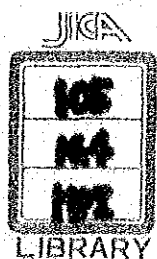


中華人民共和國
工場(湖南印刷機械工場)近代化計画
調査報告書
(要約)

1988年12月

国際協力事業団



鉦計工
C R 3
88-174

18629

JICA LIBRARY



1071853[4]

中華人民共和國
工場(湖南印刷機械工場)近代化計画
調査報告書
(要約)

1988年12月

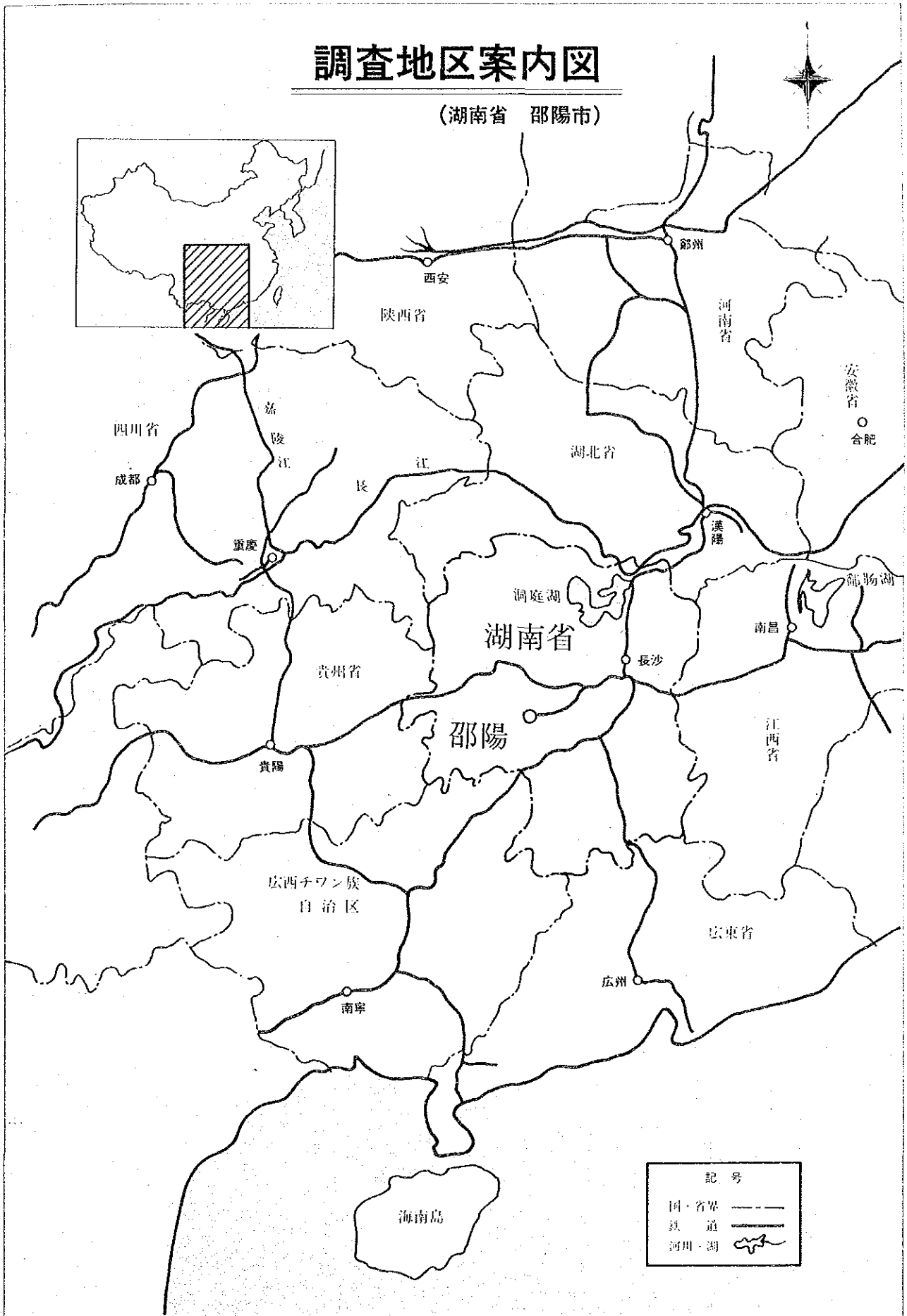
国際協力事業団

国際協力事業団

18629

調査地区案内図

(湖南省 邵陽市)



大 要

大 要

1. 本調査の概要

(1) 調査の背景

本調査は、国際協力事業団と中華人民共和国国家経済委員会が1988年1月19日付で署名した「中華人民共和国 工場（湖南印刷機械工場）近代化計画調査実施細則」により、実施したものである。

(2) 調査の目的

既存設備の利用に重点をおいた生産工程と生産管理、および工場が計画している生産能力増強と製造品質向上計画に関する近代化計画を提案する。

(3) 調査の対象工場および対象製品

対象工場：湖南印刷機械工場

対象製品：オフセット印刷機械

(4) 現地調査

坂手 彰を団長として団長・団員6名（内 通訳1名）で、1988年3月2日から3月24日迄23日間現地調査を行なった。

(5) 工場概要

設 立： 1969年

敷地面積： 365,600 m²（その内生産地区面積 235,400 m²）

従業員数： 1,965 名

主要製品： 四裁単色オフセット枚葉印刷機

半裁単色オフセット枚葉印刷機

半裁2色オフセット枚葉印刷機

新聞オフセット輪転機

四裁活版印刷機

2. 近代計画

(1) 生産管理面の近代化

設計管理、日程・負荷管理、調達管理、在庫管理、倉庫管理、品質管理、設備管理、教育・訓練における主要の問題点に関し、日本の同種企業の経験と実績を基に、中国の体制の中で実施できる対応策を提案した。

特に、小ロット順送りの生産方式と部品・ユニット中心の生産形態に改革することを提案し、それを前提として日程・負荷管理の改善策を提案している。

その他の管理システムについては、工場の近代化目標と現状とのギャップ分析を行ない、具体的に改善策を提示した。

(2) 生産工程面の近代化

工場の近代化目標に対し、

- ① 生産能力の増強
- ② 新機種開発に伴う製造品質の向上
- ③ 生産方式の改善

の3つの観点から、鑄造、鍛造、熱処理、機械加工、組立の各工程について検討し、設備の増強案を提案する。

・鑄造車間の設備は、老朽化が著しく、印刷機械の新機種に要求される鑄造品質を製造することは現有設備では不可能であり、早急に改造を必要としている。

・機械加工車間の工作機械は、全般に老朽化が進んでいて更新の必要があるが、とりあえずは新機種の重要部品の加工に対応する設備と生産量の増加に伴う不足設備の増強を図り、且つ、生産方式の改善に伴うライン化を図ることを提案する。

・組立車間は、組立方式の変更を要し、定置式タクト組立を図ることが工場の目標とする生産計画達成に必要である。加えて、新機種の試運転検査のためには、空調された試運転室を要し、総組立・試運転場の空調設備を織り込んでいる。

設備計画は、設備の優先度を考慮して次表の通り3案を提案する。

第1案：目標の生産量と品質を達成する為の最少投資額案で、現有設備を最大限に活用する案

第2案：生産効率の向上を織り込んだ、工場近代化の現実的な投資案

第3案：より近代的工場とする為の意欲的な投資案

(単位：百万円)

設置年度	第 1 案	第 2 案	第 3 案
1989	70.1	103.6	118.3
1990	149.8	173.4	206.4
1991	207.5	258.5	258.5
1992	238.0	380.0	549.0
投資額合計	665.4	915.5	1132.2

