３．３　工程管理の現状と改善案

《現　状》

(1)　生 産 日 報

生産日報には使用材料（又は仕掛品）、ユーティリティ並びに、製品の物量を表わす、生産活動管理面のものと、品質や技術的項目を記録する両方の日報が必要と考えられる。

表 3.3.1は生産弁公室でまとめる日報で、表 3.3.2～表 3.3.4は各車間で記録する日報であり、表 3.3.5, 3.3.6は工段又は車間が記録するものである。即ち、いづれも品質又は技術上の記録がなく、これでは設備の故障の予測や不良品の原因追及、工程保証標準の改定や、品質向上の為の対策が打てない。工場が極めて落ち着いて品質のよいものが出ているのなら上記の日報もよいかもしれないが、工場が非定常の状態にある以上、記録を増やす必要がある。

(2)　工程保証標準の作成

各設備に関し、このようなものが見受けられない。

各作業員に対する一定の作業に対する規範となるべきものであり、この規範にのっとり作業員は十分な理解の下に、生産することが勘要である。

(3)　品質向上の努力

上記(1)、(2)で示したものに従って、技術組、設備処、質量管理科のスタッフが問題点の多いところから解決するようにすべきであるが、当厂ではそのような活動は見受けられない。

《改善案》

(1)　効率よく生産を行なうためには、生産計画の立案が最も重要であり、材料発注から完成品出荷までの加工日数を標準化するとともに、この期間をできるだけ短縮し、工程間の仕掛品を少なくすることが必要である。

(2)　加工日数短縮のためには、各工程の生産能力を正確に把握し、能力に応じた日々の生産計画に展開しフォローする。また、製品待ちによる設備や人のムダ時間を極力発生させないためにも、工程間の能力バランスを十分検討することが必要である。従って、各設備の統計的なデーターにもとづく稼動率、直行不能率等が必要となってくる。（後述）

(3)　ベアリングの部品（ボール、リテナー、内・外輪等）の同期化は難しい問題ではあるが、いずれが遅れても組立ができず半製品がたまり錆等の発生原因となるため、各分廠間の連繋計画フォローが大切である。

(4)　テレコ品を極力発生させないために、設備保全を行ない不良を削減することが重要である。

表 3.3.1　生　産　日　報

鍛陽軸受廠　　単位：千セット，千個，千元

項目	組立工程に供給						入庫								バランス率		
	本月計画		当日	累計完成			本月計画			当日	累計完成				上旬	下旬	下旬
単位	品種	数量	完成	品種	数量	%	品種	数量	生産高	完成	品種	数量	%	生産高	%	%	%
														4,775.3083			
全工場合計							49	780	5,000		42	795.508	102	4,776.2083	26	27.4	49.1
研磨一							13	212.2	1,802.7		11	204.664	96.4	1,623.0728	14.2	36.3	56
研磨二							15	174.7	1,164.4		12	168.764	96.7	1,101.421	17.2	24.5	53.6
二〇四							10	104.38	199.6		9	104.496	100.1	199.0064	26.7	27.2	46.2
保持器							7	123	670.8		5	104.644	85.1	588.3078	30.5	14.8	39.8
ニードル（カバー）							5	213	1,263		5	213	100	1,263	35.4	32.1	32.5

項目		投入						産出						バランス率		
		本月計画		当日	累計完成			本月計画		当日	累計完成			上旬	中旬	下旬
単位		品種	数量	完成	品種	数量	%	品種	数量	完成	品種	数量	%	%	%	%
全工場の輪																
鍛造	冷間押出															
	熱間鍛造	25	533.1	2	23	539.882	101	26	528.5		23	573.925	108.6	24.9	48.9	34.8
旋削	六軸	9	235.5		6	326.816	138.8	18	375.7		14	389.611	103.7	18.6	29.7	55.4
	単軸	37	564		31	613.546	108.8	44	575.2		34	604.615	105.1	26.3	38.1	40.7
ロール	ローラー	10	2,309.8		10	4,745.8	181.9	16	3,219		12	4,389.04	136.3	45.7	55.8	34.8
	ニードル	7	1,014.9		5	10,250.01	101	11	7,437		11	9,169.037	123.3	34.6	53.7	35
ボール	ボール	4	2,350		1	513.5	21.9	9	2,070		9	2,095.6	101.2	48.6	36.6	16
		4	277		4	290	104.7	4	275		4	3,275	100	34.9	／	65.1
保持器	円錐	35	1,567.4		29	1,374.504	87.2	42	1,717.39		29	1,282.424	76.2	27.5	22.5	26.2
	雑件															
	温間押出															
熱処理	輪								1,260.9			1,310.703	104	32	28.9	43.1
	ローラー								5,633			4,946	87.8	46	12.8	29
	ニードル								13,075			13,164.4	107	48	50.8	8.2
	ボール								2,185.6			2,316.4	106	6.9	59	40.1
	保持器								234			103	44			
ニードル・カバー		6	305		5	276.598	90.6	7	315		5	319.093	101.3	17.9	42	41.4

生産情況および解決すべき問題：

表 3.3.2 鍛造工場の生産日報

86年11月30日

序号	型番 プレス	ワーク	投入				組立に提供する				入庫（廃品）					熱処理	
			計画数	完成数 当日	完成数 累計	%	計画数	完成数 当日	完成数 累計	%	計画数	完成数 当日	完成数 累計	%	入庫金額	熱交換	熱回収
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	

調整組長　　統計員

表 3.3.3 旋削工場の生産日報

86年11月30日

序号	型番プレス	ワーク	投入				組立に提供する				入庫（廃品）					熱処理	
			計画数	完成数		%	計画数	完成数		%	計画数	完成数		%	入庫金額	熱交換	熱回収
				当日	累計			当日	累計			当日	累計				
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	

調整組長　　統計員

表 3.3.4　研磨一工場の生産日報

1986年11月30日

序号	型番	ワーク	投入				組立に提供する				入庫					熱処理	
			計画数	完成数		%	計画数	完成数		%	計画数	完成数		%	入庫金額	熱交換	熱回収
				当日	累計			当日	累計			当日	累計				
輸出	7207E	セット									10	2,571	9,183		38,568.0		
	7508E	〃									20	3,721	9,481		51,742.0		
民用	7508E	〃									2		244		13,446.0		
7A-1	7512E	〃									3		3,357		36,727.0		
2 x 4	7512E	〃									10	17	2,612		28,732.0		
輸出	7515E	〃									20	6,666	12,791		223,842.5		
	7516E	〃									15	6,694	14,537		283,276.0		
	7606E	〃									156	280	15,383		78,553.0		
	7608E	〃									8	4,696	11,554		90,121.2		
	7611E	〃									11	1,374	12,374		216,545.0		
	7815E1	〃									26	5,155	28,892		577,840.0		
	27311E1	〃									23	1,449	22,890		377,800.5		
	LM12749/11	〃									15	2,502	2,502		7,506.0		
	L44643/10	〃									163	740	18,665		52,262.0		
	L4464Y/10	〃									30	3,712	24,769		69,353.0		
	6934Y/10	〃									1		224		985.6		

組長：　　統計員：

表 3.3.5　鍛　造　工　票

工段　　年　月　日

設備	組長	定員	出勤人員						欠勤人員	

型番	ワーク	8時間の生産定額	実際生産数	合格数	工時に計算	手直し品	バリ	不良品分析								
								材料平均題	プレスできず	焼過	厚み良くない	高さ	水入			合計

材質	材料径	材料領受数	材料渡し人	前の交替番	次の交替番	交替の相手	焼戻し受入れ	
							数量	
							受入人	

調整（工長）：　　検査員：　　材料領受：　　計算：

表 3.3.6　鍛造工場の半成品流れカード

年　月　日

交替番	型番及びワーク名称	工　序	単　位	合　格　数	修　理　数
備　考					

検査員：

年　月　日

交替番	型番及びワーク名称	工　序	単　位	合　格　数	修　理　数
備　考					

検査員：

３．４　品質管理の現状と改善案

《現　状》

(1)　生産と検査の理解

当工場の最大の問題点は、工程の中で、検査の工程が必ず入り込んでいて、検査の比重が工程の中で大きな役割を占めていることである。通常の生産活動に於いては、検査はあくまでも工程中の単なるチェックの役割を有するもので、作業員の生産した部品、仕掛品は一回の作業で不良品がなく、出来るようにする必要がある。従って、設備の性能、加工のやり方工程保証標準の徹底などにより、生産活動を定常状態にし、検査しなくともそれなりの製品が出るように努力する必要がある。

(2)　品質管理統計データ

第２章の各所でも述べたように、品質に関するデータを出来るだけ多くとる必要があり、これがないと不良品の発生原因、設備の改造、工程標準の見直しが出来ない。全工場の廃却率の中で旋削不良が最も多く、続いて鍛工（鍛造工場）、磨一（研磨第１工場）がワースト３である。

《改善案》

(1)　品質管理処から発行される統計データーは、廃却品のみを対象として原因別にパレート図で解析したものである。さらに、このデーターに直行不能率（手直し率＋廃却率）を含め管理することにより、設備改善に役立たせるようにする。また、統計データーは毎月集計し、各月毎の推移が判るようにグラフ化すること。

(2)　ワースト３工場について考察し、他の分工場も同様の考え方で対策するように以下記述する。

3.4.1　旋　削　工　程

後工程からの返却品が全不良品の45.7%を占めており、自工程での保証が不十分である。

《改善案》

品質管理体制を明確にし、各役割分担、責任部署を確立する。作業要領、作業標準を現場に明示し、抜取測定回数、合格、不合格の判定基準、異常品が発生した時の連絡方法を決め守らせる。

3.4.2 鍛 造 工 程

全廃却品の21.5%	後工程からの返品
20.5%	巾寸法不良
14.3%	偏肉大

《改善案》

鍛造工程は問題も多く、改善案については既述したので省略する。品質管理体制は旋削工程同様、強化すべきである。

不良品が後工程へ流出する原因を追究するとともに、寸法精度測定方法、測定頻度について再検討を要す。

3.4.3 研廠第１工場

全廃却品の22.9%	巾寸法不良
20.2%	レース溝不良
19.0%	打キズ不良

《改善案》

・研磨工程でも巾寸法不良が多く発生している、鍛造、旋削とも最も不良特性として巾不良が多く、全生産量に対する工程通算（鍛造～研磨）巾不良率は 2.5 ～ 3.0%に達する。早急に対策が必要である。

・打キズは、基本的には手で１個づつ取扱っているため、発生は少ないと考えられるが実際には多く発生している。これは製品の積み上げ作業が何回も繰り返えされ、荷くずれが発生した時にキズがつくか取扱い上の問題であり、作業の標準化が必要である。

3.4.4 測定器の選定と管理

《改善案》

研磨内径工程は、エアーマイクロメーターを使用し、倍率を上げて寸法管理しやすくすること。

ゲージ類及び寸法模範等は精度保証に対して重要であるので、定期的に検定し有効期限を表示するとともに、検定済みのものは色をかえ、今年は赤色マークをつけるというようにすれば誤りがなくなる。

3.4.5 作 業 標 準

作業標準を明示し守らせる。現状はほとんど明示されていない。

《改善案》

機械毎に作業標準、加工図面等を掲示し、作業者に守らせるように教育すること。守れない標準または標準に対して異常が発生した時の処置ルールを明確にしておく必要がある。

3.4.6 品 質 解 析

タリロンド、タリサーフ、ウェボメーターを導入し、現状の品質解析を行なう。

《改善案》

真円度、表面アラサ、形状測定等に新規に測定器を導入する必要がある。また、現有のタリロンドはもっと活用すべきである。

自工場の品質水準と世界水準を測定して知っておくことが必要である。

3.4.7 音響検査室の設置

《改善案》

今後、低騒音ベアリングの増加に対応するためにも、音響検査室を設置し、聴覚による検査も行なうことが必要で、聴覚によりゴミ音、ボールキズ音、リテナー音、レースキズ音等の判別ができ、対策もしやすくなる。

3.4.8 異品混入防止対策

《改善案》

・落下品が多く見受けられる。落下品を拾って異品混入になる場合があるため、落下品箱を設け、捨てるか、ルール化して責任者が処置する。

表 3.4.1 分工場の組織人員の構成情況

分工場名称	廠長	作業者	補助作業者	技術者	管理員	合計	備考
研磨一分工場	5	297	123	10	20	455	補助作業者の中にサービス員が含まれている
研磨二分工場	6	210	90	5	18	329	
熱処理分工場	4	80	61	8	6	159	
ローラー分工場	5	200	131	10	7	333	
ボール分工場	3	45	15	2	5	70	
施削分工場	8	241	182	5	9	445	
鍛造分工場	6	210	132	10	13	371	
引き抜き分工場	6	69	48	4	1	126	
保持器	5	154	82	9	11	261	
２０４分工場	5	104	81	6	13	209	

３．５　設備管理の現状と改善案

3.5.1　設備保全の現状と改善案

《現　状》

表 3.5.1，表 3.5.2，表 3.5.3に設備保全の内容を示すものを添付したが、これらは本来、車間の作業員レベルの点検項目であるべきものであって、もっと、高度の点検保全記録が必要である。

すなわち、不良品発生率、廃却率が大きくなることに対して、設備の工夫を行なった記録とか、修理記録とか、設備の１台毎の機器台帳などが見受けられない。

また、設備の保全実施基準は出来ているが、現実にどの程度実施されているか記録がなく、計画的管理を強化する必要がある。

《改善案》

設備を効率よく稼動させるためには、保全業務は計画的に実施されなければならない。

設備保全の取り組み方として

・統計的なデーターをとる。
作業日報を作り、機械毎に生産個数、廃却個数、手直し個数、機械停止時間とその停止原因、１個加工するためのサイクルタイム等を記入させる。

・全ての機械についてデーター分析するのは困難なため、生産工程上、ネックとなっている所、例えば、研磨工場であれば、内輪、内径研磨機の不良率が高く、生産個数も他の工程に比べて低い場合は内径研磨機のデーターを１ケ月単位で集計分析し、対策案を立案し保全業務に連結させる。
まず、生産機械毎または、ローラー研磨のようにライン化されている所は、ライン内のネック機について、作業日報の発行、データー集計、ネックの分析、対策立案、実施フォローのシステム作りが必要である。

3.5.2 保全のシステム的運営

《現　状》

設備保全の関連部門としては第１章に示したように、設備処、机修工場、動力処並びに、各分厰の機械動力組がある。これらの各部門は各々の役務範囲が決っていて結構であるが、分厰としてみた場合には、役務が分割されている為にかえってよほど役務分担の具体的なものをきっちり実務ベースで決めておく必要がある。

図 3.5.1に設備管理の組織図を、図 3.5.2～図 3.5.4に分厂の技術的な問題点の全体を把握する立場にあるものは、技術組である。

《改善案》

(1) 各分工場の工場長をはじめ、技術スタッフは月単位で集計、分析されたデーターに基づき、分工場内で出来ることと総工場設備処に依頼することを分類し、計画、実施、フォローを行なうこと。

(2) 保全は、最低限１ケ月当り１日以上、休日または通常日に機械を停止し、できるだけ作業者全員による保全活動を行なうこと。機械の清掃、油もれ修理不具個所の修理等、作業者で出来る修理内容も多くある。また、技術組との共同により教育を実施しながら、作業者の技能向上を計る。

3.5.3 設備稼動率

《改善案》

(1) 将来は、設備の稼動率及び設備のサイクルタイムの管理を行なうようにすること。

・設備有効稼動率 ＝ 時間稼動率 × 速度稼動率

・時間稼動率 ＝ $\dfrac{\text{平均サイクルタイム}\times\text{生産個数／月}}{\text{8H／直}\times\text{2直／日}\times\text{20日／月}}$

・速度稼動率 ＝ $\dfrac{\text{実際に加工しているサイクルタイム（秒／回）}}{\text{理論的に実現可能なサイクルタイム}}$

（又は設備導入時の目標値）

いずれの稼動率も重要なファクターである。

設備有効稼動率は80％以上を目標として先進国では取り組んでいる。時間稼動率及び速度稼動率の両方を改善することが、ネック機の対策に必要となる。

3.5.4 廃却率及び直行不能率（手直し率＋廃却率）

《改善案》

設備保全の指標として、廃却率及び直行不能率（手直し率＋廃却率）を管理することが重要である。

廃却率のデーターは集計されているが、直行不能率のデーターがない。直行不能率は設備に２回以上かかるため、この時間はムダであり、統計的にデーターをとり、その原因分析対策に結びつけることが必要である。

設備保全は、台数が多いためスタッフの少人数だけでの改善活動では消化できないため、作業者全員の参加が必要である。そのために、各種のデーターをとり毎月の推移を全員にＰＲし改善の必要性と効果の確認をしあいながら、やる気を起させるようスタッフの努力が必要である。

基本的には、作業者が品質を作り込むことが重要であり、作ってしまったものを検査選別しても不良率は減らない。

作業者は決められた標準書に基づき精度検査を行ない、異常が出た場合は、責任者に連絡し何らかの対策をした後、稼動するというシステムがなければならない。

また、工程能力を調査し、工程能力不足の所は全数検査を行ない、設備対策を実施することが必要である。品質管理体制及び設備保全体制を強化するため、作業者の複数機械受け持ち作業を行ない、余った人を改善業務に振り当てるようにすべきである。また、プロジェクトチームを作り対策することも必要である。

巾寸法不良が多く発生しているが、原因の追究と対策が不十分である。鍛造精度に起因するものか、旋盤チェックの問題か、スライド停止位置のバラツキか、バイトのセットミスか、測定方法または作業方法によるものか分析すれば対策が容易である。

