

問題点

- a) 規模の小さい設計変更を、製造車間の図面に直接訂正記入すること自体は問題では無いが、その為に記録が残らない危惧がある。図面変更した証拠を残し、その理由を記録しておくことは設計の基本であり、メーカーとしての責任でもある。また、変更の理由には、技術力向上の重要な情報源である。
- b) 図面は厳格に管理されている。一方、製造現場では、見にくくなった図面が使用されていたり、図面の乱暴な取扱が見られた。図面の取扱についての再教育と、不良図面の交換の制度を見直す必要がある。

3.2.3. 設計技術標準

現状

1) 設計技術標準・製品技術標準

各種標準類を管理する部門は、総工務師事務室であり、標準組の担当である。保管・貸出業務は、直属の資料組が担当している。

a) 業務標準

図面の製図方式は、国家標準「機械製図の図面画法標準 (GB4458.1-84)」による。機械製品図面は第一角投影法 (第一象限投影) の画法である。設計図面の幅面及び様式文書は、「機械製図の図紙幅面及び格式標準 (GB4457.1-84)」による。

図面変更は、機械電子工業部標準「製品図面及び設計文献更改辦法 (ZB/TJ01 035.6-90)」による。(前出)

b) 一般技術標準

一般技術標準は、国家・機械電子工業部の各種技術標準類の中から、関連する部分を抽出して使用している。(日本の J I S や M A S のように工作機械に関連した標準を体系的に分類・記述した文献はない。)

c) 製品技術標準

汎用スライドユニットと専用機の標準をしては、次の国家標準を使用している。

- ・ 2BJ58009-88 専用機スライドユニットの精度
- ・ 2BJ58008-88 専用機機械式スライドユニットの製造と検収技術の要求
- ・ JB/GQ.F1051-86 専用機機械式スライドユニットの製品品質等級
- ・ JB/GQ.F1089-88 フライス専用機の製品品質等級
- ・ JB/GQ.F1090-88 タップ専用機の製品品質等級
- ・ JB/GQ.F1092-88 フライス・中ぐり専用機の製品品質等級

また、専用機（組合机床）の製品技術標準として、以下に代表される企業内標準を設定している。

- ・ JB3045-82 ドリル・中ぐり類専用機精度
- ・ JB3046-82 フライス盤専用機精度
- ・ JB3045-82 改長（改絲）専用機精度
- ・ JB3046-82 専用機自動線精度
- ・ JB3046-82 専用機製造と検収技術要求 その他

今後、海外市場へ進出するためには国際的な技術標準に基づく製品設計が必要になるという見方から、欧米・日本の標準類も入手し参照している。

（但し、日本工作機械工業会規格（MAS）は未入手である。）

2) 設計部品標準

製品を構成する部品は70%~90%が汎用標準部品であり、部品図も同程度の標準部品図が使用される。

標準部品の選択と使用は設計の任務であり、標準部品の使用率は標準組の検定を受けると共に、設計者の評価に直結している。

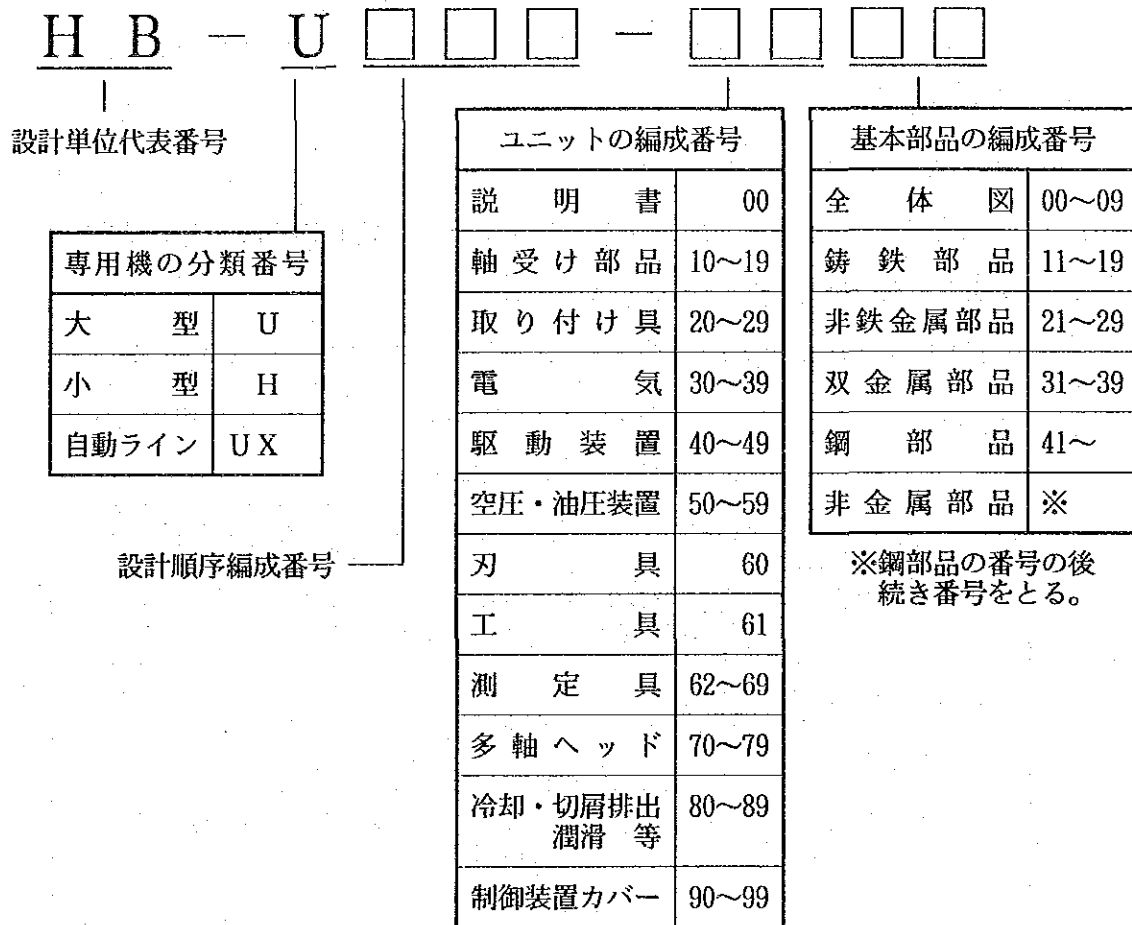
また、国内の事情から、特殊な部品の供給や加工には不安定要素が多く、余程の事情が無ければ採用されない。

一方、製品のユニット（部件）単位の標準化は進んでおらず、機種担当設計者に一任されている。

3) 図番体系

図面の付番体系は、図Ⅱ-20「専用機および自動ラインの図面の付番方法」に示すように、図面番号に意味を持たせた付番方法を取っている。

普通旋盤にも、同様の付番方法の取決めがある。



図Ⅱ-20 専用機および自動ラインの図面の付番方法

問題点

- a) 製品ユニット（部品）単位の標準化が担当者に任されているため、標準部品の使用率が極めて高い、という長所が十分に生かされない面がある。

3.3 調達管理

現 状

3.3.1 担当部門・体制

調達管理は材料関係及び購入品については供給科が担当しており、人員は35人（そのうち、外注・購入品担当16人、部品・倉庫担当10人、材料倉庫倉庫担当9人）である。また、半成品等の外注品関係の調達は生産調度科が担当しており、27人いる。

3.3.2 調達の方法

現状の購入方式は、表II-17の通りであるが、全般的な傾向として、品質のよい材料・部品を入手するのに苦労している。

従来、原・材料関係は国家の計画分配により比較的安価に購入できたが、最近はその比率が大幅に減り、一般市場からの購入がほとんどを占める状態にある。

表II-17 購 入 方 式

現 状 の 購 入 方 式	対 象 資 材
▷大量の資材あるいは国家が統制している重要資材については定期的に工場が直接購入	鋼材、銑鉄、コークス、燃料、油
▷計画分配物資でない資材については、関連する注文会に参加し、商品の供給について契約を結ぶ	電動機、電気機器、軸受、化学工業品
▷少量の資材については現地割当近隣調達の原則に基づいて当地の資材供給部門に申請し購入	標準部品、ゴム部品 等
▷計画配分でない少量雑多な必要資材については需要実績に基づいて供給部門または企業へ行き購入	共通部品、副資材、土地に産出する金属類

例えば、鋼材は1985年には計画分配の割合が5割を占めていたが、1991年には2割に過ぎず市場からの購入に変わりつつある。今後この傾向はますます強まると考えられ、従って調達部門の仕事として、「品質のいい物を、安く、早く」調達するということが従来にも増して重要になる。

3.3.3 調達計画

調達計画は、供給科が担当している。計画経営科が設定した年度生産計画に基づいて年度の必要金額を算出、予算化して、財務会計科、工場長の了解をとった上で必要量を手配する。

総購入金額計画は 360 万円（1990 年）で、実績は 304 万円である。この金額は 1990 年の売上高 1482 万円の約 20% を占める。

1) 内外作の区分基準及び規則

購入品調達を担当する供給科は、技術部門から提供される技術文書、「製品明細表」「共通部品目録」「基本部品目録」「購入部品目録」に基づいて、調達する。外注品担当の生産調度科は工場内の生産能力、設備負荷状況に基づいて、納期、部品製作コスト、品質等を総合的に満足するかどうかを検討し、内外作を決める。

2) 購入品・外注品の主要なものは、次のとおりである。

材 料	鋳物材料（鋁鉄、コークス、石灰、ベントナイト、合金鉄等）
	鋼材、鋼管、非鉄金属類
部 品	購入品 軸受け、電気部品（モータ、変圧器、電線等）
	外注品 歯車 等
標準部品	
補助資材	

3) 発注頻度は、次のようになっている。

材料関係	: 2～3カ月に1回まとめて発注
購入品	: モータ・軸受類については、月1回定量発注
外注品	: 1～3カ月に1回まとめて発注

鋳造部品のように遠方のメーカー（青海省）については3カ月に1回発注

4) 納入期間

電機部品、軸受、合金鋼関係の納入期間は最長で4カ月必要である。

3.3.4 調達品の納期管理

調達品納期管理面については、一部のクロムメッキ工程部品について納期遅れが発生しており、個別の問題にはなっているが、納期遅れを問題として認識する

に到っていない。したがって、定量的なデータを採取・分析するような仕組みも現在はない。

3.3.5 受入れ検査

国の標準に基づいた検査項目、基準があり、それらに基づいて通常の測定具を用い、専任の検査員により随時検査を実施している。

生産調度科担当の外注部門、購入部門の品質管理業務は、1987年69号文書として工場が制定した「技術品質協議書」、1990年機械電子工業部が機電質 463号として制定した「機械電子工業企業選定規定」および「外注品製品の品質管理暫定規定」に基づいて行う。

材料外注品、購入品、補助材料の受入れ検査標準として、次の標準がある。

- ・鋼材 国標 GB 224-73 GB 247-80「検収標準」
- ・鋳鉄 国標 GB 976-67「鋳鉄部品分類および技術検収条件」
- ・電気 国標 GB 755-87「基本技術検収条件」と
部品 国標 GB 5171-85「共通技術検収条件」
- ・軸受 国標 GB 272-64とGB 307-77「技術検収条件」

上記の標準に基づいて、次のような外注工場の審査、受入れ検査を実施している。

- (1) 外注工場の生産能力、技術レベル、品質保証体系の有無、依頼部品の品質について調査すること。
- (2) 外注部品は当工場の技術要求を必ず満たすこと。
- (3) 部品加工係は当社の検査に合格したものを入庫のこと。
- (4) 品質要求を満足しない場合には、当工場に申請し了解を得てから使用のこと。
同時に外注先に連絡し、工場を全面的に再調査すること。

電気品、軸受け等検査が必要な部品に対しては、品質検査科の職員が受入れ場所で必要な検査器具を持ち込んで検査を実施している。

また、金属材料等の材料関係については重量をチェックしている。不合格品が見いだされた場合には、メーカーへの返品と補充が行われる。

将来的に、受入れ検査なしで済ませるように購入品・外注先の品質管理レベルを向上させるのが望ましいが、当面は検査が必要である。

問題点

- (1) 市場の資材供給状況の把握・情報収集が十分でない。
 - a) 湖北機械工場として市場情報を収集するため、多くのメーカーを調査したり、それらのメーカー情報データを整理することが十分でないと考えられる。
 - b) 現状の購入先は中国全土にわたっており、かなり遠方のメーカーもあるが（ハルピン、北京、大連等）、運搬効率面・品質管理面・納期督促面、いずれをとっても距離的に近いメーカーが望ましい。今後、距離的に近い適当なメーカー探しを検討する必要がある。

(2) 適切な調達先と工場专业化の課題

鑄造部品・歯車部品について工場专业化の問題提起がなされているが、特に鑄造部品については、環境問題から工場内での生産に限界がありその面の検討が必要である。現在青海省の鑄造専門工場から1カ月の運搬時間をかけて、ロットサイズも100個単位で納入している。検査員を一人派遣し、品質確保に努力しているが、もし近い所から購入できれば、コスト・納期・品質面からも小回りのきく調達が可能である。

(3) 納期管理

現状、汎用機のような繰り返し部品が主で、見込み生産しているため、大きな問題と考えられていない。しかし、今後専用機のような個別品の割合が多くなったり、汎用機生産でももっと在庫を少なくして対応しようとするれば、納期問題が顕在化すると考えられる。

本問題はどんな生産形態になっても100%満足されるということは皆無に近いので、常に必要な機能の一つとして考えておく必要がある。即ち、スケジュールの権威づけをはかるためにも納期がどの程度守られているか定量的に把握し、その対策を常々とっていく必要があり、その仕組みが必要である。

(4) 資金問題のため、理想的な形で契約を実行し品物を供給できない。

資金を有効に使うためにも、工期を短縮し、仕掛・在庫を減少させて運転資金を有効に使い得るような生産システムにすることが必要。

詳細については、「3.4の倉庫管理・在庫管理」で触れる。

- (5) 経済ロットが把握できていないため、購入品・外注品とも一部は仕掛り品として滞留している。(死蔵品と化している)

基本的な考え方としては必要な時に必要な量だけ発注するという考え方をとるべきであり、メーカーの要求もあろうが、最小ロットでこまめに発注することが重要である。詳細については、「3.4の倉庫管理・在庫管理」で触れる。

- (6) 材料歩留り

鉄鋼材の歩留りは50%の目標に対し現状は48%である。材料入手が必ずしも容易でない状況下において材料費の無駄遣いを減らす必要がある。

我々の経験からいえば、材料の歩留り率は最低でも75%以上狙いたいし、実績的にもそれを十分越えている。

本件は設計仕様面・材料管理面の問題と関連する要素を含んでいるが、歩留りが悪い原因を問題として整理すれば、

- a) 設計面で標準品の使用が徹底されていないため、例えば大径の材料から削り出して使用するといったことが多い。
- b) 歩留りをよくする板取・切断技術が不足、いわゆる最適歩留り問題の追求がなされていない。
- c) 製品自身に使われる歩留りが悪い。例えば、品質管理不良等で材料をその再製作に使用する。

といったことがあげられる。

3.4 倉庫管理・在庫管理

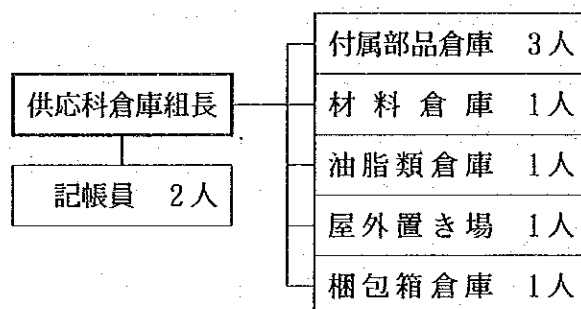
現 状

3.4.1 担当部門・体制

調達管理と同様、部品・製品によって担当が区分されており、供給科担当の倉庫、生産調度科担当の倉庫、計画経営科担当の倉庫がある。部門担当毎に倉庫をもっており、小さい倉庫が分散配置されている。

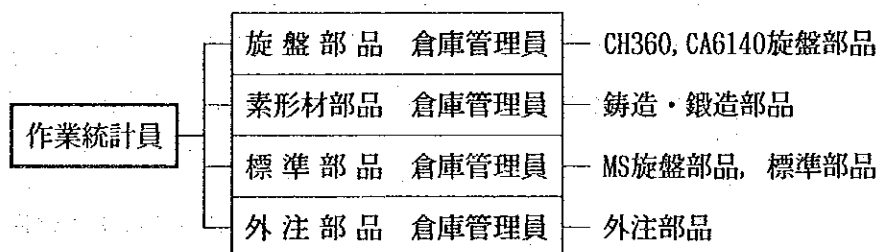
1) 供給科

供給科は材料・部品の倉庫を担当し、19人が6ヵ所の倉庫に配員されている。配員と担当区分は、次のようになっている。



2) 生産調度科

生産調度科は、外注部品を含む部品の管理をしており、5ヵ所の倉庫と屋外置き場1ヵ所を有し、5人が配員されている。体制と担当は、次のようになっている。



倉庫面積は、約 800㎡で、旋盤(CA6140)の部品を約 100台分の保管ができる。

3) 計画経営科

計画経営科は、完成した製品および補用品を管理している。倉庫は未だ建設されていないため、露天置き場しか有していない。そのため、技術棟の一部に補用品倉庫を、また製品は、各車間に分散保管している。

4) その他の倉庫

その他、設備保全関係の設備動力料の倉庫と工具倉庫がある。

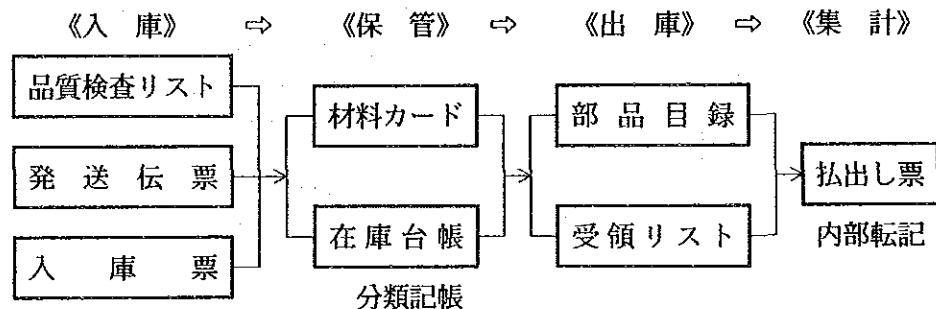
設備動力料は、機械修理部品員1人、電気修理部品兼計画員1人、倉庫管理員1人、購買員1人の合計4人が担当している。

工具料は、自製工具と購入工具類の購入・保管業務を担当し、購買担当の助理経済師（経済師見習い）1人、自製計画員1名、購入計画兼見積り員1名、倉庫管理員2名、工具室1人の合計6名が担当している。

3.4.2 入庫・保管・棚卸し・払出し

1) 供給科の入出庫手続きと帳票類

供給科の倉庫を例に、入出庫の手続きを帳票の流れを、下図に図解する。



2) 生産調度科の入出庫手続きと帳票類

a) 入庫

入出庫の単位毎に、「入庫リスト」を作成し、品質検査科の検査完了印をもらって事務室に持ってくる。

「入庫リスト」は、3枚1式で、倉庫管理員が入庫単位毎にそれぞれ一枚を入庫証明書として受け取る。一枚は、綴じて入庫証明台帳とする。

b) 出庫

材料は、各受領部門が、「部品加工工程表（零件加工路銭単）」により、当月の生産計画数を受領する。

部品は、各受領部門が倉庫に来て当月生産数量により申請し、受領する。生産調度科は、車間へ配送する。

各倉庫とも、同様の手続きによっており、保管、入出庫の管理は、小物部品にいたるまで、一点毎に細かく管理されていて管理状態は非常によい。

3.4.3 在庫量の現状

また、計画経営科所掌の製品倉庫があり、1990年期末時点で199台の製品在庫（その中に2種類の汎用旋盤それぞれ60台強ある）があるが、その他の共通部品で121台分の部品在庫とともに工場外に置いてある。

1990年期末の在庫内訳は次のようであった。

工作機械合計：	199台／	595万元
内訳：旋盤（CA6140）	64台／	152万元
旋盤（CK6140）	1台／	5万元
旋盤（CH 360）	69台／	110万元
旋盤（MS1000G）	36台／	95万元
旋盤（MS1600G）	26台／	75万元
専用機	3台／	18万元
スライドユニット	121台／	141万元

問題点

a) 部品の量的な管理

部品の量的な管理が不十分である。手持ち在庫量の目安は2カ月分とのことだが、部品棚をみると在庫無しの部品あるいは数個しかない部品がある。これは月1回の棚卸しの結果を調達部門に報告することになっているため、棚卸し後に数量が少なくなっても倉庫サイドから調達部門に補充依頼がいかないためである。その意味で部品の在庫管理のやり方の見直しが必要である。

本工場での資材の納入期間は購入品については1カ月から4カ月とかなり長い部品もある。また、外注加工部品の発注周期は1～3カ月で距離的に遠方の発注先に対しては3カ月に1回という状況である。そうすると、部品によっては品切れ状態が起こる可能性は十分にある。

b) 倉庫の配置

これは工場レイアウトを全体に見直す際の問題であるが、油関係倉庫・鑄造部品の枯らし置場は別にしても余りに分散している倉庫は保管上も、生産工程へ供給上も効率的でない。

c) 仕掛・在庫量の多寡

仕掛・在庫量が多く、その管理に手間どりがつ運転資金を圧迫している。

(1) 生産調度科担当の在庫だけでも（機械修理用部品を除いて）316 万元あり、1990年度の調達実績 104万元（供給科・生産調度科が調達する材料・部品・副資材等をすべて含んだもの）に対して、12.47 カ月の仕掛手持月数であり、手持月数の目標 2 カ月分を大幅に上回っている。

