 - 2	原材料受入検査依頼票	3-3
図 3 - 1 - 3	原材料受入検査結果	3-3
図 3 - 2 - 1	在庫管理組織図	3-6
図 3 - 2 - 2	原材料在庫カード	3-7
図 3 - 2 - 3	原材料在庫台帳	3-8
図 3 - 2 - 4	材料投入票	3-8
図 3 - 2 - 5	工程フローカード	3-9

図 3 - 3 - 1	生産供給課の組織と業務概要	3-13
図 3 - 4 - 1	品質管理の組織と管理体制	3-19
図 3 - 4 - 2	原材料受入れ検査基準	3-20
図 3 - 4 - 3	半割り軸受メタルの完成検査基準	3-22
図 3 - 4 - 4	整円軸受メタルの完成検査基準	3-23
図 3 - 4 - 5	工程内品質検査データ例	3-24
図 3 - 4 - 6	完成品検査の不良数パレート図	3-24
図 3 - 4 - 7	小集団活動の表彰例	3-25
図 3 - 5 - 1	安全衛生委員会組織図	3-29
図 3 - 6 - 1	設備管理体制	3-32
図 3 - 6 - 2	2000 年度の設備大修理計画表	3-34
図 3 - 6 - 3	二級設備修理計画表	3-34
図 3 - 8 - 1	教育委員会組織	3-38
図 3 - 8 - 2	2000 年度教育・訓練実績の記録例	3-40
図 3 - 9 - 1	メッキ工場からの廃液処理図	3-42
図 3 - 9 - 2	排出液処理装置検査結果	3-43
図 7 - 1 - 1	折りたたみ通い箱の一例	7-2
図 7 - 1 - 2	折りたたみコンテナの専用台車	7-2
図 7 - 2 - 1	シュータとストッカを設けた改善例	7-8
図 7 - 2 - 2	ローラコンベアの一例	7-9
図 7 - 2 - 3	ローラコンベアを利用した配置	7-9
図 7 - 2 - 4	規格化された通い箱の一例	7-10
図 7 - 2 - 5	作業台の一例	7-11
図 7 - 2 - 6	工具キャビネットの一例	7-11
図 7 - 2 - 7	チャック開閉スイッチの改善案	7-12
図 7 - 2 - 8	砥石保管棚の例	7-13
図 7 - 2 - 9	スロアウェイ工具群	7-14
図 7 - 2 - 10	工具材料と切削速度の高速化	7-15
図 7 - 2 - 11	多機能スロアウェイチップの例	7-16
図 7 - 3 - 1	不良防止における管理体制図	7-18
図 7 - 3 - 2	特性要因図の型式にした QC 工程表の一例	7-18
図 7 - 3 - 3	自動メッキ工程に用いた QC 工程表の一例	7-19
図 7 - 3 - 4	工程異常報告書の一例	7-19
図 7 - 4 - 1	馬乗りゲージ	7-23
図 7 - 4 - 2	馬乗りゲージの構成	7-23

図 7 - 4 - 3	マイクロカートリッジとその取り付け状態の一例	7-24
図 7 - 4 - 4	マイクロカートリッジの一例	7-24
図 7 - 4 - 5	に芯だし作業の改善事例	7-25
図 7 - 5 - 1	半割りメタルの重要品質特性	7-26
図 7 - 5 - 1	両球面マイクロメータ	7-27
図 7 - 5 - 2	ダイヤルシックネスゲージの一例	7-27
図 8 - 2 - 1	ABC 分析のためのパレート図	8-17
図 8 - 2 - 2	定期発注方式モデル	8-18
図 8 - 2 - 3	定期発注方式モデル	8-18
図 8 - 4 - 1	ヒストグラムと正規分布曲線	8-31
図 8 - 4 - 2	パレート図	8-32
図 8 - 4 - 3	特性要因図	8-32
図 8 - 4 - 4	$\bar{x}$ -R 管理図	8-34
図 8 - 4 - 5	マイクロメータの使い方	8-36
図 8 - 4 - 6	工場管理と「目で見る管理」	8-40
図 8 - 4 - 7	全体活動管理板	8-42
図 8 - 4 - 8	製造三角図	8-42
図 8 - 4 - 9	場所表示	8-43
図 8 - 4 - 10	量表示	8-43
図 8 - 4 - 11	赤札	8-44
図 8 - 4 - 12	機械看板	8-44
図 8 - 4 - 13	設備保全エフ	8-45
図 8 - 4 - 14	トラマーク	8-45
図 8 - 6 - 2	設備総合効率と各種ロス	8-59
図 8 - 10 - 1	5S 推進体制	8-71
図 8 - 10 - 2	5S チェックシート例	8-72
図 10 - 1 - 1	半割りメタルの機械加工職場のレイアウト変更	10-2
図 10 - 1 - 2	整円メタルの機械加工職場のレイアウト変更案	10-3
図 10 - 1 - 3	プレス職場のレイアウト変更案	10-4
図 10 - 1 - 4	メッキ職場のレイアウト変更案	10-4
図 10 - 1 - 5	半割りメタルの工程	10-8
図 10 - 1 - 6	整円メタルの工程	10-9
図 10 - 1 - 7	半割メタル職場のレイアウト図	10-19
図 10 - 1 - 8	整円メタル職場のレイアウト図	10-19

図 10 - 1 - 9	材料切断専用機の構想図	10-20
図 10 - 1 - 10	曲げ加工専用機の構想図	10-21
図 10 - 1 - 11	ロール曲げ専用機の構想図	10-23
図 10 - 1 - 12	フランジ加工専用機	10-24
図 10 - 1 - 13	接合部熔接専用機の構想図	10-25
図 10 - 1 - 14	3 軸ドリル専用機の構想図	10-26

## 写真リスト

写真 2 - 2 - 1	乱雑に積まれた通い箱	2-21
写真 2 - 2 - 2	プレス金型部 ( 1 )	2-21
写真 2 - 2 - 3	プレス金型部 ( 2 )	2-22
写真 2 - 2 - 4	バリ取り作業	2-22
写真 2 - 2 - 5	荒中ぐり加工	2-23
写真 2 - 2 - 6	端面切削	2-23
写真 2 - 2 - 7	中ぐり加工	2-24
写真 2 - 2 - 8	端面ブローチ加工	2-24
写真 2 - 2 - 9	クラッシュ量計測 ( 1 )	2-25
写真 2 - 2 - 10	クラッシュ量計測 ( 2 )	2-25
写真 2 - 2 - 11	メッキ 酸洗い	2-26
写真 2 - 2 - 12	メッキ槽	2-27
写真 2 - 2 - 13	メッキ ワイヤブラシ掛け	2-27
写真 2 - 2 - 14	精密中ぐり加工	2-28
写真 2 - 2 - 15	製品揃え	2-28
写真 2 - 2 - 16	最終検査	2-29
写真 2 - 3 - 1	内径荒加工	2-48
写真 2 - 3 - 2	溶接 ( 1 )	2-48
写真 2 - 3 - 3	溶接 ( 2 )	2-49
写真 2 - 3 - 4	外径加工	2-49
写真 2 - 3 - 5	端面加工	2-50
写真 2 - 3 - 6	油穴あけ	2-50
写真 2 - 3 - 7	外径研削仕上げ	2-51
写真 2 - 3 - 8	センターレス研削盤	2-51
写真 2 - 3 - 9	内径精密仕上げ加工	2-52
写真 2 - 3 - 10	寸法計測	2-52
写真 2 - 3 - 11	プレス金型保管状況 ( 1 )	2-53
写真 2 - 3 - 12	プレス金型保管状況 ( 2 )	2-53
写真 2 - 3 - 13	プレス工場の通い箱	2-54
写真 2 - 3 - 14	機械加工工場 ( 1 )	2-54
写真 2 - 3 - 15	機械加工工場 ( 2 )	2-55
写真 2 - 3 - 16	機械加工工場 ( 3 )	2-55
写真 3 - 2 - 1	原材料の保管状況	3-9



写真 3 - 2 - 2	床面の油漏れ状況	3-10
写真 3 - 2 - 3	荷卸しに通箱を利用	3-11
写真 3 - 2 - 4	通い箱の保管状況	3-11
写真 3 - 6 - 1	設備修理用専用部品の保管状況	3-36
写真 8 - 4 - 1	ヘルメット着用標識	8-46

## 第1章 工場概要

### 1 - 1 工場の沿革

会社の創立は1956年で、当初はトラクタの製造・修理工場としてスタートした。1962年に、現在の本業であるベアリングの製造を開始した。1997年に株式会社化した。1995年頃は、ベアリングの分野で40%以上のシェアで業界3位の地位を誇っていたが、国の政策の変更による組立メーカーの内製化、郷鎮企業の進出などにより競争が激化した。現在のシェアは5%程度で業界8~20位と推定される。会社は現在新たな企業革新を迫られている。

### 1 - 2 工場概要

- 所在地：南通市唐間后 52号
- 代表者：崔永華
- 所属行政機関：南通市機械工業局
- 出資者：国41.83%、法人16.67%、従業員41.50%
- 従業員数：439名（内 管理25、技術者8、作業者406）（2001年10月末日現在、他に休職者120名）
- 生産形態：見込み及び受注生産
- 面積：敷地5.6万㎡、建物全体3.8万㎡

表1 - 2 - 1に敷地面積および主要建屋面積の内訳を示す。

表1 - 2 - 1 敷地面積および主要建屋面積

区 分	面 積 (㎡)
敷地面積	56,000
事務所面積	3,230.68
生産職場面積	9,914.32
修理職場面積	1,042.92
製品倉庫	907.59
材料倉庫	2,145.34
生活区	4,737.52
主要建屋面積合計	21,978.37

### 1 - 3 工場全体配置図

建物は築後 40 年以上経過して老朽化しているため 2 分の 1 以上が使用されていない。そのため配置は生産工程に沿っていない。2001 年に事務所前の倉庫だった建物が一棟取り払われ、花壇と掲示用の立壁が設けられた。図 1 - 3 - 1 に工場の全体配置図を示す。

### 1 - 4 組織および人員

#### 1) 組織および人員

当該会社の組織および人員を図 1 - 4 - 1 に示す。

#### 2) 管理責任者および職務内容

管理責任者および職務内容を表 1 - 4 - 1 に示す。

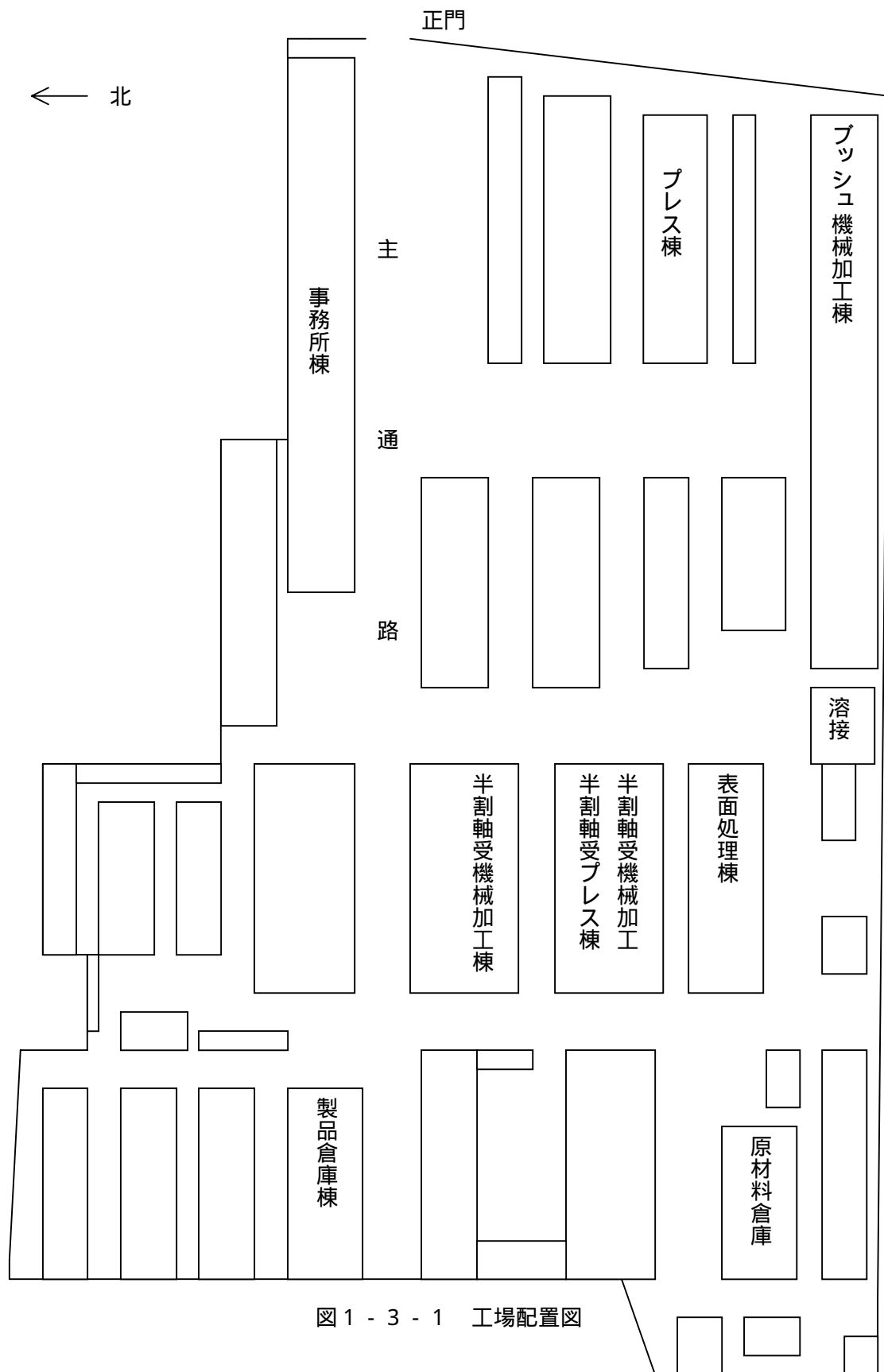


図 1 - 3 - 1 工場配置図

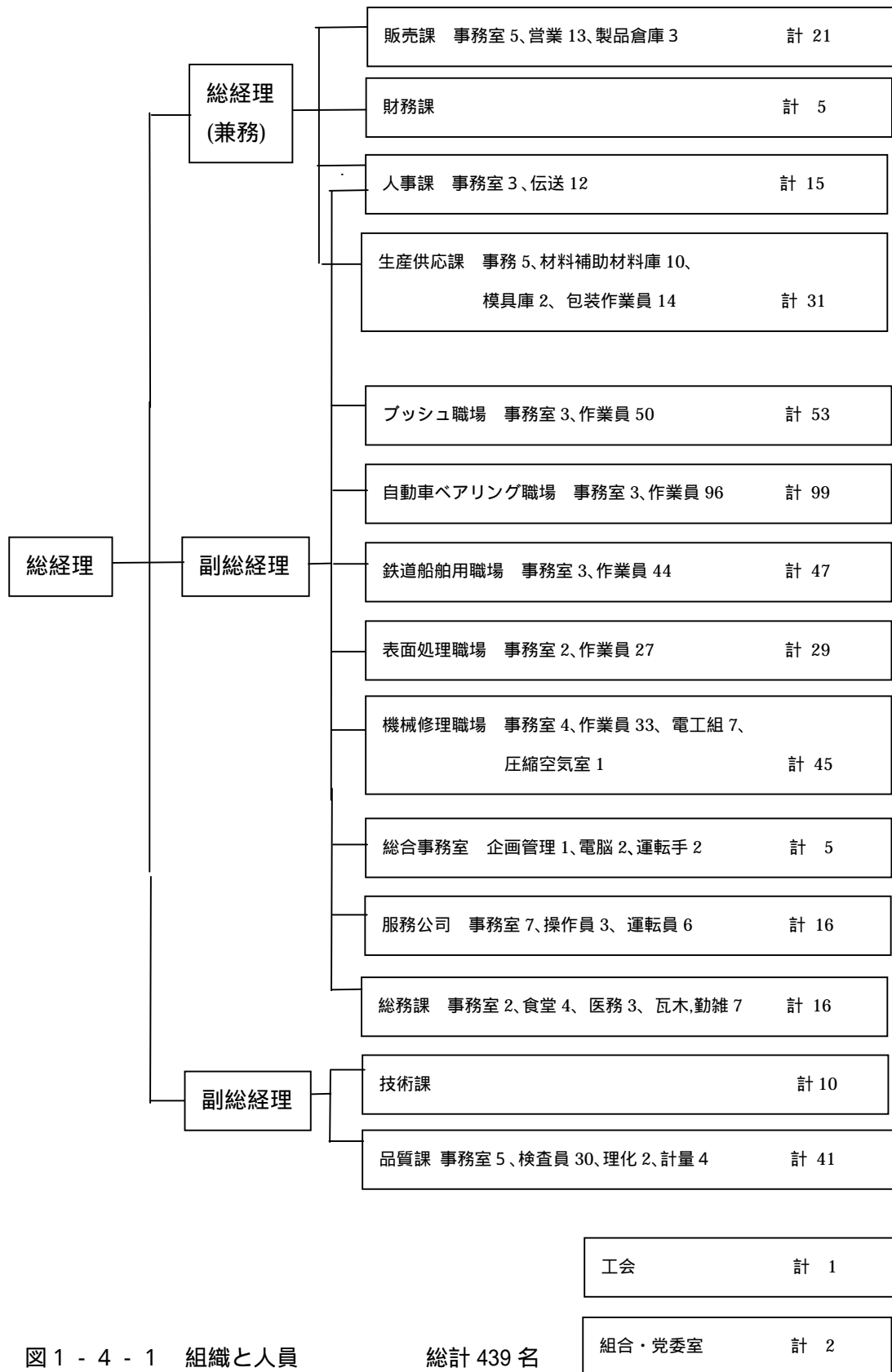


図 1 - 4 - 1 組織と人員

総計 439 名

表 1 - 4 - 1 管理責任者および職務内容

組織名	管理責任者	職務内容
販売課	范培栄 課長	製品販売、市場調査開発、製品倉庫管理
財務課	范 蓉 課長	財務、原価計算
生産計画購買課	周東生 課長	原材料補助材料購買、倉庫、貨物運送、 生産計画、生産手配、治工具管理、包装
人事課	戎 平 課長	人事、労務、安全、環境、守衛
ブッシュ職場	孫建明 主任	ブッシュ生産工程管理
自動車ベアリング職場	葉瑞康 主任	自動車ベアリング生産工程
鉄道船舶用職場	周 俊 副主任	大中型ベアリング工程
表面処理職場	張 建 主任	表面処理工程
機械修理職場	邱朝鶴 主任	設備管理、電気管理、設備修理、金型製造修理
総合事務室	朱立峰 副主任	文書収集管理、教育訓練、企業管理
服务公司	曹文通 経理	ベアリングを除く製品の生産、経営
総務課	張承鎮 負責人	食堂、託児所、医療、計画生育、 構内・建物メンテナンス
技術課	王志飛 課長	標準、技術文書管理、製品開発、設計
品質課	蒋素琴 課長	原材料・製品検査、計量、全面品質管理、 ISO9002 貫徹

### 3) 工場の指揮命令系統

図1-4-1の組織図どおり、階層が少ないので、総経理の指示がよく行き届くようになっている。しかし課および職場（ワークショップ）が多いので簡素化が必要で会社も検討中である。

### 4) 勤務形態

就業時間は8:00から16:30まで。昼休みは11:15から12:15まで。1日7時間半の労働時間。一部で2交替制を取っている。週休2日制である。

### 5) 賃金体系

直接作業者は出来高制で、基本給部分が80から90%、出来高給部分が10から20%。出来高給は基本給をベースとして作業ごとに時間当たり基準個数に対して加算・減算される。

技術者、管理者、管理、間接工は年功序列で、管理者手当ではない。

### 6) 生産工程

現状の技術、設備を前提として上限に近い作業効率を達成している。

## 1-5 対象製品の概要と製造フロー

### 1) 対象製品の概要

製品は農業機械（トラクタ）および農業用自動車に搭載されるディーゼルエンジンの主軸受、コンロッド軸受である。中国全土に亘って、ディーゼルエンジンメーカー向けに製造組立用部品として、あるいはディーゼルエンジン修理工場向けに修理用部品として販売している。

### 2) 代表的な顧客

代表的な顧客は以下のとおりである。

- ・ 楊州動力機株式会社
- ・ 江淮動力機工場
- ・ 常州ディーゼル株式会社

### 3) 製品名

今回の調査対象製品は以下のとおりである。

- ・ S195 主軸受およびコンロッド軸受（トラクターエンジン用）
- ・ 480 主軸受およびコンロッド軸受（農業用自動車ディーゼルエンジン用）

#### 4) 製造フロー

原材料を購入し、プレス加工、機械加工、メッキ加工などを施して製品化している。形状は殆ど同じものも多いが、エンジンメーカーごとに対応して寸法、公差を変えている。したがって、典型的な多種生産方式である。以下に調査代表部品についての製造フローを示す。

##### §195 主軸受 (フランジ付ブッシュ)

プレス加工 (両端カット 成形 フランジ成形 成形仕上げ) 中ぐり スポット溶接 (合わせ目接着) 外径粗削り フランジ部加工 面取り フランジ部打欠き 内面削り 油溝加工 内面削り 外周精密加工 バリ取り 面取り 外周研削 外周精密研削 文字入れ 仕上げ研削 メッキ 外径検査 フランジR部加工 内面仕上げ 端面仕上げ 完成検査 包装 倉庫

##### 480 主軸受, コンロッド軸受 (半割りメタル)

プレス加工 (カット 文字入れ 半円成形) 粗中ぐり 端面削り 面取り 爪出し (プレス) ブローチ バリ取り クラッシュハイト検査 メッキ 精密中ぐり バリとり 完成検査 包装 倉庫

#### 1 - 6 設備・機械内容

1) 主要設備・機械の内訳を表 1 - 6 - 1 に示す。

表 1 - 6 - 1 主要設備・機械一覧表

機 械 名 称	数 量	備 考
旋盤	57 台	内、精密加工用 11 台
プレス機械	23	
ブローチ盤	7	
高さ測定器	7	
心無し研削盤	5	
フライス盤	2	
端面切削盤	1	
ダブルボール盤	1	
スポット溶接機	1	
メッキ装置	3 装置	内、船用・鉄道用 1 装置

#### 2) 検査機器類

生産現場における対象部品に関する検査機器はほとんどマイクロメータおよびノギスである。表 1 - 6 - 2 に検査機器の一覧表を示す。



表 1 - 6 - 2 検査機器一覧表

(単位：個、台)

検査機器	数量	検査機器	数量
専用ハイトゲージ	8	ノギス(作業用)	8
クラッシュ検測器	2	ノギス(巡回検査係用)	8
マイクロメータ(作業用)	16	角度ゲージ	1
マイクロメータ(巡回検査係用)	16		

### 1 - 7 原材料

当該会社の製品は、今回の調査対象部品のほかにも鉄道用及び船用があり、種類は 50～60 種類と多い。しかし、形状的に単純なことや異なる製品でも共通に使えることもあって原材料の種類は限定される。、農業用トラクター、農業自動車用ディーゼルエンジンの軸受材が対象部品であるが、主として AlSn20Cu 材が使用されている。原材料の製法は、軸受合金をインゴットにし、帯状に圧延したあと、帯鋼と圧接したものを軸受 2～3 枚分にカットするものである。

主な発注先は

- ・ 武進軸受材料工場(株式会社)
- ・ 上海祥生軸受材料有限公司
- ・ 上海東風有色合金工場

である。

発注方法は、年度末に次年度の計画に基づいて年間契約を結び、実行計画として月度生産計画に基づいて発注し、生産の約 10 日前に納入指示を行なう。材料取得は引取りに行く方式を取っているため、納入遅れの問題は殆どない。

## 1 - 8 販売

販売課は陶志遠課長以下 24 名である。課長の下、副課長が 2、事務員 2、販売担当者 15、製品出荷係 4 名となっている。

最近 4 年間の販売実績を表 1 - 8 - 1 に示す。

表 1 - 8 - 1 販売実績

(単位：千元)

年度	計	トラクタ	自動車	船舶	鉄道	輸出
1997	23,755	10,722	7,944	2,977	2,112	0
1998	24,402	11,118	6,590	4,290	2,404	0
1999	26,998	14,307	6,187	4,114	2,390	66
2000	23,513	11,733	5,362	4,799	1,619	87
* 2001	11,069	5,834	2,120	2,569	545	140

\* 但し 2001 年度については 1～6 月分

市場は大きく分けて 4 部門ある。トラクタは規模は大きいが必要が停滞気味で、農業用自動車は規模も大きく需要が伸びつつある。船舶用は規模は小さく需要は横ばい、鉄道用は規模は小さいが必要は伸びつつある。会社は従来トラクタおよび農業用自動車を主力としてきた。トラクタは郷鎮企業の進出などで競争が激化しているため、農業用自動車に重点を移すべく販売課を督励中である。

販売課の悩みの第 1 は売掛金の回収で、三角債の問題に相当の営業努力を強いられている(2001 年 2 月末で、売掛金 17 百万元中 1 年以上経過しているもの 10.5 百万元)。第 2 は納期で、短納期の傾向が顕著で受注を逃すケースも出ている。しかし三角債の問題で会社は十分な原材料在庫を手当てする資金が不足している(2001 年 1 月末で、在庫 11 百万元中 1 年以上経過しているもの 4.1 百万元)。

当該公司製品の主要納入先として 4 つのディーゼルエンジンメーカーがあったが、単気筒エンジンの生産減少などの影響があり、2001 年に 2 社が倒産した。当該公司もその影響を受けて営業成績が悪化した。具体的に例をあげると、武州のエンジンメーカーとの取引で 50% の代金支払いを受けたが、10% はエンジン現物で受け取り、残りの 40% は支払いなしであった。

## 1 - 9 生産実績と生産計画

当該公司の生産数、生産高、販売高の実績と 2001 年の計画を表 1 - 9 - 1 に示す。

表 1 - 9 - 1 軸受の生産数および生産高の計画と実績並びに販売高実績

(単位：千片、千元)

年度		1997	1998	1999	2000	2001(計画)
生産数(千片)	計画	6,000	6,800	5,450	6,400	7,200
	実績	6,345.7	6,067.3	8,373.1	8,020	
生産高(千元)	計画	21,000	25,000	21,700	24,500	25,000
	実績	21,443	22,850	30,195	25,179	
販売高実績(千元)		23,597	24,683	27,024	23,601	30,500

## 第2章 生産工程の現状と問題点

### 2 - 1 原材料受入工程

当該公司で使われている主な原材料は、鋼板の裏金付軸受合金および銅をベースとした非鉄合金帯板である。原材料の種類を表2 - 1 - 1に示す。

表2 - 1 - 1 原材料の種類

(単位:mm)

区分	種類	寸法概要	荷姿
裏金付 軸受合金	裏金(鋼板)付銅鉛合金 他	厚さ 2~6 幅 30~50 長さ 300~500	・ 20~30枚を油紙で包み、パレット上に並べ、3段以上の重ね積み ・ 厚手のものは木箱詰
非鉄合金板	非鉄合金帯	厚さ 2~5 幅 150前後 長さ 1000前後	・ 木箱詰

#### 2 - 1 - 1 組織と担当業務

- 1) 軸受材の受入れは購買課が行う。
- 2) 受入検査は入荷の都度、品質検査課が抜取り方式で行う。
- 3) 受入検査に合格した原材料は倉庫に保管する。
- 4) 出庫は生産計画課の発行する月度生産計画に基づいて行われる。必要枚数を倉庫担当者がバッテリーカーで使用職場へ運搬することにより行う。出庫前の材料切断はない。

#### 2 - 1 - 2 保管状況

- 1) 識別方法  
板材の厚さ毎に床に区分をし、倉庫の内壁に板厚を書いているので判りやすい。
- 2) 保管場所  
すべて床面である。
- 3) 期間  
2年としているが必ずしも守られていない。

### 2 - 1 - 3 員数管理

生産はロット生産方式を採っており、ロットにまとまった原材料は工順を書き入れた工程フローカードと共に生産職場の管理に移る。残った原材料には出庫された数を差し引いた数値を記入した新しいカードを付けて保管される。加工に入った原材料は工程毎に合格数と不良数が書き込まれる。

### 2 - 2 半割りメタルの加工工程

当該公司では製品別に職場が分かれており問題点も異なるので、以下は製品別に分けて問題点を列記することにした。本項では半割りメタルの、プレス・機械加工・表面処理・仕上げ・製品検査工程の問題点を述べる。

#### 2 - 2 - 1 プレス工程

当該職場では1台の小型クランクプレスと2台の100tプレスを用いて、「材料の両端面切断・圧縮 刻印 曲げ」の加工を行っている。プレス職場は、図2 - 2 - 1 汽瓦車間平面図の「冲压」の場所である。図中の番号は工程順を示す。

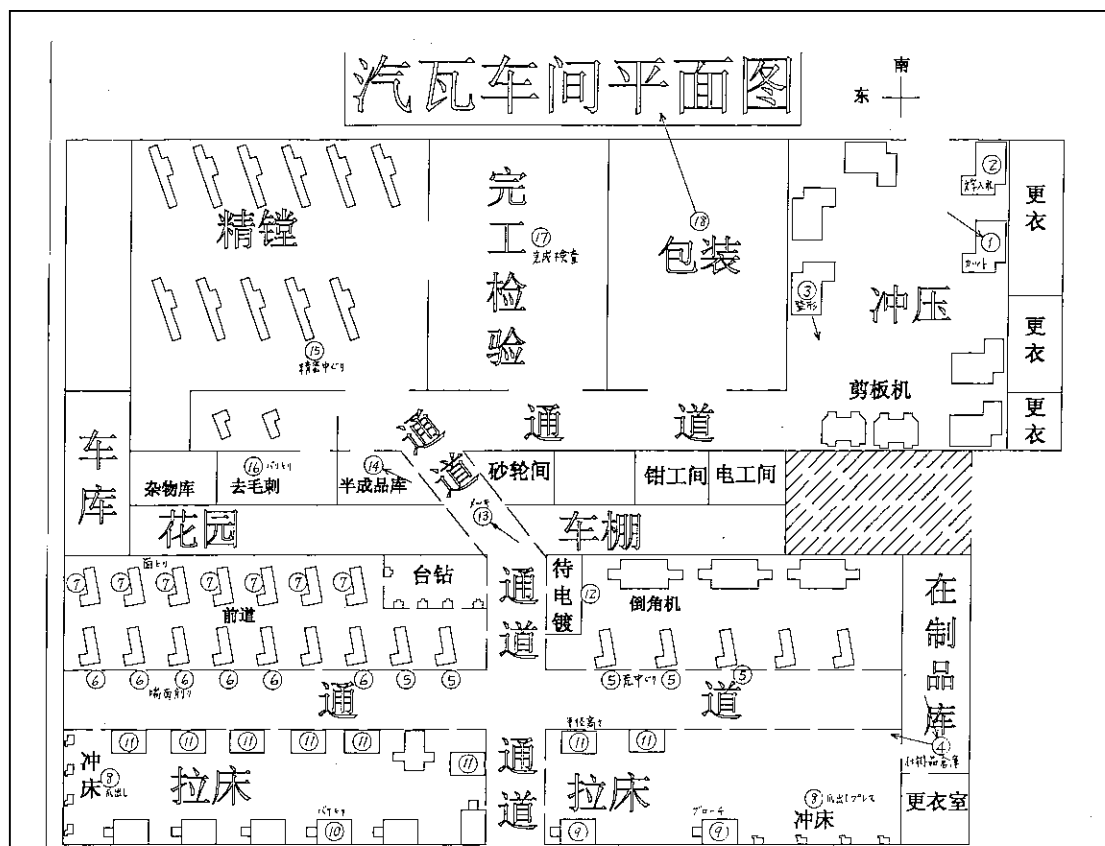


図2 - 2 - 1 汽瓦車間平面図

両端面切断、刻印、および曲げ加工はそれぞれ、図2 - 2 - 2 , 2 - 2 - 3および2 - 2 - 4 に示す。



図2 - 2 - 2 材料切断



図2 - 2 - 3 刻印



図 2 - 2 - 4 曲げ加工

1) 補助作業が多い。

初工程のプレスには3名の作業員が付き、1名が材料の防錆油を拭き取り、他の1名がプレスの操作を行い、残りの1名が切断後のバリ取りとワーク揃えを行っている。材料揃えの状況を図2-2-5に示す。夫々の作業員は一生懸命に作業をしているが、作業内容を見ると防錆油を拭いたり、打ち抜き後にプレスから飛散したワークを揃えたりの補助作業である。これらは作業改善により廃止が可能である。

2) 設備レイアウト

5台のプレスは、職場の壁に沿って配置されているが、加工の順番とは無関係に置かれている。このためワークを入れた重い通い箱を、あちこちと運搬しなければならない。無駄な作業が発生している。

機械を加工の順に並び変えれば、無駄な運搬が廃止できる。

3) 作業台

各プレスの周りに通い箱を積み上げて作業台代わりに使用している。このため作業者は、ワークの出し入れに腰を曲げるなど動作に無駄がでる。

プレスのテーブル高さに合わせて作業台を設ければ動作がスムーズになる。

4) 大型プレスのワーク自動搬入装置

切断した材料の曲げ工程プレスのワーク自動搬入装置は良く考えられたローダであるが残念ながら「チョコ停」が多い。摺動部の老朽化が原因と思われるので整備してチョコ停を追放願いたい。



図 2 - 2 - 5 材料揃え

#### 5) カウンタ

加工ロット数は、200 個である。何個加工したかワークをカウントしているが、数え間違いも出る。プレスのストローク毎にワーク 1 個が加工されることを利用したカウンタを付ければ、この作業は廃止できるし精度も向上する。

#### 6) 5 S 不備

職場のあちこちに通い箱が乱雑に積み上げられている。また切断片が放置されている。不要品と思われる物体が職場の隅に放置されている。5 S を徹底し職場を清潔に保つしつけが必要である。

### 2 - 2 - 2 機械加工工程

当該職場は、旋盤、据えくり盤、面削り盤、卓上ボール盤などを設備別に並べた職場で、メタルの「内径荒加工 幅決め 端面爪出し 油穴加工 油溝加工 端面削り 高さ検査」の加工を行っている。

機械加工職場の汽瓦車間平面図を、図 2 - 2 - 1 に示す。

#### 1) 設備レイアウト



各設備は、旋盤は旋盤グループ、ボール盤はボール盤グループと設備別グループにまとめて配置しているが、加工の順番とは無関係に配列されているためワークの移動回数と移動距離が著しく多い。

機械台数は充分あるので、機械を加工の順番に並び変えればワークの移動回数と移動距離を著しく減少させることができる。

## 2) 半製品仕掛り

各加工機械の横には、半製品の入った通い箱が山積みになっている。なぜこのように仕掛品が多いのか原因を精査して減少させることが必要である。

設備レイアウトを改善して、ワークの流れを良くするのも一策である。

## 3) 作業台

通い箱を機械の横に積み上げ、作業台代わりにしている。箱が崩れる恐れもあり、高さが合っていないため作業者が腰を曲げたりして動作が中断している。

各機械に正規の作業台を置き作業動作の流れを良くする必要がある。

また現在はマイクロメーターなど測定具が機械のベッド上に放置されているが、この台を利用して定置することも考慮されたい。

成形プレス工場および機械加工工場の作業状況を、図2-2-6および2-2-7に示す。



図2-2-6 成形プレス工場



図 2 - 2 - 7 機械加工工場

#### 4) 動作研究

各旋盤には、エアチャック、コレットチャックが装着してあり効率的な加工ができるように工夫されている。この結果、各工程の作業時間は短縮されてはいるが、さらなる改善には、詳細な動作研究が必要である。

例えば、ワークをチャッキングして主軸の起動、切削する間には、ワークの搬入、エアチャックのハンドル操作、主軸スイッチ操作、刃物台送りハンドル操作と4種類の手の動きが必要になるが、両手操作が可能になるようスイッチ位置を配置すれば、作業能率はさらに改善される。両手で同時操作できるようにすることが動作経済の原則である。

#### 5) 油漏れ・研削液漏れ

潤滑油の冷却装置など各機械からの油漏れが多い。放置すれば機械故障の起因となるし、漏れた油が床面に流れ足元が滑り危険である。

他の研削盤職場でも、研削液が床面に流れ同様の問題が発生している。省資源の観点からも油漏れ・研削液漏れ防止の修理をすべきである。

#### 6) 5 S

どの機械も切粉があふれ、通路まで飛散している。ときおり専従の作業者が台車を引いて切粉を回収しているが、すぐに切粉が通路に飛散する。機械に切粉受けがないか

らである。

職場の隅には、空きドラム缶や不要品と思われる物体が放置してある。整理整頓が悪く、通い箱や台車が通路に放置されていることがある。要するに5Sができていない職場である。

### 2 - 2 - 3 表面処理工程

当該工程では、錫メッキ処理を行っている。メタル用のメッキ設備は、洗浄・脱脂・メッキと独立した槽を並べてある。作業内容は、ワークをワイヤー製のかごに入れ、作業者がそのかごを処理槽の中に入れる。処理が終わると、処理槽からかごを取り出し次の処理槽に移し順次処理をする。メッキが終わると、洗浄 ワークの外周をバフ仕上げ 乾燥 通い箱に箱詰めをする。

なお当該職場には、手動トラバーサ付きの連続処理装置があり、ブッシュのメッキ処理に使用しているが、処理としては上記の手順と同じである。

メッキ工場の装置配置図を図2 - 2 - 8に示す。図中の番号は工程順を示す。

#### 1) Q C工程表(メッキ浴管理)

メッキ浴はその性質上、稼働時間とともにその成分が変化するので変動を管理する必要がある。以下の項目はQ C工程表にまとめ、日常業務として行うことが重要である。

##### (1) 浴容量

浴容量は常に一定に保たねばならないが、蒸発、ミスト、汲み出しにより稼働時間と共に減少する。槽内に基準線を記しこの線に浴量を維持する。なお液位調節装置の使用が便利である。

##### (2) 浴温度

浴温により適正電流密度が異なる。したがって適正な温度を保たないと電流効率が悪くなり作業性が落ちる。浴温を一定に保持する管理が不可欠である。市販の自動温度調節器が利用できる。

##### (3) pHの管理

pHの測定には、pHメータ、pH試験紙を用いる。pH試験紙は、常に同種の試験紙を用い、冷暗所に密閉して保管する。

原則として1日の作業終了時に、翌朝の作業用にpHを調節する。

##### (4) 主成分の管理

分析は定期的に行い、記録を保存し傾向分析する。また薬品の補充量を記録し傾向分析に役立てる。

##### (5) 不純物管理

不純物が認められたら速やかに除去する。

## (6) 脱脂浴

脱脂浴は素材の汚染程度により有効期間が大幅に変わるので常に監視が必要である。管理濃度と限界を設定し脱脂機能を維持管理する。

## 2) レイアウト・搬送の合理化

ワークの移動は、通い箱やかごに入れて、すべて人力で持ち運びしている。その上浴槽や乾燥炉、パフ盤、作業台が勝手な位置に置いてあるので無駄な運搬作業が発生している。浴槽など移動しにくい装置はそのままの位置でも良いが、処理の手順に従ってレイアウトを変更し、装置間をコンベアとかモノレールクレーンで結ぶとこれら無駄な作業を廃止できる。

## 3) 5 S

作業の性質上、汚れやすい職場ではあるが、それだけに5 Sを徹底させる必要がある。

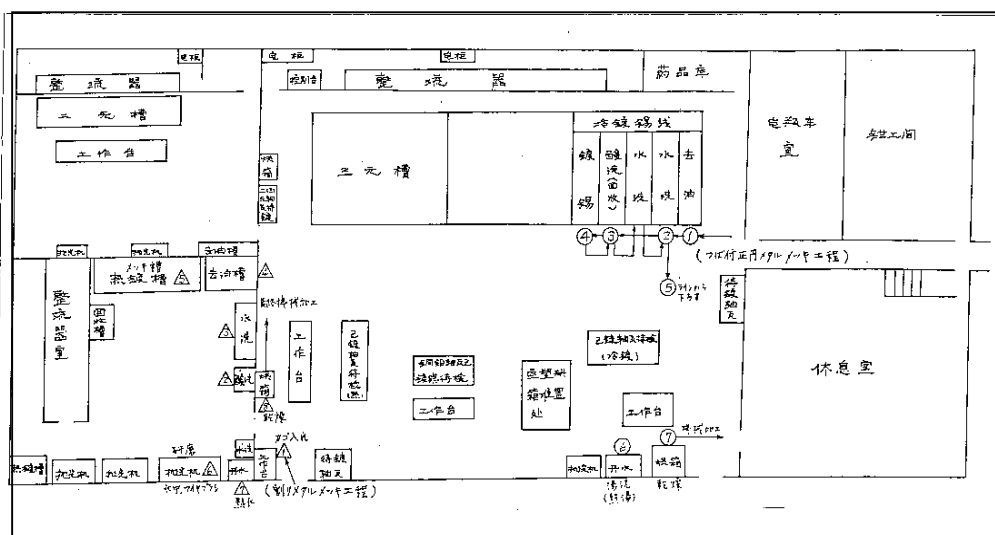


図 2 - 2 - 8 メッキ工場装置配置図

## 2 - 2 - 4 仕上げ加工工程

本工程は、メッキされたワークの内径を旋削仕上げする最終工程である。メッキ後の旋削は奇異に感じるが、製品図面によると、メッキの必要な部分はワークの外周と端面のみの指定になっており、内径部にはメッキの指定はない。したがって、このメッキは外周と端面の防錆を目的にしたものである。

加工設備は、旋盤を改造した据えくり盤で、内径部を中ぐり加工する。主轴は、高速かつ連続運転するので、いずれも潤滑油の冷却装置をつけている。

### 1) 中ぐりバイトの寸法決め

この加工は中ぐり加工である。工具（ハイスバイトを使用している）を回転させてワークを旋削し、内円を創成する加工方法である。したがって、回転中心に対する工具刃先の位置が内円寸法を決めることになる。内円寸法が $\pm 0.01$ の公差であれば、刃先はその半分の $0.005$ 以内の公差でアーバーにセットしなければならない。中ぐり作業に熟練を要する所以である。

現状は、ワークを試し削りしながらバイトの尻をたたき、少しずつ刃先の位置を調整している。このバイトの寸法決め作業は、バイトの交換の度に必要で作業者の熟練度にもよるが、 $10\sim 15$ 分を要している。この調整作業の状況を図2 - 2 - 9に示す。

この加工のサイクルは、 $5\sim 10$ 秒であり、バイト交換は作業の効率に大きく影響する。現在では、マイクロカートリッジなど、この中ぐりバイトの寸法出しを容易にする方法が、幾つか開発されているので採用を提案したい。



図2 - 2 - 9 中ぐりバイトの寸法決め

## 2) 取り付け具の芯出し

同様にワーク取り付け具の中心とバイトの回転中心（主軸の中心）を一致させる芯出しが必要である。この芯出しは、 $x y z$ 軸を合わせる必要があるためバイトの寸法出しより、さらに熟練と時間を要す。

この作業は、加工品種が変わる度に段取り作業として発生するが、現状では $1.7$ 時間を要している。取り付け具のセット位置にテーパピンを現合で設けるなど芯出しの容易化の検討が必要である。

## 3) 動作研究

取り付け具はいわゆるワンタッチクランプ方式で、ワークの着脱が容易にできるように工夫されている。しかしこの職場も通い箱を機械の横に積み上げ作業台代わりに使用しているが、手を伸ばしたり腰を曲げたりして無駄な動作が発生しているので、両手で滑らかな動作で作業ができるように作業台と通い箱の位置を研究する必要がある。測定具（マイクロメーター）が乱雑に放置されているので合わせて置き場所を改善されたい。測定具の放置状況を図 2 - 2 - 1 0 に示す。  
切削は、手送りであるが切削長が短いので許容できる。



図 2 - 2 - 1 0 測定具の放置状況

#### 4) 5S

他の職場と同様に切粉が通路まで飛散している。5S の徹底が望まれる。切粉の飛散状況を図 2 - 2 - 1 1 に示す。



図 2 - 2 - 1 1 切粉の飛散状況

#### 2 - 2 - 5 製品検査工程

当該職場では、検査員が製品を机の上に並べ全数検査をしている。検査は外観目視検査とマイクロメーターによる肉厚計測である。ときおりバリや打痕が見付かるが、検査員がやすりで修正している。不良品は専用箱にはねて良品と区別されている。合格率は 98% (2000 年度) とのことであるが、内容を精査して不良低減活動を進める必要がある。生産工程の随所に検査具が配置されており、製造と検査が協力して品質を保證する体制があり好感がもたれた。

1) しかしながら、当該製品は一見単純な形状に見えるが、下記のように多くの品質特性が要求されている。

- (1) 足高さ
- (2) クラッシュリリーフ：クラッシュリリーフ部の長さと同量
- (3) オイルリリーフ：オイルリリーフ部の長さと同量
- (4) 張り
- (5) 爪：爪部の位置、幅、高さ、長さ
- (6) 油溝・油穴：溝の幅、深さ、穴径、角度
- (7) 内径：面粗度、肉厚

これらの項目は、定期検査を実施して記録を保管し、品質改善に役立てるようにしなければならない。

- 2) 最終検査では、全数検査をしている。勿論、検査項目は、外観検査と肉厚検査と絞られてはいるが、年間の検査個数は500万片をこえる。  
この数量では、全数検査ではなく抜取り検査の領域と考えるべきである。したがって検査方式の見直しが必要である。
- 3) 全数検査にもかかわらず、測定はマイクロメータに頼っている。マイクロメータは汎用性があり便利ではあるが、同種の数多くのものを速やかに測定する作業には最適ではない。能率よく測定できる測定具を検討するべきである。

#### 2 - 2 - 6 添付資料

調査の詳細は下記の工程調査表および写真を添付する。

- (1) 表 2 - 2 - 1 ~ 7 : 工程調査票 (半割りメタル)
- (2) 写真 2 - 2 - 1 ~ 16 : 加工状況写真 (半割りメタル)



表 2 - 2 - 1 工程調査表 (1/7)

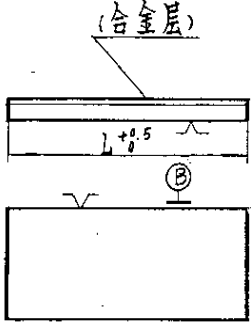
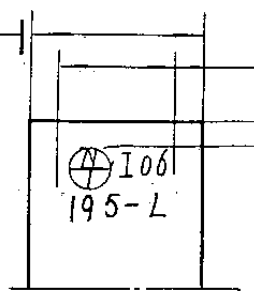
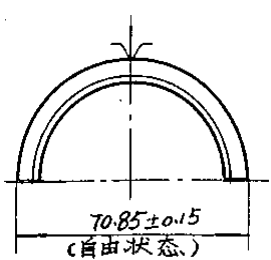
対象ワーク名：半割りメタル		材質：AlSn20Cu/08Al	1台分個数：2
工順・工程名	1．両端切断と圧縮	2．刻印	3．曲げ
加工箇所と取付図			
使用設備	小型クランクプレス	小型クランクプレス	100tクランクプレス
治具	金型	刻印	金型、材料送り装置
主な加工箇所と加工条件	60ST/分	60ST/分	60ST/分
使用工具			
測定具			
人員数	3人	1人	1人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱		
	計	1・6秒/個	0・9秒/個
段取り時間	42分	35分	35分
問題点	材料防錆油のふき取り 機械配置 作業台 人員過多	←	材料送り装置のチョコ停が多い 作業台がない

表 2 - 2 - 2 工程調査表 (2/7)

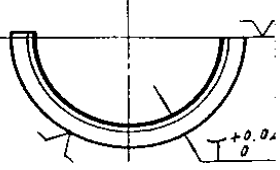
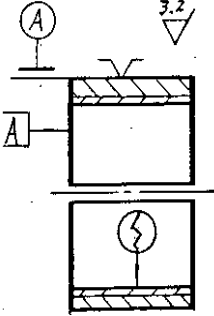
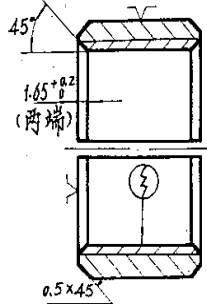
対象ワーク名：半割りメタル		材質：	1台分個数：
工順・工程名	4．内径荒引き	5．両端面削り	6．面取り
加工箇所と取付図			
使用設備	旋盤改造据えぐり盤	4尺旋盤	4尺旋盤
治具	取り付け具(2ヶ用)	コレットチャック	外形基準コレクトチャック
主な加工箇所と加工条件	内軽部荒引き 回転数 rpm 送り 手送り	両端面交互切削 1セット同時加工 回転数 rpm 送り 手送り	回転数 rpm 送り 手送り
使用工具	ハイスバイト	ハイスバイト	ハイスバイト
測定具	マイクロメータ	マイクロメータ	ノギス
人員数	1人	1人	1人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	6・9秒/個	13秒/個
段取り時間	100分	5分	5分
問題点	工具の寸法出し 取り付け具の芯出し 切粉飛散、散らかり 加工前後の品物の置き方	チャック用バルブ、主軸スイッチ、刃物台送りレバーの位置が悪い	5S

表 2 - 2 - 3 工程調査表 (3/7)

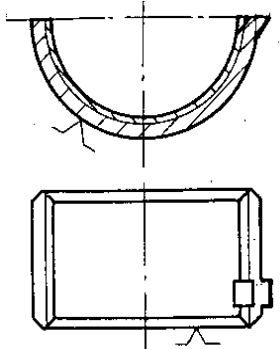
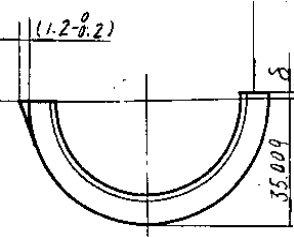
対象ワーク名：半割りメタル		材質：	1台分個数：
工順・工程名	7. ツメ出し	8. 合せ面削り	9. 合せ端面バリ取り
加工箇所と取付図			
使用設備	小型プレス(10t)	平面削りブローチ盤	
治具	金型	取り付け具	
主な加工箇所と加工条件	60 s t /分		外周、裏金部のバリ取り
使用工具		サーフェイスブローチカッタ	棒ヤスリ
測定具			
人員数	1人	1人	1人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	1.7 秒/個	5.2 秒/個
段取り時間	90 分	130 分 (手動機) 190 分 (半自動機)	
問題点	作業台がない 5S	設備の油漏れ	平ヤスリ以外の方法はないか

表 2 - 2 - 4 工程調査表 (4/7)

対象ワーク名：半割りメタル		材質：	1台分個数：
工順・工程名	10. 高さ検査	11. 油穴あけ	12. 油穴面取り(内)
加工箇所と取付図			
使用設備	ダイヤルゲージ設置台	卓上ボール盤	卓上ボール盤
治具	取り付け治具		取り付け具
主な加工箇所と加工条件		手送り	手送り
使用工具		ハイスドリル	ハイスドリル
測定具	ダイヤルゲージ	ノギス	ノギス
人員数	1人	1人	1人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	4.7 秒/個	2.7 秒/個
段取り時間	30 分	30 分	
問題点			(1) 機械配置が悪い (2) 作業が流れない (3) 面取りは手加減

表 2 - 2 - 5 工程調査表 (5/7)

対象ワーク名：割りメタル		材質：	1台分個数：
工順・工程名	13．油穴面取り(外)	14．油みぞ加工	15．メッキ
加工箇所と取付図			全面錫メッキ
使用設備	卓上ボール盤	4尺旋盤	メッキ槽
治具	取り付け具	外径基準 コレクトチャック	
主な加工箇所と加工条件	内側と外側の面取り 手送り		電圧 電流 0.5 ~ 1A/d m <sup>2</sup> 温度 80 ~ 100
使用工具	ハイスドリル	ハイスバイト	
測定具	ノギス	ノギス	
人員数	1人	1人	1人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	2.7 秒/個	12.4 秒/個
段取り時間		90 分	
問題点	面取りは手加減	5 S 不備	槽の配置 液の管理 5 S (汚い)

表 2 - 2 - 6 工程調査表 (6/7)

対象ワーク名：半割りメタル		材質：	1台分個数：
工順・工程名	16. バフ仕上げ	17. 乾燥	18. 内径仕上げ
加工箇所と取付図	外周部、端面部バフ	(乾燥)	
使用設備	回転バフ装置	熱風乾燥炉	精密中ぐり
治具			
主な加工箇所と加工条件	手作業 真鍮ワイヤの円柱状回転バフ		手送り
使用工具	ワイヤバフ		ハイスバイト
測定具			マイクロメータ
人員数	4人		1人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計		7.5秒/個
段取り時間			112分
問題点		メッキかごから運搬箱に詰めかえている	

表 2 - 2 - 7 工程調査表 (7/7)

対象ワーク名：半割りメタル		材質：	1台分個数：
工順・工程名	19.バリ取り	20.検査	21.包装
加工箇所と取付図			
使用設備	作業台	作業台	作業台
治具			
主な加工箇所と加工条件	内面端片方のみ(バリ発生側) 1.8秒/個	全数、肉厚のみマイクロメータで計測	油に漬けた後、ポリエチレンで包み箱詰め
使用工具	平ヤスリ		
測定具		マイクロメータ	
人員数	1人	1人	1人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	1.8秒/個	4~9秒/個
段取り時間			
問題点			

2 - 2 - 6 添付資料(写真)



写真 2 - 2 - 1 乱雑に積まれた通い箱



写真 2 - 2 - 2 プレス金型部 ( 1 )





写真 2 - 2 - 3 プレス金型部 ( 2 )



写真 2 - 2 - 4 バリ取り作業



写真 2 - 2 - 5 荒中ぐり加工



写真 2 - 2 - 6 端面切削



写真 2 - 2 - 7 中ぐり加工

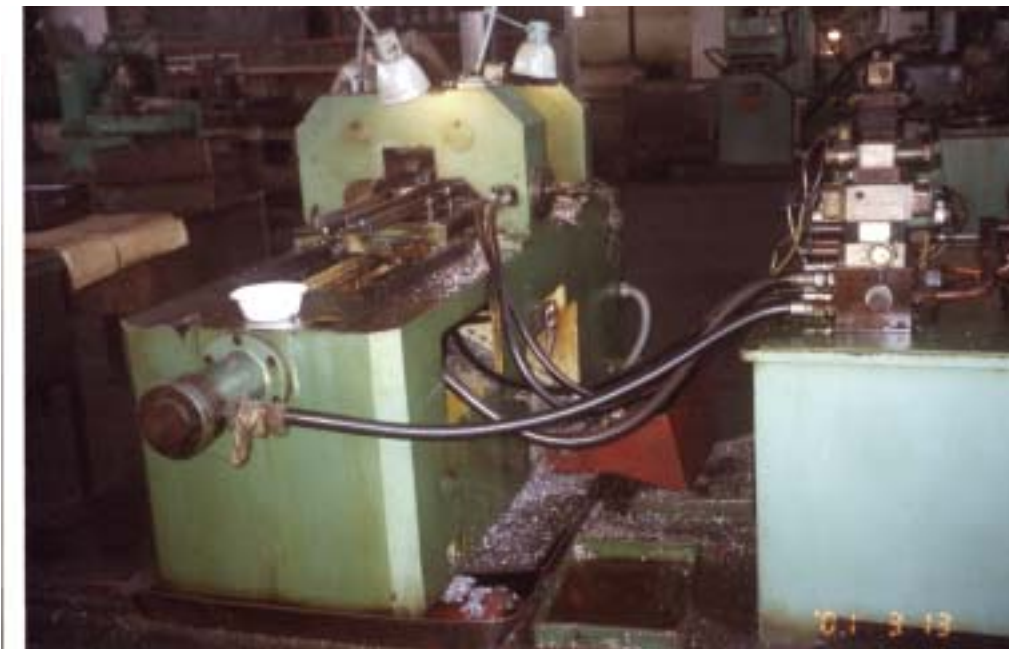


写真 2 - 2 - 8 端面ブローチ加工



写真 2 - 2 - 9 クラッシュ量計測 ( 1 )



写真 2 - 2 - 10 クラッシュ量計測 ( 2 )



写真 2 - 2 - 1 1 メッキ 酸洗い



写真2 - 2 - 12 メッキ槽



写真2 - 2 - 13 メッキ ワイヤブラシ掛け



写真 2 - 2 - 1 4 精密中ぐり加工



写真 2 - 2 - 1 5 製品揃え



写真 2 - 2 - 1 6 最終検査



## 2 - 3 つば付整円メタルの加工工程

本項では、つば付整円メタルのプレス・機械加工・表面処理・仕上げ・製品検査工程の問題点を列記する。

### 2 - 3 - 1 プレス工程

当該職場では2台の63t プレスと250t、160t、100t プレスを用いて『材料の両端面切断 両端曲げ 円形曲げ つば出し成形(1) つば出し成形(2)』の加工を行っている。つば付整円メタルのプレス工場の平面図を図2 - 3 - 1に示す。図中の番号は工程順を示す。

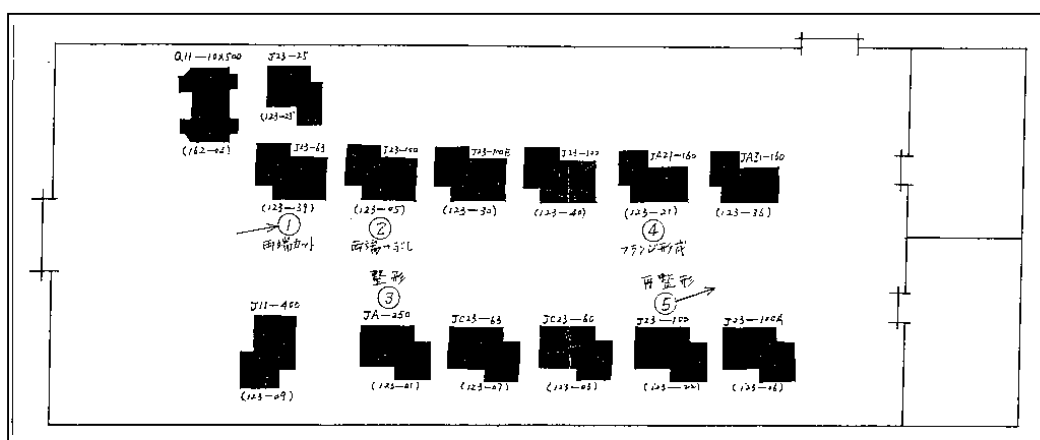


図2 - 3 - 1 つば付整円メタルのプレス工場

両端面切断、両端面切断プレス金型部、両端曲げ加工、円形曲げ加工、つば出し成形、およびつば出し成形後の部品を、それぞれ図2 - 3 - 2 ~ 7に示す。

#### 1) 設備レイアウト

プレスの配置は図2 - 3 - 1に示すように、比較的よくワークの工程順に配置されている。

#### 2) その他の事項

補助作業、作業台、ワーク自動搬入装置、カウンタ、5Sの不備については、「2 - 2 半割りメタルの機械加工工程」の「2 - 2 - 1 プレス工程」と同様である。



図 2 - 3 - 2 両端面切断

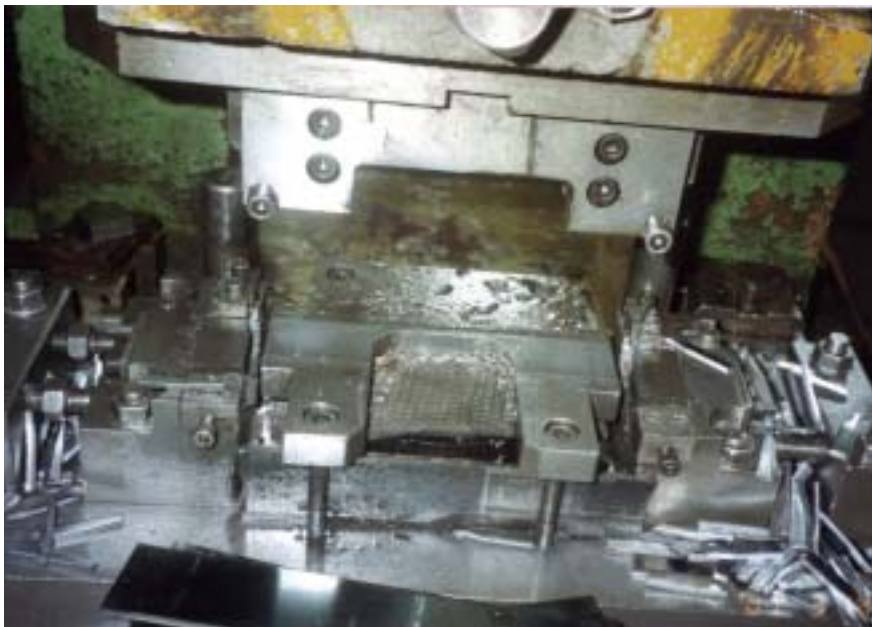


図 2 - 3 - 3 両端面切断プレス金型部



図 2 - 3 - 4 両端曲げ加工



図 2 - 3 - 5 円形曲げ加工



図 2 - 3 - 6 つば出し成形



図 2 - 3 - 7 つば出し成形後の部品

### 2 - 3 - 2 機械加工工程

当該職場は、旋盤、面切削盤、卓上ボール盤、センターレス研磨機等を設備別に並べている点は「2-2 半割りメタルの加工工程」の「2-2-2 機械加工工程」と同様である。この職場で、内径荒加工 外径加工 端面加工 油穴加工 油溝加工 外周研磨 製品検査を行っている。

機械加工職場の機械配置は「図2 - 2 - 8 つば付整円メタル機械加工工場」に示す。図中の番号は工程順を示す。

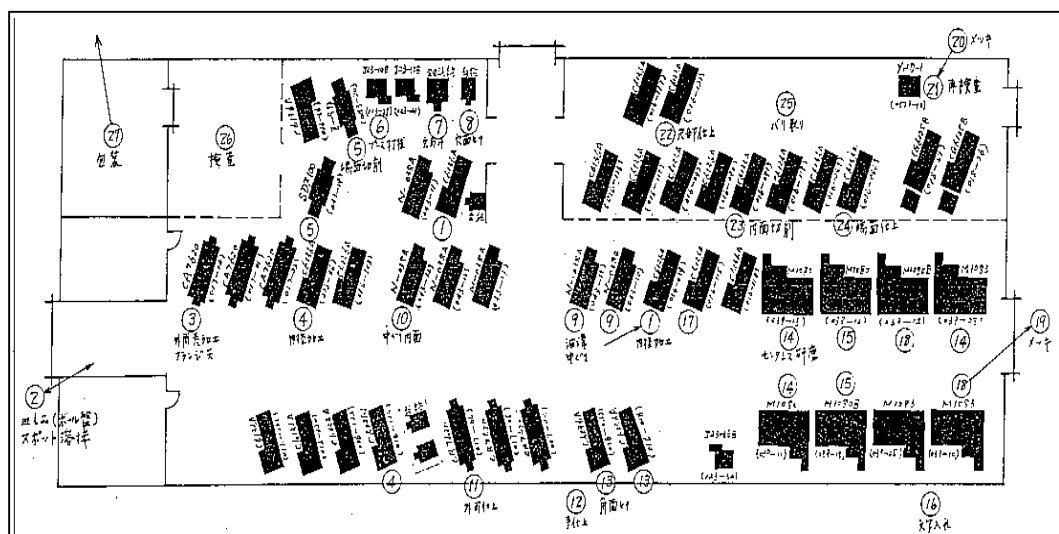


図2 - 3 - 8 つば付整円メタル機械加工工場

設備レイアウト、半製品仕掛り、作業台、動作研究、油漏れ・研削液漏れ、5Sについては「2-2 割りメタル機械加工工程」の「2-2-2 機械加工職場」と同様である。

### 2 - 3 - 3 表面処理工程

当該工程では、錫メッキ処理を手動トラバーサ付の連続処理装置で行っている。メッキ処理は「2-2 半割りメタルの加工工程」の「2-2-3 表面処理工程」と同様である。メッキ職場は、前掲の「図2 - 2 - 8 メッキ工場配置図」に示す。図中の番号は工程順を示す。

QC工程表(メッキ浴管理)、レイアウト・搬送の合理化、5Sについては「2-2 半割りメタルの加工工程」の「2-2-3 表面処理工程」と同様である。

手動トラバーサ付の連続処理装置を図2 - 3 - 9 , 2 - 3 - 10 に示す。



図 2 - 3 - 9 メッキ工場の連続処理装置 ( 1 )



図 2 - 3 - 10 メッキ装置の連続処理装置 ( 2 )

#### 2 - 3 - 4 仕上げ加工工程

本工程は前掲した「2-2 半割メタルの加工工程」の「2-2-4 仕上げ加工工程」と同様に、メッキされたワークの内径を旋削仕上げする最終工程である。旋盤を改造して特殊装置をつけたもので、加工時間は約 10 秒/個で比較的能率がよいと思われる。

