

④ 部品組立用治具：アーム・ブーム組立用位置決め治具多数あり

溶接用治具：なし

⑤ その他

ポジショナー、マニプレーター、回転ローラなどショベル部品を下向溶接する装置および治具は全く見当たらない。

今後の溶接品質および溶接作業能率の向上のために検討すべき課題である。

1-3-3 問題点

各工程別に本工場と第一分工場に分けて記述する。

① 罨書き工程

本工場 ・切板図はあるが、残余材（リメイnder材）・スクラップが多い。
・罨書線と切断線の位置関係の基準がない。

② 切断工程

本工場 ・手動・半自動・自動・NCガス切断とも切断面が粗悪である。
・ガス切断の開先精度が悪い。
・酸素、炭酸ガスを寒冷時使用する場合、断熱膨張による凍結で適正圧力のガス供給が得られない。
・気体アセチレンを配管供給しているが送気圧力が低い。

分工場 ・プラズマ切断による歪発生量が多い。
・ショベルのシューのガス切断作業姿勢が悪く、切断面の状態が粗くほとんどグラインダー仕上げしている。
・薄板の剪断作業で発生する歪量が多い。

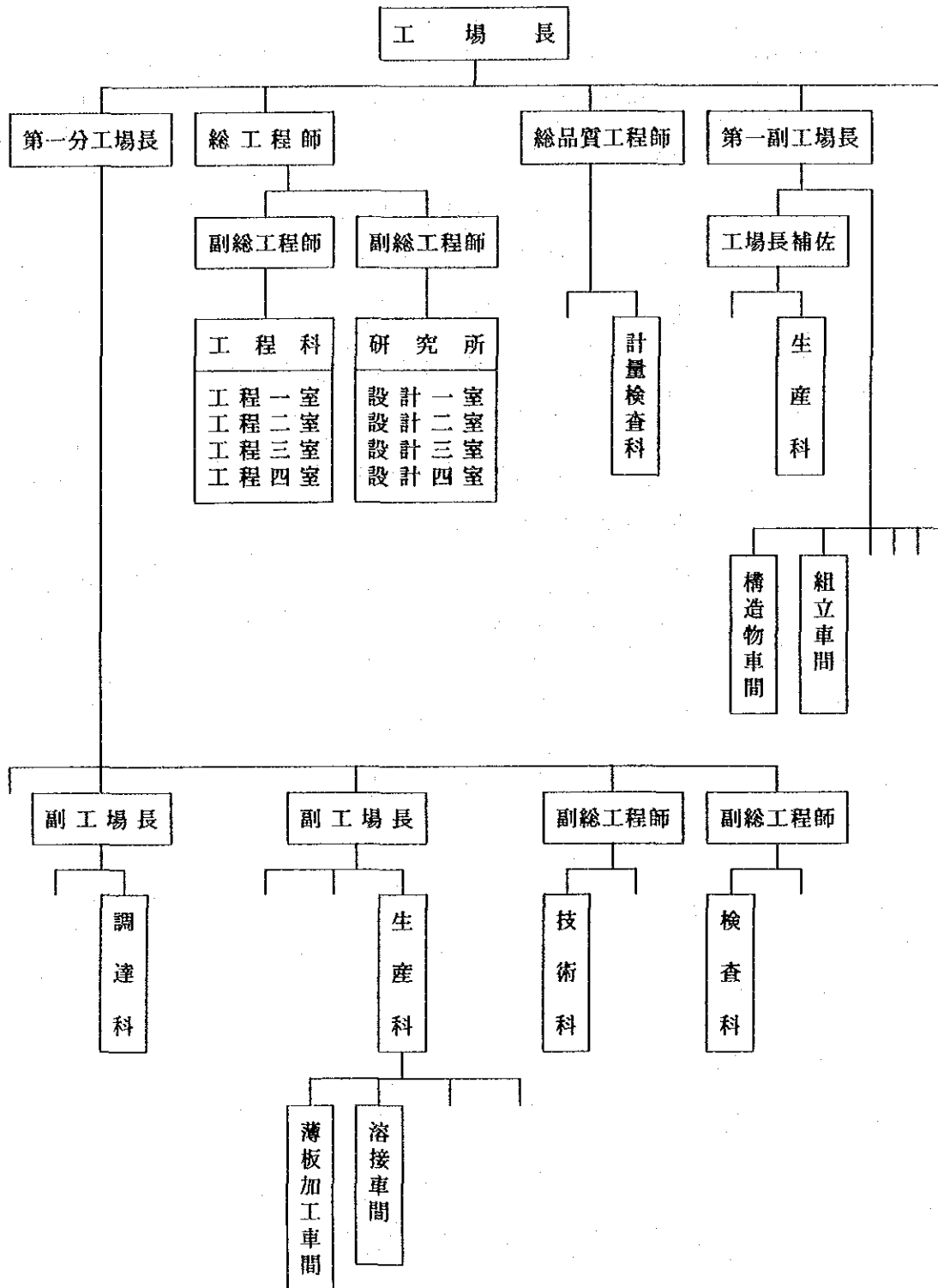
③ 仮付け組立工程

本工場 ・平面度が出ず、ハンマーで矯正している。図Ⅲ-1-3-09 参照
・溶接接手の肌合せ状態が不具合で間隙が大きい。
・位置決め治具の不足で利用度が低い。

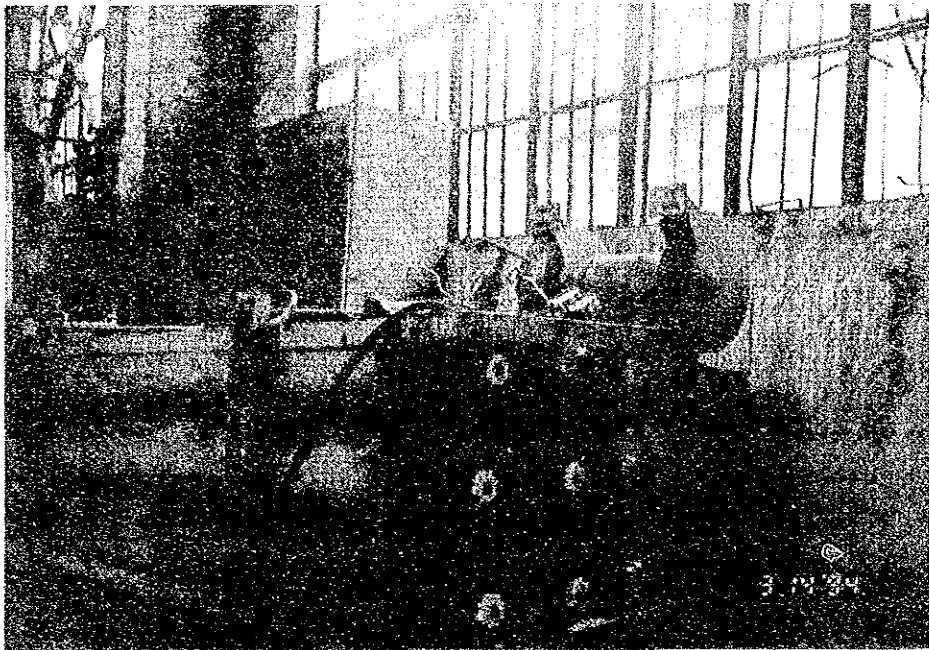
分工場 ・溶接接手の肌合せ状態が不具合で間隙が大きい。
・位置決め治具は薄板構造物には使用していない。

④ 溶接工程

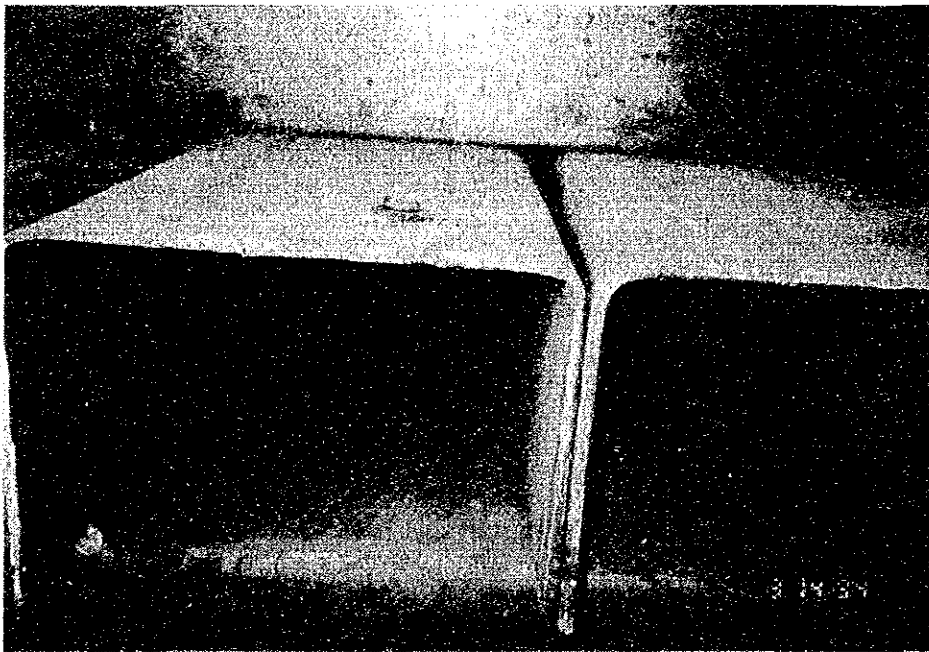
- 本工場
- ・ポジショナー、回転治具がなく、下向溶接姿勢がとれない。
 - ・溶接定盤が不足していて拘束溶接が出来ない。
 - ・小型治工具（ジャッキ、チェンブロック、片馬、金矢など）が整備充足していないため歪発生頻度が高い。
 - ・溶接ビード外観が悪い。
 - ・スパッターの付着が多い。
- 分工場
- ・ポジショナー、回転治具がなく、下向溶接姿勢がとれない。
 - ・溶接用拘束治具がない。
 - ・小型治工具による拘束を行わないため、薄板構造物の溶接による歪発生量大きい。
 - ・溶接ビード外観が悪い。
 - ・スパッター付着が多い。



