

第8章 生産工程の近代化

8-1 原料受入れ工程

8-1-1 短期近代化計画

1) 原料調達元への指導

現在の原料の問題点は、原料中の鉄分と水分である。そして、蚌埠ガラスの標準との対比は、表8-1-1の通りである。

表8-1-1 珪砂、長石の成分の標準値と実績値

原料名	項目	標準値	実績値	備考
珪砂 (1級)	鉄分	0.03%	0.016~0.047%	
	水分	8~10%	13~18%	
長石	鉄分	<0.2%	0.24~0.77	
	水分	乾燥粉	8~15%	

これらを評価すると、標準値が守られていない事が原因であると思われる。したがって、まず原料供給会社に、これらの標準値をやらせるように指導する事である。また、蚌埠ガラスの従業員も、決められた標準を守らなければならない。

珪砂の水分問題については、問題点が以下のように2つある。

① 珪砂水分の標準値 (8~10%) と、置き場面積との関係である。石塚硝子の実績では、10%の水分値から、通常使用される時の6%位まで、水分が低下するのに要する日数は、約4日間である (図8-1-1参照)。したがって、現状の標準値の珪砂を使用する場合でも、珪砂の保有量は、最低400tonは必要であろう。また、原料の先入れ・先出しも出来るような置き場の構造になっていなければならない。また、床面から30cmまでの珪砂は、水分が高いので使用出来ない。この部分の珪砂を掻き揚げる事が必要である。このためには、ショベルローダー等の設備が必要となる (長期近代化計画で購入)。掻き揚げ高さが低いと水切れが悪くなり、水分の低下度合いが下がり、日数が延びる。

珪砂保有日数と水分減少の度合い

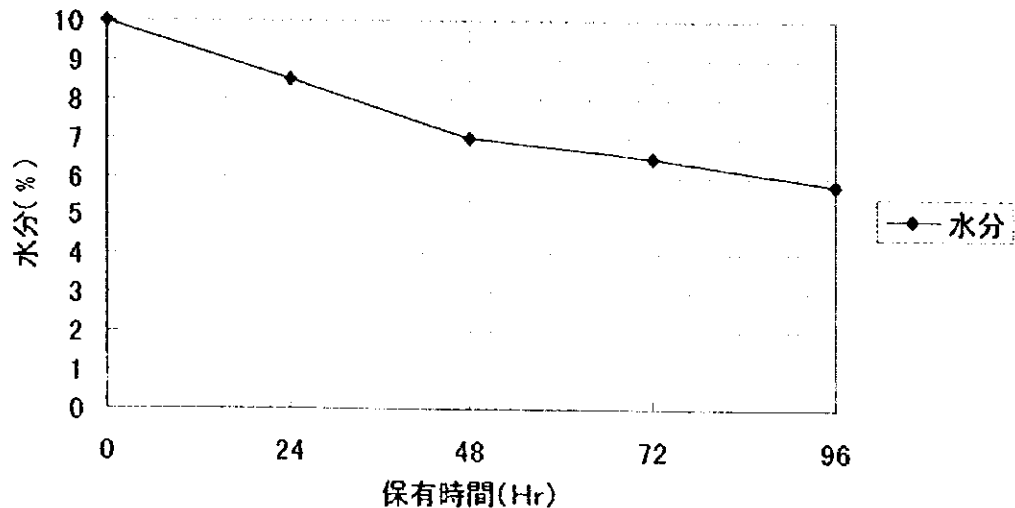


図8-1-1 珪砂保有日数と水分減少の度合い（石塚硝子の実績）

② まして現状のように13～18%と、標準値が守られないとすると、さらに日数が延びる事になる。現状を是とすれば約7～10日間程の保有量が必要と思われる(約500m³必要)。

したがって、珪砂、長石については、鉄分・水分について両社が納得出来る値の標準を設定し、これを両社で維持・管理出来る体制を確立しなければならない。

2) 原料置き場の改善

前述のように、原料の水分は原料ハンドリング、原料調合工程に与える影響は非常に大きい。したがって、原料が蚌母ガラスに納入されてから、水分を増加させる事はさせてはならない。このため以下に述べる対策を早急に実施する必要がある。

- ① 原料置き場の屋根、壁は雨が降った場合でも、雨が入り込まないように修理を行なう。
- ② 原料置き場の床は原料中の水分が抜けるように、原料置き場の外に向かって水勾配を付ける。
- ③ 原料置き場の床面は外からの水の侵入を防ぐため、周囲より高くする。
- ④ 原料置き場は先入れ・先出しが十分に管理された状態で行えるように、間仕切りをする。
- ⑤ 少なくとも原料置き場の周囲の排水について十分に配慮し、雨が降っても水が溢

れ出さないようにする。

- ⑥ 原料置き場からの珪砂の使用に際しては、床面から 30cm までは水分が多いので、使用しない。
- ⑦ 上記の内容を配慮しながら、使用量の多い原料が調合場に近くなるような検討を行い、現状建物を有効に活用し、工場内レイアウトの変更を行う（例えば、現在の長石倉庫を珪砂倉庫に変更出来ないか等）。
- ⑧ 石塚硝子の珪砂置場を図 8-1-2 に、カレット置場を図 8-1-3 にを示す。

3) 省力機器の導入

珪砂は出来るだけ原料置き場では高積みを行なう。これは珪砂中の含有水分の水切りに効果的である。これを容易に行なうために、ポータブルコンベアー等の設備の導入が必要である。当面ポータブルコンベアーを使用して、珪砂高さ 2.0~2.5m を確保する事が必要である。



図8-1-2
石塚硝子の
珪砂置場



図8-1-3
石塚硝子の
カレット置場

8-1-2 中期近代化計画

1) 受入れ検査の簡略化

短期近代化計画の実行により、供給される原料の品質が安定して来る。この安定の度合いを考慮しながら、現在実施している受入れ検査サイクルの延長や、受入れ検査の一部廃止の検討を行なう。そして可能なものから実行に移す必要がある。石塚硝子では、現在、納入業者が全ての原料の成分、および粒度については自主分析を行い、その結果を石塚硝子に報告している。分析結果報告書の一部を表8-1-2、表8-1-3、表8-1-4に示す。

2) 将来の大幅レイアウト変更に向けた配置の検討

現在の蚌埠ガラス工場のレイアウトは、物の流れを無視したものである。したがって、将来他の硝子会社との競争に打ち勝っていくためには、原料ハンドリングコスト・人件費の削減を可能にする設備、およびレイアウトの検討が必要である。この検討は、ただ単に原料調合だけの問題ではなく工場全てに係わるものである。

表8-1-2 分析結果報告書

分析結果報告書

No. 156

石塚硝子岩倉工場 殿

平成 10年 4月 22日

品名	水洗5号塗砂		
採取年月日	平成 10年 4月 20日		
出荷年月日	平成 10年 4月 23日		
結 果			
分析科目	分析値 (%)	粒 度 (μ)	百分率 (%)
SiO ₂	93.60%	1000	0. %
Al ₂ O ₃	3.64	840	0.
Fe ₂ O ₃	0.191	710	0.
TiO ₂	.	590	0.2
CaO	.	500	1.8
硫黄含有率	trace	177	50.7
K ₂ O	.	以下	47.3
水分	5.9 %	Total	100.0 %

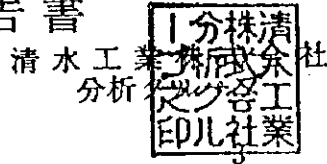


藤井鉱業株式会社

8.8. 100x50 Mb

表8-1-3 分析報告書

分析報告書



石塚硝子株式会社
岩倉工場 殿

納入日 04.23.
ロットNO. 100423*2

品名	分析値	規格値
足立石灰		
FE203	0.014 %	0.015 以下
CAO	55.14 %	54.0 以上

水分	0.6	%
+4000 μ m	0.0	%
+1400 μ m	28.6	%
+ 180 μ m	41.0	%
- 180 μ m	30.4	%



総合評価 合格



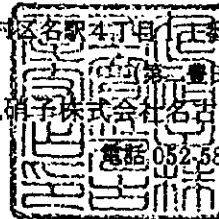
表8-1-4 分析表

分 析 表

平成10年4月22日

石塚硝子株式会社 御中

名古屋市中村区名駅4丁目1番27号
 (第一豊田ビル)
 旭硝子株式会社名古屋支店
 電話 052-583-2922



1. 品名: 菱印 ソーダ灰
2. 品種: 粒灰 (バラ)
3. 分析値

項 目	単位	規 格		分 析 例 (5/11 ~ 5/15 月度)
		保 証 規 格		
純 分	%	99.0	以上	99.5
NaCl	%	0.5	以下	0.37
Fe ₂ O ₃	%	0.005	以下	0.0009
水不溶分	%	0.15	以下	0.050
加熱減量	%	0.5	以下	0.13
SO ₄	%	-		0.007

4. 備考

以上

8-1-3 長期近代化計画

1) 原料置き場レイアウト及び設備の変更

レイアウト図面を見て判るとおり、この工場のレイアウトは物流（原料、製品その他）等を考慮して作られたものではない。品物の移動に関しては常に無駄な部分が大きな割合を占めている。企業競争力をつけるには、無駄のない物流を達成するレイアウトが非常に重要なポイントになる。レイアウト図に物の流れを表す動線を描き、工場敷地内の配置・搬送経路を決定し、効率的な配置・寸法の決定が必要である。

2) 選搬機械の導入

現在の原料の移動は、前述のようにすべて人力に頼っている。これが作業の品質・能力を低下し、コストを上げ、その結果、企業競争力を低下させている。珪砂の含有水分を管理しようとするれば、珪砂置場での珪砂の掻き揚げは必須作業となる。この作業を人力で行なうのは不可能である。したがって、珪砂の水分管理を含む原料の移動作業のためには、ショベルローダー（図8-1-4参照）の導入は必須である。

WHEEL LOADER L13

さらに充実した装備類

- 完全2系統油圧倍力式ブレーキ
- ニューデザインの太グリップ小径ハンドルホイールの採用
- 開閉式リヤグリルの採用によりメンテナンス性の向上
- 湿式パーキングブレーキ
- インテグレーションスイッチ
- ニュートラルスタータ
- 樹脂製ハンドルポストカバー
- 安全デカル、バックブザー
- 乗り降りしやすい大型ステップ
- いたすら防止のバンダリズムキット付
- 曲面ガラスのワイドキャビン(オプション)
- ROPSキャビンとシートベルト(オプション)

※転倒時、および落下物からオペレーターを保護する構造のキャビン



警告

切羽での採石や、崖の上の走行など、落石または車両の転落、転倒の恐れのある作業においては、ROPSキャビンを着用ください。未装着のまま作業しますとオペレーターが落石、転落、転倒などにより負傷する恐れがあります。

WHEEL LOADER L13

■主要仕様

●性能

バケット容量(山積)	m ³	1.3
常用荷重	kg	2080
走行速度(前進/後進) 1速	km/h	7.5/7.5
2速	km/h	13.7/13.7
3速	km/h	34.5/34.5
ブーム上昇/ブーム下降/バケット前傾時間	s	5.2/3.0/1.1
最大けん引力	kg	7500
登坂能力		25°
ブレークアウトフォース(バケットシリング)	kg	6600
アーティキュレート角度		40°
最小旋回半径 最外部	mm	5150
最外輪中心	mm	4400

●寸法

全長(バケット地上)	mm	6000
全幅(バケット/車体)	mm	2340/2180
全高	mm	3060
軸距	mm	2550
輪距(前後軸とも)	mm	1725
ダンピングクリアランス(45°前傾)	mm	2700
ダンピングリーチ(45°前傾)	mm	1000
バケット後傾角(バケット運搬)		50°
バケット前傾角(バケット最高)		48°
最低地上高(センターピン)	mm	390
自重	kg	6570

●構造

機関名称	いすゞA-4BGITディーゼルエンジン
機関形式	4サイクル水冷直列4気筒直噴射式ターボ付
総排気量	4.329 ℓ
定格出力	88ps・2100rpm
制動装置	湿式ディスク 前後輪別制動 油圧倍力式
タイヤ	16.9-24-10PR L-2
燃料タンク容量	130 ℓ

■外形寸法図

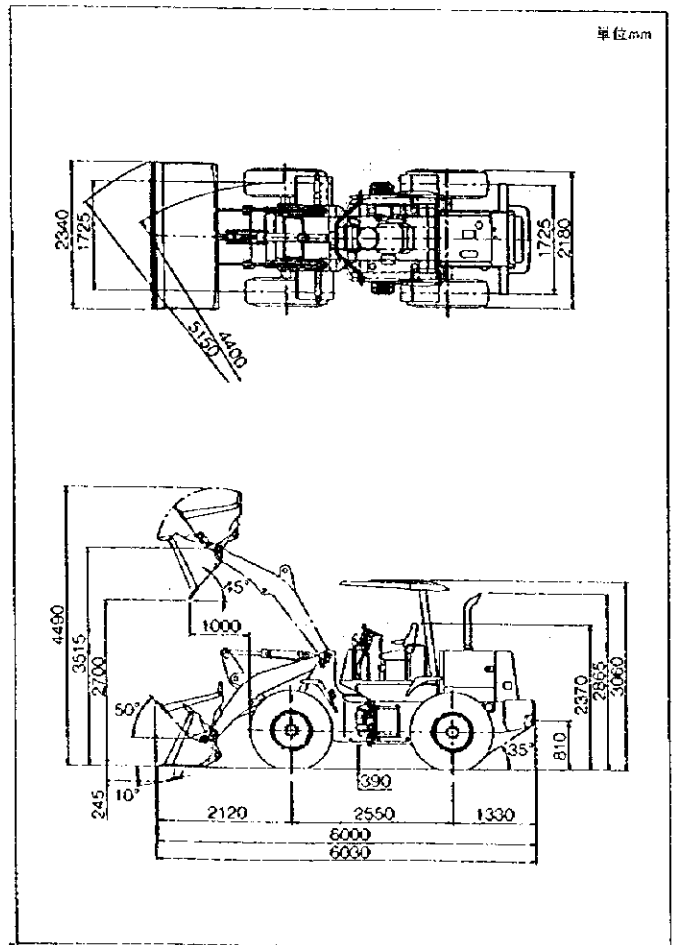


図8-1-2 ショベルローダーの例

8-2 原料配合工程

8-2-1 短期近代化計画

1) 鉄分混入の原因の排除

カレットへの鉄分の混入は、成形現場、検査工程など、カレットが発生、運搬、保管される全ての部署で可能性がある。この中で特に成形現場での混入が、高い割合を示すのが一般的である。これは、調合のメンバーだけで鉄分の混入を防止出来るものではないことを証明している。したがって、広く従業員全員のカレットに対する意識を変化させる必要がある（カレットはガラスの原料でありゴミではない）。

- ① 現在カレットの中にどの程度の鉄分・異物が混入しているか。
- ② どこの職場からこの鉄分・異物が混入しているか。

これらの情報を全て従業員全員に伝え、カレットに鉄分・異物を混入させる事がいかにいけない事であるかの意識を植え付けさせる。また、混入させている職場に対してはその結果を伝え、必要な混入防止策を取らせる。

2) 計量設備の改良

(1) 計量設備の問題点

蚌埠ガラス工場の調合設備の問題点の一つに、秤量精度の悪さがあげられている。現場調査の結果、この原因の一つは、秤量設備の制御システムから来るものである。同工場の秤量設備には一応自動制御のシステムが装備されている。秤量の自動制御は、ホッパースケールに原料を供給する装置、例えば、振動フィーダー・スクリュウフィーダーを ON、OFF させる事により、必要な量の原料をホッパースケールに供給するものであり、可能な限り高い精度で設定値と秤量値を合わせる事を目的としている。

しかし、供給フィーダーを停止してもフィーダーとホッパースケールの間の空中には、供給途中の原料が存在している。また、フィーダー停止後も、フィーダーの状態、原料の層厚の状態などにより、原料がホッパースケールに落下する事がある。特にスクリュウフィーダーは、停止した時の羽根の位置により停止した後で原料が落下する可能性が高い。これらが秤量精度を低下させる要因である。

したがって、秤量精度を高めようとするれば、フィーダーでの原料の層厚を薄くし、供給量を少なくすれば良い事になる。しかしこれは原料の投入に多大の時間を必要とする事になる。そこでこの両者の要件を満たすためには、秤量のスタートは多量の設

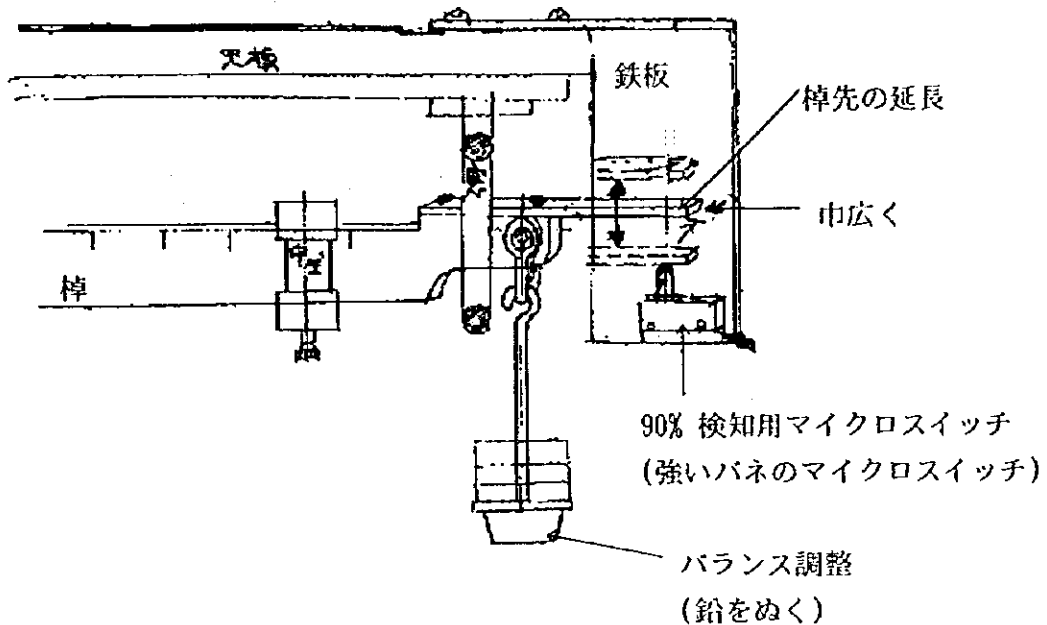
定で原料を供給し、適当な時点で少量の投入に切り替えればよいことになる。また、適当な時点とはいつかという点、石塚硝子の経験から 90～95%が適当であると考えられる。

(2) ホッパースケールのタイプ

最近のホッパースケールは全てロードセルタイプが使用されている。これは 2 つの理由がある。1つは秤量の精度が高いという事、もう一つは、遠隔で秤量値の設定および変更が出来る等、自由度が高いという事である。このことは、将来人員削減を考える時に非常に重要な意味を持つてくる。また、2 段投入制御は簡単に行う事が出来る。

機械式（棹式）の秤が従来からよく使用されてきた。蚌埠ガラス工場でも使われている。この秤に 2 段制御の機能を持たせるには、図 8-2-1、図 8-2-2 のような改造が必要である。案Ⅱの方式が機能面（90%値を任意に設定出来る）からベターである。しかし、このためには棹の新作取り付けが必要であり、特殊なノウハウが必要となる。これに対して案Ⅰの方式は、改造に関する特殊なノウハウの必要性が低いので、改造が容易に実行出来る。しかし、90%値を任意に設定する事は出来ず、固定となる。

2段投入用棹秤改造(案-I)

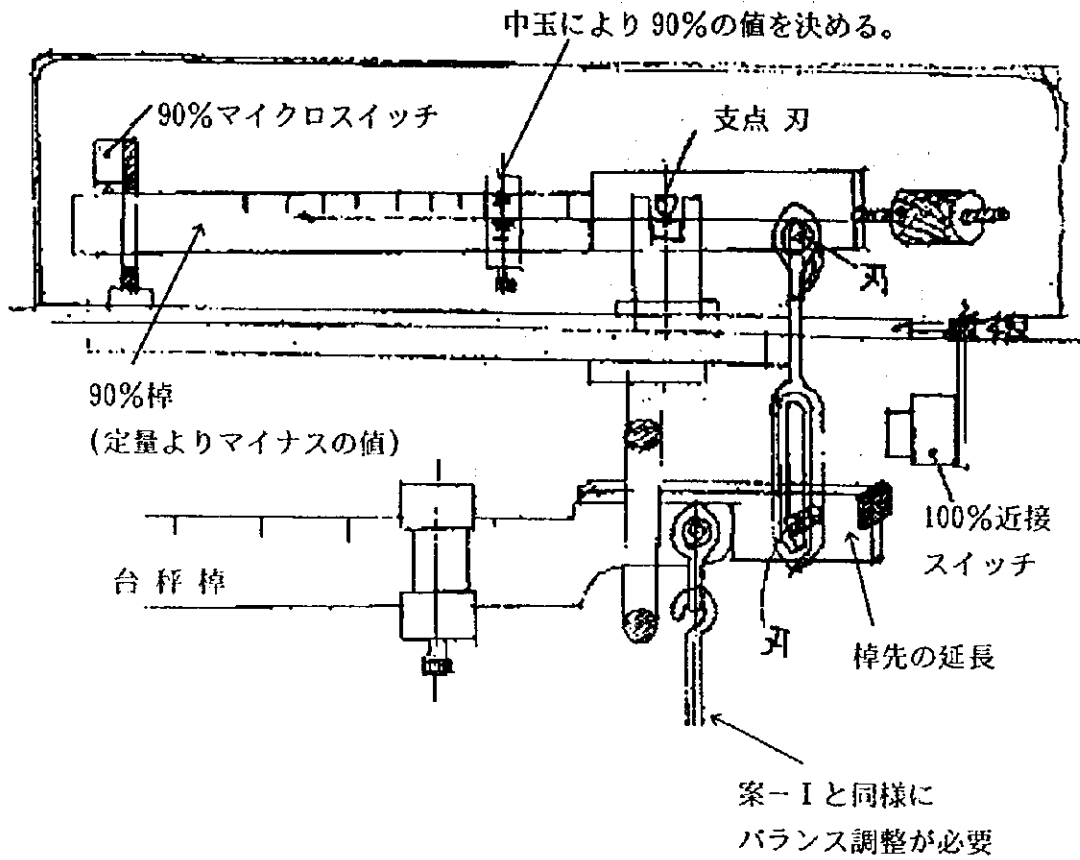


改造(案-I)の内容

- ① 秤の棹先を延長する。延長する鉄板の中は、広くする事。マイクロスイッチが鉄板から外れる可能性がある。
- ② 延長に使った材料分の重量を錘を減らしてとる。
- ③ 秤量値の90%の時に、棹を押し上げる力を持ったマイクロスイッチの選定が必要である。場合によっては、バネの作製が必要になる。
- ④ マイクロスイッチの取付位置を重量を設定しながら調整する。

図8-2-1 2段投入用棹秤改造(案-I)

2段投入用棹秤改造(案-II)



改造(案-II)の内容

- ① 現状の秤フレームの上に 90%用の秤を設置する。
- ② 90%の値を任意に設定が可能である。
- ③ 改造に際しては、秤に関するノウハウを持った者が当る事が必要である。

図8-2-2 2段投入用棹秤改造(案-II)

3) カレットの貯蔵

現状のカレットの貯蔵にかんして以下の2つの問題があり、対策が必要である。

(1) カレットの破碎

カレットが発生する職場は、検査職場・製造職場がそのほとんどである。発生するカレットの形状は塊の形状をしたものと、塊が割れた状態を含む破片状のものに分けられる。このうち塊の形状をしたカレットは、嵩比重が小さくまた安息角も小さいので、溜め置くには大きな面積が必要になる。したがって、カレット発生場所で破碎処理をすれば、搬送効率も上がり保有スペースも小さくする事が可能となる。石塚硝子では、検査エリアにはロータリークラッシャーを設置し、発生するカレットを粗粉碎している。

当面人手による破碎を行い、将来破碎機の導入を検討すべきである。破碎機の候補としては、インペラブレーカータイプより、大きな破片で割れるジョークラッシャーかロータリークラッシャーのタイプがよい。

(2) 屋外のカレット置き場に屋根をつける。

外部から購入するガラス原料については、含有水分が注目されているし、含有水分の低下策が取られている。しかし、カレットについては、他のガラス原料と同様の水分を問題にする事は少ない。ガラス原料中の水分は工程トラブルのもとになり、また、エネルギーコストを上昇させる原因となる。したがって、どの原料であっても含有水分を問題にし、含有水分を低下させる対策を打たなければならない。カレット置き場も他の原料置き場と同様に屋根を付け、雨による水分の増加を防止しなければならない。また、製造現場から発生するカレットには、水分をすでに含んだカレットがある。したがって、このカレットの置き場は、珪砂同様、床に水勾配を付ける必要がある。

4) 原料配合記録の整備

原料調合職場は、ガラス工場の職場の中でもその責任は重い。一度何らかの理由で原料秤量に間違いが発生すると、何日間も、良品のガラスが出来ない事態になる。したがって、これらの発生を防止し、トラブル発生時の対応策決定のために、原料配合記録の整備が必要になる。

日々の調合設備条件、時系列的な変化、溶解職場とのやりとり、問題点などをベースに、第2回現地調査の際に提供した、石塚硝子の調合・溶解作業日報を参考にして、蚌埠ガラス工場の調合の作業日報を作成する。また、この作業日報に基づき日々打合せを行い、日々の生産の中での問題点の抽出、解決に向けた対策検討、その他の討議

を行い、品質の確保と今後の品質向上に向けた活動の資料とする。表8-2-1に調合場における配合面の管理ポイントを示す。

表8-2-1 調合場における配合面の管理ポイント

石塚硝子株式会社 調合場 配合面での管理ポイント	
1	<p>各原料の確認</p> <p>1) 主原料（珪砂、ソーダ灰、石灰石、カレット） ・始業前目視確認</p> <p>2) 副原料（水酸化アルミニウム、硝酸ソーダ） ・指始業前目視確認</p> <p>3) 交粉・・・交粉プラントにて事前に少量使用副原料各種を秤量混合したもの（芒硝、カーボン、セレン、コバルト） ・指始業前目視確認 ・秤量混合したもの約 100gr サンプルング、5～7 日間保存。異状時分析等使用。</p> <p>4) 珪砂水分・・・珪砂のみ水分補正して使用している。 ・1 回/10 日測定 指定より±0.5%以上変化があった場合は補正する。規格値5%以上は使用中止（工程トラブルとなる）</p>
2	<p>秤量確認</p> <p>1) ホッパースケール設定値の確認 ・始業前各ホッパースケール設定値 ・設定値変更時の確認（変更者以外の者が確認する）</p> <p>2) ホッパースケール零点点検および自動停止位置 ・1 回/15 日確認規格値内であること。 ・2 回/年 外部計量士による実量検査の実施</p>
3	<p>混合確認</p> <p>1) ミキサー混合時間およびミキサーの点検 ・始業前にミキシングタイマーの設定時間確認およびミキサー稼働状況確認（ミキシングタイマー設定：2分）</p>
4	<p>工程設備管理</p> <p>1) 日常点検 ・始業前に原料受入れ～秤量～混合～窯前ホッパーまで全ライン単独で運転確認</p> <p>2) 定期点検 ・各期間毎に停止して点検：ミキサー、クラッシャーなどは他設備グループにて専門的に点検する</p>