図 3.5.1　裏風軸受工場の設備管理のシステム・レイアウト

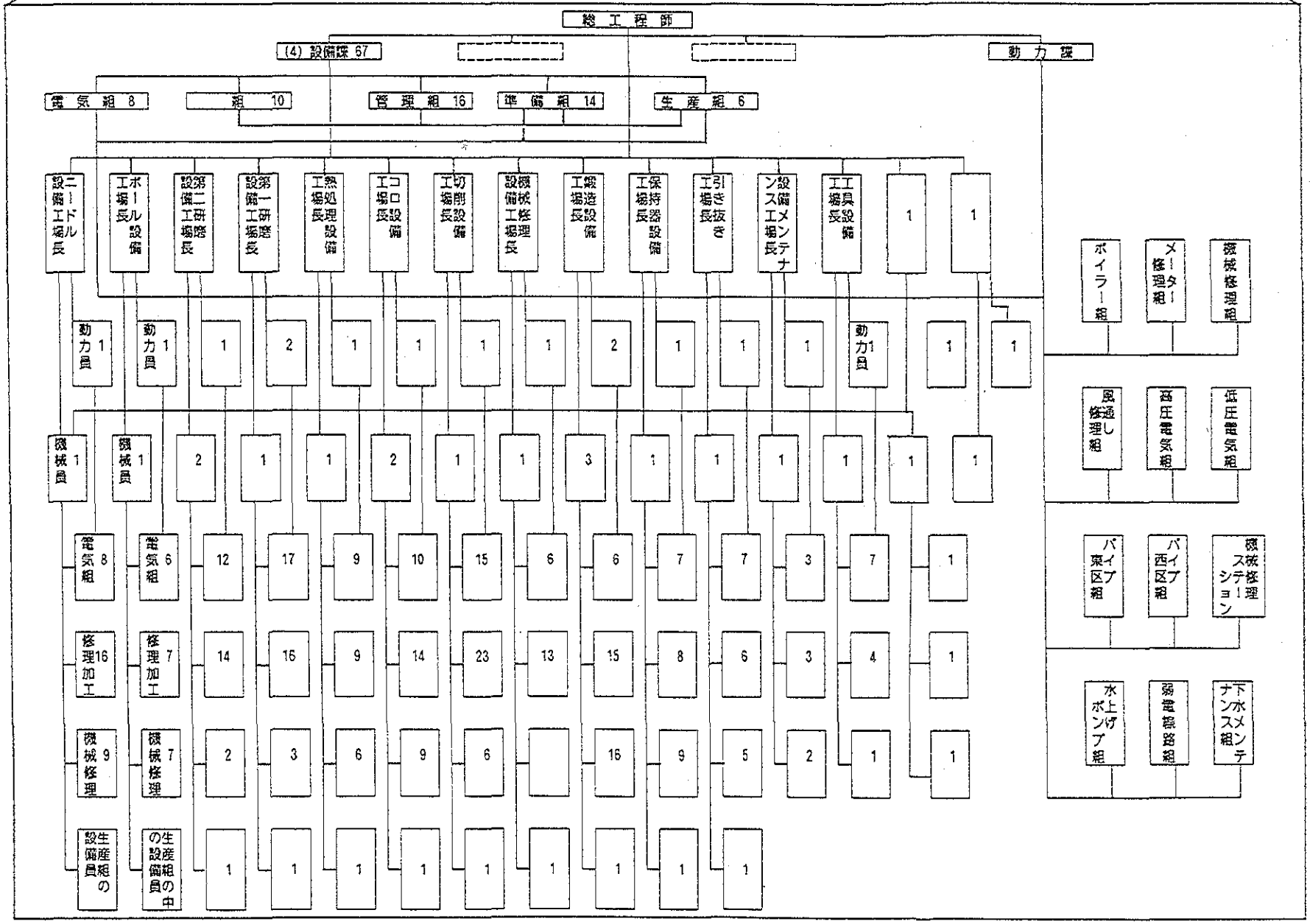


図 3.5.2 研磨一分工場の構成図

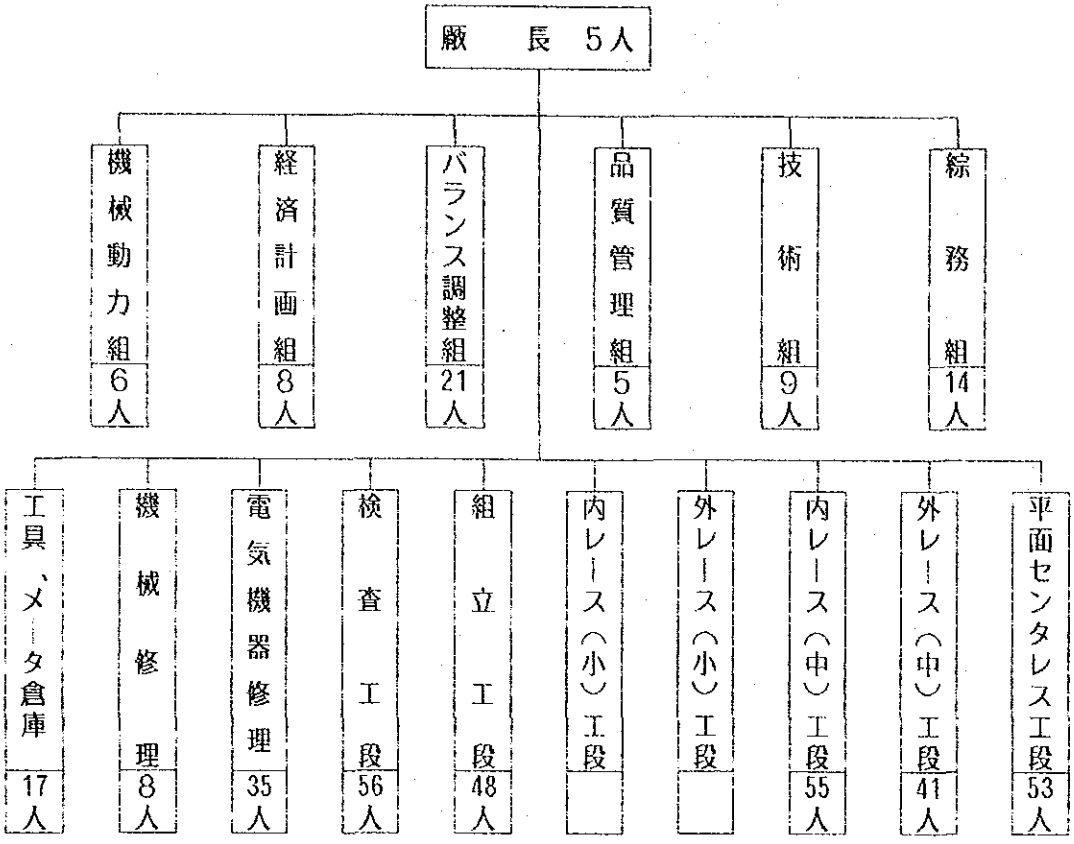


図 3.5.3 ボール分工場の構成図

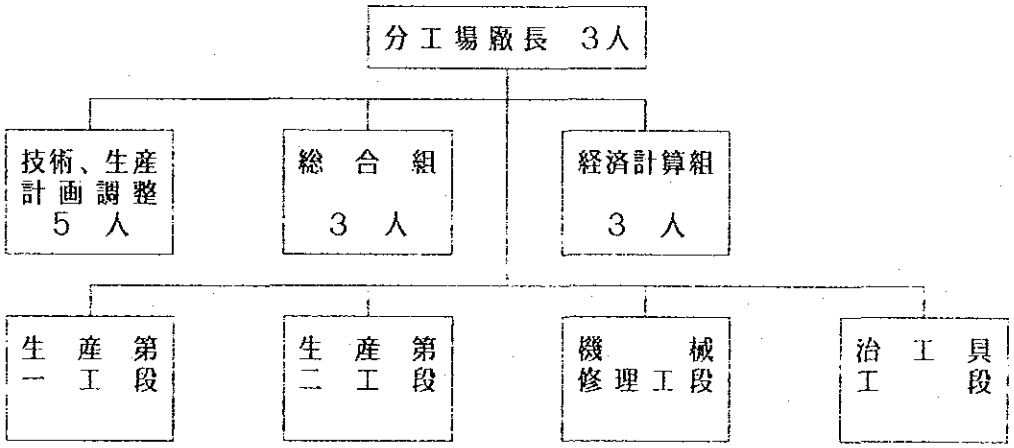
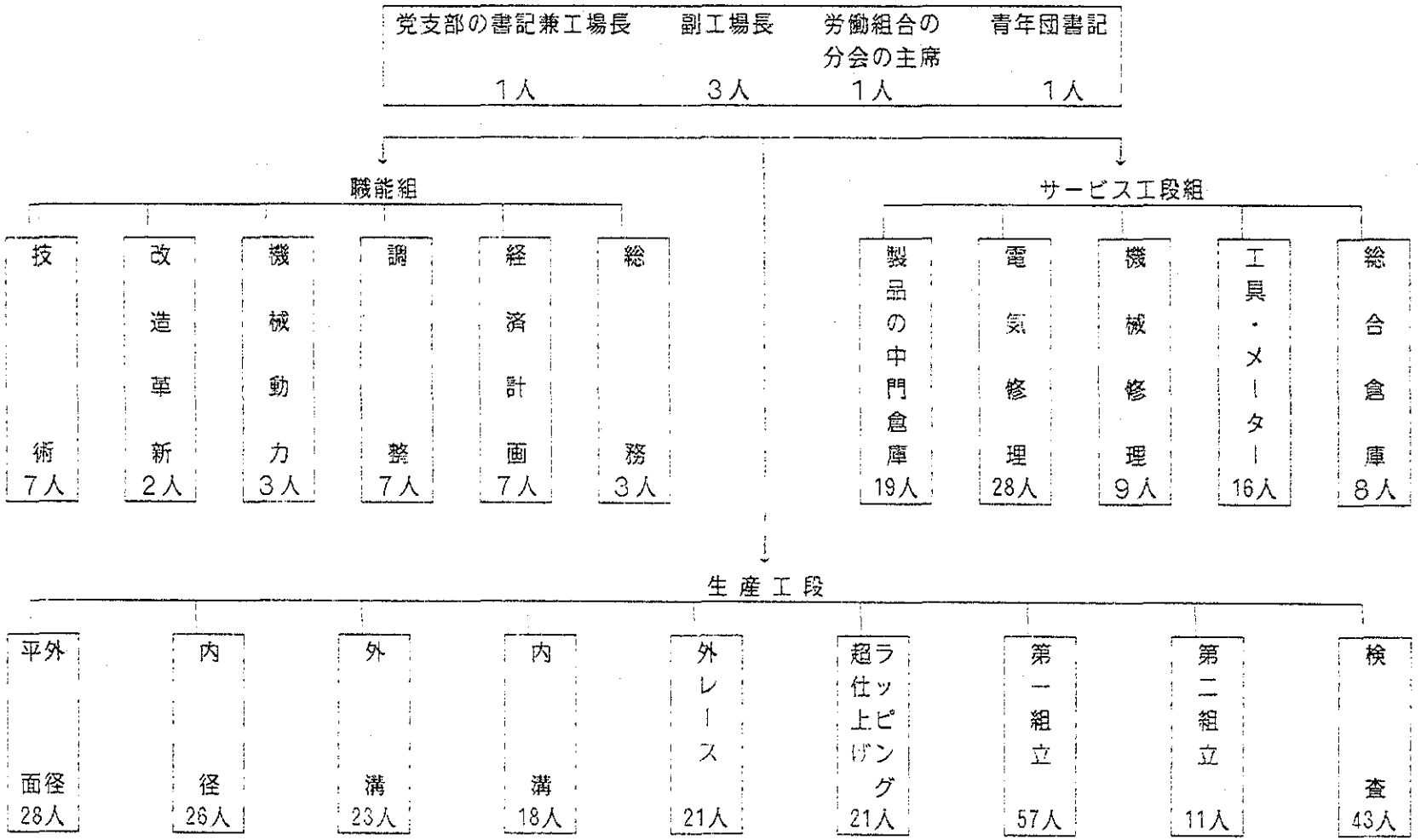


図 3.5.4 研磨二分工場の組織図



工具年間

表 3.5.1 設備の日常チェックカード

86年10月　(ZXY)　PM-001

設備名称	型番	設備番号	工段	作業者	昼番	評価
ジグ・ボーラ	T4163	024-0001	金型		二番	

No.	日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	各転動部分の運転は正常か否か																															
2	各操作部分は安定か否か																															
3	各調節の三定位は確実か否か																															
4	電気回路は安定か否か																															
5	各潤滑油のパイプと油量のチェック																															
6	各油の位置は規定した位置に達しているか否か																															
7	安全保護装置は揃っているか否か																															
8	機械に気、油、水の漏があるか否か																															
9	機械の部品は揃っているか否か																															
10	機械の電気盤、油箱、フィルターはきれいか否か																															
11	加工ワークはプロセスの要求に達したか否か																															
	修理担当者のサイン																															

検査方法：見る、聞く、やってみる　　注：作業者はチェック内容によって毎日設備をチェックして、三角の中に次のマークを付ける。
正常　レ　　異常　△　　修理　×

表 3.5.2 日常のメンテナンス及び週末の検査表

研磨一分工場

日／月	機械番号	設備名	型番	チェック項目				合計	備考
				清掃	潤滑	整備			
13／11	33#	研磨盤	MZ2015	35	20	18	13	86	大清掃したが、油圧部分が油漏れで、油に水が入っている。
20／11	26#	〃	3MZ2210	30	20	18	14	82	設備の清掃が遅れ、検査時、清掃が始まった。
	27#	〃	3MZ2210	30	20	18	14	82	仝　　上
27／11	17#	〃	3MZ2120	35	18	18	14	85	油と水が混入しており、保護用のカバーは正しく取り付けていなかった。
〃	172#	〃	3MZ2110	〃	〃	〃	〃	〃	仝　　上
6／12	17#	〃	3MZ2120	35	18	15	14	82	配電盤の上に部品、ワークの軸が置いてあって、保護用のカバーは取り付けていなかった。
	13#	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	

表 3.5.3 設備の不完備のチェック（統計）表

研磨一分工場　　85年11月 9日

設備型番	設備番号	設備の不完備部分と内容(問題点)
3MZ2120	034-0166	往復の機構の動きが不安定で、砥石で手直す時、振れのキズが残っている。送りの寸法は不安定である。
MZ10160	031-0015	砥石軸用の円錐軸受（C697516)が故障して、スペアパーツがない。
MZ2015	032-0020	超仕上げのヘッド、主軸と軸はお互いに摩耗しており、機械修理分工場が造っている超仕上げのヘッド軸のシャンクはまだ完成していないので、スペアパーツがない。
M7475B	037-006	研磨ヘッドはときどきカットが落ちる。これはC66322の軸受がよくこわれることで、根本的な原因は主軸が摩耗したことだと思う。

3．6　教育・訓練の現状と改善案

3.6.1　当工場に於ける教育・訓練の現状

(1) 教 育 制 度

第１章図 1.2.3に示したように、教育処の中には、小学、中学、工大、機電大、技校、培訓科があり、以下のようになっている。

i)　小学・中学

小学・中学生は主に襄陽軸承廠の従業員の子弟のための学校で、小学は６年、中学は３年、高校３年で計６年である。労働者は中学を出て、当工場に入ることになる。

規模としては小学生が 400～ 500人、中学生は 700～ 800人いる。

ii)　工　　大

工大は職工大学であり、中学を出て５年間工場で働き、その後、工大の受験資格が貰える。３年間に１回新入生の募集があり、その為、試験は厳しく、だいたい 200人受験し生徒数40名の１クラスしかないため、競争率５倍程度となっている。

工大の先生は専任が17名、他に外部から講師を招聘する。

iii)　機 電 大

これはテレビ大学であり 140名の学生がいる。期間は２年である。

iv)　技　　校

労働者が工場に入る前に行う労働者の職業教育機関である。この技校では、新入生に対する３段階の教育カリキュラムの中の１級教育が行われ、この後、分工場で行われる２級教育、車間で行われる３級教育がある。

表 3.6.1 職員工員の教育計画

		総人数	86年	87年	88年	89年	90年
一 作業員の訓練	中級技術作業員（理論訓練）	1,700	360	360	360	360	余り
	生産班組長	650	600	50	—	—	—
	操作技能	3,000	500	500	700	700	600
	初級作業員（後始末）	350	350	—	—	—	—
	中級技術作業員 操作技能	1,633	389	400	400	400	余り
二 技術員の訓練	機械専門技師大学研修	125	70	継続訓練			
	外国語（英・日・露）	180	60	40	40	40	
	電機応用	60	20	20	20		
	職大、電工（本廠）	327	39	81	28	99	80
	委託訓練（在職）大専以上	67	10	14	13	15	15
三 管理職員の訓練	管理幹部中東文化補修	16	16				
	財務会計職員専門訓練	75					
	統計職員	49					
	計画調達職員	114	40	40	40		
	その他の人員	107	20	27	20	20	20
	正副廠長	3	3	—			
	三総師	3	2	1			

v) 培 訓 科

以上、i)～iv) までは、当工場の学校制度であるが、培訓科では表 3.6.1に示すトレーニングプログラムをもっており、1990年までに表の如きカリキュラムが予定されている。

(2) 小 集 団 活 動

中国ではＱＣ活動が最近活発に行われているが、当工場でも1979年より開始し、現在33組のＱＣ活動グループが登録されている。

有志が集って 3～10人のグループを編成し、品質管理科に登録し、週に１回残業で活動を行い、１回／月活動状況の報告を行い、技術担当の副工場長と品質管理科、並びに関係する技術者によりＱＣ活動評価グループを編成し、成果を調査後、１～２回／年成果報告会を行い、１～３等まで決め、賞状および賞金を与えている。賞金の範囲は20元～ 300元の間であり、従来のＱＣ活動による工場への寄与メリットは80万元と考えている。

また、登録しても活動しないグループもあり、３ヶ月間活動がないと経済責任制度のチェックを受けることになる。

ＱＣ活動の内容は主に技術革新であるという。

しかしながら、工場幹部は工場生産部門の成果が少ないと考えているようである。

(3) 製造技術教育

生産技術教育は分厂により行われているが、例えば、培訓科で行われているトレーニング制度によるテキストの目次を表 3.6.2に示す。

表 3.6.2　机械工业企业『班組管理培訓教材』目次

3.6.2　教育・訓練の改善策

当工場は上に述べたように、教育制度としては非常に立派なものを用意されていることに感心させられる。しかしながら、教室的教育は生産現場の所要技術要素に直接的に目で見えるように効果あるものとなるには、よほど労働者の技術が上ってからでないと期待することは困難である。

従って、以下の問題点、並びに改善策をリコメンドする。

(1) 新人教育

現地調査時、新人教育をどうしたらよいかと質問をよく受けたが、新人は工場の業務には理解不足もあって焦点を摑むことが出来ず、そのような状況でどれだけ本を読み講義を行っても、効果を期待することはよほど教材、講師の工夫がないと困難と推定される。すなわち、当工場の教育制度の中の工大の位置づけ、すなわち、中学を卒業後５年間工場で働き、工大に入学するような考え方が新人教育に必要と思われる。

従って、新入労働者はまず、基礎技術教育、安全教育、一般教育を全分厂的に２週間から３週間行い、この後、個別教育を分厂にて２週間ほど行った後は工段

に投入し、２～３ヶ月は熟練工の先手としての生産業務にて見習いを行い、次は一人の労働者として分厂でもっとも簡単な担当をもたせ、半年～１年位、生産に直接タッチさせ、一つの生産機械の運転に習熟させる必要がある。この間、MAN to MAN教育を行うとともに、本人の適性を摑み、今後の適性業務の方向づけをしていくような教育が好ましい。また、この間、MAN to MANトレーニングを与える熟練工の業務が過重となるので、『やる気のある』、『魅力のある』人選が必要なことは言うまでもない。

第４章　近代化計画

第４章　近代化計画

4.1　近代化計画の対象とその内容

襄陽軸承廠は、1971年に設立された比較的新しい工場でベアリング専業メーカーとして中華人民共和国に於いて有力な工場である。しかしながら、当工場に対しては同国の第７次五年計画に於ける機械工業部門内の位置付けの中で、自動車業界のモデルチェンジに対応した生産ラインにスムースに対応するベアリングの供給、品質の向上、品種の拡大並びに歩留の向上が期待されており、当工場もかかる要求に答えるため、

1)　中心製品となっているテーパーローラーベアリング、ラジアルボールベアリング既存工場の近代化

2)　ホイールベアリング工場の新設

3)　自動車研究所の設立

を計画し、1990年までには、建設を完了、中華人民共和国の中心的ベアリング工場として、機械工業の発展、自動車業界へのスムースな製品の供給、ひいては外貨の節約、並びに獲得に貢献しようと計画しております。

上記目的に鑑み、本近代化計画の対象とするものは上記1)の既存テーパーローラーベアリング、ラジアルボールベアリング工場の現有設備を最大限に利用する近代化の具体的計画を提案するものであります。

4.1.1　近代化の基本方針

上記主旨に鑑み、近代化計画の策定に関する基本方針は以下のようにします。

(1) 近代化目標

a)　品質の向上

b)　ユーザーの要求に対応する製品品種の拡大

c)　材料の利用率を向上させるとともに、不良品、廃品を少なくする

(2) 具体的方針

上記目標を達成する為に、当工場の生産工程面、生産管理面に対し、以下の方針で近代化計画を策定するものとする。

a)　現設備の最大限の利用

中華人民共和国の現状を考慮しますと、現有設備を出来るだけ有効に利用した近代化計画案とし、いたずらに更新は考えず、改造中心とする。

b) 主原材料、補助材料、油脂等の材料問題に対する配慮

ベアリング生産用鋼材供給に関しては、中華人民共和国は若干その入手に困難が伴っておりますが、そのために生産設備又は生産管理上対策を講じる立案の導入が重要であり、一方これらの環境条件の変化にも対応できるように検討し、現実的な近代化とする。

c) 生産工程の能力のアンバランスの改善

現設備の最大の問題点は旋削・研磨工程の性能並びに生産性に対し、鍛造・熱処理工程の性能が悪く、工場全体の特徴を相殺していることであり、近代化の第１条件はこれら工程間の性能並びに生産性のアンバランスを解消し平均化することが重要である。

d) 生産管理技術の向上

当工場の近代化に関し、上記設備上の改善と同程度又はそれ以上に重要と考えるものは、品質管理、工程管理、設備管理さらに教育訓練などの生産管理技術の向上が必須であり、これらの改善も近代化に組込む必要がある。

e) 近代化の実施に関する考え方

上記工程間のアンバランスとともに、生産管理技術の向上並びに作業量のレベルアップ、全工場内への近代化意識の浸透など、近代化実施の前提条件若しくは助走期間の設定などの考慮も含め、近代化のステップを二つに分割する必要がある。