(3) 近代化計画の実施スケジュール案

1989年 : 品質向上対策を中心とした改造および少額投資による品質・生産性の向上を図る。

1990年以降 : 生産量の増大に応じて、設備の増強、機械加工ラインの設置を図る。
生産管理面の近代化は、1990年に対策を完了し実施に移す。

3. 近代化計画実施上の留意点

工場が目標とする近代化計画は、近代的設備の導入だけで達成できるものではない。設備投資を一つの契機として、当工場が現状から脱皮し、近代的工場へ革新する為には、以下の様に人の意識の改革や管理仕組みにも多くの改善努力を必要とする。

- (1) 管理の仕組みと方法の改善を図る。
- (2) 従業員の品質意識の向上を図る為の教育と環境の整備を行なう。
- (3) 作業者の技術力向上、作業方法の改善、道具の改善を図る。
- (4) 生産方式や作業班の編成を変えることにより、製品意識を高める。
- (5) 鑄造部品の品質向上を図る。
- (6) 安定した生産活動を続ける為には、機械設備の選定に当たって、設備自体の信頼性と設備保全体制とを総合して決定する。
- (7) 製造工程の品質工程能力の向上に注力する。
- (8) 結果管理を改め、プロセス管理に切り換える。

要 約

目 次

	頁
序 章	
1 調査の背景	1
2 調査の目的	1
3 調査の対象工場および対象製品	1
4 調査の対象範囲	1
5 現地調査団の編成および日程	3
第1章 工場の概況	4
1.1 工場の概要および主要指標	4
1.2 工場の配置	4
1.3 組織および人員	5
1.4 製品および生産状況	8
1.5 販売計画と販売状況	8
第2章 近代化計画	11
2.1 近代化計画の対象と範囲	11
2.2 工場側の近代化目標	11
2.3 工場近代化の方策	13
2.4 生産管理面の近代化	14
2.5 生産工程面の近代化	19
2.6 近代化計画実施に要する投資額	21
2.7 近代化計画の実施スケジュール案	24
2.8 近代化計画実施上の留意点	27

序 章

1. 調査の背景

中華人民共和国政府は、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進している。

この方針を具体化するため、中華人民共和国政府はわが国の政府に対しても協力を要請してきており、本調査は、同要請に基づき国際協力事業団が、中華人民共和国国家経済委員会と署名した、1988年1月19日付の「中華人民共和国 工場（湖南印刷機械工場）近代化計画調査実施細則」により実施したものである。

2. 調査の目的

湖南印刷機械工場に対して工場診断を実施し、その結果に基づき、既存設備の利用に重点をおいた生産管理と生産工程、および、工場が計画している生産能力と製造品質の向上計画に関する近代化計画を提案することを調査の目的とする。

3. 調査の対象工場および対象製品

本調査の対象とする工場および製品は下記のとおりである。

対象工場：湖南印刷機械工場

対象製品：オフセット印刷機械

4. 調査の対象範囲

調査の対象範囲は次のとおりである。

(1) 湖南省、邵陽市概要調査

(2) 工場概要調査

(a) 工場配置

(b) 生産品目および生産量

(c) 製造設備

(d) 組織および人員

(e) 原材料および部品

(f) 販売、用途

(g) 生産計画および生産実績

(3) 生産工程調査

(a) 生産工程概要

(b) 原材料受入れ

(c) 素形材加工（鋳造・鍛造）

(d) 素形材検査

(e) 板金加工

(f) 熱処理

(g) 表面処理

(h) 機械加工

(i) 中間検査

(j) 組立

(k) 試運転検査

(l) 出荷

(4) 生産管理調査

(a) 新製品の研究・開発

(b) 設計管理

(c) 調達管理

(d) 在庫管理

(e) 工程管理

(f) 品質管理

(g) 原価管理

(h) 製造・検査設備管理

(i) 教育・訓練

(5) 中国側の近代化計画内容把握

中国工場側の工場近代化計画に対する考え方を聴取し、報告書の内容についての思想統一を図る。

(a) 近代化計画の目標

(b) 近代化計画の内容

(c) 近代化実施スケジュール

(d) 近代化計画策定上の諸条件

5. 現地調査団の編成および日程

現地調査団は1988年3月2日から3月24日にかけて現地調査を実施した。現地調査団の編成および調査日程は次のとおりである。

(1) 現地調査団の編成

	<u>氏名</u>	<u>作業分担</u>
団長	坂手 彰	総括
団員	窪田 信高	生産管理
	新川 邦男	生産工程（印刷機械）
	田中 茂	生産工程（鋳造・鍛造）
	多田 耕一	生産設備・積算
通訳	富沢 木豊	

(2) 現地調査の日程

1988年3月2日	移動（成田→北京）
3月3日～4日	移動（北京→邵陽）
3月5日～19日	湖南印刷機械工場調査
3月20日	移動（邵陽→長沙）
3月21日	移動（長沙→北京）
3月22日～23日	中華人民共和国国家経済委員会、 国際協力事業団北京事務所へ調査結果報告、協議
3月24日	移動（北京→成田）

第 1 章 工場の概況

1.1 工場の概要および主要指標

(1) 工場の概要

湖南印刷機械工場は、1969年に上海人民機械工場を母体として新しく建設された印刷機械の製造工場であり、中国の四大印刷機械製造工場の1つである。

当工場は印刷機械年間 176台/2,000 トンの生産規模を目標に設計・建設し、1974年国家の方針により、大型新聞輪転機の生産を主とする旨の生産綱領確定に伴い、年間生産高 2,900トンに拡大されて現在にいたっている。

湖南印刷機械工場は、第7次五ヵ年計画期間に重点的に技術改造する企業として位置づけられている。

当工場は、中国の印刷業界の今後の需要に応ずる為に、半裁多色刷オフセット枚葉印刷機の開発に伴う生産工程の改善と、30%の輸出を含む生産量増加への対応の為、設備の増強を計画している。

(2) 工場主要指標

1) 所在地	湖南省邵陽市宝慶西路 6 2 号
2) 主管部門	中央部 機械工業委員会 通用機械局 省 局 湖南省機械工業庁 地市局 邵陽市冶金機械工業局
3) 設 立	1969年
4) 年間生産額	1,251 万元 (1987年実績)
5) 固定資産	Net 2,111 万元 (1986年) Gross 3,646 万元 (1986年)
6) 従業員数	1,965 人

1.2 工場配置

(1) 敷地および配置

工場の敷地面積は、次のとおりである。

生産地区敷地	235,400 m ²
生活地区敷地	130,200 m ²
合 計	365,600 m ²

湖南印刷機械工場の全体配置図を図-1に示す。

(2) 建 物

工場生産地区による主要の建屋は次のとおりである。

- | | |
|---------|------------|
| ・事務棟 | ・第1機械加工車間 |
| ・研究棟 | ・第2機械加工車間 |
| ・木型車間 | ・第3機械加工車間 |
| ・鋳造車間 | ・恒温車間 |
| ・精密鋳造車間 | ・工具、機械修理車間 |
| ・鍛造車間 | ・組立車間 |
| ・板金車間 | ・塗装車間 |
| ・熱処理車間 | ・梱包車間 |
| ・めっき車間 | ・素形材倉庫 |
| | ・半製品部品倉庫 |

