

中華人民共和國工場
(山東栖霞工具總工場)
近代化計画調査報告書
要 約

1992年1月

国際協力事業団

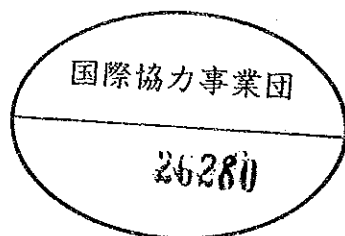
鉦計工
CR(3)
92-004

IRY

JICA LIBRARY



1113003(6)



中華人民共和國工場
(山東栖霞工具總工場)
近代化計画調査報告書
要 約

1992年1月

国際協力事業団

目 次

I 序	1-1
1. 近代化計画の背景	1-1
2. 中国の国民経済、社会発展状況	1-1
2-1 10ヶ年計画・第8次5ヶ年計画の目標と任務	1-1
2-2 山東省煙台市の経済状況	1-3
3. 山東栖霞工具総工場の近代化の必要性	1-4
4. 調査の対象工場および対象製品	1-5
5. 調査団の構成	1-5
II 工場近代化計画策定方針	2-1
1. 近代化計画の目標	2-1
1-1 基本事項	2-1
1-2 調査対象製品の到達目標	2-1
1-3 工場全体としての生産目標	2-2
2. 工場近代化推進にあたっての問題点	2-3
3. 工場近代化推進のための施策	2-3
III 山東栖霞工具総工場の概要	3-1
1. 工場の概要	3-1
2. 生産品目及び生産能力	3-3
3. 製造工程の概要	3-4
4. 製造設備の概要	3-4
5. 工場の組織構成および人員配置	3-7
6. 資材調達	3-8
7. 販売	3-9
8. 生産計画および生産実績	3-10
9. 工場側の技術改善および設備改造構想	3-11

IV 工場の現状と問題点	4- 1
1. 全般	4- 1
2. 生産工程	4- 2
2-1 材料受入れ工程	4- 2
2-2 鍛造工程	4- 3
2-3 プレス（穴あけ）工程	4- 4
2-4 機械加工工程	4- 5
2-5 粗研磨工程	4- 6
2-6 刻印工程	4- 7
2-7 熱処理工程	4- 7
2-8 バレル研磨工程	4- 8
2-9 仕上げ研磨工程	4- 9
2-10 電気メッキ工程	4- 9
2-11 検査工程	4-11
2-12 包装工程	4-11
2-13 金型製作	4-12
2-14 ショットプラスト工程（補足）	4-12
3. 生産管理の現状と問題点	4-13
3-1 生産計画	4-13
3-2 資材管理	4-14
3-3 在庫管理	4-15
3-4 工程管理	4-17
3-5 品質管理	4-19
3-6 設備管理	4-20
3-7 安全管理	4-21
3-8 教育・訓練	4-23
3-9 現状と問題点の要約	4-24

V 工場近代化計画	5- 1
1. 工場近代化序	5- 1
1-1 近代化計画作成の構想	5- 2
1-2 近代化計画実施の基本プログラム	5- 3
2. 生産工程の近代化	5-11
2-1 全般	5-11
2-2 材料受入れ工程	5-14
2-3 鍛造工程	5-14
2-4 プレス工程	5-17
2-5 ショットブラスト工程	5-18
2-6 研削工程	5-18
2-7 熱処理工程（焼鈍）	5-19
2-8 粗研磨工程	5-20
2-9 機械加工工程	5-21
2-10 刻印工程	5-23
2-11 熱処理工程（焼入、焼戻し）	5-23
2-12 ショットブラスト及びバレル研磨工程	5-25
2-13 仕上げ研磨工程	5-26
2-14 電気メッキ工程	5-27
2-15 検査工程	5-29
2-16 包装工程	5-29
2-17 金型製作	5-30
2-18 工場全体配列	5-31
3. 生産管理の近代化	5-36
3-1 全般	5-36
3-2 資材管理	5-37
3-3 在庫管理	5-39
3-4 工程管理	5-41
3-5 品質管理	5-44
3-6 設備管理	5-49

3-7	安全管理	5-51
3-8	教育・訓練	5-53
4.	近代化実施スケジュール	5-56
5.	近代化後の姿	5-67
6.	近代化に要する経費	5-70
7.	近代化計画実施上の留意点	5-73
VI	結論と勧告	6-1

I 序

I 序

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の基での経済開発のため工業の活性化に取り組むとともに、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。

さらに、同国政府はこの目標達成の一環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年度から1989年度にかけて64の既存工場の調査に協力した。

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計画委員会の要請に基づき、山東栖霞工具総工場に対し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ともに近代化にあたっての方針と方策について述べたものである。

2. 中国の国民経済、社会発展状況

中国政府は1991年3月の第7期全国人民代表大会第4回会議において、1990年度の国民経済・社会発展計画の執行状況と1991年度の計画を審議した。以下はこの報告と計画の中から要点を引用し、現在の中国の国民経済、社会発展の状態を理解し、工場近代化計画のあるべき姿、あるいは工場近代化計画策定の問題点を理解するための一助とするものである。

2-1 10ヶ年計画・第8次5ヶ年計画の目標と任務

(1) 今後10年間の青写真

今後10年間の青写真は次のようなものである。

- 1) 国家の経済力を著しく増強し、世界に占める国民総生産額（GNP）の順位をさらに高め、主要工・農業生産物の生産量をかなり大きく伸ばす。
- 2) 産業構造を著しく改善し、生産部門をさらに完全なものに整備し、地区的経済配

置を合理化し、科学技術とその管理水準をかなり大幅に引上げ、一部業種の主要な生産技術を世界の先進レベルに到達させるかあるいはそれに近づけ、一部のハイテク・ニューテク分野が大きな成果をあげて一群の産業を形成させる。

- 3) 民族全体の科学・文化素質と思想・道徳の素質を著しく高め、国防現代化建設の新たな水準を達成する。
- 4) 人民生活を衣食にこと欠かない状態からまずまずの水準に引上げ、人民の健康水準、栄養状態、平均寿命、読み書き能力など生活の質の指標を中等収入国水準に到達させるかあるいはそれを上回らせる。
- 5) 社会主義の新たな経済体制を確立し社会主義制度をいっそう完全なものにする。
- 6) 社会秩序を安定させ、社会の気風をいっそう健全なものとする。

(2) 目 標

今後10年の目標は次のようなものである。

- 1) 経済効果を大いに向上させ、経済構造を最適化した上で、不変価格で計算したGNPを今世紀末までに1980年の4倍とする。10年のGNPの伸び率を年平均6%とする。工農業総生産額は年平均6.1%増とし、このうち、農業総生産額は年平均3.5%増、工業総生産額は年平均6.8%増とする。
- 2) 人民の生活を衣食にこと欠かぬ状態からまずまずの水準へ引上げ生活物資をいっそう豊かにし、消費構造を合理化し、住宅条件を著しく改善し、文化生活を更に豊富なものとし、健康水準を引き続き向上させ、社会サービス施設を完備させる。
- 3) 教育事業を発展させ、科学・技術の進歩を促進し、经济管理を改造し、経済構造を調整し、重点建設を強化して、21世紀初葉における中国の経済、社会の持続的発展のための物質面、技術面の基礎づくりをする。
- 4) 公有制を基礎とし、社会主義の計画的商品経済の発展に適應する、計画経済と市場調節を結びつけた経済体制および運行のメカニズムを初歩的に確立する。
- 5) 社会主義精神文明の建設を新たな水準に引上げ、社会主義の民主と法秩序のさらなる健全化をはかる。

(3) 主要な任務

目標を達成するための主要な任務は次のとおりである。

- 1) 国民経済の段階的な現代化の要求と住民の消費構造の変化にもとづいて産業構造を積極的に調整する。その重点は農業、基幹工業と基盤施設を強化し、加工工業の再編、改造、向上に力を入れ、電子工業の発展を重要な位置におき、建築業と第三次産業を積極的に発展させ、産業構造を合理化し、その段階的な現代化を促進する。
- 2) 統一的計画、合理的分業、優位性の相互補完、調和的發展、利益の全面的配慮とともに豊になる原則にもとづいて、地区の経済構造と生産力配置の改善に努力する。
- 3) 科学・技術と教育事業の発展を引き続き重要な戦略的地位におき、中国の経済成長を主に科学技術の進歩と労働者の素質の向上に依拠する軌道に乗せる。
- 4) 経済建設を順調に進めると同時に人民の生活水準を向上させ、さまざまな社会事業を發展させて経済と社会の調和的發展を促進する。
- 5) 経済体制の改革を引き続き行い社会主義制度を絶えず完全なものとし發展させる。
- 6) 対外解放の基本国策を堅持し、対外経済・技術交流と協力をいっそう拡大する。
- 7) 「1国2制度」の原則を堅持し、祖国統一の大事業を引き続き押し進める。

2-2 山東省煙台市の経済状況

煙台市は山東半島の中部にあり、東経119°34'～121°57'、北緯36°16'～38°23'に位置している。東は威海に面し西は濰坊に接し西南は青島に隣接し北は渤海、黄海に面して遼東半島と対峙し、また海を隔てて大連を望む。煙台市はこれら地域とともに首都を取り囲む海の玄関口を形成している。東西は最長214Km南北は最長130Kmで全市の土地面積は13,500Km²、そのうち市街地の面積は834Km²で、重要な港湾都市である。

煙台市は2区、3市、6県から成り、芝区、福山区、龍口市、萊陽市、萊州市、栖霞県、蓮萊県、招遠県、海陽県、牟平県を管轄している。煙台市は海洋の影響を受けるため温帯モンスーン型大陸性気候に属し、雨量が多く空気は湿潤で気候が温和であるなどの特徴がある。煙台市の総人口は620万人で漢民族を筆頭に計26の民族が住んでいる。

改革開放以来、煙台市は全国14の沿海開放都市の一つとなった。煙台市は港湾に位置し煙台港は中国北方の重要な貿易港として対外的に開かれ年間の扱ひ量は2,000万トンに達している。1984年10月に中国民航煙台空港が落成、就航してからは煙台の交通は道路、鉄道、船舶、飛行機の立体交通の時代に入った。發達した交通は煙台の経済發展を速め煙台は重要な工業、農業の拠点となった。1989年末全市の工業企業は2,332社に達

し、全市の軽工業生産高は113.93億元、重工業生産高は96.48億元で国民経済に占める比重は益々大きくなった。また時計、ビール、ワイン、金物、紡績、家電等業種で重点的に技術改良を導入し製品の品質と等級を高め外貨獲得力の増強につとめている。現在煙台市の工業は既にかんりの部門が整い合理的な分布の工業体系を基本的に完成している。1989年末には既に全市で基礎工業から加工工業まで、冶金、電力、石炭、化学工業、機械、建材、食品、紡績、縫製、皮革、製紙、文教、芸術用品等大きくわけて37業種、細く分ければ3,000業種余りあり、機械、紡績、化学工業、建材を柱とした業界構成ができ上がっている。煙台は輸出工業を発展させるのに良い条件が揃っている。輸出商品としては従来から木鐘、龍口はるさめ、麦わら工芸品等があり国際市場で取り引きされているがここ数年は機械、電子、建材等、工業部門の製品も国際市場に参入している。農業では外貨獲得農業の拠点建設において大体の形ができ、落花生、りんご、なし、海産物などの10大農業副産物を輸出の柱としている。1988年10大農業副産物およびその加工品輸出の買上額は4.2億米ドルに達し1.2億米ドルの外貨を獲得した。

煙台市は対外解放、経済建設発展強化のため1984年10月中国政府の批准を経て煙台経済技術開発区を設立した。開発区は煙台市の旧市街区と川を隔てた西部に位置し、計画面積は10Km²である。現在4Km²の区域で基礎施設と生活サービス施設が作られ工場投資経営の条件が整っており、内外100余社が工場を建設し、操業を開始している。

3. 山東栖霞工具総工場の近代化の必要性

山東栖霞工具総工場は1973年から作業工具の生産を開始した。主要製品は片目片口スパナ、両口スパナ等である。同製品に関しては国内において生産量、品質とも第一のランクにある。しかしながらその製品グレードは普及品（低級品）で生産される製品はその大部分が輸出されている。製品の輸出は直接ではなく山東省機械進出口総会社を通じて行われている。国際市場で競争するために輸出に対しては今まで補助金が交付されていた。しかし1991年よりこれは打ち切られている。

1984年頃から設備改造にも力を入れ生産量も伸ばしてきたが上記の状況に加えて普及品スパナの国内メーカーの競争が激しくなり価格競争も一段と厳しくなってきた。現在まで企業努力はしてきたもののその品質は普及品（低級品）の域を出ず行き詰まりとなっている。今後高級品の分野に進出し、国際市場において参画し、また国内市場においてリーデ

イング企業となるためには生産工程の立ち遅れ、生産管理の機能の不完全、効率の低さなど問題点が多い。このため総合的に現状を見直して工場の近代化を図り国際市場に割り込むと共に、国内でもリーダーとしての立場を確保したい。

一方、煙台市には製品は違うが作業工具を製造する企業が数社ありこれらに対するインパクト作用を及ぼすモデル工場としての期待もある。当工場は前述のごとく輸出による外貨獲得に貢献しており中国機械総公司から重点改造支援企業に選ばれている。今回の企業診断をふまえて第8次5ヶ年計画における政府資金を活用し工場の近代化を図りたい強い意向を持っている。

4. 調査の対象工場および対象製品

対象工場

- ・山東栖霞工具総工場

本工場および分工場

調査の対象製品

- ・片目片口スパナ

(Combination Wrenches)

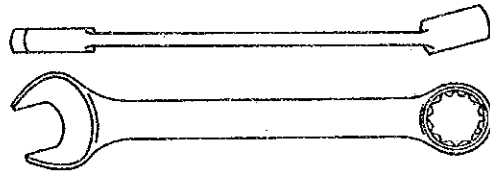


図1-1-1-1 片目片口スパナ (例)

5. 調査団の構成

本調査は1990年12月20日、中華人民共和国国家計画委員会技術改造司処長王毅と日本国国際協力事業団団長金城光男によって調印された「中華人民共和国工場（山東栖霞工具総工場）近代化計画調査実施細則」の定めるところに基づき山東省煙台市栖霞県の山東栖霞工具総工場に対して行われたものである。

この実施細則により工場の本格調査は1991年3月7日から3月27日の間に実施され、工場概要、生産計画、販売、生産工程、生産管理ならびに近代化計画等について行われた。

その調査団の構成は下記のとおりである。

<u>氏名</u>	<u>所属</u>	<u>担当業務</u>
大川 典男	石川島播磨重工業株式会社 (IHI)	団長・総括 安全管理、教育・訓練
岩崎 重義	株式会社イフ・ジャパン (IFJ)	生産工程
城戸 義照	石川島播磨重工業株式会社 (IHI)	生産管理
森 信武	個人コンサルタント	生産設備積算、機械加工 設備管理
宮川美代子	国際サービスセンター (ICSC)	通訳

Ⅱ 工場近代化計画策定方針

II 工場近代化計画策定方針

工場近代化計画策定に関し、日中双方で検討合意した方針は下記のとおりである。

1. 近代化計画の目標

1-1 基本事項

工場近代化に対する基本的な事項は次の通りである。

山東栖霞工具総工場は1974年以来作業工具の生産に着手し生産量とともに技術基盤を築いてきた。これらをもとにさらに製品のグレードを高め市場の要求に応え、企業の発展を図りまた国内同業メーカーの先導的企業としての役割を担うものである。

その基本的項目は次のとおりである。

- (1) 固有技術の開発、改善を進め作業工具工場として模範的な地位を確保すること。
- (2) 1995年までに片目片ロスパナの1990年実績195万個を4倍の760万個のレベルに引き上げること。
- (3) 製品の品質レベルを向上させること。
- (4) 工場全体の生産のバランスをよくし在庫品を極力少なくし、かつ納期を確実に守る管理技術を向上させること。
- (5) 製品の品位は現在の普及品から高級品への進出を目指す。
- (6) 1995年までの人員は現在の713人程度にとどめ、生産性は現在の4倍とする。

1-2 調査対象製品の到達目標

調査対象製品である片目片ロスパナの生産計画は次のとおりである。

表II-1-2-1 片目片ロスパナの生産計画

	1991		1992		1993		1994		1995	
	普及品	高級品	普及品	高級品	普及品	高級品	普及品	高級品	普及品	高級品
ミリサイズ (8~32)	80	-	56	-	64	-	72	-	80	47
インチサイズ (1/4~1-1/4)	220	-	285	-	-	322	-	336	-	500
インチサイズ (1-1/4~2-1/2)	30	-	45	-	57	-	54	-	134	-
小計 (単位: 万個)	330	-	386	-	121	322	126	336	214	547
合計	330		386		443		462		761	

1-3 工場全体としての生産目標

調査対象製品である片目片口スパナ以外の製品（両口スパナ等）を含む生産目標を参考として示す。

(1) 対象製品以外の製品（両口スパナ等）を含む生産目標

表Ⅱ-1-3-1 片目片口スパナ以外の製品（両口スパナ等）を含む生産目標

	単位	1991	1992	1993	1994	1995
生産量	万個	350	400	459	480	780
生産額	万元	1,500	1,800	2,600	2,800	4,500
販売額	万元	1,300	1,500	2,400	2,525	4,100

(2) 新製品の生産目標

新製品の生産量は上記表Ⅱ-1-3-1には含まない。1991年から1998年にかけて開発したい目標を示す。

表Ⅱ-1-3-2 新製品の生産目標

	生産個数（万個）	生産年限
両めがねスパナ	100	1991～1995
モンキースパナ	50	1992～1998
プライヤー	100	1995

2. 工場近代化推進に当たっての問題点

当工場が近代化を推進するに当たって解決すべき基本的な問題点は下記のとおりである。

- (1) 製品の品質レベルを向上させる必要がある。
- (2) 作業員の技量および一般スタッフの業務レベル向上を一層図る必要がある。
- (3) 生産工程の流れを効率良くする必要がある。
- (4) 機械加工技術の向上および設備管理を向上させる必要がある。
- (5) 一部設備の更新、新設、およびレイアウトの変更が必要である。
- (6) 生産管理方式全般をシステムティックな方法に改革し生産に関する諸情報を確実に把握し、調整し得るようにする必要がある。

3. 工場近代化推進のための施策

山東栖霞工具総工場が第8次5ヶ年計画に於いて近代化を推進し、現在生産している製品の品質レベルを引上げ高級品の製造を可能とし生産量の増大を達成するために企画している施策は下記のとおりである。

- (1) 製造プロセスの改善、設備の整備、不足設備の導入をはかると共に、技術の改善をはかる。
- (2) 工程配置と物流を合理化し、生産の流れを向上させる。
- (3) 設備機械の増強をはかり高品質製品の製造を可能とし、かつ増産への対処をはかる。
- (4) 生産管理技術の向上をはかりコストダウンを推進し、経済効果を向上させる。
- (5) 従業員の教育訓練を強化し技能の向上をはかりかつTQC活動を発展させ職場の活性化をはかる。

Ⅲ 工場の概要

III 山東栖霞工具総工場の概要

1. 工場の概要

1-1 工場の沿革

山東栖霞工具総工場は山東省煙台市栖霞県にあり煙台市から約50Km、青島より約170Kmの位置にある。工場はまわりを小高い山に囲まれた市街の中心近くにあり白洋河に沿って立地している。

