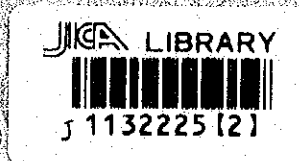


国際協力事業団
中華人民共和国
国家経済貿易委員会

No. 16

中華人民共和国
工場(瀋陽電機)近代化計画
調査報告書

1995年2月



株式会社 サイエス

鉦調工
CR(3)
95-015

中華人民共和国工場(瀋陽電機)近代化計画
調査報告書
1995年2月
国際協力事

105
60
MPI
LIBRARY
95-015

国際協力事業団
中華人民共和国
国家経済貿易委員会

中華人民共和国

工場(瀋陽電機)近代化計画

調査報告書

1995年2月

株式会社 サイエス



1132225 [2]

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の工場（瀋陽電機）近代化計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、1994年7月から12月までの間2回にわたり、株式会社サイエスの柳川達吉氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、中国政府関係者と協議を行うとともに、近代化対象工場における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

1995年2月

国際協力事業団

総 裁 藤 田 公 郎

藤 田 公 郎

要 約

— 目 次 —

I. 工場概要	I - 1
1. 建物、敷地	I - 1
2. 製品	I - 2
3. 製造設備	I - 8
4. 組織及び人員	I - 9
5. 材料、部品	I - 11
6. 販売状況	I - 12
7. 生産計画、および生産実績	I - 15
II. 近代化の目標	II - 1
1. 瀋陽電機側の近代化計画目標及び内容	II - 1
2. 現地調査にもとづく近代化の目標要約	II - 8
III. 生産工程の現状と問題点	III - 1
1. 材料受入工程	III - 1
2. 工具製造工程	III - 2
3. プレス工場	III - 2
4. 鉄芯製造工程	III - 3
5. 切削加工	III - 3
6. 溶接工場	III - 3
7. 鑄造工場	III - 3
8. アルミニウム遠心鑄造	III - 4
9. コイル生産工程	III - 4
10. 表面（塗装）処理工程	III - 5
11. 組立て工程	III - 5
12. 製品試験工程	III - 6
13. 包装出荷工程	III - 6

IV. 生産管理の現状と問題点	IV-1
1. 設計管理	IV-2
2. 調達管理	IV-2
3. 在庫管理	IV-3
4. 工程管理	IV-3
5. 品質管理	IV-3
6. 安全管理	IV-3
7. 設備管理	IV-4
8. 環境	IV-4
V. 財務管理の現状と問題点	V-1
VI. 近代化計画	VI-1
1. 生産工程の近代化計画（要約）	VI-2
2. 生産管理の近代化計画	VI-4
3. 財務管理の近代化計画	VI-6
4. スケジュール	VI-8
5. 留意点（環境を含む）の要約	VI-12
VII. 結論と勧告（要約）	VII-1
1. 調査結果の結論	VII-1
2. 近代化計画に関する勧告事項	VII-2

I. 工場概要

工場概要

本件調査は、「事前及び本格調査質問書の確認」および当該工場における「近代化への要請内容」および「生産工程面、生産管理面、財務管理面の詳細」を現地調査したものである。

工場本格調査の概要

・主要面談者

唐 啓 新	瀋陽電機工場工場長
苗 長 順	〃 副工場長兼、研究所長
曹 積 海	〃 総会計師
楽 宝 龍	〃 計画副処長

の外、各工程毎の調査には約30名の担当部門責任者より、状況説明のヒアリングおよび資料の提供をうけた。

1. 建物、敷地

1-1 建築物、及び面積

(1) 工場建屋は平面図（図表1-1(1)）のとおり工場正門を入り、左手に事務、管理部門の入る建物、右手に、守衛所、その奥に機械加工、プレス工場を初めとした生産現場の工場建屋が存在する。

工場占有面積は約13.5万㎡あり、現在(94.7月本格調査時)、払出し倉庫用建屋、コイル巻線職場、(2,138㎡、11月完成)等の工事に着工中である。

(2) 各建築物の面積㎡は、合計95,249㎡。

1-2 敷地

(1) 工場所在地

工場の所在地は瀋陽市鐵西區衛工北衛20号で瀋陽駅の西北約5 kmに位置している。

-図表1-(2)

(2) 工場敷地

主要道路に面し矩形の敷地で工場敷地面積は約13.5万㎡を有している。

2. 製品

(1) 瀋陽電機廠の製品は大、中型交流電動機、石油用ポンプモーター、発電機等でこの外、自社および他社製品の修理も手掛けている。

(2) 製品の種類、生産能力、および実質生産能力は次のとおりである。

(3) 現在主力に近いJ系列とY系列の生産状況は次のとおりとなっている。

区分	型式	開発設計	生産開始	台数	KW
J	JS11#	1966、改良設計	1950 ソ連の図面	1,251	26.5万KW
	JR11-15#	同上	1958 //	1,604	53.1万KW
	JK11-15#	同上	同上	174	6.4万KW
	計			3,029	86 万KW
Y	Y315	1984	1986	153	1.7万KW
	Y355~	同上	同上	355	14.6万KW
	計			408	16.3万KW

(注)台数、KW は93年の値

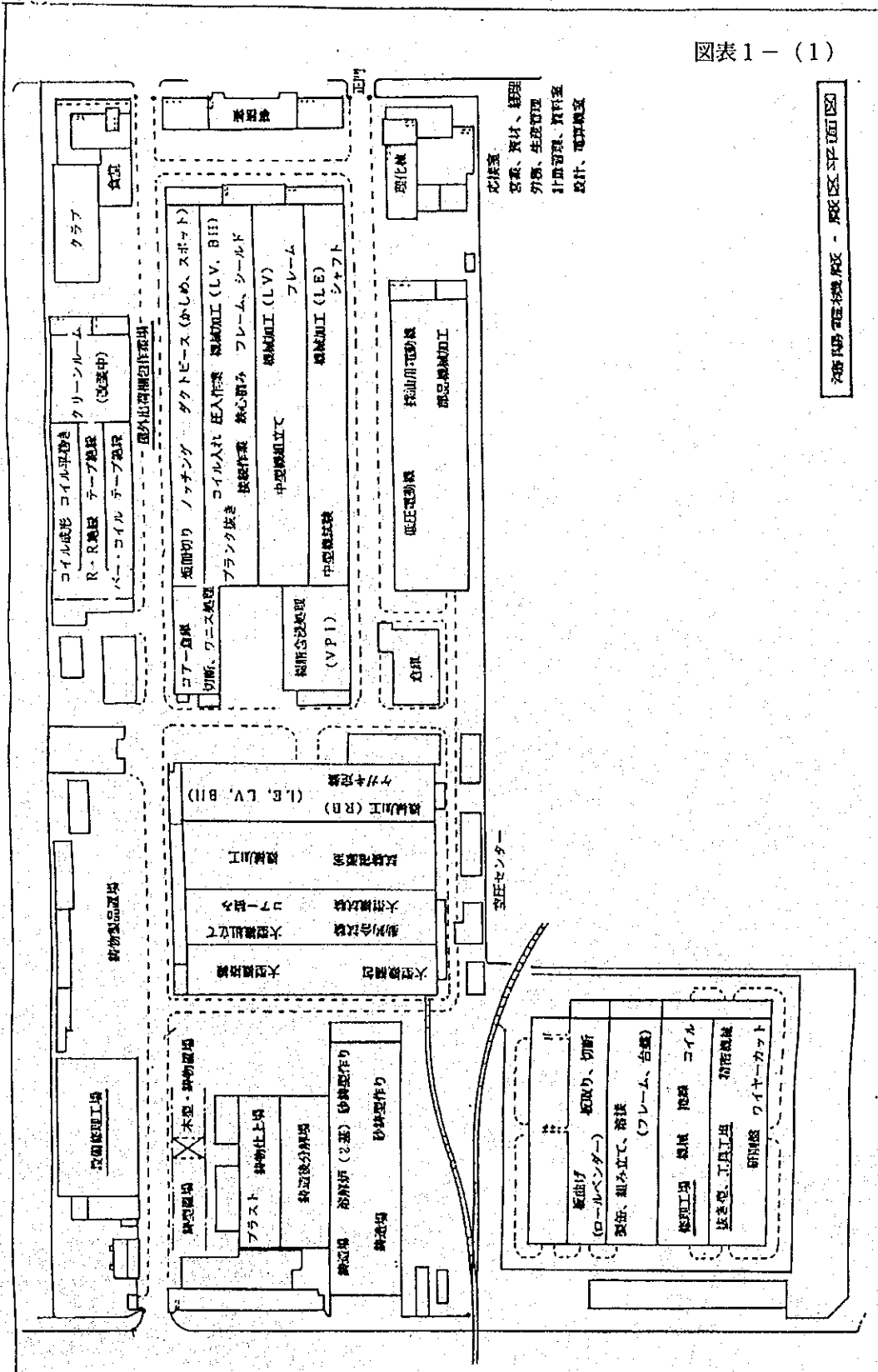
(4) 製品切替の経緯、等

1) 国の行政指示ではJシリーズを95年までで廃止する。

2) これに対し瀋陽電機工場が目標とするのは、1998年度である。

3) 現状で実現可能の見通しも1998年である。

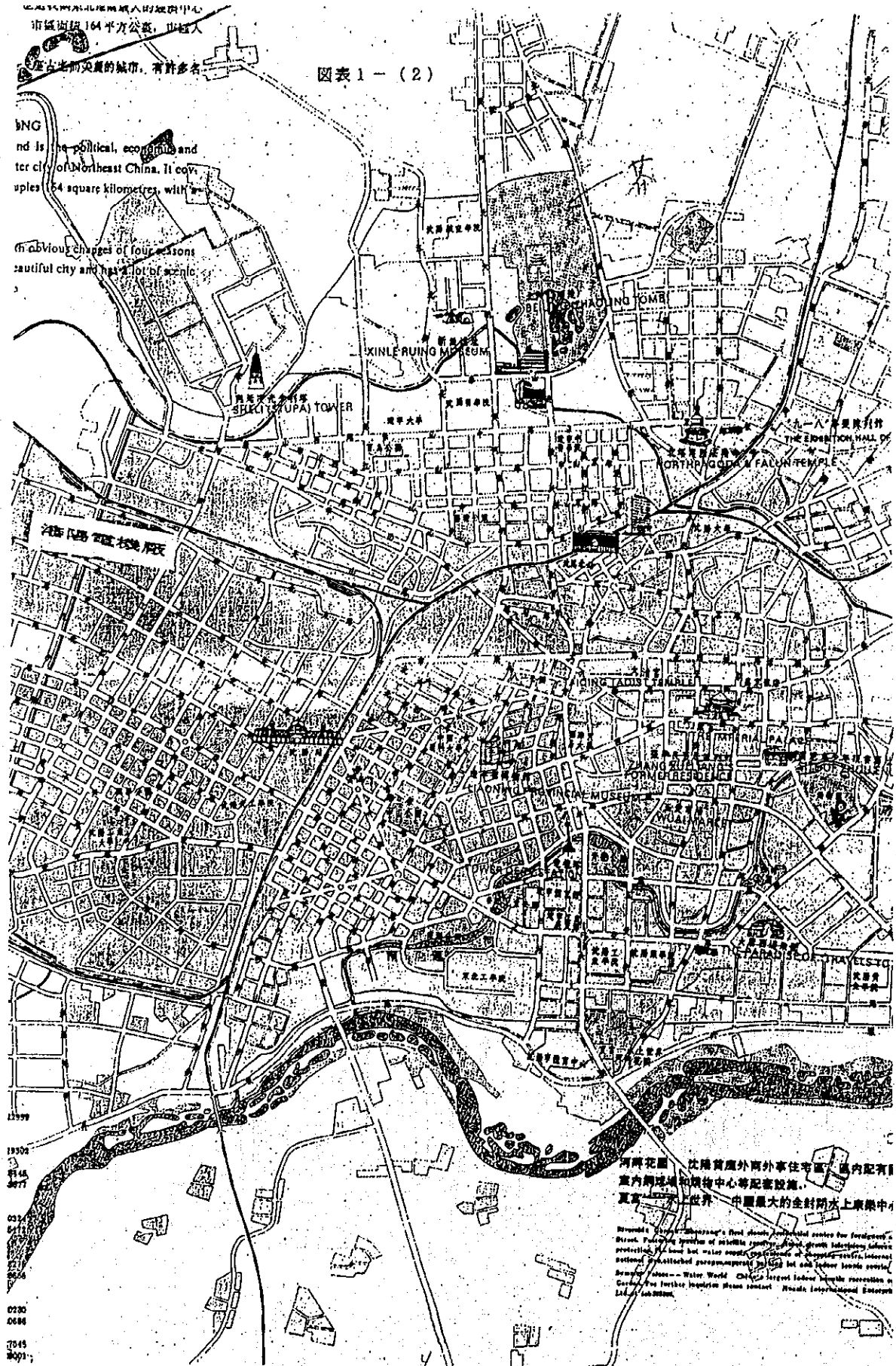
図表1-(1)



