

(c) 研削盤

型式	仕様	台数	製造者	製造年度	備考
M7150	500×2,000×600 _{mm}	1	国内	1979	
M7130	300×1,000×400 _{mm}	1	国内	1973	
M7120	200×630×320 _{mm}	1	国内	1983	
M131W	315×1,000 _{mm}	1	自製	1970	

(d) 放電加工機

型式	仕様	台数	製造者	製造年度	備考
DK7725	350×250×100 _{mm}	1	国内	1984	
J0145	130×110×50 _{mm}	1	国内	1984	
DK6725	200×150×45 _{mm}	1	国内	1979	
XK-4	200×90 _{mm}	1	国内	1983	
D6140A	400×350×250 _{mm}	1	国内	1973	

(e) フライス盤

型式	仕様	台数	製造者	製造年度	備考
X53T	1,260×410×410 _{mm}	1	国内	1977	
X62W	700×255×320 _{mm}	4	自製	1970	
X57-3	480×165×300 _{mm}	4	国内	1966	
ZF-3D	550×320×420 _{mm}	1	上海	1981	
DAU-105	1,050×420×500 _{mm}	1	日本	1973	

(f) ボール盤

型式	仕様	台数	製造者	製造年度	備考
Z35	50 - 1,600×350 _{mm}	1	国内	1972	
Z32K	25 - 815×130 _{mm}	4	国内	1971	
Z5040	40 - 350×240 _{mm}	10	国内	1979	
ZX32D	32 - 150 _{mm}	2	国内	1982	

(g) 中ぐり盤

型式	仕様	台数	製造者	製造年度	備考
T68	1,140× 850 _{mm}	1	国内	1972	
T4240	500× 490 _{mm}	2	国内	1980	

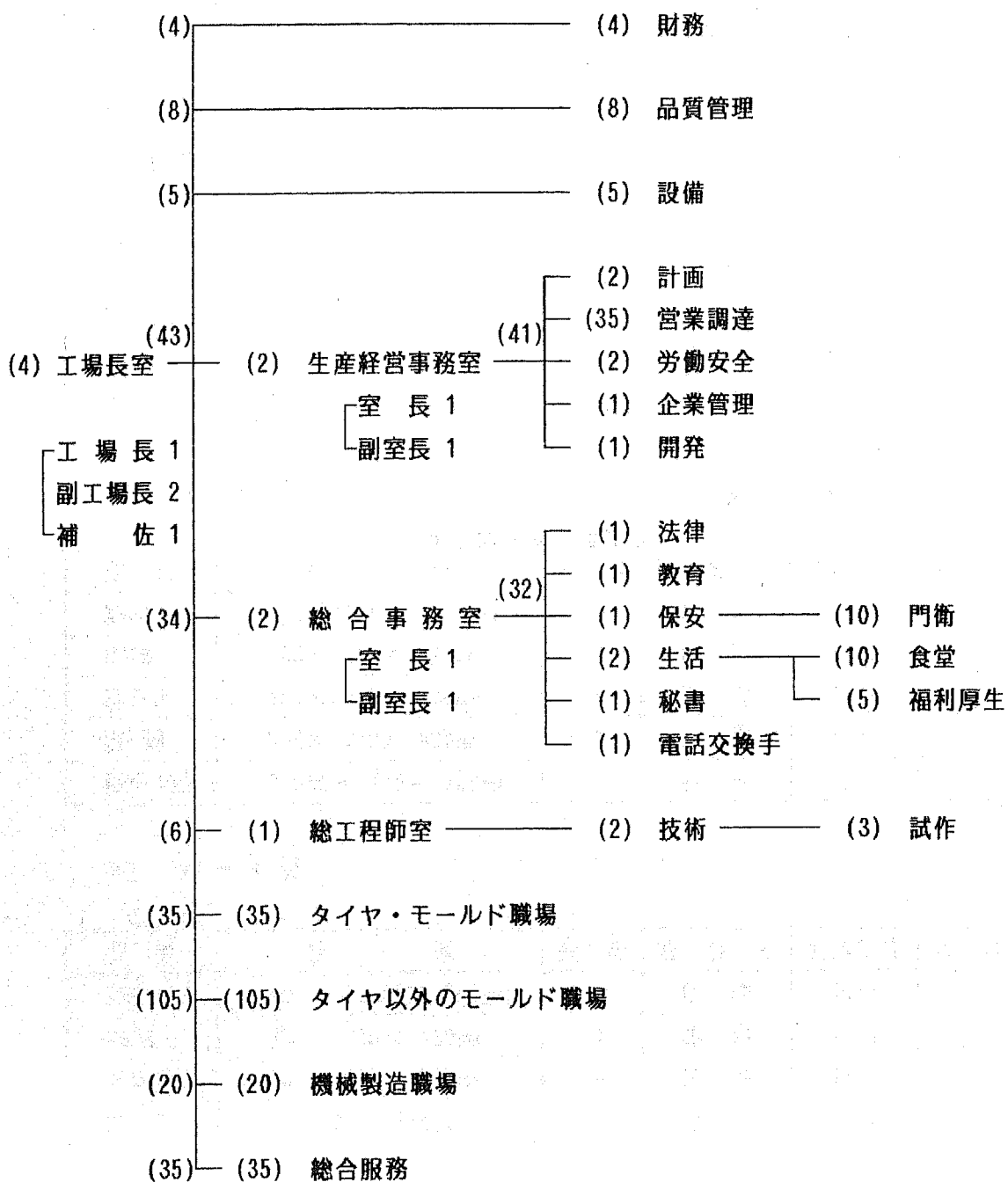
(h) その他の設備機械

- ① 専用彫刻盤 : 5台 (全て自製)
2ピースのタイヤ彫刻モールドの加工に使用
- ② 歯切盤 : 1台
M= 8 まで加工可
- ③ プレス : 1台
150_ト
- ④ 鋸 盤 : 1台
φ220 まで加工可

7.1.4 組織及び人員

7.1.4.1 組織及び人員

(1) 工場の組織及び人員は下記の通りである。



注： () 内は人員を示す。

工場長を含めた総人員 299名

(2) 総人員の平均年齢は37.5才、平均勤続年数は14.5年、男性 238名、女性97人である。

(3) また、技術者・作業員別では次の通りである。

(a) 工場労働者 : 229名

(b) 技術者 : 23名

(c) 管理者 : 37名

(4) 技能者の平均技術等級は 4級で、内訳は次の通りである。

(a) 7 級 工 : 10名

(b) 6 級 工 : 8名

(c) 5 級 工 : 13名

(d) 4 級 工 : 30名

(e) 3 級 工 : 103名

(5) 学卒者の最終卒業学歴別の内訳は次の通りである。

(a) 大 学 卒 : 4名

(b) 高 専 卒 : 9名

(c) 中 専 卒 : 5名

7.1.4.2 勤務態様及び休日

(a) 平均就業時間 : 8時間/日

(b) 就業日数 : 6日/週

(c) 祝 休 日 数 : 7日/年

(d) 就 業 時 間 : 8:30~17:00

上記が原則であるが、納期遅延の恐れが出た場合は、残業或いは三交替勤務を行う事がある。

なお、三交替の場合の就業時間は次の通りである。

(a) 早 番 : 6:30~14:30

(b) 昼 番 : 14:30~23:00

(c) 夜 番 : 23:00~ 6:30

7.1.5 原材料及び部品調達

原材料の大部分は45番鋼（S45C）と鋳鋼で、品質については問題は無い。

鋼材は1987年第 3四半期（7～9月）からは上海金属市場で購入しており、納期は約 2ヶ月でメーカーは次の通りである。

① 武漢鋼鉄工場

② 鞍山鋼鉄工場

③ 上海鋳鋼工場

④ 太原重型工作機械工場

タイヤ型は専門の鋳造工場から購入しており、納期は 2～3ヶ月掛かる。

主な外注調達部品は、ボルト、ナット、キーで、調達先は上海電気機械製品供給センターであり、これらの部品は何時でも入手できる。但し、品質は余り安定していない。

7.1.6 販 売

金型の販売先は、タイヤ工場・ゴム製品工場・靴工場が主要なもので、上海市内が60%~70%、残りは全国の約20の省・市の工場に亙っている。

販売価格は、材料費・消耗費・工数・技術の難易程度と納期の長短等により決定され、販売利潤は平均20%である。

近年の総売上高は次の通りである。

年 度	総 売 上 高	総生産額 (参考)
1984	206.3万元	
1985	256.9万元	270.9万元
1986	231.0万元	271.1万元
1987	250.0万元	272.0万元

また、今後の需要予測は次の通りである。

年 度	総 生 産 額	増加率% *
1988	295万元	8.5
1989	318万元	16.9
1990	339万元	24.6

注：* 1987年度 272万元に対する増加率。

1986年度のコスト比率は次の通りである。

原 材 料	23.7%	
動 力 費	2.3%	
労 務 費	17.4%	
工 場 経 費	11.4%	
廃品損失費	0%	
外注加工費	2.6%	
企業管理費	9.0%	
工場コスト	66.4%	} 100%
営 業 税	5.0%	
利 潤	28.6%	

利潤の内55%は所得税、15%は調節税で、残り30%が工場に内部留保される。

7.1.7 生産計画及び生産実績

(1) 生産計画

生産経営事務室計画課は年度末日前75日、即ち10月15日に翌年度の生産目標計画案を立て、工場長・副工場長との協議・承認を経て、年度末日前60日に上部計画部門に計画案を提出する。

上部からの指示によって、工場は正式な年間目標計画を立てる。この段階では、販売先は一般に未定である。具体的に販売先が定まった実行計画は、月度生産計画である。

毎月26日に翌月の生産計画案を立て、工場内各課との協議を経て、当該生産月の3日前に月度生産計画を指示する。

計画課の立案は、注文数量・納期・生産ラインの能力を基に為されている。

(2) 生産実績

過去3年間の生産計画と実績は下表の通りである。

	単 位	1985年		1986年		1987年	
		計 画	実 績	計 画	実 績	計 画	実 績
総 生 産 額	万 元	270	270.9	270	271.1	271	272
利 潤	万 元	80	92.9	100	72.9	60	52.1
全 員 労 働 生 産 率	元/人	7,736	7,762	7,918	7,950	8,042	8,071
金 型 総 生 産 数	面		2,322		2,018		1,691
内 訳 (主 要 金 型)	面	2,246	2,253	2,677	2,012	2,150	1,651

7.1.8 問題点

- (1) 工場の一部は民家と隣接しており、今後大型機械・装置を購入し、夜間にも作業を行う事になると、騒音・振動問題等で周辺とのトラブルが出てくる可能性がある。
- (2) 敷地が狭く、ここに比較的大型工作機械が入っているため、工程間の流れに支障がある。特に 2号棟の 1階は狭く、通路部分にも次に加工する素材等が積み上げられており、ワークの搬入・搬出、切屑の搬出が不便であり、危険である。

タイヤ金型の加工では、一般に旋盤と仕上の工程間で数回のモールドの往復があるため、現機械配置は改善・検討が必要である。

- (3) 仕上職場は全体的に余裕はあるが、採光が充分ではないので、柱に蛍光灯を設置する。作業台の真上を通る横行のホイストを部分的に設備して、作業性を上げる必要がある。
- (4) 当工場の近年の金型生産実績表によれば、非常に種類が多く、更に金型以外の機械類も含まれている。各種製品の製造に同等な力を注ぎ、全て自工場で作成してしまう工程では、今後、近代化を進め能率の良い生産を追求する事は、設備的・技術的・能力的に不可能であろう。

技術を掘り下げて行くためには、専門化する事が重要であり、場合によっては、ある製品、或いはある工程は外部にまかせてしまう事も考えた方が良い。近代化する場合に、どこに自社の特色をもつかと言う狙いを定める事が重要である。

- (5) タイヤ型は専門の鋳物工場から材料を購入しているが、現在、納期 2～3ヶ月を必要とし、この点から金型納期の長期化は避けられない。また、その他の素材は成形されたものが少ないため、荒加工工程の工数が多くなっている。
- (6) 系統的な需要の調査が行われていない。引き合いの内容・件数等の記録の整備と共に、中・長期の計画を立てるのに必要である。

7.2 生産工程調査

7.2.1 仕様決定

現 状

- (1) 仕様の決定はユーザーで作成された成形品の図面で行う。

但し、当工場の技術課で成形品図面を作成し、承認を得る場合もある。

- (2) 成形品の材料・物性・成形条件・成形機等の情報は、ユーザーから得られる。

- (3) 金型の材質、表面硬度、寸法精度、キャビティー表面粗さ、嵌合部精度・収縮率等の協議は、ユーザーの担当者と当工場の金型設計者が行い、決定する。

協議内容は設計予約単（仮契約書）に記入される。（第2部資料編資料 2.7.1）

- (4) 納期・精度・品質・加工の難しさ・型寿命・価格等で、ユーザーの要求に応じられない場合は再協議を行い、それでも解決できない時は、設計予約単をキャンセルし、断るケースもある。