図Ⅲ-1-3-01 材料準備・溶接関連組織



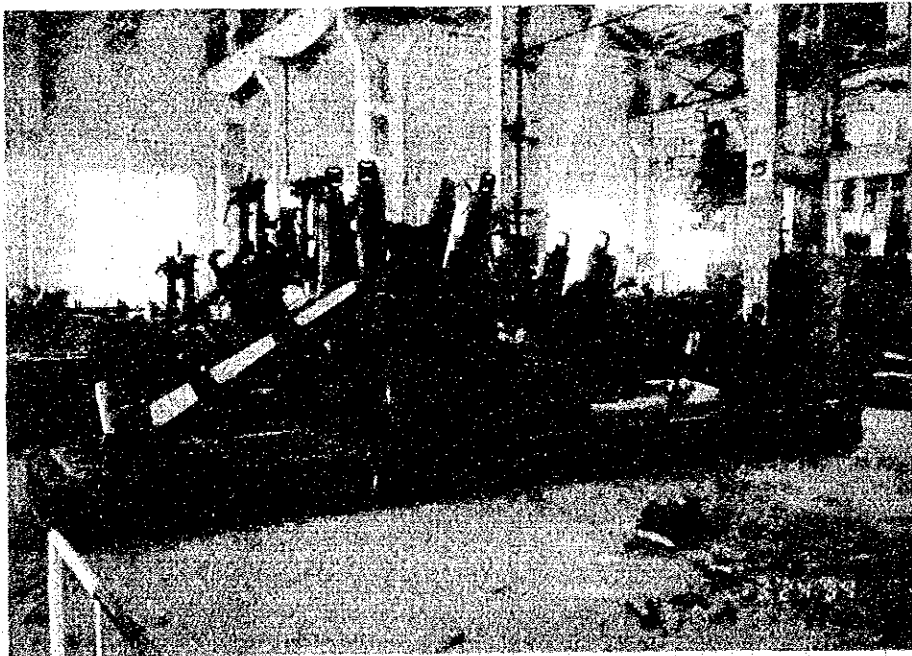
図Ⅲ-1-3-02 酸素集合装置



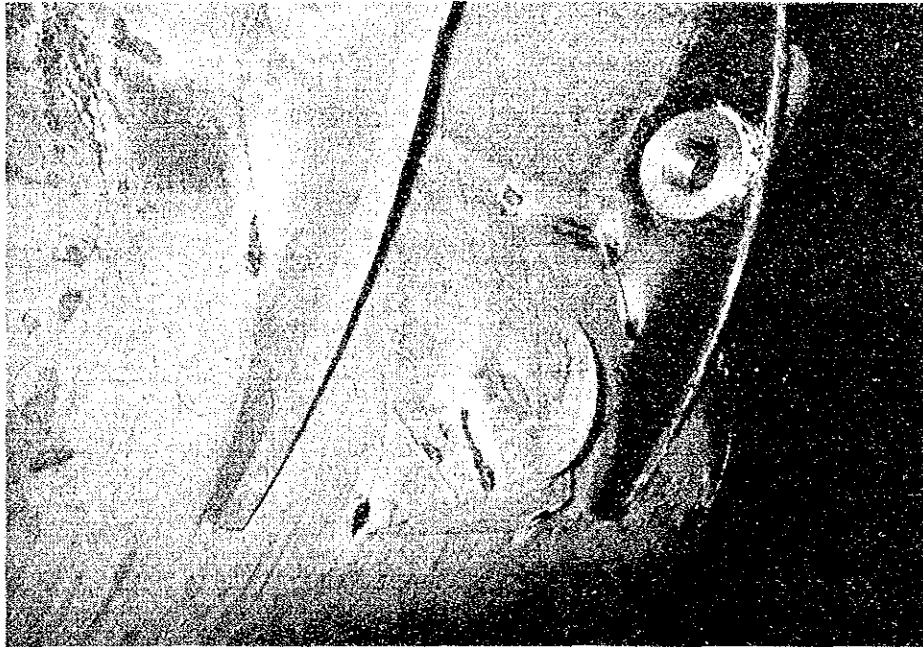
図Ⅲ-1-3-03 ガス切断面不良の例



図Ⅲ-1-3-04 ガス切断面不良の例

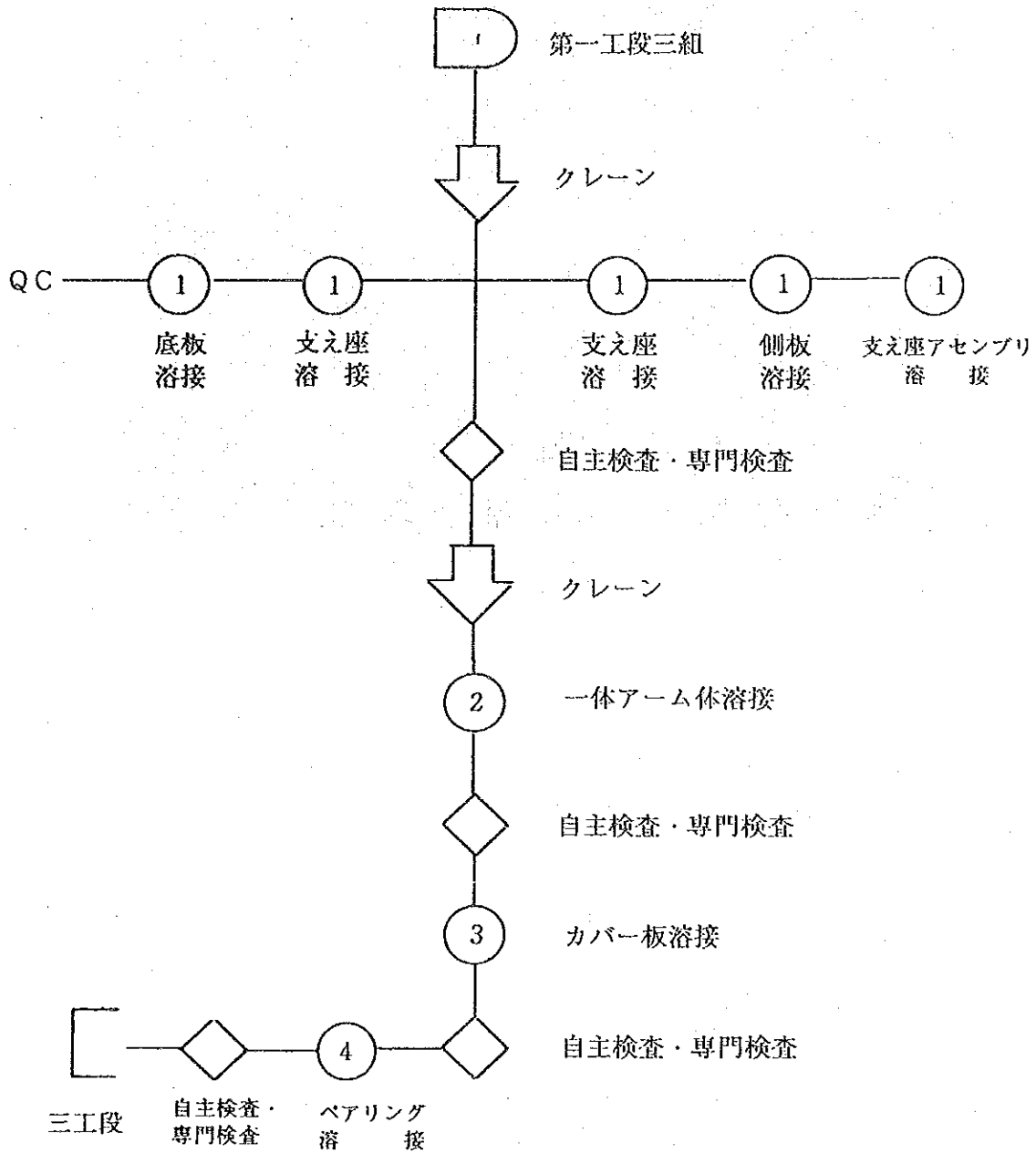


図Ⅲ-1-3-05 仮付組立治具



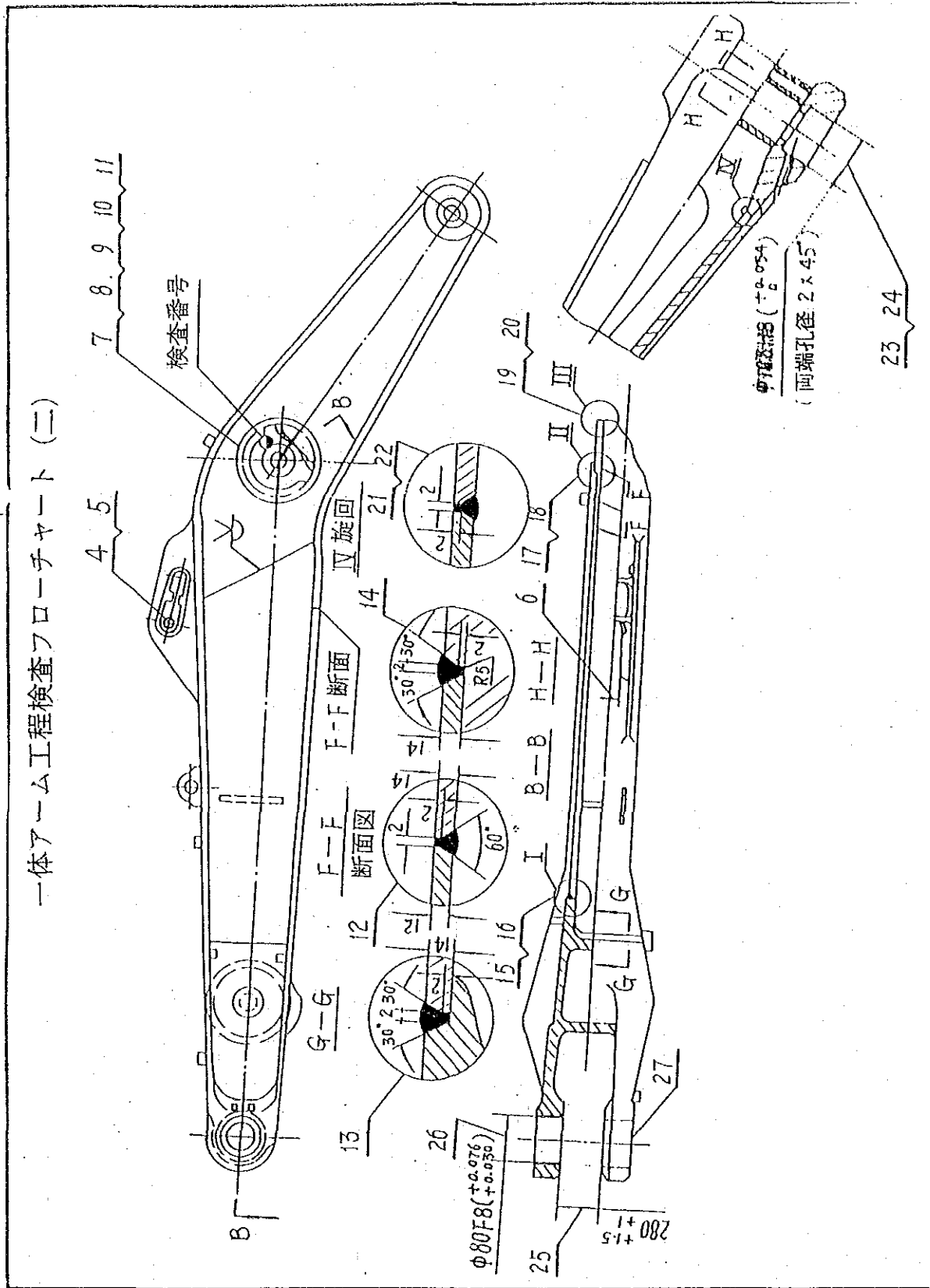
図Ⅲ-1-3-06 肌合せ不良の例

一体アーム溶接工程フローチャート

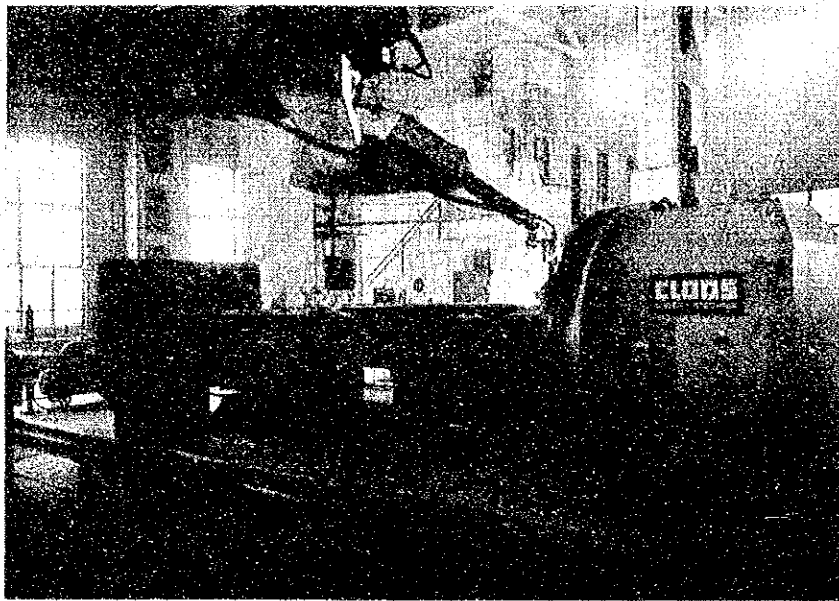


図Ⅲ-1-3-07 溶接工程作業基準および検査基準の一部(1/4)

一体アーム工程検査フローチャート (二)



図Ⅲ-1-3-07 溶接工程作業基準および検査基準の一部(2/4)



図Ⅲ-1-3-08 溶接ロボット



図Ⅲ-1-3-09 ハンマーによる矯正作業

1-4 プレス

1-4-1 概要

当工場のプレス工程は鉄構物車間に含まれ、主にショベル部品の板曲げおよび溶接後の歪取り加工が主体となっている。設備も他の設備と同じように全体に古い設備が多く、能力および台数ともに不足している。プレス金型についても簡単なものが多く、今後増産計画を実施するためには設備、型の改善が必要である。

1-4-2 生産技術・方法・設備

(1) 設備

現在保有しているプレス関係の主な設備の能力は次のとおりである。

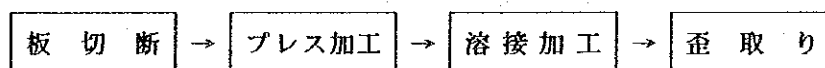
- ① デジタル表示門型液圧プレス（500トン）
- ② 4柱液圧プレス（300トン）
- ③ 2本柱液圧プレス（100トン）

その他のプレス関連設備は表Ⅲ-1-4-01 に示すとおりである。

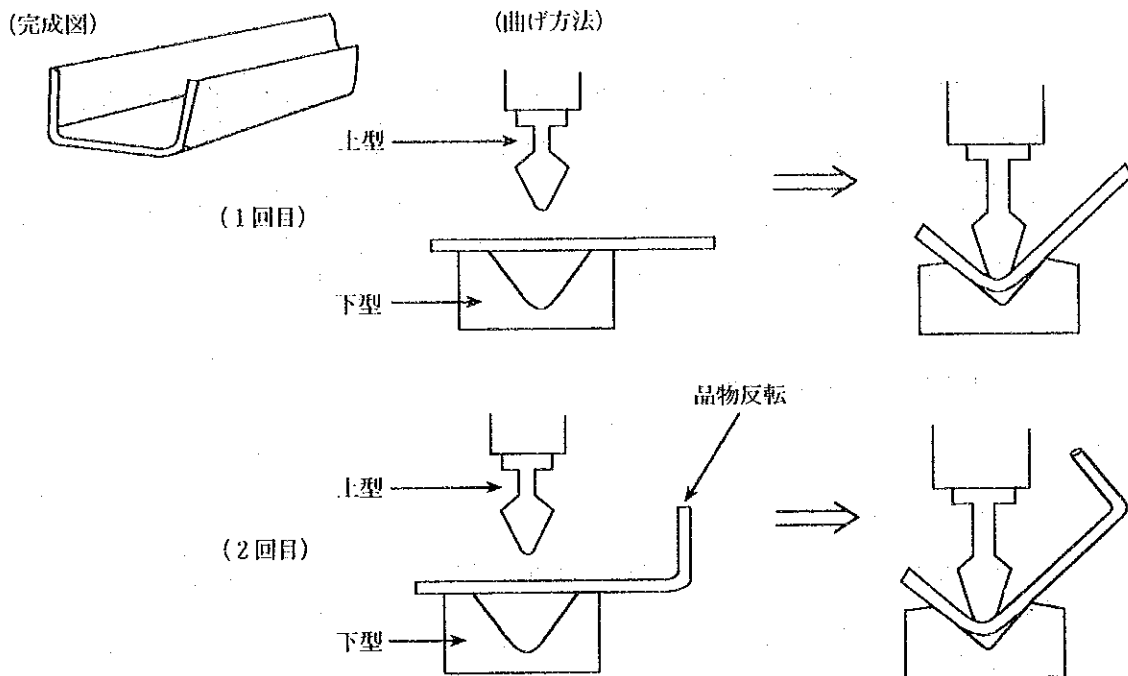
(2) 生産技術・方法

当工場のプレス工程は鉄構物車間に属し、鉄構加工工程の一部となっている。

鉄構車間の主な作業工程は次のとおりである。



現在行なわれているプレスの加工方法は、板曲げが主体で、簡単な上下ダイスを使用して、曲げ加工を行っている（図Ⅲ-1-4-01 参照）。この場合、次頁の図のように曲げ個所に応じて加工物を移動反転を行う必要がある。



この方法は非常に一般的な方法であるが、曲げ個所が多くなれば曲げ個所の数だけ加工物を動かす必要がある。また、この曲げ方式（エアーバンド曲げ方式）は材料のスプリングバック量を考慮し、上ダイスの押し下げ位置の補正を常に行い、曲げ角度についてもゲージを使用して常に測定しなければならない。したがって、プレス作業者の長年の経験が必要であり、人材の育成についても長期間を必要とする。この方法では作業能率もあまり良くないし、安定した品質を得るのは困難である。

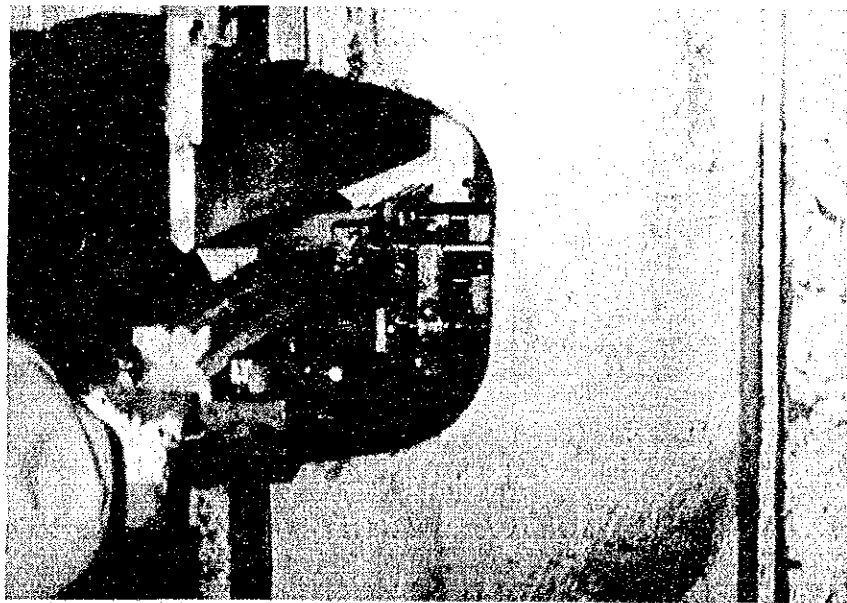
1-4-3 問題点

今後増産計画を推進して行くためには、ぜひ次の項目を検討し改善する必要がある。

- ① 薄板（運転室関係）の板曲げは、総型を作り、1回曲げを実施する。
- ② 現有設備能力で1回曲げが可能な部品はプレス金型の改良を行い、1回曲げにする検討が必要である。
- ③ 1,000 トン以上プレスの設備導入も必要となってくる。
- ④ 溶接個所を少なくして、溶接工数の削減を図るためには、曲げ構造を多く取り入れる必要があるが、それには設計を含めた総合的な検討をする必要がある。

表Ⅲ-1-4-01 プレス関連設備と稼働年数

設 備	車 間		鉄 構 物 車 間		組 立 車 間		熱 処 理 車 間		塗 装 車 間		合 計	
	台数	平均稼働年数	台数	平均稼働年数	台数	平均稼働年数	台数	平均稼働年数	台数	平均稼働年数	台数	平均稼働年数
油 圧 プ レ ス	2	22.00	1	1.25	-	-	-	-	-	-	3	15.08
摩 擦 プ レ ス	1	16.83	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16.83
クランク式剪断機	2	21.67	-	-	-	-	-	-	-	-	2	21.67
油 圧 式 剪 断 機	2	3.04	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.04
打 抜 き 機	2	17.25	-	-	-	-	-	-	-	-	2	17.25
開 先 加 工 機	2	8.50	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8.50
鋼 板 曲 げ 機	2	15.25	-	-	-	-	-	-	-	-	2	15.25
パイプ曲げ機	-	-	1	9.08	-	-	-	-	-	-	1	9.08
矯 正 機	1	8.75	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8.75
合 計	14	14.36	2	5.17	-	-	-	-	-	-	16	13.21



図Ⅲ-1-4-01 薄板等に使われている上下プレス型
厚板の曲げも同じ型である

1-5 熱処理工程

1-5-1 概 要

熱処理工程車間は他の製造車間と同じように、第一副工場長の直轄管理のもとで、ショベルの部品および加工用治工具などの熱処理を行っている。

熱処理の種類は、焼入・焼戻し、中高周波焼入れで、浸炭焼入は行っていない。

熱処理車間の勤務体系は、この地区の電力の供給に限度があるため、夕方から夜間にかけて、二組に分けて行われ、日昼の正規な時間帯には作業を行っていない。

1-5-2 生産技術・方法・設備

(1) 使用材料と熱処理の種類

処理部品の種類、材料と熱処理の種類、目標硬度などについて、次の表に示す。

表：熱処理部品、材料、設備、目標硬度

部品名称	熱処理種類	材 料 (典型)	設備装置名称	硬 度
動力装置	調 質	40Cr, 45	冷 却 籠	T225 (HB225)
	高周波焼入れ	45	インダクション・コイル	G52 (HRC52)
油圧トランスミッション装置	液体焼入れ	40CrMnMOYBA		Y52 (HR52)
クローラー	調 質	30MnTiB	加熱装置	T225 (HB225)
	インダクション焼入れ	ZG40Mn	冷却装置 インダクション・コイル	G52 (HRC52)
工作装置	調 質	40Cr, 45	加熱装置	T275 (HB275)
	インダクション焼入れ	40Cr	冷却装置 インダクション・コイル	G57 (HRC57)

表からも明らかなように、調質（焼入れ、焼戻し）と高（中）周波焼入れが主体で、浸炭焼入れは実施していない。また、加熱には箱型電気炉を使用し、シールドガスによる加熱は実施していない。

(2) 熱処理後の検査

熱処理後実施される検査方法は、検査規則に従って、熱処理種類に応じた分類検査を行う。調質部品に対しては、目測およびブリネル硬度計による方法が多く用いられている。高（中）周波焼入部品は、ロックウェル硬度計、磁気探傷による割れ検査および超音波探傷などの検査を行っている。

熱処理工程における品質不良の主なもの、硬度不足、硬度の不均一、亀裂などである。

(3) 熱伝対および記録計の管理

熱処理で用いられている熱伝対や記録計は、計量検査基準に従って定期検査を行い、合格証を発給している。また、合格証が発給されているものだけを使用することが許される。

1-5-3 問題点

将来の増産計画を実施していくうえで、問題となる点は次のとおりである。

- ① 熱処理設備不足
- ② 熱処理作業者の不足（技能・人数）
- ③ 電力の不足
- ④ 冷却システムの不足
- ⑤ 硬度不足、亀裂などの品質的な問題

現在の生産量でも、すでに負荷超過の状態であり、今後の増産に対応ができない。しかし、設備不足など設備に係わる問題に対しては、新設備の導入や拡充で解決することが可能であるが、品質的な問題に対しては、その原因を正しく把握し、根本的に解決する必要がある。硬度不足、不均一、割れなどの不良原因の多くは、炉内に熱処理品の入れ過ぎ、炉内の温度の不均一、冷却方法の不適合などに起因することが多いので、次のようなことを検討する必要がある。