圖表 1 - (2)

市區面積 164 平方公里，人口 400 萬
 是古生而興盛的都市，有許多名

It is the political, economic and
 ter city of Northeast China. It cov-
 uples 164 square kilometres, with
 in obvious changes of four seasons
 a beautiful city and has a lot of scenic



河畔花園 沈陽首座外國外事住宅區 區內配有
 室內網球場和購物中心等配套設施。
 夏宮 位於世界 中國最大的全封閉水上康樂中心

It is the political, economic and
 ter city of Northeast China. It cov-
 uples 164 square kilometres, with
 in obvious changes of four seasons
 a beautiful city and has a lot of scenic

4) Yシリーズは、現在中国の新製品レベルであり、瀋陽電機工場の推定によると、1994年（本年）のYシリーズは50万KW に達する見通しである。

(5) 製品の品質特性など

提供を受けた製品に関する試験成績は次のとおりである。

電動機の品質、技術データの一部

	特性値	国家規格	設計品質	製品の製造品質
J	外形			
	構造			
	寸法	H560	H560	H560
	効率	92%	92.9%	93.23%
	力率	0.87	0.897	0.915
	トルク	0.8	1.15	1.03
	騒音			
Y	外形			
	構造	IMB-3	IMB-3	IMB-3
	寸法	H400	H400	H400
	効率	94%	94.92%	94.3%
	力率	0.8	0.87	0.844
	トルク	0.8	1.36	1.18
	騒音	103dB		99.2dB

(注) 表のデータはJシリーズJS1410-66KW に対応したYシリーズとの比較

Yは、同一出力で外形寸法が30%縮小しており、小型化、軽量化を目指す電動機に沿って、当社も努力している。

(6) 主要製品について提供されたカタログにより調査団において整理した瀋陽電機の主要製品は表1-(3)のとおりである。

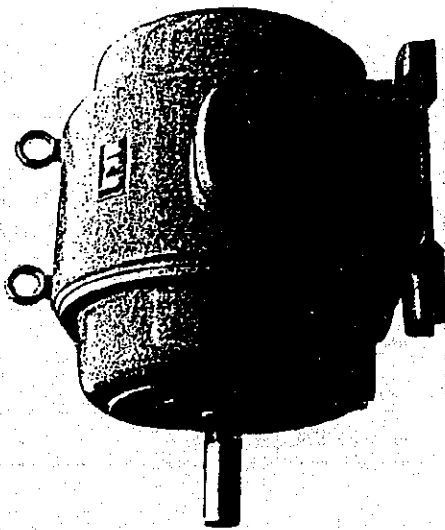
(7) 尚、瀋陽電機が、従来の主力製品として生産してきた旧型Jシリーズと一部既に生産し今後主力製品として2～3年以内に切替えを予定しているYシリーズの外観、形状は図1-(4)のとおりである。

表1- (3)

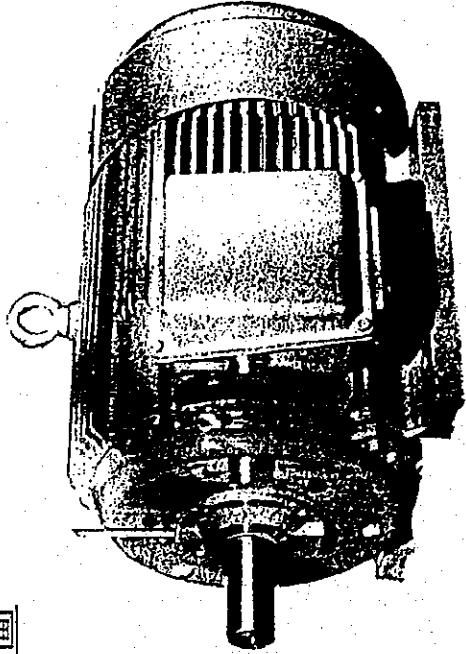
誘導電動機廠の主要製品 (提供された製品カタログによる)

番号	系列 (シリーズ)	機種	保護構造	軸心高さ (mm)	周波数 (Hz)	定格電圧 (V)	定格出力 (kW)	極数
1	JS	中型かご型 誘導電動機	開放防滴形	375 ~ 630	50	220/380 3,000 6,000	45 ~ 1,050	4 6 8 10 12
2	JR	中型巻線型 誘導電動機	開放防滴形	375 ~ 630	50	220/380 3,000 6,000	45 ~ 1,050	4 6 8 10 12
3	Y (R315)	中型かご型 誘導電動機	全閉防沫型	315	50	380	45 ~ 160	4 6 8 10
4	Y	大型かご型 誘導電動機	準備: 開放防滴形	630	50	6,000	400 ~ 2,500	6 8 10 12 16
5	YR	大型巻線型 誘導電動機	準備: 開放防滴形	630	50	6,000	400 ~ 3,200	6 8 10 12 16 20 24
6	YA (安全増)	大中型巻線型 誘導電動機	全閉安全増 防爆構造	315 ~ 800	50	380 6,000	132 ~ 450	10 12 14 16 18 (2)
7	YK (2極高速機)	大型かご型 誘導電動機	全閉内扇形空 ・水冷却器付	630 ~ 800	50	6,000 10,000	1,000 ~ 6,300	2
8	YD 極数変換多速機	大型籠・巻線 型誘導電動機	全閉内扇形空 ・水冷却器付	800	50	6,000	630 ~ 1,500	6/8 8/10
9	TDMK(TN) (鉱山磨機用)	大型 同期電動機	開放型 全電圧起動	630	50	6,000	250 ~ 2,000	6 8 10 12 16
10	TAQW (ブラシレス)	安全増内圧防 爆同期電動機	全閉安全増 防爆構造	630	50	6,000	1,000	20
11	QF (ターボGen.)	大型全閉 同期発電機	全閉防沫形 冷却器付き	500 ~ 1050	50	400 3,150 6,300 10,500	500 ~ 50,000	2

磁陽電機廠の誘導電動機近代化計画



旧：J 系列



新：Y 系列

特徴：

- * 高効率
- * 省エネルギー
- * 高信頼性

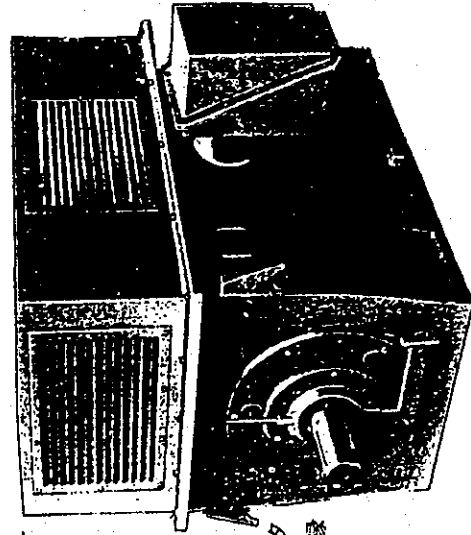
- * 鋳物フレーム
- * アルミキャストロータ
- * 樹脂真空加圧含浸絶縁

* 小型軽量化

例) 380V, 110kW, 4極

容積比：Y/J = 0.63

* 保守点検容易



3. 製造設備

(1) 瀋陽電機で保有する生産設備は、工作機械（旋盤、プレーナ、など）鍛圧機械（プレス、シャーリングマシン）鋳造、溶接、巻線…試験設備の外、クレーンなど搬送設備を含み下記の如くなっている。

(注) 各工程毎に保有する設備の詳細については第三章生産工程の現状と問題点…参照)

設備台数統計表

類 別	単位	台数	注
1. 金属切削設備	台	242	
2. 鍛造プレス設備	台	67	
3. 起重輸送設備	台	155	
その内：1) 起重機設備	台	66	
2) 輸送設備	台	57	
3) 自動車式クレーン	台	15	
4) バッテリーセル車	台	10	
5) 電動フラットワゴン	台	6	
6) 伝送機械	台	1	
4. 木工設備	台	9	
5. 鋳造設備	台	9	
6. 動力電器設備	台	370	
その内：1) 動力設備	台	9	
2) 電気設備	台	264	その内：電力変圧器 17台 高圧スイッチ箱 101個
3) 溶接設備	台	97	
7. 溶炉設備	台	36	
8. その他の専用設備	台	86	
合 計	台	974	

4. 組織及び人員

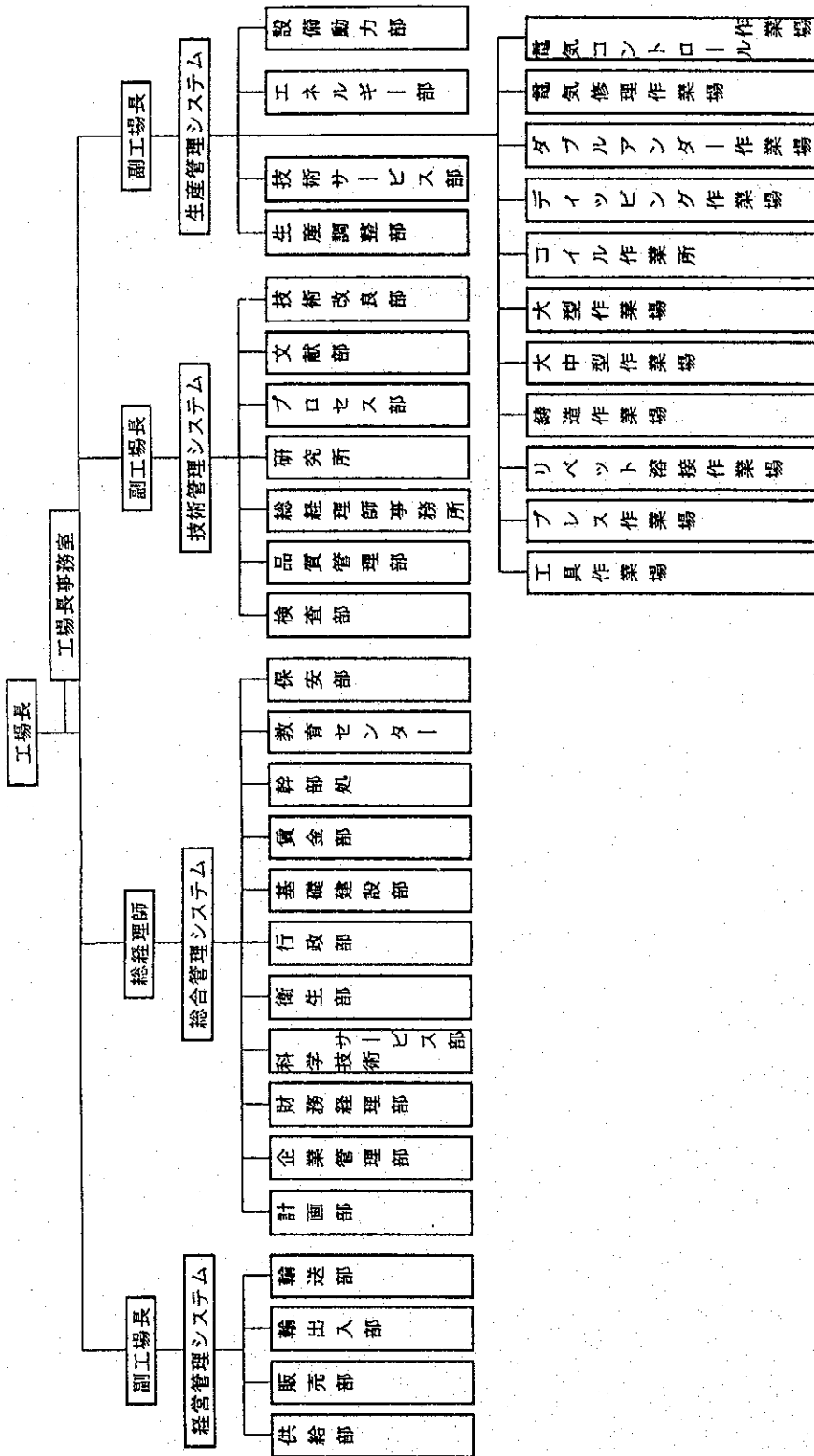
4-1 工場組織

- (1) 瀋陽電機の組織は図1-(5)のとおり、工場長の下に仕入、販売、輸送を担当する部門、財務、総務人事等を所管する部門、研究開発、品質管理、検査等を担当する技術部門、生産総括および現業の大きな4部門に分かれている。 — (組織図参照)

4-2 就業人員

- (1) 調査時の回答による人員は間接部門と、直接作業人員1,100名、計3,724名である(93年末)。

図1-(5)