4.1.2 近代化の内容

以下に本章で提案する近代化計画の具体的内容を示す。

(1) 生産工程に於ける近代化

① 鍛 造 工 程

1) 材料切断

冷間自動剪断機１台を導入し、ビレットの精度を改善するとともに、鍛造品精度の向上、材料歩留の向上を計る。

2) 鍛造用加熱炉

ー自動温度制御、ビレット整列式重油炊き加熱炉に改造する。
ー高周波加熱装置を１基導入し、 1,600ﾄﾝトランスファープレスに直結する。

3) 鍛造プレス１台導入

外輪外径φ80～φ140 の製品は、ラジアル、テーパーベアリングとも 1,600ﾄﾝプレスにて熱間鍛造内外輪セット取りを行なう。但しローリング加工は不要である。
1,600ﾄﾝトランスファープレスは自動式とする。サイジング（トリミング）プレスは現設備を活用する。

4) ローリング加工及び焼鈍設備は現在の不具合個所を改造し、活用する。

φ140 以上の製品はラジアル、テーパーベアリングとも現行方式とし、第２ステップにてローリング機の導入を検討する。

② 旋 削 工 程

1) 現状設備の保全体制、品質管理体制を強化すること。
2) ツールレイアウト（加工工程）の見直しを行なうこと。
3) ＮＣ旋盤の導入は鍛造品精度が改善され、バイトの寿命向上等の見通しが立った段階で導入する。

③ 熱 処 理 工 程

1) 外径φ 100～φ180 のテーパーローラーベアリングおよびラジアルボールベアリングの外輪についてはプレス焼入装置を導入し、焼入歪みの発生を少くする。

2) 現在保有している無酸化雰囲気ガス炉を活用する。

3) 現状の酸化雰囲気炉を改造し、窒素ガス雰囲気炉にすることにより生産量の増加に対応する。

4) 焼入油を焼入性の良い油に変更する。

④ テーパーベアリング研削及組立工程

1) 研削工程、組立工程共ライン化されていないため工程間に仕掛在庫が多くあり、
   a) 仕掛在庫減少
   b) 異品混入対策
   c) 安 全 対 策
   の3点よりとりあえず1ラインのライン化を実施し、以後順次横拡げしてゆく。

2)研削工程では
   a) 真円度管理：ダイアルゲージ → タリロンド（×10,000）
   b) 母線管理：限 度 見 本 → 粗 サ 計（× 2,000）
   c) 粗サ管理：目 視 → 粗 サ 計（×10,000）
   と測定精度向上を計ると共に下記の見直しをおこなう必要がある。
   a) 幅工程研削精度向上（現状機械の見直しで能力的には充分である）
   b) ツバ研削機改造
   c) 超仕上機導入による粗サ向上対策

3) 組立工程では下記の3項目を入れた半自動組立ラインを1ライン購入し、品質及安全対策を実施する。
   a) コロ抜けチェッカー
   b) 半自動プレス（プレス点に作業者が手を入れない方式とする）
   c) 組幅チェッカー

⑤ ローラー研削工程（含、ヘッダー、生研）

1) ヘッダー、生研、タンブラー、研削工程（粗）、研削工程（仕上）と5工程に分かれていて、工程間の仕掛在庫が多くあるので、物流を良くする必要がある。

2) 研削工程でのワークストレージは、打疵の原因となるため、ライン化を実施する事による品質向上対策が可能と考えられる。

3) ヘッダー精度見直しにより、両幅生研削工程廃止が可能である。
（含、ヘッダー加圧力増加）

4) 端面精度が悪いため、端面研削盤の改造が必要である。（現在、幅研後、タンブラーを実施している。）

5) テーパー研削工程能力より、８ラインのライン化が必要と考える。これにより、端面研削盤８台を改造、コロ外径超仕上機４台を購入する。

6) コロ外径超仕上機によるクラウニング対応が実施されているが、将来は外径センタレスでクラウニング加工を実施する必要がある。ドラムクラウニング加工及びドラム新作が必要となる。（含クラウニング対応センタレス購入）

7) ローラー外径超仕上機後の外観検査をかねたリテナー入工程は、良い方法と思われるので、横拡げが必要である。

⑥ ラジアルベアリグ研削工程及び組立工程

1) 研削工程・組立工程共ライン化されていないため、各工程間に滞留ワークが多くあり、効率の良い生産がされていない。又、滞留ワークが多い事は、異品混入・打疵（音響トラブル）の原因となるので、早急なライン化を行う必要がある。

2) 合せ率が80～85％と低い事、又、合せ時、寸法選別のためワークを高く積みあげてる事（ワーク落下による打疵が心配なだけでなく、安全上も問題である）より、合せシュートを研削ラインの後に設置して、外輪の分布を見ながら内輪を研削する事により、合せ率が大幅に向上すると共に、打疵対策が出来る。

⑦ 鋼球製造工程

1) 各工程の前に選別工程があるが、工程の後に異品選別機を取り付ける事、段取後の機内清浄を徹底する事により、選別工程は不要となる。

2) 製品精度はかなり良い水準にあるが、寸法相互差はもう少し改善が必要である。

3) 検査工程はタリロンド（× 200,000）、粗サ計（× 100,000）による管理を行うとともにボール振動検査機並びにボール外観検査機を設置する。

4) 洗浄工程は白灯油超音波洗浄機を設置する。

⑧ クーラント設備

現在の Mg セパレータを増設し常時ろ過後、更に沈澱槽を通過された後各分工場にクーラントを供給する。
又第２ステップ以降として、各分工場毎にクーラント設備を設置し、ろ過精度をさらに向上する必要がある。

(2) 生産管理面での近代化

現状に於ける襄陽軸承廠のテーパーローラーベアリング工場並びにラジアルボールベアリング工場に関する技術管理、工程管理、品質管理、設備管理、調達管理・在庫管理、教育訓練などの生産管理面における主要な問題点に関し、調査団の経験と実績から改善策の提案を行った。

(3) 近代化計画のスケジュール

実施スケジュールを第一ステップと第二ステップに分け、第一ステップを現在、中華人民共和国で実施されている第７次５ヶ年計画期間中に改造工事が完了し、近代化目標の一部が達成されるようにし、この基礎の上に第二ステップの工事を行なえば、当工場が計画している1980年代の先進的レベルの達成は不可能ではないと推定される。

(4) 近代化計画実施上の留意点

近代化計画実施上の留意点として、特に実行組織、スケジュール、改造建設に要する資金等について記述した。

以上の内容は中国側襄陽軸承廠の近代化計画基本方針を十分に考慮したものとなっており、工場全体の近代化に十分資するものと確信する。

表 4.1.1 生 産 工 程 に 於 け る 近 代 化

サイズ mm φ (外輪外径)	生産量(万個) 500/年(41.7/月)	ステップ	鍛造	旋削
40φ～ 80φ	11/月	1		(現設) 多軸盤及び油圧旋盤
		2	亜熱鍛ライン 高周波加熱炉	
80φ～ 140φ	29/月	1	内・外輪セット取り 切断(冷)→ トランスファープレス	(現設) 油圧旋盤
		2	仝 上	(現設)と NC旋盤
140φ～ 180φ	2/月	1	(現設) 切断(熱)→ 荒地→ローリング	(現設) 油圧旋盤
		2	仝 上	仝 上

サイズ φ mm (外輪外径)	ステップ	熱処理	研磨	組立
40φ～ 100φ	1	(現設) 日本製光輝焼入設備の活用	(テーパー) 内輪ツバ研 (〃) 内・外輪超仕機 (ローラー) 端面研磨機 (〃) 端面曲率測定機 (ボール) 振動検査機 超音波洗浄機 外観検査機械	(テーパー) 半自動組立ライン
	2	現設炉の光輝焼入化改造 N_2 ガス発生装置	(テーパー) 竪型両頭平面研盤 (ローラー) ネジ研磨盤 (〃) 外径研磨盤	仝 上
100φ～ 180φ	1	ロータリーハース炉と加圧焼入		仝 上
	2	仝 上	仝 上	仝 上

表 4.1.2 近代化計画の具体的内容

工程	改善項目	中国側対策項目	輸入設備	第1ステップ	第2ステップ
(1) 切断	① 棒材切断形状及び寸法精度の改善 ビレット重量バラツキ対策	材料 ： 焼鈍、曲り矯正を行なうこと。 現状設備の整備及び剪断刃具類の摩耗管理と定期交換	冷間自動剪断機の導入 （300tシャー） 40spm	1,600トントランスファープレスに含む ○	—
	② 棒材加熱炉温度制御を行なう。現在は目視にて、手動でバーナーを制御。温度バラツキが大きい。	温度計取付、加熱バーナーの交換		—	—
	③ ビレット重量管理、計量器の改善	ビレット重量の１％まで正確に迅速に読みとれる計量器に改善		—	—
	④ 素材直径寸法のバラツキが大きく規格公差内に入っていない。	寸法選別を行ない、クラス分けを行なう。		—	—
(2) 鍛造加熱炉	① 加熱炉の温度制御を自動的に行ない、一定温度にコントロールする。	温度制御装置付重油焚き式ビレット整列加熱炉に改造又は新設する。 （ビレットの先入れ、先出し方式）		○	—
	② ビレットの加熱炉への投入は、現在 500～ 600 個を一度に投入しているが、１個ずつ投入し、先入れ、先出しするように整列して一定時間均一加熱を行なう。			○	—
	③ ビレットを冷間剪断すれば、ビレット形状精度がよくなり、高周波加熱装置の使用を推奨する。		高周波加熱炉の導入 1,000kW （材料：φ46～φ65）	1,600トントランスファープレスに含む ○	亜熱間用 400kW ○

工　程	改　善　項　目	中国側対策項目	輸　入　設　備	第1ステップ	第2ステップ
(3) プレス鍛造	① 内輪または外輪のみの単体打ち鍛造方式であるため、材料の歩留率が40%前後と低い。 これを内外輪セット打ち鍛造方式にする。 製品外径φ 80 ～φ130(φ140) 1,600tトランスファープレス φ140 ～　従来通りローリング φ 40 ～φ 80　〃　旋削	サイジングプレスは現設備を改造し活用する。	1,600t自動トランスファープレス [剪断機、高周波加熱炉、1,600tトランスファープレスを含む] φ 80 ～φ125　40spm φ130 ～φ140　20spm サイジングプレスは含まない。	○ サイジングプレス	—
	② 小径品の亜熱間鍛造方式の導入 製品外径φ 40 ～φ 80	金型材料の入手と加工技術、及び金型潤滑剤の入手	1,000t自動トランスファープレス、サイジングプレスを含む。 φ 40 ～φ 64　40spm φ 65 ～φ 80　20spm	—	○
	③ 現在使用プレスのスライド部キズ、スキマの調査及び調整 ダイセット金型の整備	設備保全 金型精度の点検 定期交換		○	—
(4) ローリング鍛造	① ローリング加工品の製品精度の向上 ・偏肉の改善 ・巾広品の寸法精度の向上	マンドレルの片支持を両側支持とし、たわみを少なくする。 主ロールが逃げないように油圧回路に制御弁を入れる。		○	—
	② ローリング加工機の新規導入			—	—

工　程	改　善　項　目	中国側対策項目	輸　入　設　備	第1ステップ	第2ステップ
(5) 焼　鈍	炉内温度分布が均一でないため、オーバーヒートの製品が発生する。また、網状炭化物が発生する。	・炉内雰囲気撹拌ファンを取り付ける。 ・温度測定位置の変更		○	—
(6) 旋　削	① 薄肉製品は変形しやすく加工精度が悪い。 3つ爪チャックの廃止	チャック型式の改善		○	—
	② 測定方法の改善 模範ゲージによる測定を計量化測定にする。	ダイアルゲージでの測定器に改善し、数値で精度を確認する方式にする。		○	—
	③ バイト研磨の精度アップ対策	バイト研磨治具を作成し、精度バラツキを少なくする。		○	—
	④ バイトの精度チェックを正確に行なう。		投影器の導入	○	—
	⑤ 超硬バイトチップの採用 現状は超硬のロー付タイプを使用		超硬チップの購入 (1,000～ 3,000円／個)	○	—
	⑥ ＮＣ旋盤導入については鍛造品の精度が向上し、安定してから採用すべきである。			—	○

工　程	改　善　項　目	中国側対策項目	輸　入　設　備	第1ステップ	第2ステップ
(7) 熱　処　理	①　炉内雰囲気ガスを使用していないため、脱炭層が 0.05 ～ 0.07 mm発生している。また製品の光輝性も悪く、スケールが完成品まで残っている。 炉内雰囲気ガスを使用すること。 （φ100 以下の製品）	現状設置の雰囲気ガス炉（日本東洋炉製）をフル活用すること。 雰囲気ガス用プロパン、ブタンの入手に努力すること。		○	—
	②　ラジアル、テーパーベアリングとも外径φ100以上はプレス焼入方式を採用する。 焼入歪みの発生が多いため、歪みの手直しが繁雑であり、また研削取代も多い。 焼入歪防止対策が必要である。		φ100 ～φ180 品は Press Quench方式の設備を導入する。 (200Kg/H　能力)	○	—
	③　現設の連続炉に雰囲気ガスを入れるように改造する。（将来、雰囲気炉の能力不足となった場合に、窒素ガス発生機の導入を行なう。）	炉内に空気が侵入しないように開口部を改造する。	窒素ガス発生機の導入	—	○
	④　焼入カタサが入らず、再焼入品がしばしば発生する。 焼入油はマシン油を使用しており、焼入性が悪いため、油を改善する必要がある。	中国製焼入油で日本とほぼ同じ性状の油があり、採用されたい。		○	—

工　程	改　善　項　目	中国側対策項目	輸　入　設　備	第1ステップ	第2ステップ
(8) テーパー研削 （10^L）	① 幅寸法及び幅不同対策として、砥石クーラント穴改善及び幅研削能力向上 ……第１ステップでは現有設備を有効利用する。	第１ステップとして、クーラントのかけ方を改善するため、砥石及びフランジを改造する。	第２ステップとして、竪型両頭研削盤購入	○	○
	② 前工程能力不足（第１ステップ）	センタレス２台購入 @ 150,000元		○	—
	③ ツバ研精度向上（第１ステップ） ……研削方法見直し		第１ステップとして、ツバ研削盤モデル機１台購入	○	—
	④ スーパー機導入によるレース面粗サ向上（第１ステップ） ……外ス３台、内ス10台必要		第１ステップとして、スーパーモデル機を、内・外１set 購入	○	—
	⑤ 外ス Mg 方式よりプレッシャークランプ方式へ改造（７台）（第１ステップ）	第１ステップとして改造 改造費　@10,000元		○	—
(9) テーパー組立 （5^L）	半自動ライン５ライン相当が必要であるが、とりあえず１ラインのモデルラインを設置する。 （第１ステップ） 内輪リテナー・コロ組込 → 重量チェック → リテナー加締 → 脱磁 → 洗浄 → 組幅チェック → 防錆		半自動組立ラインのモデルラインを購入	○	—

工　程	改　善　項　目	中国側対策項目	輸　入　設　備	第1ステップ	第2ステップ
(10) ローラー研削 (8^L)	① 端面研削精度向上（第1ステップ）		テーパーローラー端面研削盤モデル機1台購入	○	—
	② スーパー機導入による外径粗サ向上（第1ステップ）	中国製スーパー機4台購入 @50,000元		○	—
	③ クラウニング対応（第2ステップ）		i) クラウニング対応用、ドラム研削用ネジ研購入 ii) クラウニング対応用センタレス研削盤購入	— —	○
(11) ラジアル研削 (12^L)	① 合せ不良減少対策（第1ステップ）（ライン化とマッチング台設置）	単体洗浄機及び合せ台製作		○	—
	② 打痕対策（第1ステップ）……音響対策	ワーク搬送装置の見直し		○	—
	③ スーパー全面荒・仕上加工の実施（第1ステップ）	現行の手動機より全機荒仕上加工のスーパー機を設置		○	—
	④ スーパー用砥石整形機購入（第1ステップ）		砥石整形機1台購入	○	—
(12) ラジアル組立 (6^L)	テーパー組立で提案した、安全対策の実施されたプレスを用いてライン化を実施する。（第1ステップ）	CP用ラインと、シール用オフライン設置		○	—

工程	改善項目	中国側対策項目	輸入設備	第1ステップ	第2ステップ
(13) 鋼球	① 洗浄工程能力向上（第1ステップ）		超音波洗浄機1台購入	○	—
	② 外観検査工程能力向上（第1ステップ）		外観検査用モデルラインを1台購入	○	—
(14) 測定器	各工程の品質精度向上のため、下記測定器を準備する。（第1ステップ）	左記表の輸入設備欄に○印のついていないものを購入	1. テーパーローラー用端面曲率測定器1台購入	○	—
			2. 鋼球用振動検査機購入	○	—

	輸入設備	テーパー	ローラー	ラジアル	鋼球	計
1. タリロンド		1	1	1	1	4
2. タリサーフ		1	1	1		3
3. ロータリータリサーフ				1		1
4. ウェーボメーター		2	1	2		5
5. 端面R測定器	○		1			1
6. ラジアルスキマ測定器				2		2
7. エアマイクロ		10		12		22
8. 鋼球振動計	○				1	1

工　程	改　善　項　目	中国側対策項目	輸　入　設　備	第1ステップ	第2ステップ
(15) クーラント設備	① 現状ある Mg セパレーターを有効利用 （第1ステップ）	配管替えを実施して Mg セパレーターを通して工場にクーラントを供給		○	—
	② 各分厂毎にクーラント設備を持つ。 （第2ステップ）	各分厂毎に、2.10のクーラント設備を設置		—	○

４．２．１　鍛造工程の近代化

（１）　自動鍛造ライン（ステップ－１）

（２）　亜熱間鍛造設備（ステップ－２）

（１）　自動鍛造ライン（ステップ－１）

１．　設備計画

(1) ライン構成

本１６００ｔ自動鍛造プレスラインは次の機器より構成される。

ａ．４５０ｔ　ビレットシャー　　1台
ｂ．１０００ｋｗ　ビレットヒータ　　1台
ｃ．１６００ｔ　自動鍛造プレス　　1台
ｄ．１５０ｔ　サイジングプレス　　1台
ｅ．機器間搬送装置　　1台

(2) 対象製品の大きさ及び生産量

対象四品であるベアリングレースの製品外径と生産料の関係は次の通りである。
但し、下記生産料は１００％稼動時の値を示す。
なお、素材重量はビレットヒータの能力より産出したもので、製品外径との相関は無視しているので注意する必要がある。

製品外径 mm	許容素材重量 kg	製品送り方式	毎時最大生産量 個／時
φ130	３．６	１ヶ飛び送り	７５０
φ125以下	１．８	全数送り	１５００

※　上記許容素材重量はビレットヒータのコイル呼称径と径が等しい場合の値を示す。コイル呼称径より小さい素材径となる場合は加熱処理能力が低くなるので上記許容素材重量は若干低くなる。