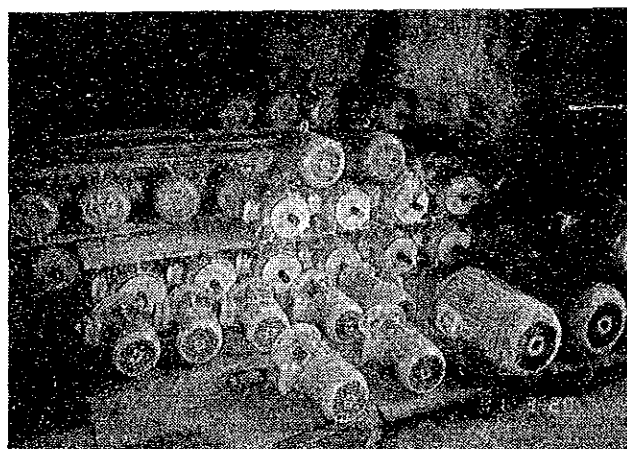
(2) 計画経営科担当の製品在庫・共通部品在庫の仕掛手持月数は、5.96カ月分ある。

$$\text{製品在庫 } 595\text{万元} + \text{共通部品 } 141\text{万元} = 736\text{ 万元}$$

なお、供給科担当の在庫額と合わせればかなりの量となる。

d) 部品の保管方法

小物部品の保管方法は概ね良好であるが、電動機については図Ⅱ-21の例のようにかなり古い型式のものまで保管されており、保管基準が明確か疑問である。置き方についても重ね置きされており、改善が必要である。また、仕様がすぐにわかるようになっていない点も改善の余地がある。



図Ⅱ-21 電動機の保管状況

f) 完成品在庫の保管方法

完成品在庫の保管方法として、廃棄処分にするなら別だが商品として保管するのなら露天での雨ざらし保管ではなく建屋に入れて、防錆処置を施す等の対策は絶対に必要である。定期的に油を塗り、防錆処置をしても製品の屋外保管はその工場の品質管理意識を問われることにつながるため、一時的といえども工作機械の屋外保管は絶対に避けるべきである。

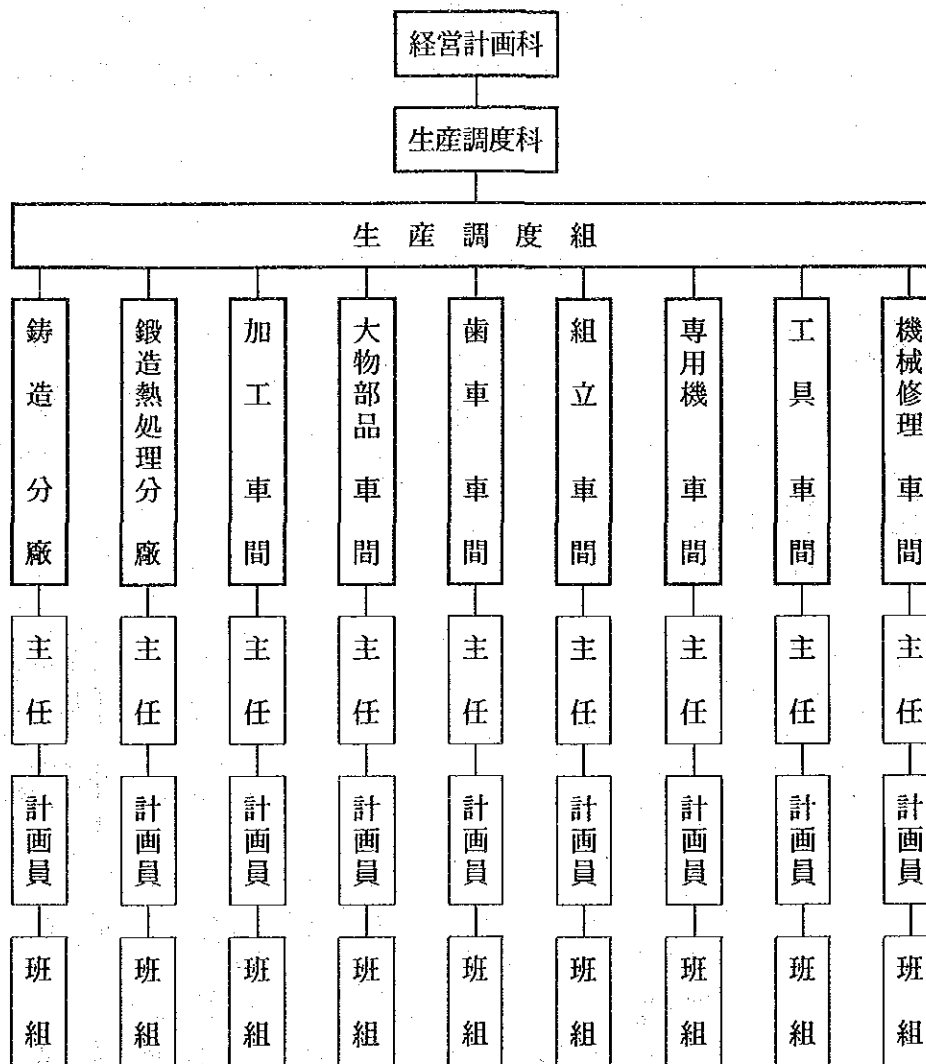
3.5 生産計画・日程管理

現 状

3.5.1 担当部門・体制

年度計画と四半期計画は経営計画科が担当、月間計画・週間計画は生産調度科が担当している。週間計画以下の詳細の計画については各車間が担当している。

生産計画・日程管理の体制は、図Ⅱ-22の通りである。



図Ⅱ-22 生産計画・日程管理関連図

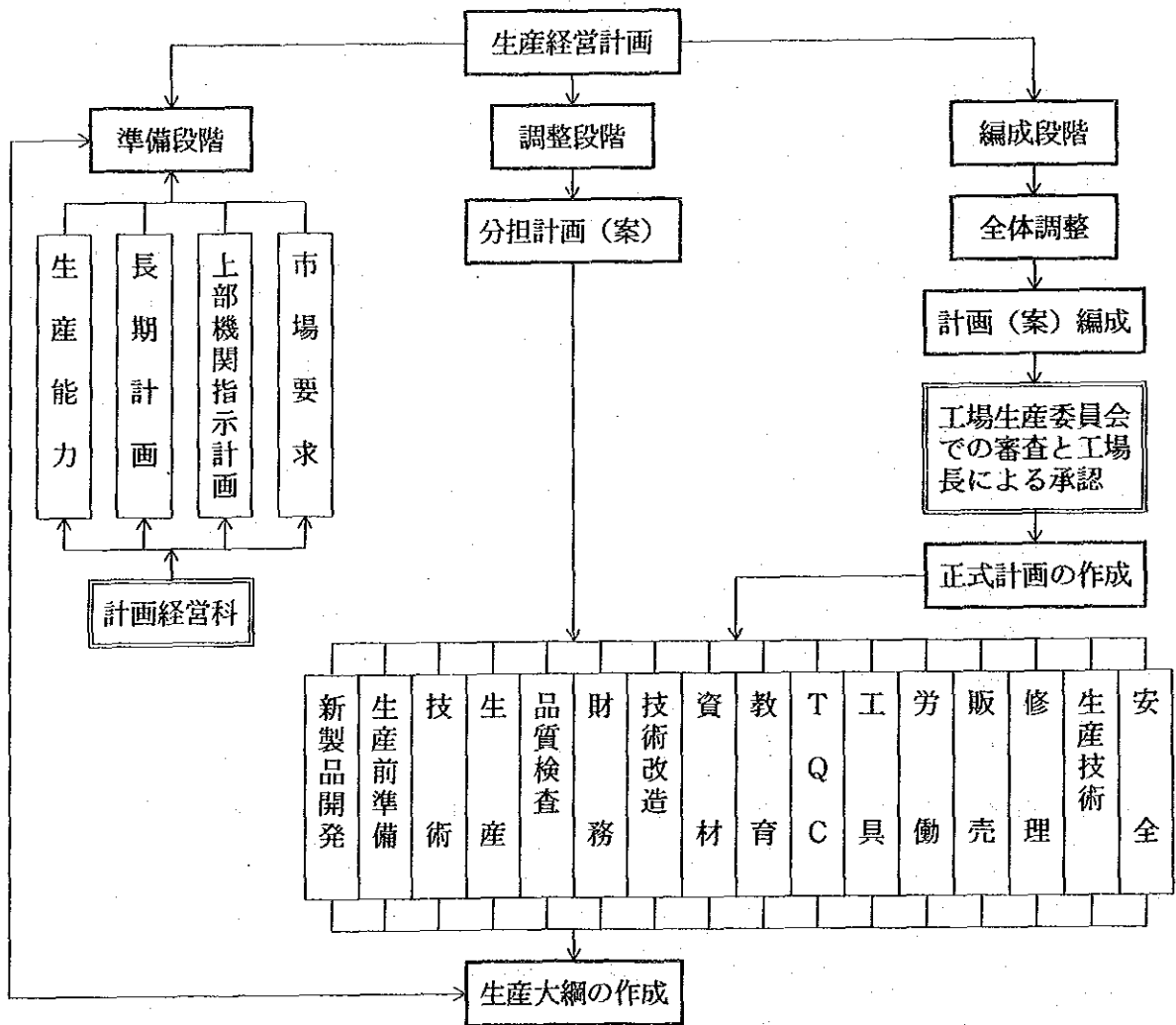
3.5.2 生産計画と日程・負荷管理 (図II-24、表II-18参照)

1) 生産計画の立て方 (図II-23参照)

計画部門は、国家が指示した計画数と販売部門提供の注文数を合わせた数字に基づいて、その他各種生産の要素・進行状況を定性的定量的に分析して予測資料を作成する。まず上限・下限を総合的に考えて年度の生産計画を決める。

計画部門は、実施の際に生じる問題を抽出し、実行可能にするため総合的に調整し、必要な処置を行い、その内容を工場生産委員会にかけた上で決定する。

生産調度科は、年度・四半期計画(表II-19、20参照)に基づいて月間計画(表II-21参照)を作成し、各車間に通達する。各車間は月間生産計画に基づいて作業計画を編成し、生産主任又は計画員、各班長を通じて作業者に指示する。



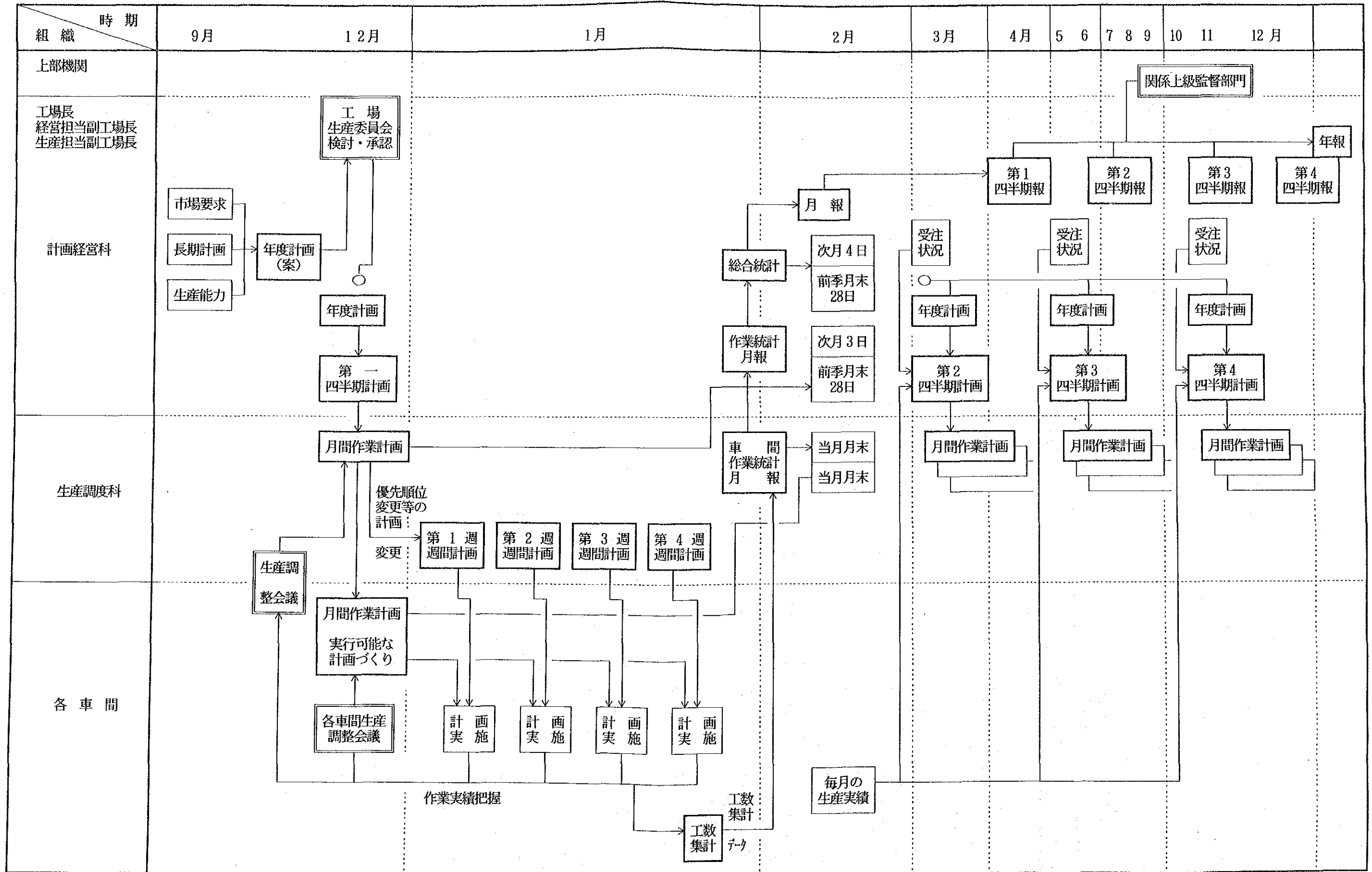
図II-23 生産計画作成手順

年度計画に基づいて、四半期、月度、週間、日単位の計画の内容と、計画の時期については、表Ⅱ-18に示すとおりである。

表Ⅱ-18 日程計画の種類と計画の内容・立案部門等

計画名	担当部門	計画の狙い	作成時期	計画内容
年度計画	計画経営科	1年の生産計画であり経営計画的な意味を以ている。	前年9月より検討を開始し、12月に工場長の承認を得て確定する。	四半期毎、月ごとの <u>機種別の生産台数</u>
四半期計画	計画経営科	年度計画を市場の変化等、年度計画発行後の変化に対応して見直した計画	前四半期迄の計画に基づいて前四半期の末に設定。	前四半期迄の実績と年度計画をにらんで当該四半期の計画台数を設定。 月毎の <u>機種別の生産台数</u>
月間計画	生産調度科	生産を実際に行うに際して最も基本となる計画	前月の21日迄に作成	当該月における <u>機種別・主要部品別の生産台数・個数を設定</u> 職種別に能力工数と工事を数字で表示。
	各車間	生産調度科の月間計画を車間毎の計画に直したもので生産を実際に行う際の基本計画	前月の月末迄に作成	生産調度科作成の月間計画をベースに各車間(計画主任)が各車間の月間計画を作成。
週間計画	各車間 生産調度科	生産調度科が作業の進捗の優先順位を月間計画から変更した場合には指示するもの	週の始め	生産調度科が毎日の作業進捗状況から、緊急を要する部品等を指示する
日単位計画		作業員への作業指示	前日	車間によって指示の仕方が異なる。 ・機械加工関係は 作業伝票単位 ・組立関係は口頭指示

また、生産計画と日程管理の過程と関連を、図Ⅱ-24に示している。



図II-24 生産計画・日程管理フローチャート
II-75

表II-19 年度計画の例(1988年)

	製品名称	規格	型番	単位	年度計画	第1四半期			第2四半期			第3四半期			第4四半期			備考
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	総生産高			万元	900	58.7	41.2	107.2	101	84.7	78.2	75.1	63.2	89.7	81.2	65.1	55.1	
2	生産数量			台	945	65	47	90	87	89	86	76	85	89	71	80	80	
3	CA6140系列			台	700	55	45	57	60	57	65	60	55	65	60	60	60	
	普通旋盤CA6140/750			台	65		5		10		5	10	5	10	5	5	10	
	普通旋盤CA6140/1000			台	270	20	15	25	25	25	25	25	20	20	20	25	25	内輸出製品5台
	普通旋盤CA6140/1500			台	340	30	25	30	25	30	35	25	25	30	30	30	25	内輸出製品5台

表II-20 四半期計画の例(1988年第4四半期)

製品名称	単位	年度計画	1~8月分 完成実績	9月完成	第3四半期 累計完成	第4四半期 計画	年度 累計完成	年計画との 比率	備考
総生産高	万元	900	483.48	158.39	641.87	278.11	920.00	101	
現時点の総生産高	"		858.11	264.14	1122.25	501.00	1623.00		
売上	"	1500	777.54	90	867.54	470.00	1337.54	89	
利益	"	160	87.94	11	98.94	61.06	160.00	100	
生産台数	台								
CA6140系列旋盤	台	700	400	90	490	190	680	97	生産不足20台
内訳 CA6140/750	台	65	6		6	15	21		
CA6140/1000	台	270	190	45	244	76	320		

表II-21 月間計画の例(1988年10月組立工程)

計画内容	単位	数量		能力と仕事量 (単位:時間)		
		本月	累計	能力	仕事量	
組立完成				12672	14968	
1 CA6140	台	60				
内訳 1M 40台				旋盤工 1 192	105	
1.5M 20台				研磨工 2 384	165	
2 SEME 320C/400		18		フライス工 38.5 7392	9265	
3 CZ ₁ 伝動装置		35		塗装工 19.5 3744	4333	
4 9月分未完成30台				電気工 5 960	1100	

2) 日程の統制と実績把握の方法

各車間は、生産調度科より指示のある週間計画（表Ⅱ-22参照）の内容を理解し、各班の作業の進捗状況を見て、車間の調度員が作業を日程通り進めるよう督促する。生産調度科は毎日の日報を通じて工場の生産計画に作業実績状況を反映させており、必要に応じて車間と生産調整会議を持ち、日程を調整する。

表Ⅱ-22 週生産計画表（普通旋盤CA6140の例）
【第2ロット 21台 11月20日～25日の計画】

図番・部品名称	前工程部門 (大物加工車間)	責任部門	
		専用機加工	専用機組立
1011 ベ ッ ド	2台のベッドをベースに配した後、20日塗装に転送	今週中にベッドを7台完了	現有4台のベッドのうち、3台のベースは塗装にあり 20日渡し要求 23日渡し完了
1013 ベ ー ス	4台のベースが欠精密加工、ガイド研磨なし 23日加工完了	ガイドの研磨がなく（ベッドにかぎ状のものかけて） 21日完成14台	—
2011 ヘッドストック	整形21日開始 23日継続して塗装	2011の10部品をマシニングセンターで加工 21日から継続して転送し、中ぐり加工 23日に全部完了	23日継続して塗装に入り、 25日から継続して部組立渡し
3011 底 板	20日入庫	—	—
3012 支持架台	—	28日～29日マシニングセンターで中ぐり穴加工	22日下拵え前加工完了 (24日) 転送後加工
4011 中 部	—	23日中ぐり完了後熱処理研磨 24日入庫	22日タブテール研磨完了後、中ぐり専用機に転送
5011 サ ド ル	21日マシニングセンターへ転送	26日～27日マシニングセンターで中ぐり穴加工	—
6011 滑 り 箱	26日大物部品仕上げ、穴、立フライス加工	24日～25日 中ぐり穴加工	—

3) 生産進度状況の把握方法

各車間は、生産調度科の日程進捗計画に基づいて、調整した内容に関する生産進捗の一部を生産調度科に報告する。また、生産調度科各車間担当の調度員が週計画を破棄し、実際の完成状況を反映させた毎日の工程進捗表を車間に通達する。

重要部品・特殊部品については生産科調度調度員と車間で協議して解決し、合意できない場合には、生産調度科の指示に基づいて実施する。月末には生産調度科調度員が進捗状況について厳格にチェックする。

4) 設備修理計画の折り込み方

設備の月間修理計画は、設備動力科が月前半の24日前までに所定のフォームで申請し、生産担当の副工場長の認可を受けた上で、生産調度科が月間計画に編入する。

5) 日程遅れ時の調整方法

- ・重要部品：生産調度科と車間で行うが、場合によって工場生産委員会、調度委員会を通じて緊急調度指示を出し、該当車間が実施に移す。
- ・一般部品：生産調度科担当調度員が車間の計画・調度組と調整し、車間の計画・調度組が日程を調整して作業する。

6) 日程遅延時の処理方法

設備故障が発生した場合は、車間は責任を持って調整し、生産を遂行する。当該車間で解決できない場合、あるいは時間的に余裕がない場合には、生産調度科が協力して生産を順調に進めるようにする。