5. 材料、部品

(1) 瀋陽電機で生産する製品に使用する材料部品など購入品と外注加工品は、合せて延4,000品目に及ぶ。この外に金型、治工具、計測機などの調達仕入を含めると、延6,200品目に達する。

(2) この内主製品の電動機に用いる材料部品、外注は次のとおりである。
 年度の推移をみると、10年間で約12倍強に増大している。
 材料の仕入先は約120社あり月平均2,000種を調達している。

[主要材料費、部品代、下請／外注加工費]

単位：万元

材料名称	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
ケイ素鋼	277	352	672	928	1020	1315	1545	1514	1764	4728
銅線	150	172	230	294	417	759	899	1113	1463	2040
中板	87	104	133	164	239	311	353	399	520	1035
銅バー	62	73	93	117	221	378	383	438	535	940
小計	576	702	1128	1503	1897	2763	3180	3464	4282	8743
励磁機	60	76	101	128	155	182	231	279	274	256
冷却器	53	66	86	102	138	161	202	239	290	310
ベアリング	19	25	35	45	50	56	66	84	119	203
小計	132	167	222	275	343	399	499	602	683	769
軸受け	8	10	13	16	17	18	20	23	23	34
製缶物	11	13	17	20	22	24	27	30	31	45
パーツ	36	42	54	66	71	79	86	97	101	149
小計	55	65	84	102	110	121	133	150	155	228
合計	763	934	1434	1800	2350	3283	3812	4216	5120	9740

(3) なお、外注加工品は、30～40社の外注を利用し発注、入材管理は調達処ではなく生産処で担当している。

6. 販売状況

- (1) 製品の販売先は、大型産業設備メーカー（コンプレッサー、その他）への供給が主力である。販売方法は引合による個別受注の外、見本市等も利用している。
- (2) 価格は、1990年迄は国家統制下にあったが、現在は市場価格にもとづいている。市況、材料価格等を勘案して6ヶ月毎に見直しを行っている。
- (3) 製品、種類別の販売実績は次のとおりである。
- (4) 売上実績

単位：万元

製品種類	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	
大型交流電動機	予想	1078	1676	1959	1870	2300	4380	3690	4200	5300	6500
	実績	1135	1765	1989	2517	3669	4843	3723	3886	5232	8323
中型交流電動機	予想	2200	2993	3303	3530	4200	3820	4000	5940	6700	11000
	実績	2316	3151	3757	5032	5153	5943	6052	6252	7839	15945
採油用電動機	予想	54	30	131	307	300	963	1300	1500	1000	0
	実績	50	31	138	323	491	1014	1585	1964	729	66
発電機	予想										
	実績						354	162	535	235	261
合計	予想	3332	4698	5394	5757	6800	9163	8990	11640	13009	17500
	実績	3508	4948	5881	7872	9313	12154	11522	12637	14035	24597

(注) 空白欄 数値の回答なし

(5) 販売状況

1993年度は

	計画	実績	達成率
大型交流電動機	6,500万元	8,323万元	128%
中型交流電動機	11,000万元	15,945万元	145%
採油電動機	—	66万元	—
修理	—	261万元	—
計	17,500万元	24,597万元	140%

の如く大幅に計画値を上回っている。

但しこの数値は製品価格の引上げと、生産数量の増加との双方の結果である。

(6) 同業他社について

中国国内の同業他社についての概要は次のとおりである。

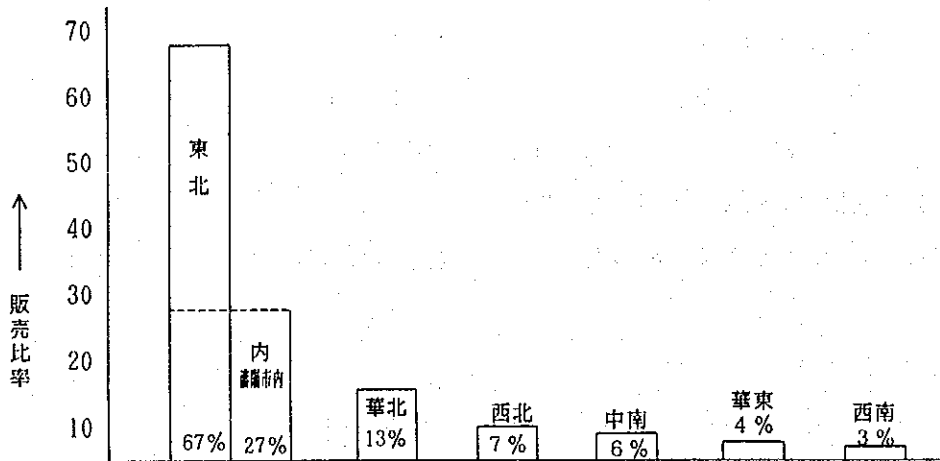
企業名	人員	生産量	市場占有率
上海電機廠	8,080人	164.5万KW	18.5%
瀋陽電機廠	3,727〃	149.3 〃	16.8〃
湘潭 〃	12,728〃	100.4 〃	11.3〃
江西 〃	1,938〃	48.5 〃	5.4〃
蘭州 〃	5,858〃	40.7 〃	4.6〃

(注) 上記は1993年の大中型交流電動機(生産量)上位企業の数値

1993年の全国大中型交流電動機の総生産量は890万KW

(7) 地区別販売状況

地区別の販売状況は次の如く、周辺地区が過半数を占めており瀋陽市で全体の1/4超である。



(8) 受注形態別の状況

受注パターンで区分すると

直接受注	87%
注文会より	13%

の比率となっている。

7. 生産計画、および生産実績

7-1 生産計画立案の方式

- (1) 生産計画は生産処（呂盛斌副処長）の担当で、生産月の3ヶ月前の上旬に3ヶ月分の計画を作成する……（年4半期計画を作成）。
- (2) 4半期計画を基に生産月の前月末に翌月の月次計画を作成する。
(1)(2)共に計画の内容数値は完成品の種別、台数で示す。
- (3) 月次計画を各工場（プレス、機械加工、巻線……）に配布し仕掛、在庫を調整の上、部品、工程の展開を行ない生産計画を作成する。

（注）生産計画、展開方式の細部については、第IV章-4.工程管理の項、参照

7-2 生産実績

単位：台/万KW

製品種類	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	
大型交流電動機	予想	/15	/20	/27	/27	/38	/50	/30	/36	/39	/42
	実績	185 /21	236 /24	304 /27	292 /31	363 /39	423 /18	247 /31	287 /37	388 /45	462 /45
中型交流電動機	予想	/55	/60	/72	/86	/80	/65	/70	/66	/83	/98
	実績	2023 /52	2460 /61	3043 /76	3649 /95	3539 /88	2829 /74	2750 /75	2494 /67	3160 /87	2525 /103
採油用電動機	予想	/0.05	/0.03	/0.2	/0.33	/0.36	/1	/1.5	/2	/0.9	/2.13
	実績	8 /0.05	5 /0.03	25 /0.19	57 /0.35	59 /0.36	151 /0.86	151 /1.33	109 /1.14	43 /0.41	7 /0.03
発電機	予想					/2.4	/3.8	/3.5	/2.0	/7.8	/7.8
	実績					6 /2.4	4 /1.5	6 /2.2	2 /1.5	3 /3.3	3 /2.14
合計	予想	/70	/80	/99	/113	/120	/120	/105	/105	/130	/165
	実績	2216 /73	2701 /86	3372 /102	3978 /126	3967 /129	3407 /124	3154 /109	2892 /107	3594 /135	3997 /149

(注) 空白欄は数値の回答なし

7-3 生産状況 (1993年)

(1)

	生産能力	'93生産量	
①大型交流電動機 計	57万KW	44.6	中心高さ630以上
②中型交流電動機	97万KW	102.6	
③採油用電動機	1.2万KW	0.03	
④発電機	—	2.1	

以上合計で3,998台 149.3万KW の生産実績

(2) 本年度目標及状況

180万W、2億3,000万円の目標に対して、1月、2月とも目標を達成している。

II. 近代化の目標

1. 瀋陽電機側の近代化計画目標及び内容

(事前調査質問書の回答より要約整理)

1-1 生産管理面の近代化

(1) 増産された品種と数量

- ・ 大型電動機
92年度完成 390台/47.9万KW
93年度完成 465台/46.7万KW・75台増産
- ・ 中型電動機
92年度完成 3,160台/86.5万KW
93年度完成 3,015台/93.3万KW・6.8万KWの増産
- ・ 採油用電動機
92年度完成 43台/4,085KW
93年度完成 7台/320KW
- ・ 発電機
92年度完成 2台/3万KW
93年度完成 3台/2.14万KW・1台増産

(2) 生産プロセス関連の近代化

工装設計はコスト、工程、優良設計、TQC、定置管理、計画管理、プロセス基準、材料の規定量化、コンピュータ管理、材料払い出し順序制。

(3) 生産管理関連の近代化

- 1) 生産作業計画（案）を編成する作業において、3か月を1期として計画を回転させる。実施する1月分の計画を制定するとき、同時に2月分、3月分の予備計画も制定してしまう。すなわち、計画を繰延べすることによって1～3月分の計画が出来あがることになる。2月分の実施計画を制定するとき、企業の供給、生産、販売、人材、財産、物資及び組合せが均衡を保っているという状況のもとで、元の2～3月の予備計画の基礎の上に修正、調整及び補充を加え、2月分予定を実施計画とすると共に、さらに先へと引き延ばして、4月分の予備計画を添加することによって2～4月の繰越計画が出来上がる、という方式である。3月分の実施計画を制定するときには5月分まで繰延べし、3～5月分の計画を形成する。以下順次繰返せば良い。この種の計画のやり方は、市場経済の変化に適応し、企業内部に早い時期において、生産前の各種の準備事業を行うことが出来るし、それによって計画期間内に生産に対する組織作業の段取り、協調性、連続性及び各段階の生産指標の完成を保証することが出来る。

（注）日本における自動車メーカーの6ヶ月内示、翌月分確定の方式に近いと言える。

- 2) 生産作業のコントロール及び人員配置統制作業のうち、パネル管理及び人員配置調整用専用電話を設ける。

（注）本格調査実施時既に施設してある。

人員を職場に配置する計画（人員計画）、部や室、作業現場及び機械作業班、検査作業、準備作業（原材料、粗材の準備、製図及びプロセス文書の準備、プロセス装備の準備、設備及び輸送手段の準備）及び生産作業計画の実施状況、生産動態を深く掌握し、実際の生産進捗と計画間の差を確認し、解決のための措置を行う。また、毎日の主要な作業工程の完成量を上部に報告し、生産進捗と周縁作業の状況が一目瞭然であることとする。

生産調整作業の内、配置統制用電話を利用して全工場の各作業現場及び機能部室が一つのネットワークを形成し、配置調整電話会議を行い、迅速に配置命令を発し、生産状況を報告、通知し、各種の調整との連絡を行う。

（注）進捗情報の一元管理を狙ったものと云へる。

3) コンピュータによる生産管理（EDPS）

- ・ 生産作業計画の制定（毎月の計画と立案）
- ・ 契約実施状況の総合分析

- ・ 製品収納庫の管理

以上の作業は1年余の編成調整テストを経て、間もなく完成する。

(注) 本格調査実施時、専任プログラマー2名でソフト作成中であった。

1-2 財務管理関連の近代化

- | |
|---------------------------------------|
| 1) コストの目標管理
2) 利益分析
3) コンピュータ管理 |
|---------------------------------------|

目標達成の日程

1994年度生産量180万KW、生産値23000万元、販売収入は31600万元。

2000年度生産量200万KW、生産値25300万元(90年度と変化無し)、販売収入は38400万元。

1-3 投資計画及び設備投資金額 (投資額の単位：人民元万元)

1. 外注品調達

(現状) 6200の品種、年間9740万元。

(J-Y) 調達量は増加するが、外注品は減少する。

(近代化2000年200万KW)

調達量の増加により、倉庫1ヵ月3000平方Mの増設が必要

(投資額) 300 (注) 1994年末着手済

2. 治工具金型

(現 状) 150セット/月及び修理

(J-Y) 量的な変化は大きくない。構造的な変化はかなり大きい(金型)

(近代化と投資額)	(1) ワイヤカット 1台	320
	(2) ムーア型研削盤 1台	900
	(3) 外円研削盤 1台 f 1M	300
	(4) 光学投影機	500

3. プレス

(現 状) 250 t プレス 3 台

160 t プレス 2 台

400 t プレス 1 台

高速プレス 7 台

(J-Y) 製品構造の調整により、プレス工程全体を変革する。既存の設備ではすでに工程の要求を満たすことができなくなっている。

(近代化と投資額)	(1) 16 t 高速プレス 2 台	400
	(2) 300 t プレス 1 台	800
	(3) スポット溶接機 2 台	100
	(4) 圧力鋳造機 1 セット	
	(5) 光学投影装置 1 台	

