

中華人民共和国
工場(鄭州ボーリング機械工場)近代化計画
調査報告書

(要 約)

1988年8月

国際協力事業団

5
3
1
ARY

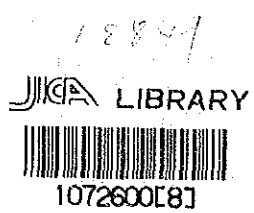
105
686
105-

中華人民共和國

工場(鄭州ボーリング機械工場)近代化計画

調査報告書

(要 約)



1988年8月

国際協力事業団

国際協力事業団

18849

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国鄭州ボーリング機械工場近代化計画策定のための調査を行うこととし、その実施を国際協力事業団に委託した。

当事業団は、鉾研工業株式会社 加藤信一氏を団長とする調査団を編成し、1987年10月28日から11月17日まで中華人民共和国に派遣した。

同調査団は、中華人民共和国政府及び関係機関と協議しつつ、その協力を得て工場の診断、関係資料の収集等を行った。帰国後工場診断の結果をふまえ、関連データの検討・解析等の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が鄭州ボーリング機械工場の近代化計画の推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に貢献できれば幸いである。

本調査の実施に当たり、多大の御協力をいただいた中華人民共和国政府、在中華人民共和国日本国大使館、外務省及び通商産業省の関係各位に対し衷心より感謝の意を表するものである。

1988年 8月

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介

柳谷謙介

中華人民共和國
工場（鄭州ボーリング機械工場）近代化計画
調査報告書
要 約

目 次

	<u>頁</u>
第1章 序論.....	1 - 1
1 - 1 調査の背景.....	1 - 1
1 - 2 調査の目的.....	1 - 1
1 - 3 調査の範囲.....	1 - 2
1 - 4 調査団.....	1 - 2
第2章 工場概要.....	2 - 1
2 - 1 工場立地.....	2 - 1
2 - 2 工場概要.....	2 - 1
2 - 2 - 1 敷地と建屋.....	2 - 1
2 - 2 - 2 製品および生産.....	2 - 1
2 - 2 - 3 製造設備.....	2 - 5
2 - 2 - 4 組織および人員.....	2 - 6
2 - 2 - 5 調達.....	2 - 6
2 - 2 - 6 販売.....	2 - 8
2 - 2 - 7 生産計画および実績.....	2 - 8
2 - 3 工場配置.....	2 - 8
第3章 工場診断.....	3 - 1
3 - 1 組織.....	3 - 1
3 - 2 製品および生産計画.....	3 - 1
3 - 2 - 1 製品の現状と問題点.....	3 - 1
3 - 2 - 2 生産計画の作成と運営.....	3 - 1
3 - 3 生産工程.....	3 - 2
3 - 3 - 1 原材料および部品調達.....	3 - 2
3 - 3 - 2 鑄造.....	3 - 2
3 - 3 - 3 鍛造.....	3 - 3

3-3-4	熱処理	3-3
3-3-5	機械加工	3-3
3-3-6	溶接および組立	3-4
3-3-7	治工具	3-5
3-3-8	設備修理	3-5
3-4	生産管理	3-6
3-4-1	設計管理	3-6
3-4-2	調達管理	3-6
3-4-3	在庫管理	3-7
3-4-4	作業管理	3-7
3-4-5	工程管理	3-7
3-4-6	製造設備管理	3-8
3-4-7	教育訓練	3-9
3-4-8	コンピュータ利用	3-9
3-5	品質管理	3-10
3-5-1	品質検査	3-10
3-5-2	品質管理	3-10
3-6	中国側の近代化構想	3-11
3-6-1	近代化への取組	3-11
3-6-2	中長期生産計画および設備計画	3-11
3-6-3	中期発展計画および製品構成計画	3-11
3-6-4	製品品質向上に影響する問題点とその改善	3-11
3-6-5	工場近代化の要点	3-14
第4章 工場近代化計画		4-1
4-1	近代化の方針	4-1
4-1-1	近代化の方針	4-1
4-1-2	近代化の生産規模	4-1
4-1-3	近代化設備導入方針	4-2
4-2	組織	4-3
4-2-1	経営組織	4-3
4-2-2	生産管理組織	4-3
4-2-3	生産体制	4-4
4-3	製品および販売	4-4
4-3-1	製品	4-4

4-3-2	販売	4-4
4-4	生産工程	4-6
4-4-1	鋳造	4-6
4-4-2	熱処理	4-6
4-4-3	機械加工	4-7
4-4-4	溶接および組立	4-9
4-4-5	治工具および設備修理	4-10
4-5	生産管理	4-11
4-5-1	設計管理(図面管理)	4-11
4-5-2	調達管理	4-12
4-5-3	在庫管理	4-13
4-5-4	作業管理	4-13
4-5-5	工程管理	4-14
4-5-6	製造設備管理	4-15
4-5-7	教育訓練	4-16
4-5-8	コンピュータ利用	4-16
4-6	品質管理	4-17
4-6-1	品質検査	4-17
4-6-2	品質管理	4-17
第5章	実施スケジュール	5-1
第6章	近代化に要する経費と経済性	6-1
6-1	近代化に要する経費	6-1
6-2	近代化計画の経済性	6-1
6-2-1	経済性評価の条件	6-1
6-2-2	経済性分析	6-2
第7章	近代化計画実施上の留意点	7-1
第8章	結論と勧告	8-1
8-1	総論	8-1
8-2	生産体制	8-1
8-3	生産工程	8-2
8-4	生産管理	8-3

8-5	品質管理	8-5
8-6	近代化に要する経費	8-5
8-7	勧告	8-6

第1章 序 論

1-1 調査の背景

中華人民共和国は、西暦2000年までに農業・工業の生産を1980年の4倍に拡大する計画を発表し、計画達成の一環として既存工場の改造を強力に推し進めている。

この計画を具体化するため、中華人民共和国は、日本国政府に対して、協力を要請しており、本調査は、同要請に基づき1987年8月23日付で、国際協力事業団と中華人民共和国国家経済委員会が署名した「中華人民共和国工場(鄭州ボーリング機械工場)近代化計画調査実施細則」に基づき実施したものである。

鄭州ボーリング機械工場は、主に建設用掘削機械を生産しており、1986年の生産台数は、62台である。最近では、工場近代化に関する各種の賞を受賞しており、同工場は中国を代表するボーリング機械工場となっている。

鄭州ボーリング機械工場は、ボーリング機械の品質を高め、生産性を上げ、製品の年間生産台数をふやし、さらに製品の種類の多様化を図るため、工場設備の更新と増設、さらに近代的な生産管理方法を導入して、工場の近代化を実現しようと努力している。

この様な背景のもとに、国際協力事業団は、木工場の近代化計画調査を実施した。

1-2 調査の目的

本調査の目的は、鄭州ボーリング機械工場の生産設備および、生産管理の現状調査を行い、その結果に基づき工場診断を行い、生産設備、製造技術および生産管理に関する近代化計画を作成し提案することにある。

近代化の主な目標は、以下の通りである。

- (1) 生産工程、生産管理および品質管理を近代化し、人員と設備は若干の増加に止めて、現在の62台の生産量を、1990年には年110台に増やす。
- (2) 製品は大口徑杭用ボーリング機械、アースオーガ、その他ボーリング機械の3種類を主力製品とし、これらを近代化する。
- (3) 1人当たりの年間平均利潤を1,000元から2,500元まで向上させる。

1-3 調査の範囲

本調査の範囲は、以下の通りである。

- (1) 工場概要
- (2) 工場診断
- (3) 工場近代化計画
- (4) 実施スケジュール
- (5) 近代化に要する費用
- (6) 近代化計画実施上の留意点
- (7) 結論と勧告

1-4 調査団

本調査実施のために表1-4-1 に示すごとく、それぞれの分野の専門家で構成された調査団を編成し、1987年10月28日から同年11月17日まで、現地調査を実施した。調査団は、現地調査結果に基づき、国内調査を実施し、本報告書を取りまとめた。

表1-4-1 調査団の構成

氏名	主担当業務	所属	業務内容
加藤 信一	団長・総括	鉾研工業(株)	各種業務の総括、生産計画、近代化計画立案、総合評価
寶珠山 正信	生産技術・工程管理	鉾研工業(株)	生産技術、加工工程、工程管理、作業管理
若月 修三	製造技術 製造・検査設備	鉾研工業(株)	製造技術、製造設備、検査設備、設計(図面)管理
橋本 章則	工場概要 生産管理	テクノコンサルタンツ(株)	工場概要、調達管理、在庫管理、コンピュータ利用による生産管理
加藤 泰憲	品質管理 鋳鍛造・熱処理 経済性	テクノコンサルタンツ(株)	品質管理、教育訓練、鋳造、鍛造、熱処理、経済性評価

第2章 工場概要

2-1 工場立地

鄭州ボーリング機械工場は、黄河流域の中部に位する河南省の省都鄭州市にあり、市内の西部に位置する。

2-2 工場概要

鄭州ボーリング機械工場は、建設部に属し、1956年北京から移転し、建設用ボーリング機械の生産を1959年から開始した企業である。生産は、市場の動向に応じて工場自身で決めており、しかも「多種少量生産」に属するので、近代化された柔軟性のある生産体制と生産管理システムを本工場は必要としている。生産と工場規模の概要を以下に述べる。

2-2-1 敷地と建屋

本工場の敷地面積と建屋面積は、4.8万 m^2 と2.5万 m^2 である。

2-2-2 製品および生産

本工場の主要製品は建設用のボーリング機械と、それに付随する泥水ポンプ、掘削用具類であり、その用途は建築物や構造物の基礎の施工、あるいはその施工前の地質調査、または水井戸の掘削である。関連事業として、同製品を使用して基礎工事を請負施工するほか、副業として家具を生産する。1986年の生産額は約600万元、生産量は主要製品が62台、掘削用具が105トンである。表2-2-2-1に製品の主要諸元を示す。

本工場が有する生産部門は次の通りである。

直接生産部門

- 鑄造……………第一職場
- 鍛造、熱処理……………第二職場
- 機械加工……………第三職場
- 溶接、組立……………第四職場

表 2-2-2-1 ボーリング機械主要諸元

	架装形式	外形寸法 mm			重量 kg	ボーリング 口径 mm	最大トルク kgf・m	最大深度 m	回転数 rpm	動力 kW	主要用途	備考
		高	巾	長								
大口径機 QJ250	固定式	2,700	1,600	3,000	13,000	2,500	7,000	100	12.8-21-40	95	大口径場所打杭孔 鉱山用立坑	
“ ZJ150	トレーラ式	13,500	4,500	5,400	11,000	1,500	2,000	100	22-59-80-120	55	大口径場所打杭孔 大口径浅井戸	
作井機 S400	“	12,700	2,690	5,420	9,700	650	1,320	400	22-59-80-120	40	水井戸 地質調査	
調査機 GZ40-1	“	6,000	1,010	1,790	530	142	325	40	18-44-110	7.5 (12PS)	建物、鉄道、道路、橋梁等 の建設のための地質調査	
アースオーガ LZ600	16tクローラークレーン	21,775	3,210	8,000	11,000	600	1,623	20	20-40-47-70	60/40	建築基礎杭孔	
“ LZ400	“	21,775	3,210	8,000	10,000	400	334	20	70-110	30	建築基礎杭孔	