この他、変電室、ボイラー室、コンプレッサー室等の付帯設備の建屋が有り、建屋の総面積は69,977㎡である。

また、生活地区には、従業員宿舎、学校、病院、厚生施設等の建屋55,924㎡が有る。

1.3 組織および人員

(1) 組 織

工場の組織は、図-2に示す通りである。

工場長のもとに、技師長、行政副工場長、生産副工場長の4名の上級管理者が各関連室・科・車間を管理する組織になっている。

(2) 人 員

表-1に1988年1月現在の従業員構成を示す。

工場全体の人員数は、1,965人であり、管理者290人、技術者207人、労働者1,466人の人員構成になっている。

図-1 工場生産部門配置図

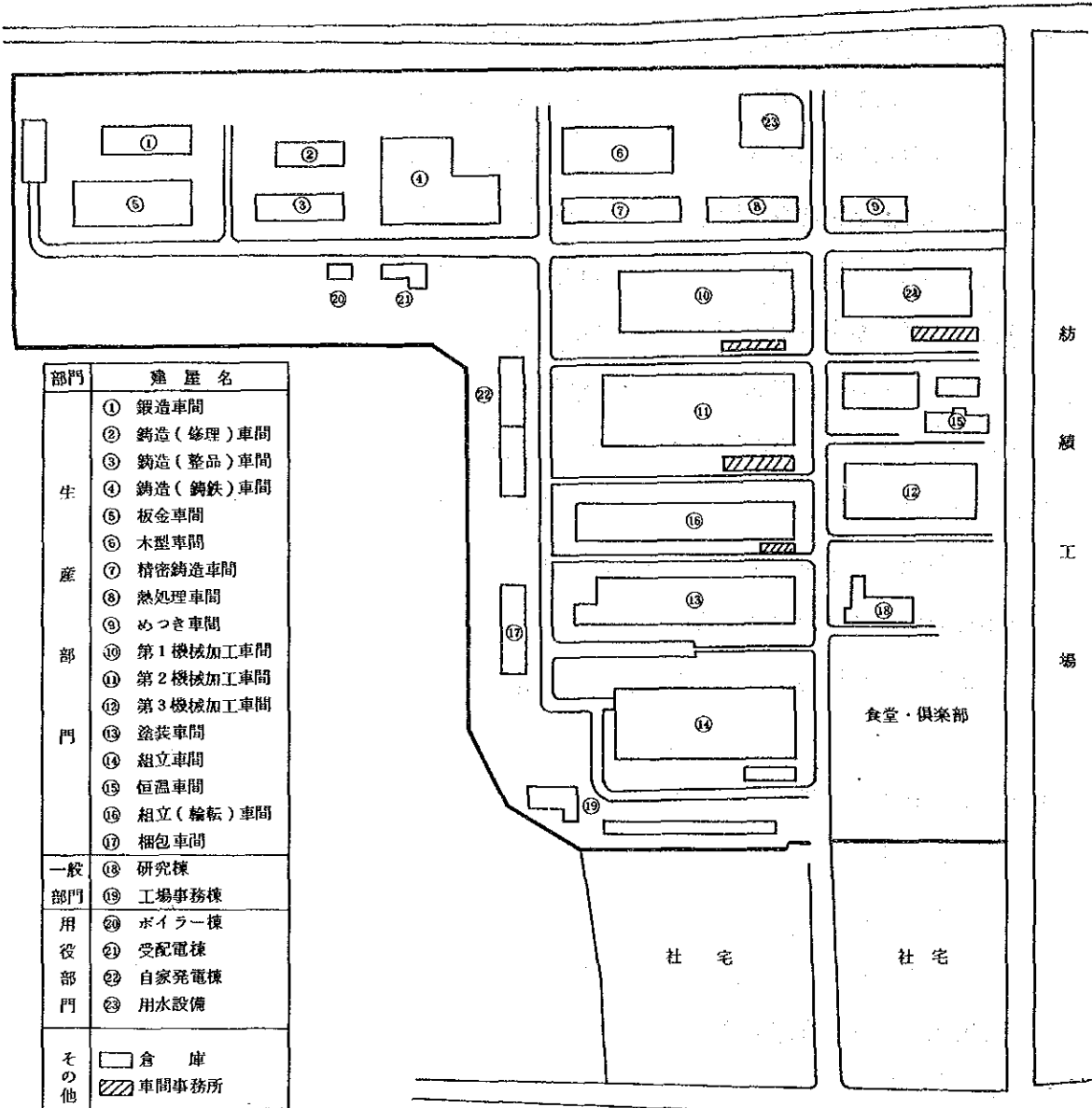


図-2 湖南印刷機械工場組織図

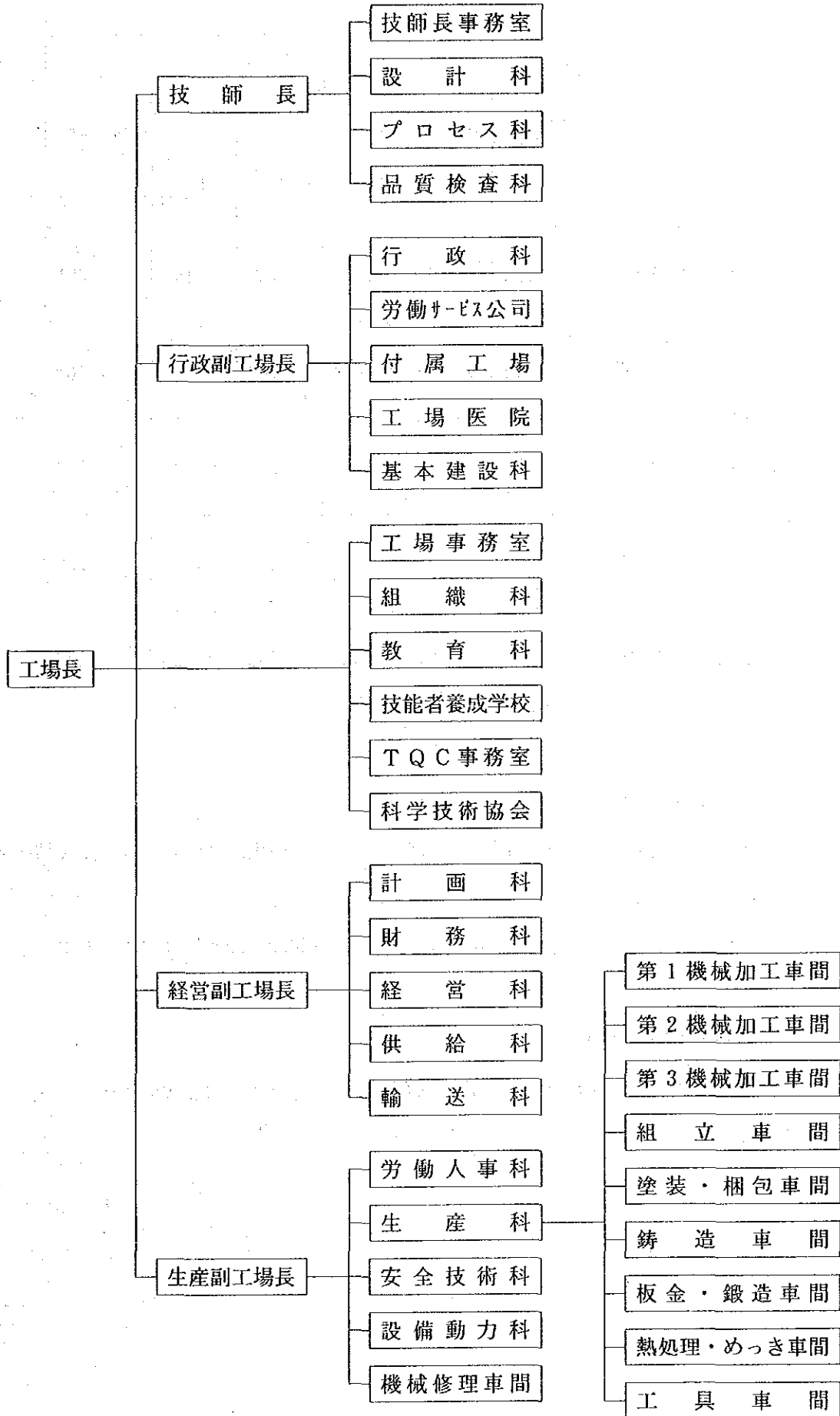


表-1 人員構成 (1988年1月現在)