- ① 熱処理条件および作業標準の見直しと遵守
- ② 作業者の教育訓練
- ③ 設備の導入または改善
- ④ 投入量に伴う適正な熱処理条件での設備稼働

1-6 機械加工工程

1-6-1 概 要

機械加工工程は第一副工場長の直轄管理下の金属加工第一車間および第二車間が主体となっていて行われており、約 290名の人員である。

これらの車間ではショベルの部品加工を主体に、切削工具・治工具・設備機械の修理部品の機械加工を行っている。

設備機械の種類は、上記の部品加工を行うために必要なほとんどの設備は備えてあるが、汎用工作機械が多く、NC工作機械および専用機は少ない。また、稼働年数も平均約18年と老朽化しており、加工能率は悪い。

1-6-2 生産技術・方法・設備

(1) 設備機械

機械加工を行っている車間は金属加工第一、第二車間、工具車間および修理車間である。この内、工具車間は主に特殊切削工具、ゲージ等の加工を行い、修理車間では、設備関係の修理部品の機械加工を行っている。ショベル部品は金属第一、二車間が担当している。また、部品の一部は分工場においても加工されている。

各車間の機械加工関連設備と稼働年数は表Ⅱ-3-02-(1/4)で示したように、工場全体の平均稼働年数は約18年であり、この種の設備減価償却年数が14~15年であることから考えればかなり老朽化していると言わざるを得ない。

ショベル部品加工の主力車間である金属加工第一、二車間に限っていえば、どちらも稼働年数は16年程度である。

これらの設備の中では、平面研削盤、工具研削盤、形削盤、歯車加工盤などがとくに古く、30年を超えているものもある。これらの工作機械は修理保全が正しく行われ精度管理が良く行われていれば、稼働年数にかかわらず使用することは必ずしも問題ではない。

ショベル関係の主な機械加工部品とその加工時間を表Ⅲ-1-6-01に示す。

この表の上段の数値はロットを替えるときの準備時間を示している。ロット数が多い場合は問題とはならないが、機種によりロット数が少ない場合はこの準備時間が全加工時間の中で大きな割合を占める。

たとえば、WY100のように年間生産台数が多いものはロット数が20台として1台当

りの準備時間は約 4.9時間で1台当り全加工時間の1%程度であるが、WYL20 などの場合は5台ロットとして計算すると7%ぐらいの比率になる。

この準備時間については、タイムスタディーなどの分析を行って短縮する努力が必要である。

(2) 使用切削工具

機械加工で使用される切削工具は主として一体型とロー付け式が使用されている。その材質は、一体型は W18Cr4V (W9Cr4V) で、ロー付け式はチップの部分がYT5、YT15、YG8 などでシャンク部が45鋼である。また、クランプ式切削工具（スロアウェー）は使用されていない。これら切削工具は工具メーカーから購入するが、特殊な専用工具は、当工場の工具車間で製作している。

切削工具はすべて工具庫に保管されていて、作業者は必要に応じて、直接工具庫から定量受け取る。

バイトなど汎用切削工具が摩耗した場合は作業者が再研を行うが、特殊な切削工具は工具車間で再研され、集中研削方式はとっていない。

作業者自身による再研は作業能率の面から考えると疑問である。

(3) 加工方法

部品の工程、加工時間などは工芸科で設定する。しかし、各工程での加工方法、切削条件の選定などは現場の作業者に任されていて、標準化や基準化はされていない。従って、その作業者の技能により加工時間、品質的にもバラツキがある。

多品種少量生産のため段取り時間を削減する方法として、部品の加工職場、設備および人員を固定化する方法を採用し、図面、プロセスを理解する時間や工具治具などの準備、現場を整理する時間を節約している。鑄鍛素材は図Ⅲ-1-6-01 にみられるように、同じ部品でありながら、素材形状がまちまちであり、加工代（機械加工で切削する量）も多いため作業者が切削工具などを工夫して加工している。

(4) 多能化について

多能工化は現在実施していないが、しかし作業現場の配置転換は行われている。この場合、まず訓練を行い、訓練を完了してから配置転換を行っている。

1-6-3 問題点

これから増産計画を実施するうえでの問題点としては次のとおりである。

① NC工作機械のような高能率設備の導入

これにより、作業者の技能に関係なく品質バラツキの少ない製品を速く加工すると同時に治工具類の簡素化を図ることが出来る。

② 使用する切削工具類は特殊工具を除き、先進的な切削工具を使用し、作業者自身が工具を再研するなどの間接時間の削減を図り、機械の稼働率を上げる。

③ NC工作機械を導入するためには、前工程の精度の向上を図る必要がある。特に鋳・鍛素材のバラツキを無くすため、素材メーカーと協議し改善を図る。

④ NC工作機械の稼働率を向上させるために外段取り、シングル段取を検討する。

⑤ 多能工化の実施および切削技術・技能の向上

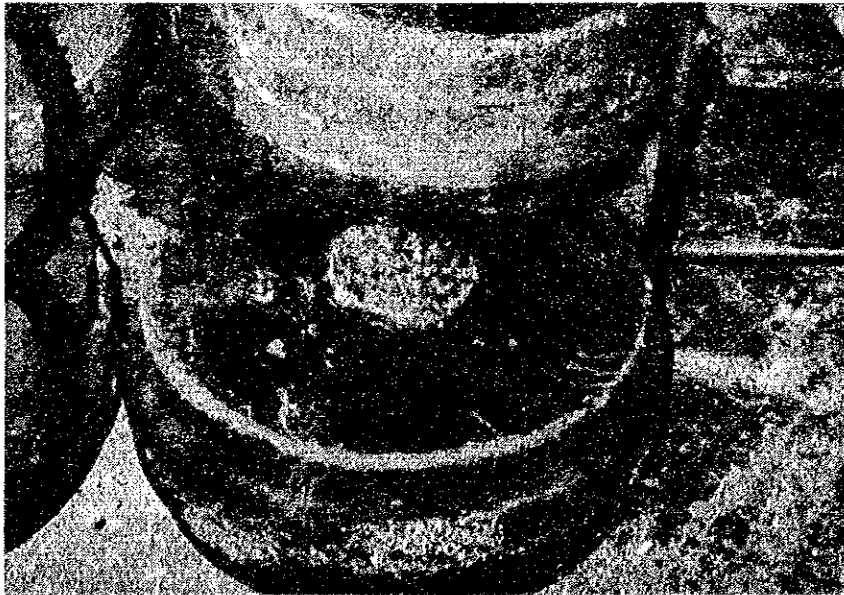
⑥ 材料、加工品の運搬方法の検討

また、工場全体の整理、整頓の状態もあまりよくないので、この改善も必要である。



Ⅲ-1-6-01 鑄鍛造品の素材形状寸法の不揃い (1/2)

ブーム起伏シリンダーブラケットの鑄造品は同じ部品であるが穴があるものとないものがある。



図Ⅲ-1-6-01 鑄鍛造品の素材形状寸法の不揃い (2/2)

アイドラータンブラーの素材は加工代が多く形状もよくない。

上段数字 ロッド当りの準備時間

下段数字 1台当り加工時間 単位：時間

表Ⅲ-1-6-01 機種別機械加工主要部品と加工時間

部品名称	機種および1台当り数量											
	個数	WY-60	個数	WY-80	個数	WY-100	個数	R-922	個数	WY-120	個数	A-922
下部フレーム	1	9.33	1	6.50	1	9.50		9.50	1	10.50		6.50
		16.17		7.50		32.50		18.50		24.83		20.67
上部フレーム	1	4.83	1	5.17	1	14.00		14.00	1	14.00		13.00
		13.83		13.58		40.00		40.00		40.50		39.67
バケットリンク	1	6.33	1	5.33	1	2.00		1.75	1	1.75		1.75
		24.33		28.50		14.25		8.67		12.40		8.67
ブーム	1	1.50	1	1.50	1	0.50		0.50	1	23.50		13.50
		5.12		5.12		13.00		13.00		62.08		41.83
バケット	1	2.83	1	2.83	1	4.83		4.83	1	4.83		4.83
		5.83		5.83		12.00		12.00		12.00		12.00
アームリンク	1	4.17	1	4.17	1	2.70		2.67	1	2.75		2.67
		12.00		11.92		6.83		6.83		10.83		6.83
スプロケット	2	4.67	2	4.67	2	5.00		4.33		—		—
		61.93		46.27		73.50		60.17		—		—
アイドラー	2	4.42	2	2.33	2	4.42		1.92		—		—
		18.83		15.17		18.83		17.83		—		—
下部ローラー	22	4.00	18	2.17	20	5.67		2.08		—		—
		150.00		66.00		95.00		154.73		—		—
上部ローラー	4	—	4	1.83	8	—		1.83		—		—
		—		18.53		—		27.20		—		—
シュー	84	1.50	100	0.50	84	0.50		—		—		—
		84.00		58.33		21.50		110		—		—
シリンダーロッド	4	10.17	4	10.17	4	—		—	4	24.00		n. a
		71.65		71.62		—		—		92.87		n. a
作動油タンク	1	12.75	1	12.75	1	48.22		29.08		—		29.08
		15.82		15.82		81.23		1		45.47		—
合計		66.50		59.92		97.33		72.67		116.17		71.20
		479.48		364.18		408.65		365.40		309.38		175.13

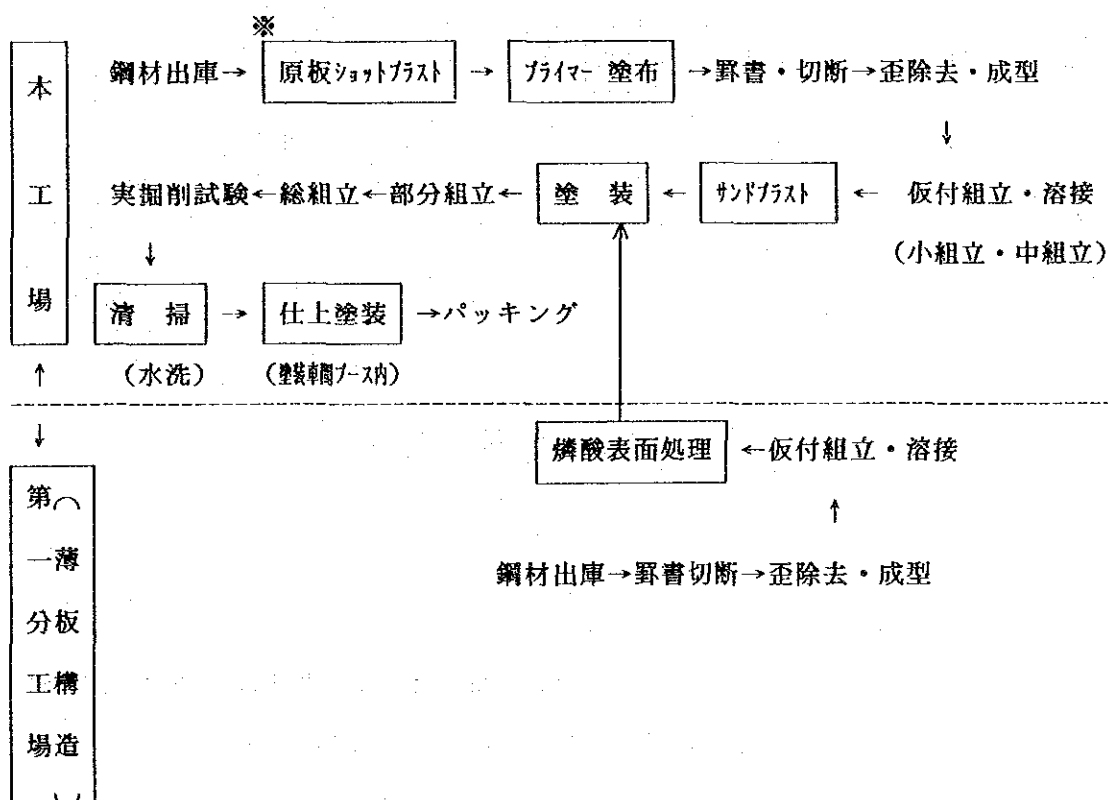
1-7 塗装および下地処理工程

1-7-1 概要

塗装工程は本工場の塗装車間が担当している。第一分工場には薄板構造物・部品の磷酸表面処理設備があり、表面処理した後、本工場塗装車間に持ち込まれ塗装作業が行われる。

(1) 下地処理、塗装関連主要工程の流れ

原材料出庫から製品完成パッキングまでの工程の流れの中で、下地処理および塗装作業工程を示すと次のとおりである。

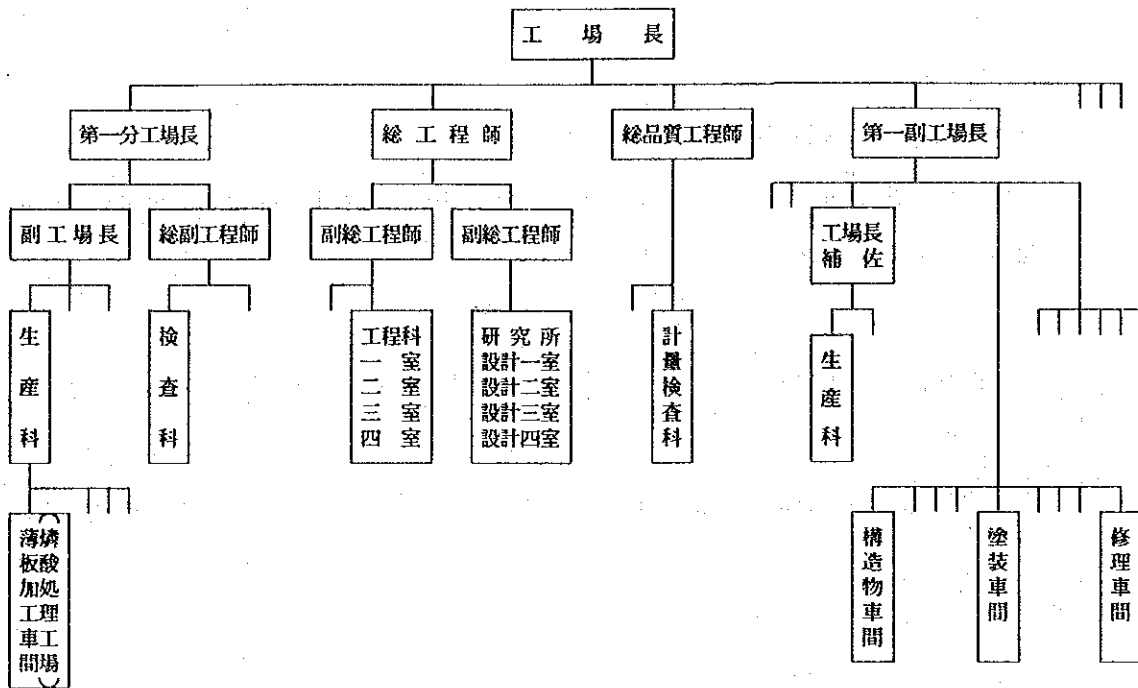


- 注1 ※印の工程は装置はあるが現在使用されていない。また、プライマー塗布は現在行われていない。
- 2 第一分工場で生産するショベルのバケットアームの工程は本工場の他の部品の工程と同じである。
- 3 第一分工場の薄板構造生産部品は作動油タンク、運転室、後部カバー、手摺、配管などである。

(2) 組織および人員

1) 本工場および第一分工場の下地処理と塗装工程に関連する組織を図示する。

塗装工程関連組織図



図：塗装工程関連組織図

2) 人 員

塗装車間の総人員は44名で、このうち直接作業員は構造物車間に8名、塗装車間に21名、修理車間に1名、計30名である。全員が正規従業員である。

(3) 業務内容

本工場と第一分工場に分けて担当部署の業務内容を述べる。

1) 本工場

- ・ 設計室：塗料の選定、塗装物量定額の算出と塗装仕様の決定業務を担当する。
- ・ 工程科：塗装作業工程カードの作成と日常工程のフォロー、および治工具の設計を担当
塗装工程カード（油漆工室）図Ⅲ-1-7-01 参照
- ・ 計量検査科：塗料・塗膜検査の立会および塗料の分析試験を担当
- ・ 生産科：毎月の生産計画の編成、生産現場の生産管理、治工具の製作計画を担当
- ・ 各車間：構造物車間－構造物車間で組立溶接する半成品の内、小物部材および先行塗装を必要とする個所の下地処理（グラインダー研磨）と下塗り・上塗り塗装作業を担当
塗装車間－構造物の組立・溶接部品、鋳造物、鍛造物のサンドブラストによる下地処理および塗装と総組立・試掘運転完了後の塗装車間ブースに於ける洗浄および仕上げ塗装作業の担当で、塗料の現物管理や作業日程管理なども行う。
修理車間－修理車間で製作・改造・修理する製品、機械部品などの下地処理および塗装を担当する。

2) 分工場

- ・ 検査科：薄板構造物の下地処理状況の検査立会業務を担当する。
- ・ 生産科：下地処理日程管理と作業量調整業務を担当する。
- ・ 薄板加工車間（酸洗燐化处理棟）：
薄板構造物および配管部材の燐酸表面処理作業の実施