工場の創立は1958年で当初は農器具や農業機械部品を製作していたが、1973年より作業工具の生産を開始した。

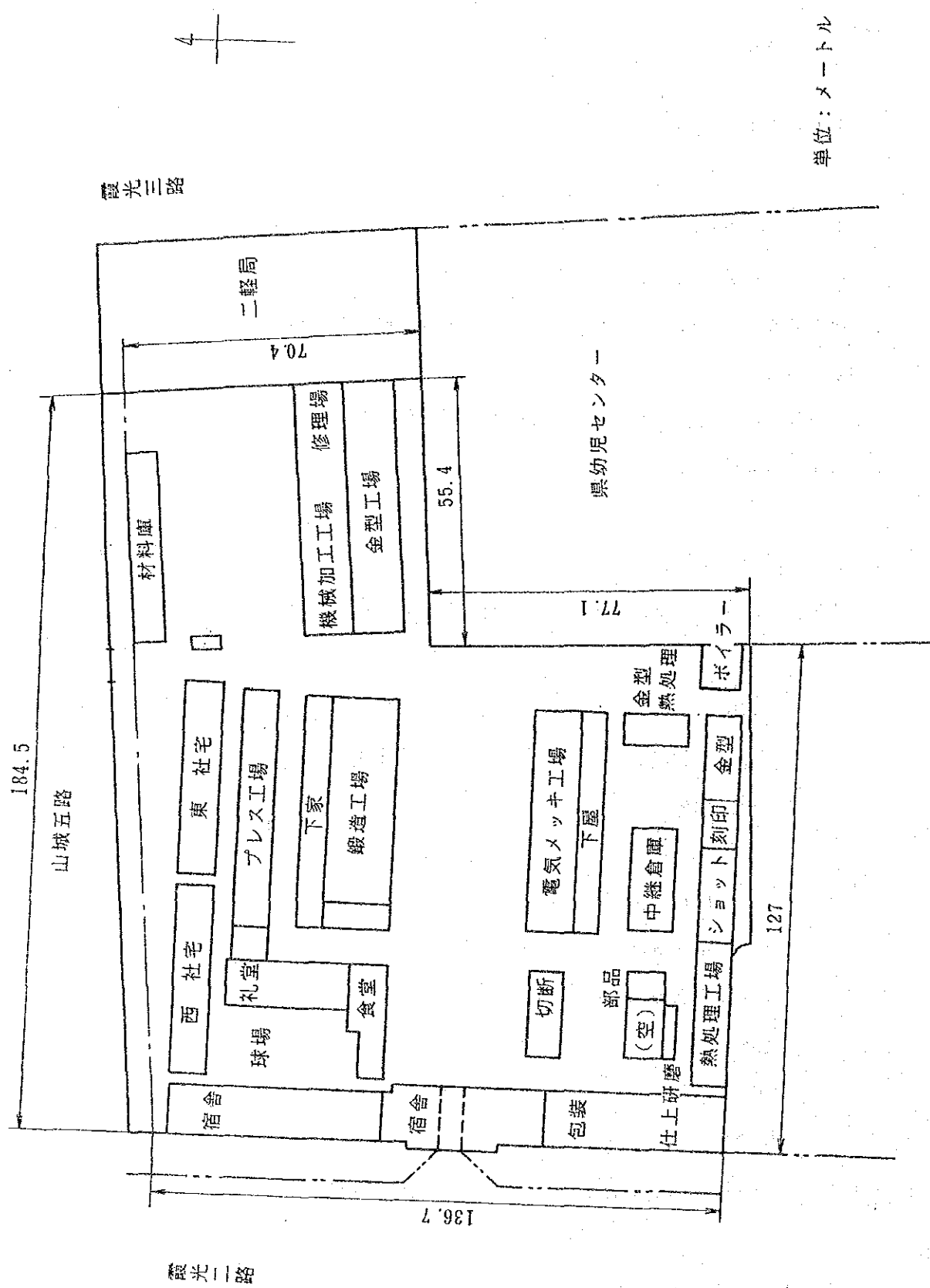
1-2 工場の主要指標

山東栖霞工具総工場の1990年11月末に於ける主要指標は次のとおりである。

・工場敷地	33,400 m ²	(本工場 23,400m ² 、分工場 10,000m ²)
・工場建屋面積	7,700 m ²	(本工場 7,400m ² 、分工場 300m ²)
・工場従業員	713名	
管理要員	114名	
技術要員	32名	
生産従事者	567名	
・生産従事者の平均技能等級	4級	
・機械設備台数	112台	
・固定資産額	10,230千元	(1990年度)
・年間生産額	13,514千元	(1990年度)
・従業員年間生産額/1人	19千元	(1990年度)

1-3 工場配置

工場配置を図Ⅲ-1-3-1に示す。



単位：メートル

図Ⅲ-1-3-1 山東栖霞工具総工場全体図

山東栖霞工具総工場 土地面積 22,338㎡

2. 生産品目及び生産能力

2-1 生産品目

生産品目は下記に示すようなものである。そのうち主要なものは片目片口スパナ、および両口スパナである。これらのうち片目片口スパナは全生産量の約70%を占める。

- (1) 片目片口スパナ (Combination Wrenches)
- (2) 片口スパナ (Single Open Ended Wrenches)
- (3) 両口スパナ (Double Open Ended Spanners)
- (4) 丸ナット締めスパナ (Spanners for Round Wrenches)
- (5) タイヤ用レバー (Tyre Leverings)
- (6) タイヤ用ツメ (Tyre Crows)

2-2 生産能力

主要生産設備の加工能力は下記に示すとおりである。

表-2-2-1 主要生産設備の加工能力

設備名	仕様	個数/1回	現状能力(台/年)	正常能力(台/年)
摩擦プレス	300t	1	65	90
" "	400t	1	61	90
" "	630t	1	35	48
" "	1,000t	1	8	18
" "	1,600t	1	5	18
パンチプレス	60t	1	88	120
" "	63t	1	52	80
" "	160t	1	13	40
フライス盤	x63WT	10	7.3	10
" "	x63T	20	7.5	10
" "	X63W	20	42	60
" "	x62W	30	40	60
塩浴炉		10~20	20	240
電気メッキライン		50~300	120	300

3. 製造工程の概要

近代化調査対象品である片目片口スパナの製造工程は概略次のとおりである。

(図Ⅲ-3-1-1(1/4~4/4)参照)

材料切断――加熱――皮剥ぎ――ブラッシング――鍛造――バリ打ち抜き――<酸洗
検査>――(焼鈍)――曲がり直し――めがね部穴あけ及び曲げ――フライス加工/
(ブローチ加工)――(ショットブラスト)――粗研磨――刻印――焼き入れ/焼戻し
――(硬度、トルク試験)――曲り直し――(ショットブラスト)――バレル研磨――
――仕上研磨――メッキ前処理――電気メッキ――最終検査――包装――箱詰――梱包

4. 製造設備の概要

主要生産設備の概要は下記のとおりである。

4-1 鍛造・プレス設備

・エアーハンマー	6台	荒地成形用、金型および保守用
・摩擦プレス	7台	スパナ型打ち用
・機械プレス	14台	バリ抜き、整形、矯正等用
・油圧プレス	2台	圧印用
・フォーミングロール	3台	荒地成形用
・切断機	3台	材料切断用
・コンプレッサー	3台	エアーハンマー用、他
・クレーン	1台	

4-2 機械加工設備

・フライス盤	9台	スパナ口加工用
・ブローチ盤	4台	スパナめがね部穴、片口加工用
・旋盤	6台	端面加工用
・工具研削盤	1台	
・ボール盤	4台	
・グラインダー	2台	

4-3 熱処理設備

(1) スパナ熱処理用

・ソルトバス焼入装置	1式	焼入用
・焼戻装置	1式	焼戻用
・連続熱処理装置	1式	焼入用
・ロックウェル硬度計	1台	焼入硬度測定用

(2) 金型熱処理用

・焼入炉	1式	焼入用
・焼戻炉	1式	焼戻用

4-4 研磨・琢磨設備

・ショットブラスト	6台	表面清浄用（本工場）
・バフ研磨機	20台	大型研磨用（分工場に設置）
・バフ研磨機	20台	小型研磨用（分工場に設置）
・バフ研磨機	10台	本工場（粗研磨、仕上げ研磨）
・パレル研磨機	10台	本工場

4-5 メッキ設備

・メッキ槽	2セット	洗浄～メッキ用
・整流設備	11組	メッキ用
・電気メッキ装置	2セット	メッキ用
・排水処理装置	1基	メッキ排液処理

4-6 金型製作設備

・フライス盤	5台	金型加工用
・旋盤	8台	〃
・ラジアルボール盤	1台	〃
・形削盤	5台	〃
・歯車形削盤	1台	〃
・研削盤	3台	〃
・ホブ盤	1台	〃
・放電加工機	2台	〃
・ワイヤーカットマシン	1台	〃
・プレス	1台	〃
・クレーン	1台	〃

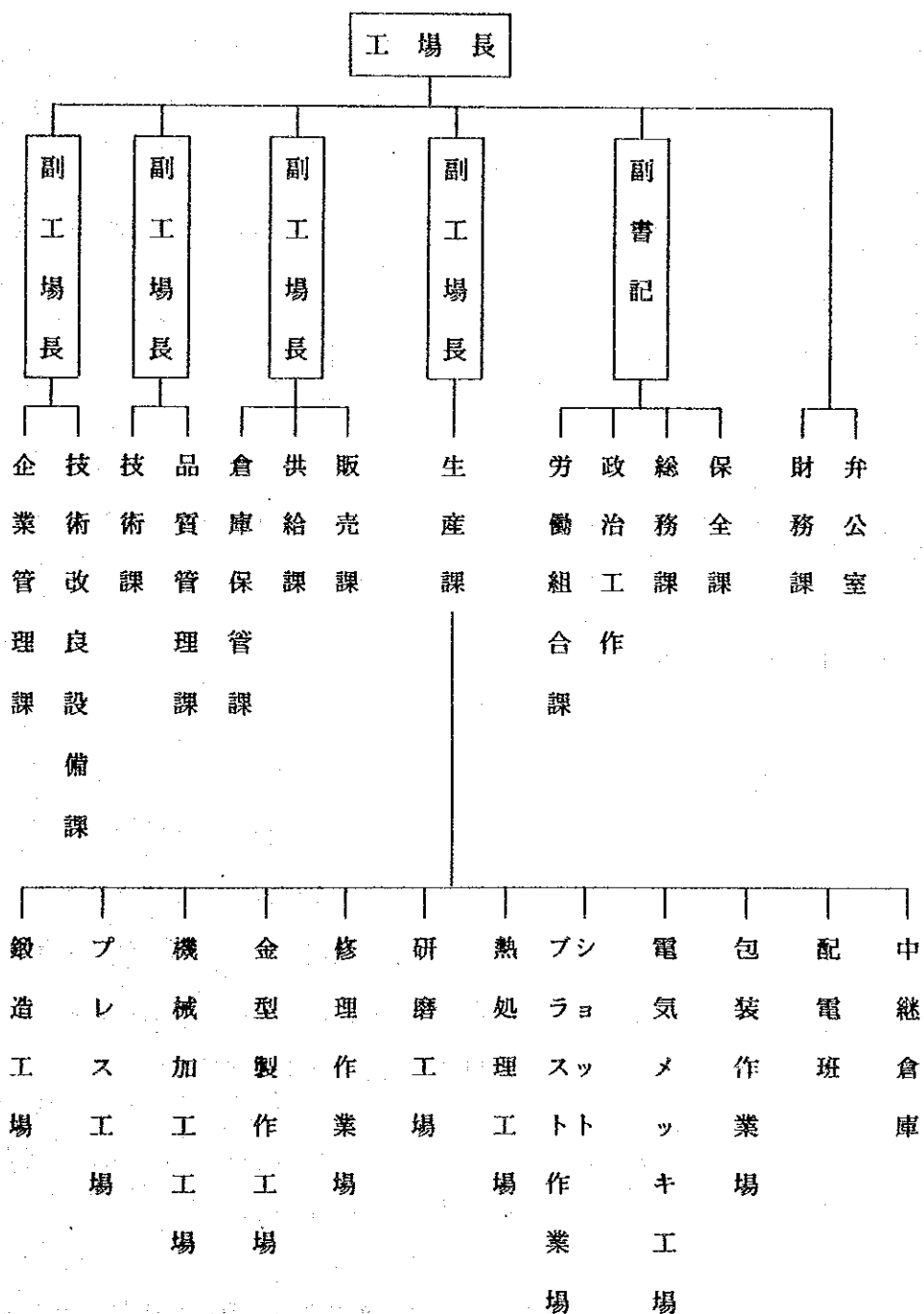
4-7 検査計測、その他の設備

・化学分析設備	1式	材料、成分分析用
・ロックウエル硬度試験機	2	焼入硬度試験用
・トルク試験機	1	強度試験用
・金属顕微鏡	1	金属組織検査用
・ゲージ類	1式	製品寸法許容検査用
・その他		

5. 工場の組織構成および人員配置

5-1 組織構成

工場長のもとに4人の副工場長と1人の副書記の計6人が工場のトップマネジメントを構成している。直接の生産機能は生産担当副工場長-生産課長-各工場（職場）主任というライン構成をとっている。工場の組織図を図Ⅲ-5-1-1に示す。



図Ⅲ-5-1-1 山東栖霞工具総工場組織図

5-2 従業員の構成および配置

工場の部門別人員構成は下表のとおりである。(1990年11月末現在のデータ)

表Ⅲ-5-2-1 工場全体の部門別、業務別、人員構成

部 門	管理者	技術者	一般職員	班長	作業者	合 計
生産管理部門	8	-	61	-	-	69
技術部門	4	7	-	-	-	11
品質管理部門	1	10	10	-	-	21
販売部門	3	-	6	-	-	9
生産工場部門	18	26	-	24	454	522
その他の部門	13	3	65	-	-	81
合 計	47	46	142	24	454	713

6. 資材調達

6-1 資材調達の内容

(1) 主要な購入品

- ・原材料 : 45# 炭素鋼 (φ12~φ75)、金型材料、等
- ・副資材 : メッキ用副資材、バフ研磨用副資材、加熱炉用レンガ、
石炭 (加熱用、ボイラー用)、機械油、砥石、ショット玉、等
- ・設備部品 : 機械設備部品、機械加工用バイト、等

6-2 調達先

国産品は近くの供給拠点から購入することができる。量的に少ないので供給拠点まで取りにゆく。輸入鋼材は青島にある山東省機械進出口総公司より入手する。青島までは

約170Km まででありこれが一番遠い。大部分のものは近くから入手できる。

6-3 原材料の購入状況

	現在の 購入割合	調達期間	年間使用量 (Ton)
国産鋼材	10%	1ヶ月	220
輸入鋼材	90%	数日	1,980

上記鋼材の購入については、将来的には国産品を増やしてゆくことを検討している。

7. 販売

7-1 販売体制

山東栖霞工具総工場の販売担当部門は販売課が行い国内販売と国外販売の業務を行っている。販売の主力は国外販売であるが直接対外貿易は行わず対外貿易会社を通じて販売される。

7-2 販売状況

(1) 第7次5ヶ年計画における販売実績 (単位：万元)

表Ⅲ-7-2-1 第7次5ヶ年計画における販売実績

(単位：万元)

	1986	1987	1988	1989	1990
片目片ロスパナ (mm)	68.51	117.87	214.69	267.76	167.69
片目片ロスパナ (インチ)	246.31	325.93	672.53	740.30	581.13
両ロスパナ	493.84	247.09	207.10	106.40	120.82
片ロスパナ	0.15	2.13	-	1.93	-
その他	0.57	25.34	-	3.21	-
合計	809.38	718.36	1,094.32	1,119.60	869.64

過去5年間の販売実績は上記の如くで年々上昇してきたが昨年(1990年)は前年度の約78%に落ち込んでいる。これは補助金廃止などによる受注取り消しなどが大きく響いている。

(2) 第8次5ヶ年計画における販売目標(単位:万元)

表Ⅲ-7-2-2 第8次5ヶ年計画における販売目標

(単位:万元)

	1991	1992	1993	1994	1995
国外販売	570	1,015	1,800	2,000	3,500
国内販売	580	435	450	400	500
合計	1,150	1,450	2,250	2,400	4,000

1991年は国外販売の不振を国内販売で補い、1992年には国外販売の回復を目指す。1993年以降は高級品の販売を開始し順次その販売額を増大する計画である。

8. 生産計画

8-1 生産計画

第8次5ヶ年計画(1991~1995)に於ける計画(Ⅱ章において既述)のうち片目片口スパナの生産計画は次のようである。

表Ⅲ-8-1-1 第8次5ヶ年計画における片目片口スパナ生産計画

	1991	1992	1993	1994	1995
生産量(万个)	330	386	443	462	761
生産高(万元)	1,200	1,730	2,320	2,720	4,400

8-2 生産実績

第7次5ヶ年計画（1986～1990）の過去5ヶ年の生産実績はつぎのようである。

表Ⅲ-8-2-1 第7次5ヶ年計画（1986～1990）に於ける生産計画と実績（万個）

	1986		1987		1988		1989		1990	
	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績
片目片ロスパナ(mm)	46.72		72.37		150.05		132.89		68.39	
“ “ (インチ)	40.91		115.72		150.57		138.31		127.14	
両ロスパナ	226.85		109.35		67.45		81.08		71.28	
片ロスパナ	0.02		0.28		-		0.12		-	
その他	0.15		9.64		-		0.42		-	
合計	250	314.65	280	307.36	300	368.07	330	352.82	350	266.81

9. 工場側の技術改善および設備改善構想

9-1 技術改造構想

山東栖霞工具総工場の第8次5ヶ年計画の期間の技術改造構想はこれまでに蓄積された技術をさらに発展させ高級品の製品の製造を可能とし、国際市場の需要に合致した製品を供給できるようにすること、また企業としてシェアの拡大をはかることである。このために製造技術および製造設備を改善、整備する必要がある。

製品の高級化にたいしては主として次のような点について技術向上を目指す。

- (1) 鍛造肌の粗さの改善
- (2) 研磨面の仕上げ肌面の向上
- (3) メッキの輝度、色度、の向上
- (4) 製品形状の輪郭の向上

製品の物理的性質に関しては材質、トルク試験、硬度試験などは全て国際規格に依

じて実施され大きな問題はないというのが工場側の認識である。

9-2 設備改造構想

設備改造計画としては技術改善および増産を目指して次のような構想を持っている。
(これらの設備は工場側として知り得る情報を基にして検討したものであるが、これらの設備は調査団の調査報告を拘束するものではないことが工場側に於いて了解されている)

(1) 第1期改造設備

第1期に行う設備計画は金型を早く、精度よく作れる金型製造設備と鍛造設備並びに関連設備の増設である。これらの完成は1992年を目指している。

(2) 第2期改造設備

第2期の設備投資は1993年、1994年、1995年の3年間に行う計画である。しかしこれは1996年の生産計画も対象にしており、今回の調査団が確認した1995年までを対象としたものとは合致しない点がある。

- ・1993年は表面清浄設備、文字(マーク)圧印設備、等の導入である。
- ・1994年は鍛造および関連設備の増設、熱処理設備、表面仕上げ研磨設備、表面清浄設備、圧印設備などの導入を図る。その他工場建屋3,000m²を計画。
- ・1995年は前年度とほぼ同様の設備の増設を計画している。

IV 工場の現状と問題点

IV 工場の現状と問題点

1. 全般

山東栖霞工具総工場の現状と問題点について生産工程と生産管理の点から述べる。現在生産されている対象製品の片目片口スパナについては、国際市場で競争するには、その出来栄え、形状・寸法ともに劣ることは否めない。これらは製造技術、作業者の技能、設備・治工具、品質管理等のさまざまな要素がからんでいる。したがって個々の作業工程の現状を明らかにし、問題点を把握し、これらを全体としてどのように対処するか検討し対策を立案し、実行することが必要である。

(1) 生産工程

第3章工場概要の製造工程で製造プロセスの概要を示したが、現状の製品は初期の工程の品質が最終製品の品質に大きな影響を与えている。ここではマクロ的な問題を指摘し、個々の問題点は各節の工程で述べる。

- 1) 金型精度を含めた鍛造工程の品質のばらつきが後工程に様々な悪影響を与えている。
- 2) 総じて検査標準に対し実際の検査がゆるい。
- 3) 作業標準はあるが守られていないところがある。
- 4) 生産性が優先され基本工程が省略されている。
- 5) 電気メッキなど品質に影響が大きいにも拘らず設備・治具が管理されていない。
- 6) 研磨工程など手作業で技能を要する部門での熟練技能者が不足している。
- 7) 改善、改良等の突っ込みが足りない。関連部門との協力も不十分である。
- 8) 工場のレイアウトが機能的でない。(工程間の動線が輻輳している)

(2) 生産管理

- 1) 経営の長期展望が不明確である。
- 2) 半成品、在庫品が多く流動資金の増大をまねき、経営を圧迫している。
- 3) 半成品の工程間管理に人数が多すぎる。

- 4) 管理の手法として、目で見てもすぐ分かる図、グラフなどが活用されていない。
- 5) 納期管理が厳しくない。
- 6) 品質管理が不十分である。
- 7) 安全管理、教育・訓練に対する重要性の認識が薄い。環境管理も不十分である。

2. 生産工程

2-1 材料受入れ工程

(1) 材料受入れ工程概要

材料の受入れは倉庫保管課によって行われている。ここで扱われている材料の受入れは供給課の手配によって購入する生産用の主材料、副資材および各工程で必要とする消耗品などを包括している。倉庫保管課は諸材料、資材などが外部より到着した際に品種の確認、数量の点検、形状、外観、品質の試験などを業務の一環として行っている。