(3) 製造工程

a．切　断　：　手動にて棒材の結束バンドを切断及び棒材整列後自動給材、自動切断されたビレットはパレット内に集積

b．加　熱　：　ビレット積載パレットをフォークリフトにより傾動機内にセット後自動給材、加熱。

c．鍛　造　：　プレス内５工程を自動鍛造。
鍛造工程；据込→荒打→仕上打→中抜→分離

d．サイジング：サイジング１工程を自動鍛造。（プレスは中国製を充当する。）
但し、外輪のみサイジングを行う。

(4) 鍛造品精度

対象鍛造品の精度については別途詳細設計段階で決定する必要がある。

2．一般仕様

(1) 周囲温度

工場内の温度は＋４～４０℃とする。

(2) 動力及び消費量

a．電　源

ビレットヒータ用	３３００Ｖ	５０Ｈｚ	３相
電動機用	３８０Ｖ	５０Ｈｚ	３相
制御回路用	２２０Ｖ	５０Ｈｚ	３相
シーケンサ回路用	１１０Ｖ	５０Ｈｚ	短相

（弊社でトランスを準備します）

ビレットヒータ電源容量	１２５０	ＫＶＡ
その他総容量	２２５	ＫＷ

b．圧縮空気　　清浄な乾燥空気

最低保証空圧	5	kgf／㎠
最高空圧	7	kgf／㎠
消費量	600	N㎥／H

c．冷 却 水　　清浄で沈澱物のない冷却水

圧　力	2～3	kgf／㎠
温　度	4～30℃	
消費量	53	m^3 ／H

d．油脂類他

難燃性作動油（水－グライコール）…トランスファフィーダ用

一般鉱物油系作動油

一般鉱物油系潤滑油

グリス

水溶性黒鉛系金型潤滑剤

(3) 適用規格

日本工業規格（ＪＩＳ）、電気関係日本国内規格及びメーカー標準規格によるものとする。

(3) 提出図書

提出図書の明細については別途詳細設計段階で打合せにより決定する必要がある。

3．設備仕様

3.1　450トンビレットシャー

3.1.1　主要仕様

型式		LBS450N
押圧力		450tonf
ストローク長さ		105㎜
ストローク数		35spm（連続時）
主電動機		37kw×6p　380V　50HZ
切断方式		軸方向加圧拘束切断方式
素材形状精度	棒材の曲り	：1m当り2㎜以内 ：6m当り12㎜以内
	両端直径	：材料直径と同じ又は以内 バリ又はカエリがないこと
	硬度	：HB180～200以内
切断温度		冷間
最大切断径		φ90MM丸棒（JIS　S45C）
切断長さ		72㎜～最大400㎜
切断個数		最大1920個／時間 （連続切断　φ60×85㎜の時）
切断刃		カセット方式にて交換 上刃…平板形 下刃…円筒形
材料架台積載能力		10ton（丸材専用）

3.1.2 付属設備

材料架台（丸材専用）	1台
材料送り機（チェーン駆動ローラー方式）	1台
軸方向圧力発生装置	1式
端末処理装置	1式
切断刃ホルダー	1組
操作盤	1面
集中給油装置	1式
安全カバー	1式
機内配管，配線	1式
切断刃（2品種×各3組）	6組
予備品（切断刃を除く消耗部品1年間分）	1式

3.2　1000Kwビレットヒータ

(1) 主要仕様

型　式	1000Kw−3000Kw サイリスタインバータ式誘導加熱装置
加熱容量	1000Kw
加熱温度	平均温度　1200℃±30℃
加熱処理量	最大　2700Kg
コイルサイズ	φ55mm　1組
主電源	3300V　50Hz 380V　50Hz
冷却水	水量　：　48m^3／H
停電時用冷却水	停電時もコイル冷却用として、冷却水を使用する。 水量　：　3．5m^3 水圧　：　1kg／cm^2

(2) 付属品

油圧傾動機（積載重量：1．5t）	1台
ビレット供給装置（ストック量：1t）	1台
高圧受電盤	1式
電源変圧器	1式
操作盤	1式
加熱温度測定用パイロメータ	1式
不適温材リジェクト装置	1式
機内配管・配線	1式
機器間配線材料（機器間長さ10m以内）	1式
基礎ボルト・ナット	1式
予備品（一年間分、但しコイルを除く消耗品）	1式
予備コイル	1組

3.3 1600t自動鍛造プレス

3.3.1 フォージングプレス

(1) 主要仕様

型式	TFPN-1600
能力	1600 tf
シャットハイト	770 mm
ストローク	280 mm
ストローク速度	80 spm
最大作業回数	25 tpm
スライド下面有効寸法	左右 920mm × 前後 1000mm
ベッドプレート上面寸法	左右 1070mm × 前後 1000mm
アプライト内法	左右 1100mm
スライド調整量	7 mm (インパクトレンチによる)
スライドノックアウト	連結操作動式メカニカルノックアウト 能力合計 10tf×ストローク 33mm
ボトムノックアウト	カム駆動式、上限保持エヤシリンダ付 能力合計 30tf×ストローク 40mm
製品押えクッション	エヤシリンダ式、第5工程上型用 能力 500Kg×ストローク 30mm
主電動機	95Kw×10P 380V 1台 全閉外扇特殊籠型 連続定格 正逆転 －△起動

(2) 付属品

スライド調整装置（インパクトレンチ付）		1式
フライホイールブレーキ		1式
バランスシリンダ		1式
ダイヤルゲージ式二重計		1式
制御盤	自立型、シーケンサ制御	1面
操作盤	右前アプライトに取付	1面
非常停止おさえ鈑	操作盤面及び機側　各1個	2個
ロータリエンコーダ	プレス、トランスファ制御用	2個
ストロークインジケータ	機械式	1式
電磁式ストロークカウンタ	生産戸数及びメンテナンス用	2個
自動集中グリス給油装置		1式
油圧ユニット		1式
安全保護カバー		1式
基礎ボルト、ナット		1式
標準工具		1式
機内配管・配線		1式
予備品（1年間分但し型を除く消耗品）		1式

3.3.2 トランスファーフィーダ

(1) 主要仕様

型　式	カム式モーションゼネレータ駆動 トランスファーフィーダ
工程数	5
送りストローク	210mm

つかみストローク	片側　90mm
持上げストローク	60　mm
ストローク数	18～25　spm（可変）
素材供給方法	連続送りまたは1ヶ飛び送り（選択可能）
駆動方式	モーションゼネレータ式 トランスファフィーダ連続運転 プレス断続運転
電動機	11KW×4P　380V　　1台 バイエル無断変速機付、ブレーキ付

(2)　付属品

入側シュート	丸材専用、対象品素材径1品種分	1組
材料チャージ装置	モーションゼネレータ駆動式	1組
同上用材料保持爪	1品種分	1組
中央フィードバー	外段取り用含む	2組
トランスファー爪	1品種分、外段取り用含む	2組
トランスファーミスフィード監視装置		1式

3.3.3 特殊付属品

(1)　ダイホルダ	本体材質：炭素鋼製	2組
(2)　金型潤滑装置	潤滑剤：水溶性黒鉛 ノズルはフィードバーに取付け	1式
(3)　上下ダイホルダパワークランプ装置		1式

(4) ダイホルダ交換装置　　V式－プレス全面に台車２台配置　　１式
台車の基礎への固定及び台車とダイホルダの連結は手動操作とする。

(5) スイングアーム式金型交換装置
金型受台の移動及び金型受台への金型の固定は手動操作とする。

(6) １６００ｔプレス用金型
ペーパーベエアリング用金型　　５工程用、１品種分　　２組

3.3.4 １６００ｔ自動鍛冶造プレス用オプション付属品

(1)	電子式荷重計	デジタル表示、過負荷検知付	１式
(2)	軸受温度計	検出点：４点	１式
(3)	電動式スライド調整装置	デジタル表示器付、押釦による遠隔操作	１式
(4)	上ダイホルダ持上装置	外段取りでの金型交換用	１式

3.4　１５０ｔ自動サイジングプレス（参考仕様、中国産にて同等のもの検討。金額には含まず。）

(1)　主要仕様

型　式	ＳＰ－１５０ ナックルジョイントプレス
能　力	１５０　ｔｆ
シャットハイト	３００　mm
ストローク	１３０　mm
ストローク速度	５０　ｓｐｍ
最大作業回数	２５　ｔｐｍ
スライド下面有効寸法	左右４５０mm　×　前後３５０mm
ベッドプレート上面寸法	左右５００mm　×　前後４００mm
スライド調整量	１５mm　（電動式）
主電動機	１１ｋｗ　３８０Ｖ　１台 全閉外扇籠型　連続定格 正逆転　直入起動

(2)　付属品

スライド調整装置	電動式、カウンタ付	1式
フライホイールブレーキ		1式
バランスシリンダ		1式
操作盤	右前アプライトに取り付け	1面
非常停止押釦	操作盤面取付け	1個
ロータリエンコーダ	プレス制御用	1個
ストロークインジケータ	機械式	1式
電磁式ストロークカウンタ	生産個数及びメンテナンス	2個

自動集中グリス給油装置		1式
安全保護カバー		1式
基礎ボルト、ナット		1式
標準工具		1式
機内配管・配線		1式
予備品（1年間分）		1式

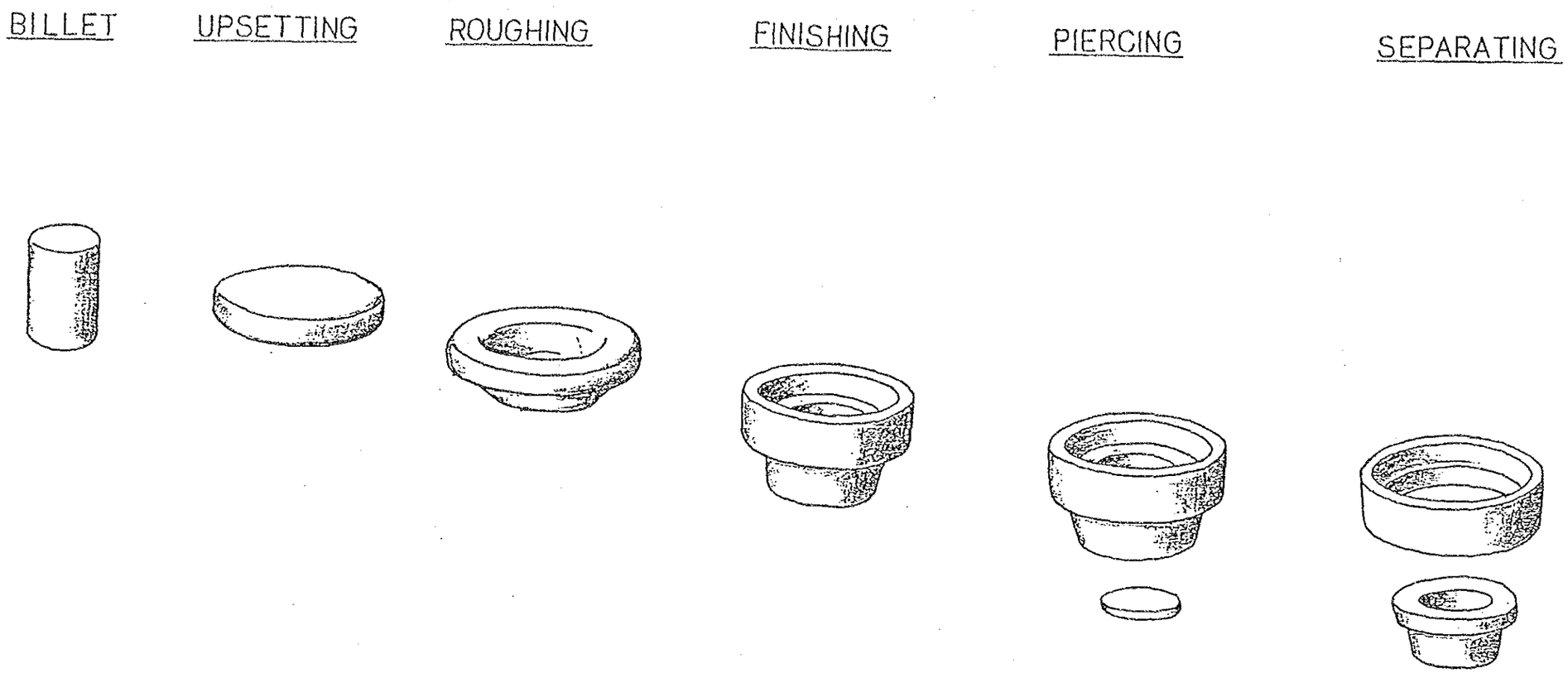
(3) 特殊付属品

エヤー式プッシャーフィーダ		1組
ダイホルダ	本体材質：炭素鋼製	2組
金型潤滑装置	潤滑座位：水溶性黒鉛 ノズルはダイホルダに取付け	1式

3.5 機器間搬送装置

機器間搬送装置は次の設備で構成されている。

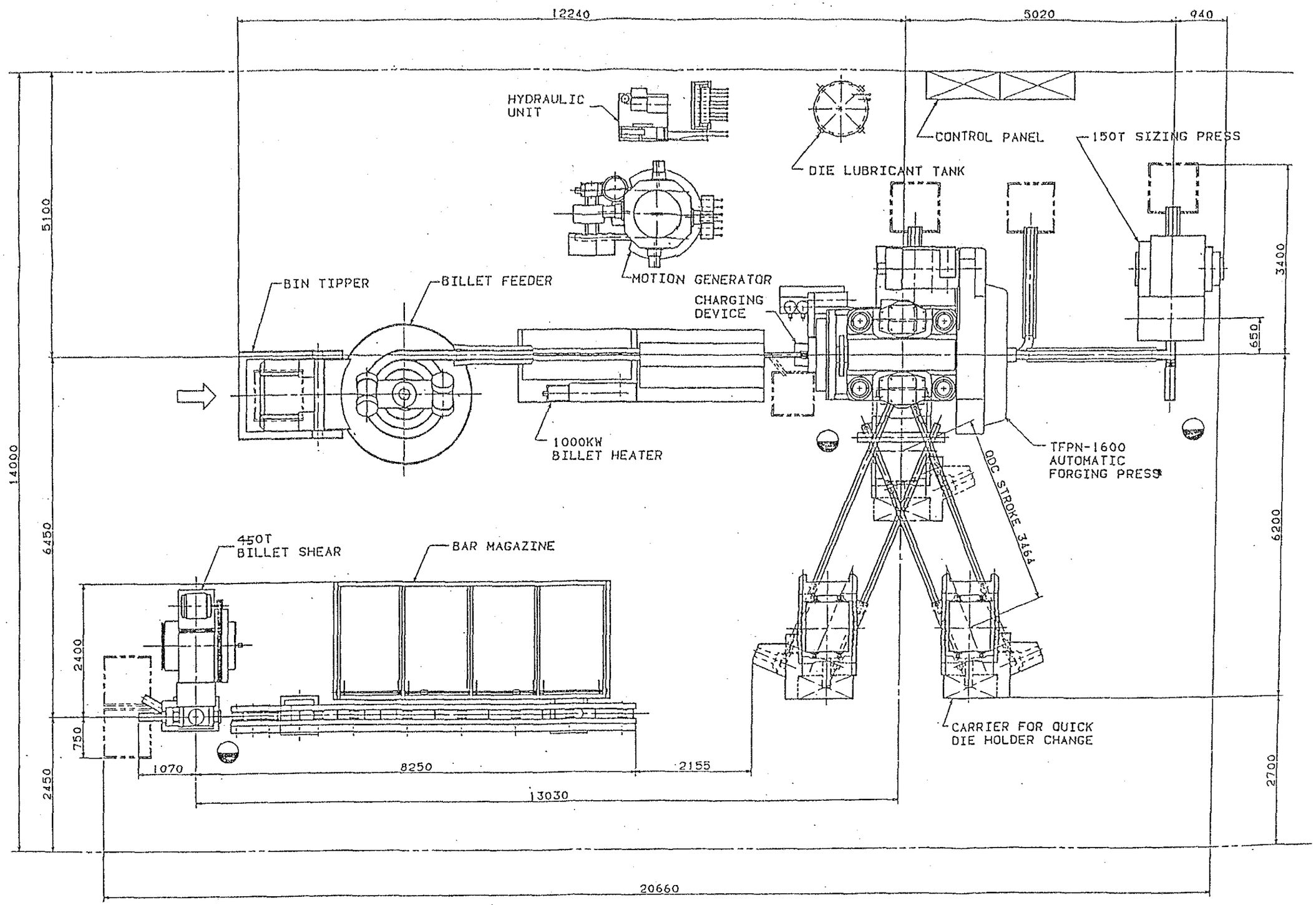
(1)	ポンチカス排出プッシャー	下ダイホルダに取付け	2組
(2)	ポンチカス取り出しコンベヤ	１６００ｔプレス機面設置	1台
(3)	１６００ｔプレス出側コネヤ	内外輪分離用	1台
(4)	外輪排出用コンベヤ	１６００ｔプレス出側設置	１４台
(5)	サイジングプレス入側コンベヤ	外輪搬送用	1台
(6)	外輪排出用コンベヤ	サイジングプレス出側設置	1台
(7)	上記設備用予備品	１年間分	1式



FORGING PROCESS
FOR BEARING RACE

DWG. NO. NN4886S

4-2-15



THIS DRAWING IS PRELIMINARY ONE AND SUBJECT TO FURTHER ALTERATION.

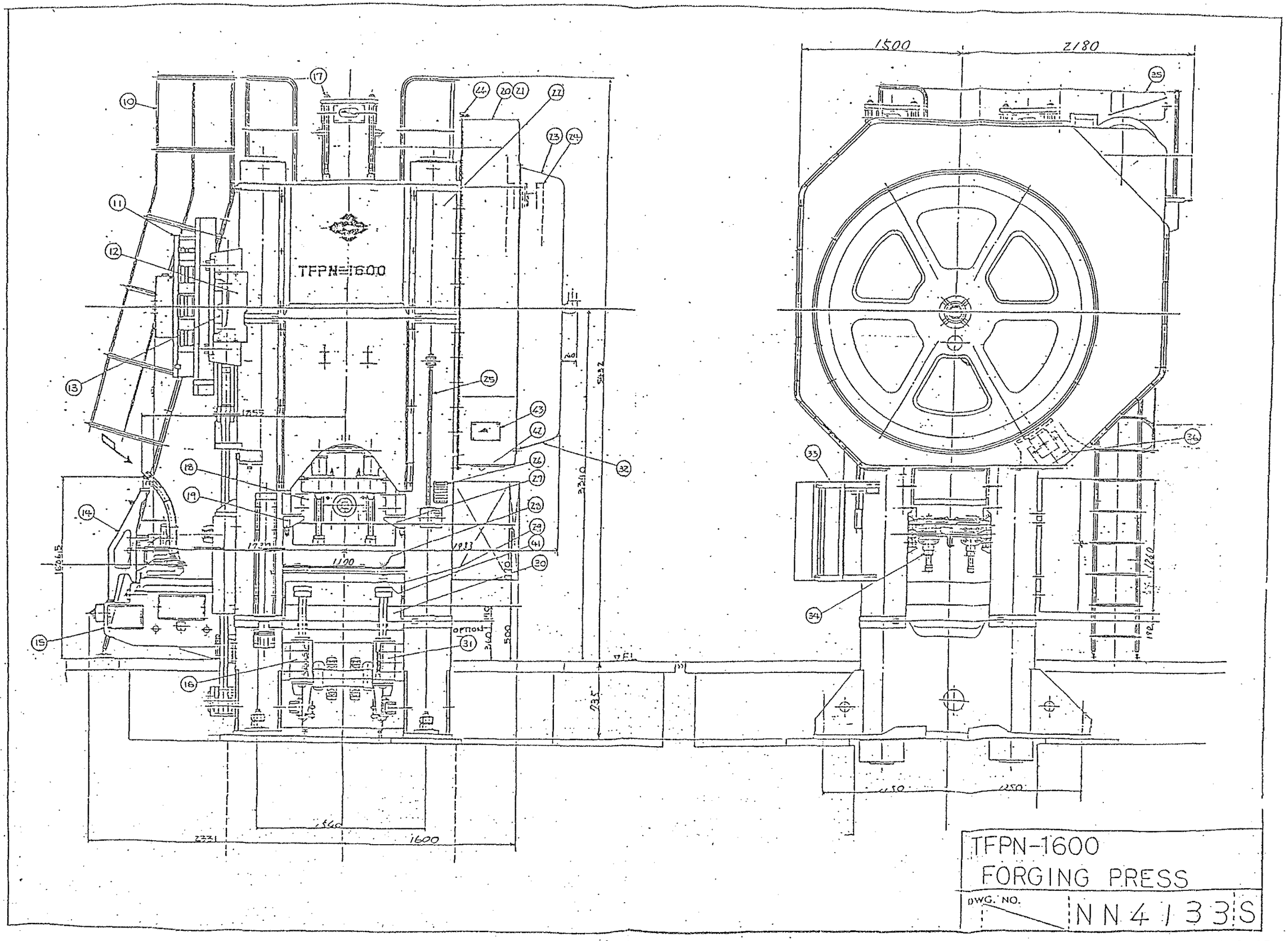
MARK "◒" SHOWS THE POSITION OF OPERATORS FOR EQUIPMENT.
PERSONNEL FOR TRANSPORTATION, MAINTENANCE, REPAIR OF EQUIPMENT, ETC., ARE NOT INCLUDED.