内径精密仕上げ加工状況を図 2 - 3 - 1 1 に示す。

その他、動作研究、5S は「2-2-4 仕上げ加工工程」と同様である。



図 2 - 3 - 1 1 内径精密仕上げ加工

#### 2 - 3 - 5 製品検査工程

当該職場では、前掲の「2-2 半割りメタル加工工程」の「2-2-5 製品検査工程」と同様に、検査員が製品を机の上に並べて全数検査をしている。本製品はつば付整円メタルであるから、内径：1 箇所、外径：2 箇所、高さ：1 箇所を計測しているが、記録を保管し、品質改善に役立てるようにしなければならないことは「2-2-5 製品検査工程」と同様である。

#### 2 - 3 - 6 添付資料

##### 1) 工程調査表および写真

調査の詳細は下記の工程調査表および写真を添付する。

工程調査表：表 2 - 3 - 1 ~ 1 1

写真：写真 2 - 3 - 1 ~ 1 0

表 2 - 3 - 1 工程調査表 ( 1 / 1 1 )

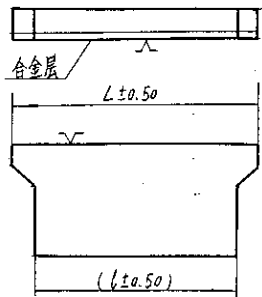
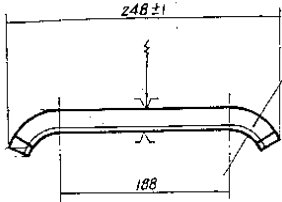
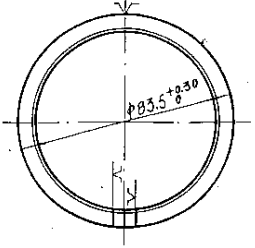
対象ワーク名：つば付整円メタル		材質：0 8 / AlSn 2 0 Cu	1 台分個数：
工順・工程名	1 . 両端カット	2 . 両端曲げ	3 . 中間曲げ
加工箇所 と 取付図			
使用設備	6 3 T プレス	6 3 T プレス	( 2 5 0 T プレス )
治具	金型	金型	金型
主な加工箇所 と加工条件			
使用工具			
測定具			
人員数	3 人	1 人	
作業 時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	1.5 秒/個	1.8 秒/個
段取り時間	65 分	60 分	
問題点	人員過多(各 1 人) ・ セットと切断 ・ 取り外し ・ 材料供給 金型のストッパー不安定		



表 2 - 3 - 2 工程調査表 ( 2 / 1 1 )

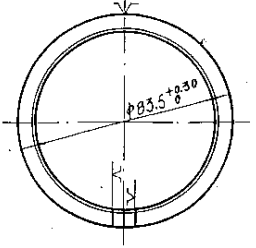
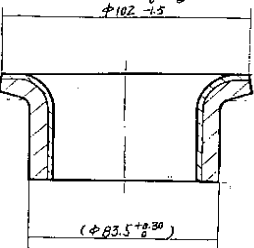
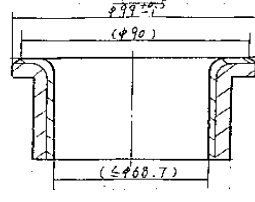
対象ワーク名：つば付整円メタル		材質：0 8 / AlSn 2 0 Cu	1 台分個数：
工順・工程名	4 . 円形曲げ	5 . つば出し整形 ( 1 )	6 . つば出し整形 ( 2 )
加工箇所 と 取付図			
使用設備	2 5 0 T プレス	160T プレス	100T プレス
治具	金型	金型	金型
主な加工箇所 と 加工条件	( プレスは中間曲げと 共用 )		
使用工具			
測定具			
人員数	2 人 ( 含む中間曲げ )	2 人	2 人
作業 時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	1.6 秒/個	2.3 秒/個
段取り時間	100 分 ( 含む中間曲げ )	60 分	60 分
問題点	人員過多 ( 各 1 人 ) ・ 取り付け ・ 搬入、搬出	取り付け、取り外しに各 1 人	取り付け、取り外しに各 1 人、うち 1 人は搬入も 行う

表 2 - 3 - 3 工程調査表 ( 3 / 1 1 )

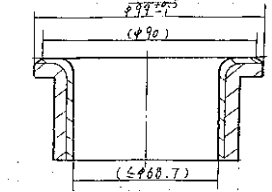
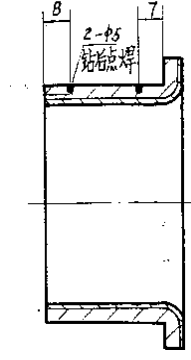
対象ワーク名：つば付整円メタル		材質：0 8 / AlSn 2 0 Cu	1 台分個数：
工順・工程名	7 . 内径荒加工	8 . 皿もみ	9 . 溶接
加工箇所 と 取付図			
使用設備	4 尺旋盤	卓上ボール盤	アーク溶接
治具	エアコレット		
主な加工箇所 と 加工条件	外径基準(外径チャック) ハイスバイト		
使用工具			
測定具			
人員数	1 人	1 人	3 人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	4.1 秒/個	3.2 秒/個
段取り時間	41 分	8 分	
問題点		皿もみの位置は目視	人員過多 供給、溶接、取り出し に各 1 人

表 2 - 3 - 4 工程調査表 ( 4 / 1 1 )

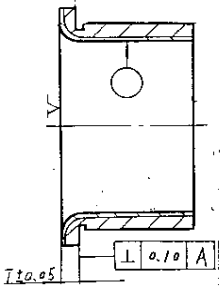
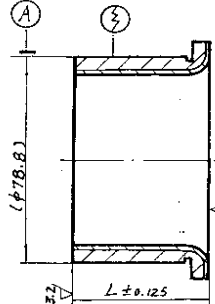
対象ワーク名：つば付整円メタル		材質：0 8 / AlSn 2 0 Cu	1 台分個数：
工順・工程名	10．外径加工	11．外形内つば加工	12．端面加工
加工箇所と取付図			
使用設備	小型自動盤(2 バイト)		回転式端面切削盤
治具	内径基準(コレットチャック)		回転式 6 個取り付け盤
主な加工箇所と加工条件	外径切削)	外径内つば部	端面仕上げ
使用工具	ハイスバイト	ハイスバイト	ハイスバイト
測定具	マイクロ、ノギス	マイクロ、ノギス	マイクロ、ノギス
人員数	1 人	1 人	1 人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	9.5 秒/個	
段取り時間	61 分	40 分	3 H
問題点			

表 2 - 3 - 5 工程調査表 ( 5 / 1 1 )

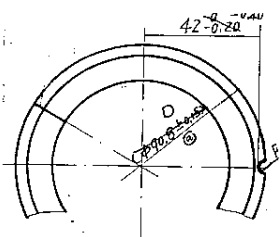
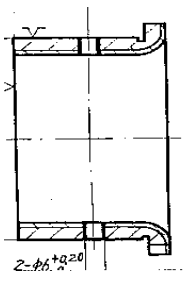
対象ワーク名：つば付整円メタル		材質：0 8 / AlSn 2 0 Cu	1 台分個数：
工順・工程名	13 . 回り止め溝加工	14 . 油穴あけ	15 . 油穴の面取り
加工箇所と取付図			
使用設備	専用プレス	専用機(同時 2 軸)	卓上ボール盤
冶具	金型	取付具	
主な加工箇所と加工条件	回り止め溝部	油穴	油穴の面取り
使用工具			
測定具			
人員数	1 人	1 人	1 人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	2.3 秒/個	4.4 秒/個
段取り時間	45 分	40 分	8 分
問題点			位置、深さとも目視

表 2 - 3 - 6 工程調査表 ( 6 / 1 1 )

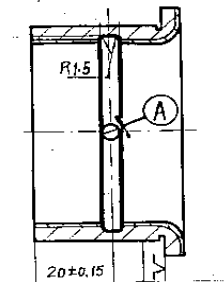
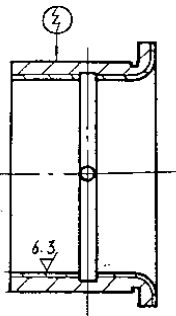
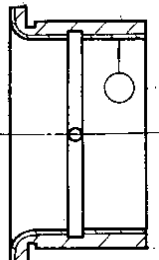
対象ワーク名：つば付整円メタル		材質：0 8 / AlSn 2 0 Cu	1 台分個数：
工順・工程名	16 . 油溝加工	17 . 内径加工	18 . 外周加工
加工箇所と取付図			
使用設備	自動盤	自動盤	自動盤
治具	搬送装置付	搬送装置付	搬送装置付
主な加工箇所と加工条件	油溝入れ	内径部	外周 2 箇所加工 外周部溝入れ
使用工具	ハイスバイト	ハイスバイト	ハイスバイト
測定具	マイクロ、ノギス	マイクロ、ノギス	マイクロ、ノギス
人員数	1 人	1 人	1 人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	8.5 秒/個	8.3 秒/個
段取り時間	150 分	150 分	65 分
問題点			

表 2 - 3 - 7 工程調査表 ( 7 / 1 1 )

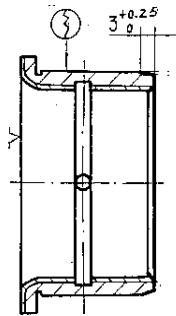
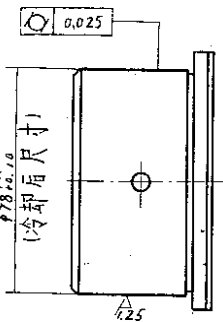
対象ワーク名：つば付整円メタル		材質：0 8 / AlSn 2 0 Cu	1 台分個数：
工順・工程名	19 . バリ取り	20 . 内外周面取り	21 . 外周荒研磨
加工箇所 と 取付図			
使用設備		4 尺旋盤	センターレス研磨機
治具			ローダ付
主な加工箇所 と 加工条件	油穴部、ほか表面角部 手作業		外周部
使用工具	棒ヤスリほか		
測定具			
人員数	1 人	1 人	1 人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	2.5 秒/個	4.1 秒/個
段取り時間		38 分	64 分
問題点			

表 2 - 3 - 8 工程調査表 ( 8 / 1 1 )

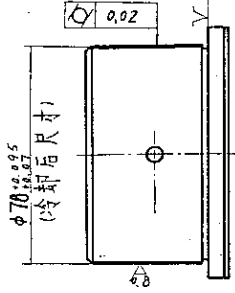
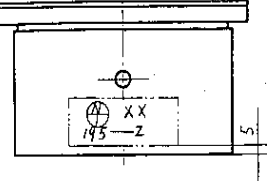
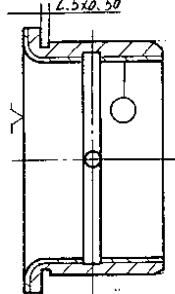
対象ワーク名：つば付整円メタル		材質：0 8 / AlSn 2 0 Cu	1 台分個数：
工順・工程名	22 . 外周中研磨	23 . 刻印	24 . つば内側面
加工箇所と取付図			
使用設備	センターレス研磨機	刻印機(回転式)	4 尺旋盤
治具	ローダ付		
主な加工箇所と加工条件	外周中研磨	品番の刻印	つば内側面みぞ仕上げ
使用工具			
測定具			
人員数	1 人	1 人	1 人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	13.3 秒/個	2.1 秒/個
段取り時間	64 分	22 分	50 分
問題点		危険：指がはさまれる恐れあり	

表 2 - 3 - 9 工程調査表 ( 9 / 1 1 )

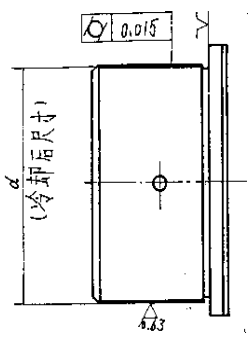
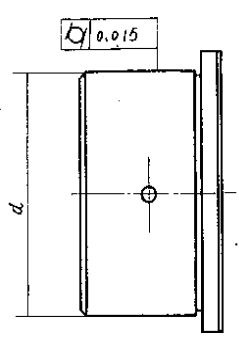
対象ワーク名：つば付整円メタル		材質：0 8 / AlSn 2 0 Cu	1 台分個数：
工順・工程名	25 . 外周精研磨	26 . 錫メッキ	27 . 量外円
加工箇所 と 取付図			
使用設備	センターレス研磨機		
治具	ローダ付		
主な加工箇所 と 加工条件	外周精研磨	全周亜鉛メッキ	
使用工具			
測定具			
人員数	1 人	4 人	1 人
作業 時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	9.5 秒/個	150 秒 / 8 個 × 6 連
段取り時間	64 分		
問題点			



表 2 - 3 - 1 0 工程調査表 ( 1 0 / 1 1 )

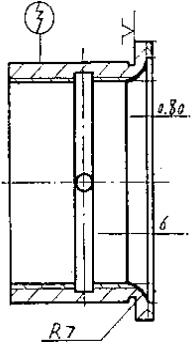

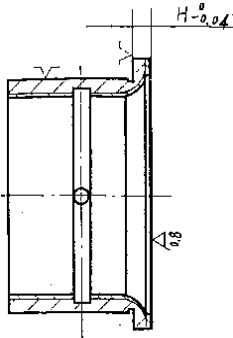
対象ワーク名：つば付整円メタル		材質：0 8 / AlSn 2 0 Cu	1 台分個数：
工順・工程名	28 . つば部、R 部加工	29 . 内径仕上げ加工	30 . つば部端面加工
加工箇所と取付図			
使用設備	旋盤改造	旋盤改造	4 尺旋盤
治具		外形基準(コレットチャック)	外形基準(コレットチャック)
主な加工箇所と加工条件	つば部、R 部加工	内径仕上げ	つば部端面
使用工具	ハイスバイト		
測定具		シリンダゲージ	マイクロ
人員数	1 人	1 人	2 人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	5.3 秒/個	13.4 秒/個
段取り時間	33 分	70 分	30 分
問題点			

表 2 - 3 - 1 1 工程調査表 ( 1 1 / 1 1 )

対象ワーク名：つば付整円メタル		材質：0 8 /AlSn2 0 Cu	1 台分個数：
工順・工程名	31 . バリ取り	32 . 製品検査	33 . 油封包装
加工箇所 と 取付図		内径(1 箇所) 外径(2 箇所) 高さ(1 箇所)	
使用設備			
治具			
主な加工箇所 と 加工条件	手作業	6.5 秒/個	
使用工具	棒ヤスリ		
測定具		ダイヤルゲージ	
人員数	1 人	1 人	
作業 時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計	13.3 秒/個	6.5 秒/個
段取り時間			
問題点			

2 - 3 - 6 添付資料(写真)



写真 2 - 3 - 1 内径荒加工



写真 2 - 3 - 2 溶接 ( 1 )



写真 2 - 3 - 3 溶接 ( 2 )



写真 2 - 3 - 4 外径加工



写真 2 - 3 - 5 端面加工



写真 2 - 3 - 6 油穴あけ



写真 2 - 3 - 7 外径研削仕上げ



写真 2 - 3 - 8 センターレス研削盤



写真 2 - 3 - 9 内径精密仕上げ加工



写真 2 - 3 - 10 寸法計測

2) 工場内5S関連状況

本件の具体例として下記の写真を添付する。(写真2-3-11~16)



写真2-3-11 プレス金型保管状況(1)



写真2-3-12 プレス金型保管状況(2)





写真 2 - 3 - 1 3 プレス工場の通い箱



写真 2 - 3 - 1 4 機械加工工場 ( 1 )



写真 2 - 3 - 1 5 機械加工工場 ( 2 )



写真 2 - 3 - 1 6 機械加工工場 ( 3 )

### 第3章 生産管理の現状と問題点

#### 3 - 1 調達管理

工場の生産計画を予定通りに遂行するため、適正な品質の原材料を最小の価格で調達し、最小の費用で保管し、その中からの的確な数量を適時に生産現場に供給するのが調達管理の基本的役割である。また、調達管理を効率的に行なうためには、調達した原材料の在庫数量を適切に保つことによって、常に生産に支障をきたさないように管理することが重要である。

##### 3 - 1 - 1 組織と管理体制

当該公司における調達業務は、生産供給課の購買グループが担当している。生産供給課は生産計画、購買、倉庫、運送、包装、金型管理グループなどに分かれており、購買グループはその中の一つである。図3 - 1 - 1 に生産供給課の組織と管理体制を示す。購買グループは製品となる直接材料のほか、工具類、潤滑油、切削油、包装用ダンボールなどの間接材料購入も担当している。関連して、倉庫グループは購入した原材料及び間接材料の保管及び入出庫を担当している。

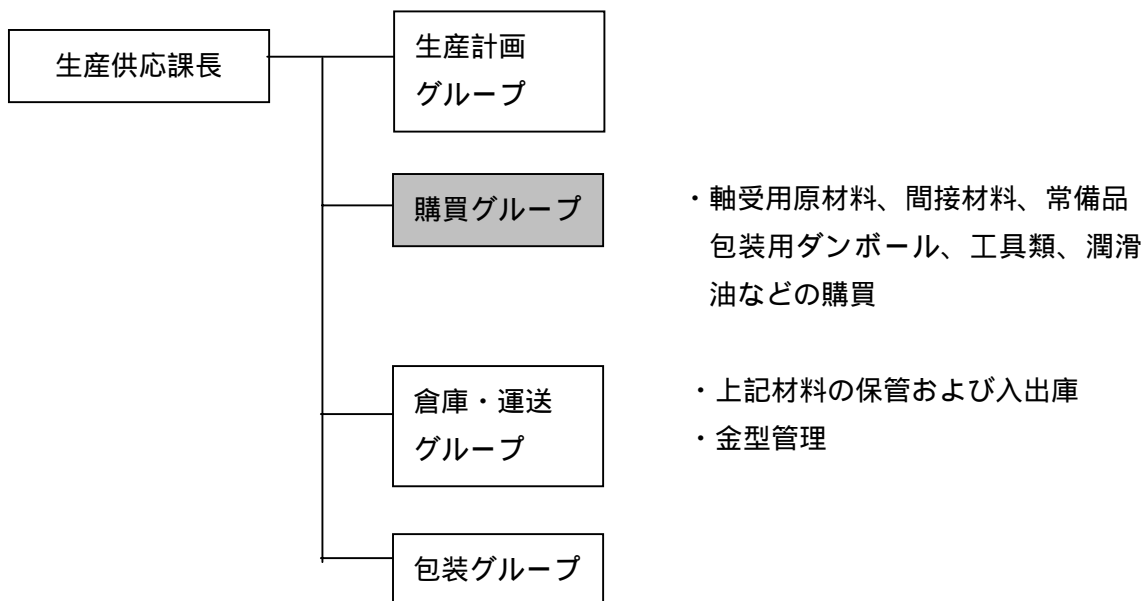


図3 - 1 - 1 生産供給課組織図

##### 3 - 1 - 2 業務内容

基本的に、生産供給課が発行する年間生産計画書、月度生産計画書および生産指示書に基づき、発注、引取り、検収（品質検査課による）入庫、出庫および運搬を行なう。

#### 1) 調達計画

調達計画は、基本的に生産計画課から提示される生産計画に基づいて策定される。生産計画には生産すべき製品の種類、数量などが示される。発注量は翌月の生産計画に従って在庫量と照合して決定される。そのほか、別途に技術課より製品1ヶ当りの材料量(材料定額)が提示されているので、これらを基にして具体的調達計画が作成される。

#### 2) 発注先決定

調達管理に要求される機能は、適切な品質の材料を、最小の価格で、適切な時期に購入することである。現在購入されている原材料は鋼板の裏金に軸受合金を圧接した特殊加工の板材であること、発注先は長い間の取引関係にあることなどのため、限定されている。一方、材料発注量は生産が大半が納入先からの受注生産形態であるため、納入先の都合に左右され自社の独自性は低い。ただし、現時点において生産は安定しているかに見えるが、むしろ大手納入先からの突然の割込み注文により生産現場が混乱することがある。

主な発注先は調査対象部品以外の原材料も含めると以下のとおりである。

- ・武進市軸瓦材料工場(48%)
- ・上海祥生軸瓦材料有限公司(40%)
- ・上海東風有色合金工場(10%)

年間の概略発注量は約1000t、約1000万元である。

#### 3) 主な購入原材料

当該会社で使われる主な原材料は、前項のように鋼板の裏金付軸受合金及び銅をベースとし非鉄合金帯板である。原材料の種類、仕様などは既出の表2-1-1に示したとおりである。調査対象部品用の原材料は、予め、製品としての軸受2~3ヶ分に相当するの長さ、材料メーカーにてカットした状態で入荷する。

#### 4) 発注及び納入方法

まず、年度生産計画に基づいて年度末に次年度の購買契約を材料メーカーとの間で結ぶ。生産のための具体的発注は、中日程計画である月度生産計画に基づいて行なわれる。

(1) 年度末(12月末)に、生産計画課から提示される次年度の生産計画に基づき、原材料メーカーとの間で購入契約を結ぶ。契約には、年間の発注量及び品質協定等が盛り込まれる。

(2) 生産月の前月19日前後に、次月度の発注量が決定される。発注量は製品別に在庫

量を参照し、原材料メーカーに連絡する。安全在庫は1ヶ月分を目途としている。

- (3) 当社生産開始の約10日前に、原材料メーカーに対し生産依頼を行なう。
- (4) 生産依頼日の約1週間後に、当方より原材料メーカーへ原材料を引取りに行く。
- (5) 原材料入荷後、品質検査課に対し受入検査を依頼する。品質検査課にて、板材の厚さ、幅、長さ、合金と裏金の密着状態などの検査が行なわれ、合格すれば倉庫に保管される。図3-1-2に原材料受入検査依頼票を、図3-1-3に原材料受入検査結果の一例を示す。

**南通轴瓦厂**  
**原材料入库待验通知单**

2004年2月19日

(原材料受入 検査依頼)

供货单位	物资名称	规格型号	批号	重量	备注
德材料厂	高合金材料	47X42.5X20	4016#	211kg	1100RS板
"	"	47X53X20	4015#	984kg	610板
"	"	7X10.5X54	4011#	1570kg	600板
"	"	18.2X11.6X51.5	4017#	512.5kg	310板
"	"	6.65X9.9X34.2	4008#	114.8kg	600板
"	"	5X9.9X34.2	4009#	574.5kg	600板

制单 宋雷

图3-1-2 原材料受入検査依頼票

**合金钢板材料质量验收报告** No: 0002303

2004年2月19日

批号	规格	合金	重量	数量
4015	47X53X20	2025	984	1

项目	技术要求	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	厚度	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
2	长度	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0
3	宽度	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0
4	重量	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0	984.0
5	化学成分	合格																	
6	力学性能	合格																	
7	表面质量	合格																	
8	尺寸精度	合格																	
9	合金成份	合格																	
10	物理性能	合格																	
11	硬度	合格																	
12	化学成分	合格																	
13	力学性能	合格																	
14	表面质量	合格																	
15	尺寸精度	合格																	

(原材料受入検査報告)

图3-1-3 原材料受入検査結果

(6) 原材料メーカーへの支払いは、入荷の1~2週間後に請求書が送られて来るので、通常、その約1ヶ月後に支払い手続きを行なっている。

(7) 生産する製品の種類は50~60種類と多い。したがって原材料も間接材料も種類は多くなるが、重要度によって「ABC管理」を行なっている。3-1-4 納期管理  
発注の詳細は在庫台帳をベースにして、納期管理を行なっている。前項(3)のとおり納入指示は生産開始日の約10日前に行なわれる。このリードタイムは短いと思われるが、取引先にも在庫を持って貰い当方から引取りに行く方式を採っているので実際には納期遅延は殆ど起こしていない。

### 3-1-3 調達業務の問題点と提案事項

今回の調査の一環として、原材料メーカーの一社を訪問調査する機会に恵まれたが、取引は厚い信頼関係で結ばれているようで好感が持てた。しかし、以下に示すような多少の問題点もある。

#### 1) 原材料板材の長さ

原材料としての板材は軸受2、3ヶ分の長さに調整されて入荷する。これを自社の初工程で1ヶ分ずつの長さに切断して次工程に流す。原材料の全長は図面值で、種類によって200~500mmの範囲にあるが、それぞれに対しメーカー側で、予め、約5mmの余裕をもたせてカットされるとのことである。この場合、プレス加工時、長さで不良になるものは殆ど無くなると考えられるから、歩留まり向上対策として有効ではある。しかし、標準と実態との差異を明確にし、その分析を基礎にして改善を行なう品質管理の考え方からすると適切ではない。適宜に図面值を実態を表すものに修正すべきである。同様なことが他の面でも多く行なわれていると品質管理を円滑に行なう上で支障になる。

#### 2) 原材料の品質保証

入荷後の抜取り検査では、殆どが合格となるが、稀に、加工工程で軸受合金の剥離などが発見されるとのことである。しかし、その場合、ロットで廃棄されるわけではなく、そのものだけが廃棄となる。同じ現象が続く場合は、検査方式が実態に即していないことを示しているので、実態を表わす、より合理的な抜取方式を検討する必要がある。

#### 3) 発注上の工夫

当該会社の製品は、形状は比較的単純ではあるが、製品種類は50~60種類と多い。類似性の高い製品については原材料は共通に使用できるメリットはあるものの、どうしても納入先の都合を優先せざるを得ず些細な寸法上の違いで、製品種類は多くなりがちである。また、生産量も比較的多い製品から極端に少ない製品まであり平均していない。注

方針は生産計画にも左右されるが、販売部門の情報も得て販売予想を行ない、定期発注・定量発注方式を駆使して経済的な購買管理を行なうべきである。

#### 4) 在庫削減

多種類の製品を生産しているが、中には生産量の少ない製品や当分生産がないために余分な在庫や長期間在庫となっている製品もある。従って、死蔵在庫原材料もあると考えられるので廃却基準に基づいて思い切って廃却を行い、最適な在庫管理に繋がる購買政策を取るべきである。

#### 5) 経済的発注方の採用

当該会社の業務規定文書では ABC 分析を行なって重点管理を行ない、経済的購買を行なうよう規定している。しかし実際には実施してはいない。折角、規定があるのに利用していないのは勿体無いことである。その効果がどれ程のものであるにせよ、一旦、ABC 分析を行ない、それを踏まえて経済的購買を実行すべきである。

### 3 - 2 在庫管理

在庫には、生産活動に必要な原材料在庫、仕掛在庫、製品在庫のような直接材料の在庫と包装用材料、治工具、金型、潤滑油、切削油、機会修理用部品などの間接材料の在庫がある。

#### 3 - 2 - 1 組織と管理体制

原材料、間接材料の在庫管理は生産供給課の倉庫・運送グループが担当している。製品の在庫管理は販売課が、金型および包装用ダンボールの管理は生産供給課が担当している。図 3 - 2 - 1 に在庫管理組織図を示す。包装用のダンボールや金型間接材料の在庫管理を

#### 3 - 2 - 2 業務内容

##### 1) 購買課倉庫グループ

原材料受入検収の後、保管、出庫、運搬業務及び治工具などの間接材料の保管業務を担当している。

- (1) 購買グループは原材料の受入れを行ない、品質課に受入検査を依頼する(既出、図 3 - 1 - 2 原材料受入検査依頼票)。
- (2) 品質課は入荷の都度、受入れのための抜取検査を行なう(既出、図 3 - 1 - 3 原材料受入検査結果)。

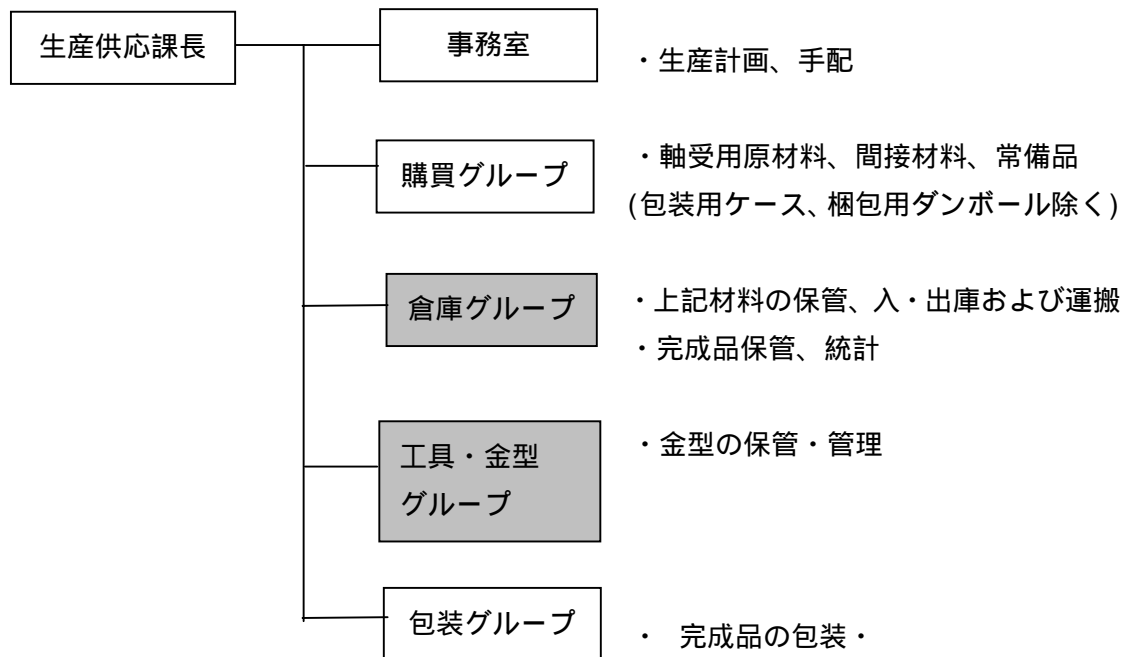


図 3 - 2 - 1 在庫管理組織図

- (3) 受入検査に合格した原材料は倉庫に保管するが仕様と数量を記入した在庫カードを作成し、これに添付する。さらに同じ内容を台帳に記入する。図 3 - 2 - 2 に原材料在庫カードの例を、図 3 - 2 - 3 に原材料入庫台帳の記入例を示す。
- (4) 出庫は生産計画課が発行する材料投入票および工程フローカードに対応して行なわれる。運搬係が材料投入票に示されたロットの原材料を通い箱に入れ、材料投入票を添付してバッテリーカーによって工場へ運搬する。これにより生産活動が開始される。なお、材料投入票は購買課、生産職場および財務課に対して送付される。図 3 - 2 - 4 に材料投入票の一例を、図 3 - 2 - 5 に工程フローカードの一例を示す。
- (5) 倉庫グループは原材料のほか、治工具及び補助材料などの間接材料の保管管理も行なう。

## 2) その他

### (1) 仕掛品管理

生産計画グループは、原材料が生産現場へ運搬された後、その受入れから完成品入庫までの仕掛品在庫管理を行なう。

### (2) 金型及び包装ケース・ダンボール

金型の保管管理、完成品包装ケース・ダンボールの管理も担当する。



3 - 2 - 3 保管状況

1) 原材料保管区分(所・番地)

原材料は、板厚ごとに区域を設けて保管される。保管区域は倉庫の内壁に目印として黒ペンキで板厚数値を書き込んであるので判り易くなっている。写真3 - 2 - 1に原材料の保管状況を示す。しかし、壁に直接、ペンキで書き入れるのは本来の方法ではない。

2) 保管方法

原材料は小さいサイズのものは防錆油紙で包んでパレットに乗せ、大きなサイズのものは木箱に入れて保管している。ただし、紙で包んだものからは防錆油が流れ出して床面を濡らしていることが多く、作業上でも衛生上でも問題である。

(原材料在庫架の例)

南通轴瓦厂 轴瓦工艺流程卡		机架编号	4015	材料名称	20高锰钢带	数量	1
		工序	3.7	规格	3.7 x 53 x 220		
机架编号	S105	工序	6100	数量	(950片)	重量	296kg
工序		日期		日期	2001.9.7.		

图 3 - 2 - 2 原材料在庫カード

入庫

## 材料進出庫原始記錄

材料入庫台帳

月	日	規	格	軸瓦名稱	數量(件)	重量(千克)	供貨單位	備	注
1	2	255	311	35313	264件	1731kg	林林	779.2	226# (齒輪)
1	2	45	325	254	2456件	459kg	林林	215	226# (齒輪)
1	11	13	55	111	118件	289kg	...	333	228# (齒輪)
1	11	16	55	111	140件	...	...	311	228# (齒輪)
1	11	25	32	32	2123件	121kg	...	311	226# (齒輪)
1	11	4	32	32	2237件	555kg	...	311	226# (齒輪)
1	15	5	32	32	57件	69kg	...	311	226# (齒輪)
1	17	4	32	32	1330件	425kg	...	311	226# (齒輪)
1	17	10	32	32	724件	1228kg	...	311	226# (齒輪)
1	17	10	32	32	214件	333kg	...	311	226# (齒輪)
1	17	2	32	32	312件	114kg	...	311	226# (齒輪)
1	17	4	32	32	214件	1021kg	...	311	226# (齒輪)
1	17	8	32	32	2263件	1745kg	...	311	226# (齒輪)
2	4	7	32	32	2292件	475kg	...	311	226# (齒輪)
2	9	7	32	32	...	462kg	...	311	...
2	11	4	32	32	4118件	211kg	...	411	226# (齒輪)
2	17	5	32	32	311件	194kg	...	411	226# (齒輪)

圖 3 - 2 - 3 原材料入庫台帳

江蘇富通軸瓦股份有限公司

### 投料通知單

No 000259

252-中瓦

材料投入卡

8E160 連桿瓦	0.00	2200kg	31250000
625011 連桿瓦	0.00	440kg	5070000
連桿瓦	0.00	440kg	5070000
8E160 連桿瓦	0.00	2200kg	31250000
	0.50	440kg	5070000
	0.35	120kg	1500000

3.5

圖 3 - 2 - 4 材料投入票

江苏富通轴瓦股份有限公司 工程フローカード  
 工艺流程卡 QG/AE03B.08.02

机型道别	原材料幅No.	片别	997	规格			
加工量	材料厂	材料メカ	批号	ロット数			
月日	序次	工序名称	操作者	成品数	废品数	报废原因	检验员
	1	工程			不良		
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						

工程フローカード

図3-2-5 工程フローカード



写真3-2-1 原材料の保管状況

4) 仕掛品

原材料の生産現場への受入れは購買課倉庫グループの搬送係と各職場の主任との立会いのもとで行なわれる。加工工程に入った原材料は、仕掛品となって工程間を移動する。各職場の主任は、仕掛品の員数と工程の進捗度把握に責任を持つ。工程の進捗度把握は生産供給課課長自らも行なっている。ある工程で不良が発生した場合は、工程フローカードにその数が書き込まれて次工程に移動する。現在使われている工程フローカードは仕掛品を入れた通箱の上に乗せてあるだけなので油で濡れて記入しづらくなっているものも多く見受けられる。

#### 5) 材料切断 (前加工)

出庫前の材料切断などの前加工は行なわれていないが、これに相当するものは原材料メーカーで行なわれていると見なすことが出来る

#### 6) 棚卸し

月 1 回を目途に在庫数量の確認を行ない、現品と帳簿を照合して精度を上げている。ただし、製品の種類の多さとは対照的に生産数の少ない品種もあるので、在庫数が過剰にならないように留意すべきである。

#### 7) 在庫期間

在庫期間は最長でも 2 年としているが必ずしも守られていない。

#### 8) 加工完成後、検査課による全数検査を受け、完成品倉庫への搬送を行なう。

### 3 - 2 - 4 在庫管理上の問題点

#### 1) 保管方法

油紙で包んだ原材料は、鉄板製パレットの上になら重ね置きしているが、防錆油が流れ出してコンクリートの床面を濡らしている。局部的に油が溜まっているところもある。写真 3 - 2 - 2 に床面が防錆で濡れている状況を示す。習慣になってしまうと油で濡れていても、別段、気にもならないものであるが、



写真 3 - 2 - 2 床面の油漏れ状況

作業上滑る危険がある上、火災上の危険もある。安全委員会の指導のもとで、適正な保管状態の基準を設定し改善を図るべきである。

## 2) 作業台

底の浅い鉄板製のパレットを床面に直か置きしているため、原材料カウントや帳票作成をしゃがんだままで行なわなければならない作業性が悪い。また荷卸作業を行なうのに作業台がないため、代わりに加工ラインで使用する通箱を4ヶ横置きに並べて使っているが本来の姿ではない。作業員が無理のない姿勢で行なえるような正規の作業台を作り作業性を改善すべきである。写真3-2-3に材料置き台に通箱が使われている状況を示す。



写真3-2-3 荷卸しに通箱を利用

## 3) 通い箱の更新

通い箱は前項のような本来の目的以外の用途に使用されたり、工程内で乱暴に扱われ、また長年の使用のために凹んでしまっていたりしているものが多い。適宜、修理を行なうか、新たに樹脂製の軽量なものを設定すべきである。また、使用に耐えなくなったものは基準を設けて廃却すべきである。写真3-2-4に通い箱の保管状況を示す。



写真3-2-4 通い箱の保管状況

### 3) 在庫状況の明示方法

原材料の所・番地の定位置管理に関しては、保管区域を倉庫の内壁に目印として黒ペンキでいた厚さ数値を書き込んであるので「目で見える管理」として機能を発揮する上で効果的である。しかし、現品には現品カードが一枚乗っているだけである。更に改善を図るために、壁際に掲示板と筆記机を備え付けることなどにより在庫の全体を示す一覧表を掲げることで「目で見える管理」を徹底することを提案する。

### 4) 帳票類の改善

原材料が仕掛品から製品へとその姿を変えて行くのに伴って、管理担当部署も変わるが、それに並行し、生産計画課を出発点として各種帳票が移動する。現在の帳票類は原材料入手から完成品在庫まで10種類位が作成され、かつ、全て手書きなので手間がかかる上に間違いが起こりやすい。中には油で汚れて工程の途中で使えなくなってしまうものもあり問題である。書き易くかつ油で汚れないよう改善を図るべきである。また、できるだけ早い時期にコンピュータ化した全面的改善を検討すべきである。

### 5) 在庫削減

(1) 製品・仕掛品・原材料等の近3年の在庫状況を表3-2-1に示す。現状は、どの工程でも1日分の仕掛品を機械の脇にを抱えているかに見える。2000年末の仕掛品在庫量約185万元は約1100万元の全在庫量に対して約17%に当たる。在庫の中には死蔵品もあるはずなので、さらに大きなパーセンテージを占めると考えられる。生産ロットを小さくすることなどにより出来るだけ仕掛在庫の削減を図るべきである。

#### (2) 整円ブッシュおよび半割りメタルの原材料在庫

原材料の在庫量は整円ブッシュ(S195)8ヶ月分、半割りメタル(S480)2.2ヶ月分で在庫過多である。改善点：材料は即納なので、取り合えず在庫半減を目標とする(最終目標はさらに減らすこと)。

### 6) 倉庫係員

作業員(管理:1名、運搬員:7名)は多い。改善点:作業員を減らし、現場の運搬員にまわす。

### 7) 在庫が多くなる他の原因

製品在庫管理は販売課が担当している。製品在庫の中で、販売量の少ないものが滞貨する傾向が強い。そのほか、国営企業時代の製品が未だに在庫されており、自社の判断で処分することができない事情もあるが、販路の拡大と顧客の確保により在庫を削減して製品在庫を減らさなければならない。

表 3 - 2 - 1 在庫状況（年末時点）

（単位：元）

年度	完成品	仕掛品	原材料	その他	合計
1998	6,130,395	2,119,884	1,230,833	105,914	9,587,028
1999	7,063,799	1,781,054	1,875,310	150,850	10,871,015
2000	6,526,769	1,846,360	2,759,668	75,326	11,208,125

### 3 - 3 工程管理

工程管理の始点になる生産計画は、販売課から提示される販売予想を基に総経理、販売課、生産計画課の3者間の協議を経て策定される。大日程計画（長期計画）としては1年計画が最長のもので、これを基にして中計画（月度計画）が具体化される。

#### 3 - 3 - 1 組織と管理体制

工程管理は生産供給課が主管で実施される。

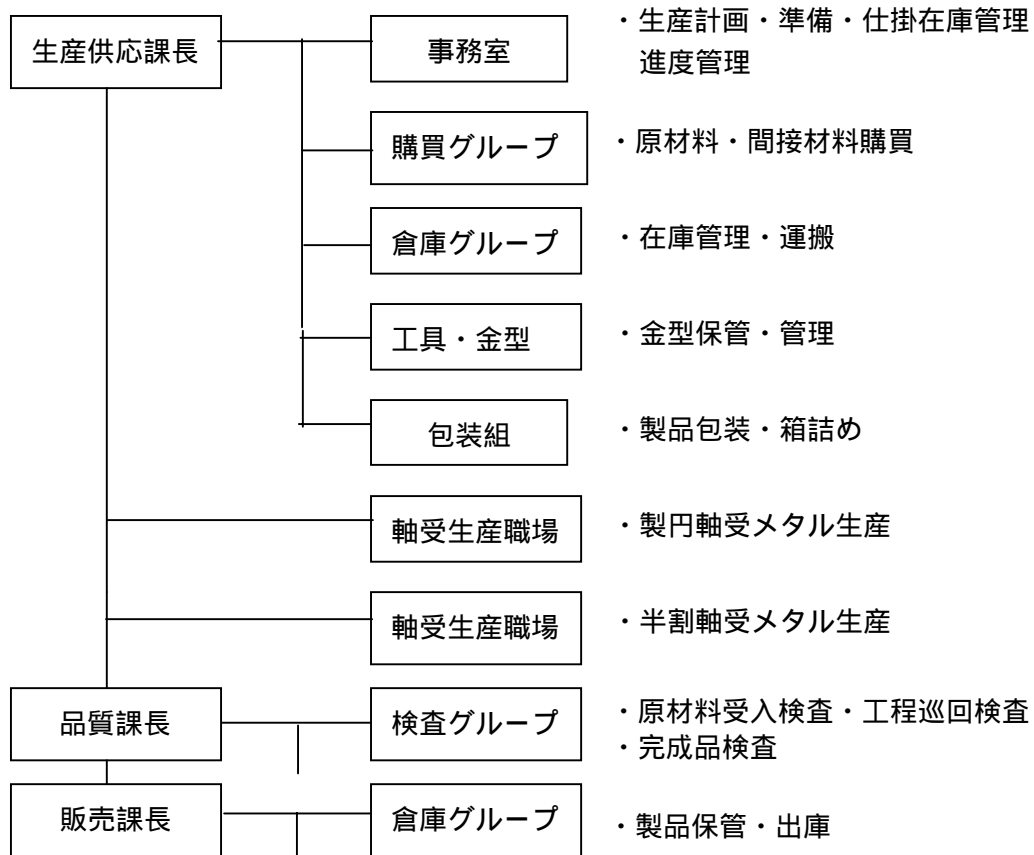


図 3 - 3 - 1 生産供給課の組織と業務概要

生産供給課の組織と担当業務は図3-3-1に示す通りである。事務室が生産計画・進捗管理等を、購買・倉庫グループが調達・在庫管理・運搬業務を、工具・金型グループが金型の保管・貸出し業務を、包装組が完成品の包装・箱詰の直接作業業務をを担当している。

### 3-3-2 業務内容

生産計画策定から完成品入庫までの生産工程を管理する。工程管理に関する業務内容と担当部署を表3-3-1に示す。

表3-3-1 工程管理の業務内容と担当

項 目	担 当	時 期
1. 年度生産計画の策定	生産計画課弁公室	前年末
2. 月別生産計画の策定・提示	同 上	前月後半
3. 日別生産計画	製造各課主任	前月後半
4. 原材料発注・取得	購買課購買グループ	前月下旬通知、納期指示は約10日前
5. 生産	製造各課主任	
6. 完成品保管管理	販売課倉庫グループ	
7. 出荷	販売課倉庫グループ	

#### 1) 生産計画

生産計画課は年度計画および月度計画を策定し、生産関連職場に対して生産指示を行なう。

##### (1) 年度生産計画の策定

販売課より提示される販売予測情報を基に、年度末に総経理、販売課、生産計画課を中心とした協議会を持ち、次年度生産計画を策定する。製品別生産計画はブレイクダウンしてこの中に盛り込まれる。

##### (2) 月度生産計画

月度生産計画は上項と同様に総経理、販売課、購買課、および生産計画課の協議の上、年度生産計画をベースとして多少の修正が加えられ、生産月の前月19日頃に確定され、23日までに各生産職場へ通達される。

##### (3) 生産指示

月度生産計画を基にして、生産職場に対して加工依頼書を、購買課、生産職場および財務課に対して材料投入票を発行する。同時に、人保課より時間定額（製品1ヶ当りの時間）が通知される。日毎の生産計画は職場班長の下で調整員によって作成され、生産当日に作業者に指示される。



## 2) 生産工程の管理

生産工程内での人員配置、作業指示、出来高把握などの管理は生産職場の主任が中心で実施している。

### (1) 不良品の扱い

工程内で不良などが発生した場合には班長に報告し、指示を仰ぐ。不良数は加工ロットに付されている工程フローカードに書き込み、あとで統計処理される。

### (2) 作業標準書

作業標準書は工程によって設定されているところもあるが、必ずしも全ての工程に備わってはいない。したがって標準時間も標準作業と結びついた形で設定されているかどうか曖昧である。ただし、月度生産計画と共に提示される時間定額が月度の標準時間の基礎になっているものと考えられる。

### (3) 生産性

各工程において、主体作業のうち機械加工時間の占める割合は非常に小さく、加工物の取付け・取外し・機械の電源 On・Off などの人間による作業の割合が大きい。したがって、作業者が忙しく働けばそれだけ時間あたり加工数は多くなり、月末には数日を残して目標を達成できるとの話もある。しかし、これは標準作業と標準時間の関係が曖昧になる原因になると考えられる。作業研究と時間研究をしっかりと行なって、本来の合理的な標準作業と標準時間を設定すべきである。

### (4) 仕掛品在庫

第 2 次調査においては、生産現場における仕掛品在庫について詳しく調査した。整円ブッシュ、半割りメタル共に仕掛在庫が多く、また、運搬距離も改善の余地が大きいことが判った。

## 3 - 3 - 3 工程管理上の問題点と施策

生産現場は忙しいが生産に追われていて余力がない。

### 1) 計画表と管理表

現場にも事務所にも計画表・管理表が少なく、いわゆる「目で見える管理」が実行されていない。掲示板などを用意し、もっと計画表や管理表を作る習慣をつけて、全員に周知・徹底できるようにすべきである。

### 2) 仕掛品在庫

(1) ロット生産のため、加工品の入った通い箱を前の工程から引取り、自工程の脇に運んで来て山積みしている。いずれの工程も同じように山積みしているために仕掛在庫が多い。

(2) 整円ブッシュ、半割りメタル共に原材料投入後、プレス機械によるカットおよび

成形加工を経て旋盤による機械加工工程へと進む。プレス機械と旋盤加工とでは加工のピッチタイムに大きな差があるため、機械加工工程前には仕掛品が停留しやすいという問題を起こす。現実には、当該工場においては仕掛在庫低減の意識も低いいため機械加工工程には半日から一日分の仕掛在庫がある。早急に改善を図るべき課題である。

### 3) 加工品品質

通箱に入れた加工品の中には箱からはみ出しているものもあり、上の通箱の重みがかかっているものもある。加工品はもっと大切に扱う心掛けが必要である。

### 4) 加工品の流れ

加工品の流れは、概ね、流れ作業に近い形態となっている。しかし、工程によっては突然、流れが飛んでしまう所があり、物流が乱れる原因になっている。運搬経路を短くし、かつ円滑になるようレイアウトを改善すべきである。

一般的に、流れ生産方式は、物流に無駄がなく最も生産性が高いとされている。しかし、ロット生産方式の場合でも部分的には流れ生産方式を取入れることは可能である。すなわち、この考え方を採用すれば、ある程度、ロットサイズを小さくすることが可能になるので、流れ生産方式のメリットを生かすことが出来る。

### 5) プレス工程 (S195 整円ブッシュ)

(1) 1-3 工程と 4、5 工程との加工能力差が大きい。

改善点：1-3 工程のプレス作業に外注製品の加工を入れて稼働率を上げる。

(2) 大型部品のプレス作業に不安全作業

大型部品のプレス作業に不安全作業が有る。部品取り出しに金型の間へ手を入れている。

改善点：足踏みスイッチから両手ボタンに替える。または指定されている部品取り出し治具を使用する。作業標準を守るように教育する。

(3) 運搬標準

3 工程から 4 工程への部品の移動は台車で 7 箱程度の運搬が標準であるが、実際は 2 倍近い数量を運んでおり、部品箱の落下の危険性がある (S195)。

改善点：作業標準を常に守るように指導する。

(4) 整円ブッシュ工場での工程カード

整円ブッシュ工場では、プレス工程から溶接終了までの間は工程カードがなく工程が管理されていない (原材料倉庫から出庫される時は付いているが捨てられる)。

改善点：半割りと同じように工程カードを使用して管理する。

(5) 油ふき取りの人数が多い(半割りメタル)。

改善点：原料の即納体制、在庫削減、先入れ・先出しを図り、防錆油塗布を止める(納入先にコストダウン要求、作業の合理化)。

6) 作業員による加工品引取り

(1) 作業員が前工程に取りに行くので、その間機械が遊んでおり大きなロスである(日本の場合、引き取りに行く距離は短く、その間は機械が自動で動いている)。

改善点：運搬専門員を置く。

(2) 作業員が前工程に取りに行くので、その間機械が遊んでおり大きなロスである(日本では、引き取りに行く距離は短く、その間は機械が自動で動いている)。

改善点：運搬専門員を置く。

7) 機械・溶接加工

(1) S195 は荒加工から溶接まで数量管理が全くされていない。仕掛り在庫が合計で4日分以上ある。

改善点：工程カードを使い安い形に改善し数量管理を行い、仕掛り在庫の山を無くす。

(2) S195 の工程カードが10箱に1枚は多すぎる。

改善点：仕掛在庫削減のために取り合えず5箱に1枚とする。

(3) 切粉が散乱している。

改善点：例えば、キャスターの付いた箱(切粉受け)を切粉が集中的に出る所に置き、様子を見てさらに改善する。特に砥石をドラム缶の上に載せているのを廃止し、台を作りその下に箱を置いて切粉を集める工夫をする。

8) メッキ後の検査場所

鍍金後の中間検査が機械加工職場の隅で行われており、運搬のムダ(合計70m)が発生している(S195)。

改善点：メッキ職場で中間検査を行う(外観検査も実施)。

9) 工程間バランス

工程間バランスが取れていない。

改善点：各工程の作業時間をチェックし、作業の平準化を図る。無駄な工程を減らす。

10) 運搬

(1) 運搬距離は加工工程のみでS195は510m、半割りは330mに達している。

改善点：ラインの見直し、集約化を行い、無駄な運搬を省く。機械と機械の間はでき

- るだけ短くし、台やコンベヤで加工品の受渡しをする（究極的には1個流し）。
- (2) 決められた通りの加工品の引き取りを行っていない。

改善点：運搬専門員の配置を行い、スケジュール通りの運搬を行う。

#### 1 1 ) 製品倉庫

- (1) 雑然と製品が積上げられており、数量管理がなされていない。先入・先出しも実施されていないと思われる。

改善点：所・番地管理を行い、品名、在庫量等を示したかばんを作成する。

- (2) 半割り製品の製品在庫が3.3ヶ月と多い。

改善点：需要動向に合わせた在庫数量のみの在庫を持つ。

#### 1 2 ) 台車の改善

- (1) 加工品引き取り時に加工品の積み替えが必要である。

改善点：生産台数を少なくする。台車を工程間で3台用意する。台車の置き台を高くして作業台兼用とし、加工品の積み替えを無くす。

#### 1 3 ) 改善の方法

改善はまず1箇所で試してみて、うまくいくかどうかチェックする。さらに改良し徐々に新しい方法を拡大していく。

### 3 - 4 品質管理

当該公司における品質管理に関する意識が非常に高いことは、工場内の各所に品質スローガンが掲げられていることや ISO9002 認証を既に取得したことなどからも窺い知ることが出来る。しかし、製品の顧客に対する品質保証を最重視した「検査重視の品質管理」に偏り、5S活動や、いわゆる「目で見える管理」が未だ不十分な印象を受ける。

#### 3 - 4 - 1 組織と管理体制

当該公司の品質管理は技術関係の総工程師を最高責任者とし、全面品質管理室が主管となって実行されている。図3 - 4 - 1に品質管理の組織と管理体制を示す。

工程内での作業者による自主検査、品質検査課による原材料受入検査および工程内巡回検査ならびに完成品の抜取または全数検査により品質保証に万全を期している。ISO9002については1998年に認証を取得し、2000年に更新した。現在、次期の更新の準備中である。

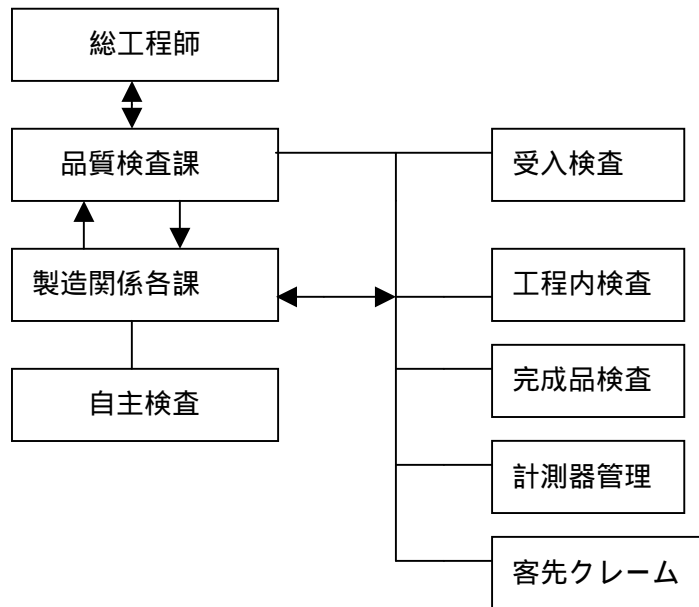


図 3 - 4 - 1 品質管理の組織と管理体制

### 3 - 4 - 2 実施状況

当該公司における品質管理は、当社検査基準に従って原材料受入検査、工程内抜取検査および完成品検査を行い、品質保証に万全を期している。以下に活動状況を示す。

#### 1) 原材料受入検査

原材料受入検査は取引先に検査成績を提出させると共に、社内において品質検査課が抜取検査を行なっている。図 3 - 4 - 2 に原材料受入検査基準を示す。検査結果については一例を図 3 - 1 - 3 に示したとおりである。

#### 2) 工程内における検査

生産現場では、各工程で作業者が目視検査を、工程によっては検査器具を使用した自主検査を行なっている。さらに、品質検査課検査グループの係員が巡回し、抜取検査を行なっている。

#### 3) 完成品検査

##### (1) 最終検査

完成品については品質検査課が項目によって抜取検査及び全数検査を行なっている。一日の終わりに、当日の生産数、合格数、各工程での不良発生数とその合計などを記入した成績表シートが統計として報告される。さらに、本成績表に基づき、工程内で発生した不良数のパレート図を作成し統計資料としてまとめて上部



(3) 将来の合格率目標値

将来の合格率目標値として当該会社は

3年後 99.5%、

5年後 99.8%を目指す。

その実現のためには下記を3本柱と考えている。

- a) 管理面で自主検査を堅持し製品合格率向上に努める。
- b) 設計も含めた金型の改善を行ない安定させる(調製容易化)。
- c) 機械設備の保守と維持に努める。

(4) 客先からのクレーム

客先からのクレームとして、ひとつにはディーゼルエンジンの使用過程中に起こった故障とともに発見される不具合からの情報が考えられるが実際には殆どない。現状は、ディーゼルエンジンメーカーで発見される傷や軸受材の剥離の不具合が発見されるが極めて稀とのことである。これは、当然のことながら、自主検査、巡回検査および完成検査による品質保証体制の効果の表れであると考えられる。

完成検査基準

内燃机主轴瓦、连杆轴瓦完工检验检测方法

完成品検査基準

序号	检查项目	技术要求	检测手段	检测方法	备注
1	壁厚	按产品图	0-25mm壁厚千分尺 (分度值0.01mm)	按4.2、2.1壁厚检测方法检测 (直径<105mm的轴瓦在壁厚精度确定的情况下可减少测量点,直径>105mm的轴瓦不得减少)	全数检测 (直径<105mm的轴瓦在壁厚精度确定的情况下可检测50%)
2	内、外圆、对接平面 表面粗糙度	按产品图	样板、目测	与样板对比	全数检测 目测时须用粗糙度测量仪测量并作判断依据
3	自由浮动	按产品图	游标卡尺或外径千分尺	在轴瓦宽度中心处测量	抽检2% 机本轴瓦,GT系列(及有特殊要求的全数检测)
4	轴瓦宽度	按产品图	游标卡尺或外径千分尺	测定轴瓦部位轴向宽度及轴瓦底部宽度	抽检2% 主接瓦总宽、自由浮动轴瓦总宽全数检测
5	端面侧角	按产品图	游标卡尺、角度尺	侧角角度与大小	抽检2%(有特殊要求的例外) 全数检测
			目测	观测侧角大小	
6	定位销高度、宽度、位置	按产品图	游标卡尺或外径千分尺	测定定位销外端面到轴瓦外圆面的最大距离即定位销高度;测定定位销到轴瓦侧面的距离即定位销宽度;测定定位销端面到轴瓦端面的距离即定位销位置	轴瓦直径<105mm,抽检2% 轴瓦直径>105mm,抽检5% 全数检测
			目测	观测对比	
7	油孔尺寸、位置及对称度	按产品图	游标卡尺	测量油孔直径及位置尺寸(圆周方向及宽度方向);油孔到近端端面距离之差的一半即为对称度	轴瓦直径<105mm,抽检2% 轴瓦直径>105mm,抽检5% 全数检测
			目测	观测油孔与油槽和油槽位置对比	
8	油槽(油沟)深度、宽度、位置	按产品图	游标卡尺	测量油槽宽度、位置、油槽与端面的对称度	其他<105mm,抽检 全数检测
			目测	观测对比	
11	油槽(油沟)深度、宽度、位置	按产品图	游标卡尺	测量缺口深度、半径及缺口与油槽的垂直度,缺口与主接环垂直度,缺口、油孔的对称度	抽检3.5% 全数检测
			目测	观测对比	
12	油槽尺寸	按产品图	游标卡尺	测量油槽宽度及离端面距离	抽检3.5% 全数检测
			专用千分尺	测量油槽底部至外圆面的厚度即油槽深度	
13	油槽尺寸	按产品图	目测	观测对比油槽与油孔的对称度及大小	全数检测
			目测	观测对比	
17	轴承接接触现象	无透光现象	目测		全数检测
14	合金层测量	合金层表面无氧化、锈蚀、气、快、不平整、起皮、脱落等缺陷	目测		全数检测
15	外观	合金层表面无氧化、锈蚀、气、快、不平整、起皮、脱落等缺陷	目测		全数检测
		外圆表面无划伤、凹坑、毛刺、油污等缺陷			
		内圆表面无划伤、凹坑、毛刺、油污等缺陷			
		厂标清晰			

図3-4-3 半割り軸受メタルの完成検査基準



内燃机整圆主轴承完工检验检测方法

完成品検査基準

(续表)

序号	检查项目	技术标准	检测手段	检测方法	备注
1	外圆尺寸 外圆圆度	按产品图	外圆专用测量仪 0.1mm千分尺 百分尺	在直径下小端1mm和离上端面1mm二截面上全圆测量并取同一截面上最大和最小尺寸之差的一半即为外圆圆度。	全数检测
2	内圆尺寸	按产品图	内圆专用测量仪	在直径下小端1mm和离上端面1mm二截面上全圆测量并取同一截面上最大和最小尺寸之差的一半即为内圆尺寸。	全数检测
3	内、外圆垂直度、止推环内外圆垂直度	按产品图	样板、目测	与样板对比	全数检测 用百分尺、百分表、目视等
4	止推环厚度尺寸	按产品图	止推环专用测量仪 0-25mm千分尺	以止推环内侧面为基准，测量止推环外圆	全数检测
5	止推环外径尺寸	按产品图	游标卡尺	测量止推环外径尺寸	检测1.5%
6	宽度	按产品图	游标卡尺 目测	测量轴瓦的宽度并同距离，测量轴瓦1/3处 或对比	检测1.4%
7	轴颈体圆率公差	按产品图	量棒千分尺	在离轴瓦小端1mm和离上端面1mm二截面上按2和3点测量并取同一截面上最大和最小尺寸之差即为圆率公差。	全数检测10% 用百分尺、百分表、目视等 三孔百分尺检测2.7%
8	大头圆角	按产品图	专用圆角游标卡尺 目测	按产品图规定的圆角尺寸测量，圆角不圆时，用游标卡尺测量圆角与圆角直径。	检测1.5%
9	小头内外角	按产品图	游标卡尺 角度量规 目测	测量圆角直径 将角度量规测量圆角角度，测量轴瓦角度 或对比	检测1.5%
10	油孔尺寸	按产品图	游标卡尺 目测	测量油孔直径及其端面距离 或对比	检测1.5%
11	定位缺口	按产品图	游标卡尺 目测	测量缺口深度，并检查缺口与轴颈的垂直度，缺口与止推环垂直度，缺口、油孔的对齐度。 或对比	检测1.5%
12	油槽尺寸	按产品图	游标卡尺 专用千分尺 目测	测量油槽深度及其端面距离 测量油槽底部工件表面的深度即油槽深度 或对比油槽与油孔的对称度及大小	检测1.5% 检测1%
13	轴颈体粗糙度	按产品图	目测		全数检测
14	合金层质量	按产品图	目测		全数检测
15	外观	按产品图	目测		全数检测

图3-4-4 整圆轴受メタルの完成検査基準

Nº 0004566

江苏富通轴瓦股份有限公司产品检验单

58

20 0 / 年 2 月 2 / 日 QG/AE03B.10.03

产品名称	机 型	道 别	规 格	片 别	检验数量(片)	合格品(片)
轴瓦	S15		TJ轴机		1110	1090

废品缺陷分类及数量

代号	合计	10	23	53	69	⇒ 不良项目番号
数量						10. A24 33 漆膜不良
废品	20	6	4	6	4	⇒ 不良数 53 漆膜不良 69 漆膜

操作者 报废数量

姓名	数量	姓名	数量	姓名	数量	姓名	数量	姓名	数量	姓名	数量

备注:

不良数子7の例

成品检验员: [Signature]

第二联 检验科

图 3 - 4 - 5 工程内品质检查データ例

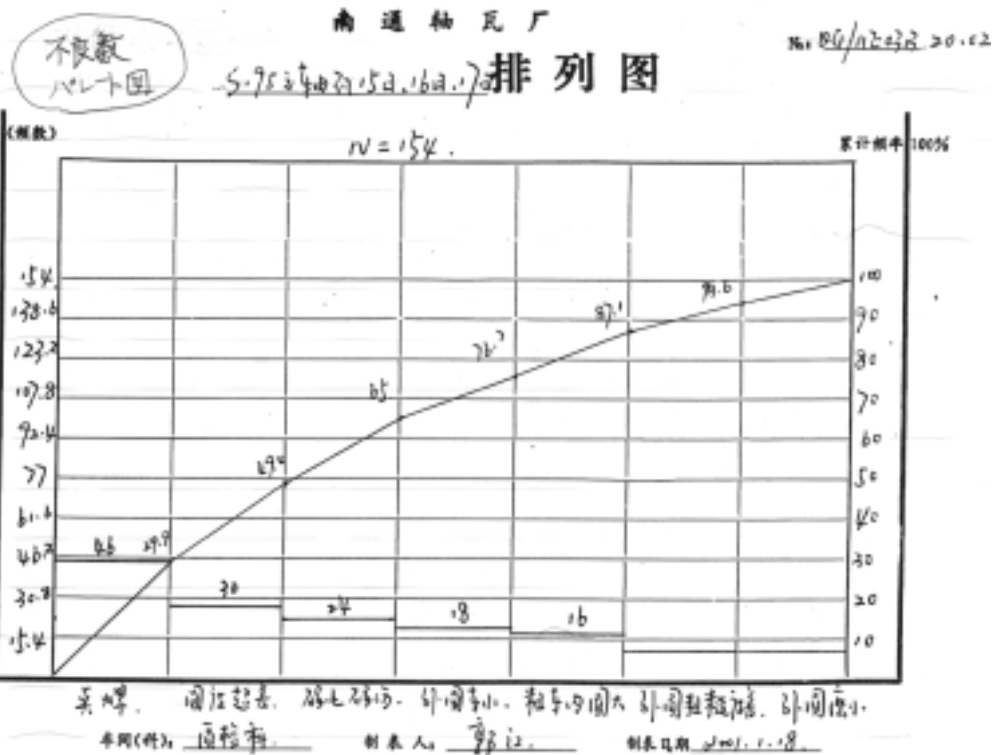


图 3 - 4 - 6 完成品検査の不良数パレート図

5) TQC 活動

(1) TQC 活動については、その一環として従来から全社的小集団活動を行っており実績を上げてきた。1998、1999 年には 53 グループが活動し成果を上げた。