1-7-2 生産技術・方法・設備

下地処理を含めた塗装全般の現況を述べる。

(1) 使用塗料、希釈剤および燐化表面処理剤の種類

1) 塗料および希釈剤の種類

・ 塗 料

下塗り塗料—エポキシ系樹脂塗料 H06-2

上塗り塗料—アクリル酸系エナメル塗料 B04-11

物理性能 粘度65~100 硬度 0.5以上

乾燥時間 表面20時間

・ 燐化金属表面処理剤

中温除錆燐化液で酸性である。

使用に当っては、燐化液1に対し水2を加える。

使用時の液温は65℃~70℃で15~20分浸漬する。

・ 希 釈 剤

エポキシ樹脂塗料希釈剤—トルエン・ブタノールなどの溶剤で構成されている。

添加量は5~10%としている。

アクリル酸塗料希釈剤—アルコール・トルエンなどの溶剤で構成されている。

添加量は10%以下としている。

(2) 下地処理の方法

1) 中・厚板鋼材の原板・素材の下地処理

ショットブラストによる表面処理装置（ショットブラスター 幅 2,000mm×高さ 320mm の最大通過寸法）を設置しているが未稼働のままである。

2) 組立溶接した構造物および鋳鍛造製品の下地処理

サンドブラストによる下地処理を実施している。図Ⅲ-1-7-02

小物部材および仮溶接組立前に先行塗装を要する個所の下地処理は、グラインダーによる研磨で処理している。

3) 薄板構造物・鋼管の下地処理

第一分工場で、燐化金属表面処理を行うことより、下地処理を完成している。

下地処理工程の流れは次のとおりである。

温水水洗い→除錆・燐化→水洗い→乾燥

4) 総組立、試掘運転後のショベル全体の下地処理

塗装車間の塗装ブースの第一段ブースで、洗浄および燐酸液噴射による表面処理によって、下地処理を行っている。

5) 総組立時に取付け溶接する附属部品の下地処理および補修溶接・取付個所の下地処理はグラインダーによる研磨で処理している。

(3) 塗装方法および塗装条件

塗装作業のうち、塗装車間内の仕上塗装ブース内作業は台車に乗ったショベル全体が移動しながら5つのブースを通過する間に、各ブースで比較的自然な姿勢で作業を行えるが、工場建家内・外を問わず開放された作業場では、塗装作業用の架構・架台・治具がなく作業姿勢が悪く、油脂・埃・粉じんなど塗装作業環境が整っていない。

塗装ブース 図Ⅲ-1-7-03, 開放作業場での塗装作業 図Ⅲ-1-7-04 参照

1) 塗装方法

- ・ 下 塗 り—刷毛塗りが主体となっている。(スプレーは国の指導で禁止)
- ・ 上 塗 り—塗装車間塗装ブース内エアースプレー塗装
開放作業場での塗装作業はすべて刷毛塗り

2) 塗装技術に関する条件

- ・ 塗料・希釈剤の種類および塗膜厚の指示は設計室
- ・ 塗装方法・希釈率・塗装回毎の時間間隔などの技術的条件指導は工程科
- ・ 外注のメーカーに対する塗装条件指示は生産科

が行うことになっている。

3) 塗装作業条件

塗装作業を行ってよい気象条件は

気温 5℃～38℃ 湿度 75%以下

となっているが、特に冬期は必ずしも遵守していない。

また、防油・防塵・塗料ミスの飛散防止、換気などについて無関心のように思われる。規定の有無不明である。

4) 作業基準

作業基準は整備されている。しかし、ほとんど守られていない。

(4) 検査

塗膜検査は目視検査が主体であり、時々切り欠き剝離検査を行うことがある。

また、塗装品質に関する統計資料はない。

(5) その他

1) 塗装工数

機種別の塗装工数と総工数に対する比率を参考に示すと次表のとおりである。

項目 \ 機種	WY60A	WY80	WY100	WYL20
総工数	4,779	5,064	5,274	5,966
準備工数	2,110	2,129	2,665	2,717
計	6,889	7,193	7,939	8,683
塗装工数	232	232	329	459
準備工数	29	29	19	0
計	261	261	348	459
塗装/総計%	3.79	3.63	4.38	5.29

(6) 設備

下地処理設備を含め主要塗装設備について述べる。

1) 下地処理設備

- 鋼材原板ショットブラスター 1基 有効処理寸法 幅 2,000×高さ 320
両面同時処理方式 (厚さ)
- サンドブラスター 9台
- 高温高圧化学洗浄機 4台
- 磷酸表面処理装置 1式 洗浄加温槽 2 磷酸槽 2
水洗槽 2 の6槽でライン化

処理可能最大部品寸法 - 1,900mm×1,000mm×2,000mm

2) 塗装設備

・ 塗装ライン（塗装ブース）

第一ステージ	洗浄室（磷酸液）	L11.0M×W6.0M×H5.2M
第二ステージ	乾燥・テーピング室（温水熱交換）	12.0×6.0×5.2
第三ステージ	スプレー塗装室	12.0×6.0×5.2
第四ステージ	流水室	11.0×4.6×5.2
第五ステージ	乾燥室 80℃以下	11.0×4.6×4.78

被塗装物最大寸法 高さ 4.0M×幅 3.2M MAX重量 28トン

上部押込み下部排気強制換気装置あり

- ・ エアースプレー 3台
- ・ 塗料濾過機 1台

1-7-3 問題点

作業管理、作業方法、治工具、設備、検査などに対する問題点を下記に列記する。

- ① 工場幹部の塗装に対する関心度は高いが、作業状況・塗装品質など実質成果はあがっていない。
- ② 塗装基準は整備されているが、必ずしも遵守していない。
- ③ 塗装作業用定盤・架構台が整備されていない。図Ⅲ-1-7-04 参照
- ④ 下塗り工程の現場が分散しているため、施行品質が不安定である。
- ⑤ 外注鑄造品の表面品質が悪く、塗装品質に悪影響を与えている。
- ⑥ 小部材は下地処理しないで下塗りを施行している部品が多い。
- ⑦ 下地処理後の金属表面にスパッター、錆が付着しているものがある。
- ⑧ スクレーパー、ブラシ、布、サンドペーパーなどスパッター除去および除錆用の工具（小道具）を整備充足していない。
- ⑨ 塗膜の検査手段が不足している。（例：膜厚計がない）
- ⑩ 検査員の資質が低い。また、塗装技術者と認められる技術者数が少ない。
(1～2名)

合肥矿山机器厂 油漆工票

发票日期：199 年 月 日 含矿(92)04证-1

工作令号	零件名称		件数	计划数		技术要求
产品名称	零件名称		件数	计划数		1 做好喷漆前的准备工作
图样号	零件名称		件数	计划数		2 不存锈蚀焊点，焊药等
工序号	1	2	3	4	5	3 油污去除干净不存灰尘等
工序	准备	除锈	清洗	底漆	面漆	4 底漆喷涂均匀无流挂等弊病
单件定额					其它	5 面漆喷涂均匀，丰满度高光
准备终结						6 其它

调度员：

统计员：

计划员：

油漆工票 裏面

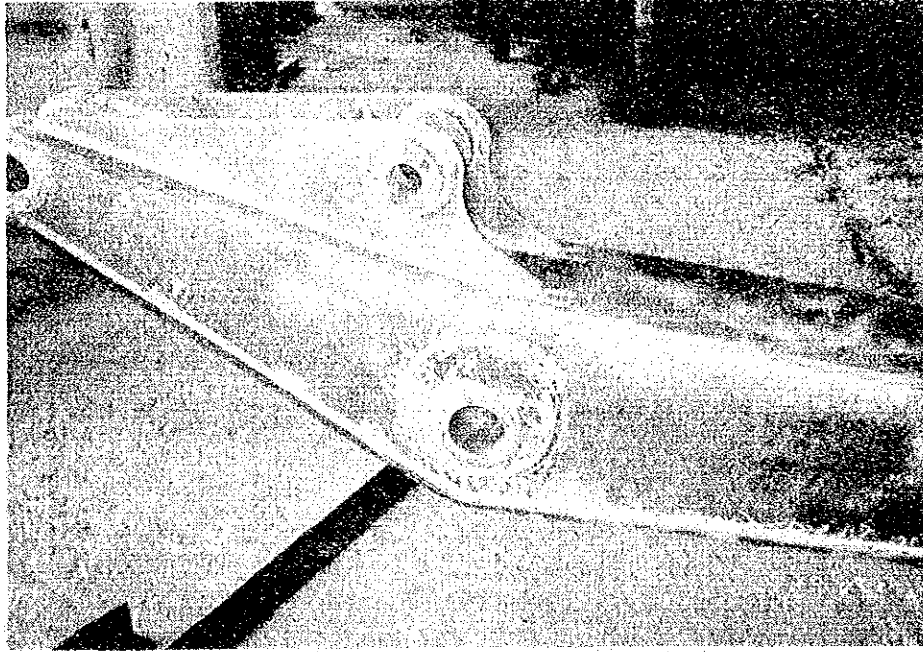
班次	日期	完成计划工时	完成件数	工序号	实工时	操作人姓名	实工时	完成件数	完成计划工时
日/月	日/月								
日/月	日/月								
日/月	日/月								
日/月	日/月								
日/月	日/月								

调度员：

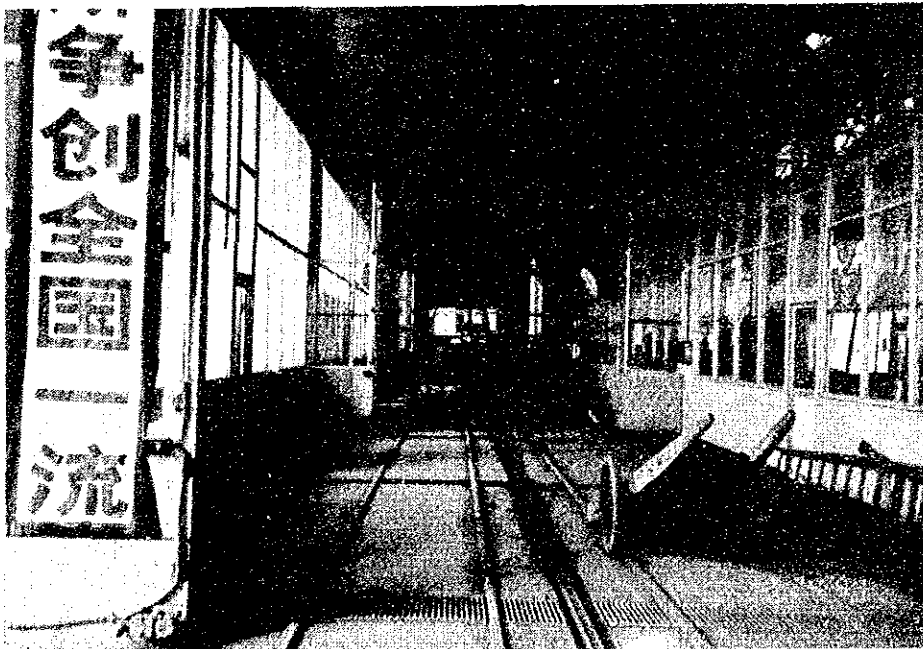
统计员：

计划员：

图 III - 1 - 7 - 0 1 涂装作业指示表



図Ⅲ-1-7-02 サンドブラスト後の部品



図Ⅲ-1-7-03 塗装ブース内の様子



図Ⅲ-1-7-04 刷毛塗り塗装作業

1-8 組立工程

1-8-1 概要

組立車間は 6,000m² の建物を有しており、諸ユニットのサブ組立をして本組立を行うが、ライン化は実施されてなく定置式組立である。

人員は約 200名で月別生産計画によりロットごとに組立をしており、最大月産能力は80台である。ただし、実績値の最大は60台である。

組立ライン化のレイアウトはあるが、外注部品の納入日程、社内加工品の完成日程がラインの必要日に合わせる事が難しいためライン化を実施していない。

組立ライン化は増設工場が稼動する時点で実施する計画である。

1-8-2 生産技術・方法・設備

(1) 方法と設備

前述のように、総組立工程は定置式で行われ、現在1ヵ月に40～50台の完成量である。

設備としても特筆すべきものはなく、天井走行クレーンが7～8台、コラム型アームクレーンが14～15台、電動台車および軌道車、フォークリフトを各々1～2台を保有している程度である。図Ⅲ-1-8-01 参照

また、給油のためのポンプ類、パイプ類の現場合せを行うためのベンダーと溶接機数台を保有している。本来、組立工程における溶接加工などは行うべきものではなく、将来ライン化する場合は溶接や機械加工による現物合せ作業は撤廃すべきである。

図Ⅲ-1-8-02、および03に見られるように、作動油は 200ℓ 入ドラム缶で調達し、一旦作動油沈澱タンク（1,800ℓ）に移し清浄してから使用することになっているが、実際にはこのタンクは使用されておらず直接ドラム缶から給油されている。本体の作動油タンク給油口付近にはゴミや錆粉などが散乱している。図Ⅲ-1-8-04

また、油圧系統部品の取扱いも非常に悪い。床面に乱雑に放置され、ゴミ、土などが付着し、倉庫の保管もホースのキャップが外れたままである。図Ⅲ-1-8-05～07参照。

作動油圧系統は非常にデリケートなものであり、わずかの異物混入によっても作動不良、油もれなどのトラブルをひきおこす原因となる。

組付工具はエアインパクトレンチを原則としているが、コンプレッサーの容量が小さ

いため、またインパクトレンチの故障が多いため使用は限られている。重要締結個所のトルク確認は実施していない。

組立が完了したら1台ずつ屋外に出し性能検査を受ける。

(2) 組立工数

表Ⅲ-1-1-02 から機種別に組立直接作業員工数（時間）を抜き出すと次のようになっている。

機 種	サブ組立	総組立	準備時間
WY60A	87.1	151.7	17.0
WY80	74.9	159.4	15.6
WY100	107.7	168.8	16.8
WYL20	99.1	279.2	33.3
A922	84.5	279.2	31.5
R922	97.5	168.8	23.8

ホイールタイプのWYL20 およびA922型については、総組立時間がクローラタイプと比べて約100時間ほど多くなっている。

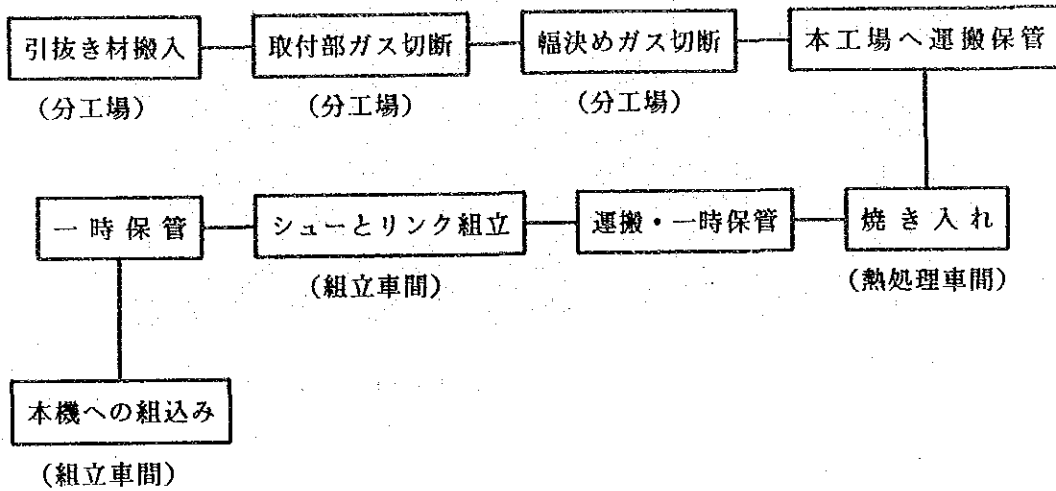
また、生産台数を1日2台として、1台当り4時間で完成するとすればクローラタイプでは約160時間であるから40人、ホイールタイプでは280時間として70人の作業員が従事する計算になる。

1-8-3 問 題 点

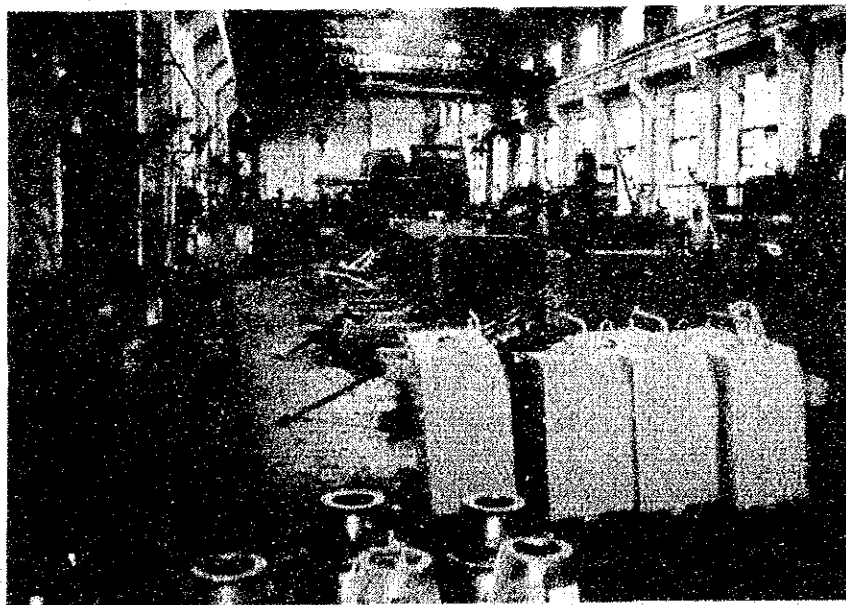
- ① サブ組立および本体組立ともライン化がなされておらず安定した品質と工数および納期が確保出来ない。
- ② 組立工程には、組立用の治工具の使用が少なくインパクトレンチ、トルクレンチが整備されていない。また、数少ないエアレンチ類もコンプレッサーエアー容量が少なくエアー自動工具が十分に使えない。
- ③ 油管理が不十分で、本機完成後ゴミなどの油圧回路への混入による油圧機器の品質トラブルが発生している。とくに、管理が悪いものとして、
 - ・作動油の汚染管理（ドラム缶納入から組立給油、フラッシング）