泥水ポンプ主要諸元

	架装形式	外形寸法 mm			重量 kg	ピストン径 mm	ストローク長 mm	ストローク数 rpm	最大吐出 量ℓ/min	最高吐出 圧kg/cm ²	動力 kW	吸入口径 mm	吐出口径 mm	主要用途	備考
		長	巾	高											
泥水ポンプ NB75	固定式	2,810	1,082	1,840	4,500	130 140 170	300	52 67	1,825	51.5	75	150	64	泥水、鉱滓、泥水 清水等の圧送	
“ NB40	固定式	3,243	740	1,200	2,400	170	270	64	1,200	16	37	150	64	“	
“ NB30	固定式	3,320	1,260	1,780	1,600	170	220	69	1,000	20	30	150	64	“	
	トレーラ式	3,540	1,810	2,340	2,300										

間接生産部門

生産設備保守修理…第五職場

計測機器保守修理…計量室

生産管理部門

設計管理……………技術研究室、技師長室

調達管理……………調達課

在庫管理……………調達課（原材料、標準調達部品）

生産計画課（未加工品、半製品）

作業管理……………技術課、技師長室

工程管理……………生産計画課、各生産職場

設備管理……………設備動力課、計量室

品質管理……………検査課、全面品質管理室

2-2-3 製造設備

本工場の設備総計は324台、そのうち主要設備総計は226台となっている。表2-2-3-1に職場別の設備概要を示す。

表 2-2-3-1 鄭州ボーリング機械工場設備一覽

No.	設備類別	単位	数量
1	設備合計	台	324
2	主要設備合計	台	226
(1)	金属切削機械	台	106
(2)	鍛造装置	台	9
(3)	クレーン・運搬装置	台	32
(4)	木工、鑄造機械設備	台	13
(5)	電動機	台	47
(6)	熱処理装置	台	11
(7)	その他の設備	台	8
3	設備能力		
(1)	鑄造	t/年	300
(2)	鍛造	t/月	8
(3)	熱処理	t/年	800

2-2-4 組織および人員

本工場の組織を図2-2-4-1に示す。従業員数は合計832名、内訳は管理部門116名、技術者75名、生産従事者478名、その他163名となっている。

2-2-5 調達

原材料と部品類の調達は調達課が行っている。調達の概要は次の通りである。

鋼材 : 552種 年間 400t

標準部品、電気製品 : 年間 100万元

木材 : 年間 20~25m³

油類 : 年間 50t

生鉄 : 年間 200t

非鉄金属 : 年間 0.5t

その他ベアリング、油圧機器、ボルト・ナット、リベット、シール類など

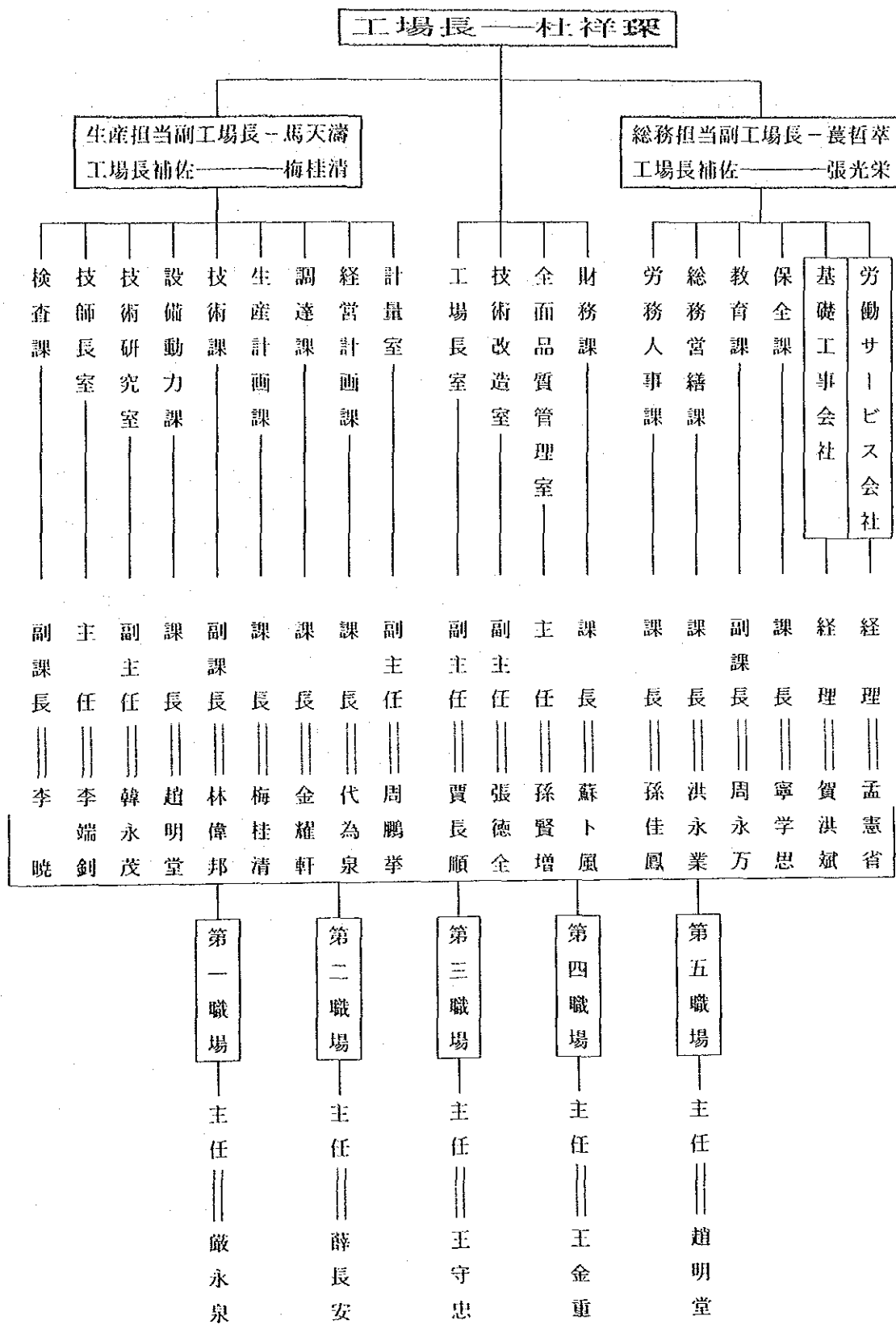


図 2 - 2 - 4 - 1 組織図 (1987年11月)

2-2-6 販売

販売は経営計画課が担当している。ユーザは150社ほどあって、中国全土にまたがっている。販売活動は、注文会議への出席、ユーザ訪問、ユーザ来訪、新聞、雑誌、テレビを利用しての広告などである。

販売の実績は、1986年で57台、385万元余りである。

主力機種は、大口径機ZJ150(金額で40.5%)、作井機S400(同20.4%)である。

2-2-7 生産計画および実績

生産計画は、販売計画に基づいて、生産計画課が月別の年間計画を作成する。各生産職場は、これによって作業計画を作り、生産を実施する。調達課は、これによって調達計画を作り実行する。

本工場では、1985年に生産が急激に増えて65台を記録し、1986年62台と同水準を維持している。掘削用具類の生産は、1985年に162.6トン、1986年に105.6トンとなっている。表2-2-7-1に1987年の生産計画を示す。

2-3 工場配置

本工場の配置を図2-3-1-1に示す。

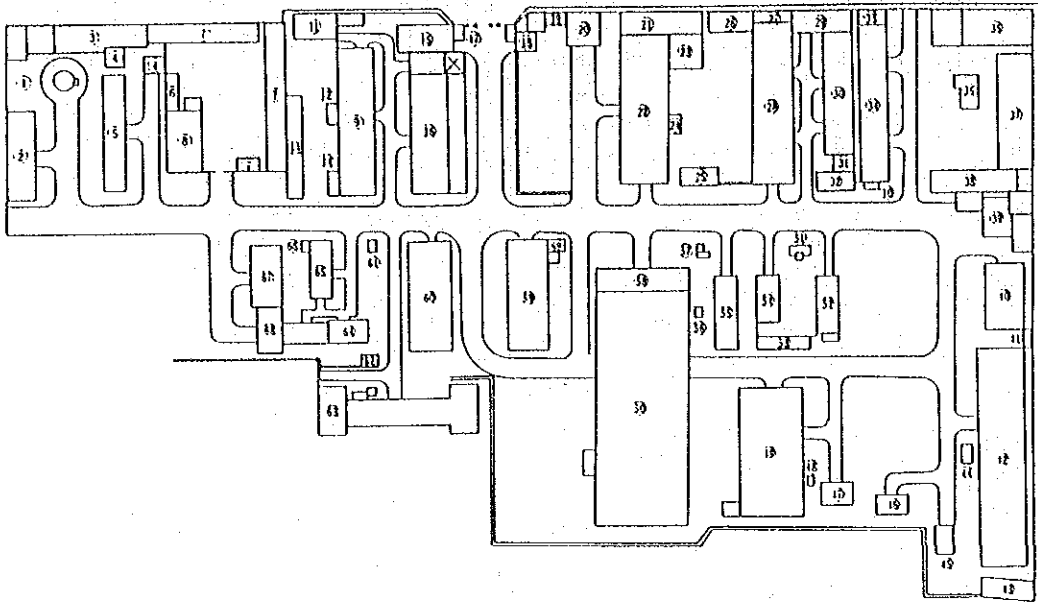
生産形態は、典型的な多種少量生産であり、個別生産もしくはロット生産である。

表2-2-7-1 1987年月次生産計画

	1986年 単 位 生 産	1987年計画												備 考				
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		計			
大口径機 QJ250		1	1		(1)	(1)			(2)						2			
" ZJ150	11	2		2	1	1	1	2		2				2	13			
" ZJ150-1					1	(2)									1	新製品		
作井機 S400	9					1			3			3			7			
調査機 GZ40-1	20									5				5	15			
" KI20										2					2	新製品		
ア-スオ-ガ LZ600							2						2	(1)	4			
" LZ400	5											3			(1)	5		
泥水ポンプ NB75	2									(1)								
" NB40																5	新製品	
" NB30	15											2		[3]		10		
コンプレッサ LDY10/7																5		
" LG 10/7																5		
掘削用具及び部品類	t	2	2	6	7	10	10	10	10	10	10	22	10	10	32	49	170	計に含まず
計	台	62	3	3	4	3	8	10	8	10	11	9	9	10	3	2	74	

注：（ ）内は追加生産の可能性あるが、計には含まず。

[]内は削減の可能性あるが、計には含む。



		47	熱処理油倉庫	23	鋳銅室
		46	第四職場事務室	22	第一職場
69	冷凍機室	45	第四職場電池室	21	砂処理場
68	発電室	44	クーラー室	20	くず鉄処理場
67	発電室	43	平屋建第四職場	19	工場文書郵便室
66	消防ステーション	42	第四職場	18	焼きもどしがま
65	電気技術室	41	トイレ	17	工場正門守衛
64	旧変電所	40	鍛造工場	16	旧第三職場
63	保全班	39	"	15	工具研磨室
62	トイレ	38	平屋建銅材庫	14	警備室
61	冷凍機室	37	銅材庫	13	自転車置場
60	第一職場倉庫	36	油倉庫	12	本格修理班
59	旧第三職場	35	銅材庫	11	塗装班
58	一般生活室	34	"	10	消防ステーション
57	消防地下道口	33	"	9	第五職場
56	冷凍機室	32	武器庫	8	化学実験室
55	熱処理	31	酸素庫	7	小工場
54	原料下処理	30	基本建設庫	6	工具研磨室
53	変電所	29	付属品庫	5	女性独身寮
52	包装室	28	倉庫	4	ポンプ室
51	台秤計量室	27	浴室	3	総務倉庫
50	第三職場	26	エアコンプレッサ室	2	工場事務棟
49	熱処理	25	ガス切断室	1	水タンクタワー
48	電池室	24	クーラー室	番号	注