図 3 - 4 - 7 に小集団活動の結果の一例をに示す。しかし、活動の普及が中堅層に偏っており現場の作業層まで広がっていないのが問題点である。

(2) 「目で見える」管理に関しては年初に各種グラフが掲示されるとのことであるが日常は行なわれていない。製造現場では生産に追われているので管理図等を作る時間的余裕が無く、スタッフがいないので「目で見える」管理のための資料作りに回せる余力がないためと考えられる。

江苏富通轴瓦股份有限公司  
合理化建议技术革新成果呈报表 No:

成果项目	EQ140和CA488翻边月轮时的物料装卸方法改进	
受益单位	机修车间	经济效益
成果获得者	陈政军 陈玉斌 沈成明	
主要内容(包括用途、使用性能、经济效益、改善劳动条件及主要技术指标等)		
EQ140和CA488翻边月轮时的物料装卸采用压板等装置,效率太低且不易操作,后来车间在原模具上加架子固定,装卸方便,提高功效,安全可靠。		
应用单位意见	使用原效果较好,请给予奖励 2000年1月23日	
评审委员会意见	请给予奖励100元奖励。 2000年1月23日	
说明	1、一个项目填一次内容,审核后全用,格式请各留一份。 2、填写以钢笔书写,不可涂改和使用圆珠笔。 3、表中“提出单位”和“应用单位意见”一栏由成果应用所在车间科室。	

图 3 - 4 - 7 小集団活動の表彰例

3 - 4 - 3 品質管理向上のための提案

現状を見る限りにおいては、製造の品質保証に取り組むのに精一杯という印象である。加

工品の検査に必要な検査機器類は完備されているが、各種情報を利用して改善活動を行なう体制になっていない。

### 1) 品質情報

不良記録、統計資料を時間軸で見る活動が不十分である。不良記録は作業者にペナルティを与えることに偏って重点が置かれているのではないか。不良品を作っては給料に響くので、作業者に品質意識を持たせる上で、ある程度の効果もあることは確かである。しかし、不良率のデータや検査結果はその他いろいろと有用な情報を含んでいるので管理図の作成、不良率解析などに利用し工程改善に活用すべきである。

### 2) 標準作業および標準時間

標準時間は「所定の標準作業条件のもとで、標準的な能力を持った作業者が、普通程度の努力によって、作業を遂行する時間」である。これは、作業管理を始め、工程管理、原価管理、賃金管理などの基礎資料になるもので、生産の合理化に欠くべからざるものである。また標準作業は品質の水準を決定する要因でもある。したがって、ある時点で、合理的な標準作業及び標準時間を設定すべきである。

以下にデータ利用を重視した取り扱いの改善提案を記す。

- ・データは職場別、工程別に層別できるように集計する。
- ・層別されたデータをグラフにしてみる。
- ・管理図や特性要因図をもっと利用する。
- ・データを基に判断する習慣をつける。

### 3) 加工品の取り扱い

各工程を観察していると作業者たちは非常に忙しく働いている状況が判る。それが動作にリズムを与えており、生産量を消化するのに役立っているが、概して、加工品の扱いが荒く、切粉が付着していても無頓着な様子が目立つ。これらは全て折角の加工品を不良にする要因となるのでもっと丁寧に扱うべきである。

例えば、

- ・加工品に傷が多い。
- ・加工品に切粉が付着したまま容器に入れている。
- ・加工品の扱い方が粗雑である。
- ・機械のオイルタンクの蓋が外れたままになっている。
- ・通路に破材が散らかったままになっている。

等等、多くの問題が見過ごされている。

#### 4) データベース不備の問題

次に、データベース不備の問題がある。一般に、中国の会社では台帳はあるが整理された資料とか計画書に相当するものが少なく、会議では自分の手帳によって、場合によっては手帳無しで発言していることが多いとの指摘があるが、当該会社においてもその傾向ありと見受けられる。部署によっては資料が良く纏められているところもあるがバラツキが大きい。特に、現業部門で基礎資料のデータベース化が遅れている様子が窺える。恐らくは、生産に追われて忙しいことと、スタッフ不在でデータベース化の余力がないためかと思われるが、このような状態では PDCA（管理の輪）が回らないので改善を図るべきである。

#### 5) 今後の品質管理の課題

上記4項目は勿論必要な要件である。しかし99.5%とか99.8%のように目標があがった場合どうしても従来の考え方だけの延長では行き詰まる恐れのあることを考慮すべきである。

また、統計的品質管理手法を正しく応用すれば、工程によって力を入れなければならない所と手を抜いてコストを下げられる所とを明確にすることが出来るのであり、その点もわきまえて業務に活用するべきである。

### 3 - 4 - 4 TQC の活発化

工場の何箇所かに、品質向上に関するスローガンが掲げられ、従業員の品質意識を高める方策が取られていることは心強い。しかし、従業員の品質意識が会社の隅々まで行き届っているかどうかには疑問が残る。以下に、TQC を活発化するポイントについて記す。

#### 1) 方針展開と目標の割付

まず、会社の重点活動として「何を取り上げるか、それを何時までに、どこまで改善したいのか」の方針を決める。次に、その方針を実行するために必要な方策と職場の担当を決め、活動目標を割り当てる。これに沿って、各職場は細部活動計画書を作成する。

#### 2) 活動計画書の作成

各職場は全体方針を実行するため、自部署で実施すべき具体策を立案する。立案に際しては、現状を十分把握した上で実施可能な案を作成する。以上の内容を活動計画書としてまとめ上司の承認を得る。

#### 3) 活動のフォローアップ体制

活動に際しては、いろいろの障害が出て直ぐには実行困難なこともある。この場合、

上司がアドバイスや支援をしないと活動が止まり、結果に結びつかない恐れがある。したがって、活動をバックアップする体制も必要である。この体制としては促進会議などの形を取っても良いし、小人数ならば上司との直接面談をする方法でも良い。いずれにせよ、複数の人数で行動するので定期的に活動することが肝要である。

#### 4) 結果の確認

上司は活動に直接関わらなくても良いが、活動結果の良否は問わず、必ず報告を受け、結果の確認をする。良い結果が出たときは誉め、うまく行かなかったときでも励ますのが鉄則である。褒賞制度を加味することも活動を活発化するのに効果がある。

#### 5) 「目で見える管理」の習慣化

会社は大勢の人が連携して業務を遂行する場なので他の人にもすぐ分かるようにしなければならない。いわゆる「目で見える管理」が必要である。「目で見える管理」とは、活動計画書や管理グラフを利用して職場の PDCA が全従業員に判る様にすることである。「目で見える管理」を習慣づける具体策としては、以下のことが参考になる。

- (1) 職場単位に活動計画書と生産・品質・安全に関する管理グラフを作成する。
- (2) 作成した活動計画書、管理グラフを掲示し、従業員が何時でも見られるようにする。
- (3) 朝礼などの機会を利用して、従業員に職場の重要課題や計画・実績について説明する。
- (4) 不良率低減など従業員の協力が必要なものはデータを示して理解を求める。
- (5) 改善が進んで実績が上がって来れば、改善事例を掲示したり、改善事例集を作成したりして PR (広報、宣伝) する。

#### 6) 5Sの活発化

5S活動は整理・整頓・清潔・清掃・躰を徹底することであるが、中国の企業では苦手な所が多いと言われている。

- ・整理：必要なものと不必要なものに分けて、後者は廃却処分すること。
- ・整頓：置き場所を決めて保管し、必要なときは何時でも取り出せるようにすること。
- ・清潔：綺麗に掃除をした状態を保つこと。
- ・清掃：掃除をして綺麗にすること。
- ・躰：以上のことが習慣として実行出来る様、心身を研ぐこと。

一般的に「整理が出来ても整頓が出来ない」ことや「清掃が出来ても清潔が出来ない」ことが多いと言われている。整理と清掃は上司が号令をかければ一時的には出来るが、整頓と清潔は維持が必要になるので高い精神レベルが要求される。躰も同様で継続す

ることが大切である。5S はなぜ必要か。5 S には生産に関する重要な原理が少なくとも二つ含まれていると指摘されている。

- (1) 人間の行動原理に関わっている。身の回りが雑然とした状態では精神が乱れ業務に集中できず、ひいては労働意欲が減退する。
  - (2) 生産システムを最高の状態に維持することである。例えば、機械設備の自動化が進んで来ると、人間の役割は機械の操作そのものよりも故障や不測の停止を防止するためのメンテナンス中心となる。そのためには、機械の清掃と清潔保持は欠かせない。これを綿密に行なうことによって機械の点検・整備は行き届くことになる。また、現場には多量の仕掛品が置かれている。これを乱雑にしておくと同業や運搬の邪魔になるし加工品を不良にしてしまう恐れもある。これを防ぐためには仕掛品の整理・整頓を常に心掛ける必要がある。工具や治具も整理・整頓し正常な状態に維持しなければならない。
- すなわち、5S は製品の QCD(品質・原価・納期)に繋がっており会社の体質向上にも繋がると考えて活動を推進すべきである。

### 3 - 5 安全管理

#### 3 - 5 - 1 安全管理体制

当該公司における安全管理は、安全主任の下に 3 名の副主任、さらに、その下に 19 名の安全委員で構成される安全委員会の指導で実施されている。図 3 - 5 - 1 に安全委員会組織を示す。安全委員会の主な業務は、安全会議の開催、災害発生時の災害検討会と再発防止の指導、安全パトロールなどである。

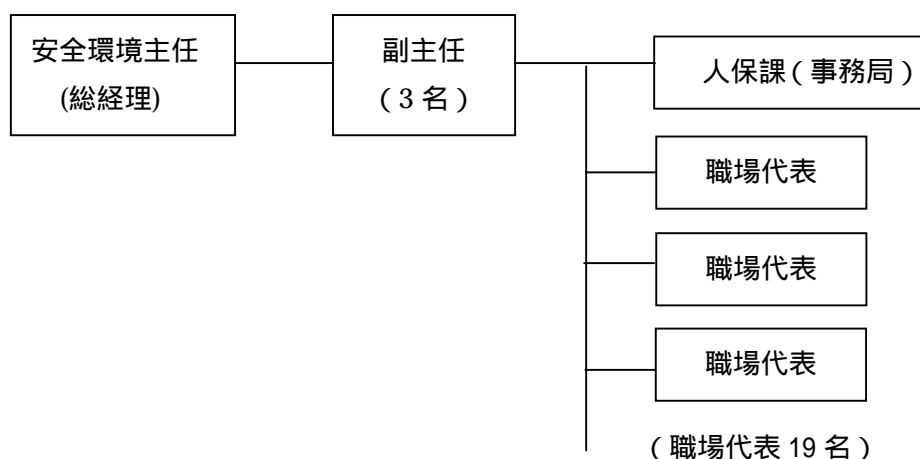


図 3 - 5 - 1 安全衛生委員会組織図

### 3 - 5 - 2 災害の発生状況

表3 - 5 - 1 に最近3年間の災害発生件数を示す。死亡事故などの重大災害は発生していない。しかし、いずれも軽傷災害ではあるが、毎年、数件ずつ発生している。撲滅を図るべきである。

表3 - 5 - 1 災害発生件数

(単位：件)

年度	98年	99年	2000年
災害件数	4	6	3

(災害の内容はいずれも切粉による指の軽傷)

### 3 - 5 - 3 安全活動

#### 1) 安全教育

公司弁公室の年間計画に基づいて安全教育を実施している。

- ・新入社員安全教育職場単位の安全教育
- ・日常の会議や告知板を利用した安全意識高揚

#### 2) 定期的安全強調活動

政府主導の年1回の安全月間と南通市主導の4回の安全週間活動により従業員の安全意識の高揚を図っている。実際は5月に安全月間と安全週間活動とを重ねて行なっている。活動内容は以下のとおりである。

- ・紙面テスト実施(総務部教育係担当と連携)
- ・政府および市の通知の配布など

#### 3) 職場別安全活動

職場の会議の機会を利用して意識づけを行なっている。第2次調査の期間に、全社一斉の掃除日があった。定期的に全社一斉に統一行動を取るの改善にとって良いことである。是非これを定着させて欲しい。但し、掃除後の評価については中国側と日本チーム側で大きな差があった。理由は評価についての基準が明確になっていないからである。清潔とはどういう状態か、整頓とはどう言う状態かなど5Sの各項目について基準を設け、これに従って評価することが肝要である。これを通して各人のレベルが揃って来る訳である。

#### 4) 機械設備の安全

機械設備の安全については、機械修理職場および設備課の検討結果を予算も含めて年



度計画として提案する。審議、承認を経て具体化される。

#### 3 - 5 - 4 安全上の問題点

##### 1) 0 災活動

報告されている災害の内容はいずれも旋盤作業時の切粉による指の軽傷ではあるが、年度発生件数は低いとは言えない。安全作業指導の充実により、さらなる意識付けを図ると共に、いわゆる「目で見える」管理を取入れて、0 災活動を行なうべきである。

2) プレス加工工程においては、概ね、「手の入らない」方法で作業を行なっているが一部に未だ不安全な工程（整円工場の初工程）が見受けられた。指などが絶対に入らない構造に改善すべきである。

3) 機械の脇に仕掛品が高積みとなっている。使用している通い箱も傷んで凹んでいるものが多く見受けられる。このような状況は加工品の品質にも悪影響を及ぼす上、安全上でも問題である。通い箱の凹みを修理し、ロットサイズを小さくする改善が必要である。

4) 旋盤加工工程における切粉よけカバーの中に、思いつきで作ったかのようなものもある。また、手袋を使用して作業している工程が見受けられるが原則として禁止である。安全基準に照らした正規の条件で作業すべきである。

5) 加工機械の中に給油タンクの蓋が外れたままになっているものが見受けられる。切粉が入ってしまう恐れもある。

6) 5 S 活動の一環として、安全委員会による職場の安全パトロール時、不安全な状態や不安定な状態をチェックし、安全な状態とは何か、安定な状態とは何かを指導して安全で清潔な職場を実現すべきである。

7) 年 1 回の安全月間と 4 回の安全週間を重ねて行なっているのは年 1 回の活動と同じであり頻度が少なく問題である。安全週間の 1 回は春の安全月間とダブルとしても、他の 3 回は夏、秋、冬に活動することのほうが 5 S や安全意識向上効果的と考えられる。

#### 3 - 6 設備管理

当該会社の設備管理はプレス機械、機械加工設備、溶接機、メッキ装置、電気、水道水、

圧縮空気などを対象に実施されている。

### 3 - 6 - 1 組織及び管理体制

設備管理の担当に関しては、機械修理職場が設備導入計画から、修理計画、修理実務、金型製作のほか動力管理、水道水管理を行なっている。

なお、電気修理、水道、圧縮空気関係は設備課が管理している。図3 - 6 - 1に 設備管理体制を示す。

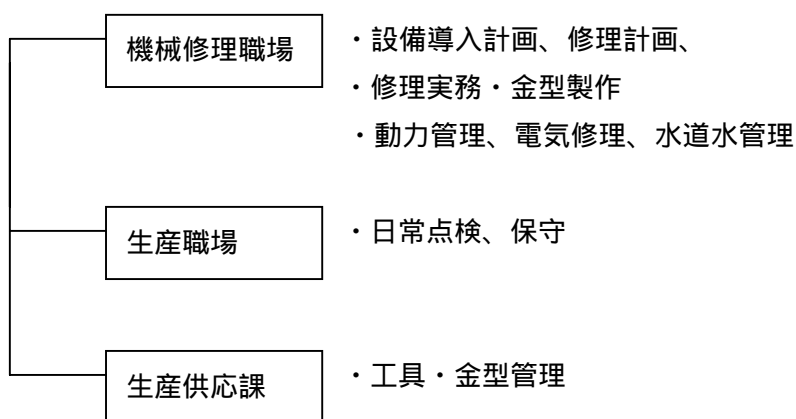


図3 - 6 - 1 設備管理体制

### 3 - 6 - 2 業務内容と業務分担

表3 - 6 - 1に設備管理の業務内容と業務分担を示す。

#### 1) 設備課

設備課は、機械設備の導入計画、入荷時の立会い検査、使用過程中的機械設備の大・中・小修理の計画及び廃却決定を担当している。なお、その他に電気修理、水道水供給、圧縮空気供給に関する業務も担当している。機械修理職場は組織としては設備課から独立していて、機械設備の大・中・小修理の実務を担当している。その他に金型製作を担当している。

#### 2) 日常点検

生産職場の各工程において、作業者が担当する機械周りの掃除、油差し程度の軽度の日常点検を行なっている。

#### 3) 金型管理

金型の保管・貸出し業務は生産供給課が担当している。

5) 治工具類

治工具類の保管・貸出し業務は生産供給課の工具・金型グループが担当している。

表 3 - 6 - 1 設備管理の業務内容と業務分担

区 分	担 当		備 考
	計 画	実 施	
1 設備計画および保全			
1) 設備大修理	設備課	機械修理職場	年度計画
2) 二級修理	設備課	機械修理職場	年度計画
3) 小修理(機械的)		機械修理職場	月例計画
4) 機械日常点検	作業者		毎日
5) 小修理(電氣的)	設備課	設備課	適宜
2 その他設備の管理保全区分			
1) 治工具・金型	技術課	機械修理職場にて製作	金型管理は生産計画課が担当
2) 電気設備	設備課	設備課	年度計画
3) 喚気設備	設備課	設備課	年度計画
4) 検査設備	品質検査課	品質検査課	年度計画
5) 水	設備課	設備課	年度計画
6) 建物、施設	総務課	外部に依頼	年度計画

3 - 6 - 3 実施状況

機械設備のメンテナンスは年度計画に従ってよく行なわれている。しかし、機械設備の中には老朽化しているものもあるため、それぞれの修理歴や癖を良く把握して十分な信頼性を持たせなければならない。

- 1) 機械設備の修理計画については、大修理については 3000 時間使用後、2 級修理については 1500 時間使用後に修理するように年度計画に上程される。その他は生産現場の情報に基づき修理計画が立てられる。歯車の故障修理などがこれに入る。修理の実務は機械修理職場が行なう。機械設備の修理記録は保存されているが時系列的にまとまっていないため機械毎の癖を読み取るのは困難である。

図 3 - 6 - 2 に 2000 年度の設備大修理計画表の一部を、図 3 - 6 - 3 に二級設備修理計画表の一部を示す。

- 2) 修理用専用部品も保管されているが、取外した部品で恐らく二度と使えないものまで捨て切れずに保管している。廃棄基準を整備して捨てるべきものは捨てるようにしないと PDCA の改善の輪が回らない。

江苏富通轴瓦股份有限公司  
2001年主要生产设备大修计划

NO: 01  
QC/AE03B.09.16

大修修理  
计划表

序号	设备名称	设备型号	设备编号	复杂系数		修理内容	修理费用	时间安排	所属车间
				机械	电气				
1	普通车床	C6136A	016-073	7		修理主轴箱及进给机构等	15000	一季度	机加
2	精密车床	HY07A-1	018-53	7		"	15000	"	机加
3	普通车床	C6136A	016-101	7		"	15000	"	"
4	冲床	J21-165	015-52	7		"	15000	"	"
5	普通车床	C6136A	016-044	7		"	15000	二季度	机加
6	精密车床	HY017	018-24	7		"	15000	"	机加
7	普通车床	C620	016-083	10		"	9000	"	机加
8	刨床	Y70-1	019-14	4		"	2600	"	钳工
9	普通车床	C6136A	016-005	7		"	15000	二季度	机加
10	冲床	B611	019-04	10		"	9000	"	机加
11	外圆磨床	M131	021-06	11		"	49000	"	机加
12	精密车床	C6136A	018-05	7		"	15000	"	机加
13	刨床	Y70-1	019-15	4		"	2600	"	"

编制: 孙志 审核: 范永年 2000年12月6日

图 3 - 6 - 2 2000 年度的設備大修修理計画表

江苏富通轴瓦股份有限公司  
设备二级保养计划单

NO: 01  
QC/AE03B.09.27

中修  
修理计划表

编制单位: 设备科

序号	设备编号	设备名称	规格	设备使用单位	二级保养内容	保养定额时间	计划保养日期	备注
1	123-07	冲床	J11-40	整备	检查二级保养		一季度	1-30完成
2	039-11	元齿磨床	M1050	"	"		二季度	
3	039-12	"	"	"	"		"	
4	039-13	"	"	"	"		"	
5	039-14	"	M1080B	"	"		"	
6	039-15	"	"	"	"		"	
7	123-21	冲床	J21-16	"	"		三季度	2.27完成
8	123-36	"	J21-16	"	"		"	2.21完成
9	017-05	精密车床	C6136A	"	"		四季度	
10	017-06	"	"	"	"		"	
11	123-25	冲床	J23-100	机加	"		一季度	
12	123-33	"	"	"	"		二季度	2.9完成
13	016-60	普通车床	C620	机加	"		"	
14	016-007	"	"	"	"		三季度	2.20完成
15	016-101	"	C620	机加	"		四季度	

编制: 孙志 审核: 范永年 2000年12月6日

图 3 - 6 - 3 二級設備修理計画表

### 3 - 6 - 4 設備管理の課題

大・中・小修理とも計画的に実施されているのは好ましいことである。しかし、設備は徐々に老朽化して行くものなので予防保全体制を整備し、機械毎の個性を把握して計画的に順次に更新して行く方策も必要である。そのために

1) まず機械設備の油漏れ対策から始める。たとえ油もれが起こったとしても即座に機械が故障する訳ではないが、ややもすると修理が後回しになる。コスト上のロスも増大するので速やかに対策すべきである。

#### 2) 日常点検活動

作業者を含めた日常点検活動は実施されているとは言うものの掃除程度で軽度のものであり未だ十分とは言えない。設備故障は突発的に起こることは稀で、大部分は異常音やガタや発熱などの予兆を発しながら故障へと進行して行く。このような現象をいち早く捉えられるのは、当然、作業者である。したがって、作業者に対して担当機械に関する十分な教育、たとえば何を何時点検するか、異常があった場合どのように判断するか、などの簡単な教育を行ない予防保全体制に参加して貰うようにする。

#### 3) 定期点検・整備の実施

設備保全の決め手は、「とにかく実行」である。故障が発生してから直すのでは関連部分が傷んでいる場合もあるので、たとえ直った様でも加工精度が出ない場合もある。

#### 4) 故障診断技術の向上

設備は人間の体と同じと考えられる。人間と同じように病気もあるし老化も起こす。保全員は医者と同じである。したがって、設備の状態を正しく判断できるように絶えず技量を研く努力が必要である。このためには、故障修理内容の記録をとり、これを蓄積して判断の経験を積むのも最良の一策である。

#### 5) 各設備の管理担当部署

日常点検から大修理に至るまでの担当区分は明確にされているが、治工具、金型、汎用部品、機械修理用専用部品などは種類によって管理部署がばらばらの感じがある。特に、機械修理用専用部品は、現在、設備管理課が保管しているが本来の担当部署が不明確なままで抱え込んでいる。全般的に、合理的な分担を検討すべきである。写真3 - 6 - 1に機械修理用専用部品の保管状況を示す。第2次調査までの間に当該会社において組織変更がありこれに伴って、これらの機械修理用専用部品は整理された。



写真 3 - 6 - 1 設備修理用専用部品の保管状況

#### 6) 第2次調査で明らかになった点

半割りメタルの端面切削加工用旋盤の中には、金型の軸方向位置を調整するのに、シム代わりに工程カードなど厚めの紙を利用して行なっているものが数台見受けられる。また、スペーサとして金属製のリングを芯をずらしたまま挟んでいる旋盤や、軸端が振れる状態で使用している旋盤も認められた。このような事態は、金型・治具類の取り付けや調整作業が作業者に任せっきりになっているために起こると考えられる。規定品を使用し正常な状態で運転するよう管理部署からの適切な指導が是非必要である。たとえば技術課は治工具および金型の設計部署であり、生産供給課は保管と生産準備部署であり、いずれも直接の指導部署ではないので指導的役割は十分に果たせない。やはり、治工具・金型および機械設備全てを含めて、指導部署は機械修理職場が指導の任に当たるのが最適と考えられる。全社的設備保全（TPM）は機械修理職場を主体として全職場が良く連携を取らなければ成功しない。

### 3 - 7 販売管理

#### 3 - 7 - 1 組織と管理体制

販売課の人員構成は管理者 3 名、販売員 15 名、事務員 2 名、製品倉庫作業員 4 名の合計 24 名である。販売員は工場に常駐せず、担当地区を巡回している。遠い地区の販売員は月に 1 度帰社し、また近い地区の販売員は週に 1 度帰社する。月に 1 度総経理出席のもとで販売会議が開かれる。

販売課は毎月、次月度の販売計画を社長と契約する。実績に応じた出来高給が固定給が加算されて支払われる。

管理者は、月 2 回は販売員と共に主力ユーザーを訪問することになっていて、内 1 回は社長が同行することになっている。

### 3 - 7 - 2 業務内容と分担

業務内容と分担販売員 1 人あたり制約件数は 10 件で、販売活動のかなりの部分を販売代金の回収活動に注いでいる。これは三角債の蔓延によるもので、会社の 6 ヶ月毎の社長あて財務報告にも回収状況が冒頭に詳しく報告されている。

情報収集などマーケティング活動については特に専任者はいないが、市場統計データが存在しない状況のなかで、販売員が客先や同業あるいは異種製品メーカーのなどから情報の入手に努めている。

### 3 - 7 - 3 実施状況

会社の製品別販売れ高は表 3 - 7 - 1 に示すとおりである。

表 3 - 7 - 1 製品別販売高実績

(単位：千元)

販売高計	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年(計画)
ブッシュ	11,118	14,307	11,733	12,150
自動車軸受メタル	6,590	6,187	5,362	5,660
船舶用軸受メタル	4,290	4,114	4,799	5,300
鉄道用軸受メタル	2,464	2,390	1,619	1,890
計(うち輸出)	24,462(0)	26,998(66)	23,513(87)	25,000(100)

販売高は横ばいである。主力のブッシュが、市場の伸びがないうえ、郷鎮企業などにより価格競争にさらされているためである。そこで会社は販売の主力を成長が見こめる自動車軸受に移そうとしている。

### 3 - 7 - 4 問題点

#### 1) 販売計画と生産計画とずれ

販売課は毎月、次月の販売計画を社長と契約する。これにもとづき生産計画課は生産計画を立て、購買課は原材料の手配をしているが、生産計画と実績の誤差は 20%ある。また成約件数の 70~90%が 3 日後納入(最短納期)であったり、また翌日納入(在庫で対応)

も月あたり平均 70 件ある。従って生産計画課は見込み生産をせざるを得ない。市場統計データが存在しない状況で、管理者はそれなりに市場動向の把握に努めている

## 2) 販売課の悩み

- (1) 最大の問題は販売資金の回収にある。
- (2) 品質については他社並みまたは先進新設備を持つ数競合メーカーに遅れを取っているのではないかと懸念している。
- (3) 急激に販売が伸びた場合、生産が対応できないのではないかと懸念している。

3) 販売主力を自動車軸受に移すという会社の方針にもかかわらず、自動車軸受の販売は伸びていない。自動車軸受の新規顧客開拓のため優秀な販売員で構成する専門チームを作る必要がある。

## 3 - 8 教育・訓練

企業の存続と更なる発展を期して、幹部の管理能力と社員の技術力を高めるために教育・訓練についての計画がなされ実施される。当該会社の従業員の教育訓練は、弁公室の教育担当の下で全社的な教育計画が策定され、実施されている。

### 3 - 8 - 1 組織と管理体制

図 3 - 8 - 1 に教育委員会の組織を示す。

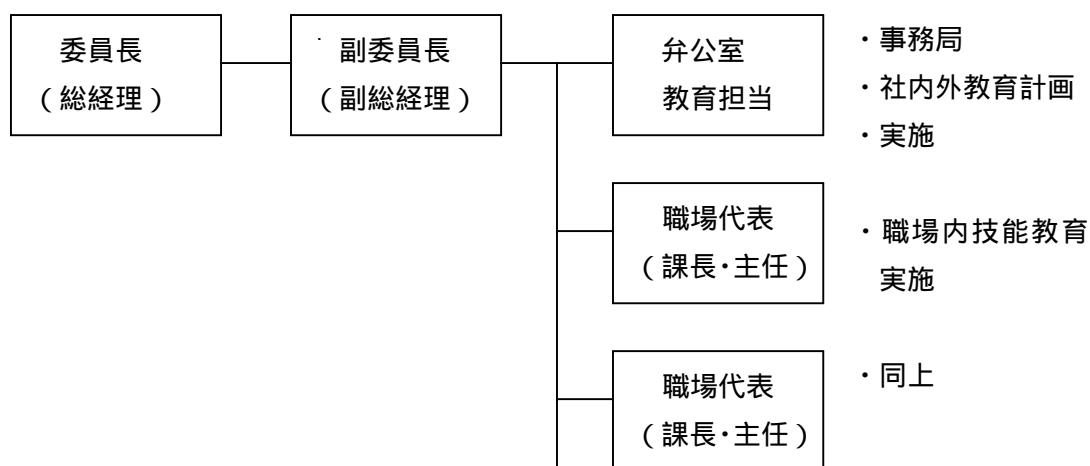


図 3 - 8 - 1 教育委員会組織 (職場代表 10 名)

### 3 - 8 - 2 実施状況

弁公室の教育担当者が教育・訓練の窓口として計画・実施の任務に当たっている。社内



外の情報を収集し、各職場からの要望を集約し、年度計画案を作成し、各職場の代表者から構成される教育委員会に諮って実施計画として具体化する。技能・実務に関する日常教育については各職場が自主的に行なっている。教育実施結果は参加した本人の実績として教育担当から人保課に報告される。人保課はこれを業務上の資格として保管する。表 3 - 8 - 1 に 2000 年度の教育訓練の実施状況を示す。

#### 1) 新入社員教育

新入社員に対象として、創立以来の歴史、会社組織、製品内容などの会社概要、就業規則、作業内容及び安全作業などの基礎教育を行なう。配属後は OJT へ移行する。ただし 2000 年度においては新入社員なく実績はなかった。

#### 2) 品質管理教育

作業員から幹部までの各層を対象として、品質管理の基礎教育、QC 手法の教育を行なう。社内で実施する場合は、20~30 人を対象とし、約半日間の教育となる。幹部クラス対象の場合は、2~10 人の規模で 2~3 日間の外部講習会が多い。1998 年以降は社内教育、社外教育共、ISO9002 関連が多くなっている。

#### 3) QC サークル教育

主として、QC サークルリーダーを養成することを目的に直接工を対象として実施されるものであるが、当該会社においては 2000 年度の実績はない。現場は生産に追われて余力がないこと、部門間が独立していることなどのため、未だ作業員段階のサークル活動の芽が育っていないと考えられる。簡単な「QC の 7 つ道具」の教育などは品質意識を高める意味でも効果が期待されるので作業員クラスも含めた教育・訓練を実施すべきである。

#### 4) 安全教育

既に安全管理の項で記したとおり、安全月間中には集中的に行なわれているが、普段はあまり積極的に行なわれている様子はない。安全教育の一環として、VTR を教材にした集合教育や「危険予知訓練」などの小集団活動教育も織込んで職場を活性化することが大切である。

#### 5) 社外講習会

スタッフ及び幹部層を対象として、社外での各種講習会へ参加する教育が実施されている。2000 年度には ISO 関連、外国語、その他で計約 10 名が参加した。表 3 - 8 - 1 に 2000 年度教育・訓練の実施状況を、図 3 - 8 - 2 にその実績記録を示す。

表 3 - 8 - 1 教育訓練の実施状況

教育名	区分	主催部門	対象者	2000 年実施状況
新入社員教育	OffJT	教育担当	新入社員	なし（新入生なし）
品質管理教育	OffJT	教育担当	スタッフ	20 人半日 1 回
		外部講習 外部講習	スタッフ 幹部 幹部	39 人半日 1 回 2 人 3 日 8 人 3 日
QC サークル教育	OffJT	教育担当	一般社員	実施なし
安全作業教育	OffJT	教育担当	直接作業員	各種会議時 PR、掲示板
	OJT	生産職場		
社外講習会受講	OffJT	教育担当	一般社員	各種講習会 10 人以上

(教育訓練実績表) 职工外出培训(学习)登记表

2000 年 2 月 日

姓名	出生年月	文化程度	参加工作时间	工种(职务)	培训单位	培训时间	学 制	学 式	学时	内 容	成 绩	备 注
丁国林		初中		电工学徒		2000.1.1-5.31		培训		合格 - 电工培训		
刘学国		"		"		"	"	"		"	"	
陈子华		大专		电工学徒 学徒	江苏省盐城	2000.4.1-6.30		"		2000 版 2007 年 技能等级证书		
周志心		大专		会计师 会计师	"	"	"	"		"		
钟益明		大专		会计师		2000.7.1-8.7		培训	60	CAD 辅助设计		
王子		"		技术员		"	"	培训	60	"		
张建		"		会计师助理		2000.7				外语		
武洋		"		会计师助理		2000.7.16-21				经济英语 - 人力资源部		
李中华		中专		电工		2000.8.9				" 种人 培训 (电工证、焊工证、焊工证)		
陈峰		"		电工		"				"		

编制: 周志心 审核: 李中华

図 3 - 8 - 2 2000 年度教育・訓練実績の記録例

3 - 8 - 3 今後の課題

品質管理教育、安全教育、社内講習、社外講習など各種教育が地道に行なわれていることが判ったが、その結果が実務に活かされているかどうかには未だ疑問がある。生産現場の 5 S、不良率低減、業務の効率アップなど会社のあらゆる面に効果が表れなければなら

ない。

- 1) スタッフ・管理者層・幹部を対象とした ISO9000 関連の教育が積極的に実施され、文書上の体制も整ってきた。しかし、実務上でも効果が現れるのはこれからの課題である。教育を効果あらしめるためには、一にも二にも「実務に応用」する行動が必要である。
- 2) 実務に関連した教育も着実に実施されている。しかし、現在よりさらに広い、具体的には、製品開発や販売管理分野にも目を向けた教育が必要である。自社を取り巻く企業環境、自社の生産能力、資金力、開発能力などを個別にかつ総合的に把握して会社の将来計画策定に資することが出来る様、若い人材の教育にも取り組む必要ありと感じられる。
- 3) 現場作業者の基礎技術教育  
第2次調査において、機械加工工場の観察を行なったが、設備管理の節で述べたとおり、治工具の取り付け方などは作業者任せになっていると言う印象を強くもった。専門部署からの基礎技術教育をもっとしっかり行なう必要がある。

### 3 - 9 環境対策

当該工場で有害物質として対象になるものは、メッキ工場において加工品をメッキ工程から排出される含鉛の弱酸性水である。

- 1) 環境対策の組織および管理体制  
当該会社の環境対策は安全管理とともに安全環境委員会が所轄している。組織および管理体制については既に図3 - 5 - 1 安全環境委員会組織図に示したとおりである。
- 2) 化学的処理置の導入  
以前は長江の支流に排出流していたが、1998年11月より工場敷地内に化学的処理置を導入し、無害化処理を行なうと共に循環型に変更した。処理能力は50~80t/日で、現状の処理量は20~30t/日である。図3 - 9 - 1にメッキ工場からの排液処理のフローダイアグラムを、図3 - 9 - 2に2000年度の排液処理装置検査結果を示す。
- 2) その他の環境対策  
環境対策の対象となるものは有害物質に限らない。現在、当該会社においてはグリーン生産運動としてISO14000認証取得にも意欲を燃やしている。しかし、工場や事務室の採光、空調、通路の整備、屋外の清潔保持などについては、まだまだの感があるの

で、是非、これらの改善にも取り組まれることを要望する。

- ・工場および事務室の採光や空調
- ・通路の整備
- ・工場内外の清掃と清潔保持
- ・運搬用通箱の修理、廃却、さらに新規品の設定
- ・廃棄物のタイムリーな廃却・処分
- ・トイレの改造
- ・工場内改善結果を工場外への波及 など

これらは、工場環境保全として最低限に位置するものである。最低限レベルのものを向上することは、普段気にしないか諦めていることもあり案外難しいものであるが、極めて重要である。第一段階として、しっかりした基準を設定し、これを達成する。次の段階で新しい目標を設定して更なる改善を図る。それが管理の輪を回す TQC の所以である。上記項目は、一見、品質保証のためには、直接的関係が薄いと考えがちであるがクリーン生産運動の根幹であり、是非その一環として加えるべきである。

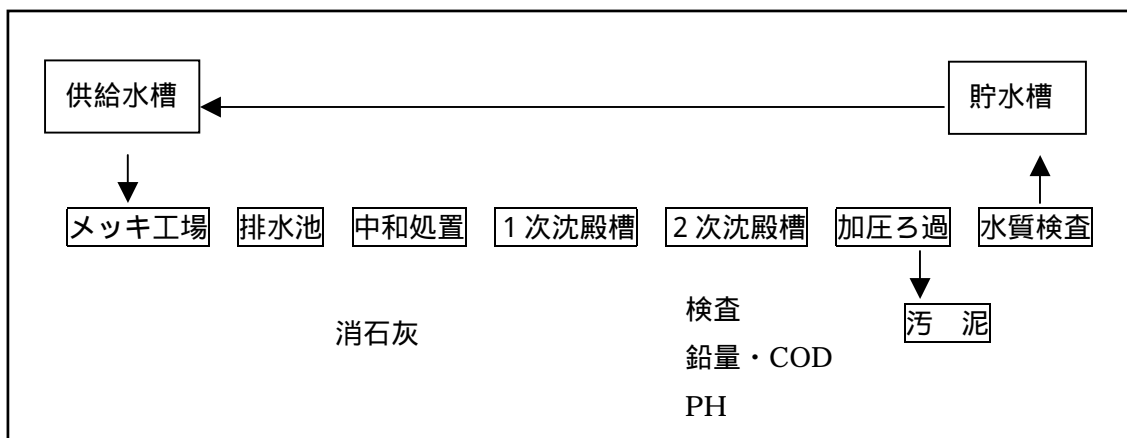


図 3 - 9 - 1 メッキ工場からの廃液処理図



## 第4章 財務管理の現状と問題点

### 4-1 現状と問題点

#### 4-1-1 財務諸表の留意点

##### 1) 貸借対照表

会社は1997年の制度改革により不良資産を抱えているが、これらは回収されたことがない。

工場土地および職員住宅を評価して使用权として計上、同時に資本化している。1998、1999、2000年各18百万元である。

制度改革時未回収の売掛金・死蔵在庫品を引き継いだ。1998、1999、2000年各527、298、529千元である。

これらの不良資産除去後の貸借対照表科目を表4-1-1に示す。

表4-1-1 組替え後の貸借対照表科目

単位：千元

1998年			
不良資産を除く流動資産	31,074	不良資産を除く流動負債	28,673
不良資産を除く総資産	43,473	不良資産を除く総資産	42,142
		不良資産を除く自己資本	7,254
1999年			
不良資産を除く流動資産	33,275	不良資産を除く流動負債	28,175
不良資産を除く総資産	43,819	不良資産を除く総資産	41,817
		不良資産を除く自己資本	7,309
2000年			
不良資産を除く流動資産	30,938	不良資産を除く流動負債	25,805
不良資産を除く総資産	41,278	不良資産を除く総資産	42,278
		不良資産を除く自己資本	7,370

##### 2) 損益計算書

製品販売利益が高い(2000年度で28.5%)が、その後に控除されるべき管理費用中に多額の製造補助部門費用が含まれている。また製品販売利益前の販売費中にも製造補助部門費用が含まれている。この再計算を調査期間内に求めることは酷なので、推定で割り出した。

その結果売上製造原価に加算されるべき製造補助部門費用が各年度に売上高比で約12%存在する。従い2000年度について言えば、売上製造原価率は74.7%、売上総利益率は25.3%、一般管理販売費比率は21.2%、営業利益率は4.1%と推計される。この他に財務費用が6%ある。

#### 4 - 1 - 2 財務状況

##### 1) 不良資産

表4 - 1 - 2 に会社の主要財務数値を、不良資産控除前と控除後について示す。

不良資産控除前と控除後とで、財務状況に大きな変化はない。従い以後の分析はすべて不良資産控除前で行う。

表4 - 1 - 2 主要財務数値(1)

(単位：千元、人)

決算期	不良資産控除前			不良資産控除後		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
売上高	24,462	26,998	23,513	24,462	26,998	23,513
経常利益				-2,360	-349	-489
純利益	-1,685	55	62	-1,685	55	62
総資産	62,743	62,360	60,592	43,473	43,819	42,278
自己資本	25,567	25,622	25,683	7,254	7,309	7,370
従業員数	894(121)	735(107)	584(105)	894(121)	735(107)	584(105)
一人当たり売上高	27.4	36.7	40.3	27.4	36.7	40.3

注： 売上高、97年 = 23,755

従業員数( )は休職者で内数。1997年末は955(46)。組織図の人員は2001年2月末で休職者を除く。

日本の自動車部品製造業(中小企業)の一人当たり売上高は1999年度で1,688千元(1元 = 15円)。

##### 2) 主要財務指標

会社の主要財務指標を表4 - 1 - 3に示す。

表 4 - 1 - 3 主要財務指標 ( 2 )

単位：千元

決算期	1998	1999	2000	備考
総資本回転率 ( 回 )	0.39	0.43	0.39	
流動比率 ( 倍 )	1.03	1.11	1.12	
自己資本比率 ( % )	41	41	42	
キャッシュフロー	-743	890	921	
自己資本成長率 ( % )	-4.4	0.2	0.2	1997 = 26,752
付加価値生産性成長率 ( % )	5.4	21.8	22.1	注 1
1人当たり売上高成長率 ( % )	10.0	33.9	9.8	1997 年 = 24.9
経常利益率 ( % )	-9.6	-1.3	-2.1	
総資本経常利益率 ( % )	-3.8	-0.6	-0.8	
損益分岐点	28,172	22,279	20,147	

注 1：付加価値生産性 1997、1998、1999、2000 年 = 14.8、15.6、19.0、23.2

注 2：損益分岐点は一般管理販売比率が高いため、総原価ベースで行った。

## (1)流動性指標

総資本回転率は 1 を下回っているため、また自己資本比率は不良資産を除くと 30% を下回っているためきわめて悪い。流動比率は 1 を上回っているのが良い。

## (2)成長性指標

自己資本成長率を除き極めて良い。生産性成長率が良好なのは、会社が 1997 年以來進めてきた人員削減 ( 371 名 ) 効果 によるものである。ただし水準は極めて低い。付加価値生産性は日本の自動車部品製造中小企業の平均 ( 1999 年度 ) が 677 千元 ( 1 元=15 円 ) に対し 23.2 千元、一人当たり売上高は同様に 1,688 千元に対し 40.3 千元である。

## (3)収益性指標

経常利益率、総資本経常利益率とも 5% を下回っているため極めて悪い。

## (4)損益分岐点

売上高と近接しているため極めて悪い。

## (5)結論

## a) 赤字体質

## 厳しい財務状況

会社の財務状況はかなり苦しい。表 4 - 1 - 4 に示すとおり、買掛金債務免除益により近年やっと黒字化したものの、経常損失を出している。総資本回転期間は 31 ヶ月 ( 不良資産を除いても 20 ヶ月 ) であり、また 1 人あたり売上高も極めて低い。



表 4 - 1 - 4 組替え後の損益計算書

単位：千元、%

項目	1998		1999		2,000	
<b>売上高</b>	<b>24,462</b>		<b>26,998</b>		<b>23,513</b>	
製品販売原価（又は営業原価）	18,194		18,319		15,227	
その他業務利益	338		309		674	
販売原価計	17,856		18,010		14,553	
<b>総利益</b>	<b>6,606</b>	27.0	<b>8,988</b>	33.3	<b>8,960</b>	38.1
製品販売費用（又は販売費用）	934		920		1,372	
製品販売（又は営業）税金及び付加金	238		192		216	
管理費用	6,127		6,727		6,398	
一般管理販売費計	7,299		7,839		7,986	
<b>営業利益</b>	<b>-693</b>	-2.8	<b>1,149</b>	4.3	<b>974</b>	4.1
財務費用	1,667		1,498		1,463	
<b>経常利益</b>	<b>-2,360</b>	-9.6	<b>-349</b>	-1.3	<b>-489</b>	-2.1
投資収益	224		430		-2	
債務免除益	9		20		692	
前年度損益調整	448				40	
特別利益計	(681)		(450)		(730)	
特別損失	6		46		179	
<b>税引き前利益</b>	<b>-1,685</b>	-6.9	<b>55</b>	0.2	<b>62</b>	0.3
所得税						
<b>税引き後利益</b>	<b>-1,676</b>	6.9	<b>55</b>	0.2	<b>62</b>	0.3

#### 経常赤字

すべての原因は経常赤字にある。一般管理販売費中の製造間接費は考慮しないで、国際的な標準フォーマットに組替え後の売上損益計算書を表 4 - 1 - 4 に示した。

#### 繰越損失

また繰り越し損失も 2000 年度末で 4,639 千元ある。一刻も早く赤字体質から脱却することが望まれる。

#### b) 苦しい資金繰り

赤字体質は会社の資金繰りを圧迫している。営業担当者は売掛金の回収が一番の悩みだと訴えている。税金・教育費賦課金等の未納を含めると 2000 年末で計 12 百万円に達する自主資金調達を行っている。

会社は三角債の影響で 2000 年末売掛金残高 16 百万円中 1 年を超えるものを 10.5 百万円抱えており、これに対応して 2000 年末買掛金残高 8 百万円中 1 年を超えるもの 2 百万円を支払い留保して資金をやりくりしている。

c) 原価低減

高い損益分岐点

会社の低収益性は特に損益分岐点の高さに現れており、現状売上高とほぼ同水準となっている。通常、損益分岐点は売上原価ベースで捕らえるが、会社の一般管理販売費率が高い(売上高比 30%前後、中に 16 から 20%の製造原価が含まれている)ので、総原価で捕らえた。この他に会社は約 6%の財務費用を負担せねばならない。

高くない総利益率

すでに述べたごとく、一般管理販売費中の製造補助部門費を売上製造原価に移すと、2000 年の推計総利益は 25.3%となり決して高いとはいえない。

売上増でなく原価低減

軸受けメタルメーカーが 100 社ある過当競争のなかで、急激な売上増加は望めない。また現状の技術・設備をもってしてはすでに能率の限界に近く、急激な増産も望めない。資金的にも同様である。したがって、売上高横ばいを前提とした効率のアップ、すなわち原価低減が望ましい。工程の短縮などいっそうの原価低減努力が望まれる。

d) 一般管理販売費

本社部門の人員削減

すでに述べたごとく、一般管理販売費中の製造補助部門費を控除しても、2000 年の一般管理販売費は推計で 21.2%にも及ぶ。在籍者 461 名(2000 年 2 月末現在)中 88 名の本社部門(販売を含む)は多い。人件費は一見安いように見えるが、種々の福利厚生費用の会社負担分を加えると会社負担額は本人支払い人件費総額を 100 として 170%近くとなる。本社部門の人員削減も求められる。

福利部門の外注化

国有企業の名残として保育園、食堂、医務室があるが外注化すべきである。民間のサービスを利用するほうが費用は少なくなるはずである。

人員削減効果

会社の財務状況について唯一の救いは、生産性指標(付加価値生産性と 1 人当たり売上高)の上昇が人員の削減により今後も見こめることである。今後も人員削減につながる改善および投資を推進すべきである。

e) 仕掛品の圧縮

工程の短縮、1 ロット当たりの個数削減などにより原価低減と半製品・仕掛品の削減が期待できる。2000 年 1 月末在庫品計 11 百萬元のうち半製品・仕掛品は 1.5 百萬元ある。

f) 不良在庫の処分

2000 年 1 月末在庫品計 11 百萬元のうち 1 年以上経過しているものが 4 百萬元

ある。ほとんどが不良在庫と考えられるので、早急に要不要かを調べ不要品は処分すべきである。

#### 4 - 2 財務管理の改善点

##### 4 - 2 - 1 財務諸表

###### 1) 電算化

会社の財務諸表はすべて手書きで提出された。読みづらいし、誤って読む可能性もあるし、信頼性にかける。実際誤記も一つ発見された。会社の重要な外部提出書類の1つでもあることから、電算化すべきである。

###### 2) 国際的標準フォーマット

現在のフォーマットが国の規定であって変更できないことはやむをえないとしても、WTO加盟に備え、国際的に認められたフォーマットに組替えて、取引先など関係者に提供する必要がある。もちろん電算化すべきである。

###### 3) 製造補助部門費用

現状フォーマットでは、販売費および管理費中に相当額の製造補助部門費用が含まれている。これでは不当に総利益率が高く見えるし、正確な製造原価の把握を困難にしている。現状フォーマットでも変更は可能であるので、遅くとも2001年度決算より変更して、これら費用を製造間接費として製品に配賦するべきである。

##### 4 - 2 - 2 予算制度

###### 1) 経営計画

会社は1年に1回「総合計画」を作成し関係部門に配布している。かなり細かく各部門の計画が記述されている。しかし次のような欠陥がある。

###### (1) 「総合計画」

「総合計画」が審議される場がない。計画が当該部門のみならず他部門にも説明されることにより、計画の重要性と総合性が全員に周知徹底されるべきである。

###### (2) 6ヶ月計画

1年の計画は長すぎる。1年間に発生する状況の変化に対応できない。少なくとも6ヶ月計画にすべきである。

###### (3) 年度の予想実績の策定

計画作成後実績の報告は毎月総経理になされているが、各部門は会社全体の実績

を詳しく知ることができない。また総経理は実績を知ることができるが、残る計画期間を通じた当年度の実績がどうなるかを知るすべがないのは十分といえない。

#### (4) 実績審議の場の設定

実績が審議される場がない。「総合計画」は前年の実績はまったく含まない。また実績について各部門と総経理が討議する場もない。もちろん総経理は各部門の達成状況は知っている。しかし、「総合計画」ないし予算は全員の一致した努力により達成されるべきものであることからして、幹部全員が出席して、計画に対する実績を審議し、評価する場が必要となる。実績審議の場がなければ作ってしまったらおしまいの雰囲気が生じかねない。

#### (5) 社長と各部門の簡潔な目標

「総合計画」は細かすぎる。例えば販売部門の販売計画は1年に10ないし20片しか売れないペアリングまで細かく羅列している。他方会社の最終目標である、損益計画、貸借対照表計画、キャッシュフロー計画などが入っていない。まして総経理が掲げるべき会社目標が存在しない。

## 2) 予算制度の確立

現在の「総合計画」に代わり以下のごとき予算制度を確立する。

### a) 6ヶ月予算制度

できれば2001年7-12月度より、1-6月の実績と、7月より2002年6月度まで半年ごとに計画された予算を作成する。これにより2001年度の実績予想が7月に把握できる。

### b) 「経営会議」または「幹部会議」の開催

2001年7月度より毎半年に1回、全幹部出席の下に「経営会議」または「幹部会議」を召集し、過去半年間の実績を評価し、今後1年間の予算を説明し達成を確認する。

### c) 予算書

会議において審議される予算書には、売上損益実績・予算、貸借対照表実績予算、キャッシュフロー実績・予算(簡単で財務部門以外の人でも理解できるもの)、設備投資実績・予算、研究開発実績・予算、全部門の実績・予算、全部門の当期活動計画(できるだけ数値化し、2ないし3項目に絞ること)が含まれること。

### d) 6ヶ月サイクル予算制度

6ヶ月経過した時点の2002年1月度に、2001年7-12月の実績と、2002年1-6月および7-12月度の予算を作成する。こうしてb)およびc)を繰り返す。

### e) 予算統制部門

現在「総合計画」は総合事務室および財務科が中心となって作成しているが、重要な機能なので一本化が望ましい。財務科を強化すること。

#### 4 - 2 - 3 原価計算制度

##### 1) 標準原価計算制度

会社は手計算で標準原価による個別原価計算を行っている。標準原価による個別製品原価の合計と売上原価の差異は3%しかなく見事というしかない。しかし標準原価のベースである標準工数は時間の経過とともに実績工数と乖離する恐れがある。また大きな経済変動があったときに対応できない。現在では標準原価計算制度はあまり行われていない。

##### 2) 予算原価計算制度

そこで遅くとも2002年度より、予算工数に基づく個別原価計算制度に移行することを提案する。会計制度の若干の変更を要するが財務科の能力からして可能と思われる。その際すでに述べた製造補助部門費用の正しい配賦を実施すべきである。

#### 4 - 2 - 4 設備投資枠

会社は設備投資を年間50万元に抑えるとしているが、幸い最近キャッシュフローが改善してきており、90万元程度の投資が可能である(表4-1-3参照)。老朽機械の更新が先決であるが、その他に工程短縮・品質向上が期待できる投資をキャッシュフローの範囲内で実施することが急務である。ただし法定の償却期間(たとえば旋盤で10から12年)にこだわらず3から5年の範囲で回収ができる投資に限るべきである。

#### 4 - 2 - 5 プロダクトミックス

##### 1) 原価計算制度の有効活用

会社は標準原価による個別原価計算制度を有している。手計算によって個別原価を毎月把握している。しかしこれを会社は有効に生かしていないように見える。重点製品については、販売価格と原価を常に対比した形で総経理および各部門長が把握している必要がある。これにより、赤字製品の製造打ち切り、黒字製品のいっそうの販売促進を図ることで、売上高を一定にしたまま利益を増加することができる。これを最適化したプロダクトミックスという。

##### 2) 製品別損益の重視

現在の原価計算制度は多額の製造費用が原価に含まれていないので、個別原価および総

利益は一般管理販売費の 30%と財務費用の 6%を考慮に入れて評価しなければならない。つまり総利益率が 36%以上ない製品は赤字であると判断してよい。

表 4 - 2 - 1 によると、B と E は、直ちに生産を打ち切ってもよい。また A、C、D、F は、ボーダーラインにある。重点としている自動車軸受けが必ずしも利益をあげていないことが会社の赤字体質の原因となっている。

表 4 - 2 - 1 主要製品価格・原価比較表(2000 年末)

(単位：元)

		販売価格	原価	粗利益	同率
ブッシュ	A	xxx	xxx	1.47	36.2%
	B	xxx	xxx	0.07	3.0%
	C	xxx	xxx	1.61	36.5%
自動車軸受け	D	xxx	xxx	0.41	34.2%
	E	xxx	xxx	0.29	23.0%
	F	xxx	xxx	0.74	31.2%
鉄道用	G	xxx	xxx	186.32	61.6%
	H	xxx	xxx	148.62	57.1%
船舶用	I	xxx	xxx	28.54	51.1%
	J	xxx	xxx	69.77	48.5%

### 3) 原価低減運動の推進

会社は常に主力製品の原価動向を監視し、これと販売価格を検討しながら、原価低減活動を会社目標として推進すべきである。そして黒字に転換できない製品については、トップの判断で製造打ち切りとするべきである。

## 4 - 3 2001 年度上半期の財務状況

### 4 - 3 - 1 財務状況

会社の 2,001 年 6 月期決算を表 4 - 3 - 1 に示す。

表 4 - 3 - 1 比較損益対照表

単位：千元、%

期	1998		1999		2000		2000年1 6月	
売上高	24,462		26,998		23,513		11,069	
売上原価	18,194		18,320		15,227		7,404	
製造利益	6,268	25.6	8,678	32.1	8,286	35.2	3,665	33.1
販売費	1,172		1,112		1,588		658	
販売利益	5,096	20.8	7,566	28.0	6,698	28.5	3,007	27.2
営業収入	339		309		674		108	
管理費	6,128		6,727		6,398		2,820	
財務費	1,667		1,497		1,463		500	
営業利益	-2,360	-9.6	-349	-1.3	-489	-2.1	-205	-1.8
その他収益	681		450		730		1	
その他損失	6		46		179		53	
当期利益	-1,685	-6.9	55	0.2	62	0.3	-257	-2.3

1) 売上の減少

販売先のディーゼルエンジンメーカーの生産減少、倒産による。

2) 赤字の拡大

生産量の圧縮、経費の節減に努めたものの当期損失は拡大した。

3) 人件費の削減

- (1) 従業員数は 2000 年末に対し 2,001 年 9 月末でさらに 24 人減少した。これは主として間接工の削減による。
- (2) 直接工に休日をとらせるなどの処置をした。
- (3) 数名につき国の定年年齢（60 歳）に対し会社定年年齢（53 歳）への繰上げも行った。この場合 54 歳から 60 歳に達するまでの保証された給与額は国の負担となる。

4) 経費の圧縮

旅費などの経費を緊急に削減した。

5) 資金流出の圧縮

赤字の拡大に伴い資金繰りは悪化するが、会社はあらゆる対策を講じた。比較貸借対照表を表 4 - 3 - 2 に示す。

表4 - 3 - 2 比較貸借対照表

単位：千元

資産	1998 年末	1999 年末	増減	2000 年末	増減	2001 年 6 月末	増減
売掛債権	18,799	17,825	-974	16,098	-1,727	13,835	-2,263
棚卸資産	9,587	10,871	1,284	11,208	337	10,398	-810
うち原材料	1,231	1,875	644	2,760	885	2,006	-754
うち半製品・仕掛品	2,120	1,781	-339	1,846	65	2,262	416
うち製品	6,130	7,064	934	6,527	-537	6,077	-450
流動資産計	31,601	33,573	1,972	31,466	-2,107	31,618	152
固定資産計	28,502	27,887	-615	27,325	-562	27,266	-59
資産合計	62,743	62,360	-383	60,592	-1,768	60,685	93
負債及び資本	1998 年末	1999 年末	増減	2000 年末	増減	2001 年 6 月末	増減
買掛金	9,182	9,598	416	8,041	-1,557	8,449	409
流動負債計	30,688	30,170	-498	28,107	-2,063	28,678	571
長期負債計	6,508	6,568	60	6,801	233	6,801	0
負債合計	37,177	36,738	-439	34,909	-1,829	35,479	571
資本	25,567	25,622	55	25,683	61	25,205	-478
負債資本合計	62,743	62,360	-383	60,592	-1,768	60,685	93

## 6) 棚卸資産の圧縮

## (1) 半製品・仕掛品の増加

棚卸資産は2000年末に対し2001年6月末は810千円の減少となっているが、うち製品は450千元、うち原材料は754千元それぞれ減少した。ただしうち半製品・仕掛品は416千元増加した。

## (2) 対策の遅れ

半製品・仕掛品の増加は販売の減少に対応したタイムリーな対策の遅れが原因で、販売状況に対応した日常の管理方法に欠陥があることを示唆している。また現状の生産管理システムに欠陥があること、および出来高制度による賃金体系がもたらす負の側面を示している。

## 7) 支払いの繰り延べ

買掛金など繰り延べ可能な支払いを圧縮した。

## 8) 総資産は若干の増加

以上の会社のとった対策により総資産の増加を93千元に食い止めた。



#### 4 - 3 - 2 財務管理の問題点

問題点はおおむね変わらないが以下の通りである。

##### 1) 財務管理の重視

当社に限ったことではなく中国のほとんどの企業においては、財務科は単なる決算および原価の計算屋として考えられている。

いまさらいうまでもなく財務状況は会社の健康度を示している。従い財務状況が優れなければ会社は死滅する。

会社の経営者は財務を自らの持つ2つの目に次ぐ第3の目として考える必要がある。

そのため日常の経営において、財務科が提供可能なさまざまな財務数値をもととして評価、分析し、必要な手立てを講ずるべきである。

現状ではこうした財務数値を財務科に求めることもしていないし、提供されていても会社の経営者および幹部が評価、分析し、必要な手立てを講じられる形で作成されていない。

これは財務を軽視しているからである。

##### 2) 予算制度

会社経営のもっとも基本的な手法であり、財務的な日常経営手法としての予算制度が存在しない。

##### 3) 原価計算制度

正確な原価の把握が出来ていない。製造企業としての最も重要な経営手法としての原価計算制度が存在しない。

##### 4) その他

- (1) 財務の電算化
- (2) 国際的標準フォーマットの準備
- (3) プロダクトミックスを取り入れた経営
- (4) その他

## 第5章 調達元および販売先調査

### 5 - 1 調達元の調査

当該会社の原材料であるメタル材料のメーカを訪問し下記の調査を行なった。

#### 1) 会社概要

- (1) 会社名：武進市軸瓦材料廠
- (2) 業種名：軸受けメタル材の製造
- (3) 所在地：江蘇省武進市
- (4) 会社形態：株式会社
- (5) 資本金： 200 万元
- (6) 売上高：1998 年 3,500 万元 1999 年 4,200 万元 2000 年 4,500 万元
- (7) 従業員数：170 人
- (8) 加工技術の特色  
中国第 2 位の販売量があり、製品の Q C D の水準が高い。技術的には材料圧延技術に自信をもっている。

#### 2) 当該会社からの受注状況

- (1) 受注品種：材種別に 3 種
- (2) 受注金額：450 ~ 500 万元 / 年
- (3) 受注頻度：1 回 / 月 ( 定期 )
- (4) 受注数量：60 ~ 70 万枚 / 月
- (5) 納入リードタイム： 0.5 ヶ月

#### 3) 納入状況

- (1) 納入頻度：4 ~ 5 回 / 月
- (2) 納期達成率： 100 %
- (3) 納入時不合格率： ない  
不良内容：加工中に合金層が剥がれるものがある。発生率 = 0.25 % )

#### 4) 品質保証

- (1) 検査方式：全数検査 ( 外観 ) と抜取り検査 ( 材料分析 ) の組合せ
- (2) 自社の検査成績表：納入時添付している
- (3) 品質保証協定：締結している
- (4) I S O 9000：認定済み ( 2000 年 6 月認定 )

5) 原価改善

- (1) 活動内容：計画的に実施している 年間低減率（約5%）
- (2) 価格交渉：毎年末に次年度の価格改定に応じている。

6) 納入先への要望事項：特に回答無し

7) 調達先としての評価

もともとは地域の郷鎮企業であったが、1997年に株式会社になった。工場内は清潔でメタル製造ラインが合理的に配置されており品質保証状態も良好である。取引高は中国第2位のメーカであり、当該会社の調達元として現状のQCDを満足している。

5 - 2 販売先の調査

当該会社の主要販売先である下記メーカーを訪問し、調査を実施した。

1) 会社概要

- (1) 揚州動力機械株式有限公司
- (2) 業種名：ディーゼルエンジン製造
- (3) 主要製品：1,2,3,4気筒ディーゼルエンジン
- (4) 所在地：姜堰市
- (5) 会社形態：株式会社
- (6) 資本金：132.7百万元
- (7) 売上高：1998年 7.5億元、1999年 9.6億元、2000年 7.03億元
- (8) 従業員数：4500人

2) 当該会社への発注状況

- (1) 発注品種：16種
- (2) 発注金額：1998年 350万元、1999年 600万元、2000年 400万元

3) 発注方式

- (1) 発注頻度：1ヶ月毎)
- (2) 発注数：4万片（400片x100箱）
- (3) リードタイム：1ヶ月

4) 納入状況

(1) 納入頻度：3～4回/月

(2) 納期達成率：99%

(3) 納入時不合格率：0%

(不良内容：、クラッシュハイト、幅、厚さを抜取検査するが不良は殆どない)

5) 当該公司への支援策：特に回答なし

6) 当該公司への要望事項

(1) 今後も安定した品質と納期を維持して欲しい。

(2) 新製品開発にも努めて欲しい。

7) 販売先としての評価

従業員 4500 人で 2000 年の売上高 7.03 億元は 15.5 万元/人に相当し優秀である。生産設備は自動化された機械がエンジン機種毎にライン化されており建屋面積にも余裕がある。品質の作り込みの点で、切粉をあまり気にしないようなところは中国の特徴かも知れない。ともかくも、富通としては売上先の経営が健全であることを見極め、しっかりと連携を保って行くことが肝要と考えられる。

また 2000 年の売上高が減少したことに注目し、今後の客先の財務状態に留意するとともに、より多方面に販路を拡大するよう努力する必要がある。

## 第6章 工場近代化計画

### 6 - 1 基本方針

当該会社が、中国で有力な「軸受けメタルメーカ」として成長するための近代化案を提案する。当該会社との協議により、ディーゼルエンジン市場を制覇することを前提にした近代化案を作成する事にした。このため自動車の発展にふさわしいメタルの生産体制、具体的には多品種少量品、並びに少品種大量品の生産・販売にも対応できる工場近代化案を策定する。

また、本件の計画は、技術的に実施が容易で、かつ投資金額を押えた現状改善型の「短・中期近代化計画」と、今後の発展を考慮した「長期近代化計画」に分けて提案する。

### 6 - 2 近代化の課題と目標

#### 6 - 2 - 1 近代化の課題

##### 1) 生産工程の課題

- (1) 当該会社の機械加工職場は、プレス職場、機械加工職場、研削職場に分かれており、典型的な Job Shop 型の生産方式である。工程の随所に仕掛品が溜まり、いわゆる乱流が起きている。生産数量から見てライン生産方式に変換するし清流化を図る必要がある。
- (2) 各工程のサイクルタイムが短く、正味切削時間より付帯作業時間の比率が多いのが特色といえる。随所に作業改善の種があり、しっかりとした動作研究、すなわち IE (Industrial Engineering) による、地道な作業改善を進める必要がある。
- (3) 工程を過度に、分割・細分化している。  
工程を分割・細分化すると作業が単純化され、誰でも短期間の訓練で作業ができる、習熟により作業スピードが上がるなどの利点がある反面、分割により使用設備台数がふえる、取り付け取り外し回数が増える、段取変え時間が大きいなどの問題がある。この方式は少品種大量生産型の生産に適しているといえるが、フレキシブルな多品種少量生産に適したラインへ転換を図る必要がある。
- (4) 製品検査工程では、全数肉厚検査を実施している。生産数量は年間約 800 万片であり、抜取り検査方式を採用すべきである。