・油圧部品の保管（部品が床面に置いてある、ホースのキャップが外れたまま倉庫に保管している、など）

④ シューなどのユニット品完成までの各工程が下図のようにあちこちの車間にまたがって行われている。



⑤ 材料の切り口がギザギサ、錆発生、スパッター付着など、外観品質が悪い部品が組立工程に搬入されている。組立工程には完全な部品、完全なサブ組立品を投入しないと組立工程日程は大きく乱される。



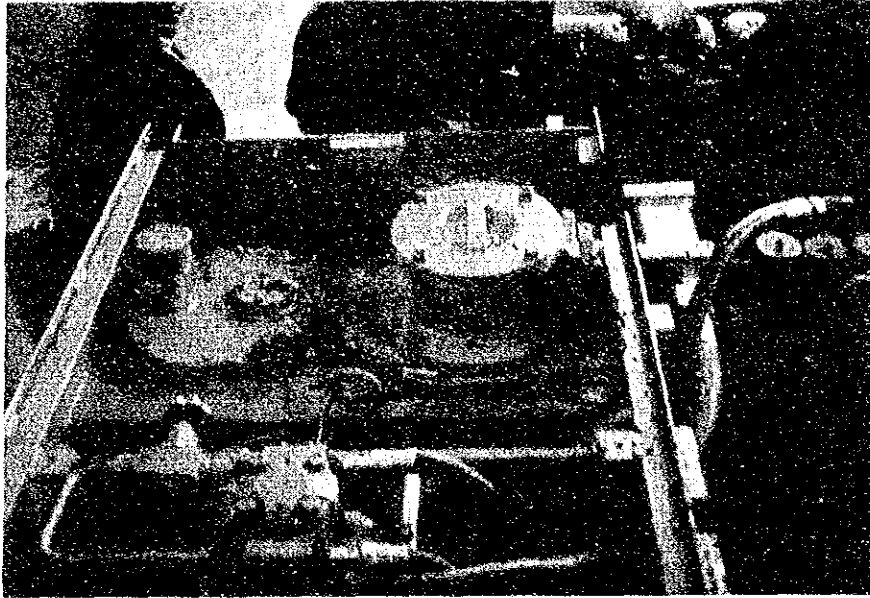
図Ⅲ-1-8-01 組立車間



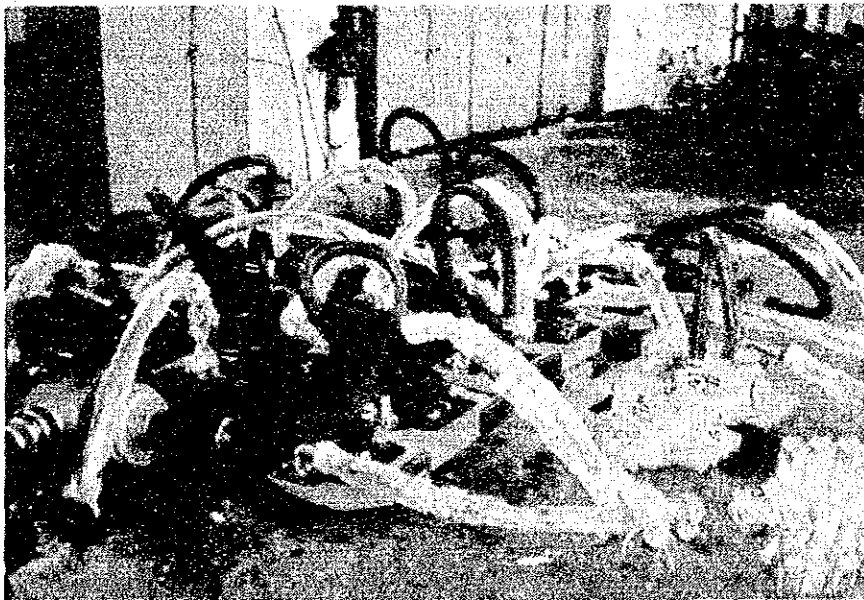
図Ⅲ-1-8-02 使用されていない油沈殿タンク



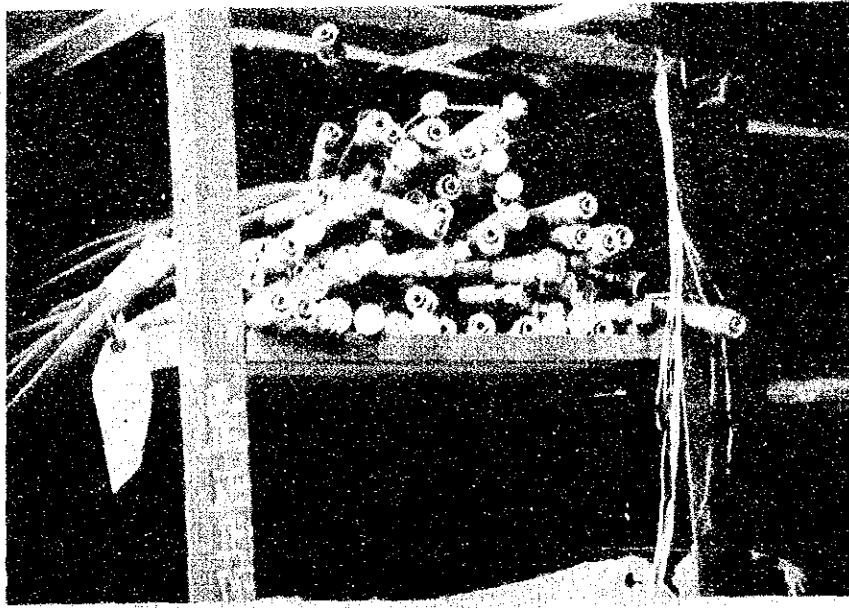
図Ⅲ-1-8-03 組立車間に持込まれたドラム缶



図Ⅲ-1-8-04 作動油タンク給油口付近
非常に汚れており異物混入のおそれがある。

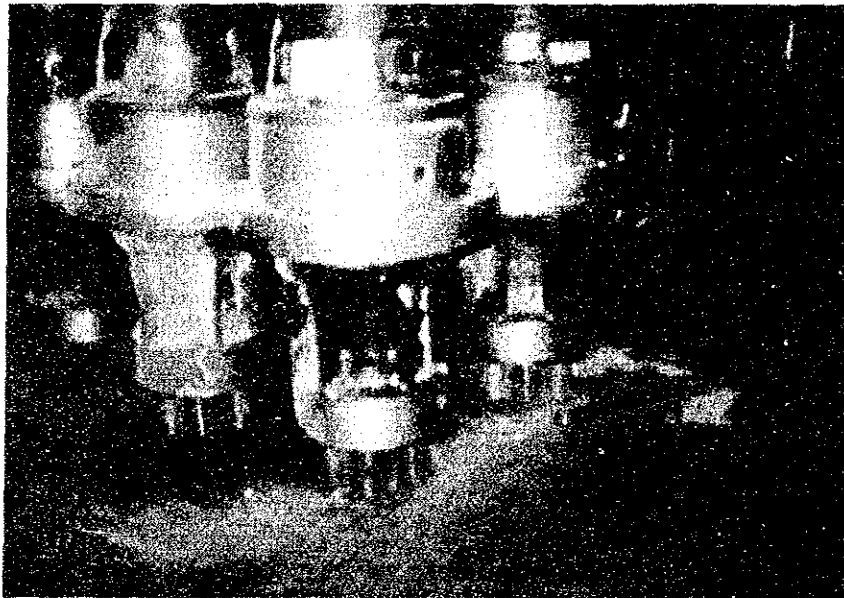


図Ⅲ-1-8-05 コントロールバルブ組立品
床に直接放置されている。ゴミの付着が心配である。



図Ⅲ-1-8-06 倉庫保管の油圧ホース

キャップが外れたものが多く、ゴミなどの侵入が懸念される。



図Ⅲ-1-8-07 旋回モータピニオンサブ組立品

床面に直接置かれており、ゴミの付着、錆などが心配される。

1-9 検査工程

1-9-1 概要

検査については、材料受入れ検査、工程間検査および組立完成後の性能検査とに大きく分類することができる。

材料受入検査についてはすでにⅢ-1-2「原材料受入」の項で説明し、工程間検査については各工程の部分で説明したので、ここでは主に組立完成後の性能検査について説明する。

本機が組立完成後、屋外の実掘削試験場にて約4時間の性能検査および組立上の不具合、油圧機器の油洩れの不具合がないかどうかの確認試験を実施している。

1-9-2 検査内容と方法

(1) 完成後の主な試験内容は下記の通りである。

区 分		検査項目	検査方法	技術要求
走行試験	1	各操作機構	操作状況観察	スムーズで、信頼性が高い
	2	起動、方向転換 ブレーキ制動状況	操作状況検査	方向転換がスムーズで、制動の信頼性が高く、作動時には必ず定額圧力に達する
	3	各部位の音	機能検査	音が正常である
	4	最大走行偏り量	バンドテープ	50m走行して蛇行 \leq 2.5m
掘削及び 密封性試験	1	作動信頼性	連続掘削で90度回転しての荷揚げ、卸しを観察	いかなる故障もないこと
	2	作動油温度	作動試験終了後、	作動油の最高温度 \leq 80℃
	3	油洩れ試験	10分以内に検査を行う	一等品：油洩れがない 優等品：油洩れがない
	4	ホース、パイプの密封性	目測、手で触れる	油洩れがない
	5	作動装置の密封性 (サンプリング検査)	シリンダーとピストンロッドの相対偏移	1時間に100mm以下
作動油の 汚染度	1	汚 染 度	作動油タンクからサンプルを抜き取り顕微鏡計測法で測定	合格品：19/16 一等品：18/15 優等品：17/14

(2) 部品の組立検査については、表Ⅲ-1-9-01-(1/12)～(12/12)に示すような項目について行っている。

1-9-3 問題点

- ① 1台ごとに土砂を掘りかえず実掘削試験を行っており、試験後の泥落とし、塗装前手入れに手間がかかり工数的に無駄である。
- ② 走行試験に50mも走行するのは長過ぎる。
- ③ 雨天時には屋外試験ができなくなり、増産対応が難しい。露天での実掘削試験に代わる室内における性能試験を検討する必要がある。



図Ⅲ-1-9-01 完成品の野外実掘削試験

表Ⅲ-1-9-01-(1/12) 動力装置

NO	検査内容	技術要求	実測	検査員	年月日
1	ディーゼルエンジンとフラットホーム接続据付	各ボルトがしっかり固定されている			
2	ポンプとフライホイールの接続	ゆるみがない			
3	ポンプとディーゼルエンジンの継手の接続	各M16ボルトにゆるみ防止剤が塗布されており、締め付けトルク値400N.mで締められている			
4	ディーゼルエンジンの据付けおよびディーゼルオイルタンク出口のホースの据付	ジョイントがしっかりしており、油漏れがない			
5	操縦ハンドレバー	動きがスムーズで、適当な位置にある			
6	ワイヤロープの位置	ワイヤロープをまっすぐに引いた後、管やフラットホームなどの物と接触しない			

表Ⅲ-1-9-01-(2/12) 油圧伝導装置

NO	検査内容	技術要求	実測	検査員	年月日
1	各管の口のばりを取り除き、各管を据え付ける前に工程に厳格に従って、洗浄する	管の口にばりがなく、管道に浮錆や塵などの汚物がない			
2	各管を据え付けた後に、循環が正常であるか試験を行なう	無負荷運転で体外（或いは体内）循環を40分行ない、詰まりや漏れがない			
3	合流管座加工孔道のばり取り、および工程要求に基づいて洗浄する	ばり取り、洗浄後、ヘッドを溶接して塞ぎ、再度洗浄して汚物を完全に除去する			
4	回転制動装置	制動の信頼性があり、ピストンの動きがスムーズでひっかかりがない			
5	走行および回転モーター運転前にケーシング内に給油する	本体と同一の油圧オイルを使用し、排気を行なう			
6	回転減速器とベッドの接続	回転減速器とベッドをリーマで固定し、目釘を取付ける。しっかり接続され、ゆるみがない			
7	斜軸式定量モーターと減速器の接続	しっかり固定されており、ゆるみがない			
8	低圧バルブユニットの通路およびバルブ線	通路のばりを取り、洗浄後に、バルブ線の中心に位置し、均等である			
9	プレッシャーバルブの取付け	底面ワッシャーが中心にあり、平に、しっかり押さえ付けられている			

表Ⅲ-1-9-01-(3/12) 油圧シリンダーアセンブリー

NO	検査内容	技術要求	左側 アーム	右側 アーム	バケット アーム	ショベル	検査員	年月日
1	ピストンとピストンロッドを組み合わせ、ナットを締めてから、φ10テーパー孔（またはφ8テーパー孔）を開ける	ナットの締め付けトルク値を700N・mとし、組み合わせ記号をつける	実測	実測	実測	実測		
2	保持リングとシリンダー本体の組立クリアランスを技術要求通りとする	図面要求寸法に従ってクリアランスを $\leq 0.06\text{mm}$ とする	実測	実測	実測	実測		
3	油圧シリンダーアセンブリの出入り口における静圧耐圧試験を行なう	図面設計要求に従って、40MPa圧力下で漏れがないこと	実測	実測	実測	実測		

表Ⅲ-1-9-01-(4/12) 作動油タンク

NO	検査内容	技術要求	実測	検査員	年月日
1	タンク内壁面の清潔度	汚物、溶接残渣がなく、内壁はきれいで、手で触れたときに塵埃の感触がない			
2	タンク内とタンクカバーの取付け	堅固で密封されており、漏れがないこと			
3	エアフィルター、吸油バルブ温度センサーベッドなどの取付け位置	堅固で、位置が正確である。各部品に不足がない（例えば、エアフィルターなど）			
4	オイルレベラー	オイルレベラーとタンクの取付け状態が、密封状態でオイル漏れがない			

表Ⅲ-1-9-01-(5/12) キャタピラーアセンブリー

NO	検査内容	技術要求	実測	検査員	年月日
1	履板（シュー）レールチェーン節接続ボルトの締め付けトルク	ボルト締め付けトルク値を600～700N・mとする			
2	接続したキャタピラー側面の直線度誤差（単面）	10節<4mm 全長<8mm			

表Ⅲ-1-9-01-(6/12) 回転ジョイント

NO	検査内容	技術要求	実測	検査員	年月日
1	各段のシールエレメントの取付け位置が正確であるか	図面と固定要求に基づいてシールエレメントを取付け、かつ破損しないこと			
2	アセンブリの静圧試験	圧力試験を3分間実施し、1.2.3.4通路圧力を37.5MPa、5.6.7通路圧力を50MPaとする			

表Ⅲ-1-9-01-(7/12) 走行装置

NO	検査内容	技術要求	実測	検査員	年月日
1	各フローティングオイルシールの部品の潤滑油	シンオイル（リキッドブリカント）の使用に限る。牛脂油類のボディー油脂を絶対に使用してはならない			
2	ローローラー取付け時の軸端オイル槽の方向を"↑"で標記する	オイル槽方向と軸座取付け面を標記する（反対方向の4個はアッパーローラーとし、同方向の16個はローローラーとする）			
3	減速器とターミネーションポイントの接続ボルトの締め付けトルク	ボルトの締め付けトルク値を550～600N・mとする			
4	減速器（走行）と駆動輪の接続ボルトの締め付けトルク	ク			
5	ベアリング旋回装置のリングギヤ（リム）焼入れジョイントの" S " 標記とカーフレームの取付け位置	45度にする			
6	リングギヤ（リム）と回転盤座の接続ボルトの締め付けトルク	ボルトの締め付けトルク値を400N・mとする			
7	レース焼入れジョイントの" S " 標記と回転プラットホームの接続位置	焼入れジョイントの" S " 標記と回転プラットホーム正面（真後ろ）方向を90度ずらす			
8	レースと回転プラットホームの接続ボルトの締め付けトルク	ボルトの締め付けトルク値を400N・mとする			
9	四輪中心線が一致しているか	直定規で駆動輪側面を測量			
10	走行、回転減速器に、規定品質、量のオイルを入れる	工業ギヤオイル90～120号とする			

表Ⅲ-1-9-01-(8/12) ローローラー

NO	検査内容	技術要求	実測	検査員	年月日
1	各部品のばり取り、面取り、洗淨	図面と工程要求に従う			
2	注油孔に潤滑油を注入	機械オイルを注入する。ボディ油脂を使用してはならない			
3	ローローラーボディと軸の動き	手で回したとき、ひっかからない			

表Ⅲ-1-9-01-(9/12) アイドラーおよび緩衝装置

NO	検査内容	技術要求	実測	検査員	年月日
1	遊動リングとオーリングの取付け位置	図面と工程要求に従う			
2	アイドラ注油孔に潤滑油を注入	機械オイルを注入する。ボディ油脂を使用してはならない			
3	軸端オイル溝の方向に"↑"を標記	オイル溝の方向に"↑"を標記			
4	アセンブリを走行フレームに取付けるときにスライドレール面に潤滑油をさす	牛脂油潤滑（ボディ油脂）をさす			
5	密封性について、アイドラ注油孔とエア管の継ぎ目の箇所、圧力試験を行なう（サンプリング検査項目）	オイルを注入する前にサンプリング検査を行ない、0.4～0.6 MPa気圧のもとでエア漏れがないこと			