4. 鋳造

(現 状) 金型と造型砂プロセスを採用。400-500 t /月。不合格率 5 %

(J-Y) 鋳造品の構造は複雑で、J シリーズよりも高い精度を要求される。

(近代化と投資額)

鋳造職場を改造し、金型、造型砂プロセスを樹脂砂による造型プロセスに変える。

樹脂砂生産設備を増加。

1900

5. 溶接

(現 状) 切断精度、ヨーセツ、ビード不整などがある。

(J-Y) 溶接精度の向上が必要

(近代化と投資額)

プラズマ切断機 1式	200
ショットブラスト 1式	200
焼鈍炉	300

6. 機械加工

(現 状) 基本的に汎用設備を加工に用いている。

(J-Y) 製品構造を調整した後、一部の部品の加工に既存設備を用いると、製品の技術的条件及び品質に合致するとは限らない。

(近代化と投資額)

増加 (1) フレームの足用 NC 専用ドリルフライス盤	300
(2) フレーム用 NC 中ぐり盤 3台	900
(3) フレーム両端面穴 NC ドリル 3台	180
(4) シャフト・キー溝専用 NC フライス 2台	140
(5) シャフト専用切削設備 2台	240

7. コイル

(現 状) 既存では自家製設備 3台

(J-Y) 製品性能を出すための能力がない。

(近代化と投資額)

引っ張り成型機 1台	240
------------	-----

8. 組み立て

(現 状) 基本的には手作業方式をとっている。

(J-Y) 積層鉄心の加圧組み立て設備の能力が不足しており、組み立てには適当な専用工具が必要。

(近代化と投資額)

増加 (1) 巻き線回転子の接続部を溶接する中周波溶接機 1 台	400
(2) ダイナミックバルンサー 1 台	400

9. 塗装

(現 状) その他の作業と混在している。

(J-Y) その他の作業と分離しなければならない。

(近代化と投資額) (1) 塗装職場の新設△	100
(2) 塗装ラインの新設	200

10. 梱包

(現 状) その他の作業と混在している (現場での梱包)

(J-Y) 独立した作業場を作らなければならない。

(近代化と投資額) 増設が必要なもの

(1) 梱包職場 (作業場)	
(2) 梱包用材料庫	50

11. 試験

(現 状) 試験場が狭く、設備も老朽化している。

(J-Y) Yシリーズ・モーターの試験に用いるには、すでに能力的に足りない設備が一部ある。

(近代化と投資額) (1) 容量の多い設備に更新する。 1000

(2) 現場の振動測定機1台を購入

合 計 11,170

△ 企業が自ら資金調達予定

表作成者： 工程処副所長 楊海力

計画処副所長 楽宝龍

94年7月26日

2. 現地調査にもとづく近代化の目標要約

内容については、実施細則通りであるが中国、工場側の要請及び調査結果は次の通りである。
(詳細については改めて第II章で述べる)

(1) 製品の移行体制の円滑化

現在のJシリーズからYシリーズへの移行は既に国の指示で1978年に決まりタイムリミット(1990にJを中止)を過ぎているが実行されていない。理由は旧型のJシリーズへのユーザーのニーズがあること、技術力の不足によるものである。この点年内に全面切替えをすべきところ実際には93年でも大量のJシリーズが残ると云うのが工場側の認識であった。

但し本件の調査により、Yへの移行体制を練り上げたいこと、その為、品質、技術の向上を計りたい。

次いで国際レベルの電動機生産に向けて先ずYシリーズの改良型を消化した上で先端技術を加えたより高度の製品を目指す。

(2) 設備関係

既存設備は旧型になりつつあり、専用機、精密機器の導入を計りたいのでこの点についての調査を期待する。

(3) 生産管理面/財務管理、原価管理

生産管理(広義)のレベルを上げ、経営管理面での中国のモデル企業を目指したい。

Ⅲ. 生産工程の現状と問題点

(1) 今回の本格調査で生産工程に関する調査を行ったのは下記の各工程である。

②生産工程に関する調査	ア	1	材料受入工程		
	イ	2	工具製造工程		
	ウ	3	機械加工工程	プレス加工	
		4		鉄心製造	
		5		機械加工(切削)	
		6		熔接	
	エ	7	鋳造工程、鋳造部品 アルミニウム遠心鋳造		
	オ	8	コイル生産工程		
	カ	9	表面処理工程		
	キ	10	組立工程		
	ク	11	製品試験工程		
	ケ	12	包装出荷工程		

(2) 個々の対象工程ごとの現状、問題点はそれぞれの工程毎に述べるとおりであるが、生産工程全体を通じた現状と問題点として次の点が指摘できる。

(3) 即ち使用する原材料等の製品品質に与える影響の存在、生産技術面、設備等からの近代化の必要性、作業者の品質意識向上の必要性である。

(4) これらを総合的に近代化して初めて目標を達成し得ると思われる。

1. 材料受入工程

1) 約6,200種のを毎月調達(材料2,000、外注2,000その他)二年間で9,740万元受入する。

- 2) 供給元の製品の品質向上のために、指導、連絡が必要
- 3) 保管用に300万元で立体倉庫を計画中
- 4) J-Yへの切替により小型化するため当面調達量は up しない。

2. 工具製造工程

- 1) 月間10set の新規金型、2.5set の修理を行っている。
- 2) 保有設備 57台、人員107人
- 3) 金型の仕上技術の向上、自動化対策が必要である。

3. プレス工場

- 1) 旧J系列機から新Y系列機に移行するためには、高速、高精度のブランキング・プレスとノッチング・プレスの導入が必須条件である。
新鋭プレス設備の導入によって、製品の小型化と高性能化だけでなく、併せてコストの低減と納期の短縮も図ることができる。
- 2) 新鋭プレス設備の導入効果をさらに高めるために、鉄芯ブランクの輪郭形状と抜き用金型の近代化を、出来るだけ早期に実施することが望ましい。
なお、金型の近代化は設計と工具工場の双肩に懸かっている。
- 3) プレス作業の自動化は、巻き（フープ）材料の調達見通しと作業の習熟度を勘案した上で、出来るだけ早期に適用拡大することが望ましい。
- 4) プレス作業の自動化は、また鉄芯板の表面絶縁処理とも強く関連する。
材料の調達見通し如何によって、処理済み材料の購入と自工場内処理の両方が可能な態勢が必要である。

5) 長期的で、しかも全工場的な視野に立った設備配置計画が肝要である。

6) ダクトピース関連作業の合理化が可能である。

4. 鉄芯製造工程

1) コアー積み作業用の設備更新と工具類の整備が、鉄芯精度を確保するために不可欠である。これによって、初めて高精度化された新鋭プレス設備の真価が製品に現われる。

2) 自主検査の実施と5Sの徹底が、高品質の鉄心を作りだすための基盤である。

5. 切削加工

1) 既設設備の性能の確認を徹底的に行うこと。

2) 導入希望の新式機械は全体として合理的な目標と評価できる。不用機械の撤去、既設機械の配置替えを実施しながら順次新式機械を導入すること。

3) 設計段階から加工と組立の容易な構造機能を追求する。

6. 溶接工場

1) 品質と生産性向上のために熱処理炉の設置は当然であり、早い方がよい。

2) レーザー切断機は非常に精度も生産性も優秀であるが、甚だ高価な投資であるため、切断最大厚さと対象部品量を十分に確認する必要がある。

7. 鑄造工場

- 1) 樹脂砂の採用による近代化は品質向上・生産性向上の目的に適う方策で全く賛成である。
- 2) 低周波炉の採用は、此の炉の操業が鑄造品の材質に与える影響が大きく操業も熟練を要するので更に慎重な検討が必要である。
- 3) 最新の技術では CH100以下の普通モーターの外枠が総アルミニウムになりつつある。アルミニウム外枠の適用拡大の可能性も検討しておかねばならない。

8. アルミニウム遠心鑄造

- 1) 裂痕の発生と機械強度の低さが特に大きな問題である。根本的解決としてダイキャスト・圧力鑄造の導入を考慮すること。

9. コイル生産工程

- (1) 電線、絶縁材料など使用材料の品質レベル向上が、そのまま製品コイル品質向上に直結している。
このためには、材料メーカーと協調した積極的な材料品質の相互向上活動が必要である。
この活動の成果は、材料のユーザーとメーカーの両方に大きく現われる筈である。
- (2) コイル成形による電線の揃い崩れを少なくするために、コイル直線部の固め処理手順の再検討が必要である。
コイル成形前の固め処理を推奨する。
- (3) コイル主絶縁用テープの季節別の柔軟度管理を提案する。
このテープの樹脂含有率は非常に大きいので、気温によって柔軟度が大きく変化し、作業性と製品品質もその影響を大きく受ける。
空調室以外での作業には、季節別に柔軟度管理を行ったテープの使用が望ましい。

(4) コロナ防止処理法の再検討が必要である。

国際的に常用されているコロナ評価レベルから言って、コロナ防止処理法の適用を3 kV級にまで拡大することを提案する。

(5) 工事中的新コイル工場は、1995年初から稼働する。

設備投資開始時に決定されたであろう生産性、コスト、品質などの目標値が明確にされ、早期に達成されることを期待する。

(6) 自主検査の実施と5 Sの徹底が、高品質のコイルを作り出すための基盤である。

10. 表面（塗装）処理工程

1) 作業環境として甚だ劣悪である。工場側で対応すると言っているので至急の改善を期待したい。

11. 組立て工程

1) 固定子コイル組込み作業を回転方式化することが、クレーン作業も含めた作業性の向上のために有効であり、これが新Y系列機の特徴の一つでもある。

プレス工場や鉄芯積み工場の近代化と連携しての早期実現を期待する。

2) J系列からY系列への移行に伴い、固定子と回転子の巻線接続は軟ろう付けから硬ろう付けに変わる。この際、硬ろう材料を燐銅ろうに、また加熱方法を電気式に変更することを推奨する。

3) 非磁性溝楔を、ロービング材利用のモールド楔から、板材削り出し楔を主体にするように切換えることを推奨する。

機械的強度や調達性からも、後者の方が利点が多い。

4) VPI方式の特性確認と詳細プロセスの再検討を提案する。

VPI方式の持つ長所を充分に発揮させて、絶縁特性と信頼性をさらに向上させるために、

Y系列へ移行する現時点で見直すことが肝要である。

5) 電動機組立て職場全体の防塵対策の強化が必要である。

軸受け部を主対象とした設備環待の改善に加え、5 Sの徹底が必要である。

12. 製品試験工程

1) 試験設備の自動化をさらに進める必要がある。

自動化項目は運転、計測、記録、特性計算などで、試験期間の短縮を主目的にするのが普通である。

2) 運転試験の主要責務の一つは、製品々質の向上と新機種開発への貢献と心得るべきである。

現在の運転試験は、専ら出廠判定のためだけの試験であって、上記の責務を殆ど果していない。例えば目標管理手法を導入して、質的貢献と技術者のレベルアップを図ることが望ましい。

13. 包装出荷工程

1) 工場側で合理化対応を行うと言っている。梱包専用の建物や屋外設備を考慮しているという。

Ⅳ. 生産管理の現状と問題点

(1) 今回の本格調査で生産管理に関する調査を行ったのは、下記の対象業務であった。

生産管理に関する調査	ア	1 設計管理
	イ	2 調達管理
	ウ	3 在庫管理
	エ	4 工程管理
	オ	5 品質管理
	カ	6 安全管理
	キ	7 設備管理
	ク	8 教育訓練
	ケ	9 環境対策

(2) 個々の対象業務毎の現状、及び問題点はそれぞれの項に述べるとおりであるが、生産管理全般を通じた現状と問題点を要約すると次の点が指摘できる。

(3) 生産管理業務全体の基準となる管理規定は、国、省、市、等の指導と社内の標準化委員会を中心としてかなり詳細なルールがある。しかしこれらの完全な実行と云う点では充分とは云えないのが現状である。

(4) また生産管理に関する管理技術、I E、Q C、P M…などは幹部社員はその基礎を充分理解している。但しこれらが全社各部門で有機的に運営される段階でなく、個人の知識あるいは部門毎の情報に止まっている傾向がある。

技術、品質、コスト…に関する情報を必要部署にフィードバックの上活用することにより、初めて生産管理全般の水準向上が可能になると思われる。

1. 設計工程

- (1) 58名が製品別担当制で設計を行っている。
但し主力は10名が中心で設計を行っている。
- (2) 設計のミスも3%発生している。
- (3) CADも利用している。
- (4) 設計従事者の技術力向上が課題である。
- (5) 生産性向上
生産設計の強化
品質情報の活用
が今後の近代化に必要

2. 調達管理

- (1) 材料約2,000種類を1ヶ月に調達している。
- (2) 6%の納期遅れがある。
- (3) 外注は30~40社より、供給をうける。
納期遅れが5%存在する。
- (4) コイル材の入手上の制約がある。
- (5) 外注先の組織化、指導強化が今後の課題である。