	管理者	技術者	労働者			合計
			直接	間接	計	
経営管理部門	114	64	8	135	143	321
生産部門	74	55	814	242	1,056	1,185
補助部門	68	4		101	101	173
その他	34	84		168	168	286
合計	290	207	822	646	1,466	1,965

1.4 製品および生産状況

当工場の製品機種と、過去5年間(1983~1987年)の生産計画および生産実績を表-2、表-3に示す。

各年度とも生産実績は生産計画を上回り、この五年間で年平均16%増加している。

1.5 販売計画と販売状況

過去5年間(1983~1987年)に於ける各製品の販売計画および販売実績を、表-4、表-5に示す。

表-2 過去五年間の生産計画 (1983~1987年)

(単位: 台/トン)

製品機種	1983年		1984年		1985年		1986年		1987年	
	台数	生産重量	台数	生産重量	台数	生産重量	台数	生産重量	台数	生産重量
J4103 四裁単色 offset 枚葉機	60	210	76	266	65	227.5	80	280	110	385
J2112 半裁単色 offset 枚葉機	7	52.5			14	105				
J2206 半裁2色 offset 枚葉機							2	16		
JLB201 オフセット輪転機			10	390	13	507	12	468	13	507
JLB4201 立式新聞 offset 輪転機	3	255								
TT405 四裁活版印刷機	19	57								
TY615 四裁活版印刷機									14	49
BW440 四裁凹版印刷機	14	12			14	12				
QZ206 油圧式シートカッター	20	40			20	40				
年間計画生産高(万元)	650		800		900		1,000		1,250	

表-3 過去五年間の生産実績 (1983~1987年)

(単位: 台/トン)

製品機種	1983年		1984年		1985年		1986年		1987年	
	台数	生産重量	台数	生産重量	台数	生産重量	台数	生産重量	台数	生産重量
J4103 四裁単色 offset 枚葉機	70	245	80	280	50	175	75	262.5	105	367.5
J2112 半裁単色 offset 枚葉機	2	15	4	30	3	22.5			10	75
J2206 半裁2色 offset 枚葉機							2	16		
JLB201 オフセット輪転機			10	390	13	507	12	468	15	585
JLB4201 立式新聞 offset 輪転機	3	255								
TT405 四裁活版印刷機	19	57								
TY615 四裁活版印刷機									14	49
BW440 四裁凹版印刷機	15	17.5			15	17.5				
QZ206 油圧式シートカッター	20	40			20	40				
年間計画生産高(万元)	675.38		810.41		907.53		1,001		1,251.01	

表-4 過去五年間の販売計画(1983~1987年)

(単位:台/万元)

製品機種	1983年		1984年		1985年		1986年		1987年	
	台数	生産重量	台数	生産重量	台数	生産重量	台数	生産重量	台数	生産重量
J4103 四裁単色 17x17枚葉機	60	264	76	334.4	65	286	80	369.6	110	580.8
J2112 半裁単色 17x17枚葉機	7	50.4			14	100.8				
J2206 半裁2色 17x17枚葉機							4	38		
JLB201 オフセット輪転機	4	148	10	370	12	444	12	444	13	481
TY615 四裁活版印刷機									24	118.8
BW440 四裁凹版印刷機			13	36.4	13	36.4	4	11.2		
QZ206 油圧式シートカッター	14	12.6	15	13.5	20	17				
その他の製品及び部品		196		45.7		15.8		137.2		18.6
年間計画生産高(万元)		670		800		900		1,000		1,300

表-5 過去五年間の販売実績(1983~1987年)

(単位:台/万元)

製品機種	1983年		1984年		1985年		1986年		1987年	
	台数	生産重量	台数	生産重量	台数	生産重量	台数	生産重量	台数	生産重量
J4103 四裁単色 17x17枚葉機	55	242.5	65	289.9	60	286.8	70	346.5	105	561.75
J2112 半裁単色 17x17枚葉機	2	14.4			6	44.4			11	83.6
J2206 半裁2色 17x17枚葉機							2	19		
JLB201 オフセット輪転機	4	150	8	300	10	385	12	474	11	412.5
TY615 四裁活版印刷機									14	65.8
BW440 四裁凹版印刷機			11	30.8	10	29	4	11.6		
QZ206 油圧式シートカッター	10	9.5	12	10.8	20	17.2				
その他の製品及び部品		253.6		178.5		160.6		149.9		226.35
年間計画生産高(万元)		675		810		907		1,001		1,350

第 2 章 近代化計画

2.1 近代計画の対象と範囲

湖南印刷機械工場は、1969年設立以来、中国に於ける四大印刷機械製造工場として発展してきた。しかしその間、適切な技術的改良が行なわれず、設備は老朽化して、先進的な印刷機械工場としては立ち遅れてきた。

かかる状況の下に、湖南印刷機械工場は新製品の開発計画と併せ、1992年を目標年度として輸出を含めた生産綱領を設定して、製造品質の向上と生産能力の増強を目的とした近代化の目標を設定した。

この目標達成の為の生産工程と生産管理について、近代化の方策と方法について提案する。

2.2 工場側の近代化目標

(1) 製造品質の技術水準

1980年初頭の国際レベルの印刷機械を生産できる技術レベルの工場にする。

(2) 生産能力

1992年を目標に、オフセット印刷機械を年間、

枚葉機 350色組/170台

輪転機 40台

生産できる能力にする。

1988年から1992年までの生産計画を、表-6に示す。

表一 6 近代化計画 生産計画および生産網領

(1) 生産計画 (1988年～1992年)

項 目	1988年			1989年			1990年			1991年			1992年		
	台数	生産重量	生産金額	台数	生産重量	生産金額	台数	生産重量	生産金額	台数	生産重量	生産金額	台数	生産重量	生産金額
工場全体の年間合計	258	1372	1662.88	244	1538.5	2001.6	229	1778	2288.6	200	2310	2878.4	225	2770	3994
四裁 活版印刷機	128	448	633.6	100	350	495	70	245	346.5	40	140	198			
四裁 単色 7セツト枚葉印刷機	92	322	445.28	105	367.5	508.2	90	315	435.6	60	210	290.4	75	245	363
四裁 2色 7セツト枚葉印刷機				2	12	24	10	60	120	10	60	120	20	120	240
半裁 単色 7セツト枚葉印刷機				2	14	14.4	20	140	144	25	175	180	30	210	216
半裁 2色 7セツト枚葉印刷機	30	240	220	20	160	190	15	120	142.5	20	160	190	30	240	285
半裁 4色 7セツト枚葉印刷機							2	38	100	10	390	500	30	585	1500
半裁両面単色 7セツト枚葉印刷機							2	30	40	10	150	200	10	150	200
オフセット輪転機	8	312	214	15	585	570	20	780	760	25	975	950	30	1170	1140
予備品		50	50		50	50		50	50		50	50		50	50
その他			100												

単位：両数とも
生産重量 (トン)
生産金額 (万円)

(2) 1992年生産網領 (工場近代化完了後の生産能力)

機種および型式	製品単体			生産網領		
	色組数	重量	単価	色組数	台数	生産金額
四裁 単色 7セツト枚葉印刷機 J4103	1	3.5	4.84	60	210	290.4
半裁 単色 7セツト枚葉印刷機 J2112	1	7.5	7.2	30	225	216
半裁 2色 7セツト枚葉印刷機	2	11	8	30	330	240
半裁 4色 7セツト枚葉印刷機	4	19.5	30	200	975	1500
小 計				350	170	2246.4
オフセット輪転機 JLB201		38	36		34	1224
オフセット輪転機 JLB 立式		75	85		6	510
小 計					40	1734
合 計				350	210	3980.4