## 2) 生産管理の課題

### (1) 仕掛品在庫の低減

構内の随所に仕掛品が置かれている。生産ラインがいわゆる Job Shop 型で、工程間に仕掛在庫ができることが主な原因ではあるが、生産計画にも問題がある。すなわち生産のサイクルが1ヶ月単位で、1ヶ月分のロットを1回にまとめて生産指示しているため中間仕掛品も膨大に膨れあがる。例えば、半月単位のサイクルの生産計画にすれば中間在庫は半減できるので、生産計画の立て方を変更する必要がある。

### (2) 「目で見える管理」の徹底

伝票はあるが、管理に役立つように整理された帳票が少ない。例えば、黒板に生産実績を記入しているが、計画との対比ができていない。会議体はあるが、出席者各位が思い思いに手帳に記録している等である。生産現場でも、日々の計画を口頭で作業指示しており、いわゆる目で見える管理が徹底していない。「目で見える管理」は、トップから末端の作業員まで企業活動に参加していると言う一体感醸成と士気の高揚のみならず企業の体質強化にも有効に作用するものである。

### (3) P D C A の完全実施

計画や規定類はあるが、確実にフォローされていない。例えば、5S、設備保全、安全などにおいても計画・実施・評価・改善アクション(P D C A)の管理の輪を回すこと改善につながる。管理の基本であるP D C Aを確実に回す習慣をつけさせる必要がある。

### (4) 科学的管理手法の取り入れ

例えば検査、生産ラインでは、日々測定作業が行われているが、解析処理されていない。管理図や工程能力指数のように統計的手法による工程管理が必要である。現代では、日程管理、在庫管理、設備管理などに、業務の効率化をねらいとした科学的な手法があるので、これらを導入し業務の正確化、効率化を推進する必要がある。

### (5) 管理・監督者の役割

各職場に管理・監督者がおり忙しく走り回っている。しかし問題は、走りまわる理由である。日常業務の処理や不具合対策に追われ、肝心の管理業務が疎かになっているように見受けられる。

管理・監督者の「任務は何か、どのように遂行するか」の教育訓練が必要である。管理・監督者は、今まで上司・同僚・部下からの情報を上手に制御して自分自身の価値を認めさせてきたと言う側面がある。そのことはかえって職場のコミュニケーションを悪くし、組織活動を停滞させたかもしれない。これからは、部下には自主管理を促して責任を分担しながら仕事を進め、従業員に自主的に仕事に取り組みせ、仕事をする上での障害を取り除いてあげることが大切である。

### 3) 財務管理の課題

#### (1) 予算制度の実施

- a) 日常の全ての経営活動を常に予算と照らしフォローする。
- b) 各部門の業績を予算と対比して評価すること。
- c) 現状1年の経営計画を6ヶ月サイクル予算とする。
- d) 6ヶ月ごとに幹部会議を開催し、前6ヶ月の各部門の実績を評価し、次の6ヶ月の予算を審議し、決定し、予算を達成するための各部門の6ヶ月間の活動目標を宣言する場を設ける。

#### (2) 原価計算制度

- a) より正確な製品個別原価の把握
- b) 予算原価に対し実績を把握できるシステムへの改善

#### (3) その他

- a) 財務の電算化
- b) 国際的標準フォーマットの準備
- c) プロダクトミックスを取り入れた経営

### 6 - 2 - 2 近代化目標

当該会社を、2006年までに、中国で有力な軸受けメタルメーカーへ近代化する。

#### 1) 中国の有力メーカーへ

生産管理、財務管理の近代化を図り、中国の「同業他社を上回る売上げと適正な利益」が確保できる会社作りを進める。

#### 2) 生産工程の近代化

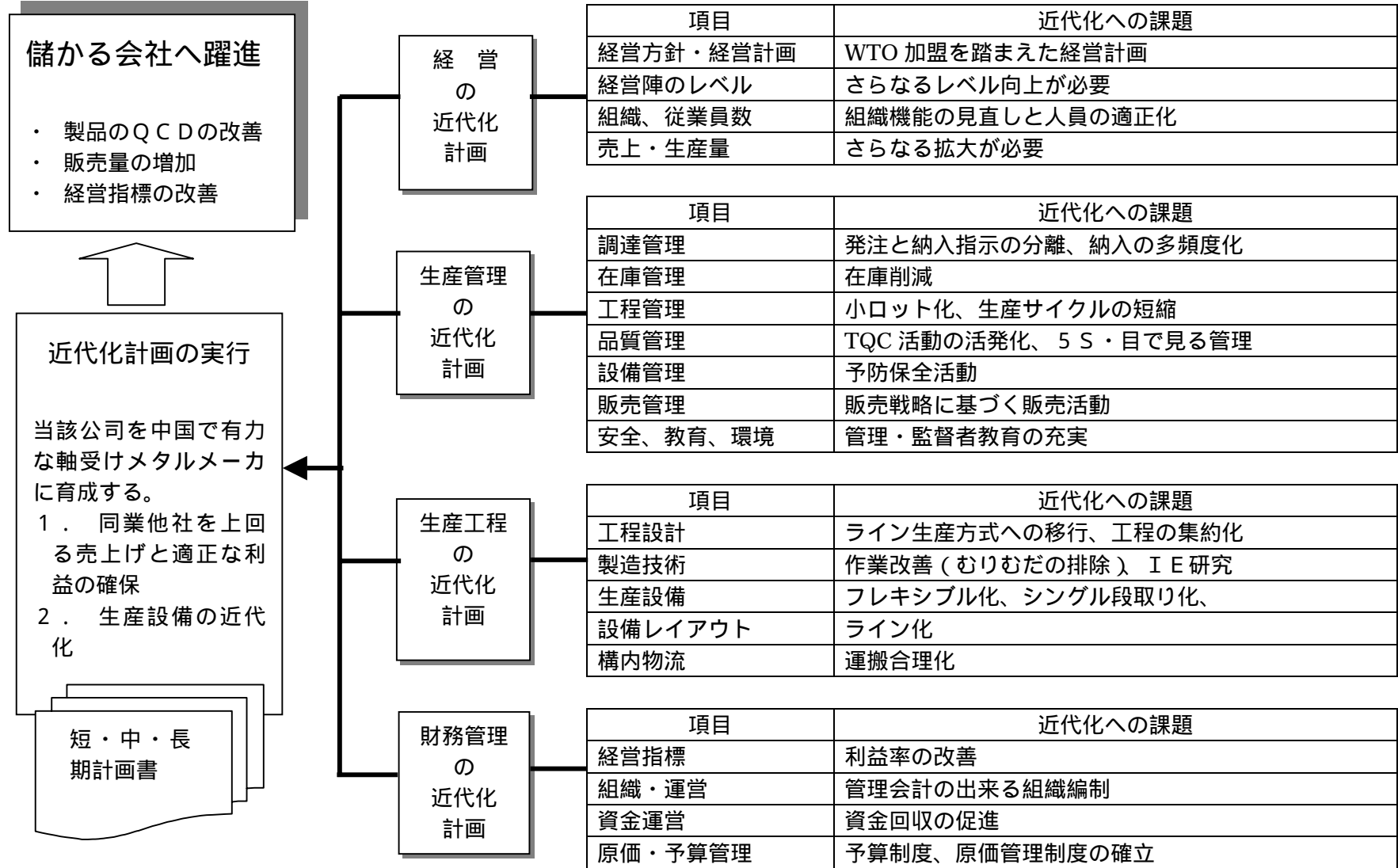
上記目標達成のために、メタル加工技術の近代化を進め、設備改善と生産能力の増強を図り、QCDの改善に努める。生産能力の近代化目標を表6 - 2 - 1に示す。

表6 - 2 - 1 生産能力の近代化目標

計画年度	半割りメタル	整円メタル	備考
2001年	580万片/年	90万個/年	
2003年	740万片/年	115万個/年	
2006年	1,000万片/年	150万個/年	

本章のまとめを、表6 - 2 - 2にしめす。

表 6 - 2 - 2 工場近代化計画の方向付け





## 第7章 生産工程の近代化

### 7 - 1 原材料受入工程

原材料のメタル材は、協力企業から所定の寸法に切断した状態で納入される。物流と材料取りについて改善を提案する。

#### 7 - 1 - 1 物流改善

本工程には、次の物流上の問題点があり改善が必要である。

- (1) 材料は倉庫に入庫、一時保管され、プレス職場に出庫する。  
材料倉庫とプレス職場は距離があり、物流に難がある。
- (2) 納入荷姿は木箱詰めである。したがって開梱作業が必要である。
- (3) 内部のメタル材には、防錆油が過剰に塗布されている。プレスの初工程では一枚一枚防錆油を拭き取る必要がある。

#### 1) 材料の直納化

材料の受入れ場所を、プレス職場とし、協力企業に直納させる。

実施の前提条件として、JIT（必要なときに必要なものを必要数だけ納入させる）の考えに基づき調達体制が必要であるが、材料倉庫が縮小できるし、材料入出庫に関する運搬工数が削減できて効果が大きい。

#### 2) 業者間通い箱の設置

頑丈な木箱には、ふたが、しっかりと釘付けされ、内部は油付けである。これは材料を長期に保管することを前提にした梱包荷姿である。

しかし現代は JIT の時代である。材料を長期に保管しない対策を別途処置することとし、材料をすぐ使える状態で納入させるべきである。したがって協力企業の納品には通い箱を使用する事とし、木箱梱包をやめるべきである。

昨今の通い箱は、規格化、軽量化され使いやすくなっている。さらに折りたたみが可能なものがあり、運搬・保管スペースが従来の 1/4 に縮小できるものがあり、物流コスト低減と流通の合理化に役立っている。木箱梱包から通い箱になれば、納入時毎回製作していた木箱梱包費が削減され、かつ社内の開梱作業がなくなるなど、コスト削減に大きな効果がある。図 7 - 1 - 1 に折りたたみ通い箱（コンテナ）の一例を、図 7 - 1 - 2 にその専用台車を示す。

#### 3) 防錆油塗布の廃止

必要なときに必要数だけ納入させ、かつ材料をプレス職場に直納させる様になれば材

料保管のリードタイムは大幅に短縮されるので、過剰な防錆油の塗布は不要となる。これにより、協力企業側の過剰な塗布作業、当該会社側のプレス工程で実施している一枚一枚防錆油を拭き取る作業が不要となる。

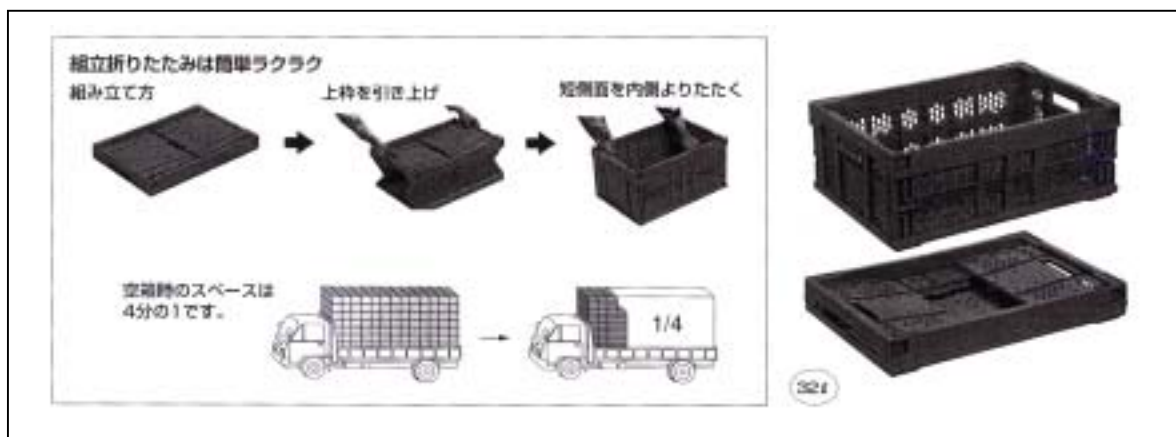


図 7 - 1 - 1 折りたたみ通い箱の一例



図 7 - 1 - 2 折りたたみコンテナの専用台車

### 7 - 1 - 2 材料の切断しろの改善

現状の材料には切断代が付いており、プレス工程で所定の寸法に仕上げている。しかし、協力企業でも長尺のメタル材から納入寸法に切断しており、この作業は、双方で重複して作業している事になる。関係者は、この重複して作業する理由として、主とし長尺のメタル材から納入寸法に切断するときの長さ決めの精度が悪いことを上げている。

これらは、切断時の寸法決め治具や、切断機のストッパーをつける等の対策により切断寸法の工程能力を向上させることが可能と考えられるので、当該会社と協力企業と協力して切断しろの改善を推進するよう提案したい。

## 7 - 2 機械加工工程（カット・プレス）

当該会社の機械加工職場は、プレス職場、機械加工職場、研削職場に分かれており、典型的な Job shop 型の生産方式である。生産数量から見てライン生産方式に変換する必要がある。また各工程のサイクルタイムが短く、正味切削時間より付帯作業時間の比率が多いのが特色といえる。

したがって本工程の近代化には、しっかりとした IE（Industrial Engineering）による作業研究にもとづき改善を進めないと効果が得にくい。本項では、先ず作業効率化の近代的な進め方を説明し、続いて個別事項についての改善案を提案することにする。

### 7 - 2 - 1 作業効率化の近代的な手法

一般に、生産現場で消費される生産時間は、基本的に必要な時間（有効時間）と不適切な製品設計や非効率な作業方法によって創生される余計時間および生産計画のまずさや作業者の技能、経験の不足によって生じる無効時間に分けられるが、作業の効率化はこの中の余計時間と無効時間をいかに削減、除去するかの活動である。

#### 1）作業効率化の阻害要因

上記でのべた余計時間と無効時間を合わせたものを非有効時間と呼び、その発生要因は以下のようなものがある。それぞれの要因に対して分析と改善が必要である。

##### (1) 製品設計に起因するもの

これは必要以上に厳しい公差や精度などに伴って発生する余計時間である。

##### (2) 作業方法に起因するもの

不都合な工程の設定、不適切な設備の選定、間違った作業配置、不適當な作業配分、不適當な作業動作などがある。

##### (3) 機械・設備の管理、運用に関するもの

機械設備の故障による停止、日程計画の不備からくる作業待ち時間、ラインバランスの悪さからくる手待ち時間などがある。

##### (4) 作業者の技能・意欲に起因するもの

加工不良、ペースダウン、怠慢、欠勤など形で現れる無効時間である。

#### 2）無理・無駄（ロス）の排除

次の改善活動では、作業効率化の阻害要因を別の呼び方で強調している。

##### (1) TPM 活動の「設備の6大ロス」

TPM（Total Productive Maintenance）活動では、設備の有効稼働を阻害する要因として次の6つをあげている。

##### a) 故障ロス（設備停止）

- b) 段取りロス（段取と調整による不稼働）
- c) 工具交換ロス（工具寿命）
- d) チョコ停ロス（空転させる、チョコチョコ停止）
- e) 速度ロス（速度低下）
- f) 不良ロス（不良品をつくるロス）

(2) JITにおける「生産の7大ロス」

JIT（Just In Time）の活動では、次の7つの無駄の追放を掲げている。

- a) 作り過ぎの無駄（生産計画）
- b) 在庫の無駄（生産方式）
- c) 運搬の無駄（レイアウト）
- d) 不良を作る無駄
- e) 加工の無駄（不必要な部位の加工）
- f) 動作の無駄（非効率な作業内容）
- g) 手待ちの無駄（作業バランス）

3) 方法改善手法（M.E. Method Engineering）

生産システムに存在する問題によってどのような阻害要因が発生しているか、またその問題がどのような原因により引き起こされているかを明確にする手法として方法改善手法（M.E. Method Engineering）がある。

方法改善手法（M.E. Method Engineering）では次の手順により問題点の発見～現状分析、改善案の作成を行う。

(1) 問題現象の発見

対象とする生産システムに関する情報を収集し問題を一覧表にまとめる。また問題ごとに技術的にどの程度まで解決可能か、また経済的に意味があるかを検討する。

(2) 現状分析

問題あるいは現象が発見されたら、さらに詳細な情報を集め、これらを分類・計量・評価して現状を把握する必要がある。このために工程分析や動作分析、稼働分析などの手法がある。

(3) 真の問題点の抽出

上記で抽出された現状から本質的な問題かどうかの検討を行う。本質的な問題でない場合は、(1)の見直しをする。

(4) 改善の方向付け

抽出された問題点について生産システムのどの部分（レベル）を改善するか検討する。一般に次の6つのレベルが上げられるが下に行くほど改善の規模が大きくなる。

- a) 動作レベル

- b) 作業レベル
- c) 治工具レベル
- d) 設備レベル
- e) レイアウトレベル
- f) 設計レベル

改善のレベルが決まれば、次に何を目標にして改善を行うか、改善の方向付けをする。改善案の方向は次の4目標に集約されるが、その優先順位は方針的にきめる。競争の激しい昨今では経費と品質が優先されるであろう。

- a) 疲労の軽減...楽に
- b) 品質の向上...良く
- c) 時間の短縮...早く
- d) 経費の節減...安く

#### (5) 制約条件の調査

次に改善案の制約条件・評価条件について調査を行う。複数の代替改善案に対する評価基準が必要である。

#### (6) 改善案の作成・評価・選定

ここで改善案の作成を行う。(2)で行った現状分析は現状を肯定して分析・記録を行ったが、ここでは、全てを否定、あるいは本来の「目的・機能」に立ち返って考慮すると改善案を導きやすい。一般的に5W2H、ECRSの原則などの手法を使う。

#### (7) 改善計画の立案

選択された改善案について実施計画を作成する。

#### (8) 改善計画の実施

### 4) M.E.における各種原則と改善着眼点

上記改善の実施計画立案に際しては、次の原則を改善着眼点として実施する。

#### (1) 動作経済の原則

動作経済の原則とは、作業に於ける人的資源の有効活用に関する原則で、人間のエネルギーを無駄なく有効な作業へ転換するために無駄・むら・無理のない作業を実現しようという経験的法則である。4つの基本原則と各基本原則を具体化するための改善着眼点としてまとめられている。

- a) 仕事をするときには両手を常に同時に使うこと。

手の動きを観察する。

両手は各動作を、同時に始めて同時に終わるようにする。

両手の動作は、同時に反対方向に、しかも対称的経路になるようにする。

対象物を長時間保持するには保持具を使う。

簡単な、または力を要する作業には、足を使う器具を利用する。

- b) 基本動作の数を最小にすること。  
「探す・運ぶ・考える・前置き」を無くす。「つかむ・組付け」を容易にする。  
不必要な種類の動作を排除する。  
必要な動作の数を減らす、2つ以上の動作の結合を考える。  
材料や工具は、作業順序に合わせておく。  
材料や工具は、作業しやすい状態にしておく。  
材料や部品の取りやすい容器や器具を利用する。  
治具などの締め付けには、動作数の少ない器具を利用する。  
2つ以上の工具は1つに結合を考える。
- c) 個々の動作の距離を最短にすること。  
腕を動かす距離を減らす、肘の動作を少なくする。  
使用身体部位の範囲を最小にする。  
最適身体部位を使用する。  
作業域は可能な限り狭くする。材料や工具は出来るだけ近いところに置く。  
重力利用の補給装置やシュートを利用する。
- d) 動作を楽にすること。  
動作の困難度を減らす、無理な姿勢をやめる、力をようする動作を減らす。  
人為的調節がいらぬ容易な動作に近づける。  
動作の方向は、無理なく、その変換は、円滑な曲線運動にする。  
慣性・重力など自然力を利用する。  
作業点の高さを適切にする。  
一定の運動経路を規制する治具やガイドを利用する。  
出来るだけ動力工具を利用する。

(2) 5 W 2 H

5 W 2 Hの質問を行い改善点の着眼を得る手法である。

- a) 目的：何を（What）実際にしているか、なぜ（Why）その作業は必要か？
- b) 場所：何所で（Where）その作業をするか、なぜ（Why）その作業は必要か？
- c) 順序：何時（When）するのか、なぜ（Why）そのタイミングですか？
- d) 作業者：誰が（Who）なぜ（Why）それをするのか？
- e) 手段：どのように（How）しているか、なぜ（Why）か？
- f) 量：どれくらいか（How much）、なぜ（Why）それをするのか？

(3) E C R Sの原則

E C R Sの原則とは、排除（Eliminate）、結合（Combine）、交換（Rearrange）簡素化（Simplify）の4つを改善の着眼点に掲げた手法である。

- a) 排除（Eliminate）  
それらの作業のうちで、排除できるものはないか、を見出す。より高い次元で

作業をみると、 unnecessaryな作業や、二度手間をかけていることが意外に多い。他の検討に先立って、まず「排除」の可能性を徹底的に追求することが望ましい。

b) 結合 (Combine)

ある作業と別の作業を一緒に出来ないか、作業の組合わせを変えて検討する。

c) 交換 (Rearrange)

作業の順序、持分をかえて改善できないかを検討する。

d) 簡素化 (Simplify)

作業を簡素化できないか。

ほとんどの作業が動作研究などで簡素化が可能である。

## 5) 改善の対象

作業研究における一般的な改善の対象区分は、次の通りである。

(1) 製造の全工程系列

原材料から、製品を作り出し、出荷するまでの全工程を検討する。

(2) 工場配置・レイアウト

工場間、あるいは工場内の物または人の動きを検討する。

(3) 作業域の配置

作業員周辺の、物の置き方、作業員の位置を検討する。

(4) 作業員の動作

作業中の動作を検討する。

(5) ライン稼働率

組で行う共同作業や自動機におけるマン・マシンの組合わせを検討する。

## 6) 工程の清流化

当該会社の生産方式は、機種別に加工設備を配置した典型的な Job shop 型である。工程間に仕掛品が多量に発生し、生産効率、物流、リードタイムの面からムダが多い。早急にライン化を進め、工程の清流化を図る必要がある。

本項に関しては、第 10 章にて詳細を説明する。

### 7 - 2 - 2 プレス工程の近代化

当該職場では 3 台の小型クランクプレスと 2 台の 100t プレスを用いて、「材料の両端面切断・圧縮 刻印 曲げ」の加工を行っているが、次の問題への改善が必要である。

#### 1) 補助作業の軽減。

初工程のプレスには3名の作業員が付き、1名が材料の防錆油を拭き取り、他の1名がプレスの操作を行い、残りの1名が切断後のバリ取りとワーク揃えを行っている。作業内容を見ると防錆油を拭いたり、打ち抜き後にプレスから飛散したワークを揃えたりなどの補助作業である。これらは、作業改善により廃止が可能である。図7-2-1に、シュータとストックを設けた改善例を示す。

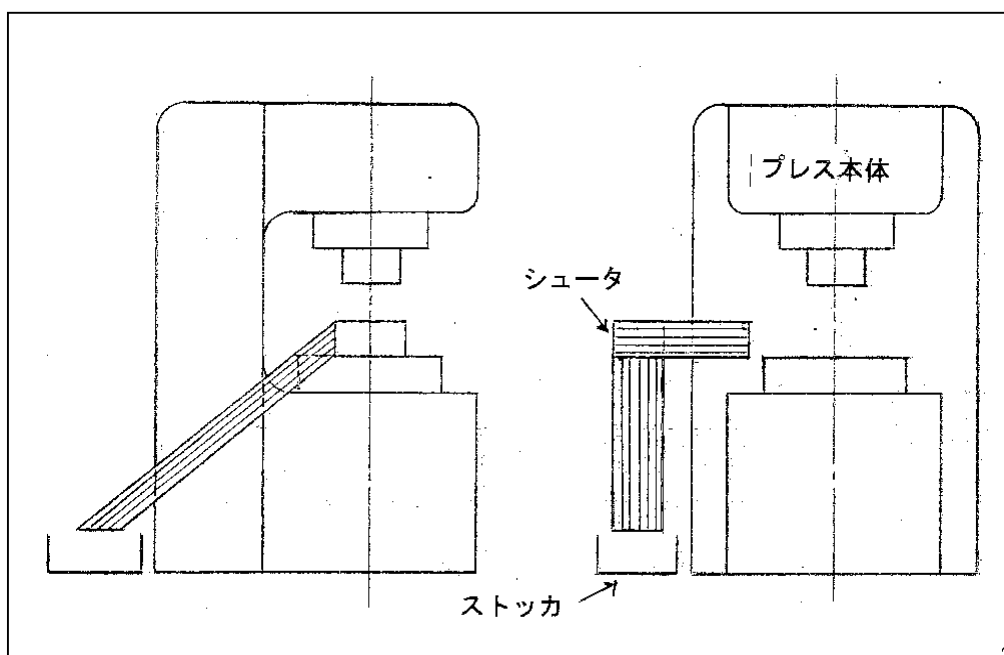


図7-2-1 シュータとストックを設けた改善例

## 2) 設備レイアウト

5台のプレスは、職場の壁に沿って配置されているが、加工の順番とは無関係に置かれている。機械を加工の順に並び変えるよう、本職場のレイアウト変更を提案する。レイアウトの変更案については第10章を参照されたい。

## 3) 作業台の設置

各プレスの周りに通い箱を積み上げて作業台代わりに使用している。このため作業者は、ワークの出し入れに腰を曲げるなど動作に無駄がでる。

プレスのテーブル高さに合わせた作業台を設置するよう提案する。本案では、作業台とワークを入れたコンテナの移送を兼ねてローラコンベアを使用する。図7-2-2にローラコンベアを、図7-2-3に、ローラコンベアを利用した配置を示す。配置する機械のテーブル高さとローラコンベアの高さを揃えることが肝要である。そのために図中の高さ調整ブロックを使用する。





図7 - 2 - 2 ローラコンベアの一例

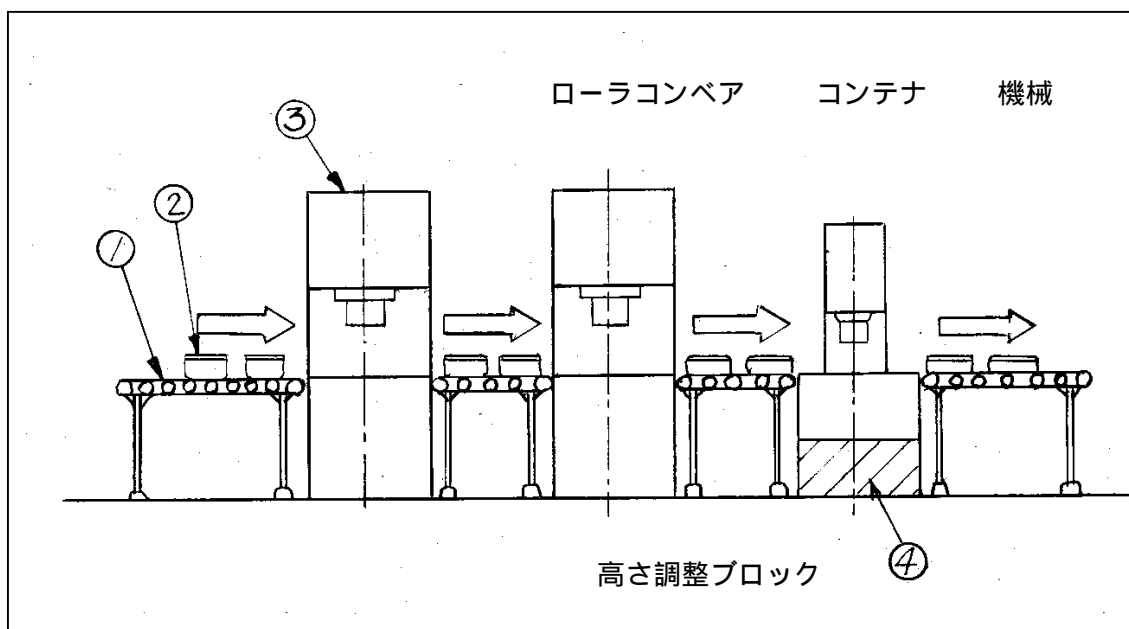


図7 - 2 - 3 ローラコンベアを利用した配置

4) 大型プレスのワーク自動搬入装置の定期整備

切断した材料の曲げ工程のプレスのワーク自動搬入装置は良く考えられたローダであるが残念ながらチョコ停が多い。摺動部の老朽化が原因と思われるが重要設備は定期整備してチョコ停を追放願いたい。

5) カウンタの設置

加工ロット数は、200個である。何個加工したかワークをカウントしているが、数え間違いもでる。プレスのストローク毎にワーク1個が加工されることを利用したカウンタを着けるよう提案する。

### 7 - 2 - 3 機械加工の近代化

#### 1) 設備レイアウトの変更

各設備は、旋盤は旋盤グループ、ボール盤はボール盤グループと設備別グループにまとめ配置しているが、加工の順番と無関係に配列されているためワークの移動回数と移動距離が著しく多い。

機械台数は充分あるので、機械を加工の順番に並び変えることを提案する。

本件は、第 10 章において詳細を説明する。

#### 2) 通い箱の統一

各加工機械の横には、半製品の入った通い箱が山積みになっている。通い箱は、鉄製、プラスチック製があり大きさもまちまちである。対象ワークの大きさから見て、通い箱の統一は可能である。これらは、材質と大きさを統一し安定した積重ねが出来るよう標準化しよう提案する。

図 7 - 2 - 4 に、規格化された通い箱の一例を示す。ワークの寸法を考慮して適正な箱のサイズを選定する。



図 7 - 2 - 4 規格化された通い箱の一例

#### 3) 作業台の設置

通い箱を機械の横に積み上げ、作業台代わりにしている。箱が崩れる恐れもあり、高さが合わぬため作業者が腰を曲げたりして動作が中断している。

各機械に正規の作業台を置くように提案する。また現在はマイクロなど測定具が機械

のベッドに放置されているが、この台を利用して定置する。

図7-2-5に、作業台の一例を示す。

さらに、工具や測定具類は、工具キャビネットに入れ集中保管する。図7-2-6に、工具キャビネットの一例を示す。

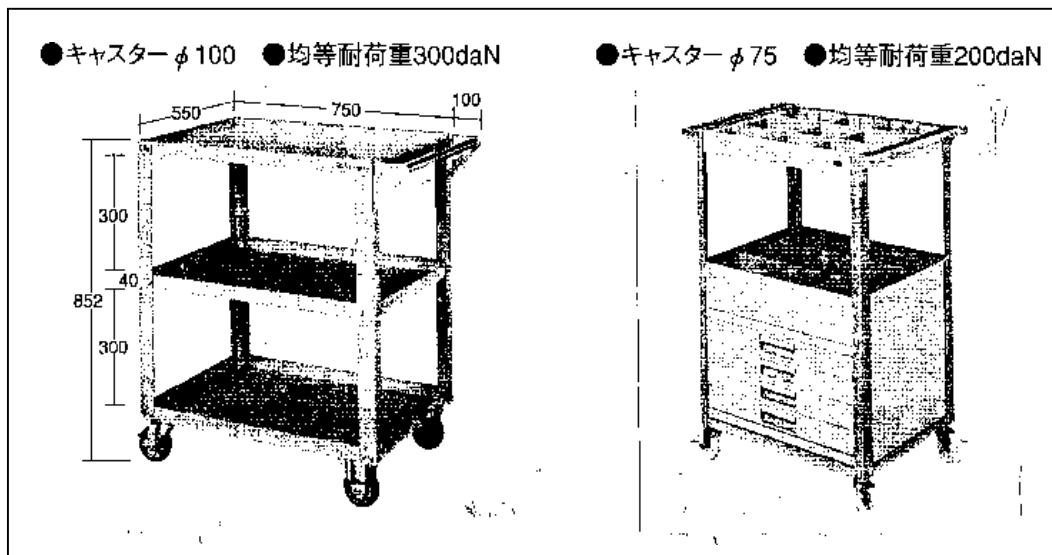


図7-2-5 作業台の一例

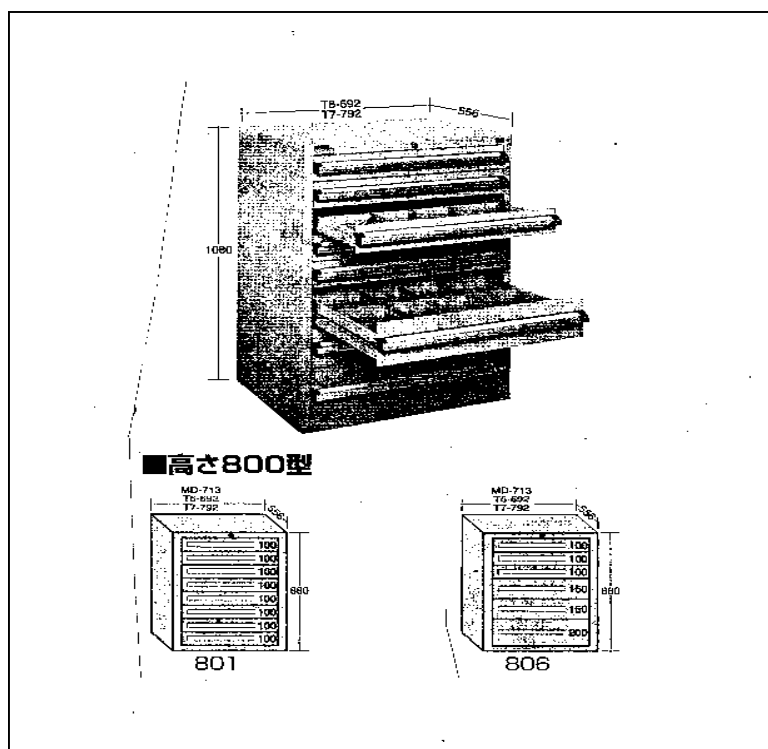


図7-2-6 工具キャビネットの一例

#### 4) 動作研究の実施と作業改善推進

各旋盤には、エアチャック、コレットチャックが装着してあり効率的な加工が出来るよう工夫が施されている。この結果、各工程の作業時間は短縮されてはいるが、さらなる改善には、詳細な動作研究が必要である。

例えば、ワークをチャッキングして主轴の起動、切削する間には、ワークの搬入、エアチャックのスイッチ操作、主轴スイッチ操作、刃物台送りハンドル操作と4種の手の動きが必要になるが、両手操作が可能になるようスイッチ位置を配置すれば、作業能率はさらに改善される。両手で同時操作出来るようにすることが動作経済の原則である。図7-2-7にチャック開閉スイッチの改善案を示す。

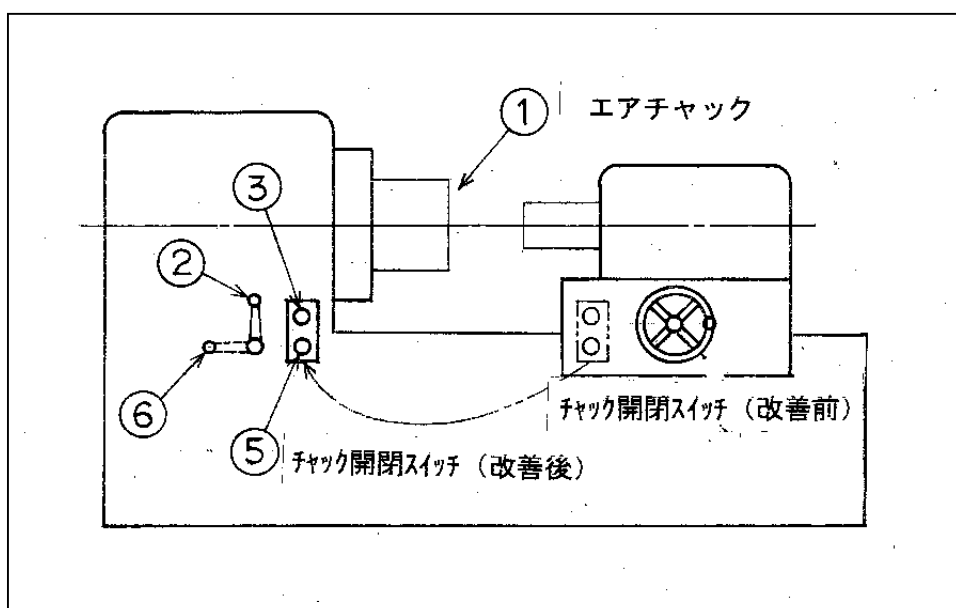


図7-2-7 チャック開閉スイッチの改善案

#### 5) 油漏れ・研削液漏れの定期修理

潤滑油の冷却装置など各機械からの油漏れが多い。放置すれば機械故障の起因となるし、漏れた油が床面に流れ足元が滑る。

他の研削盤職場では、研削液が床面に同様の問題が発生している。省資源の観点からも油漏れ、研削液もれの定期修理を願いたい。

#### 6) 切粉受けの設置

どの機械も切粉があふれ、通路まで飛散している。ときおり専従の作業者が台車を引いて切粉を回収しているがすぐ切粉が通路に飛散する。機械に切粉受けを設置願いたい。

## 7) 砥石受け台の設置

研削盤職場における砥石の取扱いが悪い。研削砥石はそれ自身の強さが充分でないの  
で正しい取扱いと保管方法の工夫が必要である。

### (1) 砥石の取扱いの注意事項

下記事項を徹底し、作業を標準化する。

- ・ 落としたり、叩いたり、突き当てるなどの衝撃を与えてはいけない。
- ・ 積み重ねたり、重いものを砥石の上に置いてはいけない。
- ・ 大きな重い砥石は、台車など運搬具を使う。砥石を転がしてはいけない。
- ・ 長距離を運ぶ場合は、木箱などに入れ、完全に荷造りをして運搬する。

### (2) 砥石を保管するときの注意事項

砥石は温度変化の少ない乾燥した場所に保管する。

- ・ 振動のない場所を選ぶ。
- ・ 砥石保管棚を作成し、保管する。
- ・ 使用砥石を保管するときは、砥石を十分に空転させて砥石に含まれた研削液を飛散させてから棚に保管する。

図7 - 2 - 8 に保管棚の例を示す。

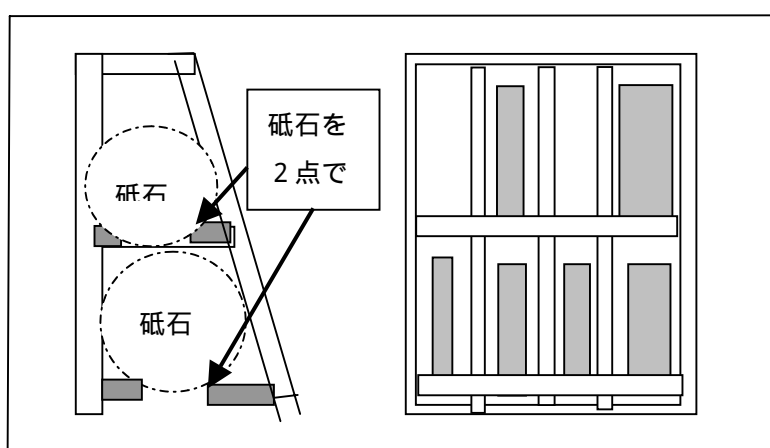


図7 - 2 - 8 砥石保管棚の例

## 7 - 2 - 4 切削工具の近代化

### 1) スローアウェイ工具の採用

当該会社の機械職場では、多くの旋削バイトが使用されているが、バイトの材質が高速度鋼で、高速切削に不向きであること、再研削を作業者自身が行っているなどの問題がある。旋削する加工物は、軟鋼材であること、加工は切削量が多くないことなどで、再研削作業の頻度も低く、あまり問題視されていない。しかし今後、NC 旋盤の導

入などを前提にして考えるとスローアウェイ工具の採用が必要である。

#### (1) スローアウェイ工具の利点

スローアウェイ工具の利点は、次ぎの通りである。

a) 高速切削が可能になること。

高速度鋼バイトの切削速度が、10m/min 程度にくらべ、超硬チップを使用するスローアウェイバイトの場合は約 100m/min の切削速度が可能である。

b) 再研削作業が要らなくなること。

c) 工具交換時間が短縮すること。

高速度鋼バイトの工具交換では、バイトの取り付け取り外しと試削り・寸法だしが必要なのに対して、スローアウェイ工具の場合は、刃先のチップ交換だけである。チップとホルダーの取り付けは高精度（0.005 以下）に保たれており当該会社のメタル加工の場合は、交換による寸法調整は省略可能である。

図 7 - 2 - 9 に、スローアウェイ工具群を示す。

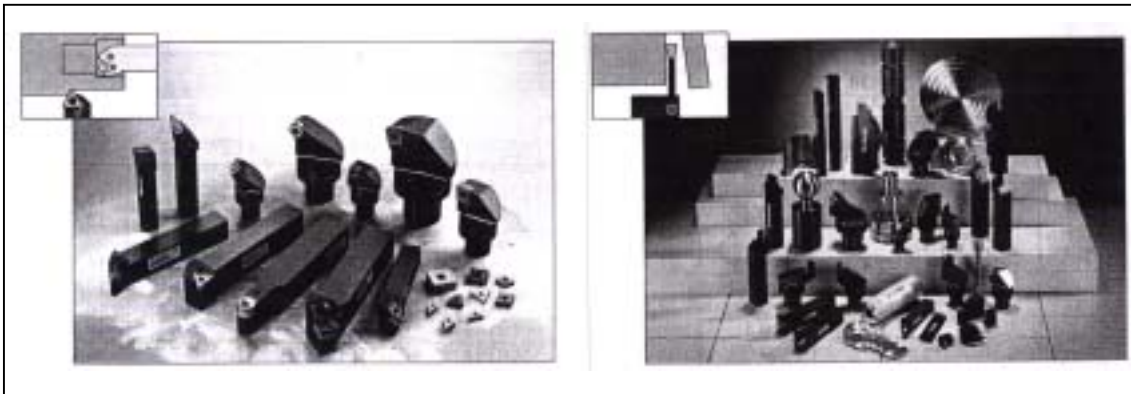


図 7 - 2 - 9 スローアウェイ工具群

なお当該会社で使用している 3~6 の小径ドリルは、まだスローアウェイ化が出来ていないので本体ごと使い捨てるのがよい。

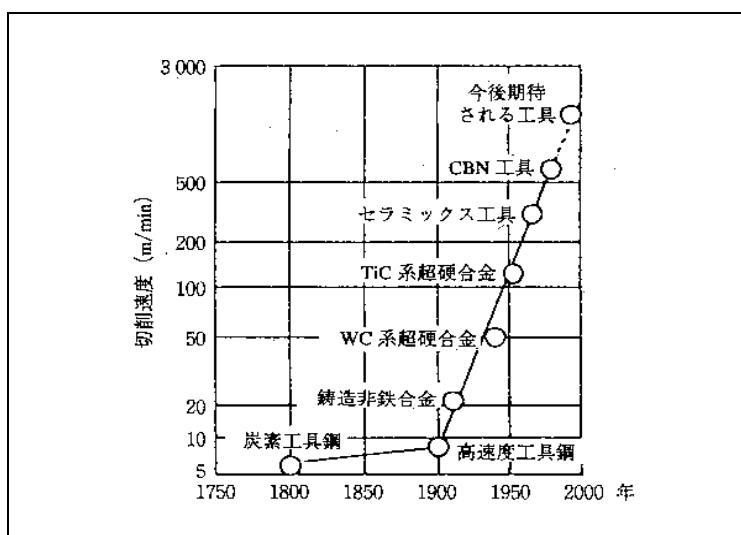
スローアウェイ工具は、中国においても普及してきており、外国の大手工具メーカーの代理店が北京・上海にあるので南通市においても容易に手に入れることができる。スローアウェイ工具の採用を検討願いたい。

#### 2) 工具材料の近代化

近年の工具材料の開発には目覚ましいものがあり、高合金化された粉末ハイス、高機能

のコーテッド超合金、高靱性セラミックス、CBN焼結体、ダイヤモンド焼結体などが次々と開発された。この工具材料の進歩により切削速度の高速化が実現したといえる。図7-2-10に、工具材料と切削速度の高速化の関係を示す。

主な工具材料についてその特徴を述べるが、切削目的に合ったものを選定することが重要である。



出所：朝倉書店「自動車の生産技術」1997

図7-2-10 工具材料と切削速度の高速化

- (1) 粉末ハイス  
 高速度工具鋼の微粉末を粉末冶金法で焼結したもの。組織が均一で靱性に優れ高合金成分の配合で耐磨耗性が向上している。  
 従来の溶解ハイスに変わり、ドリル、歯切り工具などで普及している。
- (2) コーテッド超合金  
 コーティング技術の進歩により、CVD コーティング（化学気相蒸着法）、PVD コーティング（物理気相蒸着法）を多層化、厚膜化することで耐磨耗性や靱性の向上が図られている。  
 コーテッド超合金は、ドリルやエンドミルなどに採用されている。
- (3) 高靱性セラミックス  
 従来のアルミナ系セラミックスは、靱性が低くフライス加工や断続切削には適さなかった。近年、ウイスカ繊維で強化した高靱性セラミックスが開発され鑄鉄のフライス加工に採用されている。
- (4) CBN 焼結体、ダイヤモンド焼結体  
 CBN 焼結体では、結合材にセラミックスを用いたタイプが開発され高靱性化が図られた。焼入れ鋼の旋削加工に普及している。

ダイヤモンド焼結体は、アルミ合金など非鉄金属の仕上げ加工に普及している。

### 3) 切削工具の近代化

高速化、高能率化、フレキシブル化に対応するため各種切削工具が開発されている。

#### (1) 油穴つき超硬ドリル

ドリルのシャンクから刃先先端まで油穴を通したドリルである。油穴から高圧の切削油を給油することにより、刃先の潤滑、冷却、切屑の排出の性能が向上し、通常ソリッドドリルの約2倍の送り速度で加工できる。

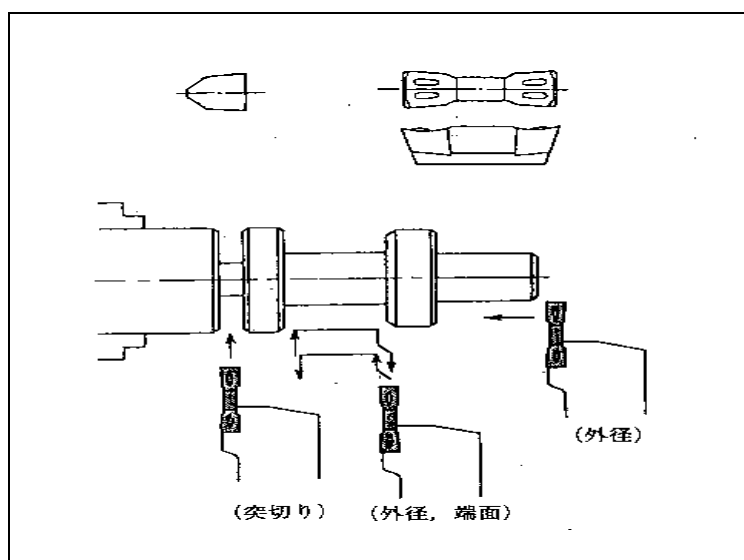
装着する設備には、専用の切削油供給装置が必要になるが、近年の設備には標準装備されているものが多く、油穴つき超硬ドリルは広く普及している。

#### (2) 電着リーマ

従来の研削加工やホーニング加工に替わる加工方法として登場した。CBN 砥粒やダイヤモンド砥粒を電着したリーマで、鋼や鋳鉄の内径をワンパスで仕上げ加工が可能である。この電着リーマは、目詰まりを嫌うが、この対策として工具に振動を与える加工方法が検討されている。

#### (3) 多機能スローアウェイチップ

旋削加工の場合、外径、端面、溝入れ、突っ切りなど多くの工具（バイト）が必要であるが、これらの機能を1つで対応出来る様工夫された、多機能なスローアウェイチップが開発されている。加工物との干渉をさけるようにチップ幅は狭くホルダにV受けでクランプされる。図7-2-11に、適用例を示す。



出所：朝倉書店「自動車の生産技術」1997

図7-2-11 多機能スローアウェイチップの例



### 7 - 3 表面処理工程

当該工程の近代化は、次の2点を対象に提案する。

#### (1) レイアウト・搬送の合理化

ワークの移動を処理の手順に従って、レイアウトを変更し無駄な運搬作業を廃止する。

#### (2) 工程管理の近代化

メッキ浴は稼働時間と共に成分が変化するので、変動を管理することが重要である。QC 的な管理手法を採用し管理の近代化を図る。

#### 7 - 3 - 1 レイアウト・搬送の合理化

本件に関して当該会社では、メッキ装置の更新を計画しているので、第10章にレイアウト案を提案するに止める。

#### 7 - 3 - 2 メッキ工程管理の近代化

次の通り QC 的思想のもとに管理手法を近代化する。

##### 1) 工程の管理と改善

工程は初め作られたときは、当然十分な検討のうえで設定されるが、時とともに不具合が生じて来るものである。メッキ工程においてもメッキ液、設備、加工材、作業者の変動があり、時として異常が発生するものである。この場合、異常の原因を究明し修正処置をとり必要であれば再発防止の歯止めをする。この管理状態を維持する活動が工程の管理である。次に工程の管理と改善の違いを明らかにする。工程の管理は上記のように工程に携わる人が、夫々の責任において工程の状態を何らかの特性値を使って管理し、工程を管理（安定）状態にする現状維持的な日常業務である。これに対して改善は、固定的に考えずに行う現状打破的な活動である。作業の標準化・機械化が進むと不具合を積極的に改善に結びつける習慣が薄れ管理の定着に甘んじる恐れが出てくる。

標準は守るべきものだが、また破るべきもの、改善によって標準を改定してゆくことが現場における工程管理活動であると、あらためて強調したい。

##### 2) 工程管理点

工程管理を進めるには、まず組織とのつながりを明らかにする。工場の夫々の職位の人が何を管理するのか管理の対象（管理点）、何でチェックするのか（管理項目）を決めどのような基準（管理基準）でアクションをとるか明確にする。

図7 - 3 - 1に、工程全体の不良率について、組織と結びついた管理体制を示す。

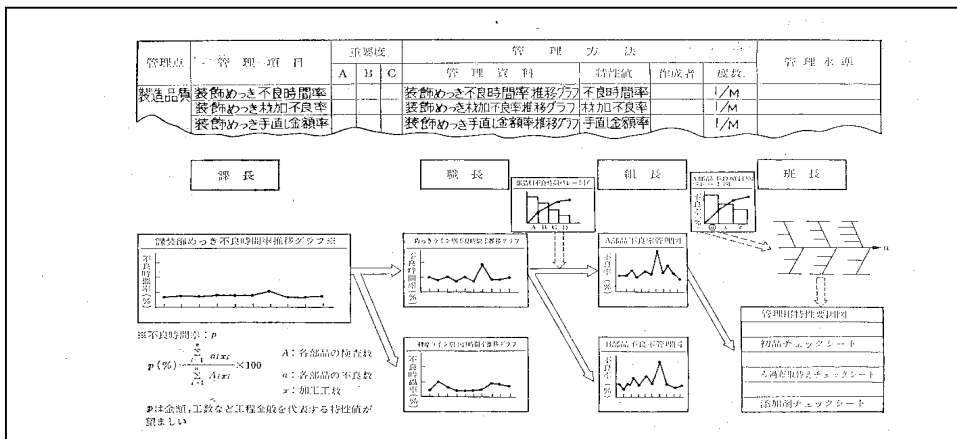


図 7 - 3 - 1 不良防止における管理体制図

### 3) QC 工程表

特性要因一覧表とか管理点一覧表などとも呼ばれている。上記の管理項目を工程の順序に並べ、あるいは特性要因図のように表し、誰がどのように管理するかをまとめたものである。この QC 工程表は、通常新規に工程設計するときに計画し作成するが、工程に問題が発生すれば系統的にどこに手落ちがあるか見直しにも使用する。図 7 - 3 - 2 は、特性要因図の型式にした QC 工程表の一例である。本来の特性要因図と異なり管理可能な要因だけに絞られている。一般のバッチ方式のメッキ工程に有効である。図 7 - 3 - 3 は、自動メッキ工程に用いた QC 工程表の一例である。図のようにそれぞれの工程の管理項目を決め誰が何時何でどのようにチェックするかが明らかにされている。チェックの間隔、管理水準については、長期間異常がなければチェックの間隔を延ばすことが出来る。

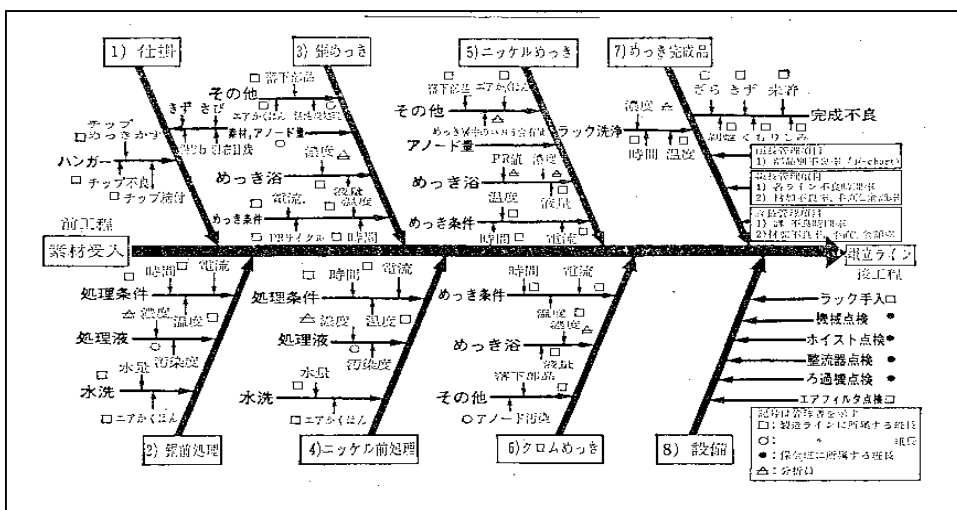


図 7 - 3 - 2 特性要因図の型式にした QC 工程表の一例

QC 工程表			発行年 月 日		品番		工程		品名		検査		検査		検査		
加工部	工程名	機械・設備	管理項目	管理水準	測定器具	測定回数	測定位置	測定方法	測定結果	管理図 No.	検査 No.	検査項目	検査結果	検査項目	検査結果	検査項目	検査結果
①	仕掛	ラック	チップ不良 部品チェック	標準見本 膜厚見本	目視	毎回	全面	目視	合格			213-4A	目視	合格			
②	陰極電解脱脂	脱脂槽 (MF4001)	液量 濃度 (膜厚/液温)	オーバーしていること 15%以上	米	1/回	全面	目視	合格			213-23	目視	合格			
		整流器	電流	300~600A	米	1/回	全面	電流計	213-22	213-22	213-22	電流計	213-22	電流計	213-22	電流計	213-22
		ろ過機	ろ布汚染	圧力にて2%の膜厚を測定	米	1/回	全面	目視	合格			213-22	目視	合格			
		熱交換機	温度	50±5℃	米	1/回	全面	温度計	213-22	213-22	213-22	温度計	213-22	温度計	213-22	温度計	213-22
③	水洗	水洗槽 (MF4001)	水量 スル水質 空気がはらばら	オーバーしていること バルブ全開 バルブ1/2回転	米	1/回	全面	目視	合格			213-23	目視	合格			
④	陽極電解脱脂	脱脂槽 (MF4001)	液量 濃度 (膜厚/液温)	オーバーしていること 15%以上	米	1/回	全面	目視	合格			213-23	目視	合格			
		整流器	電流	300~600A	米	1/回	全面	電流計	213-22	213-22	213-22	電流計	213-22	電流計	213-22	電流計	213-22
		ろ過機	ろ布汚染	圧力にて2%の膜厚を測定	米	1/回	全面	目視	合格			213-22	目視	合格			
		熱交換機	温度	50±5℃	米	1/回	全面	温度計	213-22	213-22	213-22	温度計	213-22	温度計	213-22	温度計	213-22

図 7 - 3 - 3 自動メッキ工程に用いた QC 工程表の一例

4) 異常処理

作業標準、QC 工程表があり、それを遵守していても、時として異常が発生する。異常にの重要度に応じて工程異常報告書を作成する。これにより処置の適否のチェックの外に、自工程では対策できないものについて上司、他職場をくわえて解決を図ることができる。工程異常報告書の一例を図 7 - 3 - 4 に示す。図のようにメッキ不良の要因の管理点を整備しておき、異常が発生したときにチェックの手順、処置方法を標準化しておけば迅速にアクションを起こすことができる。

異常処置表										
原因	標準値	管理水準	測定器具	測定回数	測定位置	測定方法	検査項目	検査結果	検査項目	検査結果
1	213-3	チップ不良	標準見本	目視	全面	目視	目視	合格		
2	213-3	主理士の検査	30分以上	毎回	全面	目視	目視	合格		
3	213-6	濃度	45 ± 2.0	1回/日	全面	電流計	213-22	213-22	213-22	213-22
4	213-6	液温	液温計	1/回	全面	電流計	213-22	213-22	213-22	213-22
5	213-8	塗油	塗油機	1/回	全面	目視	目視	合格		
6	213-8	液温	2.0 ± 0.5	1/回	全面	温度計	213-22	213-22	213-22	213-22

異常発生時の処置方法			
手順	点検項目	要因	処置方法
1	トータル電圧は上がっていないか	4-4, 2, 6-7	処置標準表 No.1
2	カソードホルンを流は下がっていないか	5-1	"
3	アノードは泡立っているか	5-2, 5-1	"
4	液温は上がっていないか	6-2	"
5	液温は下がっていないか	2-1	"
6	液温は下がっていないか	2-2	"
7	フックレール油が不足していないか	3-1	"
8	フックレール油が不足していないか	3-2	"

図 7 - 3 - 4 工程異常報告書の一例

5) メッキ浴管理

メッキ浴はその性質上、稼働時間とともにその成分が変化するので変動を管理する必

要がある。以下の項目はQC工程表にまとめ、日常業務として行うことが重要である。

(1) 浴容量

浴容量は常に一定に保たねばならないが、蒸発、ミスト、汲み出しにより稼働時間と共に減少する。槽内に基準線を記しこの線に浴量を維持する。なお液位調節装置の使用が便利である。

(2) 浴温度

浴温により適正電流密度が異なる。したがって適正な温度を保たないと電流効率が悪くなり作業性が落ちる。浴温を一定に保持する管理が不可欠である。市販の自動温度調節器が利用できる。

(3) pHの管理

pHの測定には、pHメータ、pH試験紙を用いる。pH試験紙は、常に同種の試験紙を用い、冷暗所に密閉して保管する。

原則として1日の作業終了時に、翌朝の作業用にpHを調節する。

(4) 主成分の管理

分析は定期的に行い、記録を保存し傾向分析する。また薬品の補充量を記録し傾向分析に役立てる。

(5) 不純物管理

不純物が認められたら速やかに除去する。合わせて混入経路を特定し早急に対策を取る。不純物の混入経路は次のように考えられる。

a) メッキ品

ワークに付着した酸化物などが溶出し不純物として浴内に蓄積することがある。この場合は、前処理とくに水洗を充分に行う必要がある。

またワークを槽内に落としたままにすると、逐次溶解して故障の原因になる。落としたワークは必ず引き上げる。

b) 薬品と陽極

これらは常に一定メーカーの製品を使うのが無難である。最近は各メーカーとも優秀な製品を市販しているので問題が少なくなっているが、定期的分析による日常の浴管理が役立つ。たとえばニッケルメッキでは浴中に鉄分が検出されたりpHの変動が異常に大きくなったりする。

c) 前工程からの持ち込み

メッキ槽にいれる前工程の液の持ち込みは、水洗工程が粗雑の場合に起因する。たとえばニッケルメッキの場合pHが異常に上昇することがある。

d) 過大電流

アルカリ浴によく見られる現象である。極間電圧が異常に高い場合、浴中の炭酸塩が急速に増加することがある。(シアン化銅浴の場合)

先ず浴組成が正常であるか、次に電源は適正かなどをチェックする。

e) 引掛け不良

引掛けのコーティングが破損し他浴から混合することがある。

f) 加熱パイプ・タンク

加熱パイプの腐食、タンクライニングの破損から鉄片の混入に注意する。

g) 渡し棒

不潔な渡し棒から異物が混入する恐れがある。渡し棒を清潔に保つことが必要である。

h) 使用水の水質

水道水を使用する場合は原則的に問題はないが、井戸水を使用する場合は注意を要する。初めて使用する場合は勿論だが、現在使用中のものでも定期的に水質検査が必要である。水中不純物は、常時使用していることと蒸発による濃縮作用があることからメッキ浴不純物の許容量よりはるかに低い限度が要求される。

(6) 脱脂浴

アルカリ脱脂浴は素材の汚染程度により有効期間が大幅に変わるので常に監視が必要である。管理濃度と限界を設定し脱脂機能を維持管理する。

## 7 - 4 仕上げ加工工程

本工程は、メッキされたワークの内径を旋削仕上げする最終工程である。メッキ後の旋削は奇異に感じるが、製品図面によると、メッキの必要な部分はワークの外周と端面のみの指定になっており、内径部にはメッキの指定はない。したがって、このメッキは外周と端面の防錆を目的にしたものと思われる。

本項では、次の問題点3点について近代化案を提案する。

- (1) 中ぐりバイトの寸法決め
- (2) 取り付け具の芯出し
- (3) 作業台

### 7 - 4 - 1 中ぐりバイトの寸法決めの改善

この加工は中ぐり加工である。工具（ハイスバイトを使用している）を回転させて、ワークを旋削し、内円を創成する加工方法である。したがって、回転中心に対する工具刃先の位置が内円寸法を決めることになり、内円寸法が $\pm 0.01$ の公差であれば、刃先はその半分の $0.005$ 以内の公差でホルダにセットしなければならない。中ぐり作業に熟練を要する所以である。

現状は、ワークを試し削りしながらバイトの尻をたたき、少しずつ刃先の位置を調整している。このバイトの寸法決め作業は、バイトの交換の度に必要で作業者の熟練度にもよるが、10～15分を要している。

この加工のサイクルは、5～10秒であり、バイト交換は作業の効率に大きく影響を与える。現在では、この中ぐりバイトの寸法だしを容易にする方法が、幾つか開発されているので採用を提案したい。

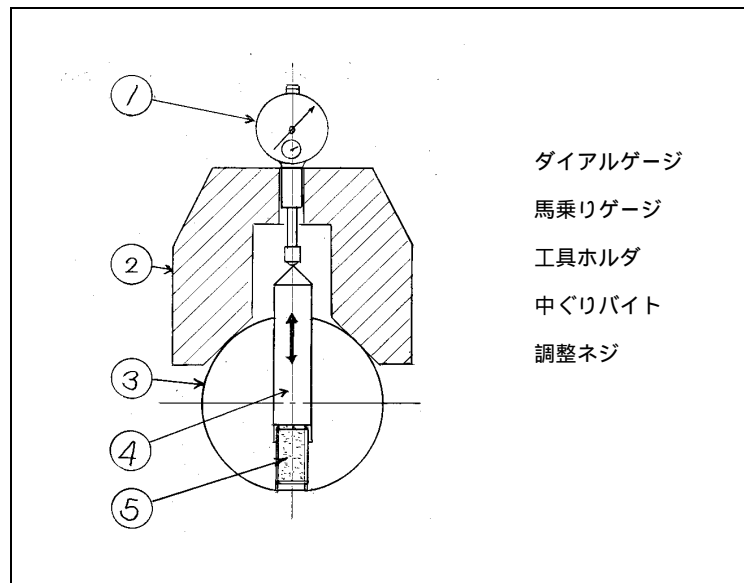
#### (1) 馬乗りゲージ

この芯だし方法には、馬乗りゲージ、寸法セットゲージ、バイト調整ネジ付きホルダを使用する。

まず、馬乗りゲージを寸法ゲージにセットし、ダイヤルゲージのゼロ点を合わせる。次に、この馬乗りゲージをアーバにのせ、中ぐりバイトの刃先をダイヤルゲージに合わせる。バイト押出し用のボルトを回し、中ぐりバイトを上下する。