図 2 - 3 - 1 - 1 工場配置

第3章 工場診断

3-1 組織

本工場の組織は、実質的には日本におけるライン・スタッフ組織とあまり変わらないと考えられるので、この組織の考え方の導入により、職務権限が明確になる。また、管理、特に工程管理は一貫してこれを行う組織にすることが必要である。

3-2 製品および生産計画

3-2-1 製品の現状と問題点

(1) 工場側が挙げる問題点

工場側では製品の問題点として、製造期間が長い(180日)、部品点数が多い、騒音が大きい、重量が重い、品質基準が低いなどを挙げている。主力製品である、大口径機ZJ150と作井機S400を例にとると、動力伝導機構が古い型で、部品点数が多く、組立が難しい上に、伝導効率が低い。総じて力が不足しており、必要と考えるバランス装置を備えていないので、改良するべきである。

(2) 新製品の開発

現有製品の改良だけでは、ユーザを満足させることは難しいと考える。中国国内の建設工事の急速な高まりや、外国の建設工事への進出、更には輸出などを考慮すると、外国から技術導入をしてでも、市場性のある新製品を早く開発することが望ましい。

3-2-2 生産計画の作成と運営

生産計画の作成は、生産計画課が行っているが、実際の作業計画は各職場が作成し実行している。このような方式では、工程管理の水準を上げることは困難である。生産期間の短縮、生産コストの低減は、生産計画の作成と運用の巧拙によるところが大きい。現在の生産計画課を強化し、一部品の加工から製品の組立に至るまで、総て生産計画課が計画し指示する体制にすべきである。

3-3 生産工程

3-3-1 原材料および部品調達

原材料および部品の調達は調達課が行っている。調達品は、鋼材などの原材料から部品類、雑品類等4654種類におよんでいる。鋼材は現時点では国家配分が30%、その他は市場から調達する。肉厚鋼管、継目無し鋼管は輸入している。

納期に関しては、納期遅れが多く、指定通りの材質のものが入手出来ないことがある。しかし、部品類、雑品類の調達には大きな問題はない。

3-3-2 鋳造

(1) 体制

鋳造は第一職場が全員44名で担当している。このうち管理部門は主任、副主任を含め6名、現場は38名である。鋳造作業は、4日に1回のサイクルで実施されている。作業体制は2直である。

(2) 設備

2.5トンキューボラ1基その他必要な設備一式を備える。

(3) 生産

品種は、ねずみ鋳鉄および球状黒鉛鋳鉄が主体で、ほかにアルミニウム鋳物、銅鋳物を生産する。1986年の年間生産量は311トン、このうち外部からの受注品が115トン(37%)に達した。

(4) 品質

品質不良の原因中、形状、寸法、重量の不良が48.3%と半数近くを占め、鋳型製作上の問題がある。また、溶湯の温度管理が必要である。木型の整理保管に慎重を期すべきである。

(5) 安全・衛生

職場内の通路の確保、防塵マスクの着用、取鍋のクレーンによる移動の際の警報など安全・衛生管理に努めるべきである。

3-3-3 鍛造

他の企業との合作により、新鍛造工場を郊外に建設する計画が進められている。したがって本報告書では鍛造の近代化については言及しない。

3-3-4 熱処理

(1) 体制

熱処理並びに鍛造、材料準備（溶断型切り、切断）は第二職場の担当である。第二職場は総員47名、うち管理部門は主任など7名、熱処理班は班長以下12名である。勤務体制は3直24時間稼働が可能であるが、作業量に応じた作業体制をとっている。

(2) 設備

加熱炉、浸炭焼入炉、焼戻炉、塩浴炉、高周波焼入装置など熱処理設備一式を有している。

(3) 生産

処理能力800トン/年に対し、1986年は290トン、また1987年の1月から9月までは325トン、このうち25トンは外部からの受注品であった。

(4) 品質

加熱炉の能力が最高950℃であるため、ギアの焼準温度が低く、後工程の浸炭焼入で再び930℃まで加熱されるので、歪みが生じ易い。また大型のギアは火焰焼入をするため品質不良をきたすことがある。これらは設備の不備に起因する。検査に不可欠な硬度計を揃える必要がある。

3-3-5 機械加工

(1) 体制

機械加工は第三職場が行っており、総員147名、うち管理部門は主任以下15名、現業は工種別に1～8組に分かれ、実習生を含めて132名である。勤務体制は2直制である。

(2) 設備

現在稼働対象の設備機械は62台であり、一通りの汎用工作機械が機能別に配列されている。しかし、このうち30台が1960年代、25台が1970年代の製造であり、これらの修理、更新は出来るだけ早く行う必要がある。一部の機械に取り付けてあるデジタル式カウンターは、他の機械にも逐次取り付けを進めて、加工精度と生産能率の向上を図るべきである。また、部分的に能力不足の設備がある。

近代化による生産の増加に備える設備計画を作成するに当たって、出来るだけ従来設備を利用することを前提とするが、精度の向上、加工工数とコストの削減など総合的な判断を行い、必要な場合はNC式機械の導入も考慮する。

(3) 切削工具

作業者本人が研磨している現状を改め、専従者が集中研磨する方式のほうが、生産性と精度の向上を期する事が出来て有利である。スローアウェイバイトの使用も考えるべきである。

(4) 治具

治具の適否は生産性と精度に大きな影響を与え、作業標準、工程、標準時間も直接の関係がある。技術課で十分に検討して設計されるべきである。

(5) 加工工程、作業標準、標準時間

加工工程カードの活用はまだ十分でない。一部の加工工程に熱処理との関係に問題点がある。

作業標準はごく一部にあるだけであるので、技術課と協力し早急に作成実行する必要がある。

標準時間は生産性向上の道具である。技術課に協力して現行のものを出来るだけ早く見直しして、再設定すると共に、タイムスタンプを設置して正確な実作業時間を集計するべきである。

3-3-6 溶接および組立

(1) 体制

溶接と組立は第四職場が担当する。総員66名、管理部門は主任以下9名、現業は工種別に1～6組に分かれ、57名である。

(2) 作業環境

一つの建屋内で両作業が隣接して行われており、また職場面積も狭い。作業の内容からして危険でもあり、好ましいことではない。現在、溶接職場の建屋が建築中であり、1988年には組立職場の建屋が着工されることになっている。これは必要なことと考える。

(3) 溶接

溶接作業の内容などについての基準が不十分で、作業者まかせになっている。溶接の内部検査がなされてない。CO₂ガス溶接機および自動ガス切断機の使用が望ましい。溶接、溶断の品質を高め、外観ももっと奇麗に仕上げるべきである。

(4) 組立

組立基準および組立順序の工程カードによる指定はあるが、作業者に指示する作業基準がない。

標準時間を見直して再設定し、実作業時間の集計を正確なものとし、標準時間管理を行って、生産性の向上を期する必要がある。

組立作業を行うに当たって、部品が揃ってないことがある。工程管理の近代化についても別途提言する。

3-3-7 治工具

適切な治具の活用は生産性と精度を高める。治具の設計は技術課に一元化すると共に、各職場、各作業員は積極的にこれを提案あるいは要求を出すのが望ましい。

切削工具の修整は、専従者による集中研磨方式にするほうが精度、能率ともに良い結果を生む。スローアウェイバイトの使用を検討すべきである。小型電動グラインダーや卓上ボール盤を利用すると良い。

3-3-8 設備修理

(1) 体制

第五職場で生産設備（工作機械）の修理を行っている。総員53名、管理部門は主任以下8名、現場は工種別に4班に分かれ45名である。勤務体系は2直である。

(2) 設備

旋盤、フライス盤、横中ぐり盤など必要な工作機械20台を有している。

(3) 品質

修理旋盤のベッドの仕上げはきさげで行っている。精度の良いベッド研削盤は高価なものだけに採算をとりにくいのが難点である。

3-4 生産管理

3-4-1 設計管理

(1) 体制

技術研究室が設計を担当しているが、副主任以下12名と少ない。製品の近代化は重要な課題となっており、人数、技術水準とも逐次充実を図るべきである。開発設計と生産設計を分けるのが望ましい。

(2) 製品の改良と開発

ユーザの要求を満足させるには、当面、外国からの技術導入が必要である。現製品の改良は自主的に行い、水準の高い新製品は技術導入をすべきと考える。

図面管理や設計器具の近代化も必要である。

3-4-2 調達管理

調達および在庫管理は調達課が行っている。調達課は総員34名、課長、副課長各1名以下、五つの係と一つの輸送隊がある。そのうち調達に当たるのは購入係4名のほか計画係の3名である。

調達の環境は日本と中国では相当に異なるので、画一的なことは言えない。しかし調達市場は今後、中国でも急速に変化すると思われるので、その変化を早く読み取って、調達方針をそれに合わせて適時変更する必要がある。

3-4-3 在庫管理

(1) 体制

調達品の在庫管理は調達課の倉庫係9名が、未加工品と半製品は生産計画課の倉庫係11名が、また製品は経営計画課の倉庫係1名がそれぞれ担当している。

(2) 業務

調達課では、生産に支障を来さないようにして在庫を減らす為に、在庫品のABC分析を行って、それぞれに応じた在庫管理をするなど、工夫を凝らしている。この在庫管理の方式は正しい。しかし、さらに管理基準を検討し、改良を加えて、より良い在庫管理を旨とすべきと考える。

未加工品と半製品は各職場が生産したものを生産計画課が保管するものであり、したがって本来の意味の在庫管理はなされていないのが実状であろう。製品の在庫管理は工場全体的な問題である。

3-4-4 作業管理

(1) 体制

作業管理は技術課が担当する。副課長2名以下総員8名である。

(2) 業務

作業管理には、工程、作業標準、標準時間、治工具などがあり、製造技術水準の向上に重要なものである。

3-4-5 工程管理

(1) 体制

工程管理は生産計画課の担当であり、課長1名、副課長2名以下、総員24名である。そのうち11名は未加工品と半製品の倉庫係である。

(2) 進捗管理

生産計画課の進捗係のほか各職場に進捗係1~2名を置いている。これを改め、一貫した管理が出来る体制にする必要がある。

(3) 生産計画

工場全体の生産活動をバランスのとれたものとし、生産性を向上させ、無駄を省くため、生産計画は総て強化された生産計画課で作成され、各職場はその生産指示によってのみ生産活動を行う体制とするのが望ましい。

(4) 日程計画

日程計画作成にあたり、負荷工数計画を行っていないので、日程計画の信頼性に問題がある。本工場では全部品に標準時間が設定されているので、各設備機械ごとの工数山積み計算が可能である。

(5) 未加工品および半製品の管理

未加工品とは鋳造品、鍛造品ならびに加工するために切断された丸鋼、鋼板などである。半製品とは加工が完了した製品構成部品である。これらは各職場が生産し、生産計画課が保管する。未加工品は在庫の必要がないと考える。半製品は一貫した生産計画の一つの段階と位置づけて、はっきりした在庫管理を行う体制にするのが良いと考える。

