

この場合、価格が表6-5-2の通りとすると、利益は1,514万円、37%の利益率となる。

このような結果は現実から遊離した数値と考えられるため、販売価格及び製造単価（償却費及び工具費増、人件費減）を修正して計算した結果、フェーズ3では6,168万円の利益が見込め、冒頭の数値を満たすことが充分可能であることが判った。

また、近代化計画を進めることにより、在庫管理及び工程管理改善による材料、仕掛品の在庫圧縮、作業改善による作業工数の節減、不適合品の循環による工数損失の低減などによる原価低減が期待できる。

一方、製品品質向上による製品価格の引き上げも可能となることが見込まれるため、これらによってさらに回収期間の短縮が期待できる。

6-6 近代化計画実施上の留意点

6-6-1 設備拡充実施前の確認事項

近代化計画実施に伴う設備拡充の各段階を進める場合、少なくとも以下の主要な事項について確認を行い、進めることが妥当であると判断された場合のみ進行させるものとし、不十分な状態が認められた場合はその改善を行う、あるいは問題点の原因分析を行い、計画通り進行することの可否を検討する必要がある。

(1) フェーズ2実施にあたりフェーズ1の成果確認

現状の改善により、下記の状態が安定的に実施されていることを確認する。

1) 品質管理体制

- a) 高品質製品は専用の加工工程で加工されていること
- b) 高品質製品の加工工程で、主要設備に入る加工材は所定の寸法精度範囲にあることが検査分別されていること
- c) 高品質製品の洗浄度は改善されていること

2) 高品質製品の主要精密加工設備の稼働状況

- a) UVAを含む主要加工設備の稼働率は55%以上に保たれていること
- b) 純正品または相当の適正な治工具を使用していること
- c) 自主保全体制の実施

(2) フェーズ3実施にあたりフェーズ2の成果確認

1) 下記の項目が安定的に達成されていることを確認する。

- a) 高品質製品の噴射試験合格率 99%以上
- b) 高品質製品の生産量（能力） 120万本
- c) 総生産量（能力） 500万本

d) 設備投資回収期間が予定通り進む見込みであること

2) 管理体制の整備

a) 工程管理

- ・生産日程計画の実施

標準時間が設定され、それに基づく日程計画であること

b) 在庫管理

- ・在庫管理の適正化

本文に示した方法によって適正在庫量を設定してこれを守っていること

c) 品質管理

- ・加工品の識別管理

ノズル型式別、加工工程別に識別を明確にすることで不適合品の混在防止、精度不良の原因追跡ができること

- ・工程間加工精度識別確認

加工品が寸法精度別に識別されていること

- ・工程間検査設備による検査の充実

精密加工設備で工程間検査設備によって適正な加工がされていること

d) 設備管理

- ・TPM整備基準の設定と計画保全

整備基準が確実に設定され、これにより計画保全が実施されていること

e) 財務管理

- ・個別原価管理体制整備

ノズルの型式別、工程別に製品原価が算定できる仕組みになっていること

f) 近代化の全員参加体制

近代化計画の推進に工場従業員の理解と協力、および自主的参加が活発に行われる体制となっていること

6-6-2 全員参加の体制作り

近代化計画を円滑かつ迅速に行うためには工場従業員の計画に対する理解と協力が不可欠である。

ことに、当面の既存設備を主体とした改善段階では、生産管理の改善が仕事をやりやすく、無駄を省いた結果として生産量が増大するメリットが、悪く解釈されると労働強化と受け取られ、正しく理解されない懸念がある。

改善結果が現場従業員のもたらす利益を常に正しく認識させる日常の指導が組織末端まで浸透するような配慮が必要であり、トップダウンであつても、単なる方針の押しつけでは真の理解と強力を得ることが出来ない。

また、次の段階として、設備面の拡充を行う場合も、導入された設備がその性能を十分に発揮して設備投資が利益として還元されるためには、その前提となる前工程での加工精度の確保あるいは工程中での滞留をなくす努力、さらに、加工品の識別、取扱いなどが正しく実施される必要性について、全員がその意図を十分に理解して、実行することが必要である。

このように現場従業員の計画にたいする理解を得るには、現在工場で実施している現場指導では不十分であり、一方的に伝えるだけでなく、教育訓練及び職場集会などを通じて、ねばり強く繰り返し繰り返し、話し合い、正しい共通認識を築くことによつて可能となるものである。

さらに、工場幹部は自ら単にスローガンを口で唱えているだけでなく、真剣に実行する意欲を持っていることを、現場従業員が工場幹部の行動を通じて理解する機会を数多く示すことも重要であり、現場との一体感を盛り上げることが出来る。

これらに加え、改善提案などが現場から活発に出るようにボトムアップの活動を並行的に行うことが出来れば、その効果はさらに確実となり、かつ理解の程度を相互に確かめ合うことが出来る。

6-6-3 計画実施上の問題

本計画の実施に当たつて、全ての計画を計画スケジュールに合致した形で実施することが望ましいが、状況によつて重点的にしぼつた形で実施せざるを得ないことも考えられる。

また、不十分な状態で全面実施するよりも、かえつて重点的実施の方が効率的である場合もある。

しかし、計画は有機的結合状態での成果を期待しているものであり、場合によつて部分的実施により実施効果が挙がらず、以後の実施意欲を損ない、計画の実施に障害となる懸念もある。

その例として、品質向上に関する課題では、一つの工程での改善努力はその前後の工程で一貫した考え方で行われていない場合、加工品の品質向上として現実の成果に結びつかずその努力が実らない可能性が高い。

従つて、部分的な実施に当たつては、当事者全員が究極的な目的を正しく認識して、最も効果の期待できる課題を選び、かつシステム的に実施することが必要である。

第7章 結論と勧告

日本国国際協力事業団は中国国家経済貿易委員会の提案に基づき、大連燃料噴射ポンプ・ノズル工場の工場調査を行い、工場近代化計画について工場が当面している問題点を調査してその解決策を骨子とした生産工程、生産管理などについての改善を提案した。

ただし、今回の調査は改善がより優先的に求められている同工場のノズル製造部門を対象をしぼって実施した。

本年より始まる第9次5ヶ年計画において、同工場では大幅な増産計画と製品品質向上を目標としており、今回の近代化計画は基本的にそれに沿った形で計画した。

また、顧客の要望に沿って製品種類を拡大して、増産した製品の販路拡大を容易にすることを計画の目標に加えた。

この計画は高い品質の製品を高い効率により生産することを、基本的生産管理手法の確実な実施とTPM手法を用いること、また、高い加工精度の得られる設備の拡充により、達成するものである。

工場近代化の基本的要件を要約すると下記の通りである。

- (1) 生産を円滑に行い、製品品質を安定して高めるため、加工精度の高い機械設備の稼働を完全に行える環境を整備すること。
- (2) 品質向上についての従業員の関心を高め、全員参加で目標を達成する体制作りを行うこと。
- (3) 最終的に必要とする増強新鋭生産設備を安定的かつ効率よく運用するために、現時点から生産工程及び生産管理の問題点を解決して準備を完全にする。

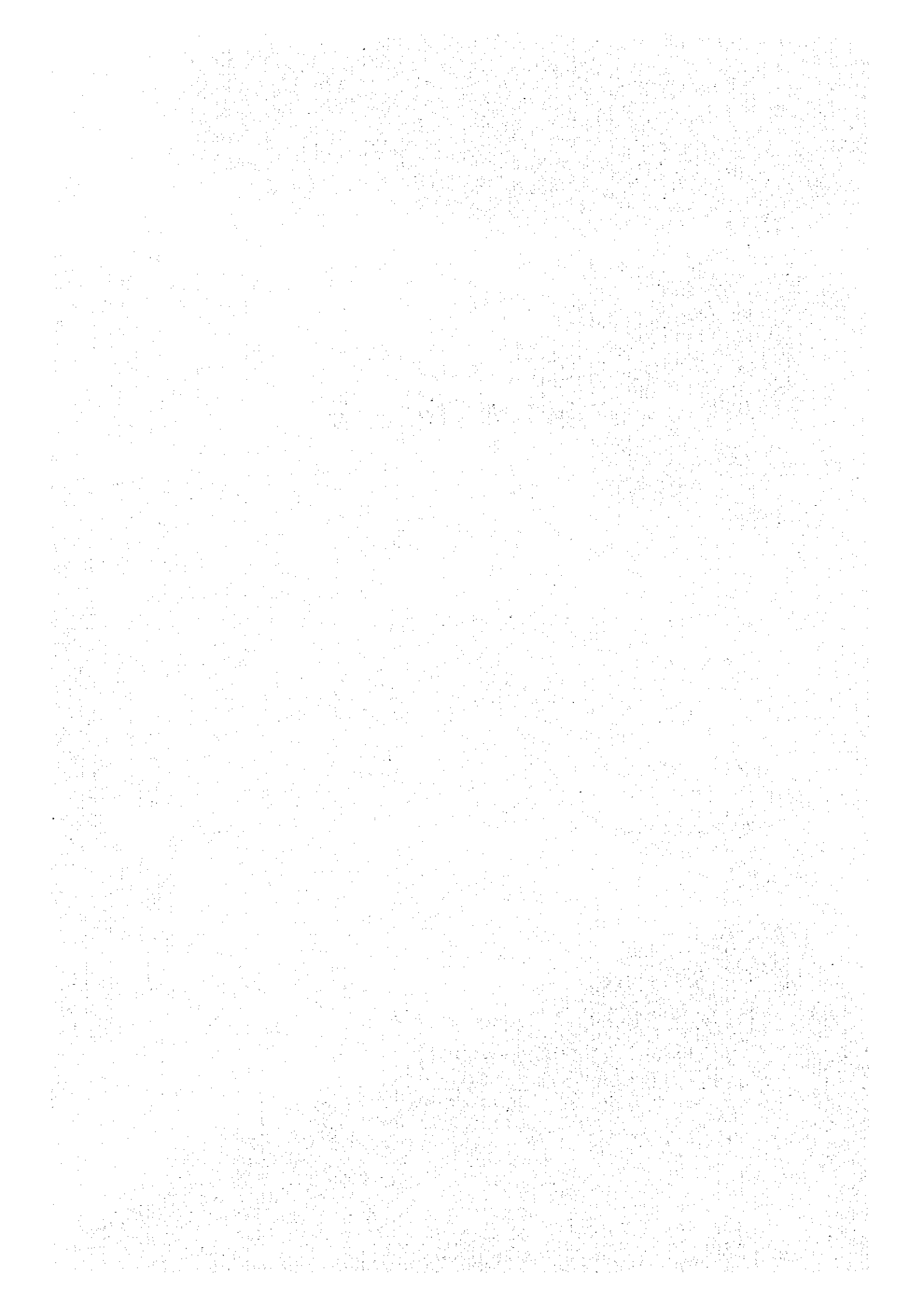
上記の要件を満足し、近代化計画を達成するために、工場の計画達成したときの従業員各人に還元される利益を明かにしてその意欲を高めることで、管理者の率先実行と共に従業員の意識改革を推進する必要がある。

今回の近代化調査は大連ポンプ・ノズル工場のノズル部門のみを対象にしたものであるが、今回の調査手法また結果はポンプ部門についても応用展開できるものであり、特に生産管理に関する改善は全社展開により取り組んだ方がより大きく徹底した効果が期待できる。

工場が自主的に今回の調査結果を基として積極的にこのような取り組みに挑戦されることが望まれる。

第 2 部 本 文

第1章 序 章



第1章 序 章

1-1 近代化計画の背景

中華人民共和国は1979年以來「調整・改革・整頓・向上」の方針の下に、新しい社会主義経済体制における経済開発に取り組み、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。

また、同国政府はこの目標達成の一貫として投資効果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は、1981年来中国工場の近代化調査に協力してきた。

本調査報告書はこれら近代化計画調査の一つとして、国際協力事業団が同国国家経済貿易委員会の要請に基づき、大連燃料噴射ポンプ・ノズル工場に対して近代化計画達成のための工場診断調査を行い、工場の現状と問題点についての指摘と共に近代化に当たつての方針と方策について述べたものである。

1-2 調査の対象工場及び対象製品

調査の対象工場	大連燃料噴射ポンプ・ノズル工場
所在地	大連市東北路58号 〒116022 TEL 0411-3634532 FAX 0411-3634725
調査の対象製品	燃料噴射ノズル D.L.L及びD.N型

1-3 調査団の構成

本調査は1995年11月16日、中華人民共和国国家経済貿易委員会技術改造司副司長 王毅と日本国国際協力事業団中国事務所長 熊岸 健治によつて調印された「中華人民共和国工場（大連燃料噴射ポンプ・ノズル工場）近代化計画調査実施細則」の定めるところに基づき、同工場に対して行われたものである。

現地本格調査は1996年3月5日より3月25日までの間に実施された。その調査団の構成は下記の通りである。

氏名	所 属	担当業務
塚原 宏	高圧ガス保安協会	団長・総括
佐野 伸彦	同 上	生産工程
木村 俊郎	同 上	生産管理・財務管理
山座 健太郎	プロアクトインターナショナル	設備積算
王 学達	高圧ガス保安協会	通訳

工場ではこの調査に対処する組織として下記の委員会が編成された。

大連燃料噴射ポンプ・ノズル工場近代化委員会

氏名	所属
左 振凱	廠長
江 崇耀	副廠長
趙 明久	工芸処長
王 国平	企画計画処長
申 作發	財務処長
公 文武	ノズル工場副主任
毛 波存	技術改造処副処長
劉 頌	技術改造処助理工程師

また、本格調査期間中、現場調査を円滑かつ迅速に実施するため、この現地調査期間中、専従的に従事した工場実施協力者は以下の通りである。

氏名	所属
趙 明久	工芸処長
毛 波存	技術改造処副処長
公 文武	ノズル工場副主任
劉 明旭	工場技術組工程師
張 曉光	総合技術処工程師
張 恩甫	工芸処工程師
呂 文武	設備動力処工程師
劉 善敏	検査計量処工程師
劉 頌	技術改造処助理工程師

1-4 大連燃料噴射ポンプ・ノズル工場の近代化の必要性

大連燃料噴射ポンプ・ノズル工場は大連市機械工業管理局に所属する国営企業であり、重要基幹産業を支える企業の一つで1962年に設立された。

同工場はディーゼルエンジン燃料噴射機器即ち燃料噴射ポンプ及び燃料噴射ノズルその他これに付随する機器を製品としているが、その中で特に近代化の必要性が高いものとして燃料噴射ノ

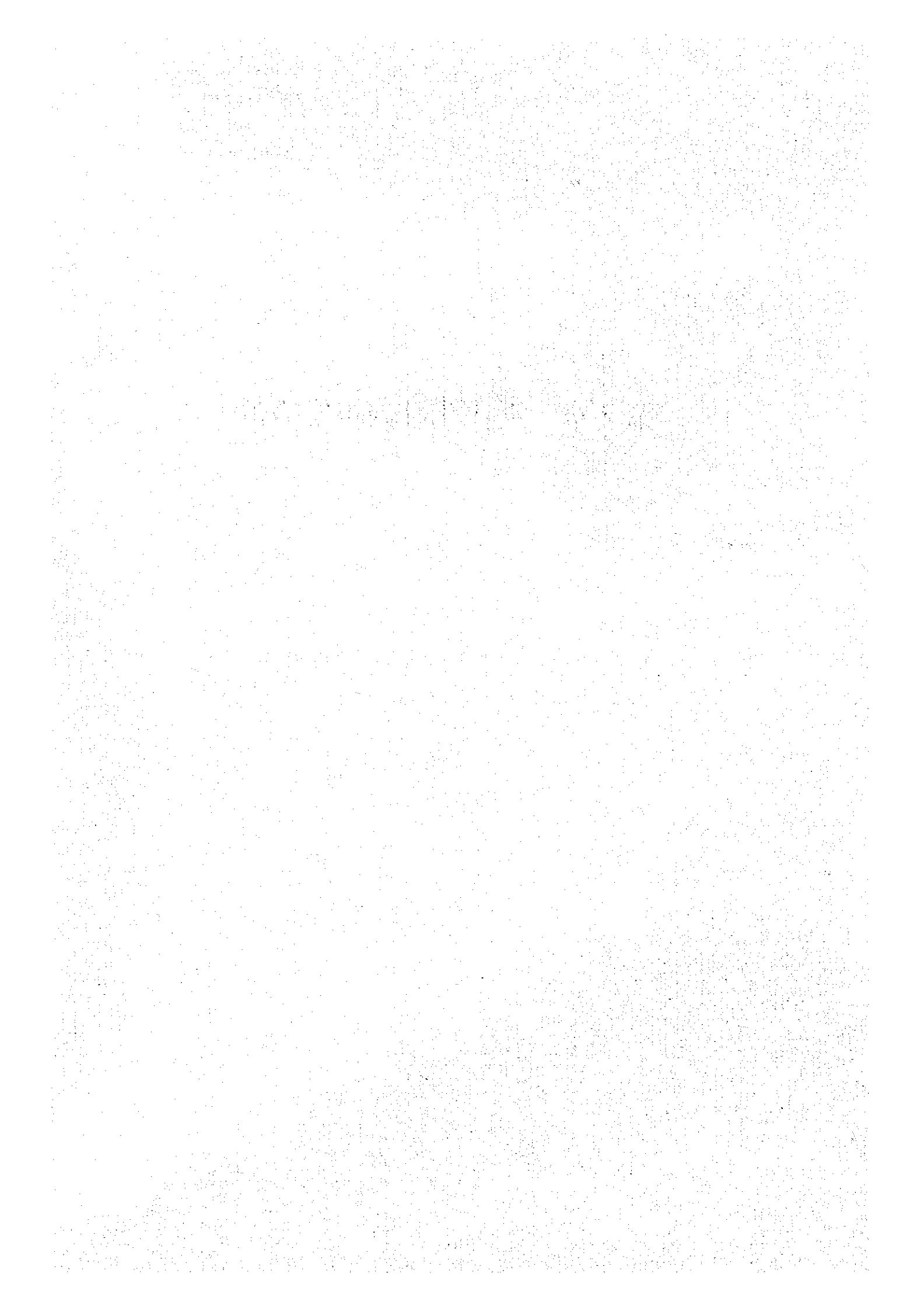
ズルが今回の調査対象に取り上げられた。

同工場で燃料噴射ノズルは1970年代後半より本格的な生産に入り、1981年には年産100万個に達し、現在国内で第3位の地位を占めている。

しかし、近年、燃料噴射ノズル業界での上位2社はそれぞれ生産技術また生産設備を近代化を強力に進めており、同工場としてこのまま座視すれば生産量及び品質で彼我の格差が開く恐れがある。

今後、製品競争がより盛んになる情勢の中で、この企業が順調に発展を続けるためには、特にノズル製品について、第八次五ヶ年計画に引き続き、さらに生産設備の近代化を促進すると共に、管理体制を整備して、増産、品質の飛躍的向上並びにエンジンメーカーの要求を満足させる環境対策及び省エネルギー対策等の要求に基づく製品品種の多様化にも対応できる体制を確立することが急務である。

第2章 近代化計画策定方針



第2章 近代化計画策定方針

大連燃料噴射ポンプ・ノズル工場の製品の中でD_L及びD_N型ノズル生産に関わる近代化計画の目標、また、近代化推進のための問題点及び施策は以下の通りである。

2-1 近代化計画の目標

- (1) 2000年における生産能力の拡大目標を1100万個/年とする。
- (2) 製品品質の向上目標として、「高品質製品」特に品質を高めることを重点的に目標とした製品についてその最終試験合格率を99%とする。
- (3) 顧客（エンジンメーカー）の要望に沿って製品種類の多様化に対応できる体制とする。

なお、上記目標は同工場の第九次五ヶ年計画の目標に基本的に合致するものである。

同工場の第九次五ヶ年計画での経営目標は表2-1-1に示す通りである。

中国自動車工業の第九次五ヶ年計画における増産目標は約2倍であるが、同工場の計画目標では設備能力拡大を約4倍としているのは、保守部品供給能力の拡大、製品品質の向上及び製品品種の増加による市場占有率拡大をめざしたものである。

2-2 近代化推進のための問題点

- (1) 設備稼働率の平準化及び高精度生産設備の稼働率向上
設備種類による稼働率のばらつき及び時期的な生産の変動を平準化する様に生産管理が行われること、また、高精度設備を高い稼働率で運用する設備管理の整備が必要である。
- (2) 製品最終試験合格率の向上のための加工工程改善対策の確立
直行品（製品完成後、最終試験を初回受験するもの）の最終試験合格率を高めることは製品品質のばらつきを少なくすると共に、不適合品のくりかえし加工による生産効率低下を防ぎ、無駄な管理を減らすためにも重要である。
- (3) 増産及び製品種類多様化への対応能力の拡充
生産管理を効率化すると共に強化を図り、最小限の管理人員・体制により増産及び製品種類の多様化に対応できる管理能力を生み出す必要がある。

2-3 近代化推進のための施策

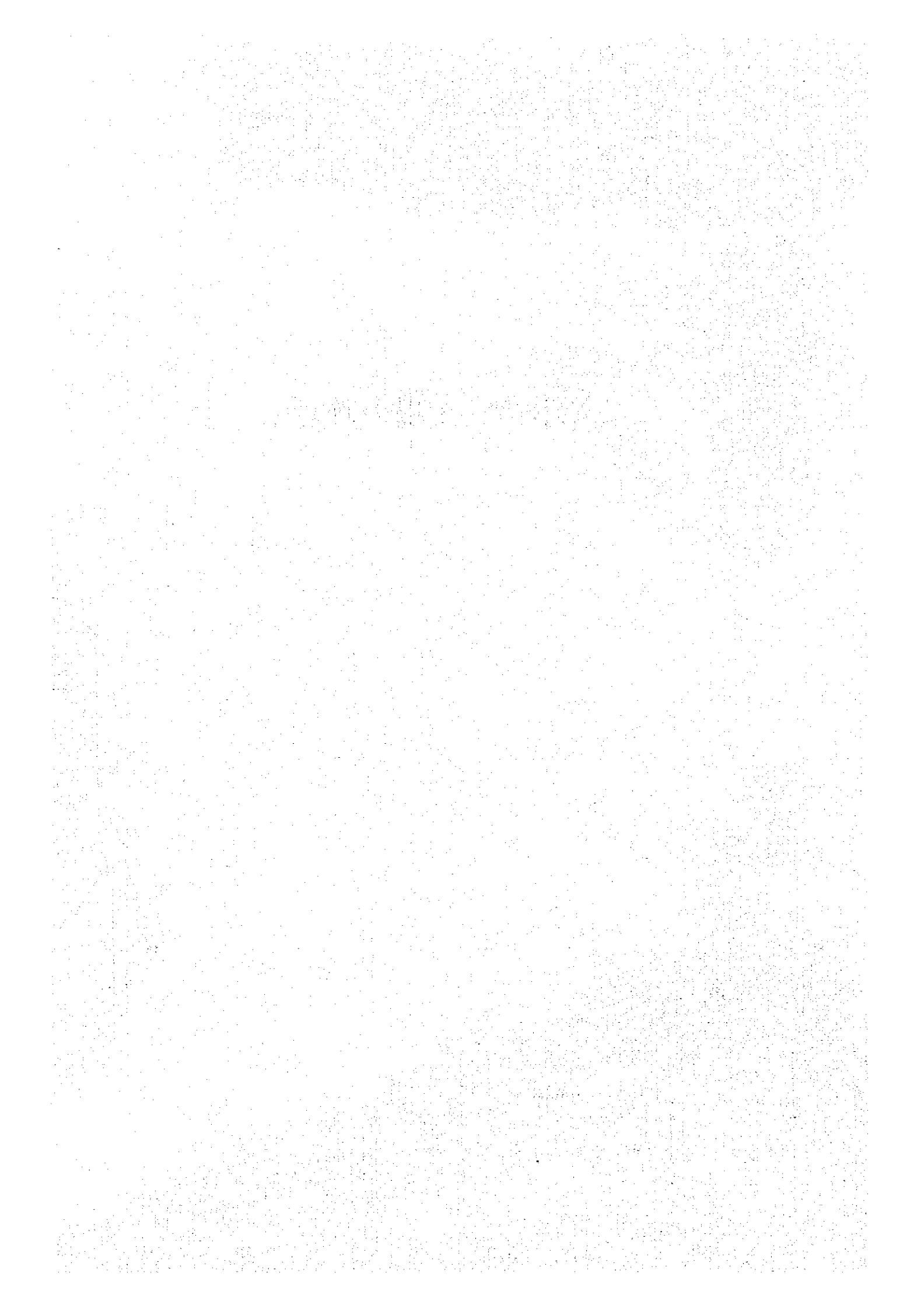
- (1) 当面、既存設備の有効利用及び改善により、最小限の投資で生産能力の拡大を図ると共に、既存高精度設備の稼働率改善対策の実施を通じ、新鋭生産設備の利用保全技術を充実する。
- (2) 生産管理手法の改善により、生産の効率化及び原価の低減を図ると共に、それを通じて高度化された生産システムを安定して運営する手法を学び、今後導入する近代化設備が求める密度の高い管理を予め準備する。
- (3) 最終的には、高い品質の製品を目標増産量で安定的に生産できる新鋭設備の取得が必要である。

その設備の構成として、今回の近代化計画では、設備費用を最小限のものとして、しかも、円滑に設備を運用するために必要な管理体制の改善が現実的に可能な範囲に止まるように、あえて完全な自動化流れ生産ラインでなく、新鋭設備と既存設備の混成によるものとする。

表 2-1-1 全工場 八五計画実績及び九五計画数値一覧

年次	生産高 (万元)	91年 対比	製品 種類	生産量 (万件)	91年 対比	利益総額 (万元)	労働生産性 (万元/ 人・年)	外貨収入 (US \$)	ノズル生産 量 (万個)
91	6,711	1.00	1.2	333	1.00	362	3.3	1.0	172
92	7,853	1.17	1.2	392	1.18	401	3.6	2.0	189
93	10,214	1.52	1.2	417	1.25	510	4.4	1.0	217
94	13,708	2.04	1.3	502	1.51	152	5.1	2.4	259
95	15,201	2.27	1.4	418	1.26	156	5.5	3.9	215
96	18,000	2.68	1.9	490	1.47	500	6.5	6.0	280
97	30,000	4.47	1.9	1,120	3.36	1,000	10.9	9.0	500
98	60,000	8.94	1.9	1,645	4.94	2,500	21.8	13.0	700
99	90,000	13.41	1.9	2,100	6.31	3,000	32.7	20.0	900
00	110,000	16.39	2.1	2,559	7.68	4,000	40.0	30.0	1,110

第3章 工場の概要



第3章 工場の概要

3-1 工場の沿革と概要

大連燃料噴射ポンプノズル工場は、大連市内中央部の大連市東北路58号に本社工場、近辺の候家溝、南関嶺、また旅順に分工場を有している。

大連市は中国の東北地方遼寧省の遼東半島南端にあり、中国東北地方有数の大都市であり、東径38.6度、北緯121.4度、首都北京の東方向450Kmに位置する。総面積12,500km²、6市街区、3県、1県級市からなり、総人口499万人、市街区人口228万人(1988年)を数える。

南に渤海を臨んでいて、年間平均気温は10.1度で日本の本州北部に相当する気候風土である。1984年に設定された14沿海開放都市の1つで、東北地方での対外開放の代表都市でもある。

大連の工業企業数は約3,100であり、工業生産額は1988年148.2億元、うち重工業は89.6億元、軽工業58.6億元で、全中国都市で12位、また100億元突破15都市の一つとなつている。産業的には機械、石油化学、紡績、造船、ディーゼル、鉄鋼・冶金工業は全国でも有数の位置を占め、大連造船廠、大連機車車輛廠、大連重型機器廠、大連第七石油廠、などは中国でも屈指の優良工場として知られる良好な工業基盤がある。

1960年代に当初大連エンジン工場としてトラクタ部品製造を始めた。旧ソ連より技術導入を行い、その後1962年5月に現在の第1汽車廠エンジン工場となつている大連エンジン工場から独立、大連燃料噴射ポンプノズル工場としてボッシュ形噴射ポンプ、ノズル製造工場となつた。

1970年代に上海研究所の技術提供を受け、日本電装の代理店として、またCKD生産で技術を習得した。

その他各国の技術習得などにより独自技術を確立してきた。

主製品は噴射ポンプ及び部品であり、そのうち今回の調査対象とするノズルは総売上の約20%を占めている。

噴射ポンプ、ノズル製造メーカーとしては現在国内において、北京、無錫に次いで3位となつている。

売上高からの主要ユーザは江淮動力機、雲南内燃機、揚州ディーゼル等で、ノズルの主要ユーザは大連ディーゼル(一汽)、朝陽ディーゼル(二汽)、玉林ディーゼル等である。

この工場は全国機械工業500社、優良農業機械工場100社に入つている。

大連噴射ポンプノズル工場の1995年末における主要指標を以下に示す。

	工場全体
工場面積は4工場で工場敷地	7.4万㎡
工場建築面積	7.0万㎡(旅順不含)
年間生産高	15,201万元
固定資産高	10,025万元
従業員総数	2,756人
技術者	160人
管理職員	340人
生産労働者	1,916人