(2) 材料受入れ工程の問題点

- 1) 原材料である丸棒鋼や金型用特殊鋼材は現在野積み状態で保管されているが、風雨にさらされることにより鋼材表面に錆が発生し加工の障害となる場合がある。したがって錆発生を防止を図る対策が必要である。
- 2) 研削砥石の保管方法は平積みは不適切である。平積みであると加重が平均にかからず割れが入ったりして使用中破損事故をおこす恐れが多い。この保管については垂直に並べる保管方法を考慮する必要がある。
- 3) 塩酸のタンクが屋外に置かれているが野ざらしである。タンクが腐蝕して液が漏れた場合、あるいは天災や、なんらかの事故で液が漏れた場合に対する防災処置がとられていない。保管液が全量流失しても流失が広がらないような処置が必要である。
- 4) 原材料としての鋼材の受入れではミルシート（材質、成分、証明書）が添付されていない。現在は自工場で分析しているが、本来、製造者側がミルシートを添付して来るべきのものである。そのダブルチェックとして自工場として分析をするとい

うのが正常なありかたであろう。この問題は工場側の直接の問題ではないが国産材については製造者側へ、また輸入材については輸入する会社に使用者側として強く要求を継続してゆく努力が必要である。

2-2 鍛造工程

(1) 鍛造工程の概要

主屋の面積は 706.5㎡ (45m×15.7m) でその北側に58m×6m (348㎡) の細長い下屋が続き、生産ラインとしては加熱炉、皮剥機(ピーリングマシン)、表面清掃機(ワイヤブラッシングマシン)、鍛圧用摩擦プレス、整形用クランクプレスが一つのラインとして計5ライン設置されている。片目片口スパナ製造は材料に圧力を加えて変形させ所定の形を作る塑性加工である。材料としては中国材料国家標準に示されている炭素鋼#45に該当する炭素鋼が使われている。片目片口スパナの生産に当たっての鍛造品の規格は中華人民共和国国家標準を規範として自工場の企業標準を別に制定している。

(2) 鍛造工程の問題点

1) 材料加熱についての問題

現在鍛造機の加熱は全て反射炉式石炭加熱炉で行われている。加熱条件として炉内雰囲気調整、装入する材料の量、特に径の小さい材料の装入スピードと鍛造速度とのバランス、加熱速度と適性加熱温度保持などの操作技術の向上が問題点の一つである。

2) 鍛造品の肌荒れについての問題

鍛造品の肌荒れの原因は材料の状況、加熱工程中の過熱、炉内雰囲気、必要温度に達してからの炉内保持時間、炉口より引き出して酸化被膜除去後、鍛造されるまでの経過時間による二次酸化等があげられる。これら各条件に対する検討が徹底的に行われていない。

3) 鍛造に関する問題

先ず基本的な問題としてスパナの鍛造方法として摩擦プレスを使用することが適切かどうか充分検討することが必要である。

4) 鍛造品に発生する欠陥への対応の問題

鍛造品は工場の工程規格に従って外面の疵、肌の状態、寸法精度などの検査を行っているが、検査がゆるくなっているのは改めなければならない。不合格品の発生に対し原因を究明し、不良発生率を下げる対策を講ずることが肝要である。現状では不良品発生の確認は行ってもそれらの不良防止策をたてる努力の足りない点が問題である。

2-3 プレス工程

(1) プレス（ソケット部穴あけ）工程の概要

片目片ロスパナのソケット部の穴あけは前の工程でプレス加工された素材に対する加工である。穴あけ加工は所定の金型を取り付けたプレス機でソケット頭部に残っている余肉を打ち抜き貫通させることである。この工程はソケット頭部を加熱した熱間プレス加工が採られている。穴あけは中型のクランクプレスを使用している。加熱は樽型回転式コークス炉を使って、素材は炎と熱気の中で加熱される。

(2) プレス穴あけ工程の問題点

ソケット側頭部の穴あけ方法として熱間プレス法と機械加工による方法がある。当工場では現在、熱間穴あけ法だけである。この工法は長短がある。一般に熱間プレス法で素材の変形を来たさず精密な加工を行うのは困難である。

1) 素材の厚さのばらつき

鍛造後の素材に関し、口径17mmのものを調査したところ、最も厚いものと薄いものとの差が0.8mmであった。プレス機の打ち抜きでは、素材の厚さは極力一定にすることが必要である。

2) 加熱炉

よく工夫されたコークス炉で大型素材を迅速に加熱する能力を備えているが、小型の素材に対しては過熱が起こり易くなっている。

3) 加熱温度

素材の加熱温度、炉温の管理はともに目測で行われている。この加熱温度をもっと厳密に管理することも問題点としてあげられる。

4) 穴あけ後の形状不良

- (a) ソケット部面取り加工の肉不足が発生している。
- (b) 穴打ち抜き後、下側にバリが発生している。

バリの発生原因の1つ1つをつき止めて置くことが必要である。

2-4 機械加工工程

(1) 機械加工工程の概要

片目片口スパナ製造における機械加工の役割は通常片口側の口あけ加工および片目側頭部の12角ソケット加工である。しかし当工場では現在12角ソケット部の加工は、熱間でプレス打ち抜きによって加工されているので機械加工は行われていない。このソケット部は熱間プレスによってバリが発生するのでバリとり兼、面取り加工が行われている。したがって現在、当機械工場では片口側の口あけ加工と面取り加工（バリ取り加工も含む）のみが行われている。

鍛造、穴抜きされたスパナはそのままショットブラストをかけずに機械工場へ送られて来る。片口側頭部の口サイズ12mm以上のものは鍛造工場で冷間打ち抜きされて機械工場へ供給されている。サイズ12mm以下のスパナは口の部分は鍛造によって口の形状輪郭がでる程度に薄く凹みがつけられた状態で機械工場に供給されている。スパナの面取りは旋盤で加工され、口あけはフライス盤で加工される。機械工場の主要設備はフライス盤、旋盤、ブローチ盤、ボール盤等である。

(2) 機械加工問題点

機械加工工程の問題点を要約すると次のようである。

1) 製造技術上の問題点

- (a) 二面幅寸法精度の規格がゆるい。
- (b) 1/4 と5/16サイズのスパナに関して、片目側頭部のソケット穴形状は国際規格では12角もあるが、現在は6角型しか作られていない。
- (c) フライス加工に関して次のような問題がある。
 - a) オーバーアームを使用していない。
 - b) 切削速度が速い。

- c) 切削液を使用していない。
- d) 上記に関連してフライスの寿命（刃再研磨までの加工量が少ない）が短い。
- e) 前工程の熱間穴あけ法ではバリが発生し、このバリ取りを機械加工工程で行わざるを得ない状態にある。

2) 生産設備の問題点

- (a) ブローチ盤の使用に関しては次のような問題がある。
 - a) ブローチ刃に切粉が詰まる。
 - b) 手作業でブローチを1回ごとに取り付け、取り外しを行わなければならない、能率が悪い。
- (b) フライス盤の精度が低い。

2-5 粗研磨工程

(1) 粗研磨工程の概要

片目片ロスパナ製造の中で粗研磨の工程は三つの目的を持っている。

- 1) 素材の余肉や、バリ跡を削り、形状、寸法を仕上がり予定寸法にほぼ近く定める。
- 2) 前工程の鍛造やプレスで生じた酸化被膜、酸化による表面の凹凸、打ち抜き跡などを除き、表面を新しい光沢面とする。
- 3) 次工程が円滑に進むようにスパナ素材表面をなめらかにする。

この工程では機械的に決まった厚さだけを削ったり、磨くだけでなく全体の均衡をとりながら研磨の量を加減し、定められた形状と寸法に仕上げる必要がある。これについては、工芸的な技を要する。当工場の粗研磨工程で使用する研磨機に使われている研削・研磨材は円形の人造焼成研削砥石や、円形研磨バフである。粗研磨は分工場で行われている。

(2) 粗研磨工程の問題点

- 1) グラインダーについての基礎知識が不足している。
- 2) 作業員に作業基準が充分理解されていない。
- 3) 研磨機の機種と性能についての調査および知識が少ない。
- 4) グラインダーのかわりにバフによるバリ削りをしている。

2-6 刻印工程

(1) 刻印工程の概要

刻印工程はプレス部門が担当する作業の1つでマークを入れる工程である。鋼製の硬い刻印を金属面に当て槌打、加圧などの手段で金属上に彫り込んだように印影を残す方法を刻印（マーキング）工程という。この刻印作業は常温で行われる。スパナには各種のマークが入られる。これらのマークは握り部につけられる。刻印作業には主として油圧式プレスが使われる。金型としては上下1組が必要である。上型は刻印で、下型はスパナの面に擦合した受け台である。製品に見られる刻印は一般に深すぎる。刻印は使用上支障のない部分であるが、その工場の技術力を測る目安にされ易い。綺麗なきちんとしたマークを打つよう努力が必要である。刻印作業場は熱処理工場に続く棟の一部にある。この作業場に油圧プレス2基、クランクプレス1基が据え付けてある。

(2) 刻印工程の問題点

刻印工程では各種の文字、マーク類をいかに鮮明に、美しく、能率よく製品に刻印するかが大切な課題である。

刻印工程における問題点には次のような点がある。

- 1) 刻印深さのばらつき
- 2) 刻印打ち込みの傾斜
- 3) 刻印によるスパナの変形

2-7 熱処理工程

(1) 熱処理工程の概要

広い意味で、鋼に特定の性質を持たせるため、加熱と冷却のさまざまな組合せを行うのが熱処理である。当工場が必要とする熱処理作業は、焼入れ、焼戻し、焼鈍（なまし）である。当工場の熱処理は、製品に対する熱処理と、金型に対する熱処理の二つがある。熱処理工程では、スパナ製造用の熱処理作業場と、金型製造のための熱処理作業場の二つを別の棟に設置している。

ここではスパナ製造工程の中での熱処理に関する項を取り上げ、金型に関する部分は別項の金型工程で述べることにする。スパナの熱処理は当工場の南側の一棟が作業場に充てられ、ここで焼入れ、焼戻し、曲りの修正が行われる。築炉の修理及び新設は当工場内で行っている。焼入用加熱炉は最近自動温度調節装置を取りつけ、品質の安定をはかっている。スパナ焼入の作業は、殆どが人力によって進められている。

(2) 熱処理工程の問題点

熱処理工程スパナの焼入作業の中での問題点は次のとおりである。

- 1) 熱処理上の問題が生じたとき、試作、試験の結果を知るための有効な手段である金属組織による検査法が生かされていない。
- 2) 焼入加熱用塩浴にNaClが用いられていたが、鉄鋼に対し発錆力の強いことが知られている。NaClの使用とスパナ焼入後の状態についての十分な調査がなされていない。
- 3) 塩浴炉から気化する塩類の排気装置がないのは、作業員の健康上にも、他の設備の保全に対しても有害であり、対策が必要である。

2-8 バレル研磨工程

(1) バレル研磨工程の概要

バレル研磨工程は焼入れの終わったスパナ半成品をなめらかに磨くことが目的の作業である。バレル機は自工場製で、六角型鉄製である。モーターより減速機を通し回転させる。六角の容器にはスパナ半成品と共に、釘製造で生ずる小さい三角形の屑を添加している。

(2) バレル研磨作業の問題点

比較的簡単な作業であるが次のような問題点である。

- 1) 研磨したスパナ表面の打痕をよく調べていない。
- 2) バレル研磨の容器内の素材と添加補助材の比率をよく検討することが必要である。
- 3) 容器の形状が六角で寸法も一様なのは、スパナのサイズが大小あるのに対応していない。丸、八角、形状等の検討が充分でない。

2-9 仕上研磨工程

(1) 仕上研磨工程の概要

仕上研磨工程は熱処理後防錆のため行なわれるメッキ加工の下準備工程である。

この工程は粗研磨と同じ動作を行うが、一層繊細な眼で表面の状態を点検をする検査的要素と作業が一体となる。仕上研磨作業場は分工場の粗研磨作業場と同じ棟にあり、作業場は別々に分けてある。研磨機はやや小型で、20台が据付けられている。緊急の場合には本工場でも仕上研磨ができるよう、10台の研磨機と研削機1台が据付けられている。

(2) 仕上研磨工程の問題点

- 1) 作業基準がゆるく、厚さのバラツキ、形崩れをした半成品が多い。
- 2) 厚さのばらつき、形崩れをした半成品ができるのは、作業基準を守れる熟練作業員が不足しているためである。
- 3) 厚さのばらつき、形崩れの多発は、粗研磨工程で既に原因がつくられている事もある。これらについて技術的な検討がされていない。
- 4) 中継倉庫と作業場の配置
中継倉庫と作業場間が離れすぎ、素材の運搬に労力と時間がかかりすぎている。
- 5) 集塵装置
従業員の健康管理、作業能率の面からみて集塵装置が不完全である。

2-10 電気メッキ工程

(1) 電気メッキ工程の概要

片目片ロスパナには表面処理として、ニッケル・クロームメッキ処理が行われている。電気メッキ工場は幅18m、長さ56m、(1,008 m²)でこの中に電気メッキ設備とそれに関連する治具作業場、バレル作業場、メッキ排水処理設備が付帯している。電気メッキラインは1ライン幅 2.5m、長さ25mの半自動メッキ設備が2ライン設置されている。その主な設備はメッキ槽で使われる電流の整流器、液の濾過機、そのほかメッキ槽内の液攪拌装置としてカムによる上下揺動方式がセットされている。クロー

ム槽には液を回収し水分を除去して本槽に補充する設備が付属している。メッキ液各槽より発生するガス、ミスト類の排気処理設備は設置されていない。排水処理装置はバジ方式処理装置で、発生するスラッジは廃棄せずレンガに加工して保管している。全体としてメッキラインの設備が老朽化し、メッキ治具類も含めてメッキ通電部分の導電不良の原因汚れ、錆が多く保守管理が充分行き届いていない。またメッキ液の管理も不十分である。

(2) 電気メッキ工程の問題点

1) メッキ用治具

(a) メッキ用治具と渡し棒（陰極）の接触不良

(b) スパナの枝骨への引掛方式の不適切

a) スパナどうしが接触を起こしメッキ面に接触痕を生じる。（引掛間隔が狭い）

b) 枝骨へのスパナ吊り下げ部が1点接触で揺れとともに通電不良を起こす。

c) スパナが落下し易くメッキ液に悪影響を与えている。

(c) 治具絶縁コーティング不良

a) コーティング部に損傷、剥がれが多い。

b) 治具突端部や絶縁コーティング損傷部へのメッキ付着が剥離除去されていない。

2) 整流器および配線

(a) 現在保有している整流器では定電流、定電圧の制御ができない。

(b) メッキ槽の2次配線状態が良くなく電圧降下を生じている恐れがある。

3) メッキ工程管理不良

(a) ニッケルメッキアノードに陽極袋が装着されていなく陽極泥が液中に浮遊する。

(b) メッキ槽内での揺動は品物が上下に移動する方式で高品質、多量処理に不向きである。

(c) メッキ液の温度管理が不十分である。（自動温度制御装置が無い）

(d) メッキ液組成、液ろ過方式、液攪拌方式、温度管理、電気制御、液分析管理を含め総合的に再検討が必要である。

- 4) 電気メッキライン設備の老朽化
- 5) 電気メッキラインの局所排気、排ガス処理の不備
- 6) 排水処理装置の生産増に対する能力不足

2-11 検査工程

(1) 検査工程の概要

検査は主要な生産工程が終わった時点、或いは工程中に片目片ロスパナの品質にかかわる項目の試験を行い、最終的な品質の保証が出来るか否かの判定をする。検査は品質管理課が担当する。検査部門の計量室には、湿式化学分析装置、硬さ試験機、トルク試験機、塩水噴霧機、金属顕微鏡等の試験設備が設置されている。

(2) 検査工程の問題点

これらの検査の機構の中に見られる問題点をあげると次のようである。

- 1) 長さ、厚さ等の計測に用いるスチールスケール、ノギス、キャリパー等の数が、生産規模に対して少ない。
- 2) 1ロットの作業終了後の検査の他には各工程の作業中に、作業員自身による点検が殆ど行われていない。(自主検査が行われていない)
- 3) 金属組織検査の用具を備えていながら、金属組織の検査が行われていない。
- 4) ロットに不合格品が発生した場合、責任者への処置が行われている。しかし、原因分析や対策への活動が十分に行われていない傾向がある。

2-12 包装工程

(1) 包装作業場の設備能力の概要

包装工程の作業で使用する設備は限界ゲージ程度で、検査および包装作業は従業員の視力と、手作業が大部分を支えていると言える。

(2) 包装作業所の問題点

- 1) 製品検査は床の上で行っており、製品もパレット又は台に載せず床へじかに積ん

でいる。

- 2) 現在の最終検査の項目の中で、外形のくずれの基準がゆるい。

2-13 金型製作

(1) 金型製作の概要

金型は主として鍛造用、プレス加工用を指すが、当工場の金型部門ではその他に機械切断用刃、刻印類、検査用ゲージ等も金型製作の中に含まれている。金型類は、使用条件に十分耐える強さ、耐久力が必要である。このため、それぞれに強さを持たせる特殊成分を添加した特殊鋼が原材料として選ばれる。金型類は新しい材料だけでなく、使用済み金型の再利用も行われる。金型製作工場は各種工作機械31台を保有している。金型熱処理作業場には塩浴炉、電気炉等が設置してある。鍛造工場に隣接して小型石炭焼鈍炉1基が設置されている。倉庫保管棟内には弓鋸2台が材料の切断のために稼働している。

(2) 金型製作の問題点

- 1) 金型が一組として使われる場合、加工は1組単位で上下の精度を出すべきである。
- 2) 型再生のための焼鈍が無造作すぎる上に焼鈍済み材料の材質検査がなされていない。(焼鈍後の金属組織を確認する方法がとられていない)
- 3) 金型表面仕上精度と鍛造成果の照合検討が不足である。
- 4) 金型製造作業者と鍛造部門作業者との交流が全くないので重要なポイントが理解されていない。
- 5) 金型寿命延長の為の資料づくり、実験が不足している。

2-14 ショットブラスト工程

(1) ショットブラスト工程の概要

当工場に於けるショットブラストの目的は熱間作業により生じた表面の酸化膜の除去である。現状は従来のショットブラスト機を廃棄し、新型のブラスト機を導入し、試験を繰り返している。

(2) ショットブラスト工程の問題点

ショットブラスト工程が酸化膜の除去を目的としているのは、酸化膜が鋼の酸化物を主体としていて、硬度と耐摩耗性が高く、研磨工程に於てグラインダーやバフの研削研磨能力をたちまち低下させることへの対策なのである。研削砥石やバフを消耗させることから研削、研磨工程での能率、仕上り品質が全体の製品コスト及び品質にどのくらい影響を与えるか、十分に検討すべき問題である。併せてショットブラスト機の操作は装入量、各種形状、寸法に応じてコントロールし、又、ショット玉についても最適品をえらぶ必要がある。

3. 生産管理の現状と問題点

3-1 生産計画

(1) 生産計画の概要

山東栖霞工具総工場の年度生産経営計画は、工場長を中心として、生産課、財務課、企業管理課が共同で検討・制定を行う。

作業は前年12月上旬から翌年度の計画が立案され、目標値が設定され、各部門には12月末までに指示される。

生産課が生産計画、生産用材計画等を作成、財務課はコスト、資金面の検討を行い、企業管理課が編成のうえ工場長の批准を受けて、各部門に提示する。

(2) 生産計画における問題点

1) 需要予測がつかみにくい

輸出品については、窓口として「山東省機械進出口総公司」が当り、当工場は「総公司」からの要求で製品を納入するという立場になっている。したがって、需要予測についてもつかみにくく、また顧客と直接取引する機会がないから、情報も入手しにくい立場にある。

国外販売係が、より一層情報収集につとめると同時に、客先情報フィードバック制度なども活用することが必要である。

2) 販売高については、実績値が計画値を下廻っている

過去5年間の生産高については、実績値は計画値を上廻っているが、販売高については毎年下廻っている。これは、製品の販売が計画どおりにいかず、在庫量が増加していることを意味していると考えられる。

3) 価格計算の仕方

生産高のベースとなる価格と販売高のベースとなる価格とでは、評価の仕方が違っているので、両者を簡単に比較、評価することがむずかしくなっている。

生産高に用いる価格は国家基準の公定価格が用いられ、販売高に用いる価格は、実際の流通価格が用いられている。そのため、生産された製品がどれだけ販売されたのかが、金額でははっきりつかめない。