SCALE: 1/50

TFPN-1600 FORGING PRESS

DWG. NO. NH61

4-2-16


TFPN-1600
1500
2180
1600
1100
TFPN-1600
FORGING PRESS
DWG. NO.
NN4133S

4-2-17

（２） 亜熱間鍛造設備（ステップ－２）

１．概要

本設備は、予め切断されたビレットを高周波加熱装置により所定温度まで加熱して、１０００ｔトランスファプレスにより内，外輪リングを亜熱間鍛造し、最終１５０ｔプレスでサイジングを行うものである。

２．設備構成

a）高周波加熱装置	三井－ＥＬＰＨＩＡＣビレットヒーター
b）１０００ｔトランスファプレス	小松　Ｃ２Ｓ１０００型
c）１５０ｔサイジングプレス	小松　ＯＢＳ１５０型

３．ビレットヒーター

1）主要仕様	型式	４００ｋｗ　三井－ＥＬＰＨＩＡＣヒーター
	加熱容量	４００ｋｗ
	加熱温度	８５０℃±３０℃
	加熱処理量	最大　１２００Ｋｇ／Ｈ　（φ４６の時）
	加熱材直径	φ２５～φ４６
	主電源	３０００Ｖ　５０ＨＺ
		３８０Ｖ　５０ＨＺ
	冷却水	水量　３００　／min
	停電用冷却水	水量　５０　／min　３０分以上
	（インダクターコイル保護用）	

2）装置内容

(1) 高圧開閉器盤
(2) 電源変圧器
(3) サイリスタインバーター
(4) 加熱器
(5) 材料供給装置

４．１０００ｔ 自動鍛造プレス

1）主要仕様

1)-1 形式　　小松 C2S1000鍛造プレス

駆動方式	トップドライブ
クランク形式	エキセントリック形
ポイント数	2ポイント

1)-2 能力及び主要寸法

a．プレス本体関係

最大能力	1000t
スライドストローク	400㎜
シャットハイト	1170㎜
ダイハイト	920㎜
スライドアジャスト寸法	100㎜
ストローク数（定速）調整時	5rpm
（可変速）作業時	16～40rpm
ボルスタ寸法（左右×前後）	1600×900㎜
スライド寸法（左右×前後）	1600×900㎜
コラム間距離	1700㎜
コラムサイドオープニング（前後）	1400㎜
バランサ能力（許容上型懸垂重量）	5t
主電動機出力	110kw

b．トランスファフィーダー関係

フィードライン高さ （フロアラインより下型上面まで ボルスタ上505㎜の位置）	900㎜
フィードストローク（型間距離）	300㎜
クランプストローク（片側にて）	40㎜
リフトストローク	30㎜
強制アンクランプストローク	45㎜
強制リフトストローク	60㎜

2）付属品	3次元トランスファーフィーダー	1組
	ローダ，アンローダ用チェーンコンベア	5組
	QDC装置（ダイセット後方T型引出し式）	1組
	金型潤滑装置（温鍛用）	1組
	ダイセット・共用金型	2組
	専用金型（5工程）	2組
	予備品（金型を除く消耗部品1年分）	1式

5．150t サイジングプレス

1）主要仕様

1)-1　型式　　OBS150型

駆動方式	トップドライブ
作動形式	エキセントリックドライブ
ポイント数	1ポイント（プラントガイド有り）
構造	C型フレーム（固定式）

1)-2　能力及び主要寸法

加圧能力	150ton
ストローク長さ	200mm
ストローク数	45spm
ダイハイト	450mm
スライド調節量	100mm
シャンク穴	φ50mm×3ケ
スライド寸法（左右×前後）	700mm×550mm
ボルスタ寸法（左右×前後×厚さ）	1250mm×800mm×167mm
バランサ能力（空気圧　5Kg／cm²）	550Kg
主電動機出力	11kw
スライド調節駆動モーター	0．75kw
潤滑ポンプ駆動モーター	100w

トランスファーフィーダー取付

2）付属品	自動化装置	1組
	ダイホルダー	2組
	金型	2組
	予備品（金型を除く消耗部品1年分）	1式

4.2.2　旋削工程の近代化

(1)　万能投影機器

(2)　ＮＣ旋盤

（１） 万能投影機器（ステップ－１）

万能投影機　Ｖ－１２型

１．概要

小物部品，工具等の形状，寸法をスクリーン有効径３００㎜に拡大して投影できる卓上型投影機で、工場関係の生産ラインでの検査，観察の目的に最適である。

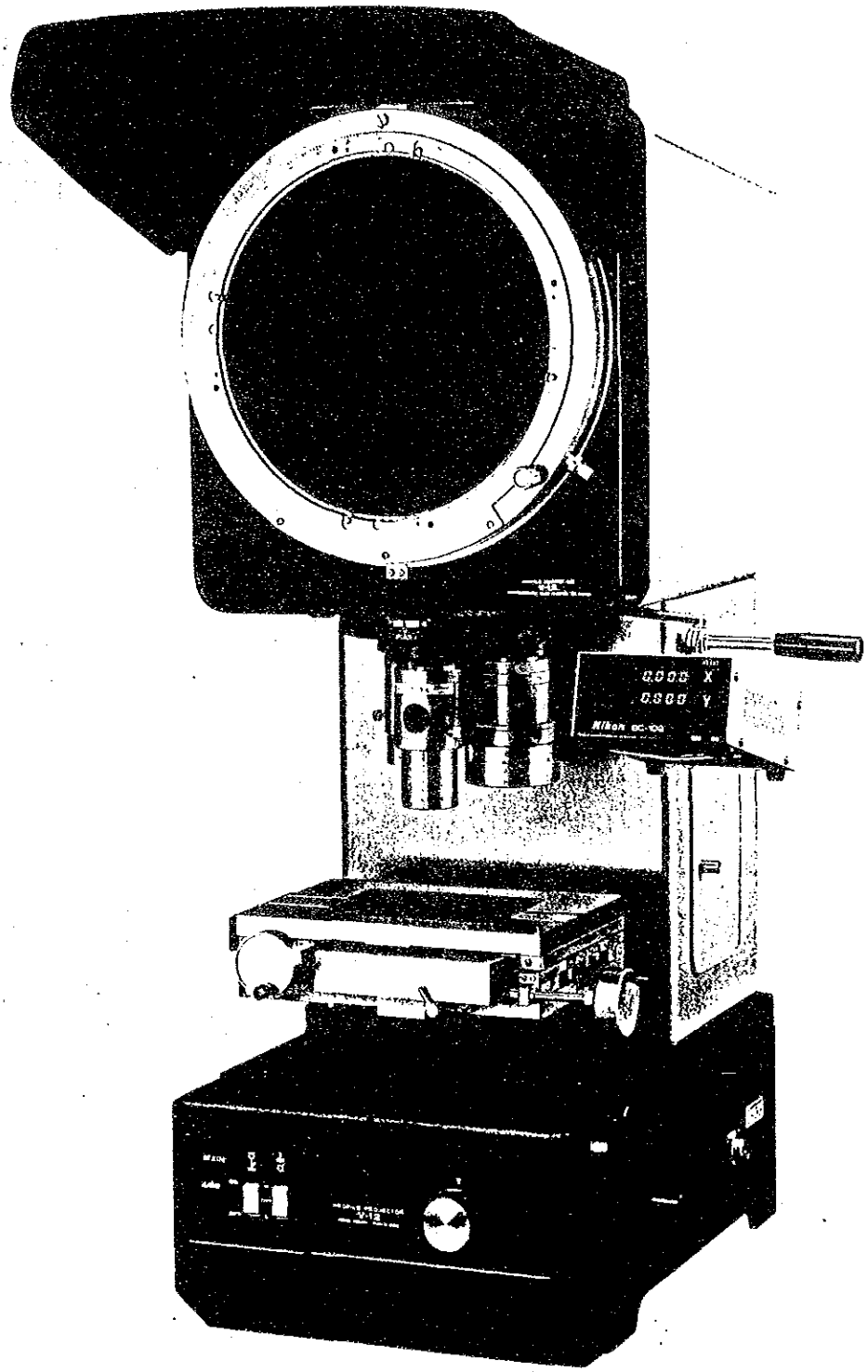
２．主要仕様

１）型式	Ｖ－１２型	
２）回転スクリーン	投影面の有効径	：φ３００㎜超微粒子スリガラス製 十字線付き，微動つまみ付
	傾斜角	：垂直
	中心高さ	：８５０㎜
３）投影レンズ	１０倍，２０倍，５０倍	
４）倍率精度	透過照明	：±０．１％
	反射照明	：±０．１５％
５）ステージ	Ａ３型（光電式マイクロメーター一式付）	
６）照明装置	透過照明	：テレセントリック照明
	反射照明	：ハーフミラーによる
	両照明共	：２４Ｖ，１５０Ｗ　ハロゲンランプ 熱線吸収フィルター付き 冷却ファン内蔵
７）被検物最大高さ	７５㎜	
８）投影レンズ中心位置より前面までの寸法	１６３㎜	
９）電源	ＡＣ２２０Ｖ　５０ＨＺ	
１０）大きさ	高さ１１００×幅４４０×奥行６７０㎜	
１１）重量	７５㎏	

３．付属品

キャビネット	１台
写真撮影装置（４"×５"）	１式
ポラロイドフィルムホルダ（４"×５"）	１ケ

万能投影機 V-12



4－2－24

ステージO2L付

スクリーン有効径300mm光軸垂直上向きの卓上型投影機の決定版で、工場関係の生産ラインで検査・観察などの目的に使用するのに最適です。

特長

反射照明時の操作性が大幅に向上。

●投影レンズの交換にともなうコンデンサレンズの繰り出し調整が不要です。

●投影レンズの交換にともなう反射照明装置の高さ調整が不要です。

●投影レンズを装着するだけでハーフミラーの方向が光軸と一致します。

ズーム方式の明るいテレセントリック照明系を採用。

●全投影レンズに新テレセントリック照明系を採用。このため高倍率投影レンズ使用時にも非常に明るい投影像を得ることができます。

長作動距離の投影レンズ。

●とくに高倍率投影レンズの作動距離が長くなりましたので、さらにシステムの機能が向上。段差のある被検物の測定にも非常に有効です。

全投影レンズ、同焦点。

●5×から500×までの、各投影レンズの合焦面が同じ位置(同焦点)ですので、きわめて容易に操作することができます。

全投影レンズ、ハーフミラー内蔵方式。

●すべての投影レンズに反射用ハーフミラー内蔵方式を採用。このためミラーが汚れたり操作中に破損することがなく、いちだんと使い勝手が向上しています。

●従来の投影レンズと比較して、投影レンズの作動距離が100%有効に活用できます。

5×投影レンズの操作性が向上。

●5×投影レンズを取りつけたままターレットマウントの回転が可能。このため、倍率変換が容易に、しかも迅速に行えます。

●従来、5×投影レンズを使用する際、必要とした透過照明および反射照明用ブースターレンズが不要になりました。

堅牢性を増した上下動機構。

●ステージ上下動部は堅牢に設計されていますので、精度・耐久性ともに向上しています。

上下動ストローク(被検物最大高さ)75mm

●上下動ストロークが75mmと長く、より大きな被検物の測定が可能です。

有効径300mmの回転スクリーン。

●回転スクリーンの有効径が300mmありますので投影面をフルに活用できます。

光源の位置調整が容易。

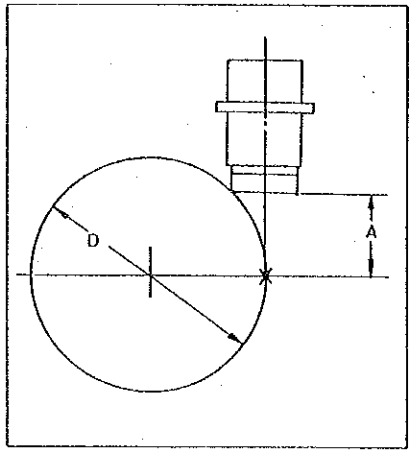
●透過照明のランプは光軸出しが不要で、フォーカスのみの調整で観察可能。光源の交換も容易に行うことができます。(反射照明の場合は、光軸出し、フォーカスともに不要です。)

充実した写真撮影システム

●フィルムサイズは8"×10"・5"×7"・4"×5"・キャビネの4種類があります。ポラロイド撮影は8"×10"・4"×5"の2種で対応できます。

投影レンズ

万能投影機V-12の投影レンズは8種類。各投影レンズによって作動距離や視野直径が異なりますので、被検物に応じてお選びください。



A＝作動距離

D＝スクリーンの中心線に円筒母線を投影するときの最大直径

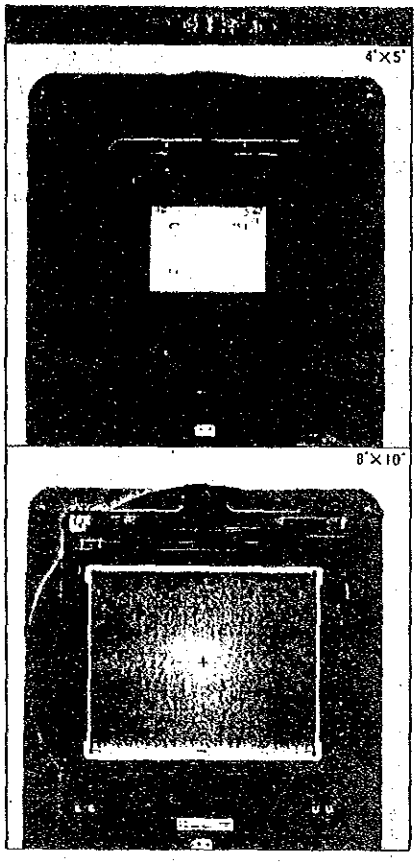
倍率	視野直径	ハーフミラー	A	D
5×	60mm	内蔵固定式	61mm	130mm
10×	30	内蔵切換式	74	215
20×	15	内蔵切換式	75	250
25×	12	内蔵切換式	62	180
50×	6	内蔵切換式	61	173
100×	3	内蔵切換式	50	125
200×	1.5	内蔵切換式	24	49
500×	0.6	内蔵切換式	3.5	—

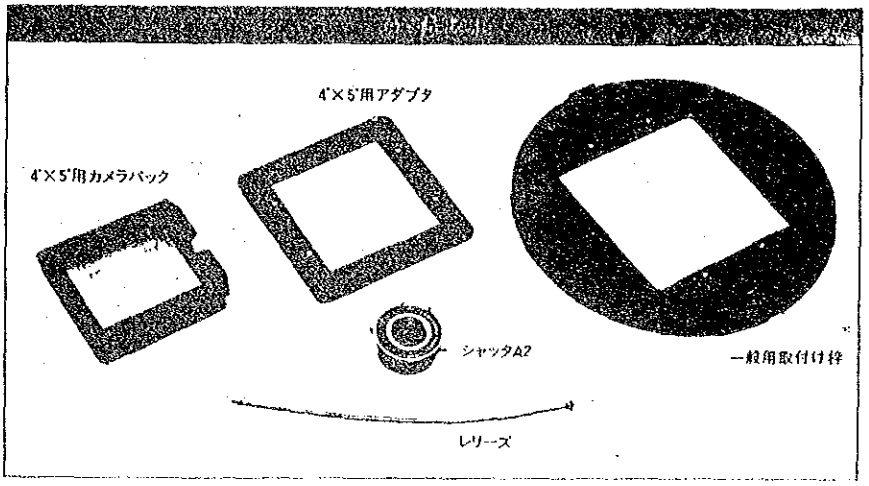
注)500×レンズのN.A.は0.57、ファインフォーカスが可能。透過照明時の被検物の最大高さは20mmです。

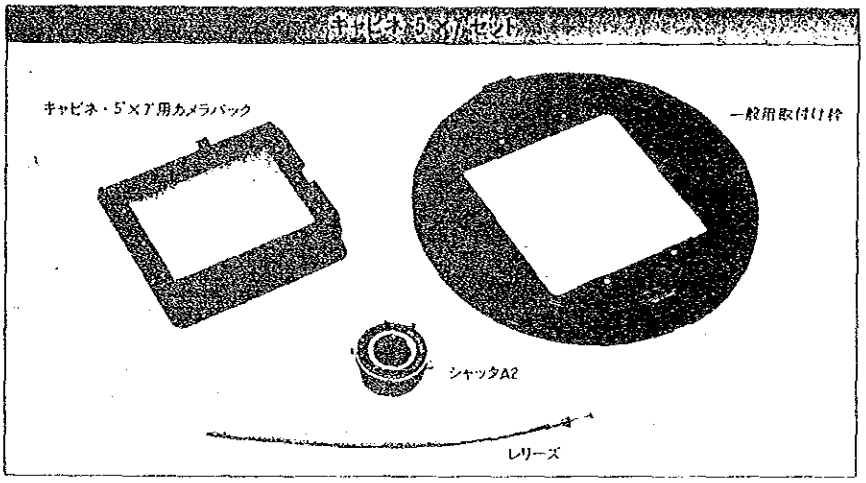
回転スクリーン	投影面の有効径：300mm超微粒子スリガラス製・彫刻十字線付き・微動つまみ付き 傾斜角：垂直、中心の高さ：850mm、回転角：360°、回転角最小読取り：1'
投影レンズ	5×、10×、20×、25×、50×、100×、200×、500×、全レンズ同焦点
倍率精度	透過照明：±0.1%、反射照明：±0.15%(但し500×は透過±0.15%、反射±0.25%)
ステージ	ステージ：02L、02、A3、E2、簡易ステージ：L
照明装置	透過照明：テレセントリック照明(全倍率ズーム式、光源位置検定装置付き) 反射照明：ハーフミラーにより各レンズ共垂直反射照明可能、固定式(調整不要) 両照明共24V150Wハロゲンランプ、熱線吸収フィルタ付き、冷却ファン内蔵
被検物最大高さ	75mm
投影レンズ中心位置より前面までの寸法	163mm
電源	AC100V(50/60Hz) 消費電力：約350VA
大きさ・重量	高さ110×幅44×奥行67cm 約75kg