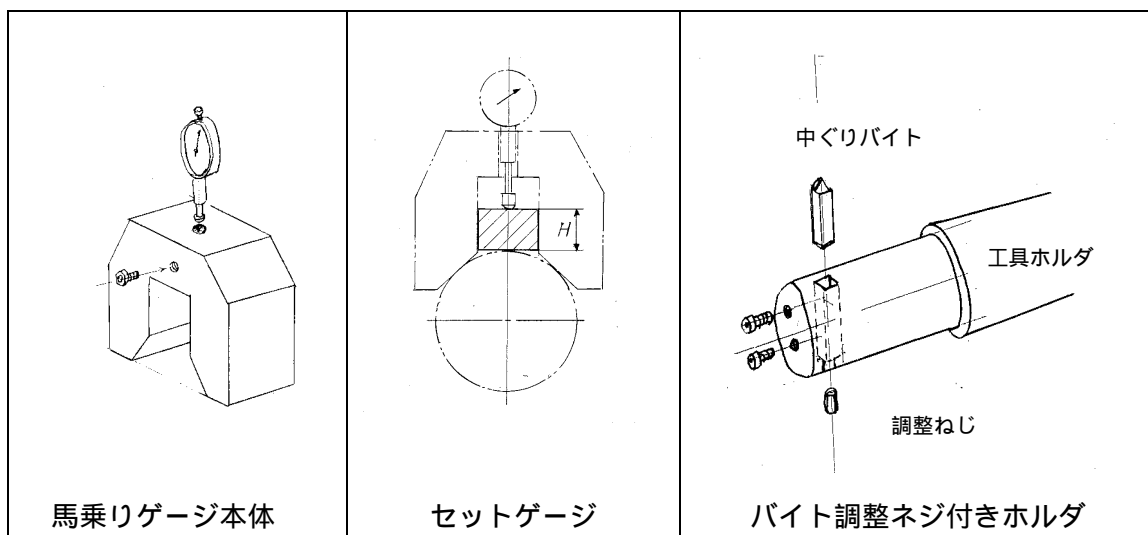
ダイヤルゲージがゼロ点を示すまで、ボルトを回してバイト先端位置を調節する。バイト刃先が寸法にセットされたら、締め付けボルトでバイトをアーバに固定する。図7-4-1に馬乗りゲージ、図7-4-2に、馬乗りゲージ本体、セットゲージ、バイト調整ネジ付きホルダの一例を示す。

この方法では、加工寸法毎にセットゲージを用意する難点があるが、次のマイクロカートリッジ法では、この点が改良されている。



ダイヤルゲージ  
馬乗りゲージ  
工具ホルダ  
中ぐりバイト  
調整ネジ

図 7 - 4 - 1 馬乗りゲージ



馬乗りゲージ本体

セットゲージ

バイト調整ネジ付きホルダ

図 7 - 4 - 2 馬乗りゲージの構成

(2) マイクロカートリッジ

中ぐりバイトの寸法調節機構が中に組み込まれているカートリッジである。このカートリッジをアーバに取り付け使用する。

まず、ワークを試削りし、バイト移動量を決める。寸法出しは、カートリッジに取付けられたダイヤルを回して行うが、目盛りに現れるので比較的容易に行える利点がある。このマイクロカートリッジによる中ぐり方式は年々改良が進み、現在では、0.01~0.005 単位で調整が可能である。

図 7 - 4 - 3 にマイクロカートリッジとその取り付け状態を、図 7 - 4 - 4 にマイクロカートリッジを示す。

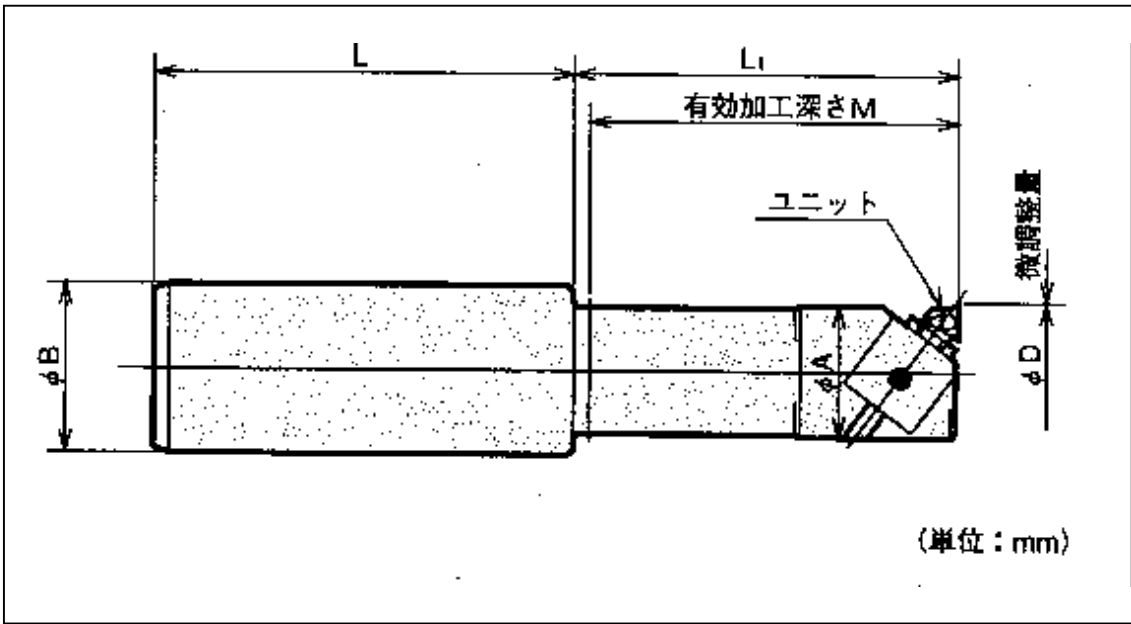


図7-4-3 マイクロカートリッジとその取り付け状態の一例

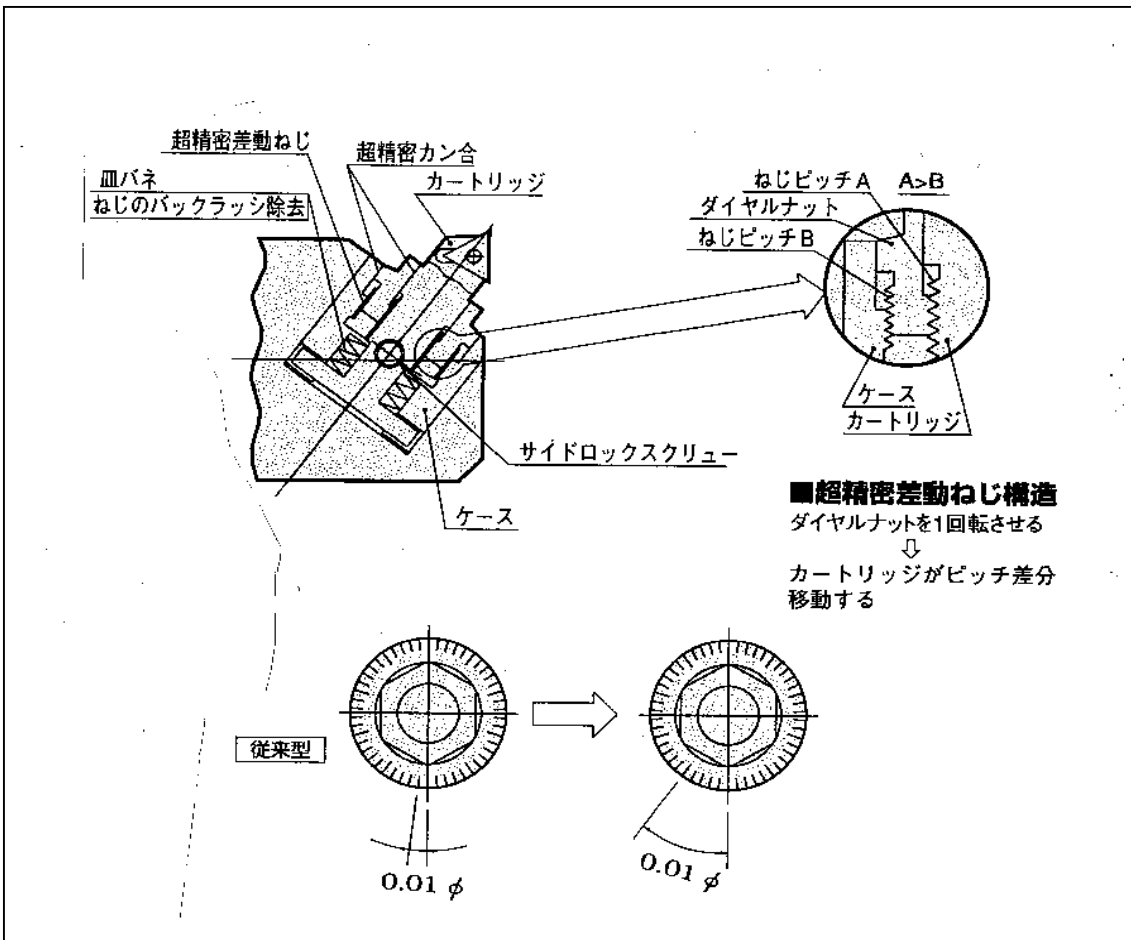


図7-4-4 マイクロカートリッジの一例



#### 7 - 4 - 2 取り付け具の芯出し改善

同様にワーク取り付け具の中心とバイトの回転中心(主軸の中心)を一致させる芯出しが必要である。この芯出しは、 $x y z$ 軸を合わせる必要があるためバイトの寸法だしより、さらに熟練と時間を要す。

この作業は、加工品種が変わる度の段取り作業として発生するが、現状では 1.7 時間を掛けている。取り付け具のセット位置に調整ボルト、調整コマを(3ヶ所)設けるなど芯出しの容易化を図る。図 7 - 4 - 5 に芯出し作業の改善事例を示す。

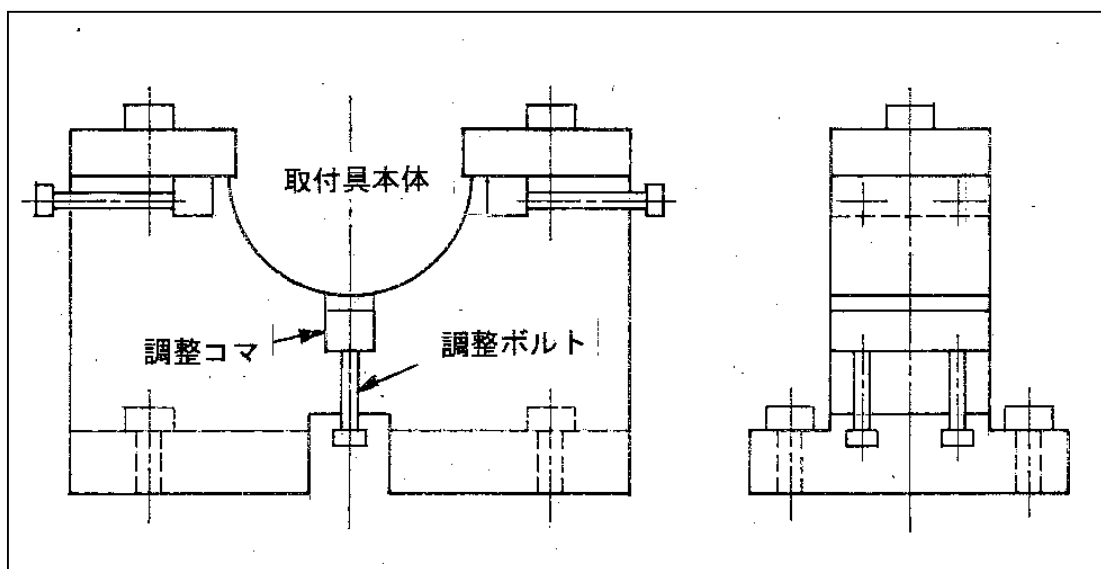


図 7 - 4 - 5 芯だし作業の改善事例

#### 7 - 4 - 3 作業台の設置

取り付け具にはいわゆるワンタッチクランプ方式で、ワークの着脱が容易に出来るように工夫されている。しかしこの職場も通い箱を機械の横に積み上げ作業台代わりに使用しているが、手を伸ばしたり、腰を曲げたりと無駄な動作が発生しているので、両手で滑らかな動線で作業が出来るよう作業台と通い箱の位置を研究する必要がある。測定具(マイクロ)が乱雑に放置されているので合わせて置き場所を改善されたい。

切削は、手送りであるが切削長が短いので許容できる。

#### 7 - 4 - 4 5 S

他の職場と同様に切粉が通路まで飛散している。5 Sの徹底が望まれる。

## 7 - 5 製品検査工程

当該職場では、検査員が製品を机の上に並べ、全数検査している。検査項目は外観目視検査とマイクロメータによる肉厚測定である。また生産工程では、随所に検具が配置されており、製造と検査が協力して品質を保証する体制がある。

### 7 - 5 - 1 定期精密検査の実施

当該製品は、一見単純な形状に見えるが、下記のように多くの品質特性が要求されている。

- (1) 足高さ
- (2) クラッシュリリーフ：クラッシュリリーフ部の長さ $W$ と量 $H$
- (3) オイルリリーフ：オイルリリーフ部の長さ $L$ と量 $T$
- (4) 張り：
- (5) 爪：爪部の位置 $W_n$ 、幅 $l_1$ 、高さ $l_2$ 、長さ $L_n$
- (6) 油溝・油穴：溝の幅 $L$ 、深さ $H_n$ 、穴径 $\phi D$ 、角度 $\theta$
- (7) 内径：面粗度、肉厚

これらの項目は、定期検査を実施し、記録を保管、品質改善に役立てるようにしなければならない。図7 - 5 - 1に重要品質特性を示す。

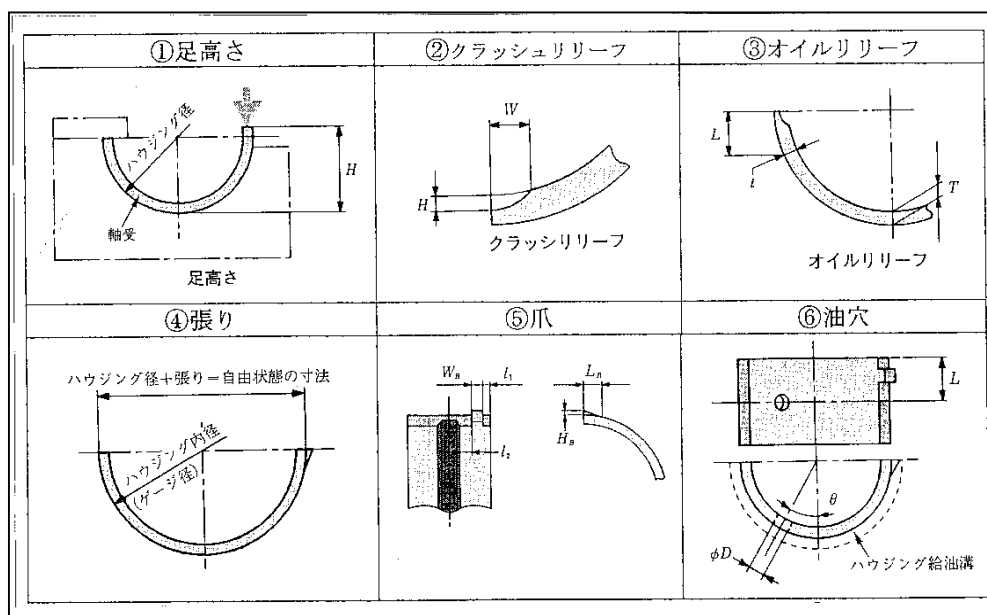


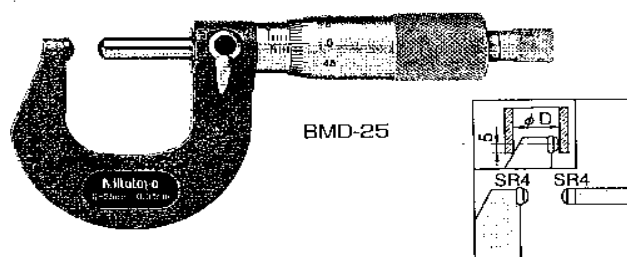
図7 - 5 - 1 半割りメタルの重要品質特性

## 7 - 5 - 2 検具の改善

内径の代用特性として、メタル肉厚をマイクロメータで測定している。本来マイクロメータは測定すべき二面が平行の場合に適した測定具であるから、メタルのような曲面を測定するため、当該公司では測定子を球面形状にした両球面マイクロメータを使用している。図7 - 5 - 1に両球面マイクロメータの一例を示す。

しかしながら全数検査においてはマイクロメータより、ダイヤルシックネスゲージが適している。使い方は、メタルをゲージで挟むだけで、マイクロメータのスピンドルを回すより短時間で計測が可能である。図7 - 5 - 2にダイヤルシックネスゲージの一例を示す。以上、検具の改善の提案をしたい。

### 両球面マイクロメータ



- 測定面は超硬合金チップ付き。  
(BMD-15は、アンビル測定面超硬合金チップなしです。)
- 目量 0.01mm
- ラチェットストップ付き。

図7 - 5 - 1 両球面マイクロメータ

### ダイヤルシックネスゲージ

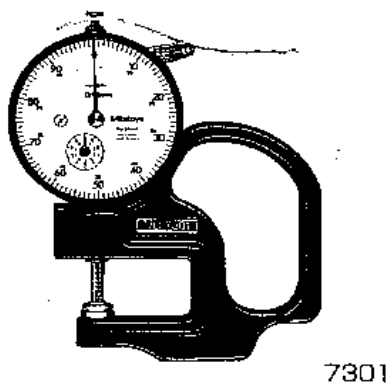


図7 - 5 - 2 ダイヤルシックネスゲージの一例

## 7 - 6 近代化計画のまとめ

以上、7 - 1項から7 - 5項まで現状の生産工程の改善を柱に改善提案を行った。これらは費用的にも負担が少ないので短期近代化計画として実施を提案する。これに対して、中長期近代化計画では生産設備の更新を軸とした近代化案を提案する。

### 7 - 6 - 1 短期近代化計画

7 - 1項から7 - 5項までの提案内容をまとめた結果を以下に示す。本計画は、現状の生産工程を改善することを主体に提案している。乱流の見られる製造ラインの清流化と作業改善を柱としており、いわば余り費用をかけないで実施可能な近代化案である。

#### 1) 製造ラインの清流化

現状の機能別設備配置を流れライン型配置に直し、製造ラインの清流化を図る。対象となる職場は、プレス職場、機械加工職場、メッキ職場である。これにより、生産時間の削減、製作リードタイムの短縮のほかに、運搬作業の削減や、日程管理の簡素化、仕掛低減など生産の総合的効率化が期待できる。具体的レイアウト変更案を説明する。

#### 2) 作業改善

各工程別に改善案を提案する。

##### (1) 原材料受入工程

- a) 材料の直納化
- b) 業者間通い箱の設置
- c) 防錆油塗布の減少または廃止
- d) 材料の切断しろの改善

##### (2) プレス工程

- a) 作業台の設置
- b) 大型プレスのワーク自動搬入装置の定期整備
- c) カウンタの設置
- d) 切断・刻印・成型工程の集約化(トランスファプレス=富通の設備計画)

##### (3) 機械加工の近代化

- a) 通い箱の統一
- b) 作業台の設置
- c) 動作研究の実施と作業改善推進
- d) 油漏れ・研削液漏れの定期修理

- e) 切粉受けの設置
- f) 砥石保管棚の設置
- g) スローアウェイ工具の採用
- (4) 仕上げ加工工程
  - a) 中ぐりバイトの寸法決めの改善
  - b) 取り付け具の芯出し改善
  - c) 作業台の設置
  - d) 5Sの徹底
- (5) メッキ工程
  - a) 小型メッキ装置の更新（富通の設備計画）とレイアウト改善
  - b) 近代的な工程管理手法の導入
- (6) 製品検査工程
  - a) 統計的検査方式の導入
  - b) 測定具の改善

#### 7 - 6 - 2 中長期近代化計画

現状の生産工程の改善を柱にした短期近代化計画に対し、中長期近代化計画では生産設備の更新を軸とした近代化案を提案する。

##### 1) 近代化案のねらい

短期近代化計画では、工程の清流化をねらいとしたが、本計画では、多様化する製品を迅速に生産するフレキシブルな多品種少量生産ラインを提案する。フレキシブル化を実現するため工程の集約化と段取り換えの容易化に配慮する。

##### (1) 工程の集約化

現行の生産工程は工程を分割し、分業による生産効率化をねらった工程設計である。工程を分割すると、作業が単純化されて、誰でも短期間の訓練で作業ができる、習熟により作業スピードが上がるなどの利点がある反面、分割により使用設備台数がふえる、取り付け取り外し回数が増える、段取替え時間が大きいなどの問題がある。この方式は少品種大量生産型の生産に適しているといえる。

したがってフレキシブルな多品種少量生産に適したラインでは、過度の工程分割をさげ工程の集約化を図る必要がある。

##### (2) 段取り換えの容易化

メタルの製造には数種の製法があり、プレス成形、削り加工、研削加工などをどのように組み合わせるかが工程設計上の重要課題になる。ここではフレキシブルな多品種少量生産に適したラインを目標にしているので、段取り換えの容易化を判断基

準にして製法を選択した。同様の理由で NC 機械も採用している。

## 2) 半割りメタルの生産工程

今後の成長性を考慮し次の改善諸策を織込む。

- (1) 原材料は、従来の切り板をやめコイル材を採用する。
- (2) 油溝入れをプレス加工にする。
- (3) 削り加工に M/C を採用する。
- (4) 専用機を利用し自動化とサイクルタイムの短縮を図る。

## 3) つば付整円メタルの生産工程

フレキシブルな多品種少量生産ラインを構築するため、現行生産工程に対して次の改善を織込んでいる。

- (1) 使用材の板厚が厚いので、原材料は従来どおりの切り板とする。
- (2) 工程の集約と段取り替え容易化を図るため、NC 旋盤を中心の工程設計とする。
- (3) 素材成形にロール曲げ加工を採用する。
- (4) フランジ成形工程にトランスファテーブルを採用する。
- (5) 現行生産工程で行っている研削作業は、NC 旋盤での加工に置き換える。  
(受注先に、過剰品質部分の設計変更を承認してもらう)
- (6) 一部に専用機を利用し自動化とサイクルタイムの短縮を図る。

(以下の詳細は、第 10 章を参照ください)

## 7 - 6 - 3 近代化計画のまとめ

以上、7 - 1 から 7 - 6 項までの提案を、実施時期別に表 7 - 6 - 1 にまとめた。

短期計画は 1 年以内、中期計画は 3 年以内、長期計画は 5 年以内を実施することが望ましい。

表 7 - 6 - 1 近代化計画のまとめ

短期近代化計画	中期近代化計画	長期近代化計画
<p>1. ラインの清流化（レイアウト）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機械加工職場</li> <li>・プレス職場 / メッキ職場</li> </ul> <p>2. 作業改善</p> <p>(1) 原材料受入工程</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 材料の直納化</li> <li>b) 業者間通い箱の設置</li> <li>c) 防錆油塗布の改善</li> <li>d) 材料の切断しろの改善</li> </ul> <p>(2) プレス工程</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 作業台の設置</li> <li>b) ワーク自動搬入装置の定期整備</li> <li>c) カウンタの設置</li> </ul> <p>(3) 機械加工の近代化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 通い箱の統一</li> <li>b) 作業台の設置</li> <li>c) 動作研究の実施と作業改善</li> <li>d) 油漏れ研削液漏れの定期修理</li> <li>e) 切粉受けの設置</li> <li>f) 砥石保管棚の設置</li> <li>g) 3D-アライ工具の採用</li> </ul> <p>(4) 仕上げ加工工程</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 中ぐりバイト寸法決め改善</li> <li>b) 取り付け具の芯出し改善</li> <li>c) 作業台の設置</li> <li>d) 5 S の徹底</li> </ul> <p>(5) メッキ工程</p> <p>小型メッキ装置の更新と近代的な 工程管理手法の導入</p> <p>(6) 製品検査工程</p> <p>統計的検査方式の導入と測定具の改善</p>	<p>近代化ラインの設置</p> <p>半割りメタルライン 整円メタルライン</p>	<p>近代化ラインの増設</p> <p>半割りメタルライン</p>

## 第8章 生産管理の近代化計画

これからの生産管理は、単に工場における製品の生産を対象にするだけでなく、業界における経済環境の変化を的確に捉え、これに適応して行かなければならないという役割も負う。その理解に立って近代化を図らなければならない。

### 1) 生産管理

生産管理の内容は何か。まず、生産とはものを作ることである。つぎに、管理が続くので生産管理とはものを作ることに係る管理であるということになる。

### 2) 管理の意味

管理の意味するところはマネジメントである。生産管理の範疇には調達管理を始めとして、在庫管理、工程管理のほかいろいろの管理項目が含まれるが、全てマネジメントを意味する。

物事を円滑に進行させるためには、まず、きちんとした計画を立て、これに基づいて業務を実行する必要がある。しかし、計画の立て方、実行の仕方は常に同じものであるとは限らず、時に変更する必要がある。すなわち、これらの管理は固定されたものを統制することではなく、企業環境が変化の中で、企業組織が目的を達成する上で、有効な計画を立て、実行方法を設定し、遂行するものである。

近年、中国における経済発展は著しく、今後もその傾向は続くものと予想される。また、WTO加盟に伴って一層激しく経済環境が変化するものと予想されている。企業はこの経済環境変化に否応なく適応していかなければならない。このような激しい企業環境変化に適応していける能力を備えることこそ生産管理近代化の意義がある。

以上を踏まえて管理の意味をまとめれば、計画し、実行し、統制のサイクルを回すことである。

### 3) 生産管理の内容

次に、生産管理について、具体的にどのような特徴を備えているか。例えば、既に工場、機械設備、工具類が備わっている製造現場での作業のマネジメントについて考える。この場合の計画には作業進行計画や現場作業の改善計画などがある。実行段階ではこれを実行し、そして統制段階では計画値を達成するための進行統制活動を行なう。そのほかに工場建設プロジェクトの場合も、工場、機械設備、工具の類を新たに準備する必要があるがこれもひとつの生産活動である。いずれにしても、計画段階で決定された仕様について、決められた日程、品質、原価などに従って進行するように統制される。これが統制段階である。

経済環境変化と技術進歩の激しい現代ではものを作る環境は頻繁に変化する。製造設



備を変える製造準備と製造そのものの両方がものを作る活動を意味することになる。以上をまとめれば、生産管理とはある目的をもった組織が変化する環境に対応して、生産設備というシステム作りの段階から計画し、実行し、統制することであると理解することだできる。

#### 4) 生産管理の目的

##### (1) 生産管理の意義

生産管理とは「一定の品質と数量の製品を、所定の期日までに生産するために、工場の諸資源、すなわち労力、機械設備、材料などを経済的に運用することを目的に工場の生産活動を総括的に統制すること」というのは周知のことである。この観点に立って、富通会社の生産管理活動を調査した結果、いくつかの改善点を見出した。

##### (2) 生産管理の近代化

生産管理の近代化の基本は各業務をムリ・ムダ・ムラがなく、最も経済的に遂行して生産を行なうことである。そのための具体的活動として、生産のための物的要素（材料、部品、製品、機械、治工具、金型など）および方法的要素（作業方法、管理方法など）を標準化・文書化してこれに沿って業務を行なう。これをベースとして業務の計画、実行、評価、次の段階の改善策を立てて循環的に企業の発展を図るのが生産管理の意義である。

#### 5) 生産管理業務円滑化の基礎

生産管理を円滑に推進するための基本的な条件を認識する必要がある。そのために最も大切なことは標準化である。

##### (1) 標準化の考え方

標準化とは生産合理化の最初であるとともに最後であり最も基礎的な性格を有している。その意味は、先ず、雑然としている状態を整理し、これを一定の順序に区分・分類し、次にその種類を統一し、最後に規格を定めて広い範囲に対する適用の基準を示す一連の過程である。これによって人や物が有効に活用され生産が安定する。

##### (2) 物的要素の標準化

製品・部品・材料・機械・工具のような、物に対しては先ず単純化の見地から、なるべく種類を少なくし、次に、作業目的へ適用して、一定の基準に基づいて類似の形状。性質のものを整理統一していき、最後には規格を定めて将来の適用に対する基準を示す。物の種類は放置しておくとなちまち増えるので絶えず整理し

てこれを減らす努力をすることは極めて重要である。

### (3) 方法の標準化

作業方法、作業条件、管理方法などの要素に対しては、まず、それぞれの場合に適した最良の方法を定めた上で、これを明確化して各人に指導徹底する。そのためには、標準化された事項を作業標準(作業指導票)や執務規定と言った形で、具体的、かつ、判り易く明文化することが必要である。明文化すれば、誰にでも容易に作業方法が習得できるし、品質や作業時間が安定するので生産が安定する。

よって標準化は品質管理や作業管理の、ひいては生産管理の基礎となる。このような作業方法を標準化し明文化することは現場に作業に限らずスタッフ部門に老いても十分効果を発揮する。一方、標準が定まっているのに、個人個人がめいめいに自分の判断で業務を行なってしまつては改善に対して逆効果となる。基準が現実に合わない場合には、基準を現実に合わせその上で基準を守る。これによって、PDCAの管理の輪が回ることになる。

## 8 - 1 調達管理

当該公司における調達管理の対象は軸受用としての直接材料、工具、切削油、その他の間接材料である。生産は受注に基づいて、機械加工、メッキ加工を施して製品化している。製品品種は約60種類で生産数の多いものと少ないものがあり、在庫管理の上ではいつも過剰であると言う問題がある。

原材料発注形態は、年度毎に取引先と契約を結び、月毎に確定発注を行なうので手続きは簡略化されているといえる。また生産計画は変動が少なく取引上での問題はなさそうに見えるが、相手方に資金不足に陥って自動車やエンジンなどの現物支払いの問題が時として起こる。

### 8 - 1 - 1 調達管理の近代化計画

調達業務の課題は、原材料を必要なときに、必要な分だけ、如何に経済的に(購入価格が安だけでなく、手続きや在庫日等も含め、総合コストとして)準備できるかを追及し実践することである。

#### 1) 近代化の骨子

##### (1) 納入の多頻度化/小ロット化

1ヶ月サイクルの取扱いを極力短かくし、あわせて納入ロットサイズを半減する。

##### (2) 購買業務標準の設定

##### (3) 受入検査の改善

#### (4) 原材料の長さ対策

将来的には、電算機を利用した総合生産管理システムを導入し、生産計画とリンクした発注・在庫・工程管理を行なう。

### 2) 短期改善計画

#### (1) 納入の多頻度化/小ロット化

調達管理の役割は品質、納期、数量をしっかりと守って資材を確保することである。いずれも重要な要素であるが、数量即ち在庫を過剰に持つことはコスト増大につながるのだから出来るだけ少なく持つように努めなければならない。

在庫を少なくするためには、発注量の小ロット化すなわち納入の多頻度化を図ること効果的である。在庫を持つことの役目は、勿論、一つには品切れによる生産ストップを防止することにあるが、一方、小ロット化することにより平均在庫を少なくしてコスト低減その他の改善を図ることが出来る。但し、小ロット化すると購買事務の費用増大に繋がりコスト増大に繋がる。

理論的には在庫費用と購買事務費用の和が最小になる在庫量を狙って発注を行えば最適化を図ることが出来る。購買事務については簡易手続きや電算化などにより削減が可能なので、これに伴って在庫圧縮が可能になる。従って、発注業務は固定的であると考えべきでなく、絶えず改善を図ってコスト低減に貢献しなければならない。購買業務は会社と会社との間の取引なので、お互いの協力によって費用の削減を図らなければならない。

#### (2) 購買業務標準の設定

当該会社と取引先とは長い取引関係にあるので材料取引は安定している。調達業務も簡略化されているのでコスト的に低い領域にあると言える。しかし、近年、急速に発展しつつある中国経済下では企業の環境変化も急激であり、これに対応するためには企業の縮小、拡大、製品種類の変更などを余儀なくされることもある必要がある。

長期改善の一環として定量発注方式や定期発注方式による重点管理を進める。当該会社の製品は、比較的単純な形状ではあるが製品種類は50~60種類と結構多い。部分的に寸法の相違が僅かしかない類似性の高い製品については原材料の共通化を図る。板厚などの要求に思慮なく対応していると原材料や製品の種類は際限なく増える恐れがあるので定期的に検討を行なってこれを抑えることが必要である。

購買業務の基準書にはABC重点管理を行なうことが唄われているが実施されていない。購買業務に限らず、基準書は存在するがきちんと守られていない。発注計画は生産計画に基づいて策定されるが、原材料に限らず、治工具、切削油、潤滑油、メッキ材料その他の間接材料も購買部門の管理領域に入るので、在庫管理上の政策

も含めて、全体的に見て、より経済的になるような方策を採るべきである。そのためには、合わせて、在庫品の重要度に応じて管理法を変える ABC 管理を行なうことが必要である。

### (3) 受入検査の改善

購入原材料の品質保証のために、現在は、取引会社の工場における出荷検査と自社における受入時の検査と二重に検査が行なわれている。当然、これは契約に基づいて実施されているが、客観的に見て工場への投入時品質に有意差がなければどちらかの検査は省略しても支障がない。受入検査項目によっては上記の考え方を適用できるものもあると考えられるので、検討の上、可能なものについては実施する。

但し、注文先と注文側とでは、何らかの要因で検査結果に差が生じる可能性があるので、相互にチェックを行い、その差異が許容範囲にあることを確認しなければならない。一方の会社が独自に行なうのではなく、当然、購買契約の中に盛り込む必要がある。

### (4) 原材料の長さ対策

半割り軸受メタルおよび整円ブッシュ用原材料の長さ寸法は図面に基いて契約に盛り込まれるが、実際には、わざわざ、これに約 5 mm 余裕を加えた寸法で納入される。このようなやり方は歩留まりを高める効果があるので人情としては理解できるが定常的に行なわれるのは良くない。5 mm 分の余裕を持たせなければ品質的にどうしても不良が発生する場合には図面值を修正すべきである。材料 1 ケについての原価増大は僅かではあっても数が多い場合は無視できなくなる。些細なようでも意外と重大である。

## 2) 中長期改善計画

- (1) 中期的には急速に普及しつつあるパソコンその他の電算機の導入を行ない、現在、人手で行なっている繰り返し事務手続きや計算業務の容易化を図る。
- (2) 将来的には電算機を利用した ERP (総合基幹業務システム) を導入し、生産計画にリンクした発注・在庫・工程管理を行なう (詳細は 8 - 3 工程管理の節参照)。

### 8 - 1 - 2 調達管理の機能

調達管理は資材の調達業務を合理化するために実施されるものである。調達管理も生産管理の一環であるから、生産の基本的理念として品質、原価、納期の管理の考え方がそのまま適用される。

#### 1) 品質管理

設計図に基づいて購買仕様を決定し、購入品の受入検査に関しては購入先に対して積極的に品質および技術面の指導を行なう。

#### 2) 原価管理

購入品の標準原価を設定し、これを基準として価格契約を進める。調達業務に関わる費用や在庫費を含めた材料費の引き下げ方法を検討して、適時・適量の発注、適正在庫基準量の設定、購入先に対する原価引き下げのための共同研究や技術研究を行なう。

#### 3) 工程管理

材料計画に基づき、材料別の所要量と納期を決定し、発注手配を行なう。発注済みのものについては随時に進捗管理を行なう。外注品に対しては材料支給の迅速化を図る。

#### 4) 在庫管理

在庫管理の目標は原価の引き下げ、在庫切れを起こさないためのサービス向上、運転資金を節減するための回転率向上に要約される。原材料や常備品の在庫についても最適化を目指して購入契約や納入方法などの管理方法を変える。

#### 5) 現品管理

調達管理は現品を扱う関係上、現品の保管や運搬を合理化して、これに関する労力、費用を節減するとともに現品の品質を維持することが要求される。入庫前であれば、運搬上の荷姿、荷の積降し、出庫後の荷姿や積降し方法の基準化が求められる。さらに、仕掛品の運搬についても、品質保持、費用節減の観点から改善へつなげる。

#### 6) 商取引機能

購買業務は対外的な商取引によって資材を調達するものであるから商売の営業行為の側面を持ち、上手な買い方をすれば値引きによって利益創出も可能であることを念頭に置くべきである。単なる原価引き下げとは若干意味が異なる。

購買業務は、購入品の市況、代替材料の可能性、取引先、取引条件などについて検討し、市況や取引価格によっては長期契約をすとか複数取引を通じて仕入先を競争させるなどの刺激策が有効とされる。

#### 7) 購買の事務手続き

##### (1) 基本業務の構成

購買業務の大部分は類似内容の繰り返しなので、これを能率的に処理するために

業務を標準化すべきで、絶えず改善を図ることが大切である。業務ルートは購買要求の受付 発注交渉 契約 取得管理 納品研修 代金決済である。

(2) 購買要求 発注手配

生産計画部署より材料所要量と納期が要求され、年度生産計画、月次生産計画を通じて具体化される。購買担当は取引単位、市況、仕入先の状況を考慮し、数量、納期を決定して発注手配を行なう。当該公司では直接材料としての軸受原材料は取引先が固定しているため自由度は小さいが、間接材料については改善の可能性はある。

(3) 発注交渉

購入品の品種、仕様、数量および納期は生産計画を基に決定される。購買担当の役割は購入先と価格の決定である。通常は、交渉の基礎とする基準価格を決定しておき、取引先候補には 2 社以上を選び、見積書を提出させて交渉し、有利な方を選定する。

(4) 発注契約と取得

発注先が決まれば注文書を発行して正式の契約を結ぶ。重要品については相手先から注文書を取り、納期の確約をさせる。継続発注品の場合は分納についても契約内容に入れる。注文書には品質、検査方法、単価、数量、納期、支払方法の契約条件を明記する。

(5) 代金決済

購買部門では購入先の納入成績などに応じた支払方法についても契約しておく。

(6) 購買に関する倫理上の問題点

購買業務は金銭や物品の授受を伴う商取引であるから、購入先と購買担当者との間に不正やトラブルを起こしやすい要因が潜む。したがって、対内的にも対外的にも十分注意を払わなければならない。その対策として下記のような点が上げられる。

- a) 服務規律を厳正にし、経営者や幹部が明確な態度を示すこと
- b) 契約の条件や内容を明確にすること
- c) 業務を標準化し、事務手続きを明確化しておくこと
- d) 内部監査や相互牽制の制度を構築すること
- e) 担当者の交替制度や取引先の複雑化を考慮すること
- f) 共存共栄を基調として取引先との信頼関係を崩さないこと

(7) 購買業務と発注業務

購買業務は前述のような購入先とのトラブルを防止するためには売買取引に関する条件や相互の責任を明確にするために単なる口約束ではなく契約書を交わすようにする。

- a) 基本契約

個々の取引の前提として、商法の定めに従って発注者と受注者の双方が守るべき共通な原則的事項に関して契約を交わす。有効期間は通常は1年である。

- ・取引上の原則
- ・技術上の事項（図面の取り扱い、機密保持）
- ・材料の取扱い（材料の支給方法、不良材や残材の処理）
- ・治工具、型の取り扱い（貸し出し、保管、返却の方法、損傷時の処理）
- ・納品の輸送方法（荷姿、梱包の規定、輸送方法）
- ・納入に関する取り扱い（納入時期と数量、遅延の取り扱い、検査方法、不良品処理、手直しの扱い）
- ・代金の支払い（支払方法、時期、有償支給材の相殺方法）
- ・その他（危険及び損害負担、紛争処理、契約解除など）

b) 付帯契約

一般性、共通性のある事項で、個別契約の基礎となるもので、別個に取り決めたほうがよいものについて結ぶ。

- ・基準単価 加工外注の場合など
- ・納期と納入ロット 分納

などに関して具体的に取り決める

c) 個別契約

日常の個別的な取引の場合に交わされるもので、注文書と注文請書が使用される。内容は下記のようなものである。

- ・注文番号、注文品名、図面番号
- ・数量、単価、金額
- ・納入期日、納入場所、荷姿
- ・品質、規格、検査方法

現実問題として、継続取引の場合には、お互いに事情はよく通じているので事務手続きは簡略化される。その代表的なものが下記の包括契約である。

d) 包括契約

同じような内容の個別契約が繰り返されるときは、共通で基本的な事項について協定し、個別契約を単純化する。

- ・長期的契約

6ヶ月とか1年に亘る注文を包括的に契約し、月々の納入数量と納期については日程表に盛り込んでおく。

- ・基準単価契約

メッキや熱処理などの外注を行なうときは、面積や数量について基準単価を契約しておき、現実にはこれを応用する。

- ・簡易購買制度

工具や消耗品のような小物の場合、台帳の最初のページに契約期間や単価を明記しておき、現品の納入の都度台帳に記入していき、月末に締め切って決済する。

(8) 発注業務の合理化

継続品や緊急品については手続きがルーズになって単価無記入や口頭発注になる傾向がある。このような行為は後日トラブルの原因になるので厳禁とする。

a) 発注手続きの要点

- ・発注手続きを明確に定め、これを励行させること
- ・発注量、納期、単価などは発注担当者の独断で決めないようにすること
- ・契約に際しては、発注先に対し品質、納期などの発注条件を了解させ、責任を持って受注させること

b) 発注業務の簡素化

- ・発注事務に関しては、煩雑にならないような方法をとる。
- ・職務権限の明確化を図り、なるべく下級の管理者（部長 課長 係長）に決済の権限委譲を図る。
- ・ワンライティングシステムを導入して労力の軽減を図る。将来はコンピュータによる方式に変えて行く。

(9) 発注品の納期管理

発注品の納入は放置しておくとうれわれになる傾向があるので、相互に対策を講じて責任を果たし、約束を守る環境作りをしなければならない。

a) 発注者側の責任

発注者側の責任には主として下記のようなものがある。

- ・生産計画の遅れ（販売計画遅れによる無理な納期の押しつけ）
- ・生産計画の不備（所要調達期間の不足、緊急発注や飛び込みによる発注先の混乱）
- ・仕様の変更や内容の不備
- ・材料支給の遅れ、治工具支給の遅れ（手配遅れ、連絡不徹底）
- ・外注管理の不備（外注先の能力把握不十分、指導あるいは監督不足）
- ・その他（支払い遅延、低価格による意欲低下、検収能力不足）

b) 発注先の責任

- ・能力以上の受注
- ・工程管理、作業管理の不備（日程管理、進捗管理の不備）
- ・品質管理の不備
- ・自己調達材料の遅れ
- ・納期確保に対する責任感欠如
- ・低価格（見積もり拙劣）による意欲低下



#### (10) 納期管理の基本方針

##### a) 日程計画が適正であること

- ・発注先にとって無理のない納期にすること
- ・受入れ検収や督促の余裕日数を見ること
- ・多量に発注した場合は最終納期のみでなく分納にすること

##### b) 納期管理体制について

- ・外注部門の中に納期管理責任者などを置くのは効果的である。しかし、発注先との直接交渉窓口は一本化して発注担当者に任せの方が良い。
- ・納期管理組織としては、調達部門では発注業務の管理のみにとどめ、発注以前の段階については工程部門が担当するのが良いとされている。

#### (11) 進捗管理の進め方

進捗管理を効果的に行なうためには、各外注部品の納期や進捗度が一目で判るようにするのが望ましい。

##### a) 個別的な発注品については、注文書の順に並べて納期順に整理する。

分納の発注品については、受注残を把握するとともに発注先の生産予定表を提出させ、定期的に打ち合わせを行なって進捗状況を把握する。

##### b) 常時発注している相手先に対しては、毎月の納入成績表をグラフに表示したり成績順位を発表して自覚を促すことが効果的である。

## 8 - 2 在庫管理

### 8 - 2 - 1 在庫管理の機能

在庫を持つことの意味は、製品在庫であれば市場における需要が急速に増大した場合、品切れを来たして販売機会を逸してしまうことを避ける。また、原材料であれば生産が急激に増大した場合、材料投入ができず生産現場の稼働を止めることによる損失を避ける。仕掛品であれば工程によって不良品発生が多かったり処理能力が異なったりする場合、工程間に、ある程度の貯えを持つことにより生産活動を円滑に進めることができ、生産資源を有効に活用できるという効果がある。しかしその反面、在庫を持てば費用が発生する。従って在庫を持つことによるプラス効果とマイナス効果を勘案して最適な在庫方針を決定することが在庫管理の主要な課題である。

在庫に関する方針決定は、販売計画、生産計画、資金計画などの管理活動と結びつけて行なわなければならない。在庫量の適否を判断する尺度として、通常、売上高をそれぞれ製品在庫量、仕掛品在庫量、原材料在庫量で割った値が使用される。日本においては、それぞれ 50 台、80 台、50 台が目安となっている。当工場においてはいずれも低い値で改善の余地が大である。

## 8 - 2 - 2 在庫管理の近代化計画

当該公司における在庫管理の近代化は在庫削減と現品管理を中心に行なう。

### 1) 近代化の骨子

#### (1) 在庫削減

原材料、仕掛かり品、製品共に在庫量が多いので削減を図る。そのためには、材料投入量及び生産のロットサイズを小さくする。

#### (2) 3定(定位、定品、定量)活動

現品管理の基本として「3定」活動を徹底する。

#### (3) 棚卸業務の合理化

- ・ 在庫のABC分析を行ない、棚卸の頻度を定める。
- ・ 棚卸し指導会を行ない、棚卸差異分析と対策を強化する。
- ・ 廃却処分の基準を整備し確実に処理する。「赤札作戦」を展開する。
- ・

### 1) 短期改善計画

短期的には下記の倉庫業務の改善を進める。

#### (1) 在庫削減

原材料、仕掛かり品、製品ともにその在庫量が多いので削減を図る。そのためには、材料投入数及び生産のロットサイズを小さくする。現在、原材料投入は1日の生産量に当たる分が一時に投入される感じである。仕掛品も財産なので過剰に抱え込めばそれだけ余分に費用が発生しコストが嵩むので極力削減を図るべきである。ただし、単に仕掛在庫を削減するといっても工程に悪影響が及んではいけないので十分な検討を行なって実施しなければならない。

#### (2) 3定(定位、定品、定量)活動

当該公司の倉庫管理は、生産品が部品の受注生産であり、管理の対象は板材である。よって種類は多いものの管理そのものは複雑なものではない。それだけに、パレットが床面に直置きだったり、板厚掲示も壁面にペイント書きだったりしている。現状はともかく、規模が拡大する将来に向かってはより合理的な方法に改善を図っていくべきである。現品管理の基本として「3定」がよく取りあげられる。

- a) どこに(定位): 置き場所にロケーション番号をつける
- b) 何を(定品): その場所に置く品目を設定する
- c) 幾つ(定量): その品目を何ヶ置くか、在庫量を設定する

最も一般的な方法は、3つの内容を看板で表示することである。品目、数量が多くなった段階では直か置きでは不十分であり、材料棚やフォークリフト設置も必要

となる。看板の記載事項としては製造ロット番号、品番、品名、数量、使用目的などである。

また、担当者が同じことを繰り返す作業は業務改善にとっても停滞を意味するのでパソコンなど電子機器の導入を考慮しなければならない。

### (3) 棚卸業務の合理化

#### a) 在庫の ABC 分析と棚卸頻度の決定

棚卸の方法には、ある時点を決めて一斉に行なう「一斉棚卸」と、部品、材料の重要度によって、例えば半年で一巡する棚卸、3ヶ月で一巡する棚卸と言うようにある程度時間をかけて部分的に分けて行なう「循環棚卸」がある。どのような棚卸を採用するかは会社の方針よるが、制度として実施することが肝要である。「循環棚卸」の実施の考え方は下記のとおりである。尚、ABC分析については8-2-3項を参照されたい。

##### (a) 重点管理区分を決めるために在庫品目を金額の高い順に並べる。

品目別に A、B、C の区分をつける。

A 区分：金額の高い方から種類で 10～15%位までの品目

B 区分：A 及び C の中間の品目

C 区分：金額累計で 15%位、種類で 70%位の品目

##### (b) 棚卸頻度は例えば下記のように決定する。

A 区分：毎月、棚卸しを決める。

B 区分：3ヶ月で一巡する。

C 区分：6ヶ月で一巡する。

#### b) 棚卸実施と差異分析

##### (a) 棚卸実施の要点

棚卸は財務上の必要性に基づいた作業であり、棚卸部品、材料、設備、金型、製品など会社の財産が帳簿と一致しているかどうかを確認する作業である。従って棚卸の精度を上げることは、近代化への基本的要件の一つである。

###### ・棚卸の組織

主管を財務部門とし、生産管理部門が実施する。

###### ・棚卸日程の決定

棚卸当日は工場の生産を止めるので、会計上の要求期日と生産状況を勘案して決定する。

###### ・棚卸範囲の決定

棚卸を行なう品目、職場を決める。

###### ・担当区分の決定

現品を数える人、記入する人を対象区分別に決める。

- ・ 棚卸表の準備  
現品の調査結果を記入する用紙を準備する。
- ・ 関係者への説明会  
棚卸のやり方と注意事項を説明する。棚卸し期間内には生産活動ないよう製造部門に徹底する。
- ・ 棚卸実施
- ・ 棚卸差異の算定  
帳簿上で「あるべき在庫数」を確認する。  
「あるべき在庫数」と現品数量とをつき合わせる。  
帳簿の数値を現品の数値に合せる。  
差異を算定する。
- ・ 棚卸差異の会計処理  
過不足分を「棚卸差異」として処理する。処理の際には伺い書を作成し承認を得る。
- ・ 差異の原因分析と対策  
棚卸差異の原因追求を行ない、再発防止を図る。

(b) 棚卸差異分析対策と対策

棚卸の目的は棚卸差異を小さくすることである。特に、棚卸差異の件数や金額がそれぞれの全体の 1% を超えるような場合は必ず原因の追求と再発防止を行なうことが必要である。

- ・ 棚卸差異の 1 次原因
  - 単純な数え間違い
  - 過剰出庫
  - 過少出庫
  - 出庫時の品目誤り
  - 出庫時の伝票記入誤り
  - 入庫時の数量過剰
  - 入庫時の数量過少
  - 担当者以外の人の無断出庫
  - 紛失
  - 破損、不良品の再手配漏れ

さらに、これらを引き起こした 2 次、3 次原因まで追求し再発防止を図る。

- ・ 棚卸指導会  
棚卸関係者の意識を高めるため「指導会」を持つことは棚卸を正確に行なうために効果的である。

指導会開催日を決めて公表する。

即決即断のできる立会い者を決める。

何点かの棚卸し品目を決める。

特別棚卸を実施する。

現場に関係者を集め、立会人立会いのもとに、差異分析、原因追求、差異の処置を行う。

他部門の関係者を集め、報告会を開催し、主旨を説明する。

この方法の良いところは、関係者が一堂に会するので、分析や対策の上で共通の認識が生まれることである。

c) 廃却処分の基準整備(「赤札作戦」)

当該会社の在庫状況を見ると材料、製品、工具、設備、機材などを問わず、不要と思われるものでも何時までも廃却されないままになっていることを感じる。不要になったものは逐次廃却しないと「垢」が溜まって改善の妨げになる。古くなっても使えるうちは使うのは良い考えだが、あくまでも整備しながら長持ちさせると言う場合のことである。古いものをそのまま何時までも使っていると、老朽化して性能が衰えたものと新規の性能の優れたものが混在して全体として生産効率が下がる。道具、機械類を更新するためには当然予算を必要とするから計画的に実施しなければならないことは言うまでもない。

廃却を効果的に実施する方法として「赤札作戦」がある。これは、不必要なものに赤札を付けて必要なものから区別し、誰が見てもムダが判るようにして工場にはびこっている「垢」を洗い落とす機能を果たすものである。一見何の変哲もないが実行してみると、優れた方法であることが判る。是非、「赤札作戦」を展開して欲しい。

d) 「赤札作戦」の推進

(a) 赤札プロジェクトチームの結成

- ・ チーム長は工場長(総経理)とし、メンバーは課長、班長級の人を4~5名選任する。
- ・ 活動期間は3~6ヶ月程度にし、以降はメンバーを交代しても良い。

(b) 赤札対象の決定

- ・ 在庫 : 材料、部品、仕掛品、完成品、不良品、手直し待ち品
- ・ 設備 : 機械、治工具、金型、台車、棚、通箱など

(c) 赤札基準の決定

必要なものと不必要なものとの区別の基準を決める。

- (例) 1ヶ月以内に使用するもの: 「必要」  
1ヶ月以上使用しないもの: 「不必要」  
として赤札を貼る

- (d) 赤札の作成
  - 誰が見ても一目で判るように、A4 サイズの赤い紙で作る。
- (e) 赤札の貼付け
  - 事前に、巡回日及び巡回時間を公表し、チーム長、チーム員が巡回視察する。このとき、巡回先の職場長には必ず同行させる。「使われている様子のないもの」については使用状況をチェックする。赤札基準により「不必要」と判断されたものには赤札を貼る。
    - ・赤札はチーム員が貼り、当事者は貼らない。
    - ・必要か不必要か明確でないものには赤札を貼る。
- (f) 赤札の処置
  - ・赤札報告書の作成（対象職場別赤札枚数、処理枚数の作成）
  - ・不要品在庫一覧表の作成
  - ・不要設備一覧表の作成
  - 不要品在庫一覧表、不要設備一覧表を基に財務部門と協議し、廃却、保管、転用などの処分を決める。
- (g) 赤札の処分
  - ・赤札を貼られたものは「赤札品置き場」へ移動する。
  - ・廃却処分になったものは廃却する。
- (h) 定着化
  - ・活動の主旨徹底（朝礼などを利用して実施）
  - ・幹部パトロール
  - ・優秀職場の表彰
  - ・赤札作戦、5S 活動などについての集合教育実施
- (4) その他の倉庫業務改善
  - a) 床面への油漏れをなくす。
    - 油が流れ落ちない構造のパレットに更新する。また、油の使用量を減らす検討をする。
  - b) 原材料の荷降ろし作業時、専用の受台を使用し、通い箱の流用は止める。
  - c) 伝票類の記入作業には記入用の机を準備し、これを使う。しゃがんで作業するのは止める。
  - d) 壁際に掲示板を設置し、出庫実績や在庫量が一覧できるようデータを掲示し「目で見える管理」を実行する。
  - e) 運搬用通路修理は屋内屋外を問わず計画的に行なう。

## 2) 中長期改善計画(8-1節に同じ)

- (1) 中期的には急速に普及しつつあるパソコンその他の電算機の導入を行ない、現在、人手で行なっている繰り返し事務手続きや計算業務の容易化を図る。
- (2) 将来的には電算機を利用したERP(総合基幹業務システム)を導入し、生産計画にリンクした発注・在庫・工程管理を行なう(詳細は8-3工程管理の節参照)。

### 8-2-3 在庫管理合理化の考え方

#### 1) 在庫量の適正化(在庫品の重点指向によるABC管理)

当該会社の製品は原材料の加工による部品であるが、原材料の種類は多く、そのほか間接材料も含めればかなりの量の在庫を抱えていることになる。近代的在庫管理においては、単に使用品の品切れを防止するのみならず発生する費用も抑えた合理的な方式を取るべきである。

在庫品目が多い場合、これらを全て均等に手間をかけて管理するのではなく、高価な品目に対してはきめ細かい管理を行って在庫量を少なくして費用削減を図り、安価品に対しては在庫に余裕を持たせても管理の手間を省いたほうが得策である。すなわち、品目によって管理方法を変える。図8-2-1は在庫品のABC分析を示す。全体金額の60%強がわずか10%程度の品目で占められている(A品目)。これらについては重点的に管理する。他方、横軸右側の品目は品目数で70%位を占めるが金額では15%程度にしかならない(C品目)。この品目は在庫が少しぐらい増加しても金額増加は僅かであるから管理事務を省くような管理を行なう。B品目についてはA品目とC品目の中間の管理を行なう。具体的には下記のように行なう。

##### (1) A品目

品目毎に予測在庫管理を行なう。最新の予測に対応できるように可能な限り発注間隔や調達リードタイムを短縮する。

滞留期間を短縮するために納入時点をきめ細かく指示する。

現品管理を徹底し、紛失、劣化、不良、損傷を防ぎ余分な発注をなくす。

棚卸をきめ細かく行なう。

なお、当該会社においては注文生産なので、自らは予測の部分は少ない。

##### (2) C品目

在庫量の削減よりも、管理業務の手間を省くことに重点を置く。

品目の混載などにより運搬や材料扱いの業務を減らす。

在庫量の推移を簡単にチェックできるシステムにする。

(3) B 品目

A 品目と C 品目との中間の管理を行なう。

類似品をグループ化してグループ毎に予測、発注、納入を行なう。

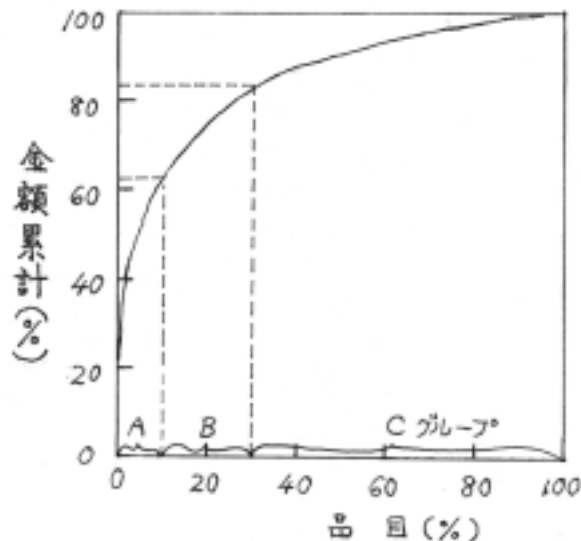


図 8 - 2 - 1 ABC 分析のためのパレート図

2) 重要度に応じた発注方式の採用

適正な在庫量を保有するためには、発注方式が重要になる。代表的なものとして、定期発注方式、定量発注方式、ダブルピン方式がある。

(1) 定期発注方式

予め、月 1 回と言うように一定の発注間隔を決めておき、その都度、需要量を予測し、その時点における原材料在庫量、発注残を勘案して発注量を決め、補充発注する方式である。品目単位の需要量の予測を行なうため、管理の手数は増大する。しかし、発注時期が一定しているので生産計画や購買計画が立てやすく、主要な製品の生産に適している。すなわち、この方式は需要が変動する場合に適しており、単価の高い品目に有利である。また厳密な在庫管理を行なうために、発注サイクルを小さくすることによって在庫量を削減できる。

発注量は以下の式で求める。

$$\begin{aligned} \text{発注量} = & (\text{発注サイクル} + \text{調達機関}) \text{の予測需要量} \\ & - (\text{在庫残} + \text{発注残}) + \text{安全在庫量} \end{aligned}$$



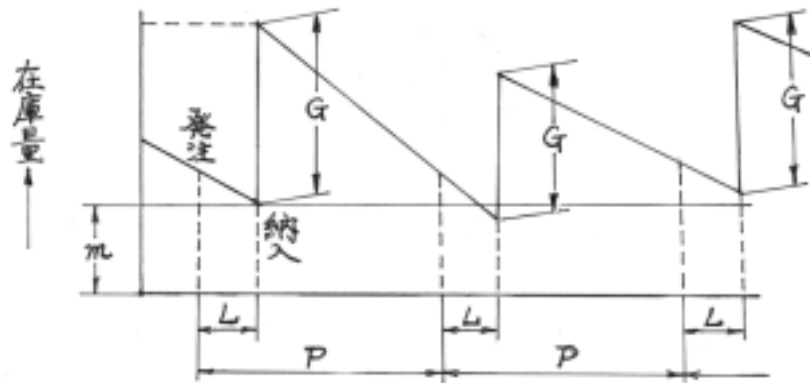


図8 - 2 - 2 定期発注方式モデル

$m$  : 安全在庫  
 $L$  : 調達期間  
 $G$  : 発注量  
 $P$  : 発注サイクル

(2) 定量発注方式

在庫量が前もって決められた水準まで下がったとき、一定量発注する方式で定量発注方式と呼ばれる。発注時期が定まっていないため生産計画や購買計画を立てにくい。しかし、発注量が一定のため毎回発注量を予測する必要のない点が便利である。また、在庫が「発注点」を割ったときに自動的に発注依頼するため、手配が確実となり、管理手数が少なくて済む。発注量が一定（在庫量水準）である代わりに需要速度の変化に応じて発注サイクルが変化する。この方式は常備品や一般市販品のように需要がほぼ安定し単価が安い小物類の発注に適している。

発注量は次式で算定される。

$$\text{発注量} = \text{調達期間の平均需要量} + \text{安全在庫量}$$

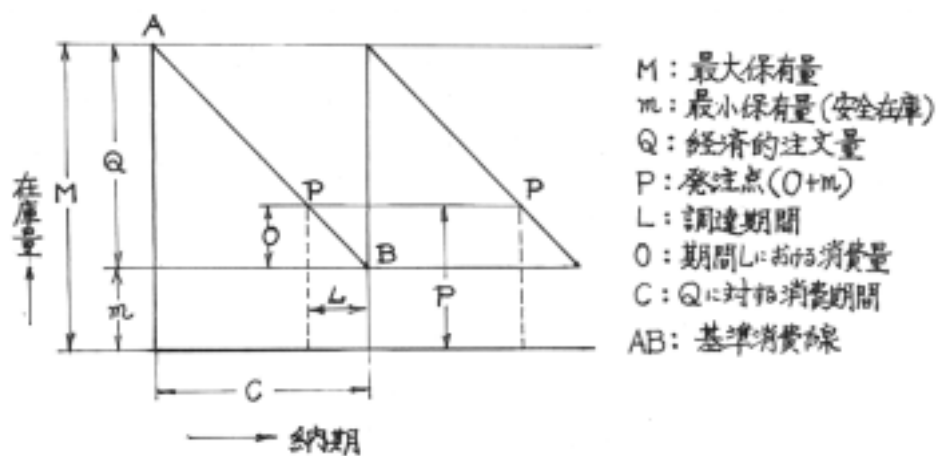


図8 - 2 - 3 定量発注方式モデル

### (3) ダブルビン方式

この方式は定量発注方式の典型的な応用例である。実施方法は、2つの箱を用意しておき、片方の箱から使用して行き、これが空になったとき1箱分発注する。発注している期間中は別の箱を使う。発注している分が納入される頃に、使用していた箱が空に近くなる。これを交互に繰り返す。したがって、一つの箱の定量は調達期間の最大需要量に相当する。ダブルビン方式では発注すべき時点が一目瞭然に判り「目で見える管理」としても優れた方法である。

ABC重点管理は当該公司においては既に文書化されている。ただし、実施されないままになっている。生産管理の近代化推進に当たっては、新しい方式を導入するほかに、既存の業務方式についても見直しをして実践することが大切である。

## 8 - 3 工程管理

### 8 - 3 - 1 工程管理の意義

#### 1) 工程管理

製造現場における生産活動は必要な品質の品物を、必要な数だけ、決められた時点までに作る生産計画を現実にする作業である。その中で生産管理の近代化推進に当たって工程管理の考え方は「不良を排除する検査による品質保証」から「工程管理による不良を作らない品質保証」へと転換しなければならない。原価管理は「予定原価を超えない」から「予定原価を引き下げる」へ転換しなければならない。進捗管理は「納期を守る」から「納期を短縮する」へ転換していかなければならない。これは、作業者の肉体的頑張りに期待して達成することを意味するものではない。日常の活動に含まれるムリ、ムダ、ムラを掘り出し、改善を図る過程を通じて達成すべきものである。

#### 2) 工程管理の内容

工程管理は生産活動を総体的に管理するもので、大きくは生産計画と生産統制の2機能に分けられる。

##### (1) 生産計画

生産計画は、何を、幾つ、何時までに生産すべきかの予定表を作成することである。そのために、どのような加工法で作るか(手順計画)、どのくらいの仕事量になるか(工数計画)、どのような材料が必要か(材料計画)などの細部を計画する必要がある。

##### (2) 生産統制

生産統制は細部計画に従って作業を実施させるもので、材料や治具を準備し(作

業手配)、作業者機械に仕事を割り当て(余力管理)、仕事を予定通りに促進する(進捗管理)、一方、職場内を移動していく現品の所在と数量を確認し(現品管理)、日々の生産実績を記録し報告する(実績資料管理)。

以上のように工程管理の細部内容は多岐にわたっている。運営方法は生産形態によって変わるが、基本的な要素は共通なので適宜応用することが望まれる。

## 8 - 3 - 2 工程管理近代化の骨子と進め方

### 1) 近代化の骨子

第1次および第2次調査を通じて当該会社の生産管理近代化の最大テーマは在庫削減であることが明確になった。原材料、製品、仕掛品いずれも過剰である。ただし、在庫削減することは、生産計画から加工品運搬方法、工程間バランスなど多くの要因を含む生産システム作ることでありと理解しなければならない。

#### (1) 短期的改善

- a) 生産計画策定サイクルを短縮する。
- b) 日程管理に「目で見える管理」を導入する。
- c) 仕掛かり品の現品表示を徹底する。
- d) 極力、流れ生産化を図る。
- e) 標準時間の合理化を図る。

#### (2) 中長期計画

電算機を利用した生産管理システムを導入し、在庫管理の精度向上と情報収集の迅速化を図る。

### 2) 工程管理近代化の進め方

#### (1) 生産計画策定サイクルの短縮化による在庫削減

当該会社の生産計画は基本的には納入先からの注文に対応するが販売部門からの情報に基づいて、長期計画として年度計画、中期計画として月度計画が策定される。

具体的生産量は月度生産計画で生産前月の19日頃に確定する。

生産指示は1ヶ月分となるがそれを1度に生産すれば生産直後の製品在庫は1ヶ月分となる。これを2回に分けて生産すれば最大在庫量は半月分、毎日必要量だけ生産して出荷すれば平均在庫は半日分となる。最近では設計変更への迅速な対応や多品種少量生産への対応のために小ロット化生産の傾向が強くなっている。これにより原材料調達、仕掛かり、製品納入まで淀みなく流すことが出来、在庫管