同じ価格での評価を行うことも必要と思われる。

3-2 資材管理

(1) 資材管理の概要

資材調達には供給課が担当し、「生産用材計画表」を基にして行う。供給課の業務は次のようになっている。

1) 主要資材購入

鋼材（丸鋼）などの主要資材の購入は、生産課の提出する生産用材計画表を基に、供給課物資購入員が材料台帳から納入時期や在庫量を調べ、調整のうえ発注する。

2) 副資材購入

供給課が各職場の在庫を調査のうえ、下限点にて手配するか、又は各課が材料計画申請表を作成して依頼する。

電気メッキ用の化学薬品や研磨剤などは、国家標準にもとづいて、工場から直接購入される。

3) 自動車運転手

工場内の自家用自動車の運転手も供給課に所属している。資材の工場への搬入は、工場側の責任において行われている。

(2) 資材調達管理の問題点

1) 購入価格の決定がはっきりしない

当工場で購入する量が少量のために、メーカーとの直接取引ができないし、又、入札制度といったようなものもない。

国内品については、供給点（問屋）経由で、市場価格で購入せざるを得なくなっている。

輸入品については、総会社が決めている価格によることになる。

当面は、供給点（問屋）とのつながりを深めて、連絡を密にし、長期契約できるようにして、在庫量を減らす方向にいくべきであろう。

2) 鋼材の品質のばらつき

購入品の大部分を占めている輸入品は「山東省機械進出口総公司」から供給されているが、総会社があらかじめ各国から購入している鋼材が充てがわれている。そのためにミルシートもなく品質面において不安定で、メーカーははっきりしないし、輸入先国によってばらつきがある。

また、国内品についても、品質面で不安がある。したがって、鋼材受入時の検査を確実に行って、品質不良品を加工工程に流さないことが大切である。

3-3 在庫管理

(1) 在庫管理の概要

在庫管理は倉庫保管課が行う。倉庫保管課は当工場で使用する購入資材の入荷受取時の検収業務、倉庫における保管及び各職場からの要求に応じての出庫業務を行う。

半成品、完成品の管理は、生産課が行う。半成品は、各職場間にある中継倉庫に納入され、ここで保管、管理される。

各倉庫の保管員は、資材受入れ時、「材料化学試験連絡票」を作成して、品質管理課に送付し、受入検査を受ける。受入検査は化学試験室で行うが、検査結果として「化学分析報告票」を作成し、倉庫に送付する。倉庫保管員は化学分析報告票により、合格品は納入品とし、入庫手続きとして「材料入庫票」を発行し、供給課に送付、供給課で登録し、財務課に送付して支払いとなる。

・在庫管理

当工場では素材適正在庫量を、ほぼ2ヶ月と考えている。

当工場の考え方としては、今月分の出庫は、先月生産したものを出すということであるが、現状では数量の少なくなった種類のを補充し、常に一定量のを確保しておいて、ユーザーの要求に即応できる体制にしていると言う。

・在庫品棚卸し

当工場の棚卸しは、完成品、半成品は生産課で計画し、資材関係は倉庫課が担当する。全体的な資材の点検業務は財務課が全面的に計画し、手配する。

・出庫業務

資材を生産ラインに投入する計画は、生産課が生産用材計画表により行う。

投入手続きは、各職場の材料担当者が材料出庫票を倉庫保管員に手渡し、両者立会で数量を確認のうえ、現品の引渡しを行う。

(2) 在庫管理の問題点

1) 在庫量低減目標値の設定

在庫量低減のための目標値は一応設けられてはいるものの、現在のものは'88年度のもので新規に設定されていない。

また、材料供給状況にもよるが、1~2ヶ月分の在庫を、抱えざるを得ないというものの、はっきりした数字はない。

目標値は正式には、財務課と倉庫保管課とが、協議して決定することになっているということなので、早急に決定して守るように努力することが必要である。

2) 納期管理の担当部門について

現在、管理は生産課が計画しているが、生産に差支える不足品の発生をおそれて、在庫量の削減には、目を向けにくい立場にある。

発注は供給課が生産課作成の月間予定表に従って行うが、要求された数量を必要な期日に確保するための納期管理の役割が不明確である。

在庫量の削減の責任をはっきりさせるためにも、供給課か倉庫保管課が納期管理を行うのが望ましい。

3) 実数量の把握

半成品の在庫の実数量と帳簿上の数量の誤差が5%位あると言う。実数量は、か

なりの作業員をかけて数えているが、帳簿上の数字と実数とのどちらが間違いであるかがはっきりしない。

加工品が紛失することを防止するというのも大切ではあるが、あまりにも多くの人員（約30人）をこまかい数量の把握に当てておく必要があるかどうか、検討を要するところであろう。

また将来は各種帳簿の電算への切換えも検討する必要があると考えられる。

3-4 工程管理

(1) 工程管理の概要

1) 月間生産計画

月間生産計画は、生産課が作成を担当している。

月間生産計画は毎月作成される。生産課は、毎月20日までに各職場から毎朝提出されてくる生産日報表を整理することにより、生産の完了状況を取りまとめて月末までの生産量を予測し、計画数量までの不足分をつかむ。

(2) 工程基準日程

月間生産計画の基となる基準日程には、「工具廠生産定額表（標準加工個数表）」が用いられている。この“定額表”には、各職場ごとに製作すべき数量が品目ごとに決められていて、年一回、生産課と企業管理課が見直しを行う。

3) 中継倉庫

工場間に10ヶ所の中継倉庫が散在していて、生産課が管理している。中継倉庫には材料倉庫、完成品倉庫があり、加工品の一時預り倉庫として使用されている。

(2) 工程管理の問題点

当工場では、取扱う製品が割合単純であり、加工日数も3日～4日で完了する品物だけに、工程管理に対する考え方も全体として甘い面がある。

その中から幾つかの問題点を拾いあげてみる。

1) 納期に対してのきびしさが欠けている

工事進捗度の管理から工程の遅延が発見された場合には、生産課の判断で残業を増やすか、納期を遅らせればよいという対処の仕方であるため、工程を守るという

きびしさが欠けている。

工程を守るということは、品質面、能率面など各方面の向上を促すことになるものだけに、工場として本気で取り組むべきである。

2) 完成量が目に見えてこない

加工品の完成量は、専門の統計員によって毎日集計されてはいるが、誰にでも分かり易い、表、グラフなどに整理する工夫が必要である。

製品が短期日で完成する品目が多いために、管理面がおろそかになりがちであるから、工場幹部が一目、見るだけで判断し易い資料を作るようにしなくてはならない。

3) 中継倉庫の数の半減をはかること

中継倉庫に完成品、半成品が山積されている。この数量は、それぞれがよく把握されてはいるが、全体を集計するとかなりの数量（在庫量は月平均で完成品約60万個、半成品約80万個）が在庫として積まれている。

これだけの製品を在庫として抱えておくことは、資金面からの負担も大きく、注文に即応できる体制とはいえ、工程管理の面を改善することで対応すべきものである。

一度、中継倉庫に預けておいて、必要の都度取りに行くのではなく、加工品はすぐ次の工程に送って引渡しをすると、仕事量が目に見えてきて、作業量が作業員にも分かり易くなり、作業意欲も湧いてくるものである。同時に在庫量にも、関心が向けられやすくなる。作業場を片付けて加工品置場を設けることが望ましい。

また、作業場から中継倉庫の間の加工品運搬には、主として手押車が利用されているが、これに費やされる無駄も、減らさなくてはならない。

したがって、中継倉庫の数は最少限に減らすことを、管理費も含めて、見直すべきである。

3-5 品質管理

(1) 品質管理の概要

当工場の品質保証管理体系は、

- ・工場長の直接指導下において、品質管理課を中心として、製品の品質水準を保つ部門
- ・製品の研究設計、原材料の投入から製品出荷までの全過程での品質保証の部門
- ・品質管理教育や一連の作業標準により、作業員の品質に対する技術水準を向上させる部門

などを柱として成立している。

QCサークルのグループは各職場内に1グループずつ編成されている。グループ数は7グループ、構成員は5人～8人で、全従業員の約10%が参加している。

グループは参加希望者によって構成されていて、リーダーは、その工程をよく知っている人が、グループ員の推薦によって選ばれる。

グループミーティングは、定期的に行われるものでなく、品質上の問題が発生した時に開催されることになっている。

活動のテーマも特に定められたものはなく、品質上の問題が発生したら、それがテーマとなる。

(2) 品質管理の問題点

1) 自主管理の考え方がない

「品質は工程の中で、作業員自身がつくりだすべきものだ」と一般には言われているが、その考え方が工場内でみられない。

一定の製作量ノルマが定められていて、作業員はこの面に注意がそそがれて、品質面には関心がみられない。

工場としては、品質の水準を保つために、主な工程に検査員を配置し、罰則を重くする制度をとっているが、これでは品質向上には結びつかない。自分の技術に自信を持ち自分の製品に自信が持てるような雰囲気を作るのが大切である。

2) QCサークル活動を本来の姿に

現在のQCサークルのグループは、何か問題が発生した時に活動を開始すること

になっている。従って活動の目標もはっきり決められてないし、定期的なミーティングも開かれてない。

改善提案も出されてはいるが、数が少なく、取扱いも制度化されていない。

大きな問題でなくても、身近にある問題を取りあげて、年間を通して全員参加で活動する姿が望まれる。

3) 購入品の品質確保

製品が高級化すれば、鋼材の品質も高度のものが要求されることになる。輸入品、国内品を問わず、品質の保証されたもの入手しなければならなくなる。

当面は受入検査を十分に行うことが必要だが、高品質の鋼材を入手する手を打つことが必要になる。

3-6 設備管理

(1) 設備管理の概要

全工場の設備管理は「技術改良設備課」が主体となり、設備使用サイクル、保全計画、設備付属部品の購入を行っている。

修理はその規模により大修理、中修理、小修理に分け、つぎのように規定している。大修理とは設備をオーバーホールし、欠陥部品の修理、交換をし生産工程の要求を満足する精度にする。

中修理とは修理しようとする部分をばらして、その欠陥部分を修理し、その生産工程の要求を満足させる。

小修理とは単に部品（例えば歯車）を交換すること。小修理は担当者が職場内において各職場内で修理している。

定期修理は行っていない。修理は破損、磨耗の程度によってその都度内容を決める。大・中規模修理計画は「技術改良設備課」が作成し、工場長の許可を経て、修理作業場が実施する。検査は日常の保守点検と定期検査よりなる。日常の保守点検は作業の開始前、後に行う。定期検査は大型設備である鍛造、機械加工設備は原則として月一回となっている。検査は各職場の責任のもとで行う。技術改良設備課は必要に応じて検査を行う。

(2) 設備管理の問題点

1) 故障率

メッキ工場の故障停止時間が計算式による故障停止時間に比べて異常に高い。原因究明と対策が必要である。

2) 設備管理用帳票類

設備管理に関連する帳票類の不完全なもの、統合できるものがあるため整理し、完全なものにする必要がある。

3-7 安全管理

(1) 安全管理の概要

当工場の安全管理の組織は工場全体としての工場長を含む工場安全組と各職場安全組から構成されている。実質的に安全を推進する安全担当は専任が1人で組織上の所属は生産課となっている。

1) 安全会議

- ・工場安全組……工場長（組長）、副工場長（副組長）、安全員（専任）で構成し週1回開催している。
- ・職場安全会議…各工場（職場）で月1回開催する。生産会議の後、安全員はそれらの仕事に関する具体的な安全作業と注意点について説明する。

2) 職場安全パトロール

職場の安全パトロールは次のように行われている。

- ・工場の安全員（班長）は就業前後、10分程度毎日自分の職場を点検する。
- ・工場長は各部門の担当者と共に月1回パトロールを行う。

災害発生状況は、2～3年前は鍛造工場での災害が多かったが昨年は機械工場、金型工場で災害発生している。

3) 作業保護具

作業保護具に関しては工場側が無料で支給している。その基準は「全国、業種別、労働保護具支給標準－国家標準－」に基づいて支給している。

マスクはバフ研磨職場に支給される。しかし防塵マスクではなく一般用のマスクである。

4) 職場の清掃

職場の清掃に関しては企業衛生標準があり、それに基づいて行われる。その検査には定期検査と不定期検査がある。

5) 安全衛生

工場の従業員に対する健康管理については工場内に保健室があり、医士（医師ではない）1名と職員1名がいる。日常の軽い怪我、病気に対して応急処置がとられるようになっている。

(2) 安全管理の問題点

安全管理は組織、体制は一応きちんとしているがその活動は充分とは言い難い。

1) 工場としての安全管理の方針、施策が明確でない。

本年（1991年）の安全管理目標は現時点（1991年 3月）ではまだ決まっていない。

2) 年度別安全管理状況のレビューが不明である。

各年度毎の安全管理の実施計画とその実施結果の総括が不十分である。

3) 災害発生に対する対処が不十分である。

もっと徹底した原因追及と再発防止策（歯止策）を検討し、決められた対策を実行し、継続してフォローアップする努力が必要である。

4) 安全に対するPR（啓蒙）不足

工場の各職場を見ても安全に関するポスター、スローガン、工場の安全状況の実情状況を知らせる資料がない。

5) 安全基準は機械、設備の操作に関したものはあるがそれも一般的なものに近い。

もっと安全面の視点から突っ込んだ安全の急所を明確にした基準に改訂する必要がある。

6) 安全保護具類の着用の不徹底

工場（職場）では運動靴で作業をしている者や、マスクを着用しないで作業をしている者など基準を守っていないのが見受けられた。

7) 危険物管理の不徹底

屋外保管の塩酸タンクの液流出防止策が無い、また不良メッキ剥がし場に置いてある塩酸の入った瓶は屋外に30ヶ程置いてあるが蓋の不完全なものがいくつかあり白煙を出している。

8) 職場の整理、整頓

工場には不良品の製品が放置されているのが見受けられた。また製造品は各工程間で無造作に床に投げ置かれている場合が多い。製品は半成品であれ、完成品であれ井桁に組んで高く積まれている。この状態では倒壊の恐れがある。

9) 環 境

パフ研磨の粉塵対策、工場の夜間操業に対する照明の改善、屋外保管の塩酸タンクの液流失防護策が必要である。

10) 健康管理

現在の制度では45才以上の従業員は病院での健康診断実施の対象となっている。しかし44才以下は行われていない（自主検診にまかされている）。

3-8 教育訓練

(1) 教育訓練の概要

当工場の教育訓練は労働組合が担当している。労働組合の中に、教育組長、副組長、教育担当、宣伝担当、文体担当がおかれている。

教育組長、副組長はそれぞれ労働組合首席、副首席が務めている。労働組合首席は以前は専任であったが、最近は兼任で現在は副書記が兼任した形となっている。

当工場の従業員に対しては階層別に教育が行われている。

1) 副工場長以上の経営者

煙台市で毎年2回、企業管理、経営管理のセミナーがあり、これに副工場長以上の者を1回に1人を送っている。

2) 中間管理者（課長、工場主任）：

上級主管部門（第2軽工業局公司）で教育を行う。

3) 一般事務員：

統計員（工場の統計員も含む）に対しては第2軽工業公司以て専門の教育を受ける。その他の事務員は工場内で教育をする。労働組合の中の教育担当が関係部門と一緒に教育を行う。

4) 班長、組長：

全工場で班長、組長は26名いる。班・組長向きの教育は1回/年行われる。

- 5) 技術者 :
社外へ派遣して教育する。新しい設備を導入したときは大学、研究所、メーカーなどで教育を受ける。中等専門学校卒を短大（昼間、2～3年）へ行かせる。
- 6) 技術作業員 :
工場内で教育をする。労働組合の教育担当と技術課から選任された人が教育にあたる。
- 7) 普通作業員（食堂の作業員も含む） :
各工場（各職場）内で行う。勤務後、週1回1時間半程度例会があり、職場で行う。

(2) 教育訓練の問題点

- 1) 教育は理論と技能教育がなされているが、最終的には生産量の向上度合いで評価されるので講義による座学はあまり熱が入らない。教育する側は教育してやるのに受講者がそれ程熱心でないと言う嘆きがあり教育の効果が期待したほど上がらない。
- 2) 教育をした結果に期待度が大きすぎる。教育をした後、10日や、半月程度でそれ程目に見えて効果が出てくるとは思えない。もっと長い目で見るとべきである。
- 3) 長期的な計画でのOJTがなされていない。
- 4) 教育は従業員が「いかに意欲をもって仕事をするか」について手をかえ品をかえ魅力あるプログラムを計画する必要がある。
- 5) 教育の条件（教科書の配布、視聴覚設備など）の改善が必要である。
- 6) 教科書の内容が教育時間にくらべて多すぎるので未消化をおこしている。自分の工場にあわせて調整する必要がある。

3-9 現状と問題点の要約

問題点を製品、設備、技術、管理の面にわけて提示する。

- 1) 製品品質
製造されている製品のグレードは普及品であるが、品質レベルは低い。製品の主な不具合点は次のようである。
 - ・製品の肌が粗く、表面がでこぼこである。
 - ・スパナの形状、輪郭がきちんとしていない。

- ・肉厚、寸法のバラツキが大きい。
- ・刻印文字不明瞭。
- ・曲りがある。
- ・表面に疵がある。
- ・メッキ状態が良くない。(光沢不良、メッキ膜厚不均一、ピット)
(ふくれ、錆、部分的メッキなし、など)

2) 設備関係

- | | |
|--------|---|
| 材料受け入れ | <ul style="list-style-type: none"> ・鋼材が野ざらしで錆が発生している。 ・塩酸保管で流失防止設備がない。 |
| 鍛造工程 | <ul style="list-style-type: none"> ・加熱炉が構造的に不適切である。 |
| プレス | <ul style="list-style-type: none"> ・小型、大型スパナ共に同じ加熱炉を使用している。 |
| 機械加工 | <ul style="list-style-type: none"> ・フライス盤の精度がよくない。 |
| 粗研磨 | <ul style="list-style-type: none"> ・バリ抜きあとの研削をする研削機が1台しかない。 |
| 刻印 | <ul style="list-style-type: none"> ・治具が不備。 |
| 熱処理 | <ul style="list-style-type: none"> ・換気装置がない。 |
| バレル研磨 | <ul style="list-style-type: none"> ・バレル研磨機のサイズがかぎられている。 ・集塵装置がない。 |
| 電気メッキ | <ul style="list-style-type: none"> ・渡し棒不良。 ・整流器および配線不良。 ・ニッケルメッキのアノードに陽極袋がない。 ・設備全体が老朽化している。 ・局所排気、排ガス処理の不備。 |
| 検査 | <ul style="list-style-type: none"> ・測定具が少ない。 |

3) 技術関係

- | | |
|--------|---|
| 材料受け入れ | <ul style="list-style-type: none"> ・と石の保管状態(置き方)がよくない。 ・鋼材受け入れに際しミルシートがない。 |
| 鍛造 | <ul style="list-style-type: none"> ・鍛造したときの肌あれ、酸化膜が多い。 ・摩擦プレスの能力をいかす方法が不十分。 ・欠陥発生に対する対策が不十分。 |
| プレス | <ul style="list-style-type: none"> ・厚さのバラツキが多い。 |

	<ul style="list-style-type: none"> ・加熱炉の温度管理がなされていない。 ・穴あけ後の形状不良がある。
機械加工	<ul style="list-style-type: none"> ・フライス加工法が不適切。 ・ブローチ（刃）に切粉がつまる。 ・ブローチ（刃）を毎回手で取り替える。 ・熱間プレス穴あけによるバリ除去の加工。
粗研磨	<ul style="list-style-type: none"> ・研削機に対する知識不足。 ・作業基準に対する作業者の理解不足。 ・研磨機の機種と性能についての知識および調査不足。 ・バフによるバリ削りおよび研磨材の適用、開発不足。
刻印	<ul style="list-style-type: none"> ・刻印深さのバラツキ。 ・刻印の傾斜打ち込みがある。 ・刻印によるスパナの変形。
熱処理	<ul style="list-style-type: none"> ・金属組織検査法が活用されていない。 ・塩浴にNaClが使用されているが錆を発生しやすい。
バレル研磨	<ul style="list-style-type: none"> ・熟練作業員の養成不足。 ・作業基準がゆるい。（厚さのバラツキ、形崩れ、など） ・粗研磨工程との調整不良。 ・中継倉庫と作業場が離れ過ぎ。
仕上研磨	<ul style="list-style-type: none"> ・研磨表面の打痕をよく調べていない。 ・研磨する製品と添加補助材の比較不適切。 ・スパナのサイズに合うバレル研磨機がそろっていない。
電気メッキ	<ul style="list-style-type: none"> ・枝骨へのスパナ引っ掛け方式の不具合。 ・引っ掛け治具へのコーティング不良。 ・メッキ液のカムによる上下揺動方式の不具合。 ・液の温度管理不良。 ・液管理不良。
検査	<ul style="list-style-type: none"> ・自主検査が行われていない。 ・金属顕微鏡を使った材質検査が行われていない。 ・不良の原因分析があまり行われていない。