問 題 点

- (1) 設計予約単（仮契約書）に記入されている技術的内容は、製品規格と孔数／セット、ゴム収縮率であって、金型全体の仕様を決定するには不十分である。実際の協議内容はもっと具体的で、細部に亙っているはずである。部分的には工場側にまかれさせている部分もあると推定される。しかし、これも記録に残しておかないと設計後トラブルの元となる。

7.2.2 設 計

現 状

- (1) ゴム製品工場・ユーザーの要求を基準として設計する。

金型製造ハンド・ブック（金型製造手帳／机機工業出版社）を参照する。

工場の設備機械・仕上の能力に合わせて経験により設計する。

- (2) 寸法公差・表面粗さは、“機械部品の設計ハンド・ブック”を参照する。

例 表面粗さ表

級別符号	Ra (μm)
▽ 7	1.60 ~ 0.80
▽ 8	0.80 ~ 0.40
▽ 9	0.40 ~ 0.20
▽10	0.20 ~ 0.100
▽11	0.100 ~ 0.050

- (3) 設計図面は購入部品以外は全て図面化し、墨入れを行う。

- (4) 図面寸法の規格は下表の通りである。

呼 称	サイズ (mm)	(参考 JIS)
0#	841×1189	A0
1#	594×841	A1
2#	420×594	A2
3#	297×420	A3
4#	210×297	A4
5#	148×210	A5

これらは JIS A 系列に対応している。

- (5) 発注当日、又は翌日に計画課より通知があり、設計開始後平均 7日間で図面が完了する。
- (6) 技術科には専門の検図者がおり、検図合格後、名前・月日をサインする。
- (7) 加工が難しい部品があれば、加工技術要領も書き込む。
- (8) 設計変更する場合は、現場の図面を訂正する。

- (9) 設計技術者は6名、平均年齢39才、平均勤続年数19年で、現場経験4～17年、設計経験4～24年である。

問題点

- (1) 全体的に設計器具が古く、迅速な作図が困難な様に見受けられる。
- (2) 能率の良い複写機を導入すれば、墨入れも廃止でき、時間も非常に短縮される。
- (3) 製品によっては、標準化を進めて第2原紙を利用する方法も取れる。
- (4) 納期短縮を計るためには、まず1日でも、1時間でも早い出図が必要である。

7.2.3 鋼材及び購入部品の手配

現 状

- (1) 1987年7～9月期より、鋼材市場から商談価でその都度手配できる。
- (2) 設計完了後、計画科から営業調達科に通知があり、営業調達科は市場と値決め交渉・契約を行う。契約後再び計画科を通して設備科に通知があり、設備科は材料手配を行う。

材料入荷時には、会社の合格証があるから検査はしない。

- (3) 標準部品・設備機器の予備品等は在庫量の上・下限の数量を決めて、不足の都度手配する。
- (4) 常用以外の材料・部品は、技術科、或いは製造現場より提出されるリストにより営業調達科が手配する。

問題点

- (1) 素材発注までに日数が掛かり過ぎている。

計画科より設計科に指令が出された時点、或いはそれ以前の、金型仕様を打ち合せた段階で、既に材料寸法が決まっている可能性があり、先行手配して早めに製造現場に引き渡す必要がある。

- (2) 材質に関する社内技術の蓄積、及びユーザーに納入後のクレーム発生に備えるためにも、どの材料メーカーの材料がどの施工番号に使用されたか、記録に残す必要がある。

7.2.4 機械加工

現 状

- (1) 職場は、タイヤ型・タイヤ以外の型・機械製造部門の 3部門に分れ、その各々の部門は機能別になっている。
- (2) モールド用鋼材類は、営業調達科の中の生産サービス組が材料を準備し、生産職場まで運搬して、職場の受入担当者に引き渡す。
- (3) 機械現場には刃物・測定具・ゲージ・治具・取付具等が少ない。
- (4) タイヤ金型のパターン部の荒加工は、当工場自製の専用機で行われるが、残り代が 1.5mm程度で加工されるため、後工程の仕上げに多大の負担が掛かっている。

なお、タイヤ型に限らず、模様機械加工は大まかであり、これが全て仕上げの負担に掛かっているのが現状である。

機械加工の比率を大きくする事によって、全体の工数が下がり納期の短縮が計られる。刃物の形状種類も非常に少ないため、能率向上には限界がある。

- (5) 現場にあるべき図面・仕様書類・標準書類・帳票類が非常に少ない。

当然、口頭指示が多いと思われるが、後々トラブルの元となる。

問題点

- (1) タイヤ・パターン部の機械加工は現在の専用機では限界があるので、仕上の負担が大きく工数が掛かり過ぎ、量産は難しい。
- (2) タイヤ・パターンにはもちろん、その他の仕上げ加工を、機械で殆ど行い、残りをエアー・カッター、エアー・グラインダー、タガネ、ヤスリ等で仕上げる方式に切替えなければ精度も上らない。
- (3) けがき作業に時間が掛かり過ぎる。割出し用の治具・取付具を多用してけがきの工数を減らすべきである。
- (4) 作業標準書はあるが、実際に活用されているものは少ない。
- (5) 機械周辺の整頓が悪く、技術向上の意欲が疑われる。

旋盤用振れ止めが地面に直接置かれてあったり、残材が長期間機械周囲に置かれており、危険でもある。

- (6) 手元作業台を使用している機械が非常に少ない。作業台を用意して刃物や工具・測定具図面等を手元に置けば、もっと能率が上がるはずである。

7.2.5 仕上・調整

現 状

- (1) 職場は機械加工と同様に製品別に分れ、1階はタイヤ型、2階以上は非タイヤ型の仕上げ・調整である。
- (2) タイヤ型職場は第3棟1階の半分を使用しており、現在の仕事量であれば充分の広さであるが、量産に入れば当然不足する。
- (3) タイヤ型の仕上げは、パターン部のタガネ作業に始まる一連の手作業に多大の工数を取られる。(300時間を要する。)

- (4) 型の側面に文字を刻印するが、文字数が日本のものに比べて少ない。型の種類が増えれば文字刻印の数も多くなると予想される。
- (5) タガネ、ヤスリ、スクレーパー作業が多く、電動・空気工具の使用が極めて少ない。
- (6) 図面が製品の近くに無い。
- (7) 採光が不十分なため、全て手元電球を使用している。

問題点

- (1) 仕上げの能力を上げるため、大型空気コンプレッサーから各現場に配管し、空気工具をもっと活用すべきである。
- (2) タイヤ・モールド側面の吊り孔は、作業性と安全性の両面から、現在の孔から80～100mm離してもう1ヶ所、合計4ヶ所加工した方が良い。
- (3) タイヤ職場では作業台の上を通るホイストを設置すれば、モールドの回転・運搬が容易になる。

7.2.6 検査

現状

- (1) ゴム金型は“国家化学工業部の検査基準”と、当工場基準の“瓶栓用金型の検査基準”と、金型図面に書き込まれた“技術要領”によって検査する。

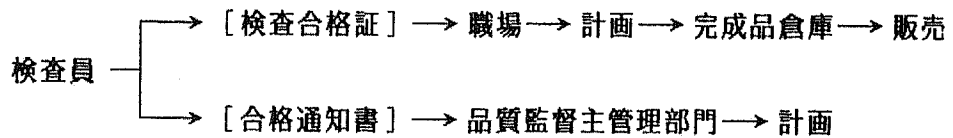
各工程毎の検査と中間検査、最終検査があり、品質検査員が担当する。

最終的な合否の判定者は、品質監督部門と技術部門である。

各工程毎の検査記録は、製品品質検査記録カードに記入される。

- (2) 金型の不合格率は1%以下である。

- (3) 検査結果の報告は次の経路で行われる。



- (4) 不合格の場合、技術科の判定によって補修可能なものは補修し、出来ないものは廃品にする。
- (5) 工場には小型加硫機があり、瓶栓用金型・靴底金型・熱水袋金型は試作可能である。シール・リング金型、タイヤ金型は、ユーザー（ゴム工場）で試作する。

問題点

- (1) 製品品質検査記録カードは、使用機械・表面仕上がり程度等、後に参考になるデータは全て記録するべきである。
- (2) 試作は成形条件と試作品の測定データを全て記録に残し、外観検査も測定員の主観によらない基準で判定し、工場技術の蓄積を計らねばならない。

7.2.7 出荷

現状

- (1) 出荷梱包の基準は、7.2.6 検査の項で述べた国家化学工業部の検査基準に含まれている。

ローラー類（金型）については、防錆油塗装の後、包装紙で梱包する。

- (2) 荷姿については、上海市内は裸でユーザー工場まで送り、市外・遠方の場合木箱で送る。

- (3) 出荷品には当工場の製品合格証が添附される。

なお、製品合格証にはユーザーからの金型使用状況に関するフィード・バック・メッセージ欄がある。

問題点

出荷について特に問題点は無い。

7.3 生産管理調査

7.3.1 設計管理

現 状

(1) 金型の設計に用いている設計基準・規格

(a) 設計基準

金型のユーザーであるゴム製品工場から与えられた基準、又は、『金型製造ハンド・ブック』の基準を用いている。

(b) 寸法公差表

『機械部品の設計ハンド・ブック』に記載されている寸法公差表を用いている。

(c) 表面粗さ表

『機械部品の設計ハンド・ブック』に記載されている表面粗さ表を用いている。

(2) 検図体制

構造図・組立図・部品図の各々の最終検図は、技術科の専門検図者が行う。検図合格の場合は、検図者が図面に日付を記入しサインする。

(3) 図面管理

(a) 図面管理基準

国が定めた基準があり、これに従っている。

(b) 図面の保管年限

保管年限は 5～15年で、図面の種類によって保管年数を定めている。

(c) 図面の保管方法

① 図面作成後 2年未満の図面は、年別・図面番号別・設計者の氏名別に分類して保管している。

② 図面作成後 2年を経過した図面は、金型の種類によって分類・再整理して、資料保管室に保管する。

③ 図面の大きさが#0（JIS A0相当）の図面は、巻いて図面筒に入れて保管し、#1（JIS A1相当）以下の図面は引き出式図面箱に保管する。

(4) 新技術・研究・開発等に関する情報の収集

(a) 上海科学技術情報所で外国の特許・文献・カタログ等を調べて、必要な情報を収集する。

(b) 北京・上海、その他全国各地で開催される展覧会・展示会を見学する。この際、外国の最新機器の情報・カタログ等が収集できる。

(c) 化工部には、ゴム関係機械の情報システムがある。その他にも情報組織があるので、これに参加する。

(d) 工場間或いはその他の技術検討会に参加する。

上記の見学・調査等には工場の管理者・技術者が参加するが、時には作業員も参加させている。

技術者の外国への派遣・外国技術者の招聘は現在迄行なった事が無い。

(5) 設計技術者（墨入れ専門の技術者を除く）の人員・経験・年齢等

(a) 設計技術者の数：10人

(b) 設計の経験年数：4～24年

(c) 製造現場の経験年数：4～17年

(d) 平均勤続年数：19年

(e) 平均年齢：39歳

(f) 学歴別人員

① 大卒：6人

② 中専卒：2人

③ 高校学生：2人

7.3.2 調達管理

現 状

(1) 調達部門名と業務の概要

(a) 調達部門名：営業調達科

(b) 営業調達科の業務の概要

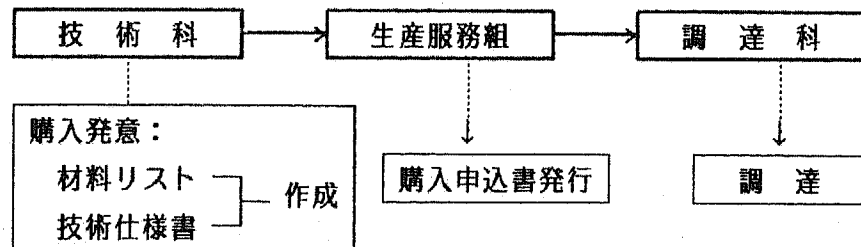
① 鉄鋼材料・非鉄金属材料を購入する。

② 部品（ネジ類、ナット、ワッシャー等）を購入し、貯蔵品は一定量を常備する。

- ③ 材料を各生産職場に運搬する。
- ④ 営業活動を行い、販路を拡張する。
- ⑤ 標準金型の価格は国が定めているが、標準外の金型の場合、金型の価格を見積りユーザーと交渉して価格を定める。