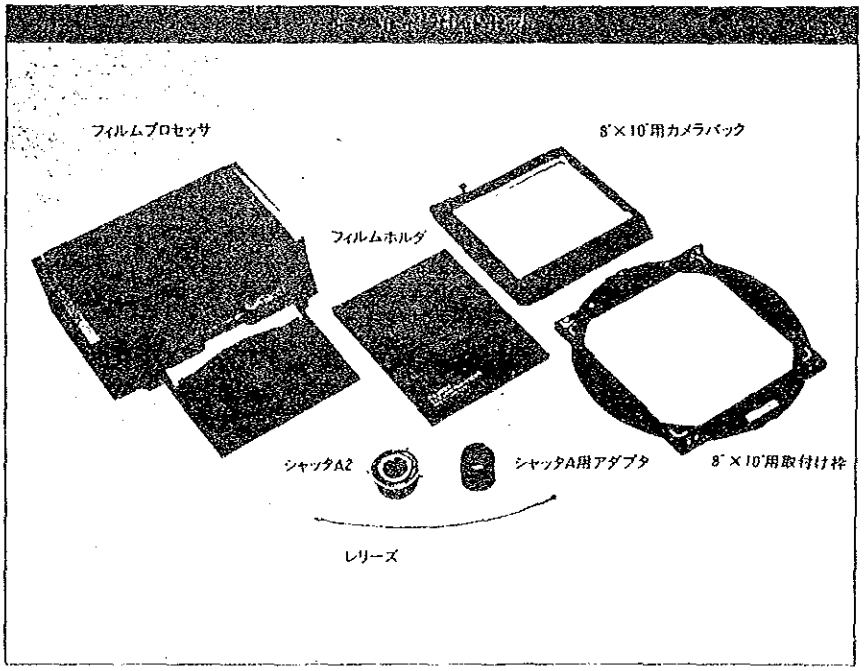
★微動載物台A3と5×・10×レンズの組合せでは透過照明時、視野の一部がケラレます。

アクセサリー







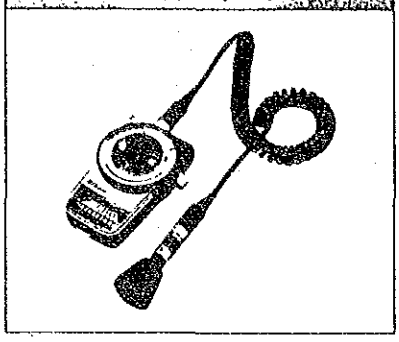


万能投影機V-12　写真撮影システム

スクリーンと交換して使用する装置で、投影像を写真として記録します。操作はボックスカメラと同じで、簡単にできます。フィルムサイズは、4"×5"・5"×7"・8"×10"・キャビネ(4¾"×6½")判の4種類が用意されており、ポラロイド撮影は、4"×5"・8"×10"の両サイズで対応。シャッタはA2・B2・Cの3種類あり、シャッタA2・B2のシャッタスピードはB、1～1/125secです。露出形はスポットメータN-1を使用、直径6mmでの部分測光が可能。ブレを防ぐレリーズも用意されています。倍率は投影レンズ5×～500×の中より選べ、倍率精度の高い写真が得られます。また、CF対物レンズアダプタを使用して、ニコンの金属顕微鏡用対物レンズが利用できますので、倍率の自由度が増し、解像力の高い写真撮影ができます。

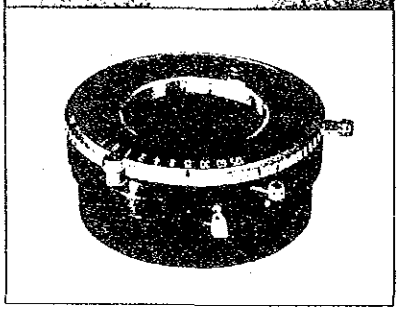
アクセサリー

スポットメータN-1



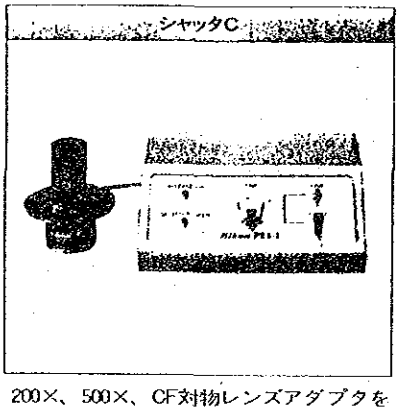
この露出計は部分測光型で直径約6mmの円を、フィルム面と共役なスクリーン面上で正確に測光できます。また、平均測光法、バックグランド測光法等に応用できます。写真撮影装置と合わせてご利用ください。

シャッタB2



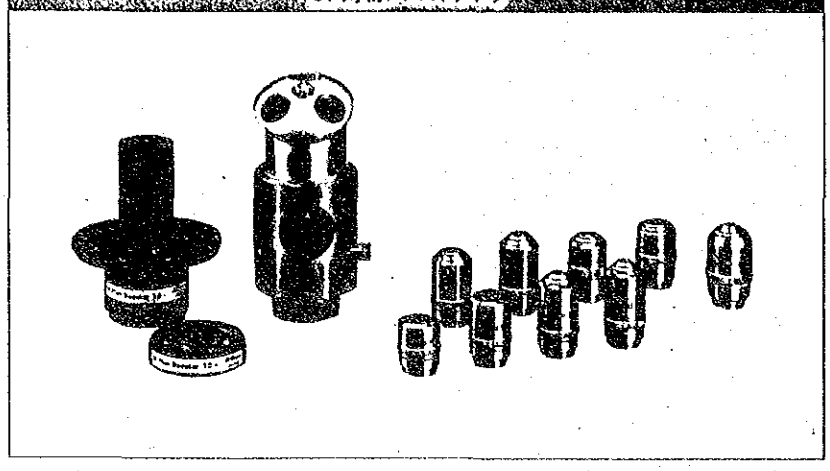
5×レンズ専用の透過撮影用シャッタです。シャッタスピードはB、1～1/125secまであります。

シャッタC



200×、500×、CF対物レンズアダプタを使用しての透過写真撮影時に用います。シャッタスピードはB、4～1/125secまであり操作ボックスにより設定します。

CF対物レンズアダプタ



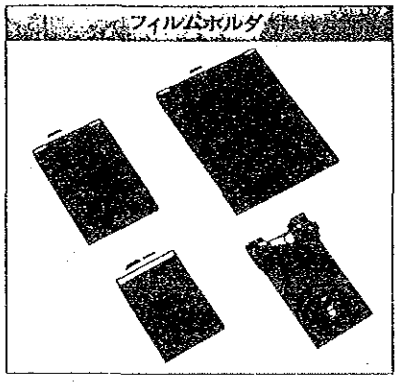
レボルバに金属顕微鏡用対物レンズを装着することにより投影レンズとして使用できます。装置倍率は10倍です。

構成　10×ブースターレンズ、反射用・透過用コンデンサレンズ

使用可能対物レンズCF M Plan 5×、10×、20×、40×・LWD20×、40×
ELWD20×、40× Apo 40×

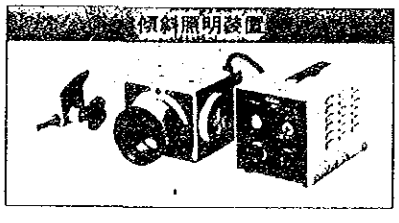
※透過用コンデンサレンズは20×、40×で使用します。その際被検物最大高さは20mmです。

フィルムホルダ



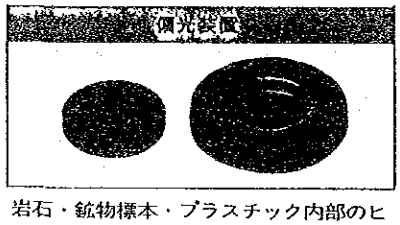
フィルムホルダアダプタにより、シートフィルム、ポラロイド等、大型感光材料での撮影に、グラレックス、リンホフ、トヨビューなど各種のホルダが使えます。

傾斜照明装置



印刷物、布、皮革などの表面を傾斜反射照明する場合に使用する装置です。暗視野照明になりますので、測定物によっては大変鮮明な像が得られます。

偏光装置



岩石・鉱物標本・プラスチック内部のヒズミを複屈折性を利用して検査・測定します。(5×は使用できません。)

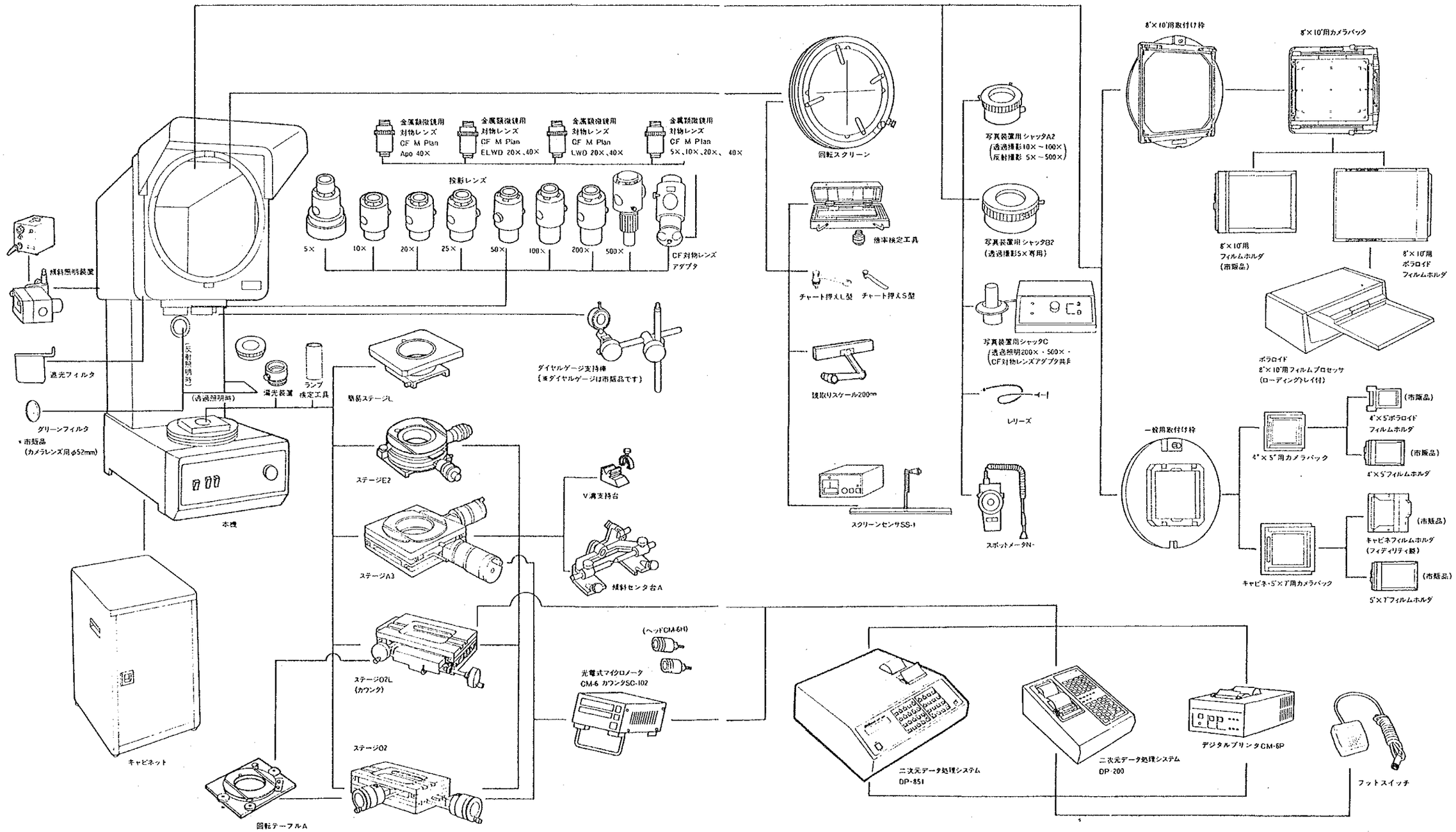
共通アクセサリー

- スクリーンセンサSS-1
- V溝支持台
- 傾斜センタ台A
- ダイヤルゲージ支持棒
- 読取りスケール200mm
- 倍率検定工具
- ステージO2L、O2、A3、E2
- 簡易載物台L
- 回転テーブルA
- 二次元データ処理システムDP-851・DP-200
- 光電式マイクロメータCM-6
- デジタルプリンタCM-6P
- フットスイッチ
- キャビネット　● チャート押え(L型)

★詳細は23～32頁をご参照ください。

万能投影機V-12

SYSTEM DIAGRAM



（２） ＮＣ旋盤（第２ステップ）

ＮＣ旋盤

１．概要

切削屑の排出に有利な傾斜ベッドに２ケのタレットヘッドを備えて、高馬力のＤＣモーターにより安定した高精度切削を可能にしたＮＣ旋盤である。

特自の数値制御装置と上記の本体との組合せにより自在に操作でき、ベアリング加工の合理化，生産性向上に寄与できる旋削設備である。

２．主要仕様

メーカー，型式	OKUMA　LC20　300×250　2ST型 ２軸×２数値制御旋盤
主電動機	DC　15／22kw（連続／30分）
主軸回転数	４２～２２００rpm
刃物台	上刃物台　　V8型 下刃物台　　V8型
標準付属装置	油圧ユニット 切削油装置 切粉除けカバー 照明灯（スポット式）
標準付属品	基礎座金，水平調整ボルト， 本機吊り上げ工具，操作用工具
ＮＣ装置	DSP5000L－G
チャック	油圧チャック　N－10型（硬付１組，生爪８組付属）
能力，容量	ベッド上の振り　　４００㎜ 最大加工径×長さ　　φ３００×２３０
横送り台（X）及び往復台（Z）	移動距離（X）　１６０＋１５（上） １１０＋　５（下） 移動距離（Z）　５２０（上） ４６４（下）
所要床面積	２２２０㎜×３２３５㎜
正味重量	５５００㎏

３．特別仕様及び特別付属品　　各1式

ボーリングバースリーブ　φ３２　（2ケ付属）
チップコンベアー（バスケット付）
前面カバー自動開閉
電圧仕様　３８０Ｖ　５０ＨＺ
制御装置，電気予備品
本機予備品
切削液ヘドロ対策
主軸大径仕様（貫通穴径φ８０）
切削液多段ポンプ　２．２ｋｗ

４．ＯＳＰ５０００ＲＬ－Ｇ特別仕様　　各1式

自動プログラム機能　ＬＡＰ－３
テープパンチインターフェース
刃先Ｒ補正機能　２Ｂ
ＮＣ稼動モニター
操作時間短縮機能
テープストアー容量　３２０ｍ
１プログラム容量　６０ｍ
ユーザータスク　２
カラーグラフィックＣＲＴ表示
工具寿命管理
加工時間算出機能

Numerically Controlled Lathe

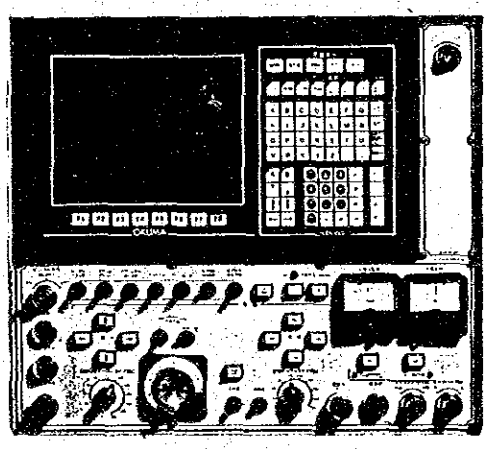
LC20

4-2-31

Your Single Source
For Machine & Control

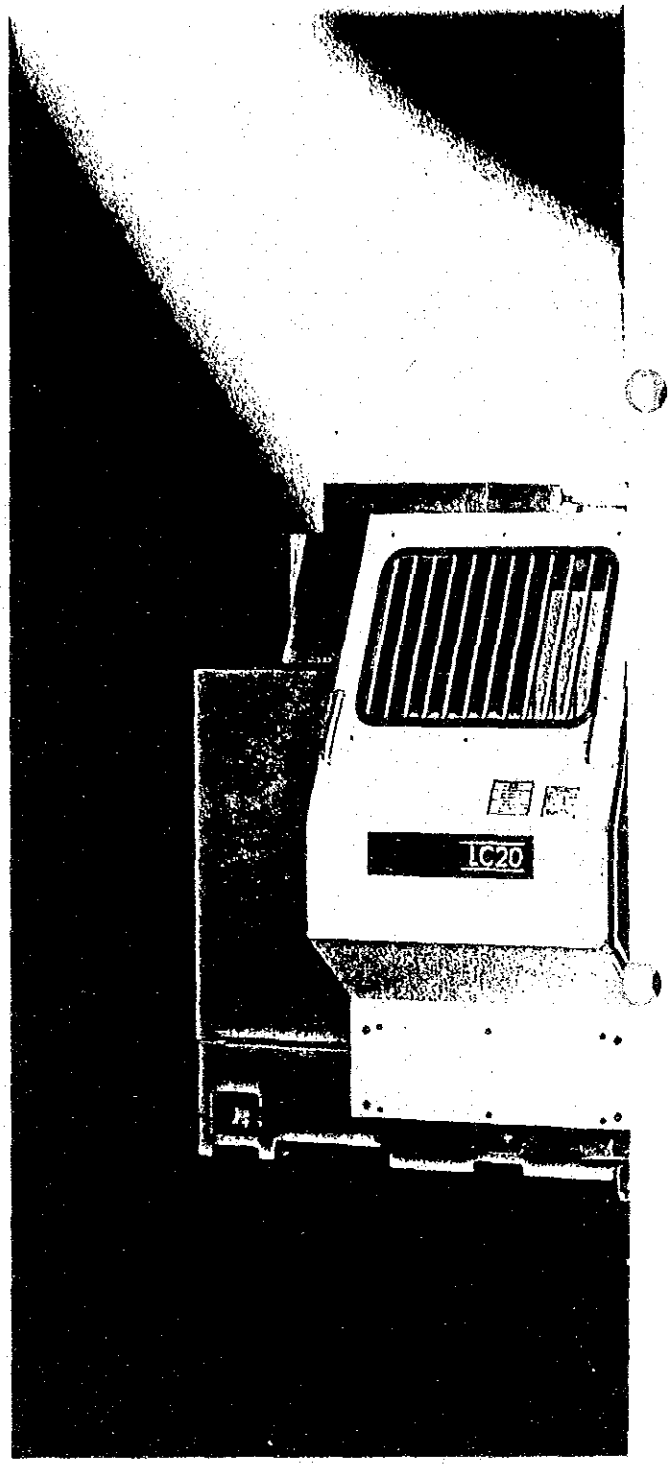
LC20

ユニークなスラントベッド構成は、剛性が高く、寄り付き、チップフローに優れ、V8(1ST・1SC)、V8＋V8(2ST・2SC)の強力タレット、高馬力DCモーターによる安定した、高精度な、高仕上面切削を可能とし、極めて高い生産性を実現しました。
また、CNC・OSP5000との機電一体により、この高性能を自在に操作できる優れた使い易さが、LC20のもう1つの大きな特長です。
機械加工の合理化、生産性向上、コスト低減にたいへん大きな力を発揮するコストパーフォーマンスの高い機械です。