表Ⅲ-1-9-01-(10/12) グリースシリンダー

NO	検査内容	技術要求	実測	検査員	年月日
1	オイルノズルボディφ4孔口のバルブ線	バルブ線が均等で、中心に位置すること			
2	ピストン後部カバー面とシールリングの取付け位置	図面通りに取付け、取付け間違いがないようにする			
3	オイルノズルボディのシールエレメントの取付け	図面通りに取付け、取付け間違いがないようにする			

表Ⅲ-1-9-01- (11/12) 運転室、屋根フレーム

NO	検査内容	技術要求	実測	検査員	年月日
1	ドア、窓、フレーム、サイドカバーの取付け	ヒンジ溶接が正確で各ドア、窓とフレームのクリアランスが均等で、開閉がスムーズであること			
2	ドアキー、止め金の取付け	開閉がスムーズで、安全性、信頼性が高いこと			
3	ラバーテープ、ガラスの取付け	平滑に取付けられており、ラバーが発泡変形していない			

表Ⅲ-1-9-01- (12/12) ディーゼルオイル・タンクアセンブリ

NO	検査内容	技術要求	実測	検査員	年月日
1	ボックス内の清潔状況と外観	ボックス内に汚物、溶接残渣などがなく、内壁がきれいに洗浄されており、表面が平滑である			
2	タンクカバーとタンクボディの取付け	しっかり取付けられ、密封されており、オイル漏れがない			
備考					

2. 生産管理機能の現状と問題点

2-1 設計・開発管理

2-1-1 概 要

設計、開発部門は研究所に属し、設計一室から設計四室、試験室、規格情報室から成り総員64名を擁する。そのうち半数は設計に専従し、標準化作業3名、試験16名、その他となっている。通常一つの機種製品開発に7~10名が関わり、1人当たり従事期間は3.5~4.5カ月である。

ショベル生産は1960年代初め頃、中国でははじめての機械式ショベルを開発した。

その後いろいろな困難があったが、1979年に油圧ショベルのWY60を開発完了し、80年代に入り生産に移行した。WY60は高圧で中国では先進レベルであった。

また、ドイツのリープヘル社から1.4立方メートル容量の油圧ショベル、A922型(タイヤ式)およびR922型(クローラー式)の2機種について技術導入を行い生産を始めた。この技術提携期間は1985年から8年間で1993年に完了した。

現在、生産機種は23トンまでの6機種であり、開発中のものは25トン~50トンまでの中・大型油圧ショベルの4機種である。

2-1-2 現 状

- (1) 設計の基本仕様基準は国家規格であるGB9139に基づいている。

GB9139	1-88	油圧ショベル分類
	2	技術条件
	3	テスト標準

ただし、A922、R922の2機種についてはドイツ基準に基づいている。

- (2) 図面番号の付け方および配布・保管

図面番号の構成は次のようになっている。

×××-××××-××-×××
└──┬──┬──┬──┘
機 種 組立番号 軀殻 設計番号

配布先は研究所、工程科、各生産車間、調達料など関連部署である。

原紙はファイルセンターの保管庫に番号順に保管し、ロットごとの図面の発行は行わない。各車間では部品番号順に保管管理を行っている。

なお、図面の作図方法は3角法である。

(3) 図面の改訂

設計変更が必要な場合、設計部門はファイルセンターの原紙および工程科に対し図面の修正を行う。

各車間に対してはファイルセンターの図面修正専門スタッフがすでに配布された図面の修正を行う。

通常の設計変更は設計部門が図面設計を行うが重要な設計変更を要する場合は会議を開いて討議し、処置を決める。

また、設計変更や図面改正については、下のような工場規定に定められ厳格に管理されている。

- * 製品図および設計文書変更管理規定
- * 製品図および設計文書の変更規定
- * 製品図および工程・技術書類の変更手順と関連規定
- * 図面資料、工程・技術発行規定など。

(4) 機種別製品重量および部品点数

製品の機種別重量と材料構成、部品構成は下の表のようになっている。

	WY12.5	WY60A	WY80	WYL20	WY100	WY40	A922	R922
タイプ	クローラ式	クローラ式	クローラ式	タイヤ式	クローラ式	クローラ式	タイヤ式	クローラ式
製品重量(t)	12.5	17.5	18.5	18.5	22.0	40.0	20.4	21.0
鉄構品	6.41	7.74	8.62	9.28	12.04	22.37	10.48	10.18
鋳造品	2.67	5.14	5.84	4.57	8.40	11.43	4.45	5.89
鍛造品	1.20	1.48	1.51	1.60	0.40	0.50	0.60	0.90
構成部品種数	876	1,201	1,290	1,230	1,392	1,349	1,687	1,302
構成部品点数	5,084	9,058	9,574	5,548	8,342	7,280	6,108	7,140

(5) 設計の電算化

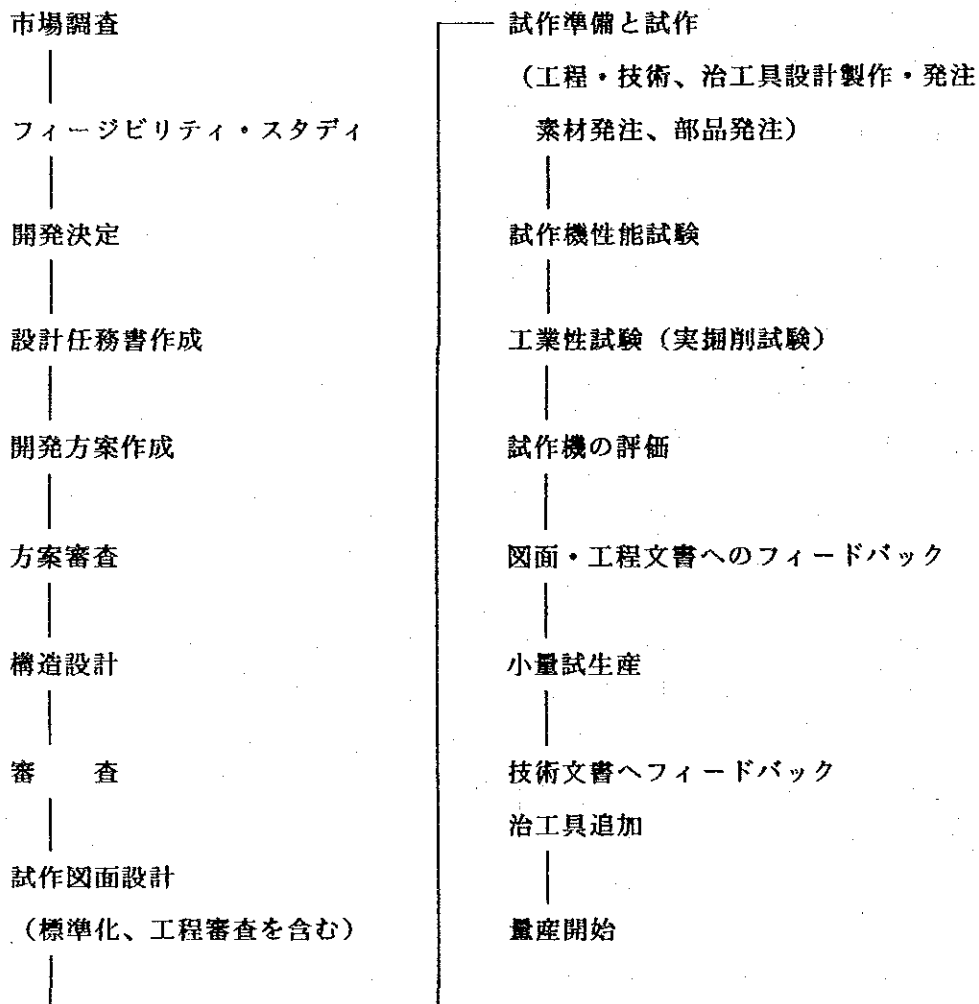
現在電算機を適用しているものは製品の形式選択、主なパラメーターの最適化設計、構造物の強度確認、製図および部品明細表の作成などである。

これにより50%の設計人員削減を行って来たが、パソコンが6台と少なく、また現在のパソコン管理手法では十分にパソコンの利点を發揮することができない。そのため主な設計業務は手作業による設計、製図に留まっている。

(6) 新製品開発

新製品の開発は総工師弁公室が担当している。当弁公室には4名の職員がいるがこのうち2名が新製品開発を担当し、開発計画の策定、実施、進捗状況の調整、設計各段階における審査、サンプル機の試験などを行っている。

新製品開発は主として市場および顧客のニーズに応じて行いが、工場の発展目標に基づき製品開発中期計画・革新計画の基本目標に準じて年度実施計画が立てられる。製品開発は通常自社独自開発の方法を採っているが、他の機関と共同開発する場合もある。製品開発のプロセスは次のようになっている。



審査の段階では、設計部門はもちろん、工程科、技術管理、調達、販売、安全、財務、生産部門から出席し、多方面からの検討を加えている。

また、量産への踏切は一度に入ることにはせずに、市場の様子と生産条件を考慮しつつ徐々に拡大している。

新製品開発には、項目の立案から新製品の見本機が検定に合格するまで、約3年間必要である。

2-1-3 問題点

新製品開発はステップを踏んで行われているが、次の2点に留意すべきである。

① ユーザーのニーズの徹底把握

開発する製品の仕様を決める場合、顧客は何を望んでいるかを徹底的に調査し、それを設計思想に反映させる必要がある。

ユーザーは製品を買うのではなく機能を買うのであり、顧客満足度を把握すべきである。CS (Customer's Satisfaction) 管理の導入

② 各ステップにおけるコストのチェック

開発案をまとめる場合、販売価格および販売台数の予想を営業部門が出し、生産部門は販売価格に対して利益が出る製造コスト目標を決めてステップごとにコスト見込みをチェックする機能が必要である。

2-2 調達管理

2-2-1 概要

年度生産計画を基礎にした原材料、補助材料、燃料、エンジン、油圧装置などの調達計画および設計室が算出した材料予定量に基づいた材料計画および在庫計画は調達科が担当し、あわせて調達業務も担当する。

また、鋳鍛造品・スプリング・鍍金工程および加工外注品などの調達計画の立案と調達業務は生産科が担当する。

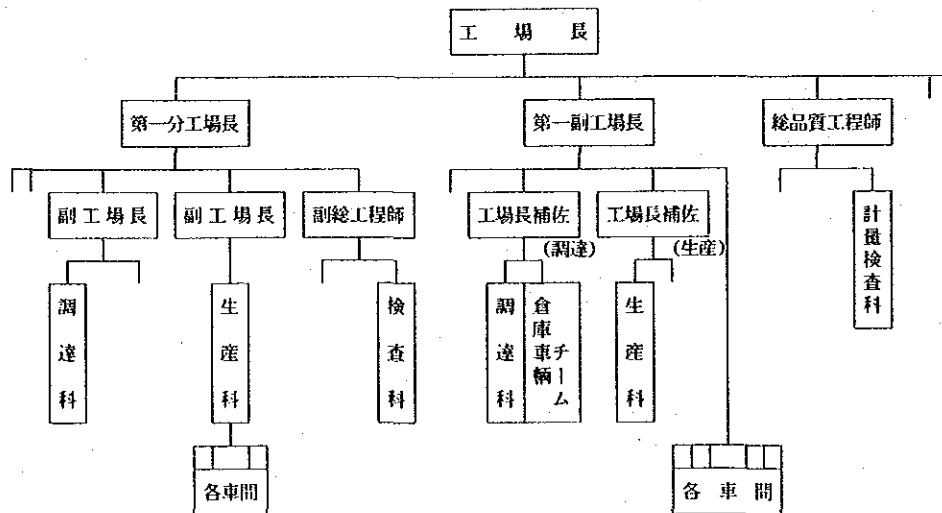
年度計画から四半期ごとの調達数量を算出し、品目によって年間、半年間、四半期ごとの数量を、物資供給会社やメーカーとの間で発注契約を行う。

通常納入は四半期ごと、あるいは月ごとに行われている。調達先は 102社に及んでいる。

表Ⅲ-2-2-01 に示すように原材料費+購入部品費の製造原価に対する比率が85%前後となることを考えると、調達管理がいかに重要であるかを知ることができる。

(I) 組織と人員

調達管理および調達・外注に関連のある組織を、本工場・第一分工場を合わせて下に図示する。



人員は 本工場調達科・倉庫車輛チーム 93名 生産科 17名

分工場調達科 n. a

図 : 調達業務関連組織図

(2) 業務内容

各科の業務内容は次のとおりである。

1) 調達科

年度生産計画に基づいた調達計画の樹立、生産に必要な物資の購買、現品保管を含む倉庫管理、在庫管理および運搬車輛の管理と運行を担当する。

原材料・補助材料・購入品・油脂・ガスなどに対し、年度生産計画に基づいて需要量の計画台帳を作成し、物資供給会社あるいはメーカーと発注契約を結ぶ、入庫時期に対する責任も負うことになる。

2) 分工場調達科

分工場に必要な物資の購入および倉庫管理業務を担当する。

3) 計量検査科

納入された原材料・購入品・外注品の入庫前検査として、数量・寸法・品質・性能の検査を検査科独自で、あるいは倉庫係員・倉庫検査員・生産科係員・生産科検査員と共同で実施する。

4) 生産科

鋳鍛造品・スプリング・メッキ・加工外注品の調達計画樹立と需要量の計画台帳の作成、メーカーとの発注契約を行う。

半成品倉庫を管理し、数量チェックは毎日、棚卸しを毎月実施する。

(3) 調達計画

主務担当科は調達科である。

1) 計画立案時期と物量予測

8～9月に翌年の調達計画を立てる。

計画は年次生産計画に基づいて、設計室が算出した物量定額から、月あるいは四半期単位で調達量を予測する。

2) 発注時期

使用開始3ヶ月前に入手できるよう早めの手配を行う。

その理由は ①生産計画の変更 ②納期遅れ ③一時的不足の解消 ④販売計画が前倒しになる時などに対する対応が考えられる。

物品別発注時期を述べると次のとおりである。

② 発注時期

鋳造品は1～2回/年、ただし新機種用は2回/年

その他の品目は1回/年

③ 発注先企業数

外注品目別にそれぞれ2社以上と取引している。

ただしメッキは1社のみである。

④ 発注・検収・検査業務

発注・検収業務は同一人物が担当し、試験・検査業務は別人物が分担している。

⑤ 素材の供給

外注先に対応する原材料の支給の有無は次のとおりである。

鍛造品 — 一部は素材支給を行い、一部は外注先企業手配となっている。

その他の品目 — すべて外注先企業の手配となっている。

2-2-2 現 状

(1) 主要購入品・外注品

表Ⅲ-2-2-02 は91～93年までの当工場における主要購入品について数量と価格の実績値と94年の予定量を示したものである。この表からも明らかなように購入品、外注品ともに価格の上昇が著しく調達部門は今後ますます重要な役目となる。

次頁の表は上記表中の代表的なものを選んで、単価の推移と対前年度価格比を算出したものである。これを見ると鋼材類の価格が、92、93年にかけて著しく上昇していることが分かる。

(2) 調達品・外注品のメーカー選定方法

- 1) 外注先の選定には工場能力（技術・生産能力、納期、品質、価格）の事前調査を行い、数社からの見積を比較して決定している。

例えば、鍛造品の発注先は集団工場である。手作業で作業しているため素材の寸法精度・肌の外観は少々の見劣りはあるが、技術指導を行えば解決できるという判断で採算性のある企業を選定した。

表：調達品の価格上昇

単価 (%)	1991年		1992年		1993年		1994年	
	単価 (元)	前年比 (%)	単価 (元)	前年比 (%)	単価 (元)	前年比 (%)	単価 (元)	前年比 (%)
薄板鋼板 /kg	0.90	--	1.51	67.8	4.52	199.6	4.23	- 6.5
中厚板鋼板 /kg	0.84	--	1.45	72.6	4.20	189.6	3.80	- 9.5
型鋼 /kg	1.00	--	2.00	0.0	5.00	150.0	4.79	- 4.2
丸棒鋼 /kg	0.86	--	1.45	68.6	4.50	210.3	4.38	- 2.7
鉄線・ワイヤ /kg	2.97	--	3.39	14.1	6.27	85.0	6.61	- 5.4
軽油 /kg	1.74	--	1.72	- 1.1	2.39	39.0	2.30	- 3.8
電気 /kwh	0.18	--	0.20	11.1	0.35	75.0	0.35	0.0
各種ガス類 /	1.57	--	1.62	3.2	1.62	0.0	1.61	- 0.6
鋳造品 /kg	1.53	--	1.80	17.6	3.55	97.2	3.01	-15.2
鍛造品 /kg	2.90	--	2.61	-10.0	4.00	53.2	4.00	0.0
ディーゼルエンジン /台	2.06万円	--	2.17万円	5.3	2.57万円	18.4	2.92万円	13.6
油圧装置 /組	7.60万円	--	8.00万円	5.3	8.80万円	10.0	9.60万円	9.1
履帯 /本	3,450	--	3,698	7.2	7,470	102.0	8,192	9.7