(2) 調達品の購入予算の作成部門及び購入実績金額の管理部門 : 財務課

(3) 調達品の購入発意から発注までの経路は下記の通りである。



(4) 鋼材メーカーの選択

1987年6月迄は国がメーカーを定めていたが、1987年第3四半期(7月～9月)以降自由に鋼材市場から買える様になった。価格は商談で決めている。

(5) 現在購入している鋼材メーカー名及び供給者名

(a) 鋼材メーカー

① 武漢鋼鐵工場

② 鞍山鋼鐵工場

③ 上海鑄鋼工場

④ 太原重型工作機械工場

(b) 供給者 : 上海金属市場

(6) 外注品・部品

- (a) 金型用の主要部品は上海電気機械製品供給センターから購入している。
- (b) 鍛造品は全部外注している。
- (c) 購入部品の品質は余り安定していない。

(7) 設備機器用予備品の調達先

- (a) 上海市工鉞配站（上海市工鉞部品センターで上海市物資局に属す。）で100%入手できるが、物によっては納期が遅れる。
- (b) 輸入機器用予備品の場合は、上海市機械設備輸出入会社に注文する。

輸出入会社は外国から調達してくれる。

(8) 調達品の注文金額の裁定者

標準品の価格は決まっているので、営業調達科長が裁定する。標準外の高価な品物の場合、営業調達科長は工場長と相談する。

金額に関する購買規定は無い。

(9) 納期遅延

納期遅れは滅多に無いが、品物が市場に品薄の場合、時には遅れる事がある。

(10) 調達品の受け入れ検査

- (a) 鋼材・標準部品・工作機械の予備品は品質保証書がついて来るので、受け入れ検査は数量チェックと外観検査のみである。
- (b) 鋼材に品質保証書がついていない場合は、化学分析を専門の企業に依頼する。過去に不合格品が入荷した事がある。

7.3.3 在庫管理

現 状

(1) 鋼材・部品・予備品等の保管場所

- (a) 金 型 用 鋼 材 : 金属材料倉庫
- (b) 工 具 ・ 標 準 部 品 : 金属部品倉庫
- (c) 設 備 機 器 用 予 備 品 : 予備品倉庫
- (d) 測 定 具 : 計量室
- (e) 仕 掛 品 : 生産職場

(2) 在庫管理基準

工場で作った在庫管理基準があり、注文から受け入れ・払い出しまで全て規定している。規定の主要項目は下記の通りで、各々、担当者・作業手順等が詳細に定められている。

- (a) 在 庫 量
- (b) 注 文 方 法
- (c) 検 収 方 法
- (d) 受 け 入 れ ・ 保 管 方 法
- (e) 特 殊 鋼 材 の 払 出 し 方 法
- (f) 在 庫 品 の 払 出 し 方 法

(3) 資材・予備品等の受け払い用帳票

帳票類は全て完備している。

(4) 資材・予備品等の納期遅れ、在庫切れの有無及び対策

納期遅れ、在庫切れが起こった事があり、対策として、次の様な処置を取る。

(a) 技術科と打ち合せ、可能な場合、仕様の変更又は代用品を使用する。

(b) 姉妹工場又は関係のある工場から、材料・部品を借りて間に合わせる。

(c) ユーザーに材料を借りる場合もある。

(5) 在庫品の保管状況

在庫品は(1)項に示す品目別の倉庫に保管されている。錆の発生・打ち傷・塵埃の付着等は無く、保管状況は良好と言える。

7.3.4 工程管理

現 状

(1) 機械の稼働率

(a) 機械の運転実績の記録を取っていないので、稼働率の計算は行われていないが、年間平均70%、最低の月で50%位である。

(b) 金型ユーザーからの注文が平準化されていないため、機械の稼働率の変動が大きい。

(2) 設計・製作・製品検査から出荷までの金型の全製造工程表(製造日程表)は、計画科で作成する。

(3) 作業手順・所要時間の決定

工場には作業標準があり、標準作業の工程と工程毎の標準作業時間は決まっている。

金型の製作工程と所要時間は、技術科の工程員が、作業標準と経験を基にして定める。

タイヤ用金型は常に形状が異なるため、所要時間の見積誤差は約20%ある。

(4) 金型の製作工程の実績チェック

実績をチェックする部門は計画科で、月1回全面チェックし、その他必要に応じて実績をチェックしている。

また、職場の責任者は毎日工程をチェックしている。

(5) 実績工程が遅れている場合の処置

- (a) 残業・熟練工との入替え等、職場内で調整する。
- (b) 外注できるものは外注する。
- (c) 工程遅れが大きい場合には計画科に報告し、スケジュールを変更してもらう事もある。

(6) 納期遅れの主な原因

納期遅れは余り無いが、遅れた場合の主原因は下記の通りである。

- (a) 原材料の納期遅れ
- (b) 専用機械の故障
- (c) 工程間の連携不良

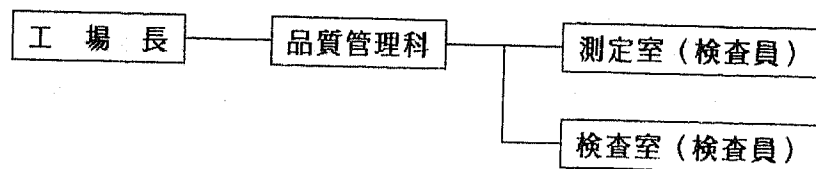
(d) 作業者の技能不足

7.3.5 品質管理

現 状

(1) 品質管理担当部門

担当部門は品質管理科である。品質管理の組織は下記の通りである。



(2) 品質管理に関する規定

国が定めた品質管理基準があり、工場では国の基準を含めた工場の品質管理制度を作り、これを用いている。

工場の品質管理制度では、各作業工程毎に品質の基準を定めている。

(3) 測定具の検査基準

工場には、測定具の検査基準があり、ノギス、マイクロ・メーター、拡大鏡、立型投影器（50倍）、硬度計等の検査について規定している。

(4) 主要測定具の検査の周期及び校正部門

(a) 検査の周期

① 長さを計る測定具（ノギス、マイクロ・メーター等）： 半年に 1回

② 計器類（圧力計、天秤等）： 1年に 1回

(b) 検査及び校正部門

- ① ノギス、マイクロ・メーター等は、工場の計量具検査室で検査・校正している。
- ② 工場で検査できない一部の測定具は、上海市計量検定所に出して検査・校正を依頼している。

(5) QC活動

- (a) 工場には品質検査QC組・コスト計算QC組・金型納期QC組等のQCグループがあるが、QC活動はグループ別に時折やる程度で、余り活発ではない。
- (b) TQC教育は、工場内の専門家、又は外部から先生を招き、ビデオ等を用いて年に1~2回実施している。

7.3.6 製造・検査設備管理

現 状

(1) 製造・検査設備の管理部門及び修理部門

- (a) 金型製造設備の管理及び修理は、設備科が行なっている。
修理は、設備科内の機械・電気組が行なっている。

- (b) 検査設備の管理及び修理は、品質管理科が行なっている。
修理は、品質管理科内の測定室が行なっている。

工場には検査のための測定機器類は無く、検査設備の大部分は測定具類である。

測定室で修理できない測定具は、修理許可証をもっている市内の測定具修理工場へ修理を依頼する。

(2) 製造設備の管理基準

国の機械工業部の『工作機械類の管理基準』があり、これに従っている。

(3) 製造設備の点検周期と点検項目

『工作機械類の管理基準』に従って、次の3つの保全を実施している。

(a) 一級保全

日常点検で、機械を運転する生産労働者全員が、毎日、各自の機械の点検を行なう。

(b) 二級保全

3ヶ月に1回行なう周期点検で、生産労働者（機械工）と保全工が一緒になって機械を点検し小補修を行う。

(c) 三級保全

機械の運転時間 3,000時間毎に行う分解・精密検査・修理で、保全工が主体となり、運転工がこれに加わって実施する。

(4) 製造設備の修理

製造設備は、(3)項に示した様に周期点検を行い、事前修理を行う事を目標にしているが、実際には、設備が故障してから後に行う事後修理が主である。

突発故障による事後修理は、金型の製作工程遅延の原因となるので、定期点検に於ける点検検査を強化し、突発故障を減らす努力を続けている。

機械の精度は、金型の精度を満足できる精度とする事を基準として、機械の修理・修正を行なっている。

機械の修理は外注する事もある。

(5) 国・市の検査

- (a) 国、又は上海化学工業局から予告なしに検査員が来て、工場が規則通りに自主検査を実施しているかどうかを調べる。
- (b) 工場には 2トン及び 5トン・クレーンがある。クレーンは、上海労働局の検査員によって、定期・不定期に安全検査を行う。
- (c) 人が乗る天井クレーンの運転は、運転免許をもったクレーン運転士が行わなければならない。クレーン運転士は、運転の他にクレーンを点検する義務がある。

7.4 中国側の近代化構想

7.4.1 対象製品

- (1) アルミニウム・トレッド・リングの生産
- (2) 割タイヤ・モールドの生産

(3) 靴用金型の生産

7.4.2 近代化目標

- (1) アルミニウム・トレッド・リングの生産

① 第一段階（～1993年）： 100～150 セット／年

② 第二段階（～1998年）： 500 セット／年

(a) 品質は表面粗さ：▽6～▽7、真円度：0.2mm

(b) 受注より鋳造完成までの納期20日間を目標とする。

(2) タイヤ用割モールドの生産

① 第一段階（～1993年）： 48～60 セット／年

② 第二段階（～1998年）： 150～200 セット／年

日本と同程度の精度と寿命、加工納期 1.5～2ヶ月を目標とする。

(3) 靴用金型の生産

① 第一段階（～1993年）： 100～150 セット／年

② 第二段階（～1998年）： 500セット／年

日本と同程度の精度と寿命、加工納期 1～1.5ヶ月を目標とする。

7.4.3 予 算

アルミニウム・トレッド・リングの鋳造工場の工場改造予算は、35万円を予定している。

設備機械については未定である。

7.5 近代化計画

7.5.1 近代化計画の内容

上海ゴム金型工場について工場診断を実施し、その結果に基づいて、既存設備の活用と輸入設備の導入及び生産管理・製造技術面に関する近代化計画を提案する。

7.5.1.1 近代化計画の大綱

(1) 近代化計画の対象

当工場の近代化計画の構想は、次の 3項目である。

- (a) タイヤ用トレッド・リングの生産
- (b) タイヤ用割りモールドの生産
- (c) 靴用のインジェクション・モールドの生産

この他に、現在製造している 2ピース式タイヤ・モールドの品質改善、納期短縮なども近代化の課題である。

トレッド・リング及びインジェクション・モールド用の靴金型は、当工場にとって全くの新製品である。トレッド・リングの製造は、日本では15年の経験があるが、現在でも満足できる状態にあるのではなく、課題を抱えながら進行しているのが現実である。トレッド・リングの製造は、金型製作の様な機械加工と異なるアルミ鑄造技術の分野の事業で、日本の場合、トレッド・リングの製造は、タイヤ金型の鑄造メーカーと別のメーカーが行なっている。タイヤ用割りモールドは、トレッド・リングを用いて製作するタイヤ金型の一つで、当工場が現在生産しているタイヤ金型と同じく、機械加工によって作られるものである。

当工場の近代化を考えるに当たり、現在の技術スタッフは23名（その内開発担当は 5名）であり、新製品の導入には優先順位を付けるべきである。当工場はタイヤ金型について長い経験をもっており、技術の蓄積もある。販売先も決まっており、今後も工場にとって中心となる事業である。当工場が現在生産し

ている 2ピース式タイヤ・モールドの近代化を優先し、将来の割りモールドの生産に対応できる様な、技術蓄積と管理体制の改善を進める事が最も必要な事であり、また、取り組み易い課題である。

この様な観点から、将来割りモールドを生産する事を踏まえながら、現在の 2ピース式タイヤ・モールドの生産についての近代化計画を中心に提案する。生産工程の改善や、生産管理の改善はタイヤ金型に限らず、その考え方は他の金型にも応用でき、工場全体の近代化に役立つものである。

(2) 生産工程（生産技術）の近代化計画

(a) 設計の標準化

タイヤ金型の図面は、金型を装着する加硫機が指定されれば、寸法の決まる部分がある。また、タイヤの種類により決まっています標準化できるものが多い。これらを標準化して加工要領図を作成するなど、設計方法の標準化を強力に進める。

(b) 加工の標準化

各工程毎に加工手順を設定し、加工標準時間を分析する。設定された加工手順を守る様な体制作りをし、現状を把握して技術水準を上げる様にする。

(c) 加工技術の向上

図面通りの加工、ゲージや治工具の使用、工具の改善など、加工技術を近代化する。トレッド・リングを用いた 2ピース・モールドや割りモールドを製造するためには、精度の高い加工寸法について訓練と経験を積んでおかなければならない。