(6) 生産手配

現在は生産計画課作成の生産計画に基づいて、各職場が作業計画をたて、作業票など必要伝票を発行している。しかし、製品毎の総合部品リストによって在庫品あるいは製作中のもの（仕掛品）の引き当てをして、手配漏れや過剰製作を避け、適確な生産手配を行うには、強化された生産計画課が総ての生産手配をするべきである。

(7) 原価管理

生産コストの低減の為に原価管理システムの構築が必要である。生産計画課で総ての生産手配をすれば、原価の集計も比較的容易に行うことが出来る。

3-4-6 製造設備管理

(1) 体制

製造設備の管理は設備動力課が担当し、人員は課長、副課長各1名以下、総員14名である。課長、副課長は第五職場の主任、副主任を兼務する。12名の課員は機械管理班6名と動力機械管理班6名に分かれる。また各職場にも設備管理の担

当者がいる。

(2) 業務

詳細な設備管理規定が作られており、それに基づいて実施されている。しかし1960年代の設備もまだ多く、修理後の精度が不十分である。今後とも設備管理を従来通り実施すると共に、設備の更新も毎年計画的に行うことが望ましい。

3-4-7 教育訓練

(1) 体制

教育・訓練を担当する教育課は、副課長1名と教師6名で構成されるが、教師のうち2名は出向中、1名は就学中である。

(2) 業務

教育・訓練は教育課を中心に従業員の各段階に応じて系統的に実施されており、集合教育と職場内訓練を行う。しかし、良い作業習慣や安全の徹底は、職場内で日常作業をしながら身に付けさせるようにすべきであろう。新設備の導入や新製品の開発に伴って、新しい教育・訓練のプログラムが必要になる。また、管理監督者の管理能力の向上を図る教育・訓練もますます大事になる。

3-4-8 コンピュータ利用

(1) 体制

設備動力課の動力機械管理班の班長がコンピュータの技術を担当し、同班の2名が操作を行っている。

(2) 業務

現在、8ビットのコンピュータで設備台帳、統計報告書（月別電力料金）の作成および給与計算が行われている。

コンピュータの活用としては、在庫管理から始めて、いずれは生産管理に進むのが望ましい。しかしそれには、管理システムの整備がまず必要であり、ついで本工場に適した新しいプログラムの開発をしなければならない。

3-5 品質管理

3-5-1 品質検査

(1) 体制

品質検査は検査課が担当する。検査課は管理部門が副課長など3名、実施部門は14名いて第一～五職場並びに調達品倉庫、半製品倉庫に配置されている。この分散配置はやむを得ないが、一貫した検査方針と実施、その結果のチェックが出来るような体制が必要である。

(2) 検査器具装置

鋳物浴湯の温度測定その他必要な検査器具装置で現在ないものの設備を提案する。ねじテーパーゲージなど各種のゲージ類を揃える事も必要である。

(3) 検査データ

同一不良の繰り返しを 방지、品質を向上していく為には検査データを活用することが重要である。

3-5-2 品質管理

(1) 体制

検査課と全面品質管理室が品質管理にかかわっている。検査課は前項に述べた通りである。全面品質管理室は主任、副主任、事務員の3名である。技術人員の増強が望ましい。

(2) 品質水準

製品は外観は中級程度であるが、各部の仕上がりは決して良いとは言えない。品質のレベルアップが必要である。

(3) 品質データ処理

データによる品質管理、品質保証を行う体制作りが必要である。

(4) QCサークル活動

自主的なQCサークル活動が推進されるようにすべきである。

3-6 中国側の近代化構想

3-6-1 近代化への取組

(1) 体制

近代化方針の協議決定のため工場長を委員長とする技術改造委員会を設け、その事務局として技術改造室がある。同室は主任、副主任以下総員5名である。

(2) 計画と現状

中国の国家第七次五カ年計画に合わせて作られた当初計画は、その後再検討が加えられつつあり、機械設備の増設は、本調査団の報告書を待って、最終決定される。現在、緊急の工作機械の更新と改造が行われている。建屋は溶接職場と組立職場が建築中である。

3-6-2 中長期生産計画および設備計画

1986年の生産62台に対し、1990年に110台、2000年に230台とする中長期生産計画を、機種別に表3-6-2-1に示す。現在実行中の設備計画は、表3-6-2-2に修正計画として示す。

3-6-3 中期発展計画および製品構成計画

工場の中期発展計画の中で、本工場近代化の理念が述べられている。また、整えるべき製品として、五つの系列を挙げている。略述すると、①大口径機、②調査機、③アースオーガ、④その他ボーリング機械、⑤掘削用具である。

3-6-4 製品品質向上に影響する問題点とその改善

問題点として、従業員の資質向上の必要性、技術水準の後進性など、また、技術基盤に関する業務活動の強化、従業員訓練により技術水準を高めるなどの改善計画が述べられている。

表 3 - 6 - 2 - 1 中長期生産計画

	単 位	1986年 実 績	1987年 実績見込	計 画							備 考				
				1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年		1995年	～ 2000年		
大口径機 QJ250型	台		2	2	3	5	5	5	5	5	5	5	10		
“ ZJ150型	“	11	14	17	19	22	26	28	32	35	39	50	5	5	ZJ150-1を含む
作井機 S400型	“	9	8	8	7	7	6	6	6	5	5	5	5	5	
調査機 GZ40-I型	“	20	2	10	25	38	44	50	56	62	68	72	32	36	
アースオーガ LZ600型	“		4	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	5	
“ LZ400型	“	5	5	12	14	16	18	20	22	24	26	36	5	5	
泥水ポンプNB75型、40型	“	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
“ NB30型	“	15	5												
その他ボーリング機械	“			5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	20	
掘削用具および部品類	(t)	(105.5)	(110)	(50)	(70)	(150)	(170)	(180)	(190)	(210)	(230)	(300)	(300)		
台 数 合 計	台	62	45	62	89	110	129	140	154	166	180	230			

表 3 - 6 - 2 - 2 設備投資計画

(単位：万元)

設 備 内 容		投資総額		投資時期			備 考
当初計画	修正計画	当初	修正	1987年	1988年	1990年以降	
機械加工職場 建物増築 3,290m ²	溶接職場 建物新築 3,290m ²	82	82	72	10		1988年4月 完成予定
溶接組立職場 建物新築 4,020m ²	組立職場 建物新築 2,520m ²	124	78		78		
	組立職場 建物増築 1,500m ²		(46)			(46)	
生産用電力 専用線引込 1.7km	生産用電力 専用線引込 1.7km	20	20	20			
その他の建物 2,000m ²	(未定)	62	(62)			(62)	
建物設計費	建物設計費	15	12 (3)	12		(3)	
設備更新増設	設備更新増設	60.5	60.5	32	28.5		
現設備改造	現設備改造	21	7.2 (13.8)	3.2	4	(138)	機械加工のデジ タル表示化21万 元/20-25台
環境整備	環境整備	7	7	3 (汚水)	4 (排煙)		
合 計		391.5	266.7	142.2	124.5		

注 ① ()内金額は未定、合計金額には算入せず。
 ② 設備計画の主体となる直接生産設備の増設は、JICA調査団の報告を待って決定される。したがって上表には含まれない。

3-6-5 工場近代化の要点

(1) 総合目標

- ① 近代化対象製品を、大口径抗用ボーリング機械、アースオーガ、その他のボーリング機械とする
- ② 1990年に110台を生産する
- ③ コスト低減
- ④ コンピュータの利用
- ⑤ 一人当たり平均利潤を年間1,000円から2,500円に増やす

(2) 生産

- ① 1990年に110台の生産を行う
- ② 生産能率の向上
- ③ 生産作業計画と進捗管理の近代化

(3) 設備管理

- ① 先進的設備の採用
- ② 設備の信頼性を高める
- ③ 設備利用率を65%以上にする
- ④ 電力消費量を1,400kWh/1万元まで減らす

(4) 品質管理

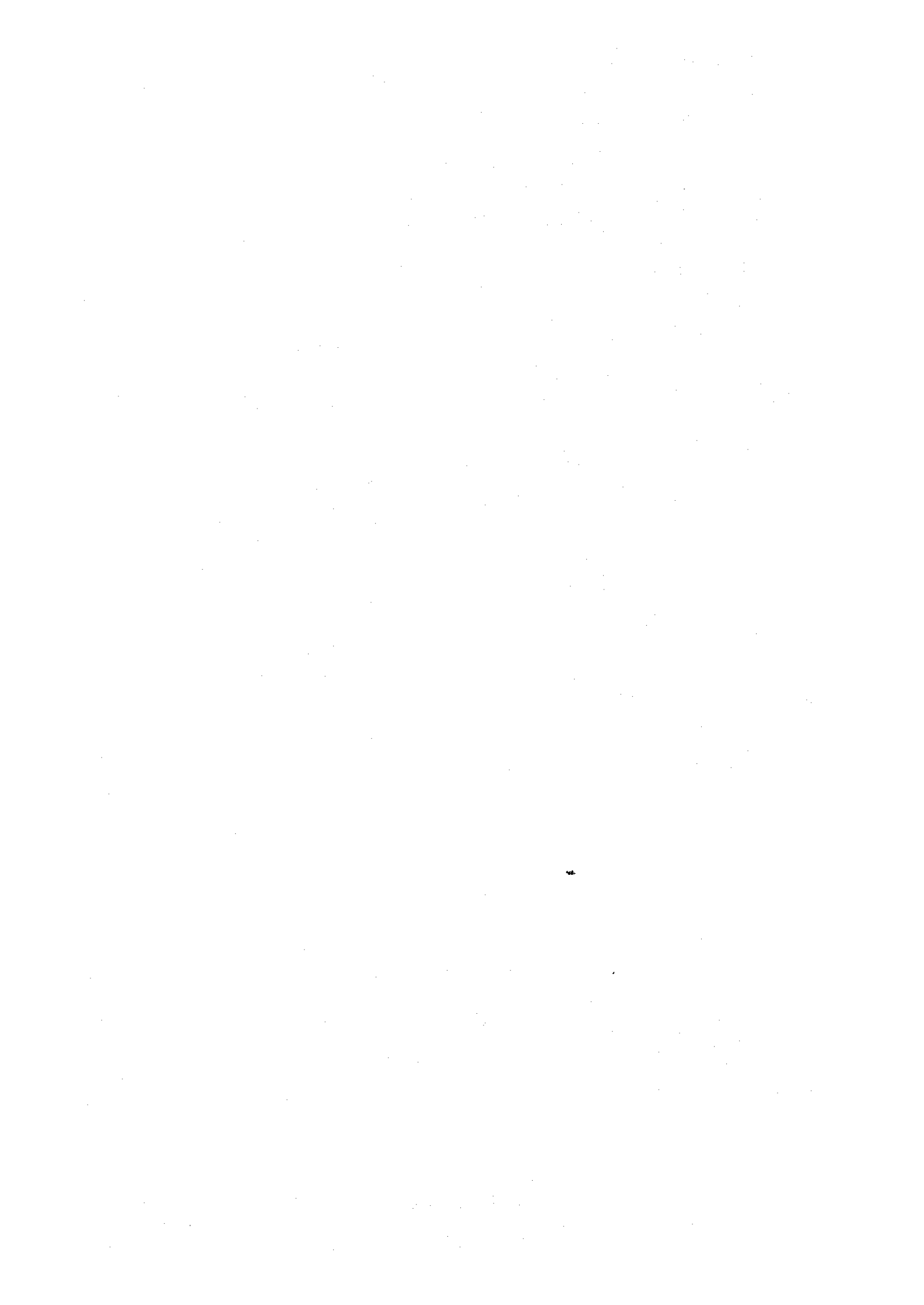
- ① 製品の品質基準の向上
- ② 先進的品質管理方法と検査機器の採用
- ③ 予防を主とする品質保証体系を作る