人為的な原因で生産が遅延した場合には厳しく追求する。その後、必要により工程を調整する。

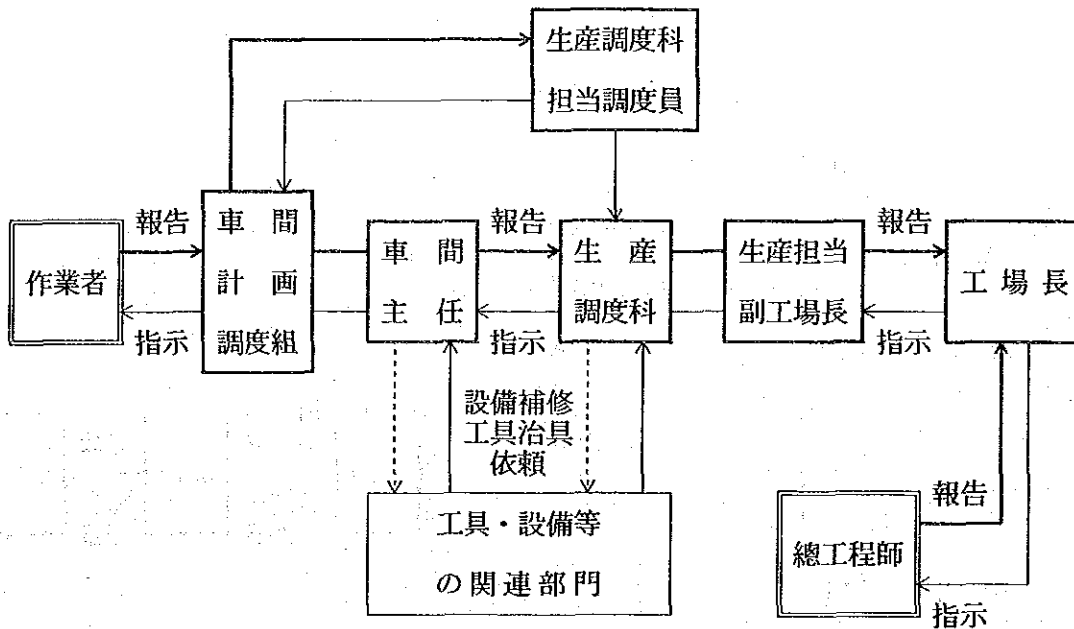
7) 異常発生時の処置方法・伝達ルート

異常発生時の処置方法と伝達ルートは、図Ⅱ-25に示すとおりである。

作業中に日程の遅れ等の異常が発生した時、作業者は車間の計画調度組へ報告し、車間主任を通じて生産調度科へ報告される。生産調度科の担当調度員は処置方法を検討し、車間の計画調度組もしくは車間主任を通じて作業員へ指示する。

重大な異常については、生産調度科から生産担当副工場長を通じて、工場長へ報告し指示を仰ぐ。

また、当該車間の責任の範囲で処理可能な異常は、車間の計画調度組と主任で日程調整を行う。



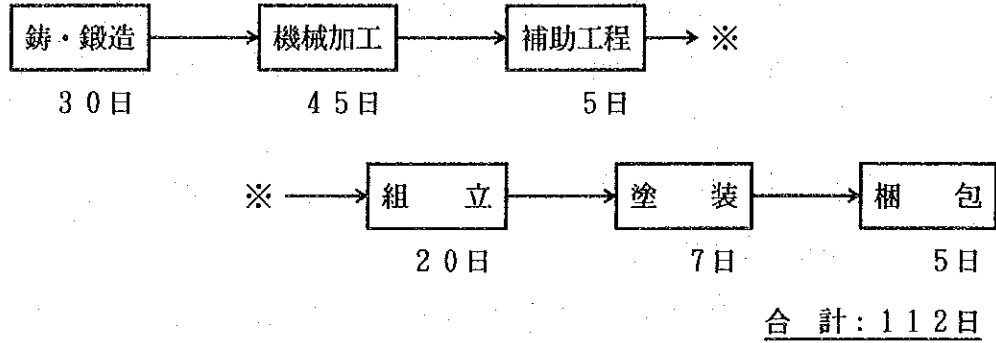
図Ⅱ-25 異常発生時の処置方法・伝達ルート

3.5.3 標準日程と工期

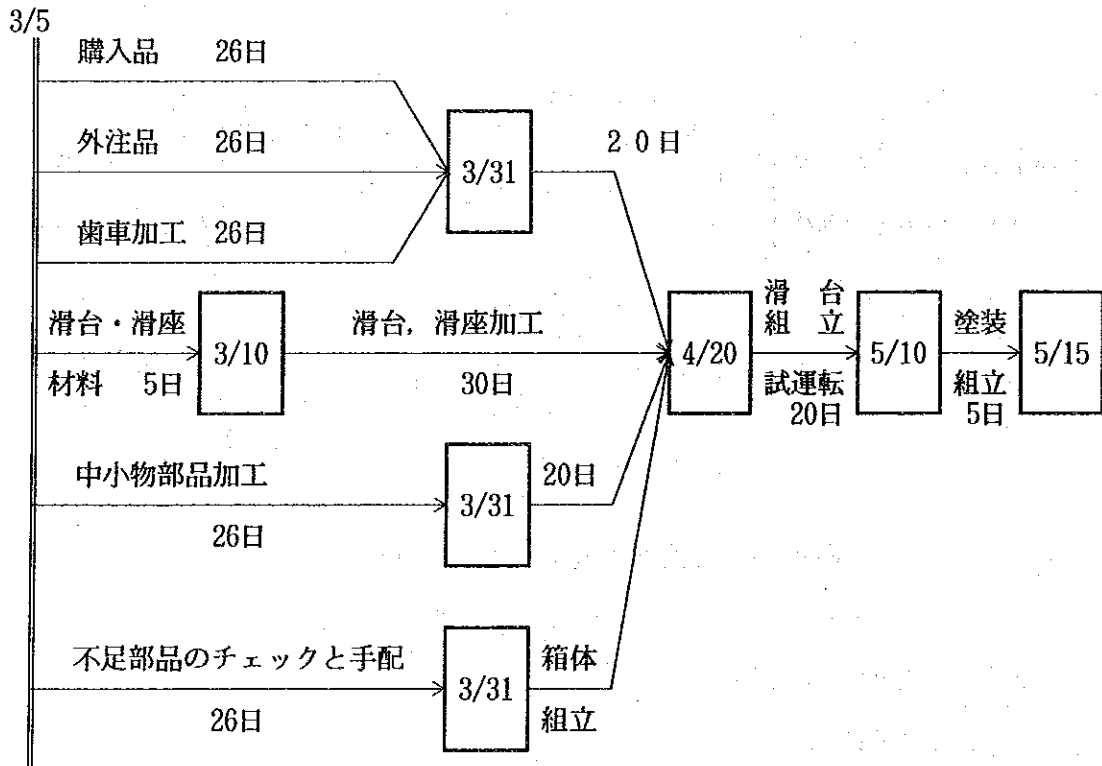
1) 標準日程

標準日程については、図Ⅱ-26のスライドユニットに関するものが設定されている。しかし、他の機種については生産調度科が生産指示の都度、手配オーダー毎に各工程の完成日を示した指示書を発行しており、標準日程（工期）として定めたものはない。図Ⅱ-26にスライドユニットを30台/ロットで生産する時の、標準工期の例を示す。

図II-27に、実際に日程指示されたスライドユニットの加工ネットワークの事例を示している。



図II-26 スライドユニット (30台/ロット) の標準工期



【SEMEc 20/400, SBMEc 30/400】

図II-27 スライドユニットの加工ネットワークの事例

2) 工期の長さ

現状の各機種種の計画工期を、加工ネットワークよりデータ抽出整理してみたものが、表Ⅱ-23である。

表Ⅱ-23 機種毎の製造工期

機種	ロットサイズ	総日数	機械加工	サブ組立	総組立
精密旋盤 GH360/750		82日		12日	10日 + 8日 [塗装・梱包]
ボールスクリュースライドユニット HJ40A/630	10台				30日
専用機		90日	30日 [大物部品]	30日 [ボックス, スライド] 15日 [コラム, スライド]	30日
スライドユニット SBHY	6台		30日 [小物部品] [大物部品] 30日 [付属部品]	30日 [スライド台]	30日 + 5日 [物部品] [塗装]
スライドユニット SEMB。200/400 400/400			40日 [スライドテーブル加工] 25日 [中小物部品]	20日 [ボックス組立]	20日 + 5日 (組立) [塗装] (試運転)

[本表は、加工ネットワークよりデータ抽出整理して作成]

工期は、市場経済下にある市場要求に柔軟に対応できるかどうかを判断する上で大変重要な指標であり、ここで製品工期と製造工期、部品工期に分けて、考察しておく。

総じて、汎用機の工期はまあまあのレベルにあるが、専用機は長い。

a) 製品工期のレベル

繰り返し品の汎用旋盤の場合は実質的に設計工程が必要ないので、製造工期と同じ内容になるが3カ月程度と日本のレベル（購入品の入手期間を入れると6～7カ月になる）に比してもむしろ短いくらいである。部品購入の範囲と時期が異なるので比較が難しいが、それ程長いとは言えない。

一方、専用機については13カ月であり、日本の通常工期（11カ月）と比較するのは、設備の規模や複雑度等の違いがあり一概には難しいが、やや長い。

（準拠データ： HBU-141 専用機（組合机床）進捗ネットワーク）

b) 製造工期のレベル

繰り返し品の汎用旋盤の場合は実質的に設計工程が必要ないので、製造工期と同じ内容になるが、専用機の場合 8.5カ月程度で日本のレベル（6～7カ月）に比してもやや長い。

c) 部品工期のレベル

部品工期のレベルの一般的な見方として、当該部品の加工時間との比率でみるのが一般的である。その面から判断するに特に工期が長いということはない。しかし、加工時間はかなり余裕を持った時間設定なので、それとの比較という意味では実質的には長いということになる。まとめづくりをしていると考えられるが、ライン間の作業は小ロットで次工程に送っているのも、それ程工期がかかっていないと考えられる。

(1) 歯車部品の例

図番	ロット数	実績工期	加工時間（内数 準備時間）
6072	24個ロット	17日	40 時間 3 分（ 4 時間 27 分）
2114	25個ロット	57日	149 時間 27 分（ 13 時間 12 分）
7049	25個ロット	19日	77 時間 52 分（ 7 時間 2 分）

（出典：歯車車間での実オーダ）

(2) 大物部品〔スライドユニットのベッド〕の例

	ロット数	実績工期	加工時間（内数 準備時間）
SEME 400	20個ロット	60日	1,548 時間 7 分（ 12 時間 6 分）

3.5.4 生産ロットサイズ

普通旋盤（CA6140）の生産計画から見ると生産ロットサイズは、20～25台が多いが（専用機は受注生産で現状の受注単位が比較的小さい）、基本的なロットの概念は考え方として明確ではない。

生産ロットサイズはその工場の物の作り方、すなわち生産システムと深い関わりを持っており、生産システムを設計する上での基本仕様の1つであるといつてよい。

生産ロットサイズが大き過ぎると、販売状況に対応した柔軟な対応が難しい。すなわち、販売不振の場合には多くの製品在庫が残ったり、逆に急激な需要があった場合にはその対応が難しい。

また、ある機種のみ纏めづくりするため、その機種の加工に必要な生産設備に集中した負荷がかかることになり、設備稼働率のアンバランスによる一時的な能力不足につながる。

表Ⅱ-24は、1988年時の旋盤の生産計画の例であるが、月単位の生産計画がそのまま各車間の生産計画になるので、普通旋盤 CA6140/1000、1500のように量のある機種の生産は、この単位で生産を進めることになる。実際に、組立車間の普通旋盤の組立現場では、20台程度並べて一斉に組立作業を行なっている。表Ⅱ-24 に示した 1988 年の旋盤の生産計画の台数が、生産のロットサイズになっていることを裏付けている。

表Ⅱ-24 1988年の旋盤の生産計画 (台数)

機 種	月	年 間 計 画	第一四半期			第二四半期			第三四半期			第四四半期		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CA 6140系列 合計		700	55	45	57	60	57	65	61	55	65	60	60	60
機 種 別 内 訳	CA 6140 / 750	65		5		10		5	10	5	10	5	5	10
	CA 6140 /1000	270	20	15	25	25	25	25	25	20	20	20	25	25
	CA 6140 /1500	340	30	25	30	25	30	35	25	25	30	30	30	25
	CA 6140C /1000	5									5			
	CA 6140C /1500	5											5	
	CA 6240 /1000	5	5											
	CA 6240 /1500	5								5				
	CNC 400 / 750	5			2		2		1					

また、最近の生産計画からひろいあげたロットサイズは、表Ⅱ-25の通りであり、ロットの基本サイズは5台であるが、量がまとまれば20台のロットサイズにまとめる傾向が推察できる。

一方、現状加工時間における準備時間が多過ぎるので、今のままではロット数を小さくすることは効率面、設備の有効活用面、工期の面等から総合的にみて好ましくない。ロット数を小さくするには、準備時間を短縮する為の改善を並行して進めていく必要がある。

表Ⅱ-25 諸計画にみる部品加工・組立のロットサイズ

《歯車加工》	《機械加工》	《総組》
24個/ロット	滑台 20台/ロット	CA 6140 10台/ロット
25個/ロット	滑座 20台/ロット	SEMEc 400 10台/ロット
25個/ロット	斜銀条 28台/ロット	HJ40A /630 10台/ロット
	板 30台/ロット	GH360/750 20台/ロット

3.5.5 日程の統制と進捗管理

生産調度科作成の月間計画に基づいて、各車間は月間計画を作成し、生産を遂行する。小日程段階になると各車間によってその管理の仕方が異なるが、代表的な車間における統制、実績把握の方法を示す。

1) 歯車車間の日程管理方法

作業班は工程別に編成され、旋盤班と歯切班に別れている。車間の計画員が生産調度科作成の月間計画を車間用に作成し直し、生産計画として使用する。

週初め（火曜日）に生産調度科が作成した週間計画の中で、特に急ぐ必要のある作業等を指示してくるので、それについては計画員が作業班に指示する。特に指示がなければ作業班は月間計画に基づいて加工する。

車間の調度員は、歯車作業工程毎にどの作業が完了したかを毎日現場でチェックし、その結果を整理して車間主任に報告するとともに、生産調度科の歯車車間担当調度員に報告する。

2) 加工車間の日程管理方法 …………… 中小物繰返し機械加工部品担当

作業班は加工工程別に編成されており、7つの班からなっている。生産担当

の副主任が、作業班長に班別の作業計画を指示する。班長は作業員に加工指示表（工票）で作業指示し、作業員はその際当該作業に必要な材料・工具・図面等を受け取る。

作業者は、現在担当している自分の作業が終了すると、加工完了品と工具・図面等を持ってきて計画員に渡す。計画員は、その工程の仕事を月間計画表の中で消し込みを行い、加工車間全体の仕事の進み具合をみて、その作業者の対象工程の仕事を決め、次の仕事の指示をする。

3) 組立車間の日程管理方法 …………… 旋盤等の汎用工作機械組立担当

生産調度科作成の月間計画を、生産担当の副主任が口頭で作業班長に指示し、それに基づいて、班長が作業員へ指示する。

毎日の作業実施状況は、各班長から副主任への報告に依存している。口頭指示であり、現場の仕事の進み具合は誰にも目で見えてわかる状態ではない。

4) 専用機組立の日程管理方法

専用機オーダ単位の総合日程表がある。作業計画用の日程表はない。作業員単元に作業実績（本来の目的は、作業員各人の勤務状況を把握するためのもので、作業計画は入っていない）が掲げられるようになっている。作業計画内容は班長の頭の中にあり、組立車間同様、現場の仕事の進み具合が誰にも目で見えてわかる状態ではない。

問題点

1) 計画の内容

a) 繰り返し品生産における生産・販売・在庫計画

倉庫・在庫管理の項で指摘したように製品在庫が多い。その原因の一つとして繰り返し製品に対する生産・販売・在庫計画とその管理がきちんとは行われていないためと考えられる。具体的には、年度計画、四半期計画の中に製品在庫数が記載されておらず、生産計画の中に組み込まれているようには考えられない。

b) 生産計画指示方法

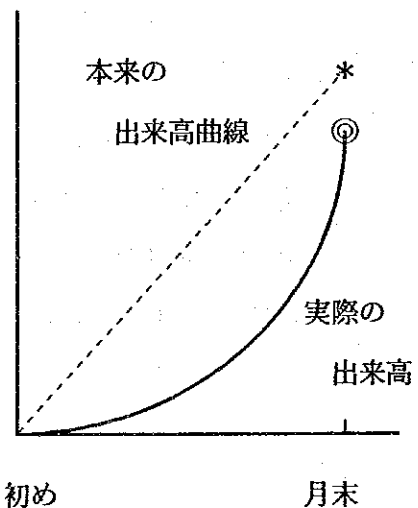
現状の生産計画は月に〇〇台生産との指示であり、それぞれ何日までにという指示ではない。したがって、

(1) 当該月内の生産は月末に集中して

完成ということになりがちで、しばしば目標完成台数を達成できないというケースが起こり得る状態である。

組立工程の場合、月の前半は「部品集め」で後半は「組立作業」というようになる。組立の完成は、図II-28の出来高曲線（実線）のようになる。そして、この傾向は翌月にも持ち越される。また、長期的にみると作業量に凹凸が生じている。

出来高



図II-28 出来高曲線

(2) 組立工程が上記の状況なのでその

前工程の部品加工工程においても

自工程の作業がしやすいように、組立工程でどの部品を急いでいるのかを考えるとなく加工するという現象が生じている。

2) 実績把握中心の管理

実績把握はきちんとは行われているが、計画との対比ができないため、途中工程での遅れ進みの状況がわかりにくい。従って、遅れがわかった時点では手の打ちようがないということになる。

管理とは計画と実績との差を測定して、必要な対策を取っていくことであり、その意味では、現在の状態は管理されている状態とは言い難い。

3) 日程統制面

a) 計画変更への対応

実績はきちんと擱んでいるが、その作業がいつまでに完了しなければならないか予め設定されていないので、新しい作業を投入したり、作業順序を入れ換えようとする場合、仕事量と能力との対比が難しく、実行可能性の評価が難しい。

生産現場への指示が計画表でなされていない車間では、特に混乱がおきやすい状況にある。

b) 日程統制方法とその一貫性

日程統制に際して最も重要な点は、進捗状況が誰にもわかり、計画に対して遅れ等の異常があればすぐに手が打てるようになっていることである。そのためには、計画内容が明確になっていなければならないが、現状は実績把握中心であって、毎日各作業者が何の作業をしなければならないかということまでブレイクダウンされた計画ではない。特に、組立関係の車間では、計画が計画員・班長の頭の中だけにあり誰にもわかるようになっていない。

また、組立、機械加工、鑄造等の各作業工程毎に作業内容が異なるので、日程計画・統制方法が異なるのは理解できるが、機械加工工程をとってみても、そのやり方が各車間で異なっている点には問題がある。一番よい方法に統一すべきである。

4) 生産ロットサイズ

将来的には、生産ロットサイズをできるだけ小さくしたい。しかし、現状は表Ⅱ-26の例のごとく準備時間が長く、小ロット化により段取り換えを増やすと無駄な準備作業の割合が多くなるので、準備時間の短縮活動に取り組む必要がある。

表Ⅱ-26 旋盤部品加工における準備時間の例

加工部品名	歯車加工	
	スロッター加工の準備時間	旋盤加工の準備時間
CA6140旋盤	25 時間	184 時間
435 旋盤	33 時間	162 時間

3.6 品質管理

現 状

3.6.1 担当部門・体制

工場長直属のTQC事務室（3人）と品質検査科（63人）があり、品質管理業務を担当している。組織系統図は、図Ⅱ-29の通りである。

TQC事務室は、工場長の直接管理下において、品質管理活動に関する計画・機構・調整・評価・審査と各部門の品質管理活動の指導の責任を負っており、品質管理方針の作成、目標展開等工場全体の活動指針づくりと調整活動を担当している。

品質検査科は、部品・製品の品質検査および検査用具の精度管理等の業務を担当している。検査の体制として、車間毎に検査場所を設定し、工芸科作成の標準手順表に従って、工程に応じて随時検査する体制をとっている。

工場の品質管理面については、安全面と同様に上部機関による不定期の査察があり、また品質検査科長の任命には武漢市機械工業局の認可が必要である。

3.6.2 品質管理の仕組み

品質管理については、国には機械電子工業部の、武漢市には機械工業局の規約がある。また、それらに基づいて、工場では品質管理委員会業務標準を制定し、工場品質管理委員会を設置して、品質管理活動の展開をしている。