- 包装
 - ・製品検査を床上でやっている。
 - ・製品が床に直接積まれている。
 - ・外形の形崩れに対する検査がゆるい。
- 金型
 - ・金型が1セット組みとなっていない。
 - ・金型材の焼鈍が無造作である。
 - ・材料組織検査がなされていない。
 - ・金型と製品の精度チェックがなされていない。
 - ・金型製造と鍛造側とで金型精度に対する調整がない。
 - ・使用に伴う精度劣化のデータが取られていない。
- ショットブラスト
 - ・ショットブラストを使用しないデメリットの検討不十分。
 - ・ショットブラストへの装入量、ショット玉の選択不適切。

4) 管理関係

- 生産計画
 - ・需要予測がつかみにくい。
 - ・販売額に関し、実績値が計画を下まわっている。
 - ・価格計算について生産額と販売額の基準が違う。
- 資材調達管理
 - ・購入価格の決定がはっきりしない。
 - ・鋼材の品質のバラツキがある。
 - ・購入品を自社で引取りに行かなければならない。
 - ・工場内の運搬が手押し車でバラ積みで、製品を床にほうり投げている。
- 在庫管理
 - ・在庫量低減目標値が決められていない。
 - ・納期管理が生産課のみで行われている。
 - ・実数値の把握に多くの人員がかかりすぎている。
- 工程管理
 - ・納期に対してきびしさに欠ける。
 - ・完成量が見てすぐ分かるような管理がなされていない。
 - ・中継倉庫が多すぎる。
- 品質管理
 - ・自主管理の考え方がない。
 - ・QCサークル活動が本来の活動をしていない。
 - ・保証された高品質の鋼材を確保する手立てがない。
 - ・作業基準の手抜きをしている。

設備管理

- ・基準故障時間に対する実績値の管理がなされていない。
- ・設備管理帳票で不完全なもの、統合できるものがある。
- ・設備資料に関し1982年以降は組立図はない（説明図のみ）
- ・金型は上下一対で管理されていない。
- ・金型がきちんと整理保管されていない。
- ・錆ついている金型が多い。
- ・金型台帳が整備されていない。
- ・金型の寿命の判定が現場まかせである。
- ・工具の研削が集中化していない。

5) 安全管理

- ・工場としての安全管理の方針、施策が明確でない。
- ・年度別安全管理状況のレビューが不明である。
- ・災害発生に対する対処が不十分である。
- ・安全に対するPR（啓蒙）が不足している。
- ・安全の急所を明確にした基準の改訂が必要である。
- ・安全保護具着用が不完全である。
- ・危険物管理が徹底していない。
- ・全従業員の健康管理が徹底していない。

6) 教育訓練

- ・教育の評価が生産量の向上の度合いに偏重している。
- ・教育後すぐに効果を期待しすぎる。
- ・長期的なOJTがない。
- ・教育がなおざりである。（意欲をもたせる工夫がない）
- ・教育の条件（教科書の配布、視聴覚設備など）の改善が必要である。
- ・教科書の内容、量について工場にマッチしたものが必要である。

V 工場近代化計画

V 工場近代化計画

1. 工場近代化 序

中国の国民経済・社会発展計画に関する第7次5ヶ年計画は1990年を以て終了し、整備整頓が顕著な成果をあげ国民経済全般がひきつづき好ましい方向に向って発展したと報告されている。しかしなお幾多の問題を抱えている。今年度（1991年）から始まる10ヶ年計画と第8次5ヶ年計画が1991年3月に開かれた第7期全国人民代表大会第4回会議において採択され、新たな段階に入ろうとしている。この要綱では経済成長の質と国民全体の資質の向上に重点をおくことを提起している。年成長率は6%とし経済の加熱を防止し、同時に質の悪い製品を追放しようとしている。すなわち今年は「品質、銘柄、公益の年」としている。今後は旧式企業の技術改造の推進、科学技術の成果の普及、新製品の開発、人的資質の向上、全面的な品質規制などの面で進展に努めるとしている。このような状況の中で旧態然とした企業は淘汰される運命にある。中国の経済体制は計画経済であるが市場経済原理を取り入れた中国的特色のあるもので、顧客が満足する製品を提供しなければ企業が生き残ることは今後益々むずかしくなっていくであろう。

山東栖霞工具総工場の製品である作業工具（片目片口スパナ）はその大部分が輸出向けである。国際市場での競争は国内市場に比べて各段に厳しいことは衆知のとおりである。いままでの「安かろう、悪かろう」では通用しなくなって来ている。より良い製品を適正な価格で提供できる体制作りが急がれている。今回の工場近代化計画は当該企業の新たな脱皮であるとともに、同業他社へのインパクトも期待されている。

以上の背景のもとに山東栖霞工具総工場の近代化計画は、第Ⅱ編に示した「工場近代化計画策定方針」に沿って、その目標達成の施策を述べる。近代化計画の構想については、第Ⅱ編を基本とした近代化計画作成の基本方針ならびに、達成手段の指向を述べ、そのあと、近代化計画実施の基本プログラムを提示する。

1-1 近代化計画作成構想

第Ⅱ編「工場近代化計画策定方針」にもとづく本近代化計画作成にあたっては、その基本方針を次のように展開する。

(1) 近代化計画作成にあたっての基本方針

- 1) 製品製造の工程、設備の改善、不足設備の導入、固有技術の向上をはかり、グレードアップした製品の製造を可能とする。また国内においてリーダーシップをとれる先進工場とする。
- 2) 製品の品位は現在の普及品のグレードアップをするとともに、高級品の生産が可能となるよう、必要な設備を導入し、新技術を習得し、目標生産量を達成する。
- 3) 高級品の製造については、まず現状の普及品のグレードアップを達成することから始め、これによって習得した技術力、管理能力をもとに、さらにステップアップして準高級品の製造、高級品の製造へと段階的に着実に進めて行く。
- 4) 生産管理面では、生産計画の精度向上をはかり、工程管理もきめ細かく管理し、生産が円滑にできるようにし、納期をまもり、在庫品も極力少なくするよう管理体制をつくる。
- 5) 技術の向上、高性能設備の導入、管理の向上、適材適所の人員配置、等により必要最小限の人員にとどめ、生産性の向上をはかる。

(2) 近代化達成手段の指向

第Ⅳ編における「現状の問題点」を踏まえ、また今後、高級品スパナの製造を目指すことを考慮し、近代化達成のために、マクロとして次のような指向を提言する。

1) 製品製造

(a) 普及品：

現在製造している普及品の品質向上をはかる

- ・工程別に現状のプロセスを検討し、適切なプロセスを提言する。
- ・現有設備を有効活用するため、改善の方法を提言する。
- ・技術面での改善について提言する。
- ・製造プロセス上、不足の設備導入を提言する。
- ・熟練技術を要する部門に対する熟練者の養成強化を図ることを提言する。

(b) 高級品：

今後高級品の製造をめざし、国際市場に通じる製品ができるようにする。

- ・高級品を製造するためには、現状の設備だけでは品質を確保する面から不可能である。したがって、高級品製造のプロセスと必要な設備、技術について提言する。
- ・増産に対しては、生産計画に合わせて必要台数を順次導入する。
- ・新設備、新技術に対しては、技術研修を行うことを提言する。

2) 管理：

管理の手法を改善し、管理能力向上をはかる。

- ・生産計画を実行していくための各管理のあり方について提言する。
- ・管理能力の向上、人的資源の能力開発をおこない、企業の体質強化の提言をする。
- ・安全な職場で働ける環境作りを提言する。

1-2 近代化計画実施の基本プログラム

中国はこれまでの経済体制に市場原理を強力に導入し、企業の活性化、効率化を指導してきている。このため企業は製品の市場における競争力が一段と要求されるようになった。この結果、企業の存亡をかけて工場の近代化をはかる必要がでてきた。しかし近代化に当たっては企業をとりまく社会や経済状態、工場の経理内容、製品の需要状況、技術革新の度合い、労働力の変動、投資資金力などによっての都度、修正や見直しが必要であり近代化推進に当たっては段階的にまた継続的に実施できるようにプログラムを組むことが必要である。本計画では全体を3期に分けて段階的に推進することを提案している。すなわち、第1期（1992年）、第2期（1993年～1994年）、第3期（1995年）である。通常であれば第1期…意識改革、第2期…作業改革、第3期…設備改善の順で進むのが望ましいが当工場の近代化を急ぎたいという強い要望を考慮し、次に示す基本プログラムを設定した。

(1) 基本プログラム

第1期（1992年）

現状の製造工程における基本技術の改善、補強、現状設備の改善、不足設備の導入をはかり、基本技術をしっかり身につける。現在の製品についてグレードアップした普及品がまずできるようにする。そのあと高級品製造のための準備をする。このために高級品製造のための設備を一部導入するとともに、試作、開発にかかる。管理面では現状の見直し、データの把握と分析を行い、目標管理を実施する。

1) 製造関係：

- 技術
 - ・現状の製造プロセスの見直しを行い、改善点の発掘をする。
 - ・作業基準の見直しと改訂
 - ・作業手順書の作成整備
 - ・改善技術の習得、ならびにグレードアップした普及品の製造技術を確立する。
 - ・高級品製造技術習得の準備（技術勉強、研修）
- 設備
 - ・現状設備の改善（鍛造、金型、メッキを重点として行う）
 - ・不足設備の導入（研削機、他）
 - ・高級品製造設備を第1ステップとして導入する（エアードロップハンマー、ブローチ盤、金型加工設備、など）

- 2) 管理関係
- ・生産管理の現状見直しを行い、データを把握、分析し、改善すべき点を発掘し、目標管理を実施する（管理職を主体）。
 - ・品質管理の現状見直しを行い、管理項目と水準を明確にし、データの収集と分析を行い、不良品の再発防止の管理体制をつくる。
 - ・自主検査導入、試行
 - ・管理監督者教育

第2期（1993年～1994年）

グレードアップした普及品の生産をするとともに、高級品の生産に入る。高級品生産の習熟に力をいれる。また次年度以降の生産増大に対して設備の導入をはかる。管理面では計画どおりに生産が進められるよう管理体制を整える。全工場へのTQ

Cを展開し、改善が行われ、一定した品質の製品が納期どおりに生産できるようにする。

1) 製造関係：

- 技術
 - ・高級品製造プロセスの技術を習得する。
 - ・高級品製造のための導入設備の操作技術に習熟する（エアードロップハンマー、自動メッキライン、ブローチ加工、など）
 - ・新設備、技術に関する作業基準、作業手順書の作成
 - ・研磨作業の熟練者の養成
- 設備
 - ・高級品増産のための新設備導入
(鍛造機（ハンマー）、ブローチ盤、連続熱処理ライン、自動メッキライン、振動パレル研磨機、連装平面研磨機、など)

- 2) 管理関係
- ・目標管理の拡大（監督者、中堅社員）
 - ・標準工程、基準時間等の見直しと精度向上
 - ・工程の進捗管理の向上
 - ・納期管理、在庫管理等、手法の確立と実施運営
 - ・全工場へのTQC展開
 - ・自主検査の拡大
 - ・階層別教育、OJT教育の実施、新設備・技術教育
 - ・新設備・技術に対応した安全基準の作成と遵守

第3期（1995年）

「品質は各工程で作り込む」、「次工程はお客様」ということに徹底した各工程の安定生産がはかれ、技術の改善、品質向上、精度向上、生産性向上、をはかる。また新製品開発への力を注げる技術力をつける。管理面ではコンピューター管理を行う事を前提にその準備段階をマスターする。

1) 製造関係：

- 技術
 - ・高級品生産の安定化
 - ・品質の向上と安定化
 - ・精度の向上

- ・生産性の向上
 - ・NC加工技術への準備
 - ・新製品開発への展開
- 設備 ・第3期に要する設備は第2期に導入するので
管理部門、教育部門の機材のみである。

- 2) 管理関係
- ・TQC活動の継続
 - ・各部門、作業、における管理のサイクル（計画－実施－チェック－対策・結果確認－次計画反映）の実施見直しと継続
 - ・在庫管理、工程管理、等へのコンピューター活用の準備
 - ・OJT教育の継続、自己啓発、能力開発

(2) 近代化計画における製品グレードの期別生産目標

第1期は現状の改善を主として行うので品質的には普及品であるが、外観（形状、輪郭、表面肌、メッキ、など）はかなり改善された製品の製造をめざす。

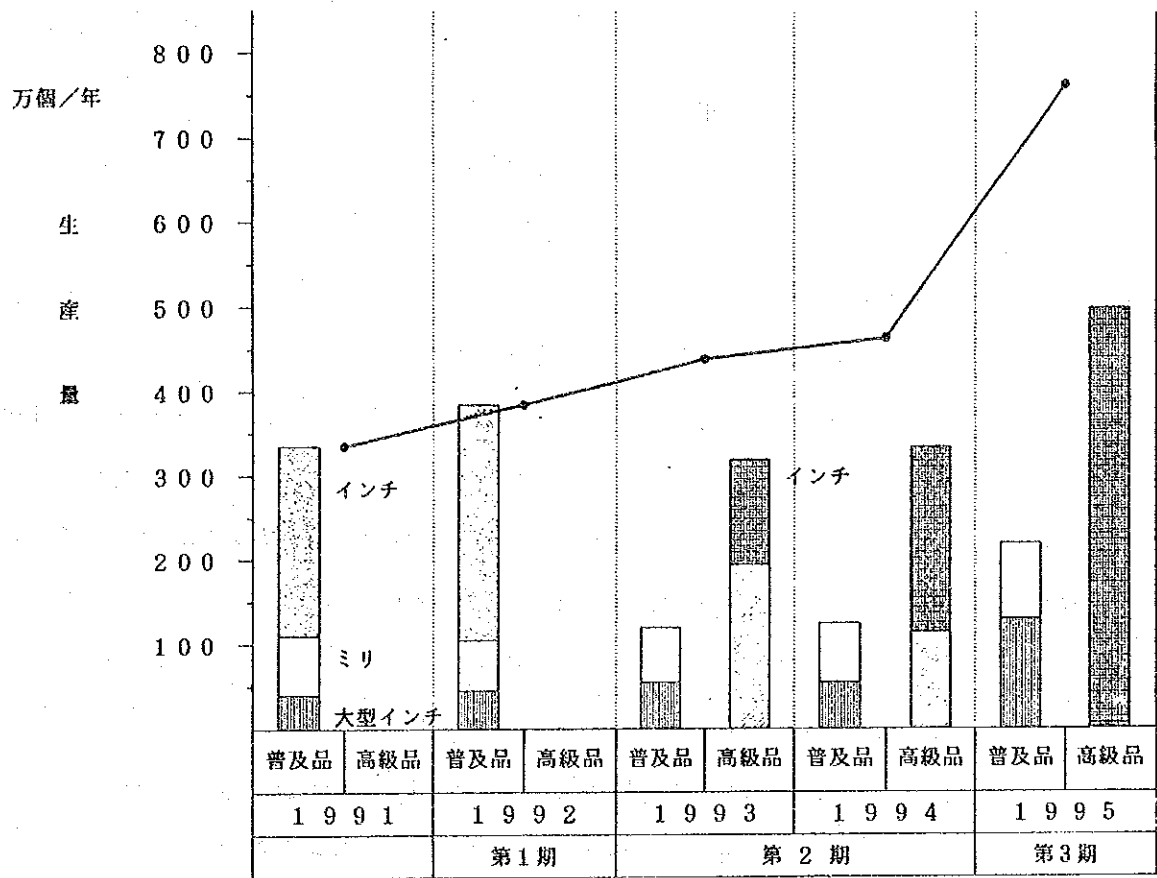
第2期は向上をめざした設備、技術、管理等の導入をはかり、高級品の生産に入るが、一挙にステップアップは不可能である。そこで、高級品のグレードを次の2つに分ける。当期における生産はまず高級品Bを達成し、そのあと高級品Aをめざす。

高級品…高級品A：（中以上の高級品）および高級品B：（中以下の高級品）

第3期は高級品Aが安定して作れるよう技術、管理の向上をはかり、増産を達成する。

製品グレード別、期別、生産目標

- | | |
|------------------|---|
| 第1期（1992年） | (1) 現状の普及品のレベルアップ |
| 第2期（1993年～1994年） | (1) レベルアップした普及品の生産
(2) 高級品Bの生産および高級品Aの生産 |
| 第3期（1995年） | (1) レベルアップした普及品の生産
(2) 高級品Aをめざした量産 |



図V-1-1-1 生産計画

(3) 目標とする片目片ロスパナ等級 (グレード)

近代化計画における片目片ロスパナの品質は国際市場に通じる高級品を目指している。製品の級別を定量的に表現することは、多くの要素があるので難しく、公的に認知されたものはない。しかし今回、近代化を進めるにあたって、共通の認識を持つことは大切であり、1つの試案として次のように提示する。

- 準普及品
- ・精度不完全。
 - ・「形状」長さ、厚さ等は任意。
 - ・硬さ不十分で軽作業にしか使えない。
 - ・耐久力が低い。
 - ・耐蝕性不完全。

- 普及品
- ・形状、精度等は規準に合格。
 - ・内部的品質は規準に合格。
 - ・外部的品質がそろわない。すなわち外観がまちまちで表面の仕上げも粗い。
 - ・メッキ耐蝕性不十分。
 - ・使用上一般の場合問題なし。

普及品（グレードアップ）

- ・原材料は現状の普及品と同じである。
- ・メッキのむら、ビット、ふくれなどの不良、メッキ光沢などはかなり改善される。
- ・形状、輪郭等のメリハリがつき、肌の粗さも改善されている。
- ・寸法精度はバラツキが少なくなる。

- 高級品B
- ・原材料は高級品Aと同じである。
 - ・形状、精度等、基準は満たすがバラツキがでる。
 - ・強度は材質の熱処理等の不安定により若干むらができる。
 - ・メッキを含めた外観に多少バラツキがでる。
 - ・耐久力は完全に安定、均一まで至らない。
 - ・専門的な使用に耐える性能は一応もっている。

- 高級品A
- ・材質、形状、精度共に基準を上廻る。
 - ・内部的品質も基準を上廻る。
 - ・メッキも含めた外部的品質も基準を上廻る。
 - ・使い易さに工夫がこらされている。
 - ・製品が均一で安定している。
 - ・専門的な用途でも安定した成果がある。
 - ・耐久力永い。

- 特級品
- ・材質、形状、精度共に基準を大きく上廻る。
 - ・内部的品質も基準を大きく上廻る。
 - ・外部的品質高い、磨きは美麗、メッキも工夫がある。
 - ・使い易いデザインを採用。
 - ・製品が均一。
 - ・苛酷な使用条件にも耐える。
 - ・耐久力があり、長期使用に耐える。
 - ・少なくとも50年以上、高級品以上の品質の製品を作り続けた実績を持つ。

片目片口スパナ製品の品質等級を図式で示した試案は次のとおりである。

正六角形の各外角はスパナの品質にかかわる条件を示したものである。外側が最も品質レベルが高く、中心に向い質が下ることを示している。したがって、六角でかこわれた面積が大きい方が、又、正六角形に誓い方が総合的にすぐれている。

この評価は、中心から外側に向って、それぞれの項目が

(よくない) → (ふつう) → (よい) → (すぐれている)

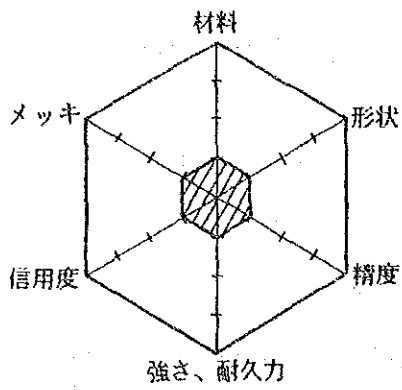
-----> (外側)

としている。この基準・評価は普遍的なものではなく、あくまでグレード(品質)のイメージ理解を深めるための参考例として提示するものである。

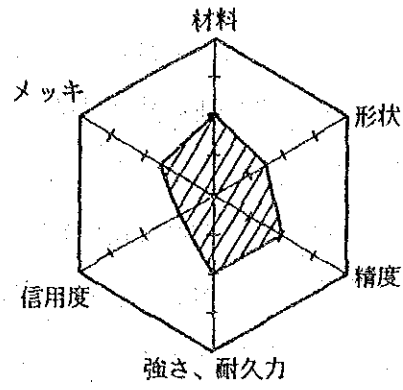
現在の山東栖霞工具総工場の製品等級は、②普及品に位置付けられよう。

近代化計画によって、現在の普及品は、③グレードアップした普及品を目ざし、新たに生産する高級品については、まず④高級品Bをクリアーし、さらに技術力を高めて⑤高級品Aの生産を目ざす。