(5) 技術管理

- ① 生産工程文書の整備
- ② ギアのスプライン穴加工の改善
- ③ 泥水ポンプシリンダーライナの改良
- ④ ボーリングロッドの溶接品質を保証する
- ⑤ ボーリング機製作法の改善
- ⑥ 製品の簡略化、軽量化ならびに開発期間の短縮

(6) 物質管理

- ① エネルギー消費を減らす
- ② コスト構成中の原料とエネルギー消費を低減させる
- ③ 在庫の圧縮



第4章 工場近代化計画

4-1 近代化の方針

4-1-1 近代化の方針

近代化の基本方針は、既存設備の利用に重点をおいた生産管理と製造技術に関する、現実的かつ実現の可能性の高い計画を策定することにある。これを踏まえ、工場側の近代化要点に出来るだけ対応することを目的として、以下の方針で近代化計画を作成する。

- ① 生産工程に関しては、作業の標準化を推進し、能率化と品質の安定、向上を図る。
- ② 生産管理に関しては、計画-実行-査閲のサークルを回しながら近代化を促進するべく、一貫した管理体制をとれる新しい組織の検討から始める。
- ③ 生産設備は1990年に110台の生産が出来る能力を有するものとする。
- ④ コンピュータ利用は、導入に無理のないよう、段階をおって実施するよう計画する。

4-1-2 近代化の生産規模

近代化の生産規模は、現在の年産62台を1990年に以下の通り110台とする。

表4-1-2-1 近代化生産規模(1990年)

機 種	型 式	台 数
大口径機	QJ250	5台
“	ZJ150	22台
作井機	S400	7台
調査機	GZ40-1	38台
アースオーガ	LZ600	12台
“	LZ400	16台
泥水ポンプ	NB75	2台
“	NB40	3台
その他ボーリング機械		5台
合 計		110台

以上の他に、掘削用具および部品類は、現在の年産105トンで1990年に150トンとする。

4-1-3 近代化設備導入方針

(1) 第一職場（鋳造）

溶湯温度管理や作業性の改善を目的とするものを提案する。

(2) 第二職場（熱処理、材料準備）

熱処理については、現在問題となっている焼き歪みを防止する為の、熱処理設備の導入を提案する。材料準備については、材料の節約、作業の安全確保の為、溶断型切りの近代化設備を提案する。

(3) 第三職場（機械加工）

加工工程の中で、能力が不足してボトルネックとなるものを増設する。

その際、加工精度と生産性の向上の為、数値制御などの近代的設備が必要と考えられるものは、その導入を考慮する。

(4) 第四職場

1) 溶接

溶接および溶断の品質を高め、作業の安全を確保するのは緊要であると考えるので、そのための設備の導入を提案する。

2) 組立

必要な付帯設備の整備を提案する。

(5) 建物について

工場側では1987年より溶接職場用の建物を建築中であり、1988年には組立職場用の建物を建築する。現在の溶接・組立職場用建物は、野積みされている鋼管や鉄板など原材料の倉庫として、また野外で行われている第二職場の溶断型切りの作業場として使用されることになっている。調査団としても、目標とする生産の確保と品質の向上のため、この計画は必要なものであると判断する。

4-2 組織

4-2-1 経営組織

本工場は独立した企業として考え、営業部門と生産職場をラインとし、管理部門はスタッフとする、「ライン・スタッフ組織」とする方が適当である。

4-2-2 生産管理組織

これまでに述べたことを踏まえ、図4-2-2-1の組織を提案する。

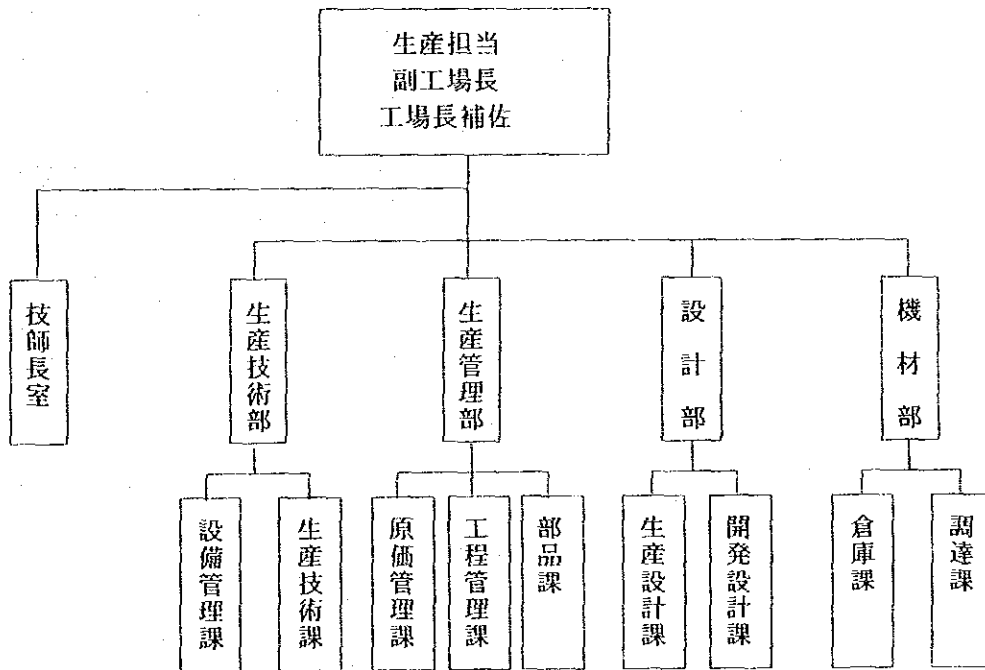


図4-2-2-1 生産管理組織（案）

4-2-3 生産体制

- (1) 部品の製作を ①製品組立に必要なものをその都度製作する (A部品) ②在庫管理によって製作する (B部品) の二つの流れに分ける。
 - (2) A、B部品とも製作の決定は生産管理部が行う。
 - (3) 生産管理部は諸票を一括発行して生産手配を行う。
 - (4) 進捗管理と原価管理は、その諸票の一部によって行われる。
- 以上をフローシートにまとめ図4-2-3-1に示す。

4-3 製品および販売

4-3-1 製品

- (1) 大口径機の新製品
現製品の不足点を補い、掘削性能、操作性、作業性の優れた新製品の開発が必要である。仕様の決定には、市場のニーズを最も重視しなければならない。
- (2) 現有大口径機の改良
ZJ150を改良する。
- (3) 作井機
S400を改良する。
- (4) 調査機
日本で広く使用されるスピンドル機の需要調査を行うことを薦める。
GZ40-1を改良する。

4-3-2 販売

本工場の置かれた立場を考えると、販売を重視せざるを得ない。ユーザとの関係の維持、発展と一層の親密化が必要であり、また、ユーザへの技術サービスが欠かせない。

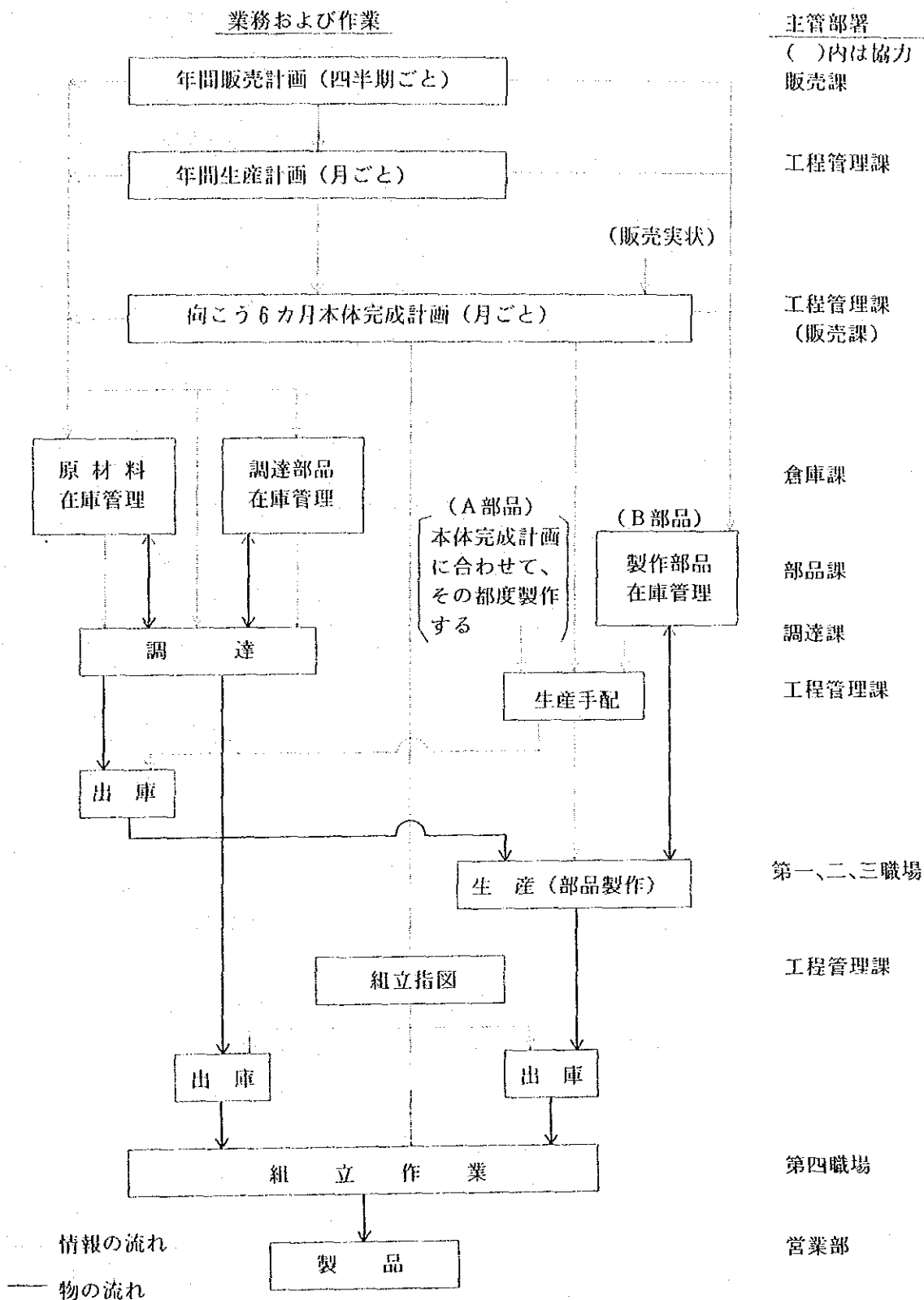


図 4-2-3-1 生産フローシート(改善案)