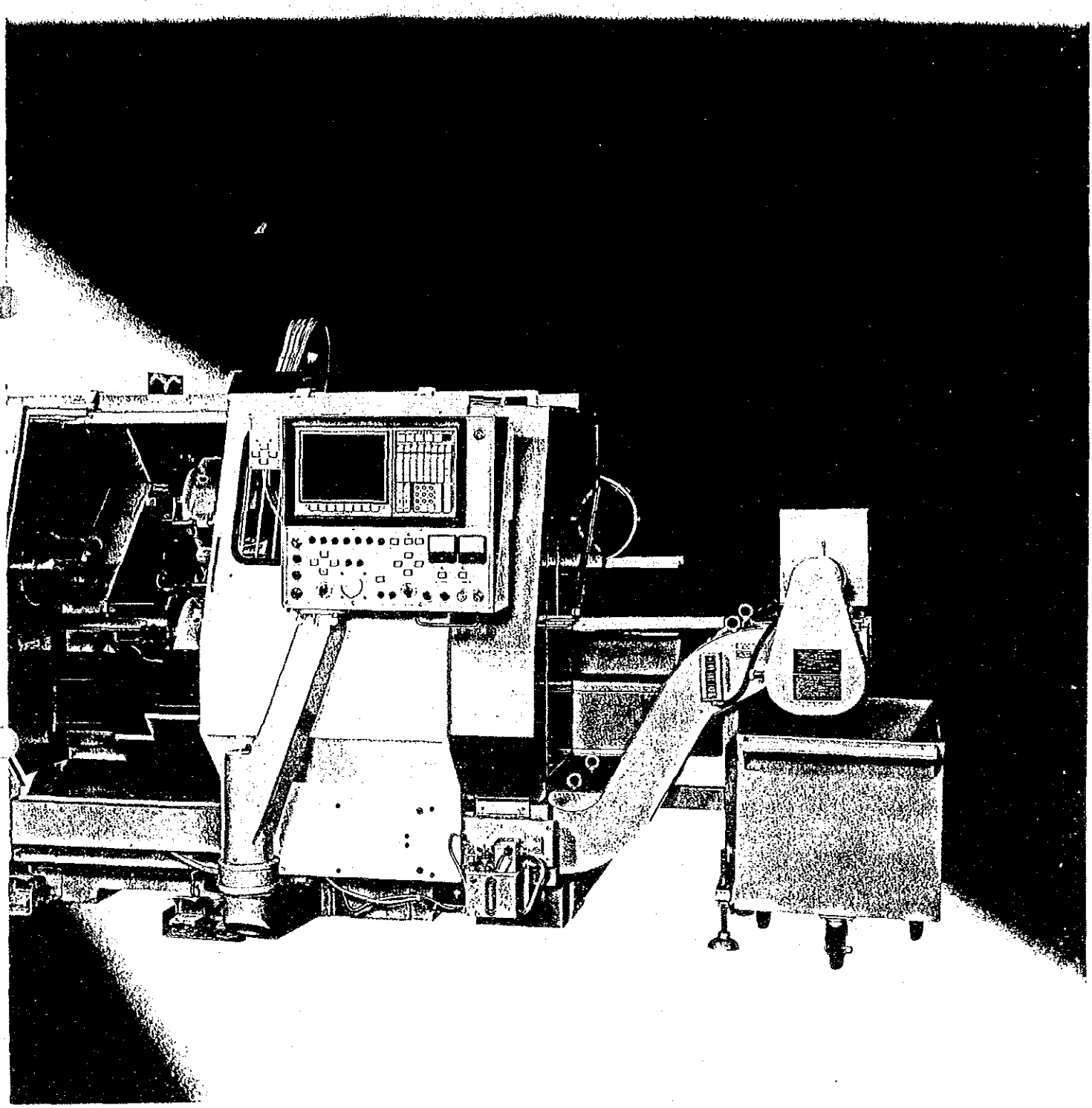
OSP5000L-G

機械とCNC装置の世界に誇る総合技術を基盤に
徹底した自動化を目ざした合理的設計により、
ハイコストパフォーマンス
システム化・無人化に対応
❶ローダ取付
❷バーフィーダ取付
❸ロボット取付
❹油圧式自動芯出振止めの取付
❺工具寿命管理
❻自動計測補正
❼異常監視など



広範囲な中・小物部品加工

多種少量加工の知恵物
CNC旋盤LC20(1ST



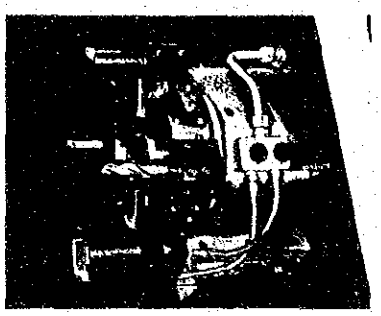
・・・・・・カット・ザ・タイム

・1SC・2ST・2SC)

NC旋盤の生産性の限界を打ち破った4軸同時制御
高速・高馬力・高剛性により、加工能率を大幅に向上。

ユーザーの高度で多様な要望にお応えする4タイプ

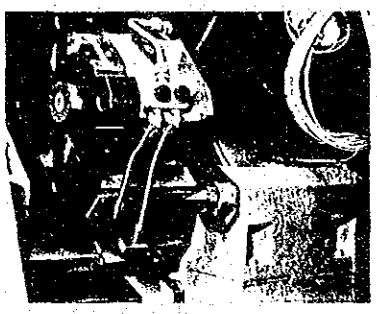
1ST



1ST
多様化する中小量生産に強力チャックワーク専用の1ST

MAX11kwの強力パワー。V8タレットによる工具のパーマネントセット。世界に誇るCNC・OSP5000による、簡単なNCプログラミング等々……使い易さと生産性の徹底追求から生まれた最新鋭CNC旋盤・LC20。多様なワークの中小量生産まで、中小物加工のチャックワークにおいて、無類の経済効果を発揮します。

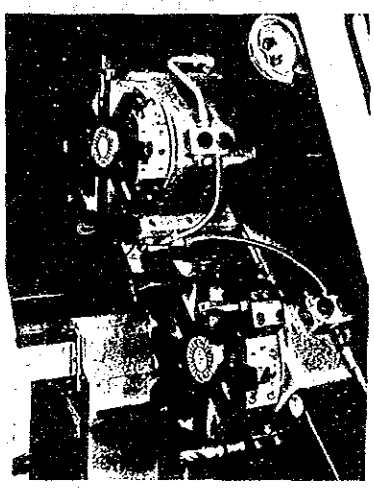
1SC



1SC
さらに多様な加工に対応する
センターワーク、チャックワーク共用の1SC

1STの強力さ、使い易さはそのままに、センターワークを加えて、より多様な加工に対応します。

2ST



2ST
使い易さは1ST、1SCと変わらず
生産性は大幅にアップ。4軸同時制御の2ST

●生産能率大幅アップ

全く独立して個々に動かせる2つのタレットにより、ワークの両サイドから同時に加工でき、生産性を一挙に高めました。

●広い加工範囲

タレット位置、タレット動作の徹底した解析により、V8、V8という2つの大形タレットにもかかわらず、ツール干渉をなくし、加工範囲を広くとってあります。

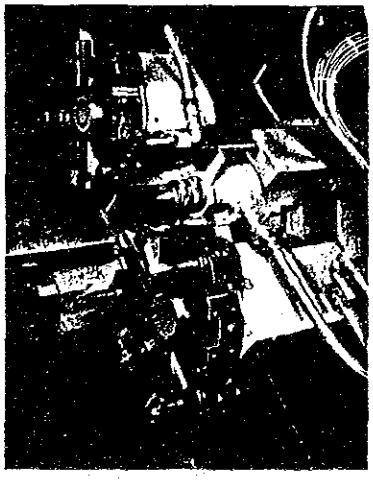
●パーマネントセット

V8、V8、2つのタレットを合わせて、工具は16本取付けられます。

●容易なNCプログラミング

4軸制御にもかかわらず、プログラミングは容易です。

2SC



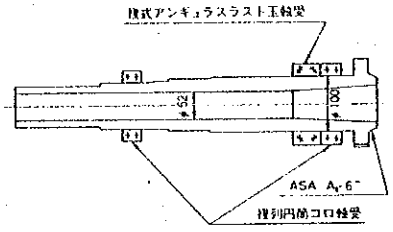
2SC
軸物加工にも威力を発揮
センタワーク、チャックワーク共用の2SC

2サドル刃物台と心押台と組合せでより多様な加工物に対応できます。

装置付・・・2ST

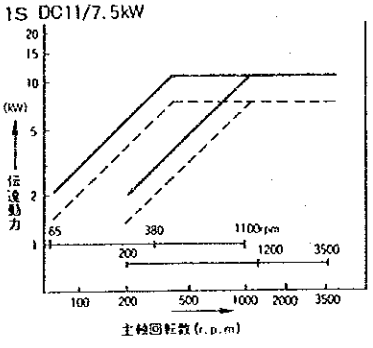
強力高速主軸

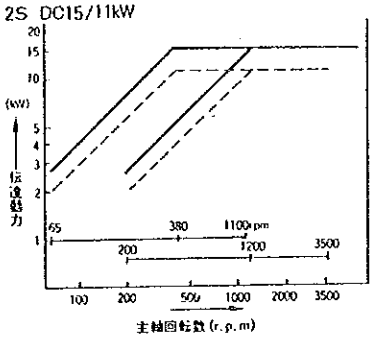
複列円筒コロ軸受と高速複式アンギュラ玉軸受構成及び大径主軸〔100φ(貫通穴52φ)〕により高速重切削を実現します。



余裕ある高馬力DCモータ

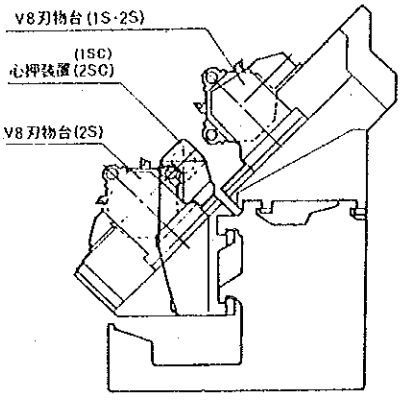
高馬力ＤＣモータの強力パワー。さらに定周速機能を標準装備することで、常に最適な加工条件を保ち、加工時間の短縮、工具寿命の向上、加工精度のいっそうの向上を実現しています。





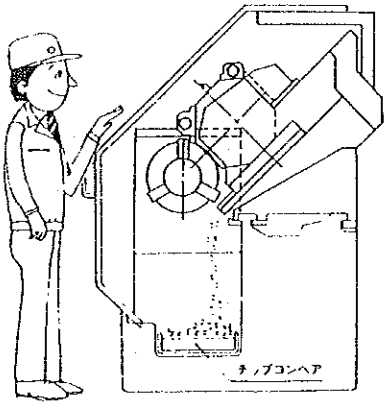
高剛性を誇るスラントベッド

ユニークなスラントベッド構成により、主軸中心とベッド摺動面との距離を最小とし、安定した重切削を可能としております。



きわだつチップフローの良さ

独創的なスラント構成のベッドにより、切粉がダイレクトに落下し、多量の切粉処理も極めてスムーズにでき、高速重切削にともなうチップフローの問題を見事に解決しています。チップコンベア（特別仕様）の使用により、さらに処理能力の向上ができます。

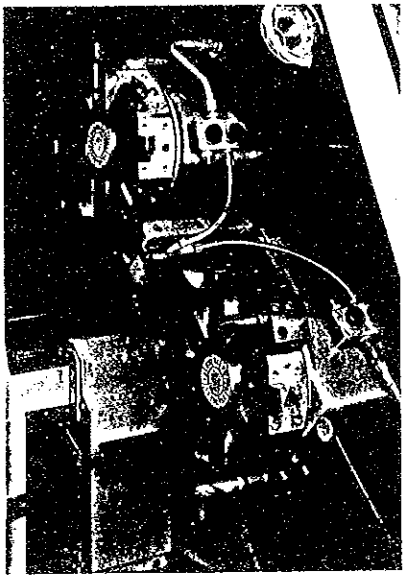


強力・高精度刃物台

大径カップリングを採用した刃物台は、強力なクランプ力を誇り、安定した強力切削ができます。

V8タレット(1S)、V8+V8タレット(2S)のパーマネントセット

V8タレット(1S)、V8+V8タレット(2S)の採用により工具のパーマネントセットが可能となり、段取り換え時間の短縮が計れます。



高仕上面、高精度、使い易さ、安全性など・・・
確かな技術に裏付けられた優れたトータルバランス。

技術の真価…高精度・高耐久性

X, Z摺動面

焼入れ研削摺動面と強制潤滑方式により、高稼動率条件にも長年にわたり高精度を維持します。

X, Zボールネジ

超精密級ボールネジの採用により位置決め精度は抜群です。強制油潤滑により長寿命を確保します。

X, Z 1μ仕様により高精度なワーク対応が可能

タレット高精度割出

大径タレットにも拘らず高精度カップリングの採用により割出バラツキは1μと高精度です。

(実測例) 繰返し位置決め精度……X：±0.001mm
Z：±0.002mm
刃物台割出し精度……±1.5″

作業性の向上を多方面から追求した…使い易さ

集中操作盤

ＮＣ操作、機械操作などすべての機能を、１つの操作盤にまとめ、本機の前面に配置しました。12″CRTを標準装備し操作、管理、監視が集中的にかつ容易におこなえ、作業能率が大きく向上します。

寄り付きの良いスラントベッド

スラント構成のベッドは、寄り付きに優れ、ツールの交換、加工物の着脱がたいへん容易です。

ペダルスイッチ

チャックの開閉、心押し軸の前進、後退はペダルスイッチでおこなえます。

NCテープ作成を容易にするOSP5000L-G

すでにＬＡＰの愛称で親しまれている自動プログラミング機能の他に…刃先Ｒ補正、カラーグラフィックＣＲＴ表示、面取自動加工、円弧半径指定、テーパ角度指定、特殊固定サイクル、長手・端面ネジ、IGFなど、プログラミングを容易にする機能を多数備えています。

入念な安全対策

主軸回転、チャック開閉、心押軸前進後退、刃物台旋回などのインタロックおよび鉄格子入前面カバー、停電対策など作業の安全性を十分に考慮した設計がされています。

密閉カバーの採用により、工場環境の積極的な向上を計っております。

機電一体のコンパクト設計

ＮＣ装置、強電制御盤および油圧ユニットを本機に組込み、コンパクトにまとめあげた構成がフロアスペースを最小にし、また、すえ付、レイアウト変更が容易にできます。

システム化・無人化への対応

１人当りのアウトプットを最大にし、
徹底した自動化仕様に対応します。

[1]マテハン

ロボットの取付

多種・中小量生産の合理化、無人化への夢を現実のものとする各種ＮＣロボットの取付が可能です。

オートローダの取付

ユーザー各位のご要望(フロアスペース機械配列・ローダ型式）に対応するとともに、従来のローダの量産分野という"概念"に捉われず中・小量分野でも、コストパーフォーマンスの優れたローダ対応が可能です。

バーフィーダ取付

高能率バーフィーダの取付が可能です。
アンローダも各種形式にて対応します。

[2]寸法管理

自動工具補正

機内、機外計測装置によりＮＣソフト処理にて、自動計測補正を行い寸法管理の自動化が可能です。

工具寿命管理

予備工具を予めセットすれば工具寿命（加工時間、加工個数、刃先計測、ワーク計測)、により自動インデックス実施が可能です。

[3]自動加工

プログラム心押台(トアロング方式)

ワークの長さ変更に対して、テープ指令により、心押台の自動アンクランプ・長手移動クランプを全自動で行うことができます。

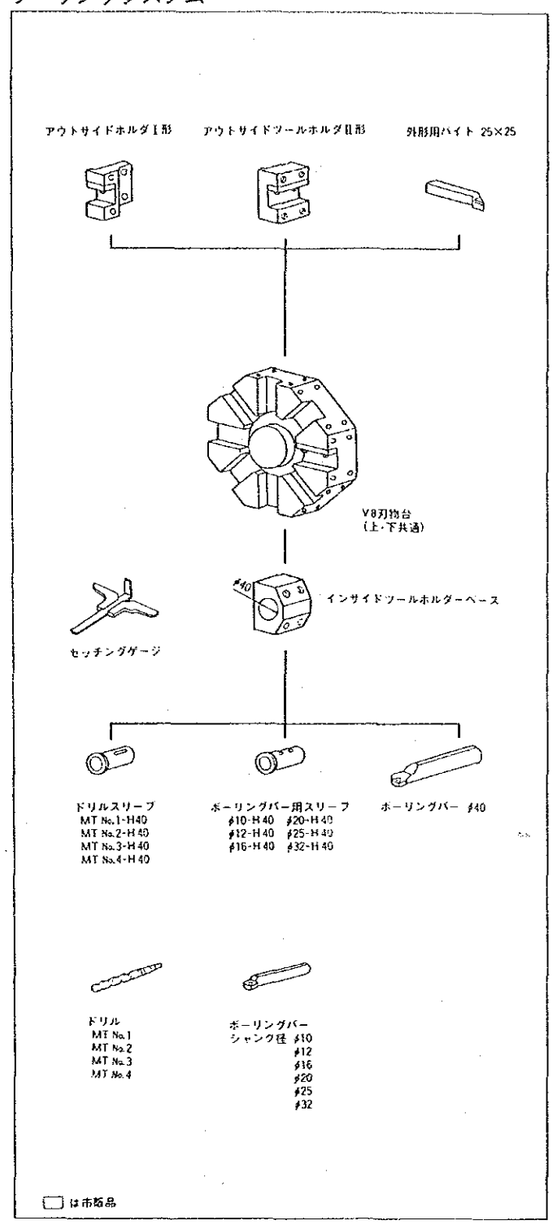
油圧式自動芯出振止めの取付

自動振止の使用によりマニアル操作は皆無です。長手位置変更などの段取替えも、自動移動・自動クランプ機構を採用することにより可能です。

[4]異常監視

自動運転における各種エラー（チャッキングミス、心押センタミス、過負荷、刃先欠損、寸法異常、機械トラブル）を検知し、夜間無人運転にも対応できます。

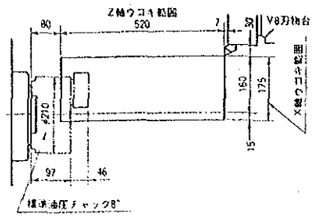
ツーリングシステム



動作範囲

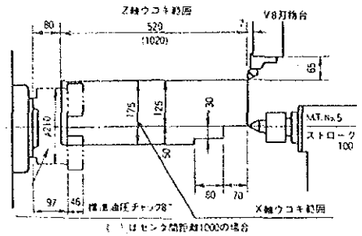
1ST

- 2軸制御
- V8刃物台：工具数8本(内・外径共用形)



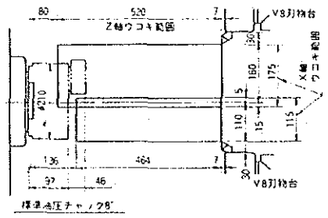
1SC

- 2軸制御
- V8刃物台：工具数8本(内・外径共用形)



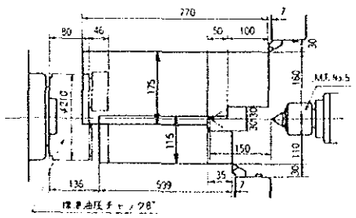
2ST

- 4軸制御(2サドル)
- V8刃物台(上)：工具数8本
- V8刃物台(下)：工具数8本



2SC

- 4軸制御(2サドル)
- V8刃物台(上)：工具数8本
- V8刃物台(下)：工具数8本

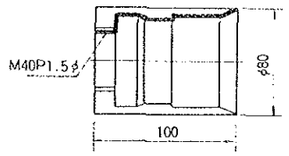


標準キット

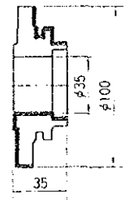
機種			1ST	1SC	2ST	2SC
本機仕様	主電動機	DC7.5/11kW(連続/30分)	○	○		
		DC11/15kW(連続/30分)			○	○
	主軸回転数	65～3,500rpm	○	○	○	○
	刃物台	上刃物台 V8	○	○	○	○
		下刃物台 V8			○	○
	油圧式心押台	(デッドセンタ形 M.T.No.5)		○		○
	標準付属装置	油圧ユニット	○	○	○	○
		切削液装置	○	○	○	○
		切粉除けカバー	○	○	○	○
		照明灯(スポット式)	○	○	○	○
	標準付属品	基礎座金	○	○	○	○
		水平調整ボルト	○	○	○	○
		本機吊り上げ工具	○	○	○	○
		操作用工具	○	○	○	○
NC装置	OSP5000L-G		○	○	○	○
チャッキング	油圧チャック8"(標準生爪1式付属)		1	1	1	1
刃物台ツーリング	アウトサイドツールホルダ	Ⅰ形	2	2	4	4
		Ⅱ形	2	2	4	4
	インサイドツールホルダベース	H40	4	4	8	8
	ボーリングバースリーブ	25-H40	2	2	4	4
		20-H40	2	2	4	4
	ドリルスリーブ	M.T.No.3	1	1	1	1
	セッチングゲージ(ノギス式)		1	1	1	1
心押台	回転センタ M.T.No.5			1		1