(3) 生産管理の近代化計画

(a) 管理の改善と強化

品質・生産量・納期を確保するという事は、言い換えれば工場の全ての工程が管理状態に置かれている事を意味する。基準の設定や、標準化の推進が

基本であるが、決めた事を守る様な習慣を付けなければ、作られた基準も標準も紙屑の山である。工場幹部が率先して、全員参加と各部門の協調により、守る事が出来る標準化を進め、職場全体の活性化に務める様にする。

(b) 生産管理の重要性

生産管理は、発注者の要求する商品を、品質・納期・価格に関して発注者の要求を満たす様にし、円滑に供給するための総合活動である。発注者は、技術の進歩に伴い、高度の製品を製造する様になり、それに伴って金型メーカーへの要求も高度になって来る。要求に対応するために、新設備や新技術の導入が必要となるが、それ以前の問題として、生産管理体制を近代化する必要がある。生産管理が改善されないと、新設備を使用しても品質向上・工程改善が進まず、受注量が伸びないので、コストも高くなる。正しい管理活動により職場を活性化し、既設の設備を生かして新設備を有効に活用できる様にする。

(c) 金型の需要動向の把握

タイヤ金型は、中国側の要望にもある様に進歩しつつある。問題は、何時、どれだけの発注量になるかであり、多額の投資が無駄にならない様に、タイヤ・メーカーの見解を充分把握して、近代化の範囲及び投資額を決めなければならない。

7.5.1.2 生産工程（生産技術）の近代化計画

近代化の目標は、品質の向上・納期の短縮・新製品の開発であり、実際に製作された金型に全ての結果が表われる。

このため、加工工程の製造技術、取り分け新しい機械設備にのみ注目してしまうきらいがある。

しかし、実際の生産活動は、受注部門に始まり出荷部門に終る、工場全ての部門の協力体制が採られなければ、目標に到達する事は到底困難である。各部門の協力とは、他部門が真実欲している情報を提供する事であり、技術水準の確保と上昇を目指すのであれば、全て記録として残す事もまた、重要である。

品質と量と納期を確保するという事は、言い換えれば、工場の全ての工程が管理状態に置かれている事を意味する。その管理状態を保つ重要な道具が“標準化”であり、標準化が整備できなければ近代化はあり得ない。

標準化の作業自体は、一つ一つの技術の整理・統合であり、過去のデータも必要であって、短時日では出来ないが、確実な基礎技術が集合して初めて大きなプロジェクトの完成が可能なのであるから、整備は不可欠の条件である。

(1) 仕様決定

現在行われているユーザーとの打ち合せ内容・議事録を充実させて、打ち合せ内容を確実に金型設計・製造に反映させた、“設計製作仕様書”の作成が必要である。

同仕様書の項目は、タイヤ型の場合はおよそ次の項目が必要である。

- 1) 仕様書 No. ・発行日・担当者
- 2) 注文先・会社名・担当者・住所
- 3) 成形品・品名・サイズ・収縮率
- 4) 装着加硫機・型式
- 5) 製作区分
- 6) 製作数
- 7) 精度区分
- 8) 支給図面
- 9) 支給品
- 10) 支給ゲージ

11) 納 期

12) 納入場所

13) 検収条件

14) 保 証

15) 金型材質

16) 金型構造 : 型式、取付孔、空気孔、空気溝、吊手、ドウエル、
摩耗表示、表面処理、その他ビードリング等

17) 工事番号

18) 見積り番号

19) そ の 他 : 特記事項

(2) 設 計

近代化計画で設計部門に要請されるものは、まず設計期間の短縮、即ち早い出函である。そのために整備を急がなければならないのは、設計基準の作成と標準化を進める事である。

設計技能は、経験その他により、速さも含めて個人差があるから、これを体系的に集約して設計手順書（設計基準）を作成し、これに従って作業をする様にする。設計基準により、設計部門全体の水準が分かり、水準の向上も期待できる様になる。個人差を出来るだけ少なくする事で、品質の安定と納期の確保も出来る様になり、新人の育成もし易くなる。

2ピース・タイヤ金型製作図面は、トレッド・リング式については、下記の様到大別される。

1) トレッド・パターン図

2) トレッド・リング図

3) モールド図

4) 文字、文字配置図

一体型（直彫）では上記のトレッド・リング図が不要であり、割モールドについても同様である。

ユーザーからトレッド・パターン（図）が支給され、以後は金型設計部門の担当である。（日本の業界では、トレッド・リングの専門メーカーがある一方、タイヤ工場でトレッド・リングを内製する会社もあり、また系列会社等もあって、タイヤ金型の設計範囲については色々なケースがある。）

現在設計の標準化を急ぐものは次の通りである。

(a) モールド素材寸法

数種類の素材に分類できるので、これらに分類番号を付けて標準書を作成する。素材の発注にはもちろん分類番号を使用し、材料メーカーの作業効率化を計る。

手配書・図面にも分類番号を記入すれば、機械加工（荒加工）の取代・加工時間の予測等が可能である。NC機械のプログラムに於ても、取代は重要なファクターの一つであり、準備の先行が出来る。

これらは全て全体の納期に係わる重要な意味をもっている。

(b) 加工要領図（統一図）

タイヤ金型図面は、前述の様に 4種類程度に大別され、金型メーカーで後の 3種類を作成するにしても、相当の設計工数を必要とする。一方、金型装着加硫機が指定されれば、それに対応して金型寸法が決定してしまう部分もある。また、空気孔・吊孔等で、過去の経験から設計担当者に判明しているものもあるし、当工場に任されているケースもある。

これらを個々の注文毎に最初から設計しているのは非常に効率が悪く、図面も煩雑になり、設計工数が増える上に、製造現場に於ても図面が見にくくなっている。

これらの理由から、統一して標準化出来るものは全て標準化して統一した加工要領図を作成する。この統一図をビニール・ケースに入れ、常時製造現場に支給し、現場組長保管とする。組長は、作業内容に応じて各作業者に作業指示をする時に、本図面と共にこの統一図も支給し、その工程が終了すれば、また組長が保管する様にする。この様にすれば、設計者は標準書の番号を本図面に記入するだけで済む事になる。

現在、加工要領図が有効なものはおおよそ下記のものである。

- 1) モールド外・内部の標識刻印：刻印内容・刻印位置・刻印の大きさ等
- 2) 空 気 孔 ：配 置 大きさ
- 3) ド ウ エ ル ： " "
- 4) モ ー ル 下 吊 手 ： " "
- 5) 上型機体取付孔 ： " "
- 6) 下 型 取 付 部 ： " " 形 状
- 7) 上下型同時吊手 ： " " 大きさ
- 8) 金型温度測定用孔 ： " " 形 状
- 9) 上下型合せ部形状 ： 形 状
- 10) 各部寸法公差
- 11) 各部表面粗さ

(3) 材料手配

現在は必要の都度手配できるが、納期が3ヶ月掛かっているものもあり、納期短縮のために1ヶ月程度にする体制が必要である。当工場として取り得る対策には限度もあるが、購入先との連絡を良く取ると共に、注文様式・内部の発注業務を合理化して金型納期の短縮を計るべきである。

(4) 機械加工・仕上組立・調整

当工場の近代化目標を達成するためには、各工程に於ける加工標準化の整備と実行を急がなければならない。

しかし、標準化以前の問題として、標準書類にしても、図面にしても、或いはその他の事に関しても、全員がルールを守る事が前提である。決めた標準や規則を守らなければ、標準書は単なる紙屑の山である事を自覚して、管理者は全員参加と他部門との協調を心掛け、職場全体の活性化に努めるべきである。

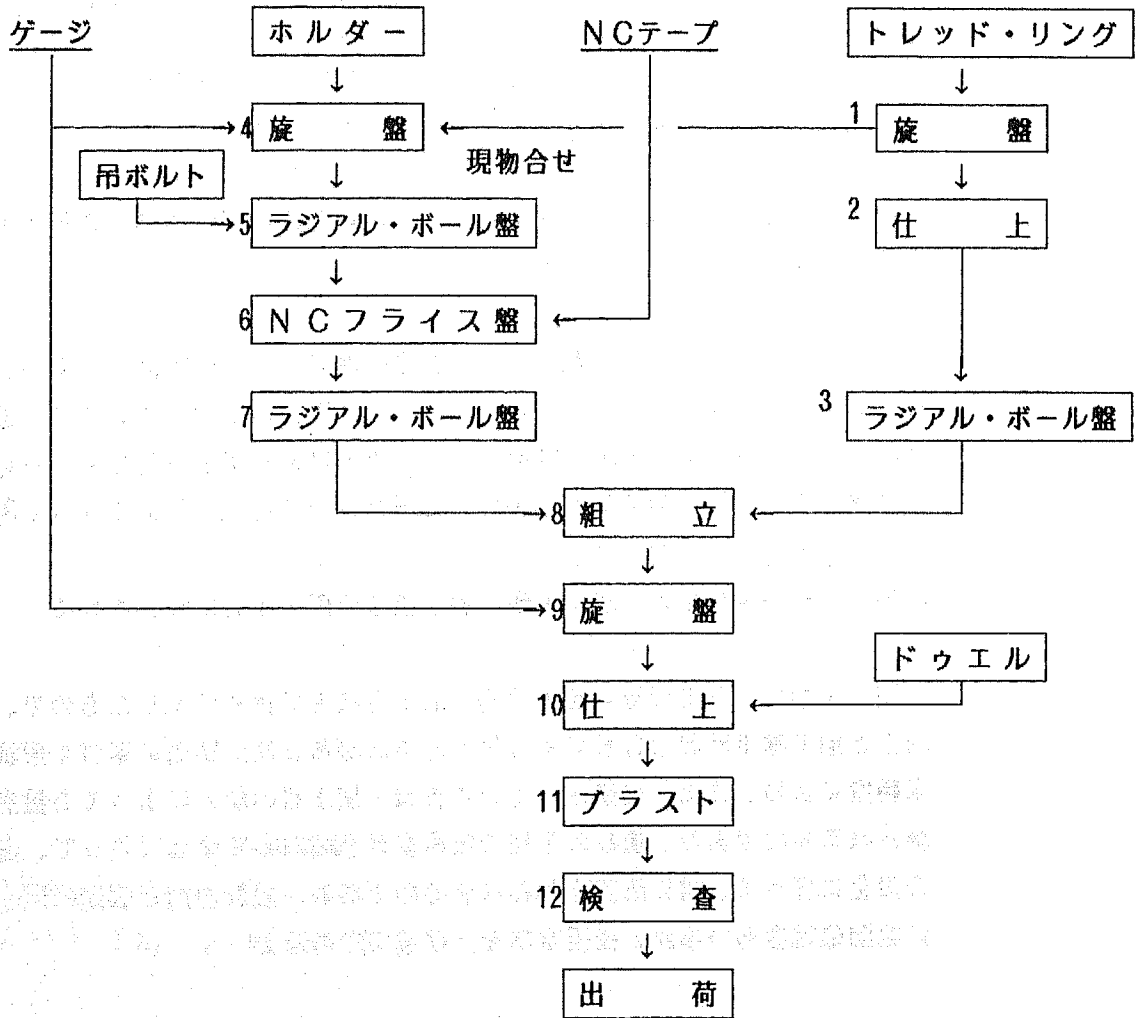
加工現場の標準化は、加工手順・加工標準時間を中心に設定される。

加工手順は、各工程毎に加工目的と加工方法を具体的に示したもので、品質向上と加工標準時間の分析に不可欠である。即ち、設計図面に基づく形状・要求精度により、また、設備されている機械・加工者の能力によっても設定が規制されるものであり、現在の工場の技術水準を表わしている。従って、各条件の変化に伴って、常に改廃されるべきものである。設計部門と製造部門とは常に協議の場をもつ事が、技術水準を上げる鍵である。

加工標準時間は、技術・計画・製造部門の担当者の協議により、具体的な作業工数を設定するが、製造現場の条件変化により、常に改廃されるべきである。現在は実績時間の把握が充分ではなく、もっと実情に合ったものに改善する必要がある。

タイヤ金型加工工程（製造部門）と工数の例を、表2.7.1及び表2.7.2に示した。工数を示した表2.7.1(2)及び表2.7.2(2)の加工内容欄に、2つ或いは3つの項目があるものは、加工手順作成時には更に細分して分析する。工数検討についても同様である。

表 2.7.1 (1) 金 型 加 工 工 程
 [2 ピ ー ス ・ ト レ ッ ド ・ リ ン グ 式 タ イ ヤ ・ モ ー ル ド の 例]