品質管理関係の文書については、品質管理体系図、検査計画書、検査工程手順書、検査品質管理欠陥度段階表、検査指導書等が整備されている。

また、毎年測定機器および試験設備（計測器具等）計画、ならびに検査関係者を対象とした年度人員育成計画を策定して、検査体制の充実に図っている。

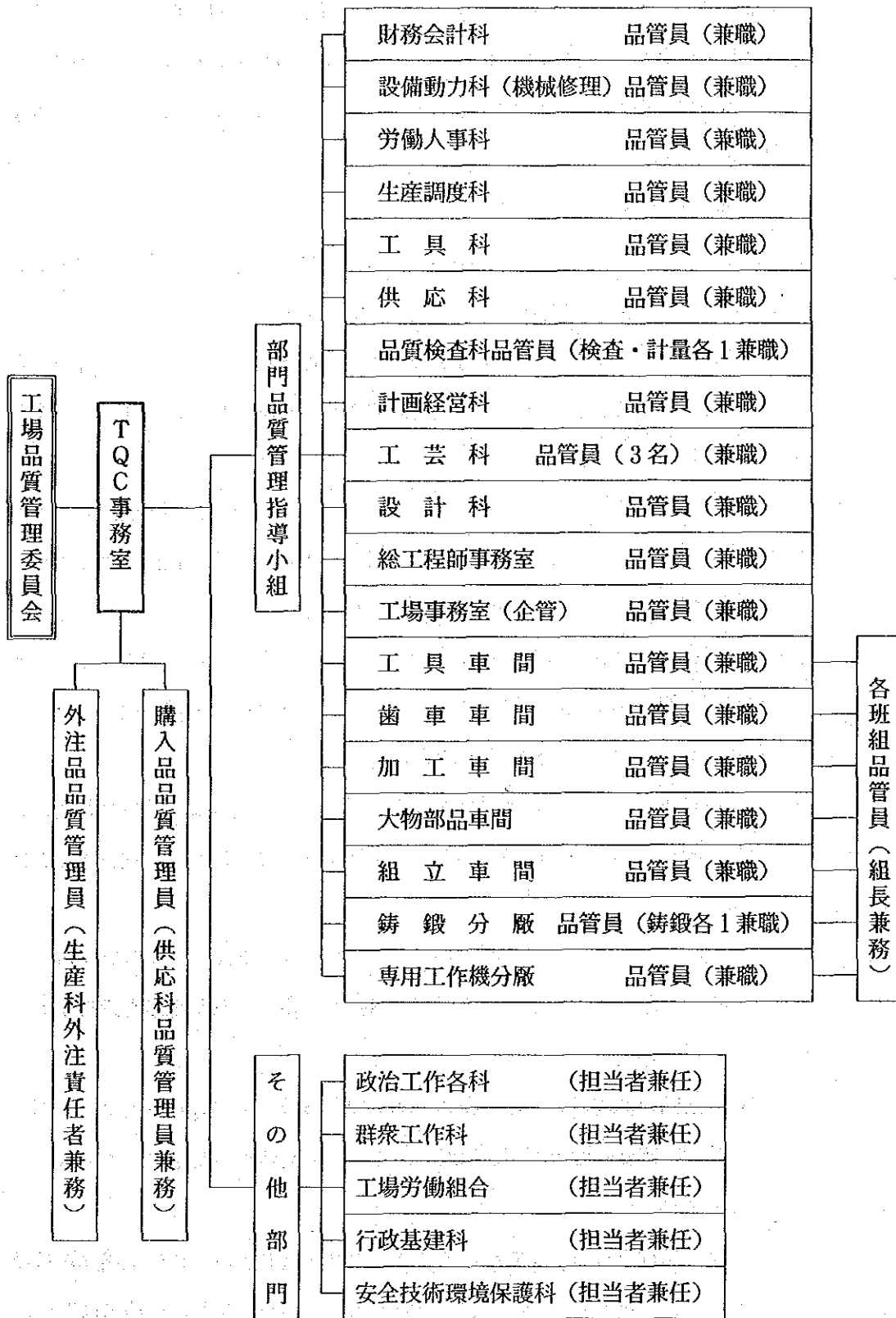


図 II - 29 品質管理関係組織系統図

3.6.3 工場TQC活動

TQC活動は、「工場品質管理委員会」を設置して、方針展開を行っている。工場品質管理委員会は工場長の指導のもとで、全工場の品質管理レベルの向上をせしめる為に設置された最高決議機構であり、TQC事務室が事務局と活動推進の実務を担当している。

1) TQC活動の組織

- a) 工場品質管理委員会は、製品品質と直接関係する工場指導者と、科室および車間（分廠）の管理者によって構成されている。
- b) 工場品質管理委員会は、毎年少なくとも1回全体会議を開催し、品質管理に関する方針と目標の制定、実施計画の審査・批准、ならびに年間の活動結果の総括を行っている。
- c) 工場品質管理委員会を開催しない期間中は、常務委員会が工場品質管理委員会の職責を代行する。常務委員会委員は、工場長、総工程師、副工場長、副総工程師、総工芸師、およびTQC事務室主任で構成している。
- d) 工場長は、常務委員会の主任委員であり、第一副工場長、総工程師、生産担当副工場長が副主任委員である。常務委員会は、主任委員の招集によって毎年2回以上の全体会議を開くことになっている。
- e) TQC事務室は、常務委員会の委託を受け、工場品質管理委員会が決定した品質管理に関する諸問題の処理等、直接主任委員に代わって遂行する責任を持っている。
- f) 工場品質管理委員会は、必要に基づいて臨時作業グループを設立することができ、それによって工場品質管理委員会から指示された課題を遂行する。

2) TQC活動の内容

TQC活動の推進は、毎年、図Ⅱ-30 湖北機械工場TQC業務フロー図に示す如く、年度計画の策定、実施フォロー、活動結果の総括の三つのステップで展開されている。

- a) 国家の品質方針および施策に基づき、それを貫徹するために工場品質管理委員会は、工場としての品質管理方針および目標を設定し、目標の展開を行い、実施計画を立て、それに基づいて活動の展開を行う。
- b) 目標は、各科室、車間、QC小集団までブレイクダウンし、実施計画を立

案して、それぞれ品質管理員の指導によって推進している。

- c) 活動の内容には、品質管理の機能（体系）や責任体制の見直し改善、検査の仕組みや体制の見直し改善、QC小集団活動、品質上の重要課題の解決等が含まれる。
- d) QC小集団活動の成果や、近代的管理の成果は評価を行い、成果の発表会を開催するとともに、優秀なグループや品質上の業績のあった従業員を表彰している。

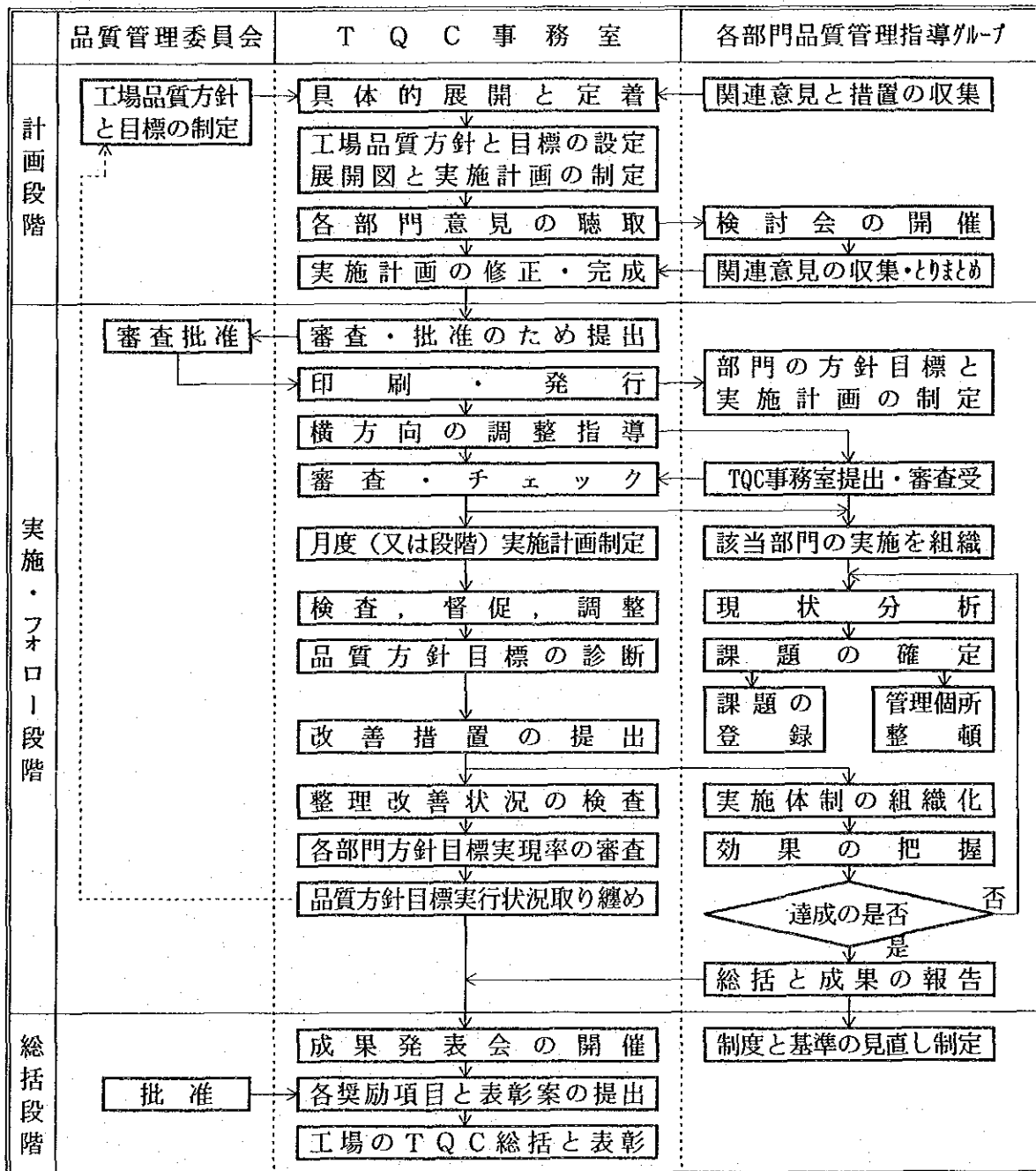


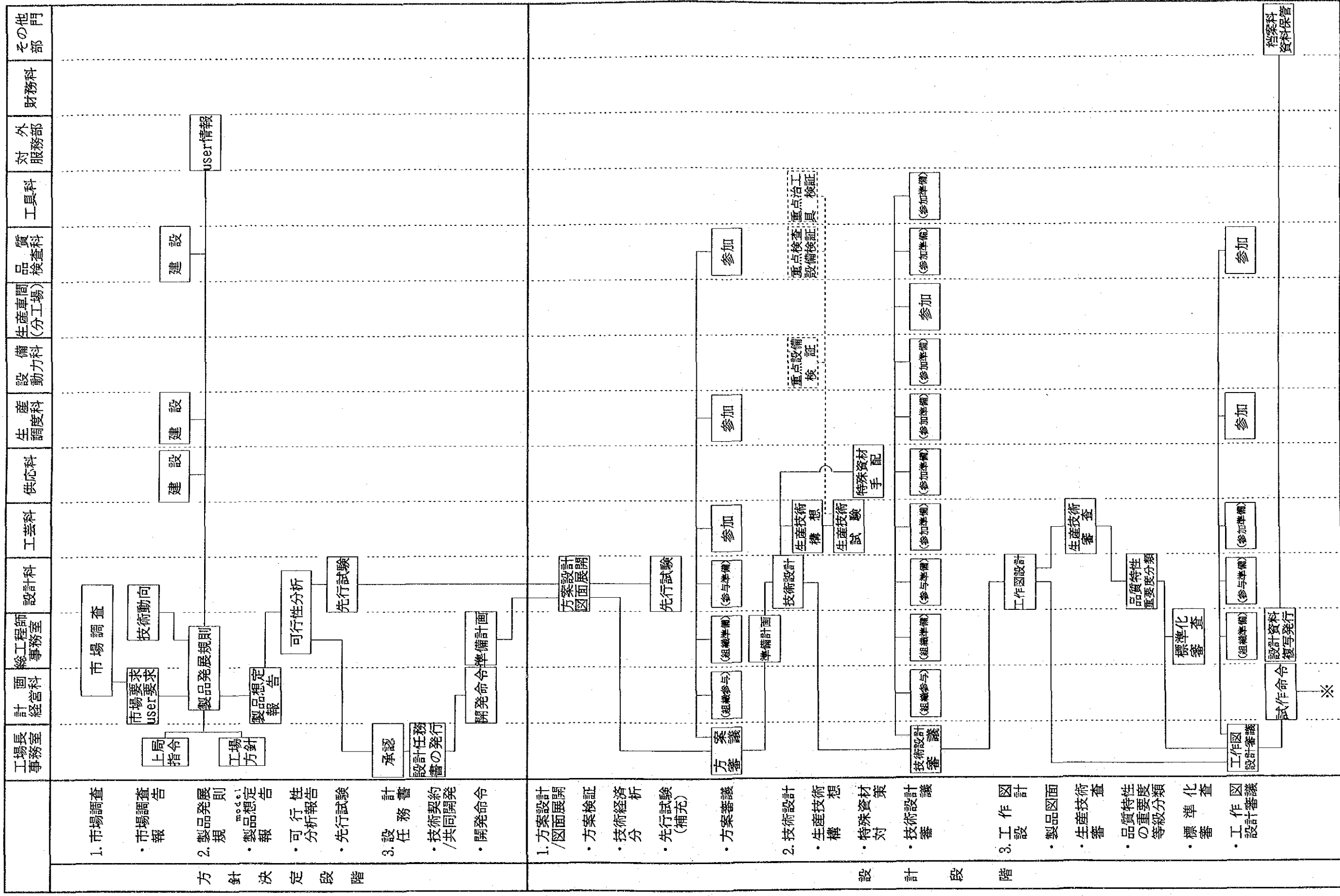
図 II - 30 湖北機械工場 TQC業務フロー図

3.6.4 品質保証体系

品質保証体系は、図Ⅱ-31 品質保証体系図 に示す通りで、TQC事務室によって作成され、工場長によって制定されたものである。

製品企画に始まり、開発・設計、試作、量産試作、量産、納入後の客先からの情報収集に至るまでの、業務展開と各部門の役割が詳細に規定されている。

これら各業務に関する業務標準は、完全とは言えないまでも、良く整備されている。



(次図へ続く)

図 II - 31 製品生産全業務の流れ (品質管理体制図 / 製品生産全過程) 1 / 2

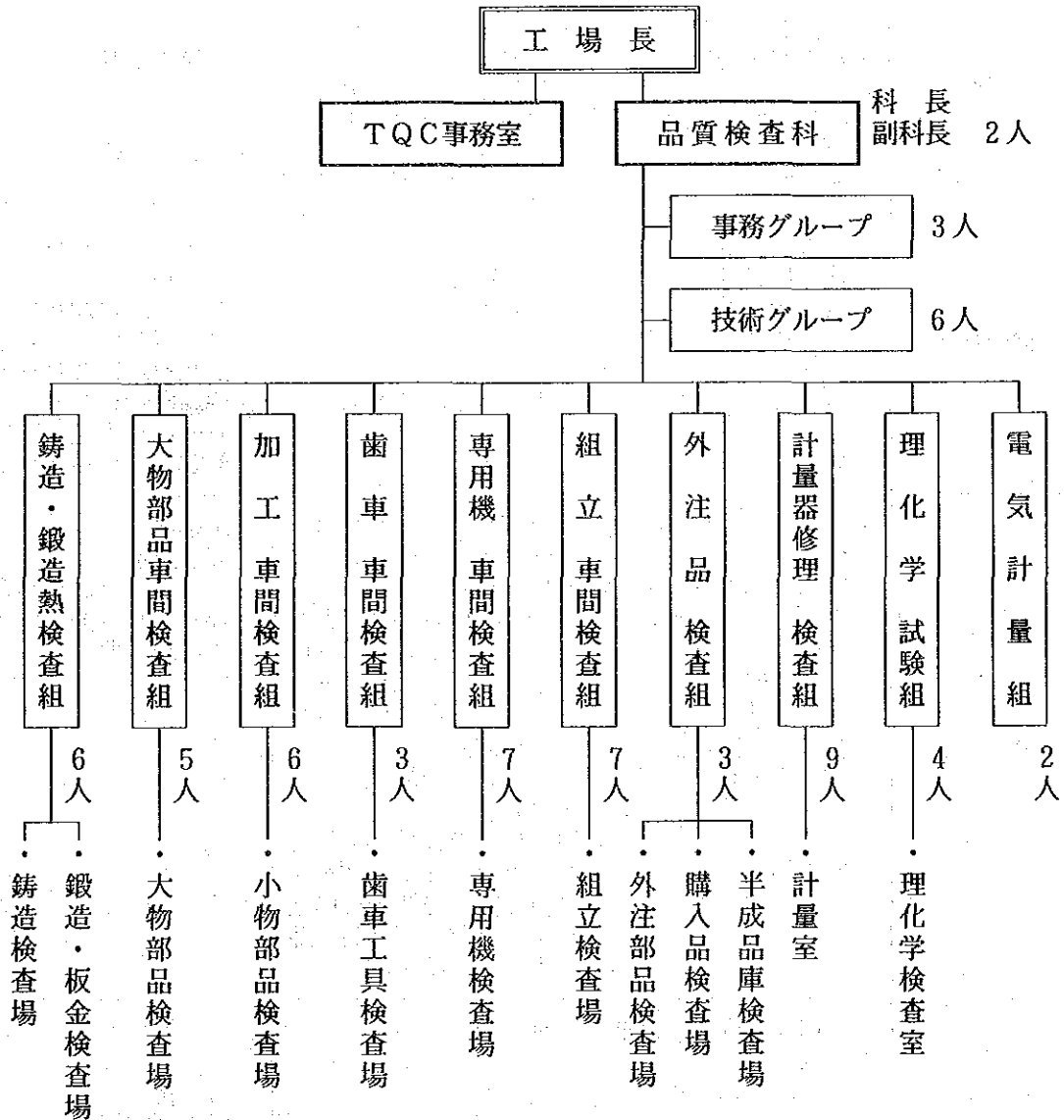
3.6.5 品質管理の体制と検査

1) 品質管理体制

品質管理の組織体系は、図Ⅱ-32 に示すようになっており、工場長の統括の下で、TQC事務室と品質検査科がその実務を担当している。

品質検査科には、技術担当のグループと各車間、ならびに計量室、理化学検査室にそれぞれ専門の検査員を配している。

部品や製品の検査は、全て車間に配属されている検査員が、加工の工程にしたがって、所要の検査を行い品質の管理を行っている。



図Ⅱ-32 品質管理組織図

2) 検査の方法

各製造工程における工程内の検査項目と検査方法の概要は、表Ⅱ-27に示すとおりである。

表Ⅱ-27 各工程での検査項目、方法、使用機器

工 程	検 査 項 目	検 査 方 法	使 用 機 器
鑄 造	<ul style="list-style-type: none"> ・ 模 型 ・ 砂 型 ・ サンプル, 化学分析 ・ 初期硬度 ・ 工程内での寸法検査 ・ 外観 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人を決めてチェック ・ 人を決めてチェック ・ 専門員 ・ 工程内検査による ・ 専門員の完成検査 ・ 専門員の完成検査 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規定の測定具 ・ 強度試験機, 通気性試験機, 通気性測定器 ・ 比色分析器等 ・ プリネル硬度計 ・ 通常の測定具 ・ 目測
熱 処 理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術要求の焼入部位 ・ 技術要求の硬度 ・ 探傷 (UV, 焼割れ) ・ 変形量の検査 ・ 技術的パラメーター 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目 測 ・ 各種硬度計 (器) (ブリネル, ショア, ロックウェル) ・ 工程中の目視検査が主 ・ 偏芯測定器 ・ 工程中の観測による 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各種硬度計 (器) ・ 偏芯測定器
機 械 加 工	<ul style="list-style-type: none"> ・ 粗削り旋削 ・ 仕上げ旋削 ・ 粗, 仕上げ研削 ・ フライス, 平削り ・ ホブ, キヤンセル ・ 中ぐり孔 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 手測定 ・ 手測定 ・ 手測定 ・ 手測定 ・ 手測定と機器使用 ・ 手測定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ノギス, マイクロメータ ・ マイクロメータ ・ ダイヤルゲージ, マイクロメータ ・ ガス, マイクロメータ, フロク定盤 ・ かね尺, シクネスゲージ 等 ・ 法線ピッチマイクロメータ, イボリフトカーブ 測定器, 偏芯測定器, E7L編式測定器
組 立	<ul style="list-style-type: none"> ・ 精度 (3.7.12検査表使用) ・ 性能 (切削性能) および工芸が定めた技術要求項目 信頼性, 安定性, 安全性 ・ 組付けの完全性 (機械に添付したチェックシート, および技術資料) ・ 塗装品質 ・ 梱包品質 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 巡回検査 (一般品質) サブ組立完成検査, 部品品質基準 ・ 総組立検査, 基礎部品 (バッド, パス 等) の精度 ・ 主要項目組合せ精度, 寸法および全体完成後の全体品質 ・ 電気系統の品質 ・ 塗装品質 ・ 以上作業の種類に分けそれぞれの工程の専門員が分担して、作業工程の進行にしたがって検査する (不定点, 不定時) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水準器 ・ 偏芯測定器 ・ デシベルメータ: 騒音測定器 ・ 通常の測定器, および専用測定器
運 転 試 験	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空運転 (含む, 高速運転) ・ “三漏” (れ) 検査 ・ 騒音検査 ・ 振動検査 ・ 温度上昇の検査 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全 機 ・ 全 機 ・ 全 機 ・ サンプル検査 ・ 全 機 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目 視 ・ 騒音測定器 ・ 振動計 ・ 温度計