3. 在庫管理

- (1) 921万円の在庫を保有している。
- (2) デッドストックも在存し余剰品の売却も行っている。
- (3) 現品の保管が一部屋外のため倉庫を建設中
- (4) 近代化のために在庫回転率の向上、経済L O Tなど近代的在庫管理手法の適用が望ましい。

4. 工程管理

- (1) 四半期計画（1年を4期に分けた3ヶ月毎）を作成し、部品工程への展開は各職場でこれらを実施している。
- (2) 工数管理も行っているが、S Tの精度には問題が多い。
- (3) 工程分析は今後詳細に実施すべきである。

5. 品質管理

- (1) Q C工程表の再整備と活用が要る。
- (2) 品質データの解析とフィードバック体制が必要である。

6. 安全管理

- (1) 安全具使用の徹底と、健康診断の充実を希望する。

7. 設備管理

- (1) 5年以上経過の設備が70%、10年以上45%で老朽化が著しい。
- (2) 設備点検は専任部署29名で記録もとって実施されている。
- (3) 今回の調達で設備管理の欠陥による重大な事故は見受けられなかった。

8. 環境

瀋陽電機工場は環境面では全く問題がない。機械工場では切削油を殆ど使用していないし、唯一粉塵を発生する鑄造工場も発塵量が少なく集塵装置も機能している。

8-1 排水分析

物質	排出基準	測定値
油	10mg/m ³	8.0~9.0
COD	150 "	200~260
PH	6~8	6~8
懸濁物	500mg/m ³	<100

V. 財務管理の現状と問題点

- (1) 1993年7月1日以降、中国、国営企業の財務会計は、国際基準に準拠した方式が採用されている。
- (2) 瀋陽電機工場も93年下半期より新しい会計基準による業務を行っている。規定に定められた勘定科目の記入、集計が行われているが、企業近代化のための原則（評価尺度）として公知されている財務の健全性、安全性・企業の成長性・生産性についての理解や、これら数値の活用、あるいはいわゆる管理会計としての部門損益、経済性工学（エンジニアリング・エコノミー、E/E）等は一部適用されてはいるも充分とは云い難い。
- (3) 先づ現行のルール下での完璧な計算処理の実施、更にこれらの財務数値、情報のフィードバックによるコスト引下、利益拡大への活用が望まれる状況である。

VI. 近代化計画

近代化計画の背景等

1. 生産能力・生産量の今後の予測

市場の調査研究によると、「第8次五ヶ年計画」期間には全国の大中型電動機の生産能力は800～900万キロワットに上るという見通しである。93年の全国大中型交流電動機の実際生産量は890万キロワットである。

2. 工場の製品品質水準、および他工場製品、国際先進企業との比較。

- (1) 瀋陽電動機工場の主要な製品は大型同期・非同期型の交流電動機、中型非同期型交流電動機、石油掘削用電動機、タービン発電機、ディーゼル発電機、増幅型同期・非同期電動機などである。
- (2) 現在では23シリーズの96の品種、1040仕様の製品を製造している。その内、主要製品はY、YRシリーズの三相非同期電動機、T、TM大型同期電動機及び石油掘削用電動機である。
- (3) 製品の価格は国際先進工場の製品価格の1/3～2/3であり、製品は国際標準IECに基づいて設計生産を行っており、品質特性、耐久性は先進国の工場生産された製品と比較して、80年代の水準である。
- (4) 近年、開発された製品の性能はかなり向上したとはいえ、国際先進製品と比較すれば、性能にまだ大きな格差がある。
- (5) 主な格差は、同一中心高さでの出力が20～30%低いこと、同一仕様の電動機の重量が30～40%大であり、効率は2.5～3%低いことである。
- (6) また、構造も単一で、国外の製品構造は基本防護形式から多様な防護形式への変更を容易

に実現している。

3. 需要家の製品品質要求及び存在する問題

- (1) 現在、工場の製品品質水準が需要家の要求を満たすことは可能である。製品性能は中華人民共和国の業界規格に合致している。製品の安全性、信頼性、使用性、保守性等からも需要家の要求を満たすことができる。

1. 生産工程の近代化計画(要約)

設備近代化の留意点

(1) 全般

設備の近代化に際し、特に長期的な視野に立って、下記事項にも十分留意して計画と推進を図ることが大切である。

(a) 作業計画と準備

現在の老朽化した設備を近代的な生産設備に更新することで、加工精度や生産効率の問題の多くは解決できるであろう。

しかし、この近代的な生産設備を効果的に稼働させるために、次に例示するような関連項目の綿密な計画と準備が不可能である。計画と準備が不十分な場合には、効果的な稼働が大きく阻害されることを十分に認識して置かなければならない。

- * 新設備に適合した構造設計（生産設計）
- * 具体的な作業手順計画（プログラミング）
- * 必要な取付け具、切削工具、補助具等の質的、量的整備
- * 設備の適切な保全
- * 近代化的な生産計画と管理

(b) 材料品質の確保

近代的な生産設備では、一般に高速、高精度で加工が行われる。

このような加工を支障なく進行させるためには、材料や一次部品の品質レベルと均質性の確保が必要条件である。特に、下記項目に関してそれらが得られるように、材料や一次

部品のメーカーと協力して、材料品質の確保、向上に努めることが必要である。

* 寸法と形状（平坦度、直線性、駄肉、傷、錆、汚損等も含む）

* 材質特性（硬度、保存性等も含む）

なお、これらは工場での運搬取扱や保管にも関連する。

(c) 合理的な設備配置

市場経済での重点の一つは、生産期間（納期）の短縮である。

このための手段は沢山あるが、設備関連で効果的なのが設備配置の改善による製品の流れの合理化であって、下記の観点に立った設備配置の検討を早期に行い、工場の実態に則した長期計画によって順次その実現を図って行くことが肝要である。

* 工場全体の物流

* 生産職場相互間の物流（集中化など）

* 生産職場内の物流（ワークセンター・セル化、セル職場の設置など）

* 職場内の物流（複合機械の採用、段取り方法の改善など）

設備配置や物流の合理化は納期の短縮だけでなく、同時に、占有面積の縮少や生産コストの低減、或いは生産管理の簡素化にも効果が大きい。

(d) 推進体制と習熟

新設備を導入し、順調に運転して効果的に生産成果をあげるためには、関係する全員の協力と習熟が必要である。

そのために、特に下記項目の実現・実施に留意されたい。

* 計画達成の全体目標値とスケジュール

* 計画達成の個別目標値とスケジュール

* 計画の推進・支援のための実施組織

* 計画の問題点把握と解決対策のための上部組織

* 教育・訓練の実施（品質、固有技術、コスト、管理など）

* 工場近代化のために必要な職場風土の醸成

* 計画的で、総合的な推進

(2) 計画されている新設備の留意点

計画されている個別の設備につき、その経済性、利用（稼働）率、信頼性、保全の容易さ、将来性などに加えて、個々の設備仕様にも充分留意されたい。

2. 生産管理の近代化計画

- (1) 生産管理の近代化計画は、工程管理（生産計画、展開～）を軸に計画管理の近代化および品質管理の近代化を通じて他の管理面全ての近代化を図ることが重要である。
- (2) 現状は一応の標準化は実施されているが、これら標準通りの業務作業の実施、より高次のマネジメントの知識の習得と実践が近代化に必要とされる。
- (3) また、利用中のコンピュータによる生産管理システムの構築を始め各種管理情報の電算処理とフィードバックが近代化推進の上で重要である。
- (4) 技術者の技術力の向上やCAD、CAMの推進
一般従業員に至る品質管理教育の徹底などマネジメント分野で近代化を図る余地は少ない。
以下生産管理の各々の業務毎に近代化計画についてその調査結果をのべることとする。

2-1 設計管理の近代化

- (1) 現状は実質製品設計に寄与している技術者の割合が少ない
この点設計技術者の技術向上のための技術標準の整備と設計知識の向上が近代化に必要である。
- (2) 一部技術計算および作図に利用しているCADの適用率の拡大とそのための技術データベース作りも近代化には不可欠である。
- (3) 品質情報の活用も完成品の試験成績に止まらず、各工程の製造品質データ、工程能力(指数)などにその枠を拡げる。

2-2 調達管理の近代化

- (1) 供給側の技術力向上、品質管理推進を図る
- (2) 瀋陽電機一協力会の編成

- (3) 主要品のQC工程表の提出
- (4) B.P、ボーナス、ペナルティ制の研究など

2-3 在庫管理の近代化

- (1) 立体倉庫による管理の近代化
- (2) 在庫回転率の向上
- (3) 在庫管理の電算化

2-4 工程管理の近代化

- (1) 四半期計画方式の推進
- (2) MRPによる生産管理
- (3) 標準時間の精度向上と活用
- (4) IE技術の活用

2-5 品質管理の近代化

- (1) 従業員の品質意識の再向上
- (2) データの統計処理活用
- (3) ISO取得

2-6 安全管理の近代化

- (1) 安全具（安全帽、安全靴など）の使用の徹底を図る
- (2) 健康診断の充実
- (3) 安全教育の向上

2-7 設備管理の近代化

- (1) 小集団活動による（予防保全）の取り組み
- (2) TPM（全社的設備管理）の推進

2-8 教育訓練の近代化

- (1) 教育プログラムの体系化
- (2) 5Sの徹底
- (3) 教育施設、予算の充実

2-9 環境対策

- (1) 加工組立企業で、排出処理等必要な処理を行っている
- (2) 今後もこれらを守り、環境対策を進める

3. 財務管理の近代化計画

3-1 財務管理の近代化

財務管理面での改善目標

目標原価管理、生産量、原価、利潤の分析とマイコン管理を行う。

(1) 棚卸資産の正確な把握

製品、仕掛り品、貯蔵材料、棚卸品等の棚卸資産についての正確な把握体制（特に作業現場における掌握報告体制）を近代化する。

(2) 財務会計→管理会計への脱皮

各種比率分析の活用を図る、少くとも

- ・売上高利益率
- ・売上高推移

の外、 ・固定資産回転率、 ・機械装備額、 ・付加価値比率

$$\left(\frac{\text{売上高}}{\text{固定資産}} \right) \quad \left(\frac{\text{機械設備}}{\text{人員}} \right) \quad \left(\frac{\text{付加価値}}{\text{売上高}} \right)$$

- ・機械設備効率、
- ・労働生産性

$$\left(\frac{\text{付加価値}}{\text{機械設備}} \right) \quad \left(\frac{\text{売上}}{\text{人員}} \right) \quad \left(\frac{\text{付加価値}}{\text{人員}} \right)$$