2.3 工場近代化の方策

近代化の目標と本格調査結果とに基づいて、工場近代化の方策（基本的な打手）を次の様に策定した。

〔生産方式〕

- ① 生産ロットサイズを小さくする。
- ② 小ロット順送りの生産方式に改める。
- ③ 部品中心、ユニット中心の生産形態に改める。

〔生産管理〕

- ④ 組立計画を基準にした日程計画にする。
- ⑤ 管理項目を削減する。
- ⑥ 帳票の機能を統一化し、転記を無くす。
- ⑦ 物流・運搬方式の改善を図る。

〔品質管理〕

- ⑧ 再発防止対策を織り込み、生産工程で品質を作り込む体制に改める。

〔生産能力増強〕

- ⑨ 設備、人員の増強を図る。
- ⑩ 製品品質保証のための設備を投入する。

〔職場管理〕

- ⑪ 結果管理をプロセス管理に改める。
- ⑫ ハウスキーピングを徹底する。

〔教育・スキルアップ〕

- ⑬ 新加工技術の導入を図る。
- ⑭ 従業員に早期レベルアップを図る。

表-7 に工場近代化の方策と具体的改善課題を示す。

2.4 生産管理面の近代化

(1) 組織と組織の機能面の改善

組織の再編成は、国情や工場の固有の事情を考慮されるべきであるが、各組織の持つべき機能の観点から、近代化目標達成の為に、より機能的で円滑な工場運営を図る目的で、組織の一部改正を提案した。

- ① 新製品開発と製品品質に関する任務を、技師長の担当業務に統合し、TQC事務室と品質検査科を技師長の管理下に置く。
- ② 現在のプロセス科に、労働人事科の標準時間設定業務を移管し、生産副工場長の管理下に置く。

これにより、製品の管理と製造の管理とを機能上分けることを提案した。また

- ③ 現在の生産科は生産管理科とし、各車間と分離して、日程・負荷の計画と統制機能を強化する。
- ④ 近代化計画の実行により大幅な増員が予測される各車間は、生産副工場長の直属とする。

(2) 新製品の研究・開発面の改善

- ① 新機種の開発は、現製品の改良の過程で蓄積されるノウハウによるところが大きい事を認識し、品質検査科による製品の試運転検査と連携して、製品改良により注力することを薦める。
- ② 新機種試作の日程管理改善の為に、生産工程面の改善に加えて、標準時間設定に習熟曲線の導入が必要である。

(3) 設計管理面の改善

- ① 部品やユニットの標準化を推進し、技術の積み上げを可能にする。
- ② 設計業務に対しても、設計用器具への投資、設計資料の整備、製図方式の改善等の必要がある。
- ③ 製品技術の秘密保持、設計変更の徹底の為、図面管理の強化をする。

(4) 調達管理面の改善

- ① 生産資金の効率的運用を図る為、「発注内示一納期指示」方式を導入して、納入日の徹底を図る。

(5) 在庫管理面の改善

- ① 標準品、購入品を手始めとして、在庫管理に発注点方式（不定期・定

表-7 工場近代化の方策

中国 湘南印刷機械工場 近代化計画

近代化の目標	問題点 (ギャップ分析)	基本的な打手	具体的改善課題
<p>〔製品品質のレベル〕</p> <p>・1980年初頭の国際レベルのオフセット印刷機械を生産出来る技術レベルの工場にする</p> <p>目標: 「主要關鍵件 工芸製造水平」</p>	<p>〔鑄造〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・砂および砂再生処理設備が悪く、鑄型の硬さ、砂の通気性が悪い。 ・造型作業が手作業で、型ずれ、型ずれ多く、寸法精度が悪い。 ・原材料の成分のばらつきが大きく、コアの質も悪く、鑄物性状のばらつきが大きい。 ・中・大物鑄物の砂落としは手作業で、最終製品に砂が焼着している。 <p>〔鍛造〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・素材、製品、予備品の管理が悪く、異材混入の恐れがある。 <p>〔熱処理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加熱炉が石炭焚で、炉内温度のばらつきが大きい。 ・窒化前処理が不備で、窒化層にばらつきが出る。 ・箱型電気炉の温度分布が悪い。(四面発熱体) <p>〔めっき〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・めっき前処理が悪く、剝離の心配あり。 ・めっき処理前後の部品の取扱い、運搬方法が悪く、疵をつける恐れがある。 <p>〔機械加工〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工作機械の機令が古く、更新も進んでいない。 ・工作機械の設備保全状況が良くない。特にキマシの更生修理が出来ない状態にある。 ・部品精度を確保する為の、工法、工順の工夫が不足している。 ・旋削・中ぐり用バイトが、作業による手研ぎで、加工表面品位が低い。 ・カムの焼き入れ後の研磨設備が無い。 <p>〔組立〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・部品の機械加工面が、不用意なグライダー手入れのため、精度低下している。 ・機械加工の加工完成度が低く、調整加工や小孔、ねじ加工している。 ・部品に打ち疵や錆が多い。 <p>〔試運転・調整〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調整要領が作業者まかせで、ノウハウの積み上げが無い。 ・試運転、調整の結果が、設計や加工へフィードバックされていない。技術の積み上げがない。 ・工場内の環境は、印刷機の組立、試運転に不適である。(空調なし) <p>〔品質管理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロセス管理(工程の管理)ではなく、結果管理(検査中心)である。 ・品質不具合発生時、事後処理だけで再発防止対策が採られていない。 <p>〔職場管理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業者の品質意識は低く、教育不足。 ・罰則制度の為、作業者に強い不信感がある。協力的態度が見られない。 ・作業標準、作業要領が不備で、作業者まかせになっている。品質が不安定である。 ・作業中心で作業しており、製品、部品を作る意識が無い。製品教育が不足している。 ・加工中の部品の取扱い、保管状態が非常に悪い。打ち疵、発錆が多い。 <p>〔人事管理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全作業者の25%を占める3年未満の若年者の技術力向上が遅い。 	<p>〔生産方式〕</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 生産ロットサイズを小さくする (2) 小ロット順送りの生産方式に改める (3) 部品中心、ユニット中心の生産形態に改める <p>〔生産管理〕</p> <ol style="list-style-type: none"> (4) 組立計画基準の日程計画にする (5) 管理項目を削減する (6) 帳票の機能統一化し、転記を無くす (7) 物流・運搬方式改善を図る <p>〔品質管理〕</p> <ol style="list-style-type: none"> (8) 再発防止対策を織り込み、生産工程で品質を作り込む体制に改める 	<ul style="list-style-type: none"> ・砂再生処理設備の改造 ・造型機の設置 ・低周波溶解炉の設置 ・大型ショットブラストの設置 ・異材混入防止対策の徹底 ・将来、重油炉またはガス炉の導入 ・窒化前処理槽の設置 ・将来、六面発熱体電気炉の導入 ・めっき前処理の徹底 ・運搬箱の製作活用 ・更生修理、設備更新の計画的実施 ・バックアップ体制の確率 ・工法、工順の改善 ・切削工具のスローアウェイ化 ・カム研磨盤の新設 ・機械加工時の加工完成度向上 ・加工プロセスの見直し ・HK、物の置き方を改善 ・作業標準書の整備 ・原因追求、再発防止対策の徹底 ・防塵対策、空調設備、組立定盤 ・責任追求中心を改め、原因追求 ・再発防止対策の仕組み作り ・製品知識教育の実施 ・責任追求重視を改め、改善を重視 ・作業標準の整備 ・製品知識教育を織り込む ・HKの徹底、パレットの採用 ・加工技術教育
<p>〔生産能力のレベル〕</p> <p>・1992年にオフセット印刷機械を年間、枚葉機 350色組 170台 輪転機 40台 生産できる能力とする</p> <p>目標: 「1992年度 生産綱領」</p>	<p>〔鑄造〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・造型、鑄込、鑄仕上げ共全て手作業であり、作業能力が低い。 ・電力不足の為、溶解、鑄込みが夜間作業に限られる。 <p>〔鍛造〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加熱炉、ハンマーのレイアウトが悪く、作業能力が低い。 <p>〔熱処理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浸炭、高周波焼入れ後の、200～300℃の低温焼戻し炉が不足している。 ・高周波焼入れ装置へのハンドリング設備が無く、労働強度が大である。 <p>〔機械加工〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工作機械と作業員が不足する。 ・設備配置、班構成がジョブ方式であり、ハンドリング、運搬回数が多く、工程管理が難しい。 ・作業標準、作業要領が不備で、作業のばらつきが大きい。 ・加工技術力が低い。若年作業者の教育、訓練が不足している。 ・標準時間の精度が悪く、負荷管理が難しい。職種間の生産効率のばらつきが大きすぎる。 ・NCマシニングセンターが、十分稼働出来ていない。 ・切削工具、切削技術の新技术の導入が遅れている。 ・フライス工具が不足している。 ・切削工具の再研磨が、作業による手研ぎで、能率、品質の低下要因になっている。 ・治具、取付け具が不足している。能率、品質の低下要因となっている。 ・類似部品でも、加工工程が異なっている。 <p>〔組立〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「よーい、ドン！」方式(大ロット一斉組立)で、負荷変動大、非能率である。 ・全工程を受け持つ方式のため、組立効率が低い。習熟が無い。 <p>〔運搬管理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バラ積み運搬、バラ積み保管で、積み替えが多くハンドリングの無駄が多い。 <p>〔設備管理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高精度設備、NC工作機械のメンテナンス能力が無い。 <p>〔生産管理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大ロット生産のため、負荷変動が大きく、工期が長い。 ・ばけつりレー方式の管理の為、物のハンドリングや事務作業が多い。 ・加えて、帳票が単機能である為、帳票の転記作業が多い。 ・日程計画が粗く、小日程が車間まかせになっている為、車間間の整合がとれていない。 	<p>〔生産能力強化〕</p> <ol style="list-style-type: none"> (9) 設備、人員を増強する (10) 製品品質保証のための設備を投入する。 <p>〔職場管理〕</p> <ol style="list-style-type: none"> (11) 結果管理を、プロセス管理に改める (12) ハウスキーピングを徹底する <p>〔教育・スキルアップ〕</p> <ol style="list-style-type: none"> (13) 新加工技術の導入を図る (14) 従業員の早期レベルアップを図る 	<ul style="list-style-type: none"> ・造型機、ショットブラストの設置 ・良案無く、当面継続 ・レイアウト変更の実施 ・低温焼戻し炉の設置 ・ホイストの設置 ・増産の為の設備投資、増員を図る ・GTライン化、部品別班編成 ・作業標準書の整備 ・OJTによる加工技術訓練の強化 ・習熟曲線の導入 ・ツリツ 充実、NCプログラムの育成 ・新工具、新加工法の導入 ・切削工具の再整備 ・スローアウェイ工具の導入 ・治具車間強化、治具の充実 ・工程横通し、工順統一 ・定置タクト組立方式の採用 ・ASCによるサブ組立拡大 ・パレット、パレット台車の採用 ・NCメンテナンス教育 ・小ロット順送り生産方式の採用 ・パレット台車の採用、中間庫廃止 ・帳票機能の拡大、複写機導入 ・組立順序基準の基準日程の細分化