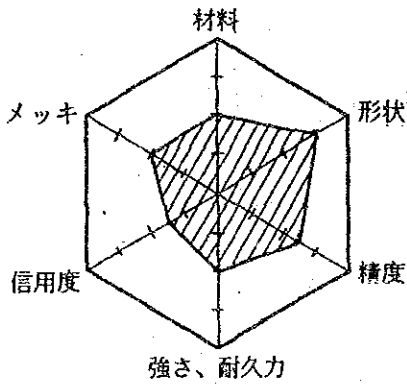
① 準普及品



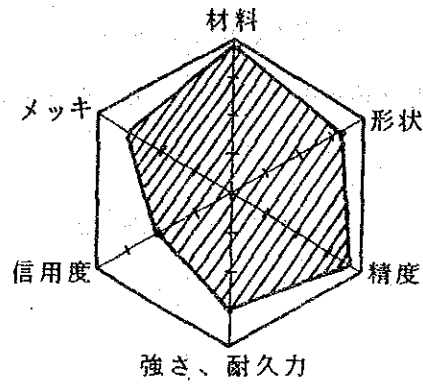
② 普及品



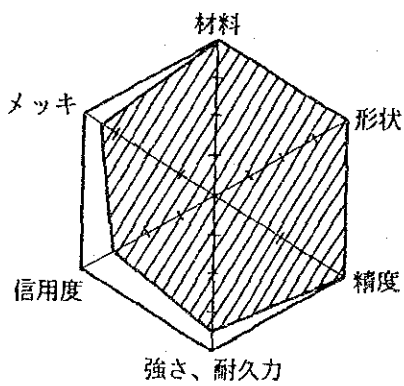
③ グレードアップした普及品



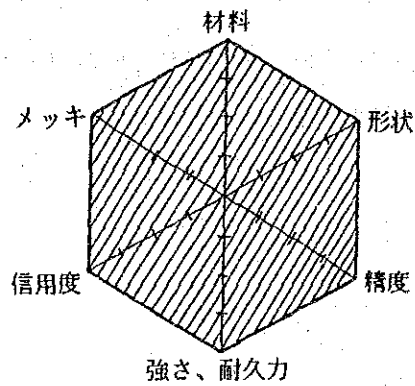
④ 高級品B



⑤ 高級品A



⑥ 特級品



2. 生産工程の近代化

2-1 全 般

第IV編に於いて「生産工程の現状と問題点」に関し設備、技術等について調査内容を報告している。山東栖霞工具総工場の設備は現在調査の対象となっている製品に対しほぼ揃っているものの、一部には不足の設備がある。製品品質、製造技術、工程管理面などでは不十分な点が多く、国際市場での競合製品に比べると数段の見劣りがする。現状の製品はスパナ製造の第一段階をパスした状態であり、今後、製造技術の改善と基本を守り、不足設備の補強を図れば、普及品に関しては国際市場の水準に向上することが期待できる。高級品の製造に関しては、品質はもとより、精度向上の点から現状の延長上では達成は困難であり、生産工場の近代化に対する報告書第V編2-2以降に各工程毎に詳しく述べるが、以下に概要を述べる。

(1) 現状生産品（普及品）の改善

現在生産されている普及品については、マクロ的視点から主要な以下の項目をきちんと改善することが必要である。

1) 鍛造関係

製造の最初の段階である鍛造工程の問題が多く、この工程における製品精度のパラツキの大きさ、鍛造肌の粗さ、等が後工程を大きく阻害している。これらの改善の方向としては、次ぎのように指向する。

a) 設備

- ・石炭加熱炉の改善
- ・金型加工設備の導入（放電加工機、ワイヤーカットマシン、など）

（高級品製造用と共用）

b) 技術

- ・石炭加熱炉の温度管理
- ・ショットブラスト活用による酸化膜除去
- ・加熱から鍛造までの最短距離化
- ・鍛造2度打ち（摩擦プレス）の適用
- ・金型精度管理（使用による磨耗精度低下管理）

2) 研削・研磨関係

製品肌の研削・研磨に関して設備不足、技術の未熟がある。この工程が確立しないと機械加工や、メッキ工程に大きく影響する。これらについては次ぎのような改善策を指向する。

a) 設備

- ・研削機の導入
- ・研磨パフの改善

b) 技術

- ・研削・粗研磨技術の基本の習得と熟練化
- ・仕上げ研磨技術の習得と熟練化
- ・研削材、研磨剤の選定と適用法

3) 電気メッキ

メッキは前工程がきちんと確立すればかなりよくなるが、現状のメッキ設備、技術そのものも改善すべき点を多くかかえている。これらは次ぎのように改善する。

a) 設備

- ・渡し棒（ブスパー）の改善
- ・引っ掛け治具の改善
- ・メッキ液攪拌装置の改善
- ・給水装置の設置
- ・簡易分析器

b) 技術

- ・引っ掛け治具コーティング法および管理
- ・メッキ液の改善とメッキ液管理技術
- ・メッキ液試験

(2) 高級品の生産と増産

高級品の生産では使用される鋼材も合金鋼が多く用いられるので、その特性にあった製造方法をとる必要がある。増産の対象は主として高級品が対象であるので、ここに含めて検討する。高級品の生産に対しては前記(1) 普及品に対する対策はもちろん含まれるが、さらに主要な項目として次のような点を検討する。

a) 設備

- ・鍛造 : エアー・ドロップハンマーおよび関連設備
- ・研削・研磨 : 研削機、平面研磨機、振動バレル研磨機など
- ・機械加工 : プローチ盤、フライス盤および関連設備
- ・熱処理 : 連続熱処理ライン
- ・メッキ : 自動電気メッキライン
- ・金型 : ならいフライス盤、たてフライス盤、放電加工機、ワイヤーカット放電加工機、黒鉛電極加工機など

b) 技術

- ・ガス加熱炉温度、加熱雰囲気管理
- ・鍛造機（エアー・ドロップハンマー）操作技術習得
- ・焼鈍炉操作技術、焼鈍材質（金属組織）管理
- ・ベルト研磨機、平面研磨機などによる研磨技術習得
- ・みがき仕上げ技術の習得
- ・プローチ加工技術習得、プローチ（刃）研磨技術習得、工具管理
- ・連続熱処理操作技術習得
- ・自動電気メッキライン操作技術習得
- ・放電加工機、ならいフライス盤等使用による金型加工技術習得

(3) 基本技術の見直し

1) 作業標準

山東栖霞工具総工場に於ける片目片口スパナの製造に立派な作業標準があるが、残念ながらある部分ではそれが守られていない。また、十分な技術的、品質的裏付けなしに工程が省略されたりしている。この点を謙虚に反省し、見直しが必要であ

る。

2) 作業手順書

当工場には上記の作業標準はあるが、これはおおまかな基準であって、個々の工程に於いて作業者がとるべき作業の手順を示すものとしては不十分である。作業手順書の作成にあたっては、熟練者、技術課、品質管理課のメンバーもまじえよく検討する必要がある。

2-2 材料の受入れ工程

(1) 材料と近代化

材料の受入れは、全工程の中の第一番目の工程である。しかし受入れ工程の前に検討すべき問題がある。これらの問題は今後の近代化計画に対して重要な部分を占めるものである。

(2) 片目片口スパナの品質と材料

世界市場に於ける片目片口スパナの品質に対する考え方は、より強いもの、より使い易いもの、より洗練された形状という点で品質の向上が競われている。従ってそれぞれの規格は、片目片口スパナの製作目標、到達目標ではなく、高級品への出発点として考えられている。製品の製造にあたっては鋼には次のような点に充分留意する必要がある。

- 1) 少しでも製品の質を高める条件を備えた材料を選ばなければならない。
- 2) 如何なる材料であっても品質を高める内部条件にかかわる工程には細心の注意を払う必要がある。

(3) 片目片口スパナの材料

近代化を計る上で品質の向上を考えるならば片目片口スパナの材料を現在よりも強さの出る鋼に変えなければならない。いずれの鋼種を選ぶにしても良質な鋼がスパナの内部的品質を高める第一条件である点を確認して技術工程基準を作らなければならない。

2-3 鍛造工程

鍛造工程では材料の切断を含め、材料加熱、鍛造について記述する。鍛造工程は片目片口スパナ製造の最初の段階であり、この工程での製造がうまく行くかどうか全体に

大きな影響を及ぼすので非常に大切な工程である。

(a) 普及品の生産に関しては、従来通り磨擦プレスを使用した製造方法をとる。現状の加熱炉の改善およびショットブラストの有効活用により肌あれをできるだけ少なくする。肌あれおよび製品の精度向上のため2度打ち法も考慮する。

(b) 高級品の製造に対してはエアードロップハンマーを導入し、精度の確保をする。又、ガス加熱炉を導入し肌あれを少なくする。材料切断から加熱、鍛造、バリ抜き、ショットブラスト、焼鈍が行える新工場を小石嶺分工場に建設する。

(1) 材料の切断

材料の切断は、長尺の鋼材をそれぞれの片目片口スパナの鍛造に必要な寸法に切りわけ作業である。切断作業では切った材料の長さ、重量と共に切り口の状態が今後重要な条件となる。

(2) 加熱炉及び加熱方法

1) 材料加熱による酸化被膜を少なくする方法

当工場が今後、鍛造工程の技術向上、品質向上を計る上での具体策は鍛造品に生ずる肌あれの防止と鍛造精度の向上を確保することである。鍛造品に生ずる肌あれは主な原因が酸化膜の打ち込みである。加熱による酸化被膜を少なくする方法には下記のような考え方がある。

- a) 素材の酸化膜除去にはショットブラストを用いる。
- b) 炉への材料投入から炉出しまでの時間の短縮をはかる。
- c) 加熱温度はできるだけ低めに管理する。
- d) 炉内雰囲気は、中性雰囲気に近い状態になるよう管理する。

製品の品質向上や近代化のために欠くことのできないのが基礎技術である。近代化への第一歩として現有の設備によってどこまで品質の向上を計れるのか検討し、基礎技術の確立をはかることが大切である。

2) 現有石炭加熱炉の操作方法及び改造

現有石炭加熱炉の有効利用として、炉の操作方法、あるいは改善により性能を向上させる手段も有効である。改善にはつぎの方法がある。

a) 操作方法の改善

b) 炉の改造

現有設備の有効利用は必ず品質向上へと結びつく。操作や利用法を再検討し、徹

底的に利用することを各工程の現場における基本的な考え方にすることが大切である。

3) 今後導入する加熱炉の検討

鍛造用の加熱炉は燃料又は熱源の違いによってそれぞれ性格に差がある。片目片口スパナの鍛造に使用する加熱炉を選ぶ条件としては次の諸点を考慮しなければならない。

- ・ 燃料或いは熱源の確保
- ・ 操作の難易
- ・ 加熱温度の制御の難易
- ・ 設備費

これらの条件をなるべく満すものとして、高周波加熱炉とプロパンガス炉をとりあげ、比較してみる。

a) 高周波加熱炉

高周波加熱炉は鍛造用に利用され始めたのは最近のことである。高周波加熱炉は、工具の鍛造に対し、未だ不安定な要素が多いと判断される。

b) プロパンガス炉

プロパンガスによる鍛造加熱炉は、取扱いについても容易で、安定した性能を有し広く利用されている。高周波加熱炉とプロパンガス炉の得失をくらべた時、当工場の現状を踏まえ、近代化のためにはプロパンガス加熱炉を導入するのが適正な方法と判断する。

4) 加熱炉導入の基本方針

現有加熱炉を含めた今後の加熱のあり方は次のような方針で設置することを提案する。

- a) 普及品の鍛造には従来の設備を活かしながら、品質の向上を図る。
- b) 新規に導入する鍛造機との組み合わせではプロパンガス加熱炉を配置する。

(3) 鍛 造

1) 鍛造機種（ハンマーとプレス）の違いによる特性

型打ち鍛造を行う場合、熱間・冷間にかかわらずその方法は二つに分けられる。第一はプレス機によるものであり、第二はハンマーによるものである。プレスによる型打ちは基本的には圧縮であり、ハンマーは打撃力による加工である。両者の違いを簡単に述べると、プレスによる型打鍛造は厚さの精度が良くないことが挙げら

れている。近代化の計画で、高級品の製作を進めるならば、エアードロップハンマーを導入するのが適当である。

2) エアードロップハンマー鍛造工場の新設

既存の鍛造工場は新しいエアードロップハンマーを収容するゆとりがない。小石嶺地区に新しく一棟を建てて新規導入の機械類を設置するように提言する。

3) エアードロップハンマーの操作員の研修と訓練

エアハンマーを使用した型打ち鍛造は新しい技術を要するから、早急に先進工場をさがして見学、実習等の研修を行い、新規機械の導入と共に操業が行えるような準備を整えておかなければならない。

4) エアードロップハンマー用金型製作技術の習得

型打ち鍛造用の金型は、鍛造工程の技術者と協力し、いかにしたら型打ち鍛造用エアードロップハンマーの能力を完全にひき出すことができるかを研究し開発するように努めることが大切である。

2-4 プレス工程

(1) 近代化への対応

ソケット部に熱間加工で穴をあける方法は、必然的に精度を高めることができない要素を含んでいる。片目片口スパナのソケット部の穴あけと近代化の方向を検討するならば、不適切な工法はやめて、精密さが保証される機械加工に切替えることが賢明と言える。

機械加工への転換を直ちにはかることは、コストの点を含めて現実離れをしている。現状の設備で品質向上を、できる点から実行に移してゆくことを提示したい。

(2) 品質向上と技術的な改善点（普及品のみを対象）

1) 品質と作業

- ・作業の担当者一人一人が質の高い製品にしようと心掛け、不良品発生防止につとめること
- ・不良品が出たときは原因をよくしらべること

2) 抜取検査

作業の結果をなるべく早く確かめること、品質向上のため、作業中の抜取り検査

の実施を提言する。

3) 加 熱

なるべく平均に加熱しなくてはならない。炉の扱いをうまくすれば加熱温度を平均に保つことができる。容易に均熱できる方法として、コークス塊の寸法を一定にそろえるとよい。操作員は簡単な方法で温度判定の目視力を養うとよい。

4) 金 型

金型の合う、合わないはプレス加工の良し悪し、能率、型寿命等に関係する。金型の不具合が出たら、ただちに金型製作者へ伝達して金型の改善を促すことが必要である。

2-5 ショットブラスト工程

ここでのショットブラストは鍛造時の酸化被膜をできるだけ少なくすること、鍛造後の酸化被膜もできるだけ除去し、その後の熱処理（焼鈍）及び、機械加工、粗研磨を容易にするために適用するものである。

(1) ショットブラスト機と特性

片目片口スパナの製造工程の中で使用するショットブラストは、素材の表面を清浄にすることである。使用する機械の選択と投射するショットの選択が必要となる。

(2) 鍛造後のショットブラスト

近代化にともない、高級品の材料に合金鋼が採用されると、型打鍛造後、軟化のためや組織を改善するため必ず焼鈍をしなければならない。従って、鍛造後に必ずショットブラストをかけ、酸化膜を除去しなければならない。

(3) 鍛造前または鍛造工程中でのショットブラスト

ショットブラストは鍛造工程で発生する肌荒れ防止対策の一つとして品質向上につながるものである。

2-6 研削工程

(1) 手作業による研削

片目片口スパナは熱間鍛造によって成形される。鍛造品の側面にはいくらかの余分の肉が残ったり、打抜き跡や、プレス抜きのバリが残る。バリや抜き跡を除くこと、片口頭部の上下平面の酸化した層を取除くことが、粗い研削工程の主要な作業となる。

研削技術導入の第一段階は、人間の手による作業となる。当工場に於ける研削機の設置台数は少なく、研削方法も不完全である。大部分の研削は現在バフ研磨で行われている。バフ車で粗研削を行うことは、品質の向上にはつながらない。

1) 研削機

専用研削機は回転軸を同一の基盤から出る2ヶの軸受が支える型式で剛性に富むものがよい。

2) 研削砥石

研削砥石は、研磨材の種類、研磨材の粒度、結合度の三要素の組合せによって砥石の性質が変わるから、削る片目片ロスパナ半成品との適合性を見付けることが大切である。

3) 砥面調整具

砥面調整具は研削を進める間に生じてくる砥面の振れや、研削力が低下したときの研削能力回復のために使用する。

4) ベルト研削

同じ手による研削でも、アメリカで開発された継目なし研削ベルトによる方法がある。

(2) 機械による研削

片目片ロスパナの研削を機械化する場合に基本的な条件として次の条件を満さなければならない。

1) 鍛造成形品の精度が一定の水準に保たれていること

2) 鍛造成形品の表面に大きな肌荒れがないこと

研削機を稼働するにあたっては、熟練者が点検、整備、試運転を行って、機械の調節を行わないと良い結果が得られない。

(3) 設備配置

新たに導入する研削機の設置に関しては、作業場を新築する必要がある。新研削作業場としては、現在研磨作業を行っている小石嶺分工場内とする。

2-7 熱処理工程（焼鈍）

(1) 焼鈍の効果

熱処理の中に含まれる焼鈍には次の三つの効果がある。

- 1) 鍛造後の製品の金属組織を微細にして靱性を出す。
- 2) 鍛造後の製品を軟かくする。
- 3) 鍛造後の内部応力を除去する。

片目片口スパナの品質については材料の項で述べたとおり内部的な条件として金属組織の粗密が大きく影響する。近代化をはかる上で、品質向上を目標とするのであるから焼鈍工程は必ず行うべきである。

(2) 焼鈍炉の選定

焼鈍炉はその加熱源から各種のタイプがある。組織をコントロールし一定の性質を保持するには確実に再現性のあるものでなければならない。今回の近代化では高品質の高級スパナを製造するために電気炉の新設を推奨するものである。

(3) 焼鈍の方法

焼鈍の素材を焼入温度又はそれより少し高い温度に加熱し、ある時間に保った後ゆっくり冷やす操作である。温度や保持時間、冷却速度等は素材の成分や焼鈍をする品物の大きさによって適正な温度を設定しなければならない。

(4) 焼鈍炉配置

設置場所については、新鍛造工場内が望ましい。それは鍛造→ショットブラスト→焼鈍と一連のラインを形成し能率的に工程を進めることができるからである。

2-8 粗研磨工程

粗研磨の工程は製作する片目片口スパナの品質級別によって作業の手順が変わる。製品の外形、寸法を決める工程であるから基本として外形、寸法を精度よく整えることに努めなければならない。

(1) 普及品粗研磨

普及品に対する研磨の工程は、従来の工程に1工程を加えたものとなる。パフ車によってバリ研削と表面研磨を兼ねた工程を研削作業と粗研磨作業に分離する。研削ではバリを削り、粗研磨は研削後の形状を崩すことなく、表面を磨くことに徹する。

1) 研磨方法

研磨方法は従来と同じく、両頭パフ研磨機を用い、作業者が手で素材を保持する自由研磨となる。

2) 研磨の留意点

- a) 研磨作業は、一度の動作で多量に削ろうとしないこと
- b) 素材の形状を崩さずに鍛造の後を残さぬように処置をすることである。

(2) 高級品の粗研磨

片目片ロスパナの粗研磨は、研削によってできた荒い条痕を除き、こまかい研磨面にすると同時に寸法精度や外形を整えることである。

粗研磨の工程も作業者の技に頼る部分が大半を占め、自動化された機械の導入はまだむずかしい。片口側頭部の両平面は半自動化が可能な部分である。片目側、片口側頭部側面の研削跡はベルト研磨機で行うのも1つの方法である。片口側頭部の平面は自動送り付きベルト研磨機を使用する。

(3) 設備配置

粗研磨工程のために導入する機械設備は、小石嶺分工場に新築する作業場に設置する。

2-9 機械加工工程

(1) 近代化計画の概要

近代化計画は製品の高級品化及び生産量の増大が主要な目的である。そのためには生産性の向上ないし機械設備の増強、品質の向上が必要となる。高級品とは、一口に言えば、世界市場に輸出できる製品を作ること、機械加工の範囲内では、加工精度の向上、加工表面粗度の向上である。これには鍛造工程での品質の向上とも密接な関係がある。

1) 片目部のソケット加工

- a) 従来生産している普及品の片目部のソケットは、従来どおりプレスにより熱間打ち抜き穴あけとする。したがって、機械加工は従来と同じく面取り加工がある。
- b) 高級品に対してはブローチ加工とする。高級品は輸出を対象としたもので、1/4 インチ～1 1/4 インチのものをブローチ加工の対象とする。増産の主体は高級品（表V-2-8-1参照）であるのでこれらを含めてブローチ盤および関連設備を導入する。