理を合理化することが出来る。

したがって、生産計画という源流から生産ロットを小さくして生産する方が在庫削減に繋がる。

(2) 進捗把握（「目で見える管理」の実践）

日々の生産計画と実績を記録した表及びグラフなどを作成し、職場の掲示板に示して進捗管理の助けとする。現在は、班長の覚え書きとして毎日の生産実績を黒板に書き込んでいるが、数字だけなので職場に対して訴える効果は不十分である。また、大手納入先から割り込み注文が入ったような場合、生産ラインはしばらくのあいだ混乱するが、グラフにして示せば「目で見える管理」の機能により、混乱状況が明確にわかり今後の改善に役立てることができる（詳しくは8 - 4節参照）

(3) 現品管理票の汚れ対策

加工品が入っている通箱には現品票を兼ねた工程票を現品管理している。しかし、切削油や錆止油や泥が付着して汚れているために書きづらくなっているものが目立つ。さらに、床面に放置されたままになっているものも目立つ。これは帳票類が管理状態になっていないことの表われである。

工程カードは現場に捨てずに、きちんと回収し、情報を整理する必要がある。

機械設備の近くに書き物をする台が準備されていないので、バインダーを採用して工程カードを挟む方式にすれば筆記作業にも便利で、通い箱に入れて移動するにも紛失の恐れがない。カードは担当部署が必ず回収し、十分に機能を果たしたあとに基準に沿って廃却する。

(4) 流れ生産化

当該公司においては整円ブッシュと半割り軸受メタルの生産職場は個別に分かれている。更に、それぞれ、ある程度は流れ生産に類似した形態になってはいるが流れが所どころ飛んでいて完全な流れ方式になっていない。特に、整円ブッシュの機械加工工程の流れが乱れている。完全な流れ方式にするのは困難としても、部分的に流れ方式を実現することは可能でありそれだけ生産効率を向上させることが出来る。

(5) 標準作業及び標準時間の合理的設定

生産現場では、作業者は忙しく立ち働き生産計画を達成に励んでいる。生産計画は生産供給課より提示され、同時に時間定額が人事部署より提示される。時間定額は標準時間から算出されるものと考えられるが1ヶ月分のマンパワーに相当するものである。

当該公司においては出来高制を採用しており計画数を上回って実績を上げればその分報奨金を貰うことができる。或いは月末を待たずに早めに月計画を達成すれば残りの日数は休日とすることができる。この制度はある意味では作業者の働き甲斐につながっているかに見える。しかし、作業者は全て熟練者であり、その上、

忙しく働いているので本来の標準時間と標準作業の関係は本来のものから逸脱しているのではないかと思われる。作業が標準から過度にかけ離れていると新入社員が入ってきたとき仕事に追いつけず、また作業改善を図るときにはかえって支障になりかねない。

#### a) 標準時間

標準時間は「所定の標準作業の下で、標準的な能力を持った作業者が、普通程度の努力によって作業を遂行するに要する時間」である。これは工程管理、原価管理、賃金管理などの基礎になる。実際に標準時間を求めるには、いろいろの方法があるが、絶対的なものではないのでどれか一つを設定しておき実地に使用して問題がなければ継続する。

- ・ 経験法：過去の経験、実績に基づいて推定する。
  - ・ 時間研究法：作業者の動きを統計的に測定して求める。
  - ・ PTS (Predetermined Time Standard)：作業者の動きを最小単位に分割し、これを積み上げたものを標準時間とする。
  - ・ 標準資料法：あらかじめ作成された時間公式や図表などを利用して求める。
- 絶対的なものはないが、上記の定義と整合性のある客観的な数値として標準時間を求めることが必要である。

#### b) 標準時間の構成

標準時間には、休止を取らずに作業を継続する時間のほかに、個人的な疲れを取るための時間や用便などの雑用で作業が中断される時間も余裕時間として含まれる。一個流し生産方式では

$$\begin{aligned}\text{標準時間} &= \text{正味時間} + \text{余裕時間} \\ &= \text{正味時間} \times (1 + \text{余裕率})\end{aligned}$$

ロット作業の場合には、段取り時間としての準備作業時間と主体作業時間とに分けられる。1回にN個のロットをまとめて加工する場合には

$$\text{総作業時間} = \text{準備時間} + \text{主体時間} \times N \text{ となる。}$$

正味時間や余裕時間や主体時間は合理的に設定しなければならない。

#### c) 標準作業方法と標準時間

標準作業方法とは標準の作業条件の下における最良の方法であり、これを守れば所定の品質の製品が標準時間で出来上がるわけである。すなわち、標準時間設定の前提固定化されたものではないが条件として、作業方法を標準化し、作業の安定化を図る必要がある。つまり、標準作業と標準時間とは、本来、一対になっているものである。しかし、概念としては仮に設定したもので出発し、逐次改定して合理化を図るのも一つの方法である。勿論、標準時間は固定化されたものではなく、材料や機械が変わった場合などの作業条件の変化に際して、また同じ作業者であっても、ある程度習熟した後の安定し

た作業状態での時間を採用するように考慮しなければならない。

### 3) 中期的改善

#### (1) 仕掛品在庫の削減

##### a) 現状

現状の仕掛品在庫量は全体として慢性的に過剰である。整円ブッシュ、半割りメタル共に仕掛品を入れた通い箱が工場のあちこちに山積みされているのが見受けられる。原因として

- ・仕掛品在庫については余り重要視していない。
- ・整円ブッシュ、半割りメタル共、プレス工程と旋盤工程との加工能力が異なる（ラインバランスが取れていない）ために旋盤工程の前に仕掛品が溜まってしまう。

当該会社の生産方式は受注ロット生産方式ではあるが、完全ではないにせよ流れ生産方式に類似しているため改善の可能性は小さくない。仕掛品在庫を削減するためには、一般的に生産ロットを細分化しなければならない。第一段階として生産ロットを半減し、結果を評価して新たに削減目標を立てる。

##### b) 生産計画で指示するロットの細分化

1) 項に記したように、現在、生産指示は月度の生産会議時に示され、日々の生産計画は生産職場班長の下で具体化される。仕掛在庫は小日程計画に基づく原材料の投入ロットサイズによって大きく左右されるので、生産計画部署、技術部署、生産職場その他の協力によって生産ロットの細分化を進める。

##### c) 運搬方法

加工品の運搬は作業者が前工程から引き取る形で行なっているのを、専門の運搬員が行なう方式に変更する。運搬には台車を使い完全な流れ方式でなくとも部分的にでもローラコンベアを使うようにする。またはローラコンベアを設置して労力軽減を図る。

##### d) プレス工程と機械加工工程との加工能力差を平準化して流れ生産に近づける。

仕掛在庫削減のためには設備、作業方法、ロットサイズなど総合的に検討するところから始める。

#### (2) 伝票処理の電算化

将来的には工場内の各部署を繋いだコンピュータシステムを設置すべきであるが、それ以前にも、人手による面倒な計算や繰り返しの文書作業にはパーソナル・コンピュータを積極的に利用すべきである。日本では30年位前から大きな会社では大掛かりな電算システム導入が始まったが、最近ではパソコンのような個人的に使えるものも十分発達したので業務に有効なものから順に導入していくのが得策であ

る。

## 1) 長期計画

将来的には情報処理のコンピュータ化を図る。工場での生産は、材料が投入され、加工され、検査を受けて製品となる過程である。それに並行して材料がどのように流れ、どのような品質をもって製品になったかなどの情報の流れが伴う。良品がどれだけ生産できたかと言うことだけが重要な情報なのではない。物の流れはハードと呼ばれ、情報のほうはソフトとも呼ばれる。今後、工場が発展するにつれて、特にソフトの面がますます重要になってくる。当然、物の流れと情報の流れは対をなすものである。ややもすれば、後追いや事実と異なる情報が流されることもあるので注意を要する。また、折角の価値ある情報が埋もれてしまったのでは改善の芽が断たれてしまう。そこで、情報処理には整合性、正確性、他との関連、網羅性等、詳細なことなどが要求される。

将来、特に生産手配関連で処理すべき情報量は膨大となる。会社では分業形態が取られているので情報を正確かつタイムリーに収集するためには綿密なコミュニケーションが必要になってくる。従来、個人プレイでもある程度対応できていたものが現状のままでは殆ど不可能になる。

特に中国の経済発展は著しく、多くの会社でコンピュータ導入が進んでいる。これに遅れを取れば業界の流れから離脱してしまう恐れがある。

### (1) 生産管理分野のシステム

以前は、会社に自前のコンピュータシステム導入を余儀なくされたが、近年は生産管理の分野においても既製(レディメイド)のシステムが市場に出回っているので自社の要望に合ったものを選ぶことができる(逆に自社の業務システムをそれに合せる方が良い場合もある)。一例として下記のソフトが参考になる。

### (2) ERP

ERP(Enterprise Resource Planning)は日本語では総合基幹業務システムと訳されている。また、企業にとって共通に使えるようにグローバルスタンダードを標榜して開発されたものである。需要予測、販売事業計画、材料所要量のほか、生産指示、購買依頼、発注実績データ収集、入在庫データ処理などが可能である。会社は全社的にオンラインで一本化され、部門のサブシステム情報交換が可能になる。ERPの特徴は以下のようなものである。

#### a) ユーザオプション

生産管理などの業務システムは、標準化されたパッケージになっていて、そのまま使用できるが、企業毎に特殊事情があれば、これにあわせた顧客対応が可能である。

b) リアルタイム更新

システムでのデータ登録などの更新はバーコードによりリアルタイムで行なうことができる。したがって、バッチシステムのように時間遅れがないので迅速な情報処理が可能である。

c) システムのオープン化

システムがオープン化されているので、他のシステムとの接続がかのうである。また、システムの拡張や更新も可能である。

d) データの共有化

ただし、生産管理には多くの側面があり、ERP といえども全てをカバーできる訳ではない。導入に際しては目的を明確にし、これに適合できるシステムを選択すべきであることは言うまでもない。

## 8 - 4 品質管理

近年、中国の殆どの会社が品質第一のスローガンを掲げている。経済発展は目覚しく、今や、中国は世界の工場と呼ばれるまでになっている。当該公司においても品質管理の最重点は顧客に対する製品の品質保証であり、全ての活動はそこへ繋がる。しかし、本来の品質管理活動は、不良加工品の除去にあるのではなく、高い品質を生み出せる各工程の管理、更には広く生産システムを管理する活動にあることを認識する必要がある。

品質管理の業務は究極的には下記の2つを含む。

- (1) 顧客に対する製品品質の保証(対外的効果)
- (2) 不良による損失を減少すること(対内的効果)

### 8 - 4 - 1 品質保証の考え方

企業にとって、顧客に対して製品の品質を保証することが最も重要であることは言うまでもない。それを実行するために、出来上がってくる生産品から「検査」によって良品を選び出し、これを製品として顧客に提供する管理法は一つのやり方である。しかし、もう一つの方法は究極的な管理法で加工工程を管理することによって不良発生を抑える方法である。すなわち、「工程において品質を作り込む」管理の考え方である。このように「工程で品質を作り込む」管理は「検査による品質保証」を包含するもので両者を成立させる本来の品質管理である。



## 8 - 4 - 2 品質管理の近代化の骨子と進め方

### 1) 近代化の骨子

軸受メタルは形状的には単純ではあるが成形、旋削、研削、メッキ、バリ取りなど多くの工程を経て製品となる。その分だけ不良発生の要因も機会も増える。それぞれにマッチした管理法を採用し、かつ、適宜見直す必要がある。

- (1) TQC 活動の活発化
- (2) 全社的「目で見える管理」活動
- (3) 統計的手法を活用した管理  
を行なう。

### 2) 短期近代化計画

#### (1) TQC(全社的品質管理)の活発化

TQC はその名のとおり、全社的活動として品質管理に取り組むことである。単に製造工程で良品を選別するだけでなく、各部署が「品質」を軸として、それぞれの役目を果たして業務を遂行することを意味する。当該公司では既に ISO9002 認証を得ているのでこの考え方に合致する。

#### a) TQC における各部門の役割

##### (a) 経営方針の決定

基本的経営方針として品質管理のあり方を指示する。どのような品種、品質の製品を生産するのかを、販売能力、技術力、製造能力を考慮して決定する。

##### (b) 設計における品質管理

先ず、販売面、製造面を考慮して、製品の品質基準を決める。一般的には、高級品になるにつれ、品質水準が高く、売価も高くなる。設計に当たっては、材料の品質とそのバラツキ、機械の性能、精度、作業者の能力などの要因を調べて品質水準の見通しを立てる。耐久消費財については、信頼性見地から、製品寿命の設定、故障要因の除去、修理の容易性を図る。

##### (c) 材料調達の品質管理

原材料規格や部品規格を作り、更に、個々の購買契約に際しては、購買仕様書により、材料の受入条件、包装条件、輸送条件などを規定する。受入れ後も、倉庫に保管中の材料の損傷、劣化、誤用などを防ぐために倉庫管理規定を定め、品質保護を図る。

(d) 製造の品質管理

品質は検査が作るのではなく、「製造工程で作り込む」管理を実践する。そのために、先ず、作業標準書を設定し、これに基づく教育訓練を行ない、標準作業を守らせることにより製品品質を定められた水準に維持する。また、設備管理規定や精度管理規定を定め、生産設備の能力や精度の規定水準を維持する。日常の作業については、管理図やヒストグラムその他の手法を駆使して工程の安定性を確保する。異常工程については、是正処置を施し、再発防止を図る。

(e) 検査の品質管理

検査の立脚すべき立場としては、受動的なもの（良品の選別）でなく積極的な意味のものを重視する。

(f) 不良発生の防止： 不良原因を追求し、責任を明確にする。

(g) 検査の不要化： 例え、原材料仕入先に品質を保証させ、受入検査や工程検査を廃止、または、簡略化する。

(h) 包装、保管、輸送の品質管理

製品の保管あるいは輸送時の取扱い不備による損傷、劣化を防止する。包装そのものについても包装規格を設定し、工程仕掛品の容器や荷姿についても標準化する。原材料と同様に倉庫管理規定を定め、保管中の損傷や劣化を防止する

(i) 販売の品質管理

- ・販売も生産者から消費者への橋渡しをする立場から品質管理上重要な役割を持つ。
- ・消費者やユーザに正しい製品情報を提供するため、広告、カタログ、取扱説明書を完備する。
- ・販売員、サービスマンを教育・訓練し、顧客に正しい使用法を教育し、正しい品質情報を提供する。
- ・顧客や使用現場から製品の使用状況、品質情報を収集し、設計部門へフィードバックする。

b) TQC を活発化するための要件

TQC を活発化するためには全社員による組織的活動として展開することが肝要である。

(a) 経営者から末端の作業員までの全階層が参加する活動とする。

(b) 各部門が独自に活動するほかに、場合によっては部門間で連携し協力活動を行なう。

(c) 第一線監督者の役割と QC サークル

- ・第一線監督者には、「工程で品質を作り込む」ために、部下を教育訓練

し標準どおりの作業を行なわせる役割がある。これに対応して、職場内に QC サークルなどの小集団を結成し、自己啓発や相互啓発を通じて職場内の問題解決を図るならば品質改善活動が一層効果的に推進される。また、改善テーマとしても狭義の QC に限定せず職場全体にわたるものを取り上げる。

- ・ QC サークルの理念は企業の体質改善、発展に寄与するとともに人間性尊重に基づく明るい職場作り、個人の能力開発と発揮を期待するところにある。

## (2) 統計的品質管理手法の積極的導入

品質管理の近代化を図るためには「検査によって不良品を排除する」考え方を「工程を管理して品質を作り込む」考え方に高める。そのためには、統計的手法を織り込む必要がある。

### a) 日本での品質管理活動の発展

品質は製品に付随する。以前は優れた製品を作ることに重点が置かれていた。しかし、時代とともに会社全体としての活動、更には製品を使う顧客の要望や嗜好をも取り込んだ活動に枠組みが広がってきた。

日本では、終戦を挟んだ前後の時代は検査を基本として品質を管理し「市場で不具合が出た場合は無料で交換・修理すればよい」という考え方が中心になっていた。しかし、この考えでは破壊検査や耐久試験などは全ての製品に対して出来る筈もないので、当然、行き詰まりがあった。

1950年代に、家庭電化製品を中心とした大量生産の時代に入ったが、「工程で品質を管理し良品ばかりを作れば検査は不要になる」という考え方に転換する事により、従来行き詰まりが打開できた。

1960年代に、カラーTV、自動車、クーラなどの耐久消費財が普及し始めたが、これに伴ない、消費者が安心して使用できる製品品質の確立が必要となり、安全性、信頼性、保全性、製品責任が一段と重視されるようになった。さらに、近年は、公害防止と地球環境保全が重視されるに至っている。

上記のように、品質管理の考え方は時代とともに変化してきた。日本での新しい品質管理の方法はアメリカから導入されたものがベースになっている。代表的な見解は A.V. ファイゲンバウムの定義によれば、「新しい品質管理とは、顧客に十分に満足して頂ける品質の製品を、最も経済的な水準で生産できるように、社内各部門による品質の維持と改善への努力を総合的に調整させるシステムである。統計学は品質管理プログラムのあらゆるところで用いられるが、広義の品質管理そのものでなく、その一部分に過ぎない」。以上の説明を要約すれば、広義の品質管理の特色は下記の通りである。

- (a) 統計的手法を積極的に利用すること
- (b) 管理の対象は、作業面のみでなく、設計や資材調達を含めた広い生産活動であること
- (c) 品質管理の最終目的は経営の合理化を目指していること

日本では、品質管理手法として統計的手法をベースとした、いわゆる QC の 7 つ道具が現場の作業者にとっても極めて使いやすいものとして普及し製品品質の向上に大いに役立った。

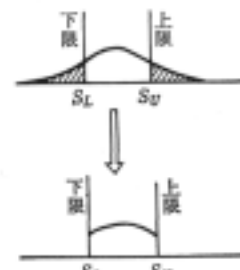
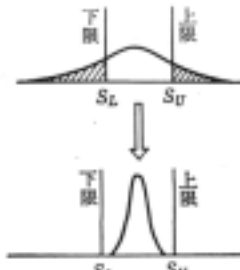
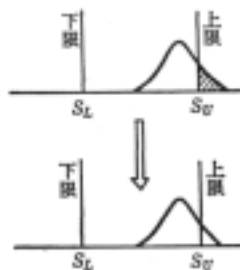
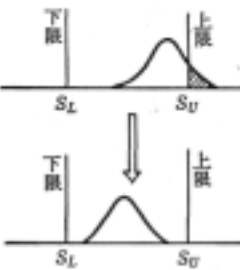
当該会社においては、統計的手法の応用については、まだ不十分のように思われる。

#### b) 検査と品質管理との関係

検査は品質管理の一部であるが、その本質を品質管理のそれと比較すれば、不良があったら除去するというもので消極的な意味合いを持ち、不良を減らすことや、品質の基準を変えることまで至らない。病気の治療を例に取れば、対症療法的な処理として欠かすことは出来ないものであるが根本的な対策までに至らない。これに対して品質管理は「不良が出ないようにする」、いわば体質を健全にしようとする予防医学的な性格を持ち、当然、管理の対象領域は全社的に広がる性質を持っている。

両者の相違点を表 8 - 4 - 1 に示す。検査は品質の分布状態や偏りなどをあまり考慮せず、単に決められた基準に従って良品と不良品を選別する。一方、品質管理においては、品質のバラツキの幅が大きい場合には、これを狭めるように努力し、品質の分布の中心が偏っている場合には、中心に戻すように努力する。このようにして、品質の分布を適正化し、不良を最小限度に抑える。

表 8 - 4 - 1 検査と品質管理の特徴比較

検査と品質管理の対照表		
	検 査	品 質 管 理
目 的	品質の保証（お客）	生産性の向上（会社）
仕事の内容	出来上がった製品の品質について、判定基準と比較して、合格・不合格、良・不良を判定すること	製品が作りだされる過程を、よい品物ができるように、材料・設備機械・作業員・やり方などについて工夫して改善する
対 象	出来上がった製品（部品・半成品をふくむ）	作りだされる全工程（設計から販売・使用まで）
仕事をする人	限られた人（検査工）	全部の人（全従業員）
使用する主な標準	検査標準	作業標準など
考 え 方	不良品除去 現象の除去（臨床医学）	再発防止 原因の除去（予防医学）
効 果	良品と不良品の選別	不良発生が減る
抜取検査のつかい方	お客によい品物を提供する	生産者により品物を作ろうという刺激をあたえる
特殊工程	溶接・熱処理、その他破壊試験を要する品質の保証は検査ではむずかしい	工程を保証することによって品質のある程度保証できる
A		
バラツキの幅		
B		
バラツキの偏り		

c) QC の 7 つ道具

(a) データのまとめ方（データの層別）

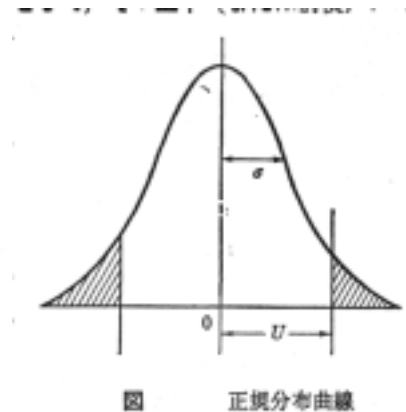
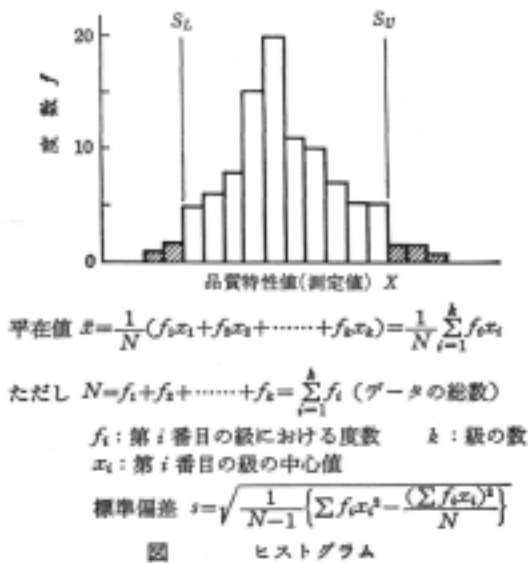
統計的品質管理においては、種々の品質特性を測定するが、これらのデータは種々の原因によればらつくるので適切にまとめることが必要である。多数のデータを採る場合には、主な原因別にグループを分けてとれば分析に便利である。普通の場合、層別には、次のような区分が参考になる。

- ・ 原材料のロット別
- ・ 機械設備別

- ・ 作業別や作業組別
- ・ 勤務時間別（午前、午後）
- など

(b) 度数分布（ヒストグラム）

全く同じ条件で作業しても、出来上がった加工品の測定値（データ）にはバラツキがあって、ある種の分布を成す。データの範囲を、いくつかの等間隔の区間に分け、区間ごとの出現度数を並べたものを度数分布表といい、これを図示したものがヒストグラムである。これを検討することにより、データの分布状態が判り、バラツキの幅、偏り、ユガミなども判る。これを数量的に捉えるために、“平均値”や“標準偏差”を計算する。普通は、データはある位置を中心として、その上下に均等のバラツキを示す性質があるので、データを数多く採り、区分を適度に狭くしていくと、ヒストグラムは釣鐘状の曲線に近づく。偶然の原因だけによって変動するデータであれば、この曲線は正規分布曲線と呼ばれる。平均値を中心として±3の範囲を作れば、その範囲外に出るデータの確率は1000ヶのうち3ヶに満たない程度である。ヒストグラムと正規分布曲線の例を図8-4-1に示す。



出所：並木高矣「生産管理」

図8-4-1 ヒストグラムと正規分布曲線

(c) パレート図

不良の原因は数多くあるが、実際にはそのなかの二つか三つの原因が圧倒的に影響している場合が多い。そこで原因別の発生件数を調べ、これ



で理解しやすく、不良要因の追及や対策の検討に役立つ。図8 - 4 - 3に特性要因図の一例を示す。多くの要因を表にするよりも図に表す方が「目で見える管理」の特徴を備えている事もあり理解し易い

(e) 管理図法

品質の変動性と管理上の過誤

品質の特性値は常にバラツキをもっているが、このバラツキの原因は次の二種類に分類することが出来る。

- ・ 管理状態にある変動：偶然の原因によって変動するもので、原因の追求や改善が困難なもの。
- ・ 特定の原因による変動で、原因を追及し除去する必要のあるもの。

そこで品質管理の立場の上で、二種類の誤りを犯す危険がある。前者は変動要因を追求しようと努力しても意味が無い。後者は必要があるのに変動要因を追求せずに放置する場合で怠慢を意味する。これら二種類の誤りを完全に避けることは困難であるが、出来るだけ少なく抑えることが管理図の狙いである。

管理図の原理

管理図の一例として図8 - 4 - 4に $\bar{x}$ -R管理図を示す。これには管理限界線と中心線が示される。管理限界線は品質の変動を判定する目安であって、プロットした点がこの限界の外に出たら見過ごせない原因があるものと判断して、その原因を追求し、除去することが必要である。また限界内にあれば、工程は安定しているものとみなし、そのまま生産を続ける。前述のように平均値が $m$ で標準偏差が $\sigma$ の正規分布をする母集団から、ランダムに取出した測定値 $x$ が、 $m \pm 3\sigma$ の範囲外に出る確率は1000回に3回程度である。

上図は管理図の見方を示したものであるが、管理限界の中にあっても異常を示す場合（中心線の上方または下方に点が偏っている、継続的に上昇傾向または下降傾向を示している、周期的な変化を繰り返している、など）があるので、管理状態にない場合があるので原因を追求しなければならない。



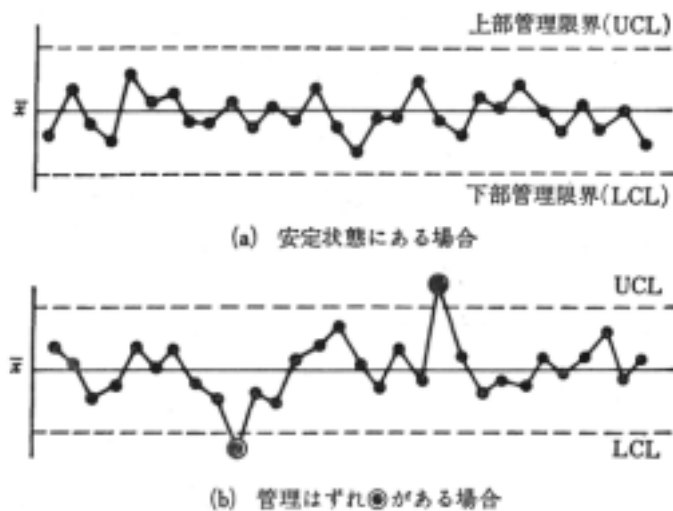


図 8 - 4 - 4  $\bar{x}$ -R 管理図

#### 管理図の種類

管理図は管理項目によって種々に分けられるが主なものは以下のとおりである。

- ・  $\bar{x}$ -R 管理図

特性値が寸法、重量、時間、純度、収量などのような計量値の場合に用いられる。ロットから一定数の資料をとり、その平均値を  $\bar{x}$  とし、最大値と最小値の差  $R$  を求めて、この二つによって工程を管理する。

- ・ 不良率 ( $p$ ) ・ 不良個数 ( $pn$ ) 管理図

多量生産で管理項目が多い場合には、まず不良率によって大まかに管理することが出来る。

- ・ 単位当り欠点数 ( $u$ ) ・ 欠点数 ( $c$ ) 管理図

表面のキズの数と言うような、製品に欠点がある場合に適用される。

#### (f) 抜取検査

加工品を検査する場合、全数検査か抜取検査のいずれかの方法が適用される。前者は労力や時間を多く要する上に、時には見落としもあるし、破壊検査ではあり得ない。抜取検査は以前から経験的に適用されてきたが、最近統計学の理論により合理的な抜取方式が決められるようになった。

##### 抜取検査の誤りの危険

抜取検査ではランダムに試料をとるために、試料の中に含まれる不良品の数は同一ロットでも変動するものである。その結果、ロットが良くても不合格にする場合と、ロットが悪くとも合格にする場合がある

が、これらはそれぞれ“生産者危険”と“消費者危険”と呼ばれる。これらの誤りを一定の範囲内に収めるように計画することが出来る（普通は前者を0.05、後者を0.10にしている）。

#### 抜取検査の実施方法

- ・標準型抜取検査

前記の“生産者危険”と“消費者危険”をそれぞれ一定値に抑えて両者を保護しようとする考え方で、ロットからの抜取り数と合格判定数を定め、不良数がこの個数以下であればロットを合格とし、超えればロットを不合格とする方式である。

- ・選別型抜取検査

前項の方式では不合格のロットは全部を返却するのであるが、本方式では不合格ロットについて納入者側で全数選別を行ない、不良品を良品に取り替えて納入する。

- ・調整型抜取検査

抜取検査の狙いは手間を省くことであるから、検査成績が良い場合には検査を緩くしても良いし、逆に悪い場合には厳しくするのが良い。この場合、検査基準そのものは変えないで、検査個数の増減によって、[ユルイ]、[ナミ]、[キツイ]の三種類の検査法を用意しておく。低い不良率が続く場合には、検査を寛大にし、逆に高い不良率が続く場合には検査を厳格にする。これは取引先に対する刺激を与える効果も期待される。

#### d) 当該公司軸受メタルの工程における問題点

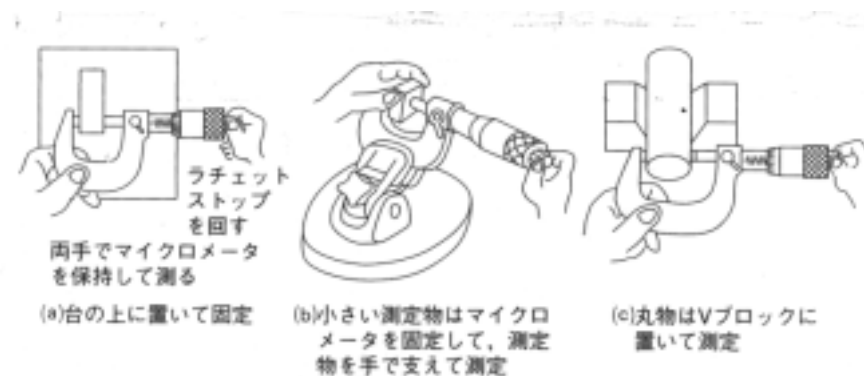
これまでの調査から問題点の指摘と改善案を提示する。

##### (a) 工程内自主検査におけるマイクロメータ使用方法

半割り軸受の工程で、肉厚チェックのためにマイクロメータを使用しているところがある。左手に加工品を持ち、右の掌でマイクロメータのフレームを抱え、同じ右手の指でラチェットを回転させて測定している。これはマイクロメータの正しい使い方ではない。掌でフレームを持つと暖められて誤差を生ずること、片手だけでマイクロメータを操作すると測定値も不安定になることなどが気がかりである。作業者も忙しいのでやむを得ない面があり、現在の方法は次善策である。少なくとも正規の測定方法による場合と比較して有意差の有無を検討しておく必要がある。

参考までにマイクロメータの正規の使い方について図8-4-5に示す。通常は、マイクロメータを両手で持って測定する。小さな部品の場合は、マイクロメータをスタンドに取付けて固定し、部品を手で持って測定する。円筒形の部品は、ブロックや台に載せて測定する。

精密測定を行なう場合はシンプルの目盛り 0.01mm の間のどこに基準線が合っているかで、0.001mm 単位で目盛りを読むことがある。しかし、相当に神経を使う測定方法で現場向きとはいえないので工程解析のためにある程度時間をかけてよい場合に限ったほうが良い。



出所：稲城正高「設計者に必要な加工の基礎と式

図 8 - 4 - 5 マイクロメータの使い方

(b) パレート図の利用

不良が多発した場合、その時点の数日間の不良について発生要因別に集計し、パレート図を作成している。これを基に、不良発生工程の作業者に連絡し引き続き発生するのを防いでいる。パレート図の優れている点は不良原因が一目瞭然に、また、どの不良原因について重点的に対策を立てるべきか判断を容易にできることである。特に、整円ブッシュの不良率は未だ高いので不良発生の1次原因だけでなく更に2次原因も追求し改善を図るべきである。

(c) 切粉付着およびキズの防止

中国の会社に共通と考えられるが、日本の会社と比較すると、一般に加工品の扱いが粗雑、かつ、無神経である。加工品に切粉がべったり付着していたり、加工面に傷がついていてもあまり気にしていないように見受けられる。加工品を扱うとき、加工品同士をぶつけて音を立てても、忙しい時はかえってそれが仕事にリズムを与えているかのような錯角に陥っているのではないかとさえ思わせる。ある種のキズや変形は最後まで残り不良品の原因にもなる。扱い方によって、どのような変形やキズが発生しやすいのか、どの程度まで粗雑な扱いが許されるのかを調査検討しデータとして蓄積することが品質体制確立と技術の水準向上にもつながる。

(d) 整円ブッシュの内径仕上げ工程（工程解析の1課題）

整円ブッシュの内径仕上げは2台の旋盤で行なっている。加工品締め付け

を、 1 台目では金属製治具によって、 2 台目では樹脂製治具によって行なっている。結果として、前者は、加工時間は短い但仕上げが不安定、後者は仕上げは安定しているが、加工時間がかかる。 、 どちらが有利か。品質特性を重視するのか加工能率を重視するのかによって、その選択は会社の方針にも関わってくるが、固有技術向上のために更に研究追及する意味がある。

#### (e) 精密測定の見直し

将来の品質管理においては、「工程を管理して品質を作り込む」考え方を重視しなければならない。そのためには、先ず、工程を解析することが前提となる。半割りメタル工程、整円ブッシュ工程ともに現状の延長線で可能なものもある。しかし、マイクロメータやダイヤルゲージを使用している工程は現状のままでは難しい。理由は、測定精度が粗いことである。例えば、半割りメタルでは板厚及びクラッシュハイト、整円ブッシュでは外径及び内径などの特性である。

普通のダイヤルゲージやマイクロメータの最小目盛は 0.01 mm であるが、公差が例えば 0.05mm であるような工程では標準偏差が十分な精度で求められず工程能力の解析ができない。精度をさらに 1 桁上げる必要がある。精度を 1 桁上げた精密測定は 1 目盛の更に 1 / 10 を目分量で読み取ることにしてもできるが、時間がかかる。したがって、当面は工程解析専門員が自ら測定を行なうことが必要である。また、ダイヤルゲージの中には最小目盛が 0.001 mm のものもあるので、その使用についても検討する必要がある。

#### 4) 「目で見える管理」

企業は生命体と同じと考えられる。工場では加工品が動いていると同時に情報も一緒に流れている。この情報を正確に把握することにより、企業活動が健全であるかどうか判断できる。

「目で見える管理」は文字通り目を活かした管理手法である。「一目瞭然」とか「百聞は一見に如かず」という言葉があるように、既に「目で見える管理」の有効性を示している。人と人とのコミュニケーションは、視覚 60%、聴覚 20%、触覚 15%、臭覚 3%、味覚 2%の割合でなされると言われ、視覚すなわち目で見える管理の重要性を物語っている。しかし、「目で見える管理」を強調することは他の感覚を軽視するものではない。耳で聞き、手で触れ、鼻でかぐ、などの五感をフルに活用することも広義の「目で見える管理」に含まれる。「目で見える管理」の充実・発展のためには、いろいろの組合せを行ない、有効性を高めることが大切である。

(1) 「目で見える管理」の変遷

a) 「目で見える管理」の定義

当初は、「職場の全員が、目で見えて仕事の進み方が正常か異常かを素早く判断でき、不具合対策に繋げることができる」という立場からはじまった。最近では、より一層考え方が進んで「よい製品を、安く、納期どおり、必要な数だけ、安全に、しかも全員がやる気になって仕事をし、職場の利益を十分に確保するため、関係する人たち全員に必要な情報を提供し、自主的に一つひとつ仕事を完全に理解、納得して実施して貰うこと」という現在の定義に至った。

b) 「目で見える管理」の必要性と効果

日本の会社では、作業員から経営者の段階まで全員が参加するという風潮が時代とともに進んできた。特に作業員の段階では、パートや季節工やアルバイトなど様々な人たちが仕事をするようになり、否応なく情報を顕在化する必要に迫られた面はあったが、生産管理を向上させる効果があったことも事実である。会社とも、最近の生産形態は顧客の多様な要望に対応して多品種少量生産型の傾向が顕著になり、管理を円滑に行なうために一層目で見える管理の機能が重視されるようになった。

c) 国際的な流れにおいても、ISO や PL (Product Liability、製造物責任) 問題があり、製造物に対する責任として消費者に対して目で見える形にしておく必要性が出てきた。

このように、「目で見える管理」は生産管理上の有効な手段として、その価値が認識されるようになってきた。

(2) 工場管理と「目で見える管理」

工場管理は企業の長期安定を目指して、図 8 - 4 - 6 のようなピラミッドをしっかり積み上げなければならない。「目で見える管理」はこのピラミッドを構成する各項目を管理するための有効な手段である。

a) 全従業員のチームワークの強化・士気高揚が大切である。チームワークがうまく行かなければ生産の諸管理が円滑に行かず、企業の利益確保も覚束無い。

b) 5S (整理、整頓、清潔、清掃、躰) も経営の基本である。決めたことを守る習慣をつけないと改善がままならなくなる。

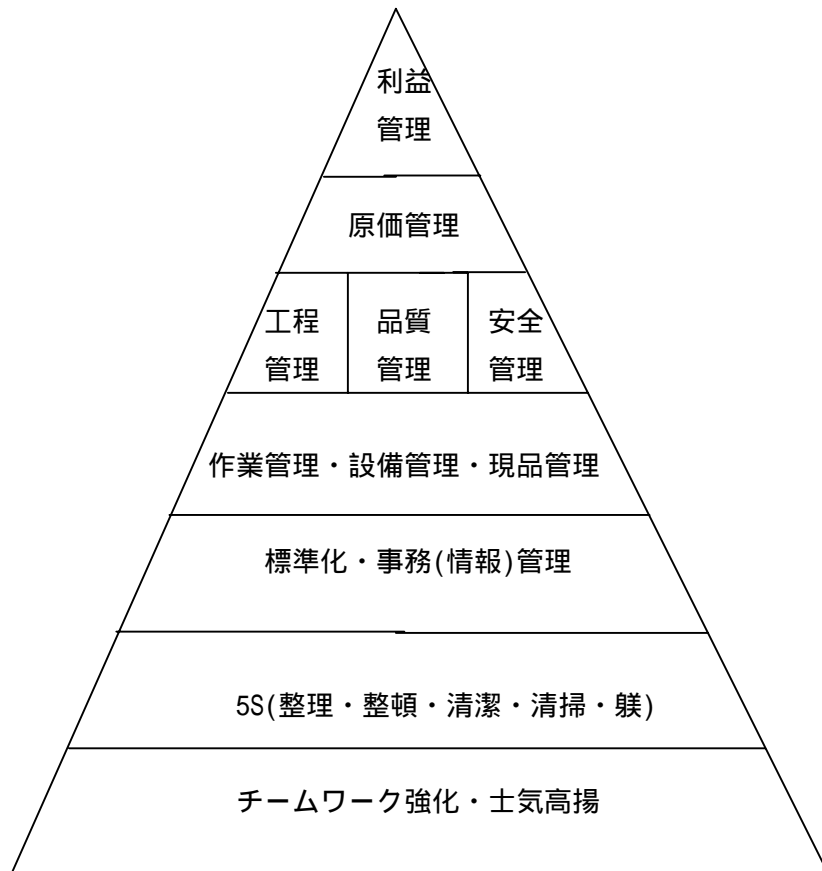
c) 事務管理 (情報管理)

情報は人間の体に例えれば神経系統に当り、全身にイキワタッテ始めて正しい判断が可能になる。作業管理、設備管理、現品管理その他の管理が正しく行なわれ、かつ、それぞれが有機的に結びついて推進されなければならない。

d) 作業管理

作業標準の設定、遵守、チェック、改善を絶えず行なう必要がある。

- e) 設備管理  
TPM を円滑に実施するために全員参加の「目で見える管理」を推進する。
- f) 現品管理  
何が、何処に、幾つあるかを一目瞭然に見えるよう工夫する（例：掲示板など）。
- g) 安全・衛生管理  
ヒヤリ・ハット、災害統計など工場の安全の実態を目で見える形で PR する。
- h) 工程管理（数量、納期、在庫量などの管理）  
工程管理では将来の POP（Point Of Production）すなわち IT を念頭において進めるのが望ましい（例：目標・実績進捗管理板など）。なお、IT に関しては既に進んだものが出ているので、先ず、情報収集から始めて適切なものを選択するのが良い。
- i) 品質管理  
事後の管理（異常が発生してからの管理）から事前の管理（製品開発、製造工程の管理）へと源流に遡って行く必要がある。統計的手法としての QC7 つ道具も[目で見える管理]の考え方に適っている。また、ISO9000 シリーズでも、決められたことをしっかり実施し、それを確認する、と言うように目で見える状態にすることが要求されている。
- j) 原価管理  
金銭的なものでも、特別なもの以外はタブーを乗り越えて公開し、経営の改善を図る。
- k) 利益管理  
工場の利益管理としては、一面で品目別の利益管理を、別面で職場ごとの利益管理を進める必要がある。  
「目で見える管理」も IT 化の進展とともに、人間の目に訴える形態が変化するかもしれないが、経営管理活動を誰の目にもより判り易くするという考え方には変わりはなく、今後もトップの理解と全員参加の形で進めていくことが大切である。



出所：名古屋 QS 会編「目で見る管理」

図 8 - 4 - 6 工場管理と「目で見る管理」

(3) 「目で見る管理」の目的

「目で見る管理」の目的は、企業の長期的安定と改善にあり、以下の項目があげられる。

間接的には

- a) 品質の維持・向上
- b) 原価の維持・改善（材料費、労務費、経費）
- c) 納期の厳守、数量の確保、在庫の削減、生産期間短縮
- d) 安全の確保・向上、環境の維持・改善
- e) 職場の 5S、チームワークの維持・向上

直接的には

- a) 異常・問題点の顕在化
- b) ムダ・ムリ・ムラの顕在化
- c) 管理の効率化

(4) 「目で見える管理」の対象

職場を構成する全要素が対象となる。商品・サービス、仕掛品・材料・部品、設備・工具・金型、運搬具・棚、人、方法、測定、建物、計測機器、帳票、標準類、掲示板・掲示物などである。

(5) 「目で見える管理」の道具

「目で見える管理」の道具は、目に訴える力のあるものなら工夫によって何でも活用できる。一般的には、台・表示灯・グラフ・限度見本・帳票類・マニュアル・管理板・コンピュータ・あんどん（行灯）・掲示板・看板・ラベルなどがある。補足：あんどんは生産ラインの異常発生時の情報伝達手段であり、関係者に対してアクションを促す道具である。

(6) 「目で見える管理」の維持・改善のポイント

- a) 標準化・マニュアル化を図り全員で守ること
- b) 定期的に活動状況を評価すること
- c) 継続して改善を行なうこと
- d) 目標を持って改善に取り組むこと
- e) より新しい技術・情報を導入すること
- f) 体系化・理論化し、全社的に定着させること
- g) 時には大胆な見直しも行なうこと

最終的に、経営管理情報を実際に生産に従事する人たちが自主的に活用できるようにすれば最良である。

(7) 「目で見える管理」の適用対象と具体例

a) 適用対象例

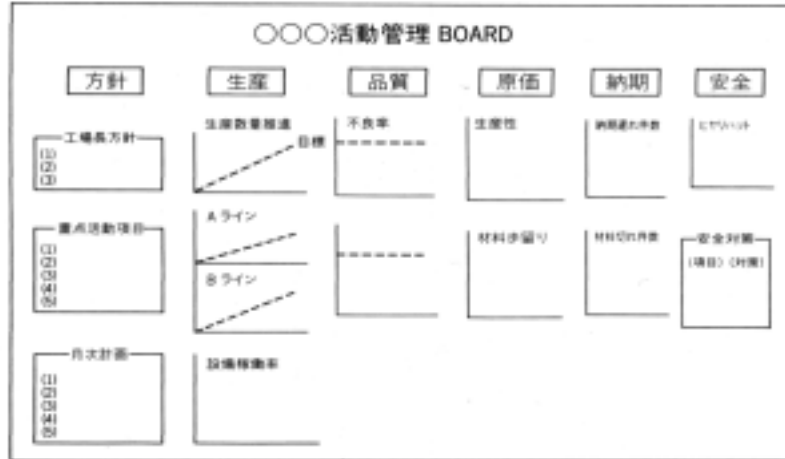
- (a) 職場の 5S            不要物置場の明示  
                             治工具・金型置場の明示
- (b) 設備管理            給油指示ラベル  
                             配管・配線の識別表示  
                             金型・治工具の色分け表示
- (c) 職場の現品            運搬依頼表示灯（現在は工程カード）  
                             材料保管場所・量の明示  
                             赤札作戦
- (d) 職場の安全            通路明示・立入禁止区域表示  
                             保護具着用・禁止事項表示板  
                             緊急時の連絡先・連絡方法表示板
- (e) 職場の工程管理        生産計画・実績掲示板数字だけでなくグラフも示す  
                             など。



b) 具体例

(a) 全体活動管理板

図8-4-7に全体活動管理板を示す。工場長の年度方針や月次計画、管理活動の主要指標であるP(生産数量)、Q(品質)、C(原価)、D(納期)、S(安全)などの実績推移を、一枚のボードに記入し、工場全体の問題点や管理状態が一目でつかめるようにする。

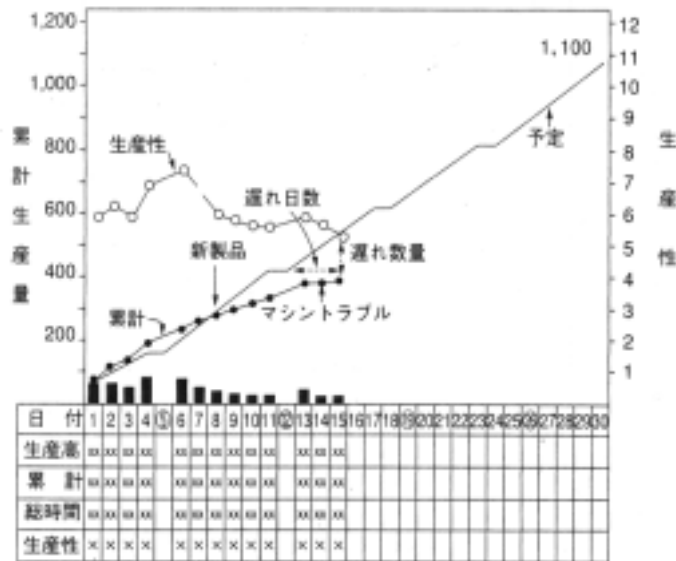


出所：名古屋 QS 会編「目で見える管理」

図8-4-7 全体活動管理板

(b) 製造三角図

図8-4-8に製造三角図を示す。生産予定と実績をグラフにして生産高・生産性や進捗を把握する。生産性や進捗に対する対策検討に役立て、



また、作業者一人ひとりの動機付けにする。

所：平野 S・3定」

出 裕之「意識改革と5

図8-4-8 製造三角図

(c) 場所表示

図8-4-9に部品・材料保管の場所表示例を示す。所・番地（三定のどこに）の表示方法を基準化し明確にすれば誰にでも一目で判る。

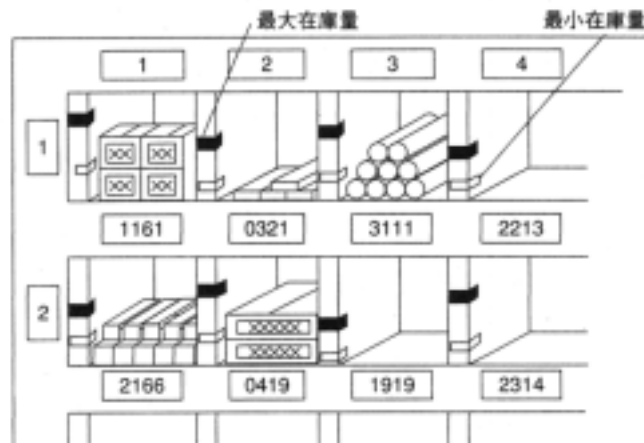


出所：平野裕之「意識改革と5S・3定」

図8-4-9 場所表示

(d) 量表示

図8-4-10に部品・材料の在庫例（三定のいくつ）を示す。在庫量は規制しないとどんどん増える。最大在庫量と最小在庫量をはっきり明示するのが良い。また、数字で明示するよりも、最大在庫量は赤色、最小在庫量は黄色などと色別整理をする方が一目で判ってよい。



出所：平野裕之「意識改革と5S・3定」

図8-4-10 量表示

(e) 赤札

図8-4-11に赤札の例を示す。赤札はどんなものでも良い。要は、堂々として目立つことが要求される。

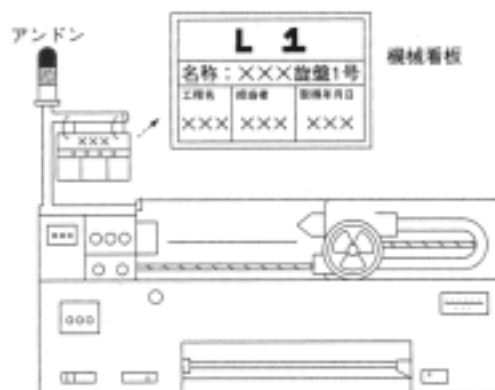
あかふだ			
区 分	1. 原材料 2. 仕掛品 ③ 半製品 4. 製品	5. 機械設備 6. 金型・治具 7. 工具・備品 8. その他	
品 名	扉		
作 番	PX-180X		
数 量	2 個	金 額	円
山	1. 不要 ② 不良		

出所：平野裕之「意識改革と5S・3定」

図8-4-11 赤札

(f) 機械看板

図8-4-12に機械看板の例を示す。機械職場では機械設備に看板をつける必要がある。機械名、工程名、担当者、取得年月日などを明示する。掲示方法は、看板を機械設備に直接つけるよりも全方位から確認できるようにした方が良い。

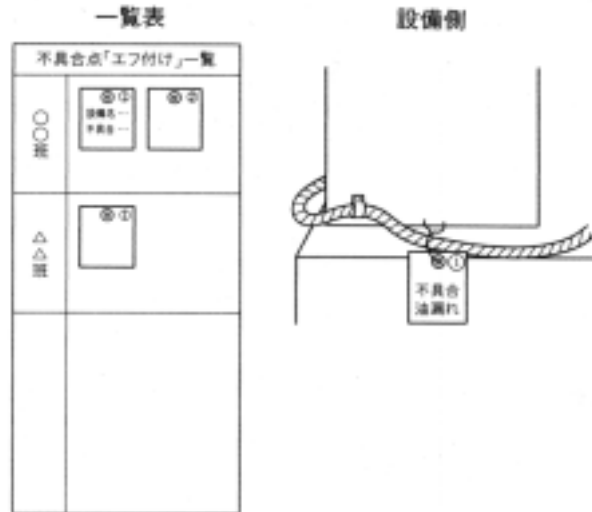


出所：平野裕之「意識改革と5S・3定」

図8-4-12 機械看板

(g) 設備保全エフ（合符）作戦

図 8 - 4 - 1 3 に設備保全エフの実施例を示す。機械設備の巡回点検時に不具合箇所にエフを付け、不具合内容を記入する。同時に、もう一枚のエフに設備名、不具合内容を記入し、一覧表に貼り付ける。不具合改善後は取外す。



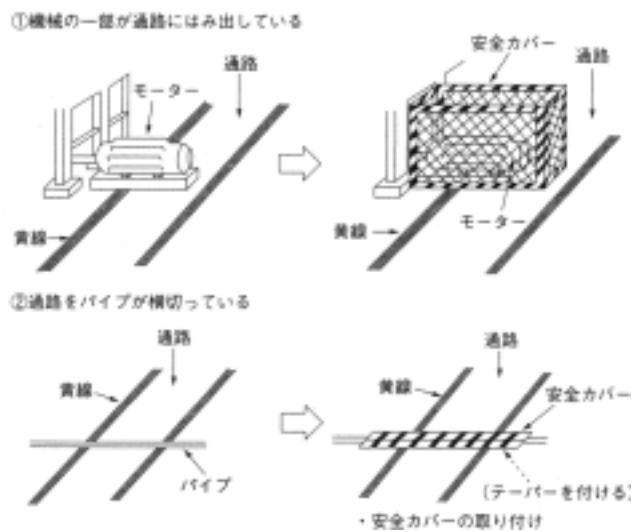
出所：平野裕之「意識改革と5S・3定」

図 8 - 4 - 1 3 設備保全エフ

(h) トラマーク

トラマークは通路に障害物がある場合、安全カバーを取付けて安全を確保するものである。

図 8 - 4 - 1 4 にトラマークの例を示す。トラマークは安全カバーに黄色と黒の斜めの模様をつけたもので虎にかけていると言われる。



出所：平野裕之「意識改革と5S・3定」

図 8 - 4 - 1 4 トラマーク

(i) 安全標識

図 8 - 4 - 1 に当該公司大型軸受機械工場におけるヘルメット着用標識を示す。



写真 8 - 4 - 1 ヘルメット着用標識

(8) 当該公司における「目で見える管理」の現状

当該公司においても、目に訴えるものとして、正門広場の掲示板、年度経営計画表、月度生産計画表、品質関連のスローガン、工程カード、原材料倉庫における板材寸法表示などが注目された。しかし、それぞれが意識的に計画されたものではない。中には、大型軸受の機械加工工場の扉にヘルメット着用のマークがあるが守られていないものもある。

(9) ライン・スタッフ組織について

当該公司においては、生産現場で従業員は忙しく立ち働いているため時間的余裕がなく、全員参加の「目で見える管理」を行なうための余裕時間はなさそうに見受けられる。しかし、時間管理をうまく行なえば、まとまった時間を確保できると考えられる。一方、間接部門では一部の人は忙しく働いているが他はそれ程でない状況が見受けられ、間接部門の余裕時間をラインのサービスに利用できないかどうか検討の余地があるかも知れない。

ラインスタッフ組織は、企業が発展して組織が拡大・複雑化し、また技術革新などにより、従来の生産に専念する組織（ライン部門）だけでは変化に対応できなくなった状況の解決策として生まれたものである。ライン部門は生産の主管部署として主体的な権限をもつ。スタッフ部門は技術的な専門部署であり、ライン部門に対する直接的命令の権限はなく補佐的役割を果たす。これにより、ライン部門は生産能力と同時に技術的な能力も持ち合わせることができる。

当該公司においては、特にスタッフ部門からの技術的援助が不足しているように

見受けられるので、現在のままで「目で見える管理」を実践するには人材の面で困難が予想される。是非、ラインスタッフ組織に関する検討を行ない、場合によっては導入されることを奨めたい。

## 8 - 5 安全管理

### 8 - 5 - 1 安全管理の考え方

#### 1) 労働力保全の意味

労働力保全という言葉は未だ一般的なものではないが、生産保全と言う言葉と同じく企業の目的達成の為の手段として、今後、重要になってくるものと考えられる。この言葉には「作業条件管理」、「労働時間管理」、「労働安全管理」、「衛生管理」という意味が含まれる。各国とも法律化されているが、企業においても各自に作業環境の適正化や労働疲労の防止によって労働力を健全に保全活動を活発化しなければならない。

#### 2) 安全管理近代化の骨子

災害防止の原則は「第一に災害発生を予防し第二に災害原因を追究し、第三に災害要因を除去または是正することである」とされる。即ち、安全管理の目的は、単に災害件数が少ないことに満足するのではなく、人的・物的に広く災害の原因を追求し、これを撲滅して安全な職場体質を醸成することである。安全管理近代化の骨子としては

- (1) 年間活動計画書の作成と実施
- (2) 無災害就業時間の管理と表彰制度
- (3) 設備と作業の安全対策

### 8 - 5 - 2 安全管理近代化の進め方

安全職場の醸成は、日常の安全活動、安全週間、安全月間などを利用した安全活動を通じて達成される。単に意識としてだけでなく地道な活動を通じて、従業員は意識と行動の両面において自律的な安全人に育たなければならない。

#### 1) 安全管理組織

安全衛生管理組織は必ずしも固定的に考える必要はなく、企業の業種や規模に応じた組織にすれば良い。例えば下記のような組織が考えられる。

(1) 総括安全管理者と役割

工場のトップがその任に当たる。安全衛生に関わる業務を統括管理する。

(2) 安全管理者

安全業務の具体的実施の管理を行なう。

- (a) 危険防止のための対策
- (b) 保護具安全装置などの定期点検・整備
- (c) 安全教育訓練
- (d) 労災原因の調査・対策検討
- (e) 消防・避難訓練
- (f) 安全関係資料の作成・収集・記録
- (g) 5S の徹底など

(3) 安全委員会

安全に関する重要事項を調査審議司会者に意見を具申する。

- (a) 危険防止の基本対策
- (b) 労災の再発防止対策
- (c) 安全に関する規定作成
- (d) 安全教育の計画作成
- (e) 新規導入機械の危険防止など
- (f) 5S のチェックなど

2) 年間の活動計画書作成と実施

(1) 年間活動計画書

安全管理者の下で年間活動計画書を作成する。内容は前項が主体となる。

(2) 実施方法

- (a) 月度活動として安全委員会が主体となって職場の安全チェックと評価を行ない、その結果を職場に PR する。
- (b) 安全週間及び安全月間の強化期間ではテーマを決めた実行計画とする。  
安全週間実施は、当該会社においては、年 1 回の安全月間と年 4 回の安全週間を 5 月にまとめて活動しているが不適當である。是非、4 回に分けて実施して欲しい。  
1 回は安全週間と安全月間とダブるのは構わない。職場の安全体質は地道な活動の積み上げによって達成されるものである。

3) 無災害就業時間の達成

災害としてカウントされないことは必ずしも安全職場を意味しない。災害の陰には多くの危険要素が潜んでいるので、これを排除して体質的に安全な職場にしなければなら

らない。継続的に安全が確保されていることが真の安全職場である。そのためには長期間に亘って無災害を継続することが要求される。職場の安全度を表すのにいくつかの指標があるので、適宜、従業員にもこれらをPRして安全活動に生かす。

労働災害率として度数率と強度率の2つの変数が定義されている。

$$\cdot \text{度数率} = \left( \frac{\text{労災による死傷者数}}{\text{延労働時間数}} \right) \times 10^6$$

延労働時間 100万時間当りの死傷者数

$$\cdot \text{強度率} = \left( \frac{\text{労働損失日数}}{\text{延労働時間数}} \right) \times 1000$$

延労働時間 1000時間に発生した障害による損失日数

#### 4) 表彰制度

単に計画を実行のみでは効果が十分に上がらない。安全活動は全員活動なので効果を一層上げるために、成績の優れた職場やグループは表彰する制度を設ける。

### 8 - 5 - 3 労働災害の原因追求と予防

#### 1) 労働災害の原因追求

災害そのものはそれほど頻繁に発生するものではないが、一つの災害には多くの潜在的要因がある。しかし、整理すれば典型的なものも多いので参考として安全管理に活かすべきである。災害の原因を大別すれば

##### (1) 物的技術的原因

- a) 作業設備の不備
- b) 作業方法の不適合

##### (2) 人的原因

- a) 身体的心的特性
- b) 経験や訓練の不足
- c) 不注意、過失、怠慢、規則無視

等であり、また、直接的原因と間接的原因に分かれるので、その関係も追求する。

#### 2) 労働災害予防策

前述のとおり労働発生の原因には物的と人的なものがある。災害原因は独立的なものばかりでなく、関連していることもあるので、予防策はこれを参考にすれば効果的に立てられる。

(1) 主要な動力設備、伝動設備、生産設備についてはその設計、安全構造などは法規に



従って安全検査を行なうこと

- (2) 危険作業には、全て当該能力検定試験に合格した有資格者を当てること
- (3) 一定幅の構内通路を確保し、整理整頓を行なうこと
- (4) 有害物は除去すること
- (5) 機械の危険部分は被覆すること
- (6) 各種危険作業では安全作業方法を励行すること
- (7) 危険物飛来の危険に対しては保護具を着用すること
- (8) 産業ロボットには必要に応じて近づけるよう処置を施すこと
- (9) 医学的・精神的不適正者については危険作業につけないこと
- (10) 職種別の安全教育訓練を行ない、安全マニュアルを作成し、これを励行すること

#### 8 - 5 - 4 機械作業の安全

生産保全は企業の全員によって達成される。そのためには、計画、実行、統制の、いわゆる管理の輪を回すことが基本である。当該公司においても計画は立てられ、実施部署に伝えられるが、実行が個人任せの場合が多い。管理が適切に行なわれるためには、計画部署と実行部署の連携が大切である。作業者に対しては、適宜、教育訓練を行なわなければならない。以下、参考として機械設備の安全について基本的項目を列挙する。

##### 1) 機械作業の安全

機械による災害発生箇所は、刃物の回転運動や往復運動によるものと動力伝達機構によるものの2つに大別される。工作機械作業の一般的注意（共通の注意事項）を列挙する。

- (1) 動力伝達部品（原動機、回転軸、歯車、プーリ、ベルトなど）は保護具で覆い、巻き込まれないようにする。
- (2) 各種安全装置は、如何なる理由があっても、取外したままで運転してはならない。
- (3) 職場の整理、整頓を行ない、立ち入り禁止区域を明確にし、通路には物を置かない。
- (4) 作業中に停電したら、刃物を加工物から離し、送りを止め、クラッチを切り離し、電源を切る。
- (5) 機械運転は低速から行ない、切込み、送りなども低い段階から始める。
- (6) 決められた作業手順は必ず守る。
- (7) 加工物の取付けは確実に行なう。
- (8) 切粉は必ず刷毛または切粉かき棒を使って払う。
- (9) 切粉が飛ぶ作業では必ず保護具を着ける。
- (10) 安全靴、安全帽、命綱、その他の保護具の着用が決められている場所ではこれを厳守する。

- (11) 機械運転中の騒音、振動、熱、臭気の発生に注意し、以上に気がついたら担当部署に連絡し、停止し、調整する。
- (12) 機械の惰性を手で止めてはならない。

## 2) 専門作業における注意事項

- (1) 旋盤作業では、特に工作物の回転のバランスに注意する。バランスの悪い場合にはバランスウエイトを取付ける。
- (2) 旋盤作業で長尺を回転させるときは反対側をセンターやカラーで支持する。
- (3) 旋盤で切削作業を行なう場合は、切屑が長く続いて出ないようにチップブレーカを取付ける。
- (4) ボール盤による薄板の穴あけを行なう場合は、きりの抜き際に板が浮き上がり、振回されないように周り止めを付ける。
- (5) ボール盤作業では手袋を使用しない。ドリルに巻き込まれる恐れがある。
- (6) 穴あけ作業では、穴の中に手を入れて掃除しない。加工面のバリでケガをする恐れがある。
- (7) プレスやシャーのペダルにはU字型の覆箱を付ける。
- (8) プレス作業では、型内に手を入れる必要のないように、供給、取出し装置、手工具を使用する。

## 3) 研削盤作業における注意事項

研削盤作業で多い災害は砥石の破壊であり、重大事故につながる恐れがある。回転中の砥石破壊に対しては次のような処置が効果的である

- (1) 安全カバーは如何なる理由があっても取外して使用してはならない。
- (2) 砥石交換は特別に指名された者以外は行なってはならない。
- (3) 砥石穴径は研削盤主軸径より 0.1mm 程度大きくし、その間にカラー状に紙テープを巻いて砥石を取り付ける。ボルトによるフランジ取付けの際はトルクレンチを使用し、締付けトルクのバラツキを少なくする。
- (4) 砥石の周速は許容限度を超えてはならない。
- (5) 砥石は取付け前に木ハンマーで叩いてみて亀裂の有無を確認する。
- (6) 砥石の外周の修正は頻繁に行なう。変形したものは破損し易い。
- (7) 側面を使用する目的の砥石以外は、砥石の側面を使ってはならない。
- (8) 研削作業では必ず保護具を着用する。
- (9) 砥石の取付けを行なったときは、必ず 3 分間、負荷をかけずに試運転を行なう。亀裂のある場合、このときに破損することが多い。