3) 日常点検

・始業前に原料受入れ～秤量～混合～窯前ホッパーまで全ライン単独で運転確認

4) 定期点検

・各期間毎に停止して点検：ミキサー、クラッシャーなどは他設備グループにて専門的に点検する。

5) 各工程別設備

(1) 受入れ設備

バンカー、貯蔵ホッパー

(2) カレット粉碎

インペラブレーカー

(3) 秤量器

楯式、ロードセル式ホッパースケール

(4) 混合器

イバークミキサー

(5) 搬送機

パケットエレベーター、ベルトコンベアー
電磁フィーダー、スクリーフィーダー、
ロータリーフィーダー

(6) 集塵機

バッグフィルター式

(7) 除鉄器

永久磁石

(工程各所に永久磁石を設置。原料・工程から混入する鉄分を除去する。)

5 操業管理

1) 配合運転

全自動運転のため、それぞれの設定値の間違い等が大きくなるとなるので、正しい運転が行われた確認も含め、操業日誌等に記録していく。

8-2-2 中期近代化計画

1) ミキサーの羽根材質の改善

蚌埠ガラスでは、ミキサーの羽根は2ヶ月毎に新品と交換しなければならない。これは、原料中に鉄分を増加させると共に、メンテナンスコストの上昇に繋がっている。石塚硝子の実績では、カレットをミキサーに入れない条件（蚌埠ガラスと同じ条件）でブレードの寿命は、普通鋳物は4ヶ月、特殊鋳物は10ヶ月である。このように、材質を変更することによって、寿命を大幅に伸ばす事が可能となる。ガラス原料中への鉄分の増加を減少し、メンテナンスを軽減する事で、十分にメリットがある。ミキサーを使用している企業では、必須の問題である。他業界を含めて広く情報を入手する事が大切である。石塚硝子ではマンガン、クローム鋳物を使っている。

8-2-3 長期近代化計画

1) 調合レイアウトの変更

現在の調合設備は前時代の設備である。今後のガラス業界の中で他社との競争を打ち勝っていくためには、調合の設備のあり方を含めレイアウト・設備仕様の検討が必要である。工場の将来を描いて、調合の合理化について広く海外を含めた情報の収集を行い、求める姿を明確にしなければならない。調合場の配置については、溶解炉の近傍であり、また、各種原料の搬入がスムーズでなければならない。したがって、現在の原料置場および各原料の搬入から炉内投入に至る物の流れを考慮に入れ、工場配置、および調合場のレイアウトを決定する事が必要である。溶解炉の数と調合の数は必ずしも一対一でなければならない事はない。3窯に対して1つの調合でも何ら問題はない。

2) 原料配合工程の自動化

調合場の仕様については、全自動が望ましい。世界中のガラス会社の調合設備は、そのほとんどが自動化の方向に進んでいる(東南アジアの発展途上国でさえも全自動である)。これらの会社と競合していこうとすれば、自ずとこれらの会社と同等またはそれ以上の合理化が必要である。

設備合理化に際しては、微少原料の取扱いに特に注意が必要である。ミキサーでの攪拌効果・秤量精度（計り易さ）の両面から、設備のあり方を検討する事が必要である。石塚硝子では、微少原料については Pre-Mixing を前提としている。これは主調

合設備での最低秤量値を 10kg/バッチとし、これ以下の原料は、10kg/バッチになるように複数の原料をまとめ、必要があればソーダ灰で希釈する等の処置を取り、これらを Pre-Mixing して一つの原料として取扱っている。この結果秤量設備の仕様は全て 10kg/バッチとする事が可能となる。

8-3 原料溶解工程

8-3-1 短期近代化計画

1) 溶解炉の温度制御の改善 (現状把握)

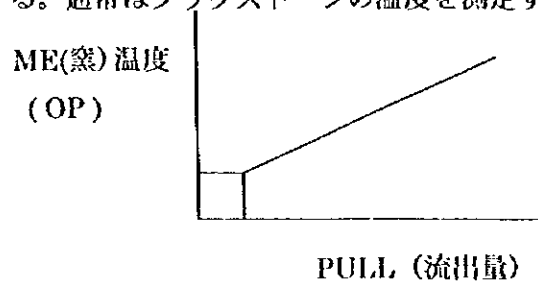
まず操窯条件の把握を行う。

(1) 当面の処置

現状の RP (ラジアマチックパイロメーター、輻射式火炎温度計) 用の穴を利用して、OP (オプティカルパイロメーター、光学式火炎温度計) で窯温度の定期的測定を行う。窯の温度の基準は、OP によって測定された温度を用いる。測定場所はタックストーンの縦面である。

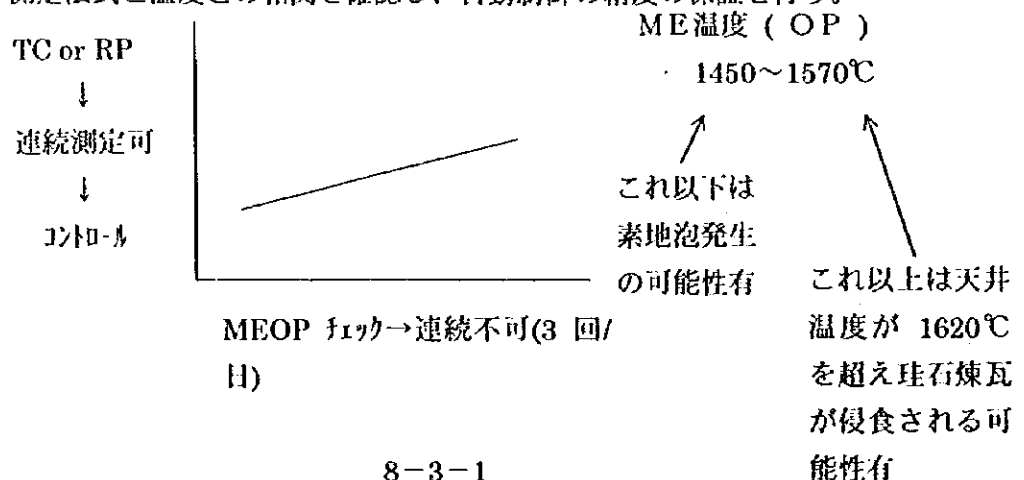
a) 流出量と窯温度との関係

流出量とその時の窯の温度との関係をグラフ化する。この時の窯の温度を測る場所を特定する。通常はタックストーンの温度を測定する。



b) OP 温度と RP 又は TC (サーモカップル) 温度との関係

基準になるタックストーンの温度を、OP と窯温度制御に使われる TC または RP で測定し、測定法式と温度との相関を確認し、自動制御の精度の保証を行う。



c) 溶融ガラスの品質チェック

- 色：RE素地汲み、製品（最低毎日1回）
- 泡：RE素地汲み、製品（最低毎日1回）
- 石：不良率
- スジ：不良率

d) 管理グラフの作成

- 操炉状況
- 品質状況

管理グラフを作成すると、操炉に関する全ての状況を把握する事が出来る。

窯の温度の基準はあくまでもOPの温度である。

蚌埠ガラスの現状の温度制御システムでは、どこの温度を何度（℃）に維持管理するのが明確になっていない。現状の検知装置ではバーナーフレームを拾っている可能性がある。バーナーフレームを拾っていると、バーナーフレーム自体のバラつきが温度制御のバラつきを起し、窯の温度が安定しない事になる。この場合には、ガラスの温度が十分上がらない事が想定される。また、もしバーナーフレームを拾っていないなら、天井温度はさらに高いと想定され、タックストーンの温度が1580℃を示した時の天井の温度は、珪石の限界温度1620℃を越えている可能性がある。

したがって、現在の状態を見極めた上で、現状の設備で一番良い操業条件を作り上げる必要がある。

2) 溶解炉の液面制御の改善

現在の液面制御装置では常に液面が変化し、安定した状態を作り出す事は不可能である。この事は、ガラス目付の変化を発生させ、その結果製品品質を低下させる原因となる。ガラス液面を安定して制御するためのシステムとしては、現状の原料投入機の断続運転制御を改め、連続運転制御システムの採用が必要である。

3) フォーハース温度測定点の増強

蚌埠ガラスの現状のフォーハース温度制御システムで、実際のガラス温度がどの程

度バラついているのか、その実態を調査する必要がある。このためには、トライレベルTCを3本スパウト入り口に設置して、各測定点（計9点）の温度のバラツキを確認する方法がよい。この結果から、現状システムの問題点が白々と明確になってくる。現在予測される事は、各測定点の温度のバラツキの大きさと時間の経過と共に、これらの温度が大きく変化する事である。

4) 運転記録の整備

原料溶解職場は、ガラス工場の職場の中でもその責任は重い。一度何らかの理由で原料溶解工程に間違いが発生すると、何日間も、良品の溶融ガラスが出来ない事態になる。したがって、このような事態の発生を防止し、トラブル発生時の対応策決定のために、原料溶解記録の整備が必要になる。

日々の溶解作業設備条件、時系列的な変化、調合・成形職場とのやりとり・問題点などをベースに、第2回現地調査の際に提供した石塚硝子の溶解作業日報を参考にして、蚌埠ガラスの原料溶解の作業日報を作成する。また、この作業日報に基づき日々打合せを行ない、日々の生産の中での問題点の摘出、解決に向けた対策検討、その他の討議を行ない、品質の確保と今後の品質向上に向けた活動の資料とする。

表8-3-1に溶解炉操が管理ポイントを示す。

表 8-3-1 溶解炉操炉管理ポイント

石塚硝子株式会社 溶解炉 操炉管理ポイント	
1	<p>操炉基準の確認</p> <p>1) 生産状況 ・生産計画表より生産品種、流出量などの確認</p> <p>2) 指定温度 ・指定温度変更連絡書および流出量別OP温度一覧表よりOP指定温度の確認</p>
2	<p>温度管理</p> <p>1) 指定温度維持 ・OP温度測定・・・指定変更後および1回/日測定 ・TC温度確認・・・変更後および3回/日確認</p> <p>2) 各所温度 ・TC温度確認と同様の確認 ・煙道、蓄熱、溶融部、作業部、フィーダー</p>
3	<p>燃焼状況管理</p> <p>1) 燃焼雰囲気 ・目視確認・・・フレーム角度、フレーム長さなど：1回/日 ・1次空気、2次空気量確認・・・計器指示確認：3回/日 ・バーナー確認・・・油漏れ、詰まりなど：3回/日および定期取替</p> <p>2) 炉内圧力 ・炉内圧力確認・・・投入口側覗穴にて確認：1回/日 ・炉内圧力指示確認・・・計器指示確認：3回/日</p>
4	<p>原料溶融状況管理</p> <p>1) ガラスレベル確認・・・計器指示確認：3回/日 2) 目視確認・・・原料山の状況、スロート前の状況：1回/日</p> <p>注：上記2～4のうち、溶融部中央TC、作業部TC、油量、1次空気量、2次空気量、ガラスレベルについては、許容値を外れると警報が出るように設定されている。</p>
5	<p>溶融品質管理</p> <p>1) 作業部素地汲みサンプリングによる確認。 ・1回/日および変化時にサンプリングし、品質管理 色調・・・消色剤変更および温度、燃焼雰囲気調整 シード泡・・・温度調整</p> <p>2) 製品サンプルによる確認 ・3回/日および変化時にサンプリングし、品質確認 色調・・・素地汲みサンプリングに同じ シード泡・・・ プリスター泡・・・発生場所確認対応、分析による原因追求 石・・・温度調整、発生場所、原因調査</p> <p>注：色調、シード泡にはそれぞれ比較標準サンプルがある。それと比較判断する。</p>

6 工程管理

1) 溶解炉

・日常点検・・・3回/日：煉瓦の損傷、冷却空気、冷却水侵入、
その他エアリークなど

・定期点検・・・1回/12日：溶解炉内外全体点検

2) 温度計、流量計等計測機器

・日常点検・・・3回/日：作動状況目視確認

・定期点検・・・各機器別に専門業者等による点検

3) 付帯設備

・投入機、バーナー、燃料ポンプ、窯冷却ファン、スロート冷却ファン、2次空気
ファン、燃焼用ブローア、交換機、ダンパー、その他

注：他設備同様日常点検、定期点検にて管理している。

7 記録

1) 現状の確認および今後のデータとして操業日誌等は、必ず使用する。

2) 溶解素地品質等は、日々変化しているものであり、その変化状況等が判る管理グラ
フの記入等も必要である。

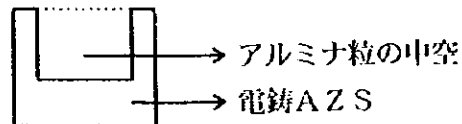
8-3-2 中期近代化計画

1) 耐火物の改善

次回冷修時、使用煉瓦材質のグレードを上げ、溶融ガラスの品質向上および煉瓦寿命の延長を図るべきと考える。石塚硝子の基本的な煉瓦材質を参考にされたい。

石塚硝子で使用している煉瓦材質は以下である。

- ・ ペイブ : 電鋳AZS VF
- ・ 種瓦 : 電鋳AZS ENC (VFより若干巣が大きい煉瓦)
- ・ アゴ : 電鋳AZS レギュラーキャスト
- ・ 上部 : 電鋳AZS IW (断熱性を良くするため、炉の外側はアルミナ粒の中空)



- ・ 大迫 : 珪石 (スーパーデューティ)
- ・ スロート : 電鋳AZS VF (但しW/E フェーサーは、電鋳 $\alpha\beta$ アルミナ)
- ・ W/E : ペイブ、種瓦共に電鋳 $\alpha\beta$ アルミナ。上部構造、迫は珪石
- ・ ポート : 炉内側は全て電鋳AZS レギュラーキャスト

2) 溶解炉の温度制御の改善

次回冷修時、天井にTC (サーモカップル) を設置 (3 箇所) し、これにより窯の温度を自動制御させる。しかし、あくまでも窯の温度の基準は、OP によるタックストーンの温度である。これは窯の温度の実態を把握・管理する場合、何を基準にどのように制御するか、そして設定と実際の間にはどのような差があるかを明確にするという事である。この設定と実際との差を明確にするため、基準の点を決め、その実態をどのように明確にするかが重要である。設備の仕様を決定する事も重要であるがそれと共にその設備をどのように使っていくか、どのように評価するかがポイントである。

3) フォーハースの燃料の検討

すでに調査団から情報が提供されているように、世界のフォーハースの燃焼はガス燃焼が主体である。これは、フォーハース全域での低カロリー燃焼を行なう事により、フォーハース内のガラス温度を均一に保つ事が容易に行えるためである。しかし、蚌埠ガラスではガスの調達が困難とのことで、オイル燃焼を実施してきている。現状の燃焼システムは、ガラス生産の基本条件である均質な溶融ガラスの供給から著しく離

れたものである。これは、スパウト入り口のガラスの温度測定の結果で確認される。したがって、このガス燃焼の良さを確認し、生産に与える効果を見極めるため、現状の発生炉ガスを使用した燃焼の実施を検討すべきである。

8-3-3 長期近代化計画

1) 溶解炉の改造

ガラス産業は装置産業である。したがって、他社との競合に打ち勝つためには、他社の実力を適正に評価し、将来の市場の動向などを基にして販売戦略を立て、品種構成、販売数量、生産規模等自社の目標を設定し、単位生産能力を高める必要がある。ガラス産業は装置産業である事を十分理解して設備の仕様を決定し、今後の方向を決める必要がある。その規模に合った溶解炉の設置が必要である。また、将来省エネルギーの事を考えると、溶解炉のサイズはある程度大きい方が効率的である。

2) フォーハースの燃料の変更

中期近代化の中で述べたガスによる制御の安定度の確認をした結果に基づき、フォーハースの燃料を変更すべきである。現在我々が入手している限りでは、ガスが最良であると言える。今後のインフラストラクチャーの整備の状況を確認しながら、ガス燃焼への切替を実施すべきである。

3) フォーハースの改造

フォーハースの目的は、作業槽のガラスを、フォーハースの中で必要とされる均一な温度に調整する事である。このためには、マルチゾーンコントロールの考え方を取り入れる必要がある。フォーハースをいくつかのゾーンに区切り、各ゾーン毎にガラスの温度の制御を行なう事である。これにより、ガラス温度の細かいコントロールが可能となる。数多い低カロリーバーナーと、マルチゾーンコントロールの組み合わせが重要である。現在の世界のフォーハースは全てこの考え方に基づくものである事を十分理解して、仕様の設定を行なうべきである。具体的には、KWタイプのフォーハースを採用するのが一般的である。このKWタイプのフォーハースに関する資料は、現地調査の際に、すでに蚌埠ガラスに提供している。この資料を利用して、residence time を40分以上確保する長さのフォーハースを、設定すべきである。

8-4 成形工程

8-4-1 短期近代化計画

1) 組付け芯出し治具の製作

瓶成形機の基本は、セクションの芯に全てのメカニズムが合致しているかということである。すなわち、粗型サポーティングメカニズムのキングピンと、仕上型サポーティングメカニズムのキングピンを結んだセンター上に、粗型中心、仕上型中心が存在し、粗型・仕上型のスプラインシャフトのセンターが、このセンターに対し 90 度になっているかがポイントである。この確認は OH の時に行なわなければならない。図 8-4-1 (a) ~ (c) に、調査団が設計指導した組付け芯出し治具を示した。

また、機械の摩耗の状態によって粗型・仕上型開閉メカニズムの部品を交換する事がある。この時には、必ず Mold and Blank Closing Mechanism Alignment and Adjustment Fixture によって、芯の確認と調整を行わなければならない。したがって、上記芯出し、および調節に必要な治具は最低限所有するか、または、借川出来る手はずをつけておく必要がある。その他、成形機のメーカーが所有している治具の確認を行い、メーカーと協議の上、必要な治具のうち、自社で購入するもの、メーカーから借川するものに分けて管理することが必要である。

2) 成形機の精度測定の実施

第一次現地調査の期間中に、テスト的に実施した成形機の精度測定の結果は、表 8-4-1 のようにひどいものである。通常の判断では、末期的な状態であるといえよう。しかし、この成形機の精度測定は、一部の機械・一部のセクションで実施されただけである。全ての機械、全てのセクションで、精度測定を早急に行なわなければならない。

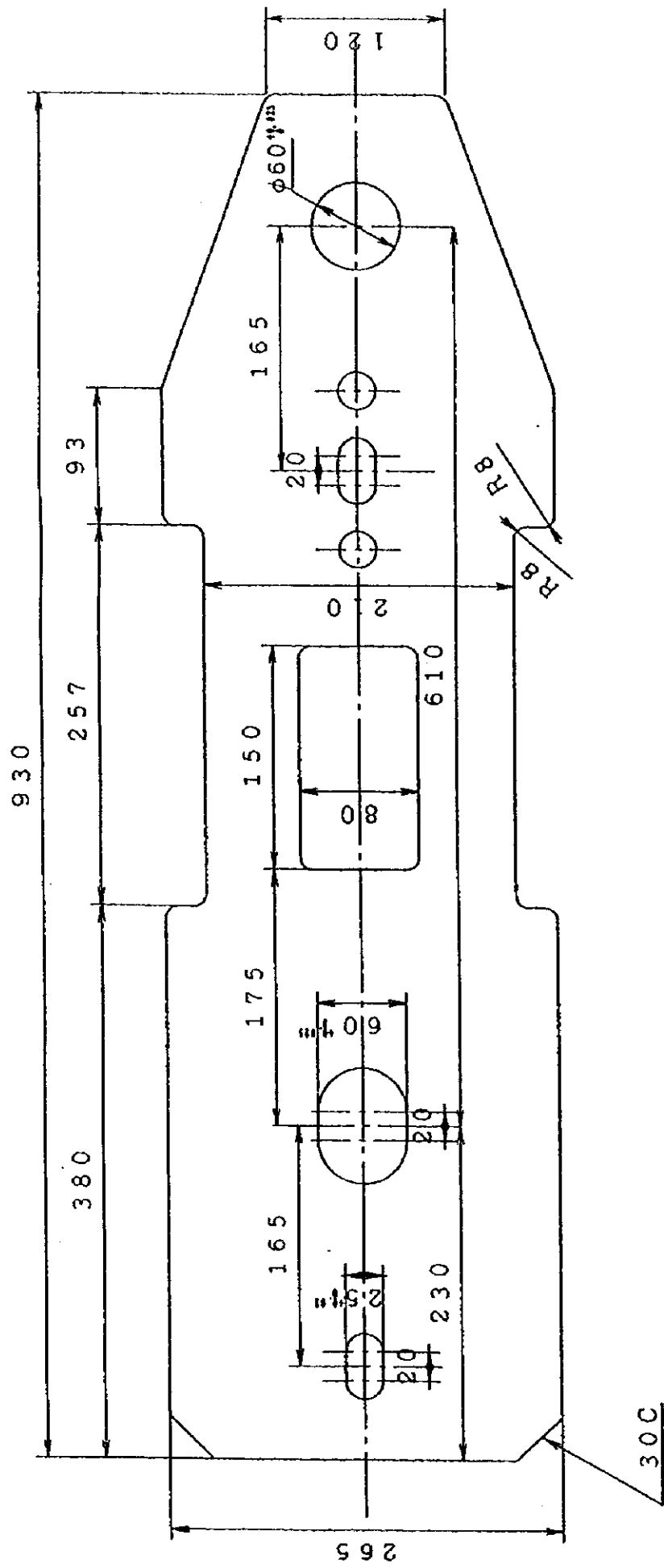


図 8-4-1 (a) 組付け芯出し治具

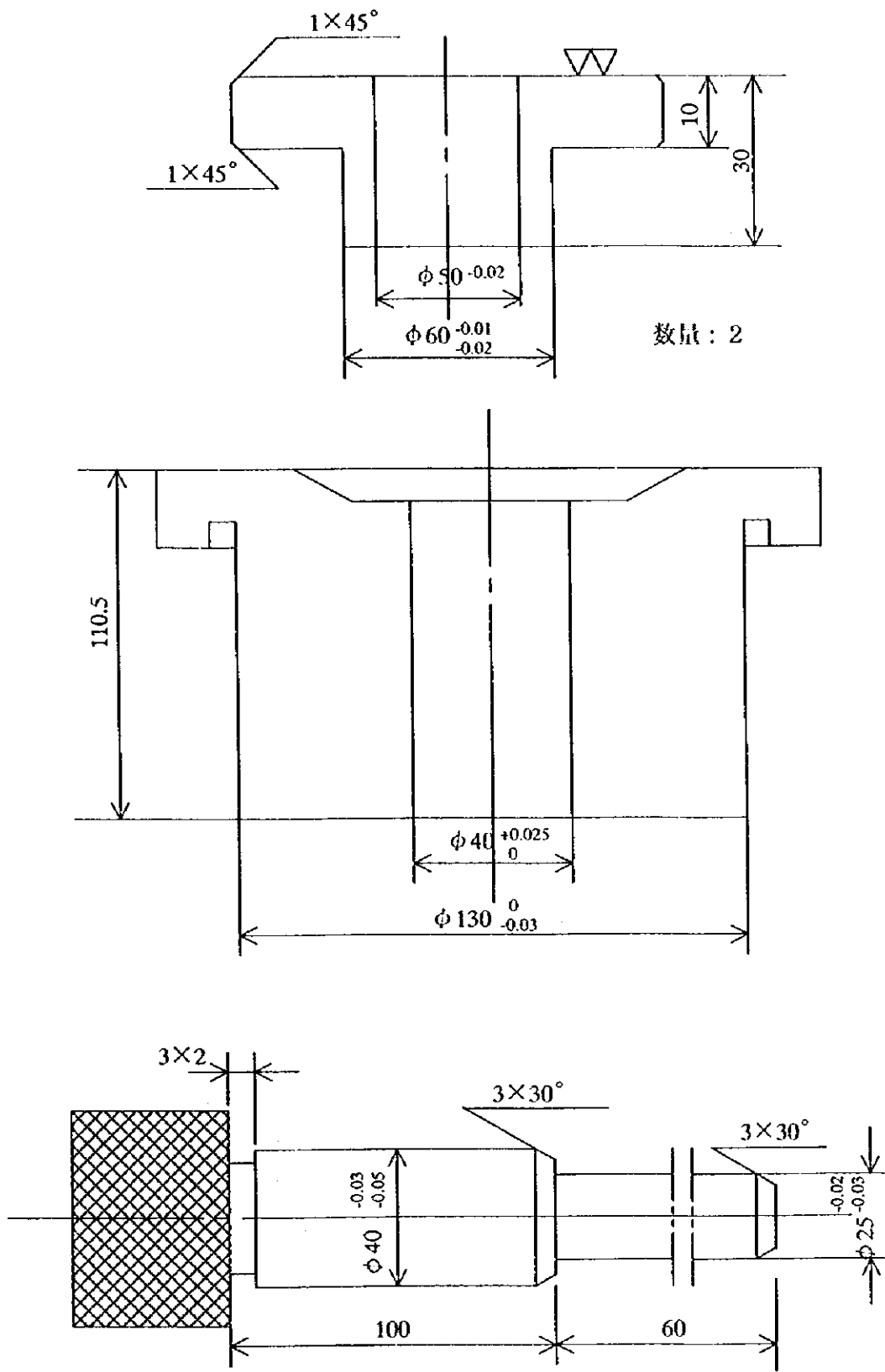


図8-4-1 (b) 組付け芯出し治具

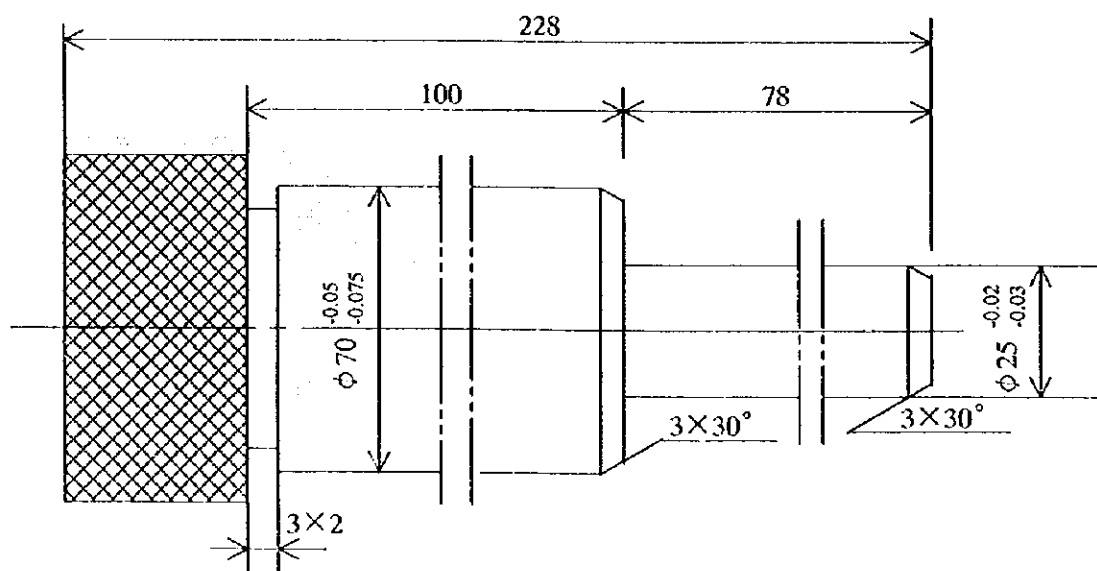
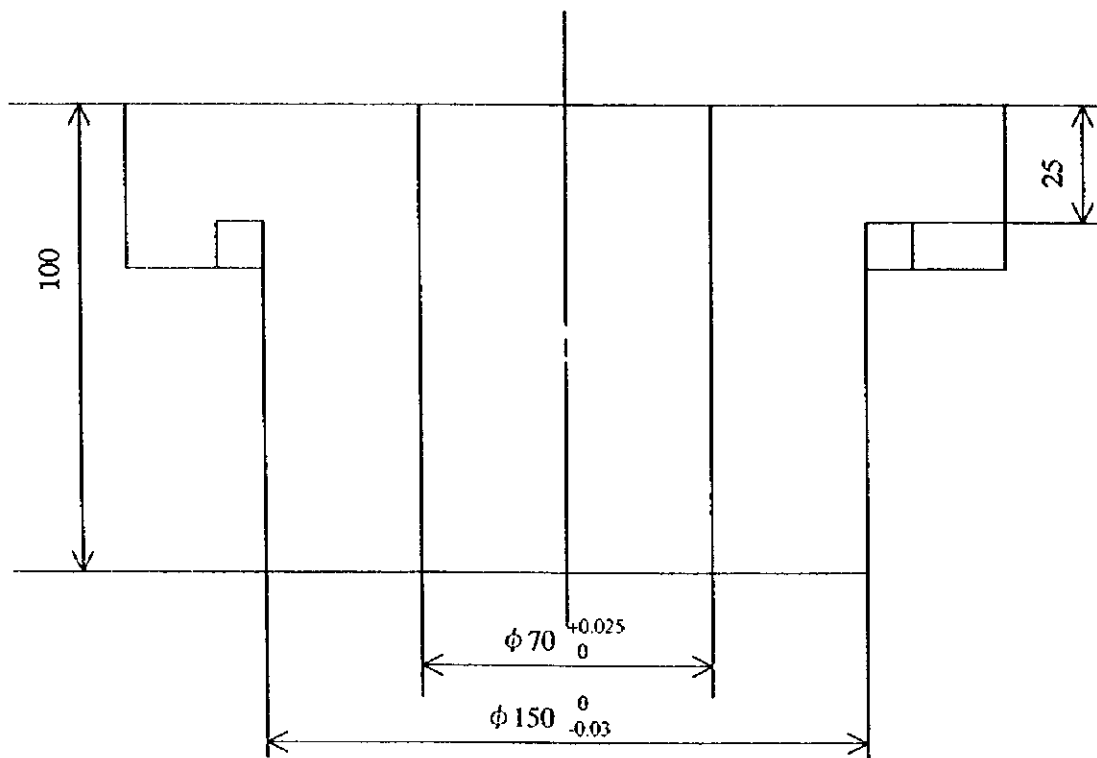