2) 片口部のフライス加工

- a) 現有設備に対し加工治具の改善、切削作業の改善を行い、加工精度の向上、生

産性の向上をはかる。

b) 大型品の増産に対しては大型フライス盤を導入する。

3) 設備配置

a) 新規導入設備と共に現有設備も含めて設備を合理的に現有工場内に配置する。

b) 工具室を修理場内の一部に新設し、加工工具の管理をはかり、精度維持に努める。

(2) 片目部ソケットブローチ加工

片目部ソケットの精度向上および小サイズスパナの12角成形のためにブローチ加工を行う。ブローチ加工前に下穴加工が必要であるが、これにはボール盤が使用される。ブローチ盤の新設にともない、ブローチ、ブローチ研削盤、直立ボール盤、3台併立ボール盤、ドリル研削盤を導入する。

1) 片口部ブローチ加工

高級品の一部は、片口部二面幅寸法精度の向上と仕上面粗さの向上、並びに熱処理後の寸法変化を直すため、約0.1mmブローチ加工する。機械は特に新設せず、片口部面取り用プレスを使用する。

2) 片口部面取り

片口部面取りは品質のバラツキを防ぎ、能率向上のためプレスを使用した簡易ブローチ加工方式をとる。

(3) 片口フライス加工

1) オーバーアームの使用

オーバーアームを使用するために治具を設計しなおす必要がある。

2) 治具の改良

見やすい治具、サイズによる治具交換を少なくする方法、治具締めつけに油圧クランプ方式の採用をはかる。

3) 切削作業

フライスの寿命の延長及び切削面粗さの向上の点から切削油の使用を推奨する。又切削速度は現在約330m/minと早すぎるため、250m/min以下に落とす。送り速度は変える必要がないため、生産性は変らない。

フライスは超硬を工場内で臘付して使用しているが、市販の高速度鋼のフライスの使用を検討すべきである。

4) フライス盤の増設

大型スパナの生産計画に対し加工能力が不足するので大型フライス盤を1台新設する。

(4) 集中工具切削室の設置

金型工場と機械工場の工具の研削を集中研削として、能率の向上を計る。

2-10 刻印工程

刻印の近代化、品質向上の二つの観点からすると、両者の基本的な作業手順について特に問題とするところはない。しかし、技術面での小さな改善点が多少ある。

(1) 刻印の打込みマークの改善

1) 断面形状が曲面の強いもの、例えば楕円に近い形をしているものは刻印の打込時、平均に圧力がかかりにくく、マークが傾斜して打込まれたり、深さが一定にならない。マーク打込みをしやすくするように形状を変更すべきである。

2) 刻印の打込み深さを少なくする。

品質改善により、肉厚のバラツキが少なくなり、表面肌あれも減少するからマーク打込みは深くする必要はなくなる。工程基準にあるよう打込み深さを0.4mm程度とする。

3) 刻印の文字を細く彫る

刻印の各文字やマークの線が現状のものは太すぎる。太い文字やマークの打込みは大きなプレス力を要し、スパナの変形を起している。なるべく小さい圧力で、しっかりしたマークを打込むべきである。

(2) 設備の配置

新規導入する油圧プレス2台は現在刻印作業を行っている作業場内に設置する。

2-11 熱処理工程

(1) 熱処理工程に関する近代化指向の概要

近代化後の熱処理は大きく分けて二つの材質に対する熱処理となる。その一つは炭素鋼系統で、他方は合金鋼である。

1) 基本的指向

a) 炭素鋼（主として普及品対象）

従来の塩浴炉タイプを使用する。

b) 合金鋼（高級品対象）

合金鋼の熱処理は鋼材の性質から焼入性が炭素鋼より良く、熱処理後の曲りも少ない。したがって、熱処理方式は電熱式連続熱処理炉の採用を考慮する。

2) 熱処理の基本条件

a) 焼入と焼戻しの近代化にかかわる条件

(a) 工業的な生産現場で熱処理工程の近代化を考える時は次の要求を満たすことが望まれる。

- ・最上の機械的性質を得ること
- ・常に一定範囲内の成果を得ること
- ・人の労力を省き自動化ができること

(b) 焼入温度と焼戻し温度

焼入、焼戻しが片目片口スパナの内部的な品質を左右する工程であり、材料との重要なかわりを持っている点について認識を深める必要がある。

(c) 冷却液

焼入温度が加熱した素材を冷却する場合、素材は決して一様な速度では冷えない。鋼の性質は含有炭素量によって決まる。焼入性のよし悪しを見極めて焼入の冷却液の種類及び使用条件を最適に決めなければならない。

b) 加熱方式

スパナ類の焼入にはいろいろな加熱の方法が使われている。ガス、塩浴、電気の三種を較べてみると、一長一短が有るが、温度の管理がし易い、焼入性の良い鋼に対しては自動化が可能という点では電気炉が有利である。

c) 熱処理（焼入、焼戻し）炉に必要な条件

熱処理炉を選択する上で各種条件を考慮する必要がある。

(2) 普及品に対する熱処理

1) 現状の塩浴炉タイプの採用の妥当性

現在使用している熱処理炉は塩浴炉である。これは#45炭素鋼を素材とした片目片口スパナの焼入れ方法として適正である。

2) 現状設備の改善策

a) 作業者の労力を省くためホイストクレーンをつける。

b) 塩浴炉の排気を改善すること。

(3) 高級品に対する熱処理

1) 現状の試験導入した電熱式連続熱処理炉の問題

試験のために新型炉を導入したのは、省力化を計るためであった。試験炉に対する判断については、試験結果の分析が不十分と思われる。

2) 新規熱処理炉選定の基本

基本的な考え方は熱処理炉は既製品に自らの工程を合わせるのではなく、製造工場の目的と必要に合致する熱処理炉をつくることにある。

3) 新規導入機種

中・高級品の材料として合金鋼が活かせるようになった場合には連続型電熱式熱処理工程炉の導入が必要となる。

4) 設備・配置

新規の連続熱処理炉は、従来の熱処理設備と同じ棟の中に設置する。

2-12 ショットブラストおよびバレル研磨工程

(1) ショットブラスト

1) 熱処理工程後のショットブラストは次の二つの目的のために必要である。

- a) 熱処理の際の加熱によって半成品スパナの表面に生じた酸化膜を取り除く。
- b) 粗研磨された半成品の表面に残っている研磨跡の条痕を取り除き、スパナ表面をより細かくする。

2) ショットブラストの改善

この工程での機能は粗研磨による表面状況をより細かくするのであって、現在のように荒い肌とは違っていることを前提とする。したがって、ショット玉の選定、操業量の管理は非常に大切である。この工程での改善点は次の如くである。

- a) ショットの粒度は細かいものを選定する。
- b) 半成品が互いにくっつき合っただけで粗い打痕をつけないような配慮、および機種を選定する。

3) ショットブラスト機の機種選定

ショットブラスト機は、エプロンコンベアー型がよい。

(2) バレル研磨

1) バレル研磨の方法

バレル研磨は半成品の表面を琢磨し、なめらかにすることを目的としている。

当工場に於て現在行っているのは金属製六角槽の中へ磨く品物と、軟鉄の小片を共に装入し、回転させる回転バレル研磨方式である。

2) 従来の回転式バレル研磨の改善

- a) バレル槽は現行の六角形より八角形に逐次入替え、内部にゴムを張る。
- b) 適正な琢磨材を選び利用する。

3) 設備の配置

- a) ショットブラスト

新規のショットブラスト機は、拡張工事をした熱処理作業場内に配置する。

- b) 振動バレル研磨機

新規に設置する振動バレル研磨機は、分工場に設置するとともに既存のバレル研磨機も分工場に移す。

2-13 仕上研磨工程

仕上研磨工程は片目片口スパナの品質面で、仕上りの美観を向上させるためにある。

仕上研磨の成果は次のメッキ工程の仕上り面に反映する。

(1) 普及品仕上研磨の改善

- 1) #200相当のバフ車による研磨を行う。
- 2) 振動バレルで研磨条痕を消す。
- 3) そのあと、つや出しのための加工を行う。

つや出し研磨剤は通称青棒酸化クローム ($Cr_2 O_3$) を主とし、その他の微小研磨剤をパラフィン、植物性ろう、油脂と混合し練り固めたものを使う。

(2) 高級品の仕上研磨

高級品の仕上研磨は次のように行う。

- 1) 第1段階として#200相当の研磨材を接着したバフで磨き一様に#200相当の条痕に揃えることである。
- 2) 2段階は振動バレル機による琢磨を行う。
- 3) 第3段階は琢磨である。#400~600 の研磨材を回転するバフ面に塗りつけてみがく。
- 4) 第4段階は酸化クロームを主とした通称青棒を使いバフ仕上げをする。

(3) 新規熟練者の養成

計画が順調に進展すると1995年には人員不足となる事が予測される。新規熟練者の増員を計る必要がある。

2-14 電気メッキ工程

(1) 電気メッキ工程の近代化構想概要

メッキ工場の近代化にはさまざまな問題があり、基本的な技術の改善、基本設備の改良を第一に行なう必要がある。現状の設備が老朽化しており、部分的改造補強をおこなうとともに増産計画に追従する必要がある。改善には下記の構想で対処する。

- 1) メッキラインの改修は1ラインとして現状レベルを向上させ生産をおこなう。
- 2) 増産対処のため自動メッキラインを1ライン新設する。
 - a) 現状設備は疲労老化しており、部分的な改修補強では長期的に対処できない。
 - b) 現状の設備、方法ではメッキ・サイクルが遅く、メッキ品質の向上と増産計画に追従できない。

(2) 現状の設備・技術改善

1) メッキ用治具の改善

- (a) メッキ治具の現状コーティング剤を変更し、より耐久性をもたせる
- (b) 治具コーティング剤の焼き付けコーティング炉を設置し、治具の品質の向上改善をする
- (c) 治具の通電接触部の改善
 - a) 治具引っ掛け部を点接触から面接触に改善し、通電性を良くする
 - b) プスパーも丸棒から銅平板に変更し、通電性を改善する
- (d) 治具枝骨クリップ部分改善
クリップ1本吊り下げ方式からクリップ2本方式とし、弾力性のあるワイヤー(ステンレス鋼)で固定する
- (e) 引っ掛け棒治具の設計参考図とプスパー(渡し棒)受けの改善をおこない、通電接触部面積を大きくする

(f) ラックキャリアを採用し作業能率の向上をはかる

2) 整流器および配線の保守点検を行う

3) メッキ工程の一部変更改善主要点

- a) メッキは半光沢ニッケルメッキ、光沢ニッケルメッキの二層メッキの上にクロムメッキを行い、外観、光沢、耐蝕性を確保する
 - b) メッキ液、脱脂液には光沢剤、添加剤を加え、光沢、品質の向上を行なう
 - c) 処理液はブローアールと空気攪拌装置を導入し、液攪拌効果の増大をはかる
 - d) 電極ニッケルにはアノードバッグを装着させ陽極の浮遊物防止を行なう
 - e) 陽極、陰極の管理、処理液のろ過を確実にを行う
 - f) メッキ液の分析保守管理を行なう
 - g) クロムメッキのミスト排気防止の設備がなされるまで、メッキ液にミスト防止剤を添加し、ミストの発生を抑える
 - h) メッキ液の液組成、温度、不純物、電流密度、PH等現状把握のため簡易分析装置を設置しメッキ品質の向上をはかる
 - i) メッキ品質向上のためメッキ処理液には純水を使用する。このため装置を導入する
 - j) メッキ膜厚さチェックのため電解式の膜厚さ測定器を設置し、メッキ厚さによる不良を防止する
- 4) 電気メッキ設備の管理、補修、点検を行なう

(3) 高級品および増産への対処

新設自動メッキライン

新片目片ロスパナ用に1ラインの自動メッキ設備（品物の着脱は手作業）を計画し、生産効率を上げ近代化計画に基づく生産量を消化可能とする。

- 1) 設備的にはローダーコンベアが付属し、処理槽は薬液に適したライニングがなされ、オーバーフロー、ドレーン、空気攪拌装置等が設置される。
- 2) 電源整流器は強制風冷方式サイリスター制御で行なわれ、リモートコントロールを採用する。
- 3) メッキ液ろ過はプレーコート方式の精密ろ過機を採用し、予備槽に移送回路組み込みとする。
- 4) 空気攪拌装置、熱交換器、加熱管が用意され、1時間で所定温度昇温可能である。
- 5) 冷却設備を付属させ、クロムメッキ槽内に設置する。
- 6) 設備本体操作盤、付属動力操作盤、整流器操作盤にて集中制御する。
- 7) 排気設備は酸、アルカリ系とクロム系の2系列の排気処理を行ない、クロムには

洗浄塔を設置する。

- 8) 温度は加熱、冷却の自動温度調節を行なう。
- 9) ニッケルメッキ液の活性炭ろ過用に予備槽が付帯している。

(4) 設備配置

新設自動メッキライン（1ライン）は現在の電気メッキ工場に設置する。現在2ラインあるメッキラインのうち1ラインを撤去し、そのあとに設置する。

2-15 検査工程

検査は各工程の作業結果を点検し、品質の保証に努めている。近代化にともなう検査の方向として、検査工程の基本的な考え方を、不良品の排除から一步進めて不良品を出さない管理へと改める事が必要である。

検査方法の提言

- (1) 検査用具を生産工程間の作業担当者に配布し、担当作業の成果を終始作業者自身が自主的に検査する習慣をつけさせる。
- (2) 顕微鏡による金属組織の検査を実施する。

2-16 包装工程

包装は最終工程であり、顧客への出荷のための諸作業を行う。

(1) 普及品の最終検査

最終点検は熟練者の眼と手による識別が最も正確で、しかも能率的である。今後も全品検査は続けるべきである。

(2) 高級品の最終検査

高級品に対する規準は厳しく設定し、要求品質を常に保証するようにしなくてはならない。近代化にともない必要となるのは、検査と生産工程との新しい形のつながりである。検査の結果を単に記録するだけでなく、不良個別の明示と、その不良が何故発生したかを早急に調べ、不良の発生を防止するため緊密な連携が必要である。

(3) 包装関連の改善

1) 包装資材の点検

包装材の破損、防湿、包装箱などの考慮が必要である。

2) 包装用資材の意匠改善

印刷、デザイン、配色、構成、包装材質の検討が必要である。

3) 包装作業上の改善

半自動ビニールバンド荷造機の導入を検討すべきである。

(4) 検査における製品の取扱管理

入庫品、梱包終了品の管理についても、床に直接積み上ることなく、防湿性のシートを使い、防湿とクッションの役をもたせ製品を大切に扱う事に努めるべきである。

2-17 金型製作

(1) 金型製作工程の近代化指向の概要

金型製作を近代化するには次のような点を検討する必要がある。

1) 現状の金型製作技術の改善、向上

- ・金型製作の精度向上
- ・金型使用後の精度維持

2) 新設備の一部の導入

- ・現状設備の一部代替、増設による精度向上、増産対処

3) 金型製作法の近代化

- ・放電加工機、ワイヤーカット機、ならいフライス盤などを充分活用した金型製作法
- ・鍛造方法（エアードロップハンマー）の違いによる金型製作
- ・金型材料の選択と熱処理

(2) 現状設備と技術の改善

近代化に対応して、新しい機械類を導入する際、技術上、新しい機械と、既存の設備によって、金型製作手順も大巾に変える必要がある。

1) 機械・設備の改善

- ・機械の精度を高め、新設の機械を支援する。
- ・切削用カッター（工具）について、材質、形状が適正か否か再検討をする。

2) 補助機器の導入

ペンシル型ハンドグラインダー、刃再研磨用砥石、罫書き用トースカンなどの導入

3) その他の改善

各種工具類を集中管理することは機械加工工程に於ても提案されている。共同で集中管理態勢をとることも検討すべきである。

(3) 金型製作の近代化の対応

金型製作工程の近代化は、省力化と能率向上への検討が主要な部分となる。金型設備に関しては当工場側からも試案が出されているので、まずこれについてふれる。

1) 中国側より示された近代化試案、金型製作に対する見解

試案の中に金型製作に直接関係する設備として高圧、油圧プレス1台がある。高圧プレスの用途は、硬度の高いスパナの母型をプレスに装着し、金型材料へ高圧で圧入し、母型の残したへこみの跡をもって、金型荒彫りに替えるとしている。しかし、高圧プレスを利用する金型の製作法は品質向上、能率向上の両面で最良の方法とは判断できない。むしろ各工業国の鍛造業界に於て主流となっている系統の技術を導入し、目標の達成をすべきである。

2) 増産計画への対応

金型の製作は当工場の近代化計画を進める上での基本的な部分であるだけに、増産計画への対応も慎重且つ大胆に行わなければならない。

3) 新規導入機械のあり方

現在の工作機械の性能は著しく向上している。要所急所に新鋭設備を加えてゆく事が基本的な方向となる。

導入する機械

- a) タテ型フライス盤
- b) ならいフライス盤
- c) 放電加工機
- d) ワイヤークット放電加工機
- e) 放電加工機用母型製作機（黒鉛電極加工機）

4) 機械の配置

既存の金型製作工場へ配置する。

2-18 工場全体配列

(1) 工場近代化後の工場配置

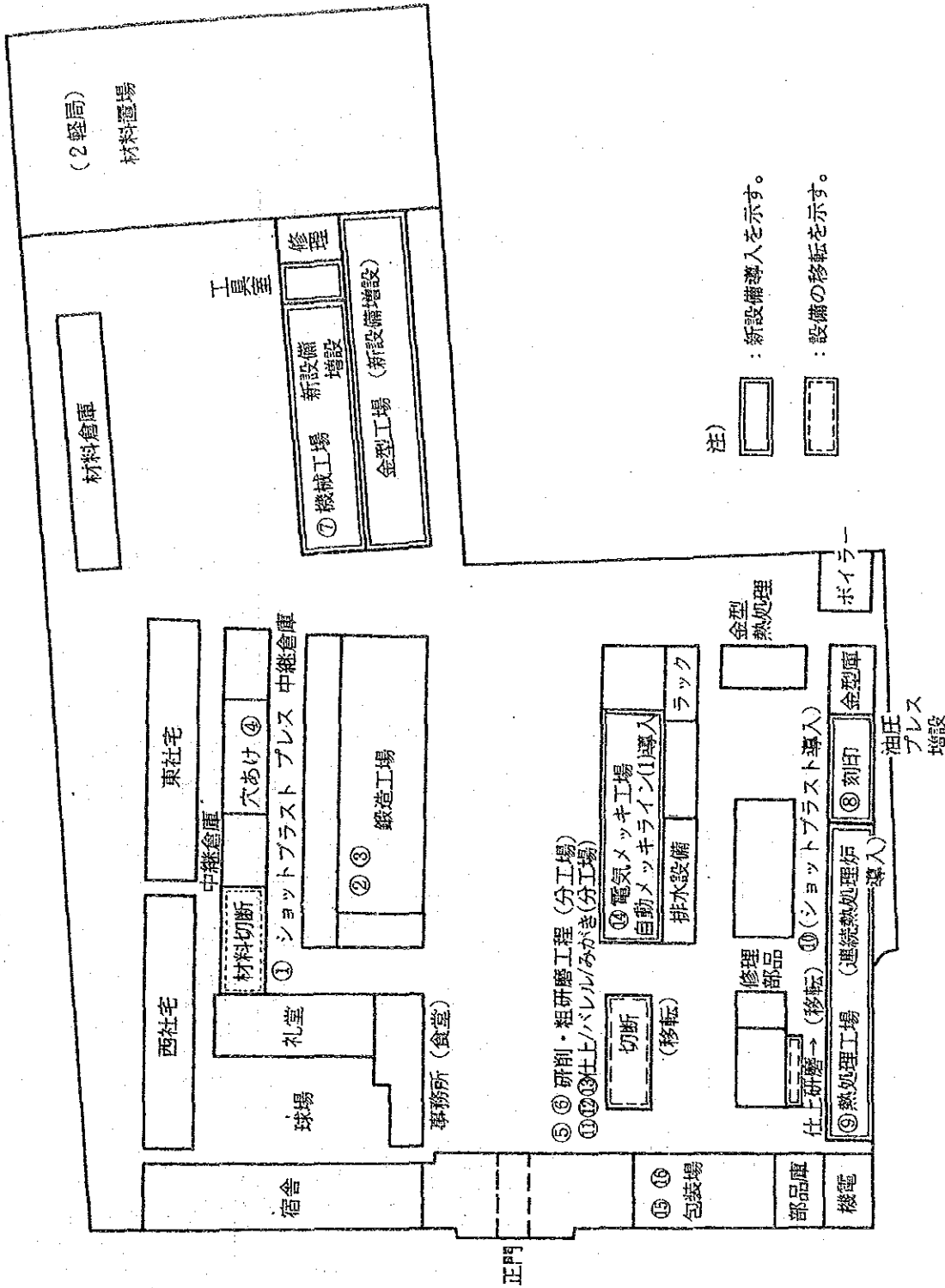
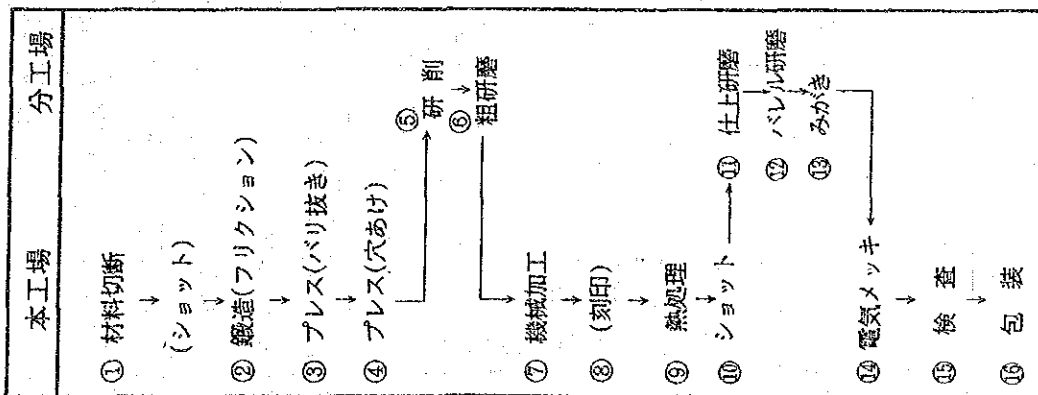
基本的に大きな設備配置の変更はないが、主要な変更はつぎのとおりである。