上記の人員のうちノズル生産に従事する従業員は次の通り

従業員総数	615人
侯家溝工場	268人
旅順工場	273人
検査計量処	74人

3-2 工場の配置及び製造設備

3-2-1 工場の配置

工場所在地を 図3-2-1 及び図3-2-2に、各工場内の建家配置を本社 図3-2-3、侯家溝 図3-2-4、南関嶺 図3-2-5、旅順 図3-2-6に各々示す。

各工場の概要は以下のとおりである。

- (1) 大連本社工場 面積 27,872 ㎡
 建築床面積 44,485 ㎡

管理、技術等の本社機能を有し、主として噴射ポンプ自体の開発、生産工場である。
ノズル生産関連設備としては、熱処理工場のみで、噴射ポンプの各部品とともに針弁及び針弁体の熱処理工程を担当している。

- (2) 侯家溝工場 面積 23,575 ㎡
 建築床面積 19,667 ㎡

ノズル生産の中心工場であるほかに、本社組織に属する計量検査処があり精密検査機器を有し、材料分析、精密計測校正等の機能をもっている。

また、生産部門にインジェクタの組立、検査工程を担当する工場もある。

- (3) 旅順分工場 面積 28,000 ㎡
 建築床面積 8,037 ㎡

大連噴射ポンプノズル工場と旅順地域の民間企業との合弁会社で、管理組織としては、大連工場の生産組織の1工場である。ノズル生産の加工工程の1部を担当している。

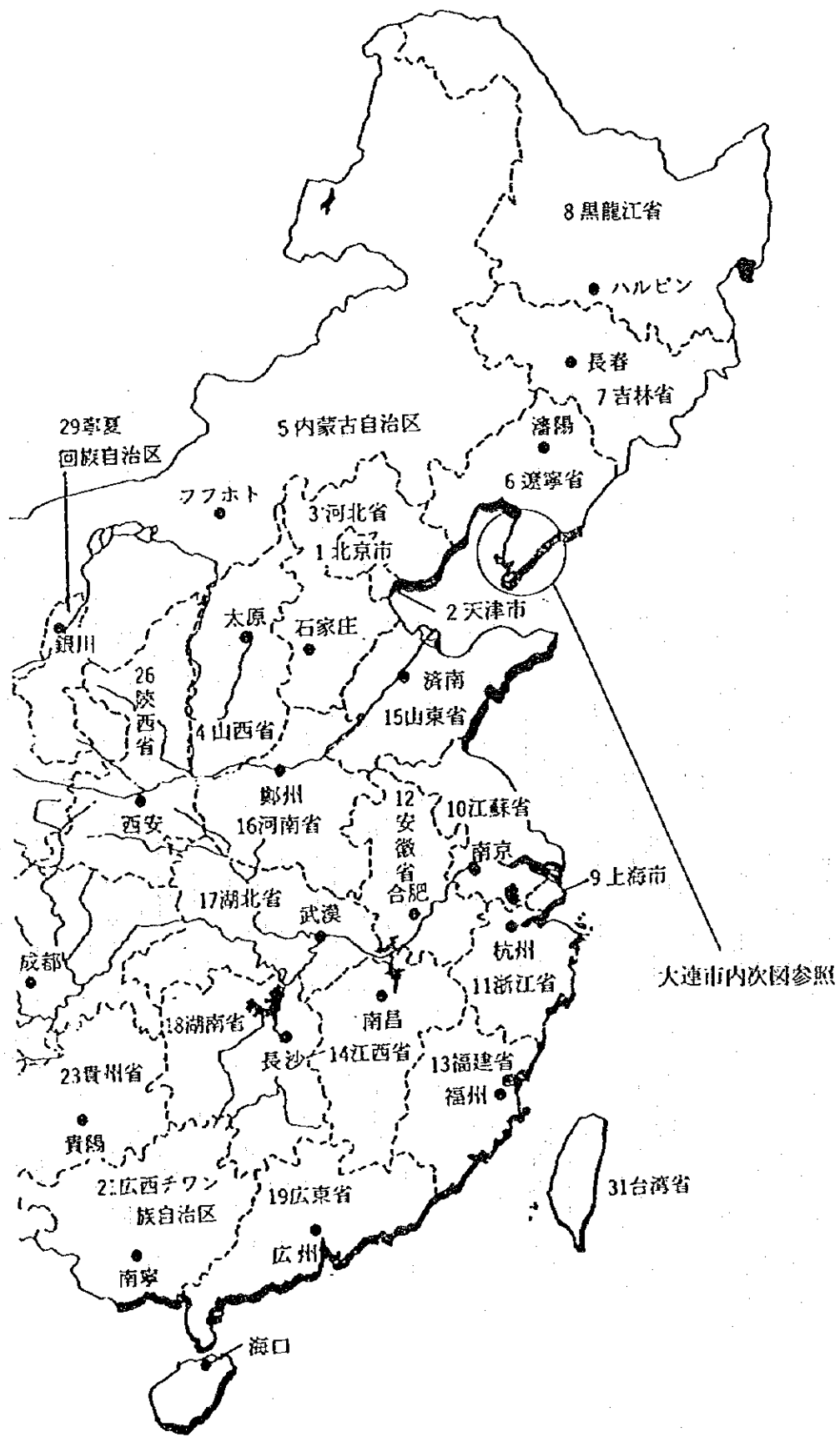
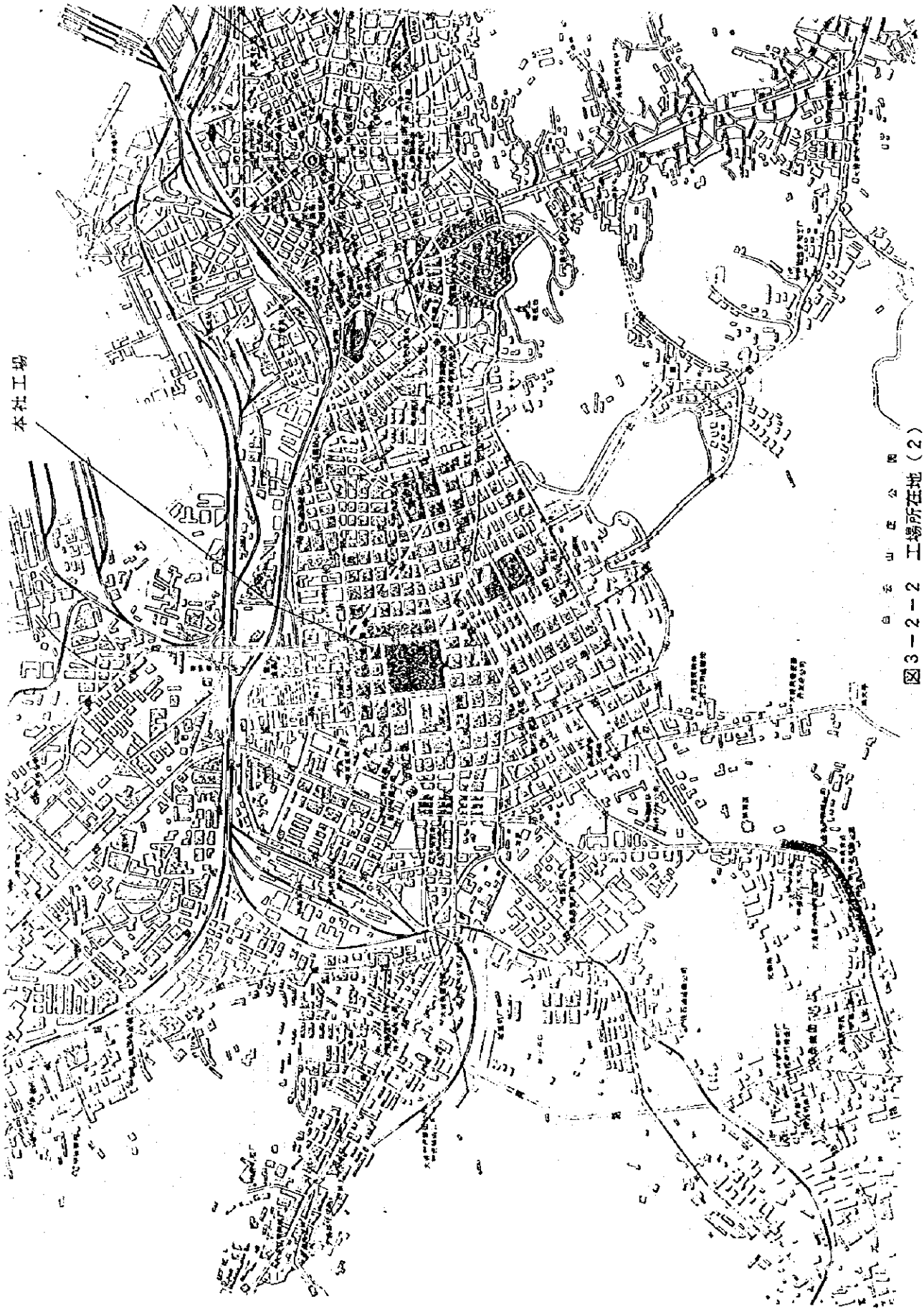


図3-2-1 工場所在地(1)



本社工場

白山正公限 工場所在地 (2)

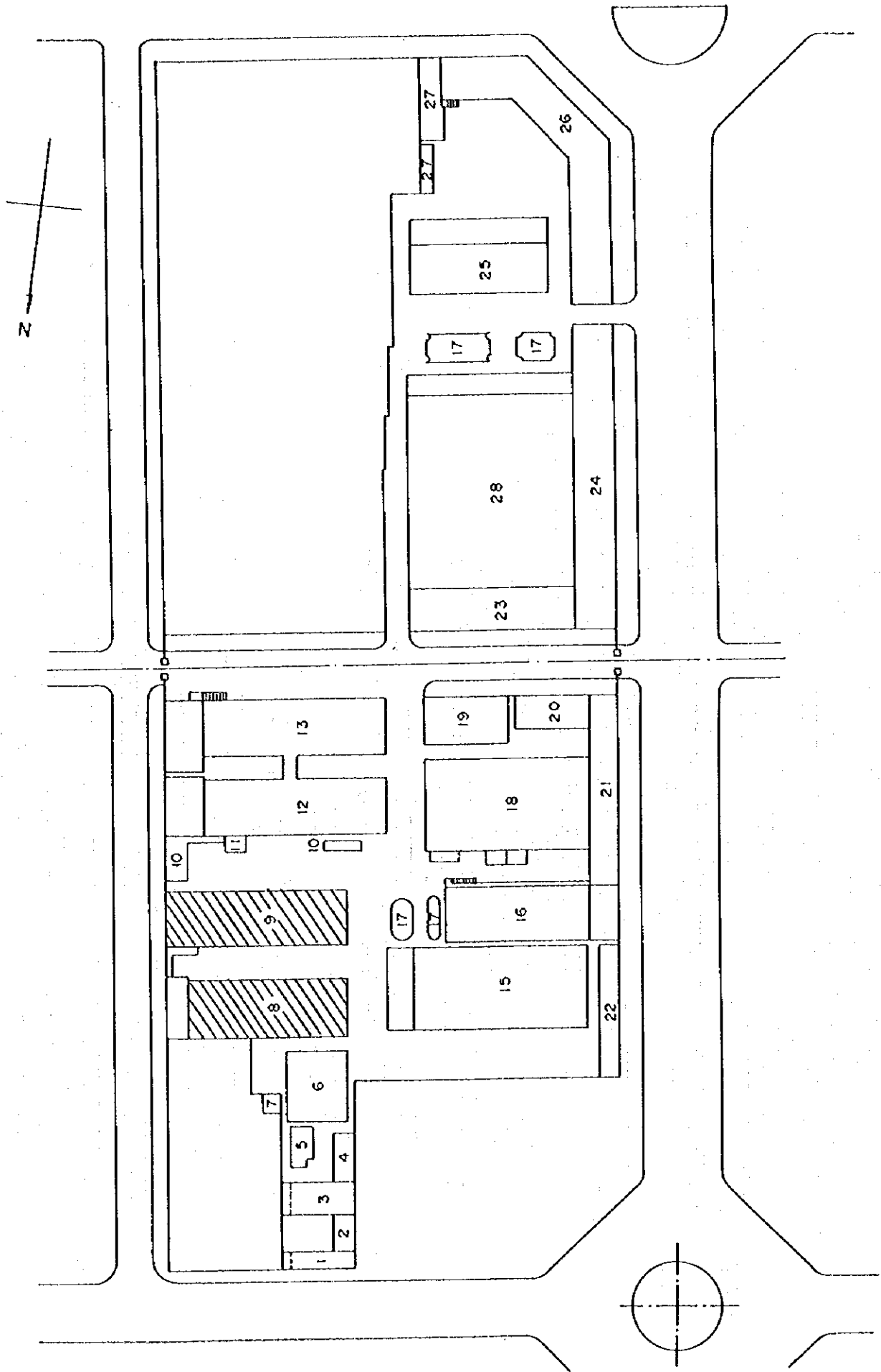


图 3-2-3 本社工場 8, 9 熱処理工場

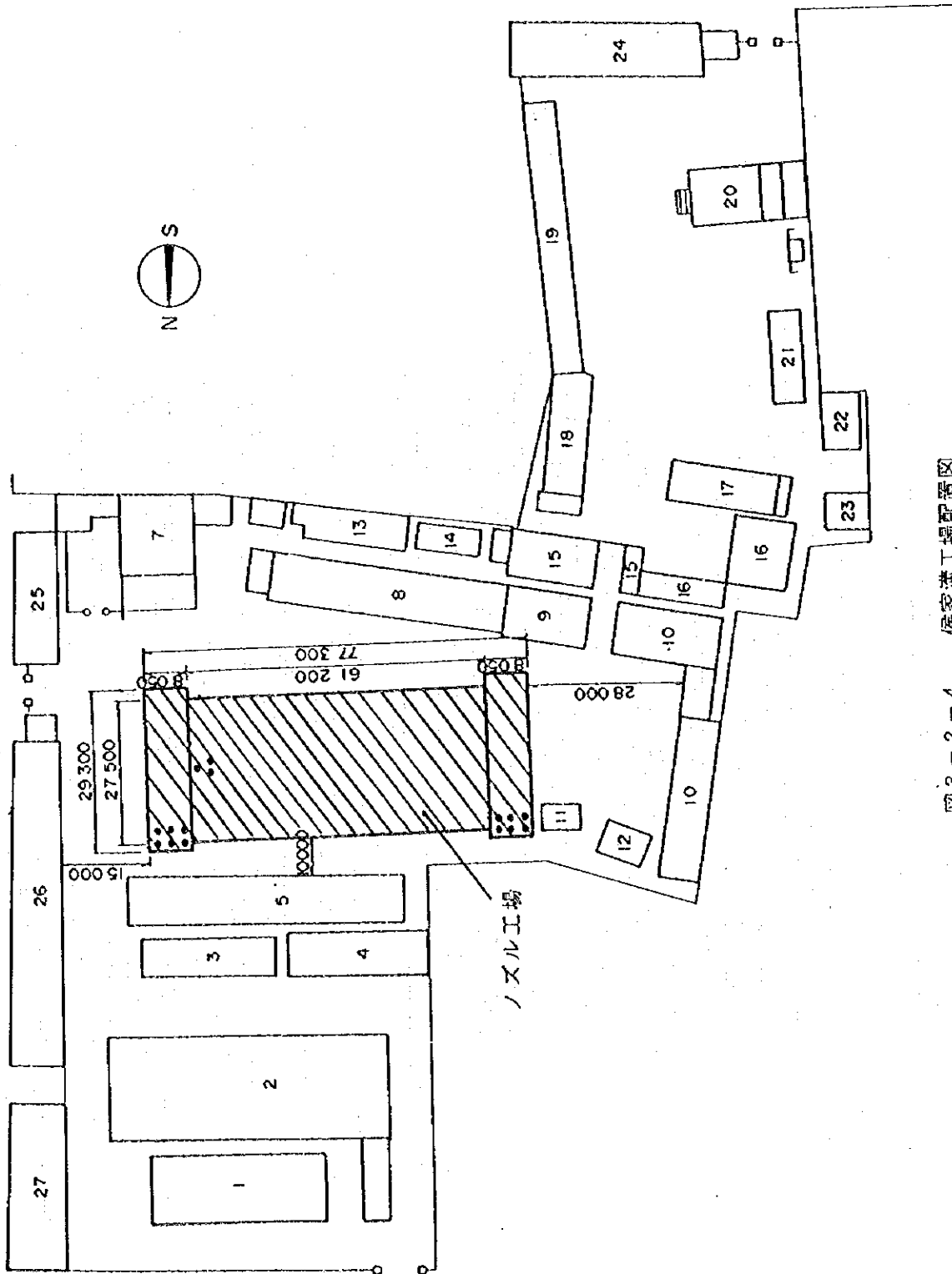


図3-2-4 侯家溝工場配置図

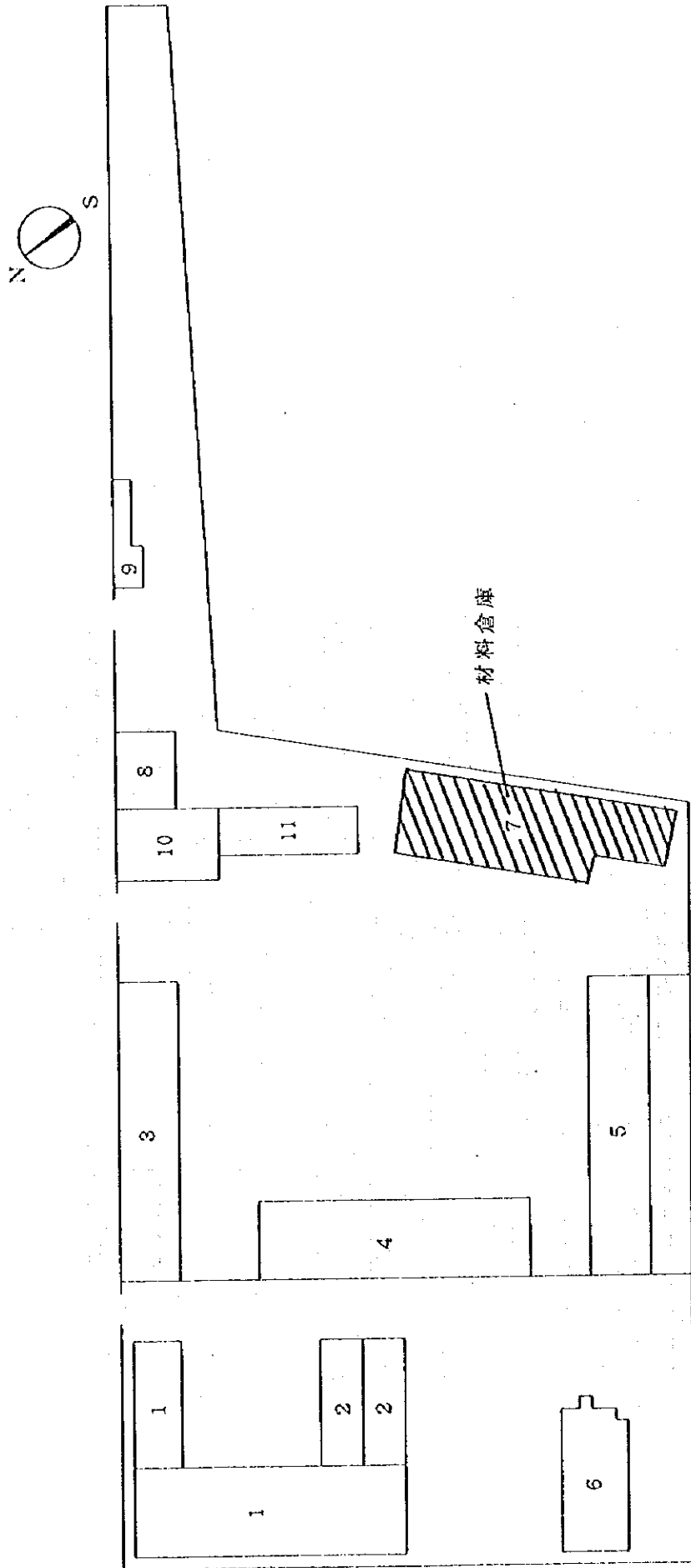


图 3-2-5 南関嶺分工場配置図

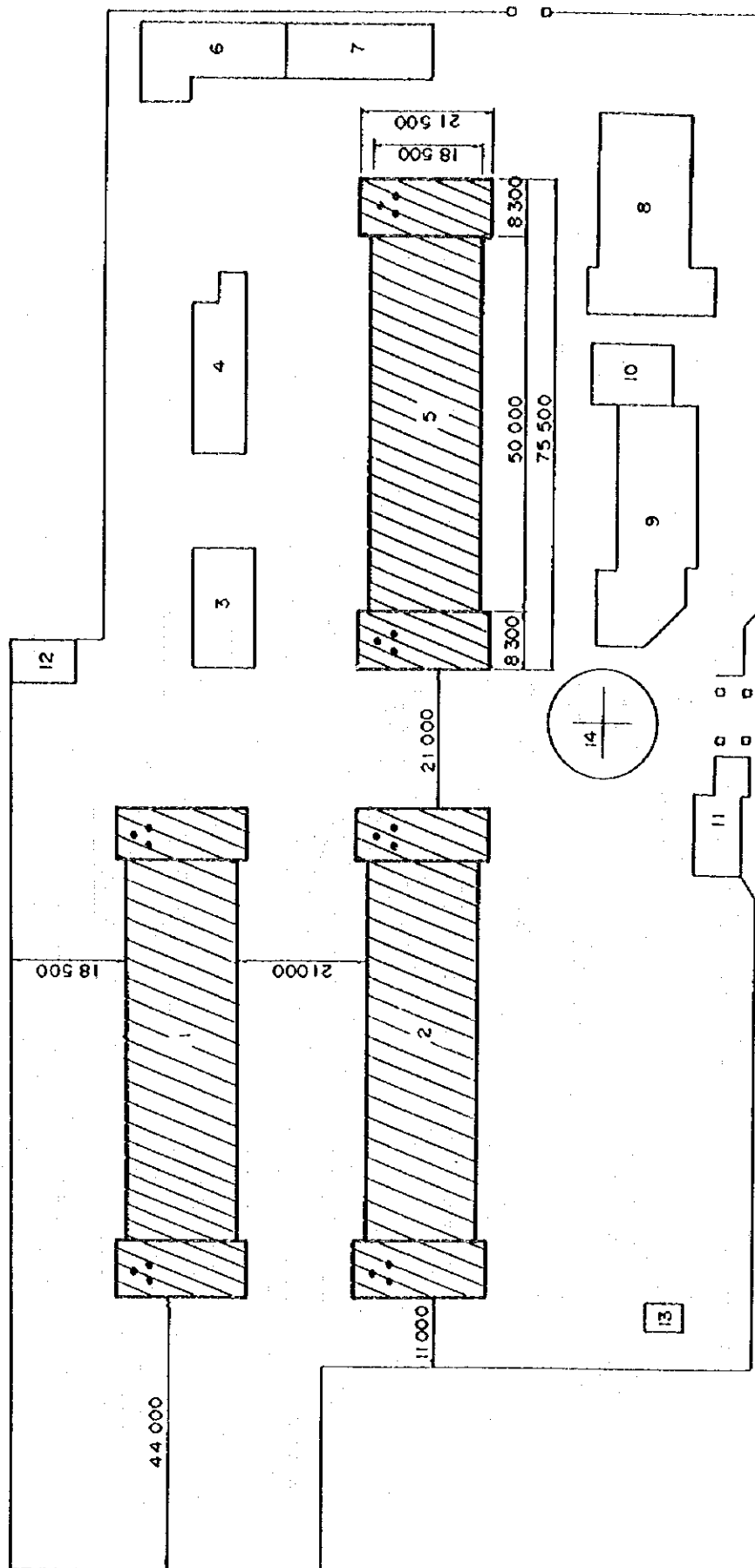
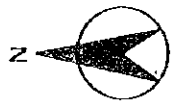


图 3-2-6 旅順分工場配置图

1. 針弁加工
2. 針弁体加工 (熱処理前)
3. 針弁体加工 (熱処理後)

(4) 南関嶺工場	面積	24,700 m ²
	建築床面積	6,158 m ²

噴射ポンプ本体のアルミ鋳造、ガバナのダイキャスト等の鋳造工場、エンジンと噴射ポンプのマッチングを主とする試験室、資材の倉庫等がある。

ノズルに使用される鋼線材はここで展伸、切断されて、侯家溝及び旅順に運搬される。

3-2-2 製造設備

全工場で保有する設備は、マシニングセンタをはじめとする各種切削設備、CNC研削機械をはじめとする研削設備、天井クレーン、噴射ポンプ試験装置、等の工場設備に運搬車両を含めた主要設備が493台、超音波洗浄機、小型研削機、精密計測機器等の各種装置162台である。

この内でノズル生産に関する主要設備を表3-2-1に示す。表中の備考に記した輸入精密設備8台は、'93年に導入したヨーロッパ製の新鋭設備である。

3-3 大連工場ノズル製品の種類

大連工場で生産しているノズル形状は大別して、ボッシュ式の下記の2形式である。

(1) 直接噴射用ロングステム形ホールノズル(DLL-S)

(2) 副室用ピン形ノズル(DN-S)

DLL-Sは主として自動車用に、DN-Sは主として農耕用トラクタに使用されている。

形状、寸法の概要は図3-3-1を参照。

現在は、DLL-Sの噴霧角、噴孔数、径が異なる4種類と

DLL-Nの噴霧角、噴孔径が異なる2種類

の6種が主製品である。

また、このうちDLL-S 2種とDN-S 1種の計3種が特に多い。

ノズルの材質は、針弁は、特に硬度と耐摩性を要する工具鋼、針弁体は、硬度と耐摩、靱性を要する浸炭肌焼き鋼で、高度な調質を必要とする。

3-4 組織及び勤務形態

3-4-1 組織

大連工場全体の組織図を図3-4-1に示す。

ノズルは、生産副工場長の管轄下で、主として侯家溝工場にあるノズル工場と旅順分工場で行われている。また、両工場には、技術副工場長の管轄下にある計量検査処の作業員が工程の検査実務を担当している。

表3-2-1 ノズル関係主要設備台数

加工設備	侯家溝	備考	旅順分工場
1 6軸自動旋盤	5		6
2 単軸自動旋盤	11		4
3 普通旋盤	3		4
4 NC旋盤	3		--
5 精密孔あけ盤	2	POSALUX 1	5
6 外面研削盤	29	GEH/HEL 2	32
7 センズ研削盤	6		7
8 平面研磨盤	1	SUPFINA 1	1
9 立式研磨盤	1		2
10 成形センズ研削盤	4	STUDER 2	--
11 中孔研削盤	10	UVA 2	19
12 座面研磨盤	11		21
13 ノズル中孔研削盤	8	無錫 8	--
14 精密研磨機	2		2
15 平面研磨機	4		3
16 精密中ぐり盤	1	NAGEL 1	--
17 放電加工機	13		--
18 6軸外付旋盤	--		18
19 斜切盤	--		2
20 油溜まり旋削盤	--		15
合計 255	114		141