3) 品質基準と検査頻度と方法

a) 材料・外注品・購入品・補助材料の検査

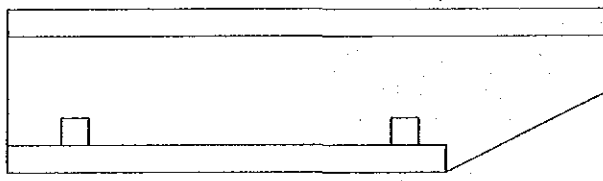
次の国家標準に基づき、受入れ検査を実施している。

- ・鋼材関係 GB 224-73~GB 247-80 「検収標準」
- ・鋳鉄関係 GB 976-67 「鋳鉄部品分類および技術検収条件」
- ・電気部品関係 GB 755-87 「基本技術検収条件」
GB 5171-85 「共通技術検収条件」
- ・軸受関係 GB 272-64とGB 037-77 「技術検収条件」

また、検査方法としては品質検査科の専門検査員により、入荷の都度通常の測定器具によって検査を行っている。

b) 加工部品の検査

主要部品については、重要項目の品質管理点をQC工程図(図II-33 部品毎の検査工程図の例 参照)に類似した帳票を用いて管理している。

部品名	滑 座	製品型番	SEMEc	500	検 査 記 号		
					<input type="radio"/> 作業 <input type="checkbox"/> 検査 S : 目視検査 P : 工程検査 SP : サンプル検査 L : 全品検査 R : 記録 ZF : 完成品検査		
					△	材料	P
①	けがき	⑧	ボス台にて面取	⑬	支柱平面の精密フライス加工	⑬	ボス台にて右端研削加工
②	粗加工	⑨	熱処理 焼き入れ	PL	全品工程検査	PL	全品工程検査
S	目視検査	PL	全品工程検査	⑭	中ぐり穴加工 片面精密フライス加工	⑭	塗装前清掃と塗装
③	中ぐり、両端 フライス加工	⑩	A面の面仕上げと精密 フライス加工	PL	全品工程検査	SL	全品目視検査
④	熱処理		工程検査	⑮	けがき	⑮	AB各摺動面の精密研削加工
⑤	防錆塗装	P	A面および各摺動面 研削加工	⑯	ドリル穴明け	PLR	
⑥	仕上げ加工	⑪	全品工程検査	SL	サンプル 工程検査	⑰	ボス台にて面取 さくれ除去し洗浄
PSP	サンプル 工程検査	PL	両下摺動面 研削加工	⑰	左右の端穴 ドリル穴明け	ZFL	
⑦	中ぐり穴加工 両端フライス加工	⑫					

図II-33 部品毎の検査工程図の例

また、一般部品については、工芸科が作成し発行する作業手順書に検査の実施時点が指示されており、それに基づいて随時検査を実施している。

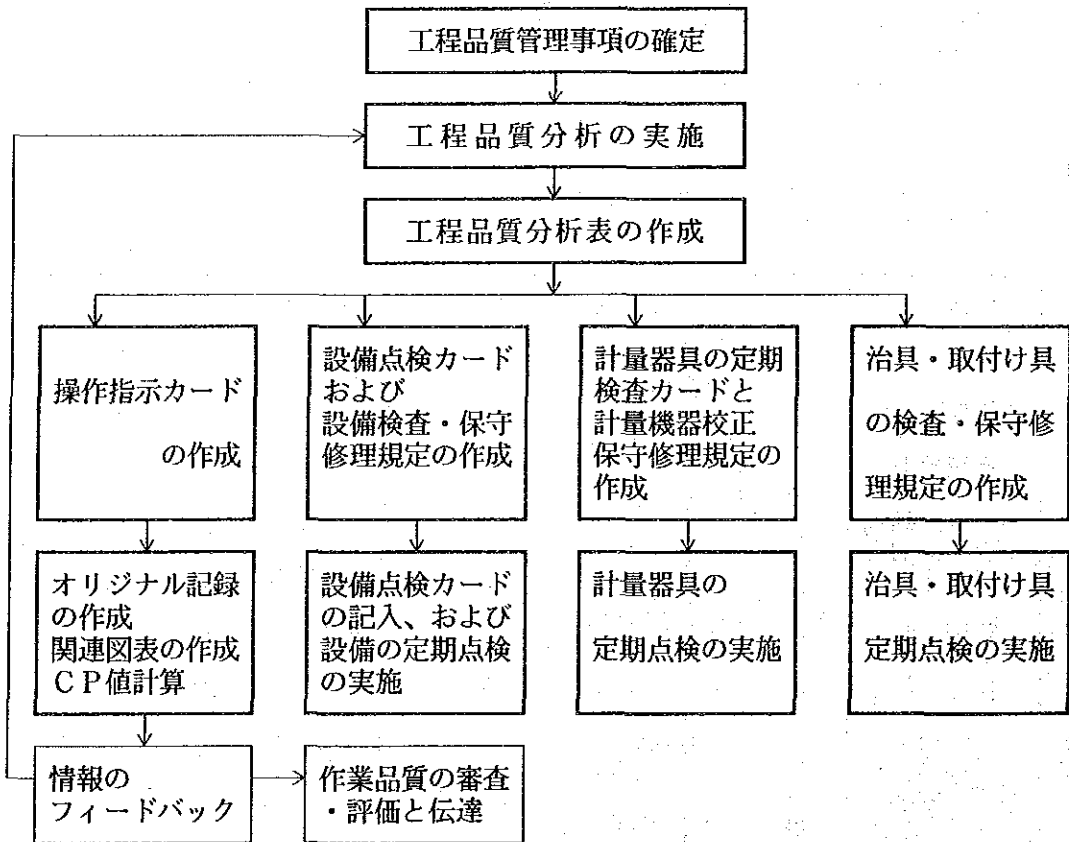
c) 完成品の検査

完成品検査については、次の標準に基づいて検査を実施している。

- ・ CA 6 1 4 0 旋盤 GB 4 0 2 0 「精度標準」
GB 5 2 2 6 「電気標準」
- ・ SEME_c 系列滑台 JB 3 0 3 6 「精度標準」
GB 5 2 2 6 「電気標準」
- ・ 専用機 JB/GQ・F 1 0 8 9 ~ 1 0 9 2 - BB
「専用機品質関係規定」

4) 工程能力の維持

生産に使用する加工設備、治具・取付け具、計測器具の精度を計画的に検査し、必要な補修を施して、生産工程の総合的な精度上の能力を維持する為に、図II-34 に示すような特徴ある制度も実施されている。



図II-34 工程品質統制箇所作業フロー図

3.6.6 検査設備と検査器具

検査設備および測定器具の保有台数は322個である。

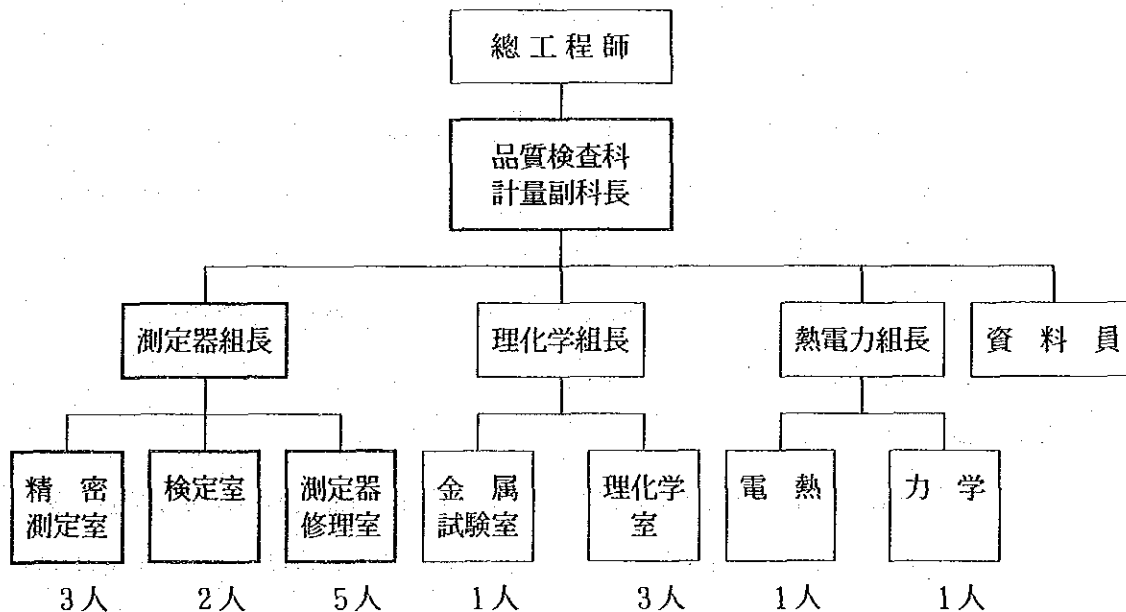
検査設備および測定器具の精度管理と管理標準は、国家の計量法に基づくものと本工場で制定したものがある。現在精度管理は、1986年版に制定された、中華人民共和国「国家計量検定規定」に基づき「1990年計量管理制度」を制定し、それに基づいて実施している。

また、検査器具毎の有効期間を一覧表に整理し、それを基に管理している。有効期間を過ぎたものは、検定室へ検定依頼をし、定期検定を行う。検定員は、計測器1点毎に、検定証明書（湖北机床廠計量室検定結果証明単）に、検定結果、結論（合格か要修理か）、検定日、検定員名等の所要事項を記入し、それを添付して所属部門へ返還する。修理を要するものは修理室で修理が行われる。

工場内で検定不可能なものについては武漢市の計量局、またはその他の外部機関へ、定期的に精度の検定検査を依頼している。検定検査を終わったものには、有効期間を付けた計量検定合格証を添付してもらっている。

ダイヤルゲージ・マイクロメータ・ノギス等の比較的構造の簡単な測定器具については、定期検査の結果で問題がある場合には、工場内の計測器具修理室で修理している。

測定設備および測定機器の補修体制は、図Ⅱ-35 に示すとおりである。



図Ⅱ-35 検査設備と測定機器の補修体制図

3.6.7 検査結果の記録と報告

1) 部品の検査

各車間に配置されている、品質検査科の検査員が検査した結果は、検査記録票（「普通件検査記録」）に記録される。

一般部品の検査記録票は、部品1件毎に、「検査日・製品型番・部品図番・部品名称・工程名・加工者・計画加工数量」を記載し、検査結果として「検査数量・検査結果・検査状況説明」を記録する様式になっている。

検査結果は、「良品」「特別採用品」「廃却品」「手直し品」「材料廃却」の5つに分けて、その個数を記録する。また検査結果、良品以外の部品については、不合格とした理由としての部品の状態を簡潔に記載している。

また、重要部品については、機種毎に作成された所定の記録用紙に、実測値を記録するようになっている。

このように、全ての部品について、良否の判定記録が残されることになっている。

2) 完成品検査

製品の組立完了後、旋盤は国家標準（GB4020, GB5226）に定める検査項目と検査記録表にしたがって、品質検査科の専門検査員が全製品について検査を行う。検査項目は、検査記録表（湖北机床廠 産品検査原始記録表）に示され、静的精度、動的精度、空運転による主要部分の温度上昇と騒音、切削試験で編成されている。

検査の結果は、国家標準で定められる主に精度面の規格値と照合され、合格不合格の判定がされるとともに、“合格品”のうちでも一段と精度の高いものは“一等品”“優等品”の認定を受ける。

スライドユニット（例：SEME。系列機械滑台精度検査単）、専用機についても、ほぼ旋盤に準じた検査項目を設計科が定めている。

3) 検査結果の報告

部品および製品の検査結果を集計し、毎月下記の重要製品品質報告表を武漢市工業局へ提出することを義務づけられている。この報告書には、当工場の製品の“合格品”、“一等品”、“優等品”の産出率を記載し、報告することになっている。この結果によって、当工場の格付けがされている。

・機械工業企業重要産品質量報表（機械電子工業部、机电質企1表）

これに伴い、工場には「品質指標総合統計月報」（機械工業企業質量指標総合統計月報）があり、各車間毎の部品の合格率と廃品率を毎月集計し、品質管理の管理指標として用いている。

4) 自主検査、巡回検査

作業員自らが、不合格品を発見した場合、あるいは車間主任等が製作中の部品に不合格品を発見した場合は、自主検査記録票（「質量自、首、巡三検記録単」）を記入し、報告し、処理にされることになっている。

3.6.8 不合格品の管理

1) 不合格品発生時の処理方法

検査員は、検査結果を前述の検査記録票（「普通件検査記録」）に記載するとともに、不合格品のうち手直しを要するものと廃却すべきものについては、品質検査科が廃却通知（「料廃通知単」または「工廃通知単」）にその原因と損失材料および加工時間を記入する。廃却通知品は、所定の手続きに従い、各関係先へ連絡するとともに、生産調度科に連絡して再手配もしくは手直し加工の手配をすることになっている。

手直しして利用可能かどうかは、設計科、品質検査科および、不合格品を発生した車間の三者が協議して決定することになっている。その判定は、表Ⅱ-28検査用品質管理欠陥度段階表に示すように、種々の面への影響度を考慮してその重要度を判定するようにしており、重要度に応じて処理決定者を決めている。

不合格品は、現品に印を付けるか、もしくは帳票が添付され、処理決定まで良品と区分して一時保管される。

2) 不合格品発生時の再発防止対策

a) 不合格品が発見された場合、先ずどの工程の誰が加工したものであるかを調査し、発生場所を特定する。

b) 作業員の不注意による場合は、作業員の責任として、1985年に工場で制定した「品質賞罰制度」に基づき、ある基準の許容発生率を越えた作業員には奨励給もしくは賃金の減額処分を課する。

不合格品を頻繁に発生する作業者については、再教育を行っている。

- c) 発生原因が、設備や治具等に起因する場合は、関係科室と協議のうえ、再発防止対策を検討し、必要な対策を講ずる。

表 II-28 検査用品質管理欠陥度段階表

欠陥の 影響 する事項	(A) 致命的欠陥	(C) 重大欠陥	(B) 一般欠陥	(D) 軽微欠陥
安全面	安全に影響を与える欠陥	影響なし	影響なし	影響なし
運転面 運行面	修復困難な異常状況を引き起こす可能性がある	用意に修復できる異常な状況を引き起こす可能性がある	運転・運行に影響の可能性はない	影響なし
寿命	寿命に影響あり	寿命に影響あり	影響なし	影響なし
信頼性	必ず製品の故障の原因になる	修復できる故障を引き起こす可能性あり	故障の原因となりうる	影響なし
組立面	—————	組立を困難にすることが確実である	組立の順調に進めなくする可能性がある	影響なし
使用面 据付け面	製品の据付けが困難	製品の据付けを順調に行えなくする可能性あり	悪い影響はない	影響なし
外観面	外観に対して明らかに悪い影響がある	製品外観への影響が比較的大きい	ユーザーが引取り難い	影響なし
下流工程への 影響面	下流工程の加工を難しくし、混乱を招くことが確実である	下流工程が非常に困難になるか作業量が増加	下流工程の作業量が増加する	下流工程に影響する可能性がある
処理権限	総工程師	総品質師 検査部門責任者	検査スタッフ	検査組長
検査の 厳格さ	厳格検査に加えて100%の厳格検査を行う	通常の検査に加えて厳格検査を行う	一般の通常検査 ツリツグ検査	ツリツグ検査 緩和検査

3) 不合格品の発生状況

工場の統計によると、1990年における合格率もしくは廃品率は、表Ⅱ-29に示すようであった。

表Ⅱ-29 1990年合格率と廃品率

品質指標名	単位	合格率	廃品率
1. 品種抽出検査合格率	品種%	100.00	
2. 製品抽出検査合格率	項目数%	100.00	
3. 主要部品の主要項目抽出合格率	重量%	100.00	
4. 鋳鉄部品 総合廃品率	重量%		16.22
5. 鍛造部品 総合廃品率	個数%		0
6. 熱処理部品 総合廃品率	時間%		0.09
7. 板金部品 総合廃品率	台数%		0.03
8. 組立発送時検査 合格率	時間%	84.31	
9. 機械加工 総合廃品率	時間%		1.70
(1) 大物部品車間	時間%		3.47
(2) 加工車間	時間%		2.66
(3) 機械修理車間	時間%		0
(4) 工具車間	時間%		0.36
(5) 専用機車間	時間%		0.44
(6) 歯車車間	時間%		2.13

(「機械工業企業質量指標総合統計月報」1990年12月統計の年度累計による)

- a) 鋳造工程廃品率： 鋳造工程は一般に他工程に比しても不合格品発生率は高いが、それにしても高い。表Ⅱ-30に示すように、廃品率は16%を越え、20%以上の月もあり、この状態がここ2年間続いている状態である。

表Ⅱ-30 鋳造工程の廃品率

年\月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
1989年	15.6	10.1	13.0	22.6	17.3	26.0	16.3	19.0	15.7	14.9	11.1	12.1	16.1
1990年	8.7	14.3	19.4	13.5	21.8	16.6	17.2	20.1	19.9	16.1	13.0	12.7	16.1

- b) 熱処理工程廃品率：0.09 %で問題となる程ではない。
- c) 機械加工工程廃品率：1.7%でやや高い。特に、標準部品を主に加工している大物部品車間と加工車間が、重要で高精度部品を加工している専用機車間に比べて5～7倍発生していることは見逃せない。
- d) 組立発送時検査合格率：84.31%で、合格率は低すぎる。厳しい検査にも関わらず、多くの不合格品が組立工程に流れている。製品の合格率が100%であることから、組立工程での不合格品の発見が多く、組立の作業や日程を混乱させていることが窺われる。

3.6.9 標準化と標準の管理

国の品質標準、市の品質標準、工場の品質標準等があり、標準化は進んでいるし標準の管理もきちんとして行われている。但し、これらの標準に従って管理するあまり環境と状況の変化に応じて、標準を改善していくことは行われていない。

問題点

品質保証体制、方針展開、品質基準、検査実施状況、不合格品統計データの整備状況・実施状況から判断し、管理体制や管理の仕組みはできている。

特に、検査体制は極めて厳格で、厳格な管理が行われており、その結果として製品の合格率は100 %である。

この体制を否定するものではないが、現実の問題として、多くの不合格部品が今なお組立工程に流入し組立作業と日程を混乱させている事実は見逃せない。

また、各加工工程では、多くの不合格品が発生している。廃品率の高低の問題ではなく、廃品率削減の跡が窺えないことが問題であり、現在の品質管理の仕組みと方法に改善の余地があることを物語っている。

基本的に各工程での品質の作り込みがされていないという点につきる。品質を作り込むためには、不合格品の発生原因を徹底して追求し、工程を改善して再発を防止するとともに、作業員自身が品質の重点箇所を理解し、作業を改善していく態度が必要であるが、現状はその面の意識と実行が不十分である。

以下に、問題点を整理してみる。

1) 検査を中心とした品質管理

製品の品質を向上させて行くには、先ず計画段階で品質を作り込むことが重要である。当工場の品質保証体系（「質量管理体系図」と「主要質量職能分配表」）を見る限りにおいて、体系と仕組みにおいては問題はない。課題は、その精神を生かし、実際に日常の業務に定着させることである。

また、品質を向上させるもう一つの重要な課題は、「製品の品質は、製造工程で作る」という考え方に立って、工程の改善に取り組むことである。検査をいくら厳重に実施しても、工程が改善されなければ品質は向上しない。厳重な検査によって、不合格品が次工程や顧客に流れることを防ぐことはできても不合格品の発生を防止できることにはならない。当工場の統計データは今なお多くの不合格部品が、厳格な検査にも関わらず、組立工程へ流入していることを如実に物語っている。

また、検査中心の品質管理は、後追いの品質管理で無駄が多く、検査で品質を確保しようとするため、各工程での作業が完了する毎に検査を実施せざるを得ず、完成迄に時間と費用がかかる非効率な方法である。

2) 不合格品が潜在化している

検査の結果不良であった場合、その作業を担当した作業者の成績に直接的に影響するようなシステムになっており、品質上の問題が顕在化されにくい環境をつくり出している。

不合格品を作ってしまった作業者が、漏れなく、速やかに上司に報告できる環境作りが重要である。現在の「品質賞罰制度」は、その本来の趣旨とは異なり、問題を潜在化し、工程の改善を阻害する最大の要因になっていると言っ言い過ぎではない。

3) 再発防止対策が曖昧

不合格品が発生した真の原因を把握し再発防止の為の改善を計らなければ、品質は向上しない。再発防止対策を、問題解決としてロジカルに検討された例は、我々の調査時にはほとんど見られなかった。再発防止対策こそ技術力をレベルアップする最善の機会である。現状では、同じミスが繰り返されていると見て間違いない。

現在不合格品の連絡表として使用されている廃品通知（「料廃通知単」または「工廃通知単」）は、原因の記入欄は有っても再発防止対策を記入する欄が無く、原因も廃品と判定されるに到った現象面の理由しか記入しないことになっている。本廃品通知にも、改善の余地がある。

4) 不合格品の識別管理が不徹底

不合格品を合格品と誤って使用することがないように、不合格品の現物管理を徹底する必要がある。すなわち、不合格品であることが誰にもわかる表示方法、合格品との隔離保管等の改善が必要である。

5) 製品品質に対する認識が低い

全体的に製品品質に対する意識が薄い。生産している工作機械はマザーマシンであるという認識が低い。例えば、工作機械の組立の場合、極度にほこり・ごみを嫌い、清浄な雰囲気下で行うことが必要であるが、そのような配慮がなされていない。