図8-4-1 (c) 組付け芯出し治具

表8-4-1 成形機診断・測定結果

測定日 :97年12月10日 (単位:mm)

項目	6 section
粗型ホルダー前下り	-0.4
仕上型ホルダー前下り	-0.2
ハッフルアームのガタ	4.2
ファンネルアームのガタ	4.0
プロヘットアームのガタ	5.0
型閉じセンター	
粗型サポータイング キングピン径	
仕上型サポータイング キングピン径	
粗型リンクガタ	5.0
仕上型リンクガタ	4.3
INV/NR バックラッシュ	5.0
NRスプラインガタ	2.0
粗型リンクホルダー ピン穴径	
仕上型リンクホルダー ピン穴径	
粗型～プラカ センター	

(1) 測定項目毎の処理方法

a) 粗型・仕上型ホルダー前下がりチェック

基準を超えた場合は、粗型・仕上型サポーティングキングピンの外径(上・中・下)を測定する。そして、ホルダーのブッシングの内径を測定する。測定結果から不良部品を交換する。

キングピン交換の手順は以下である。

- ・キングピンを抜く。(油圧プレスまたは、スクリーブプレスが必要)
- サポーティングブラケットの穴内面が痛んでいないかチェックする。
- ・穴内径寸法を測定する(上・中・下)。
- ・打込み代(0.03mm)からキングピンの外径寸法を決める。
- ・キングピンの外径を研磨で所定の寸法に加工する。
- ・液体窒素でキングピンを冷却し、サポーティングブラケットに圧入する(液体窒素による機械部品冷却用 Box については、8-4節の終りにまとめた「資料8-4-1」参照)。

b) バッフルアームのガタ

基準を超えた場合は、カム、カムフォロアー、スタッド、ナットを交換する。その他損傷があるかどうかチェックする。

c) ファンネルアームのガタ

基準を超えた場合は、カム、カムフォロアー、スタッド、ナットを交換する。その他損傷があるかどうかチェックする。

d) ブローヘッドアームのガタ

基準を超えた場合は、カム、カムフォロアー、スタッド、ナットを交換する。その他損傷があるかどうかチェックする。

e) 粗型・仕上型リンクのガタ

基準を超えた場合は、粗型・仕上型開閉メカリンクージ部品を取り外す。
次の部品は新品と交換・・・リンクアームブッシング、全てのリンクピン、スタッド
モールド開閉シリンダーのチェックバルブ
次の部品はブッシング、ベアリングを取り替えて再使用・・・レバー&ブッシング
セクションフレーム上・・・全部品新品と交換(スプラインシャフト、レバー、
コネクティングリンク、リンクピン、ダウエルピン)

f) INV/NR (インバート/ネックリング) バックラッシュ

基準を超えた場合インバートメカ取り付けボルトを弛め、インバートメカをネックリングメカ側に寄せて、バックラッシュ調整を行なう。

g) NR (ネックリング) スプラインガタ

基準を超えた場合はネックリングメカニズムを新品に交換する (修理不能)。

h) 粗型・仕上型サポーティングキングピン径

基準を超えた場合は、キングピンの交換を行う (キングピン交換の手順は a) 項参照)。この時、粗型・仕上型ブラケットは、組付けられていたセクションに再度組付ける。組付ける時、以前と異なるセクションに組付けると芯が狂う可能性がある。このために、取り付けられていたセクションの番号を、ブラケットに刻印しておくが良い。

i) 粗型・仕上型ホルダー穴径

基準を超えた場合はブッシングの交換を行う。

j) 粗型・仕上型リンクホルダーピン穴径

基準を超えた場合は、リンク交換を行う。

k) 粗型～プランジャーメカセンター

芯出しをやり直す。

3) 成形機の精度復元

① 成形機の精度測定の結果に基づき、どの機械の、どのセクションの、どの部分を、どのように修理する必要があるかを明確にする。機械の修理項目と修理内容を明確にする。

② 修理スケジュールを立案する。

③ 部品購入計画、購入予算を立案する。

④ 部品購入手続きを行ない、部品の入荷を待って修理を実施する。

⑤ 修理完了後、成形機の精度測定を実施し、成形機の精度がどこまで良くなったかを確認・記録する。

4) 成形機の精度維持

成形機の精度維持には色々な内容がある。基本的には、設備のメンテナンス活動で

あり、この活動は、3Sからスタートする。すなわち、設備機械の清掃である。特に成形機に関しては、次の点に注意して行う必要がある。

(1) 潤滑油

ガラス成形機には、自動・手動により潤滑油が供給されている。この潤滑油の供給が途切れると、機械の摩耗が促進される事になる。蚌埠ガラスの潤滑装置は、自動集中潤滑装置で、単一の注油先に配管が分けられている。図8-4-2を見ても判るとおり、どの配管がどのルートを通り、どこに接続されているのか全く判らない。したがって、注油配管の損傷をチェックする事は不可能に近い。

現在の標準的な注油システムは現地分配方式である（ポンプからはメインライン1本の配管が機械まで接続されている。そして機械の中で注油を必要とするメカニズムの近くで分配弁を使い必要な口数に分配する）。この方式のポイントは、分配弁以降の低圧の配管の長さを最短に出来る事である。低圧配管部分は、油の圧力・流量共に非常に低く、少ないため、漏れ、つぶれなどのトラブルがあっても、発見が難しい。したがって現方式では、この問題を常に想定して保守活動を行わなければならない。出来るだけ早く注油システムを変更する必要がある。それまでの間は、注油ラインを定期的にチェックし補修する。

手で注油・グリースアップを行わなければならない個所の対応を、以下に示す。

成形機のメカニズムの中には、粗型・仕上型サポーティングのキングピン、ネックリングメカニズムのように、人手で注油、グリースアップを行わなければならない箇所がある。これらの注油必要箇所を全てリストアップし、この個所に注油・グリースアップが確実に行われているか、注油・グリースアップが出来るか（グリースニップルが壊れていないか）をチェックする。損傷している箇所は適切に修理を行う。

特に粗型・仕上型サポーティングのキングピンは、キングピン天面のグリースニップルが、型交換、ホルダー交換の時に、型やホルダーで壊される事がよくある。この後、グリースニップルが修理されないと、注油が行われない事になる。また、注油サイクルについても見直しを行い、確実に実施するよう指導を行なう必要がある。

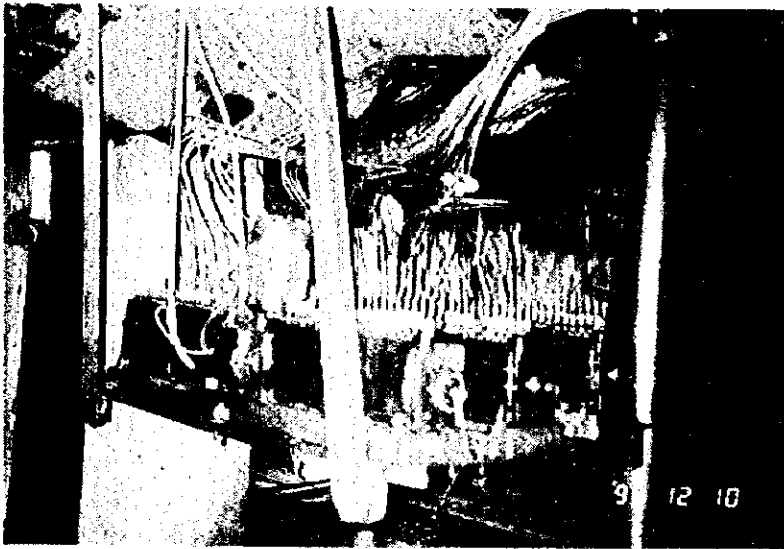
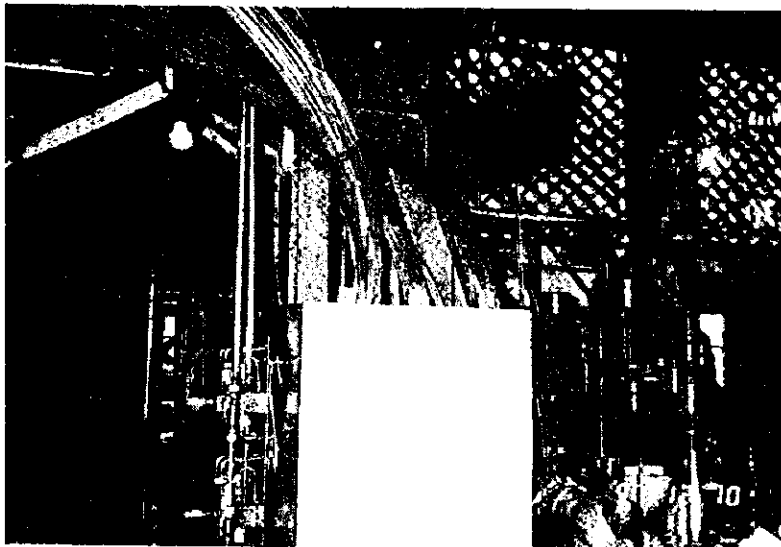


図8-4-2
蛙埠ガラスの
自動集中潤滑
装置



5) 金型設計技術の習得

蚌埠ガラスの金型図面（高炉酒用瓶）をチェックすると、金型設計の基本部分で一般的な項目が満たされていない事が多くある。以下に石塚硝子の設計との違いを両いた図面と共に説明する。

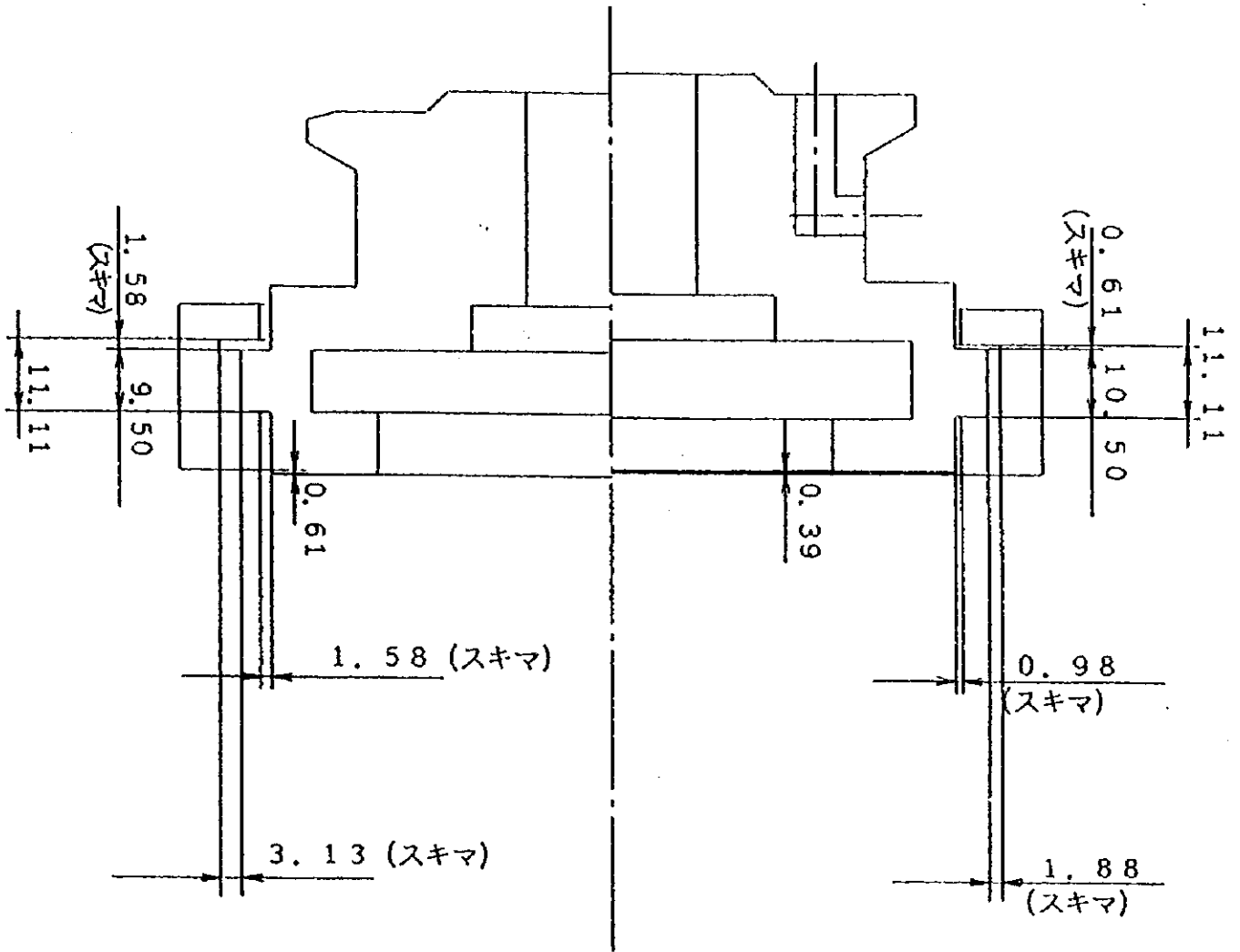
(1) 口型～ネックリングホルダー関係図（図8-4-3（a）～（c）参照）

ここでは特に口型とネックリングホルダーとの隙間を注目する。両者の間には、ガラス成形上でどうしても大きな隙間が必要とされている。これがこの成形機の大きな特徴である。今回受領した蚌埠ガラスの金型図面では、この必要とされる隙間が確保されていない。

(2) 口型～プランジャー関係図（図8-4-4（a）、（b）参照）

図面からロッキングシンプルの使い方に差があることが窺える。ロッキングフィニッシュガイドプレートシンプルは、図8-4-5のエムハート資料を見て判るように、口型のシーム面をよりシビヤーにコントロールするために、ロッキングシンプルで口型をロックするものである。蚌埠ガラスの金型図面では、フィニッシュガイドプレートをロックしている。フィニッシュガイドプレートは、一体の部品であるのでロックする必要がない。また、プランジャーとフィニッシュガイドプレート、およびロッキングシンプルとの径方向の隙間が大きすぎる。プランジャーの長さが長すぎるなど、正しい部品であるとは思えない。

以上の内容から、蚌埠ガラスの金型設計者に対する金型設計の教育を行う必要がある。また、すでに第2回現地調査の時に、エムハート社のモールドデザインデータを蚌埠ガラスに提供した。この内容を蚌埠ガラスの金型設計者が理解する必要がある。



石塚硝子

蚌埠市ガラス

図8-4-3 (a) 口型~ネックリングホルダー関係図

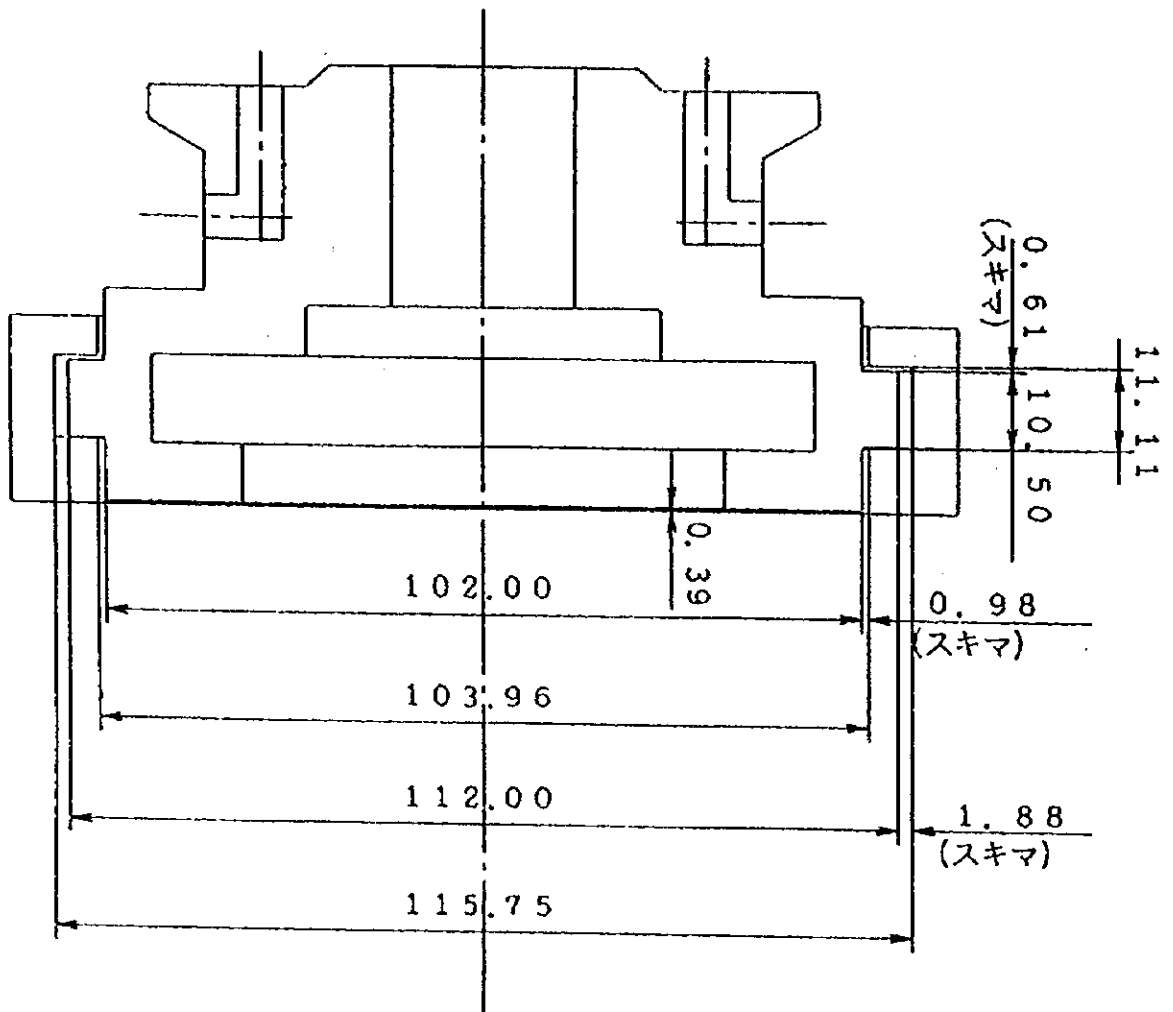
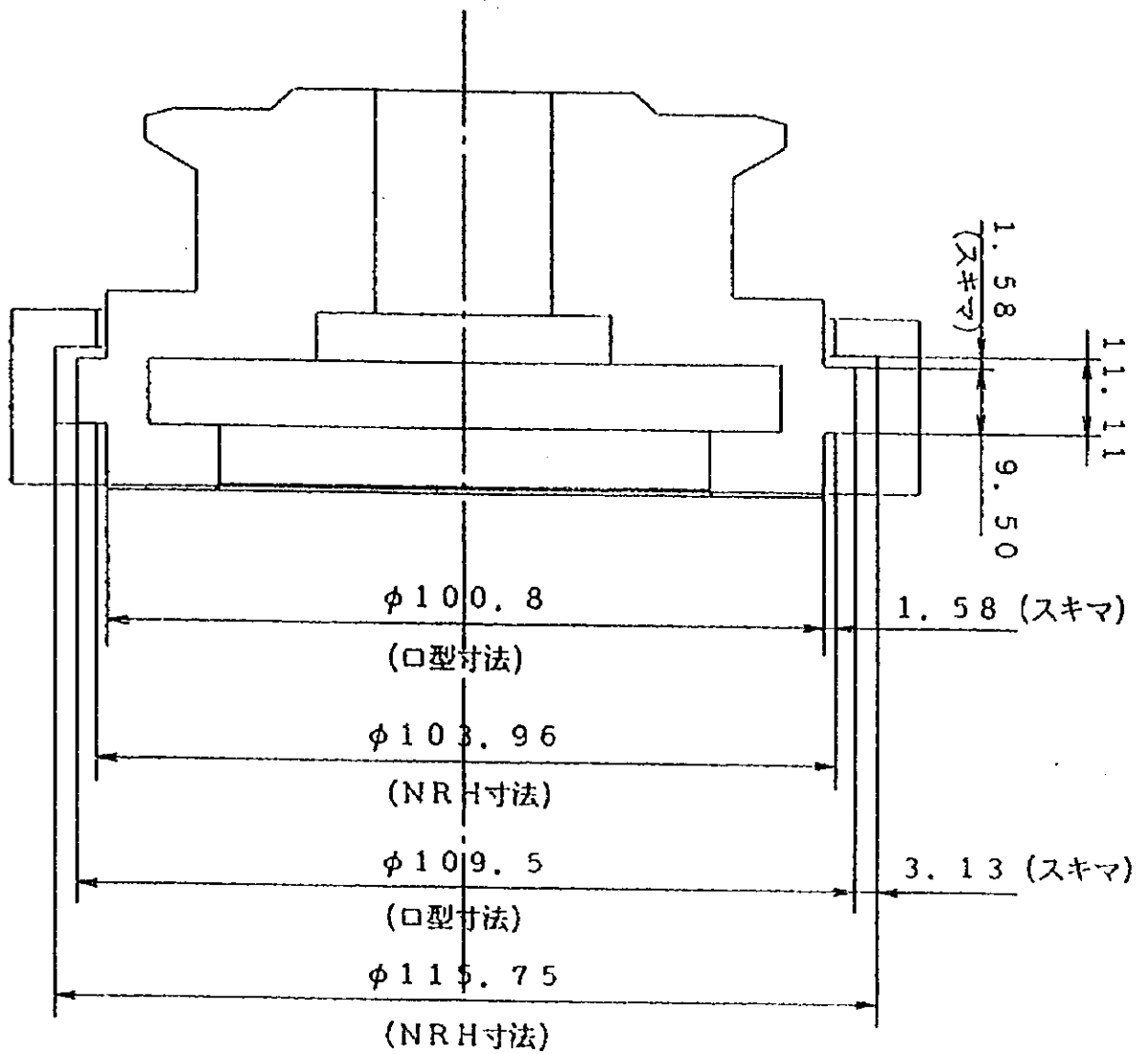
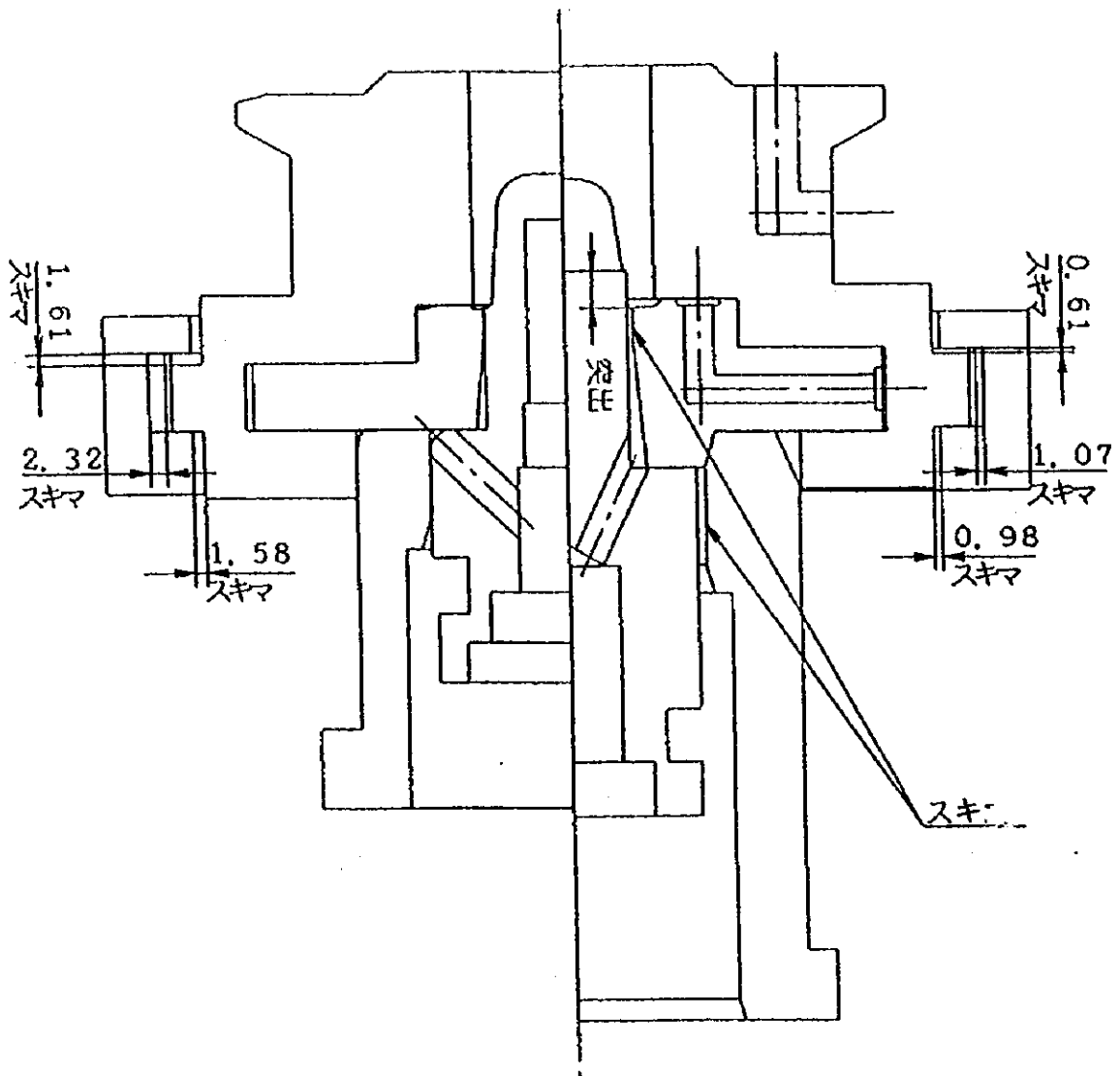