3-4-2 勤務形態

その勤務形態は次のとおりである。

出勤日数	257日(95年)
労働時間	8時間/日
	2056時間/年
休日	日、月曜日101日及び法定祝祭日7日
出勤率	95.4%

3-5 生産計画及び生産実績

大連工場として、ノズル形式別に策定した生産計画の概要と1995年の生産実績を次に示す。

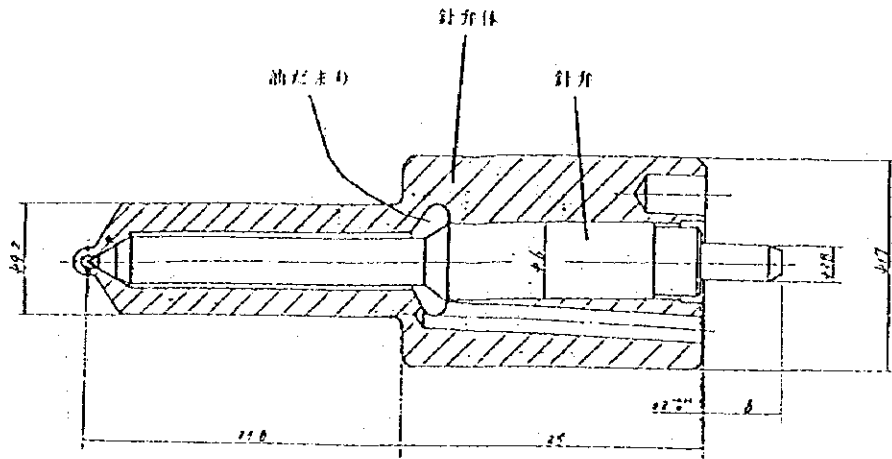
1995年実績と第9次五ヶ年計画

部品形式	95実績	97年計画	2000年計画	形式略称
ZS4SI(副室用)	67	70	155	DN Z9
ZS15S15(副室用)	21	10	20	DN Z5
ZCK144S430(直噴用)	4	8	18	DL Z6
ZCK154S432A(直噴用)	88	245	544	DL Z15B
ZCK154S430(直噴用)	2	17	40	DL Z3
ZCK155S529(直噴用)	33	150	333	DL Z22A
合計	215	500	1100	

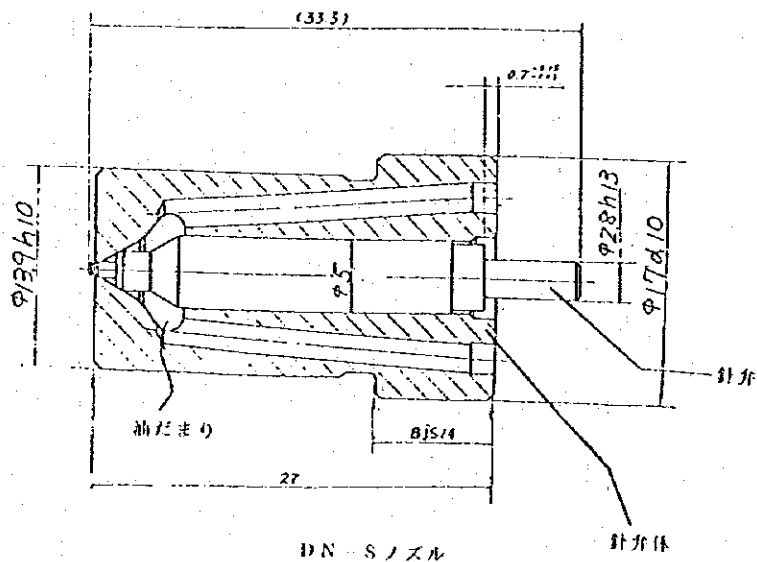
この数字は1995年では、日本の専門メーカーZ及びD社の現在のディーゼルノズル生産量の約1/4、また2000年の計画値でほぼ同数となる。

この計画では、2000年における副室用ノズルの割合は16%、直噴用ノズルは、84%となっている。

なお、日本では、排気ガス対策、燃費改善などのために近年、ガソリンエンジンにも噴射ノズルが使われ一般化してきているので、ノズル全体の需要、生産量は増加している。



D.L.L.-Sノズル



D.N.-Sノズル

図3-3-1 ノズル形状及び寸法概要

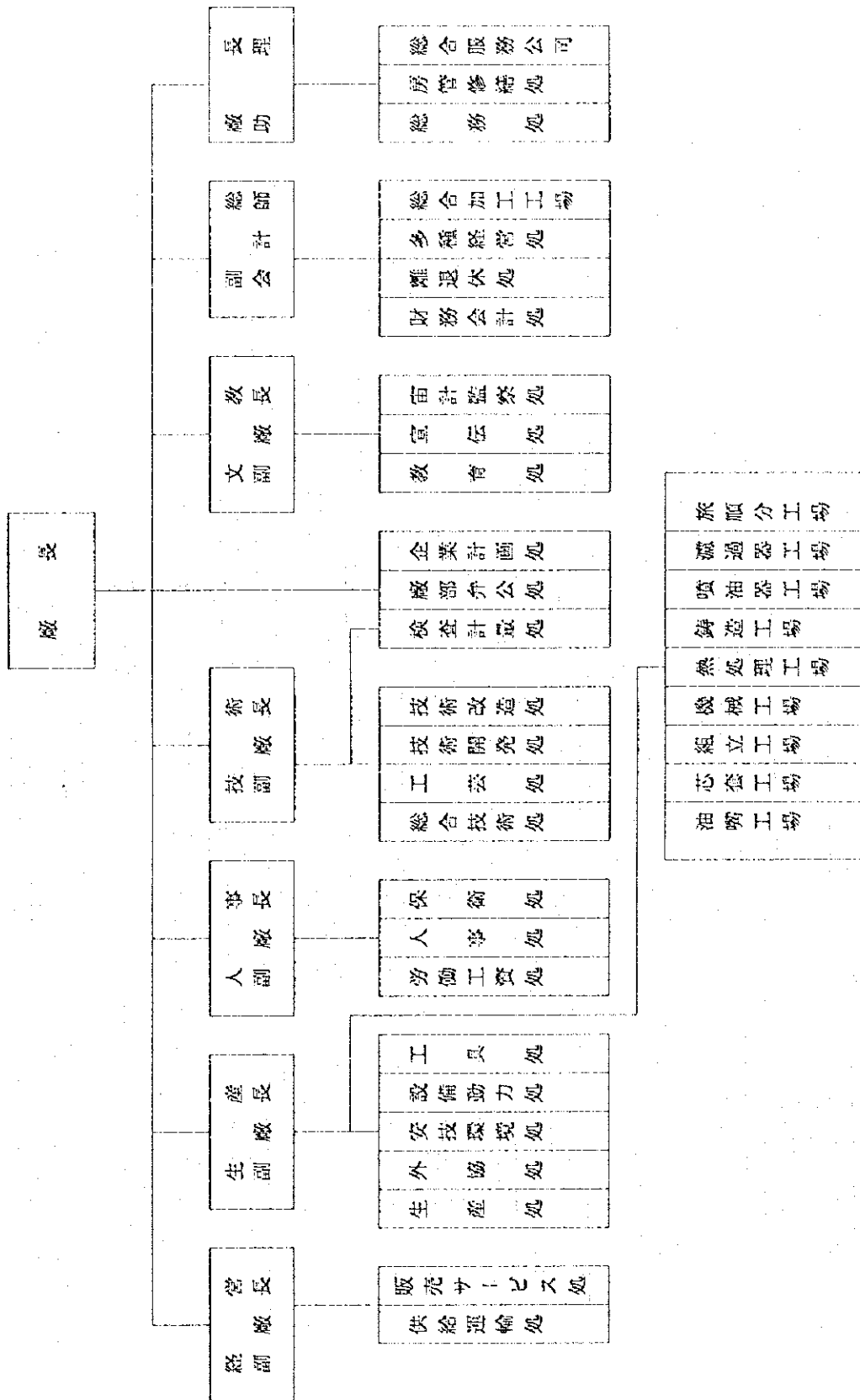
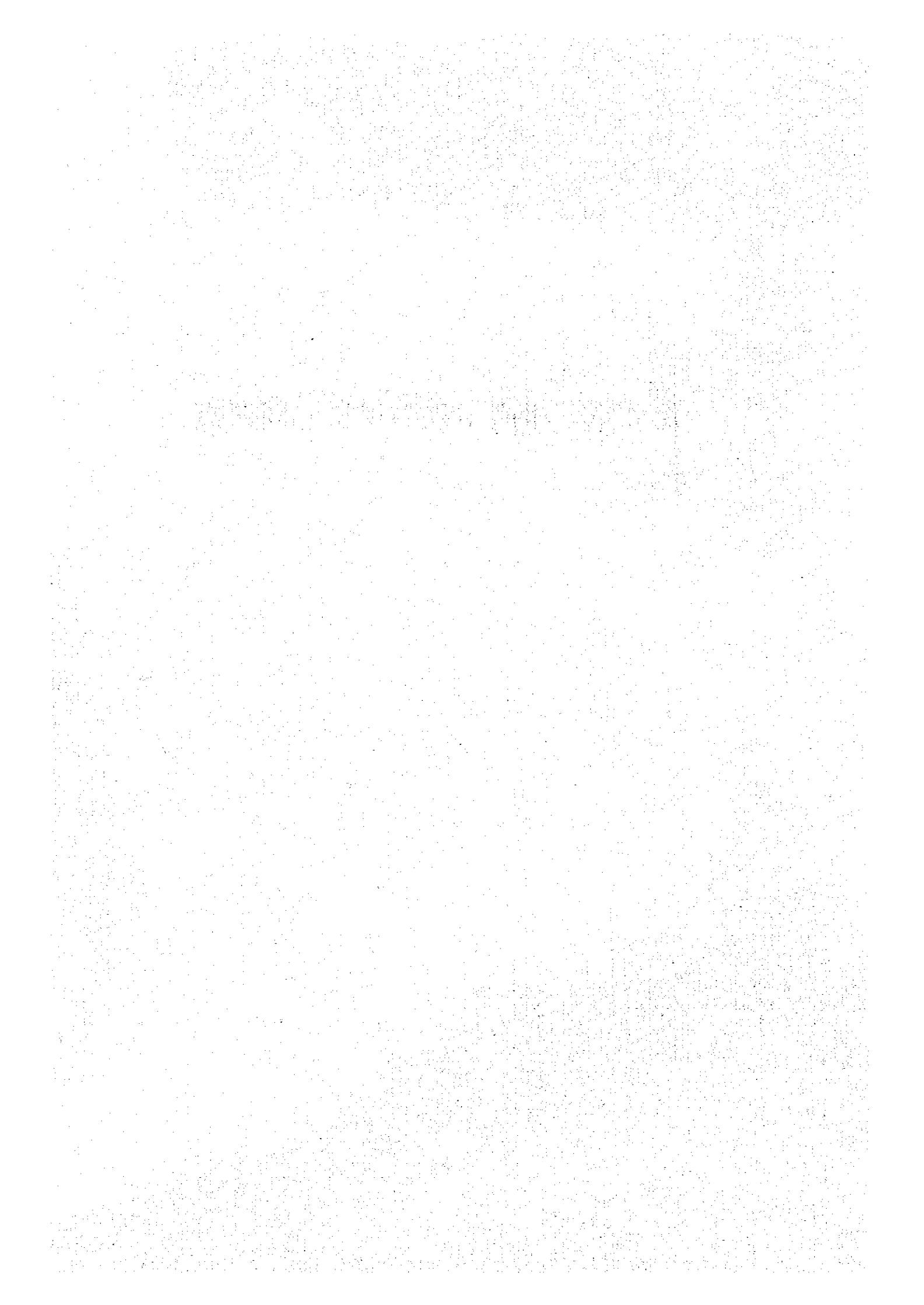


図 3-4-1 大連燃料噴射ポンプノズル工場組織図

第4章 生産工程の現状と問題点



第4章 生産工程の現状と問題点

現在生産しているD L L - S型及びD N - S型ノズルの形状とその各部名称を 図4 - 1 ~ 図4 - 4 に示す。各部名称は、日本で一般的に呼称されている用語を使用した。

粗材を旋削加工する工程から、成形、熱処理、精密成形の工程を経て針弁体と針弁の単品になり、それぞれの単品を組み合せ、マッキング加工して、ノズルA S S Yとなる工程フローの概要を図4 - 5 に示す。

また、図中に各工程と各工場との関係を示す。

4 - 1 各工場設備

4 - 1 - 1 大連本社工場

役割としては、熱処理工程を担当する。

旅順分工場または、侯家溝工場で形状加工したいわゆる生材（調質まえの加工品）を浸炭、焼き入れ焼き戻し、調質等の基本的な熱処理を行う。

噴射ポンプ各種部品とともにこの工場での熱処理される。種類、数量は噴射ポンプの部品が多い。このなかでノズルはD L L - S、D N - Sの形状別に、また針弁体、と針弁が材料別に処理される。

熱処理工場は、建屋が2分され設備はグループ別に配置されている。

詳細は後記4 - 2 - 2（2）熱処理工程で説明する。

4 - 1 - 2 侯家溝工場

侯家溝及び旅順の各工場で作成した針弁、針弁体の単品を、組み合わせてノズルA S S Yとし、共合わせラッピング、噴射試験確認、梱包までの生産最終工程を担当する。

噴射試験確認したものうちD L L - S型の1部は侯家溝工場敷地内にあるインジェクタ工場に送り出される。

生産最終工程と熱処理工程を除いた生産工程を旅順分工場と相互補完しながら担当する。

D L L - Sの工程は、侯家溝工場が多い。

輸入設備等の精密機械による工程は、侯家溝工場が多い。

図4 - 1 - 1 にノズル工場1階、図4 - 1 - 2 にノズル工場2階、図4 - 1 - 3 にノズル工場3階の設備配置を示す。

4 - 1 - 3 旅順分工場

生産最終工程と熱処理工程を除いた生産工程を、侯家溝ノズル工場と相互補完しながら担当している。

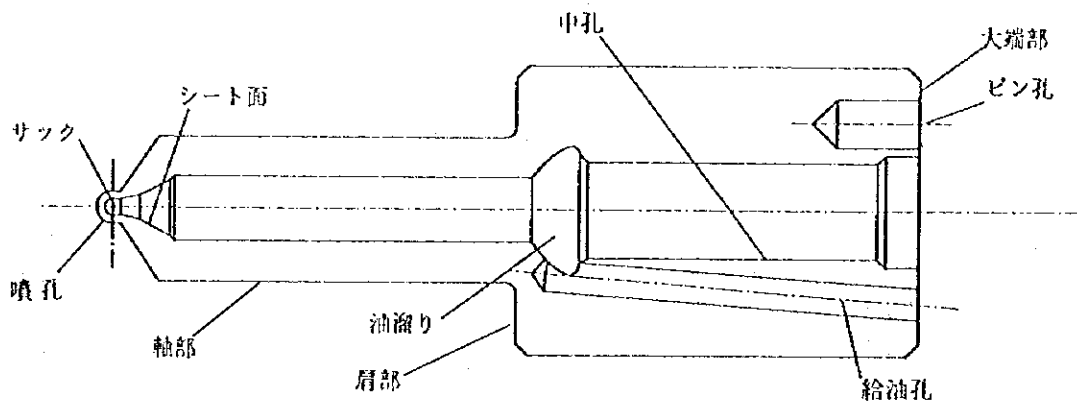


図4-1 DLL-S針弁体

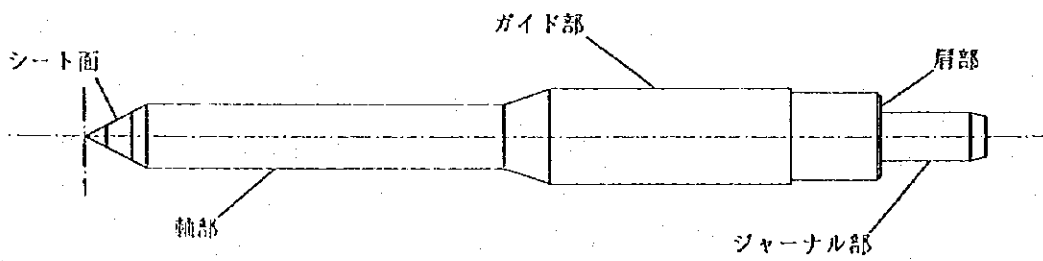


図4-2 DLL-S針弁

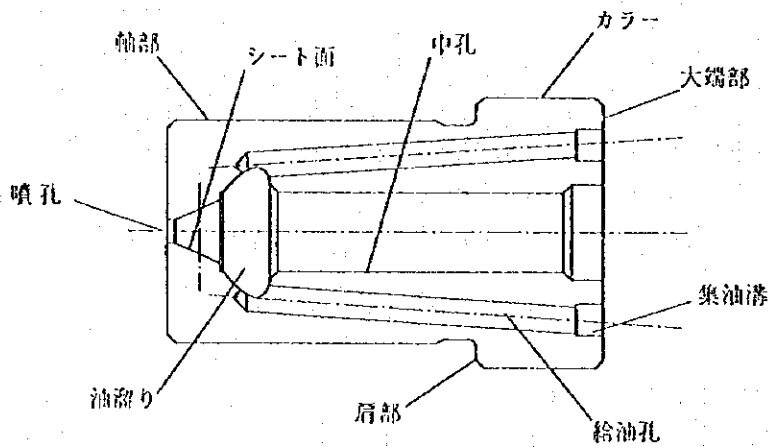


図4-3 DN-S針弁体

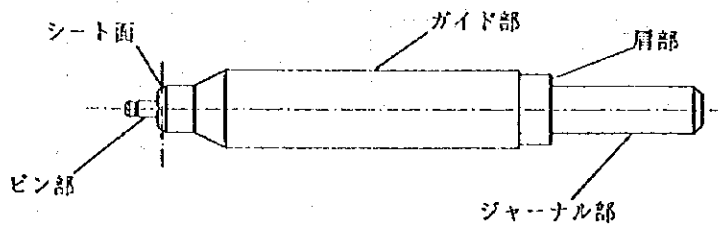


図4-4 DN-S針弁

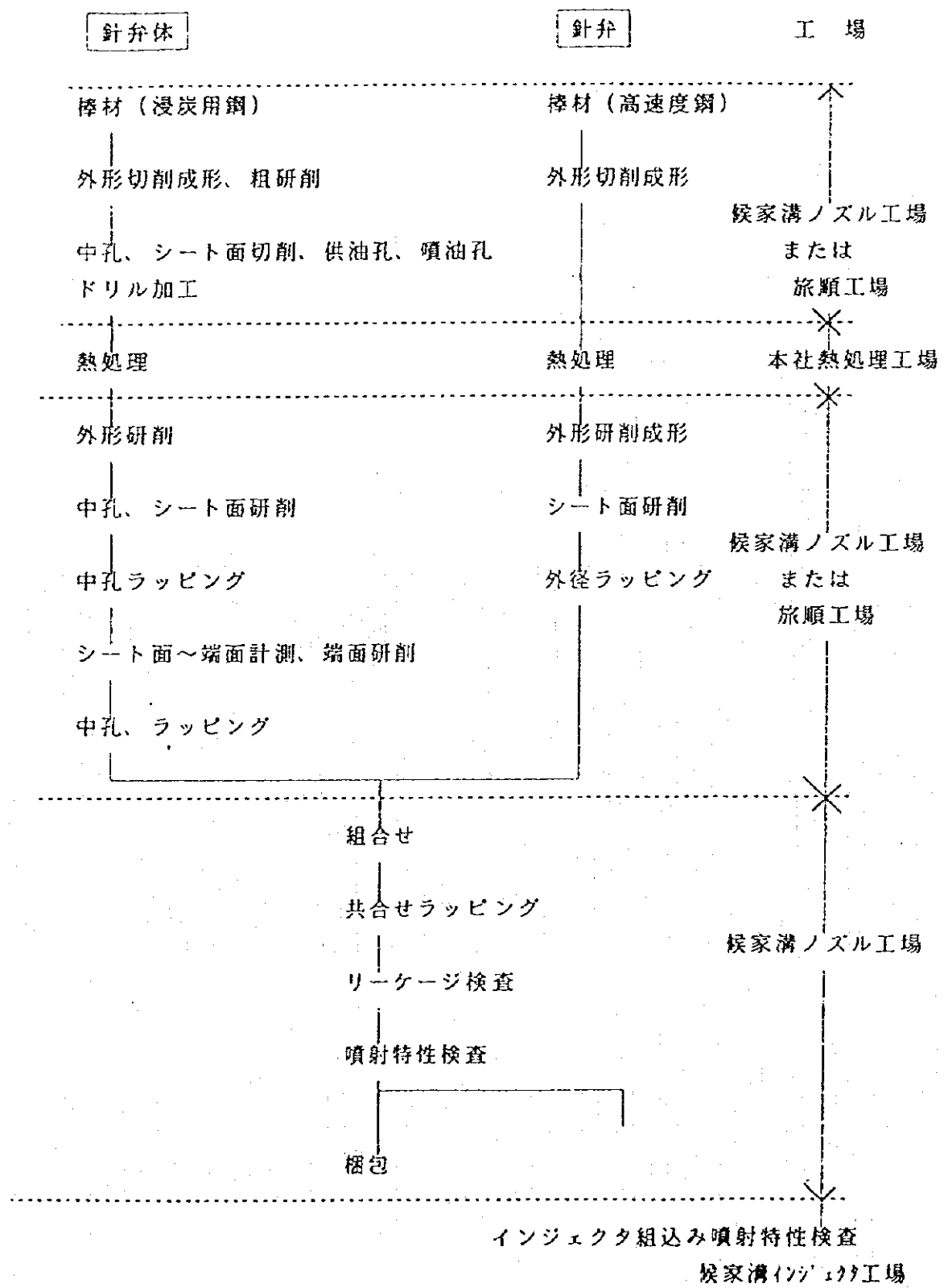


図4-5 ノズル生産工程

現在のところDN-Sの工程は旅順で実施している。

図4-1-4に針弁加工を主とする設備番号1の第1棟、図4-1-5に針弁体加工を主とする設備番号2の第2棟、図4-1-6に設備番号5の第5棟の工場を示す。

4-2 生産品の流れ

生産品の流れを、作業工程表、フローチャート、工場間の移動について記述する。

4-2-1 作業工程表

ZCK154S432A（略称DLLZ15B）の針弁工程表の1部を表4-2-1～表4-2-3に示す。

表に見るように、表紙には製品形式 S432A、製品名称 ノズル部品、部品名称 針弁、材料記号 W9Mo3Cr4V（高速度工具鋼）、粗材形状 冷間引き抜き棒材、粗材寸法 $\phi 6.5 \times 2952$ 、硬度 HB217-269、部品名称 針弁体等が上枠に記載されている。

その下に、工程番号、加工担当部署、加工機械設備名称、機械設備番号、技術要件等が詳細工程ごとに記載されている。

工程番号は、単に順序を示し工程内容の意味はない。ただし洗浄は、前工程にサフィックスをつける、同じ工程の繰り返しにもサフィックスをつける等により番号数字の数を増やさぬようにしている。

従つて、各工程ごとに洗浄工程があり運搬まで伴う実工程なので、実際の工程数は番号数以上になる。

この例では工程番号は320までである。即ち洗浄エア吹き付けを除いて320工程で加工される。

ZCK154S432A（DLLZ15B）の針弁体では最終工程番号が650までである。

工程は部品形式が異なれば内容が異なるとともに、例えば輸入精密設備の加工可能数量の範囲に入ればこの工程を活用するというように精度向上、合理化、効率化を目指して柔軟に変更されている。

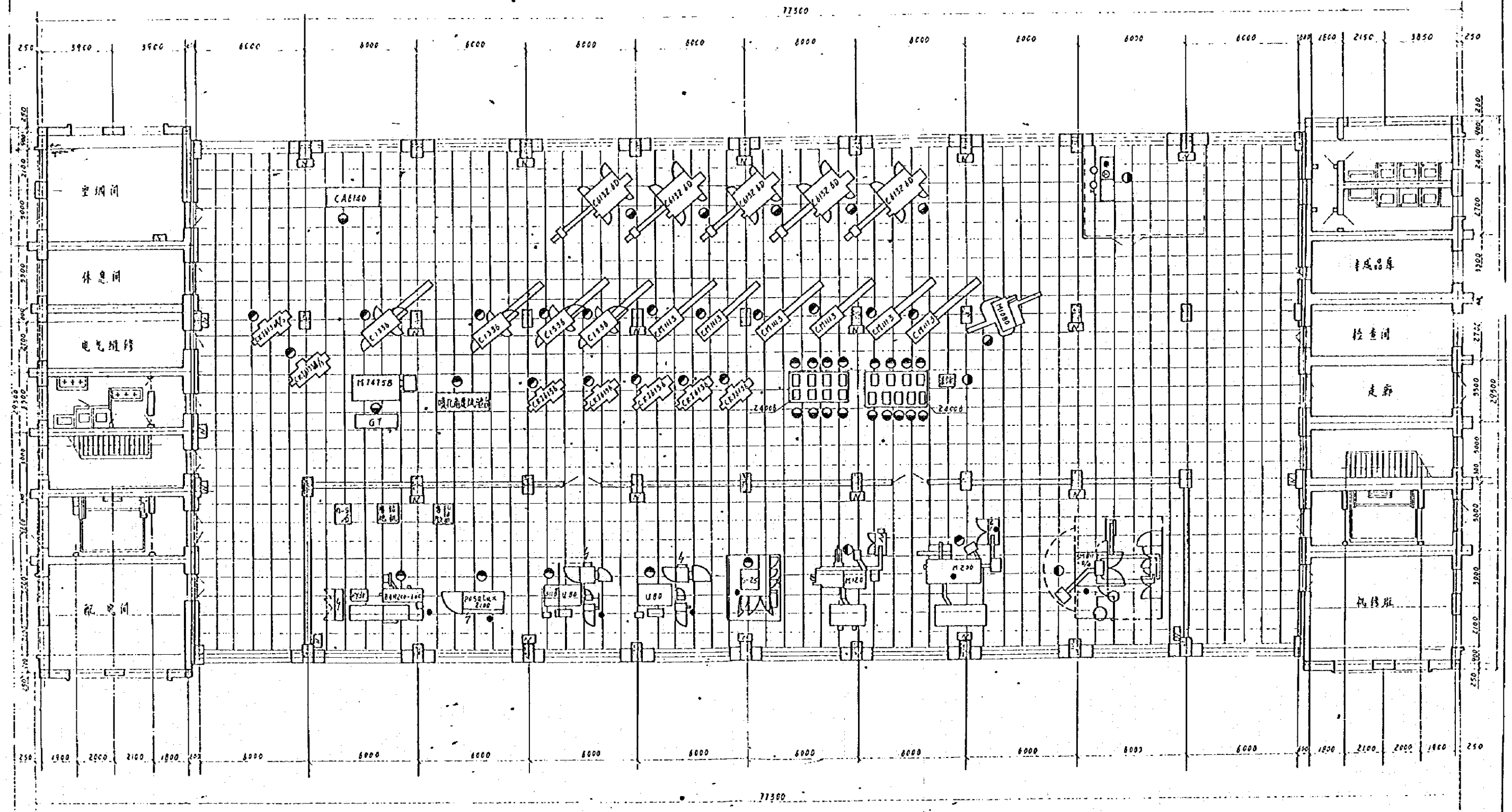
作業工程表の作成は生産技術処で行い、処長がサインで承認する。

なお、この作業工程表の各1工程についてそれぞれが、例示する作業指示書によつて、図面指示で加工内容、精度、検査基準、方法等が規定されている。

4-2-2 フローチャート

(1) 針弁

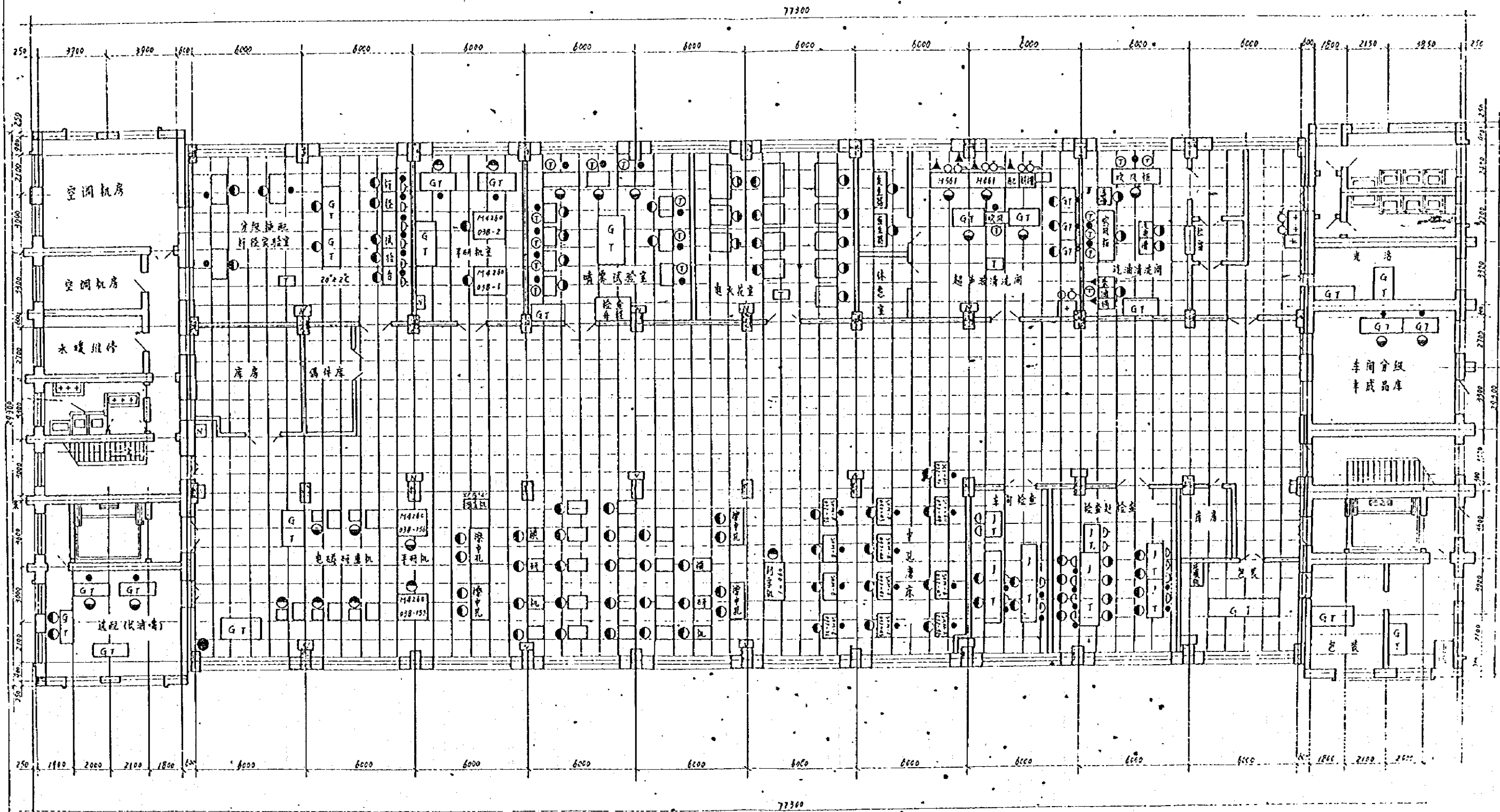
ZCK154S432A・形式略称Z15B・及びZCK155S529・形式略称Z22A・（いずれも直噴用ロングステム形ホールノズルで、寸法、形状の1部は異なるが工程はほぼ同じ）の針弁の工程フローを図4-2-1及び図4-2-2に示す。