4-4 生産工程

4-4-1 鑄造

(1) 近代化の方針

鑄造職場の近代化の方針を次の4点とする。

- ① 鑄造温度の管理
- ② 成分分析の実施
- ③ 木型の管理
- ④ 作業環境の改善

(2) 温度管理

鑄物の品種別に温度基準を設定し、測温装置を導入し溶湯の温度管理を行う。

(3) 成分分析

溶湯ごとに成分を分析し、品質管理、品質保証の資料とする。

(4) 木型管理

鑄物の品質向上のため、木型管理を良くする。

(5) 作業環境の改善

- 1) 木型置場、道具棚を設置、職場内に安全通路を確保して整理整頓に努める。
- 2) 安全衛生管理としてクレーンに警報装置を取り付け、クレーン運転者への合図は笛によって行う。また健康管理や安全教育を更に強化する。

4-4-2 熱処理

(1) 近代化の方針

熱処理の近代化方針の要点は次の通りとする。

- ① 熱処理用鋼材の導入
- ② 焼準温度の改善
- ③ 近代化設備の導入

(2) 熱処理用鋼材

1) ギア

浸炭焼入には浸炭用鋼材を、高周波焼入には高周波焼入用鋼材を用い、熱処理工程を改善して、焼き歪みを少なくする。

2) スプラインシャフト

高周波焼入鋼を用い、調質処理後ベアリング挿入部のみ高周波焼入を行う。

3) 大型ギア

現在、問題となっている火焰焼入による歪み発生の対策として、三つの方法が考えられるが、調質材を入手して調質だけで済ませるのが最も良いと考える。

(3) 焼準温度の改善

焼き歪みを防止するため、最高1,000℃の加熱炉を設備し、焼準温度を浸炭温度より上げる。

(4) 検査機材

ブリネル硬度計、ショア硬度計を導入する。

(5) スケール除去

ギアの焼入後はショットブラストでスケールを除去する。

(6) 材料準備

鋸盤については負荷工数の計算をしていないので、本報告書では具体的な提案はしない。鋼板の切断型切りは溶接の項で述べる。

4-4-3 機械加工

(1) 機械設備

第三職場で使用中の工作機械は古いものが多く、修理しても精度を確保するのが難しくなっている。そのため本工場では10台の更新計画を実施中である。本工場の近代化生産規模である1990年の110台を可能とするために、次に記する条件を前提として設備の増設を提案するものとする。

- ①第三職場の勤務は2交替制とする。
- ②機械の保有時間を年間4,000時間とする。
- ③機械稼働率を75%とする。
- ④近代化による所要工数低減率を1990年までに10%とする。
- ⑤基礎となる製品機種ごとの設備別所要工数は工場側から提出された数字を用いる。
- ⑥近代化生産規模の110台のうち「その他ボーリング機械5台」はZJ150と同工数を必要とするものと仮定する。
- ⑦工場側の10台の更新計画は実施するものとする。

(2) 機械設備の増設

1) 普通旋盤

8台の普通旋盤の増設が必要となるが、これに代わってNC旋盤3台の増設を提言する。

2) パイプ旋盤

1990年には大幅に生産量の増加が計画されており、現有と同程度の能力の旋盤なら7台もの増設が必要となる。しかしNCパイプ旋盤2台の増設によってまかなえる。

3) 立旋盤

1台の増設が必要である。

4) 中ぐり盤、立フライス盤

これらの不足工数はマシニングセンタ1台でまかなえる。

5) 形削盤

2台の増設が必要となる。

6) ベベルギア形削盤

ZJ150とS400のロータリーテーブル駆動用大型ベベルギアの精度が確保出来ず、騒音発生の一因となっている。これを解決する方法として、中間立軸を設け、ロータリーテーブルとの間はスパークスギア(平歯車)伝導とすることを提案する。これによって高価で且つ稼働率が極めて低いベベルギア形削盤の新型を導入する必要

がなくなり、コストも精度も改善される。

7) その他の機械設備

小口径の穴あけ用として卓上ボール盤2台を備える。

1990年の必要工数に対しては上述以外の増設は必要ない。しかし、既存設備の修理整備は早急に進めるべきである。

8) NCパイプ旋盤補助装置

ボーリングロッドのねじ切り加工用として、品質および作業性向上のため、次の補助装置をつける。

- ① パイプの長さ決め用ストップ
- ② 後部チャック
- ③ パイプ昇降装置
- ④ 後部パイプ受装置

(3) 他の問題点の近代化

1) 差立板による作業配分

作業別別の差立板を設け、作業指示を明確に示すと共に、目で見える管理とする。

2) 切削工具および治具、加工工程・作業標準・標準時間並びに検査については、それぞれの項で提言する。

4-4-4 溶接および組立

(1) 溶接作業

1) 溶接基準

基本的な溶接基準書を作成し、これの実行を徹底させるために、各部品の製作図面に基準を記入する。

2) 溶接機器類の近代化

CO₂ガス溶接機、自動ガス切断機、ディスクサンダを採用し、加工時間の短縮と品質の向上を図る。

3) 溶接部の検査

荷重のかかる重要な部分の溶接箇所は、カラーチェックまたは超音波測定装置で内部検査を行う。

(2) 組立作業

1) 組立基準

主要部分についての総合工程カードを整備するほか、組立の基本的事項を記した基準書を作成し、作業者に徹底させる。

2) 組立標準時間

標準時間は実際時間と比較検討をして、生産性の向上に役立てなければならない。実際時間の集計の手段としての作業日報を作成する。

3) 組立日程

標準時間による工数山積計算を行い、努力すれば可能となる水準の組立日程計画を立てる。

4) 試運転検査

ボーリング機械については回転トルク、巻上力・ブレーキ力の負荷テストの実施が望ましい。泥水ポンプについては吐出量および吐出圧力の測定を行う。

4-4-5 治工具および設備修理

(1) 治具の利用

治具は、精度の向上、生産性の上昇、不良品の減少などに効果が大きいため積極的に利用する。

(2) 切削工具の研磨

検査課で集中研磨し、検査を行って品質と生産性を向上させる。

(3) 電動工具の活用

小形電動グラインダや卓上ボール盤を備えて、生産性の改善を図る。

(4) 設備の修理

1) 新しい技術と設備の導入

旋盤ベッドの研削作業の機械化と部分焼入を行う。但しその場合、設備の稼働率を上げるため外部から修理を受ける必要がある。

2) 修理記録の整理

修理経歴が記入出来る記録様式を備える。

4-5 生産管理

4-5-1 設計管理 (図面管理)

(1) 設計業務の拡充

設計要員を増員し、開発設計課と生産設計課を設けて、業務を分担する。

(2) 製品開発と改良の促進

新製品の開発も現製品の改良も、いずれも急ぎ行う必要がある。少ない設計要員を有効に活用する設計計画を検討すべきである。

(3) 標準化の推進

1) 規格品と標準品の制定

部品の標準化、共通化を推進し、設計業務や在庫管理の単純化を図る。

2) 部品設計の共用図集化

同一機能部品について形状の設計基準化を行い図集化する。

(4) 設計製図の能率化

近代的な製図機械とプログラム電子卓上計算機を導入して設計の能率化を図る。

(5) 図面管理

図面は生産設計課に統一した管理方式に改める。図面番号方式を改善すべきである。

(6) 図面の複写方式の改善

近代的な複写機を採用し、無駄をなくし、量産化に備える必要がある。

4-5-2 調達管理

(1) 日本の調達管理

適正な数量を把握し確保する方法として、定量発注方式、定期発注方式、資材所要計画方式(MRP)、在庫ゼロ方式がある。調達市場の状況と調達品の重要度によって使い分ける。

(2) 調達計画と管理

ABC分析を行い、Aランク品は資材所要計画方式、BランクおよびCランク品は定量発注方式にする。

(3) 納期管理

納期データを蓄積し、納期管理を徹底する。

(4) 受入検査

重要品は受入検査チェックシートを作成、実行しデータを蓄積する。

(5) コンピュータ利用による調達管理

調達に関する各種データをコンピュータに蓄積することにより、取引先、価格、納期、数量などの適正な設定を行うことが出来る。コンピュータ利用の場合は発注計画、発注処理、受入・検査処理、買掛金処理の機能を持たせるべきである。

(6) 目で見える管理

納入差立箱を利用し、目で見える納入管理を行う。

4-5-3 在庫管理

(1) 日本の原材料および部品の在庫管理

入出庫および在庫に関して、その推移を含む各種データを基礎とし、生産計画に則して在庫管理を行う。製造に支障を来たさない最低の在庫量を追及する。

(2) 現品管理

特に未加工品、半製品の保管の改善を図るべきである。

(3) 在庫の見直し

現在のABC分析を見直し、Aは品目数を極力少なくして重点管理し、Bは発注依頼までは機械的管理とし、発注時点で情勢の変化を考慮して個々に決定する。Cは機械的な管理とする。製作部品はA、Bに分け、Aは生産計画に基づきその都度製作するものとし、Bは在庫管理の対象とする。

(4) コンピュータ利用による在庫管理

コンピュータを利用する場合、在庫情報は打込みさえすれば、即座に処理されるので意志決定は早くなる。しかし物品名をコード化したり、業務の実情を正確に把握して適正なプログラムを組む必要がある。

4-5-4 作業管理

(1) 作業標準

1) 機械加工

各工作機械別、加工材質別に回転数、切込量、その他操作の基準値を決め、作業者に実施させる。この基準は逐次研究改善を行う。

2) 溶接作業

溶接の基本的な作業基準を作成し、これを作業要項として活用する。

3) 組立作業

総合工程カードを活用すると共に基本的な作業方法をまとめ、指導に用いて技術水準をあげる。

(2) 標準時間

1) 機械加工

標準時間設定基準を、上級技術者の実作業を計測して作成し、これによって標準時間を設定し管理する。

2) 組立作業

上級技術者の水準の標準時間を設定し、実際時間と対比し、技術面の向上を図って作業時間の短縮に役立たせる。

(3) 加工工程

高温加熱炉の導入、使用材料の適正化に伴い工程を改善する。ギアについては浸炭焼入れをするもの、高周波焼入れをするものそれぞれの工程を改める。シャフトについても工程を簡素化する。ギアの内径スプライン加工は内径を基準とする。

4-5-5 工程管理

(1) 生産手配の考え方

すべての生産は生産管理部が決定し、同部工程管理課が一括発行する生産諸票によって手配がなされる。

1) 粗型材

鋳物と鍛造品よりなる。生産計画に基づいて生産を決定する。

2) 機械加工および熱処理

製品組立計画に基づいてその都度必要なものを生産するA部品と、在庫管理を行うB部品に分け、それぞれ最適の生産手配をする。

3) 溶接および組立

製品組立計画に対応して生産手配する。

(2) 生産手配システム

AおよびB部品の生産手配は、生産に必要なすべての伝票を工程管理課が一括して発行する。そのために行選択機能をもつ複写機を導入する。製作する部品ごとにマスターカードを作成し、これにより工程票、材料諸票、作業票（工程別）、

進行票、検査依頼票などを複写作成する。これらの伝票により生産手配だけでなく、材料の出庫管理、進捗管理、原価管理、品質管理が可能となる。

組立は生産計画に基づき組立指図書により手配され、進捗管理と原価管理は職場発行の作業日報によってなされる。調達品は購入部品出庫指図書によって出庫される。指図書のうちの出庫票は進捗と原価管理の資料となる。少ない量の出庫は調達品出庫依頼諸票によってなされる。外注加工は、外注工場発注用マスターカードを作成し、必要な伝票類を工程管理課が一括発行することによって発注され、納期管理など必要な管理も併せて行われる。