図8-4-3 (b) 蚌埠ガラスの口型~ネックリングホルダー関係図



8-4-3 (c) 石塚硝子の口型~ネックリングホルダー関係図



石塚硝子

蚌埠市ガラス

図8-4-4 (a) 口型~プランジャー関係図

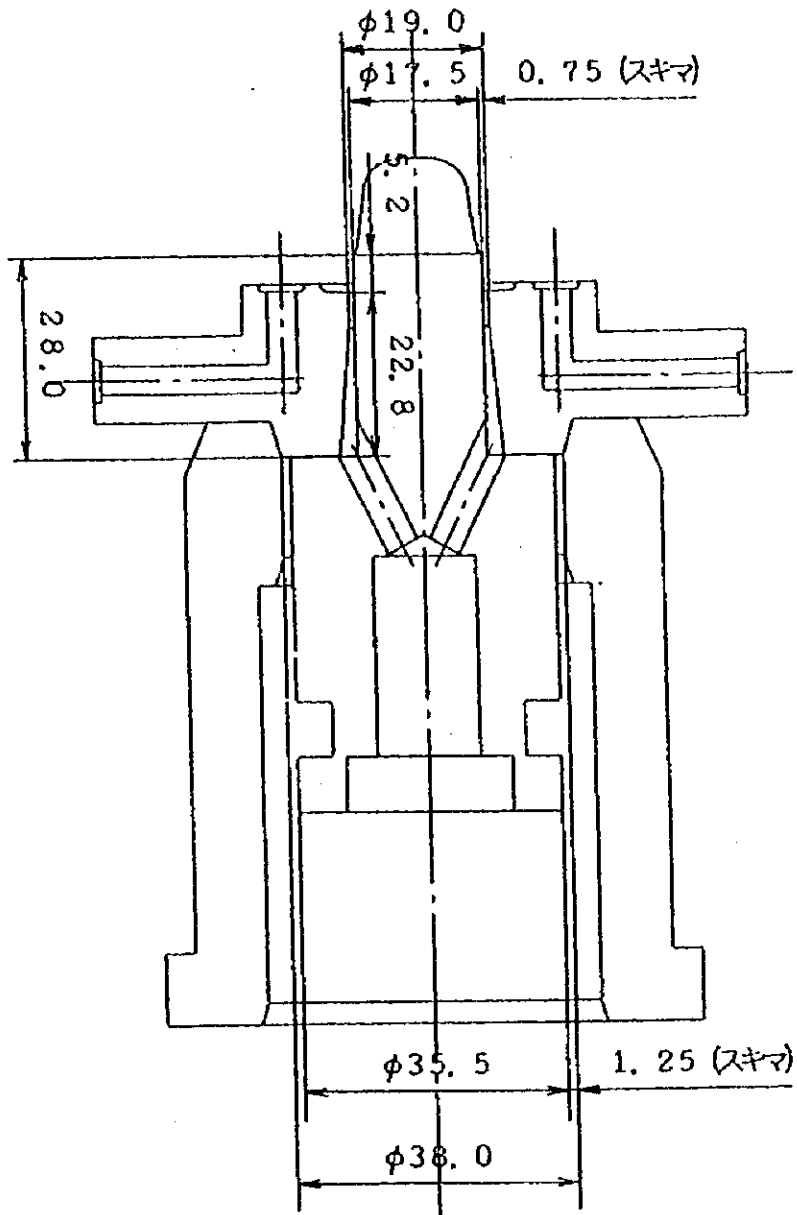
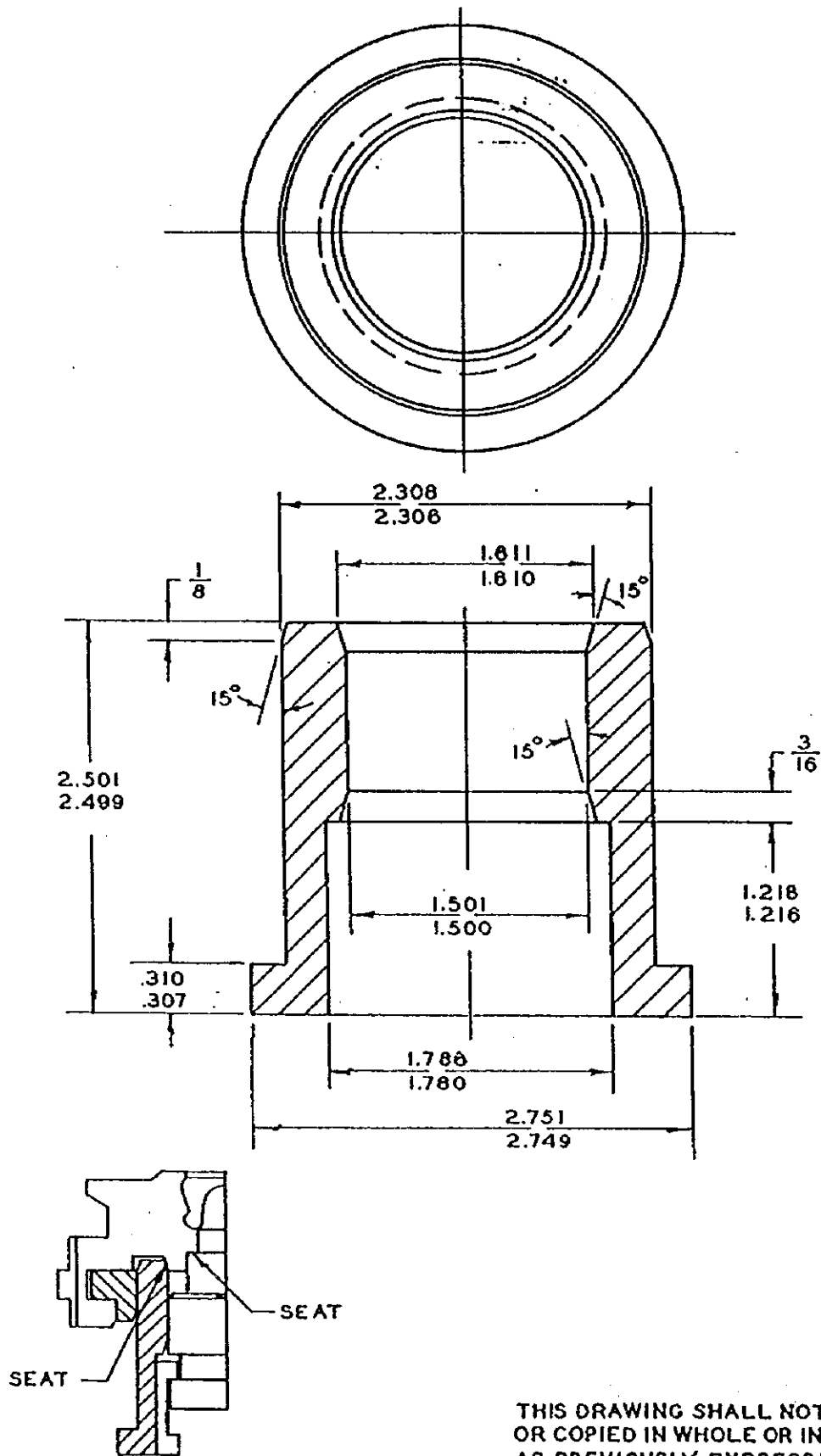


図8-4-4 (b) 蚌埠ガラスのプランジャー・シンプル・ガイドプレート関係図



THIS DRAWING SHALL NOT BE REPRODUCED OR COPIED IN WHOLE OR IN PART EXCEPT AS PREVIOUSLY EXPRESSLY AUTHORIZED IN WRITING BY THE COMPANY.

図 8-4-5 ロッキングフィニッシュガイドプレートシンプル
(エムハート資料)

6) 金型取扱いの教育・指導

ガラス瓶の形状は金型によって決まってくる。したがって、金型の設計・製作と同時に金型のメンテナンスが重要な意味を持つてくる。金型は、生産に使用されると、何らかの損傷を受けて金型保全職場に戻ってくる。ガラスと接触する事による金型表面の酸化、離型剤の塗油による汚れ、機械的外力による傷付きが考えられる。この中で金型の傷付きについては、オペレーターを含む作業者の取扱い注意により、その多くを削減出来る。蚌埠ガラスにおける金型の取扱いをチェックしても、取扱いの悪さが散見される。

図8-4-6は、成形現場における、仕上型と底型の予備型の保管状態を示している。見て判るとおり、仕上型上面に底型を乗せている（底型の姿形状部が仕上肩に当たっている）。すなわち、新しい金型を、成形に使用する前から傷付けている。

図8-4-7は、型整備職場における金型処理の状態である。ここでも図8-4-6と同様の金型の取扱いが行われている。成形現場では、型替時に機械に取付けられていた金型が、機械から取り外され床に置かれて、型整備職場に運ばれるのを待っている。この時の金型は、図8-4-6と同じように、底型の姿形状部が床に当てられている。したがって、蚌埠ガラスでは、従業員に対しての金型の取扱いに関する教育・指導が不十分である事を物語っている。まず、従業員に対する金型取扱いの教育・指導を徹底して行う事が必要である。



図8-4-6
成形現場における
仕上型と底型の
予備型の保管状態

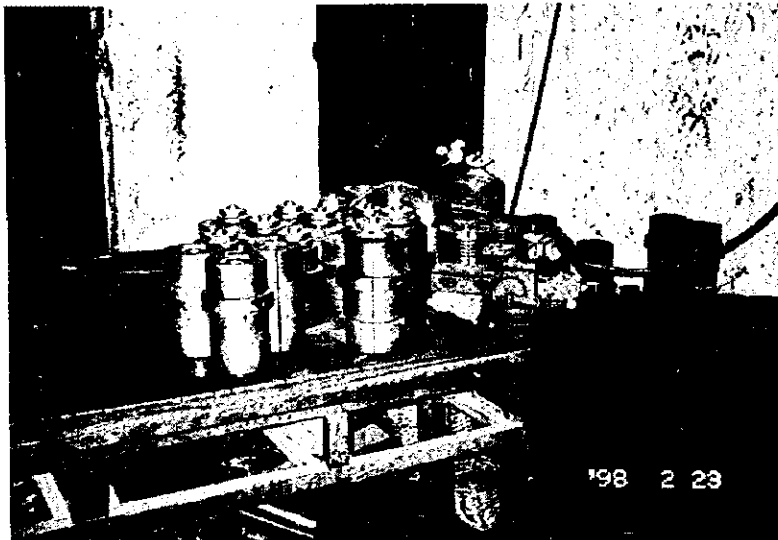


図8-4-7
型整備職場における
金型処理の状態

7) 成形条件の記録と成形条件の再現

第2回調査時の技術セミナーで説明したように、ガラス産業のような装置産業では、いかに良い成形条件を確保し、それを維持するかが、高い生産性を確保する事に繋がっている。このためには、各製品ごとの最良の生産条件を見つけ出さなければならない。これは、日々の生産活動の中でどのような生産条件の時に、どのような生産性(効率)を得たか、またどのような問題があり、どのようなアクションをとったかを記録し、分析を行い、最良の生産条件を見つけ出す事が必要である。

したがって、生産条件の記録は、ただ単に設備の設定条件だけでなく、この時の設備の状態、品質の状態、オペレーターが取ったアクションの内容などの成形に関する全般的な条件・情報が必要となる。このような事を考慮して、蚌埠ガラスと石塚硝子の成形作業日誌を見ると、両社の間に大きな差がある事に気がつく。蚌埠ガラス作業日誌は、設備の記録が主体であるが、石塚硝子の作業日誌は、設備の記録よりも成形の実態に重点が置かれている。蚌埠ガラスはこの点を十分理解して、作業日誌のフォームを決める必要がある。

また、これらの生産条件を確認するためには、当然の事であるが、これらの生産条件を数値的に確認出来るように、設備が出来ていなければならない。今後の定期修理の機会に、必要な温度、圧力、量、位置、角度、タイミングなどを表示・調節する設備の設置を行う。設置しなければならない設備を全てリストアップし、優先度・難易度を考慮して設置計画を立案する事が大切である。

そして次は、この設定条件をいつでも、可能な限り早く再現する事である。

8) ジョブチェンジ記録の整備

型替にに対する基本的な考え方は、前回までの生産の中で、生産性の最も高かった時の生産条件を、いかに早く再現するかという事である。すなわち、型替とは、最適生産条件の再現作業である。したがって、型替作業をスムーズに進めるためには、以下の条件を満たさなければならない。

- ① 目標の設定条件が明確になっていなければならない。
- ② 無駄のない作業計画が組まれていなければならない。
- ③ 設定変更が精度良く・簡単に早く行える様になっていなければならない。

①については前8)項で述べた。

②については、型替時に発生する全ての作業項目を洗い出し、最も効率的な作業順番と人員配置の型替作業計画を立案する。この計画を実行し、発生した問題点、および

改善事項を考慮した改善型替作業計画を立案する。このサイクルを繰り返して、最も効率の良い型替計画を作成する。外段取りで出来る作業を増やし、内段取りでない出来ない作業を減らす事が、型替時間の短縮のために重要である。

③については、設定条件の数値的表示を行なう。例えば、圧力計・温度計・位置表示スケール・バルブ開度・その他の設定条件の数値的表示を行う。また、取付け芯出し作業の作業標準を作成する。

簡単な改良により作業の容易化を実現する。例えば、以下を実施する。

① 仕上型とテークアウトトングのセンター出し確認作業の軽減

蚌埠ガラスでは、現在この作業をする場合、粗型側に1名、仕上型側に1名、合計2名で行なう。テークアウトトングの開閉の操作は粗型側の人間が行い、センターが合っているかの確認を、仕上型側の人間が行なっている。したがって、この作業は2名の作業者を必要としている。これを図8-4-8のような配管系統に変更する事によって、テークアウトトングのセンターの確認作業は、1名の作業で簡単に行う事が出来る。仕上型側の作業者が、テークアウトトングのセンターの確認を行いながら、テークアウトトングの開閉を自分で行う事が出来る。したがって、確認作業の質が向上し、確認作業に要する時間が短縮する事になる。

② 仕上型側で仕上型の開閉を可能にする

現在は、仕上型の開閉は、粗型側でバルブブロックメカをマニュアルで操作することによって行っている。したがって、型替時の底型高さ合わせのための仕上型開閉動作は、粗型側にバルブブロックを操作する作業が必要である。また、何らかの原因で、仕上型がパリソンを噛んだ時は、仕上型が開きのタイミングになるまでそのまま待つか、粗型側の作業者に仕上げ型を開かせるかしなければ、仕上型がパリソンを噛んだままである。作業者が仕上型に手を挟まれた事を想定すると、事の重大性が判る。

図8-4-9のごとく、仕上型開閉スライドバルブのパイロットエアラインに、バルブと3方コックを配置する事により、この問題を解決出来る。任意に仕上型を開かせたい場合は、バルブを操作すればよい。また、仕上げ型を開閉動作をさせたい時は、3方コックを操作すればよい。

③ 仕上型側でファイナルブローメカの作動を操作可能にする

型替後の生産スタート時点で仕上型が冷えている時は、ブローを行うとパリソンがパンクする事が多い。また、必要な時には、ブローヘッドメカが正規に動作し、パリソンを膨らませる事が必要である。このように、ブローヘッドメカニズムの動作を仕上型側で制御出来ると、型替立上りに効果がある。図8-4-10のごとく、ファイナルブローヘッドメカニズムスライドバルブのパイロットエアラインに、バルブと

3方コックを配置する事により、この問題を解決出来る。緊急にフローヘッドアームを上昇させたい場合は、バルブを操作すればよい。また、フローヘッドアームを上下させたい場合は、3方コックを操作すればよい。

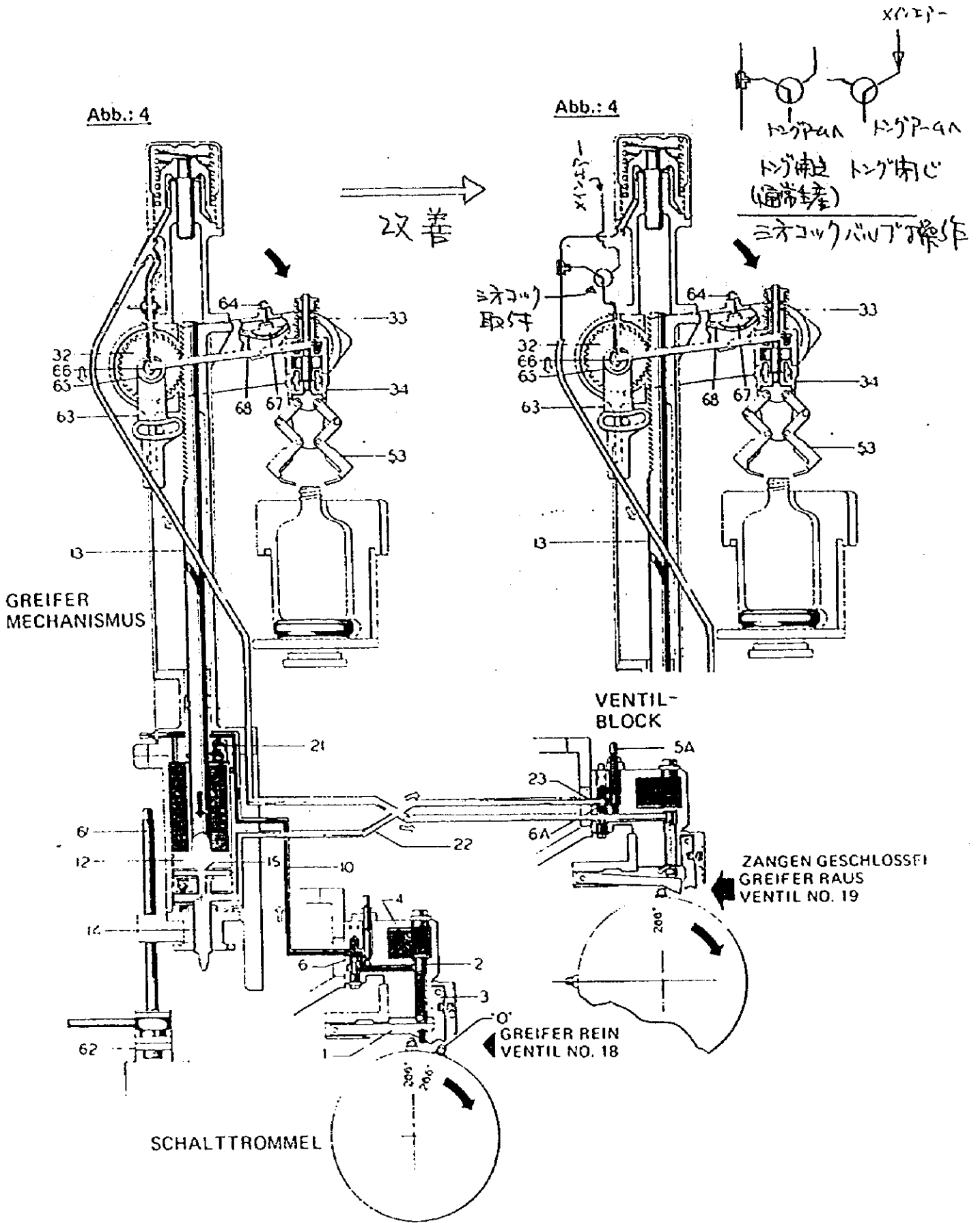


図8-4-8 テークアウトトングの開閉操作を仕上型から行える、配管系統の変更

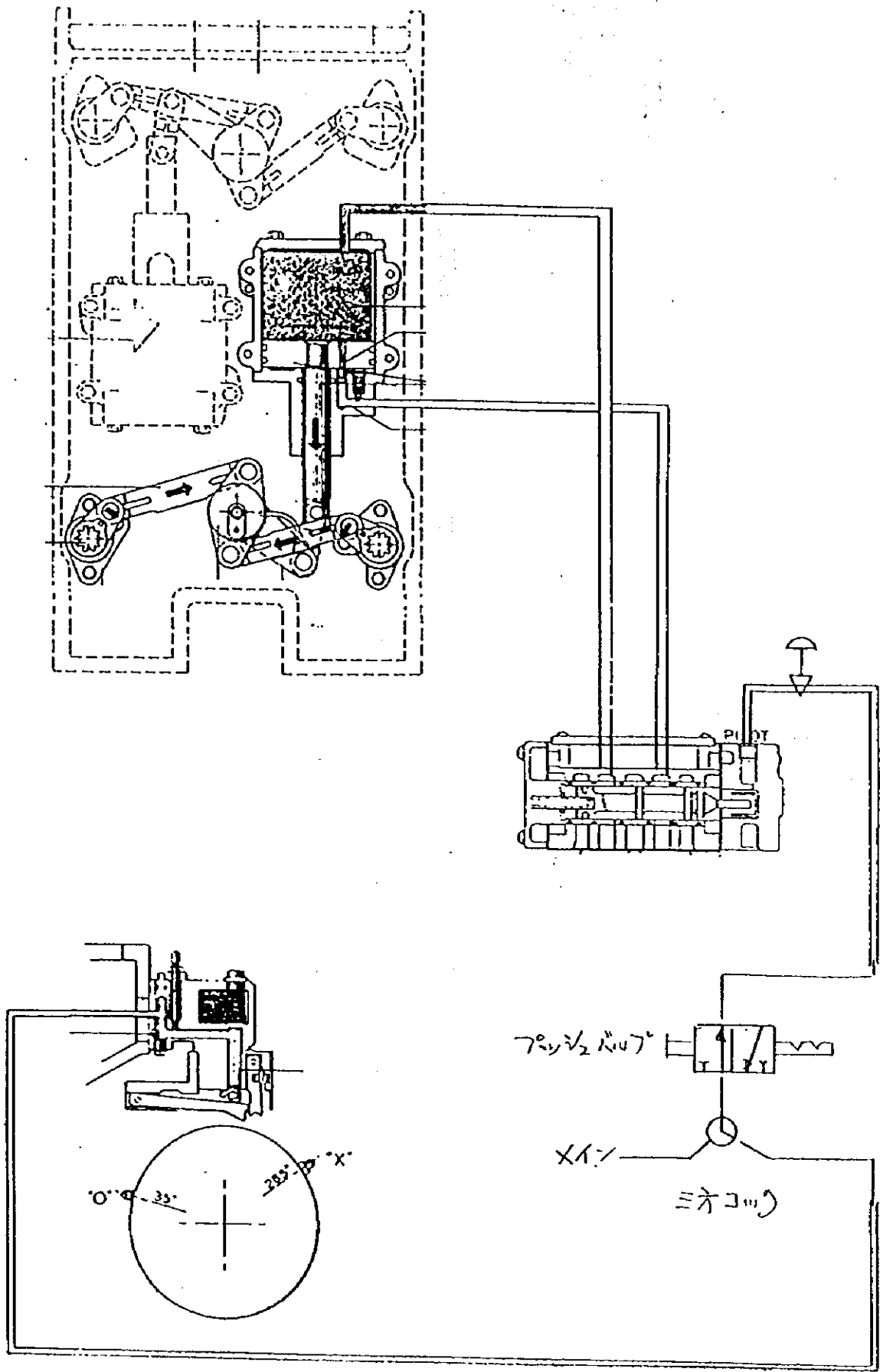


図 8-4-9 仕上型側で仕上型の開閉が行える、バルブと3方コックの取付け

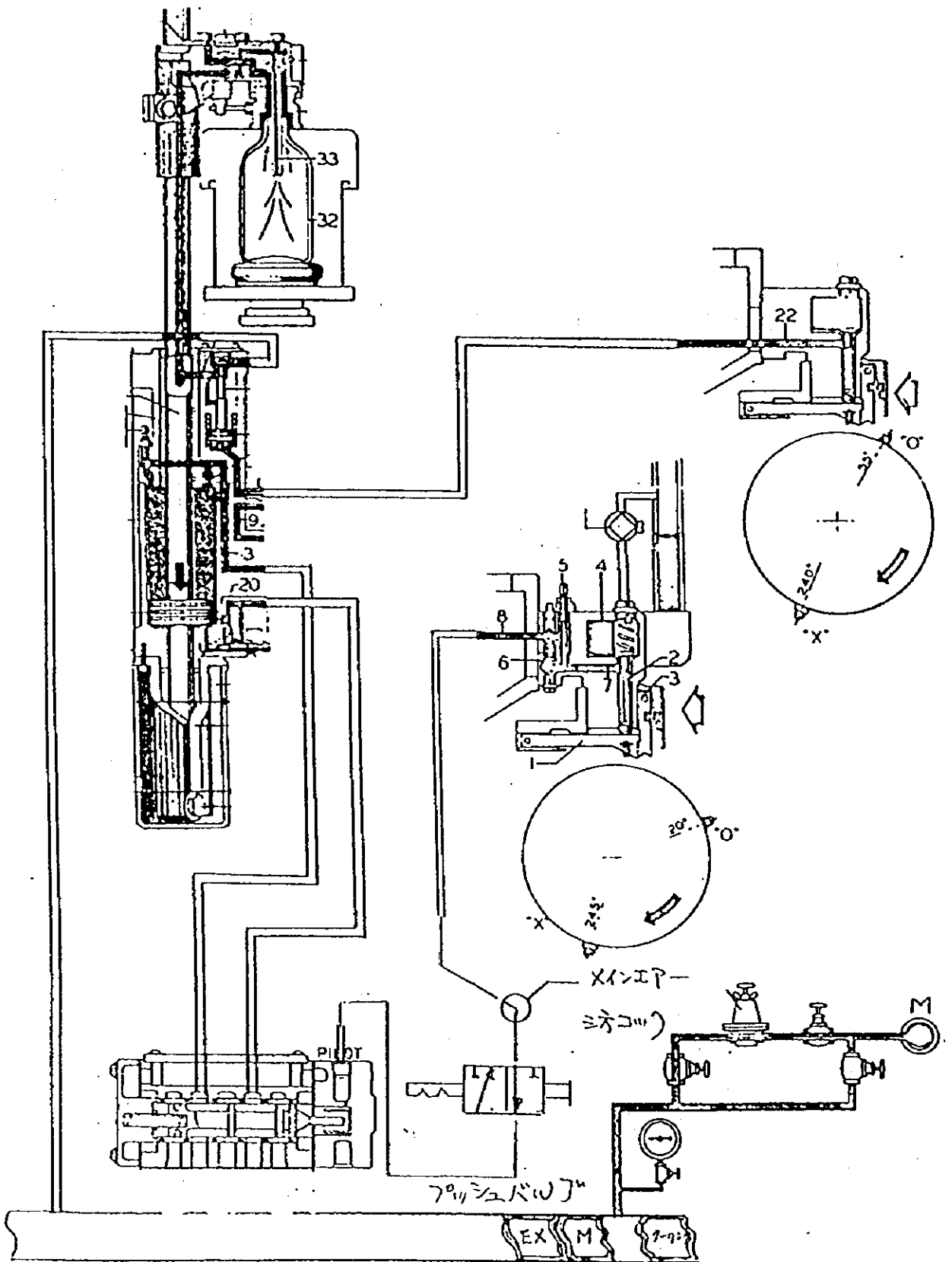


図8-4-10 仕上型側でファイナルブローメカの作動を操作可能にする、バルブと3方コックの取付け

④ 仕上型側でスクープメカをスクープアウトの状態にする事を可能にする。

現在スクープメカニズムをスクープアウトにするには、粗型側で操作する以外出来ない。仕上型側で成形トラブルを黙認し、ゴブインを停止したい場合は、粗型側へ移動しなければならない。図8-4-11のごときバルブを装備すれば、仕上型側でゴブインのコントロールが可能となる。