- 工作位置
- 排水点
- 给水点
- 压缩空气(100PSI) 检查台
- ⊙ 局部通风
- △ 单独插座
- 单独吊钩
- == 隔网
- OT 工作台
- ▽ 挂成点

图 4-1-1 侯家沟ノズル工場 2 階

设计	审核	制图	油嘴车间平面图	比例	1:100
日期	1980.10.10	1980.10.10	一层	大连诺尔油嘴厂	

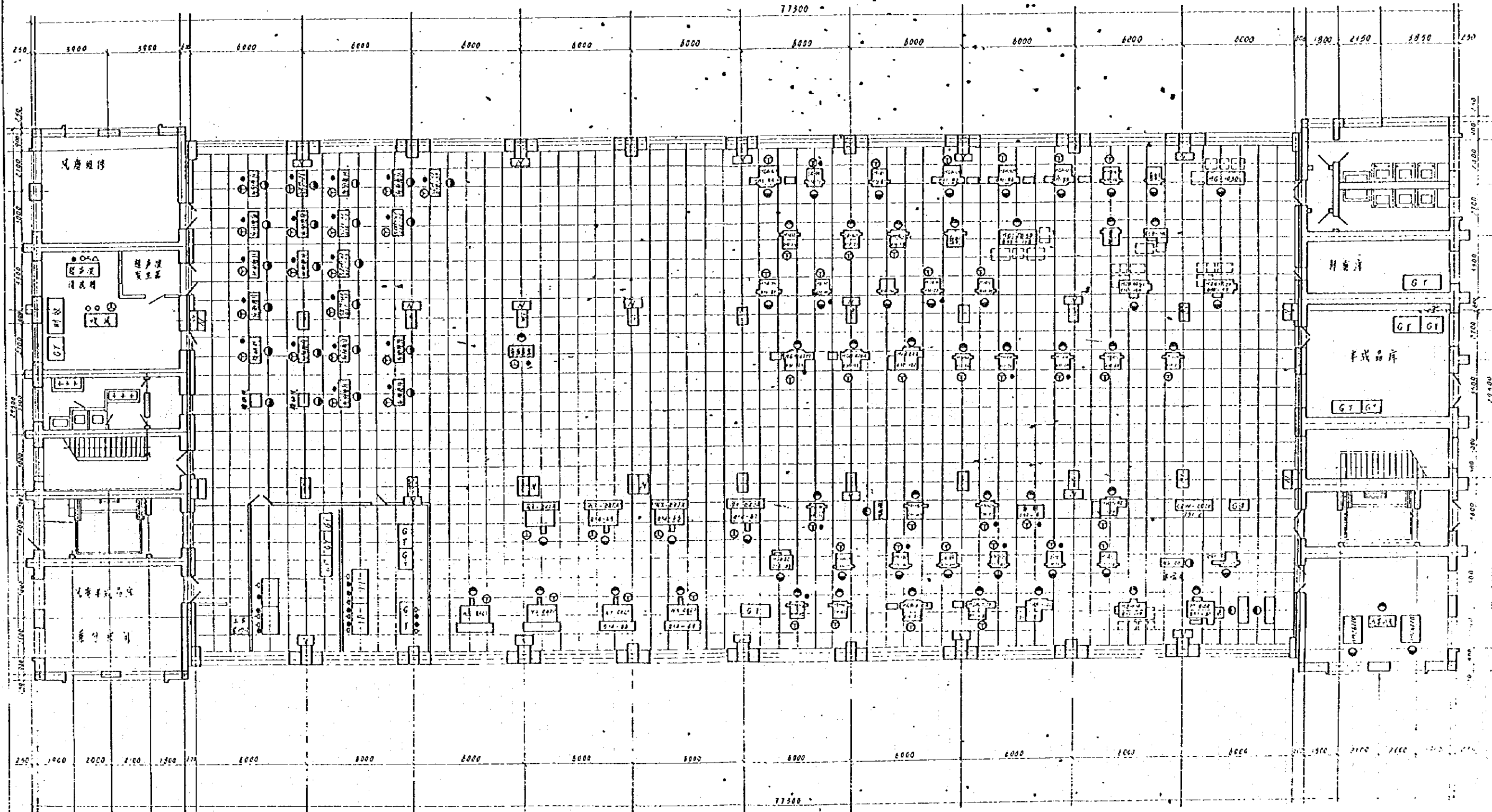


- 电气柜
- ⊞ 全室通风
- 水槽
- 设备
- ▲ 测试点(个数+百分)
- 工作位置
- 排水点
- 大排水点
- 压缩空气点(6×10⁵PA)
- ⊙ 局部通风
- △ 单相插座
- ⊞ 检查台
- ⊞ 工作带

图 4-1-2 侯家湾ノズル工場 2 階

名称	数量	备注
单相插座	10	
检查台	5	
工作带	15	
局部通风	8	
压缩空气点	12	
大排水点	3	
排水点	20	
测试点	15	
电气柜	10	
全室通风	1	
水槽	2	
设备	5	

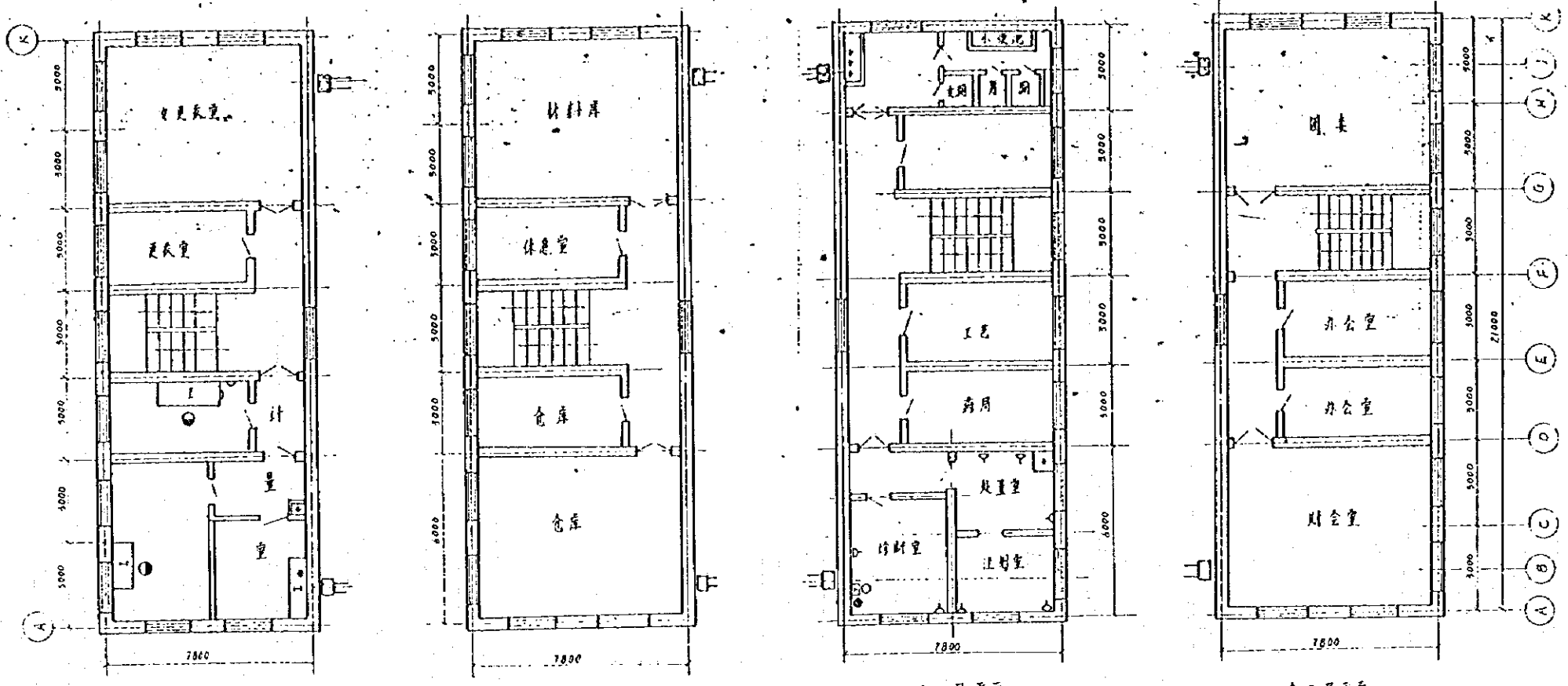
平面图
(二楼)



- ⊙ 工作位置 △ 单椅椅座
- 取水点 ▲ 换气点
- 给水点 --- 隔、窗
- 在指定空气点 (6000PA) 的装置台
- ⊕ 局部通风 □ GT 工作台

图4-1-3 侯家溝ノズル工場2階

设计者	设计日期	设计单位	设计人
审核者	审核日期	审核单位	审核人
制图者	制图日期	制图单位	制图人
校对者	校对日期	校对单位	校对人
批准者	批准日期	批准单位	批准人



- 设计要点
1. 本设计为单层
 2. 内墙采用清水墙，一层为3米，二、三层为3米，一层为3米，二、三层为3米，三层为3米
 3. 本图大门3.3米宽，3.9米高

图例

▲ 暖气点	○ 用轴通风
○ 冷水点	□ 检修口
○ 排水点	△ 单独插座
● 压缩空气点	□ 水 槽
○ 工业电话	□ 工作台
○ 检修双窗	

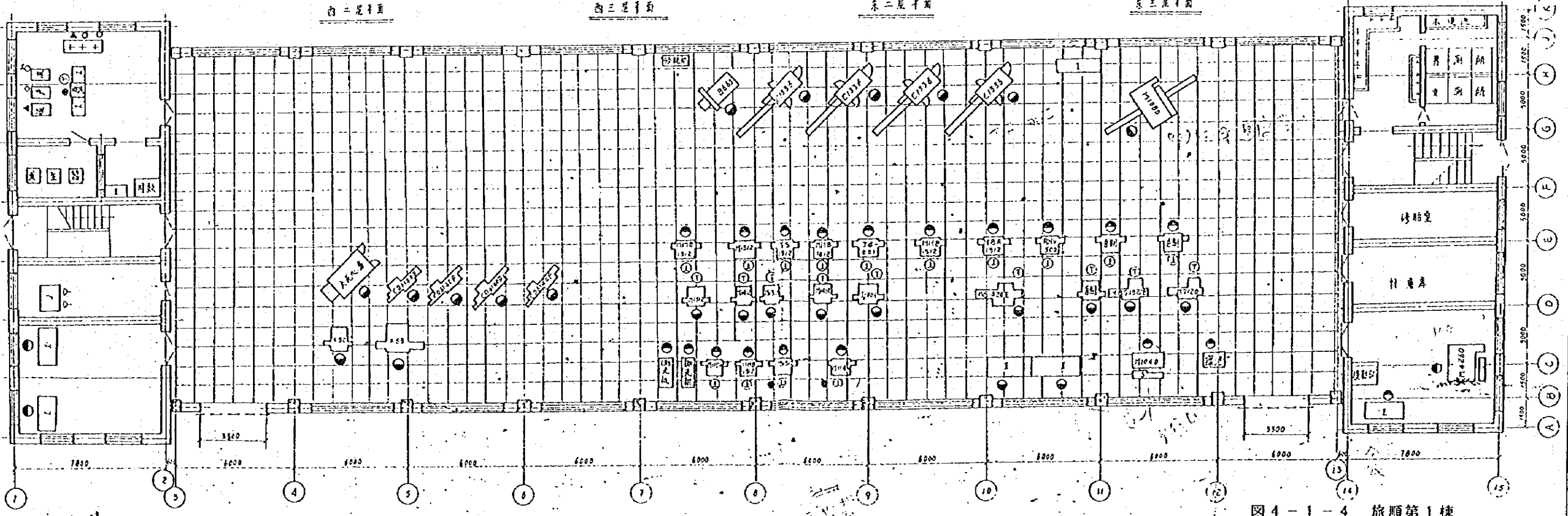
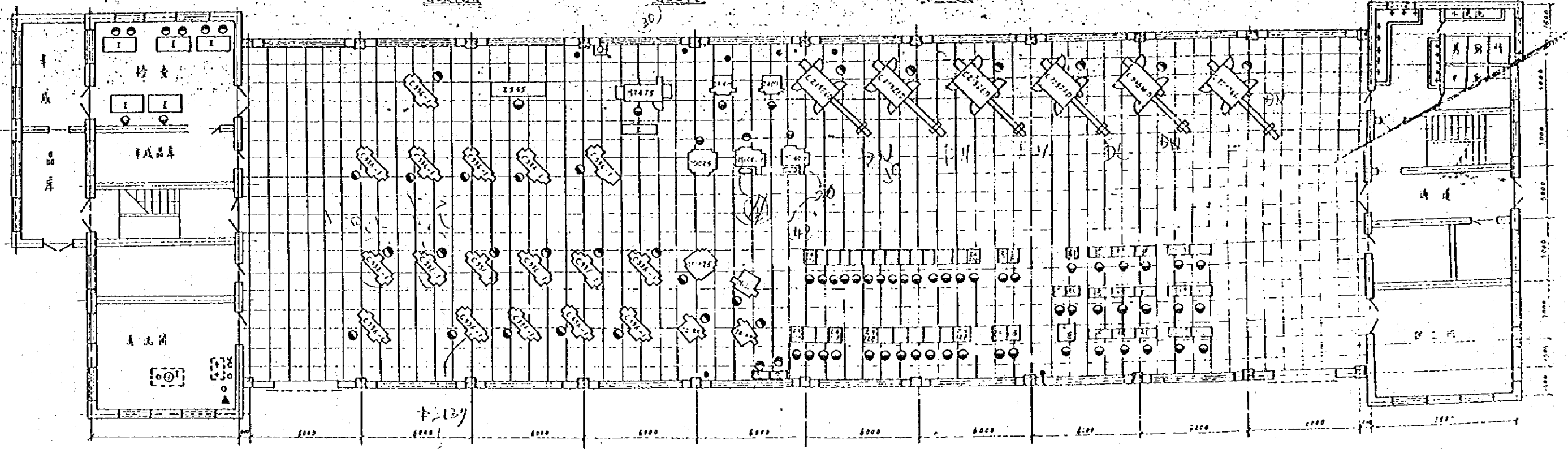
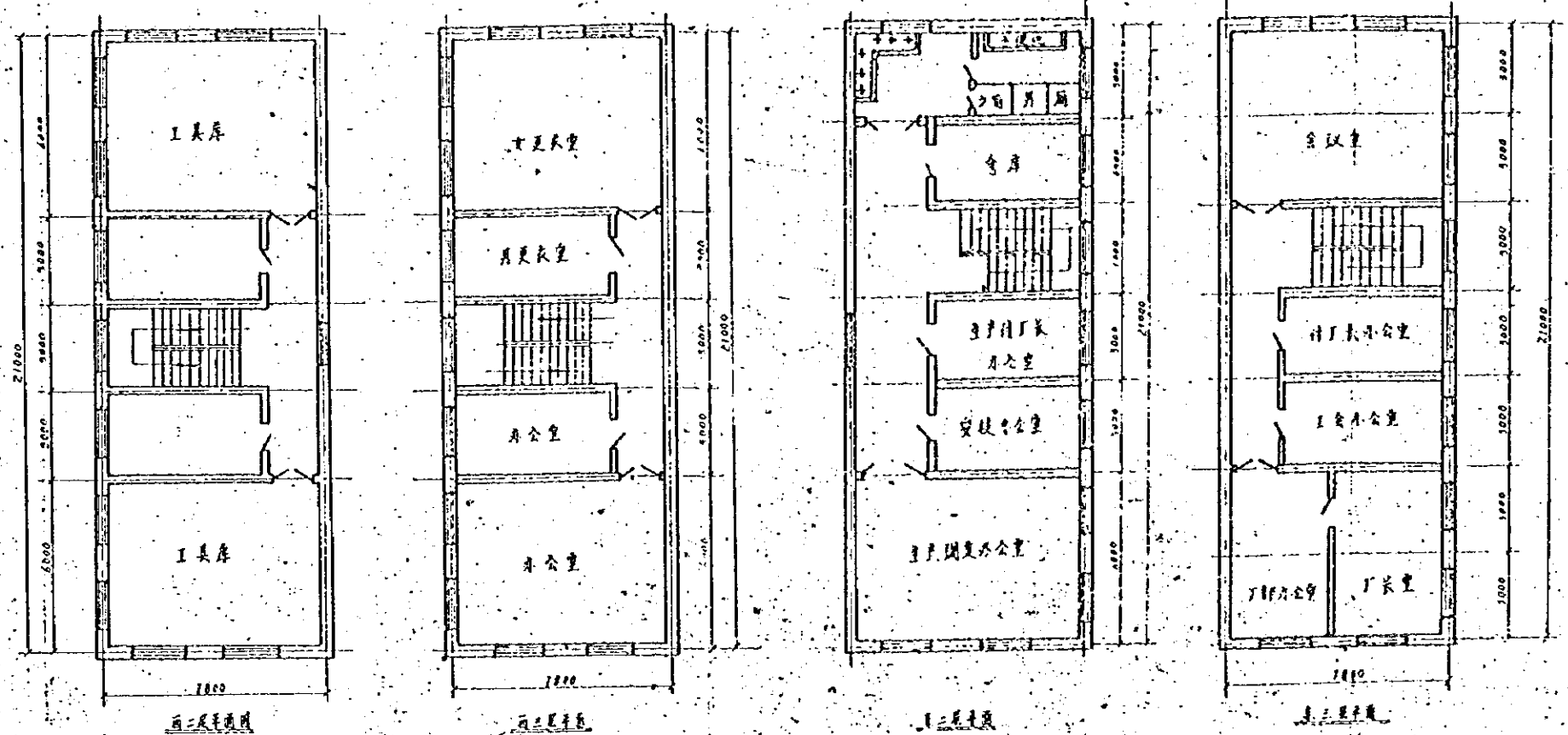


图 4-1-4 旅順第1棟

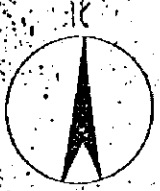
设计单位	设计人	96.1-3
工艺平面布置图	比例	1:100
大连油泵油站	图号	4-11



图例

▲ 定位点	○ 吊钩位置
⊗ 塔架	□ 检查台
○ 轴头	△ 中间轴
⊙ 轴端轴头	▣ 木排
● 上排位置	⊞ 多排轴
□ 上排	--- 预埋设备

图 4-1-5 旅顺第 2 栋



设计要求

- 1. 房间标高为6米
- 2. 两端主通道标高一层为3.3米
- 3. 三层为3米
- 4. 房间大门3.3米宽3.9米高

图例

▲ 暖气点	○ 局部通风
○ 冷水点	□ 控制柜
○ 热水点	□ 楼梯
○ 工作位置	△ 单独插座
● 空调器点	— 空调器
□ 工作柜	

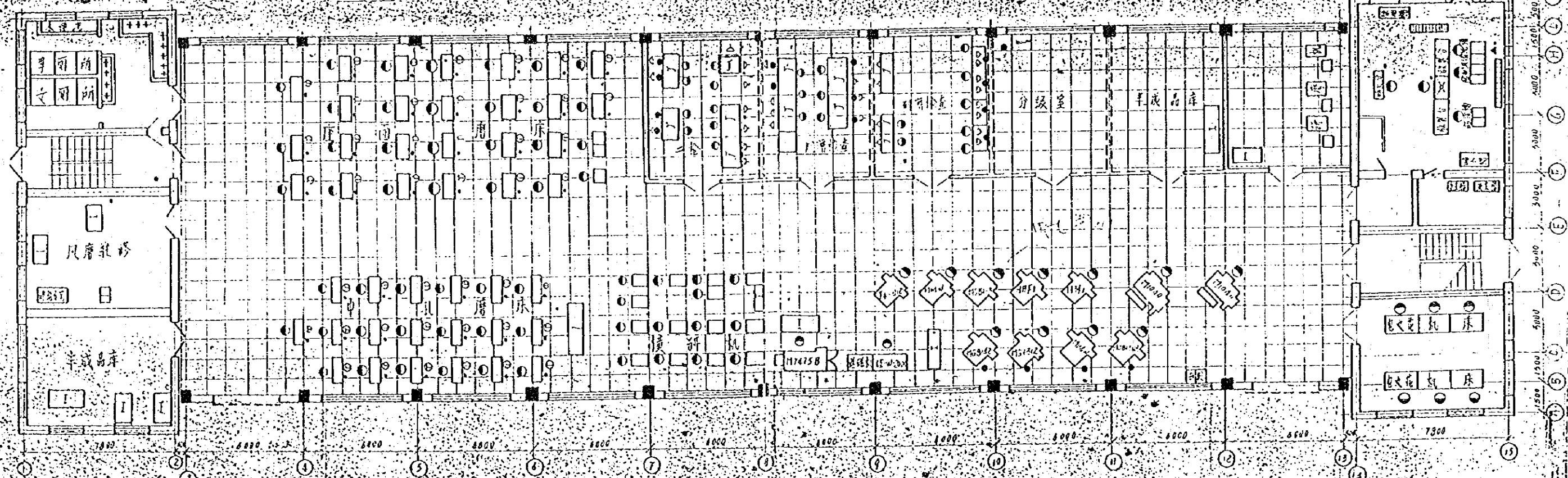
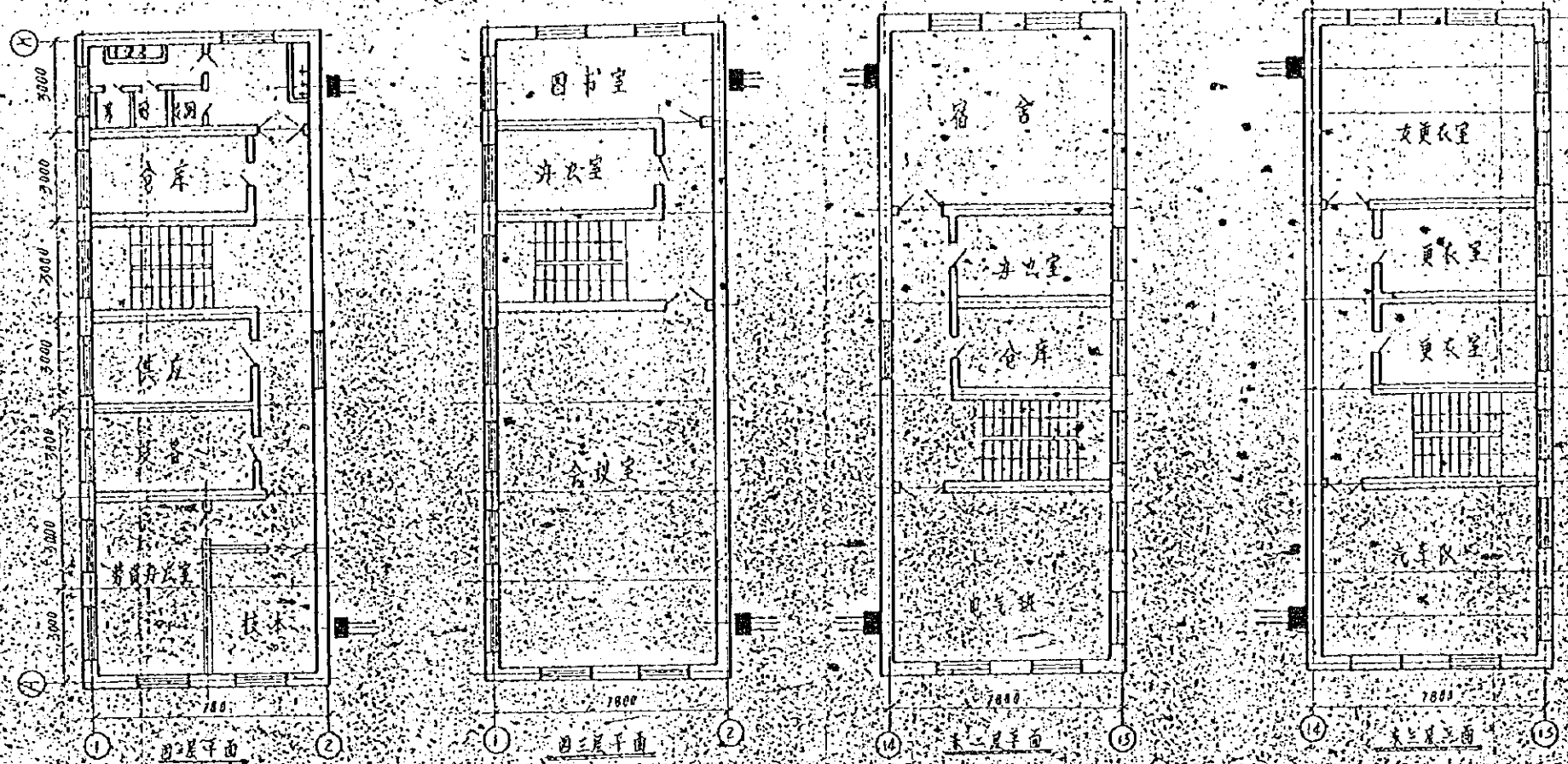


图4-1-6 旅顺第5栋

设计人	设计日期	设计单位	审核人	审核日期	审核单位
王正平	1951.12	大连理工大学	王正平	1951.12	大连理工大学

大连理工大学
大连理工大学

150の工程番号(ガイド部ラッピング)で終了した針弁は、後述の組み合わせ工程に入る。フロー中のOGは外形研削、IGは内面研削、ALは自動旋盤、Tは旋盤、Dはドリル、LPはラッピング、Rはリーミングを示している。このフローで、殆どが砥粒による加工であること、このフローの範囲では2種の針弁は同一のフローであることが分かる。工程130の輸入精密研削盤にゆくか従来設備の座面研削盤にゆくかは、工程130の生産予定数に対する加工能力できまる。

直噴用ノズルの他の形式の針弁もフローは同じだが、副室用ノズルの針弁ピン形状は著しく異なるのでフローも複雑である。

(2) 針弁体

針弁体の工程フロー例を、図4-2-3~図4-2-8に示す。この針弁体は、前記Z15B及びZ22Aの針弁体である。

針弁体単体の工程は、350Cまたは、351Cの工程番号(いずれもシート面及び中孔研削)で終了し、後述の組み合わせ工程に入る。

フロー中のDはボール盤、Rは内削、Tは旋削、IGは内研加工を示し、他は前記針弁と同様である。

350Cまたは、351Cの工程では、フローは単純に流れ繰り返しが無いこと、熱処理まえのいわゆる生材加工が多いこと、全体に砥粒による加工が多いこと、中孔、シート面のラップ工程が重要工程となっていることが分かる。