注：数字は表2.7.1 (2) に示す金型加工工数表の工程Noを示す。

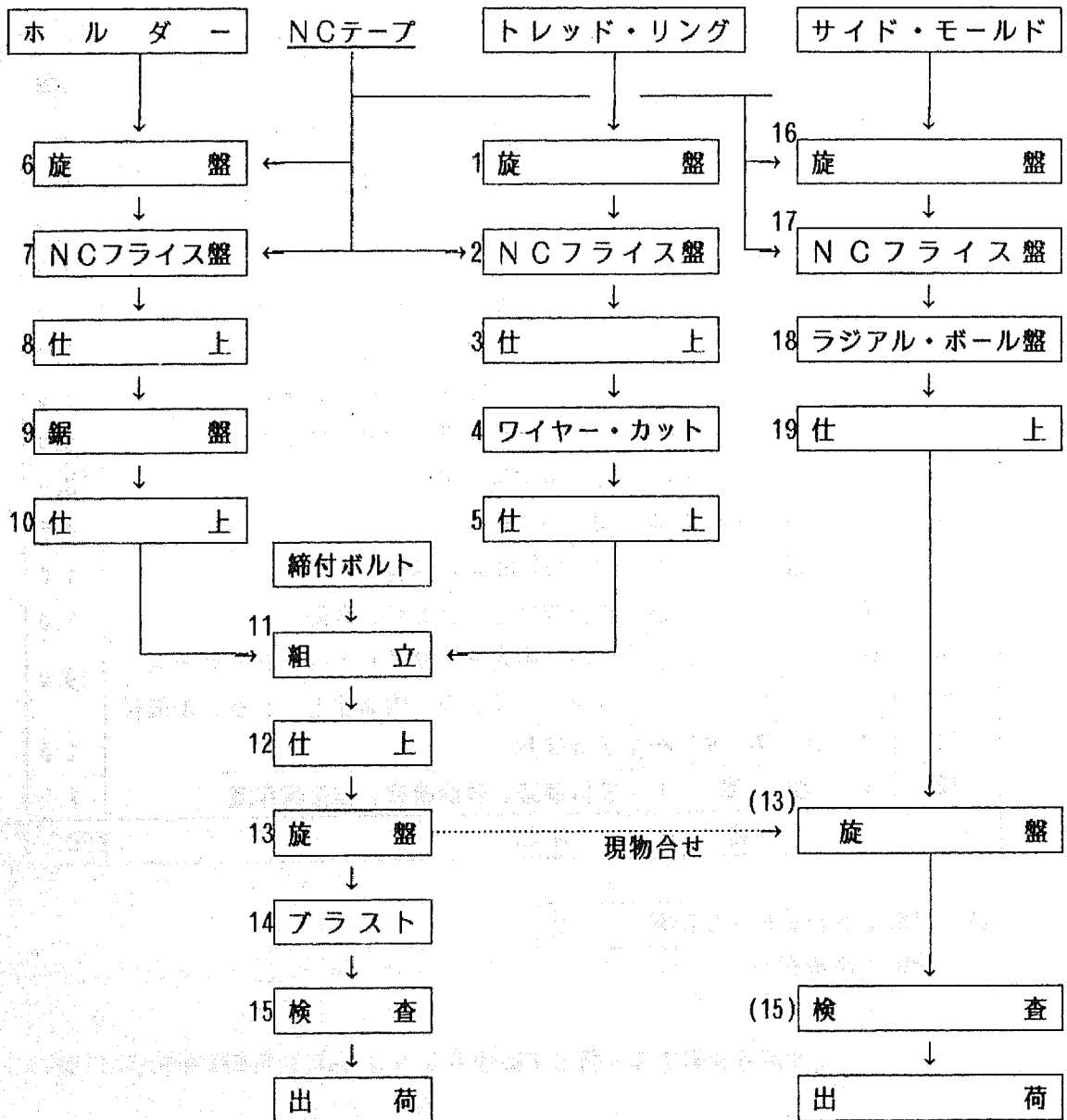
表 2.7.1 (2) 金 型 加 工 工 数
 [2 ピース・トレッド・リング式タイヤ・モールドの例]

工程No.	工 程	加 工 内 容	加工 時間	備考
1	旋 盤	TR. 基準面荒加工、仕上加工	1.5	
"	"	" 裏胴荒加工、仕上加工	2.5	
2	(仕 上)	TR. ベント・ピース埋込み	3.0	
3	ラジアル・ボール盤	TR. 取付孔加工	1.0	
4	旋 盤	H0. 背面荒加工、仕上加工、溝	3.5	
"	N C 立 型 旋 盤	" 内面荒加工、仕上加工	11.0	
"	旋 盤	" リム・ライン、TRに現物合せ	2.0	
5	ラジアル・ボール盤	H0. 機体取付孔、吊孔、空気孔	5.0	
6	N C フ ラ イ ス 盤	H0. 下型取付座	3.0	
7	ラジアル・ボール盤	H0. TR. 取付孔タップ	0.5	
8	(組 立)	H0. TR. 組込み締付	1.0	
9	旋 盤	割位置仕上、合せ目、背面	3.0	
10	仕 上	刻印、中合せ、サイド・ベント・ピース	19.0	
"	"	ベント・リッジ、内面仕上、ドゥエル取付		
11	ブ ラ ス タ ー	ブラスト	1.0	
12	(検 査)	寸法検査、表面検査、検査表作成	2.5	
合 計			59.5	

注： TR. :トレッド・リング

H0. :ホルダー

表 2.7.2 (1) 金 型 加 工 工 程
 [トレッド・リング式割タイヤ・モールドの例]



注 : 数字は表2.7.2 (2) に示す金型加工工数表中の工程Noを示す。

表 2.7.2 (2) 金 型 加 工 工 数
 [トレッド・リング式割タイヤ・モールドの例]

工程No.	工 程	加 工 内 容	加工時間	備 考
1	旋 盤	TR. 荒、仕上加工、空気溝	4.0	
2	N C フライス盤	TR. 分割面けがき、孔加工	12.0	
3	仕 上	TR. タップ、刻印	3.0	
4	ワイヤー・カット	TR.		外 注
5	仕 上	H0. ベント・ホール、接続リッジ、 ブレード際	50.0	
”	”	TR. 内面仕上、刻印、合せ目	20.0	
6	N C 立 型 旋 盤	H0. 荒加工、仕上加工	12.0	
7	N C フライス盤	H0. 取付孔、分割位置けがき	6.0	
8	仕 上	H0. 刻印	3.0	
9	帯 鋸 盤	H0. 分割	5.0	
10	仕 上	H0. 分割面仕上、面削り	3.0	
11	組 立	H0. TR. 組込み、締付	2.0	
12	仕 上	隙間調整、内面仕上	9.0	
13	旋 盤	H0. S.M. 割位置仕上	2.5	
14	ブ ラ ス タ ー	ブラスト	4.5	
16	旋 盤	S.M. 背面荒、仕上加工	14.0	
”	N C 立 型 旋 盤	S.M. 表面荒、仕上加工	8.0	
”	旋 盤	S.M. リム・ライン加工	0.5	
17	N C フライス盤	S.M. 取付孔、取付溝	10.5	
18	ラジアル・ボール盤	S.M. タップ孔	0.5	
19	仕 上	S.M. 刻印、全面パフ仕上	3.0	
15	検 査	寸法検査、表面検査、検査表作成	5.5	
合 計			178.0	

注： TR. :トレッド・リング

H0. :ホルダー

S.M. :サイド・モールド

各種の標準が作成され、図面と標準書通りの作業がなされて初めて品質が安定する。これが工場の製造技術ノウハウになる。

改善すべき具体例は次の通りである。

- (a) 機械・仕上共にゲージが少ない。CNC 機械が増えればゲージは或る程度不要になって来るが、現状で品質を保証するためには、もっとゲージを多用すべきである。
 - (b) けがき作業に時間が掛かり過ぎる。ゲージと治具を多用してけがき工数を減らすべきである。
 - (c) 機械摺動面に傷が多いが、取り扱いに充分配慮し、1日の作業の前後には充分な手入れをする事が品質向上の第1歩である。
 - (d) 加工現場では、あくまでも図面通りに加工しなければならない。嵌合公差は、国家規格・ユーザー規格を採用していても、無視しては何にもならない。機械精度が悪いために製品精度が出せないのであれば、機械を換えるか、また、図面公差が妥当であるのか、検討しなければならないが、何れにしても、図面通りに加工するのが機械担当者の責務である。
- 専門の検査担当者が居る、居ないにかかわらず、品質の責任は加工者自身もたなければ、品質の向上はあり得ない。
- (e) 仕上工程の仕上り程度には個人差があるので、標準を設定してばらつきを少なくする必要がある。また、高水準の製品を見て良品の感覚を養う事も必要である。
 - (f) 機械現場・仕上現場共に工程待ちの製品が、何の保護も無く置かれている。傷や錆の恐れもあり、それ以前に、大切な商品であるという認識が薄れていては、品質向上などあり得ない。
 - (g) バイト、エンド・ミルは種類が少ないため再研磨して使用しているが、精度を上げるためには、或る程度種類を増やす必要がある。特に、形状エンド・ミルは輸入してでも使用しないと、能率が上がらない。

(h) 直彫方式のタイヤ型は現設備では機械加工の残り代が 1.5mmあり、仕上工程に掛かる負担が非常に大きい。大型コンプレッサー、エアー・カッター、エアー・グラインダー等の周辺機械工具の補充が必要である。

(i) 機械・仕上現場共に照明が暗く、作業にも支障が出ている。蛍光灯の増設が望まれる。

(5) 検査・出荷

金型の検査・出荷についての近代化計画は、金型検査基準及びチェック・リストを整備して、検査体制を整える事を目的とする。

検査・出荷は、工場現場の最終工程であり、ユーザーに対して品質を保証する重要な工程である。

タイヤ金型の検査基準及びチェック・リストは、次の項目により設定する。

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) 表示刻印 | 16) トレッド寸法 |
| 2) 吊手寸法 | 17) 表示 |
| 3) 空気孔寸法 | 18) 割位置 |
| 4) 下型取付部 | 19) 上型寸法 |
| 5) 上型取付部 | 20) 下型寸法 |
| 6) 空気溝 | 21) 内面最大巾 |
| 7) ドゥエル | 22) 温度測定孔 |
| 8) 上下嵌合 | 23) ベント・ホール |
| 9) 上下段付 | 24) ベント・リッジ |
| 10) パターンずれ | 25) ベント・ピース |
| 11) 摩耗表示 | 26) パターン配列 |
| 12) リング嵌合 | 27) ゴム逃げ溝 |
| 13) リング取付孔 | 28) 内面仕上り程度 |
| 14) レジスター寸法 | 29) 溝形状 |
| 15) ライン寸法 | 30) ゲージ隙間 |

7.5.1.3 中国側の近代化構想に対する提言

当工場の近代化構想は、アルミニウム・トレッド・リング、タイヤ用割モールド、及び靴用インジェクション・モールドの生産と、現在生産している 2ピース式タイヤ・モールドを高効率・高品質に生産できる様にする事を含んでいる。中国側の近代化構想について検討結果を述べる。

(1) 対象製品

中国側の考えている対象品目は何れも重要であろうが、7.5.1.1 近代化計画の大綱に述べた様に、優先順位を付けて進めるのが妥当であり、当工場の重要な生産品目であるタイヤ金型を、優先して注力する事を提言する。

アルミニウム・トレッド・リングは、当工場の技術及び管理とは異なる産業であり、現在の場所で事業化する事も適当ではない。近代化と言うよりも全く新しい産業の導入と考えられ、別途検討すべきものと考えられる。中国側の構想でも、トレッド・リング鑄造部門は別工場を予定しており、生産ラインが完成すれば、当工場以外の他の金型工場に製品を供給する立場になるので、別組織の独立した専門職場にした方が良い。(日本では、アルミニウム・トレッド・リングのメーカーと、金型メーカーは別企業で、金型メーカーは、発注先からトレッド・リングを支給されるか、自社で購入するかで、自製している所は無い。)アルミニウム・トレッド・リングについては、次項 7.5.1.4を参考にされたい。

当工場としては、2ピース式タイヤ・モールドの生産工程を近代化しつつ、出来るだけ早くトレッド・リングを輸入して、トレッド・リングを用いたタイヤ金型の生産技術を確立しておく事が必要である。中国としては、どのような企業形態・生産形態を取るかを検討しつつ、外国のトレッド・リングのメーカーから輸入しながら、協力関係を深めるのも、国産化のための技術移転促進の方法であろう。

(2) 目標

(a) 生産量

需要予測の根拠がはっきりしないので、計画途中で見直しを重ねる必要が

ある。トレッド・リングの需要と、輸入・国内生産がどの様に進むか、割モールドの需要が量的にどの様に増えて行くか、ユーザーであるタイヤ・メーカーの動向を知る事が重要である。何れにしても、トレッド・リングを輸入する段階が必要であり、国産化が進むには、ある程度の時間が掛かると予想される。それまでは、余り設備能力を大きくしない方が良い。