(3) 日程計画

工程管理課は加工、組立ともに標準時間によって工数山積計算を行い、総合的な日程計画を作る。

(4) 進捗管理

工程管理課は、各職場ならびに倉庫から来る作業票、出庫票、作業日報などによって工程票などに進捗を記入し、日々の状況を把握して必要な処置をする。

(5) 原価管理

工場側の近代化目標の中に挙げられているコスト低減と従業員一人当たりの利潤の向上を実施するために原価管理を行う。

まず原価集計に関しては、材料費・調達部品費・粗型材費・作業費・製作部品費・外注費など、それぞれ単価を決めて伝票によって集計される。

集計された実際原価は、別途に設立された目標原価と対比され、差異が分析され、関係部署にフィードバックされて、原価軽減のための措置がとられる。フィードバックするまでの業務は原価管理課の担当である。

4-5-6 製造設備管理

現有設備の修理を促進すると共に、計画的な更新の投資が毎年必要である。設備検査要員と修理技術者の養成が必要である。検査履歴の記録も重要である。

4-5-7 教育訓練

(1) 職場内訓練

職場内の上司が担当し、好ましい作業習慣の植付け、技能と品質意識の向上、安全の徹底などを行う。教育課は全面的にバックアップする。

(2) 改善提案制度

自己開発促進の良い方法の一つとして改善提案制度を導入する。対象は作業の改善、物品の節減、製品の改良、事務の改善などとし、全員参加を前提として体制をつくる。

(3) 近代化に対応した教育訓練

新製品の生産、新設備の導入など、近代化計画が遅滞なく実現出来るよう教育訓練を計画し実行する。

4-5-8 コンピュータ利用

生産管理を主体としたシステムの開発を提案する。しかし実現には長い時間と多数の入手、多額の費用が必要となるので、コンピュータ利用の展開は工場側の判断に委ねる。

第1段階

調達および在庫管理が適当である。この実施には1～3年を目標とする。

第2段階

生産基礎情報管理および工程管理とする。この実施には3～7年を目標とする。

第3段階

経営管理を対象とする。この実施には7～15年を目標とする。

推進を図るには、工場長をトップとするプロジェクト体制を確立し、運用の基本として「人、規律、プログラム」に力を入れることに留意する必要がある。

4-6 品質管理

4-6-1 品質検査

(1) 検査体制

検査課に試運転検査係、加工部品検査係、調達部品検査係、工具係を設ける。

(2) 検査データの活用

検査データを整理分析し、品質の向上に活用する。

(3) 測定器具の完備

測定装置、測定器、ゲージ類を整備する。

(4) その他

製品の外観を良くする。検査用定盤の面を平滑にする。

4-6-2 品質管理

(1) 組織の改善

工場長の直轄のもとに品質管理部、品質管理委員会、全面品質管理室をおく。

品質管理部は品質管理課、検査課、計量室、品質保証課に分ける。

(2) 品質保証制度の確立

工場全体で品質保証体制を確立し、品質の向上を目指すことで近代化を図る。

(3) 全面品質管理の推進

長期計画を立て実行しなければならない。企業の目的は品質の保証であることを認識して活動を展開する。またQCサークル活動の活性化のため表彰制度を導入する。

第5章 実施スケジュール

(1) 基本スケジュール

本近代化計画は、1990年に110台の生産を行うことを基本としているので、生産工程、生産管理、品質管理などすべての近代化は、新設備の導入を含めて殆どの項目が1989年中に一応の完了をみる必要がある。

(2) 近代化実施計画

最初に近代化実施総合計画を作成する。これによって予算措置を行うと共に、工場部内に近代化計画の骨子を示すものとする。

つづいて近代化実施個別計画を作る。その際には、出来るだけ実務の責任をもつレベルに担当させる方が望ましい。

(3) 設備導入

別掲の近代化設備の内、日本から輸入するとしたものの納期は、1988年5月の調査時点では4カ月程度である。したがって、契約後7カ月で本工場に到着するものとする。中国国産の設備もこの期間内に入荷するものと仮定する。

これらの設備は入荷後の据え付けと習熟運転に3カ月を見込むものとする。

(4) 生産工程の近代化

生産工程の近代化に関しては、作業基準の作成、標準時間の見直しに重点をおき、上記個別計画の作成と重複して取り組むものとする。これらは一つ一つ案が出来次第、試行のうえ必要な手直しを行い、1990年初頭から実施に入る。

(5) 生産管理の近代化

生産手配システムの設計は、近代化実施総合計画が決定次第とりかかって、行選択複写機の発注業務に移る必要がある。同複写機が入荷すれば早速試行する。

(6) 新製品の開発

技術水準の高いものは、外部から技術導入を行うものとしてスケジュールを検討する。

以上に述べたことを前提として、表5-1にスケジュールを示す。

表5-1 近代化計画実施スケジュール

	1988年		1989年				1990年				
	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	
近代化実施総合計画	XXXXXX										
“ 個別計画		XXXXXX									
設備購入契約			XXXXXX								
“ 調達、受入準備			XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX					
“ 据付、習熟						XXXXXX	XXXXXX				
作業基準作成		XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX							
“ 試行、フォロー			XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX				
標準時間見直し		XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX							
“ 試行、フォロー			XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX				
その他生産工程近代化準備		XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX							
“ 試行、フォロー			XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX				
生産手配システム設計		XXXXXX									
“ 試行、フォロー						XXXXXX	XXXXXX				
教育訓練計画		XXXXXX	XXXXXX								
“ 実施			XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
コンピュータ利用準備			XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
新製品開発設計		XXXXXX	XXXXXX								
“ 試作			XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX						
“ テスト						XXXXXX	XXXXXX				
“ 商品化設計								XXXXXX			
その他生産管理近代化準備		XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX							
“ 試行、フォロー			XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX				

第6章 近代化に要する経費と経済性

6-1 近代化に要する経費

第4章の工場近代化計画に基づき算出した近代化に要する経費を表6-1-1に示す。中国国内で調達可能な機械設備が222,000元、その他は日本で調達することを前提として147,235,000円である。

6-2 近代化計画の経済性

6-2-1 経済性評価の条件

経済性評価のため、以下の条件のもので、投資金額の回収期間を予測した。

- (1) 投資金額は、1986年から1990年までの5年間に投資される建屋建設費用、新規導入設備および現有設備改造と更新費用の合計とする。このうち前項で示した日本円で見積られた投資金額については、現地調査時点の為替レート(1円=0.02696元)を適用して中国元に換算した。

(単位：万元)

	1987	1988	1989	合計
工場計画の設備投資	142.20	124.50	-	266.70
提案する近代化設備	-	-	419.15	419.15
			(1.47億円+22.2万元)	
合計	142.20	124.50	419.15	685.85

- (2) 1986年の税引き前利益を基準として、翌年以降の税引き前利益の増加分を投下資金の回収に当てる。1991年以降は、1991年の税引き前利益の増加分までが1986~1990年の投資による効果とみなして、その金額までを上限として毎年回収に当

てるものとする。投資の回収期間は、投資期間終了後すなわち1991年から回収が完了するまでの年数で算出する。

6-2-2 経済性分析

工場側の提示した売上、コストの将来予測に基づき、1986年（実績）から1995年までの各年の損益を次の条件で計算し、投資計画と共に表6-2-2-1に示す。

- (1) 近代化設備償却費は、年率4.4%の定率償却とした。
- (2) 増値税は、売上額の4.6%とした。
- (3) 営業外収支は、1986年の実績が以後毎年続くものとした。
- (4) 所得税は、生産・販売費用、償却費、増値税を控除した課税対象所得の55%とした。

1987年から1990年までの間では、1986年の税引き前利益と比較して累計で135.55万元の増収となり投資合計685.85万元の19.8%が回収される。さらに近代化設備投資終了後の1991年には、143.92万元の増収が見込まれ、1992年以降毎年同額を回収資金とすることにより、1994年までには投下資金の全額が回収可能であり、投資回収期間は投資終了後3.8年である。

1991年以降も、設備更新などの設備投資が実施されれば、本近代化計画との相乗効果によりさらにこの近代化設備投資の回収期間は短縮されることが期待される。

表 6-1-1 近代化に要する経費

職 場	設 備 名	台 数	設 備 費 用 (円)	ス-パ-イ-費 (円)	費 用 合 計 (円)
第一 職 場	炉前鑄鉄成分測定装置	1 セット	1,700,000		1,700,000
	携帯式デジタル放射温度計	1 セット	280,000		280,000
第二 職 場	フリネル硬度計	1	1,100,000		1,100,000
	シヨア硬度計	1	300,000		300,000
	加熱炉	1	6,250,000		6,250,000
	シヨットブラスト	1	4,050,000		4,050,000
	NC旋盤	3	147,000		147,000
第三 職 場	形削盤	2	30,000		30,000
	立旋盤	1	45,000		45,000
	NCバイブ旋盤	2	72,000,000	550,000	72,550,000
	立形マシニングセンタ	1	42,000,000	550,000	42,550,000
	回転テーブ	2	5,050,000		5,050,000
	タイムスタンプ	3	195,000		195,000
	CO ₂ ガス溶接機	4	1,600,000		1,600,000
第四 職 場	自動ガス切断機	1	1,000,000		1,000,000
	ポータブル自動ガス切断機	2	300,000		300,000
	超音波探傷装置	1	1,300,000		1,300,000
	トルク測定装置	1	430,000		430,000
	トルク変換器	1	320,000		320,000
	ト " "	1	235,000		235,000
	ト " "	1	100kg・m		
	ト " "	1	50kg・m		
	ト " "	1	10kg・m		
	ト " "	1	10kg・m		
第四 職 場	巻上力・ブレーキ力測定装置	1 セット	1,700,000		1,700,000
	荷重変換器	1 セット	200,000		200,000
第四 職 場	泥水ポンプ吐出圧力測定装置	1 セット	45,000		45,000
	圧力変換器	1 セット	45,000		45,000
	圧力変換器	1 セット	50,000		50,000
検 査 課	デジタル指示計	1	800,000		800,000
	万能投影機	1	815,000		815,000
工程管理課	万能研削盤	1	3,900,000	400,000	3,900,000
	行選択複写機	1	470,000		470,000
生産設計課	ジアゾ複写機	1	470,000		470,000
合 計			145,735,000	1,500,000	147,235,000
			222,000		222,000
					222,000

表 6 - 2 - 2 - 1 損益計算書

(単位：万元)