左側のフローから分岐して右側のフローに入るのは、左側の輸入精密加工設備の生産数加工能力からはみでたものであるが、現在はZ22Aは左の精密加工設備のフローを通っている。

直噴用ノズルの他の形式の針弁体もフローは同じだが、副室用ノズルの針弁体の形状はやや簡単でフローも短い。

(3) 組み合わせ

針弁及び針弁体の組み合わせフロー例を、図4-2-9及び図4-2-10に示す。

左側のフローが針弁体及び針弁で、輸入精密加工設備の工程を通ってきたものである。それぞれが寸法計測された組み合わせで、針弁外径と針弁体中孔の摺動隙間がほぼ2.5マイクロンに選択されている。

まず、摺動隙間が適正か否かの検査を、DLL-Sでは200Pa程度の油圧をかけて油圧の逃げ、減圧の状況で確認して密封性試験をする。不合格の場合、通常は隙間が過小が多く、共ラップで適正隙間にして再度確認する。

この摺動隙間の適正な組み合わせ品を、針弁のストローク即、弁揚程量の確認をする。通常DLL-Sで0.2mm(15B)、0.3mm(22A)、DN-Sで0.7mm程度である。不具合であれば組み合わせをかえる。

次に噴射試験で噴霧状況、噴霧のきれ、いわゆる閉弁後の後だれと称する微量な噴射のな

OLL(2)

文件编号 Z15B-2-2140-29

大连油泵油嘴厂

机械加工工艺过程卡片

产品型号 ZCK154S432A

零件名称 喷油嘴偶件

零件图号 Z15B-2

共 6 页

第 1 页

材料牌号 W9103G4V

毛坯种类 磨光料

加工工序 粗车

加工部位 喷油嘴

毛坯外形尺寸 $\phi 4.5 \times 20.5$

加工工序 粗车

加工部位 喷油嘴

加工工序 粗车

加工部位 喷油嘴

加工工序 粗车

加工部位 喷油嘴

设备名称 无心磨床

设备编号 M1080

设备名称 单轴自动机

设备编号 C1336

设备名称 水剂槽

设备名称 超声波

设备名称 无心磨床

设备名称 汽油槽

设备名称 外圆磨床

设备名称 汽油槽

设备名称 汽油槽

工具名称 跟刀架

工具编号 U6Z 159A

工具名称 无

工具编号 无

工具名称 无

工具名称 无

工具名称 无

工具名称 无

工具名称 无

工具名称 无

工具名称 无

切削用量 无

切削用量 无

切削用量 无

切削用量 无

切削用量 无

切削用量 无

切削用量 无

切削用量 无

切削用量 无

切削用量 无

切削用量 无

加工时间 无

加工时间 无

加工时间 无

加工时间 无

加工时间 无

加工时间 无

加工时间 无

加工时间 无

加工时间 无

加工时间 无

加工时间 无

备注 无

备注 无

备注 无

备注 无

备注 无

备注 无

备注 无

备注 无

备注 无

备注 无

备注 无

表 4-2-1 针升工程表 (1)

社 校 U90032

定型 38.88.7.25

K62 436

批准 (日期)

审核 (日期)

编制 (日期)

更改文件号

日期

日期

日期

日期

日期

日期

38.88.7.25

38.88.7.25

38.88.7.25

38.88.7.25

38.88.7.25

38.88.7.25

38.88.7.25

38.88.7.25

38.88.7.25

38.88.7.25

文件编号 Z15B-2-2140-29

零件图号 Z15B-2

插图(日期) 插图(日期)

零件图号 零件图号

序号	名称	数量	材料	比例	加工	单位	名称	规格	图号	备注
60	磨尾部	1	45	1:1	外圆	反肩	照面	油嘴	M114	弹簧夹头 K62-206
60S	清洗吹净							汽油槽		
70	磨44.5外圆	1	45	1:1	外圆	反60°锥面		外圆磨床	MS1312	弹簧夹头 K62-206
70S	清洗吹净							汽油槽		
80	磁力探伤退磁	1						探伤机		
80S	清洗吹净							汽油槽		
90	半精磨外圆(二次)	1						无心磨床	M1050	托板 U90032
100	精磨外圆	1						无心磨床	MGT1050	托板 U62-160
100S	清洗吹净							汽油槽		
110	外圆分装									
120	粗磨外圆(二次)	1						抛光机		托板 4分R

定型 1971.23

托板 4分R 0-25 x 0.001

编制(日期)	审核(日期)	标准(日期)	批准(日期)	其他
879	879			第2页

表4-2-2 钻井工程表(2)

文件编号 Z15B-2-240-29

零件图号 Z15B-2

插图(日期)

总装图-常轨车

工 序 号	工 序 名 称	工 序 内 容	加 工 单 位	工 件 名 称	图 号	备 注	工 艺 名 称	工 艺 编 号	备 注
120S	清洗吹净		油槽	汽油槽					
130	磨前尖	150°角	"	外圆磨床	M114		油针自动磨削装置	K5Z-424A	
130S	清洗吹净		"	汽油槽					
140	粗磨尾轴	平面	"	平面磨床	M7120		平面刀具	K6Z-444	
140S	清洗吹净		"	汽油槽					
150	磨尾轴	150°角(二次)	"	外圆磨床	M1412		油针自动磨削装置	K5Z-424A	
150S	清洗吹净		"	汽油槽					
160	半精磨	平面(二次)	"	外圆磨床	M1412		油针自动夹具	K6Z-436	
160S	清洗吹净		"	汽油槽					
170	粗磨前尖	150°角(二次)	"	外圆磨床	M1412		油针自动夹具	K6Z-436	
170S	清洗吹净		"	汽油槽					

定型 1988.7.29

油槽

此图(日期)共6页

第5页

审核(日期) 标准(日期)

设计 87.9 审核 87.10

DLL-S Z22A-2/Z15B-2

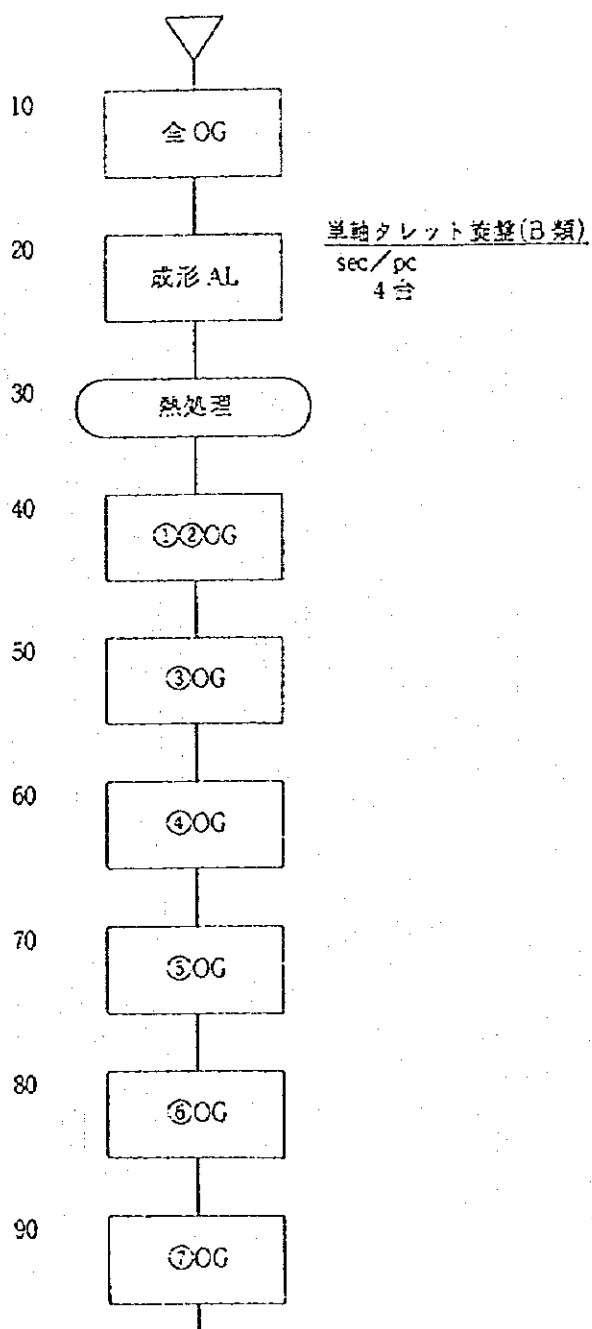
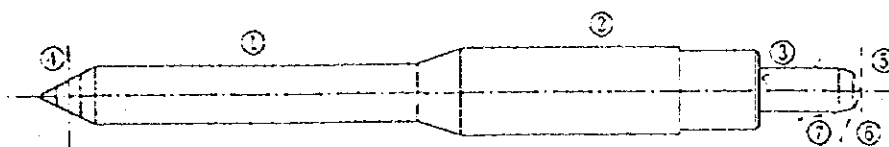


図4-2-1 針弁(1)

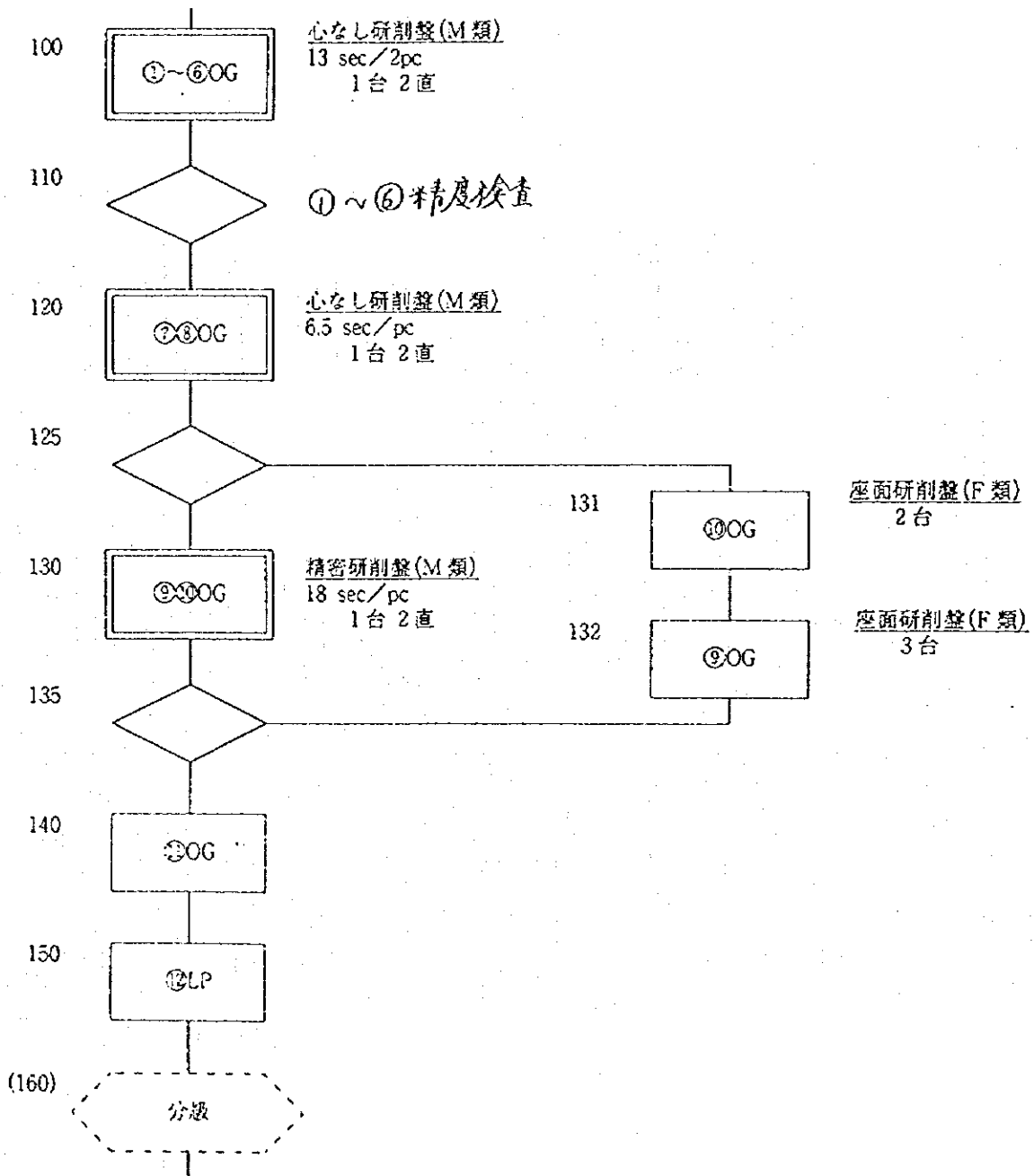
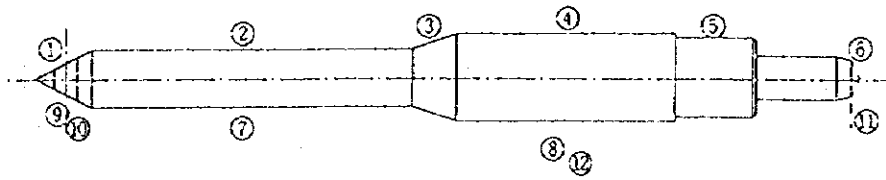


図4-2-2 針弁(2)

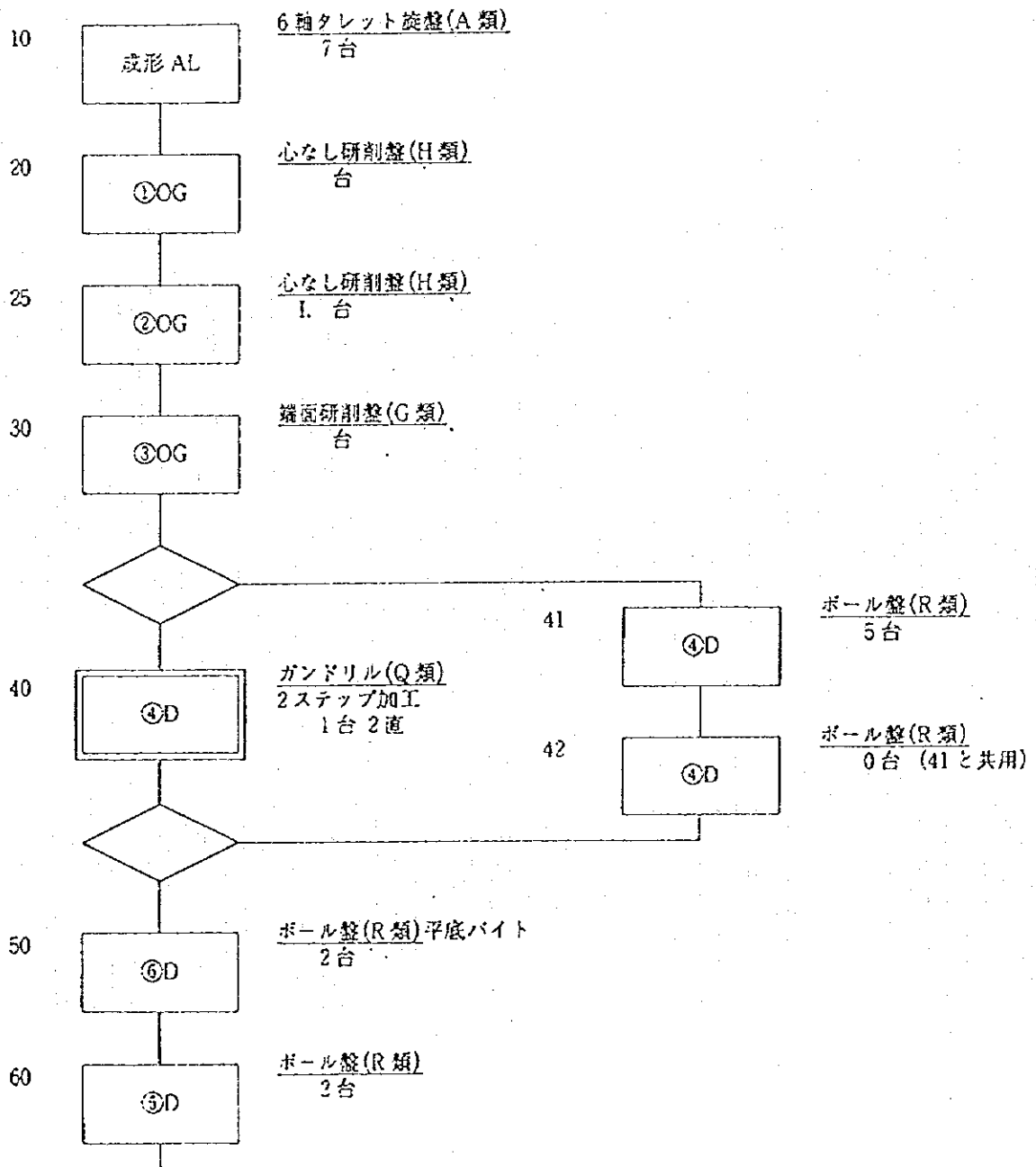
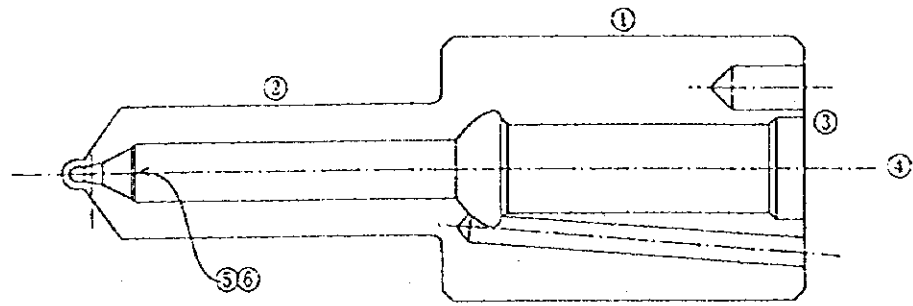


図4-2-3 針弁体(1)

DLL-S Z22A-1/Z15B-1

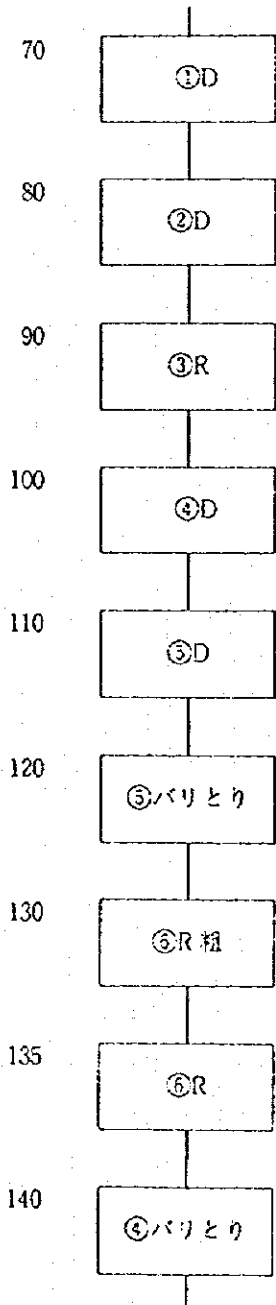
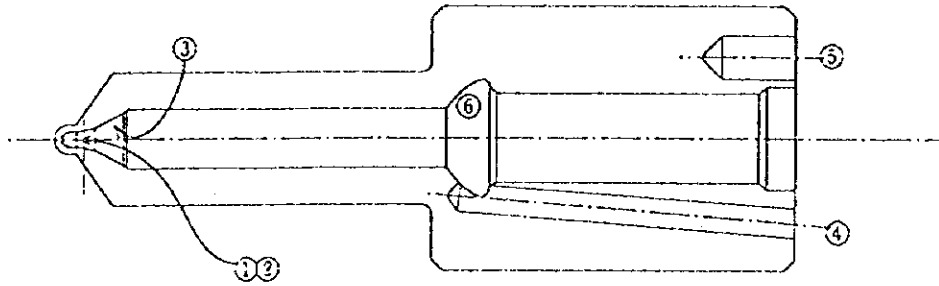


図4-2-4 針弁体(2)

DLL-S Z22A-1/Z15B-1

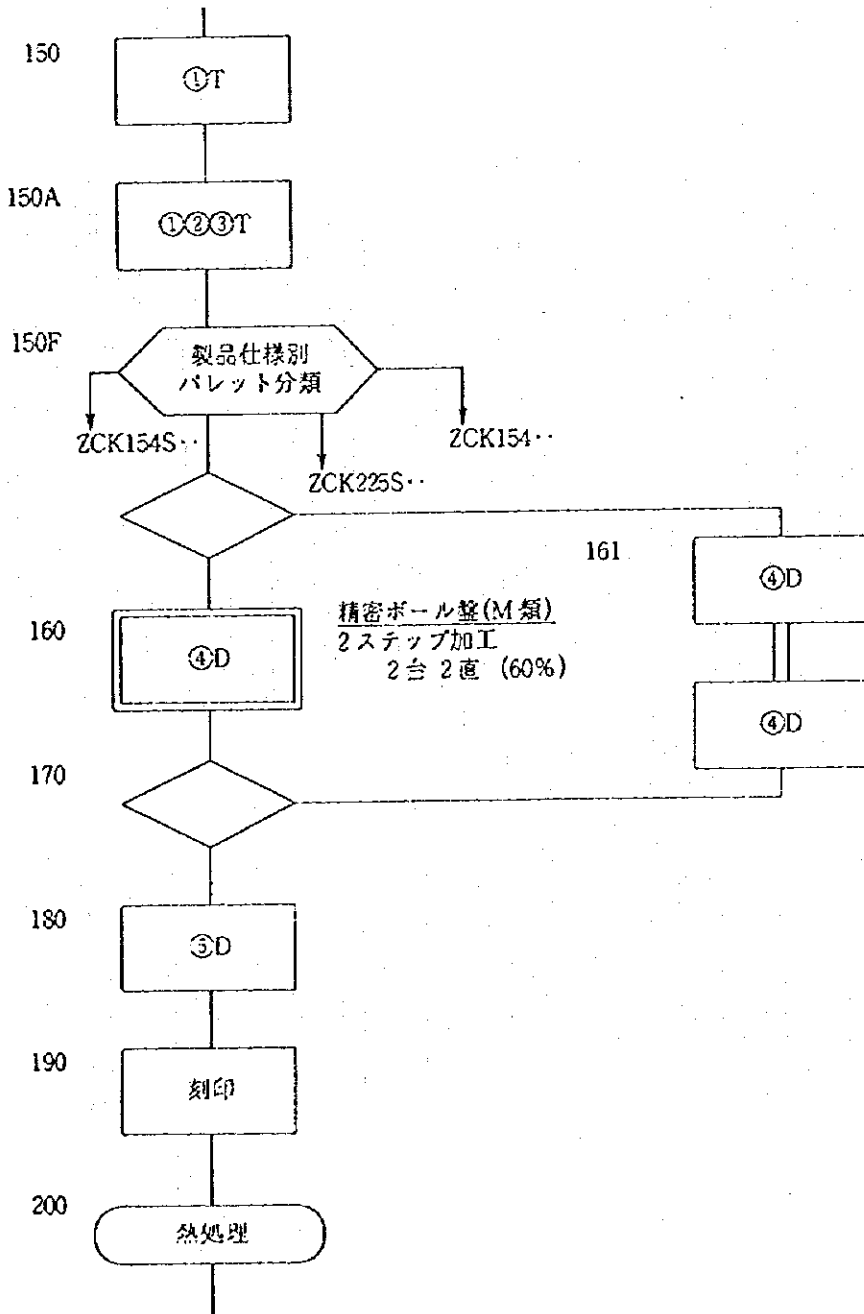
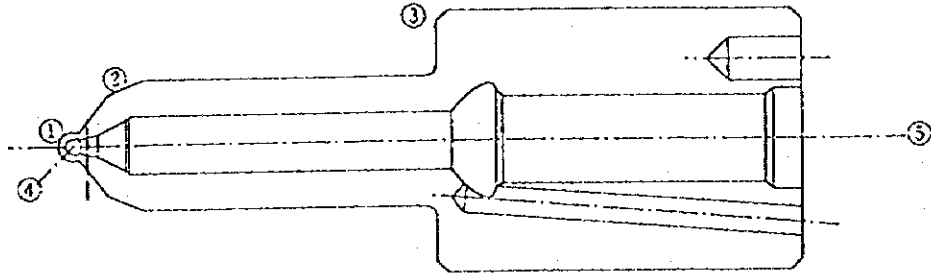


図4-2-5 針弁体 (3)

DLL-S Z22A-1/Z15B-1

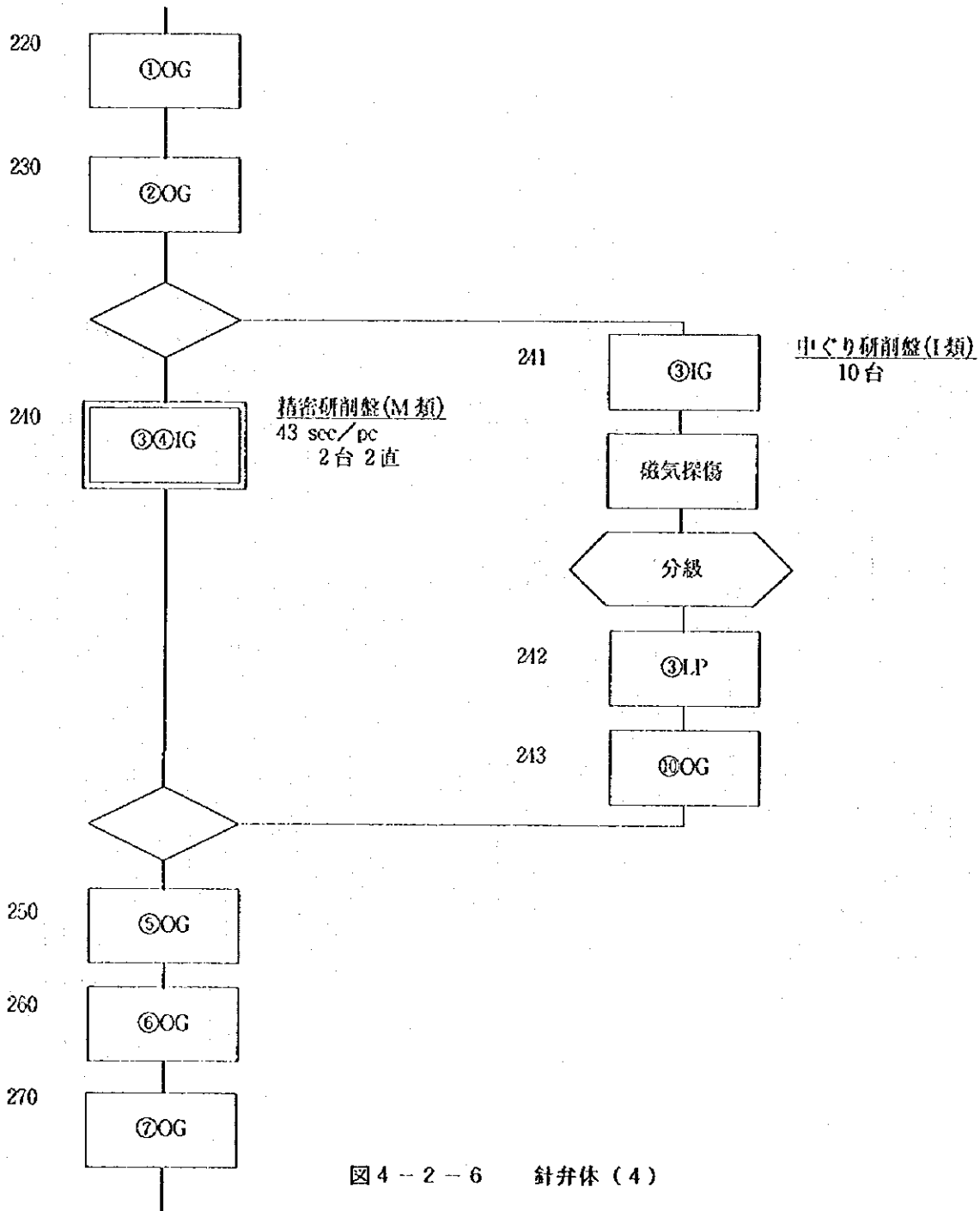
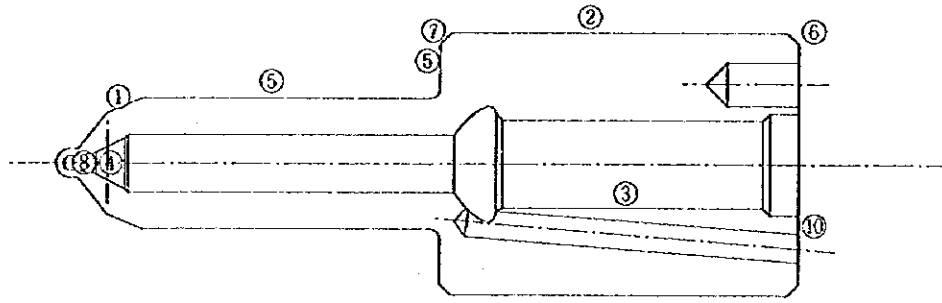