(10) 作業中は砥石車の回転平面の延長上には立たない。万が一、砥石が破損したとき、破片を浴びる危険を避けられる。

#### 4) 仕上げ、組立作業の安全

- (1) 作業場の整理、整頓をよく行なう。特に工具箱類の置場を考え、使用済みの工具を作業台や機械の上に放置してはならない。
- (2) はつり作業の際は、保護眼鏡を着用する。
- (3) はつり作業の際は、破材の飛ぶ方向に注意する。また、ハンマーやタガネ頭部のまくれは必ず削り落とす。
- (4) タガネで焼入れをした材料のはつり作業をしてはならない。硬質材同士の打ち合わせをすると破損しやすく、鋭い小片が飛び散る。
- (5) ノコ引き作業は、始めと終わりは軽くゆっくり注意しながら作業する。
- (6) スパナとナットとの間にかいものをして締め付け作業を行なってはならない。
- (7) スパナの柄に接ぎ柄をしてはならない。
- (8) スパナは手前にひくように作業する。

#### 5) 電動工具及び空気工具の安全作業

- (1) 電動工具は必ずアースを取る。アースは短絡した場合に電流を人体に流さず、地面に流す役目をする。
- (2) 体が濡れた状態で作業しない。低電圧でも体が濡れた状態で作業すると電流が流れ易くて危険である。
- (3) 手持ちグラインダーは完全に停止してから床に置く。
- (4) 圧縮空気はタンクのドレーンを完全に行なう。
- (5) 空気工具は回転数をチェックしてから作業にかかる。
- (6) 電動工具及び空気工具は必ず定期点検を実施する。
- (7) 電動工具のコードの傷んでいるものは使用しない。
- (8) 電動工具のコードは水や油で汚損しないようにする。

#### 6) 玉掛け作業の安全

- (1) ワイヤの径には 8～65 まで各種ある。重量と釣り方によって適切な径を選ぶ。
- (2) 同じ径でも釣り角度を大きく取るほど 1 本にかかる荷重は大きくなる。つり角度は原則として 60 度以内にする。
- (3) ワイヤロープで素線数の 1/10 以上切れたものは使用禁止とする。

- (4) ワイヤの1本づりは避ける。
- (5) ワイヤは重量別に色別表示する。
- (6) ワイヤの安全率は6以上とする。
- (7) フックの安全率は5以上とする。
- (8) 作業時には必ず手袋をはめる。
- (9) 両手で抱える場合の運搬可能な重量は25kg、肩で担ぐ場合は50kgを限度とする。  
以上、かなり細かい事項まで列挙したが、ごく一般的なものである。企業によってはさらに特殊な事項が多く存在するはずである。

#### 7) 安全管理をさらに充実するため要件

- (1) 会社として独自の順守事項を就業規則などの文書にまとめ、オソライズする。これを安全教育の材料として従業員に徹底する。
- (2) 安全週間や安全月間などの強調期間中、小集団活動の場などで普段の不安全行為を取り上げて論議し、必要なものは上記文書の中に追加する。

#### 8 - 5 - 5 今後の労働衛生管理の課題

##### 1) VDT 作業

当該会社における VDT 装置の採用は未だ少ないが、遅かれ早かれ普及すると考えられる。特に照明について十分注意する必要がある。採光や照明が適切でない場合は、作業者の視神経を過度に緊張させて、視神経の局部疲労を起し、作業能率を低下させ、目を悪くする問題を引き起こす。最低基準値は労働基準法で規定されているのでこれを守るとともに、企業自体もこれを研究し適正な環境を作らなければならない。VDT 作業に伴う健康障害防止の留意点を以下に示す。

- (1) 採光照明管理  
採光照明は眩しさを感じさせないこと。例えば、ディスプレイ画面は 500 ルクス以下とする。
- (2) 騒音  
騒音により不快感を感じさせないよう留意する。
- (3) 作業管理
  - a) 1日あたりの VDT 作業は少ないほうが望ましい。
  - b) 連続作業の場合は1時間ごとに10~15分の休憩時間を設ける。
  - c) 椅子、机などは適正な姿勢を取れるような設計になっていること。
  - d) 視距離は40cm以上とすること。

(4) 健康管理

- a) 作業者に対しては、定期的に健康診断を行なうこと
- b) 職場体操などを制度として採り入れ心身をリラックスさせる助けとすること。

(5) 労働衛生教育

- a) VDT 作業者には労働衛生教育を行なうこと
- b) VDT 作業の監督者に対しても監督者教育を行なうこと。

以上は、行政側からの指針であり強制力があるとは限らないので、企業自身が経営方針に取り入れるようにすることが肝要である。

2) 職場のメンタルヘルス(心の健康)

近年は、労働衛生上、「心の健康」と言うことが高唱されるようになってきた。例えば

- (1) 課せられた仕事の量、質が達せられない悩み
- (2) 職場の人間関係
- (3) 仕事の不適応
- (4) 昇進に関する不満
- (5) 定年後の生活の悩み

などのストレスが絶えず心にのしかかり、不安定な心理状況になる。時にはこれが原因で身体的にも不調を来たすことになる。これに対する予防法はカウンセラーなどを通じて早期に異常を発見し、そのストレスを解消してやるのが最善とされる。中国においては、現在、この種の現象は未だ顕在化していないかもしれないが、将来の問題として留意しておく必要がある。

8 - 6 設備管理

当該会社の調査対象である半割りメタル及び整円ブッシュに関する現有設備能力は過剰とはいえない。ただし、一個所に支障が起これると、直ちに生産量が影響を受ける状況にある。現在、中国経済の発展状況は目覚ましいものがあるので、設備保全を合理的に行なって稼働率を落とさないように留意しなければならない。

今後の設備保全については従来いわゆる事後保全の体制から予防保全の体制へ脱皮しなければならない。特に留意しなければならない点は以下の3項目である。

### 8 - 6 - 1 設備管理近代化の骨子

- 1) 設備保全においても現実的に重点指向を貫くべきである。先ず生産設備の重要度の格付けを行ない、次に、格付けに対応した保全方法を選択する。
- 2) 高能率、高精度の設備を優先的に活用し稼働率を維持する。
- 3) 未来志向の設備維持方法を採用し TPM 活動を行なう。

### 8 - 6 - 2 設備管理近代化計画の進め方

上記骨子進め方を下記に示す。

#### 1) 生産設備の重要度の格付け

設備保全を効率的かつ効果的に行なうために、重点管理の考え方を採り入れる。先ず、生産状況を見据え、重要度の格付けを行なって重点設備を明確にする。重点設備は、生産量、納期、品質、安全などの面から見て一旦故障を起こすと影響が大きいので重点的に管理する必要がある。

例えば、重点を置く設備とは生産量および納期の面では高負荷な生産設備、故障の多い設備、故障した場合は予備がなく代替設備の設置が困難な設備、最終工程に近い設備、多品種を生産している設備、故障により品質が大きく影響を受ける設備、品質変動の大きい設備などを指す。安全の面からは環境・衛生に関する法令指定の設備、故障が安全に直結する設備などを指す。故障した場合の修復の容易性や保全コストの面からも格付け評価を行なう。

表 8 - 6 - 1 に設備格付け評価表の例を示す。当該公司に関連のある機械設備は、プレス機械、旋盤、研削盤、ブローチ盤、メッキ装置などであるが、古いとか新しいとかに関わらず全ての設備について上記判定基準に基づいて評価を行なってみる必要がある。

表 8 - 6 - 1 設備格付け評価表の例

ライン名				所管部署			
設備名				機械番号		査定年月	
区分	No	項目	評価				評価基準
生産面	1	突発故障の発生頻度	5	4	2	1	月 15 件以上 月 8～14 件 月 2～7 件 月 1 件以下
	2	突発故障発生時に代替生産は可能か	5	-	2	1	代替生産手段がない  同類の代替設備がある
	3	長時間故障の発生頻度	5	-	2	1	月 4 件以上  月 2～3 件 月 1 件以下
	4	故障が得意先に与える影響度合	5	4	2	1	得意先のライン停止に繋がる 非常在庫で凌げる 後工程の停止に繋がる 大きな支障なく代替生産可能
	5	故障が前後工程に与える影響	-	4	-	1	ライン停止に繋がる  能力低下するが操業可能
品質	6	不良の発生度合	5	4	2	1	実情を勘案して 規定
	7	最終品質に対する影響度合	-	4	2	1	決定的に影響する ある程度影響する 特に影響しない
安全	8	設備故障に伴う災害発生の危険度	5	4	2	1	火災・有毒ガスの恐れあり 故障発生時に障害の恐れあり 故障修理時に障害の恐れあり 特に安全面での問題なし
			合計 =				格付け A・B・C

格付け基準の目安

A : 31 点以上

B : 22～30 点

C : 21 点以下

## 2) 保全方式の選択

上記設備格付け表によって生産設備の重要度 A,B,C が決定されれば保全方式に関する方向を掴むことができる。表 8 - 6 - 2 に設備格付け評価ランクと保全方式の一例を示す。設備保全には事後保全、日常保全、定期保全、改良保全、予知保全などいろいろあるが、生産性向上を指向した TPM (Total Productive Maintenance) の考え方に基づくものである。

表 8 - 6 - 2 設備格付け評価ランクと保全方式

重要度ランク 保全方式	A	B	C
事後保全			
日常保全			
改良保全			
予知保全			
保全予防			

□ : 採用する      □ : 採用を検討する

保全方式が決まればこれに沿って設備保全が実施されるが、それぞれの内容は異なってくるのでこれに従って設備管理が実施される。保全方式の分類と考え方を表 8 - 6 - 3 に示す。

表 8 - 6 - 3 保全方式の分類と考え方

保全方式	保全の考え方
1) 事後保全(BDM) Break Down Maintenance	故障してから修理する ・事後保全の方が有利なもの。つまり故障による影響や損失の小さいもの ・劣化傾向のバラツキが小さく、点検検査ができないもの
2) 日常保全(DM) Daily Maintenance	劣化を防ぐために日常的な保全を行なう。 ・清掃点検給油・増締めのような劣化を防ぐための基本的な整備
2) 定期保全(TBM) Time Based Maintenance	適正周期を定め、修理交換を行なう。 ・周期が決めやすく、バラツキの小さいもの ・点検せずに定期交換をした方が有利なもの



3) 改良保全(CM) Corrective Maintenance	寿命延長や修理時間や費用を低減するための対策を行なう。 ・発生原因の突き止められたもの
4) 予知保全(CBM) Condition Based Maintenance または Predictive Maintenance	劣化状況を調べるための点検・診断や点検・診断結果に基づき修復を行なう。 ・劣化状況を見ながら保全期間を決めた方が有利と見られるもの ・劣化が一定でなく、周期が定まらないもの ・実績が少なく、周期が定まらないもの
6) 保全予防(MP) Maintenance Prevention	信頼性、保全性、経済性など保全活動から得られた技術上の情報・知識を新たに設計する設備に織り込む

### 3) 高能率、高精度設備の優先活用と稼働率維持

設備稼働率を上げるための一般的な考え方は、重要機械、高能率、高精度設備を優先的に活用し、低能率、低精度の機械は凍結して出来る限り機械の台数を少なくすることである。加工能率が上がり、保守費用の節減につながる。生産量の変動する場合も、出来る限り稼働台数を少なくする方が有利である。一旦稼働を始めた設備は稼働率を上げるよう努力する必要がある。

図8-6-3に示すように、設備の効率は稼働時間の負荷時間に対する割合である設備総合効率によって評価できる。価値稼働時間は負荷時間から停止ロス、性能ロス、不良ロス差し引いたもので、それを増やすにはこれらのロスを減らす対策を積み重ねていく必要がある。

- (1) 時間稼働率は負荷時間に対する設備の稼働時間の割合である。停止ロスは作業日報から算出できる。

$$\text{時間稼働率} = \text{稼働時間} / \text{負荷時間}$$

- (2) 性能稼働率は稼働時間からチョコ停、空転ロス、速度低下ロスなどを差し引いた正味稼働時間の稼働時間に対する割合である。それぞれについて測定して求められる。

$$\text{性能稼働率} = \text{正味稼働時間} / \text{稼働時間}$$

- (3) 良品率は正味稼働時間から不良品加工時間その他の手直しロス時間を差し引いた価値稼働時間の正味稼働時間に対する比率であるが、加工数に対する良品数の比率に相当する。

$$\text{良品率} = (\text{加工数} - \text{不良数}) / \text{加工数}$$

よって設備総合効率は次式で表される。

$$\text{設備総合効率} = \text{時間稼働率} \times \text{性能稼働率} \times \text{良品率}$$

#### 4) TPM

自主保全を通じて、「私作る人、あなた直す人」という考え方を「自分の設備は自分で守る」と言うように改めさせ、更に設備に強い人づくりのために設備保全の技術を身につける教育を行ない、体質改善を図る。

トップ自らが TPM 基本方針・目標を設定し。経営方針の中にも TPM 推進を組み込み、従業員に理解させると共に、従業員の側も「職場の小集団活動の目標をどのように決めれば期待に応えられるか」というように、自主的に TPM に参加する。

特に、作業員に対しては物を加工するための作業方法の指導だけでなく、工作機械に関する基礎的技術まで含めた教育訓練を行なわなければ自主的活動に結びつかない。

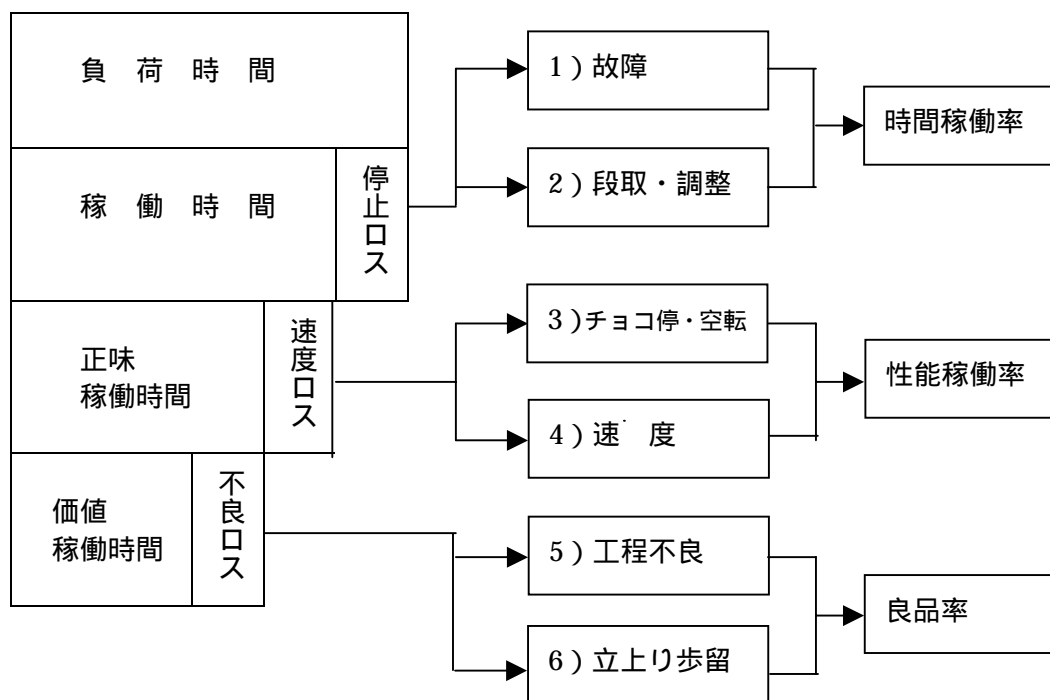


図 8 - 6 - 2 設備総合効率と各種ロス

#### 8 - 7 販売管理

##### 8 - 7 - 1 当該公司がおかれている企業環境

予想を行なわなければならない厳しさはないが、逆に販売実績は納入先の生産計画にもろに左右される状況に当該公司が置かれている現在の企業環境は以下のようなものと考えられる。

1) 中国経済は開放政策の影響を受けて急速な発展を遂げている。当該公司においても、

従来、生産計画は上から与えられたので、ある意味で安定していたが、近年は、自ら策定しなければならなくなった。当該会社の生産形態は注文生産であるため、独自に販売する必要がある。

- 2) 当該会社の今後の成長の可能性は納入先の状況によって左右されるが、一方で、新しい軸受メーカーが林立する動きもあり、競争上の脅威になっている。  
かかる状況の下で当該会社の取るべき立場は新会社の攻略に対応するためには、下記の努力が必要である。

(1) 従来から付き合いしているエンジンメーカーとのより強い結びつきが必要になっている。

(2) 販売員の営業活動を強化し、新しい販路開拓にも努める。

さらに、今後、軸受業界にも変化の起こることが考えられ、見通しを誤れば会社の命運に関わる恐れがある。

ともあれ、販売部門は経営の最先端にあり、最大限の情報を収集し、正しい経営判断を助ける役割をもっている。軸受製品はエンジンの一部品であり、ファッション商品とは異なって短時間で新商品が出現するというものではない。しかし、公害問題や地球環境問題解決（具体的には騒音低減や脱鉛）を重視する立場から材料その他の設計条件に大なり小なり影響が及んでいる。販売予想、実績、業界動向、技術動向など広く情報を収集しなければならない。

#### 8 - 7 - 2 近代化の骨子

これからの販売管理近代化のためには下記のような項目が取り上げられる。

- 1) ディーゼルエンジンメーカーとの連携緊密化  
企業と企業との関係は信頼が最も基本になる。変化する経営環境にあっては普段の協力関係が有効な経営方針の策定に繋げることができる。
- 2) 軸受製品シリーズの構築  
新製品開発を積極的に行ない、業界の変化に迅速に対応できるようにしておく。
- 3) 内外の経済状況の情報収集  
激しく変化する中国経済界にあって、自社の置かれている位置を客観的に捉えておく。
- 4) 軸受メーカーとして業界の情報収集  
競争会社の状況や自社製品の販売拡大の機会を絶えず追究する。

#### 5) 技術動向の情報収集

公害問題や地球環境保全の問題は製品の設計に絶えず影響を与えているので、常に技術動向の情報収集に努める。

#### 6) 戦略的経営計画への反映

上記情報収集を経営計画に、適宜、反映する。

### 8 - 7 - 3 長期計画と戦略的計画

1) 従来、企業経営における中心課題は長期計画の策定であった。長期計画とは3年、5年ないし10年の期間に亘って企業の方針を計画することを指している。この長期計画は、過去の傾向がそのまま続くと言う前提のもとに策定されていた。過去の実績から目標を定め、目標と実績からその差異を埋めるために努力がなされた。

2) 近年は、企業を取り巻く環境の変化が激しく、過去の傾向がそのまま続くと言う前提は崩れてしまった。特に、1973年に起こった第1次オイルショック以降は一層その傾向が強くなった。戦略的経営計画の考え方は、このように激しい企業環境変化に適応しながら企業の存続と発展を期して開発されたものである。

#### 3) 戦略的計画

長期計画はどちらかと言えば企業の内部状況を重視して策定される計画であるのに対し、戦略的計画は外部状況に対応すべく策定される計画であると理解される。ここで、「戦略」の意味は、外部環境の変化に対し長期的な見通しの上に立って適合するということである。中国経済は、まさに、激しく変化しており、これに適合するためには、絶えず、これを見通す目を養うことが大切である。

#### 4) マーケティング環境の分析

マーケティング環境とは企業にとって直接統制できない外部環境であり、企業はこれによって影響を受け、適応して行かざるを得ない。

マーケティング環境の分類に当り、間接的に影響を受けるか直接的に影響を受けるかによって前者をマクロ環境、後者をミクロ環境などと呼んでいる。具体的には

##### (1) マクロ外部環境（企業経営に間接的に影響を与える環境）

- a) 人口統計的環境の変化
- b) 経済環境の変化
- c) 技術環境の変化

d) 政治・法律環境における変化

e) 社会・文化環境における変化

f) 自然環境における変化

(2) ミクロ外部環境（企業経営に直接的に影響を与える環境）

a) 市場

b) 競争業者

c) 供給業者

d) 中間媒介業者

現在、当該会社が強い関心を持つべき環境要因は b) の競争業者の動向であろう。

(3) 内部環境分析

内部環境分析は下記の要因について行なわれる。

a) 生産能力

b) 財務力

c) 研究開発力

d) 人材

e) 購買力

f) 組織風土

g) マーケティング力

(4) SWOT 分析

企業の将来方針や戦略的経営計画を策定するための助けとして、SWOT 分析は一つの有効な方法である。

SWOT 分析は外部環境および内部環境を分析して自社の立場を判断するために行なうものである。SWOT とは Strength(強み)、Weakness(弱み)、Opportunity(機会) および Threat(脅威) の頭文字から取ったものである。

まず、外部分析として機会と脅威を分析する。目的は新しい機会を識別することである。環境としての脅威とは望ましくない傾向や発展するための挑戦を意味し、しっかりした行動を取らないと業界での地位を失う恐れがある。SWOT 分析を行なうためには、客観的で十分な情報収集が必要であることは言うまでもない。

次に内部分析として強みと弱みを分析する。内部環境は自らの努力で変化させることができる。一例を表 8 - 7 - 1 および表 8 - 7 - 2 に示す。

表 8 - 7 - 1 内部分析（強み・弱み分析）チェックリスト

チェック項目
<p>1・マーケティングの強み</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 企業は有名であり、高く評価されている</li> <li>2) 企業は高い市場占有率を有している</li> <li>3) 品質の評判が良い</li> <li>4) サービスの評判が良い</li> <li>5) 製造コストが低い</li> <li>6) 流通コストが低い</li> <li>7) 販売員が優れている</li> <li>8) 新製品開発力が優れている</li> <li>9) 地理的な優位性がある</li> <li>10) 原材料についてに優位性がある</li> </ul>
<p>2・財務上の強み</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>11) 資本コストが低い</li> <li>12) 信用度が高い</li> <li>13) 収益性が高い</li> <li>14) 財務が安定している</li> </ul>
<p>3・生産上の強み</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>15) 新しく、設備の整った施設である</li> <li>16) 強力な規模の経済性がある</li> <li>17) 需要に適應できる能力がある</li> <li>18) 有能で熱心な労働者がいる</li> <li>19) 納期どおりに引き渡す能力がある</li> <li>20) 技術上および製造上で熟練している</li> </ul>
<p>4・組織上の強み</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>21) 啓発されたリーダーシップがある</li> <li>22) 有能な管理者がいる</li> <li>23) 熱心な労働者がいる</li> <li>24) 企業家的な志向がある</li> <li>25) 柔軟性と適應性がある</li> <li>26) 状況変化に対して迅速に対応できる</li> </ul>

表 8 - 7 - 2 評価表

チェック項目	評 価					重要性		
	大きな 強み	小さな 強み	どちら でもない	小さな 弱み	大きな 弱み	最	中	低
1) マーケティング								
2) 財務								
3) 生産								
4) 組織								
5)								

## 8 - 8 教育訓練

企業は如何なる業種にせよ、資本を集め、人材を雇用し、生産手段として物を獲得する。すなわち、企業目的を達成するのは人物金の力によることに他ならない。

財務管理は金を、資材管理は物を扱う。人事管理は人材の有効活用が主眼となる。

企業内教育は経営管理のための一活動として、雇用した従業員の業務処理能力を高め、または、開発することを直接的目的とする。企業内教育は必ずしも企業の内部で行なわれる教育を意味するのではなく企業目的を達成するために企業が行なう教育であることを意味する。

### 1) 企業内教育の考え方

従来の考え方では、業務の遂行に必要な知識や技術の習得に重点が置かれていた。

しかし、業界の発展は日進月歩であり、これに対応するためには自らを啓発していかなければならない。また、自らが、技術を発展させる力にならなければならない。

企業内教育の手法は時代とともに発展し、また、企業環境とともに変化していくことは事実であるが、要は業務遂行に必要な技能を十分に有し、かつ、環境変化に対して自律的に対応していける人材の育成を目指していることである。

### 2) 能力開発の方向

従業員を単に技能の担い手であり企業目的達成の為の手段としてみなすのではなく、人間形成を図る機会を提供するものであるとみなす。

人間は生来、自己向上の欲求をもつ。これからの教育は自己啓発欲求に刺激を与え、人間的成長を援助する立場から行なうようにする。

従来は、必要度の目立つものから重点的に教育が行なわれていたのを、階層別、職能別、問題別に整理して教育体系を整備していく。

担当部門の組織化を進めるとともに OJT も充実させていく。

### 3) 教育訓練体系構築のヒント

教育訓練は一般に、新入社員からトップ層までを対象にする場合が多い。しかし自己啓発を加え、一部の経営者も含めて系統的に一貫した教育訓練プログラムを整備するのが望ましい。

### 4) 新入社員教育のプログラム

- (1) 入社前教育（通信教育、会社案内）
- (2) 業務マナー教育
- (3) 導入教育、工場実習
- (4) 部門別専門研修（経理、人事、製造技術、その他）

### 5) 企業内教育

- (1) 技能教育訓練
- (2) 社外研修
- (3) 中堅社員教育
- (4) 実務研修
- (5) 事務職リーダー教育、技術職リーダー教育
- (6) 部門別上級専門研修
- (7) 多能技術研修
- (8) 外国語研修訓練
- (9) 幹部社員研修
- (10) 部長候補研修
- (11) 上級技能職研修
- (12) 昇給対象者研修
- (13) 管理者教育訓練
- (14) 能力開発プログラム
- (15) 管理職研修
- (16) 管理能力開発セミナー
- (17) 監督者教育
- (18) 経営者能力開発プログラム
- (19) 経営者研修

以上は比較的大規模な企業について一般的な体系となる。当該公司の場合、現状はまだ規模は小さいので、ここに上げた全てを組み入れる必要はないが、将来発展した段階ではこれを取り入れるようにするのが良い。表 8 - 8 - 1 に教育訓練能力開発体系





## 8 - 9 環境対策

そもそも、生産は地球上の資源を使って種々の有効な財にかえる活動である。しかし、資源は 100%有効に利用されることはなく何割かはどうしてもムダとなる。また、生産規模が大きくなればそれだけムダな部分も大きくなり、現代では公害や地球環境破壊問題を引き起こすほどになっている。これからは製造企業は経済発展を享受する一方で地球環境保全にも努めなければならない。

### 1) 公害と地球破壊

公害とは事業活動その他の人間の活動に伴って生ずる広い範囲に亘る大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、地盤沈下及びこれらによって人の健康または生活環境に関わる被害が生ずることを指す。そして、この生活環境を守るために国あるいは市の政治単位毎に、法律によって、対策を講じるよう行政指導がなされている。

近年は、公害問題のほかに地球規模の環境破壊も進んでいる、その中には、地球温暖化、砂漠化、酸性雨、熱帯雨林破壊、野生動物絶滅、海洋汚染などがあり、対策の動きも徐々に大きくなりつつある。中国においても国際化が進む中で一層関心を深めていかなければならない。

### 2) 当該会社の環境対策と今後の方向

地球環境破壊や汚染を防止する直接的対策は汚染物質の発生を抑制することである。現時点では、各国がそれぞれ異なる事情のもとにあり、量的規制も各国の規制に任されている。

環境対策の国際規格として ISO14000 がある。当該会社において公害問題に関わるものとしてはメッキ装置から排出される弱酸性溶液である。これが一般河川に流れ出さないよう、既に循環方式の処理装置を設けて改善対策を講じていることは環境保全に向けた積極的意欲が感じられて心強い。

環境対策と今後の方向については当面は現状維持とし、長期計画として ISO14000 認証取得が望まれる。

### 3) ISO14000 認証取得の付随効果

企業は ISO14000 導入によって、いくつかの付随効果を期待できる。

#### (1) 企業イメージの向上

環境保全は企業活動にとって必要不可欠であるが、これに沿って鋭意努力することは広い範囲の顧客からの指示を受けることにつながる。

(2) 取引条件が有利

欧米との取引においては認証を受けている企業は優先される。特に公共事業へ入札しようとする際は、国の内外を問わず認証取得が条件とされる。

(3) 経営改善への波及効果

環境マネジメントは

a) 計画 (Plan)

環境面での課題取上げ  
法律その他の要求事項吟味  
目的及び目標の設定  
実行計画策定

b) 実施 (Do)

訓練  
環境マネジメントの文書化  
文書の管理  
運用管理

c) 点検と是正 (Check)

監視及び測定  
不適合な場合の是正および予防処置  
環境マネジメントシステムの監査

d) トップマネジメントによる見直し (Action)

以上4項目はあらゆる管理活動に共通する。PDCA のいわゆる「管理の輪」である。

4) 職場環境の改善

以上、公害対策や地球環境保全という外部的環境に対応するものであるが、一方、内部的なものとしての職場環境の改善も企業が国際化する中でますます重要になってくる。

(1) 工場および事務所の採光、空調

(2) 工場通路の整備

(3) 工場内外の清掃と清潔保持

(4) 運搬用通箱の修理、廃却、更新、新型品への変更に関する基準作りと実施

(5) 廃棄物のタイムリーな廃却処分

(6) トイレの清潔化

(7) 工場建物の計画的修理、改造

など

## 8 - 1 0 5S 活動の活発化

### 8 - 1 0 - 1 5S 活動の必要性と効果

5S 活動の活発化については第 3 章 4 節において概説したが、ここに必要性と進め方について纏める。

#### 1 ) 必要性

- (1) 人間の行動に本質に関わる問題であり、身の回りが雑然としている状態では精神が乱れ業務に集中できず、ひいては労働意欲が減退する。
- (2) 5S に基づく機械設備に対する保全を行なうことにより、その信頼性を十分に発揮させることが出来る。
- (3) 5S が行き届いている状態では生産が拡大し製品品種が増大しても対応が可能である。

#### 2 ) 効果

- (1) 多品種化への対応  
見習い作業員でも「直ぐわかる職場作り」ができ、治工具切り替えや段取り時間を小さくし多品種化へ対応できるようになる。
- (2) 品質向上  
機械設備のメンテナンスが行き届き、品質を「工程で作り込む」体質が実現する。
- (3) 原価低減  
企業の諸生産資源がムダが出ないように利用され、原価低減に繋がる。
- (4) 納期厳守  
生産活動が整然と流れ、納期が守られる。
- (5) 安全性向上  
通路に不要物がなく、切粉が飛び散らず、床面が油や泥で汚れていない職場では安全が確保される。
- (6) 稼働率向上  
(2)項と同様に、機械設備が行き届けば何時でも運転でき、稼働率が向上する。
- (7) 信用向上  
よく管理された状態から生産された製品には不良がなく、社内外の信用が高まる。
- (8) 企業発展  
5S は如何に複雑な活動にも共通で限界はなく、最終的に企業発展に繋がる。

## 8 - 10 - 2 5S 活動の進め方

5S 活動は安全活動と共通するものであり、同時に行なっても何ら差支えない。要は 5S 活動も計画、実行、評価をしっかりと行ない次の改善へと生かすことである。

### 1) 5S 推進体制

全社的活動として取り組むことが肝要である。組織形態は安全組織に組み込んで良い。図 8 - 10 - 1 に 5S 推進体制例を示す。

#### (1) 委員長

委員長は 5S 活動の旗振り役で工場長または製造部長がその任に当たる。

#### (2) 推進委員

工場が一番の知識者が当り、5S 活動の計画を行なう。

#### (3) 点検評価チーム

班長・課長クラスが中心となってチームを編成する。月 1 回とか週 1 回の点検日を設けて定期的に点検・評価し、問題点指摘と改善指導を行なう。

#### (4) 5S 実行グループ

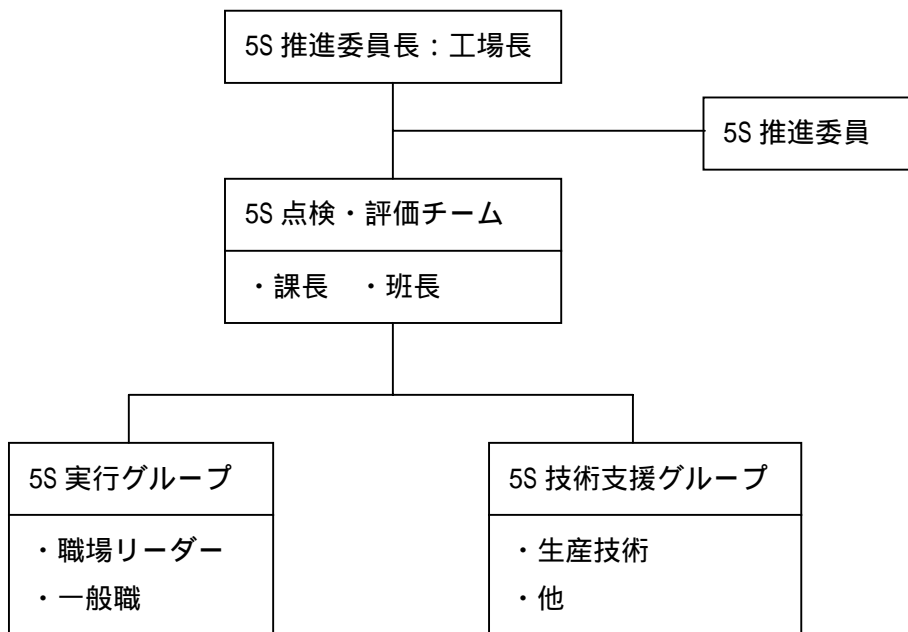
職場のリーダーや一般職で構成する。現場で改善を行ないながら 5S に関する理論も学ぶ。

#### (5) 技術支援グループ

実行段階で困っているような問題が発生した場合、設備改善や技術面で支援する。

### 2) 評価と改善

職場を綺麗にすることは大切であるが、それ以上に業務を遂行する上での基礎作りと捕らえるべきである。5S 活動は継続して行なうものであるが、気を緩めれば直ぐ元に戻ってしまう。また、単に綺麗というだけでは取り留めがなく、次の改善に繋がらない。きちんとした評価基準を作り、これに基づいた評価を行なって改善に繋げるべきである。図 8 - 10 - 2 に 5S チェックシート例を示す。チェック項目や総合点の基準値は絶対的なものではない。工場が主体的に目標を定めて実行し改善を図る。



出所：平野裕之「意識改革と5S・3定」

図8 - 10 - 1 5S 推進体制

5S チェックシート

年月日： \_\_\_\_\_ 年 月 日  
 職場名： \_\_\_\_\_  
 チェックグループ名： \_\_\_\_\_  
 チェック者氏名： \_\_\_\_\_

No	区分	チェック項目	良好	評価点				
				5	4	3	2	1
1	整理	壁際に不要物を置いていないか	NO					
2		屋根、窓、壁が破損したままになっていないか	NO					
3		床に突起物や窪みはないか	NO					
4		床に障害物（含：電源コード）が放置されていないか	NO					
5		機械・設備の周りに不要物を置いていないか	NO					
6		不要な製品、仕掛品、原材料を置いていないか	NO					
7	整頓	通路、物の置き場は区分線で明示し、守っているか	YES					
8		作業場のスペースは十分に確保されているか	YES					
9		治工具、金型の置き場所を決め、守っているか	YES					
10		なにがどこにあるか誰にでも直ぐ判るか	YES					
11		製品、部品の在庫数が直ぐわかるか	YES					
12		材料、部品の先入・先出がなされているか	YES					
13	清潔	換気、廃棄、照明は十分か	YES					
14		トイレは清潔か	YES					
15		誇り、カビ、異物混入の対策はされているか	YES					
16		手洗いの励行など、衛生管理は十分か	YES					
17	清掃	床にゴミ屑などが散乱していないか	YES					
18		機械・設備は汚れていないか	YES					
19		毎日作業場の清掃をしているか	YES					
20		ゴミ箱は一杯になっていないか	NO					
21		スクラップ・廃棄物は分類して処理されているか	YES					
22	躰	安全保護具の着用は守られているか	YES					
23		作業に適した服装で作業をしているか	YES					
24		喫煙は決められた場所で行なっているか	YES					
25		製品を大事に取り扱っているか	YES					
		合計数						
		合計点						
		総合得点						

注) 評価点のつけ方

良い：5、やや良い：4、普通：3、やや悪い：2、悪い：1

合格基準点： \_\_\_\_\_ 点

図 8 - 1 0 - 2 5S チェックシートの例

## 8 - 1 1 近代化計画のまとめ

以上、表 8 - 1 1 - 1 に実施時期別にまとめた。短期計画は 1 年以内、中期計画は 3 年以内、長期計画は 5 年以内を実施することが望ましい。

表 8 - 1 1 - 1 近代化項目一覧表（生産管理）

管理区分	短期（1年以内）	中期（3年以内）	長期（5年以内）
調達管理	納入の多頻度化/小ロット化 調達業務標準の策定 受入検査の重複業務廃止 材料切断長さ対策	伝票、帳票類の電算化 調達管理資料の電算化	総合生産管理システムの導入による管理のレベルアップ
在庫管理	在庫削減活動/小ロット化 三定（定位定品定量）活動 赤札作戦 棚卸の ABC 管理	伝票・帳票類の電算化 在庫管理資料の電算化	
工程管理	生産計画策定サイクル短縮 日程管理に「目で見える管理」 現品表示の徹底 流れ生産化 標準時間の合理的設定	伝票・帳票類の電算化 日程管理資料の電算化	
品質管理	TQC 活動の活発化 全社的「目で見える管理」活動 統計的手法を活用した管理	同左活動の継続	同左活動の継続
安全管理	年間活動計画書による活動 無災害時間管理と表彰制度 設備の安全対策	無災害活動の継続	無災害活動の継続
設備管理	重点設備の選定 定期点検・計画修理の実施 日常点検・日常整備の実施	TPM 活動の導入	TPM 活動の活発化
販売管理	販売情報収集のシステム化 マーケティング分析手法の導入	SWOT 分析と経営計画への反映	
教育訓練	教育訓練プログラムの整備	実施	実施
環境対策	（当面は現状維持）		ISO14000 認定取得
5 S	5 S 評価基準の作成と評価	5 S レベル向上活動	同左の継続



## 第9章 財務管理の近代化計画

### 9 - 1 財務管理の重視

財務管理の近代化とは、すなわち財務管理の重視である。具体的には次の事項を提案する。

#### 1) 予算制度

会社経営のもっとも基本的な手法であり、財務的な日常経営手法としての予算制度および予算に基づく日常経営管理手法（販売・生産計画）を短期計画として提案する。

#### 2) 原価計算制度

製造業として最も基本的な経営手法である予算に基づく個別製品原価制度を中期計画として提案する。

#### 3) その他

その他を短期計画として提案する。

### 9 - 2 短期近代化計画

#### 9 - 2 - 1 予算制度の実施

第1次調査において短期改善提案の1つとして予算制度の実施を提案したが、時間的制約もあり説明不足のためか、まったく理解されなかった。

会社が予算制度の手始めとして実施していると説明した生産計画会議資料を検討したところ、記述式（表形式となっていない）で、肝心の販売計画と在庫数値はまったく含まれていなかった。

また6ヶ月サイクルの予算制度を提案したが、その後2001年6月期の予算は作られていなかった。

そこで第2次現地調査で、次の2つのフォーマット（中文）を用意し、運用方法を説明し、2002年度からの制度の実施を提案した。

予算書（2002年度用（付表1 - 1）、2002年上半期用（付表1 - 2））

販売・生産計画会議資料（2001年11月から2002年10月度用まで1年分（付表2 - 1から2 - 12））

第3次調査では、6ヶ月サイクルの予算制度が実施されている。

#### 1) 予算制度の意義

予算制度を会社の日常経営活動の第一義的手法として位置づける。下記の予算書をベース

として予算を策定し、予算の策定後は 6 ヶ月間の日常経営活動（販売生産会議を含む）をすべて予算に照らして管理する。

## 2) 予算書

(1) 予算制度の第一ステップとして予算書を作成する。予算書は下記の項目を網羅している。

（社長が提示する）会社目標（3～5項目で具体的に）

6か月分2期にわたる販売予算（前年度実績および前6ヶ月実績を含む）

6か月分2期にわたる生産予算（前年度実績および前6ヶ月実績を含む）

6か月分2期にわたる損益予算（前年度実績および前6ヶ月実績を含む）

6か月分2期にわたる貸借対照表予算(前年度実績および前6ヶ月実績を含む)

6か月分2期にわたるキャッシュフロー予算(前年度実績および前6ヶ月実績を含む)

6か月分2期にわたる研究開発予算(前年度実績および前6ヶ月実績を含む)

6か月分2期にわたる設備投資予算(前年度実績および前6ヶ月実績を含む)

当6ヶ月期の各課車間目標（3～5項目で具体的に）

6か月分2期にわたるその他予算(前年度実績および前6ヶ月実績を含む)

(2) 運用方法

6ヶ月毎の期初に幹部会議を開催し、予算書を配布し、各課車間が説明し、審議し、決定し、達成を確認しあう。

幹部会議において、前期6ヶ月の実績および前年度の実績について予算の達成度を上記10項目にわたって審議し、評価する。

6ヶ月予算の期初から期末までは、日常の経営活動（販売・生産計画を含む）を常に予算に照らしながらフォローし、必要な対策を打つ。

予算書取りまとめ責任部門を一本化し財務科とする。

## 3) 販売生産会議

(1) 会議の名称

販売あつての生産であるので、また会社の日常経営活動を左右するほど重要であるので、毎月開催される「生産会議」を「販売生産会議」とする。

(2) 販売生産会議に提出される販売生産会議資料は下記の点を網羅する。

生産計画と対照できる形で販売計画を冒頭に添付する。

前年度実績、前 6 ヶ月実績、できるだけ多くの過去 3 6 ヶ月毎の実績、当年度予算、当 6 ヶ月予算を、両計画とも対照できるようにする。

生産計画には直近月末の在庫量を含む。

両計画とも先 3 か月分の毎月の計画量を含む。

生産計画には現在含まれている品質目標なども含む。

### (3) 運用方法

各車間主任、販売科長出席のもとに審議し、社長が決定する。決定した計画は財務科に送付される。

生産計画決定にあたって、審議は常に販売計画および直近月末在庫と照らして行われる。

## 4) 二つのフォーマット

二つのフォーマットは、従来の記述型「総合計画」に対し、常に予算と照らしながら経営状況を説明し、経営活動を導くことにより予算の達成をはかり、かつ目に見える管理また表による管理を目指すものである。

## 9 - 2 - 2 その他の短期近代化計画

### 1) 電算化

9 - 3 で述べる予算に基づく個別原価計算制度に向けて今から電算化を進めるべきである。また製造補助部門および本社部門の人員削減のためにも急ぐべきである。PC 操作可能人員（現在 3 名）の増加を進める。

### 2) 国際的標準フォーマット

WTO 加盟が実現した今、国が規定するフォーマット以外に、会社のグローバル化に対応し国際的標準フォーマットに沿った財務諸表を別に作成すべきである。

### 3) 製造補助部門費用

販売費および管理費中に含まれる製造補助部門費用を、国際的標準フォーマット作成のためにもまた予算に基づく個別原価計算制度準備に向けても、2002 年度から製造費用に移すべきである。

### 4) 不良資産

2000 年末で約 19 百万元にのぼる国有時代から引き継いだ不良資産は、市および国にお願いして減資・増資の形で速く処理してもらうべきである。

また棚卸資産に含まれると推定される不良資産もその際処分すべきである。

5) 福利部門の外注化

国有企業時代の名残としての保育園、食堂、医務室は早く外注化すべきである。

6) プロダクトミックスの推進

製造原価計算制度の新制度移行を待たず、付加価値の高い製品(大型メタル)への転換を積極的に進める。

9 - 3 中期近代化計画

9 - 3 - 1 原価計算制度

1) 現状

- (1) 当社の原価計算制度は標準工数に基づく個別原価計算制度である。
- (2) 管理費中に製造原価に含まれていない製造間接費が多額に存在する。これは当社だけの問題ではない。
- (3) 従い製品毎の原価が正確に把握されていない。これは会社も認めている。

2) 近代化計画

新制度(予算個別原価計算制度)の内容は財務科に2日間に渡り資料(日文)を用意し説明し、提案した。主な内容は下記の通り。

- (1) 予算工数に基づく個別原価計算制度に移行する。
- (2) 前提として、製造原価に含まれていない製造間接費を把握するため、部門別費目別原価および費用の集計を行う。
- (3) 製品別に下記予算を設定する。

工数

剰率(賃率+間接費率)

材料費

直接経費

- (4) 6ヶ月経過した時点ですべての製造部門につき費用の予実算を行う。
- (5) 6ヶ月経過した時点で(4)をベースに、下記を基として主要製品につき実績原価を計算する。

実績工数

実績直接材料費

実績直接経費

(6) 主要製品につき予算原価と実績原価を比較し下記を計算する。

直接材料費差異

労務費差異

間接費差異

(7) 以上により主要製品につき、予算原価を目標原価とした実績原価の管理が可能となる。

(8) 手計算で対応が出来なくもないが財務の電算化がベターである。

#### 9 - 3 - 2 予算個別原価計算制度の準備

2002年度が目の前に迫っていること、電算化等が必要であることなどから、下記のごとく2002年度から準備を進めることにする。

(1) 新しい伝票の用意

(2) 全費用部門のコード作成

(3) 販売費・管理費中に含まれる製造間接費の把握

附表

9-6	9-31
9-7	9-32
9-8	9-33
9-9	9-34
9-10	9-35
9-11	9-36
9-12	9-37
9-13	9-38
9-14	9-39
9-15	9-40
9-16	9-41
9-17	9-42
9-18	9-42
9-19	9-43
9-20	9-44
9-21	9-45
9-22	9-46
9-23	
9-24	
9-25	
9-26	
9-27	
9-28	
9-29	
9-30	

付表 1 1

# 2002年度予算

## 2002年度会社目標

(社長の大目標を3 5項目で数字化して簡潔に)

1 . 売上高XXX万

2

3



## 1. 販売高予算

	2001年度実績		2002年度予算		2002年度1-6月予算		2002年度7-12月予算	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元
ブッシュ								
A								
B								
C								
D								
E								
その他								
計								
自動車								
F								
G								
H								
I								
J								
その他								
計								
鉄道船舶								
K								
L								
その他								
鉄道計								
M								
N								
その他								
船舶計								
計								

## 2. 生産高予算

	2001年度実績		2002年度予算		2002年度1-6月予算		2002年度7-12月予算	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元
ブッシュ								
A								
B								
C								
D								
E								
その他								
計								
自動車								
F								
G								
H								
I								
J								
その他								
計								
鉄道船舶								
K								
L								
その他								
鉄道計								
M								
N								
その他								
船舶計								
計								

## 3. 売上損益予算

千元

	2001年度 実績	2002年度 予算	2002年1 6月予算	2002年7 12月予算
売上高				
製品製造原価				
製造利益				
販売費				
製品販売税金 および付加金				
製品販売利益				
その他業務利益				
管理費用				
財務費用				
営業利益				
投資収益				
営業外収入				
営業外支出				
前年度損益調整				
利益総額				
所得税				
正味利益				

## 4. 貸借対照表予算

千元

	2002年度 末	2002年6月 末	2002年12 月末		2002年度 末	2002年6月 末	2002年12 月末
資産				負債			
貨幣資金				短期借入金			
売掛債権				未払い金			
その他				その他			
在庫品				流動資 産合計			
うち原材料				長期借入金			
うち半製品仕掛品				その他			
うち製品				負債計			
その他				資本			
流動資産合計							
長期投資							
固定資産							
固定資産合計							
資産総計				負債およ び資本計			

## 5. キャッシュフロー予算

誰でもわかりやすい形で、簡単に)

千元

	2001年度 実績	2002年度 予算	2002年1 6月予算	2002年7 12月予算
前年度繰越				
<b>収入</b>				
販売収入				
受取利息				
その他営業外収 入				
収入計				
<b>支出</b>				
材料費				
賃金				
経費				
支払利息				
その他営業外支 出				
支出計				
<b>財務収支</b>				
新規借入金				
借入金返済				
財務収支計				
次年度繰越				





8. 各課車間目標

(できるだけ数値化して簡潔に、3～5項目で)

1) 販売科

- 1
- 2
- 3

2) 生産供給科

- 1
- 2
- 3

3) 整円車間

- 1
- 2
- 3

4) 汽瓦車間

- 1
- 2
- 3

5) 机瓦車間

- 1
- 2
- 3

6) 材料車間

- 1
- 2
- 3

7) 机修車間

- 1
- 2
- 3

8) 技術科

- 1
- 2
- 3

10) 質量科

- 1
- 2
- 3

11) 財務科

- 1
- 2
- 3

12) 人保科

- 1
- 2
- 3

13) 弁公室

- 1
- 2
- 3





附表1 2

## 2002年度下半期予算

## 2002年度下半期会社目標

(社長の大目標を3-5項目で数字化して簡潔に)

1 . 売上高XXX万

2

3

## 1. 販売高予算

	2001年度実績		2002年度予算		2002年度1-6月実績		2002年度7-12月予算		2002年度予想	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元
ブッシュ										
A										
B										
C										
D										
E										
その他										
計										
自動車										
F										
G										
H										
I										
J										
その他										
計										
鉄道船舶										
K										
L										
その他										
鉄道計										
M										
N										
その他										
船舶計										
計										

## 2. 生産高予算

	2001年度実績		2002年度予算		2002年度1-6月実績		2002年度7-12月予算		2002年度予想	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元
ブッシュ										
A										
B										
C										
D										
E										
その他										
計										
自動車										
F										
G										
H										
I										
J										
その他										
計										
鉄道船舶										
K										
L										
その他										
鉄道計										
M										
N										
その他										
船舶計										
計										

## 3. 売上損益予算

千元

	2001年度 実績	2002年度 予算	2002年1 6月実績	2002年7 12月予算	2002年度 予想	2003年1-6 月予算
売上高						
製品製造原価						
製造利益						
販売費						
製品販売税金 および付加金						
製品販売利益						
その他業務利益						
管理費用						
財務費用						
営業利益						
投資収益						
営業外収入						
営業外支出						
前年度損益調整						
利益総額						
所得税						
正味利益						

## 4. 貸借対照表予算

千元

	2002年度 末	2002年6月 末	2002年12 月末	2003年6月 末		2002年度 末	2002年6月 末	2002年12 月末	2003年6月 末
資産					負債				
貨幣資金					短期借入金				
売掛債権					未払い金				
その他					その他				
在庫品					流動資 産合計				
うち原材料					長期借入金				
うち半製品仕掛品					その他				
うち製品					負債計				
その他					資本				
流動資産合計									
長期投資									
固定資産									
固定資産合計									
資産総計					負債およ び資本計				

## 5. キャッシュフロー予算

誰でもわかりやすい形で、簡単に)

千元

	2001年度 実績	2002年度 予算	2002年1 6月実績	2002年7 12月予算	2002年度 予想	2003年1-6 月予算
前年度繰越						
<b>収入</b>						
販売収入						
受取利息						
その他営業外収 入						
収入計						
<b>支出</b>						
材料費						
賃金						
経費						
支払利息						
その他営業外支 出						
支出計						
<b>財務収支</b>						
新規借入金						
借入金返済						
財務収支計						
次年度繰越						







8. 各課車間目標

(できるだけ数字化して簡潔に、3～5項目で)

1) 販売科

- 1
- 2
- 3

2) 生産供給科

- 1
- 2
- 3

3) 整円車間

- 1
- 2
- 3

4) 汽瓦車間

- 1
- 2
- 3

5) 机瓦車間

- 1
- 2
- 3

6) 材料車間

- 1
- 2
- 3

7) 机修車間

- 1
- 2
- 3

8) 技術科

- 1
- 2
- 3

10) 質量科

- 1
- 2
- 3

11) 財務科

- 1
- 2
- 3

12) 人保科

- 1
- 2
- 3

13) 弁公室

- 1
- 2
- 3



付表2 1

秘

## 販売生産計画

販売・生産供給科

2001 . 10 . 23











付表2 2

1. 販売計画

2001.12.23

	2000年度実績		2001年度予算		2001年1 6月実績		7月実績	8月実績	9月実績	10月実績	11月実績	12月予想	2001年度予想		1月	2月	3月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	千元	片	片	片	
1. 整円																		
S195																		

略

2. 生産計画

生産量 片 生産額 千元 品質 各車間で報告家働日数 22日 製品工数 29.596時間

1. 整円車間

生産量 片 生産額 千元 製品合格率 %

	2000年度実績		2001年度予算		2001年1 6月実績		7月実績	8月実績	9月実績	10月実績	11月実績	11月末在庫	12月予想	2001年度予想		1月	2月	3月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	片	千元	片	片	片	
S195																			

略

## 付表2 3

## 1. 販売計画

2002.1.23

	2000年度実績		2001年度予算		2001年1-6月実績		2001年度実績		9月実績	10月実績	11月実績	12月実績	2002年度予算		2002年1-6月予算		1月予想	2月	3月	4月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	千元	片	千元	片	片	片	片	
1. 整円																					
S195																					

略

## 2. 生産計画

生産量 片 生産額 千元 品質 各車間で報告家働日数 22日 製品工数 29.596時間

## 1. 整円車間

生産量 片 生産額 千元 製品合格率 %

	2000年度実績		2001年度予算		2001年1-6月実績		2001年度実績		9月実績	10月実績	11月実績	12月実績	2002年度予算		2002年1-6月予算		12月末在庫	1月予想	2月	3月	4月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	
S195																						

略

付表2 4

## 1. 販売計画

2002.2.23

	2000年度実績		2001年度予算		2001年1-6月実績		2001年度実績		10月実績	11月実績	12月実績	2002年度予算		2002年1-6月予算		1月実績	2月予想	3月	4月	5月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	
1. 整円																					
S195																					

略

## 2. 生産計画

生産量 片 生産額 千元 品質 各車間で報告 稼働日数 22日 製品工数 29.596時間

## 1. 整円車間

生産量 片 生産額 千元 製品合格率 %

	2000年度実績		2001年1-6月実績		2001年7-12月実績		2001年度実績		10月実績	11月実績	12月実績	2002年度予算		2002年1-6月予算		1月実績	1月末在庫	2月予想	3月	4月	5月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	片	
S195																						

略

## 付表2 5

## 1. 販売計画

2002.3.23

	2000年度実績		2001年1 6月実績		2001年度実績		2002年度予算		11月実績	12月実績	2002年1-6月予算		1月実績	2月実績	3月予想	4月	5月	6月	2002年1-6月予想		
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	千元	
1. 整円																					
S195																					

略

## 2. 生産計画

生産量 片 生産額 千元 品質 各車間で報告 家働日数 22日 製品工数 29.596時間

## 1. 整円車間

生産量 片 生産額 千元 製品合格率 %

	2000年度実績		2001年1 6月実績		2001年度実績		2002年度予算		11月実績	12月実績	2002年1-6月予算		1月実績	2月実績	2月末在庫	3月予想	4月	5月	6月	2002年1-6月予想		
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	片	千元	
S195																						

略

付表2 6

## 1. 販売計画

2002.4.23

	2001年1 6月実績		2001年度実績		2002年度予算		11月実績	12月実績	2002年1-6月予算		1月実績	2月実績	3月実績	4月予想	5月	6月	2002年1 6予想		7月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	千元	片	
1. 整円																				
S195																				

略

## 2. 生産計画

生産量 片 生産額 千元 品質 各車間で報告家働日数 22日 製品工数 29.596時間

## 1. 整円車間

生産量 片 生産額 千元 製品合格率 %

	2001年1 6月実績		2001年度実績		2002年度予算		11月実績	12月実績	2002年1-6月予算		1月実績	2月実績	3月実績	3月末在庫	4月予想	5月	6月	2002年1 6予想		7月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	片	千元	片	
S195																					

略

付表2 7

1. 販売計画

2002.5.23

	2001年1 6月実績		2001年度実績		2002年度予算		11月実績	12月実績	2002年1-6月予算		1月実績	2月実績	3月実績	4月実績	5月予想	6月	2002年1 6予想		7月	8月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	千元	片	片	
1. 整円																					
S195																					

略

2.生産計 片 生産額 千元 品質 各車間で報告家働日数 22日 製品工数 29.596時間

生産量 片 生産額 千元 製品合格率 %

	2001年1 6月実績		2001年度実績		2002年度予算		11月実績	12月実績	2002年1-6月予算		1月実績	2月実績	3月実績	4月実績	4月末在庫	5月予想	6月	2002年1 6予想		7月	8月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	片	千元	片	片	
1. 整円車間																						
S195																						

略

付表2 8

1. 販売計画

2002.6.23

	2001年1-6月実績		2001年度実績		2002年度予算		2002年1-6月予算		1月実績	2月実績	3月実績	4月実績	5月実績	6月予想	2002年1-6予想	7月	8月	9月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	片	片	片	
1. 整円																			
S195																			

略

2. 生産 片 生産額 千元 品質 各車間で報告家働日数 22日 製品工数 29.596時間

生産量 片 生産額 千元 製品合格率 %

	2001年1-6月実績		2001年度実績		2002年度予算		2002年1-6月予算		1月実績	2月実績	3月実績	4月実績	5月実績	5月末在庫	6月予想	2002年1-6予想	7月	8月	9月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	片	片	片	片	
1. 整円車間																				
S195																				

略



付表2 9

1. 販売計画

2002.7.23

	2001年1-6月実績		2001年度実績		2002年度予算		2002年1-6月予算		4月実績	5月実績	6月実績	2002年1-6実績		2002年7-12予算		7月予想	8月	9月	10月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	千元	片	千元	片	片	片	片	
1. 整円																				
S195																				

略

2. 生産 片 生産額 千元 品質 各車間で報告家働日数 22日 製品工数 29.596時間

生産量 片 生産額 千元 製品合格率 %

	2001年1-6月実績		2001年度実績		2002年度予算		2002年1-6月予算		4月実績	5月実績	6月実績	2002年1-6実績		2002年7-12予算		6月末在庫	7月予想	8月	9月	10月
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	千元	千元	片	片	片	片	
1. 整円車間																				
S195																				

略

付表2 10  
1. 販売計画

2002.8.23

	2001年1-6月実績		2001年度実績		2002年度予算		2002年1-6月予算		4月実績	5月実績	6月実績	2002年1-6実績		2002年7-12予算		7月実績	8月予想	9月	10月	11月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	
1. 整円																					
S195																					

略

2. 生産 片 生産額 千元 品質 各車間で報告家働日数 22日 製品工数 29.596時間

生産量 片 生産額 千元 製品合格率 %

	2001年1-6月実績		2001年度実績		2002年度予算		2002年1-6月予算		4月実績	5月実績	6月実績	2002年1-6実績		2002年7-12予算		7月実績	7月末在庫	8月予想	9月	10月	11月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	片	
1. 整円車間																						
S195																						

略

付表2 11  
1. 販売計画

2002.9.23

	2001年7-12月実績		2001年度実績		2002年度予算		5月実績	6月実績	2002年1-6実績		2002年7-12予算		7月実績	8月実績	9月予想	10月	11月	12月	2002年7-12予想		
	片	千元	片	千元	片	千元	千元	片	片	片	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	千元	
1. 整円																					
S195																					

略

2. 生産計 片 生産額 千元 品質 各車間で報告家働日数 22日 製品工数 29.596時間

生産量 片 生産額 千元 製品合格率 %

	2001年7-12月実績		2001年度実績		2002年度予算		5月実績	6月実績	2002年1-6実績		2002年7-12予算		7月実績	8月実績	8月末在庫	9月予想	10月	11月	12月	2002年7-12予想		
	片	千元	片	千元	片	千元	千元	片	片	片	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	片	千元	
1. 整円車間																						
S195																						

略

付表2 12  
1. 販売計画

2002.10.23

	2001年7-12月実績		2001年度実績		2002年度予算		6月実績	2002年1	6実績	2002年7-12予算			7月実績	8月実績	9月実績	10月予想	11月	12月	2002年7-12予想		1月		
	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	片	千元	片	
1. 整円																							
S195																							

略

2.生産計 片 生産額 千元 品質 各車間で報告家働日数 22日 製品工数 29.596時間

生産量 片 生産額 千元 製品合格率 %

	2001年7-12月実績		2001年度実績		2002年度予算		6月実績	2002年1	6実績	2002年7-12予算			7月実績	8月実績	9月実績	9月末在庫	10月予想	11月	12月	2002年7-12予想		1月	
	片	千元	片	千元	片	千元	片	千元	片	片	片	片	千元	片	片	片	片	片	片	片	片	片	
1. 整円車間																							
S195																							

略

## 第10章 設備の近代化計画

### 10 - 1 近代化設備計画

#### 10 - 1 - 1 短期近代化設備計画

当該会社の機械加工職場は、プレス職場、機械加工職場、研削職場に分かれており、典型的な Job Shop 型の生産方式である。工程の随所に仕掛品が溜まり、いわゆる乱流が起きている。本案は、工程の清流化を図るため、流れ生産・ライン型の設備配置へのレイアウト変更を提案する。また第7章で提案した作業改善項目について実施費用を明らかにする。