このように、小さな改善で効果の上がる項目は、成形現場にはたくさんある。これらを一つ一つ発見しつづけていく作業が一番大切である。このためには、1人1人の作業者が常に自分の仕事を“1人で出来ないか、もっと楽に出来ないか”と言う意識を持って、仕事に取り組む必要がある。特に管理者は、この意識が必須である。

これらの作業の先に、例えば、ETS (Electric Timing System) のような費用が伴う設備の改善がある。

9) 設備管理台帳の整備 (管理システムの構築)

技術セミナーの中で説明した、設備保全の考え方を含むシステム構築、体制の確立が必要である。この第1ステップとして、帳票類の整備を行う必要がある。

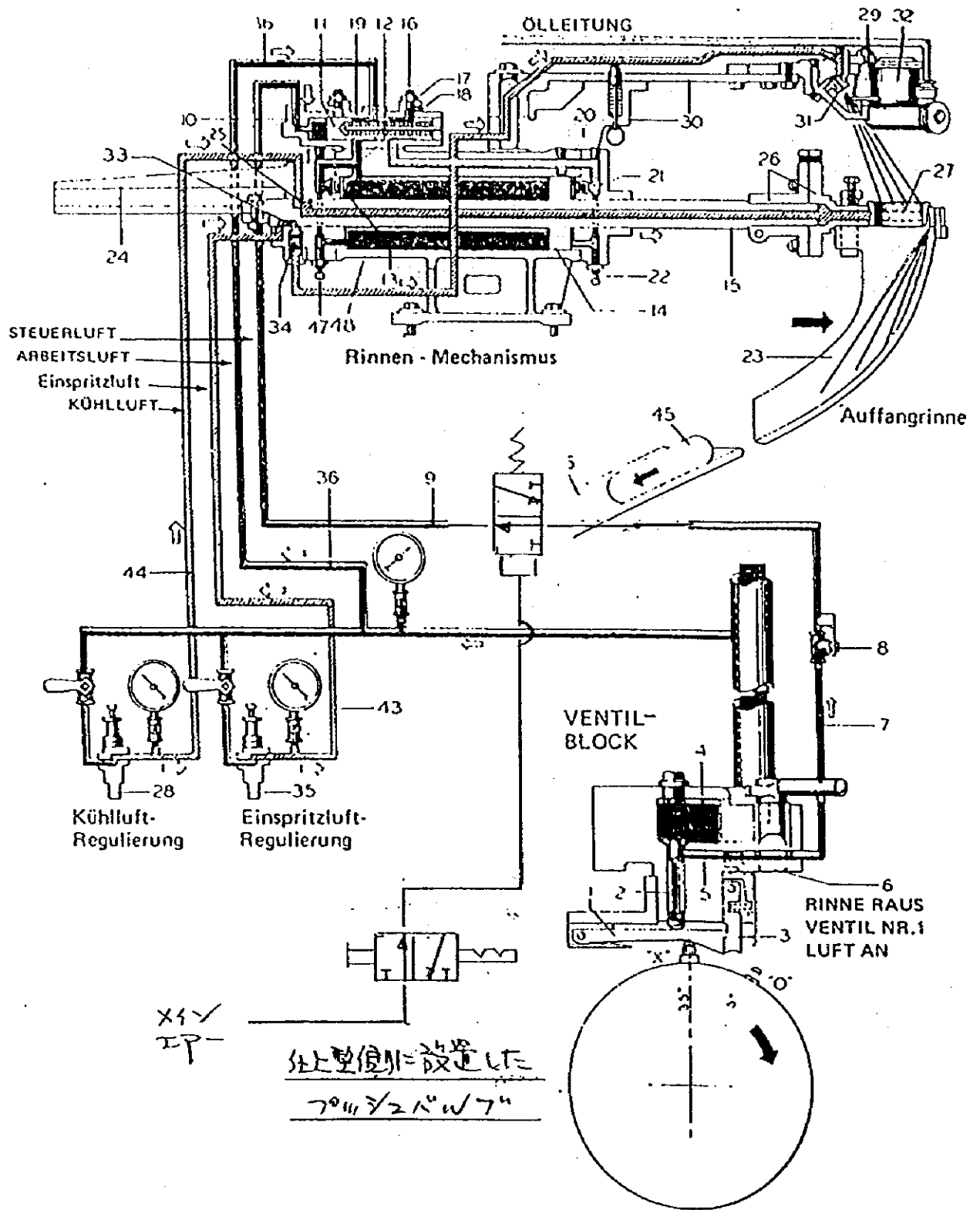


図8-4-11 仕上型側でスクープメカをスクープアウトの状態に出来るバルブ装置

8-4-2 中期近代化計画

1) 成形機の管理技術の改善（設備保全の実施）

設備保全に関しては、応急処置と恒久処置に分かれる。応急処置は、トラブル発生時の処置として、とりあえず設備を運転するのに必要な最低限(動くだけを主体)の保全を行う事であり、したがって、当然適当な時期に必要な恒久処置を行う事を前提とした保全処置である。

恒久処置とは、その設備が本来保有している機能を、本来発揮出来るレベルまで回復させる保全処置である。ここで大切な事は以下である。

(1) 保守基準を明確にする。

このためには、設備に携わる作業員全員に設備の詳細を徹底的に教育し、理解させる事である。また、維持管理しなければならない項目、すなわち、管理項目および維持管理しなければならない数値、すなわち、管理値を明確にする事が必要である。この保守基準がなくては、安定した状態での設備の保全はなし得ない。

(2) 全員による設備保全の実施

よく設備の保全は保全担当の仕事である、と言われるが、設備に毎日触れているのは保全担当ではなくオペレーターである。設備の状態は、オペレーターが一番詳細にわたって理解している。また、設備は自らひとりでに故障を起こすものではない。オペレーターがやらなければならない処置(注油・点検・他)を行っていない、または、設備の変調に気がつかないために、結果としてトラブル故障という事になるなどの人為的な問題である。したがって、このためには、オペレーターによる自主保全を含めた、全作業員による保全のシステム作りが必要である。

2) 成形機の精度向上（成形機精度の見直し）

成形機の精度については、第1回現地調査時に提供した、石塚硝子で現在使用している成形機精度管理項目・管理数値をベースとして、蚌埠ガラスが製品品質を維持するため、または、成形機の保守を容易に、確実にこなすために、蚌埠ガラスとして新たな管理項目と管理数値を具体化しなければならない。成形機の精度を維持し、製品品質を確保するためには、是非とも蚌埠ガラスの管理項目と管理数値を設定する事が、結果として成形機の精度を維持し、向上する一番の早道である。

3) 金型修理技術の向上

金型は修理をすればするほど、金型を痛め、金型寸法を変化させる事になる。特に姿形状部に傷を付けると、この影響は大きく、修理の工程でサンドペーパーによる磨きが必要になるなど、修理工数は非常に大きなものとなる。例えば、金型の姿形状部をサンドペーパーで磨く事は、胴径を大きくし、容量を大きくする事になる。それゆえ、前項にも述べたように、金型に傷を付けないようにしなければならない。

どうしても金型に傷が付いてしまった場合でも、出来るだけ小さい面積で修理を完了させる事が必要である。そのためには、修理に使う道工具についても、最良のものを選定して使う事が重要である。

また、蚌埠ガラスで使用しているサンドペーパーの荒さは、120が一番細かいが、石塚硝子の標準では1000が一番細かい。目が粗いと研削量も大きく、寸法・形状に与える影響も大きくなるので、可能な限り目の細かいペーパーを使う事が望ましい。

図8-4-12に石塚硝子の金型メンテ工程フローチャート図を、表8-4-2にQC工程表を参考として示した。

表8-4-2 QC工程表

No.	工程名	機材薬品	規格基準	管理項目	検査方法
1	受入れ				
2	検査			ピンホール、ダレ クラック ラインの崩れない事	目視 拡大鏡 カラーチェック
3	予備脱脂	ウエス		多量の油及びグリスを 拭き取る。	目視
4	浸漬脱脂	脱脂剤 ヘンケル白水 PSLT5600	液組成50g/l 温度40~50℃ 時間10~30分	油分の付着ない事	温度計 時計
5	洗浄脱脂	高压洗浄機	吐出圧力90kg/cm ²	油分の付着ない事	目視
6	製品カス除去	脱脂剤 ヘンケル白水 PSLT5600 ブラシ	浸漬10~12時間 ブラッシング	製品カスない事	目視 時計
7	水洗	水道水	PH6~7	アルカリ成分ない事	PH試験紙
8	アルカリ電解剥離	苛性ソーダ 電解洗浄剤 温度調節器 整流器	50g/l 50g/l 40℃ 5A/dm ²	メッキの残らない事 素地荒れない事	温度計 タイマー 目視
9	水洗	水道水	PH6~7 浸漬上下に3回動かす	酸性分ない事	PH試験紙
10	乾燥	エアー		水分ない事	目視
11	メッキ前研磨	エメリーバフ 麻バフ、布バフ フェルトバフ スコッチブライト エメリー棒 トップライム		ダレ、ラインのくずれ キズ、ピンホール 光沢ムラない事	目視
12	検査			ダレ、ラインのくずれ キズ、ピンホール 光沢ムラない事	目視
13	洗浄	ガソリン、ブラシ スポンジ	ブラッシング	不純物の付着ない事	目視
14	電極作成	ヒューズ線、鉛線 パンチングメタル 鉄材		製品形状に合致 溶接不良	目視
15	電極セット		電極間隔	電極と製品の間隔、 不純物のない事	目視
16	検査			電極と製品の間隔、 不純物のない事	目視
17	ブスパー板セット			弛みのない事	
18	加温	メッキ浴	浸漬	表面温度	
19	陽極電解	メッキ浴	電流密度 15A/dm ² 時間 0~15秒	エッチング状態	電流計 タイマー

No.	工程名	機材薬品	規格基準	管理項目	検査方法
20	メッキ	(A)無水クロム酸 (B)エコノクロム酸	クロム酸250g/l 硫酸 2.5g/l クロム酸150g/l 硫酸 1g/l 温度 48~52°C 電流密度20~30A/dm ² 時間 1μm/1Hr~30分	密着不良 ピンホール サラツキ メッキ厚	ボーメ計 目視 膜厚計 温度計 電流計 タイマー
21	検査			同上	
22	電極外し			傷をつけない事	目視
23	マスキング外し			傷をつけない事	目視
24	水洗い	水道水		クロム酸付着ない事	目視
25	乾燥	エアー		水分ない事	目視
26	仕上研磨	麻バフ、布バフ ネルバフ トップライム、青棒		光沢 バフムラ	目視
27	検査			同上	目視
28	仕上洗浄			研磨剤カスない事	目視
29	完成			不具合ない事	目視

8-4-3 長期近代化計画

1) 成形機のDG化改造

ガラス産業は、装置産業である。生産性を向上するには、1台の成形機に装備される金型の数をいくつにするかである。世界の流れは、36~40個の金型が1台の成形機に装備されている。現在の蚌埠ガラスの成形機では、12~16個の金型が1台の成形機に装備されているだけである。この差が生産性の差となると考えてよい。したがって、今後蚌埠ガラスが、自社に設置する成形機を決定する時、この1台の成形機で何個の金型を装備出来る成形機を考えるかという事を念頭に置いて、成形機の選定を行うべきである。

次に、成形サイクルの目標をいくつにおくかである。世界の最先端は20サイクル/分といわれている。したがって、世界の最高速ラインでは720~800本/分と言う事になる。現状の蚌埠ガラスの生産スピードをどこまで上げるのか、その目標をどこに置くか、ということが大切である。そのためには、DC (Double Cavity : 1 section に 2 sets の金型を装備する) の成形機を、効率良くオペレーションする技術を確立する事が、最も重要な事である。

参考として、標準的なガラス瓶工場の配置図を図8-4-14に示す。

添付資料

成形工程の近代化のために参考となる、基本的な資料を添付した。資料 8-4-2 ~ 8-4-9 は、教育用資料としても利用できる。

- 資料 8-4-1 機械部品冷却用 Box
- 資料 8-4-2 モールドホルダーサポーターメカニズム
- 資料 8-4-3 コンスタントクッションインバートメカニズム
- 資料 8-4-4 ネックリングメカニズム
- 資料 8-4-5 アンチデフレクションブランクモールドブラケット
- 資料 8-4-6 プローヘッドメカニズム
- 資料 8-4-7 バッフルメカニズム
- 資料 8-4-8 ファンネルメカニズム
- 資料 8-4-9 モールド開閉メカニズム

資料 8-4-1 機械部品冷却用 Box (9頁)

機械部品冷却用 BOX (A) 本体

主な仕様

- 1) 液体窒素を入れる材質 SUS304 の BOX (210×165×170) を木ワク (板厚 30t) で囲う。
- 2) 外ワク (SS41 板厚 1.2t) と木ワク 30t と 25t の間に断熱材カオウールをうめる。

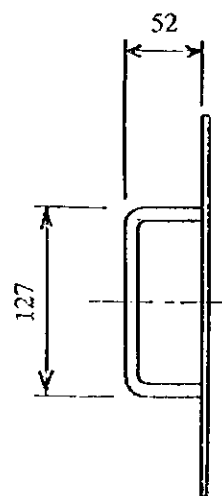
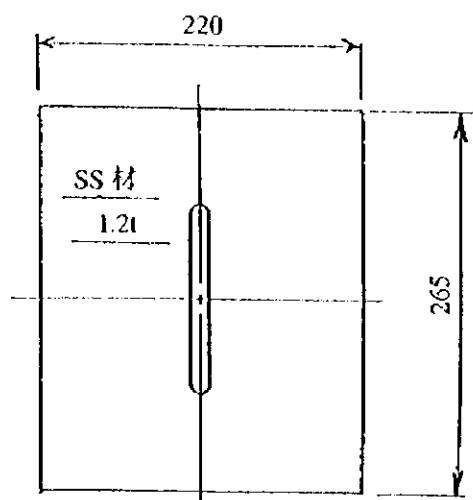
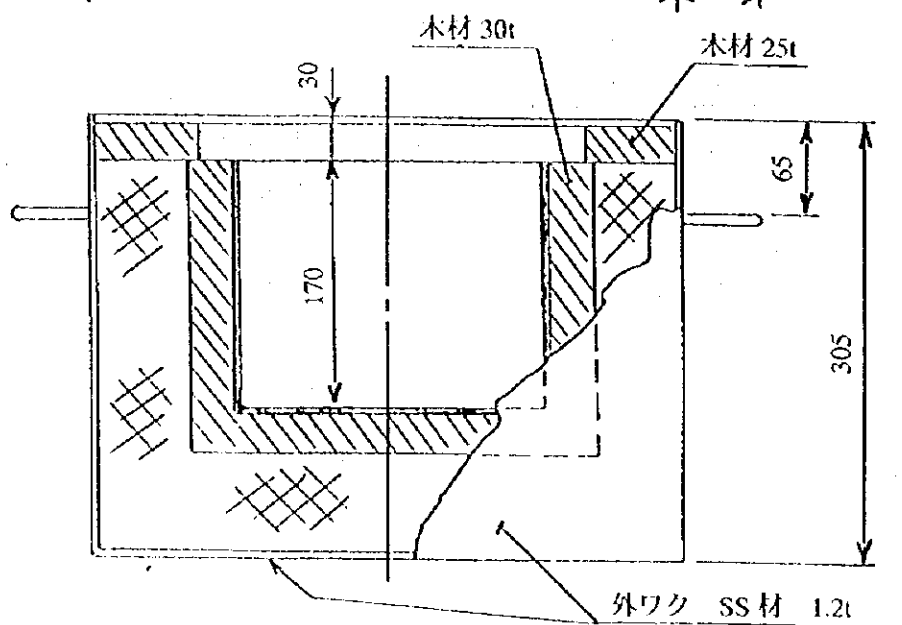
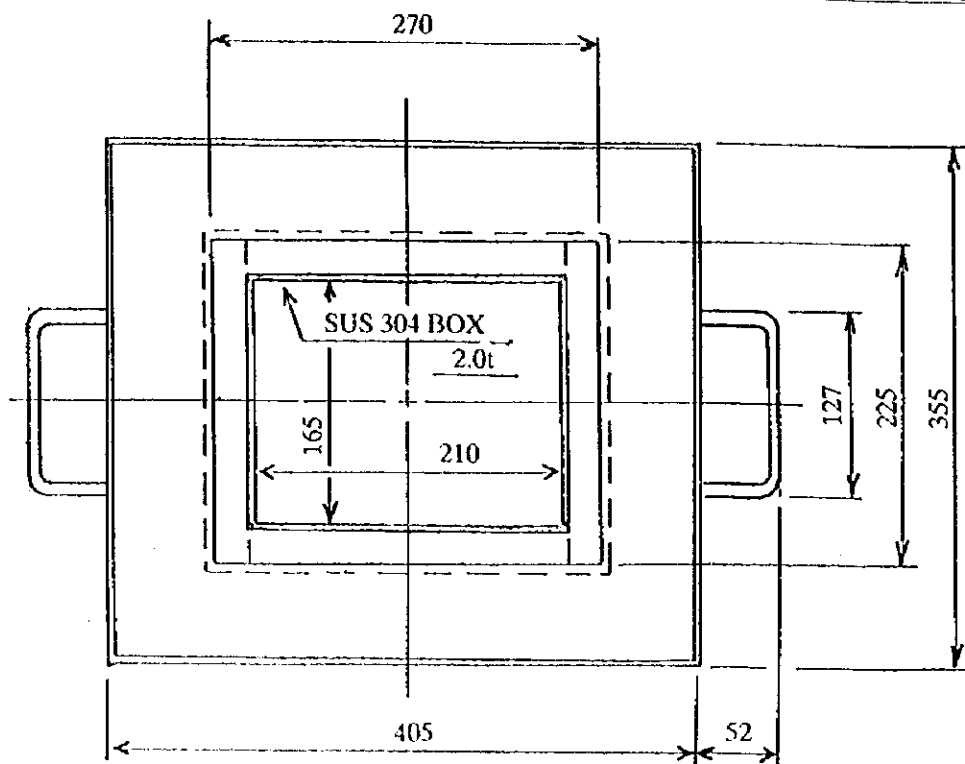


木材



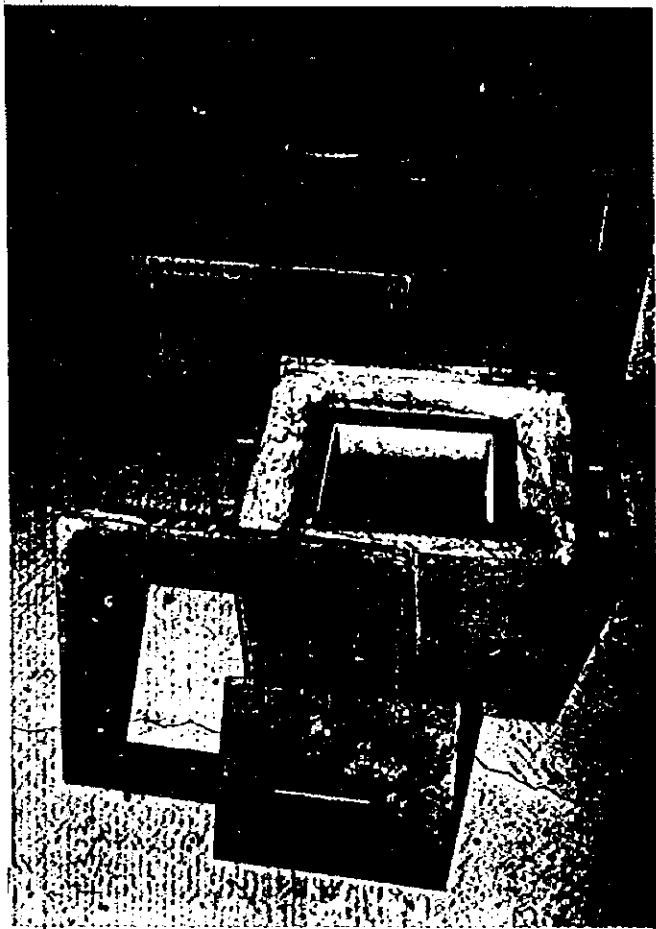
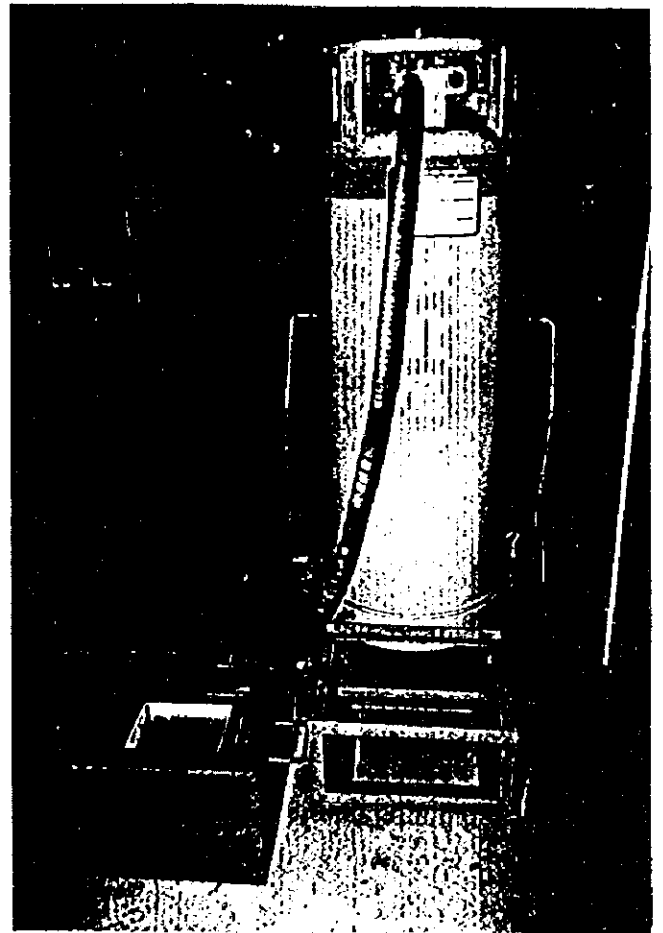
カオウール