図 4 - 2 - 6 針弁体 (4)

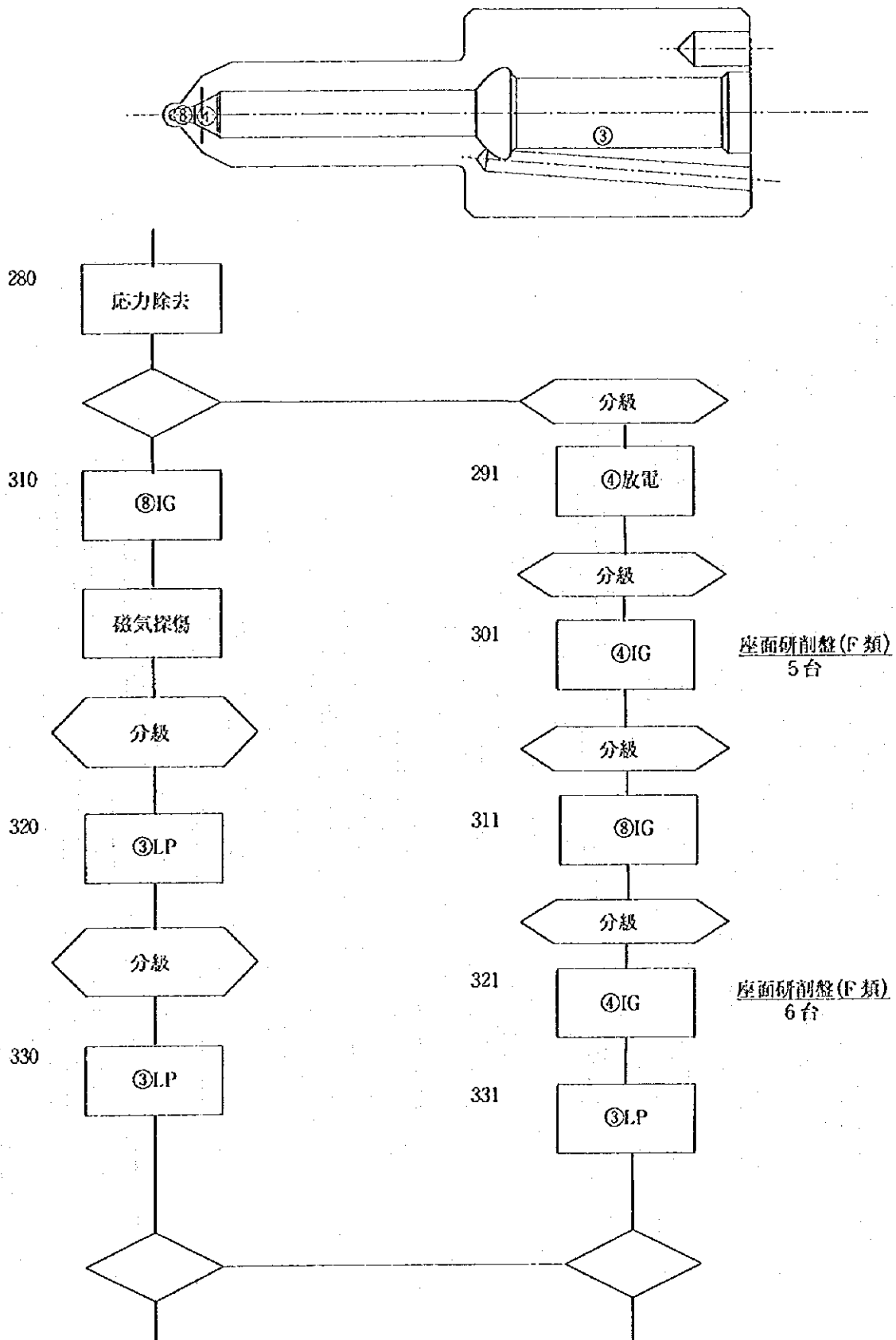


図4-2-7 針弁体(5)

DLL-S 722A-1/Z15B-1

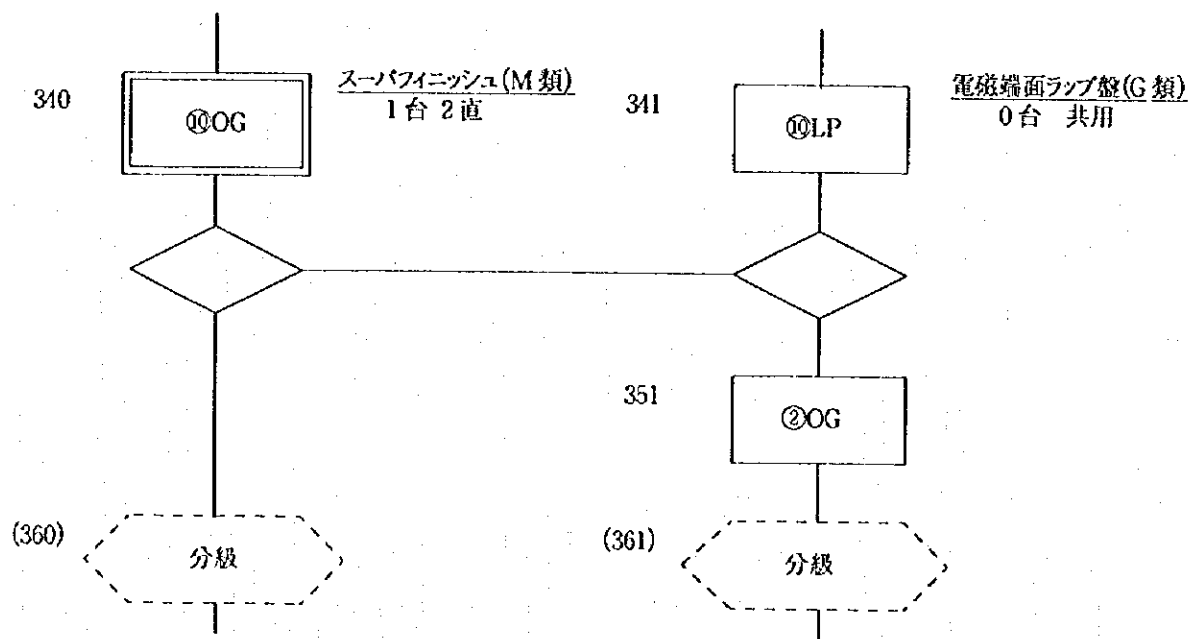
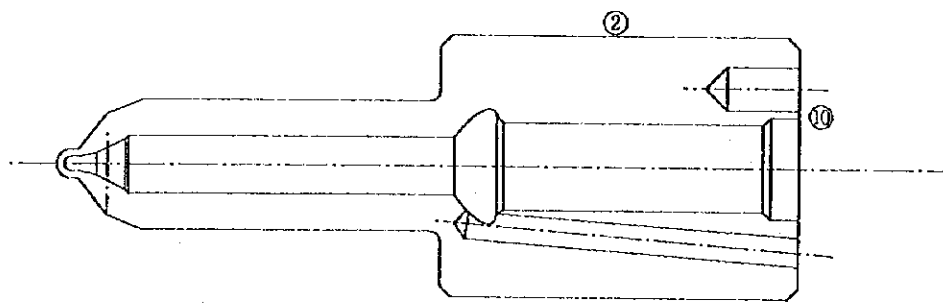


図4-2-8 針弁体(6)

いことを確認する。不合格の場合は、組み合せを解消してそれぞれのシート（座）面加工工程に戻す。

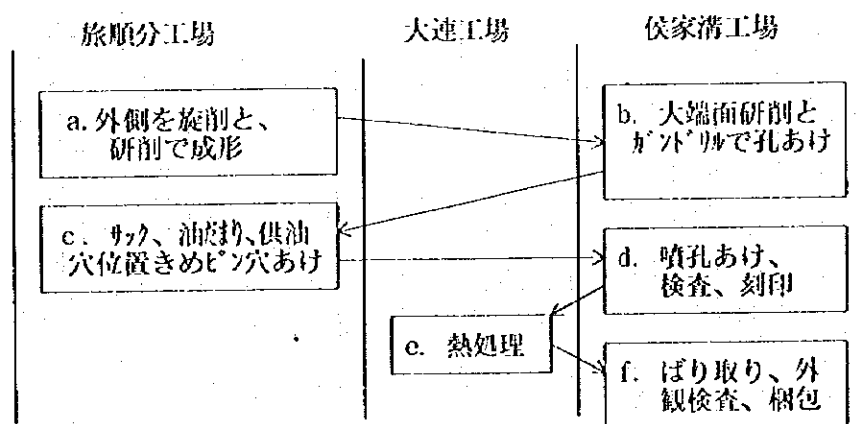
噴射試験合格品は梱包して出荷する。ただし純正部品相当即ち、ノズルホルダに組み込んでインジェクタとして出荷するDLL-Sは梱包することなく侯家溝工場内にあるインジェクタ工場に出荷される。

4-2-3 工場間の移動

針弁および針弁体の加工品の流れは、後記5-4工程管理でDLL-SのZ22Aを例にして詳述するが、工程が3工場にわたること、機能別に分けた設備群の配置、少ない洗浄設備を多用することからきわめて複雑に錯綜した状態になっている。

例えばZ22A針弁体の生産経路としての工場間移動は、a. 旅順→ b. 侯家溝→ c. 旅順→ d. 侯家溝→ e. 大連→ f. 侯家溝 となり、3工場をあたかも6工場のように行き交う。この生産経路をフローにすると次図4-2-11のようになる。

図4-2-11 Z22A-1針弁体経路



また、工場内でも加工、洗浄、検査をほぼバッチ処理のように行うので、加工品の移動距離が膨大になる。

また、この流れはノズルの形式で異なるので、工場内で一層複雑に錯綜する。

さらに、針弁と針弁体の組み合せ過程で噴射試験不合格のものは、場合によっては、針弁と針弁体とを別個に分離して、修正のため中間工程に割り込む形で入る。この場合は修正品とその工程に直にきたものとの区分がわかりにくい。

以上のように加工品が、工場間を行き交い、工場内を行き交って加工品の移動距離を大きくし、工程を錯綜させている。年間200万組以上の量産工場であつ1000万組以上を目指す工場としては、'流れ生産'が一般的である。

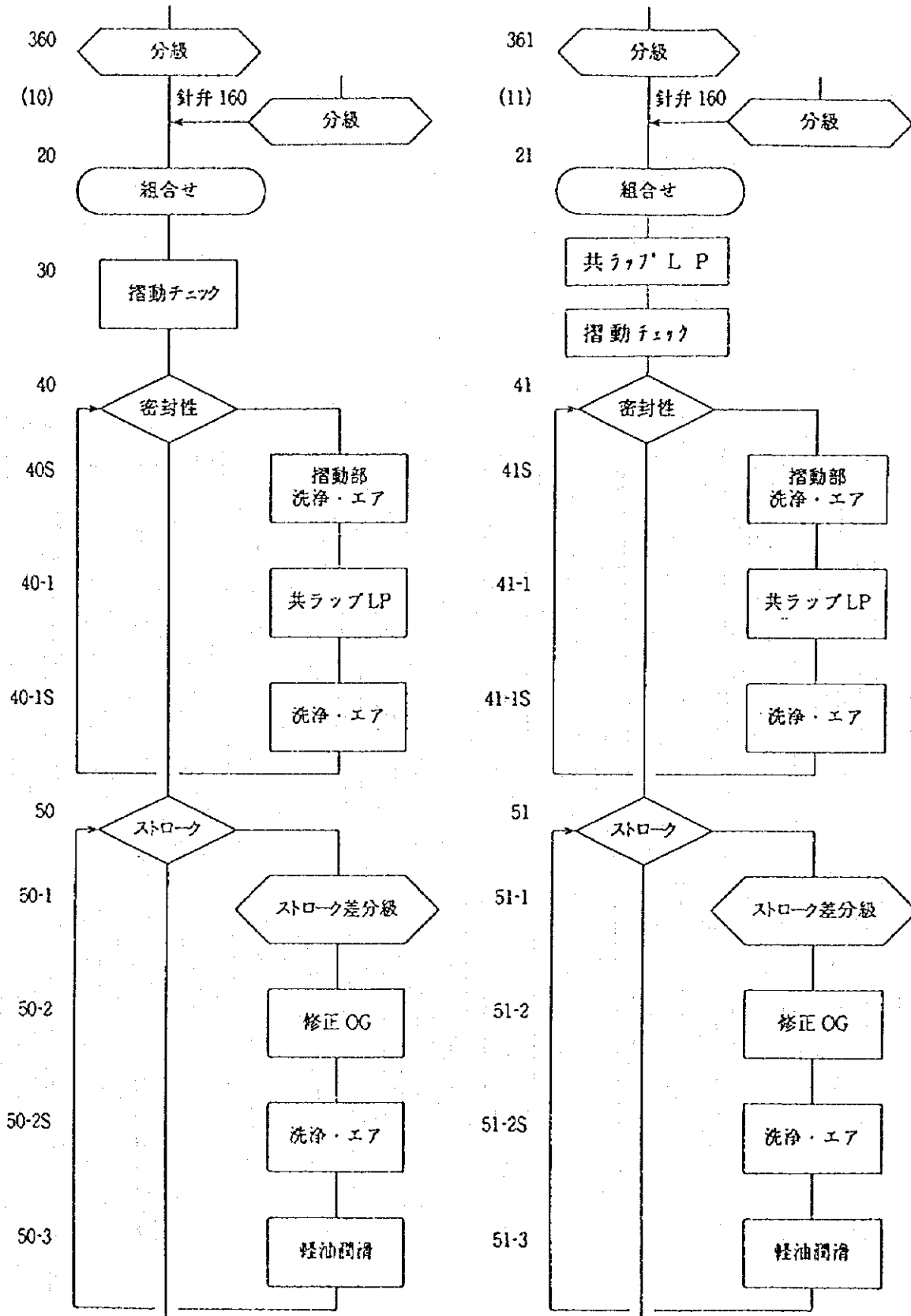


図 4 - 2 - 9 組み合せ (1)

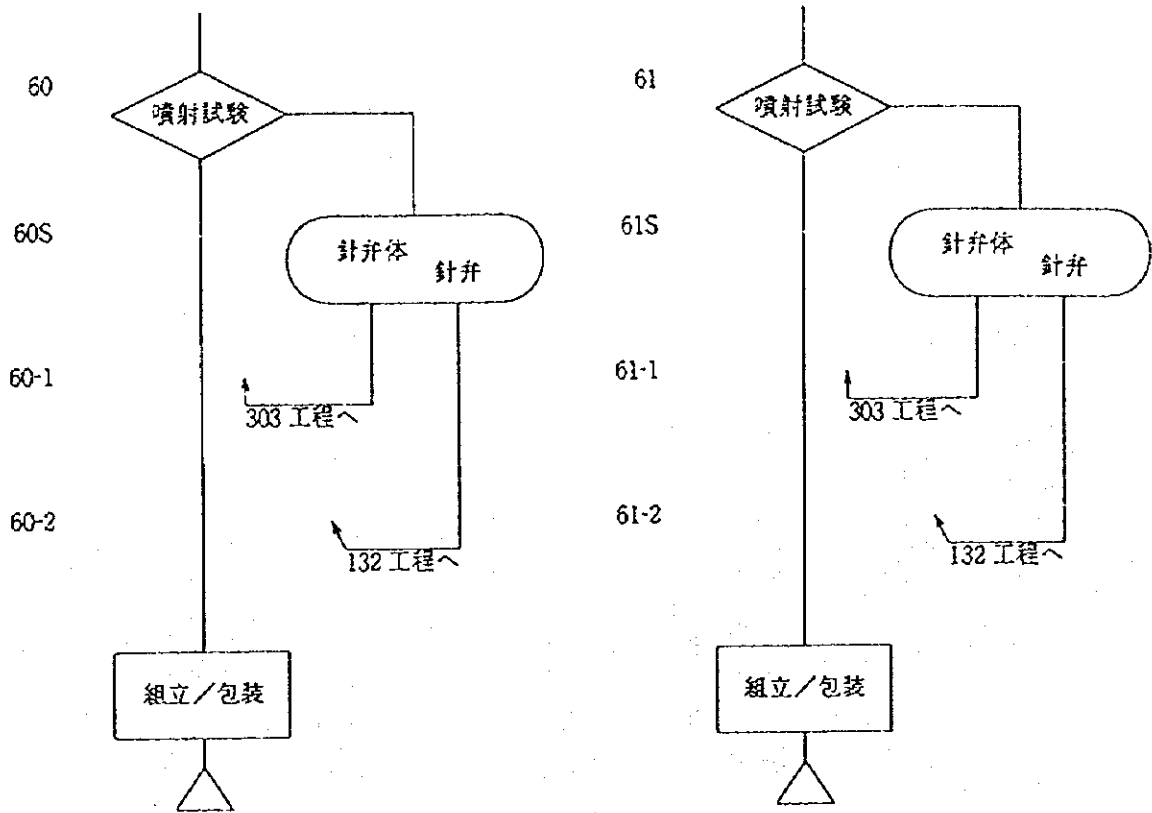


図4-2-10 組み合わせ(2)

4-3 各生産工程の現状と問題点

4-3-1 機械加工及び組み合せ工程

(1) 侯家溝ノズル工場の組織と人員

侯家溝ノズル工場組織と人員を図4-3-1に示す。

主任を長として、技術副主任、産前副主任、生産副主任の3人の副主任で管理組織を構成している。

担当職務及び人員は下記のとおりである。

主任 副主任3人及び統計班を担当 以下同様に記す。

技術副主任 技術班3人うち全質員1人、技術員1人、設備員1人、
機械補修班6人 ノズル工場内設備の保全、補修
電気系補修班4人 ノズル工場内電気設備の保全、補修

生産副主任 生産管理班2人 ノズル工場生産計画手配、安全、防火
生産班組15組240人

生産前副主任 生産方法改善、生産準備、後勤保障工作、生産準備、班1人
工具、材料班 4人

統計班4人 製品在庫、製品数量、工数、廃品、原価、賃金等の統計及び
管理

合計人員 268人

(2) 旅順分工場の工場組織と人員

旅順分工場の工場組織と人員を、図4-3-2に示す。

分工場長を長として、生産副分工場長、技術副分工場長、後勤副分工場長の3人の副分工場長で管理組織を構成している。

担当職務及び人員は下記のとおりである。

分工場長 副工場長3人を管理担当 以下同様に記す。

生産副分工場長 生産班組181人、生産管理5人

技術副分工場長 機械維修 5人、電気維修5人、技術組3人、検査26人

後勤副分工場長 会計 4人、補助40人

合計人員 273人

(3) 侯家溝ノズル工場及び旅順分工場の設備

主要設備は、3-2-2設備一覧表を参照

侯家溝ノズル工場は輸入NC精密設備8台を含む 114台、旅順分工場には141台
合計255台の主要設備がある。

その他の設備として工場フロア用クレーン、電源供給装置、空気供給装置、塵芥、研磨粉の集塵装置、超音波洗浄装置等がある。

設備導入後の経年状況を図4-3-3及び図4-3-4に示す。

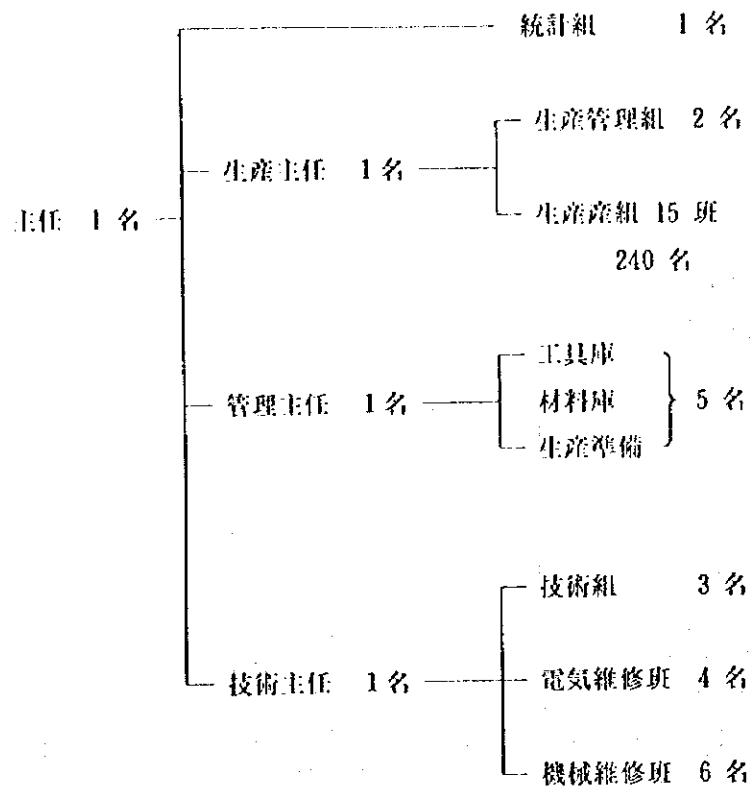


圖 4-3-1 侯家溝工場組織、人員配置

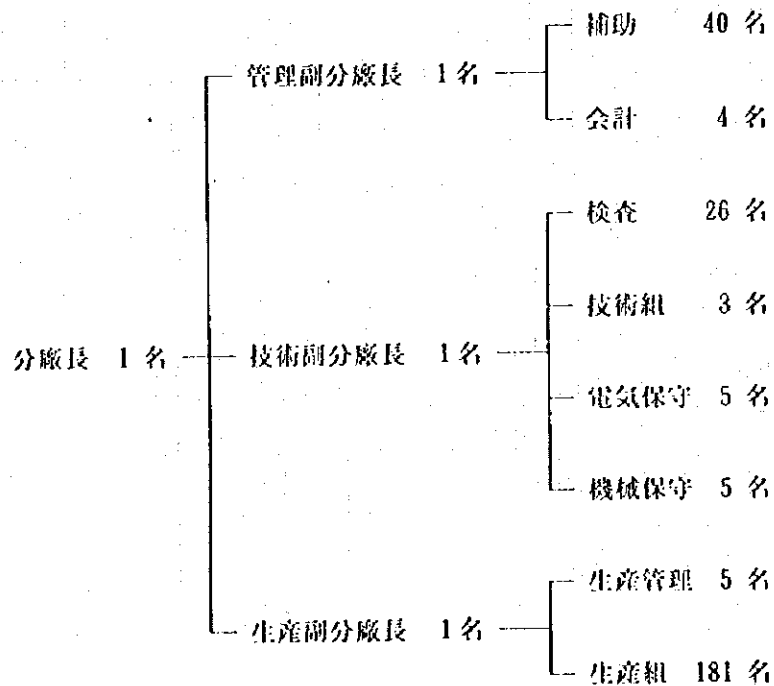


圖 4-3-2 旅順分廠組織、人員配置

侯家溝、旅順の内訳でみると、5年未満の新設備は侯家溝で55台48%、旅順で49台35%で主力工場の侯家溝が新設備の割合が多い。93年導入の輸入NC精密設備8台、国産NC精密設備8台が侯家溝の新設備割合をふやしている。また、経年数の多い割合をみると11年以上では、侯家溝が30台26%、旅順が80台57%となっている。

設備の経年構成からみると侯家溝が旅順より若い。

機械工場の一般的な設備経年構成からみては、必ずしも古くはない。

しかし、近年とくに日欧をはじめとして高まっているノズルの要求加工精度に対比すると、品質を決定する工程の設備は不十分である。

(4) 問題点

1) 切削

- ・最終品質にかかわる主要工程の加工精度不十分である。

熱処理工程以前の針弁体中孔、シート面、及び同心度、真直度等、針弁の摺動部外径、シート面及び同心度、真直度等の精度を上げる必要がある。最終品質の始まりと、次工程への負荷の軽減のために必要である。

そのために、主要工程での加工精度管理、切削工具の品質精度保証の改善が必要である。

- ・切粉、ぼり、ごみの除去不十分である。

とくに油だまり、サック等の除去しにくい部位の各工程後の洗浄不十分である。Z社の例では噴孔のサック側に電解加工でRをつけることによりぼりの除去を行っている。また、各工程の加工後に、ただちに20気圧の洗浄液で噴射洗浄をおこなっている。K社の例では、60気圧の洗浄液を噴射している。この洗浄液噴射の場合は、液の清浄管理が重要である。

(2) 研削、ラッピング

- ・研削精度不十分である。

シート面、中孔の真円度、真直度、同心度、面粗度の精度が低い。

とくに国産設備での加工精度が低く、噴射試験合格率が悪い。

砥石の精度管理の改善や加工精度管理改善が必要である。

- ・輸入高精度設備の加工精度が低く、稼働率も低い。

砥石、ホルダ等の消耗品、治具の補充が必要であり、しかも高品質の補充品の手当が肝要である。

- ・研削、ラッピング後のごみ除去不十分である。

研削粉、ラッピング剤、付着ごみ等がシート面や摺動面を傷つけて噴射試験の結果を悪くしている。

(3) 組み合わせ

- ・針弁体中孔と針弁外径の共ラッピングの精度がばらつく。

面粗度の精度は向上するが、手作業によるので針弁、針弁体とも同心度、真円度、真直度

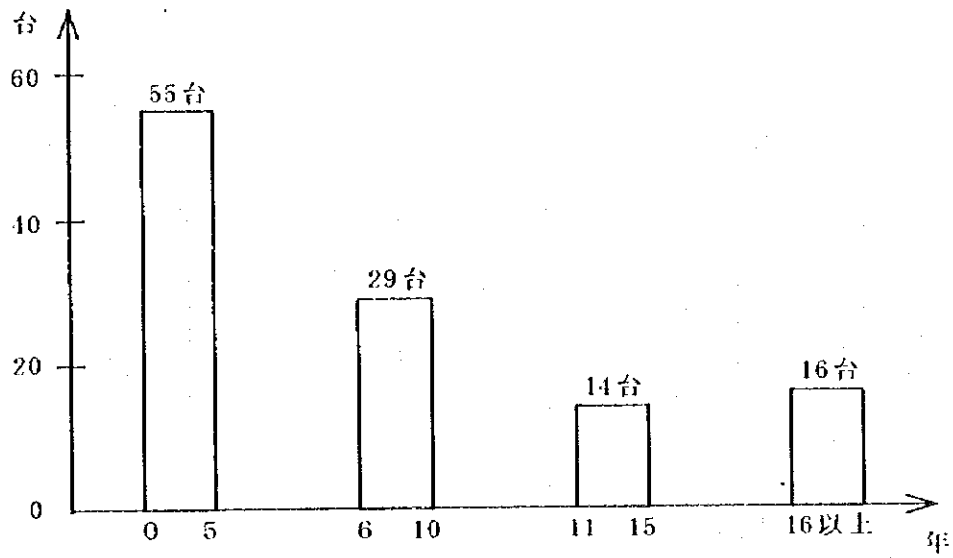


図4-3-3 ノズル工場主要設備使用年数

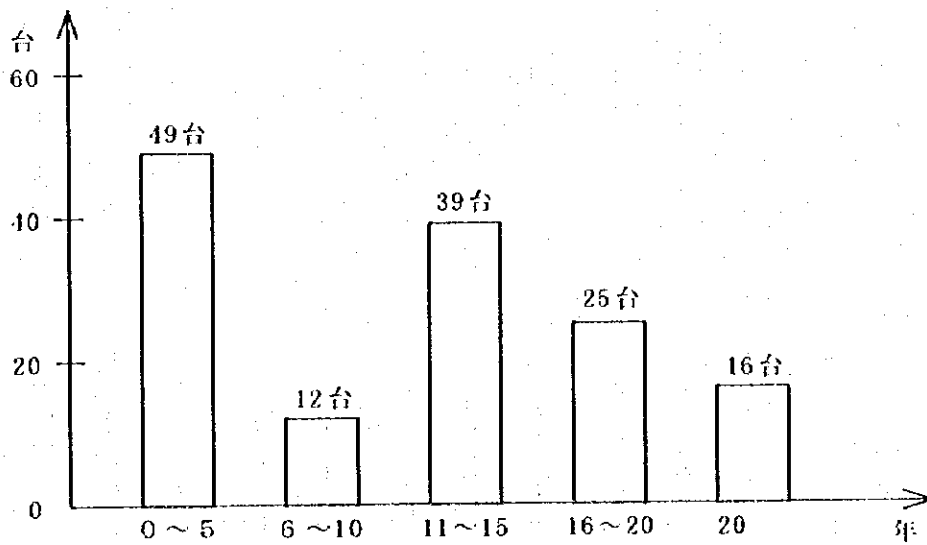


図4-3-4 旅順分厂ノズル工場主要設備使用年数

の精度は良くならない。作業者の経験によつては精度を低下させる。

経験を要するので急な増産ができない。

安定した品質にするには、ラッピング盤によるか、高精度なホーニングにかえるかを指向する必要がある。

- ・分級範囲が広い。

針弁体の中孔では、内径が0.5ミクロン幅で70分割になつて、組み合わせ作業が煩雑になる。組み合わせ工程以前の工程の精度向上が必要である。

- ・油潤滑の油中のごみ侵入防止不十分である。

軽油中で組み合わせる際の、軽油へのごみ侵入防止が必要である。

限定した場所で行う、濾過による油のごみ除去が必要である。

(4) 全般

- ・品質保証の意識が不十分である。

加工品の扱い、不良品発生時の対策、改善を急ぐようにする必要がある。

不良率改善を全工場の最大課題として取り組む必要がある。

- ・工程が流れない。

加工品の移動が、飛び飛びで作業が非効率、加工品の移動が判別しにくい、不良発生時の対策が遅れる等がある。設備配置の変更等を7-1生産工程近代化の近代化の章でも提案するが日常の改善が必要である。