(b) 納 期

素材入手が、現状ではネックになっている。設備・要員・技術の習熟度にも左右される。工程管理など、社内システムの合理化の進み具合にもよる。近代化によりこれらの問題が解決すれば、タイヤ用割モールドの目標納期 1.5～2ヶ月は、目標の数字自体としては妥当と考える。

(c) 精度・寿命

日本と同程度の精度・寿命を目標としているが、新設備を導入し、機械加工で精度を出す様な加工技術を確立すれば、可能である。精度を常に維持するためには、標準化を初めとする管理水準の安定が不可欠である。

(3) タイヤ金型用近代化設備と加工内容

現在、タイヤ型職場では次の2種類の型が主力製品である。

- ① 2ピース一体式直彫方式
- ② 2ピース・アルミニウム・インサート方式

これが、近代化実施段階では①が半減、②が極僅か残り、替わって次の2種類の型が主力製品となる計画である。

- ③ 2ピース・トレッド・リング方式
- ④ 割モールド（乗用専用）方式

近代化のために導入する新設備は、主に④の方式の加工を考えて計画するが、現在生産している2ピース・モールドの改善も考えて、ネックになっている影

刻機による直彫り工程の改善を考慮した設備の選定を行う。

対象となる部品は、割モールドについては、セグメント、アウター・リング、トレッド・リング、上下サイド・リング、トップ・プレート、ボトム・プレートが主要部品であり、現行の 2ピース直彫り方式については、上下モールド本体である。これら部品についての加工内容を設備別に示すと表 2.7.3 の通りである。

『各設備の加工内容に関する留意点』を次頁以降に示す。

表 2.7.3 近代化設備と加工内容

設備機械・機器	加工対象部品	加工内容
CNC 立型旋盤	セグメント	仕上旋削
	アウター・リング	仕上旋削
	2ピース・モールド	仕上旋削
SC2000 立型旋盤 C5225 立型旋盤	セグメント	荒旋削
	アウター・リング	荒旋削
	トップ・プレート	荒旋削
	ボトム・プレート	荒旋削
	2ピース・モールド	荒旋削
C6020J (3台) 旋盤	セグメント	割位置の仕上旋削
	トップ・プレート	仕上旋削
	ボトム・プレート	仕上旋削
	2ピース・モールド	組立後の最終仕上旋削
	”	” 上下嵌合部仕上旋削
C64125 C61100 C666 } 旋盤	トレッド・リング	荒旋削、仕上旋削
	サイド・リング	荒旋削、仕上旋削
CNC タイヤ金型加工機	セグメント	背面溝加工、取付孔加工
	アウター・リング	内面溝加工、取付孔加工
	トップ・プレート	溝加工
	トレッド・リング	取付孔加工、分割位置けがき、溝加工
	2ピース 彫刻モールド	パターン部加工
大型ワイヤー・カット 放電加工機	トレッド・リング	分割
帯鋸盤	セグメント	分割
ラジアル・ボール盤	各部品	孔明け、タップ
万能フライス盤	セグメント	側面仕上加工
	ドゥエル	ドゥエル加工
	スライド・ピース	スライド・ピース加工
ワイヤー・カット放電加工機	ゲージ	ゲージ加工
真円度測定機	セグメント	組立調整
CNC 機用特殊工具	各部品	作業能力向上
デジタル・プロッター	各部品	作業能力向上
CNC 機用テープ作成装置	各部品	制御用テープ作成

各設備の加工内容に関する留意点

(a) 旋 盤 (CNC 立型旋盤を含む)

C64125・C61100・C666の3台は、2ピース用、割モールド用、両者のトレッド・リング加工と割りモールド用サイド・リング加工を担当する。

最大のテーマは、加工精度の高いトレッド・リングの加工である。加工上、最初に大切な点は、トレッド・リング加工第一工程の芯出しである。鋳造されたトレッド・リングの検査成績表もチェックして、全体の精度のバランスも見て、慎重な芯出し作業が必要である。

加工の第一工程は、上・下の合せ面の仕上(若干残す)と外径の仕上加工である。

第二工程は裏面の加工であるが、一般には取代が多いため、加工歪み・熱歪みをもたせない様に加工する事が重要である。水溶性の切削液(ミスト)を使用する事も有効である。第二工程は、チャッキングの問題からトレッド・リングの浮き上がりを考慮して、合せ面に捨てタップ(4ヶ所)を加工し、取付治具を使用するのが一般的な作業方法である。

サイド・リングは、外径(割位置)寸法のみ残して仕上げ、相手(セグメント)の組立調整後に現物合せを行う。

立型旋盤SC2000・C5225・CNC立型旋盤は、各々表2.7.3の加工を担当する。セグメント、アウター・リングについては、試作時に出された問題点を分析し、必要な試作データ等も収集して、CNC機導入後スムーズに移行できる様に準備が必要である。機械発注段階には、セグメントの図面も用意して、機械メーカーと詳細な加工の打ち合せを行い、特殊な工具類についても落ちが無い様に準備する事が大切である。

(b) フライス盤 (CNC タイヤ金型加工機・他)

一般にタイヤ金型は、上・下面、外周面、内周面の加工があり、特に内周面からの加工は金型製品の干渉があるため、加工上色々な制限を受ける。このため、CNCタイヤ金型加工機は数種類のアタッチメントを使用するのが特

機である。割モールドの加工については、これらのアタッチメントを使用して加工可能であるが、彫刻モールドのパターン部の加工には、更に小型のアタッチメントも必要になる。日本ではモールドをショルダー附近で分割する場合もあり、これも一つの解決方法として検討するのが良い。何れにしても、高価な機械を有効に使うため、様々な工具・取付具類が開発されており、“CNC タイヤ金型加工機用特殊工具”についての検討は、充分に行う必要がある。

また、機械の作業者は、各種の段取り方法・切削工具・切削条件・CNC 装置等に精通する事が必要になる。

割モールド用トレッド・リングは、旋盤加工後、ワイヤー・カット切断前に外周部の取付孔（タップ下孔）を明ける。タイヤ金型加工機に於ては直角型のアタッチメントを使用し、円テーブルで角度を割出し加工する。もちろん本機を使用せず、孔明け治具を使用する方法も可能であり、現実には、各工程の負荷を見て判断する必要がある。また、トレッド・リングの分割方法によっては、分割位置のけがきを本機で行う必要がある。

セグメントの加工は、旋盤加工後、分割前に背面の傾斜溝とトレッド・リング取付孔を加工するが、タイヤ金型加工機に於ては、やはりアタッチメントを使用する。技術的に困難な問題は無い。もちろん、傾斜面の加工であるから、CNC の同時 2軸制御で加工する。上面の吊上げ用孔は、本機でもラジアル・ボール盤でも加工可能である。

アウター・リングの内側溝とスライド・ピース取付孔の加工は、製品の上下を反転して上側をテーブル側にセットし、アタッチメントを使用して、セグメントの場合と同様に同時 2軸制御加工を行う。

トップ・プレートの溝加工は、タイヤ金型加工機に於ては機械本体の主軸で加工する予定であるが、隅肉の加工が不可の場合は、手仕上又はアタッチメントを使用して側面から加工する。

現在 4台保有している自製の彫刻盤は、将来、直彫り方式自体が減少する事と、タイヤ金型加工機に移行できる事の 2つの理由から、設備を縮小する事になるが、その時期は予測が困難である。（移行状況を勘案しながら縮小時期を判断するのが良い。）

万能フライス盤についてはセグメントの側面加工を予定しているが、現在（試作）の型構造ではセグメント間に隙間があり、鋸盤は必要であるが、仕上加工は不要である。但し、設計変更等により、仕上加工が必要になる可能性も残されているため、移設としてリストに入れてある。スライド・ピース、ドゥエルのみ加工であれば、敢えて移設の必要は無く、2号棟のX53Tで加工可能である。

(c) ラジアル・ボール盤

現在、けがき後、孔明け、タップ加工を行なっている部品については、繰り返しのある場合は孔明け治具を使用した方が良い。治具はCNC機で製作できる。

CNC機で孔明けを行う工程があるが、その時点の負荷の状態によっては、CNC機では“モミ付け”のみ行い、孔明けはラジアル・ボール盤に移した方が良い場合もあり、工程係員は常時現場の状態を知って対応する必要がある。

(d) その他の設備

割モールドのトレッド・リングはワイヤー・カット放電加工機で分割されるが、分割後、分割面に位置する細い“リブ”又は“ブレード”の補強等の補修作業が当然必要になって来る。従って、アルミニウム肉盛りのため、アルゴン溶接の設備と要員の確保も必要である。割モールドに限らず2ピース・モールド用のトレッド・リングについても、“キズ”の補修が必要な場合が必ずあるので、同設備と溶接員の確保は重要である。

割モールドの真円度の測定は、日本では組立治具に組込んだ後、治具ごと、工作機械に乗せて測定しており、専用の真円度測定機は使用しないのが一般的である。何れにしても、精度の良い組立調整用治具の使用が必要である。

ワイヤー・カット放電によるゲージ加工は、大きさによっては一部CNCタイヤ金型加工機で行うか、外部に発注する必要がある。

工場近代化に必要な機器類を現有設備（現状・移設）、導入設備（中国製・外国製）に区分して下表に示す。

設 備 名 称	現 有 設 備		導 入 設 備		合 計 (台)
	現 状	移 設	中国製	外国製	
CNC タイヤ金型加工機				1台	1
CNC 立 型 旋 盤				1台	1
大型ワイヤー・カット放電加工機			1台		1
帯 鋸 盤				1台	1
立 型 旋 盤 SC2000	1台				1
立 型 旋 盤 C5225	1台				1
正 面 旋 盤 C6020J	3台				3
旋 盤 C64125	1台				1
旋 盤 C61100	1台				1
旋 盤 C666	1台				1
ラジアル・ボール盤 Z35	1台				1
万 能 フ ラ イ ス 盤 X62W		1台			1
ワイヤー・カット放電加工機 DK7725	1台				1
真 円 度 測 定 機 自製品			1台		1
タイヤ金型加工機用特殊工具			1式		1
デジタル・プロッター			18台		18
CNC機用テープ作成装置				1台	1
合 計	10台	1台	21台	4台	36台

- (a) 中国側のリストに入っている外国製の真円度測定機は、日本では現在使用していない。CNC機・旋盤等で充分測定可能であり、高額な投資を他の必要な機器類に向ける方が有利なため、輸入リストから国産リストに変更した。
- (b) CNC機用テープ作成装置は、中国製ソフト・ウェアの内容が不明のため、新たに輸入リストに追加した。
- (c) 万能フライス盤は現有機械を移設する。将来、タイヤの種類が増え、タイヤ・サイズによっては、ストロークが不足する場合には、昇降ストローク500mm程度の横型フライス盤が必要となろう。

- (d) C64125、C61100、C666の旋盤 3台は、主にサイド・リングとトレッド・リングの加工に使用するが、将来、更新時には正面旋盤に置き換える方が望ましい。
- (e) 導入設備の内、外国製機器の詳細な機器仕様は、資料編資料-Ⅲ上海ゴム金型工場用機器（設備記号：C）を参照されたい。

(4) CNC 機械の運転及びプログラミング

計画している CNC機械は、立型旋盤とタイヤ金型加工機（フライス盤）の 2種類であり、これらの機械は導入時にそれぞれ工作機械メーカー、CNC 装置メーカーによる操作実習が準備されている。

但し、機械メーカー・装置メーカーは、タイヤ金型の加工について熟知している訳ではない。加工の詳細については、当然の事ながら工場の担当が一番良く理解している訳であるから、機械の運転技術とプログラミング技術の向上は偏に担当者の努力に掛かっている。

『CNC 機械の運転及びプログラミングについての留意点』を次頁以降に示す。

CNC 機械の運転及びプログラミングについての留意点

(a) CNC 立型旋盤の運転

CNC 機と言えども立型旋盤であるから、機械の運転は、SC2000又はC5225の経験者で、セグメントの試作に参加した人が最適である。従来の汎用機械との相違は、加工能率化とプログラミング処理の二点から、スローアウェイ工具を使用する事であろう。鑢付バイトの使用は少ない。従って運転者は、スローアウェイ工具の取り扱い方、被加工物に適合した超硬合金チップの材種・形状、適正な切削条件（切削速度、送り）等について十分な知識をもつ様に勉強する必要がある。

チップの材種については、サーメット、セラミックス等の新材種やコーティング・チップ等、各チップ・メーカーで種々のものが開発されており、これらの知識も必要である。

機械各軸の動き・主軸の回転数・送り速度等は、紙テープ又はメモリーにより機械に指令されるが、これらプログラムの内容を理解する事も必要である。

プログラマーと工具の経路・取代等について、詳細に打ち合わせる事も重要である。

ブロック、ジャッキ、ボルト、ナット、押工金、特殊なバイト・ホルダー等の段取り工具も、被加工物の形状によっては必要になるので、事前に手配を申請するのも運転者の仕事である。ブラダー・モールド中型の旋削加工予定があれば、取付板の手配も必要になって来る。