量方式)の導入を行なう必要がある。

(6) 倉庫管理面の改善

- ① 生産量の増大に伴う倉庫業務の増大に対応する為、生産方式の改善と併せ素形材倉庫と部品中間倉庫の業務を、それぞれ機械加工車間と組立車間に移管することを推奨する。
- ② 倉庫内の保管品は、ロット番号別に区分し、且つ整理して保管することによって、保管数量が一目でわかる状態に改善する必要がある。

(7) 生産方式の改善

- ① 部品加工の各車間は、小ロット順送りの生産方式に改めることとし、部品別の加工ラインやGT作業班の編成に改める。
- ② 組立は、部分組立と総組立を分け、枚葉機の印刷部ユニット組立には定置式タクト組立方式を採用して、日程計画の基本に備える。

(8) 生産管理の改善

- ① 組立車間の、枚葉機印刷部タクト組立場と輪転機組立場の日程計画を基準として、前後工程の日程計画を立てる方法を採用することとし、大日程・中日程計画の立案方法を示す。
- ② 各車間の負荷変動が小さくなるように、組立の着手順を決定する。
- ③ 各車間における作業指示、工程進捗、進捗管理、能率管理、入庫手続等に使用する各種帳票の一元化を図り、間接業務の簡素化を図る。

(9) 品質管理の改善

- ① 検査計画の立案とQC工程表の作成・整備を推奨し、その上で加工工程中に於ける中間検査を、作業者の自主検査に移行することによってより充実した製品品質の確認検査を行なうことを提案する。
- ② 不合格品や事故の再発防止対策を、品質管理体系の中に織り込み、工程や作業方法の改善による品質向上活動に切り換えていくことが必要である。
- ③ 製品品質保証体系を整備し、これを基にした各科、車間の業務監査を実施して、体制・管理の仕組み・業務面での是正処理による改善の促進を図る。

(10) 設備管理面の改善

- ① 現行の保全の等級に加え、生産工程の要求に基づいた設備毎の重要精度を明らかにし、重点的な精度点検と精度維持管理を行なう。
- ② 作業者による日常点検項目を決め、チェックシートを作成して、日常点検の徹底を図る。
- ③ 高度の制御装置を持つ工作機械（NC制御工作機械）の増加に伴い、制御装置の修理要員の育成を図る必要がある。

(11) 教育・訓練面の改善

- ① 階層別の教育計画を立案し、計画的な教育制度に改善を要する。
- ② 車間の作業者に対し、新しい加工技術の再教育、職場でのOJTが必要である。
- ③ 従業員の品質意識の高揚を図る為に、製品知識教育を全員に行なう必要がある。