- 1) 材料切断の搬送経路を簡略にするため、材料切断は鍛造工場の近くで行う。
- 2) 鍛造肌を改善するためにショットブラストを鍛造工場へ一部移設する。
- 3) 高級品、増産のための鍛造機は小石嶺分工場に新設する。
- 4) 熱処理後のショットブラストは分工場で行う。
- 5) 熱処理工場はショットブラスト作業場まで拡張する。
- 6) 現在の修理場の一部を使い、工具室を機械工場の隣に設置する。
- 7) 小石嶺分工場に研削、研磨工場をつくる。
- 8) 本工場にある臨時の仕上げ作業場は分工場に統合する。
- 9) 振動バレル研磨機を分工場に新設するとともに、本工場のバレル研磨機を分工場に移す。

工場は変更しないが新設備の導入、または入れ替えをするもの。

- 1) 機械工場にブローチ盤、フライス盤、ボール盤、等を増設する。
- 2) 金型工場に放電加工機、ワイヤーカット、立フライス盤、等を増設する。
- 3) 電気メッキ工場は新設メッキラインを1ライン導入する。
- 4) 刻印作業場に油圧プレスを増設する。
- 5) 検査部門へメッキ分析設備、包装場へ梱包機を設置する。

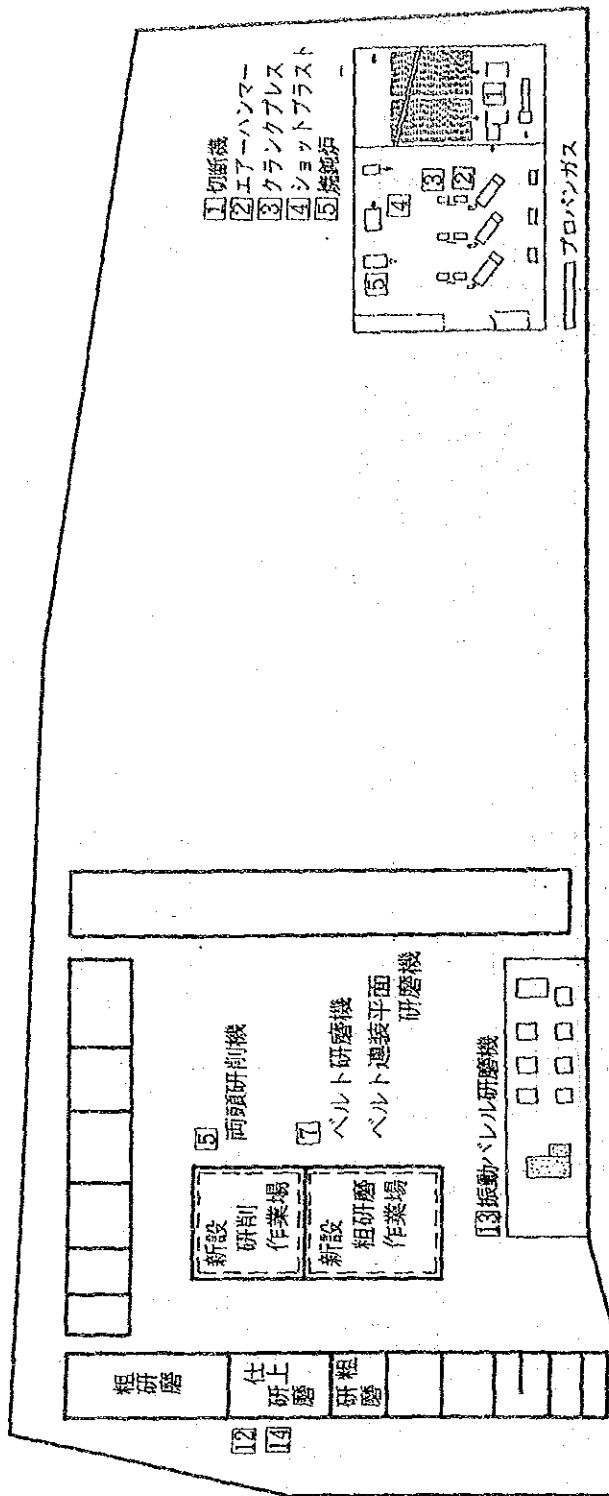
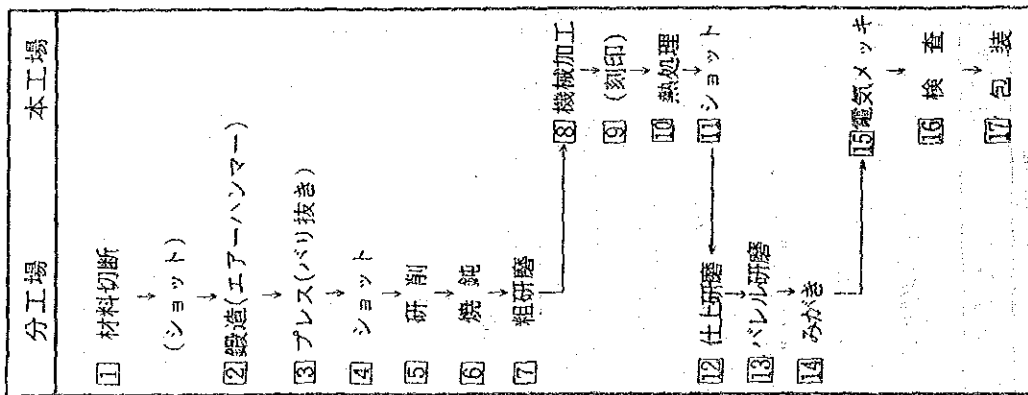
普及品



注) : 新設備導入を示す。
 : 設備の移転を示す。

図 V-2-18-1 近代化後の本工場配置図

高級品



⑧機械加工→⑪ショットブラスト(本工場)
⑮電気メッキ〜⑰包装 (本工場)

図V-2-18-2 近代化後の小石積分工場の配置図

3. 生産管理の近代化

3-1 全般

山東栖霞工具総工場が近代化し、合理的に管理された生産システムを構築するためには、生産管理体制の改善、生産技術の改善、設備の改良、教育訓練制度の改革などソフトウェア、ハードウェア面でのいろいろな施策を考えていかねばならない。これらは相互に有機的つながりがあるので、全体的な統制と調和が必要である。当工場生産管理システムは一応その基礎はできているが、その運営管理アプローチに改善の必要がある。

(1) 企業の体質改善

1) 問題意識と定量的な問題認識

生産工程上の問題、生産技術上の問題、生産管理上の問題、安全管理上の問題、教育訓練上の問題、販売上の問題等、どの企業の活動にとっても、さまざまな問題がある。人間はある面では怠惰である。明確な目標がないと現状維持で満足してしまう。どういうふうの問題意識を持たせるか、どう問題を発掘するか、どういうふうの問題を解決するか、常に問題意識を持って行動する企業に育て上げる必要がある。

2) 組織の活性化

組織はその企業の生い立ちの歴史、位置、人的要素、経営者の個性などによって異なり、また組織は時代と共に生長する。よく組織化された企業ではそこで作られる製品の品質もよく、経営も合理化されている。一方、幹部を始め、各層の責任、権限が明確に定めていない時には、下部において絶えずごたごたが起り、縄張り争いや、行き違い、感情のもつれを生じ、その結果無駄やクレームの原因となる。しかし、いかに責任、権限、業務規定などを定めても組織だった教育訓練がなく、協調、管理がうまく行われなければ、うまく事は運ばない。経営幹部を始め、管理監督者は常に率先垂範し風通しのよい、協調性に富んだ活力のある組織づくりに意を払わなければならない。

(2) 近代化推進プロジェクト組織

山東栖霞工具総工場が、8-5 計画にそって近代化を進めることは前にも述べたとおり、用意周到な準備が必要である。通常生産活動を継続しながら、設備の改善、品質の向上、高級品への転進、増産等、短期間で成功させるには近代化推進のための特

別プロジェクト・チームの編成が不可欠である。またそのプロジェクト・チームのメンバーは現実の生産活動の片手間では計画の遂行は困難であり専任とする必要がある。従って、この計画の企画立案から実行推進を図る専任プロジェクト組織を工場長の直結としてこの先1995年までの4年間は必要である。

(3) 設備投資の際の留意点

設備投資の際は次の点によく留意する必要がある。

- 1) 資金運用面での確認が必要。
- 2) 数字に表現出来ない要素は過大視しない。
- 3) 設備の陳腐化についても留意する。
- 4) 新開発の機械設備を使用実績なしに導入しない。
- 5) 自社の技術水準とかけ離れた設備導入はすべきではない。

3-2 資材管理

(1) 材料購入計画

資材管理は材料を生産の必要に応じて準備することであり、そのためには、材料計画のタイムリーな立案と正確なる情報が必要であり、日程計画の精度の向上が必要である。また、必要な量を確保するためには在庫数量を確実につかむ必要がある。

生産課はその生産に必要なすべての材料がとり揃えるように供給課に対して納入指示する。供給課は遅延状況について、生産課と十分に連絡をとり合う必要がある。また、生産課の指示どおりに確保する責任がある。同時に、その要求内容を検討し、最も有利な購買に必要な情報の提供や助言を行わなければならない。そのためには入札制度の採用なども必要である。

(2) 購買管理の手法

購買部門は工場の外部に対しては、販売部門と同じ折衝の窓口であり、工場の内部に対しては、工場の全般的方針の中での購買方針を円滑に迅速に遂行する部門である。その点から、供給課の各人が購買の専門家でなくてはならず、購買課員は、価値分析、経営工学、システム工学、電子的情報処理システム、統計的数学的方法のような購買管理に関係する手法を習得し、購買専門家としての能力を高めなければならない。

前記各管理技術手法のうちで、価値分析は購買管理に最も有効なものであるので、これについてまず習得すべきである。

価値分析には必ず原価見積を伴う。見積は材料費、労務費、経費などについて、物量、時間、価格などの各面から行われる。したがって、設計、生産、技術、購買、在庫管理、品質管理、その他の技術や、原価についての管理にわたる幅の広い知識、経験を持つ技能者の育成が必要である。

(3) 購買市場調査

購買市場調査の主要目的は、最も有利な購買について必要な情報を得ることである。当工場では、生産量の拡大にともなって、品質の保障されたものを、長期契約する方法をとらなければならないから、購買市場調査は大切である。

(4) 適正注文量の設定

注文量と在庫量との間には、密接な相関関係がある。注文量を増せば購買は有利であるが、在庫が増す。在庫を増さないためには、少しずつ注文しなければならない。それでは購買費用が増加する。適正購買量の算定では、在庫費と購買費との和が最小になる注文量を見出すことにより適正購買量を求め、この注文量の管理をするようにしなければならない。

(5) 購買価格の計画

購買価格を低めるには購買単価と共に、購買費も低めないと購買原価は下らない。購買費を低めるには、購買手続きを簡素化することが必要である。

又、工場が一定期間にわたり、基準価格を設定しておくことが購買を有利にするには大切である。この基準価格の設定には、購買市場調査を行い、過去の動きを参考にして、統計的方法を用いて、基準価格を計算する。

(6) 購買業績の測定

購買業務測定は購買業務改善の問題を明確につかみ、それから改善の手段をつかみだすことであり、購買管理の近代化に役立たせることである。

調達全体からみた業績測定には次のようなものを用いる。

- ・原価比率中の材料費率
- ・購買費率
- ・購買1件当り購買費
- ・在庫費率
- ・在庫回転率

・総資産対材料在庫高比率

(7) 運搬管理

- 1) 床から運搬があればなるべく少くする。
- 2) 人力をなるべく機力にかえる。
- 3) 床にばら置の荷物は箱に入れるか車に乗せておく。
- 4) 生産工程の上では不必要なのに、一度おろしておいて、再び運ぶという取扱い方はやめる。

資材調達計画の精度を上げ、実施後の評価を行い、改善点を見出し、次の調達へ反映させることが大切である。このくり返えしが管理された近代的資材管理へとつながるのである。

3-3 在庫管理

(1) 常備材の貯蔵

常備材を貯蔵することは、資金回転の面からみて悪く、工場経営上からは不利である。また、長期に材料を貯えることは、貯蔵中の損耗や、陳腐化をまねき、貯蔵経費などの面からもよくない。

そのため、貯蔵中の損耗や陳腐化、貯蔵経費などを常に考慮しながら適性量を決めなくてはならない。

(2) 有効数量の重要性

工程管理を有効なものにするためには、精度の高い計画を立てる。それを確実に実行するためには在庫管理において有効数量の把握を行う必要がある。

在庫管理は有効数量の管理がその中心となるものである。

有効数量は、次のような式で表すことができる。

$$\text{有効数量} = \text{在庫残数量} - \text{引当数量} + \text{注文数量}$$

(3) 貯蔵品の注文要領

貯蔵品の注文要領は注文数量が注文期間中の必要量に等しくし、その注文したものが入庫することによって有効在庫残が注文点に達したら、次の注文をするように管理する。

(4) 重点管理（ABC管理）による在庫管理

在庫の重点管理の手法としてABC管理がある。これは在庫品をA、B、Cにグル

ープ分けをする。(A:高価格品で品目が少なく、在庫率が高いもの、B:中間、C:低価格で品目が多く、在庫率が低いもの)

Aグループは小刻みに発注し、管理を細かくし、在庫高の減少を最大にもってゆける。Cグループは1回の注文量を多くして在庫に余裕を見込む。しかし金額的には全体から見れば少い。Bは、この中間である。このように在庫品目によって重点管理が出来るので、この手法をマスターすべきである。

(5) 材料残高表

有効数量は常備材を使用して生産する場合、その常備材が必要なだけあるかどうか確かめるために重要である。

有効数量は在庫残数量から引当数量を差し引いて、注文数量を加えたものであるから、材料残高表では、引当数量、在庫残数量、注文数量の増減をその都度整理しながら有効数量の継続記録をとる必要がある。

在庫残数量の現品がいつでも在庫としてなければならないし、材料残高表の入出庫数量、残数量の記録と一致しなければならない。

月一回の棚卸しのつど、現品と両者との確認をやる必要がある。

(6) 材料の入出庫金額と単価

材料が入庫した時、入庫数量に対する入庫金額と、それによる入庫単価を決めて、材料残高表および会計帳簿に記入し整理する。

材料を出庫した時は、出庫単価と出庫数量に対する出庫金額を決めて、材料残高表の整理をするとともに、その出庫金額をその材料を用いて生産するものの製造費用として当てなくてはならない。

入庫単価はいつも一定ではないため、出庫単価とすることは簡単ではない。また市場価格の変動のために、原価計算における材料費が不当に高くなったり、安くなったりすることがあり得る。その手法には種々あるが、現在では多くの材料が固定単価に近いものであるが、将来は変動単価の可能性があるし、取扱い量も増大してくるから、個別法から実施すべきである。

(7) 電算化による在庫管理

当工場では、伝統的な手計算による集計と帳簿への記入とによって資材管理が行われているが長期的には、コンピュータ利用による一貫した資材管理方式の確立が必要で、生産課から提供される材料データや生産計画データ及び倉庫保管課が収集する資

材調達関係のデータ等をコンピュータに送り込んで、発注、検収、入庫、出庫、戻入、在庫引当、棚卸等の一連の資材管理を行うことを目指さなければならない。

また、10ヶ所に及ぶ中継倉庫に保管している半成品、完成品の入・出庫管理をも、一元的にコンピュータを使って管理する方向に向かうべきであると考えられる。

当工場は、第一段階としては、資材管理の一部分である在庫管理業務から、電算化へ移行するのがよいと考える。その理由は、次のようである。

- 1) 資材、半成品、加工品と種類や品目が多い。
- 2) 資材倉庫、中継倉庫にての在庫の動きが多い。
- 3) 情報処理の形が割合定形的なもので反復が多い。
- 4) 情報処理の手順が割合単純でプログラム化しやすい。

(8) MRP (Material Requirement Planning) 方式

電算化への移行は次の段階への移行をも可能にする。

MRPは原材料から完成品までの資材の流れをコンピュータの活用により、適時適量に管理する手法である。これにより生産管理における資材不足や不良在庫、過大在庫投資の発生といった問題に対し、体系的な管理が可能となる。

3-4 工程管理

(1) 工程管理の役割

工程管理は、「一定の品質、数量の製品を、所定の納期までに生産するために、人、機械設備を経済的に運用させるように、工場の生産活動を総括的に統制すること」である。

したがって、工場の各職場、各部門とも、工程管理の統制化におかれるもので、工程管理は全生産部門の活動を統制することになる。

一番大切なこの部門を当工場では生産課が担当している。現在の生産量では一番のネック部門となっているわけではないが、近代化の進行にともなって、生産量が増大してくると、現在の生産課の体制では対処できなくなることが予想される。特に生産計画などを課長が一人で作成することは困難になってくるので、スタッフの増員も必要である。

当工場のように、流れ作業的な多量生産では、工程管理のやり方によっては、非常に能率的な生産が可能である。そのためには、次のような条件をうまく処理することが必要である。

- 1) 計画的であること
 - 2) 安定性をたもつこと
 - 3) 分業化、専門化を徹底させること
 - 4) 機械化を進めること
 - 5) 材料費を抑えること
- (2) 工程管理面での改善策として次のような点を推進してゆくべきである。
- 1) 生産計画（手順計画、日程計画、工数計画など）の細密化をはかる。
 - 2) 重要な工程、問題になるような工程を重点的に管理する。
特に仕上工程は研磨の段階にまで、さかのぼって検討を加える必要がある。
 - 3) 関係者全員が一致協力するために、生産会議、職場会議などで生産計画を決め、工事進捗を各部門の担当者打合会議など確認する。
 - 4) 生産期間の短縮をはかるために、過去の実績を整理して基準日程表を作り、職場別、工程別の作業の日程及び購買の日程や倉庫の貯蔵量の基準を指示し、作業の順序をはっきりさせる。工場全体が生産期間を短縮する努力をする必要がある。
- (3) 工程管理業務
- 工程計画は手順計画を作り、基本的な作業の順序、方法や使用機械、工具類を決める。日程計画では、作業の順序や工程別の負荷を検討して、個々の作業の着手日と完成日を決定する。
- 工程統制は工程計画にしたがって、各部門の業務を計画どおりに進めるために日々の作業を統制していくものである。この工程統制が適性になされなければならない。
- 工程統制には、作業手配、進捗管理、現品管理、余力管理、資料管理などがある。
- (4) 手順計画
- 契約により納期の指示が出されると、まず作業手順、作業方法、作業条件などが決定されなくてはならない。これは手順計画と呼ばれているが、合理的な生産を行うためには、この計画が常に適正なものに保たれていなくてはならない。
- (5) 基準日程の決め方
- 日程計画の作成を容易にするためには次の注意すべき点がある。