これは製品の機能を作業者が意識していないためと考えられる。教育と作業環境の整備が必要である。

6) 欠陥の重大性よりも、原因の重大性に目を向ける

表Ⅱ-28 検査用品質管理欠陥度段階表は、欠陥の重大性によってその処置の責任を明確にされており、その判定基準もよく整理されている。

しかし、これは使い方によれば、重大性の低い欠陥が軽視されがちで、上司の耳に届かない弊害をもたらす。不合格品を発生した原因と、この欠陥の重大性の間には関係はなく、上司の耳に届かない軽微な欠陥であっても、再発防止の面から見ると、重大な情報をもたらす欠陥が少なくない。

判定の記録と、原因の記録が必ず残され、上司の目に届く仕組みを取り入れる必要が有る。

品質のいいものが何故出来ないのかという、原因の追求と再発防止対策を定着化し、地道に取り組むところに技術力向上とノウハウの蓄積ができる。

7) 標準化の趣旨が生かされていない

国家規格から工場規格まで標準化はよく進められているが、むしろ標準化の悪い面として、標準化された内容が金科玉条になり、改善の意識が弱められている点が見受けられる。すなわち、

a) どのような考え方でその標準化がおこなわれたのか、標準の意味の理解が不十分である。

b) 標準化された内容に対して、変更してみるという意識が弱く、したがって現状に縛られて改善につながっていない。

8) その他

調査期間中に、現場で気がついた品質管理上の問題点を記載しておく。

a) 鑄造：・溶解材料の品質が低い。異なる成分とわかっていながら使わざるを得ない状況に有る。

・溶解成分の確認用の機器等がなく、作業者の勘に頼っている。

・木型の管理が不十分で精度が低い。

機械加工：・高精度加工ができる設備が少ない

・作業者が未熟練で技能が低い。

・精密計測のできる器具も不十分。

組立：・前工程での品質確認が不十分なため、検査ミス・検査もれの部品も送り込まれてきて、組立作業の途中で手直し作業や返却が発生している。

・作業量の変動が大きく、安定した作業による習熟が困難であり組立作業での品質に影響を与えている。

3.7 原価管理

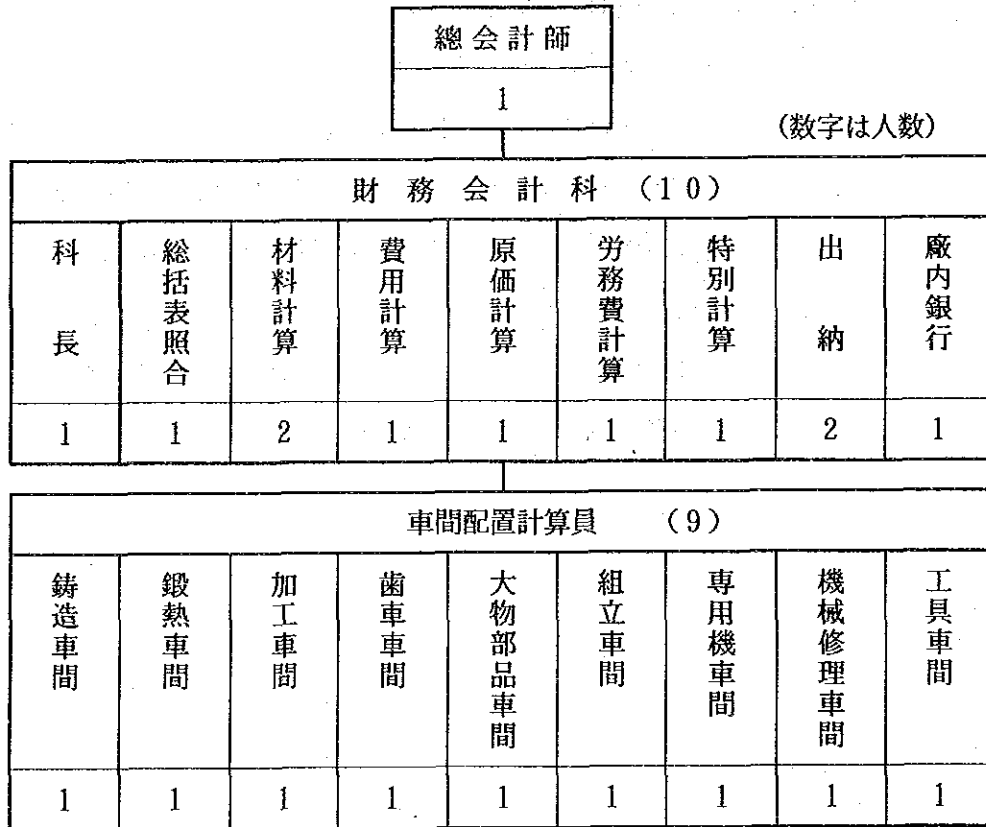
3.7.1 原価管理の体制

現 状

1) 原価管理の組織

原価管理は、財務会計科と計画経営科が中心に行っている。

財務会計科は、工場長に直属する総会計師（或いは財務担当副工場長）に統括され、構成は図Ⅱ-36の通りである。



図Ⅱ-36 財務会計科の構成と原価計算体制

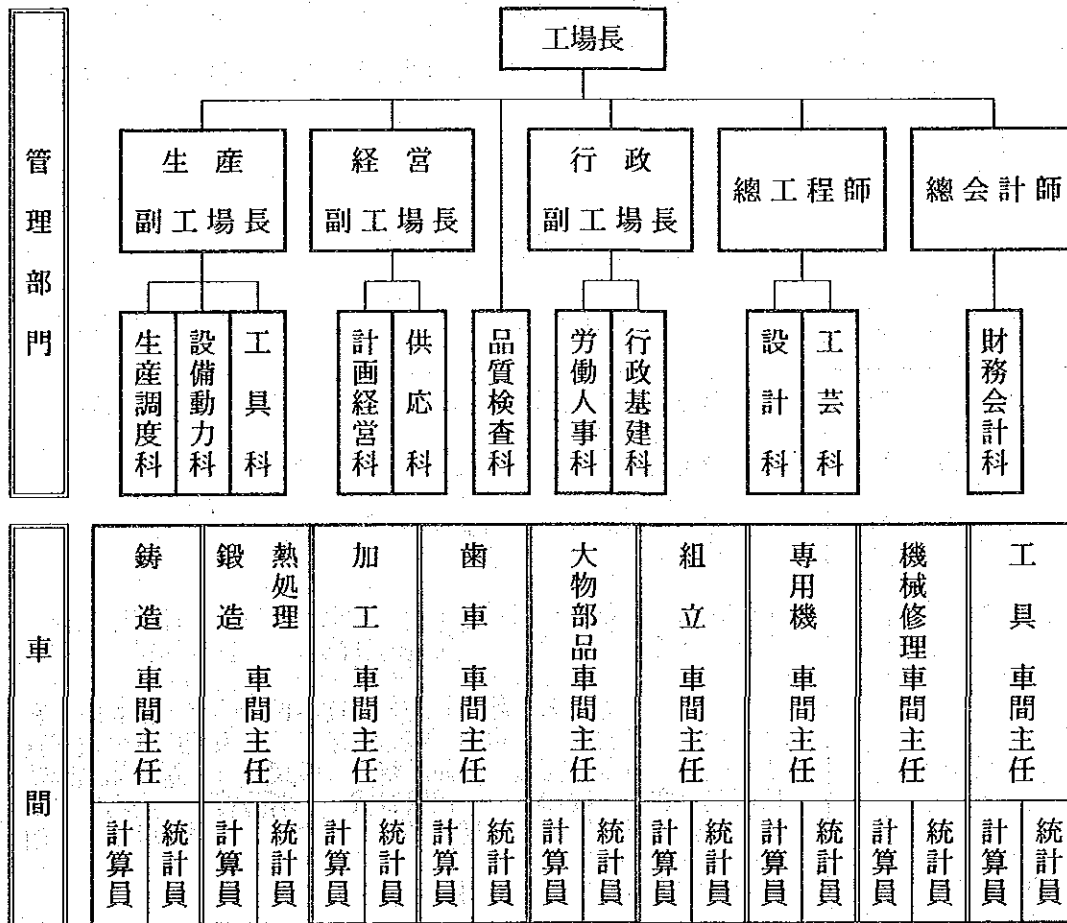
2) 原価管理の仕組みと体制

原価管理、および経済計算は「統一領導・分級管理」の原則に基づいて実施されている。

分級管理とは、工場管理部門（廠部）レベルを一級計算、製造部門（車間）レベルを二級計算とする、二段階で原価を管理することを意味し、製造部門の原価を統合して、工場管理部門の一級計算を行っている。

財務会計科と計画経営科が中心になって、各車間の原価状況の取り纏めを担当して、車間の実績原価集計し、各関係機能職制の原価を把握し、それを各担当副工場長が統括する専門部門毎に集計して、工場全体の原価に統合していく“三結合”と呼ばれる体制を取っている。車間の発生原価は、各車間内に配置された計算員が、各種の伝票に基づいて実績を集計している。

図II-37に、この体制の概略図を示す。



図II-37 原価管理二級計算体系概略図

問題点

a) 原価の管理と統制は、工場長事務室（廠部）に一括集約する方式（一級計算方式）になっているため、車間での原価責任（意識）が低くなっている。

特に、新製品、専用機製品については、車間で発生する原価要素は、車間のノルマ（定額）として、車間で第一次管理できる原価集計・管理体制への変革が必要である。

3.7.2 原価管理の方法

現 状

1) 原価構成要素

原価構成要素は、「材料費」「動力費」「労働者直接賃金」「車間経費」「企業管理費」「償却費」に大別され、計上費目は表Ⅱ-31に示すように分類されている。

表Ⅱ-31 原価構成要素と計上費目

原価構成要素	費 目
材 料 費	原材料費 購入部品費 外注加工品費 補助材料費 他
動 力 費	電力使用料（生産に直接使用された電力） 他
労 働 者 直 接 賃 金	車間労働者の給与（奨励金は除く）
車 間 経 費	車間管理者の給与・福利厚生費 車間労働者の福利厚生費 設備償却費 修理費 工場消耗品費 安全具費 他
企 業 管 理 費	車間管理者・労働者を除く管理者・従業員の給与・福利厚生費 組合費 教育費 水道／電力使用料 車間以外の償却費 修理費 試験検査費 設計費 製図費 新製品試作費 技術開発費 輸送費 出張旅費 消防費 国内外研修 費 企業交際費 各種租税 金利 各種奨励金 他
損 費	不良品廃却費（工費＋材料費＝損金）

2) 原価計算の方法

上記1)費用は、製品毎に直接原価計上されるものと、一定の比率で製品に按分(分配)計上されるものがある。

材料費の一部を除いて、特定製品に直接計上される費用は少なく、大半の費用は製品に按分される。按分には機種毎の作業標準時間の比率が使用される。

機種毎の作業標準時間は、労働人事教育科が設定した職能別の標準時間を機種毎に集計し、年間/月間の生産台数を乗じて設定したものである。従って、車間の労働者賃金も労働者個人の手割(個人の製品毎の作業時間記録)に基づいたものではなく、大まかな標準時間比率で按分されたものである。

また、車間経費・企業管理費もこの方法で按分計上されるが、表Ⅱ-32で示す主要製品の原価構成表によると、按分額は製品の総原価の内、各々15%弱・25%弱を占めるまでに到っている。

その他の費目を含めて、製品原価の50%程度が按分された費用である。

問題点

- a) 製造原価に占める按分費用の割合が高いにも係わらず、按分比率の精度が低い。この為、「原価発生実態と原価集計結果が一致しない」という現象が発生している。

按分方式は一般的な原価計算方法であり問題は無いが、日々の生産状況に応じて、製品毎の発生原価の推移が比較的正しく反映できる計上方法に改善する必要がある。

例えば、労働者手割制度(前出)、作業進捗度管理などである。

- b) 同時に、製造原価に占める按分費用の割合を低減し、原価精度を高めると共に、原価低減に最も寄与できる部門を明確化する必要がある。

例えば、設計・工芸・製図費用(含む人件費)や一部の治工具費用の製品直接計上、材料費原価責任(定額)の設計科移管などである。

表II-32 主要製品の原価構成

原価要素 製品名称	単位	原 価 構 成										合 計		その内、外注率	
		原材	燃料	補助材料	動力	労働者 直接賃金	労働者 福利費	車間経費	企業管理費	廃却品 損 費	品 費	(1台の) 原 価	半成 購入費	外 加工費	注
普通旋盤	金額 (円)	9,497.48	174.00	327.30	388.32	1,711.65	131.73	2,686.19	4,594.10	398.21	19,908.98	3,822.98	38.03		
CA6140/1000	比率 (%)	47.70	0.87	1.64	1.95	8.60	0.66	13.49	23.08	2.01	100.00	19.20	0.19		
高速精密旋盤	金額 (円)	13,270.67	202.95	197.80	522.16	1,755.81	177.20	4,070.52	7,123.85	652.23	27,973.19	9,515.03	272.61		
MS/1000G	比率 (%)	47.43	0.73	0.71	1.87	6.28	0.63	14.55	25.47	2.33	100.00	34.01	0.97		
スライフユニット	金額 (円)	4,896.82	103.45	399.63	219.09	1,071.10	79.12	1,545.80	2,604.73	225.17	11,144.91	3,244.28	100.05		
SEME. 400/400	比率 (%)	43.94	0.93	3.59	1.97	9.61	0.71	13.87	23.37	2.01	100.00	29.11	0.90		
専用機	金額 (円)	57,401.95	2,676.75	2,405.80	2,649.71	13,370.22	1,554.68	18,575.01	32,796.92	3,758.26	135,189.30				
HBU 141	比率 (%)	42.46	1.98	1.78	1.96	9.89	1.15	13.74	24.26	2.78	100.00				

3.7.3 原価情報の収集と管理

現 状

図Ⅱ-38に原価管理体系図を示す。

原価情報は、車間に配置された計算員が、人手と電卓によって、各種帳票を集計した上、財務会計科に報告する。

材料費に関する情報は車間・その他で発生する各種伝票から、また、労働者の勤務時間に関する情報は勤務表から収集する。

車間の計算員は、その他の原価情報と併せて当月分の全集計を、翌月の2～3日までに財務会計科に報告する。

財務会計科は、翌月の5日までに工場管理委員会報告資料として取り纏める。

車間の計画員は多忙を極めており、決められた様式や手順の通り伝票や原始記録を集計するだけである。原価低減対策の助言をする任務は与えられていない。

問題点

- a) 人手による月間締切型情報処理では、一ヶ月単位に一纏めにした管理を実行するのが限度である。

日々の原価変動を把握して、適宜適切に原価低減対策を実行する為には不適切な方法である。

- b) 今後、近代化対策として原価集計方法を改善した場合、1ヶ月に処理すべき伝票や原始記録、統計資料の量は、5万件を超えると推定される。

現在、計画員は各車間に1名が配置されているが、現在以上の各種統計処理を実行する余力がない。

電子計算機の導入と活用を検討せざるを得ない状況になっているが、専門家の不足、前提条件の未整備（原始記録や伝票の整理・手続きの変更・原価按分基準の見直し・車間の生産管理方式の確立）などの問題がある。

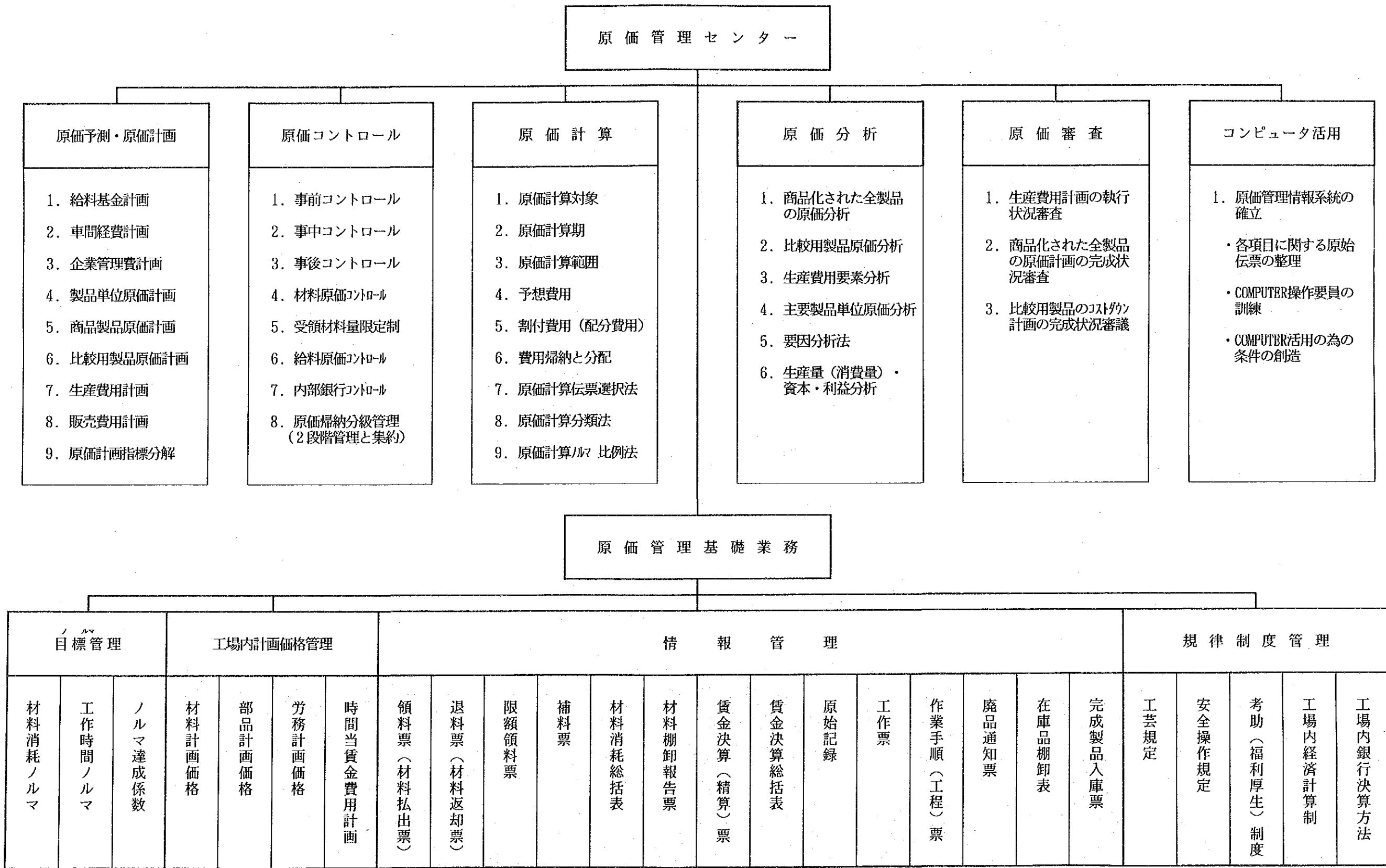


図 II - 38 原価管理の体系

3.8 設備管理

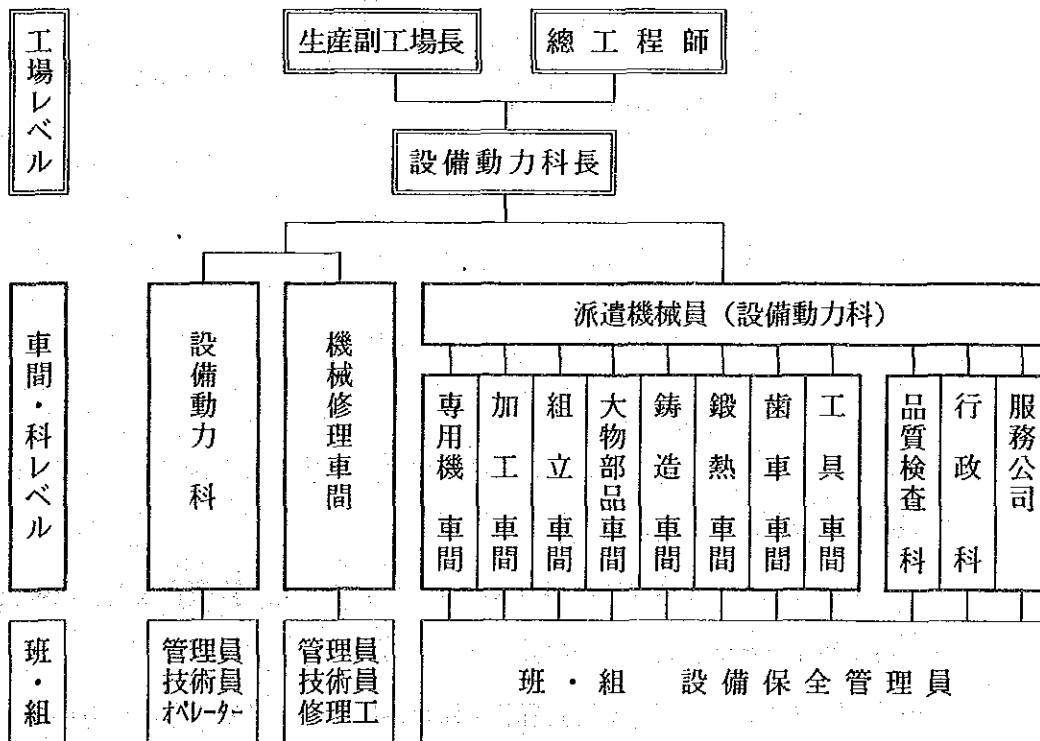
3.8.1 担当部門と体制

設備管理は、生産担当副工場長および総工程師の指導の下で、設備動力科が統括し、機械修理車間が設備の点検と修理を担当している。

設備を統括管理する工場レベル、設備の点検や修理を行う科・車間レベル、日常点検を受け持つ班・組レベルの階層的管理体制をとっており、これを「三級設備管理」と呼び、図Ⅱ-39に示すような体制になっている。