など今後の近代化に向けての設備投資に必要な尺度となるもの、および生産性の尺度についてはその実態、推移について把握し、工場経営の指針として活用する。

- (7) その他小型コンピュータによる財務計算（例えば一般の経理用ソフトウェアパッケージの活用）なども研究の上近代化に役立せる。

3-2 製造原価分析の近代化

(1) 材料価格

先入、先出各法の得失、移動平均価格法等評価法の適用を検討する。その上で調達価格変動に対応する積算ルールを確立して原価差異の減少を目指す。

(2) 現場での使用材、消耗品等の正確な報告体制

作業管理を強化し正確なレポートを提出できる体制とする。

(3) STの信頼性の向上

工程管理面、IEの活用によるST、標準時間の信頼性の向上を図り、ST≒実績を前提として加工COSTの正確性を増す。

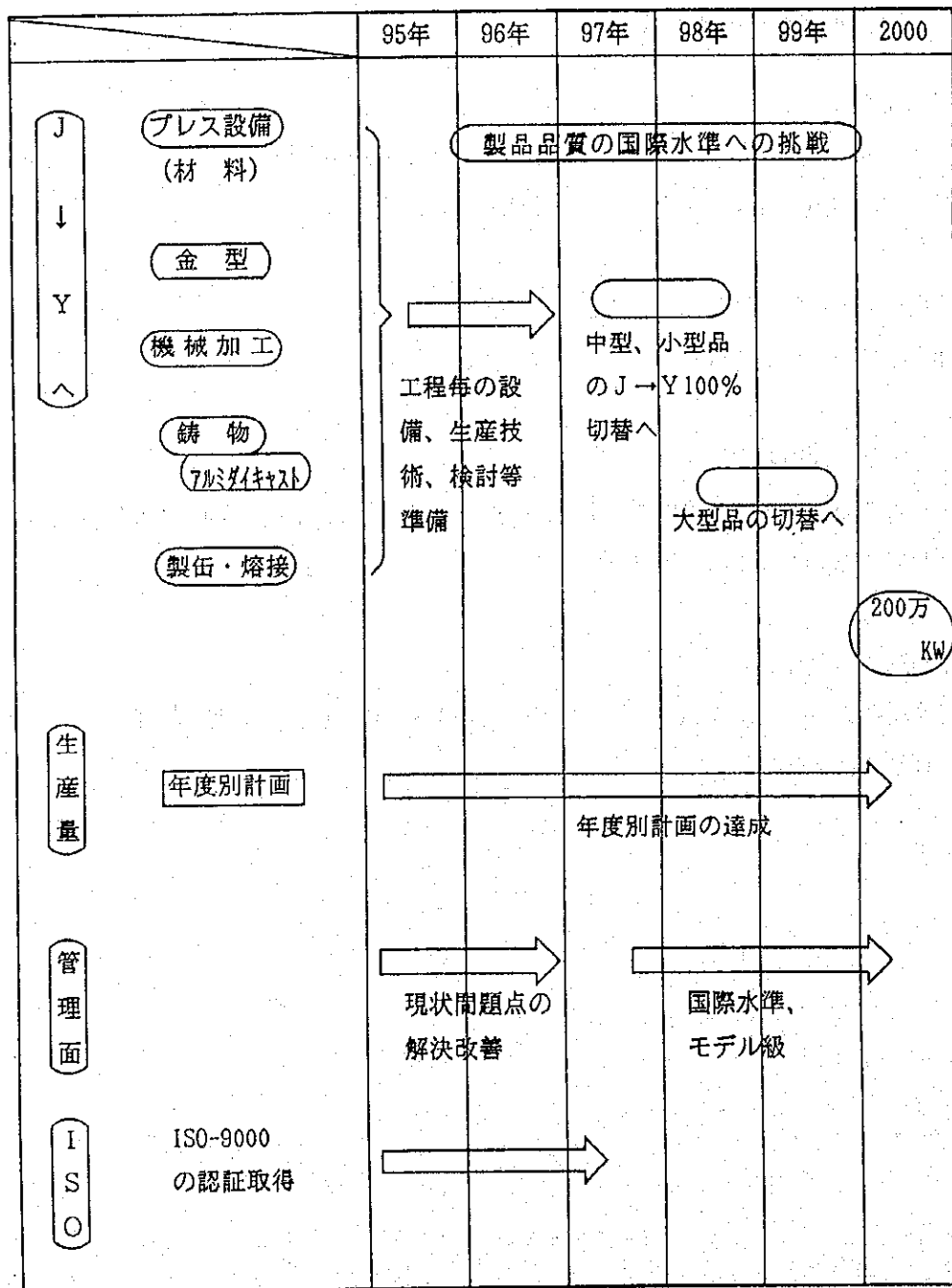
(4) 原価意識の徹底

財務原価部門におけるCOSTデータ中、管理部門、現場幹部に必要な情報をフィードバックし原価意識を向上させる。

4. スケジュール

4-1 基本スケジュール

生産工程、生産管理、財務管理の各近代化計画の基本スケジュールはおよそ次の如く考えられる。



4-2 生産工程の近代化スケジュール

主要項目別のスケジュールは次のとおりである。

(注) √は近代化設備導入時期

対象工程	近代化	期待効果	スケジュール						
			94	95	96	97	98	99	2000
材料受入	品質、調達確保	受入品品質向上 製品品質向上	√	フォローアップ				電算管理	
工具工程	設備導入 工具の品質向上	製品の高度化	検討準備・改善		√ 研磨盤		√ √ √		精度向上
機械加工	プレス 設備導入 コイル材使用	自動化 品質向上	検討準備・改善		√ ノッチング	√ 投影機	√ プレス		品質向上
	鉄心 寸法精密度向上 治工具活用	鉄心精度向上					√ スポット		品質向上
	機械型 設備導入 切削精度向上	機械加工精度向上 による製品向上	品質改善		√ √ √			精度向上	
	溶接 設備導入 熱処理、切断改善	品質能率向上	品質改善			√ √ √			品質向上
鑄造	樹脂型、鑄造技術向上	鑄造品質の向上	準備	√ 造型	√ 設備				品質向上
コイル生産	絶縁処理、 コイル作りの向上	コイル品質 作業能率向上	作業改善		√				品質向上
表面処理	専用建屋 水洗ブース、排水換気	環境、能率改善	√ √ 設備改善				環境管理 品質向上		
組立	寸法精度向上 作業改善	製品品質 能率向上				√ 作業改善	√		品質向上
試験	試験自動化 データ活用	製品向上				√ 作業改善			品質保証
包装	作業場設備	包装保管の向上	√				作業改善		

4-3 生産管理の近代化スケジュール

主要項目別のスケジュールは以下のとおりである。

対象工程	近代化	期待効果	スケジュール					
			95	96	97	98	99	2000
設計管理	設計補助者の資質向上 CAD/M体制、標準化	設計力の増大 能率向上	J-Y 設計力向上				CAD/M化	
調達管理	仕入先の組織化、 品質の保証、立体倉庫	コスト引下 品質向上	品質確保				管理水準向上	
在庫管理	立体倉庫、EDP化	品質確保 近代化	設備活用				電算活用	
工程管理	四半期計画の充実 I Eの活用、電算化	生産性向上	J-Y				MRP活用	
品質管理	統計手法の活用、 ISO-認証	品質管理 体制確立	データ活用		ISO		QA、P.L	
安全管理	安全用具活用、 健康診断	安全確保	改善				フォローアップ	
設備管理	PM推進	品質向上 管理向上	改善				フォローアップ	
教育管理	階層別専門別 教育、施設	モラル向上 資質向上	施設	体系化			フォローアップ	
環境対策	現行基準の厳守と対策	環境対策	再チェック				維持、向上	

4-4 財務管理の近代化スケジュール

対象工程	近代化	期待効果	スケジュール					
			95	96	97	98	99	2000
財務管理	管理会計への脱皮 生産性、安全性の向上	近代的財務管理	教育		分析指標活用			健全化
原価分析	データ分析の正確性 原価意識向上	近代的原価管理	整備		正確化			データ活用

4-5 細部スケジュールへの展開と推進

- (1) 近代化スケジュールの細部については、前提条件、不確定要素の存在もあり、この点前記基本方針に基づいて各生産工程、各管理対象業務毎に展開する。
- (2) 参考までに様式の1例を示す。

対象工程	近代化		期待効果	実施責任者	スケジュール												
	項目	テーマ			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
					予定												

- (3) 細部への展開は、生産工程、生産管理、財務管理の問題点、指摘内容及び近代化の項を参考にその詳細を展開する。

5. 留意点（環境を含む）の要約

1. 政府、指導機関の意向に沿い且つ瀋陽電機工場の過去の経験を充分生かした近代化計画とする。
2. 材料の品質向上、設備、工作技術の向上など近代化の前提条件を満足する。
3. 新規設備は、細部仕様のチェック、据付、教育訓練、NC機のプログラム開発等全てに留意する。
4. 自動化に伴なうプレス型の設計、工作技術の向上に充分留意する。
5. 各工程毎の細部留意点（本報告書）について充分チェックする。
6. 管理システムの構築、電算化は現行システムの洗い直し I/O 設計の整理が近代化に貢献する。
7. 現在の環境対策を持続する。
8. 社員、作業員の実務教育、研修によるスキルの向上を図る。
9. 資金計画は慎重に行なう。

以上

Ⅶ. 結論と勧告（要約）

1. 調査結果の結論

- (1) トップを始め近代化に対する熱意は充分ある。
- (2) 製品の水準については残念ながら国際レベルとかなり開きがあるのが実態である。 —（特に一部生産中のJシリーズ）
- (3) Yシリーズに全面切替する場合も、素材の品質、物の扱い、仕上げの精度、生産技術上のポイントなど、その前提条件、作業員訓練、技術全般について個々に改善すべきテーマは少なくない。
- (4) しかし開放経済に切替って以来の短期間に現状まで進展してきた努力や、能力は十分評価に値する。
- (5) 今後技術情報のより一層の収集、理解を進め、ノウハウを習得することにより2000年に向けた近代化計画は達成可能の確立が大である。
- (6) 但し当面のJ-Yへのハードルを超え、且つ国際水準にまで製品の品質、マネジメントのレベルを高めるためには従来とは若干異なった角度からの海外技術の情報やノウハウの吸収、場合により、材料、設備、治工具、全型等主要なものの一部輸入等も視野に入れた努力が求められる。
- (7) マネジメント全般については、基本からその応用、活用を通じた効率化と何よりもこれを担う人材の育成、教育訓練を製品の品質と全様に実施すべきであり、その受皿としての資質はあると判断できる
- (8) 近代化に伴う主に生産設備導入の投資に関しては、J-Yシリーズへの変換、技術的必要性、製品の品質向上、作業能率向上を通じたコストリダクションの見地からみて略々妥当

と云える。また現状から将来をみても企業生き残り上も必要と判断する。

(9) 投資計画を財務面からみても過去10年の平均を若干上回るものの、中国特有の国家、行政上の助成措置、瀋陽電機工場の財務内容からみて大きな問題点は指摘できない。

(10) 近代化計画の実施過程で調査結果ふまえ、工場内部における更なる分析と計画直しきを得れば、最適設備の導入、マネジメントの改善効果により、近代推進に寄与すると思われる。

(11) 円～元の為替レート自体にも多少問題が有るも単純にみると3,700人の大企業で月商1人当り7～8万円で中、大型の回転機を生産し利益を確保している。現状は市場の中心は中国国内であるが近代化推進の暁には、その国際コスト競争力には見るべきものがあると考えざるを得ない。

これらコスト競争力に加えどの水準まで近代化を図れるかは、1つにかかって瀋陽電機工場の努力と素材を含めた工場全般の近代化に左右されるであろう。

2. 近代化計画に関する勧告事項

1. 近代化計画に対する熱意努力の継続

2. 全従業員に対する徹底

3. 情報収集加工と治用

(海外情報を含む)

4. ノウハウの習得と活用

5. 生産工程

(1) 新設備による品質特性向上度を確認する。

(2) 新設備による生産性向上、コスト低減の確認を数値で把握する。

6. 生産管理、財務

(1) 帳票の登録とフローチャート化および重複ムダの排除。

(2) 計画、実行、統制、反省のサークルによるマネジメント確立。

7. 今後の参考

- (1) 回転機「制御技術」の研究と向上に努める。
- (2) 既存設備活用の新製品分野（電気誘導加熱炉など）への挑戦。

以上

本 文

— 目 次 —

序 章	1
第 I 章 工場概要	I - 1
1. 建物、敷地	I - 2
2. 製品	I - 4
3. 製造設備	I - 12
4. 組織及び人員	I - 13
5. 材料、部品	I - 21
6. 販売状況	I - 23
7. 生産計画、および生産実績	I - 26
8. 近代化の目標	I - 29
第 II 章 近代化の目標	II - 1
1. 基本目標の概要	II - 1
2. 目標達成のための背景と現状認識	II - 1
第 III 章 生産工程の現状と問題点	III - 1
1. 材料受入工程	III - 1
2. 工具製造工程	III - 5
3. 鉄心板プレス工程	III - 10
4. 鉄心製造工程	III - 19
5. 機械加工工程	III - 24
6. 溶接工程	III - 26
7. 鑄造工程	III - 37
8. コイル生産工程	III - 50
9. 表面処理（塗装）工程	III - 61
10. 組立工程	III - 62
11. 製品試験工程	III - 77
12. 包装出荷工程	III - 81

第Ⅳ章 生産管理の現状と問題点	Ⅳ-1
1. 設計管理	Ⅳ-2
2. 調達管理	Ⅳ-17
3. 在庫管理	Ⅳ-21
4. 工程管理	Ⅳ-29
5. 品質管理	Ⅳ-57
6. 安全・管理	Ⅳ-65
7. 設備管理	Ⅳ-67
8. 教育訓練	Ⅳ-75
9. 環境	Ⅳ-79
第Ⅴ章 財務管理の現状と問題点	Ⅴ-1
1. 財務管理の現状	Ⅴ-2
2. 財務管理の問題点	Ⅴ-9
3. 製造原価分析	Ⅴ-10
第Ⅵ章 近代化計画	Ⅵ-1
1. 生産工程の近代化計画	Ⅵ-3
2. 生産管理の近代化計画	Ⅵ-32
3. 財務管理の近代化計画	Ⅵ-47
4. 実施スケジュール	Ⅵ-50
5. 経費	Ⅵ-56
6. 留意点（環境を含む）	Ⅵ-63
第Ⅶ章 結論と勧告	Ⅶ-1
1. 現状および調査結果	Ⅶ-1
2. 近代化計画に関する勧告事項	Ⅶ-11

参考資料（工場配置図）

序 章

序 章

1 調査の背景

(1) 中華人民共和国は、1979年以来「調整改革、整頓、向上」の方針のもとに、新しい社会主義体制下での経済発展のため、工業の活性化に取り組んできた。

1982年の党大会で、西暦2000年までに農工業生産を1980年の4倍に拡大するとの目標を発表した。

(2) さらに同国政府は、この目標達成の一環として投資効率の高い既存工場の近代化を図ることとし、わが国に対しても協力を要請してきた。これを受けて国際協力事業団（以下「事業団」という）は1981年度から既存工場の近代化計画調査に協力してきた。