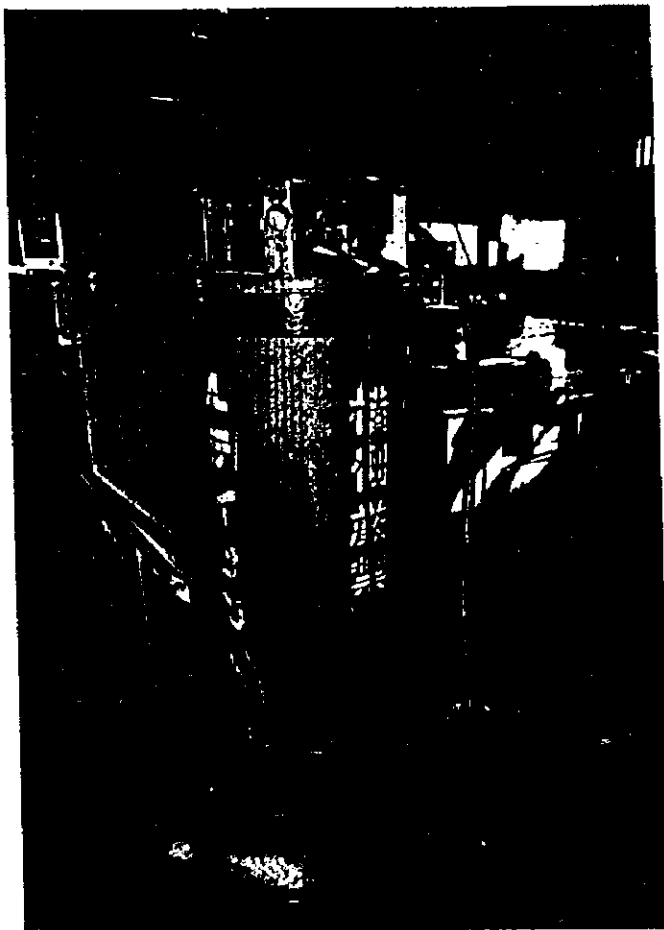
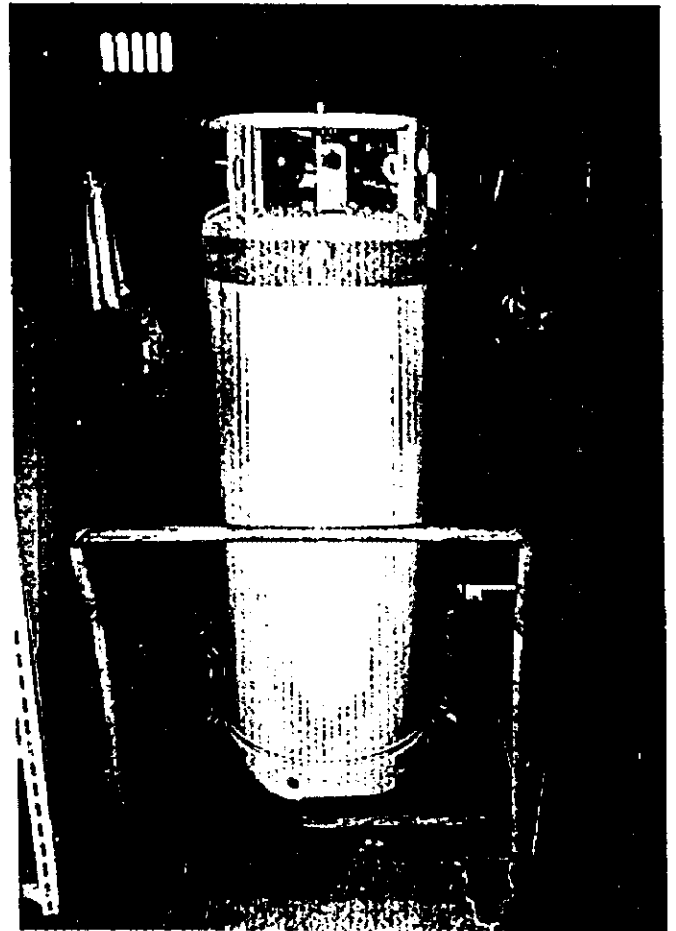
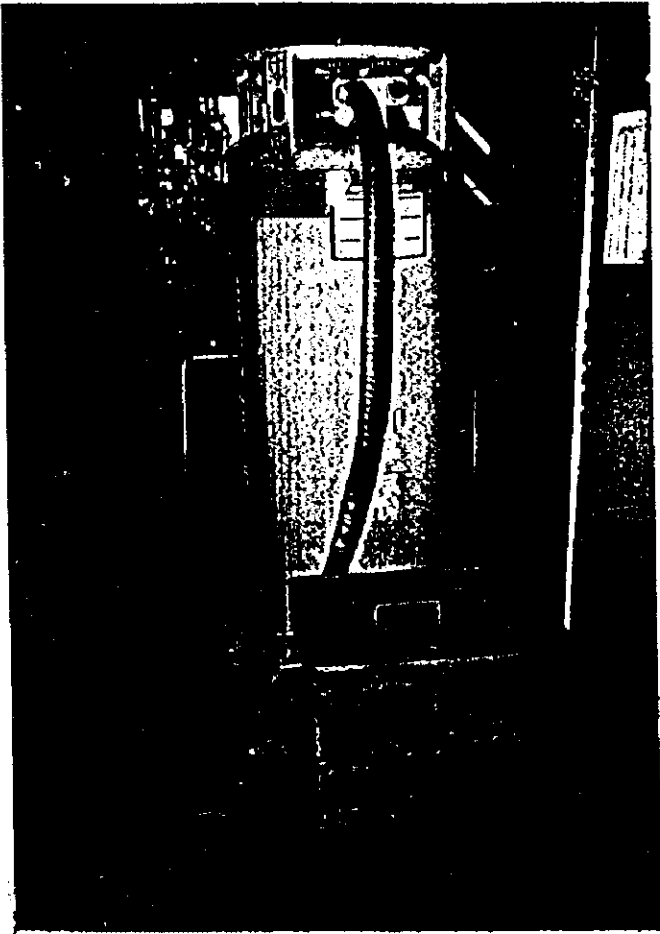
- 3) 冷却 BOX (A) は窒素ポンベの運搬台車と共に乗せて用いる。

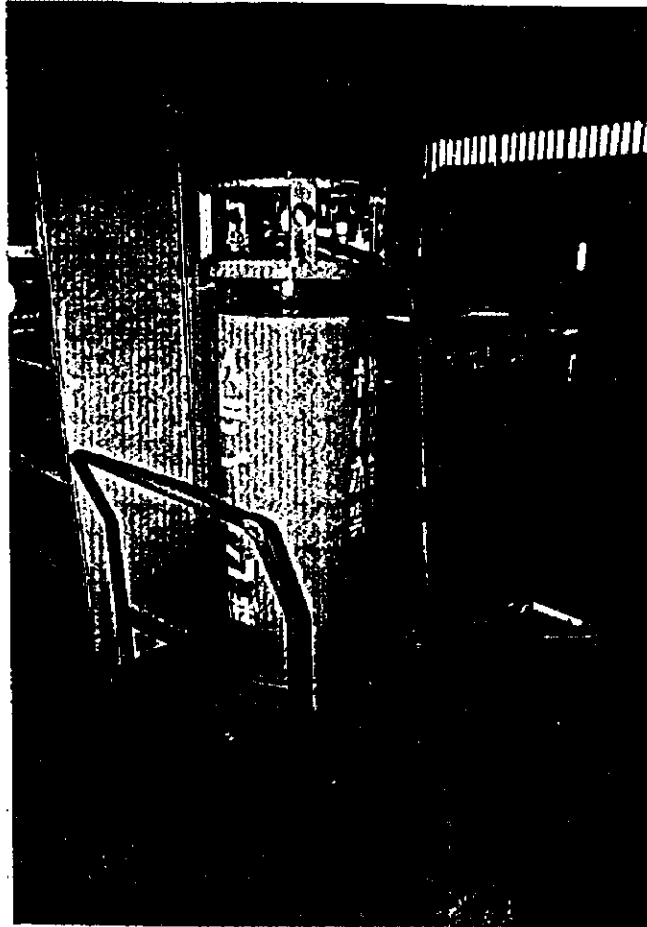


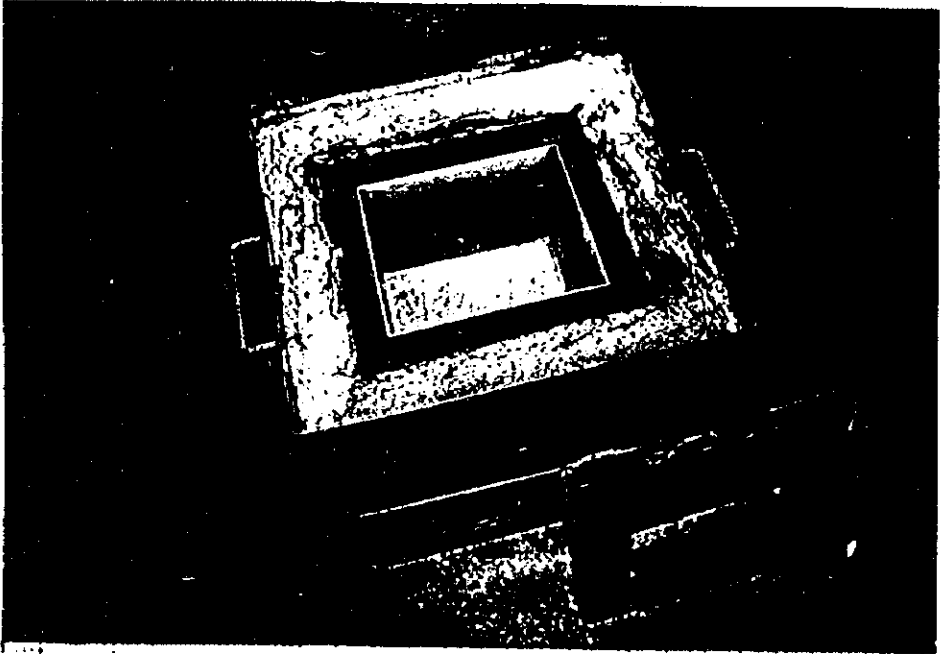
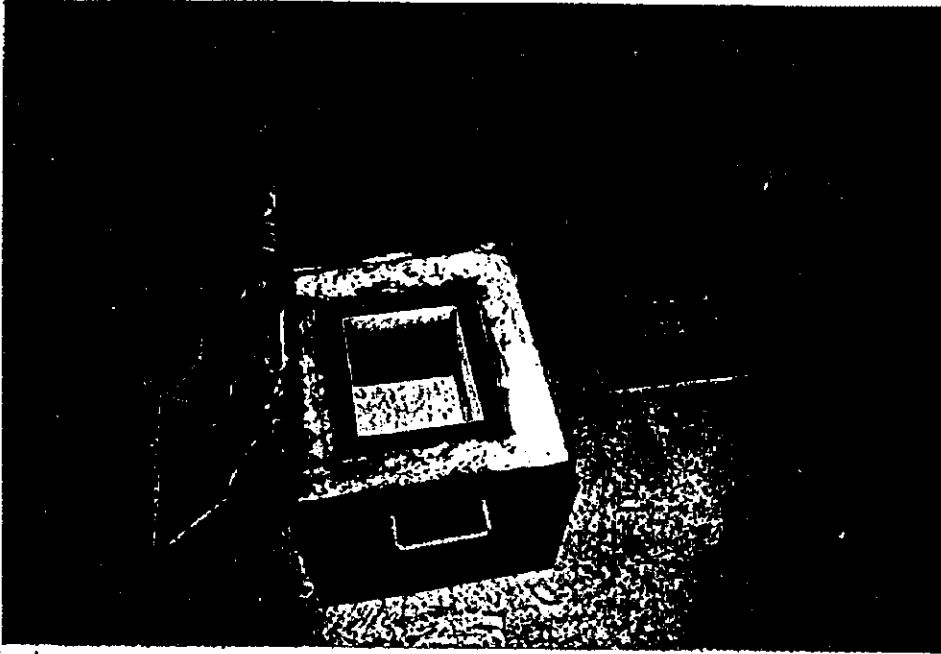
冷却 BOX (A) 用フタ

タイプ (A) BOX と運搬台車





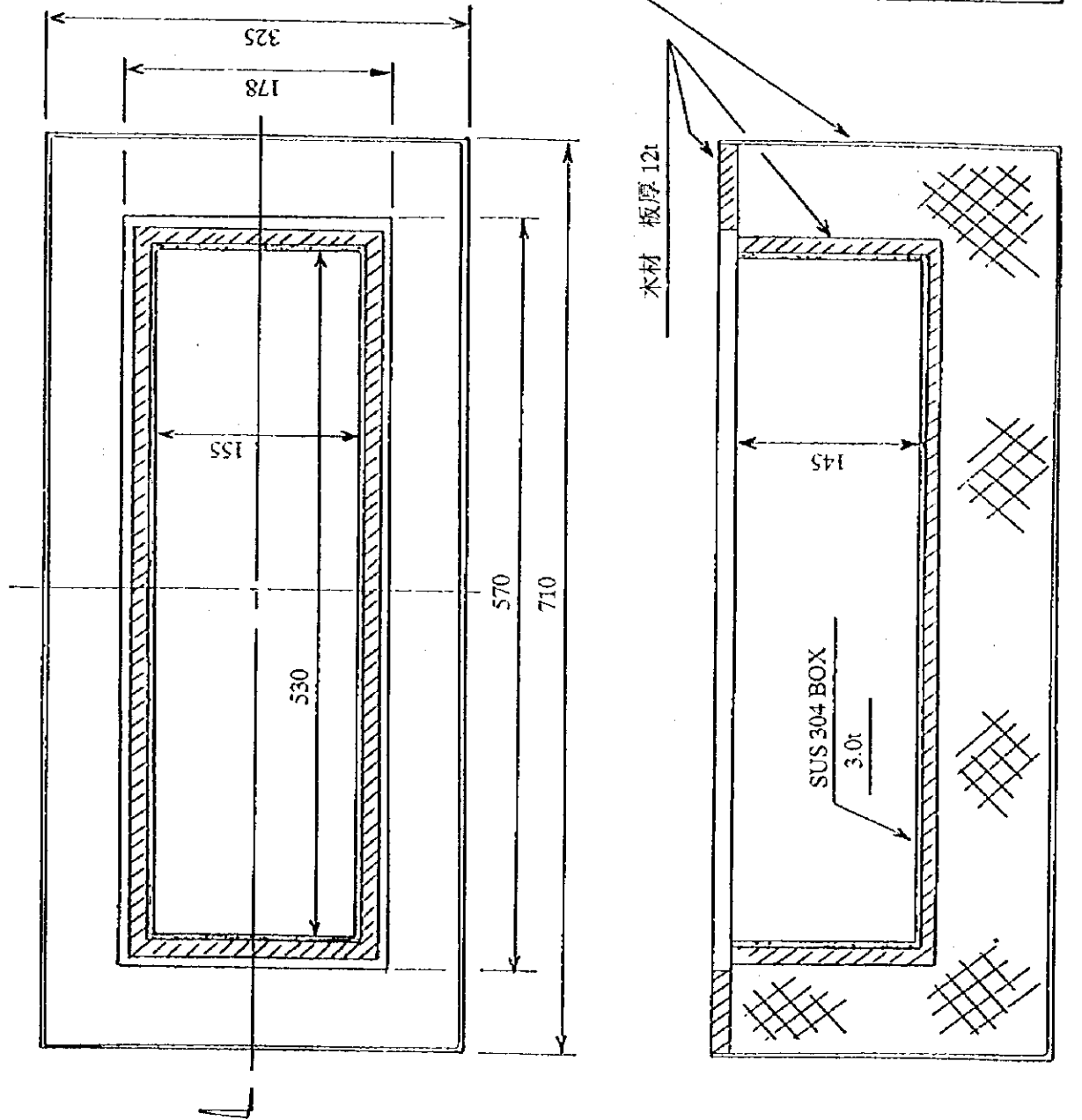


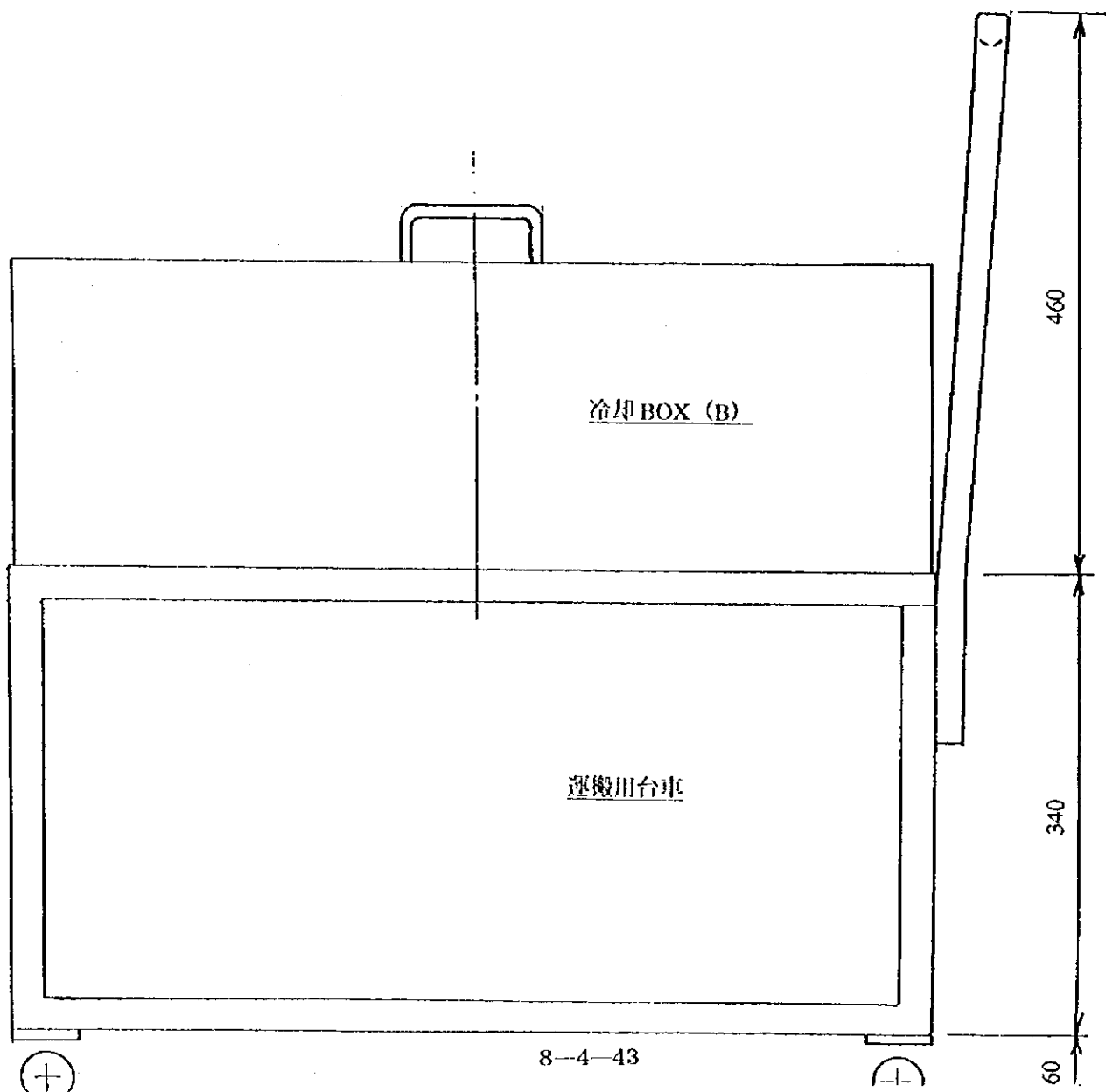
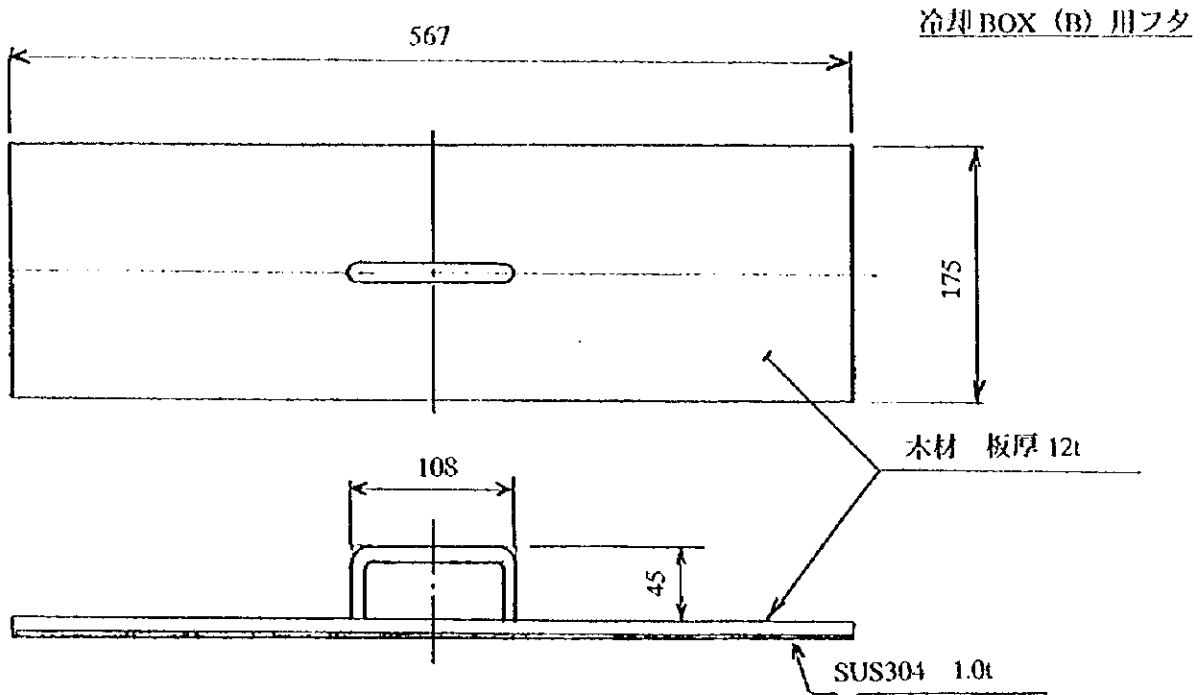


機械部品冷却用 BOX (B) 本体

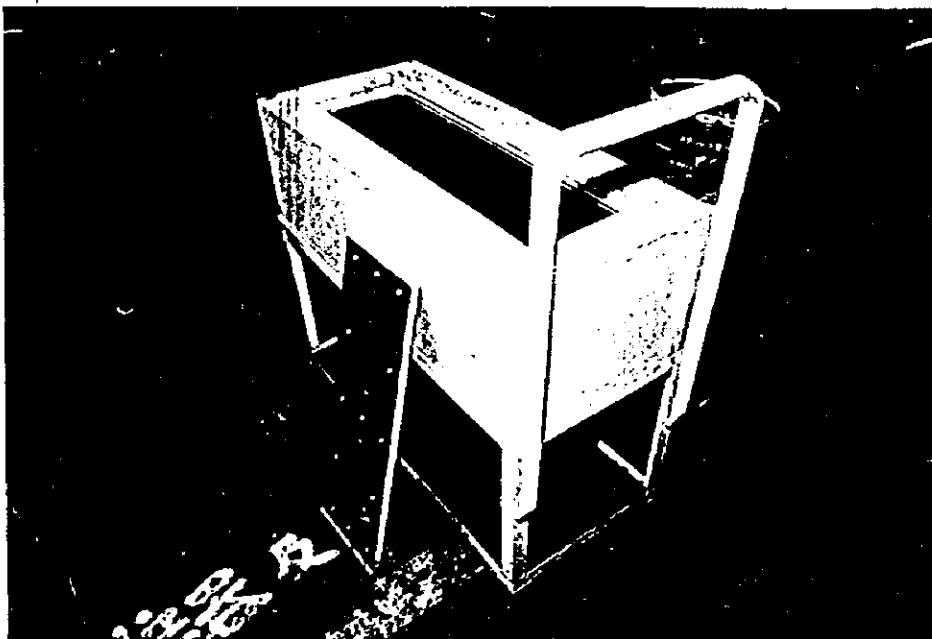
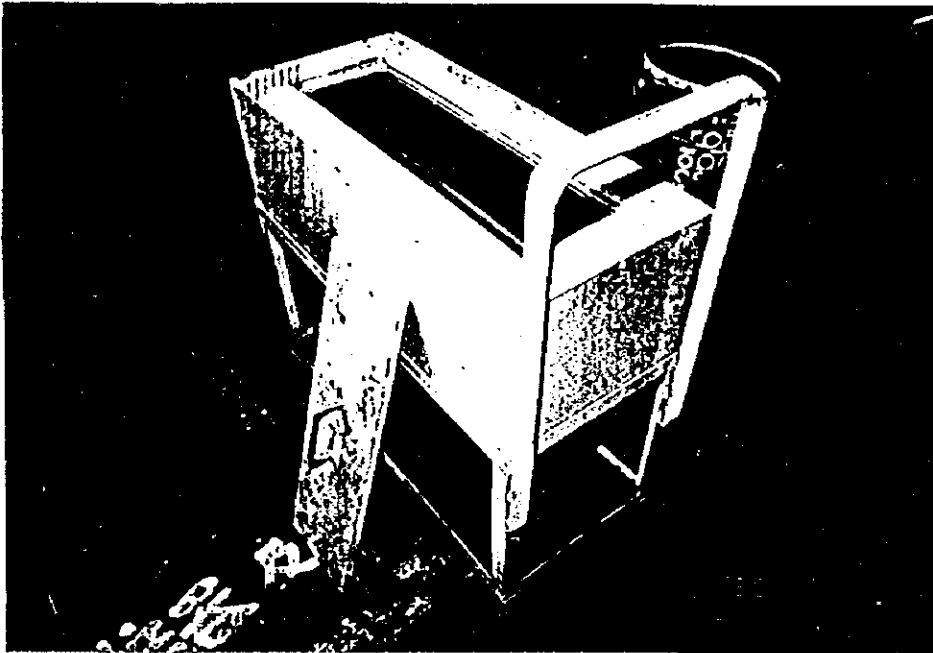
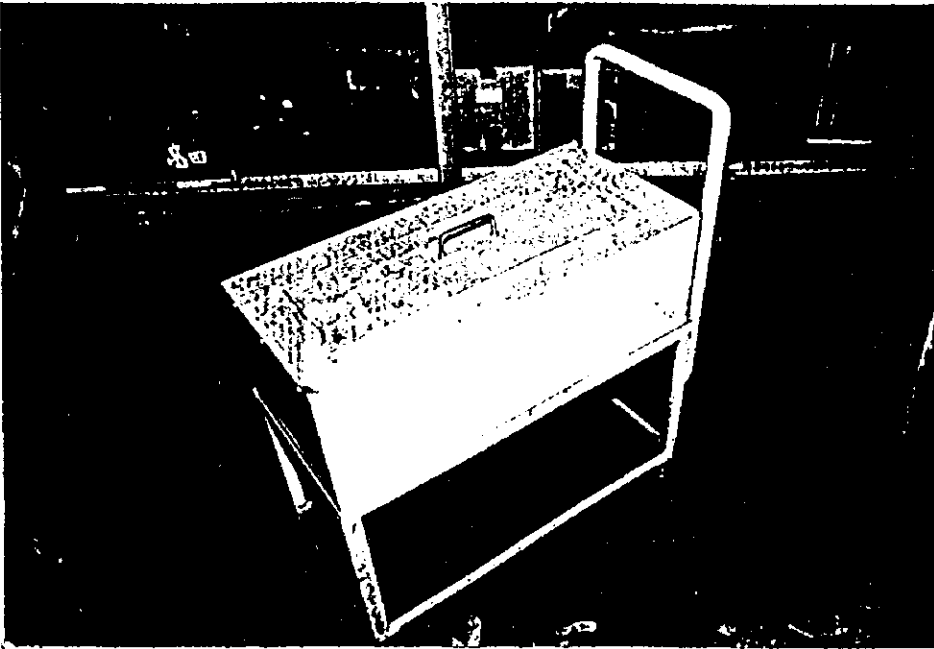
主な仕様