設備動力科と機械修理車間を合わせた人員は、科長、車間主任を含む管理者4名、技術員13名、修理作業員67人（内1名は、計画外用工）の合計84人である。

設備の日常点検は、設備を保有する各科・車間で、各作業班・組毎に担当者を決め、機械修理車間から派遣されている修理専門員の協力を得て点検することになっている。しかし原則的には設備を保有する車間・科が中心になって進めることになっており、各車間・科の管理のもとにジョブショップ（班・組）を単位として日常の管理が行われている。これは基本的に職制と同じである。

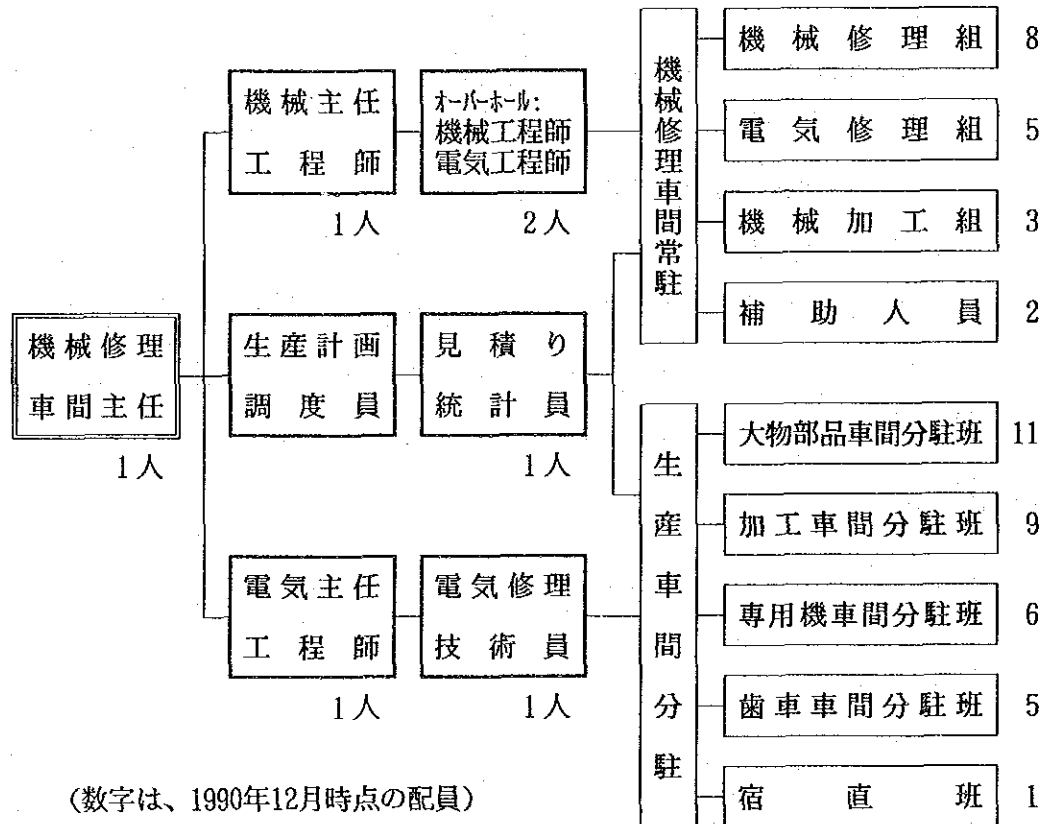


図Ⅱ-39 設備管理体制（三級設備管理）

設備の保全作業は、機械修理車間が担当している。

作業体制は2つに大別できる。

一つは本部である機械修理車間に常駐し、ここへ設備を持ち込んでオーバーホール（大修）を行うため、他の一つは製造現場に分駐して日常的な保全修理を行うための体制である。（図Ⅱ-40）



図Ⅱ-40 設備保全・修理体制

製造現場に分駐する保全班は、三級設備管理の中核となるジョブショップの実質的な推進者となっている。

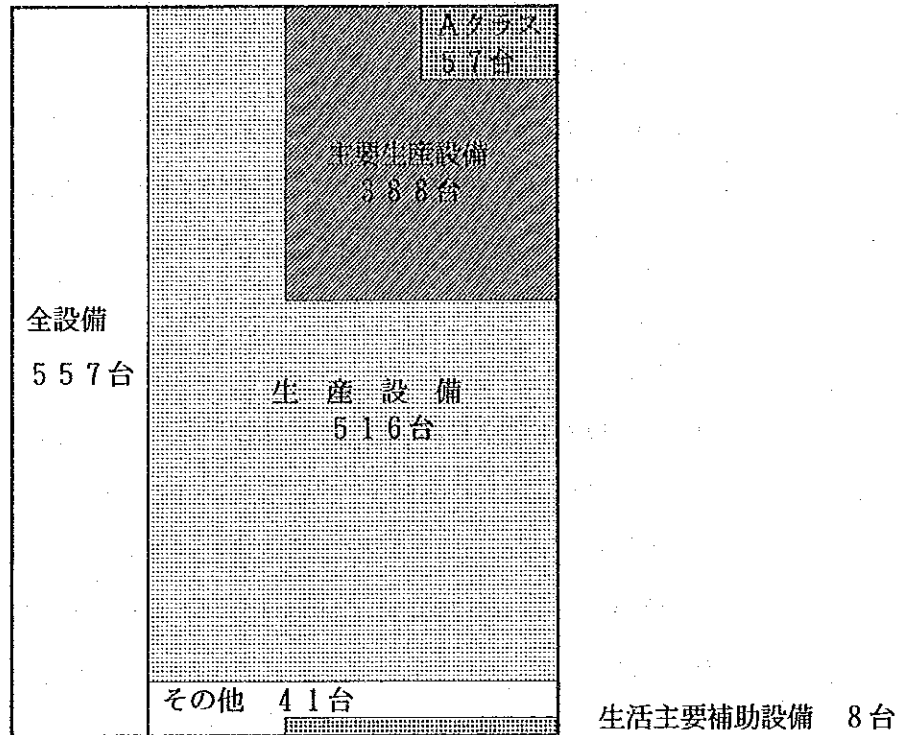
1990年12月現在、機械修理車間の人員は、合計62人で、管理者3人、技術員9人、機械修理作業員48人、補助作業員2人である。

機械・電気製造業における設備管理・保全の従業員数は生産作業に当たる工員数（直接工+補助工）の5～18%という基準がある。当工場の場合は、1990年12月の時点で9.32%（62/665）である。

3.8.2 管理対象設備

管理の対象は工場の全設備 557台であり、生産設備、付帯設備および生活補助設備をカバーしている。

設備は重要度によって図Ⅱ-41に示すように分類されている。



図Ⅱ-41 設備の重要度分類

Aクラス設備は、

- ・特に大型
- ・稀少価値がある
- ・特に高精度
- ・当工場の品質維持に特に重要
- ・機械工業にとってキーとなる

などの規準を満たし、他の設備に代替できない設備であり、管理の重点対象とされる。

3.8.3 保全方式

現 状

一般に保全方式は次の2つに大別できる。

(1) 時間基準方式

(2) 条件基準方式

時間基準方式は予め決めた時間にしながらって保全を行う考え方である。また条件基準方式は設備の健康状態に応じて保全を行う考え方である。

当工場の場合は条件基準方式を基本にし、時間基準方式によって補なうやり方と言える。

1) 日常点検による保全

毎日、各現場に分駐した保全員が機械操作者に対する協力者として、運転状態や清掃状態を「日常点検カード」にもとづいて点検する。

日常点検カード（図Ⅱ-42）は、機械ごとに準備され、特に重点設備に対しては点検内容に各機械固有の点検項目が折り込まれている。

週末には、同じく保全員によって各部の保全状態が点検される。

これらの結果から異常が発見されると、設備の重要度や異常の程度により処置のクラス分けが判断される。

処置クラスは、軽い順に日常保全・1級保全（一保）・2級保全（二保）の3つに分けられている。

2保は直ちに修復することが難しい場合で、翌月以降の修理計画に折り込まれて実施される。

2) 定期修理

Aクラス設備は、昼夜2交代の場合原則として5～6年周期でオーバーホール（大修）が行われる。ただし、周期は実際の使用時間と劣化の程度により判断される。

その間に小修理（小修）と部分修理（項修）とが次の周期で折り込まれる。

小—小—項—小—小—大

計量器あるいは品質上の重要設備（質管点設備）は、1年または基準に定められた周期で精度検査および精度調整が行われる。実施時期は通常、温度条件の良い4・5月または9・10月を選ぶ。

問題点

- a) 毎日点検が機械操作者でなく、保全員によって行われている。これでは製造車間が中心になって設備を管理するという原則が、実行されていないことになる。点検内容を決め、点検の方法や判断基準を教育した上で操作者自身に点検を行わせるべきである。
- b) オーバーホール周期を2交代で5～6年と定めた根拠が不明である。
設備の損傷・劣化は設備の種類と部分によって異なるので、このような最低基準だけでは不足である。
例えば、主軸ベアリングは何時間、電気接点は何時間というような決め方が妥当である。

3.8.4 業務内容

1) 準拠している規範類

規範類はよく整備されており、次のように分類できる。

(1) 設備の設置から廃却まで、ライフサイクルの各段階に対する共通指針

例：調達、検収、潤滑、故障管理、予備品管理、事故処理等

(2) 対象設備を限定した指針

例：計量器検定、検査設備管理、受配電設備管理等

(3) 管理業務のための指針

例：技術管理、統計、保全作業時間査定等

これらの規範類は合計20種類以上になる。

2) 保全計画

年度計画では次の項目別に対象設備を決める。

(1) オーバーホール（大修）

(2) 部分修理・改造（項修）

(3) 2級保全（二保）・潤滑油の交換など

(4) 定期的な精度検査・精度調整

4半期毎に、向こう1年間の修理計画を見直すとともに、年次計画を図Ⅱ-43に示すような機械修理月次計画に展開する。

機械修理月次計画は、生産計画や製造車間の設備稼動日程および修理実施計画に反映される。

修理実施計画では次の項目を決める。

・標準時間

・実行予算

・施工班メンバー

・技術担当者

机修:

序号	计划内容	单位	数量		备注
			本月	累计	
1.	沙洋 6 M 龙门刨大修	台	1		
2.	油漆除尘安装橡皮	项	1		10号
3.	军工设备保养和钉牌	台	2	2	
4.	新下料室电装件加工	项	1		
5.	重点设备安装计时器	台	1	0	
6.	7 K V A 电焊机检修	台	1		10号
7.	空调室行车梯梯改造	项	1		
8.	加工中心装白光灯	盏	2		
9.	8 M 龙门刨电器盒修复	项	1		
10.	大件中跨 5 T 小平换电机	台	1		10号
11.	大件北跨轨道校正	项	1		
12.	油漆安装气	项	1		
13.	成型磨更换磨头	项	1		
能力工时: 4032 任务工时: 561					
车工:	3		576		
铣工:	1.5		288		
钳工:	8.5		1632	313	
电焊:	1		192		
电工:	7		1344	248	

图 II - 43 机械修理月次计划表

3) 保全記録と解析

保全の記録には次のものがある。

(1) 個別設備に関するもの

- ・設備検収時の記録
- ・日常点検カード
- ・週末点検記録
- ・大・項修理カード
- ・事故報告書
- ・事故原因分析・対策書

(2) 保全業務に関するもの

- ・総合月報
- ・統計データ
- ・一・二級保全カード

「大・項修理カード」は、一種のカルテであり、次の内容を含んでいる。

- ・修理前の工程能力調査
- ・修理前の精度検査記録
- ・修理に用いる検査・測定用具明細表
- ・修理完成検収表（使用者側の車間・検査科・設備動力科が連名で検収）
- ・電気修理使用材料明細表
- ・交換部品明細表
- ・購入部品明細表

機械修理車間主任の部屋では、壁面に年間の目標と実績を、図Ⅱ-44に示すような統計グラフにして掲げている。これらの項目は次の通りである。

(1) 保全作業の実績

- ・潤滑油の交換台数
- ・一保・二保の実施件数（1保は昨年1年間で1242件）
- ・オーバーホール実施件数

(2) 保全効果

- ・事故率
- ・故障率
- ・消費電力
- ・保全効果指数
- ・完好率
- ・利用率



図 II - 44 機械修理車間主任室の統計グラフ

故障の解析は、重大な場合に限って行われる。とりわけ人為的な過ちによって発生した故障（これを「事故」と呼んで区別する）については、次の原則にもとづいて解析され、結論が導かれる。

- (1) 原因を突き止めなければならない。
- (2) 処置をとらなくてはならない。
- (3) 注意項目をまとめなければならない。
- (4) 教育訓練をしなければならない。

4) 新設・更新計画

更新は、現有設備が次のいずれかの理由を満足する場合に行われる。

- ・ 工程設計上の必要な要求を満足できない。
- ・ 18年以上経過して老朽化している。
- ・ 損耗が進んでいる。
- ・ 能率が低い。
- ・ 環境・安全を損なう。

老朽とは、次の条件に合う場合を言う。

- ・ オーバーホールを繰り返しても原状に復元できない。
- ・ 技術的に陳腐化している。
- ・ 修理費用が過大でメリットが無い。
- ・ エネルギー消費が大きく、基準に合わない。
- ・ 国家规定により不要と指定されている（淘汰の対象）。

老朽更新は、次の2つの場合がある。

- (1) 原状更新：現在と同じ技術水準で更新する。
- (2) 技術更新：新規かつ高度の技術を折り込んで更新する。

新設は次の場合に計画される。

- ・ 新製品投入・増産などの事業環境の変化により必要となった時。

考 察

- a) 故障解析は物理的な故障メカニズムを追及するより、人との接点を重要視しているようである。これは非常に有益なことであるが、どちらかという

操作者の過ちに原因を帰する傾向があるのは好ましくない。

より使い易く、過ちを起こしにくい設備に改善することによって能率が向上し、個人差も解消するのであるから、設備と人の両面から原因を追及するようすべきである。

- b) 設備の更新あるいは新設という、本来最も戦略的であるべき意思決定が教条的に行われているように思われる。
- c) 保全計画は新設設備の仕様決定・設計の段階で「保全予防」を折り込むことから始まるべきである。このためには、過去の故障解析にもとづく教訓が、設備計画にフィードバックされなければならない。設備管理と設備計画とがこの点で結びついているかどうか、近代化に際して懸念される。

3.8.5 管理水準

現 状

工場側の説明によると現状は以下の水準にある。

設備保全合格率： 90 %以上

主要設備完好率： 92.5%以上

品質上の重要設備完好率： 100 %

故 障 率： 1.5%以下

これに対する自己評価は次の通りである。

- (1) 全体を通じて設備保全合格率は90%以上に達し、満足な水準にある。
- (2) 重要度に応じて保全を行った結果が現れている。

考 察

- a) 日本のTPM（全員参加の生産保全）に対する設備関係者の関心が深く、すでに多くの情報を得ている様子であり、三級管理にもこれが反映しているようである。

しかし日本のTPMと決定的に異なる点は、設備操作者の能力の生かし方にある。ただ日本においてもTPMの定着には少なくとも3年を要すると言われており、まして企業環境や教育水準の異なる当工場では長い道程が必要と考えられる。

幸い当工場の関係者は製造現場、設備管理を問わず極めて熱心であり、すでに相当の水準にあるので、今後は一段と水準が向上するものと思う。

3.9 教育訓練

3.9.1 教育と訓練担当部門と体制

教育訓練計画の立案・推進は、労働人事科の所掌であり、3人の専門職員が担当している。

また、教育訓練は労働組合活動の一環にも位置付けられ、技術力向上を狙いとして、積極的に推進されている。

技能職労働者の技能向上訓練・専門技術者の再教育は、共に年度毎の教育計画に従って実施されている。

教育計画は、機械電子工業部の指導指針に基づいているが、時期・時間・受講者数などは、当工場が自主的に決定している。

労働人事教育科が教育計画を策定し、受講者は車間主任や科長が決定する。専門技術者の再教育については、内容（海外派遣等）に応じて計画経営科が案画し、工場長が承認する場合もある。

3.9.2 技工学校

湖北機械工場の前身は、1954年に設立された技能専門学校であり、1969年に工場として発足、現在に到っている。現在も武漢市労働局管轄の当工場附属技工学校を付設している点が特色である。

技工学校は、当工場が管理する技能訓練校ではあるが、従業員の訓練を目的としたものではなく、一般の職業訓練校の位置づけにあり、当工場の従業員もこの卒業生の中から採用している。優秀な技能者を優先的に選択採用できる利点はある。学校の面積は 340㎡で、各種の視聴覚機器や実習設備を有している。

本校は就業前教育が中心であり、当工場労働者の職務関連教育は行っていない。

3.9.3 教育体系と内容

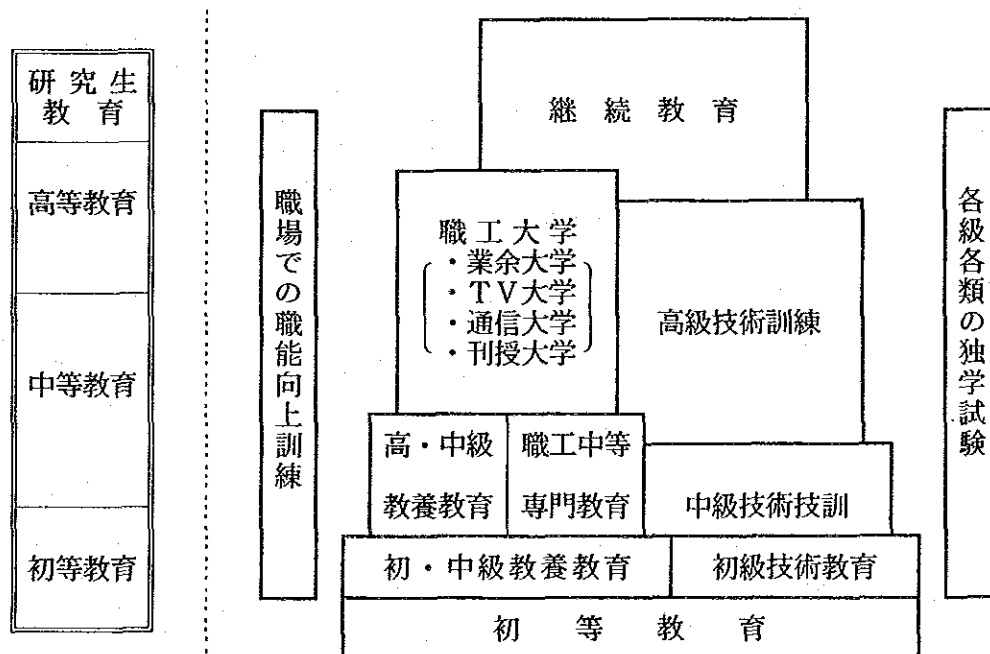
現 状

当廠の教育訓練方針は、「従業員全体が近代化された労働生産技法を修得すること」に置かれており、工場内教育に留まらず外部機関教育への参加や国内外への留学を積極的に実施している。（例えば、1990年度にはハンガリ（匈牙利）に7名を留学させた。さらに西独・日本へ派遣する計画もある。）

「八五計画（第八次五ヵ年計画）」期間の目標を、次のように定めている。

- ・工程技術員を従業員総数の25%以上にする。
- ・技術労働者の30%を、高級労働者のレベルにする。
- ・技工学校では、毎年 200人の中級技術労働者を育成する規模にする。

当工場の従業員教育は、 図Ⅱ-45に示す「階層別教育訓練体系図」に基づいて計画的に実施している。



図Ⅱ-45 階層別教育訓練体系図

また、具体的な教育内容の例として、表Ⅱ-33に「湖北机床廠1990年職工教育計画」を示す。

これによると、教育の対象は技能職に止まらず、全ての職能に及んでいる。

問題点

- a) 労働人事科主導の教育体系は確立しているが、職場の人材育成計画に基づく職場での自主的な教育訓練活動が不足している。

例えば、車間の職場内訓練は、低操業時の余剰時間対策として実施されているが、日々の技能向上活動（技能指導体制）が不足している。

熟練労働者が若年未経験労働者を1対1で指導する体制など、職場を中心とした教育訓練施策が必要である。

表 II - 33 湖北机床廠1990年職工教育計画

教育区分	教育・訓練実施事項	実施時期	対象人員	延べ教育時間
技能職者技術向上訓練	<ol style="list-style-type: none"> 1970年以降、工場を進めている中級技能者教育の本年度実施分は、年間5%の技能職者を抽出して、年4回、毎回25人前後の教育訓練を実施する。 生産第一線の初級技能者に対しては、第一・第三・第五工場を利用して、午後の時間から、各車間200時間の授業を実施する。 規定により、優秀な技能職者は、上層機関が実施する高級技能訓練教育に参加する。 	第1四半期～ 第4四半期 第2四半期から一期 を開始(40日/期) (詳細未定)	100人 25人 2人	1,000時間 500時間 1,000時間
技能職者短期訓練	高度な操作技術が要求される技能職者に対しては、仕事を中断せずに、小規模な分散形式の短期訓練を実施する。 <ol style="list-style-type: none"> 専用機車間と機械修理車間では、生産第一線の技能職者全員に対し、設備動力科が指導して、「数値制御・NC表示(Programming)の授業を行う。 組立車間の全ての組立技能者に対して、「如何にしてGH360精密スライドエイト(車床)の品質を高めるか」に主題を絞った訓練を行う。(需要好調機種であり、国際市場へ進出するため、素質が高い技能者を選択する。) 専門性が比較的強い特殊な技能者に対しては、工場外の教育訓練に送り出す。(具体的には、計画経営科の計画による。) 	4月実施 4月実施(7日/期) (詳細未定)	167人 28人	250時間 230時間 1,000時間
TQC指導班教育 管理部門人員指導班教育	<ol style="list-style-type: none"> 「当廠を上等級の企業に引き上げる」という、武漢市品質協会の要求に基づいて、適切な時期に「TQC全国統一200深化教育」を実施する。 各種の専門職人員と八大員(統計員・計算員等)は、人員比率に応じて専門技術向上教育を実施する。 	10月1日から	200人	1,500時間 500時間
技術者再教育	<ol style="list-style-type: none"> 優秀な技術者は工場外教育に派遣する。 その他、在籍する技術者に対しては、GH360を国際市場に売り込む為の専門講座を開設する。(題目未定) 工程技術者全員に対して、新しい生産技術(工芸)の突破口として、重点的な教育を実施する。 	6月実施		1,000時間 200時間 200時間
中級および工場長級 幹部教育	<ol style="list-style-type: none"> 武漢市機械委員会が開催する、工場長級幹部教育委員会へ出席する。 工場内の中級以上の幹部に対して、マルクス・レーニン思想・毛沢東思想の教育を実施する。(水平理論の向上) 武漢市機械委員会の要求に基づいて、設備動力科幹部は、同委員会が開催する「設備総合管理」講座の受講と、機械維持・修理の実習訓練を受ける。 	5月実施 6月実施	80人 10人	1,000時間 500時間 500時間