(3) 本調査は本年度同国政府より要請のあった瀋陽電機工場（以下「工場」という）の近代化に関わる調査であり1993年3月、事前調査の際、中華人民共和国国家経済委員会と「事業団」の間で「中華人民共和国、工場近代化計画調査実施細則」を署名締結した内容に基づき実施した本格調査の報告である。

2 調査の目的

本調査の目的は以下のとおりである。

(1) 工場調査および調査結果の分析にもとづき、既存設備の有効利用に重点を置いた、生産能力、生産工程技術および生産管理の向上、改善に関する近代化計画を提案することを目的とする。

(2) また、調査実施中「工場」のカウンターパートに対し調査手法等の技術移転を行う。

3 本格調査の対象範囲

3-1 調査対象製品

「大中型、交流電動機」

(注) 本格調査時は、「工場」と本格調査団との協議により、中心高さ630㎜以下をその対象製品とした。

3-2 本格調査の対象範囲

調査の内容

調査は中国における現地調査と日本における国内調査より構成。

(1) 現地調査においては、主として以下の業務を行った。

① 工場の概要調査

- ア 建物、敷地
- イ 製品
- ウ 製造設備
- エ 組織及び人員
- オ 材料、部品
- カ 販売
- キ 生産計画及び生産実績

② 生産工程に関する調査

- ア 材料受入工程
- イ 工具製造工程
- ウ 機械加工工程（溶接工程を含む）
- エ 鋳造部品生産工程
- オ コイル生産工程
- カ 表面処理工程
- キ 製品試験工程
- ク 包装出荷工程

- ③ 生産管理に関する調査
 - ア 設計管理
 - イ 調達管理
 - ウ 在庫管理
 - エ 工程管理
 - オ 品質管理
 - カ 安全管理
 - キ 設備管理
 - ク 教育・訓練
 - ケ 環境対策
 - ④ 財務管理に関する調査
 - ア 財務管理状況
 - イ 製造原価分析
 - ⑤ 中国側の工場近代化計画に係る確認調査
- (2) 現地調査に先立つ国内準備作業および帰国後次の業務を実施した。
- 1) 国内事前準備
 - ① 関連する資料・情報の収集、整理、分析
 - ② 調査の基本方針、調査方法、手順等の検討
 - ③ 着手報告書、質問表等の作成及び中国側への送付
 - 2) 国内解析作業
 - ① 現地調査結果および入手資料の分析（工場の現状と問題点）
 - ② 近代化計画案の作成
 - ③ 所要資金の概算推定
 - ④ 近代化計画実施スケジュール
 - ⑤ 近代化計画実施上の留意点
 - ⑥ 最終報告書(案)の作成及び中国側への送付
 - 3) 報告書説明
 - ① 最終報告書(案)の説明及び協議
 - ② 確認書の署名
 - 4) 最終報告書の提出
 - ① 最終報告書(案)の修正
 - ② 印刷・製本
 - ③ 最終報告書の提出

4 調査結果の概要

4-1 工場概要

- (1) 所在：中華人民共和国瀋陽市
- (2) 工場占有面積：13.5万㎡
- (3) 工場長：唐啓新氏
- (4) 人員：3,724名
- (5) 設備台数：設備、工作設備、その他を含み計974台
- (6) 生産量：93年度149万KW（西暦2000年に200万KW 目標）

4-2 近代化の目標

- (1) 西暦2000年に200万KW を達成する
- (2) Jシリーズ（旧型の交流電動機）から新型のYシリーズへの移行
- (3) 生産管理、財務管理の近代化を通じ、経営管理面で中国国営企業のモデルを目指す
- (4) 近代化設備の導入を図る

4-2 近代化計画の推進

- (1) 近代化設備を1,117億元導入する
- (2) 生産工程の近代化、生産管理の近代化、財務管理の近代化を推進する

4-3 調査結果の結論と勧告

- (1) 近代化推進に関する熱意の保持
- (2) 資材、外注品の品質確保と向上を図る
- (3) JシリーズからYシリーズの移行
- (4) マネジメント全般の向上を図る

5 技術移転等

- (1) 平成6年7月12日～8月1日の本格調査時に、生産工程、生産管理、財務管理の現状調査、問題点摘出、近代化計画の指摘の課程でカウンターパートに技術移転を実施した。
- (2) 平成6年12月6日～14日、本格調査報告書（ドラフト）説明の折に工場幹部に対しセミナー形式による技術移転を実施した。

6 調査団の構成及び日程

6-1 調査団構成

団員氏名：柳川 達吉（団 長・総 括）(株)サイエス
太田 定平（生 産 工 程）(株)芙蓉エンジニアリング
宮嶋 信雄（生産工程・設備積算）(社)日本プラント協会
芦川 鯉之助（生 産 管 理）(株)サイエス
広瀬 万里（通 訳）(財)日本国際協力センター

6-2 調査日程

月 日	時間	スケジュール	宿泊地
7月12日(火)	13:30 16:30	東京→北京 NH906便 北京着	崑崙飯店 ☎01-5003388
7月13日(水)	7:50 9:00	北京→瀋陽 CA1601便	瀋陽
7月14日(木)		工場側と診断計画の打合せ	〃
7月15日(金) 7月29日(金)		工場調査実施	〃
7月30日(土)		プロGRESレポート説明 工場側と総括打合せ	〃
7月31日(日)	9:40 10:55	瀋陽→北京 CA1602便	崑崙飯店
8月1日(月)	9:00 11:00 15:15	国家経済貿易委員会報告 日本大使館報告 北京→東京 ANA908便	

6-3 本格調査結果の報告説明、合意書の署名

- (1) 調査の目的：本格調査報告説明、協議、及び中国側カウンターパートへの技術移転
 (2) 派遣期間：平成6年12月6日(火)～12月14日(水) 9日間
 (3) 調査日程：

月/日	調査内容	宿泊地
12月6日(火)	成田ー北京 (NH905)	北京
7日(水)	北京ー瀋陽へ移動 (国内線)	瀋陽
8日(木)	本格調査報告書の説明	〃
9日(金)	同上	〃
10日(土)	カウンターパートへの技術移転	〃
11日(日)	同上	〃
12日(月)	瀋陽ー北京へ移動 (国内線)	北京
13日(火)	国家計画委員会、国家経済貿易委員会との協議 実施細則の署名、JICA 事務所・大使館報告	〃
14日(水)	北京ー成田 (NH906)	

- (4) 団員構成、担当業務：

区分	氏名	担当業務	所属
団長	柳川 達吉	総括、生産管理	(株)サイエス
団員	太田 定平	生産工程	芙蓉エンジニアリング(株)
団員	広瀬 方里	通訳	国際協力サービスセンター

以上

第 I 章

工場概要

第I章 工場概要

工場概要

本件調査は、「事前及び本格調査質問書の確認」および当該工場における「近代化への要請内容」および「生産工程面、生産管理面、財務管理面の詳細」を現地調査したものである。

工場本格調査の概要

・主要面談者

唐 啓 新	瀋陽電機工場工場長
苗 長 順	〃 副工場長兼、研究所長
曹 積 海	〃 総会計師
樂 宝 龍	〃 計画副処長

の外、各工程毎の調査には下記の担当部門責任者より、状況説明のヒアリングおよび資料の提供を受けた。

生産処副処長	呂 盛 斌
設計処副処長	翟 来 輝
工程処副処長	楊 海 力
財務会計処処長	劉 淑 静
販売処処長	田 成 業
調達処副処長	楊 全 慶
動力処副処長	季 燕 平
品質管理処副処長	杜 連 翔
検査処副処長	張 振 集
企業管理処副処長	薰 玉 堂
工場部弁公室副主任	張 面 貴
基本建設処処長	劉 広 川
安全技術処処長	信 忠 岩
教育中心副主任	於 明

電算機中心副主任	孫 広 民
計量理化室副主任	孫 明 謙
技術サービス処副処長	宋 学 功
工具処 副々々長	張 景 實
労務給与処副処長	季 笑 竹
輸出入部副經理	魏 憲 臣

1. 建物、敷地

1-1 建築物、及び面積

(1) 工場建屋は平面図（図表1-1）のとおり工場正門を入り、左手に事務、管理部門の入る建物、右手に、守衛所、その奥に機械加工、プレス工場を初めとした生産現場の工場建屋が存在する。

工場占有面積は約13.5万㎡あり、現在(94.7月本格調査時)、立体倉庫用建屋、コイル巻線職場、(2,138㎡、11月完成)等の工事に着工中である。

(2) 各建築物の名称、用途、面積㎡は以下のとおりである。

番号	建築物名称	使用目的	面積(㎡)
1	大型電機用工場建屋	生産	13011
2	中型電機用工場建屋	生産	13735
3	鋳造用工場建屋	生産	6258
4	サンドクリーニング室	生産	1034
5	コイル作業場	生産	6257.49
6	スプレーペイント作業場	生産	1360
7	溶接作業場	生産	5414.02
8	電機修理作業場	生産	3026
9	工具置き場	生産	3624.6
10	鋳造作業場	生産	175
11	ダブルアンダー作業場	生産	5928.36
12	ブシュ掛け	生産	165.3
13	インペクトクリーニング室(1)	生産	306

番号	建築物名称	使用目的	面積(m ²)
14	インパクトクリーニング室(2)	生産	355.2
15	アルミ鋳造作業場	生産	1047
16	電気制御室	生産	1497
17	ディッピング作業場	生産	1571.3
18	降圧ステーション	生産	349
19	機器修理事業場	生産	2550
20	印刷場	補助生産	225
21	連絡所	補助生産	166.25
22	中古品収集ステーション	補助生産	140.13
23	鋳物倉庫	補助生産	235.6
24	油倉庫	補助生産	646.6
25	地中バランス	補助生産	49
26	ウォーターポンプ室	補助生産	85.15
27	車庫	補助生産	600
28	中型自動車車庫	補助生産	356.4
29	自転車駐輪場(東)	補助生産	1050.24
30	車庫(南)	補助生産	1209.13
31	熱動力ステーション	補助生産	426
32	消防用ウォーターポンプ	補助生産	50
33	エアプレッシャーステーション	補助生産	280
34	ダブルアンダー電機試験ステーション	補助生産	597
35	消防用水池	補助生産	270
36	総合倉庫	倉庫	850
37	風呂	生活	445
38	独身者宿舎	生活	1978
39	自転車駐輪所棚	生活	800
40	液化ガスステーション	生活	249.5
41	総合生活棟	生活	5158.03
42	クラブ室	生活	1220
43	事務所棟	事務	3640
44	ユーティリティ	事務	1189.06
45	書類受け入れ発送室	事務	30
46	科学技術棟	科学研究	5939.11
合 計			95249.47

1-2 敷地

(1) 工場所在地

工場の所在地は瀋陽市鐵西區衛工北街20号で瀋陽駅の西北約5 kmに位置している。

(図表1-(2))

(2) 工場敷地

主要道路に面し矩形形状の敷地で工場敷地面積は約13.5万㎡を有している。

2. 製品

- (1) 瀋陽電機廠の製品は大、中型交流電動機、石油用ポンプモーター、発電機等でこの外、自社および他社製品の修理も手掛けている。

(2) 製品の種類、生産能力、および実質生産能力は次のとおりである。

単位：台/KW

製品種類	製品規格	年間生産能力 (八五計画)	年間生産量実績 (93年度)
1. 大型交流電動機 その内：	TK系列 TM系列 TDMK系列 YK系列 YR系列 YD系列 Y系列	57 万KW	462/445895 187/98465 13/12350 21/14460 135/223740 97/89650 1/800 8/6430
2. 中型交流電動機 その内：	JS系列 11# 12# 13# 14# 15# JR系列 11# 12# 13# 14# 15# JK系列 11-13# 14-15# JSL系列 Y系列 YR系列	97 万KW	3526/1025732 295/30985 552/84055 151/38110 17/5210 133/70960 119/10625 200/26345 331/79680 56/17655 898/397165 133/37745 41/26750 9/1075 471/158658 17/5094
3. アンダーオイル電機	YQY系列 114-30 114-40 114-55 114-60	1.2万KW	7/320 1/30 3/120 2/110 1/60
4. 発電機	TE、QF系列 TF3200-28 QF-15-2		3/21400 2/6400 1/15000
合計		155.2万KW	3998/1493347