- ・切粉、ばり取り、ごみ除去が不十分である。

洗浄方法を各工程ごとに完全に行い、次工程に異物を送らないことが必要である。良い設備で管理を充分におこなうこと。

- ・整頓が悪い。

加工品、パレットの置きかた、分級工程、検査工程、とくに検査後の製品・不合格品の置きかた、等全般に雑である。直ちに改善を行なう必要がある。

4-3-2 熱処理工程

(1) 組織と人員

大連噴射ポンプノズル工場の組織と熱処理工場との関係は前記3-4-1組織及び人員の行政組織図3-4-1を参照。

熱処理工場の組織と人員を組織図4-3-5に示す。

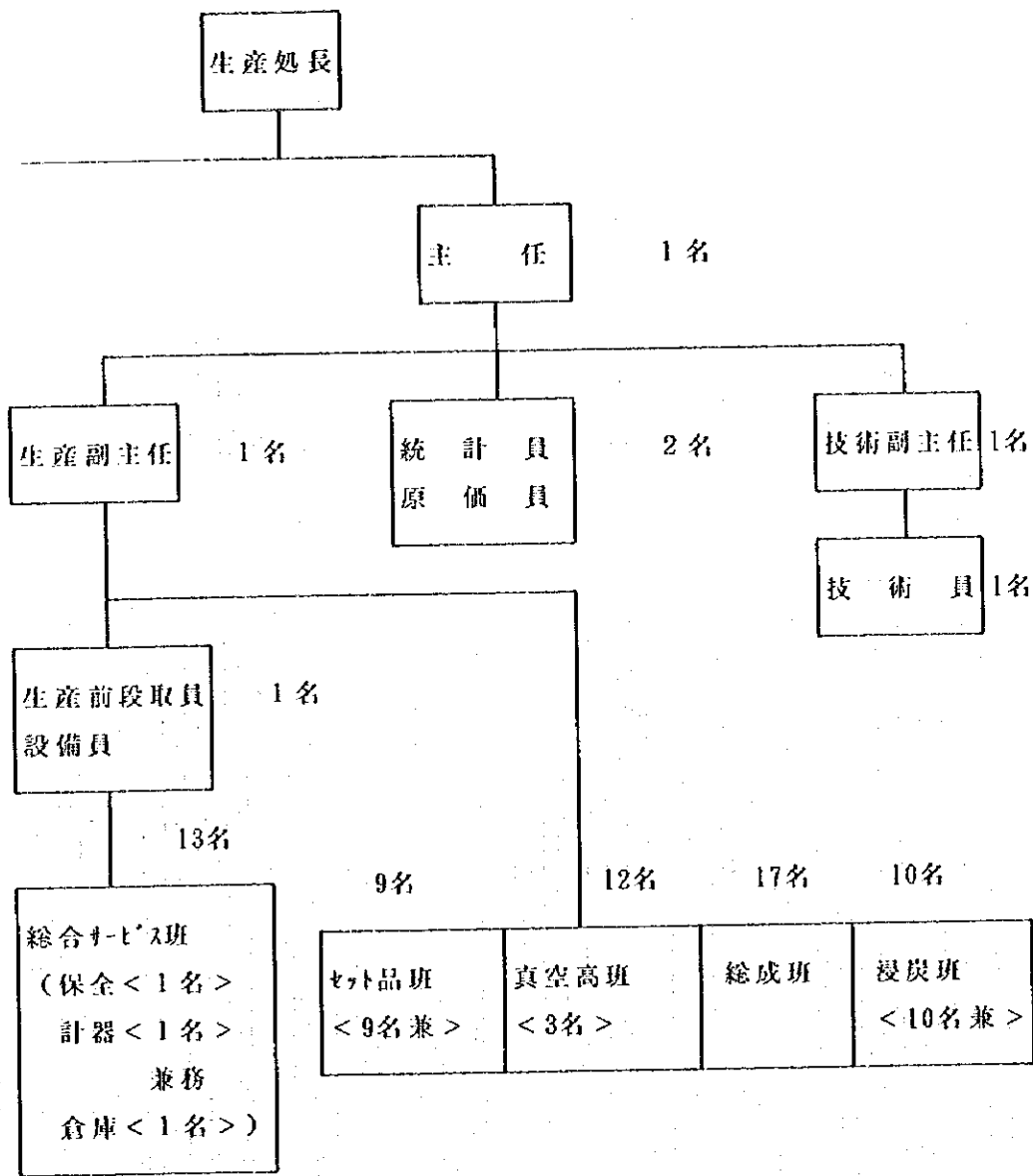
主任を長として、生産副主任、技術副主任の2人の副主任で管理組織を構成している。

担当職務及び人員は下記のとおり。

主任 副主任2人及び統計、原価組を担当

生産副主任 生産前準備設備員1人とその管理下の総合服務班13人

(兼1人) 偶件班9人(兼9人)、真空高鉄班、怠成班17人、浸炭班



合計 68 名

注：<>はノズル関係の人員

図 4 - 3 - 5 熱処理工場組織および人員配置

10人(兼10人)

技術副主任 技術員1人

合計実人員 48人

(2) 設備と工程能力

主要設備を表4-3-1に示す。

ノズルの針弁体に使用する浸炭炉、針弁体と針弁を加熱、冷却して調質する熱処理炉はプログラム管理で制御される炉で複数の温度センサーによつて炉内温度を精密に制御し自動記録する制御装置付きの高性能の炉である。

(3) 処理作業

針弁体の浸炭深さ、と硬度及び針弁の硬度は国家標準 GB5772-86 のディーゼルエンジンノズル技術要件で規定されている。工程は、この要件を満たすように行われている。

針弁及び針弁体の熱処理条件を表4-3-2に示す。

1) 針弁体

針弁体のZCK154S432A (DLLZ15B)、ZCK155S529A (DLLZ22A) は材質、形状が同じで熱処理条件も同一である。浸炭、加熱、油冷却、サブゼロ処理、焼鈍、焼準の工程を行う。材質形状にあつた処理である。

針弁体のZS15S15 (DN Z5)、ZS4S1 (DN Z9) は、材質は前針弁体と同じで、処理条件もほぼ同じ、ただし形状寸法が短いので、質量効果を加味した加熱条件となつている。

2) 針弁

針弁は、高炭素の高速度工具鋼なので、処理工程は少なく高温加熱、油冷却、サブゼロ処理、焼鈍の工程となつている。

針弁のZCK154S432A (DLLZ15B)、ZCK155S529A (DLLZ22A) は材質、形状が同じで熱処理条件も同一である。ZS15S15 (DN Z5)、ZS4S1 (DN Z9) は、材質は前針弁体と同じで、処理条件もほぼ同じ、ただし形状寸法が短いので、質量効果を加味した加熱条件となつている。

3) 熱処理の確認

熱処理結果の硬度確認例を表4-3-3に示す。

熱処理は各炉とも処理条件の制御装置への入力によつて行われる。したがつて、作業員は異常処理だけである。調査時には、異常の発生についての記録、実績はなかつた。

熱処理後の物性検査、確認は、バッチごとに抜き取つたサンプルを隣接する検査計量処に属する試験室で行つている。前記表4-3-3他のD.L.L-S針弁の硬度測定記録でも問題はなかつた。

4) 生産能力

生産能力は、調査の1、3月では十分な余力があつた。

全体の処理数量は数量の多い噴射ポンプ部品でまゐるので、熱処理条件は異なるにしてもノズル数量が生産能力問題になることはない。ただし、第9次五年計画での新噴射ポンプ、

表 4-3-1 熱處理設備

形 式	爐面積	加熱方法
浸炭爐	5 0 m ²	電 熱
連續爐	6 5	電 熱
箱式爐	1 5	電 熱
真空爐	6 0	
低溫槽	1 6	
油 槽	2 0	電 熱

表 4 - 3 - 2 針弁および針弁体の熱処理条件

品名	型式	処理内容	加熱温度	加熱時間	後処理
針 弁 体 (長)	ZCK154S432A 及び ZCK155S529	浸炭	860±5℃	10 h	出炉後空冷、倒缶、洗浄
		焼入れ	1次 810℃	45S/次	油焼入れ、後室温で空冷、洗浄
			2次 830℃		
	3次 820℃				
	過冷	≪ -80℃	60分	冷却後室温まで緩かに上昇	
	焼戻し	220±5℃	2 h	加熱後室温まで徐冷	
焼均し	130±5℃	4 h	加熱後室温まで徐冷、		
針 弁 体 (短)	ZS15S15 及び ZS4S1	浸炭	860±5℃	10 h	出炉後空冷、倒缶、洗浄
		焼入れ	1次 810℃	50S/次	油焼入れ、後室温で空冷、洗浄
			2次 830℃		
	3次 820℃				
	過冷	≪ -80℃	60分	冷却後室温まで緩かに上昇	
	焼戻し	220±5℃	2 h	加熱後室温まで徐冷	
焼均し	130±5℃	4 h	加熱後室温まで徐冷、		
針 弁 (長)	ZCK154S432A	焼入れ	1210±5℃	90 min	徐冷2分油冷、清浄
	及び ZCK155S529	過冷	≪ -60℃	90~120 min	冷却後室温まで緩かに上昇
	焼戻し 2次	550℃	90x2 min	加熱後室温まで徐冷	
針 弁 (短)	ZS15S15	焼入れ	1210±5℃	95 min	徐冷2分油冷、清浄
	及び ZS4S1	過冷	≪ -60℃	90~120 min	冷却後室温まで緩かに上昇
	焼戻し 2次	550℃	90x2 min	加熱後室温まで徐冷	

表 4-3-3 硬度試驗結果の 1 例

金相檢驗报告单 ② 試驗单位

记 06—3

大连油泵油咀厂理化室

199 6 年 3 月 9 日

檢件名称	老 鋼 針	材料牌号	W9
編 号		放大倍数	

檢驗結果:

取 20 件 抽 查 20 件 概 括

① : 64.	⑪ : 63.5
② : 63.5	⑫ : 63.5
③ : 63.5	⑬ : 64.
④ : 63.5	⑭ : 63.5
⑤ : 64.	⑮ : 63.5
⑥ : 63.5	⑯ : 63.5
⑦ : 64.	⑰ : 64.
⑧ : 63.5	⑱ : 63.
⑨ : 63.5	⑳ : 63.5
	㉑ : 63.

檢 驗 者 *張 德 興*

OEMエンジン等の生産計画の実施内容、時期によつてはノズルへの影響を検討しておく必要がある。

(4) 問題点

1) 熱処理精度にばらつきがある。

熱処理の精度について調査の範囲では問題がなかつたがノズル、工場側のアンケートによる問題指摘では熱処理品の硬度バラツキが多く、工具の損傷、加工精度不良の原因となっている。調査時の化学成分分析記録例での異常はなかつたが原材料の問題との関係を明らかにして対策を立てる必要がある。

2) 作業環境が良くない。

作業環境は、近代的工場の作業環境と比較して、暗い、雑然としている、ガスがでるなど、やや悪い。工場内の他職場に劣らぬ水準まで改善する必要がある。

4-3-3 放電加工工程

放電加工は、全工程の中でとくに独立した工程としてはいない。従つて組織は、侯家溝ノズル工場、及び旅順分工場内の細部1工程になっている。

しかし、この工程はノズルで最重要な針弁体のシート面を加工するもので、この工程の加工精度によつて熱処理後に行うシート面研削の精度が相当程度まできまつてしまう。

設備としては、コンデンサと抵抗で構成し抵抗Rを通じて充電されたコンデンサCの端子電圧が電極間の耐電圧を越えると火花放電を生じる充、放電の蓄勢式加工法で、原理は簡単な装置で最も一般的な放電加工の方法である。簡単ではあつても、この設備方法でも、精度、加工能力は水準にある。

図4-3-6に侯家溝及び旅順で使用している放電加工の回路を示す。

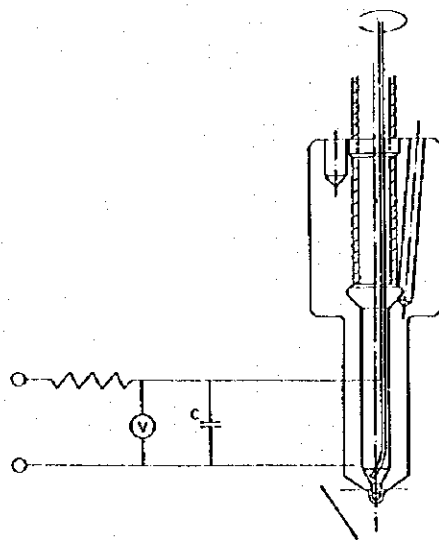


図4-3-6 放電加工回路図

問題点

1) 加工精度が良くない。

針弁体のシート面加工の精度が限定される。従来の方法としては、水準にあるが、次工程の研削を必要とし、シート面加工の最終工程にはなっていない。

2) 作業環境が良くない。

作業環境として放電音、火花、加工液蒸発雰囲気等の問題がある。

砥石によるシート面研削の技術水準が上り、精密研削盤の選択によつてはこの工程の省略も可能である。

7-1生産工程の近代化計画ではこの工程の位置づけ、代替工程の採用も含めた検討をする。

4-3-4 洗浄工程

洗浄も、全工程の中でとくに個別に独立した1工程としてはいない。従つて組織は、侯家溝ノズル工場及び旅順分工場内の細部工程になつている。

しかしこの工程は、加工部の寸法、精度の機能を保全するそれぞれの工程を責任を持つて完結するうえでの最重要工程である。

設備としては、侯家溝2階広床に仕切られたブースに超音波洗浄室、石油系洗浄室、が隣接しており、石油系洗浄室は厳格に分けられている。3階には作業室及び事務室に超音波洗浄室がある。

旅順分工場には、針弁加工をしている第1棟の作業室及び事務室兼工場棟に超音波洗浄室、針弁体加工をしている第2棟の作業室及び事務室兼工場棟に洗浄室、針弁体の熱処理後の加工をする第5棟に清浄槽がある。

上記のように何れも別個に独立した部屋になつている。液滴の飛、拡散、エアの吹き付けによるガス雰囲気制限、もしもの火災時の拡大防止等の配慮によるにしても、これが加工品の動線、流れを悪くしている。

問題点

1) 洗浄が不十分である。

次工程に加工ごみ、洗浄液ごみを持ち込んでいる。洗剤の選択、噴射圧、噴射方法等の検討が必要である。

2) 洗浄装置への加工品の搬入、搬出が不便である。

洗浄室が仕切られた部屋になつているので、加工品の出入りがスムーズにいかない。

3) 洗浄装置が少ない。

工場フロア毎に洗浄室が1室程度なので加工品の移動距離が長い。

1)、2)については、洗浄室に加工品を運ぶのではなく各工程毎に洗浄できるようにす

ることが好ましい。

4) 石油系洗浄剤は、火災の危険がある。

石油系洗浄剤を使用せぬか、使用する場合は火気が入らぬような密封状況内でおこなうことが必要である。将来は石油系洗浄をやめることが好ましい。

4-3-5 検査工程

(1) 組織と人員

大連噴射ポンプ・ノズルの組織図と計量検査処の位置づけは、前記3-4工場の概要を参照。

検査計量処の組織と、ノズルに関する人員を図4-3-7に示す。

処長を長として、副処長、その下にスタッフの技術組がある。

技術組の下に、9つのショップがあつて大連噴射ポンプノズル工場全体を担当している。

この9つのショップのほかに副処長が直轄するスタッフの管理組がある。

技術組及び各ショップ別名称を下記に示す。

人員は、ノズル関係だけを記す。

技術組 9つのショップの管理とスタッフ業務。

機械加工

組立

芯套

外協工具

ノズル工場（侯家溝） 53人

旅順分工場 21人

インジェクタ、フィルタ

铸造、熱工

計量 大連噴射ポンプノズル工場全体の精密計量、分析等を担当

合計 217人

内ノズル関係は 74人

ノズル関係者の74人は、ノズル工場（侯家溝）直接員 240人、旅順分工場直接員 217人 合計 457人に対して16%にあたる。

(2) 設備

ノズル用の主要検査設備を、表4-3-4に示す。この表にある精密計測設備は、公的に規定された保守基準に従つて一定期間ごとに大連市計量試験所で検定確認される。この規模

の生産会社の設備としては、日本の一般同レベル工場より質、量はすぐれているように思われる。

表4-3-5にノズル生産に使われるマイクロメータ、ノギス等の定期検査期限を、表4-3-6に実際の検査期限を示す。実際の検査期限の方が短期で頻繁に行われている。

(3) 検査業務

1) 工程外検査

熱処理後のDLL-S針弁体の硬度をサンプル数 20個について計測した例を、前記表4-6に示す。

2) 工程内検査

DLL-SのZ15Bロングステムノズルの生産工程では、噴孔の角度検査、肩部研削後の磁気探傷と脱磁気を、針弁との組み合わせ工程では共合わせラッピング後の摺動性と外観検査、針弁と針弁体中孔との隙間確認を密封性検査で、針弁の揚程検査、噴射試験を行っている。

(4) 問題点

1) 工程内検査が品質改善につながっていない。

検査員が行う検査の結果が不良品の排除にはなっているが、工程及び加工精度の向上につながるように改善結果の追跡確認をする必要がある。例えば、摺動性と外観検査が、密封試験と噴射試験の不合格率を低減させる方向に行かせるような改善促進をさせることが必要である。

また、噴射試験の合格率にかかわる重要な加工精度の検査には、必ずかかわって、共同責任で品質改善をすること等が必要である。

2) 加工精度の検査を行う設備が不十分である。

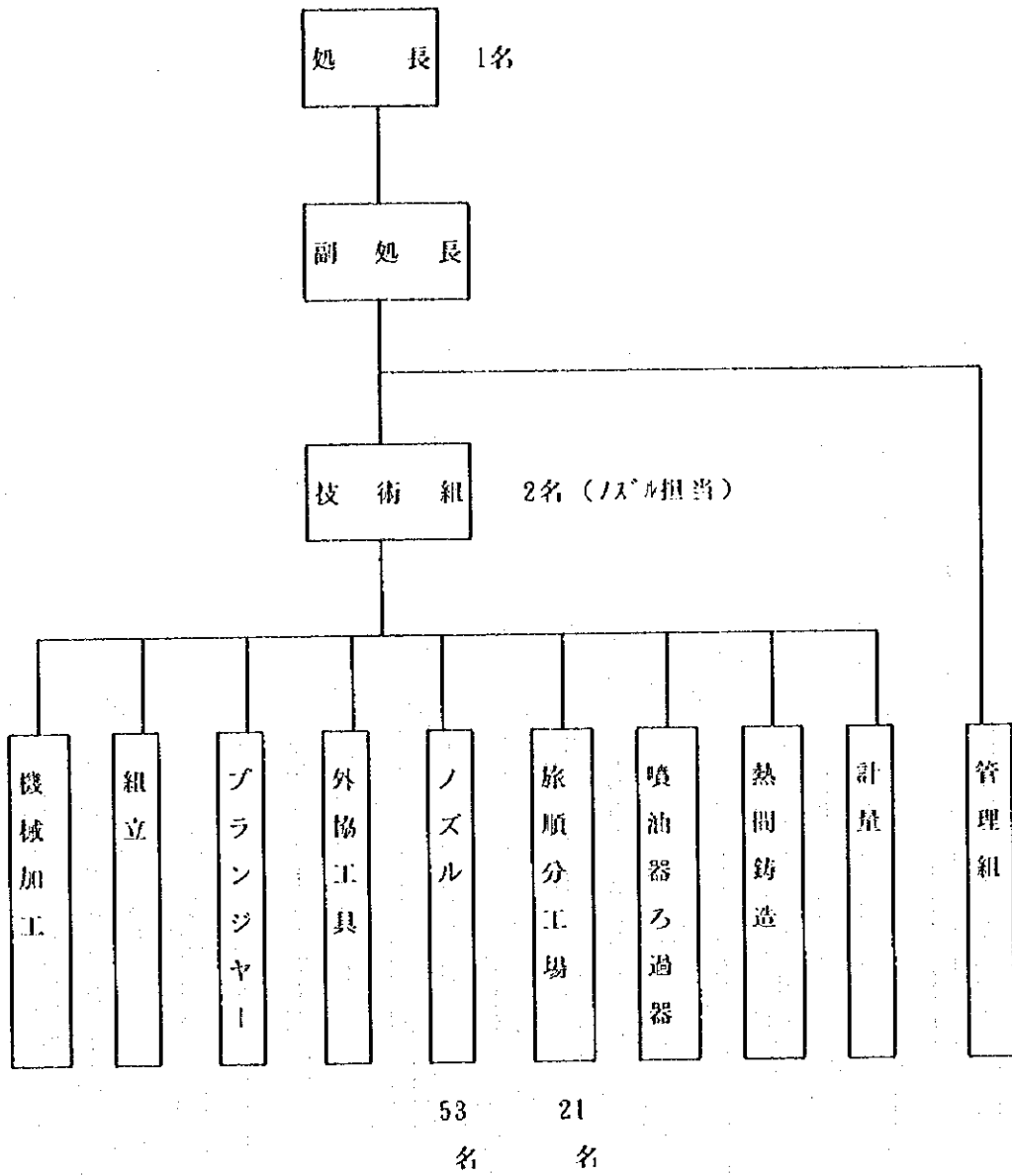
後記5-6設備管理でも詳述するが、噴射試験結果に直結する真円度、同心度などの加工精度を検査する設備が不十分である。従って加工精度が低下した場合の対応がおくれて、工程工数の無駄を生じている。設備の手当と十分な活用が必須である。

4-3-6 その他

1) 工場側からみた生産及び生産工程の課題を管理者層9人から、各工程(工序)は工序Noごとの工程責任者からZ22Aの工程についての課題をアンケートで収集したが、その内容はこれまで記述した内容とほぼ同様である。

2) 侯家滞ノズル工場の'93年におけるNC精密設備の導入は、生産増加、生産性向上、品質向上、製品の多様化への対応、人手の限界等を十分に勘案した先見性のある設備拡充である。

従つて第7章7-1生産工程の近代化計画では、これらを十分に尊重、勘案したもので検討し、提案を行う。



検査計量処 総人員 217名

図4-3-7 検査計量処組織

表 4-3-4 ノズル主要検査設備校正表

序号	名称	型号	用途	检查地点	检查周期
1	圆度仪	T-200	精密检查	市计量测试所	一年
2	孔径测量仪	701A	精密检查	市计量测试所	一年
3	表面粗糙度检查仪	2201	精密检查	市计量测试所	一年
4	干涉显微镜	OPTON	精密检查	市计量测试所	一年
5	岩切显微镜	XSG	精密检查	市计量测试所	一年
6	大型投影仪	642-G	精密检查	市计量测试所	一年
7	万能工具显微镜	JX-7	精密检查	市计量测试所	一年
8	万能测量仪	JD5	精密检查	市计量测试所	一年
9	立式光学计	JG-1	精密检查	市计量测试所	一年
10	大型工具显微镜	JGX-2	精密检查	市计量测试所	一年
11	大型金相显微镜	XSG-04	金相组织检查	市计量测试所	一年
12	显微硬度计	HX-1000	材料硬度检查	市计量测试所	一年
13	布氏硬度计	HB-300	材料硬度检查	市计量测试所	一年
14	布洛维维氏硬度计	GALILEO-100	材料硬度检查	市计量测试所	一年
15	直流电阻差计	UJ33A	热加工用计器	市计量测试所	一年
16	活塞式压力计	UY-60	力计计量器具	市计量测试所	二年
17	活塞式压力计	UY-60	力计计量器具	市计量测试所	二年
18	活塞式压力计	YS-6	力计计量器具	市计量测试所	二年
19	直流电流电压表	C41-AV	电学计量器具	市计量测试所	一年
20	交流电流电压表	T24-AV	电学计量器具	市计量测试所	一年
21	分光光度计	721	化学分析	市计量测试所	一年
22	分光光度计	72	化学分析	市计量测试所	一年
23	分光光度计	7230	化学分析	市计量测试所	一年

表 4-3-5 設備精度計測器具校正期間

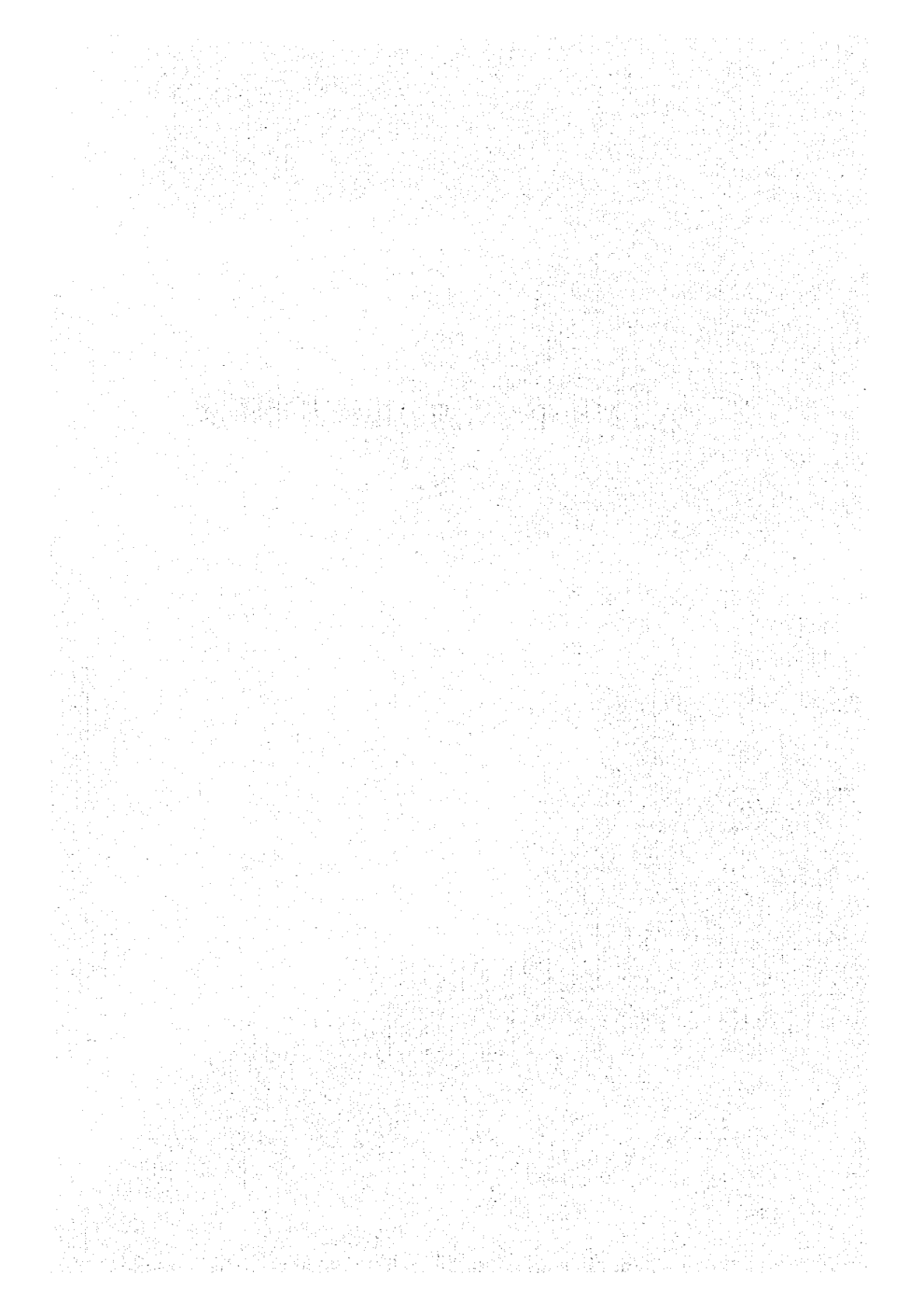
(加工精度確認用) 測定裝置、機器一覽表

No.	名称	型式番号	加工精度確認周期
1	千分尺	75-100mm	一年
2	千分尺	0-25mm	一年
3	千分尺	25-50mm	一年
4	千分尺	50-75mm	一年
5	千分尺	200-225mm	一年
6	千分尺	225-250mm	一年
7	千分尺	250-275mm	一年
8	千分尺	275-300mm	一年
9	游标卡尺	0-125mm	一年
10	游标卡尺	0-150mm	一年
11	游标深度尺	0-200mm	一年
12	游标深度尺	0-300mm	一年
13	游标高度尺	0-500mm	一年
14	游标高度尺	0-1000mm	一年
15	百分表	0-10	一年
16	千分表	0-0.01	一年
17	相称百分表	±0.40-0.01	一年
18	水平仪	200mm	一年