2.5 生産工程面の近代化

(1) 鋳造工程の改善

① 砂再生処理装置の改善

砂の粒度調整、微粉砂の除去、水分・粘土調整が悪く、鋳物の形状不良・内部欠陥・表面欠陥等の発生要因となっている。

その為、現有砂処理システムのシェイクアウトマシン等の修復と、攪拌機能を持つ砂冷却装置、集塵機、水分調整装置等の導入を図る。

② 造形作業の省力化と生産性・品質向上のため、小型造型ライン・中大物造型機の導入を図る。

③ 新機種に要求される材質を確保する為に、溶解作業の改善を図る。

材料成分のばらつき防止、高温鋳込みをするために、低周波誘導溶解炉を導入し、キューボラとの二重溶解を行なう。

④ 中大物部品の砂落としを徹底するため、大型砂落とし装置（ショットブラスト）の導入を図る。

⑤ 精密鋳造の増産に対応するため、注脂及び脱脂装置を設置する。

(2) 鍛造工程の改善

① 生産性向上のため、鍛造機の配置変更を行なう。

② 異材混入を防止するため、材質色別管理や不要材料の排除等の管理を徹底する。

(3) 熱処理工程の改善

① 表面硬化処理用の低温焼戻し炉が不足するため、増設を行なう。

② 高周波焼入れ装置への部品の挿入作業を省力化するため、電動吊り具を設置する。

(4) 機械加工工程の改善

① 生産方式の改善に伴い、「小ロット順送り生産」を実現する方法として、部品中心の班構成を基にして、加工ライン化、GT作業班の編成を行なう。

加工ラインの候補として、

・フレーム 加工ライン

・胴 加工ライン

・小径ロール加工ライン

・軸受加工ライン

を取り上げ、具体的なライン案を示し、レイアウト変更案を示した。

② また、「小ロット順送り生産方式」の採用に伴う、段取り換えの頻度の増加に対応するため、取付け治具の整備と作業要領書の整備が必要である。

③ 部品の加工精度向上と加工能率の向上の為に、切削工具の改善、芯出し用具の採用、タッピング用具の採用、現在位置表示装置の設置等の少額投資を必要とする。

④ 工程間仕掛り部品の、保管や運搬方法を改善し、部品品質の向上と作業能率の向上を図る必要がある。

⑤ 製品の要求する精度を確保する為には、加工工程や加工中の計測方法を改善すべきものがある。

・フレームと軸受のはめあい隙間の保証

・胴の直径の測定

・軸受の内外径の計測

(5) 組立工程の改善

① 組立シーケンス図（ASC）を作成し、部分組立と総組立とを区分し作業の専門化を図る。

② 作業の専門化に併せ、組立手順書を整備する必要がある。

③ 定置式タクト組立を行なう。枚葉機の印刷部ユニットは、まず1日1ユニットのタクトタイムを目標とする。

④ 定置式タクト組立実施の為、班の構成を変更する必要がある。

⑤ 製品品質を確認する重要工程である試運転検査場は、空調設備を必要とする。

2.6 近代化計画実施に要する投資額

近代化計画実施の為に必要な設備内容を設置年度別に、表-8に示す。

投資額は、日本国内の価格により算定している。

設備投資計画には、設備の優先度を考慮して、次の基準により3案を提案した。

第1案：目標の生産量と品質を達成する為の最少投資額案で、現有設備を最大限活用する案

第2案：生産効率の向上を織り込んだ。工場近代化の現実的な投資案

第3案：より近代的工場とする為の、意欲的な投資案

設備投資額を集計すると、下表の通りである。

(単位：百万円)

設置年度	第 1 案	第 2 案	第 3 案
1989	70.1	103.6	118.3
1990	149.8	173.4	206.4
1991	207.5	258.5	258.5
1992	238.0	380.0	549.0
投資額合計	665.4	915.5	1132.2

表-8 (1) 新規・改造設備一覧

部門	区分	1989	1990	1991	1992	(参考) 1993～
鉄 鋳	品質向上 (生産能力・ 省力化)	小型造型機ライン(2式) 砂再生処理装置改造(1式) シェイクアウトマシン 粉碎ふるい機 サンドクレーラー ダストコレクター ベルトコンベア C. B. コントローラー 大型ハガ型シャフト打針 (1台) CEメーター (1台)	サンドリソナー(1台)	低周波誘導溶解炉(1台)	小型造型機ライン(1式)	(フラン砂プロセス装置(1式))
			インジェクション・マシン (注ろ装置)(1台)	脱ろ装置 (1台)		
鍛造	省力化 (品質向上)	電動式リフター (1台)	ジブクレーン (1台)			(重油またはガス加熱炉(4基))
熱処理	能力向上 省力化 品質向上	高潤液焼入用電動ホイスト (1台) 電動式リフター (1台) 表面硬度計 (1台)		50kw立型低温電気炉(1基)		(台車型電気炉(2基))
めっき	能力向上 省力化	アルカリ化成処理槽(1台) 吊り治具 (3式)				

表-8 (2) 新規・改造設備一覧

部門	区分	1989	1990	1991	1992	(参考) 1993~
機械加工	生産能力向上	作業改善の為の小額投資 マイクロボアー 芯出し具 タッパ デジタルリードアウト装置 パレット、パレット台車等	平歯車研磨盤(1台) 中型旋盤更新(5台)	平歯車研磨盤(1台) 横中ぐり盤(1台) プラノミラー(1台)	平歯車研磨盤(1台) 横中ぐり盤(1台) プラノミラー(1台)	
			フレーム加工グループ化A案 (立中ぐりフライス盤(1台)) 軸受加工ライン	フレーム加工ラインB案関連 (横中ぐり盤(1台)) (プラノミラー(1台)) 立中ぐりフライス盤(1台) ラジアルボール盤(1台)		GTグループ化の拡大
	ライン化		珪加工ライン 横ドリル(1台) 小径ロール加工ライン 横ドリル(1台)			
組立	品質向上	カム研磨用 高速研磨ヘッド(1式)		精密外径研磨盤(1台)	カム研磨盤(1台)	
	タクト組立		タクト組立 半門クレーン(1基) 組立定盤(1式) 横間移動台車(1式) 総組立場レール定盤(1式)			移動式タクト組立
	製品品質向上		総組立試運転転場 間仕切り(1式) 空調設備(1式)			牧業機組立全工場の空調設備

2.7 近代化計画の推進スケジュール案

近代化の目標達成年度である1992年までの近代化計画実行のスケジュール案を表-9に示す。本表は、全て実行年度で記載している。従って、投資する設備は前年度に計画と手配を必要とする。