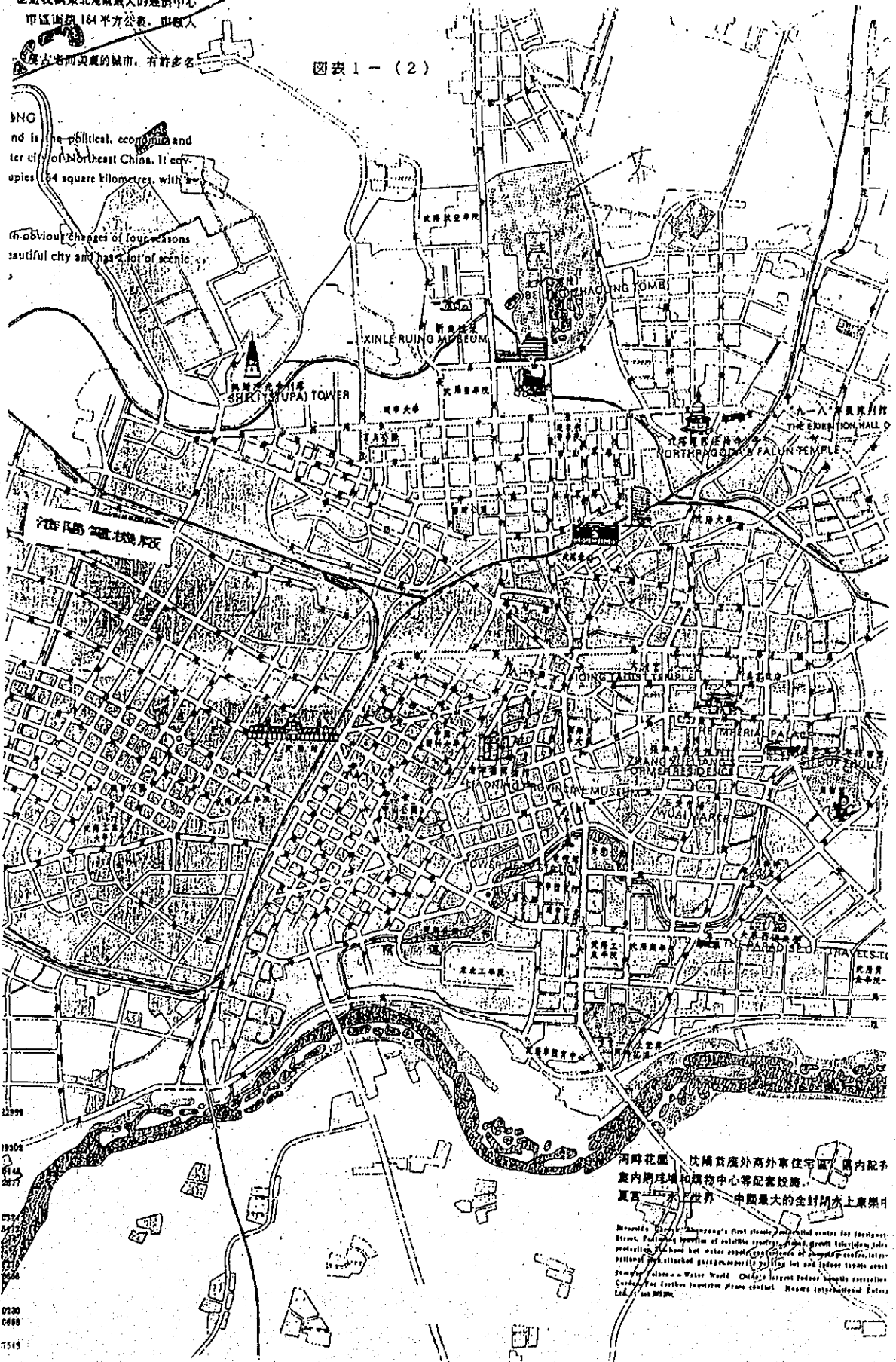
这是以城市北角南角人的经济中心
市面面积 164 平方公里，市人口

是古老而又美丽的城市，有许多名

图表 1 - (2)

It is the political, economic and
center city of Northeast China. It cov-
ers 164 square kilometres, with a

It has obvious changes of four seasons
beautiful city and has a lot of scenic



13999
19302
5144
2877
073
5115
5115
0120
0488
1515

河畔花园 扶椅高座外高外事住宅区 区内配有
室内网球场和购物中心等配套设施。
夏宫 天下第一 中国最大的全封闭式水上乐园

Harbin, Heilongjiang's first planned industrial center for transport,
Street, Park, a system of electric streetcars, a modern telephone, tele-
production, a bank, a water supply system, a system of shops, a cinema, inter-
national post-office, a hospital, a fire station, a police station, a
Zhang, a school - Water World, China's largest indoor sports recreation
Center, the best location from central Harbin International Airport
Liaoning 150000.

(3) 現在主力に近いJ系列とY系列の生産状況は次のとおりとなっている。

区分	型式	開発設計	生産開始	台数	KW
J	JS11#	1966、改良設計	1950 ソ連の図面	1,251	26.5万KW
	JR11-15#	同上	1958 〃	1,604	53.1万KW
	JK11-15#	同上	同上	174	6.4万KW
	計			3,029	86 万KW
Y	Y315	1984	1986	153	1.7万KW
	Y355～	同上	同上	355	14.6万KW
	計			408	16.3万KW

(注)台数、KWは93年の値

(4) 製品切替の経緯、等

- 1) 国の行政指示ではJシリーズを95年までで廃止する。
- 2) これに対し瀋陽電機工場が目標とするのは、1998年度である。
- 3) 現状で実現可能の見通しも1998年である。
- 4) Yシリーズは、現在中国の新製品レベルであり、瀋陽電機工場の推定によると、1994年(本年)のYシリーズは50万KWに達する見通しである。

(5) 製品の品質特性など

提供をうけた製品に関する試験成績は次のとおりである。

電動機の品質、技術データの一部

	特性値	国家規格	設計品質	製品の製造品質
J	外形			
	構造			
	寸法	H560	H560	H560
	効率	92%	92.9%	93.23%
	力率	0.87	0.897	0.915
	トルク	0.8	1.15	1.03
	騒音			
Y	外形			
	構造	IMB-3	IMB-3	IMB-3
	寸法	H400	H400	H400
	効率	94%	94.92%	94.3%
	力率	0.8	0.87	0.844
	トルク	0.8	1.36	1.18
	騒音	103dB		99.2dB

(注) 表のデータはJシリーズJS1410-66KWに対応したYシリーズとの比較

Yは、同一出力で外形寸法が30%縮小しており、小型化、軽量化を目指す電動機に沿って、当社も努力している。

(6) 主要製品について提供されたカタログにより調査団において整理した瀋陽電機の主要製品は表1-(3)のとおりである。

(7) 尚、瀋陽電機が、従来の主力製品として生産してきた旧型Jシリーズと一部既に生産し今後主力製品として2～3年以内に切替えを予定しているYシリーズの外観、形状は図1-(4)のとおりである。

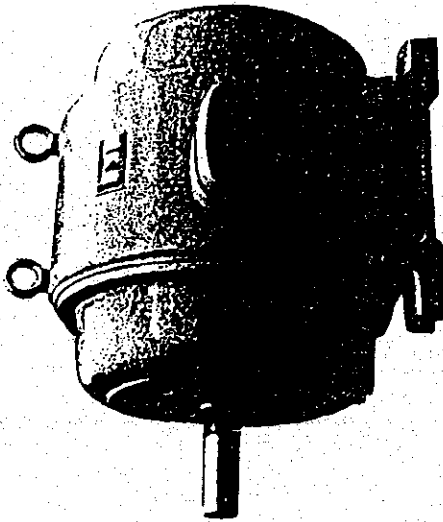
表1- (3)

津洋電機機廠の主要製品 (提供された製品カタログによる)

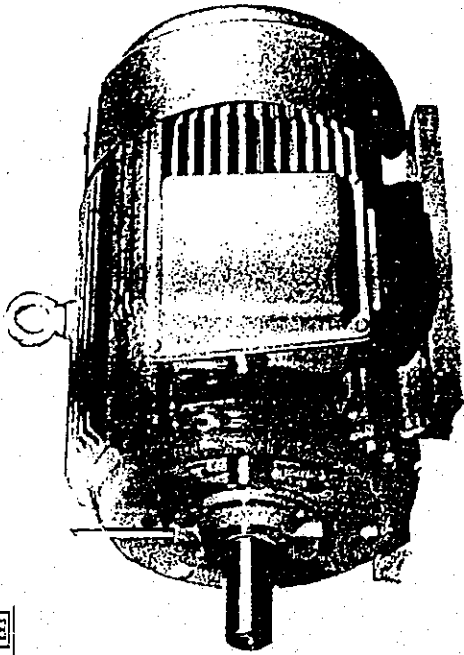
番号	系列 (シリーズ)	機種	保護構造	軸中心高さ (mm)	周波数 (Hz)	定格電圧 (V)	定格出力 (KW)	極数
1	J S	中型かご型 誘導電動機	開放防滴形	375 ~ 630	50	220/380 3,000 6,000	45 ~ 1,050	4 6 8 10 12
2	J R	中型巻線型 誘導電動機	開放防滴形	375 ~ 630	50	220/380 3,000 6,000	45 ~ 1,050	4 6 8 10 12
3	Y (H315)	中型かご型 誘導電動機	全閉防沫型	315	50	380	45 ~ 160	4 6 8 10
4	Y	大型かご型 誘導電動機	準備; 開放防滴形	630	50	6,000	400 ~ 2,500	6 8 10 12 16
5	Y R	大型巻線型 誘導電動機	準備; 開放防滴形	630	50	6,000	400 ~ 3,200	6 8 10 12 16 20 24
6	Y A (安全増)	大中型籠型 誘導電動機	全閉安全増 防塵構造	315 ~ 800	50	380 6,000	132 ~ 450	10 12 14 16 18 (2)
7	Y K (2種高速機)	大型かご型 誘導電動機	全閉内扇形空 ・水冷却器付	630 ~ 800	50	6,000 10,000	1,000 ~ 6,300	2
8	Y D 極数変換多速機	大型籠・巻線 型誘導電動機	全閉内扇形空 ・水冷却器付	800	50	6,000	630 ~ 1,600	6/8 8/10
9	T D M K (TH) (城山機用)	大型 同期電動機	開放型 全電圧起動	630	50	6,000	250 ~ 2,000	6 8 10 12 16
10	T A Q W (ブラシレス)	安全増内圧防 爆同期電動機	全閉安全増 防爆構造	630	50	6,000	1,000	20
11	Q F (ターボGen.)	大型全閉 同期発電機	全閉防沫形 冷却器付き	500 ~ 1050	50	400 3,150 6,300 10,500	500 ~ 50,000	2

図 1 - (4)

三菱電機株式会社の誘導電動機近代化計画



旧： J 系列



新： Y 系列

特徴：

* 高効率

* 省エネルギー

* 高信頼性

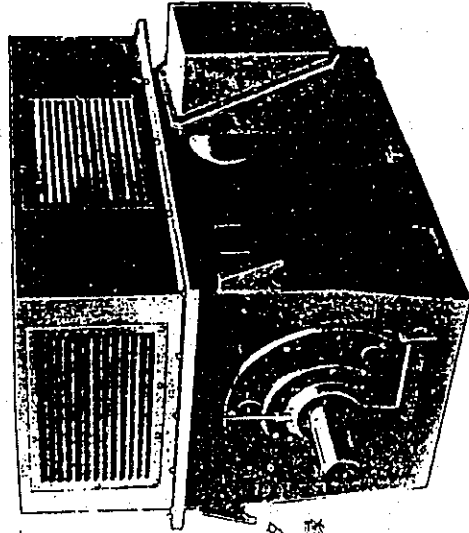
* 小型軽量化

例) 380V, 110kW, 4極

容積比： Y/J = 0.63

* 保守点検容易

- 鋳物フレーム
- アルミキヤストロータ
- 樹脂真空加圧含浸絶縁



3. 製造設備

- (1) 瀋陽電機で保有する生産設備は、工作機械（旋盤、プレーナ、など）鍛圧機械（プレス、シャーリングマシン） 鋳造、溶接、巻線…試験設備の外、クレーンなど搬送設備を含み下記の如くなっている。

(注) 各工程毎に保有する設備の詳細については第三章生産工程の現状と問題点…参照)

設備台数統計表

類 別	単位	台数	注
1. 金属切削設備	台	242	
2. 鍛造プレス設備	台	67	
3. 起重輸送設備	台	155	
その内：1) 起重機設備	台	66	
2) 輸送設備	台	57	
3) 自動車式クレーン	台	15	
4) バッテリーセル車	台	10	
5) 電動フラットワゴン	台	6	
6) 伝送機械	台	1	
4. 木工設備	台	9	
5. 鋳造設備	台	9	
6. 動力電器設備	台	370	
その内：1) 動力設備	台	9	
2) 電気設備	台	264	その内：電力変圧器 17台 高圧スイッチ箱 101個
3) 溶接設備	台	97	
7. 溶炉設備	台	36	
8. その他の専用設備	台	86	
合 計	台	974	