表 4-3-6 工程检查器具校正期间

No.	名称	测量范围	周期
1	千分尺	0-25	四个月
2	千分尺	25-50	四个月
3	千分尺	50-75	四个月
4	游标卡尺	0-125	四个月
5	游标卡尺	0-150	四个月
6	游标卡尺	0-200	四个月
7	百分表	0-10	四个月
8	杠杆百分表	± 0.40	一年
9	千分表	0-1	一年
10	角度规	2'	一年
11	内径百分表	10-18	一年
12	杠杆千分表	25-50	一年
13	杠杆游标尺	0-25	一年
14	气动量仪		半年

第5章 生産管理の現状と問題点



第5章 生産管理の現状と問題点

5-1 設計管理

5-1-1 設計管理の概要

設計部門は技術担当副工場長の管理下にある技術開発処に所属している。主要業務は燃料ポンプの設計で処長以下52名で図5-1-1の組織で運営され、ノズルの設計は設計1組に所属している。

設計は国家標準局の承認した国家標準GB5772-86に準拠している。この標準は「ディーゼルエンジン噴射ノズル技術仕様」と題され、内容には使用鋼材の種類、浸炭焼入れ深度、硬度が示され、寸法公差について詳細に記述されているほか密封値圧力降下範囲と試験方法などが規制されている。

また、品質標準および指標については機械電子工業部農業機械部門の承認によるJB/NQ180.1-88に噴油器の針弁開閉圧力の偏差などの指標があるほか、JB/NQ180.2-88には試験方法、JB/NQ180.3-88には検査規則と検査結果の評定方法が制定されている。

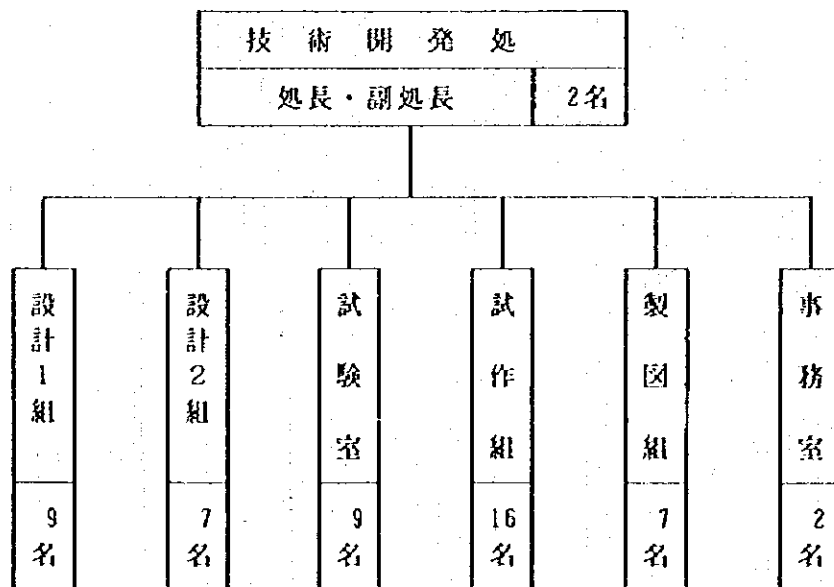


図5-1-1 技術開発処の組織

5-1-2 業務内容

(1) 設計1組

A型ポンプ・フィルター・ノズル設計を担当し、改図、標準との適合度合いのチェックを主要業務としている。

ノズルに関しては新製品開発のおりには担当者全員で開発に従事するが、他の場合には内熱機の設計および試作室の援助を行ないノズルに関する業務は僅少である。 昨年の例ではP型ノズルの開発完成に総員で約1週間を要したに過ぎない。

(2) 設計2組

ポンプおよびホルダーの設計を担当している。

(3) 試験室

噴射ポンプの試験を主としており、ディーゼルエンジン工場との共同テストにも参加している。

生産現場の製品試験にはタッチせず現業とは分離されており、新製品開発に付随するテストを業務としている。

(4) 試作組

工作機械約20台を保有する試作工場がある。 新製品開発にあつての製品試作および改善部品の加工を主業務としている。

人員は技術者は1名で、他の15名は作業員である。

(5) 製図組

女性作業員が主体であり、工場全体にかかわる治工具・運搬具・レウアウト図などの製図を主業務としている。

5-1-3 事務室・作業設備

CADが導入されて稼動を開始している。 事務室はやや狭く作業環境も良好とはいえない。 製図器などの作業用品も不足きみである。

5-1-4 問題点と対策

① ノズルに関する業務は僅少であるが設計全般に関する問題点としてはCADの有効利用が望まれる。

早期にCADを導入した他企業との技術交流による相互研修や、先進諸外国での研修に積極的に参加することが必要である。

② 他社との交流、特に内熱機関係の工場との交流を積極的に行ない品質設計を強化することが必要である。

③ 設計室の作業環境の改善や、新しい器具類の追加購入なども必要である。

④ 将来の多品種化に対応する設計資料の整備および先進企業との交流が必要である。

⑥ 市場調査とのタイアップによる要求品質への対応とその模索が必要である。

5-2 調達管理

5-2-1 調達管理の概要

工場の生産計画を予定どおりに推進するため、品質が適正な資材を安価に調達し、最小の費用で保管を行ない適切な量を適時に生産現場に供給するのが資材管理の基本である。

資材管理を有効に行なうためには調達した材料の在庫量を減少することによつて在庫期間を減らしながらも常に生産に支障を来たさないように管理することが重要である。

当工場では材料調達と資材管理は供給運輸処で行なわれておりその組織と人員は図5-2-1のとおりである。図示した倉庫担当23名は南関嶺の倉庫に常駐しノズル工場で使用される鋼材はメーカーからまずこの倉庫に搬入され受け入れを行なっている。

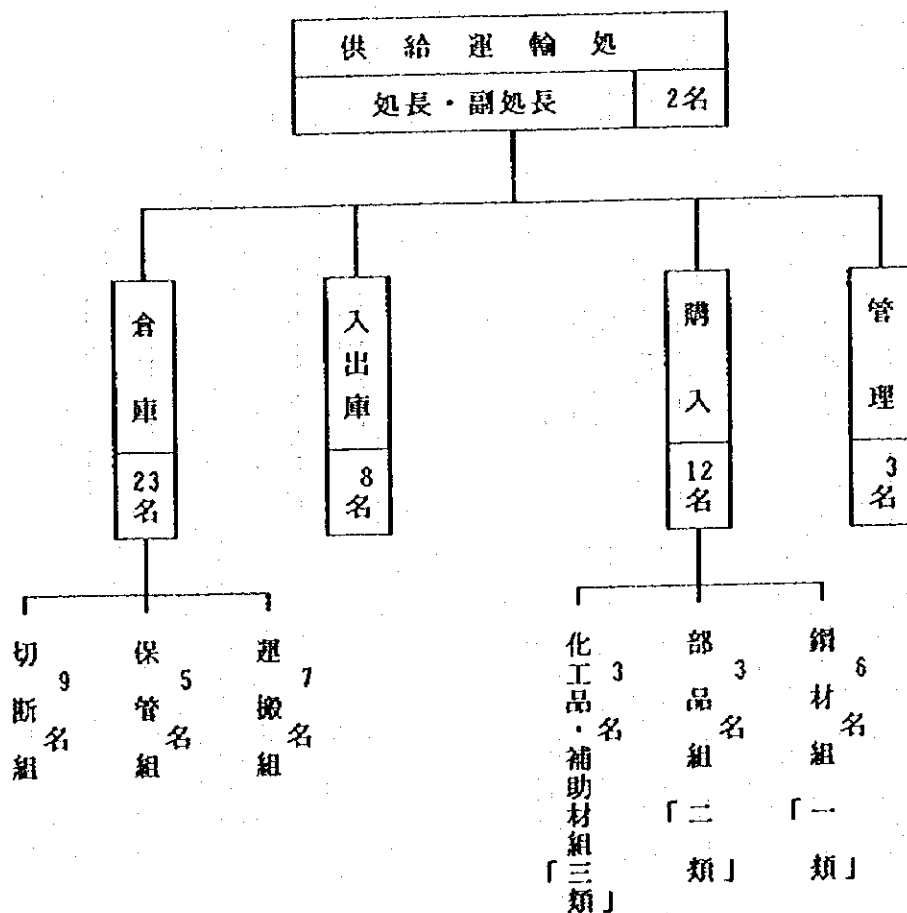


図5-2-1 供給運輸処の組織

5-2-2 資材購入計画

供給運輸処購入担当は表5-2-2に1例を示す年度生産計画に基づいて月別生産計画表5-2-3を毎月25日に作成して各現場に発送すると同時に月別物資需要計画明細票表5-2-4を作成し表5-2-1に示す色分けされた限度送料単5部によつて作業が進行する。

表5-2-1 限度送料単

No 0023502

车间 19 年 月 日 岸別

任务号	图纸	产品名称	备注	② 積 核		
批号	符号	设产量	单位 定额			
材料号	材料名称	规格	材质	单位		
用途			数量合计	单价	总金额	
送料数量	组别					
	数量					
改料人印			制票印	送料印	仓库 记帐印	稽核印

- ① 供应運輸処購入担当控 (黒)
- ② 財務会計用 (緑)
- ③ 代金支払用 (赤)
- ④ 当該工場 (紫)
- ⑤ 出荷検問所 (黒)

5-2-3 資材の受入

ノズル関係の資材費の大部分は鋼材である。鋼材は鋼材担当によつて手配がなされ、南関嶺の倉庫担当によつて下図5-2-2の組織で受入が行なわれる。

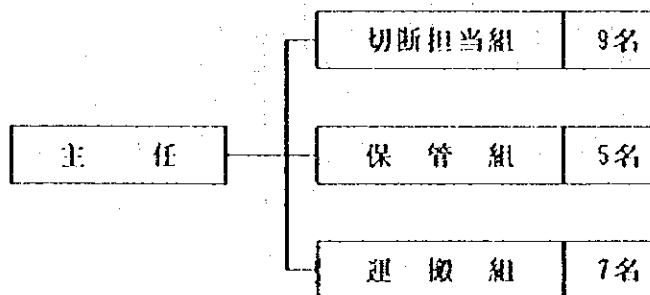


図5-2-2 南関嶺倉庫担当の組織

表 5-2-2 年次生產計畫表

16. 6

部門：油質、木套等間

產品名稱及規格	單位	九五年度計畫完成		九六年生產計畫			一 季 度		二 季 度		三 季 度		四 季 度		九六年計划为 九五年度計划% (商品)	
		合計	商品	合計	商品	自用	小計	商品	小計	商品	小計	商品	小計	商品		小計
		千元	千元	千元	千元	千元	千元	千元	千元	千元	千元	千元	千元	千元		千元
一、工業總產值	萬元	23358	23358	3180	3180	—	723	723	831	831	822	822	804	804	136	
1、汽油及零件	千元	20372	16357	2303	2303	503	653	535	725	596	720	590	705	530	141	
ZS15S15	"	76.6	76.6	100	100	—	—	—	—	—	—	—	100	100		
ZS4S1	"	684	684	1100	1100	—	300	300	300	300	300	300	200	200		
ZCK144S430	"	31	28.9	53	50	3	18	15	15	15	10	10	10	10		
ZCK154S430	"	23.9	13.9	63	—	63	10	—	16	—	17	—	20	—		
ZCK154S432A	"	378.7	513.7	397	550	347	210	120	235	150	223	140	220	140		
ZS15S1529	"	342.0	313.6	590	500	90	115	100	135	130	105	140	155	150		
一、工業總產值	萬元	2160	2109	2321	2321	—	597	597	593	583	573	573	563	563	107	
1、汽油零件	千元	1409	999.4	1034	1140	491A	404	305	4133	280	4104	263	3972	270	114	
XZ25I	"	30	30	20	20	—	—	—	10	10	10	10	—	—		
XZ90I	"	2	—	—	—	6	1	—	3	—	1	—	1	—		
XZ35A	"	87	87	30	30	—	20	20	—	—	—	—	10	10		
XY35A	"	106.4	98	34.2	30	4.2	20	20	2.4	—	—	—	11.8	10		
XZ94A	"	133.8	89	1292	100	29.2	17	15	39.6	30	33.4	30	34.2	25		
XY90A	"	107	21.2	2.48	100	143	36	20	09	30	63	25	03	25		
XZ33A	"	725.5	437	852	620	232	1904	140	2132	160	220	160	2174	160		
XY35A	"	143.8	127	262	190	72	63.6	50	74.9	50	64	40	59.8	40		
S195	"	—	—	35	35	—	20	20	—	—	15	15	—	—		
S195	"	—	—	15	15	—	10	10	—	—	5	5	—	—		
2、汽油及零件	千元	12707	831.2	11914	700	491A	2611	170	3133	300	3114	180	2972	170	81	
S5I	"	202	200	6	—	6	1	—	3	—	1	—	1	—		
S6A	"	1066.7	661.2	11234	1100	435A	2631	170	3103	3180	3204	180	2952	170	—	

表 5-2-3 月次生产计划表

出勤日: 23天

NO5

序号	名称	图号	单位	上月计划完成	本月计划		进 度			本月计划 累计完成	去年同期 实际完成	本月计划 与同期%	去年同期 计划完成%
					投入	产成品	上旬	中旬	下旬				
一	工业总产值		万元	177	200	75	47	54	534.85	153	135	16.8	
二	油类零件		千付	160	193	73	53	55	496.97	153	122	17.7	
	副品		"	125	150	55	35	60	386.025	125	120	16.8	
	自用		"	35	43	20	18	5	110.947	33	130	21.9	
	ZS4SX 副品		"	60	80	30	20	30	193.6	90			
	ZCK144S430		"	5	3		3		13				
	副品		"	5					10				
	自用		"		3		3		3				
	副品		"		2		2		5.325	0.5			
	自用		"						4.025	0.5			
	ZCK154S432A		"	70	60	33	15	20	197.072	62.7			
	副品		"	40	35	15	5	15	111	29.7			
	自用		"	30	33	18	10	5	85.072	33			
	ZCK155S520		"	25	40	12	13	15	81	4.8			
	副品		"	20	35	10	10	15	65	4.8			
	自用		"	5	5	2	3		16				
	ZS15315 副品		"						1.4				

表 5-2-4 月别物资需要计划明细表

大连油泵油嘴厂
统 登 记 号 243
表 04-9 号

大连油泵油嘴厂

序号	物资名称	材质型号规格	单位	单价	计划需要数量	金额	实际领用数量				
							日期	数量	日期	数量	合计
1	合金钢	18CrNi8 ⁵ φ18	kg	10.5	6000	63000	9/30	11	11		
2	高速钢	W6Mo5Cr4V φ18 ⁵	kg	38.5	3000	115500	9/30	12	12		
3	"	W6Mo5Cr4V φ15 ⁵	kg	38.5	2000	77000	9/30	11	11		
4	高速钢	GCr15 φ7 ⁵	kg	7.5	2000	15000	9/30	11	11		
5	"	" φ5	kg	7.5	2000	15000					
6	高速钢	GCr15 φ12 ⁵ φ15 φ12	kg	7.5	2000	15000					
7	高速钢	W6Mo5Cr4V φ16 ⁵	kg	42	500	21000					
8	"	W6Mo5Cr4V φ18 ⁵	kg	42	1000	42000					
以上各物资均由大连油泵油嘴厂供应											

注：按厂物资目录，大五金、二类机电、非金属，按顺序分开填报，一式五份。

科长(主任) 印

制表：印 刘/ 96年 3月 3日

6.5φ針弁材

18φ針弁体材

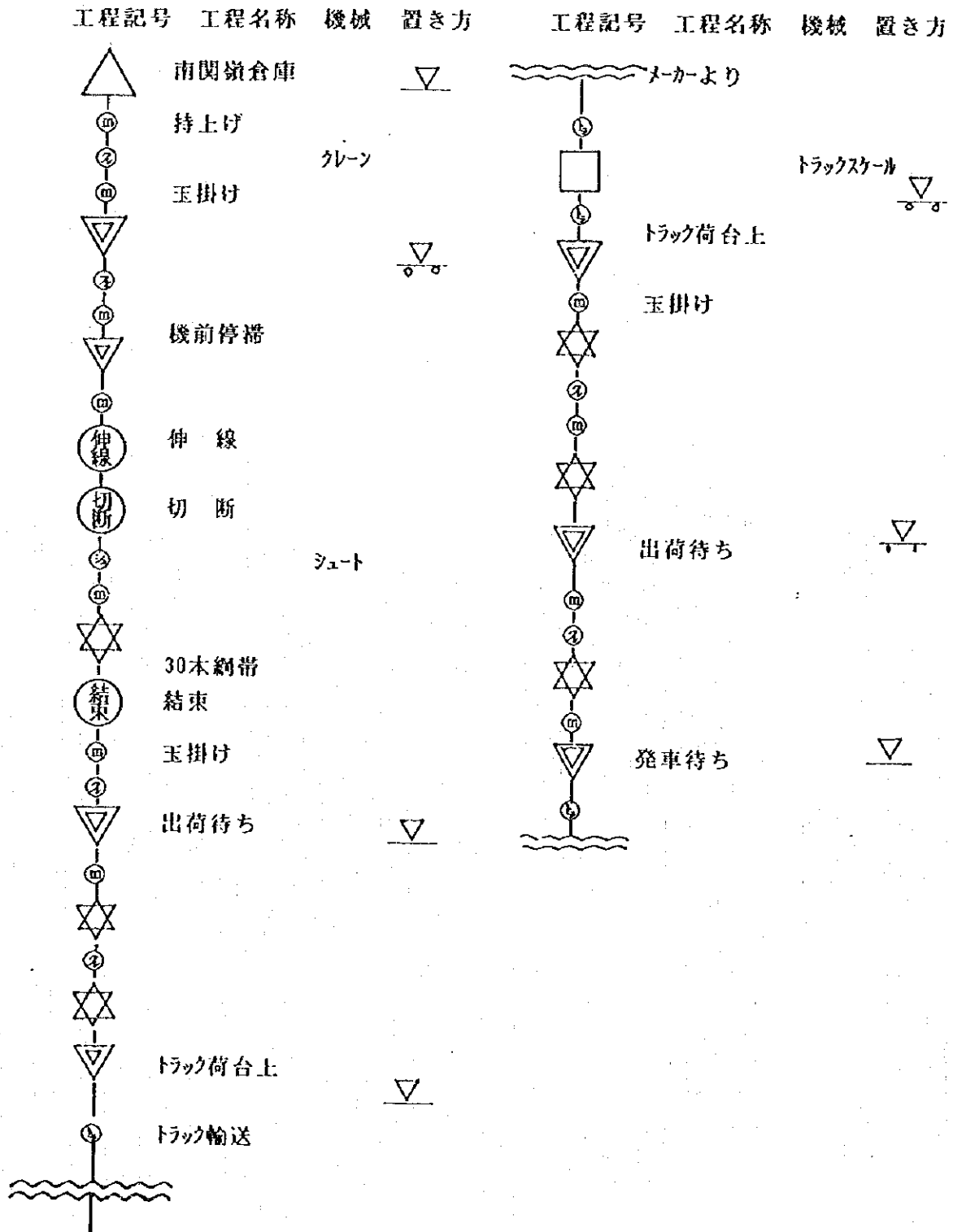


図 5 - 2 - 3 鋼材受入工程分析

表 5 - 2 - 5 針弁体用鋼材受払表

18CrNi8 18φ

単位: Kg

月 日	受 入 量	払 出 量	受入累計	払出累計	在 庫 量
11月 末日					3,743
	25,157	0	25,157		28,900
12月 20日	0	7,670	25,157	7,670	21,230
23日	0	4,550	25,157	12,220	16,680
26日		3,530	25,157	15,750	13,150
27日	0	2,000	25,157	17,750	11,150
28日	0	9,350	25,157	27,100	1,800
1月 2日	8,367	0	33,524	27,100	10,167
4日	0	4,130	33,524	31,230	6,037
6日	0	3,110	33,524	34,340	2,927
27日	25,157	0	58,681	34,340	28,084
2月 1日	0	3,790	58,681	38,130	24,294
8日	0	4,910	58,681	43,040	19,384
9日	0	4,230	58,681	47,270	15,154
11日	0	4,780	58,681	52,050	10,374
14日	0	1,650	58,681	53,700	8,724
16日	0	1,559	58,681	55,259	7,165

表 5 - 2 - 6 針弁用鋼材受払表

W9Mo3Cr4V 6.5φ

単位: Kg

月 日	受 入 量	払 出 量	受入累計	払出累計	在 庫 量
11月 末日					6,830
	0	1,392	0	1,392	5,438
12月 6日	0	258	0	1,650	5,180
27日	0	807	0	2,457	4,373
1月 4日	0	288	0	2,745	4,085
9日	0	480	0	3,225	3,605
17日	0	711	0	3,936	2,894
2月 12日	0	645	0	4,581	2,249
15日	0	480	0	5,061	1,769
16日	0	535	0	5,596	1,234
3月 3日	2,130	0	2,130	5,596	3,364
7日	0	591	2,130	6,187	2,773

使用する鋼材の種類と使用量は下記のように5種類あるが、定常的に購入されるものは2種類で95%を占めている。したがって、使用量の僅少な特殊なもの3種類を除外してこの2種類だけを管理の対象にすればよい。

材料名称	材質	規格	年間使用量
合金鋼	18CrNi8	φ18	256,305 Kg
高速度工具鋼	W9Mo3Cr4V	φ6.5	29,605 Kg
“ ”	“	φ5.5	9,840 Kg
軸受鋼	GCr15	φ18	6,460 Kg
“ ”	“	φ6.5	895 Kg

針弁体の製造に使用される合金鋼および針弁用の高速度工具鋼糸の受入工程は図5-2-3のとおりである。

なお、針弁用の6.5φの鋼材は倉庫で切断がなされている点に注意を要する。

5-2-4 鋼材の在庫

在庫量の現状は表5-2-5、5-2-6のとおりであり、これから流動数曲線を作成すると図5-2-4のとおりである。

この流動数曲線から在庫の状況が明瞭に描き出されている。横軸は時間すなわち月日の目盛りで、縦軸は数量、この場合は鋼材であるからトン数で示してある。曲線はまず、月末在庫量をプロットし、受入日ごとにその上に受入量を累積してある。次に払出しが行なわれた日に払出量をプロットし、払出しのない日はそのまま横軸と平行に線を伸ばし払出しのあつた日に払出量をその上に累積してゆく。

したがって累積払出し曲線は必ず累計受入曲線の下に表われ、この曲線に挟まれた黒い矩形で示されたものが毎日の在庫量となる。この高さすなわち量を横軸まで降ろしてプロットしてゆくと、これが在庫量を示す曲線となり縦軸目盛りのトン数として読み取れる。また、同様に黒い矩形の部分の左から右に向かつて高さを計るとこれが在庫日数となる。この高さを左の縦軸まで降ろしてプロットしたものが在庫日数曲線で、これは横軸の目盛り、すなわち日数で読み取れる。

図5-2-4の状況は、在庫量曲線にて示されているように在庫の変動が大きく、多い場合には約30tの在庫があり、少ないときは僅か2t程度が継続しその間に10t程度の補充を行なつた状況を示している。在庫期間も長い場合には約一か月にもなっている。

これらについては発注方式の改善が必要であり、5-3 在庫管理の項で改善の方策を述べる。

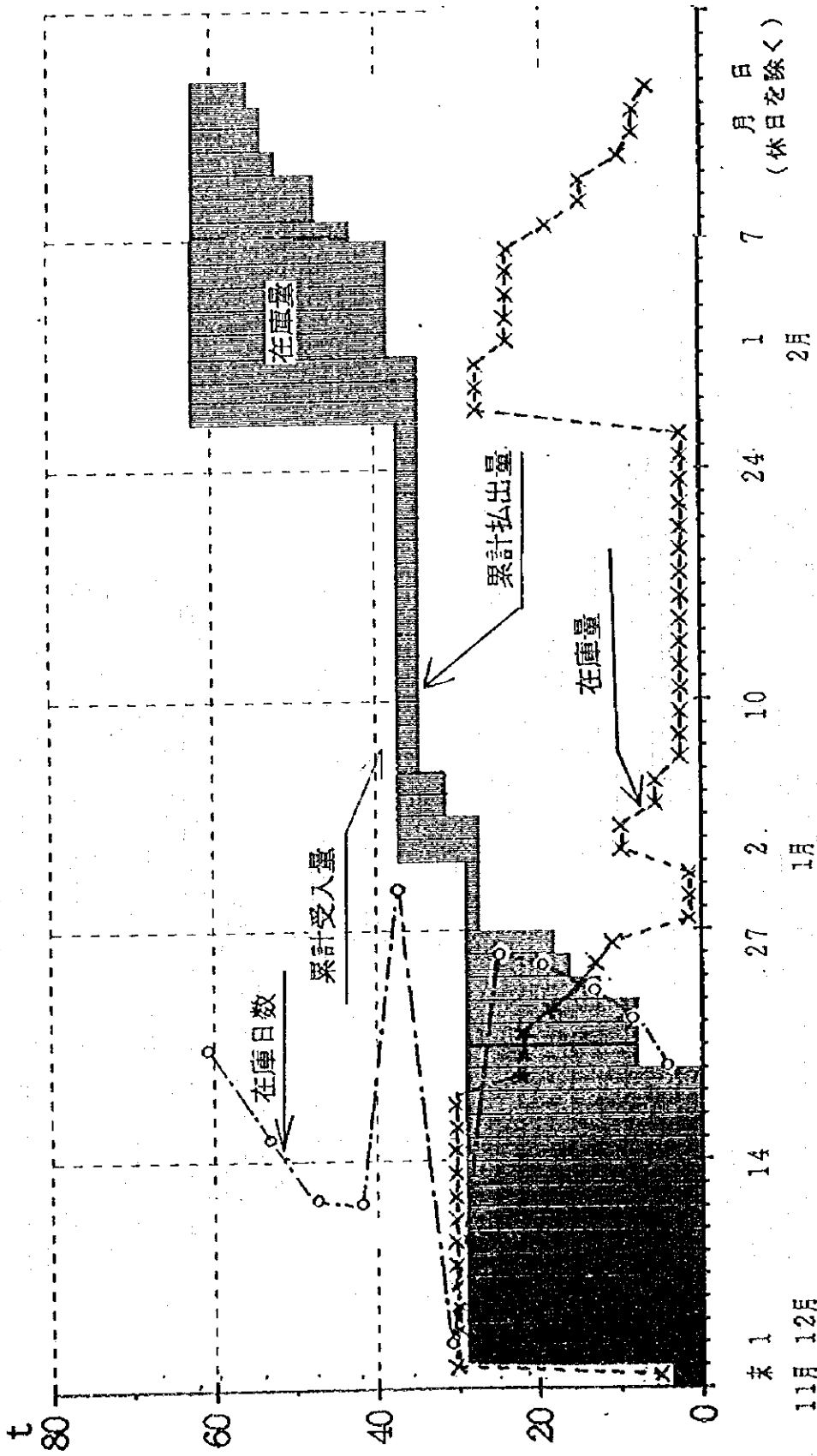


図 5-2-4 針弁体用鋼材流動数曲線
(18CrNi8 18φ)