年	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
年間投資額	0	142.20	124.50	419.15	0					
投資累計	0	142.20	266.70	685.85	685.85 (1986～90計)					
年間総売上高	556.15	690.42	756.96	968.86	1,207.94	1,431.14	1,526.92	1,665.12	1,786.50	1,934.70
年間生産費用	422.40	547.17	617.40	771.98	936.21	1,098.38	1,170.78	1,273.04	1,361.42	1,468.52
近代化設備償却費	0	0	0	18.44	17.63	16.86	16.11	15.40	14.73	14.08
年間販売費用	4.52	3.80	4.16	5.33	6.64	7.87	8.40	9.16	9.83	10.64
増 値 税	30.94	31.76	34.82	44.57	55.57	65.83	70.24	76.60	82.18	89.00
営業外収支	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79	△17.79
税引き前利益	80.50	89.90	82.78	110.75	174.10	224.41	243.59	279.13	300.56	334.61
対1986年比	-	+9.41	+2.29	+30.25	+93.60	+143.92	+143.92 ^{*)}	+143.92	+143.92	+143.92
増減額累計	0	9.41	11.70	41.95	135.55	279.46	423.38	567.30	711.21	855.13
所 得 税	42.17	49.45	45.53	60.91	95.75	123.43	133.98	150.22	165.31	184.04
税引き後利益	38.32	40.46	37.25	49.84	78.34	100.98	109.62	122.91	135.25	150.57

*) 1991年以降は、1991年の増額相当額だけを1986～1990年の投資効果であるとみなした。

第7章 近代化計画実施上の留意点

- (1) 1990年に110台の生産を行うため、1989年中に近代化設備を導入する。
- (2) 1989年中に製品の製作工数を10%削減することを前提とした。そのために、生産工程と管理の近代化を急ぐ必要がある。
- (3) 外部諸機関からの十分な協力が望まれる。
- (4) 本工場に最適の綿密な実施計画をたてる。
- (5) 従業員の積極的な参加を得るための施策が重要である。
- (6) 従業員はその階層、職務に応じてP-D-Sのサークルを一貫して廻す権限と責任が与えられるべきである。
- (7) 近代化実施計画の策定には、そのスタッフとして意欲ある人を選び、数カ月間は専任させることが望ましい。
- (8) 生産工程の近代化には作業基準と標準時間に特に力をいれる必要がある。
- (9) 生産管理の近代化には、生産体制の改善と生産システムの構築が重要である。
- (10) 現製品の改良と新製品の開発が重要な役割になっているので設計部要員の増強と技術導入を早く進める必要がある。
- (11) コンピュータ利用については、利用する部門の人々や上級管理者の積極性を必要とする。本工場でシステムエンジニアを養成し、プログラムを開発する必要がある。
- (12) 本近代化計画は、実行可能な内容にまとめることが出来たと考えるが、中国の実状に合わせて変更を必要とする部分もあると考える。その場合は修正の上、実行に移して成果を上げられるよう念願する。

第 8 章 結論と勧告

8-1 総論

本工場の近代化総合目標は次の 5 項目である。

- ① 近代化の対象製品を、大口径ボーリング機械、アースオーガおよびその他ボーリング機械とする
- ② 生産能力を拡大し、1990年に110台の生産を行う。但し、人員と設備の増加は最低限にとどめる
- ③ コスト低減
- ④ 小型コンピュータの利用
- ⑤ 一人当たりの利潤を年間1,000元から2,500元に増やす

本工場は最近数年間にわたって近代化への努力を重ねて来ているが、上述の目標を達成するには一層の力を注ぐと共に、組織および管理体制の改善にも取り組む必要がある。目標実現のための対策として前章までに述べた近代化計画を、以下に取り纏めて述べ、これを結論とする。

8-2 生産体制

- (1) 総ての生産計画は管理部門の責任においてこれを決定する。
- (2) 生産職場はその決定と示達を受けて生産作業を行い、定められた方式に則って生産の進捗を管理部門に報告する。
- (3) 管理部門はこれによって進捗管理を実施する。
- (4) 生産管理部門（特に工程管理課）は、営業部の参加を得て毎月生産会議を開催し、向こう6カ月の月次製品組立計画をたて、これによって生産計画の必要な変更を行う。
- (5) 製品の構成部品のうち、製作部品は、組立計画に即応してその都度製作するA部品と、在庫管理をするB部品の二種類に分け、それぞれに適した生産管理を行う。
- (6) 調達部品および原材料は、従来どおり機材部が販売計画、生産計画、向こう6カ月組立計画に基づいて、調達管理、在庫管理を行う。

8-3 生産工程

(1) 鋳造

- 1) 溶湯の測温装置および溶湯成分分析装置を導入し、鋳造品の品質向上および保証体制を確立する。
- 2) 木型の管理方法を改善し、作業能率の向上を図る。
- 3) 職場内に木型、鋳込用具などの作業用具の整理棚を設置し、職場環境を改善し作業能率の向上を図る。
- 4) クレーンに警報装置を取付けるなどの安全対策をとり、作業の安全を図る。

(2) 熱処理

- 1) 熱処理に適した鋼材を使用し、熱処理工程の改善を行う。
- 2) 高温加熱炉により焼準温度を上げ、浸炭焼入れおよび高周波焼入れ後の歪みを減らし、加工工程の単純化を図る。
- 3) 加熱炉 (max. 1,000℃)、ショットブラスト、ブルネル硬度計、ショア硬度計などを導入し熱処理作業の近代化、検査精度の向上を図る。

(3) 機械加工

- 1) 設備機械の整備、更新および近代的なNC工作機の導入により、近代化計画の増産体制を確立する。
- 2) 回転テーブル、パイプ旋盤補助装置および治工具類の積極的な導入により作業能率の向上を図る。
- 3) 差立板、タイムスタンプなどを導入し、作業順序の明確化および実作業時間の的確なる把握などにより、進捗管理、日程計画の近代化を図る。

(4) 溶接および組立

1) 溶接

- (a) 溶接の対象に応じて、溶接棒の選定、溶接の作業方法などの基準を定め、これを徹底することによって技術の向上を図る。
- (b) CO₂ガス溶接機およびガス自動切断機を導入し作業能率および品質の向上を図る。
- (c) カラーチェックまたは超音波測定装置によって、重要部分の内部検査を行う必要がある。

2) 組立

- (a) 組立基準の確立により品質向上、工数削減を行う。
- (b) 組立標準時間の見直しと実際時間の確実な集計を行い、工数の低減に資する。
- (c) 組立標準時間による負荷工数山積計算を行い、より確実な日程計画をたて実行する。
- (d) 製品試運転検査のため、ボーリング機械用の回転トルク、巻上力、ブレーキ力の負荷テスト装置を提案する。泥水ポンプには吐出量および吐出圧の測定装置を提案する。

(5) 治工具および修理

1) 治工具

- (a) 治具の利用を多くする必要がある。特に穴あけ加工に対しては、もっと多用すべきである。
- (b) 切削工具の研磨は、集中研磨方式を採用し作業者の実作業時間の増加を図る。
- (c) 電動工具を活用し、生産性の向上をはかる必要がある。

2) 設備修理

- (a) 旋盤ベッドの研削盤の導入が望ましい。
- (b) 旋盤ベッドなどを部分的に焼入れするには、火焰焼入法の採用が良策である。
- (c) 新設備を導入した場合、設備を有効に活用するため、外部から修理仕事を受ける。
- (d) 修理記録をもっと整理しておくこと。

8-4 生産管理

(1) 設計管理 (図面管理)

- 1) 設計部門を充実し、開発設計課と生産設計課に分け、それぞれの業務を推進する必要がある。
- 2) 部品の標準化や共通化を積極的に推進すべきである。
- 3) 設計製図の能率化を図る必要がある。
- 4) 図面管理の方式を再検討し、新しい管理体制と方式を確立すべきである。
- 5) 図面の複写方式を改善することが望ましい。

(2) 調達管理

ABC分析の見直しを行い、特にA類に関しては、適正な数量を適正な時期に調達できる管理方式である資材所要計画方式の導入を目ざし、基準情報の整備、納期管理の向上等を図る。

(3) 在庫管理

在庫管理の見直しを行い、特に内製品に関しては、工程仕掛りを極力最小にし、部品完成品で持つ方法とする。例えば、内製部品のABランク付けを行って、Aは生産計画に基づきその都度製作し、Bは在庫管理の対象とする。

(4) 作業管理

- 1) 基礎的な作業基準を作成し、教育指導により加工技術の向上を図る。
- 2) 標準時間設定基準を作成して標準時間を見直し、実際工数との比較検討により工数削減、原価低減を図り工場運営の近代化を推進する。
- 3) 現行の工程プロセスは、高温加熱炉の導入、使用鋼材の変更、あるいは設計変更などに伴い、また本工場の設備に最適となるよう見直され、改善されるべきである。

(5) 工程管理

- 1) 生産手配システムを近代化し、工程管理、在庫管理の改善を図る。
- 2) 進捗管理体制を統一強化し管理業務の近代化を図る。
- 3) 日程計画作成にあたり、工数山積計算を行い、日程計画の適正化および工程管理の近代化を行う。
- 4) 原価管理体制を設け、原価低減をめざし、工場運営近代化および利益の追求を行う。

(6) 製造設備管理

- 1) 古い設備が多いため、修理の促進と併せて計画的な設備機械の更新が必要である。
- 2) 設備機械検査要員および修理技術者の養成が望まれる。

(7) 教育訓練

- 1) 職場内訓練を充実させ、改善提案制度の導入などによる自己開発の活性化により全員の能力開発を推進させる。
- 2) 設備導入の実行計画に即した教育訓練を計画し実施する。

(8) コンピュータ利用

- 1) 工場の生産管理の近代化には、コンピュータの利用が必要である。コンピュータの導入も2回に分け、先ず小型コンピュータの導入、将来的には、汎用小型コンピュータの導入が望まれる。
- 2) コンピュータの利用は、取り組み易いことから段階的にコンピュータ化を実施する。

第1段階 調達在庫管理

第2段階 生産管理

第3段階 経営管理

8-5 品質管理

(1) 品質検査

- 1) 検査の責任体制を確立することが望まれる。
- 2) 検査データを活用し、品質と生産性の向上に結びつける。
- 3) 不足している測定器および測定装置を充足し作業性および品質の向上を図る。
- 4) 加工上必要な測定ゲージ類を完備する必要がある。
- 5) 製品の外観精度を上げ、商品価値を高める方策が望まれる。
- 6) 検査用定盤の上面を平滑にする。

(2) 品質管理

- 1) 品質保証活動を企業の重要目的として展開する。そのために、品質管理組織を改善し、品質保証体制を確立する。
- 2) 全面品質管理の発展をめざし、現場小集団(QCサークル)活動を活性化させる。その活動を奨励するために表彰制度を導入する。

8-6 近代化に要する経費

本計画で提案する工場の近代化を実施するために必要な経費は、輸入による設備の調達に1.47億円と、国内での設備の調達に22.2万元である。

8-7 勧告

本工場で生産するボーリング機械は、都市や農村の建設、治山治水、鉄道・道路・橋梁・トンネル・港湾の建設、あるいは地下水の開発など、国土建設の基幹にかかわる極めて重要な役割を担っている。

中国では今、国土の開発、都市農村の建設が急速に行われようとしている。したがって、建設用ボーリング機械の需要がこれから著しく増加すると考えられ、本工場の果たすべき役割は今後ますます重要なものとなる。

本工場は1959年からボーリング機械を生産しており、技術的基盤は既に出来ており、生産工程、生産管理等の面で優れた中国の代表的なボーリング機械工場である。このような優良企業である鄭州ボーリング機械工場が、本報告書に述べた近代化計画を参考とし、中国側の実情に合せた修正を行った上、工場設備の更新と拡張、生産技術のより一層の向上、科学的生産管理の導入を実施すれば、中国の建設需要に充分応えることが出来る様になると共に、本工場の発展は目覚ましいものとなり、近代化の目的は十分に達成されることと確信する。



JICA



118