2) シュー引抜鋼材のようにメーカーが全国で2社しかなく、建設部冶金部が調整して決定するため、選定の余地のないものもある。

3) 原材料と補助材料の購入先と発注・納入方法についてはすでに表Ⅲ-1-2-02 に示したとおりである。

(3) 納期調整

1) 納期調整

納入・入庫時期は発注品目によって、調達科、あるいは生産科で責任を負うことになる。指定時期に納入できない場合はメーカーからの事前連絡によって生産日程計画の調整を行う。

2) 納期遅れによる生産日程遅れの頻度は 1.0～ 1.5%である。

原材料は使用3ヶ月前、補助材料、購入部品類は1ヶ月前となっているのが好結果を得ている理由と考えられる。

3) 発注後のメーカーとの情報交換

発注後のメーカーに対する納期・品質・生産技術などに関するフォローは行わず、原則的にはメーカーの自主性を尊重していて、メーカーからの情報に基づいて協議し、問題を処理している。

理由としては、業者選定にあたって技術面・生産能力などを勘案して選別しており、品質・納期も含めた信用度も重視して選定していること、また、生産量拡大の方向を目指しているため、発注先企業から外すこともできないなどが挙げられる。

(4) 外注先企業に対する支援

原則的には資金・技術、生産管理・品質管理の指導など、いずれに対しても支援は行っておらず、外注先企業の自主性に任せている。

ただし、鋳造品・鍛造品に関しては技術相談は行っている。

2-2-3 問題点

① 品質・性能に関する検査・試験を工場納入時点で実施している。

メーカーの工場検査立会いの方法に切り替えができないか。

② 部品の購入先企業の中で、生産数量・納期などの面で満足できる企業が少ない。

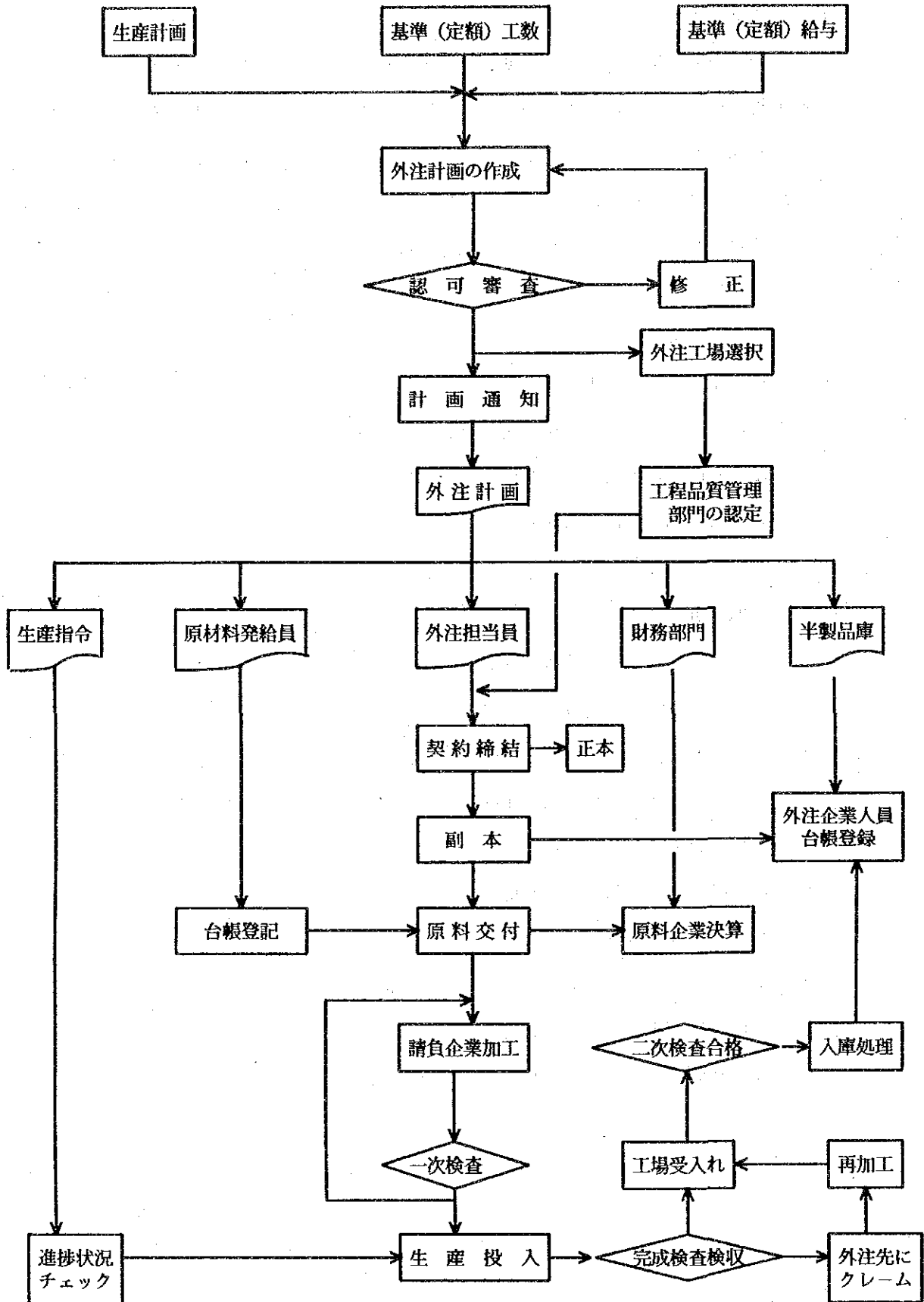
③ メーカー、物資供給会社の手配する輸送関係の能力が不足で、自工場のトラックを配車する機会が多くなっている。

④ 鋳造品の品質・外観は良好ではない。

⑤ 増産に向けての調達担当人員が不足している。

⑥ インフレーション、金融面などの環境変化が多く、また大きいため、調達資金計画に反映させるのが難しい。

⑦ 販売台数、従って生産台数の急激な変化が起きることがある。



図Ⅲ-2-2-01 外注管理フローチャート

表Ⅲ-2-2-01 機種別製品重量/価格と製造原価構成など

	WY12.5	WY60A	WY80	WYL20	WY100	WY40	A922	R922	
製品総重量 (ton)	12.5	17.5	18.5	18.5	22.0	40.0	20.4	21.0	
内、鋼製部品	6.41	7.74	8.62	9.28	12.04	22.37	10.48	10.18	
鋳造部品	2.67	5.14	5.84	4.57	8.40	11.43	4.45	5.89	
鍛造部品	1.20	1.48	1.51	1.60	0.40	0.50	0.60	0.90	
構成部品種類/台	876	1,201	1,290	1,230	1,392	1,349	1,687	1,302	
構成部品点数/台	5,084	9,058	9,574	5,548	8,342	7,280	6,108	7,140	
販売価格/台 万元	51.0	36.0	39.0	50.0	60.0	98.0	—	70.0	
製造原価/台 万元	40.1	26.9	27.3	41.2	43.0	74.3	—	67.1	
原価構成比 %	原材料費	17.7	35.2	38.4	33.8	44.6	23.8	—	35.2
	購入部品比	69.3	47.4	46.5	51.7	41.2	66.3	—	58.7
	直接人件費	9.3	4.8	4.4	5.1	6.1	5.2	—	3.2
	企業管理費	3.7	12.6	10.7	9.5	8.2	4.1	—	2.9
	計	100.0	100.0	100.0	100.1	100.1	99.4	—	100.0

注： A922型は93年度に生産していない。

表Ⅲ-2-2-02

主要購入品と購入金額

金額単位：万元

品名		年度	単位	1991年実績		1992年実績		1993年実績		1994年計画	
				使用量	金額	使用量	金額	使用量	金額	使用量	金額
原 材 料 ・ 補 助 材 料	鋼板	薄板	ton	300	27	390	59	420	190	520	220
		中厚板	ton	2,260	190	3,170	460	3,310	1,390	4,200	1,600
	型钢		ton	560	56	980	196	1,490	745	1,900	910
	丸棒鋼		ton	370	32	620	90	980	441	1,300	570
	鋼管		ton	80	14	110	28	130	62	165	120
	合金鋼材		ton	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a
	非鉄金属材料		ton	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a
	ゴム・ガラス		ton	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a
溶接棒・ワイヤ		ton	78	23.2	124	42	150	94	192	127	
燃 料 ・ 電 気 ・ 水 ・ ガ ス	石炭		ton	300	3.5	110	1.96	n. a	n. a	n. a	n. a
	コークス		ton	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a
	軽油		ton	210	36.5	232	40	246	59	270	62
	重油		ton	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a
	電気		Kwh	514	92.5	478	95.6	528	184.8	560	196
	水		ton	26	7.8	25	9.3	28	11.5	30	12.3
	各種ガス類		万	13.35	21	15.21	24.7	17.82	28.8	21.18	34
外 部 調 達 品 ・ 外 注 品	鑄造品		ton	1,200	184	4,000	720	4,600	1,634	6,000	1,808
	非鉄鑄造品		ton	20	36	45	64	56	140	65	160
	鍛造品		ton	290	84	460	120	500	200	960	384
	ディーゼル・エンジン		台	375	769	480	1,043	500	1,287	600	1,752
	油圧装置		組	300	2,280	400	3,200	480	4,224	600	5,760
	履帯		本	800	276	960	355	1,000	747	1,200	983
	タイヤ		個	n. a	n. a	n. a	n. a	240	21	300	25.5
	座席		個	320	10	458	14.2	560	18.2	600	19.5
	プレス加工品		ton	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a
	工具・切削工具		-	n. a	50.8	n. a	52.8	n. a	82.8	n. a	127.9

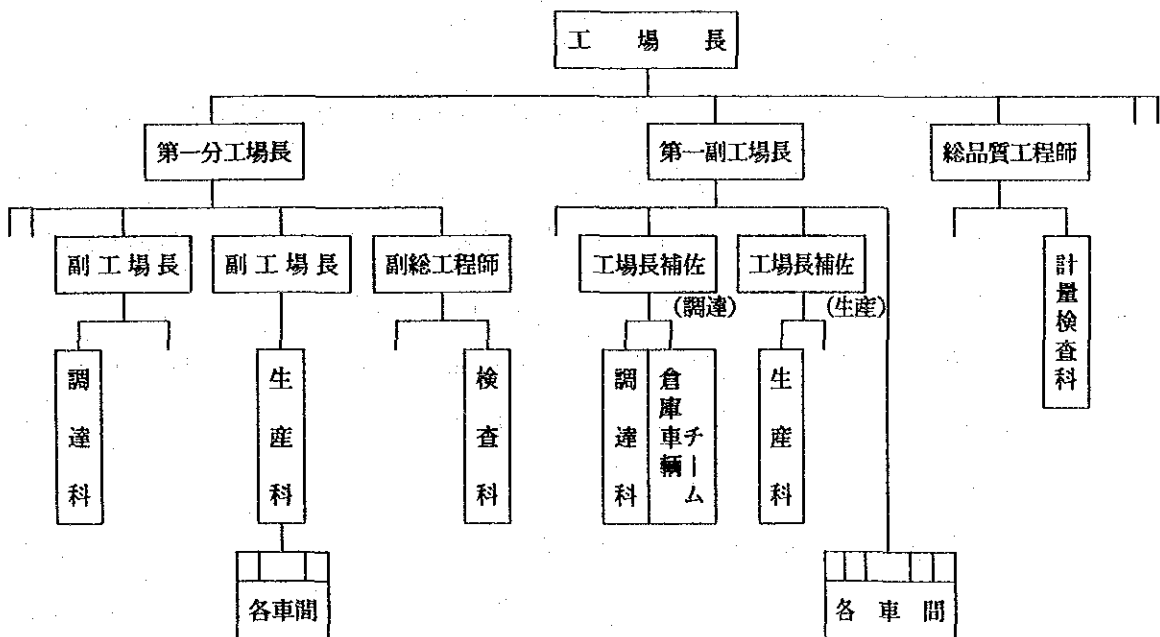
2-3 在庫管理

2-3-1 概要

在庫管理は、入出庫を主体とする倉庫現品管理と適正な在庫量を保つことで在庫回転率を上げ、倉庫取扱い量および在庫量を軽減して資金の回転も好転させることができ、企業の財務にとっては重要な管理業務である。

(1) 組織

在庫管理、現品管理に関連する組織は下図のとおりである。



図：在庫管理関連組織

(2) 業務分担

1) 在庫管理

原材料・補助材料・燃料・ガス・ディーゼルエンジン・油圧装置・購入部品などの入出庫管理と在庫量管理は調達科倉庫チームが担当する。

外注部品（鋳鍛造品、スプリング、メッキ部品）および各車間で生産した半成品についての入出庫管理と在庫管理は生産科が担当する。

2) 倉庫現品管理

調達科倉庫チームが在庫管理を担当する材料・購入品については、調達科素材倉庫および部品倉庫が管理する。

また、外注部品と工場内で生産した半成品については、生産科の部品倉庫で管理を担当する。

3) 完成製品管理

経営科が完成品の管理を担当する。

規定の場所に保管し、製品の出荷業務を担当者が行う。

(3) 現品管理

1) 入出庫業務

外部調達材料および部品は、数量・品質の検査合格後入庫手続きを行い、倉庫受取り証明書を発行して入庫保管する。

各生産車間・分工場では、ロットごとの生産工事番号で生産した半成品と外注部品を、各生産部門の部品倉庫に入庫手続きを行って入庫する。

全体組立作業場では工番台数に合わせて、部品庫から半成品を、材料庫から外部調達品を出庫手続きを行って受領し、組立作業を行う。

2) 在庫品名

各種鋼材・非鉄金属・電気溶接棒・溶接ワイヤー・ディーゼルエンジン・ポンプモーターバルブなどの油圧部品・ゴム製部品・ナイロン製部品・電気部品・計器類・油脂・燃料・ガス・補助化工材料などと鑄鍛造品を含む外注品。

3) 入出庫帳票の種類

品質検査カード、入庫カード、物資受取りカード、物資補充カード、物資返品カードなどで「企業管理標準」で詳細が規定されている。

(4) 在庫量管理

1) 在庫量の下限と上限

物資調達の難易度、工場とメーカーとの距離、貯蔵のための資金量を勘案して、生産計画に支障を来さない在庫量が通常の在庫量で、メーカー側での生産障害や輸送上の事故などに対処した、いわゆる保険のための貯蔵在庫がある。

通常在庫量は下限であり、通常在庫量＋保険在庫量が上限である。

これら二つの上限・下限の警戒線を超えることのないよう注意しながら在庫管理を行っている。

2) 平均在庫量

調達計画に基づいた発注時期が、標準として主要調達品は使用3ヶ月前に入手できるようになっているので、平均して年間使用量の25～30%を在庫していることになる。

2-3-2 現 状

(1) 現品管理

1) 入庫手続

現品到着→入庫前検査→検査報告→納庫受入書発行が終って入庫手続完了となる。入庫検査は数量・寸法・外観を倉庫の検査員が行い、品質検査（化学成分・物理的性質・精密寸法など）を必要とする現品検査は検査科の検査員が立会って行うことになっている。また、性能検査を行う購入品（エンジン・油圧モーター・ポンプ・バルブなど）は一時仮入庫手続を行い、総組立時あるいは単独ベンチテストを終わった時点で正式入庫手続をとる。

各倉庫には品質管理者（検査員）が1～2名在席している。

検査結果は月ごとに報告し、その資料は資料センターに保管してある。

2) 出庫手続

各車間の出庫依頼書によって、審査後出庫する。生産計画以外の原材料・部品などの出庫には調達科科长印が必要となっている。調達科倉庫には設備として、自動鋸や金鋸3台、平削盤1台などがあり、鋼材の出庫申請書の寸法に応じて切出し出庫することができる。

(2) 保管方法

8カ所に倉庫があり、屋内倉庫5カ所、屋外倉庫3カ所で、それぞれの倉庫には管理人員が配置されている。

屋内倉庫： 2-3-1 で述べた在庫品名のうち、鑄鍛造品、鋼材、燃料、ガスを除く購入品一切を保管している。（鋼材のうち一部鋼管・丸棒は保管）

保管棚に分類保管しており、棚備えつけのカードには品目・サイズ・仕様別に入庫月日・数量、出庫月日・数量、在庫数が記入してあるの
で日々在庫量の確認が第三者でも可能である。もちろん、台帳は別に
備えている。

屋外倉庫： 鋼材は2カ所、面積約 2,300㎡の露天倉庫に保管している。

保管の方法は野積みであるが、材質別色分保管をしてあり、材料端面
に塗料で着色してある。

鋼管・丸棒は屋外倉庫でも格納棚にサイズ別に保管している。

鋳鍛造物は1カ所、面積約 1,500㎡の露天倉庫に保管している。

他に車間倉庫に保管してあるものもある。

燃料油タンクがこれらとは別に1基ある。

(3) 棚 卸 し

在庫量の確認、不用・不急・死蔵品の処理を行い、その結果として在庫負担を軽減
し、資金の回転をよくするための棚卸しは毎年年末に一回実施している。また、特殊
な状況下では年に2～3回実施することもある。

(4) 余剰材料・部品・半成品の処理方法

各部処の生産作業が完了すると、使用しなかった余剰材、または余った部品類・半
成品は材質・仕様ごとに分類して包装を整えて、検査部門の検査設定を受け、合格後
精算出庫手続を行っている。

また、余剰材は関連企業で使用するなどして、有効利用を図っている。

鋼材スクラップをはじめ、使用することができなくなった資材・物品の管理標準と
して、各作業場のグループに至るまで廃品回収責任者を決めてあり、その責任者が従
業員全員を動員して年間を通じて回収を行って、廃品を新品に交換する資源の有効活
用に注力している。