必要な測定器は、下記のものである。

- ① ノギス : 1,500^{mm}、1,000^{mm}
- ② デップス・ノギス : 300^{mm}
- ③ マイクロ・メーター

それぞれのプログラマーが覚えた段階には、今度は相手側のプログラムを勉強して覚える事が、工場にとっては重要である。他の急を要する仕事・病気欠勤・交替勤務等の不測の事態が生じた時のバック・アップ態勢を確保しておかねばならない。

(c) タイヤ金型加工機の運転

機械本体はプラノ・ポラーであり、運転者は大型のフライス盤、プラノ・ミラー経験者が望ましい。

加工が計画されている殆どのタイヤ金型部品は、ロータリー・テーブルにクランプし、本体主軸かアタッチメント主軸に取り付けられた工具（主にエンド・ミル）で加工される。

加工は、手動加工又は自動加工であって、自動加工は指令紙テープ又はメモリーを使用するので、運転者は、機械の操作に加えてプログラムの内容を十分に理解しておく必要がある。

一般的に、フライス盤は純切削時間に比較して加工段取りに相当の時間を要するので、能率向上のためには、段取り方法を常に研究して改善する事が、運転者の重要な任務である。

現在加工しているタイヤ・モールド及び試作の割モールドについては、付属のロータリー・テーブル（放射状 8本溝）で対応できるが、割モールドの分割数に変更されたり、変形部品の加工予定があれば、“補助テーブル”（円板）の必要性も出て来る（予め材料手配だけでもしておくが良い）。同種円板治具は、旋盤班・仕上げ班でも必要性があるので、共通使用できる。

タイヤ・パターン部の彫刻を当機で行う場合は、クラウン部分はアタッチメント、パットレス部分は本体主軸で加工する事になるが、エンド・ミル・ホルダー、アタッチメント本体と製品との干渉を避けるために、日本では、小型のホルダー、アタッチメントを使用する場合もある。

一方、干渉問題を解決するために、設計変更してタイヤ・ショルダー部付近で型を分割する場合と、鉄のトレッド・リング方式で製作される場合もある。何れにしても、パターンの種類とタイヤ・サイズより、種々の条件が

一つ一つ違って来るため、その都度検討して対応せざるを得ない。

エンド・ミルは ϕ 3~ ϕ 20mmのストレート・エンド・ミルとテーパー（片側角度 3° ~15°）エンド・ミル、また、1R~10R のボール・エンド・ミルが主に使用される。

これらのものは、日本では全て市販されている。また、小径の ϕ 3~ ϕ 10mmのストレート・エンド・ミルとボール・エンド・ミルは超硬合金も使用している。自工場で特殊形状に修正研削するエンド・ミルも若干ある。

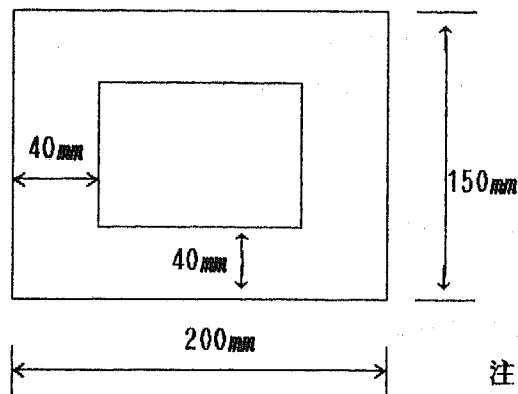
機械加工の残り代は、通常 0.1~ 0.2mm程度のもが多いが、その工場の機械加工と手仕上加工の能力により、どこまで機械加工を行うかが決まって来るので、機械加工の範囲と程度は、工場毎に若干の差が出る。割モード部品・彫刻モード加工以外の加工があれば、前記の補助テーブルの他、マシン・バイス、マグネット・テーブルの様な取付具類も必要になる。

将来、タイヤ型の文字打ち作業は機械彫刻に替わる可能性が大きく、また超硬エンド・ミルの使用も増える。2つの理由から、高速回転（20,000回転/分）の特殊ホルダーの装備も検討する必要がある。

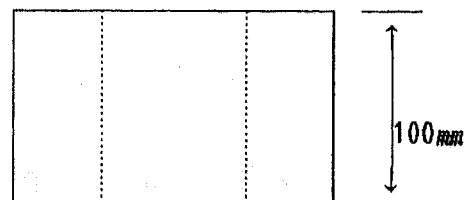
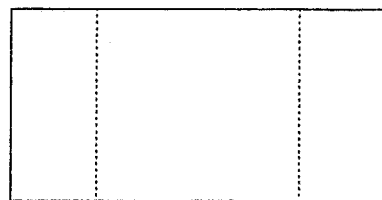
タイヤ金型加工機に最小限必要な段取り工具は、次の通りである。

品 名	仕 様	個数
スタッド・ボルト	両端 M22 全長 100mmから50飛びに 50迄	各20
T 溝 ナ ッ ト	M22	50
フランジ・ナット	M22	50
カップリング・ナット	M22	20
ワ ッ シ ャ ー	ϕ 24/ ϕ 50mm 厚さ 5, 8, 12mm	各50
クランプ・サポート (ジャ ッ キ)	全高さ 60, 120, 200, 400mm	各12
押 工 板	長さ 150, 200mm	各12
* 鋳 鉄 製 ブ ロ ッ ク	100× 150× 200mm, 50× 70× 90mm	各12

注：* 鋳鉄製ブロックは全面研削仕上を行い、全ブロックの厚さを揃える事が大切である。なお、表中では最小限として2種類を示したが、一般的には5種類程度あった方が段取りが楽である。持ち運びに便利な様に、次図の様に軽量化を計る方が良い。



注：全面 1C ~ 2C 面取りのこと。



測定器は下記のものが必要である。

- ① ダイヤル・ゲージ (マグネット・スタンド付) : 0.01mm 目盛
- ② ノギス : 300mm
- ③ デップス・ノギス : 300mm
- ④ ブロック・ゲージ : 1 式
- ⑤ シックネス・ゲージ : 1 式

(d) タイヤ金型加工機のプログラミング

プログラマーは立型旋盤の項で述べたのと同じ理由から、フライス盤経験者が適当である。割モールド部品加工用のプログラミングは比較的簡単であり、マニュアル・プログラミングでも充分に対応できる。

これに対し、パターン部彫刻加工用のプログラミングは、相当程度が高い。

プログラマーには、下記の各項目について十分に理解し、使いこなす能力が求められる。そのためには、経験と勉強を積み上げて向上する以外に方法は無い。

- ① パターン図面の十分な理解
- ② エンド・ミルを使用する加工技術
- ③ 工作機械の有する能力（CNC 他付属品を含む）
- ④ 後工程である仕上げの有する能力
- ⑤ 若干の数学的知識
- ⑥ 自動プログラミング装置の使用

上海ゴム金型工場で開発した、パターン彫刻専用機を使った加工技術の蓄積を基礎にして、機械運転者や前後の工程の担当者にも協力を得て初めて、能率的なプログラミングと機械加工が行われる様になる。

自動プログラミング装置については、CNC 立型旋盤のプログラミングで述べた事と同じであり、省略する。

(5) 工場建家及び機器配置

現有設備を共通に使用するため、設備の移動は 3棟 1階に限定した。機器の配置を図2.7.2 に示す。

- (a) 2号棟・3号棟間での製品移動に使用する通路とトロックを設ける。
- (b) 2号棟・3号棟間北側部分に、テープ作成室を設ける。将来、導入が予想される計算機類のため、空調可能な構造が望ましい。
- (c) 仕上現場東側に 2トン・ホイスト 1基を設ける。
- (d) M7150・X57-3・B650・J23-16・D6140・XK-4は、新設機械据付けのため他に移設する。

彫刻機 4台の内、北側機 (N036) のみを外し、残りの 3台はなるべく残す (万能フライス盤の移設は、計画の最終段階でも良い)。

- (e) 場内が暗いので蛍光灯を壁際に設ける様にする。
- (f) 仕上班には空気配管を施す。

(6) 金型工場近代化の組織及び人員

近代化設備を導入しても、現在生産中の 2ピース・モールドと同一ラインで製造する事が適当である。組織変更の必要はない。

人員については、次の様に 7名の増員が必要である。

CNC タイヤ金型加工機	2名
CNC 立 型 旋 盤	2名
万 能 フ ラ イ ス 盤	1名
CNC 用 プ ロ グ ラ マ ー	2名
計	7名

なお、鋸盤は仕上げ班員が担当し、大型ワイヤー・カットは 1人で 2台もつので、増員は不要である。

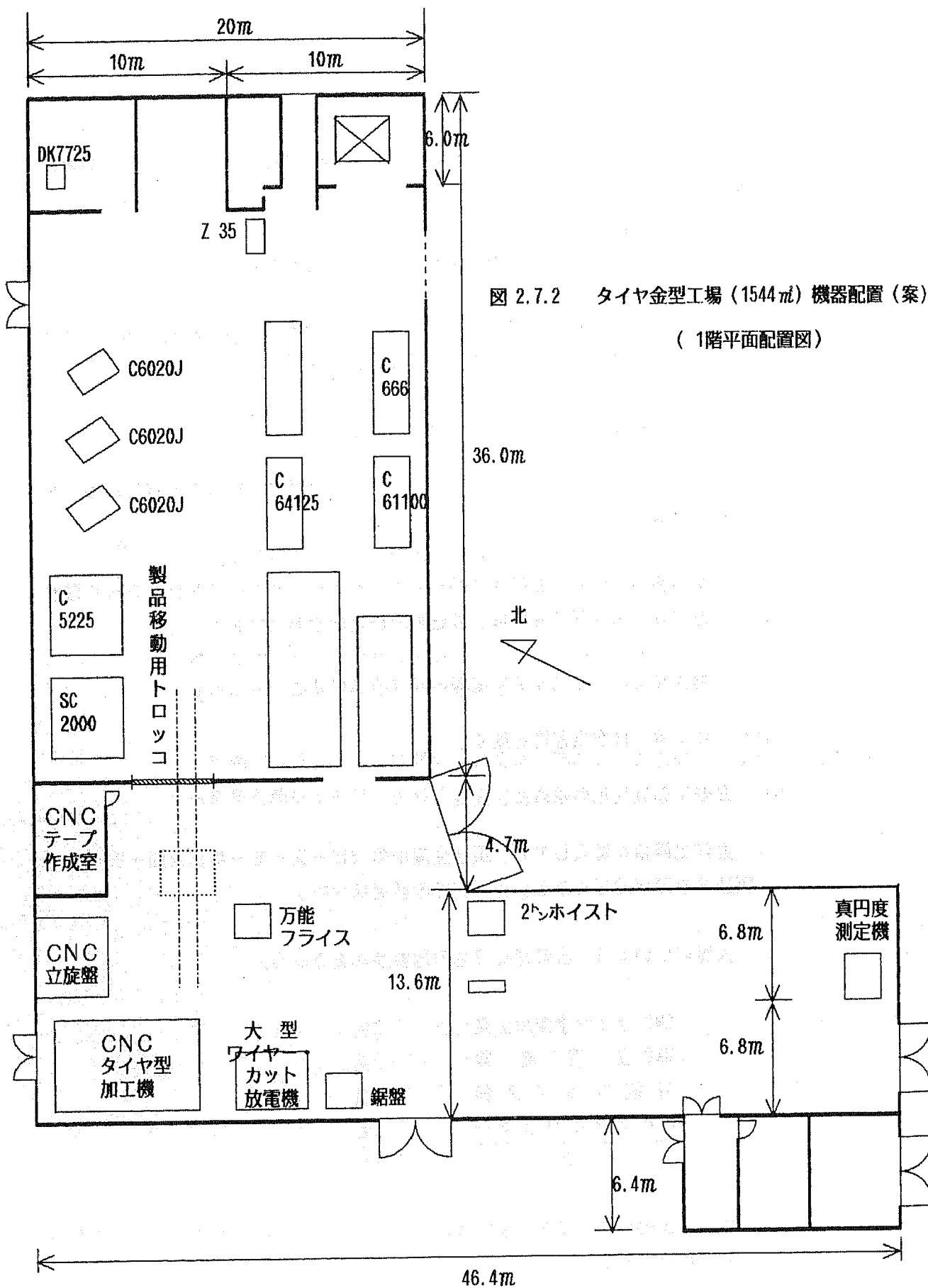


図 2.7.2 タイヤ金型工場 (1544 m²) 機器配置 (案)
 (1階平面配置図)

7.5.1.4 タイヤ用金型アルミ・トレッド・リング

タイヤ生産用金型にアルミのトレッド・リングを利用する事は、生産されるタイヤの種類や生産量、又は金型を生産する国の生産条件などによって、金型のコストの低減や納期の短縮に多いに役立つ事から、最近広く利用されている。