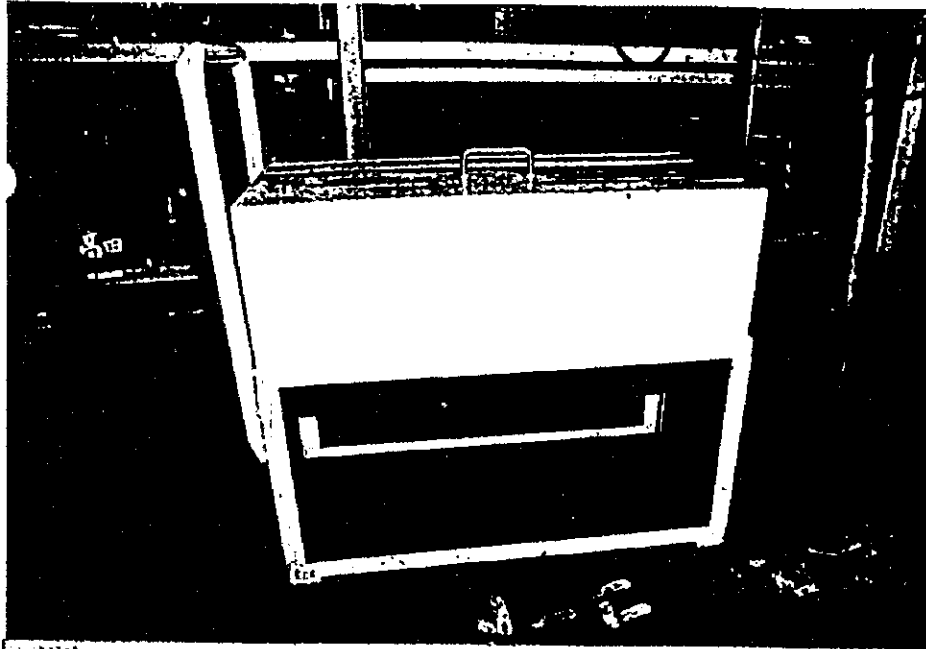
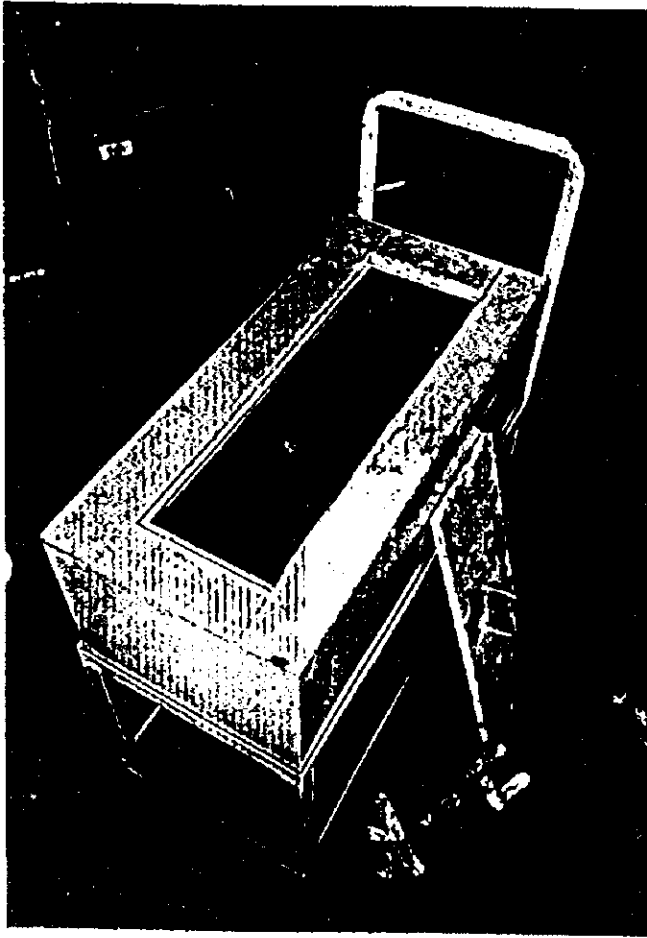
- 1) 液体空素を入れる材質 SUS304 の BOX (530×155×145) を木ワク (板厚 12t) で囲う。
- 2) 外ワク (SS41 板厚 1.2t) と木ワクの間に断熱材カオウール (断熱材) をうめる。
- 3) 冷却 BOX (B) は運搬用台車に乗せて用いる。



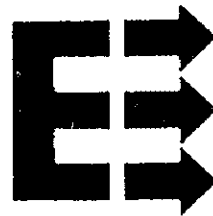


タイプ (B) BOX と運搬台車



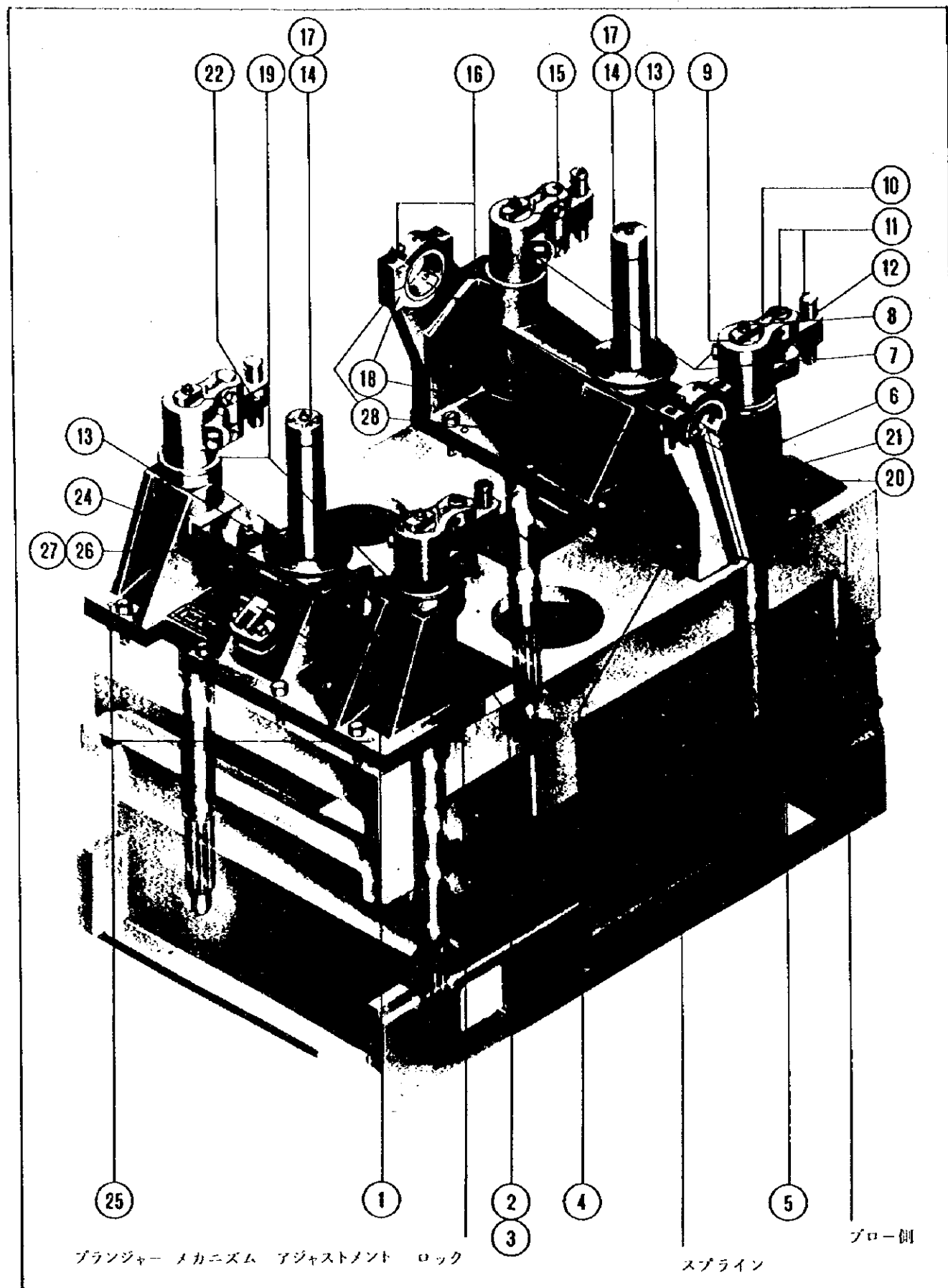


資料 8-4-2 モールドホルダーサポーターティングメカニズム (2頁)



191-5019

B 12-2

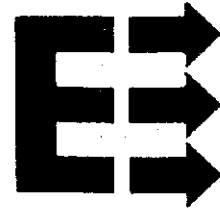




インデックス	部品番号	数量	名 称
1	1780—50	4	アルマイト オイル ニップル
2	1080—760	4	ローラ ベアリング (図中無し)
3	2540—70	4	スナップ リング (図中無し)
4	2650—780	14	六角 穴付 キャップ スクリュー
5	191—14465	4	モールド シャフト (ノン エキスパンダブル)
6	191—5992 Gr.2	1	ブロー モールド ブラケット
7	2660—1020	4	$\frac{5}{8}$ " NC-2 $\frac{1}{4}$ " 六角 穴付 キャップ スクリュー
8	1780—30	4	アルマイト オイル ニップル
9	7105—12	4	$\frac{1}{4}$ " 径 ドウェル
10	191—11044	4	レバー
11	191—15259	8	リンク ピン
12	191—14542	2	コネクティング リング (ブロー モールド 側)
13	191—13803	2	ワッシャー
14	191—14239	2	シャフト (標準サイズ 2 $\frac{1}{4}$ " 径)
15	2660—470	8	六角 穴付 キャップ スクリュー
16	1780—30	2	アルマイト オイル ニップル
17	191—15933	2	オーバーサイズ シャフト $\frac{1}{32}$ " (修理時のみ)
18	191—14327, 191—14326	1	ウェアプレート 左手&右手
19	191—12933	4	ワッシャー
20	191—3352	1	ブッシング 左手
21	191—3355	1	ブッシング 右手
22	191—14542	2	コネクティング リング (ブランク モールド側)
24	191—5993 Gr. 2	1	ブランク モールド・ブラケット
25	870—3511	4	スクリュー ドウェル
26	191—14328	2	ブラケットのウェア ワッシャー (図中無し)
27	2640—135	6	ウェア ワッシャー用のスクリュー (図中無し)
28	2640—135	4	ウェア ワッシャー用のスクリュー (図中無し)

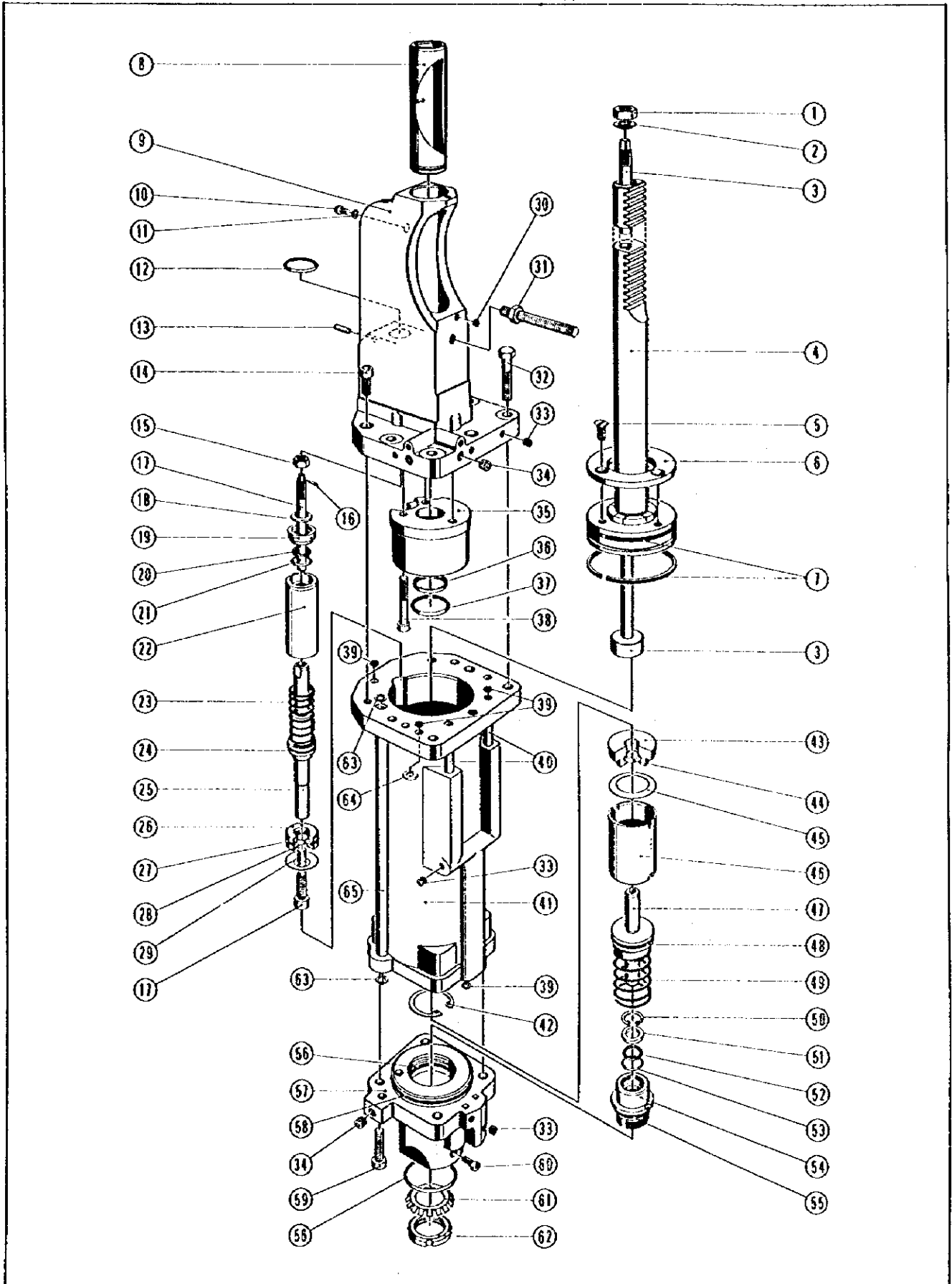
資料8-4-3 コンスタントクッションインバートメカニズム (2頁)

コンスタント クッション インバート メカニズム



191-7481

B 9-8





CONSTANT CUSHION INBOARD MECHANISM

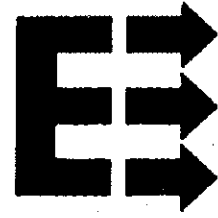
B 9-7

191-7481

インデックス	部品番号	数量	名称
1	1180-1580	1	六角ナット -20 NF
2	3360-1175	1	スヘリカル ワッシャー
3	191-7465 Gr. 1	1	アジャスティング ロッド
4	191-7464 Gr. 1	1	ピストン & ロッド
5	2640-311	3	キャップ スクリュー $\frac{3}{8}$ " - 18 NC $\times\frac{1}{2}$ "
6	191-21748	1	バックング プレート
7	2520-195	2	ピストン リング 4" 径 $\times\frac{3}{8}$ " 巾
8	191-21739	1	ブッシング
9	191-22258	1	シリンダーヘッド
10	2640-176	1	ボタン ヘッド キャップ スクリュー $\frac{1}{4}$ " - 20 NC $\times\frac{3}{8}$ "
11 *	3360-580	1	ロックワッシャー
12	1700-710	1	O リング
13	2080-58	1	グループ ピン $\frac{3}{16}$ " 径 $\times\frac{3}{8}$ "
14	2640-730	3	六角 穴付 キャップ スクリュー $\frac{1}{2}$ " - 13 NC $\times 1$ "
15	1180-1530	1	六角 ナット $\frac{3}{8}$ " - 24 NF
16	2100-1010	1	ロール ピン $\frac{1}{8}$ " 径 $\times\frac{1}{2}$ "
17	191-7583 Gr. 1	1	アジャスティング ロッド
18	1700-703	1	スクレーパー リング
19	191-21761	1	ブッシング
20	1700-706	1	グリッド リング
21	1700-43	1	O リング
22	191-22274	1	メターリング スリーブ
23	191-21730	1	スプリング
24	2520-40	1	ピストン リング 1 $\frac{1}{8}$ " 径 $\times\frac{1}{8}$ " 巾
25	191-21719	1	ピストン
26	191-21721	1	ブッシング
27	1700-711	1	O リング
28	2500-530	1	リップ シール
29	3360-1191	1	ベルワイル ワッシャー
30	2260-5	1	パイプ プラグ $\frac{1}{8}$ " NPT.
31	191-7467 Gr. 1	1	スタッド
32	2660-800	4	六角 穴付 キャップ スクリュー $\frac{1}{2}$ " - 13 NC $\times 2\frac{1}{2}$ "
33	2260-18	13	パイプ プラグ $\frac{1}{8}$ " NPT.
34	2260-29	3	パイプ プラグ $\frac{1}{4}$ " NPT.
35	191-21738	1	シリンダー ヘッド
36	1700-704	1	グリッドリング
37	1700-707	1	O リング
38	2640-635	3	六角 穴付 キャップ スクリュー $\frac{3}{8}$ " - 16 NC $\times 2\frac{1}{2}$ "
39	1700-713	9	O リング
40	191-22262	2	オイル パイプ
41	191-22259	1	シリンダー
42	2540-421	1	リテイニング リング
43	191-21722	1	ブッシング
44	2500-531	1	リップ シール
45	48-94115	1	コンカル スプリング ワッシャー
46	191-21727	1	メターリング スリーブ
47	191-21718	1	ピストン
48	2520-75	1	ピストン リング 1 $\frac{1}{8}$ " 径 $\times\frac{1}{8}$ " 巾
49	191-21729	1	スプリング
50	2540-422	1	サークリップ N 5000-100
51	191-21726	1	ワッシャー
52	1700-367	1	O リング
53	1700-705	1	グリッド リング
54	191-21723	1	ブッシング
55	1700-708	1	O リング
56	1700-709	1	O リング
57	191-22260	1	ロー シリンダー ヘッド
58	1700-98	1	O リング
59	2640-760	4	六角 穴付 スクリュー $\frac{1}{2}$ " - 13 NC $\times 1\frac{1}{2}$ "
60	2640-28	1	六角 穴付 キャップ スクリュー No 10-24 NC $\times \frac{3}{8}$ "
61	3360-1193	1	ロック ワッシャー
62	1180-2220	1	ロック ナット
63	1700-20	2	O リング
64	1700-415	3	ピッカーズ シール No 49617.
65	191-22261	1	エア パイプ

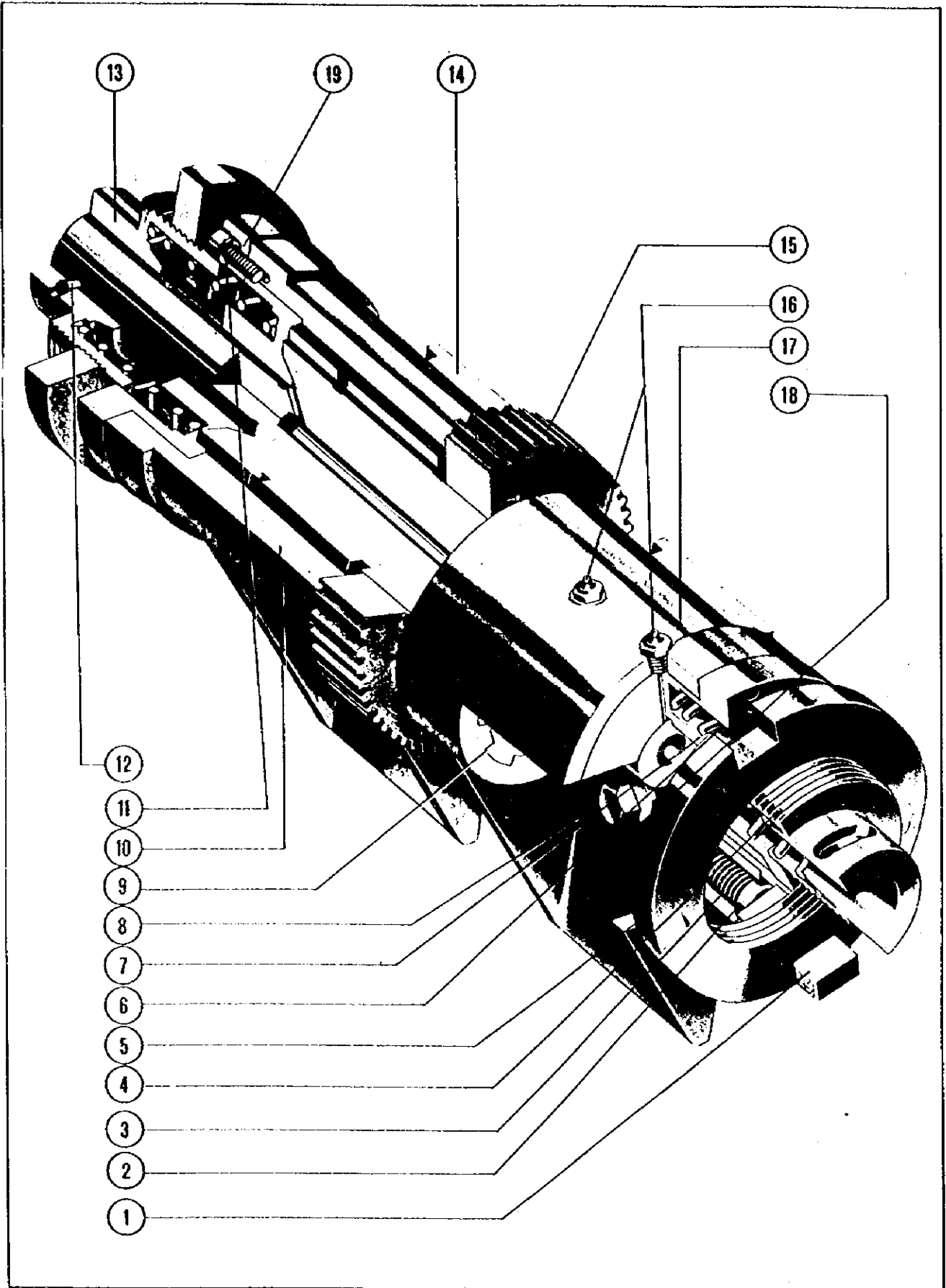
* 注: グループ 1 のみ

資料8-4-4 ネックリングメカニズム (2頁)



191-K-5149 Gr. 4

B 10-2





ネック リング メカニズム

B 10-1

191-K-5149 Gr.4

インデックス	部品番号	数量	名 称
1	191-10168	2	ラッチ
2	191-2272	2	ブランジャー
3	805-785	2	スプリング
4	191-3356	1	エンド キャップ 右手
5	191-2276	2	ナット
6	191-10048	2	シリンダー ヘッド
7	191-567	2	スプリング
8	2660-700	2	六角 穴付 キャップ スクリュー
9	191-10153	1	ピストン&ロッド
10	191-10047	1	左手 シリンダー
11	2640-330	12	六角 穴付 キャップ スクリュー
12	2100-350	2	テーパー ピン
13	191-3361	1	エンド キャップ 左手
14	191-4293	2	T-ナット
15	191-10152	1	ギア 48 T
16	1780-30	4	アルマイト ニップル
17	191-10154	1	右手 シリンダー
18	3360-170	2	フィニッシュド ワッシャー
19	3360-601	12	ロック ワッシャー
20	2060-230	2	割り ピン $\frac{3}{16}$ " \times 2 $\frac{1}{2}$ " (図中無し)

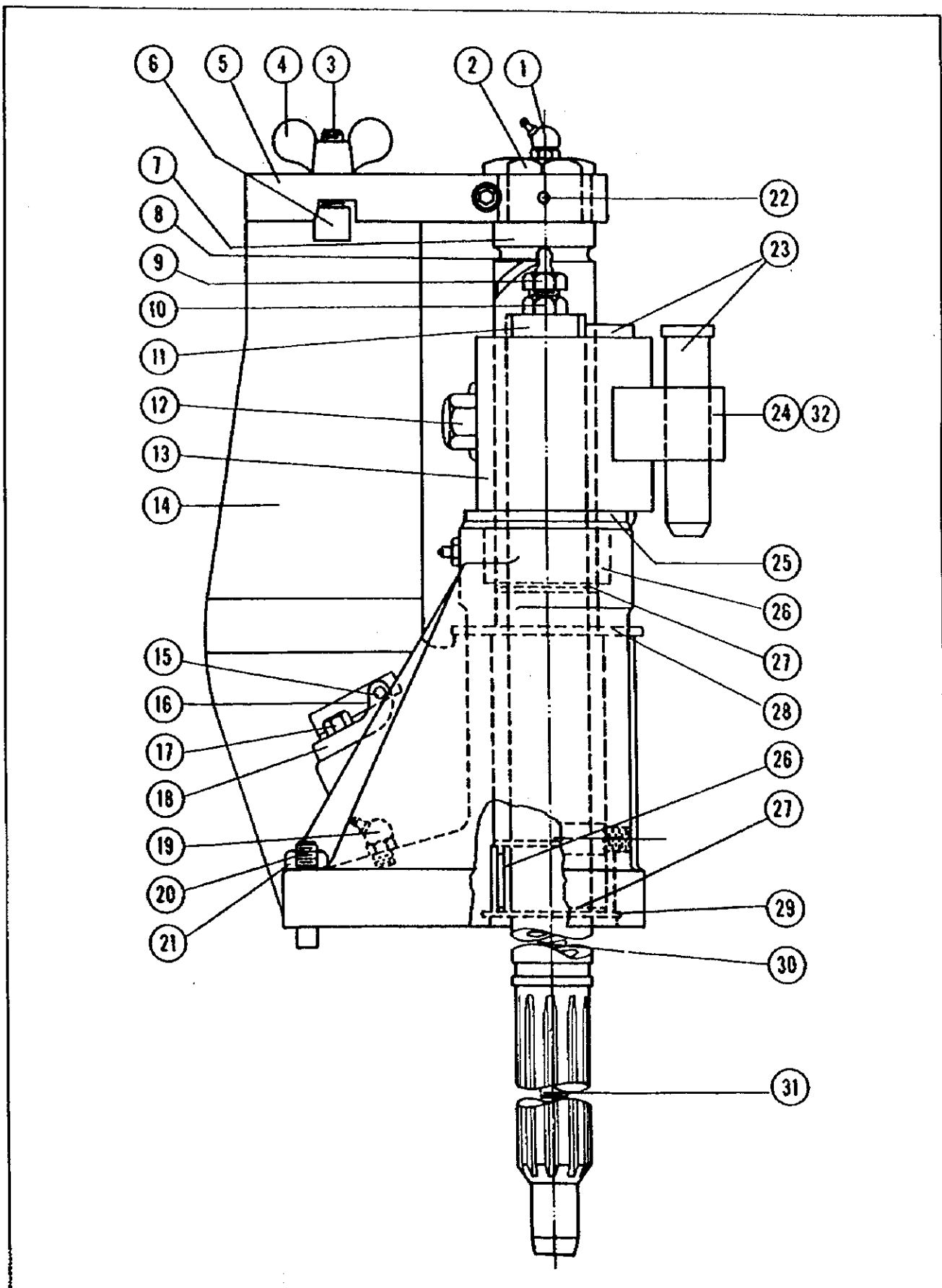
資料 8-4-5 アンチデフレクションブランクモールドブラケット (2頁)