#### 1) レイアウト変更案

##### (1) 機械加工職場のレイアウト変更

半割りメタルの機械加工職場のレイアウト変更案を図 10 - 1 - 1 に示す。

整円メタルの機械加工職場のレイアウト変更案を図 10 - 1 - 2 に示す。

##### (2) プレス職場のレイアウト変更

プレス職場のレイアウト変更案を図 10 - 1 - 3 に示す。

##### (3) メッキ職場のレイアウト変更

メッキ職場のレイアウト変更案を図 10 - 1 - 4 に示す。

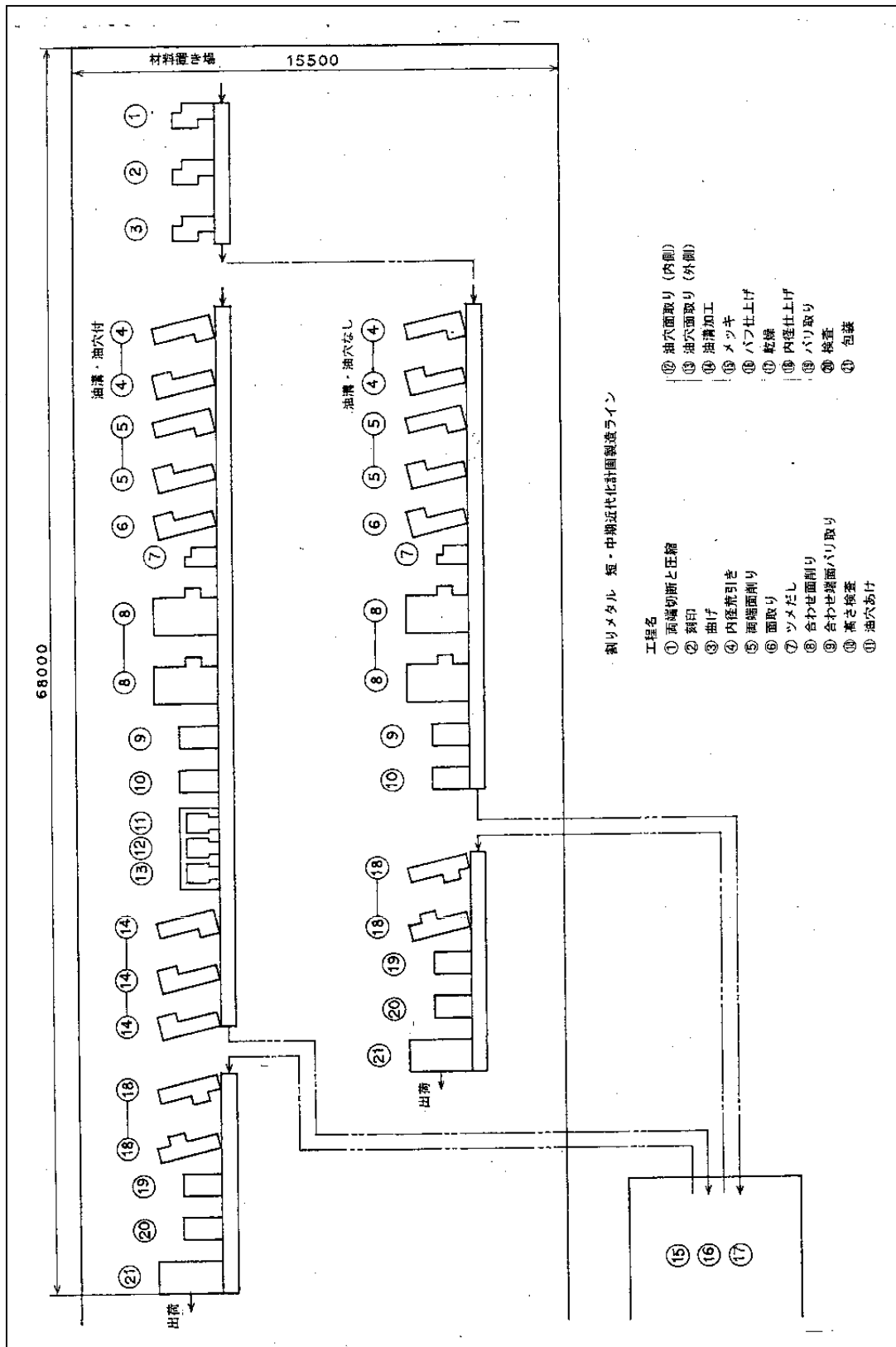


図 10 - 1 - 1 半割りメタルの機械加工職場のレイアウト変更案

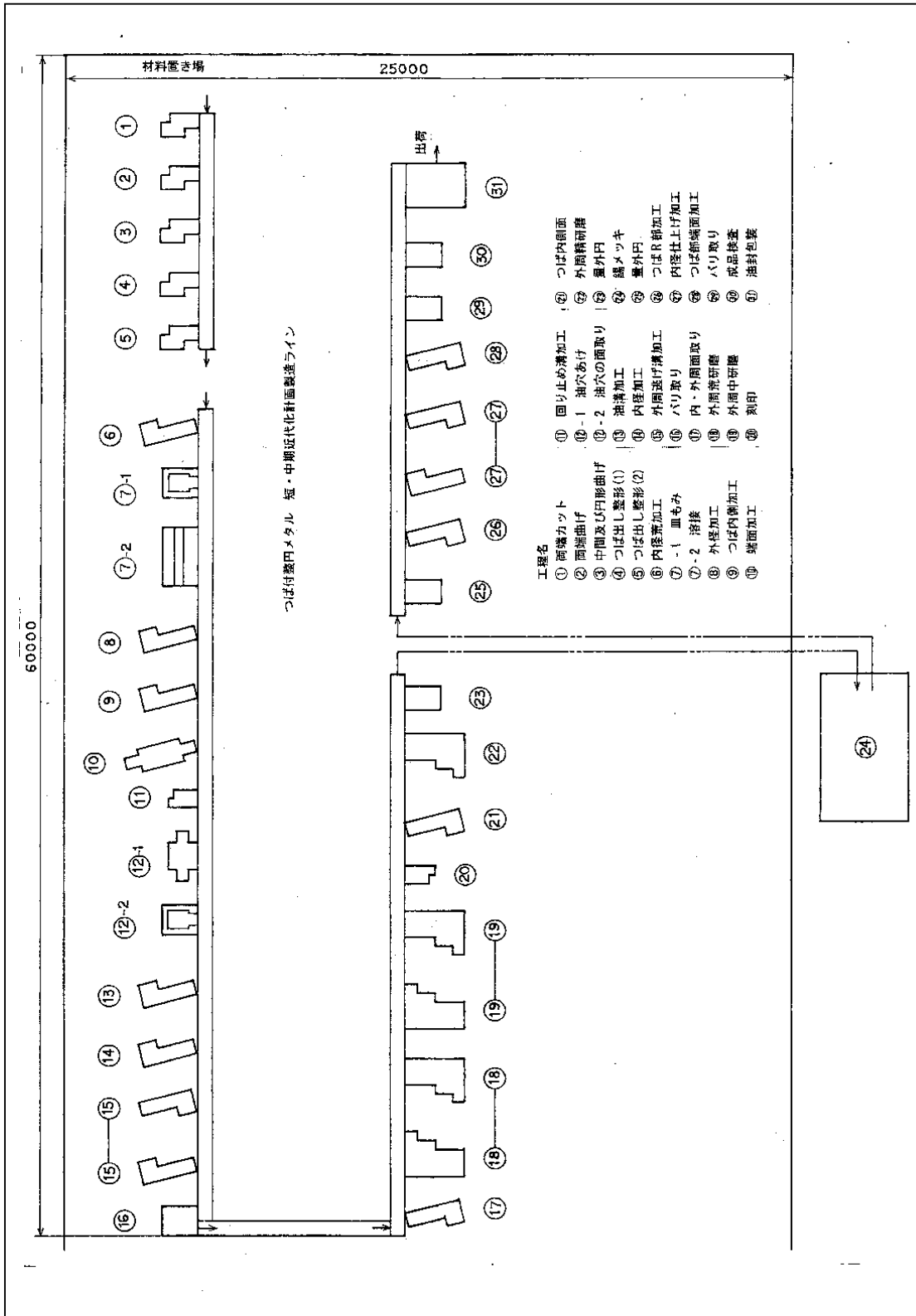


図 10 - 1 - 2 整円メタルの機械加工職場のレイアウト変更案

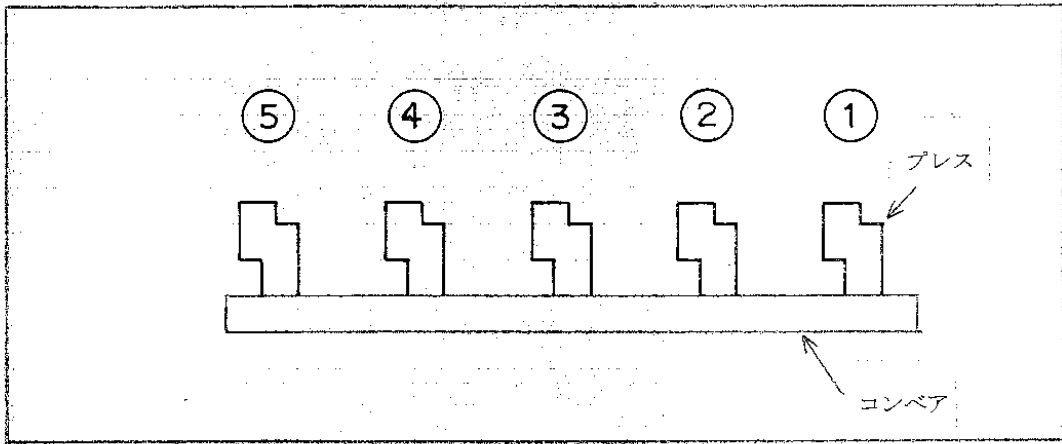


図 10 - 1 - 3 プレス職場のレイアウト変更案

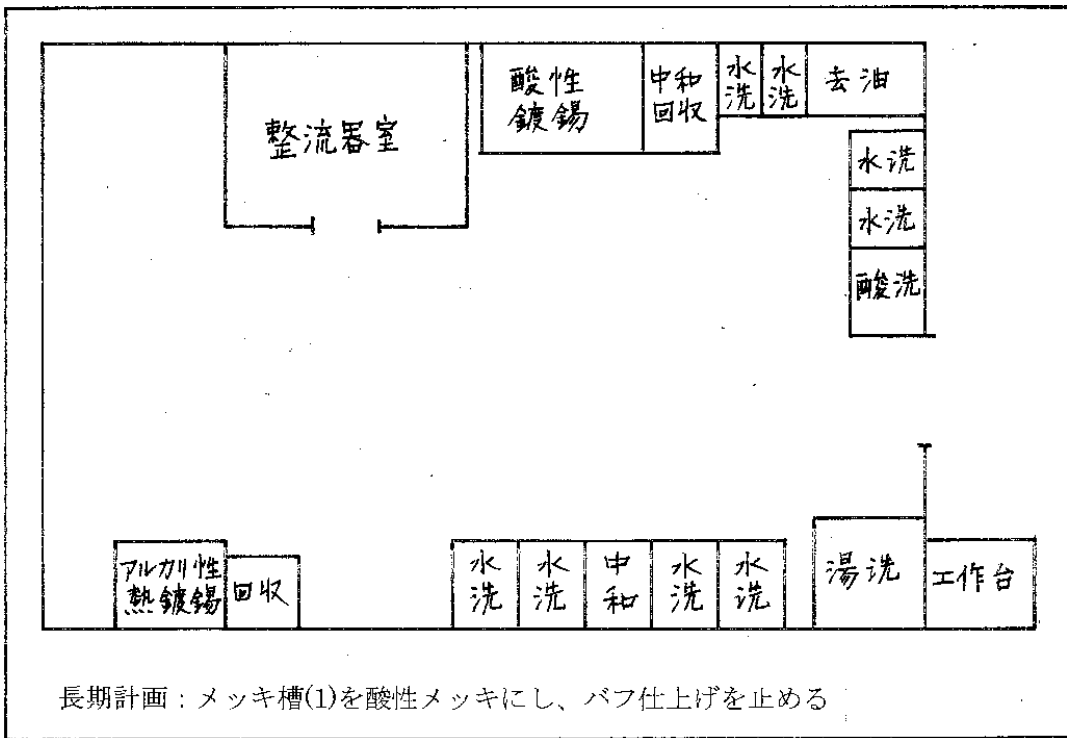


図 10 - 1 - 4 メッキ職場のレイアウト変更案



## 2) 実施費用

第7章で提案した短期改善計画の改善項目と見積もり費用を本項にまとめた。表10-1-1に割りメタル職場の、表10-1-2に、つば付整円メタル職場の実施費用を示す。見積り条件は、いずれも日本で実施または調達した場合の価格である。

(1) レイアウト費用の合計 = 10,078 千円

- ・機械加工職場 = 7,700 千円
- ・プレス職場 = 2,250 千円
- ・メッキ職場 = 128 千円

(2) 作業改善費用の合計 = 14,472 千円

(3) 総計 = 24,550 千円

表 10 - 1 - 1 短期近代化計画実施費用（割りメタル職場）

金額単位：千円

工 程	改 善 項 目	数 量	単 価	金 額	備 考
プレス加工	レイアウト(プレス)	3 台	250	750	
	整列機	3 台	120	360	
	カウンタ	3 個	10	30	
	作業台	3 台	30	90	
	コンベア	8m	15	120	
	通い箱(1)	20 個	3	60	
	台車	6 台	30	180	
	小計			1,590	
機械加工 (油みぞ、 油穴付) 2ライン	レイアウト (各種工作機械)	16×2 台	100	3,200	
	切粉受け	10×2 個	25	500	
	ｽｰﾌﾟｲ工具	20×2 個	15	600	
	作業台	14×2 台	30	840	
	コンベア	49×2m	15	1,470	
	通い箱(2)	50×2 個	3	300	
	台車	3×2 台	30	180	
	小計			7,090	
機械加工 (油溝・油穴)	レイアウト (各種工作機械)	10×2 台	100	2,000	
	切粉受け	7×2 台	25	350	

なし) 2ライン	ｽｰｱｲ工具	14×2個	15	420	
	作業台	10×2台	30	600	
	コンベア	36×2m	15	1,080	
	通い箱(2)	40×2個	3	240	
	台車	3×2台	30	180	
	小計			4,870	
表面処理	ｽｯｷ浴槽のレイアウト	16槽	8	128	
仕上げ	マイクホﾞア中ぐりﾊﾞｲﾄ	12個	86	1,032	
	ツｰﾙﾁｯｸﾞｰｼﾞ	1台	1,000	1,000	
	取付具改造	6台	50	300	
製品検査	ﾀﾞｲｱﾙｼｯｸﾞｰｼﾞ	2×6個	20	240	
	総計			16,250	

表 10 - 1 - 2 短期近代化計画実施費用（つば付整円メタル）

金額単位：千円

工 程	改 善 項 目	数 量	単 価	金 額	備 考
プレス加工	レイアウト(プレス)	5台	300	1,500	
	整列機	5台	120	600	
	カウンタ	5個	10	50	
	作業台	5台	30	150	
	コンベア	15m	15	225	
	通い箱	15個	3	45	
	計			2,570	
機械加工	レイアウト(各種工 作機械)	25台	100	2,500	
	切粉受け	14台	25	350	
	ｽｰｱｲ工具	28個	15	420	
	作業台	25台	30	750	
	コンベア	84m	15	1,260	
	通い箱	80個	3	240	
	台車	3台	30	90	
	計			5,610	
仕上げ	ｽｰｱｲ工具	8個	15	120	
				8,300	

## 10 - 1 - 2 中長期近代化設備計画

本計画では、当該会社の成長に伴い生産能力の増強を図るためのフレキシブルな多品種少量生産ラインを提案する。

### 1) 設備計画の前提条件

設備計画の策定に必要な前提条件を次のように試算、決定する。

#### (1) 設備生産能力の計画値

当該会社と協議の結果、設備生産能力を表 10 - 1 - 3 の通りに定め、設備計画を行うこととした。

表 10 - 1 - 3 設備生産能力の計画値

計画年度	半割りメタル	整円メタル	備考
2001 年	580 万 (片 / 年)	90 万 (個 / 年)	
2003	740 万	115 万	
2006	1,000 万	150 万	

#### (2) 生産サイクルタイムの計算

稼働日数 = 25 日 / 月、稼働時間 = 960 分 / 日・2 直、設備稼働率 = 85%、不良率 = 1% を前提にサイクルタイムを計算する。

サイクルタイムの算定式

$$= \text{年間稼働日数} \times \text{1 日当り稼働時間} \times \text{稼働率} \times (1 - \text{不良率}) / \text{生産数量}$$

##### a) 半割りメタルのサイクルタイム

2003 年度

$$(12 \times 25 \text{ 日}) \times (960 \text{ 分/日} \times 60 \text{ 秒}) \times 0.85 \times (1 - 0.01) / 740 \text{ 万片} \quad 2.0 \text{ 秒}$$

2006 年度

$$(12 \times 25 \text{ 日}) \times (960 \text{ 分/日} \times 60 \text{ 秒}) \times 0.85 \times (1 - 0.01) / 1,000 \text{ 万片} \quad 1.5 \text{ 秒}$$

##### b) 整円メタルのサイクルタイム

2003 年度

$$(12 \times 25 \text{ 日}) \times (960 \text{ 分/日} \times 60 \text{ 秒}) \times 0.85 \times (1 - 0.01) / 115 \text{ 万個} \quad 12.6 \text{ 秒}$$

2006 年度

$$(12 \times 25 \text{ 日}) \times (960 \text{ 分/日} \times 60 \text{ 秒}) \times 0.85 \times (1 - 0.01) / 150 \text{ 万個} \quad 9.7 \text{ 秒}$$

(3) 生産ライン編成計画

a) 半割りメタルのサイクルタイムが短すぎるので、次のようにライン編成する。

2003 年度

年間生産台数 740 万片を 2 ラインで対応する。(1 ライン 370 万片/年)

この場合のサイクルタイムは、4 秒で計画する。

$(12 \times 25 \text{ 日}) \times (960 \text{ 分/日} \times 60 \text{ 秒}) \times 0.85 \times (1-0.01) / 370 \text{ 万片} = 4.0 \text{ 秒}$

2006 年度

上記のライン(370 万片/年)をさらに 1 ライン設置し、

3 ライン  $\times$  370 万片/年 = 1110 万片/年の生産能力を確保する。

b) 整円メタルのサイクルタイムは実現可能であるので 1 ライン/9.7 秒のサイクルタイムで計画する。以上のまとめを表 10 - 1 - 4 に示す。

表 10 - 1 - 4 生産ライン編成計画

計画年度	半割りメタル	整円メタル
2001	(現状ラインの改善)	(現状ラインの改善)
2003	2 ライン新設 (サイクルタイム = 4 秒)	1 ライン新設 (サイクルタイム = 9.7 秒)
2006	1 ライン追加 (サイクルタイム = 4 秒)	

2) 工程の概要

近代化工程の概要を次に示す。

(1) 半割りメタルの工程

原材料を従来の切り板をやめ、コイル状のシートメタルを採用することにした。中国においてもコイル状のシートメタルが供給されるようになったからである。コイル状のシートメタルを採用すると、材料費の低減効果に加え、曲げ成形までの自動化が容易になるからである。

また油みぞ加工と爪だし加工をプレス化し一つの工程に統合した。

最終仕上げ工程では、専用機加工をやめ、あえて M/C(マシニング セタ)を採用した。最近の M/C は高性能で価格が安く、専用機より工具のセッティングや段取りがし易いからである。半割りメタルの工程を図 10 - 1 - 5 に示す。

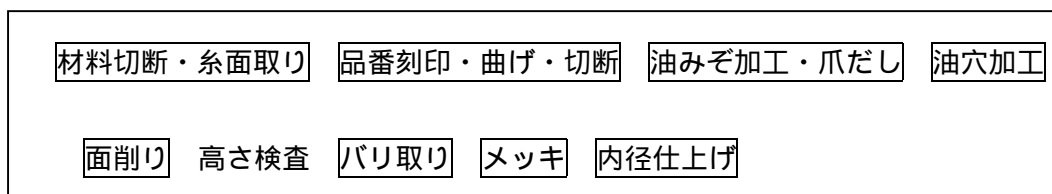


図 10 - 1 - 5 半割りメタルの工程

## (2) 整円メタルの工程

整円メタルに使用する材料の板厚は2mm以上(対象部品は5mm)で、コイル状の材料の入手は困難である。したがって本工程では従来どおりの切り板材を採用することにした。

曲げ・フランジ加工に関しては、次の工夫をした。従来の工程ではプレス作業を主体に数多くの工程に分割していたが、近代化案では、専用機を製作し、ロール曲げとフランジ加工の2工程にまとめた。なおフランジ加工の際につばの合せ面にスリットが入るが、エンジン内部に組み込まれるので外観上も、機能上も問題がないので受注先に図面変更の承認を取られたい。これによりプレス工程を少なくできる。

曲げ接合部の溶接方法には幾つかの方法があるが、いずれも品質確認が必要となるので、従来方法を採用することにした。ただし自動化を図り、作業効率を上げている。

機械加工工程でも同様に、小型NC旋盤や3軸穴あけ専用機を採用して工程の集約と段取りの容易化を図っている。なお外周部の面粗度に0.8sの図面指定があり挿入部としては過剰品質である。受注先に図面変更を承認いただく事を前提に研削工程を削除している。

整円メタルの工程を図10-1-6に示す。

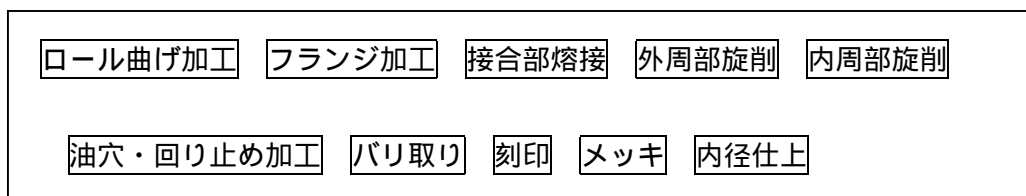


図10-1-6 整円メタルの工程

## 3) 試験研究の事前実施

提案の工程設計には、大手有力メーカーのKnow Howに関するものがあり、諸条件が開示されていないものがある。これらは当該公司で事前に試験研究を行い、技術的条件を確認するものとする。試験研究の必要な工程は、次の工程設計書に示している。なお試験研究に要する費用も10-2項に計上した。専用機の発注や量産の前に必ず試験研究で確認するよう提案する。

## 4) 工程設計書

本設備計画の、半割りメタルの工程設計書を表10-1-5~9に、整円メタルの工程設計書を表10-1-10~13に示す。

表 10 - 1 - 5 半割りメタルの工程設計書 (1/5)

対象ワーク名：半割りメタル		材質：	1台分個数：2
工順・工程名		1. 材料切断	
加工箇所と取付図			
使用設備	材料切断専用機		
治具	切断ユニット	面取りユニット	巻き取りユニット
主な加工箇所と加工条件	材料の幅決め・切断	両切断面の面取り	
使用工具	切断砥石またはメタルソー×2	面取りカッタ×2	
測定具			
人員数	1人		
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計		
段取り時間			
備考	<p>材料はロール巻のシートメタルを使用する。</p> <p>この工法（材料の切断・面取り）の技術的条件は、試験研究で確認すること。</p>		

表 10 - 1 - 6 半割りメタルの工程設計書 (2/5)

対象ワーク名：半割りメタル		材質：		1台分個数：	
工順・工程名		2．刻印と曲げ加工			
加工箇所と取付図					
使用設備		曲げ加工専用機			
治具		刻印ユニット	曲げユニット	切断ユニット	
主な加工箇所と加工条件		品番の刻印	半円に曲げ	端面の切り落とし	
使用工具		刻印		メタルソー	
測定具					
人員数		1人			
作業時間	自動				
	・取付				
	・測定				
	手扱い				
	計				
段取り時間					
備考		この工法（曲げと切断）の技術的条件は、試験研究で確認すること。			

表 10 - 1 - 7 半割りメタルの工程設計書 ( 3/5 )

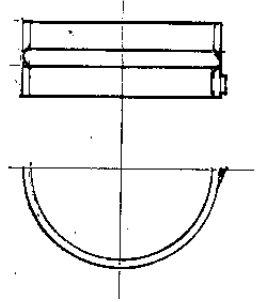
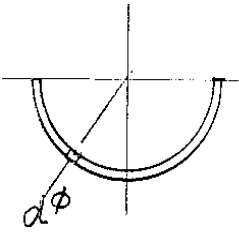
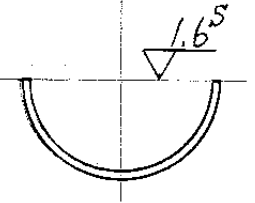
対象ワーク名：半割りメタル		材質：	1台分個数：
工順・工程名	3．油溝加工と爪だし	4．油穴加工	5．面削り
加工箇所と取付図			
使用設備	クランクプレス	卓上ボール盤 × 2	面削り盤 × 2
治具	金型	取付け具 × 2	取付具
主な加工箇所と加工条件	油みぞプレス 爪だし	油穴の穴あけ 両端の糸面取り	両端面の面削り
使用工具		ステップドリル	面削りブローチ
測定具			
人員数	1人	1人	1 + 1人
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計		5.2 秒/片
段取り時間			
備考	この工法(溝入れ)の技術的条件は、試験研究で確認すること。		



表 10 - 1 - 8 半割りメタルの工程設計書 (4/5)

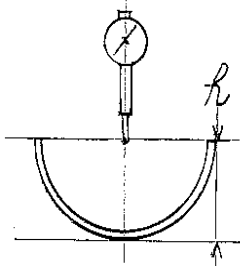
対象ワーク名：半割りメタル		材質：	1 台分個数：
工順・工程名	6 . 高さ検査	7 . 仕上げ	
加工箇所 と 取付図			
使用設備		仕上げ台	
治具	専用ゲージ		
主な加工箇所 と 加工条件	高さの測定	各部のバリ取りと 仕上げ	
使用工具		小型グラインダ	
測定具			
人員数	( 1 人 )	1 + 1 人	
作業 時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計		8 秒/片
段取り時間			
備考			

表 10 - 1 - 9 半割りメタルの工程設計書 (5/5)

対象ワーク名：メタル		材質：	1台分個数：
工順・工程名	8．メッキ	9．内径仕上げ	
加工箇所 と 取付図			
使用設備	小型メッキ装置	小型マシンングセンタ×2	
治具		6個同時取付具	
主な加工箇所 と 加工条件	全面錫メッキ 乾燥 バフ掛け 箱詰め	内径部の仕上げ加工	
使用工具		マイクロボーリング	
測定具			
人員数	3人	1人	
作業 時間	自動		
	・取付		(2台マルチ作業)
	・測定		
	手扱い		
	計		8秒/片
段取り時間			
備考			

表 10 - 1 - 10 整円メタルの工程設計書 (1/4)

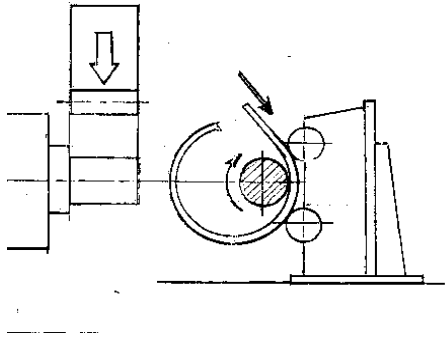
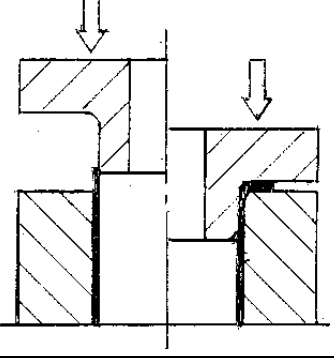
対象ワーク名：整円メタル		材質：	1台分個数：
工順・工程名	1．ロール曲げ加工	2．フランジ加工	
加工箇所と取付図			
使用設備	ロール曲げ専用機	トランスファプレス	
治具	ロール曲げユニット	金型（粗・仕上げ）	
主な加工箇所と加工条件	シートメタルを円形に曲げ加工する	フランジ部の粗成形 フランジ部の仕上成形	
使用工具			
測定具			
人員数	1人	1人	
作業時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計		
段取り時間			
備考	<p>材料は所定寸法にカットしたシートメタルを使用する。（本製品の板厚が5mmで、コイル材からの切出しは技術的に問題があるため）</p> <p>この工法（材料の曲げ）の技術的条件は試験研究で確認すること。</p>	<p>この工法（フランジ加工）の技術的条件は、試験研究で確認すること。</p> <p>フランジ面合せ部の隙間は、受注先から図面変更の承認を受けること。</p>	

表 10 - 1 - 1 1 整円メタルの工程設計書 (2/4)

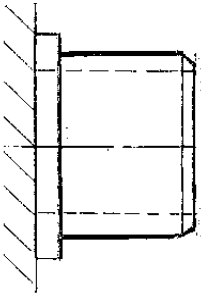
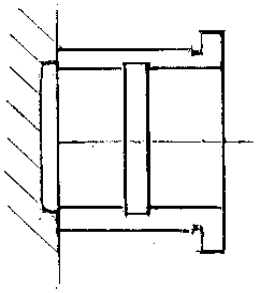
対象ワーク名：整円メタル		材質：	1 台分個数：
工順・工程名	3 . 接合部熔接	4 . 外周部加工	5 . 内周部加工
加工箇所 と 取付図			
使用設備		小型 NC 旋盤 × 2	小型 NC 旋盤 × 2
治具		油圧チャック (内径基準) オートロータ付	油圧チャック (外径基準) オートロータ付
主な加工箇所 と 加工条件	ドリルもみ付け(2箇所) 点熔接(2箇所)	外周部旋削 フランジ部端面旋削 各部面取り	内周部旋削 油みぞ加工 端面仕上げ 各部面取り
使用工具	ドリル	各種刃アウェイバイト	各種刃アウェイバイト
測定具		ガス、マイクロメータ	ガス、マイクロメータ、シリンダ G
人員数	1 人	1 人	1 人
作業 時間	自動		
	・取付	(2 台マルチ作業)	(2 台マルチ作業)
	・測定		
	手扱い		
	計	18 秒/個	18 秒/個
段取り時間			
備考		外径部面粗度 0.8s は過剰品質。3.2s ~ 1.6s へ図面変更の 承認を受けること。 これにより研削作業 が廃止できる。	

表 10 - 1 - 12 整円メタルの工程設計書 ( 3/4 )

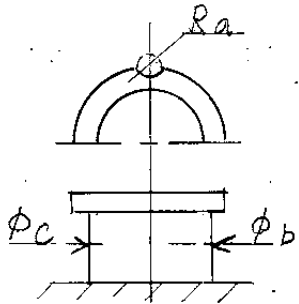
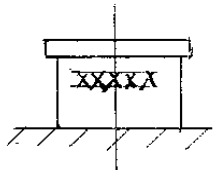
対象ワーク名：整円メタル		材質：	1台分個数：
工順・工程名	6．油穴・回り止め加工	7．バリ取り	8．刻印
加工箇所 と 取付図			
使用設備	3軸ドリル専用機	仕上げ台	刻印専用機
治具	取付具	ハンドグラインダ	取付具
主な加工箇所 と 加工条件	油穴 ( 2箇所 ) 回り止めの切り欠き		品番の刻印
使用工具	ステップドリル		刻印
測定具			
人員数	1人	1人	1人
作業 時間	自動		
	・取付		
	・測定		
	手扱い		
	計		
段取り時間			
備考			

表 10 - 1 - 13 整円メタルの工程設計書 (4/4)

対象ワーク名：整円メタル		材質：	1台分個数：
工順・工程名	9．メッキ	10．内径仕上げ	
加工箇所 と 取付図			
使用設備	専用メッキ装置	小型 NC 旋盤 × 2	
治具	(ローダ付)	油圧チャック (外径基準) オートロータ付	
主な加工箇所 と 加工条件	全周亜鉛メッキ 乾燥 バフ仕上げ	内径仕上げ	
使用工具		各種刃アウェイバイト	
測定具		シリンダゲージ	
人員数	3人	1人	
作業 時間	自動		
	・取付		(2台マルチ作業)
	・測定		
	手扱い		
	計		18秒/個
段取り時間			
備考			

5) 設備レイアウト

近代化案に基づく設備レイアウトの一例を下図に示す。図 10 - 1 - 7 に半割メタル職場のレイアウトを、図 10 - 1 - 8 に整円メタル職場のレイアウトを夫々示す。

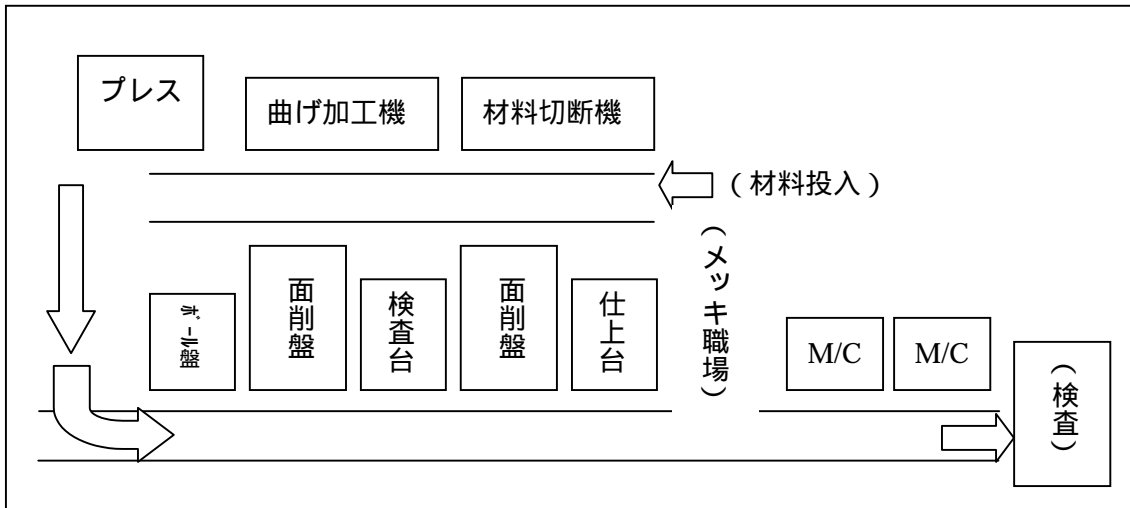


図 10 - 1 - 7 半割メタル職場のレイアウト図

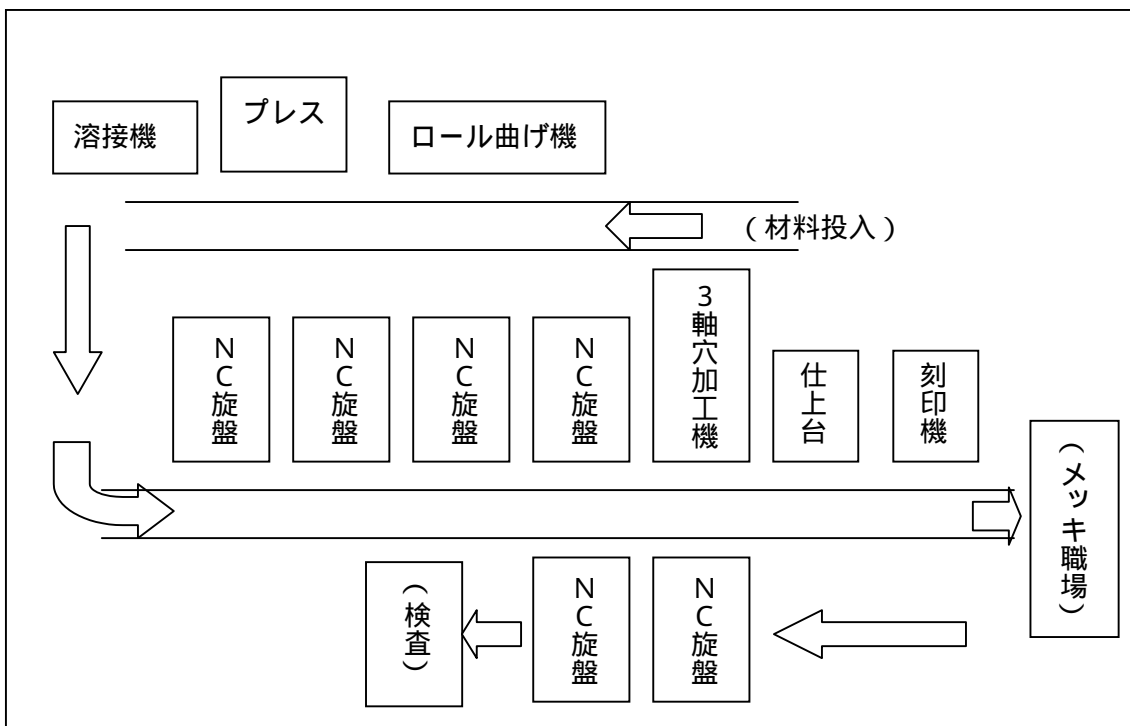


図 10 - 1 - 8 整円メタル職場のレイアウト図

### 10 - 1 - 3 主要設備の仕様と概略構想

中長期近代化設備計画で使用する主要設備の仕様と概略構想は次の通りである。

#### 1) 半割りメタル用専用機

##### (1) 材料切断専用機

- a) 使用工程名：材料切断
- b) 使用材料：メタル材（コイル材）
- c) 作業内容：コイル材の取り付け・取り外しは手動で行う。次の作業を自動で行う。

- (a) 材料の自動送り
- (b) 幅決めと切断
- (c) 切断面4隅の糸面取り
- (d) 巻き取り

ワークの巻き取り      コイル残材の巻き取り      切断端材の巻き取り

##### d) 構想図

設備の構想を、図 10 - 1 - 9 に示す

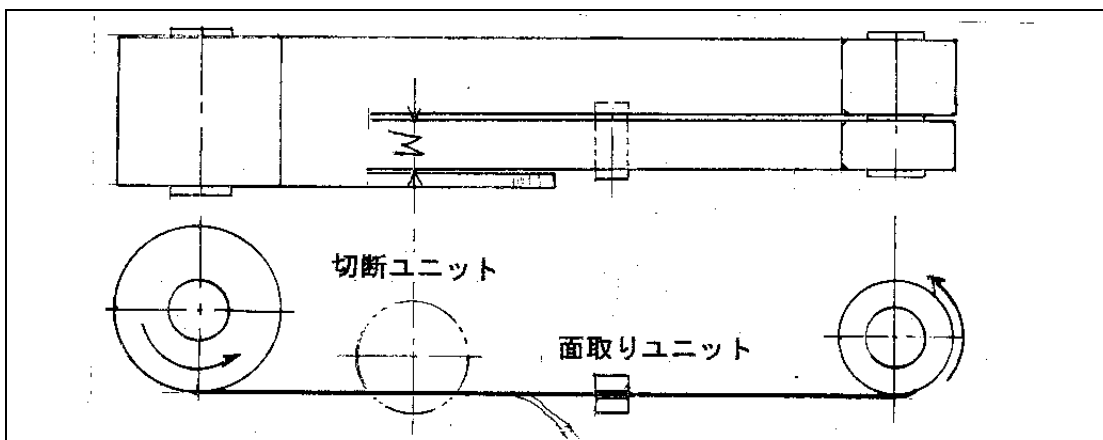


図 10 - 1 - 9 材料切断専用機の構想図

##### e) 主要ユニットの仕様

- (a) 材料送りユニット  
材料を定速・連続送りする。送り速度は 6m/分以上とし、作業者の操作により変速可能なこと。
- (b) 切断ユニット  
切断速度は 6m/分以上とする。刃先間隔の調整により切断幅の調節が可能な構造にする。
- (c) 面取りユニット



切断面4隅に面取りカッタを配し、材料送りを利用して糸面取りを行う。

(d) レベラ

材料の巻取りが円滑に行くよう巻取りユニットの前にレベラを配置する。

(e) 巻き取りユニット

次の3種類の巻取りユニットを設ける。

ワークの巻取り      コイル残材の巻取り      切断端材の巻取り

(2) 曲げ加工専用機

a) 使用工程名：刻印と曲げ加工

b) 使用材料：指定寸法に幅決めされたコイル材

c) 作業内容：コイル材の取付け取外しと加工されたワークの回収は手動で行う。  
次の作業を自動で行う。

(a) 材料の送り出し

(b) 品番の刻印

(c) 半円への曲げ加工

(d) 切断

(e) ワークストッカへ切り落とし

d) 構想図

設備の構想を、図 10 - 1 - 10 に示す

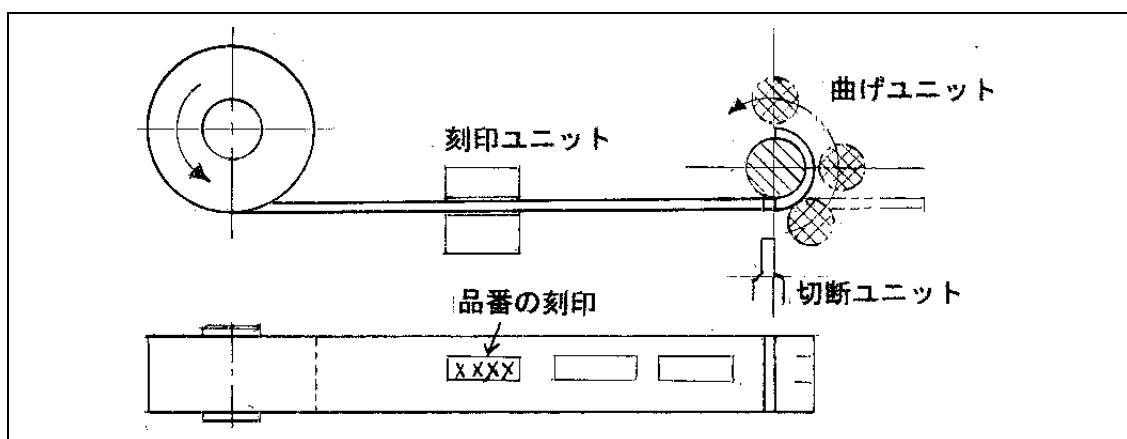


図 10 - 1 - 10 曲げ加工専用機の構想図

e) 主要ユニットの仕様

(a) 材料送りユニット

材料を指定した寸法で、1ピッチ毎に送る。送りの開始・停止は次のユニットの加工が完了した時点に行う。

- (b) 刻印ユニット  
品番を刻印する。油圧式刻印装置を利用する。
- (c) 曲げユニット  
回転中心に設けた芯金に沿って心棒を回し、メタルを曲げる。  
芯金および心棒の回転半径は、ワークによって変更可能な機構にする。
- (d) 切断ユニット  
曲げが完了した時点でカッタを上から下方向に送り、シートメタルからワークを下に切下す。
- (e) ワーク回収ユニット  
ワークをテーブル下に整列させる装置。自然落下力を利用する。

## 2) 整円メタル用専用機

- (1) ロール曲げ専用機
  - a) 使用工程名：ロール曲げ加工
  - b) 使用材料  
予め指定寸法に切断された長方形のメタル材を使用する。
  - c) 作業内容  
材料の投入とワークの取り出しは手動で行い、次の作業を自動で行う。
    - (a) 2点ローラを所定の位置まで移動させる。
    - (b) 1点ローラを回転させる。
    - (c) 曲げ加工。
    - (d) 2点ローラを所定の位置まで退去。
    - (e) 1点ローラの回転を自動停止。
  - d) 構想図  
設備の構想を、図 10 - 1 - 11 に示す。

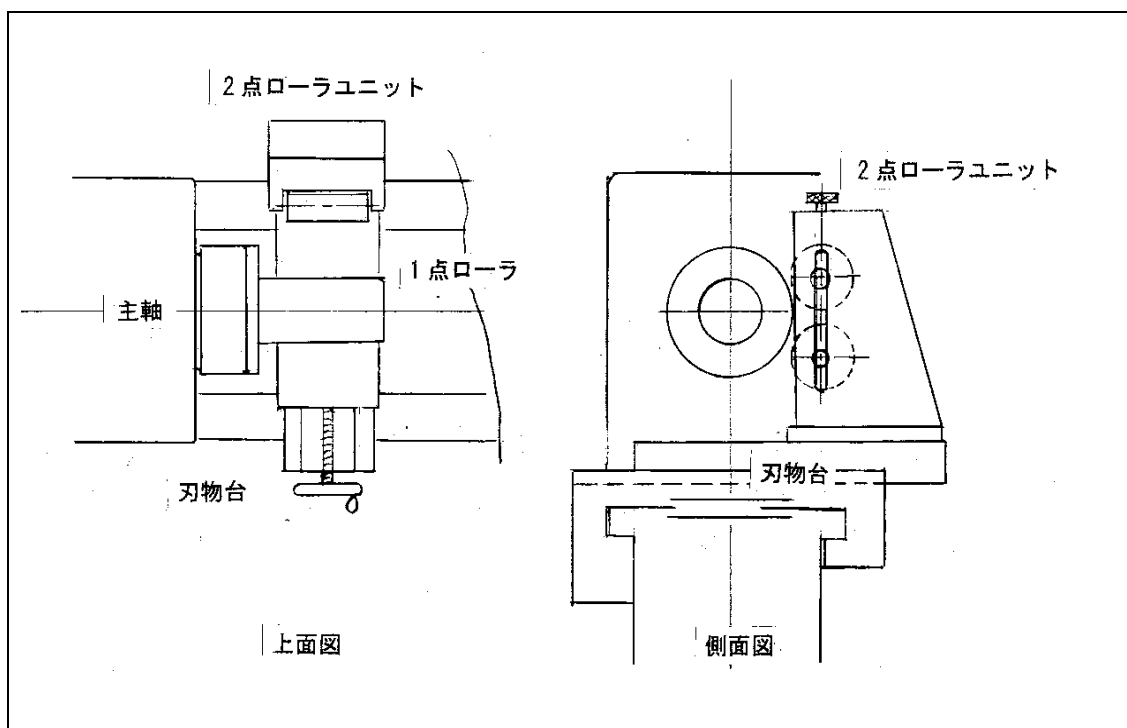


図 10 - 1 - 11 ロール曲げ専用機の構想図

e) 主要ユニットの仕様

普通旋盤を改造し次のローラユニットを取付ける。

(a) 2点ローラユニット

ローラの回転はフリーとする。

2つのローラ間隔が調節可能な構造とする。

ローラブラケットは、X軸方向に自動送りが出来る構造とする。

(b) 1点ローラユニット

主軸に取り付け、駆動ローラとする。

(2) フランジ加工専用機

a) 使用工程名：フランジ加工

b) 使用素材：ロール状に曲げられたメタル素材

c) 作業内容

粗成形用と仕上成形用の2つの金型を並べたテーブルを用意し、テーブルを移動させてプレスしフランジを成形する。

(a) 素材を粗成形用の金型 にセットする。(手動)

(b) 粗成形したワークを仕上げ用金型 にセットする。(手動)

(c) テーブルを移動し金型 をプレスする。(自動)

(d) さらにテーブルを移動し金型 をプレスする。(自動)

- (e) テーブルを原点に戻す。(自動)
  - (f) 完成したワークを金型からとる。(手動)
- 以下、(a)~の作業を繰り返す。

d) 構想図

設備の構想を、図 10 - 1 - 12 に示す。

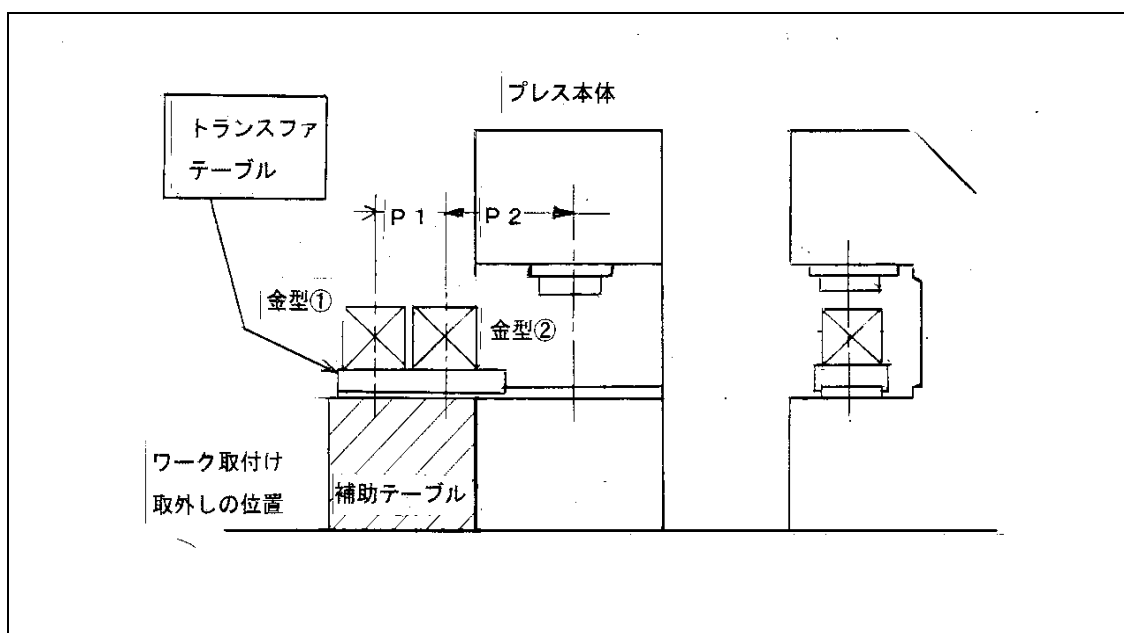


図 10 - 1 - 12 フランジ加工専用機

e) 主要ユニットの仕様

- (a) クランクプレス  
100~250t 級のクランクプレスを使用する。(既存設備を流用する)
- (b) トランスファテーブル  
金型、金型をプレス位置に移動し原点にリターンする構造とする。  
テーブルの移動とプレス運動とを電氣的に連動させる。
- (c) 金型 : フランジの粗成形用に製作する。
- (d) 金型 : フランジの仕上げ成形用に製作する。

(3) 接合部熔接専用機

- a) 使用工程名 : 熔接工程
- b) 使用材料 : フランジ成形後のワーク
- c) 作業内容  
ロール曲げ部の接合部にドリルで2箇所皿もみする。  
熔接ステーションへ移動する。

皿もみ部に点熔接する。

d) 構想図

設備の構想を、図 10 - 1 - 13 に示す。

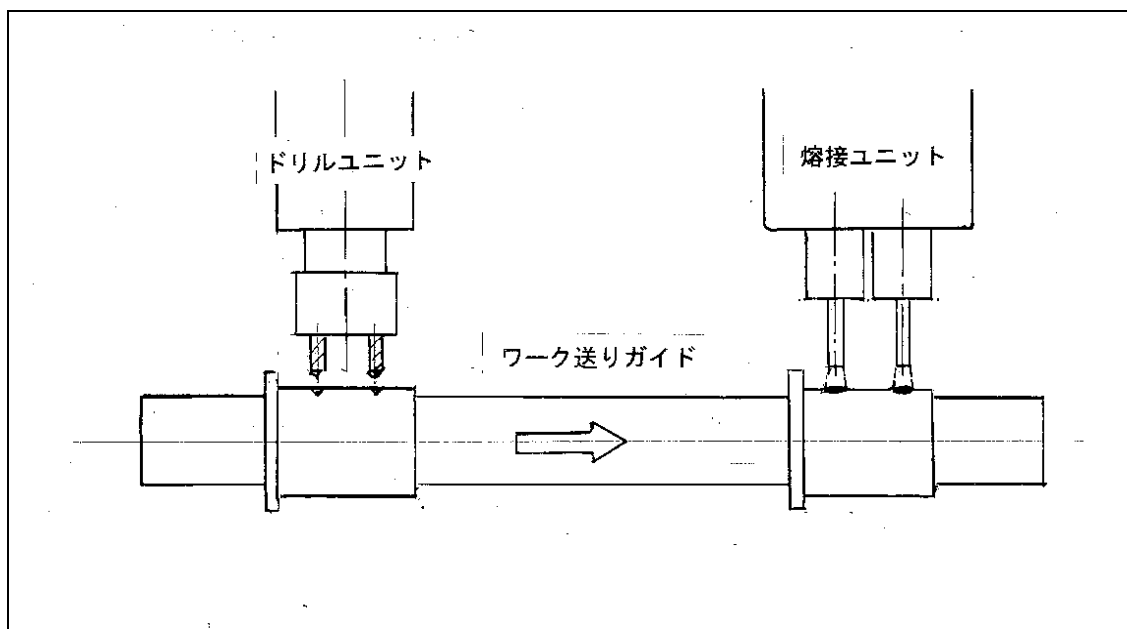


図 10 - 1 - 13 接合部熔接専用機の構想図

e) 主要ユニットの仕様

- (a) 2軸ドリルユニット
- (b) 2軸熔接ユニット
- (c) 取付具
- (d) ワーク自動送り装置

(4) 3軸ドリル専用機

a) 使用工程名：油穴・周り止め加工

b) 作業内容

油穴の穴あけ2箇所とフランジ部に切り欠きを加工する。

c) 使用材料

内外径旋削済みのワーク

d) 構想図

設備の構想を、図 10 - 1 - 14 に示す。

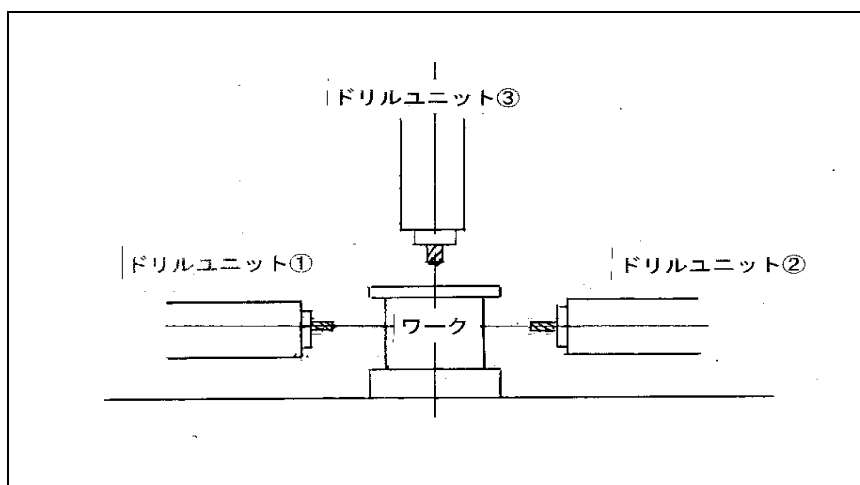


図 10 - 1 - 14 3 軸ドリル専用機の構想図

e) 主要ユニットの仕様

- (a) ドリルユニット : 油穴の穴あけ用
- (b) ドリルユニット : 油穴の穴あけ用
- (c) ドリルユニット : フランジ部切り欠き加工用
- (d) ワーク取付具 : ワーク内径基準。油圧クランプ付

(5) 刻印専用機

- a) 使用工程名 : 刻印工程
- b) 作業内容 : ワークの品番を刻印する。
- c) 使用材料 : 内外径仕上げ済みワーク
- d) 構想図 : (省略)
- e) 主要ユニットの仕様
  - (a) 刻印ユニット
  - (b) ワーク取付具 : ワーク内径基準。油圧クランプ付

## 10 - 2 設備近代化に要する経費

設備の近代化に要する経費を、表 10 - 2 - 1 設備投資金額一覧表 に示した。本表の見積条件は次の通りである。

- (1) 投資金額欄の金額は、日本で調達または実施した場合の見積金額である。設備本体と必要な付帯設備・機器を含む。したがって実施に際しては当該公司で中国ベースに見積り直す必要がある。
- (2) 次の項目は、見積金額の中に含まない。
  - ・ 設備の梱包費・運送費、関税等法令関連費
  - ・ 当該公司での据付費、試運転費、指導員派遣費用
  - ・ 電源、床面、建屋等の改造費用
  - ・ 対象部品（各 1 点）以外の治工具・金型費
  - ・ 既存設備を使用する場合の設備費

表 10 - 2 - 1 設備投資金額一覧表 (金額単位：万円)

No	項目	主仕様	数量	単価	金額
[ 短期近代化計画 ]					
1	レイアウト変更	10 - 1 - 1 項参照	1 式		1,008
・	プレス職場				
・	機械加工職場				
・	メッキ職場				
2	工程小改善費	10 - 1 - 1 項参照	1 式		1,447
		( 1 + 2 ) の小計			2,455
[ 中期近代化計画 ]					
3	半割りメルの製造ライン		( 2 式 )		
・	材料切断専用機	10-1-3 項参照	1 × 2	3,500	7,000
・	曲げ加工専用機	10-1-3 項参照	1 × 2	2,400	4,800
・	クランクプレス	金型(プレス本体は既存品を使用)	1 × 2	150	300
・	卓上ボール盤	取付具(本体は既存品を使用)	1 × 2	23	46
・	面削り盤	( 既存設備を使用 )	1 × 2	( 見積外 )	
・	小型マシンング セタ	テーブル 300 × 300、取付具付	2 × 2	1,250	5,000
・	メッキ装置	( 既存設備を使用 )	1	( 見積外 )	
・	工程整備費	作業具、コンパ、台車等	1 式		1,500
・	試験研究費		1 式		750

		(3)の小計	2式	9,689	19,396
4	整円メルの製造ライン		1式		
・	ロール曲げ専用機	10-1-3項参照	1	290	290
・	フランジ加工機	10-1-3項参照	1	1,120	1,120
・	接合部熔接専用機	10-1-3項参照	1	956	956
・	小型NC旋盤	搬送ローダ付(3工程に使用)	1×6	1,900	11,400
・	3軸ドリル専用機	10-1-3項参照	1	906	906
・	刻印専用機	10-1-3項参照	1	430	430
・	メッキ装置	(既存設備を使用)	1	(見積外)	
・	工程整備費		1式		1,500
・	試験研究費		1式		500
		(4)の小計			17,102
		(3+4)の小計			36,498
	[長期近代化計画]		数量	単価	金額
5	半割りメタルの製造ライン増設	上記3項の設備内容と同じ	1式	9,698	9,698
		(1+2+3+4+5)の総計			48,651



### 10 - 3 設備の近代化スケジュール

設備の近代化スケジュールを表 10 - 3 - 1 に示す。短期計画は 1 年、中期計画は 3 年、長期計画は 5 年を目途に実施するよう提案する。

表 10 - 3 - 1 設備の近代化スケジュール

短期計画	中期計画	長期計画
1. 設備のレイアウト変更	3. 半割りメタルの 製造ライン設置 (2ライン)	5. 半割りメタルの 製造ライン増設 (1ライン)
・プレス職場		
・機械加工職場		
・メッキ職場	4. 整円メタルの 製造ライン設置 (1ライン)	
2. 作業改善		
(投資金額：2,455 万円)	(投資金額：36,498 万円)	(投資金額：9,698 万円)

#### 10 - 4 総合効果

近代化計画の実施により、以下の生産性の向上が期待できる。

##### 1) 人員の削減・抑制

設備の近代化により人員の削減・抑制効果が見込まれる。表 10 - 4 - 1 に必要人員と人員の削減・抑制の試算結果を示す。

表 10 - 4 - 1 生産必要人員と削減・抑制の試算

製品	年度	生産量	生産必要人員		人員の抑制効果 -
			現状方式	近代化ライン	
半割りメタル	2001	580 万片	96 人		
	2003	740 万片	122 人	24 人×2 ライン=48 人	74 人
	2006	1,000 万片	165 人	24 人×3 ライン=72 人	93 人
整円メタル	2001	90 万個	50 人		
	2003	115 万個	64 人	18 人	46 人
	2006	150 万個	83 人	24 人	59 人

試算結果によれば、2006 年度の人員の抑制効果は、半割りメタルで 93 人、整円メタルで 59 人、合わせて 152 人である。

##### 2) 製作リードタイムの短縮

従来の 1 ヶ月周期の製作リードタイムが、1 週間単位のリードタイムに短縮される。

##### 3) 材料費の低減

コイル材の採用により従来の切り板購入より材料費が低減される。

##### 4) 会社のイメージアップが図れ販売が促進される。

##### 5) 従業員のモチベーションが上がり更に生産性の向上が図られる。

## 第 11 章 近代化実施上の留意点

前章まで近代化計画を提案した。本計画を参考にして更に富通軸瓦有限公司の経験、技術、ノウハウを適用して一層よいものにして頂きたい。以下に、近代化計画実施上の主要な留意点を記す。

### 1) 経営トップ・幹部間のコンセンサスと各部門への浸透

本近代化計画の実施に当たっては、先ず、経営トップと幹部層の合意が必要である。経営トップ・幹部のリーダーシップについては既に実証済みであるが、最終的には各部門の末端に至るまでの理解と自律的行動を取れるようになれば、本計画が円滑に推進されるになると理解すべきである。

### 2) 5S の定着化

調査期間中に、調査団の提案によって 5S に関する解説および実施トライアルを行なった。その結果、形の上では急速にレベルが上がった。今後は、5S の価値を認識した上で、自らのものとして理解し実践することが大切である。5S のレベルは企業の体質のバロメータであると認識すべきである。5S のレベル低い場合は、企業の内部に何らかの問題があると理解すべきである。5S は直接部門、間接部門を問わず全職場が参加して実践することが絶対に必要なことである。

この運動を活発化し定着させることが、従業員の士気を高め、近代化達成の原動力になるものと信ずる。

### 3) 設備投資上の考え方

(1) 生産設備の中長期経過に関しては、現状に対して思い切った提案となっている。しかし、あくまでも市場調査に基づく将来性を見通した立場に立つことと並行して行なわなければならない。将来、中国自動車工業がどのように推移して行くのか、競争相手の動きはどうか、自動車メーカーはどのような考え方を持っているのか、などに関する動向をしっかりと把握してかかることが絶対に必要である。

(2) 近代化計画の実施時期を、短期、中期、長期に分けて提案している。短期計画は 1 年以内、中期計画は 3 年以内、長期計画は 5 年を目途に実施することが望ましい。

(3) 本提案の近代化計画の実行に際しては、これを基本にさらに詳細の計画を立案願いたい。詳細計画の検討には、実務担当者レベルのプロジェクトチームを編成し、十分な検討と意見交換をへて策定することが必要である。

(4) 技術的な問題が予想される場合は、事前に試験研究を行い確認後に実行に移す。技術的見込みがないのに設備を発注したりすることがないようにする。

試験研究は、モデルやテストピースを利用して行う。これが貴会社の技術力、Know How の蓄積にもつながる。

#### 4) 生産管理近代化の考え方

- (1) 材料の調達管理から工程管理、品質管理、設備管理、安全管理など、全ての管理に共通するものは計画、実施、評価、改善アクションのいわゆる PDCA を正しく回すことである。そのためには、各部門で業務を基準化しこれを守ること条件になる。しかし、現実には、業務規定はあってもこれを守らず、個人個人が思い思いに業務を遂行している場面がかなり多い。各部門がコミュニケーションを良くとり、協力的に動いて有機的に繋がった企業システムを作り上げるべきである。
- (2) 生産管理の目的は各業務をムリ・ムダ・ムラを省き、最も経済的に業務を遂行して生産を行なうことである。そのための具体的活動としては、生産のための物的要素（材料、部品、製品、機械、治工具、金型など）および方法的要素（作業方法、管理方法など）を標準化文書化してこれに沿って業務を行なうことが基本である。

#### 5) 財務管理近代化の考え方

従来の財務管理部門は計算屋と考えられる嫌いがあったが、今後は、原価管理をリードする部門として、企業の経営においても重要な役割を果たす部門であることも十分に理解する必要がある。

具体的に、原価管理は財務部門、技術部門、資材部門、生産部門と緊密な連携を取ることによって達成されるので、財務部門は全体をまとめる中心的な役割を果たさなければならない。

## 第 1 2 章 結論と勧告

### 1 2 - 1 結論

現地調査の結果、当該会社が抱えている問題点を集約すると次の 2 つになる。

- ・製造現場における作業に、非効率なものがあり改善が必要である。
- ・業務推進の管理は行われているが、業務改善の管理に難がある。

これらについて当該会社の取るべき近代化計画を以下の通り提案する。

#### 1 ) 生産工程の近代化

##### (1) 原材料受入工程

原材料のメタル材は所定の寸法に切断した状態で納入される。材料の直納化、通い箱の使用、防錆油塗布の廃止、切断代の改善など改善が必要である。将来的には生産工程を変更し、材料をコイル状のシートメタルに変更し材料費の低減を図る。

##### (2) 機械加工工程

プレス職場、機械加工職場、研削職場に分かれており、典型的な Job shop 型の生産方式である。生産数量から見てライン生産方式に変換する必要がある。また各工程のサイクルタイムが短く、正味切削時間より付帯作業時間の比率が多いのが特色といえる。数多く作業改善の種があり、しっかりとした IE ( Industrial Engineering ) による作業研究と、それにもとづく改善が必要である。

設備計画では、材料をコイル状のシートメタルに変更した近代的な生産ラインを構築することを提案している。

##### (3) 表面処理工程

レイアウト変更による物流改善が必要である。

##### (4) 仕上げ工程

中ぐり加工の芯だし方法など、数多く作業改善の種があり、(2)項と同様に、IE ( Industrial Engineering ) による改善が必要である。

##### (5) 製品検査工程

全数検査を実施している。統計的検査方式の導入と検具の改善が必要である。

#### 2 ) 生産管理の近代化

##### (1) 調達管理

調達業務の標準化を推進する。発注と納入を分離した調達方法、経済的購買方法の

採用など業務改善を推進する。

- (2) 在庫管理  
ABC 管理方式の導入、定期棚卸、赤札作戦など在庫削減の活動を定着化する。
- (3) 工程管理  
小ロット化、生産サイクルの短縮化の推進、目で見える管理の定着化を推進する。
- (4) 品質管理  
全社的改善活動システムの構築、統計的解析手法の活用、目で見える管理、5S 活動を全社的に推進する。
- (5) 安全管理  
安全月間をもっと頻繁に行い安全意識を常に高揚させる。
- (6) 設備管理  
TPM 活動など全員参加の予防保全体制を構築する。
- (7) 販売管理  
SWOT 分析の実施と戦略的販売計画の作成など市場情報収集と販売活動の強化を図る。エンジンメーカーとの連携を深めメタル製品のシリーズ化を図る。
- (8) 教育訓練  
管理監督者、スタッフ、現場作業者の各階層に対する教育システムの構築を行う。
- (9) 環境対策  
環境法は遵守されている。環境マネジメントを強化し ISO14000 認定取得に挑戦する。職場環境改善を推進する。

### 3) 財務管理の近代化

- (1) 予算制度の採用
- (2) 個別製品減価制度の採用
- (3) 販売生産会議の導入  
従来の「生産会議」を「販売生産会議」と改称し、販売計画・実績審議のほかに品質目標なども入れて経営計画策定を充実する。
- (4) その他
  - a) 電算化の推進
  - b) 国際標準フォーマットの準備
  - c) 部門費用の原価導入
  - d) 不良資産の処理
  - e) 福利部門の外注化
  - f) プロダクトミックスの構築

## 12 - 2 勧告

本提案の近代化計画に対して、企業のトップから現場の末端の従業員まで一丸となって取り組んで欲しい。

すべての技術は固定しているものではなく常に進歩している。しかし、独りでの進歩するものではなく、進歩させる人間がいるから進歩するのである。進歩させる人間が居なければ、いつまでも停滞する。すなわち、進歩させなければ他社の技術に遅れを取るようになる。

しかし、技術に魔法はなく、一歩ずつ検証しながら着実に進歩させることが肝要であり、それは貴公司自身で実践すべきことと認識ねがいたい。

中国では WTO 加盟にともない市場競争は益々激しくなる。常に最新の情報を入手し、これに貴会社のアイデアを加味して、付加価値の高い商品を開発することも重要である。軸受メタルのみに固執することなく、有力な商品のアイデアを発掘して特許を取るとは今後益々重要になって来る。インターネットを利用すれば世界中に情報格差はなくなったので、これを最大限に利用すべきである。無から有は生じない。先ず、情報の入手に敏感になって欲しい。

### 1) 戦略的経営計画

中国は、開放政策によって、今や世界の工場と言われるまでになり、目覚ましい発展を遂げつつある。販売管理、生産管理をはじめ各管理業務は速やかに近代化への変革を迫られている。計画そのものも実行段階で企業環境が変化してしまうと変更を余儀なくされる。戦略的経営計画の意味は、この企業環境の変化に対応して、長期的観点から自社の経営方針を変えていこうとするものである。すなわち、企業環境の変化に適合していこうとするものである。

### 2) データによる現状把握

当該会社の現状は、製品の製造に精一杯で、改善に手が回らない状況にある。品質管理に最重点をおいているが、「工程で品質を作り込む」本来の品質管理体制にはなっていない。検査データ、自主検査データ、入在庫状況の記録などデータは多くあるが業務改善に生かされていない。データの活用によって改善を図って欲しい。

### 3) 部門間の連携強化

関係部門が協力関係を強くもって仕事を奨めることが少ない。仕事の改善を進めるためには関連部門が連携を強くしていかなければならない。一つの具体例を上げるならば、TPM 実践のために機修職場のような専門部署が現場作業員に対し工作機械の基礎的技術教育をもっと充実して実施して欲しい。

- 4) 現在の財務管理の状況では、財務上の問題の所在がなかなか把握できず、問題があってもその原因分析が非常に困難である。企業の現状と問題をタイムリーに把握し、管理者全てが共通にこれを認識することが重要である。「計画的な生産管理」、「計画的な工場管理」、「計画的な財務管理」が有機的に繋がらなければならない。