アルミ・トレッド・リングの生産には、ダイ・キャスト方式もあるが、現在広く行われているのは、石膏の型にアルミを鋳造する方式である。

石膏利用の方法では、石膏の型の生産までは大体似た方式が適用されているが、アルミの鋳造方式では、重力式と低圧式がある。ここでは低圧式について紹介する。

(1) アルミ・トレッドの生産工程

アルミ・トレッドの主要生産工程と主要機械を図2.7.3 に示す。以下図2.7.3 に基づき、説明を加える。

金型メーカーは、タイヤ・メーカーからタイヤの図面を入手すると、タイヤの溝の深さによって色分けを考え、且つ石膏やアルミの縮み代を考慮してマスター・パターン図を作製する。

マスター・パターン図面を元に色分けを考慮して、数枚のプレートから成るスイパー・ゲージを作製すると共に、チャートけがき用のマイラ・シートを作る。

ゲージはNC工作機械や手作業で作製される。チャートはマイクロ・プロッターを使用して作製する。

スイパー・ゲージを取り付けたスイパー・テーブルの上で、石膏のモデルを作製するが、モデルはゲージ・プレートを取り替える事により、溝の深さに応じて色分けをする。モデルは中にコア・ゲージがあり、その上に下地の石膏と、更にもその上のカービングが可能な色分けされた石膏が、ゲージにより形成される。

そのモデルに掘り込まれる模様をけがいて行くが、その際、先に作ったけがき用のシートを用いてけがき定盤の上で治具を使って描いて行く。

けがいた所に溝を掘って行く（カービング）。粗削りには電動工具を利用するが、仕上げは手加工である。

カーフ（サイブ又はナイフ・ブレード）はプレスで打ち抜いたもので、それを研磨機を利用して加工し、作製しておく。

先に作製されたモデルはダイ・セットの上に乗せられ、カレンダー・ロールで作製された粘土に乗せた上、石膏と発泡ポリスチレン混合物でバック・コアを作製する。

モデルとゴムを取り外し、モデルに、先に作製したカーフを接着剤で張り付ける。

カーフと張り付けたモデルをダイ・セットに戻し、バック・コアとの間に常温硬化ゴムと硬化剤の混合物を流し込む。

石膏モデル（サブ・モデル）を取り外すとゴム型が出来る。ゴム型は、電気ゴテを使って修正を行い、カーフを埋め込む。

カーフを埋め込んだゴム型に樹脂石膏を流し込み、石膏型を作る。

石膏型は乾燥機で乾燥される。

乾燥された石膏モデルは、ダイヤル・ゲージの付いたランド・アップ・テーブルの上で、真円度を得るためにも正確に組み立てられる。

組み立てられたモデルは、溝やプロフィール表面の直しを行い、また、カーフの植え込み深さの測定等を行う。

この石膏モデルは、アルミ鑄造に於ける中子になる。低圧鑄造法に於ては、この中子は、上部ケースと下部ケースの間に、エアー・シリンダーを利用してセットされる。

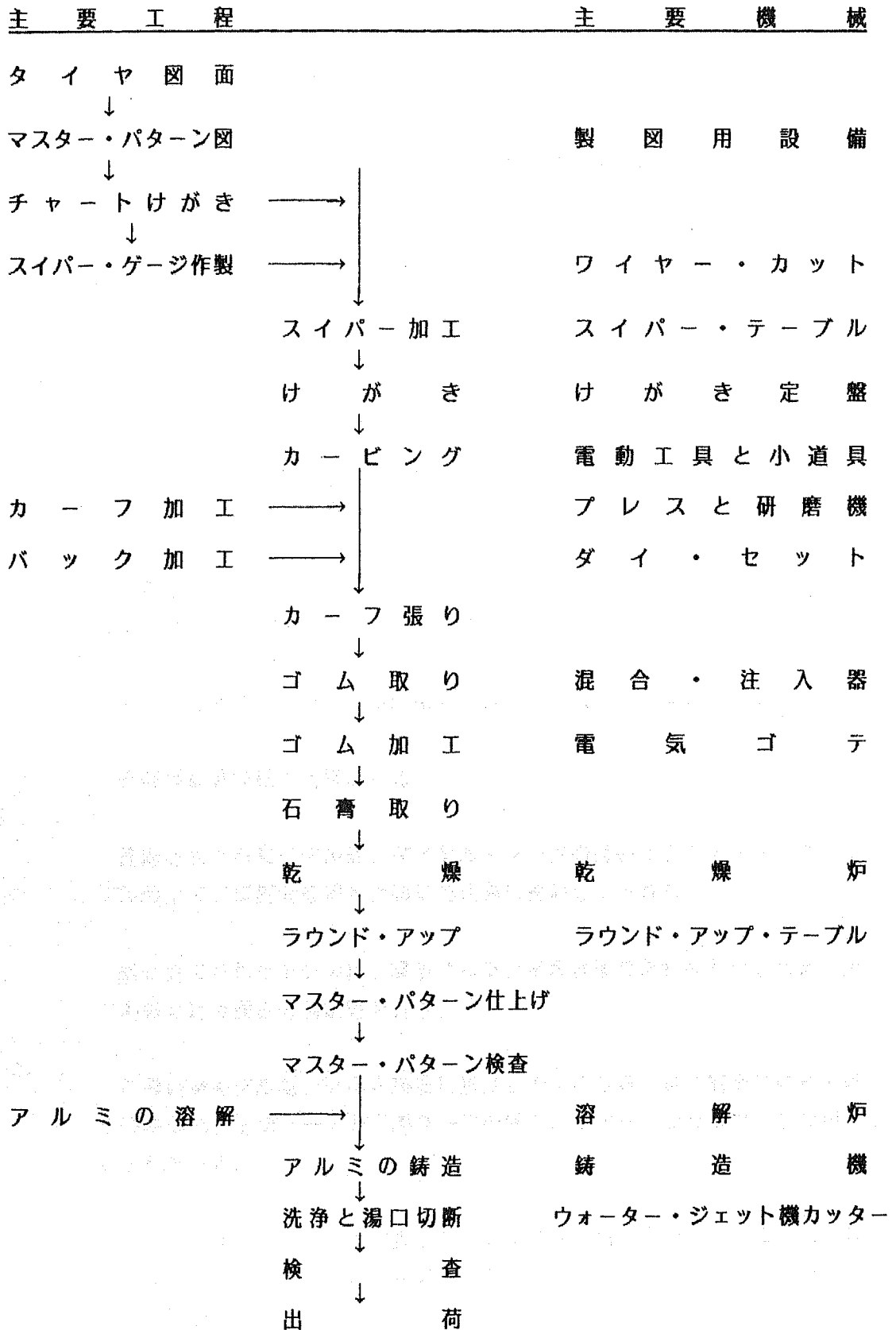
アルミ溶解炉（重油）で溶解されたアルミは、鑄造機の下部に流し込まれる。この流し込まれたアルミは、圧縮空気で上に押し上げられ、中子と上部ケースの間に鑄造される。

鋳造されたアルミから、石膏をウォーター・ジェットを利用して取り除き、湯口をカッターで切断する。

こうして出来たアルミのトレッドは、検査の上出荷される。

以上が概略の工程説明である。

図 2.7.3 タイヤ用金型アルミ・トレッド生産工程図



(2) 中国側質問に対する回答

(中国側の質問は、第2部資料編資料2.7.2 参照)

中国側の質問を考慮して、下記の補足説明を行う。

(a) 石膏中子の円度の精度 (Q3d)

- 1) 直径 600mmのトレッドの許容誤差は0.15mm以下
- 2) " 1,000mm " 0.2mm以下

精度の測定はデジタル測定機を使用している。(Q3b)

(b) 金型の精度 (Q4c)

- 1) 直径 500mmの乗用車用タイヤ金型の精度は0.25mm以下
- 2) " 1,000mmのトラック用タイヤ金型 " 0.35mm以下

上記の精度を得るためには、総合的ノウハウの確立が必要。(Q1b)

(c) 石膏・ゴム・アルミの収縮率 (Q1d、Q2b、Q4b)

何れも収縮率零のものは無く、設計の段階で考慮する。

アルミはAC4D (アルミ 4種)。

ゴムは国産のものも、輸入のものもある。輸入は米国のFMC。

(d) ゴム型の寿命はタイヤ金型 2セット分位。(Q2c)

(e) 設備費用

設計にCADを導入する事も出来るが、ノウハウの蓄積が出来てからの問題で、ここでは考慮しない。

スイパー・ゲージ製作のためのNC工作機械や、カーフ加工のプレス機械を除くと、殆どの機械や設備は金型メーカーが独自に開発したもので、市販のものではない。従って、ここに示すものは、金型メーカーが自分の工場に建てる場合の予算的なもので、そのための設計費やノウハウ費用が含まれていない。

石膏モデル製作のための費用は、4サイズ/月として2,700万円位である。(ワイヤー・カットは含むが、カーフは外注するものとして、プレス機械代は含まない。)

アルミ鋳造部門(石膏モデルの乾燥機を含む)の設備費は、16インチ以下のタイヤを年150~200型製作する場合、約8,000万円となる。

上に示した様に、上記金額には技術移転のための費用が入っていない。技術移転のためには、ノウハウ・フィーの他に、技術者の日本国内での訓練や、中国への専門家の派遣、更には中国に適した石膏材料の選択などが、考慮される必要がある。これらは、中国側の現在の技術水準にもよるので、ここで見積もる事は出来ない。しかし、最初日本から相当量のアルミ・トレッドを輸入し、その間に中国側の訓練を順次行い、中国側予定の1993年までに新工場が完成される様な、日本のトレッド・リングのメーカーとの協力関係を結ぶ事も、技術移転促進の一つの方法と考えられる。

7.5.1.5 靴金型

日本に於ける靴製造は、20年来西ドイツ、イタリア製の製靴用インジェクション・マシンを輸入し、自動化されている。

ここでは、日本の靴金型メーカーの設備を中心に紹介する。

日本の靴金型メーカーは、従業員数70名、工場敷地1,000㎡、設備機械台数50台程度の規模の工場が代表的なもので、その殆どが専業である。

靴金型の設計に関しては、ユーザーより提供される金型図面によっている所が殆どである。ただ、極一部の金型メーカーで、極一部の靴型に関してCADを使用して設計している所がある。今後、金型メーカー自身で設計する様にして行くか否かは、金型メーカーがユーザーに対して従属関係にあるか、独自性をもつかに関連して、

課題となっている。

当工場が現在保有している機械の内、靴型製造に使用可能な機械はおよそ下記のものである。

機 械	仕 様	台 数
シ ー パ ー	650× 600× 300 mm	5
プ レ ー ナ ー	1,600× 4,000 mm	1
立型フライス盤	400× 1,200 mm	1
万能フライス盤	250× 700 mm	2
倣いフライス盤	420× 1,050 mm	1
”	320× 550 mm	1
ラジアル・ボール盤	1,600 mm	1
”	800 mm	4
卓上ボール盤		5
平面研削盤	500× 2,000 mm	1
旋 盤		10
NC 中 ぐ り 盤	500× 800 mm	1
帯 鋸 盤	250 mm	1
ワイヤー・カット	250× 300 mm	3
放 電 加 工 機	400× 350× 250 mm	1

これらの現有設備に加えて、

- (1) ラスト加工機
- (2) 特殊倣いフライス盤
- (3) NCフライス盤
- (4) 射出成形機
- (5) 彫 刻 機
- (6) 三次元測定機

(7) NCテープ作成システム

(8) その他各種アタッチメント（取付具・治具・工具）

等が最小限必要である。

第一段階の目標である150セット／年の生産量については、年間を通じて平均的に製作するのであれば、上記の設備で充分である。

靴製造のメーカーでは、最終靴製品の生産個数と製靴機のステーションの数により、靴金型の発注個数を決定するのであるが、金型単価も重要な意味をもっている。参考迄に現在日本で製作される靴金型の単価は、60～130万日本円である。日本の現状では、婦人靴、スポーツ・シューズについては、特にライフ・サイクルが早く、多様化しているので、ロットの製作数は減少傾向にあり、金型メーカーに対して金型製作費の低減と短納期が強く求められている。

当工場でインジェクション靴金型の設備計画の検討をするためには、靴製品のライフ・サイクルが早い日本の現状とは異なるであろうが、何れにしても、ユーザーの生産計画（販売計画）・製造設備（製靴機）などを的確に把握し、長期的な視点から方針を立てなければならない。

なお、中国側から質問のあった靴底のウレタン材使用に関しては、ウレタン材の欠点について序々に改良され、現在一部に使用されている。但し、ウレタン素材そのものの価格が高いために、高価格の靴に限って使用されていて、その割合は、まだ低いのが現状である。