アンチデフレクション ブランク モールド
 ブラケット



191-D-5907

B 11-2





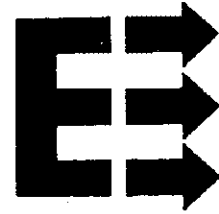
アンチデフレクション ブランク モールド
ブラケット

8 11-1

191-D-5907

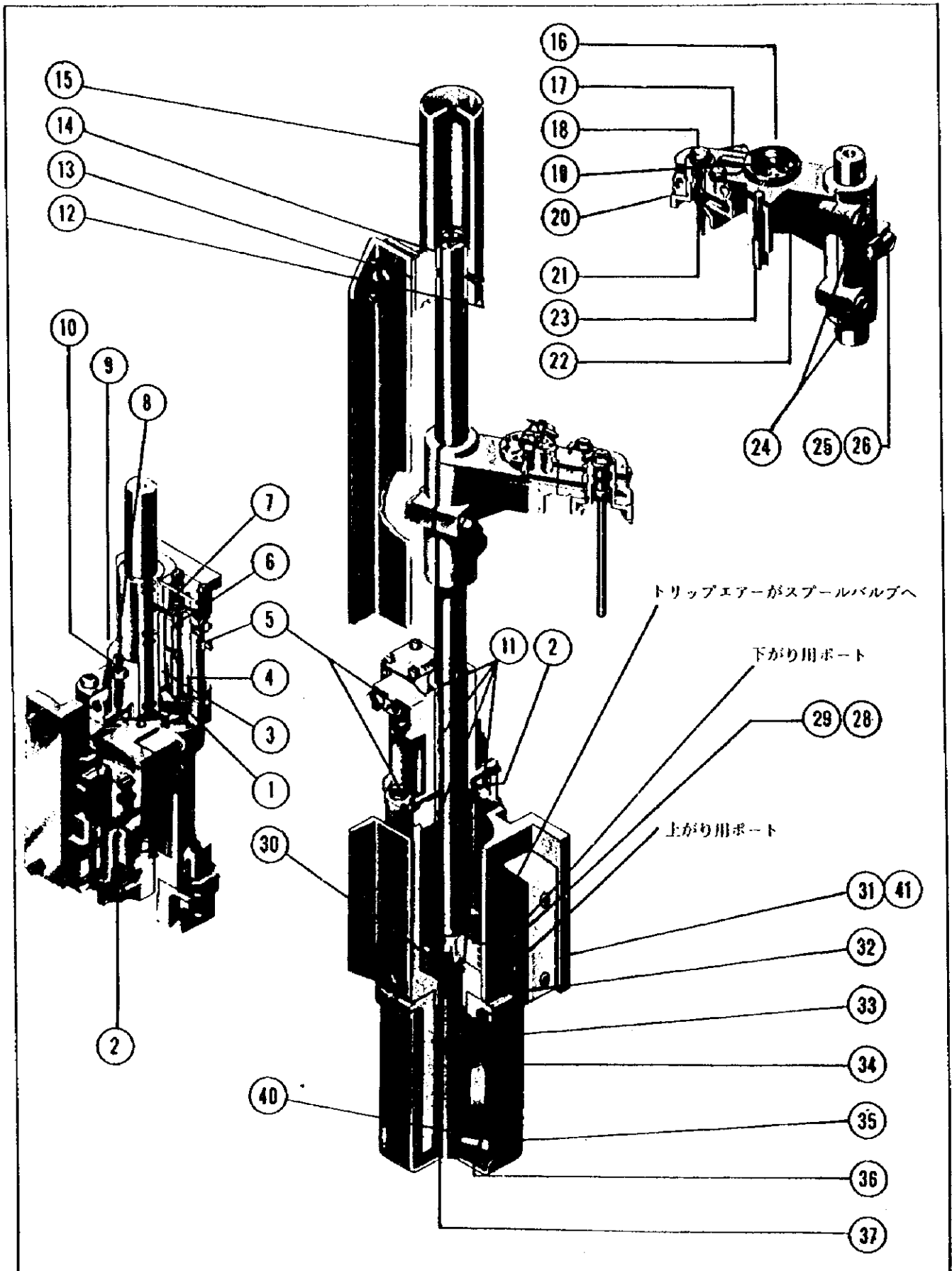
インデックス	部品番号	数量	名 称
1	1780-50	1	フィッティング
2	191-13826	1	ブッシング
3	7625-58	1	スレデッド ボルト&ロッド
4	1180-2090	1	サンブ ナット
5	191-13825	1	リテーナー
6	191-13827	1	キー
7	23-5075	1	ヒンジ ピン
8	1780-110	2	ドライブ フィッティング
9	191-14372	2	ロック スクリュー
10	1180-1770	2	六角ナット
11	191-14465	2	モールド シャフト
12	2660-1020	2	キャップ スクリュー
13	191-11044	2	レバー
14	191-E-5994 Gr.2	1	ブランク モールド ブラケット
15	7202-4A	1	$\frac{3}{16}$ " 径 \times $2 \frac{1}{16}$ " ピン
16	191-958	1	デテント
17	2660-400	2	キャップ スクリュー
18	191-547	1	ブッシング
19	1780-100	4	フィッティング
20	870-3511	2	スクリュー ドウエル
21	2660-780	6	六角 穴付 キャップ スクリュー
22	2100-1010	1	$\frac{1}{8}$ " 径 \times $\frac{1}{8}$ " ロール ピン
23	191-15259	4	リンク ピン
24	191-13824	2	リンク (プースター シリンダー使用の時のみ)
25	23-6853	2	ベアリング リテーナー
26	1080-760	4	ベアリング
27	2540-70	6	スナップ リング
28	191-13803	1	ワッシャー
29	2540-144	2	スナップ リング
30	191-13857	2	ロッド
31	1700-38	2	O リング
32	191-14542	2	リンク
33	23-4790	1	ヒンジ ピン (オーバーサイズ)
34	191-14328	1	ウエアー ワッシャー (図中無し)

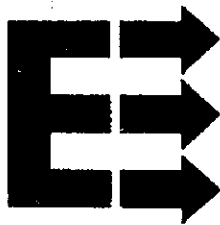
資料8-4-6 フローヘッドメカニズム (2頁)



191-D-5837

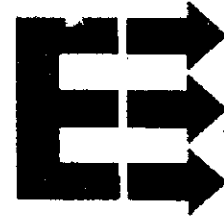
B 13-2





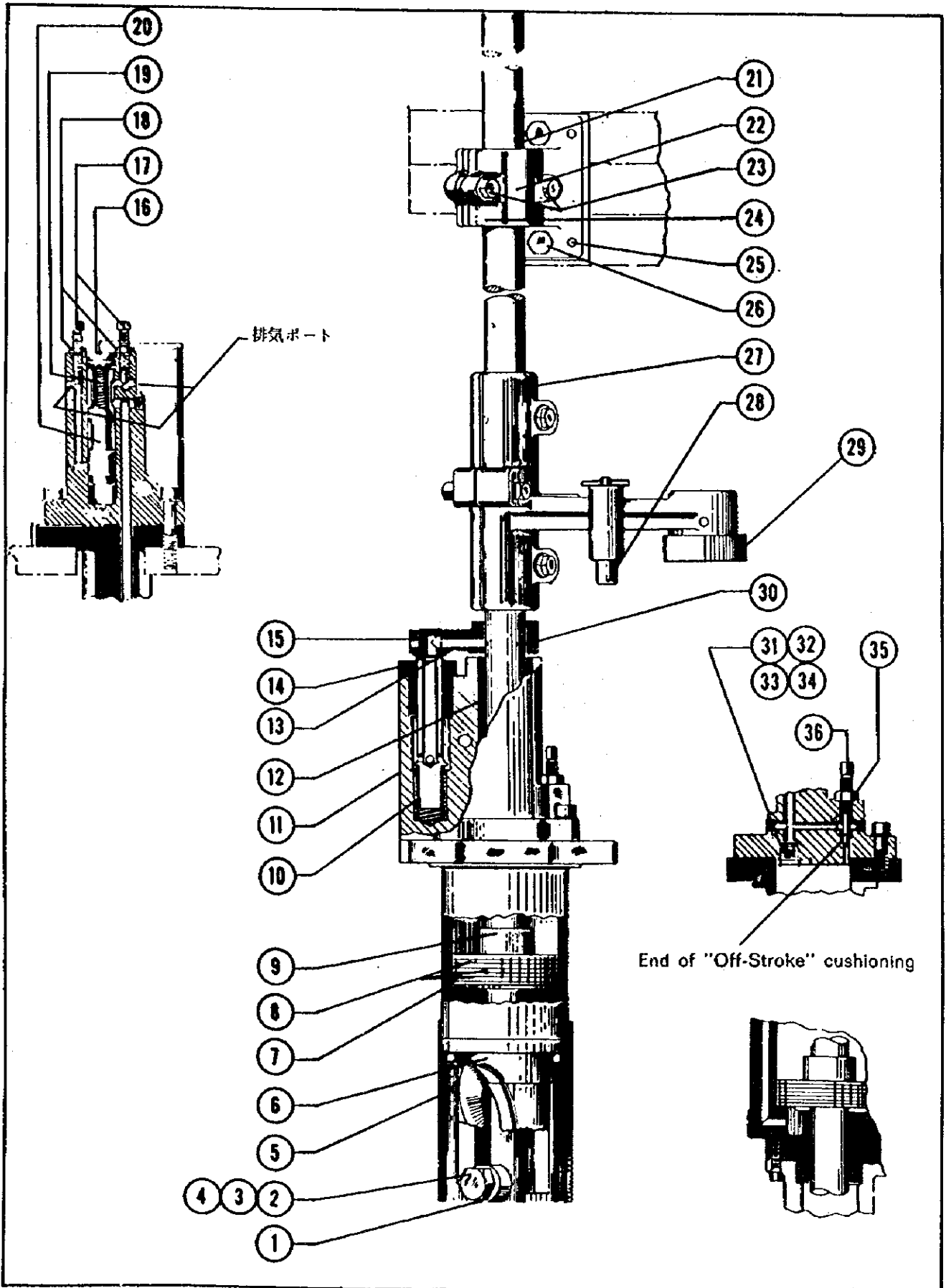
インデックス	部品番号	数量	名 称
1	191-10858	1	ピストン&ロッド
2	191-14501	2	チェック バルブ&スプリング
3	191-10860	1	ブッシング
4	191-10859	1	スプリング
5	1780-50	3	アルマイト ニップル
6	191-10331	1	バルブ
7	191-4067	1	スプリング
8	191-11047	1	ブッシング
9	191-5969 Gr.1	1	シリンダー ヘッド アセンブリー
10	191-13192	1	ニードル バルブ
11	1700-70	4	O-リング 1 1/2" 内径 × 1 1/8" 外径
12	1780-50	1	アルマイト ニップル
13	1070-5	1	バビット スペーサー
14	191-11057	2	ブッシング
15	191-10918	1	アッパー ベアリング
16	191-10338	1	エキゾースト バルブ
17	191-10523	1	バルブ
18	2660-680	1	チューブ リテイニング スクリュー
19	2660-700	1	バルブ リテイニング スクリュー
20	191-10051	1	ブローヘッド ホルダー
21	191-10340	1	インターナル クーリング チューブ 1/4" 径
	191-10341	1	" 5/16" 径
	191-10342	1	" 3/8" 径
	191-10344	1	" 1/2" 径
	191-10345	1	" 5/8" 径
22	191-5309 Gr.2	1	インターナル クーリング ブローヘッド アーム アセンブリー
23	191-2727	1	ブローヘッド リテイナー
24	2660-780	2	リテイニング スクリュー 1/2" × 2"
25	1180-450	1	スクエア ヘッド マシンボルト 1/2" × 3 1/2"
26	1180-1601	1	六角ナット (焼入れ) 1/2"
27			
28	191-5571 Gr.3	1	ピストン&ロッド (アウトボードベアリング付用)
29	191-5571 Gr.4	1	" (アウトボードベアリング無し用)
30	2520-195	3	ピストンリング 4" 径
31	191-10919	1	シリンダー 191-5837 Gr. 16 & 17 に使用
32	191-14483	1	ニードル バルブ
33	191-10333	1	カム (191-15222 オプション カム)
34	191-10520	1	オイル コンテナ
35	191-12991	1	スタッド
36	191-876	1	ロール
37	1180-3025	1	ナット 5/8" NF
38	191-14500	2	ワッシャー
39	2520-65	2	ピストン リング
40	191-12992	1	カラー
41	191-21907	1	シリンダー 191-5837 Gr. 14 & 15 に使用

資料8-4-7 バッフルメカニズム (2頁)



191-D-5689

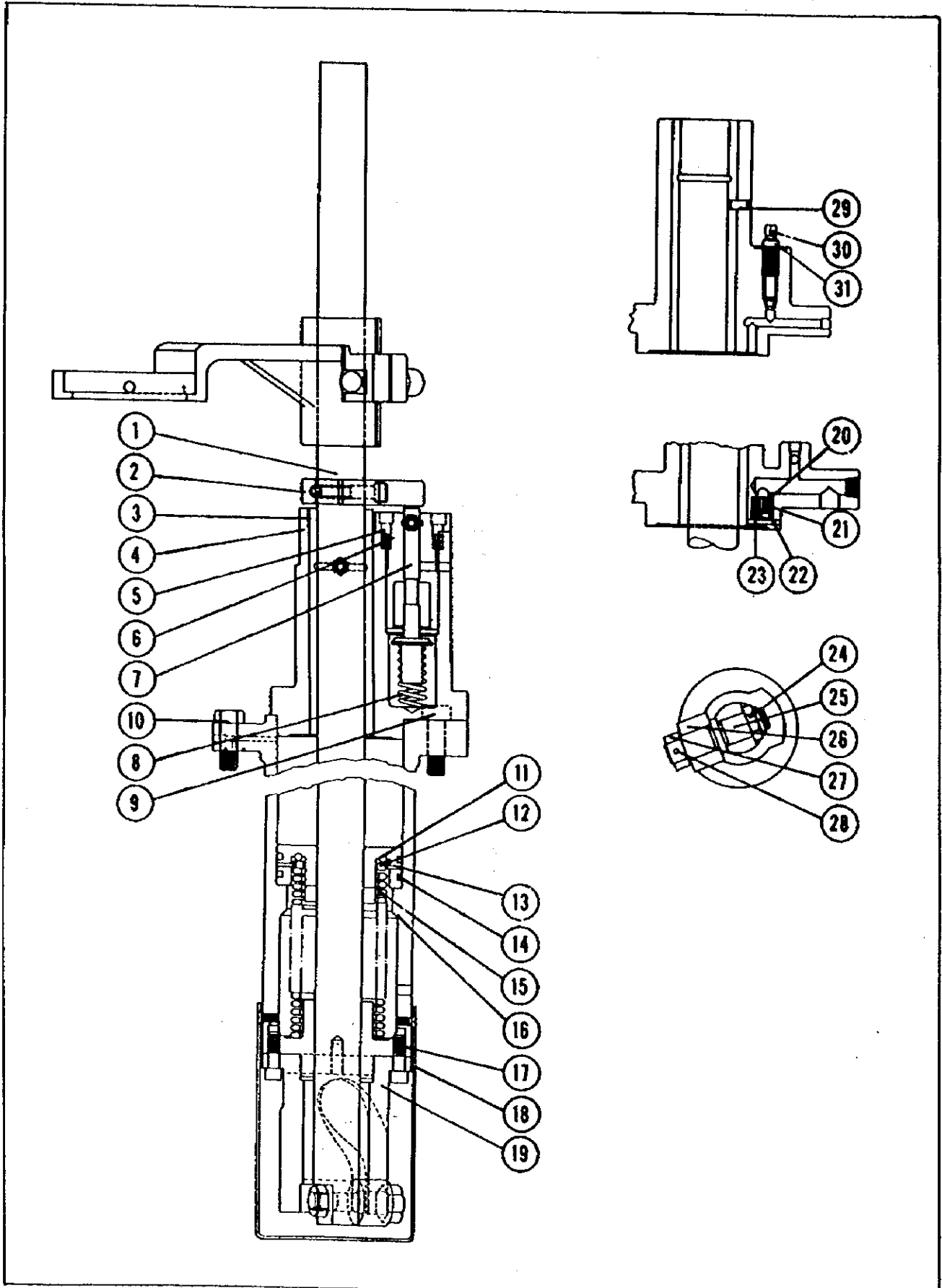
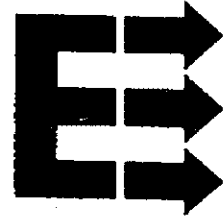
B 8-2





インデックス	部品番号	数量	名 称
1	191-876	1	ロール
2	191-12991	1	スタッド
3	191-12992	1	カラー
4	1180-3025	1	ナット
5	191-12636	1	ウェル
6	191-13737	1	カム
7	191-13383	1	シリンダー
8	2520-195	3	ピストン リング
9	191-F-5692 Gr. 2	1	バッフル ピストン&ロッド
10	191-3984	1	スプリング
11	191-E-5741 Gr. 2	1	シリンダー ヘッド
12	191-12660	1	ブッシング
13	191-3982	1	オペレーティング バルブ
14	191-3981	1	シリンダー キャップ トップ
15	191-3373	1	ブッシング
16	191-10915	1	プラグ
17	123-509	2	バルブ スクリュー
18	1180-1740	2	六角 ロックナット
19	123-510	1	スプリング
20	191-12770	1	バルブ
21	191-3983	1	ブッシング
22	1780-50	2	アルマイト フィッティング $\frac{1}{8}$ " 65°
23	2660-780	2	六角 穴付 キャップ スクリュー
24	191-F-5625 Gr. 1	1	ベアリング ブラケット
25	2640-495	4	ソケット セット スクリュー
26	2660-990	2	六角 穴付 キャップ スクリュー
27	191-5211 Gr. 4	1	バッフル アーム
28	191-2727	1	リテイナー
29	191-10854	1	ロック リング
30	191-13189	1	ブッシング ホルダー
31	191-15991	1	チェック バルブ
32	191-14500	1	チェック バルブ ワッシャー
33	191-14501	1	チェック バルブ スプリング
34	7102-15AB	1	ピン
35	1180-1580	1	六角ナット
36	191-2124	1	ニードル バルブ

資料8-4-8 ファンネルメカニズム (2頁)





インデックス	部品番号	数量	名 称
1	191-5565 Gr. 3	1	ピストン&ロッド
2	191-13188	1	オペレーティング アーム
3	191-14028	1	プッシング
4	191-6303 Gr. 1	1	シリンダー ヘッド
5	2640-290	4	六角 穴付 キャップ スクリュー
6	191-4001	1	シリンダー キャップ トップ
7	191-4002	1	バルブ
8	910-736	1	スプリング
9	2660-800	1	六角 穴付 キャップ スクリュー
10	2660-730	7	六角 穴付 キャップ スクリュー
11	1060-35	30	ボール
12	191-501	1	ワッシャー
13	7102-8A	2	ピン
14	2520-195	2	ピストン リング パーマグループ
15	191-1708	1	スプリング
16	191-14027	1	シリンダー
17	2640-550	6	六角 穴付 キャップ スクリュー
18	191-1355	1	ウェル
19	191-1354	1	カム
20	191-15991	1	チェック バルブ
21	191-1481	1	チェック バルブ スプリング
22	191-1480	1	チェック バルブ ワッシャー
23	7102-16 A	1	ドウェル
24	1180-3025	1	ナット
25	191-12991	1	スタッド
26	191-876	1	ロール
27	191-12992	1	カラー
28	2060-180	1	割りピン
29	7105-9 A	1	ピン
30	191-2124	1	ニードル バルブ
31	1180-1770	1	1/2" 六角 チェック ナット

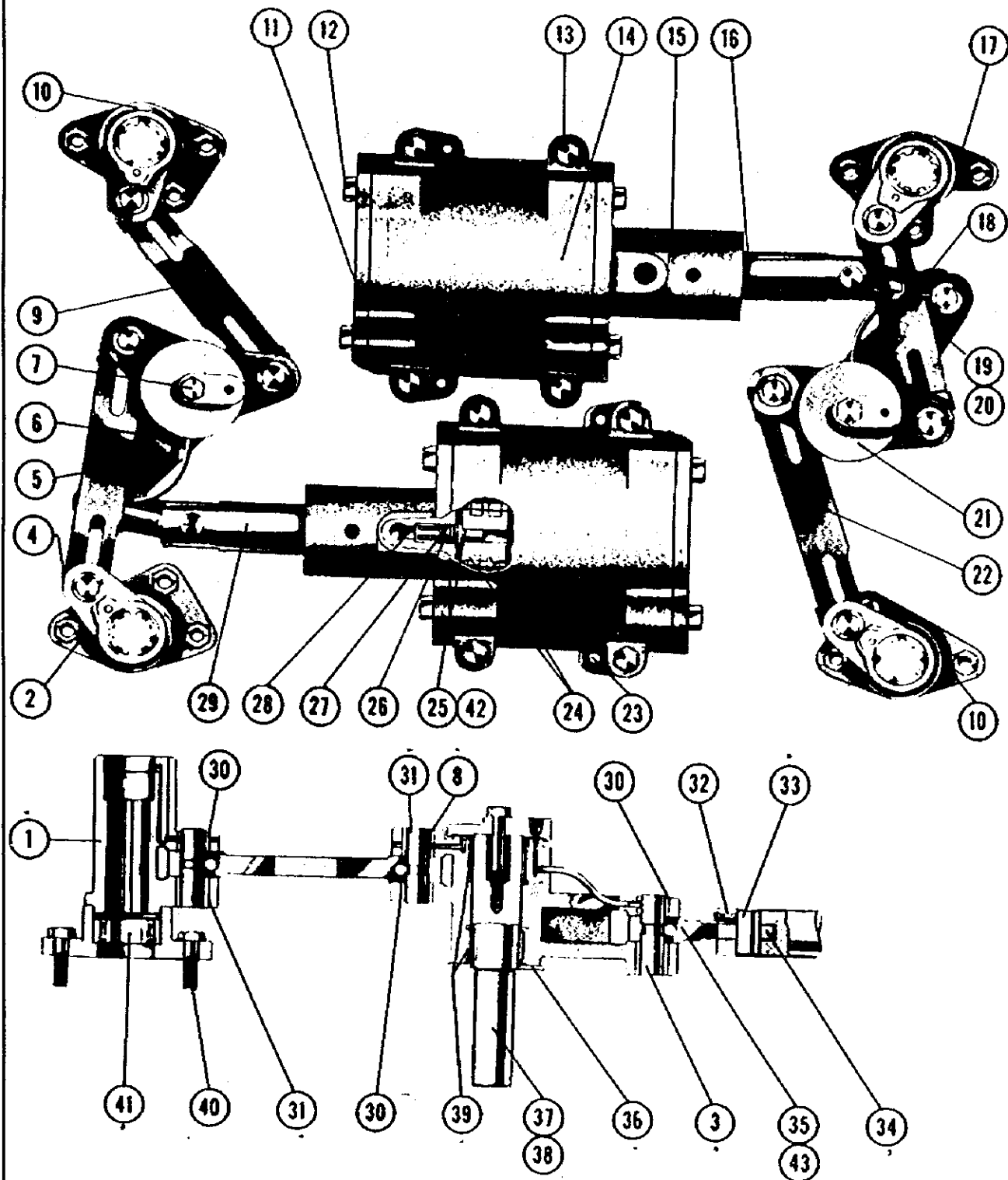
資料 8-4-9 モールド開閉メカニズム (2頁)



191-E-5350

B 4-4

ブランク側





インデックス	部品番号	数量	名称
1	191-5649 Gr. 2	4	リンク アーム&ブッシング
2	191-10933	1	ベアリング ベース
3	191-12895	8	リンク ピン
4	2640-650	10	六角 穴付 キャップ スクリュー
5	191-10767	1	リンク
6	191-5648 Gr. 2	1	レバー&ブッシング
7	2660-570	2	六角 穴付 キャップ スクリュー
8	191-12894	2	リンク ピン
9	191-10765	1	リンク
10	191-10865	2	ベアリング ベース
11	191-10438	2	キャップ
12	2660-720	16	六角 穴付 キャップ スクリュー
13	2660-900	8	六角 穴付 キャップ スクリュー
14	191-2069	2	シリンダー
15	191-10439	2	シリンダー ヘッド
16	1700-80	2	Oリング
17	191-10866	1	ベアリング ベース
18	191-10756	1	リンク
19	191-5647 Gr. 4	1	レバー&ブッシング 70°ブランク開き用
20	191-5647 Gr. 3	1	レバー&ブッシング 68°ブランク開き用
21	191-10864	2	キャップ
22	191-10757	1	リンク
23	7108-30	4	ドウェル
24	48-60600	4	ピストン リング
25	191-1274	2	スタッド (ショート)
26	191-1480	2	チェック バルブ ワッシャー
27	191-1484	2	スプリング
28	191-15990	2	チェック バルブ
29	191-5591 Gr. 1	2	ピストン&ロッド
30	191-14395	10	ブッシング
31	191-14396	10	ブッシング
32	2640-231/2640-632	2	ソケット セット スクリュー フラット ポイント コーン ポイント
33	191-14010	2	スタッド
34	1300-139	2	エクスセロ ブッシング
35	191-5646 Gr. 1	1	リンク&ブッシング 68°ブランク開き用
36	3360-280	2	ハードスチール ワッシャー
37	191-10761	2	スタッド
38	191-11535	2	オーバーサイズ スタッド (修理のみ)
39	1080-520	4	ニードル ベアリング
40	2660-740	12	六角 穴付 キャップ スクリュー
41	1080-620	4	ボール ベアリング
42	191-14439	2	スタッド (ロング)
43	191-5964 Gr. 1	1	リンク&ブッシング 70°ブランク開き用
44	191-6653 Gr. 1	2	スタッド (PIB-IS-E91 参照)

* 修理にはインデックス 42を使用する。