3.10 安全衛生管理

現 状

3.10.1 安全管理体制

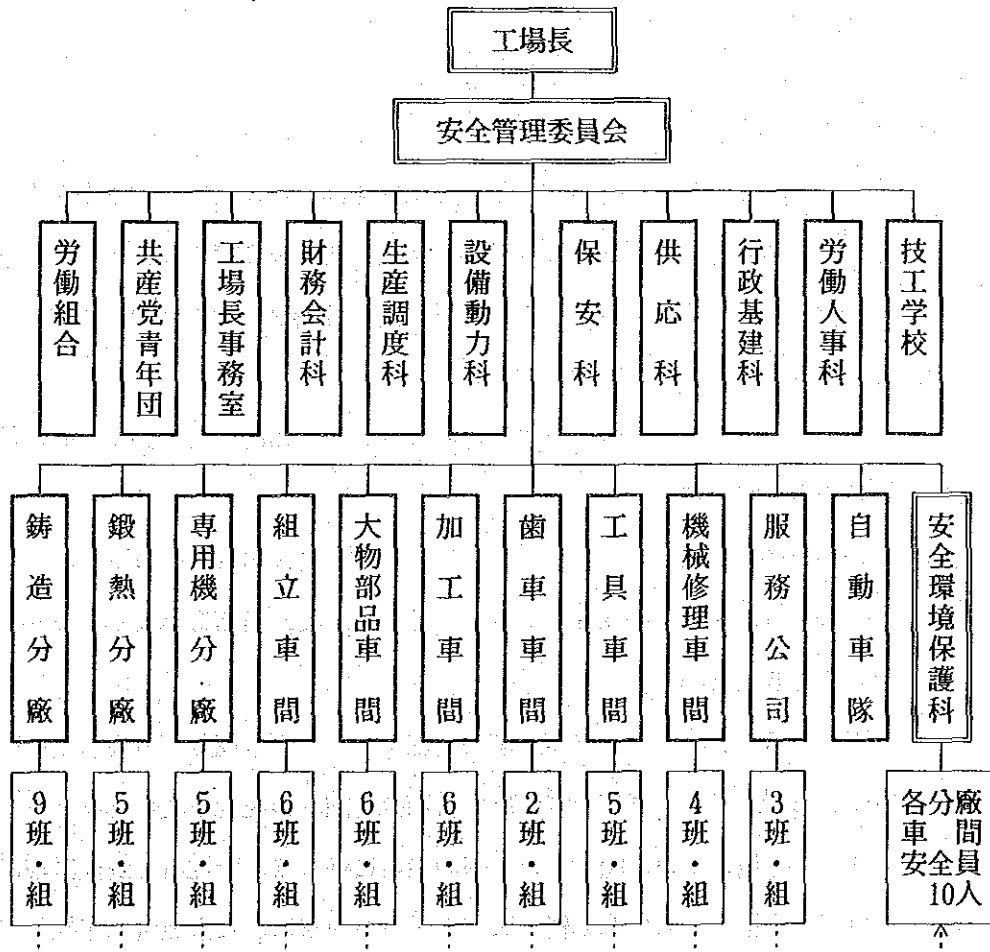
当工場の安全管理体制は、図Ⅱ-46 に示すようになっている。

当工場の安全に関する最高責任者は工場長であり、工場長の下に車間主任や関係各科長で構成される「安全管理委員会」が設置されている。

安全活動、および安全管理の実務は安全環境保護科が行う。

安全環境保護科は、工場内の安全情報センター（中心）でもあり、安全指令の伝達と徹底、安全査察、安全工場活動の把握や取り纏めを行っている。

車間・科には安全小組が組織され、職場の安全活動を行っている。また、製造現場の車間には安全員を置き、安全環境保護科と連携して安全活動の推進を行っている。



図Ⅱ-46 安全管理体制

各分廠・車間の安全員は情報員もあり、通常時は半月に1回、事故が発生した時は即刻報告書を作成し提出することになっている。

各部門は、一般の安全情報以外に、次のような安全衛生に関する重要情報を報告することが義務づけられている。

設備動力科：重要設備に事故（事故に至らなかった不安全状況を含む）や、荷重制限を越えたクレーンの吊り上げ状況

行政基建科：従業員の安全教育および工事施工現場の安全保護と衛生等の措置状況

労働人事科：新従業員の入社後3級教育計画と職種替え等の情報

供給科：油倉庫および毒性のある薬物倉庫の安全情報

計画経営科：安全措置費とその実施状況

保安科：防火、防災、防毒の情報

その他各部門：労働災害、事故、設備や建屋の損傷、防塵設備等の情報

自動車隊：車両の安全状況

3.10.2 安全活動と管理

「1990年安全生産環境保護方針 目標展開図」によれば、重点安全実施事項として、①現場管理の強化と事故発生の防止、②安全教育の強化と安全意識の高揚③粉塵・煙害の防止 を取り上げ、目標値と実施事項および責任部門、担当者、完了時期を決めて安全活動を実施している。

表Ⅱ-34「湖北机床廠 労働災害統計表」に、1989年と1990年の労働災害の統計表を示している。

1990年の安全目標は、死亡人身事故0、休業災害事故11件以下であり、実績は死亡事故0、休業災害8件となり、目標を達成し武漢市機械局から「安全単位表彰」を受賞している。

安全教育は、クレーン操作・溶接・電気・ボイラ管理など危険作業に従事する労働者に対しては、武漢市労働局の特別教育訓練の受講が義務付けられている。

また、工場内では、国家・省・市の規定に従って、管理者・安全環境保護科員・車間安全担当員と作業小組・新入労働者を対象に、安全教育を実施している。

（三階層教育）

日々の安全活動は、安全環境保護科員や車間安全員による査察（巡視）に重点が置かれている。

年間3～4回、武漢市労働局経済委員会による夜間の抜き打ち視察があり、特に、電気関係の不安全状態は厳しく検査される。

安全環境保護科員は、潜在的危険を予知し、警告書を発行し、直ちに改善させると共に、事故発生時には徹底的な追求を行う。また、安全向上活動の結果は月報として工場長に報告されると共に、武漢市労働局に報告される。

安全成績は奨励金制度と直結しており、休業は労働者に不利益な要素になるため、小さな事故や怪我は報告されない場合が多くなっているのが実態である。

また、安全保護具は、作業服（鋳造・鍛造・熱処理・等の職場では耐熱性）・安全靴・手袋・安全眼鏡・その他の用具を支給しているが、若い人の間では「格好悪い」との理由で着用していない。（厳しく管理していない。）

表II-34 湖北机床廠 労働災害統計表

項目		年度	
		1989年	1990年
年間発生比率（目標／実績）		10% / 0.4%	9% / 0.6%
年間発生件数（目標／実績）		12 / 5	11 / 8
月平均件数（目標／実績）		1.0 / 0.4167	0.9 / 0.67
月平均事故率（目標／実績）		0.000803 / 0.000335	0.000717 / 0.000531
内 訳 (件 数)	打 撲（物体打撃）	2	1
	機械傷害	2	1
	クレーン傷害（起重傷害）		1
	刺傷・切傷（刺割）		2
	そ の 他	1	3
合 計		5	8

- 注1. 年間目標件数は労働災害対象人員数に目標比率を乗算したもの。
 例えば、1989年は1,245人の10%、1990年は1,255人の9%を示す。
 注2. 月平均件数は全発生件数を12ヶ月で除算したもの。
 注3. 月平均事故率は、月平均件数を労働災害対象人員数で除算したもの。

問題点

- a) 不安全事故が奨励金減額と直結しているため、事故や怪我の実態が完全に報告（把握）されていない。車間単位の事故統計や原因の分析活動は積極的では無く、従って、再発防止対策の徹底が不十分である。
- b) 玉掛け・クレーン移動・安全靴や保護眼鏡の未着用・通路内への部品や材料のはみ出し、鍛造工場における耳栓の未着用等の不安全状態が多数見受けられた。

車間内での安全活動は「形式的」と考えられる。車間における自主的、積極的な取り組み施策（小集団活動・示唆呼称運動など）が必要である。

3.10.3 環境・衛生管理

現状

労働者の衛生（健康）面から見ると、一部の作業環境は極めて悪い状況になっている。

当工場では、年間設備更新・改造資金の内、約20%、約4～5万元を安全・衛生（環境）対策のために割り当てている。国営企業の平均は10～20%であり、当工場は最高の投資水準にあるが、まだ資金不足である。

例えば、鑄造工場や鍛造工場の換気対策・粉塵対策、ボイラ室の換気対策など車間建屋の抜本的な改造が必要である。

また、資金面に加えて、武漢市の東湖環境規制の関係から鑄造車間建屋の拡張や建て替えが出来ないため、集塵装置の更新も十分できず、また鍛造職場では、制限値超過による罰金を2年間支払っている。（5,000元/年、3年間で限度）

衛生（健康）管理面については、予防活動を中心に、治療面と結び付けた活動を実施している。

当工場の医務室は、予防・医療衛生の担当部門であり、国家・省・市・当工場で定めた衛生医療管理制度に基づいて活動している。例えば、特別な職場の定期的な健康診断（溶接・塗装・鑄造など3～5年に1回）、特殊な職場の定期的教育（飲食業務・託児所保母業務など）、健康衛生に関する知識の広報（定期的な

壁新聞の発行)、労働者家族(幼児)への予防注射などである。

また、医務室の医師や衛生技術職員は、市区衛生局が主催する医療病理学術講座や各種の工場外研修会に参加し、医療技術水準を高めている。

治療面では、当工場及びその家族に対する一般的な治療は医務室が担当し、入院が必要な場合は、市民病院や専門病院での治療が保証されている。

労働災害保障も国家の基準に従って実施されており、問題は少ない。

問題点

- a) 鑄造車間の作業環境は良くなく、生産へも影響している。環境保護設備の充実とともに、自主的な職場環境整備の努力も必要と思われる。。

4. 生産工程（現状と問題点）

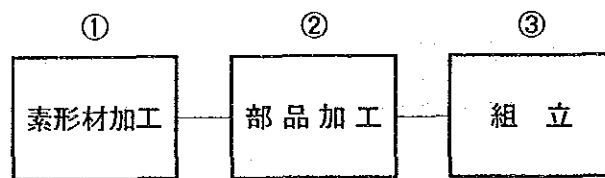
4.1 生産工程概要

4.1.1 工程経路と車間

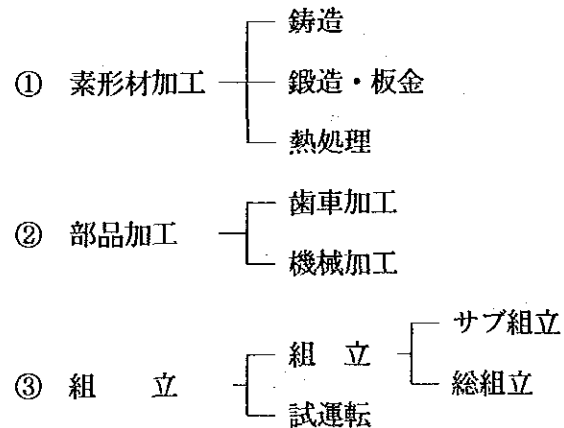
現 状

1) 製造工程

基本的な工程は次の通りである。これは旋盤・スライドユニット及び専用機の全ての製品に共通である。



各段階での加工は次のように分類される。



2) 付帯機能

製造工程を補助するため、次の機能を持っている。

- (1) 設備保全：生産設備の整備・保全・修理および更生改良
- (2) 治工具製作：ジグ・取付け具・工具および測定具の製作と整備
- (3) 用 役：電力・圧縮空気の供給、給水・空調など

3) 車 間

当工場には9つの車間がある。そのうち7つが製造工程を、2つが付帯機能を担当している。

製造工程は、次の原則に従って車間が分けられている。

(1) 素形材加工あるいは部品加工のための材料取りは供給科が担当する。

(2) 素形材加工は、材料と処理機能によって分ける。

工作機械の主要な構造部分であるベッドやヘッドストックなどの鑄鉄素形材は鑄造車間が担当する。

主軸などの各種伝動軸、旋盤刃物台その他の鍛鋼素形材およびその熱処理は鍛熱車間が担当する。

カバーや専用機の架台など、板金溶接による部品も鍛熱車間が担当する。

(2) 部品加工は、部品の種類と対象製品によって分ける。

歯車類は製品にかかわらず歯車車間が担当する。

旋盤用の部品のうち、主軸や刃物台などの中小物部品は加工車間が、ベッドやヘッドストック等の大物部品は大物部品（大件）車間が担当する。

スライドユニット用部品および専用機用部品は専用機（組合机床）車間が担当する。

(3) 部品加工の過程で行う熱処理は鍛熱車間で行う。

(4) 組立・試運転は、対象製品によって分ける。

旋盤は組立車間が担当する。

スライドユニット及び専用機は専用機車間が担当する。

(5) 塗装はすべて組立車間の塗装場で行う。

以上を整理すると、表Ⅱ-35のとおりである。

付帯機能は、次のとおりに車間が分けられている。

(1) 設備保全および用役は機械修理（机修）車間が担当する。

(2) 治工具製作は工具車間が担当する。但し測定具の検定と較正は品質検査科が担当する。

表 II - 35 製造工程と車間の関係

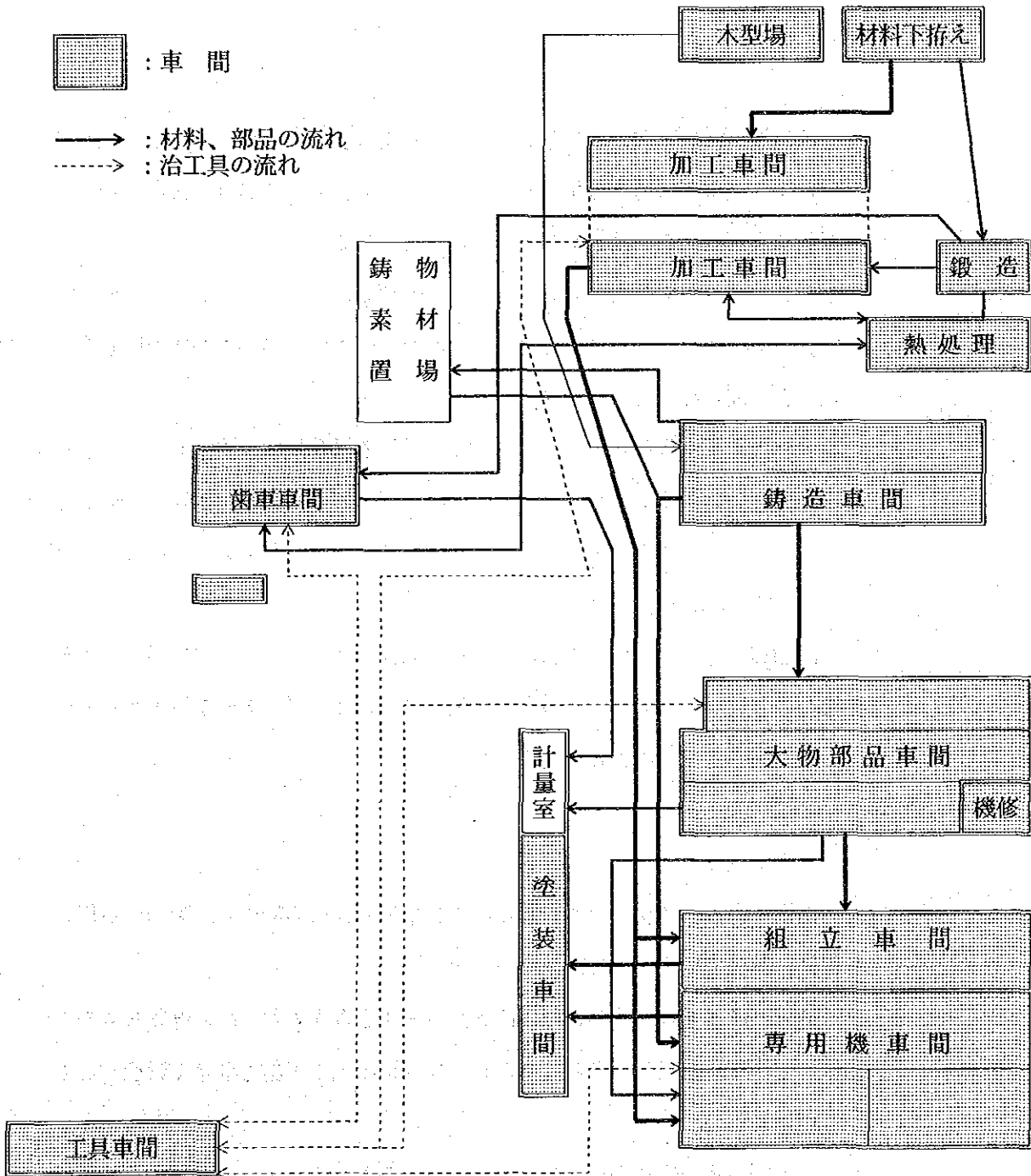
製造工程	大区分	素形材						部品加工				組立工程		
		材料取り	鑄造	鍛造	熱処理	板金加工	齒車	加工車間	機械加工	組立・試運転	塗装	組立車間		
												鑄造車間	鍛熱車間	加工車間
製品	担当車間	供給科	鑄造車間	鍛熱車間	板金加工	齒車車間	加工車間	機械加工	専用機車間	組立車間	組立車間	塗装	装	
	旋盤	主軸・刃物台 齒車 構造体 {	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
スライダ等 専用機	主軸・伝動軸 齒車 構造体 {	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

4) 物流経路と搬送

ここでは車間間の物流について述べる。車間内の搬送については別に工程毎に述べる。

各車間の配置は離散的で、工程の流れに従って配列されていない。これは既存の建屋に制約を受けたという事情にもよる。

図II-47に車間の配置と物流の経路を示している。



図II-47 車間配置と物流経路

車間と付帯機能の間の距離も遠い。例えば歯車車間と関連の深い工具車間との間は約250m離れている。

車間の中の輸送手段は主にフォークリフトまたはトレーラである。

組立車間と塗装場の間には専用の軌道台車が用いられている。

経路は傾斜したり屈曲している部分もあるが幅は十分で、路面は舗装されている。

考察

- a) 部品加工担当車間の区分原則として「対象製品」を重視している。その狙いは組立工程との連携強化にあると考える。それにより品質・日程に対する意識が高まり、良い効果が期待できるからである。

しかし、加工工程が類似であっても、別の製品に用いられる部品は別の車間で加工が行われることになるので、それぞれの車間に必要な機能の設備と技能者を準備しなければならない。

この方式は、生産が計画的に安定して行われる場合は効果的である。しかし生産量や製品構成が変動しやすい市場経済環境のもとでは、柔軟性と即応性に欠けるという弱点を露呈しやすい。つまり、一方で手不足、他方で手余りという状況が起り勝ちである。

部品加工の中でも歯車の場合は「類似工程」あるいは「要素部品」に主眼をおいて区分している。このように製品に普遍的な区分原則を適用する場合は製品構成の変化の影響が緩和される。

問題点

- a) 組立工程との連携という意味では、歯車加工は組織的にも距離的にも組立工程と離れていることに問題がある。

歯車の性能を保証するには、歯車加工・組込み作業および試運転検査を一貫して管理する必要がある。できれば歯車箱の加工工程も併せて管理することが望ましい。

- b) 各車間の物流経路が交錯している。物流のためのコストや時間の点で不利である。また互いに距離が離れていることは、連絡上不具合である。

とりわけ鑄造車間が工場のほぼ中央に位置して、加工車間と大物部品車間、あるいは組立車間の間を分断しているのは、今後工場の近代化を案画する上で重大な制約となると思われる。