近代化計画の推進スケジュール案は、次の様に計画している。

- ・1989年では、先ず近代化の実施計画検討・立案作業に着手するとともに、それと並行して、緊急を要する品質向上対策を中心に、対策の打ち易い事項に着手する。

 鑄造車間 : 鑄物部品の品質向上対策

 機械加工車間 : 切削工具や小道具類の少額投資による、加工品質の向上
 と加工能率の向上

 組立車間 : 組立方式の改善と定置式タクト組立の着手

 生産管理 : 品質管理、日程・負荷管理の改善に着手

- ・1990年以降

 生産量の増大に応じて、設備の増強、機械加工ラインの設置等の生産能力増強対策を実施する。

 生産管理面の近代化は、1990年に対策を完了し実施に移しておく必要がある。

表-9 近代化計画の実行手順と日程

項 目	年 月	1989年			1990年			1991年			1992年			(参考) 1993年~			
		1	6	7	12	1	6	7	12	1	6	7	12	1	6	7	12
工場経営方針設定と近代化改善計画の立案		▶															
生産管理・品質管理面の近代化計画と実施			▶ 計 画				▶ 実 施			▶ 定 着							
生産工程面の近代化計画と実施			▶ 品質重視の改善				▶ 生産能力重視の改善						▶ 近代化の拡大				
職場管理面の近代化計画と実施		▶ 計 画				▶ 実 施			▶ 定 着								
教育計画と実施		▶ 計 画				▶ 講師育成			▶ 実 施・定 着								
製 造 品 質 レ ベ ル 向 上	品質管理	▷ 再発防止対策の徹底 ▷ 異材混入防止対策の徹底															
	鑄造	▷ 砂再生処理設備改造 ▷ 小型造型ライン導入 ▷ 大型ショットブラスト導入 ▷ C.E.メーター導入			▷ フラン砂プロセスの検討・試作開始			▷ 低周波誘導溶解炉導入					▷ フラン砂プロセス装置導入				
	鍛造												▷ 重油またはガス加熱炉導入				
	熱処理・めっき	▷ 窒化前・めっき前処理の徹底 ▷ 表面硬度計の導入											▷ 台車型電気炉導入				
	機械	▷ カム研磨用高速研磨ヘッド導入 ▷ 設備修理・更新計画立案 ▷ 工法・工順の改善 ▷ 加工完成度向上							▷ 精密外径研磨機導入			▷ カム研磨盤導入					
	組立・試運転	▷ 工法・工順の改善			▷ 総組立・試運転場の間仕切り、空調設備導入							▷ 枚葉機・組立場の空調設備導入					
	職場管理	▷ 整理整頓 ▷ パレット・パレット台車採用 ▷ 作業標準の整備			▷ 結果管理からプロセス管理へ移行												
	教育	▷ 製品知識教育 ▷ OJT加工技能訓練 ▷ NCプログラマー教育			▷ 加工技術教育 ▷ NCメインテナンス教育												
生 産 能 力 レ ベ ル の 向 上	生産管理	▷ 小ロット生産方式の採用 ▷ 組立順序基準の日程細分化			▷ 帳票機能の拡大、複写機導入 ▷ 習熟曲線の導入												
	鑄造				▷ 中・大物用造型機の導入 ▷ 精密鑄造注ろ装置導入			▷ 脱ろ装置導入			▷ 小型造型ライン導入						
	鍛造	▷ 電動リフター			▷ 鍛造機配置換え ▷ ジブクレーン導入												
	熱処理・めっき	▷ 高周波焼入用ホイス導入 ▷ 大型アルカリ化成処理槽導入 ▷ 電動リフター						▷ 低温焼戻用電気炉導入									
	機械	▷ 小額投資による作業改善 ▷ 段取り・治工具・運搬改善 ▷ 工程横通し・工順統一			▷ GTライン化、部品別班編成 ▷ 平歯車研磨盤導入 ▷ フレーム加工グループ化 ・立中ぐりフライス盤導入 ▷ 軸受加工ライン			▷ 平歯車研磨盤導入 ▷ 中型旋盤更新 ▷ 胴加工ライン ▷ 小径ロール加工ライン 横型ドリル盤導入			▷ 平歯車研磨盤導入 ▷ フレーム加工ライン ・横中ぐり盤導入 ・プラノミラー導入 ・ラジアルボール盤導入			▷ GTグループ化の拡大			
	組立	▷ ASC(組立工程図)によるサブ組立拡大			▷ 定置タクト組立方式の採用 ・半門クレーン、組立定盤、棟間移動台車、総組立場レール定盤導入								▷ 移動式タクト組立方式の採用				

2.8 近代化計画実施上の留意点

工場が目標とする近代化は、近代的設備の導入だけで達成できるものではない。

設備投資を一つの契機として、当工場が現状から脱皮し、近代的工場へ革新する為には、以下の様に工場管理全般にわたる管理の仕組みや内部環境の改善、従業員の意識の改革等に一層の努力を必要とする。

(1) 工場の近代化は、設備の近代化以外に、管理の仕組みや生産の方式、作業の方法にも多くの改善を必要とする。

生産能力も製品品質も、この近代化計画に示した設備を導入すれば向上できるというものでは決してない。大部分を占める現有設備を含めて、全体の製造技術力が向上しなければ達成できるものではない。

- ・人の志気と技術
- ・管理や作業の仕組みと方法
- ・道具（すべての設備や道工具）

についての着実な改善の積み上げが基本となるものである。

(2) 工場の管理は、突き詰めれば、「人」と「人の管理」である。

人が部品を加工し、製品を作っているのであって、設備は道具の一つに過ぎない。従業員一人一人が、自分の作っている製品と仕事に対して、意欲と愛着を持って作業できるように、教育と環境の整備に力をいれなければならない。

その手始めとして、工場内の整理・整頓の徹底や物（部品や道具）を大切にす気持の育成を急ぐ必要がある。

(3) 近代化の目標とする生産量と品質水準を、大部分現有する設備能力で達成しなければならない。現有の設備によって、いかに生産性と品質を向上させるかが重要な課題である。その為には、つぎの3点に一層の努力を必要とする。

- ・作業者の技術力を上げる
- ・作業や加工の方法を改善する
- ・道具を改善・工夫する

(4) 1992年の目標生産量と品質とは、現在の当工場における大ロット生産とジョブ生産を中心とした生産形態では達成不可能である。その為、この近代化計画では、部品やユニットを中心とした小ロット生産方式と、組立車間を中心として日程と品質管理を行なう組立中心の管理方式とを提案している。

一方この提案は、単に具体的な作業形態や管理方式の変更にとまらず、考え方や意識の変革が伴うべきものである。現在の様に、自分に与えられた仕事（任務）さえ果たしておれば良いという考え方から、「印刷機械や印刷機械の部品を、要求される品質と日程で確実に作ることが自分の任務である」という意識を、従業員に一人一人が持つことを要求している。

- (5) 印刷機械の様な高精度の製品では、一般に機械加工の精度だけが注目されがちである。しかし、鋳物の品質は印刷機械の性能を左右し、生産効率をも阻害する。

この近代化計画には、鋳造車間の近代化にも重点を置いた。早急に対策を講ずる必要がある。

- (6) 高度の制御装置によって動くNC工作機械は、従来の汎用工作機械と全く異なった管理と運転の技術を必要とする。特に、現在のNC工作機械は、制御装置の信頼性が格段に高くなっているが、一旦故障すると稼働は不可能で、修理に手間取ると生産に多大の影響を与える。

NCプログラミング体制、工具システム、標準加工条件等の整備に加えて、メンテナンス体制の整備が重要である。

- (7) この近代化計画では、検査設備が抜けている様に見える。「製品の品質は、検査によってではなく、生産の過程（工程）で作り込む物である」という考え方に基本を置いた為である。当工場には、印刷機械の製造に必要な検査設備・器具は揃っており、管理体制もよく整備されている。

作ってしまった後の結果よりも、作る過程の改善の方がより重要である。

- (8) 最後に、中国と日本の事情は違うが、敢えて工場の管理の基本的な考え方として「結果管理」から「プロセス管理」への切り換えを薦めておく。

当工場では、品質管理も能率管理も、全て「結果の管理」であり、結果によってすべての是非を問う管理方法である。

例えば、不合格品が見つかったとき、その結果を責めるのではなく、その原因を追求し再発防止の為の改善を図ってこそ品質は向上する。職場に発生する諸々の不具合を、作業者が上司に抵抗なく報告できる職場の雰囲気改めることが、作業者の品質意識や製品品質を向上する早道であること認識が必要である。

別紙

工数・設備・人員計画

1. 現有設備・人員表
2. 生産能力算定資料……………生産計画（色組数、台数）
年度別工数山積算定手順
3. 機種別・工程別工数（1台当りのコンポーネント別工数）
(1) J 4 1 0 3
3. 機種別・工程別工数（1台当りのコンポーネント別工数）
(2) J 2 1 1 2
3. 機種別・工程別工数（1台当りのコンポーネント別工数）
(3) J L B 2 0 1
4. 機種別・工程別工数（1台当りのユニット別工数）
(1) J 4 1 0 3
4. 機種別・工程別工数（1台当りのユニット別工数）
(2) J 2 1 1 2
5. 1988年生産計画台数に基づく工数計画
6. 1989年生産計画台数に基づく工数計画
7. 1990年生産計画台数に基づく工数計画
8. 1991年生産計画台数に基づく工数計画
9. 1992年生産計画台数に基づく工数計画
10. 1992年生産計画台数（生産綱領）に基づく工数計画
11. 鑄造・鍛造素形材の重量計画
12. 機械加工設備・人員 能力過不足算定表（1988年）
13. 機械加工設備・人員 能力過不足算定表（1989年）
14. 機械加工設備・人員 能力過不足算定表（1990年）
15. 機械加工設備・人員 能力過不足算定表（1991年）
16. 機械加工設備・人員 能力過不足算定表（1992年）
17. 機械加工設備・人員 能力過不足算定表（1992年生産綱領）
18. 生産計画と設備・人員能力増強計画

JICA