(5) 運 搬 方 法

購入品・外注品の倉庫内移動や倉庫外運搬用の設備にはフォークリフト・電動車・
トラックがあるが、倉庫内運搬はほとんど手運搬によっている。

倉庫内運搬は倉庫所属の作業員の他に必要時配置される方式を採用している。

倉庫内移動および倉庫外運搬にパレットを利用しているものもあるが、その利用度は低い。

2-3-3 問題点

- ① 倉庫内保管棚は埃、粉塵が多い。
- ② 保管品の防塵処置が不完全（特に油圧部品・軸受など）である。
- ③ 倉庫内運搬設備がほとんどがなく、手運搬にたよっている。
- ④ 倉庫面積が狭く、増産による保管量の増加、新機種生産による部品の種類の多様化などに対応するためには収容能力は不足する。
- ⑤ 不用・不急品の整理が不十分と思われる。

2-4 日程管理

2-4-1 概要

生産計画表から月ごとの生産作業計画表を作成し、さらに旬（上、中、下）、週の完成すべき作業を明示し各部門の日程管理がやりやすいようにしている。

日程管理は社内加工部品の完成予定と調達品の納入管理に分かれるが、両者共完成したら、貯蔵勘定に入庫させ、組立工番によって出庫する方式となっている。

生産作業計画作成手順はすでに図Ⅲ-6-03「生産作業計画作成フローチャート」に示したとおりである。

2-4-2 現状

- 1) 生産作業計画表に基づき、各車間の日程管理担当者は自分の職場の日程進行状況が計画どおりに進んでいるか、日程遅れがあるかを毎日チェックし、問題が発生していればその対策を図る。
- 2) 車間では毎週定期的な生産管理者会議を開催し、生産状況の情報が収集認識され、生産状況をチェックし、生産作業計画表の進捗を点検し、生産過程に存在する問題点の解決を図る。

生産計画の実施を確保するための意見も提起し、速やかに生産管理会議議事録として作成し、関係部門に配布し、製品の組立日程を確保する。

- 3) 工場全体の生産管理者会議は毎週金曜日の8時30分から行われ、副工場長が主催する。

この会議には各車間の管理者が出席し、日程進捗の報告に基づき問題点の調整、対策を図り、その議事録は関連部門へ配布する。

- 4) 能力より負荷が超えた場合は下記手順で対応する。
 - ① 修理車間や仕上作業場にて加工を実施する。
 - ② それでも能力を超える場合は外注へ出す。
 - ③ ロワーフレーム、アッパーフレームについては残業して対応する。
 - ④ 内部の調整を図る。
 - ⑤ 設計改良を検討する。
 - ⑥ 治具改善、機械の自動化を検討し実施する。

5) 日程遅れの頻度は社内加工品で1%、購入品外注品で1～1.5%程度であり、問題はほとんどない。

6) 設計不良が発見された場合、加工作業場の技術グループ、または技術部門が責任を負い、現場のサービススタッフが情報をフィードバックして設計を改善する。

材料、部品が不良の場合は、加工作業場の技術グループが検査科に立ち会い、証明書を発行し、調達科に不良材料や部品を返品交換する。

加工不良が発生した場合は、加工作業場の技術グループが前工程に責任をもってやり直させる。

2-4-3 問題点

購入品、外注品および加工品が納入・加工完了したら一旦部品勘定に入庫し、その後組立計画に基づき、組立工番ごとの出庫リストにより使用部品を出庫している。

すなわち、調達しているもの、加工しているものがどの組立工番に当るか判らないため、生産作業計画表などにより日程をチェックしており、組立に対する部品日程確保が難しい。

したがって、部品の安全ストックを常に持つこととなり、在庫管理が複雑化し、品質も低下する。

2-5 原価管理／財務管理

2-5-1 原価管理の概要

当工場の製造原価はロットごとに決められた貯蔵品扱いの生産指示番号によって把握される。各生産現場ではこの指示された生産指示番号によって半成品原価を計算しているため、工事番号では原価が把握されない。工事番号による原価は、総組立工程で初めて発行される工事番号によって倉庫から出庫される時になって初めて工事番号としての原価が発生することになる。最終的な原価は、組立完成後に品質検査部門の検査に合格した後に、製品完成検収カードにより完成製品の工番と生産量を財務科に報告して、財務科が工番ごと、つまり組立ロットごとに完成品の製造原価を取りまとめる。

標準原価（定額原価）と実際発生原価との対比はロット完成後に行われるが、目標原価よりも下回っても、また、もちろん上回った場合も、その原因を具体的に分析し、その原因を追究し、もし、下回っている場合には引き続きそれを堅持するように努力し、上回った場合には原価低減の努力をするようにしている。

製造原価は次のような要素から成り立っている。

直接材料費：原材料費、補助材料費、購入部品および外注加工費、および動力・燃料費

水道料は各車間別に使用料が通知され材料費として計上される。電気料・

燃料費は各製品の実働工数によって配分され材料費として計上される。

ただし、ガス料金は計上していない。

直接人件費：生産従業員の給与、ボーナス、諸補助手当、福利厚生費など

製造費用：車間、分工場の管理職員の給与、ボーナス、諸補助手当、福利厚生費など

建物建築費、設備機械の減価償却費（注）、修理保全費、物資消耗費、暖

房費、水道・電気代、出張旅費、輸送費、保険料、設計製図費、試験検査

費、労働保護費など

注：減価償却費は、固定資産償却率は年間6%定率償却で月当たり0.5%の償却である。また、減価償却期間は表Ⅲ-2-5-01に示すようなものとなっているが、ある程度企業の裁量で決めることができる。

減価償却費の製造原価へ配布方法は、各車間、分工場で使用されている固定資産

(建屋および設備機械類)の残存原価(簿価)に月当り償却率を掛けて算出し製造原価に加算する。事務部門や管理部門から発生する減価償却費用は企業管理費として区分されていたが、1993年7月1日の企業会計制度改正後はこの企業管理費および財務費用も製造原価へ組み込まれることになった。

企業管理費には次のようなものが含まれている。

- ・ 給 与：事務部門、管理部門従業員の給与
- ・ 給与増加費用：企業と主管部門が請負規定に合意して、利税の増加部分を従業員の給与にあてるための基金
- ・ 管理職員福利厚生費：管理職員のボーナスを除く給与総額に財政制度規定比率(14%)を基にした金額
- ・ 固定資産減価償却費：管理事務部門の固定資産減価償却費用
- ・ 修 理 費：管理事務部門の固定資産修理費用
- ・ 物資材料消耗費：事務管理部門が消費した材料、燃料、電気、水道代など
- ・ 低価値消耗品代：管理部門で使用した低価値の消耗品
- ・ 繰延(据置)資産代：すべてを当期損益に計上せず以降の年度に割掛ける創業費用、購入修理支出、借入固定資産改良支出など
- ・ 事 務 費：管理部門の事務用品費
- ・ 出張旅費：管理従業員の出張に関わる交通費、宿泊費、出張手当など
- ・ 組合経費：従業員給与総額の2%
- ・ 従業員教育経費：従業員給与総額の1.5%
- ・ 労働保険費：退職者・離職者に支払われる退職金、物価手当、医療品。6ヵ月以上の病欠者の給与。従業員葬儀補助費、弔慰金。離職幹部の各種経費
- ・ 失業保険基金：従業員給与総額の1%を企業が負担
- ・ コンサルティング費：経営コンサル、法律顧問、科学技術コンサルなどを招致する費用
- ・ 審査費：中国公認会計士に帳簿資料の監査、資産評価などを依頼する費用
- ・ 汚染物廃棄費：規定に基づいて企業が支払う汚染物廃棄費用
- ・ 緑 化 費：工場区域内を緑化するに必要な費用
- ・ 税 金：規定に基づいて支払う動産税、車両船舶使用税、土地使用税、

印紙税

- 土地損失補償費：国有以外の土地を破壊したために支払う土地の損失補償費
- 業務招待費：企業が業務経営を行ううえで必要な招待費
- 帳簿外損失：年度末決算時において、本来入金されるべき金額が未入金の場合、その金額の一定の比率を帳簿外損失とする。
- 技術開発費：企業が新製品、新技術・工程を研究開発するに当たり発生する設計費用、工程制定費、設備調整費、材料購入試験費、技術図書資料費など
- 技術移転費：ライセンス契約以外の技術を使用した際に払う費用
- その他費用：ストックの棚卸、毀損・破棄損失、規定によって従業員に支払われる風呂代、理髪代、書籍・新聞代など

また、財務費用には次のようなものが含まれる。

- 商品代金利息為替取引損失
- 外貨調達手数料
- 金融機関手数料など

2-5-2 原価管理の現状

当工場の製造原価は、初めに述べたように総組立が完了し、製品完成検収票が財務科に送られ、初めてそのロットごとの原価が分かるようになっている。したがって、例えばある特定の一台の製品に対して、原材料、購入品の段階、部品加工、サブ組立などの各加工段階の原価を時系列的に把握することは不可能となっている。このような状況を踏まえたうえで、当工場の製造原価について記述する。

(1) 計画原価と実績原価との比較

表Ⅲ-2-5-02-(1/2)~(2/2) は、93年度における各機種ごとの1台当りの計画製造原価とその実績原価をまとめたものである。これらの表から次のようなことが分かる。

- 1) 製造原価合計について言えば、WY12.5型以外の機種については、計画値と実績値との間に大きな差はなく、むしろ計画値を下回っているものが多いという結果が出

ている。このことは、Ⅲ-2-2節「調達管理」のところで述べたように、ほとんどの外部調達物資が大幅に値上がりしていることを考慮すれば、原価低減への努力によって、大きくその効果が現れたとも言えるし、計画時点で、かなり正確に値上げ分を見込んであったとも言える。

WY12.5型以外の機種について、もう少し詳しく見てみると、直接材料費は計画値に対して、WY40型で17%、R922型で約10%の増加となっているが、他の機種についてはわずか2%程度の増加にすぎないことが分かる。

- 2) 人件費については、いずれの機種においても大幅な減少がみられる。たとえば、R922型については61.6%、WY80型およびWY40型については50%の減少となっている。どのようにしてこれだけの人件費を下げたのか、調査はできなかったが非常に大きな努力を払ったものと思われる。ただ、原価全体に占める人件費の比率が非常に小さいので、原価合計自体にはそれほど大きな効果を果たしていない。
- 3) 製造経費についてみると、WY40型、R922型について大幅な減少がみられるが、他の機種については、ほぼ計画通りの値となっている。
- 4) WY12.5型だけは原価合計が42.5%と大きく計画値を越えていることが分かる。人件費、経費ともに減少しているから、材料費の増加分が直接影響していることが分かる。幸いにして、当工場でのWY12.5型の生産量は非常に小さな割合なので企業全体としては大きな損害とはなっていないが、原因を究明し今後の計画に役立てる必要がある。

(2) 製造単価

- 1) 表Ⅲ-2-5-03-(1/2)~(2/2)は過去3年間の機械費用単価と直接作業員の人工単価と94年の計画値を示したものである。溶接機を除く機械費用は年平均5~6%、溶接機は10~11%、作業員費用は15~30%の割合で上昇していることが分かる。現在、中国では物価上昇が急激なので、この単価も今後急上昇することが予想される。
- 2) 計画製造原価は、各工程における製造単価と工数との積の和： Σ （単価×工数）によって求められる。しかしながら、Ⅲ-1-1-3「生産計画と生産能力」の項で述べたように、各機種ごとの工程別の機械工数や部品ごとの工数は十分に分析・把握されていないのが現状である。

以上は当工場における原価管理の概要である。中国における油圧ショベル市場はこれまで売手市場であり、ほとんど価格競争は無く、造っただけ売れるという状況が長い間続いてきた。そのため、当工場でも製造原価低減に対しては大きな努力を払わずにすんできた。しかしながら、近い将来、市場が国内外に開放されると、当然のことながら品質・性能の競争に加えて、非常に厳しい価格競争に入ることになる。そのときに備えて、今のうちから、正確なデータに基づく原価管理体制を築いておく必要がある。

2-5-3 財務管理の概要

中国における企業会計制度の改革は、1992年11月16日国務院によって承認され、同年11月30日に「企業財務通則」が、12月30日には「工業企業財務制度」が財務部によって公布された。そして、93年7月1日から全国的に適用されるに至った。当工場の現地調査において入手した財務諸表も1991および1992年度は改正以前のものであり、1993年度は新しい形式のものを使用しており、理解しにくい部分もあるので以下に簡単に新旧会計制度の比較を行う。

(1) 会計制度改革の背景

経済体制改革の進行に伴い、行政と経営の分離が進み企業の自主権が拡大し、所有制や経営形態の面にも変化が生じ、郷鎮企業などの集団所有制や私有制企業が増加し、さらに、共同出資企業、外国との合弁企業なども増えつつあり、経営請負制、リース経営、連合経営など様々な経営形態の企業が生まれた。これらの企業は会計計算基準が異なるため、①各企業が提出する会計情報は互いに比較するのが困難である、②企業の税負担などが不公平などの問題が徐々に大きくなってきた。

また、多地区、他部門、多業種を包含する企業グループ（集団企業）も出てきており、これらの企業ではグループ内の各業種がとっている会計制度が異なっているため、会計報告を一本化する方法が無く不便を生じていた。

さらに、国有企業の改革を進めていく過程で、かなりの数の国有企業に、①原価計算を行っていない、②原価の概念があいまい、③出勤カード、作業指示書、材料受領

書、労働時間記録などの基本帳簿が実際の状況に合致していない、④在庫管理も厳格に採用されていないなどの問題が存在することが明確になった。

外資導入の促進や中国企業の海外市場への上場の面からは会計制度を国際慣例に近づける必要性が大きくなった、などの背景があって今回の改革につながったものである。

(2) 旧会計制度と新会計制度

新中国成立後、中国では旧ソ連から統一会計制度が導入され、その強い影響を受けながらもそれまでの伝統的な特徴も生かして中国独自の統一会計制度を形成した。この会計制度は、所有形態別、業種別に制定され、国家財政部が企業形態別の会計制度を制定し、各業種を管轄する政府所管部門が財政部と協議をして補充的な業種別会計制度を制定していたため、中国全体では会計制度が40種類以上にものぼっていた。従来の会計制度の特徴として次のようなことが挙げられる。

- ① 西洋では、投下したもの（原価）がどのように増殖し、収益を生み出すかと言うフローの比較計算で損益計算を行うのに対して、中国ではそれを財の在高比較と言うストック比較計算で行うという中国の歴史的性質があり、この性質が中国の旧会計制度にも色濃く残っていた。国有企業の記帳方法として採用されていた財政収支記帳法や増減記帳法にもその性格が表れていた。
- ② 国家が統一的に税や利潤を納付させ、それを統一的に支出するための会計制度であり、多くの企業において、会計作業は帳簿をつけ報告すれば良いという程度のものであり、財務分析・管理の段階に至っていない。

会計制度の国際化を目指す新制度での財務諸表は、従来の“資金源泉＝資金運用”という資金表的なものから、“資産＝負債＋資本”という資本主義経済における国際慣例上の財務諸表に変更された。このほか、会計原則、財務諸表体系、原価計算基準、資産評価基準なども国際慣例に近づいたものとなった。それに伴って、会計報告書の名称も“資金平衡表”が「資産負債表」（貸借対照表）へ、“利潤表”が「損益表」（損益計算書）へと変わった。

(3) 工場会計制度

工場にとって会計処理上の大きな変化は、費用の計上方法にある。従来は、生産部門（車間）の間接費用は車間経費として、また工場の管理行政部門の間接費用は企業管理費として、工数に基づいて製造原価に計上していた。しかし、新制度では、車間の間接費用は「製造費用」として製造原価に計上され、「製品販売費用」が製品売上高から控除される。生産活動上発生する工場の管理行政部門の費用は、「管理費用」として計上され、支払利息は「財務費用」として、両方とも製品売上利益から控除されるようになった。

- *製品販売費用：製品販売過程で発生する費用で、梱包・荷役・運送費、保険料、見本市費用、広告費、別組織になっている営業組織の従業員賃金・福利厚生費・業務経費など。
- *管理費用：工場管理行政部門従業員の賃金・福利厚生費、減価償却費(注)、労働組合経費、交際費、固定資産税、車両船舶使用税、土地使用税、印紙税、技術移転費、無形資産償却費、労働保険費、失業保険費、研究開発費、貸し倒れ損失など。
- *財務費用：生産経営に必要な資金の調達において発生する費用で、利息、為替差損など。

(注) 減価償却は技術革新の面から設備の減価償却率を高めることが認められるようになり、償却の方法は長年にわたり総合減価償却法が採用されてきた。総合減価償却法では、各地域、各産業系統別に一律の比率で償却するもので、設備機械のいかにかわらず、企業の設備総額に一律の減価償却率を乗じて減価償却費を求めるものである。新制度では、表Ⅲ-2-5-01 に示すような償却率が提示されている。

以上、新旧会計制度の特徴について述べたが、これらを表Ⅲ-2-5-04 にまとめて示す。

新しい会計制度においては、会計報告諸表として次のものが義務付けられている。

- ① 資産負債表（貸借対照表）……………月報
- ② 損益表（損益計算書）……………月報
- ③ 財務状況変動表……………年報

年度内における企業の流動資金の来源と運用状況および各種流動資金の増減の