加工例

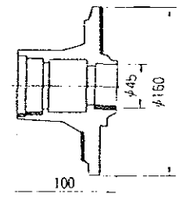
- 本機　：LC20-1ST
- 制御装置：OSP5000L-G
- 品名　：継手
- 材質　：SS41(パイプ切断)
- 加工時間：2.8分



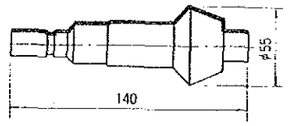
- 本機　：LC20-2ST
- 制御装置：OSP5000L-G
- 品名　：ギヤー
- 材質　：SCM21(鍛造)
- 加工時間：0.8分



- 本機　：LC20-2ST
- 制御装置：OSP5000L-G
- 品名　：ハブ
- 材質　：FCD40(鋳造)
- 加工時間：2.3分



- 本機　：LC20-1SC
- 制御装置：OSP5000L-G
- 品名　：ピニオンギア
- 材質　：SCM22H(鍛造)
- 加工時間：1.6分



主要寸法

機種			1ST	1SC		2ST	2SC
称呼			300×250	300×500	300×1,000	300×250	300×750
能力・容量	制御軸数		2			2×2	
	ベッド上の振り	mm	400				
	最大加工径×長さ	mm	φ300×230	φ200×470	φ200×970	φ300×230	φ200×720
	センタ間距離	mm	——	500	1,000	——	750
主軸	直径/貫通穴径	mm	100/52				
	主軸端形状		ASA A2-6				
	テーパ穴		M.T.No.6				
	回転速度と変換数	rpm	65～3,500 無段×2(自動)				
横送り台(X)	移動距離 X	mm	160+15			160+15、110+5	
および	Z	mm	520		1020	520、464	770、599
往復台(Z)	自動送りの範囲	mm/rev	0.01～1000.00(X・Z共)				
	早送り速度	mm/min	X:5,000、Z:10,000				
	BLサーボモータ	kW	X:1.0、Z:1.5				
刃物台	形式		V8			V8+V8	
油圧心押台	心押軸 直径/移動距離	mm	——	φ90/100		——	φ90/100 または150
	テーパ穴	kW	——	M.T.No.5		——	M.T.No.5
主電動機		mm	DC11/7.5(30分/連続)			DC15/11(30分/連続)	
所要床面積		mm	1,975×3,235	2,220×3,235	2,220×3,735	2,220×3,235	2,220×3,735
正味重量		kgf	4,800	5,400	6,000	5,500	6,600

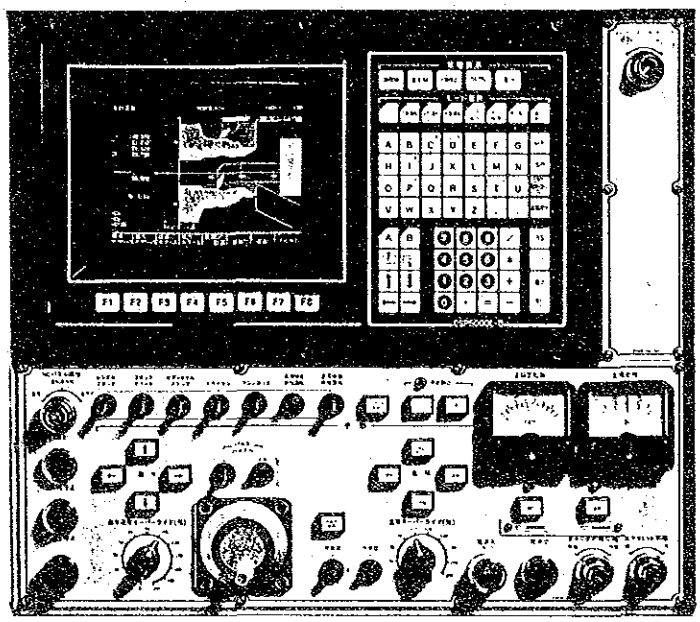
特別付属品・特別仕様

- ●ローダ機上形スイングアーム式
  - 直動スイング式
  - 門型 直動式
  - 直動スイング式
- ●バーフィーダ
- ●NCロボット
- ●油圧式自動芯出振れ止
- ●プログラム心押台(トアロング式)
- ●ワーク自動計測補正(機内・機外)
- ●タッチセッタ (手動・自動)
- ●潤滑モニタ
- ●大径主軸(貫通穴径 φ80)
- ●主軸回転数2,200r.p.m、2,800r.p.m.
- ●クォリファイド刃物台
- ●分配式切削液装置
- ●主電動機特殊DC15/11kW(1S)、DC22/15kW(2S)
- ●チップコンベア、チップバケット
- ●切粉受皿
- ●固定振れ止 φ20～80、φ15～150

高精度で拡張性に富むCNC

OSP 5000L-G

ＯＳＰ5000シリーズは、高性能マイクロプロセッサーを複数個用いたマルチプロセッサー方式を採用した、CNC(コンピュータライズドＮＣ）です。従来のＮＣ機能のみならず、ユニークな機能、機械の各種制御もソフトウエアで処理し、多様化するＮＣ機ユーザーの要望はもちろん、高度なＮＣ機能にも十分対応できる制御装置です。



機電一体

ＯＳＰは　　ＣＮＣです。しかも全回路、全機能を包含した機電一体です。単なるよせあつめの機電一体でなく、ＮＣ機全体として構造的にも、特性的にもむだのない最適な一体化を実現しています。仕様と機能についても同様にむだのない最適構成を提供することができ、さらに保守責任の機電一元化を保障できる真の機電一体は　　ＣＮＣ機です。

ソフト可変CNC

ＯＳＰはソフト可変ＣＮＣです。ソフト固定ＣＮＣと異り、巾広い機能拡張性と、変更の融通性をもっています。このため画一的な仕様でなく、独自の機能付加や、設置後の機能の追加、あるいは変更にもお応えすることが容易です。またソフトウエアとハードウエアを分離して取扱うことができるため、ユーザーメンテナンス上も各種の利点があります。

絶対位置検出方式

ＯＳＰの絶対位置検出方式は電源を切っても、不測の加工中断にも現在位置を失わない特性をもっています。このため原点復帰操作は全く不要となり、加工再開にあたり中断したシーケンスに直ちに復帰できるシーケンス復帰や、手動割込自動復帰など、絶対位置検出方式でなければ不可能な独得の機能をもっています。

全密閉構造、トータルクーリング

最近のＮＣ機はＮＣ回路のみならず、主軸ＤＣ制御などますます電子化が進み、信頼性を左右する温度や塵埃などがＮＣ以外の部分にも大きな影響を与えます。ＯＳＰはこれらをすべて全密閉構造とし、トータルにクーリングしています。また、フラットな防水、防塵操作盤（ＩＥＣ規格、ＩＰ55適合）を採用するなど、ＮＣ機全体としての信頼度を高めています。

操作性の向上

12″ＣＲＴを標準装備しモード選択により操作可能な内容がＣＲＴに案内表示されるため、複雑な操作手順を覚える必要がありません。また、現在値、プログラム、エラーメッセージ、インプットデータ等、豊富な内容をＣＲＴに表示します。

シーケンス復帰

途中で作業を中断してもシーケンスの途中から簡単に再起動できるため、機械のムダな動きがありません。

ブラシレスサーボモータの採用

　　ブラシレスサーボモータを採用することにより、高速・高精度な位置決め、および補間が可能となりました。また、従来のＤＣモータ時のブラシ点検・交換が不要となりました。

工具補正自動演算
加工の測定値を直接キーインするだけで、所望の工具位置補正が自動的に行なわれます。工具補正量を計算で求める必要がなく初品の寸法出し、工具摩耗の補正が楽になります。

マルチタスク機能
切削中にＣＲＴ画面との対話により、加工プログラムの修正、変更が簡単に行なえます。また次の加工プログラムのメモリーへの読込み、さらにはパンチアウトも切削中にできます。

スケジュール運転プログラム
複数個の切削プログラムの実行順序を指定することにより、連続加工ができます。
ローダ、ロボット等との連動運転のとき非常に有効です。

NC向きのファイル管理機能
ワークの種類別、加工パターン別など加工プログラム群をファイルとして、管理、格納できる為、加工プログラムの管理が容易になりました。

自己診断機能
ＮＣの不具合のみならず、プログラムや操作のエラーまで監視して、その内容を即座にＣＲＴ画面に表示するのがＯＳＰの自己診断機能です。ＣＮＣだから可能な自己診断機能によって保守が大変楽になります。

省エネ対策
加工プログラムを実行していない時、その時間を積算し、指定時間をオーバーしたら不用電源をしゃ断する省エネ対策を実施しています。

面取り自動加工（任意角度は特別仕様）
面取(C、R)プログラムが簡略化されます。

円弧半径指定
円弧の終点と半径を指定することにより円弧補間を自動的に行ないます。

テーパ角度指定
テーパ切削を行なわせる時、ＸまたはＺ位置と(片軸)開始点からの角度を指定することにより自動的に行ないます。

ＮＣ稼動モニタ(特別仕様)
加工ワークの個数、または、ＮＣ稼動時間を積算して、設定値に到達したとき、アラーム停止させる機能です。

豊富なネジ切機能
長手ネジ／端面ネジを１ブロックの指令で行なえる特殊サイクルや切削量一定切込み、千鳥切込み、さらにはネジ山指定等ができる、豊富なネジ切機能があります。

特殊固定サイクル（標準仕様）
ネジ切り、溝入れ、ドリリングサイクルを１シーケンスの指令で可能。プログラムが簡単になります。

自動プログラム機能LAP3(特別仕様)
ＮＣ機をはじめてお使いいただく方も、ＬＡＰがあればプログラミングは苦になりません。仕上削りだけのプログラムで必要な荒削りもすべて自動的にＬＡＰが行ないます。

刃先R補正2B(特別仕様)
バイトの刃先Ｒによって生ずる加工誤差を補正するためのやっかいなプログラミングが不要になり、補正された加工が自動的に行なわれます。補正は面とりやテーパなど任意勾配ほか円弧など任意曲面についても補正します。

大容量テープストア・5120m(特別仕様)
テープストア容量は、30mを標準仕様としておりますが、特別仕様によりＭＡＸ5120mまでのストアが可能です。

ユーザータスク機能(特別仕様)
ユーザー自身でユーザー専用の特殊サイクル、サブプログラム等を簡単な命令を使用して、作成することができる機能です。

対話型マニュアルデータ入力機能(IGF)(特別仕様)
ＮＣのプログラム言語を覚えなくてもＣＲＴ画面の誘導により、図面から簡単にプログラムが作成できます。また、切削中にもＣＲＴとオペレータの対話により次の加工プログラムの入力、及びカラー動画表示によるシミュレーションが可能です。

カラーグラフィックＣＲＴ表示機能(特別仕様)
工具軌跡、及び使用工具形状を表示し、ワークを切削する過程をシミュレーションできますので、プログラムのチェックが容易にできます。

自動化周辺機能の充実
自動化に必要な、多彩なご要望にもきめこまかくお応えできる、自動化のための周辺機能が充実しています。
ワーク自動計測補正・工具寿命管理・ロボット用インタフェイス……その他数多くの機能をＯＳＰに内蔵し、ＮＣ機を中心としたＮＣ加工システムとして、トータルに制御します。

任意角度面取自動加工機能(特別仕様)
ワークを加工する場合、コーナー部を面取り（C面取り、R面取り）する場合があります。このコーナー部が任意の角度を持つ場合、通常のプログラム（G01、G02、G03）で面取りを行なうことは容易ではありませんが、本機能を使用すれば、簡単なプログラムで実現することができます。

OSP 5000L-G標準仕様

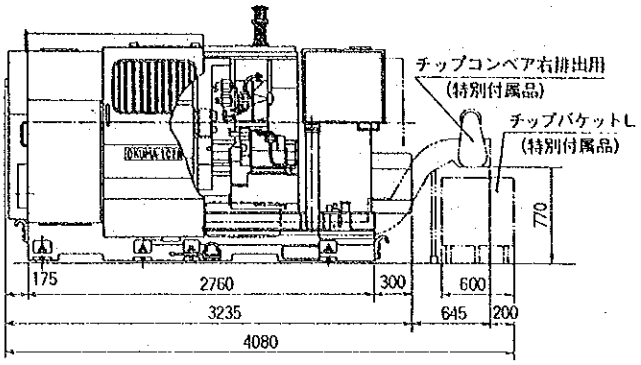
仕様		機能概要
●制御		X、Z同時２組(２Sは同時４軸)、直線、円弧補間
●位置検出		OSP形全域絶対位置検出方式(原点復帰操作不要)
●テープフォーマット		N4、G2、X+53、Z+53、I+53、K+53、F+53、P4、S4、T4、M2
●テープリーダ		光電式、200字/秒、逆送り可
●プログラミング		ISOコード(R840)、EIAコード(RS-244A)も可。アブソリュート/インクレメンタル併用
●最小設定値		X軸1μm、Z軸1μm
●最大設定値		10進、8桁、±99999.999mm
●単位系設定		mm単位系、10μm単位、1μm単位系が自由に設定可
●小数点付データ設定	mm単位	小数点の位置がmmの単位となる
●送り機能	10μm単位	小数点の位置が10μm単位となる
	1μm単位	小数点の位置が1μm単位となる
●小数点付データ設定		mm単位系、10μm単位系、1μm単位系いずれの単位系でも小数点付データ設定が可能
●送り機能	早送り	X軸：5m/min、Z軸：10m/min自動加減速
	切削送り	X軸：4m/min、Z軸：7m/minMAX、自動加減速、mm/rev直接指令
	オーバライド	0～200%、手動送りの変速にも使用可
	ドウエル	0.01～99999.99秒
●工具機能	工具選択	A/B刃物台各最大12組、T上位桁01～12
	工具位置補正値選択	A/B刃物台各32組、補正値±99999.999mm
	工具補正自動演算	測定値、摩耗量の直接入力により工具補正を自動的に演算する
●ネジ切機能	ネジリード	0.001～1000.000(ネジリード1μm以下指令可)
	リードのネジ山数指定	ネジ山数がJで指定可(F/Jが実際のネジリッドになります。)
	ネジ切固定サイクル	G33：長手ネジ切固定サイクル
		G32：端面ネジ切固定サイクル
		ストレートネジ、テーパネジ、可変ピッチネジが可
		チャンファリング入、切(M23、M22)、チャンファリング量指定可
		切込点移動可
		ネジ切削中の一時停止可
	ネジ切非固定サイクル	G34、G35
●持続固定サイクル	ネジ切サイクル	G33、G32のネジ切り固定サイクルの複数回切込みが１シーケンスで可
	溝入れサイクル	溝入れ加工を1シーケンスの指令で可
	ドリリングサイクル	ドリル加工を1シーケンスの指令で可
●マルチタスク機能		切削中にテープ読込、編集、パンチなどが可能
●表示機能	CRT表示	現在地、プログラム、ブロックデータ、チェック、アラーム、操作案内表示など
	状態表示	６個のランプにて運転状態を表示
●手動操作機能		主軸(寸動、正転、逆転)、工具旋回、切削水、X/Z手動送り、主軸ギャー選択、パルスハンドル(10、50倍)など
●その他の手動操作		シングルブロック、マシンロック、ブロックデリート、オプショナルストップ、ドライラン、A/B刃物台単独、ストロークエンドリミット解除など
●シーケンスナンバーサーチ		選択されたプログラムの指定されたシーケンス番号まで進める
●シーケンス復帰		シーケンスの途中で停止した場合、その実行シーケンスの始めから復帰可能
●手動割込自動復帰機能		自動運転中に手動操作を行うことが可能、割込点へ自動復帰も可能
●プログラム選択		何種類もの登録されたプログラムの1つを選択
●プログラム操作機能	スクリーン エディター	CRT画面に加工プログラムを表示し、画面を見ながら編集可
	テープ ヨミコミ/ベリファイ	テープ読込時のベリファイが可
	リスト	指定したプログラムの内容を表示します(テレタイプ、プリンター付の場合、プリント出力も可)
	その他	日付入力、一覧表の表示、指定したファイルの消去など
●メモリー運転(１プログラム長)		テープの内容をNC装置に記憶してテープレス運転を行う。30m(1200ch)
●円弧半径指定		半径L及び終点X、Zを指令することにより円弧補間を行う)
●面取自動加工		面取(C、R)のプログラムが簡単になる
●テーパ角度指定		X又はZの一方の軸と始点からの角度を指令することによりテーパ補間が可
●mm/min併用プログラミング		mm/revとmm/minの併用が可
●スケジュールプログラム		複数個の切削プログラムの実行順序を指定することによって、連続加工が可
●Gコードによる原点、オフセット		プログラムにより原点移動が可能
●主軸DCモータ駆動	主軸回転数値指令	S4桁にて主軸回転数を直接指令
	定速度切削機能	切削速度を一定に制御
	主軸回転数オーバーライド	50～200%の範囲で主軸回転数を変速
	最高回転数設定	主軸の最高回転数を制限可
●自己診断機能		プログラム、操作、機械、NC装置の不具合を自動的に診断
●その他		バッファレジスタ、原点オフセット、工具オフセット、工具干渉、ソフトリミット、チャックバリア、心押バリア、ドゥループ制御など
●ユーザータスク１		GOTO文、IF文、四則演算ができる拡張アドレスキャラクター、コモン変数、ローカル変数が使用できる
	システム変数	原点オフセット、工具オフセット等の機械動作にかかわる変数を使用できる
※ネジリードは制御装置の制限値をあらわしており、最大リードは機械仕様により変わります。		
●ミラーイメージ		対向刃物台仕様のプログラムを容易にする機能です

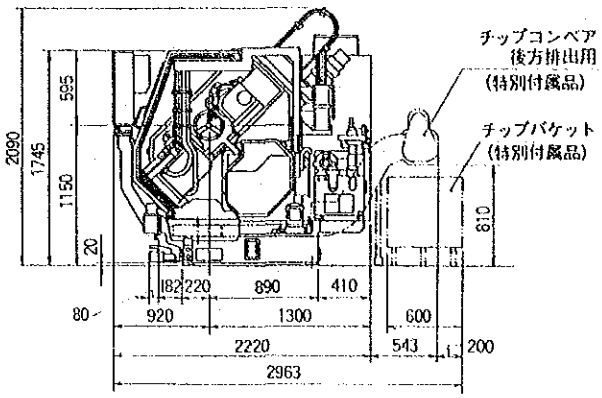
OSP 5000L-G特別仕様

仕様		機能概要
●ユーザータスク2	サブプログラム機能	CALL文、RTS文、MODIN文、MODOUT文が使用できる
	演算機能	SIN、COS、TAN、√、などの関数演算及び論理演算ができる
	データ入出力機能	READ/WRITE文、GET/PUT文によりRS232Cインターフェイスを介して変数の入出力ができる
	入出力変数	入出力に関する変数を使用できる
●刃先R補正28		円弧を含む任意形状について刃先Rによる寸法誤差を自動補正
●自動プログラム機能LAP3		最終形状を指定するだけで丸棒、ならいの荒加工、仕上げ加工ができる
		長手、端面加工可、荒加工中の切削条件変更可
		多種類のネジ切削サイクル(片刃切削、千鳥切削、切削量一定切込など)
●任意角度面取		任意角度での面取(CR)が簡単にプログラムできる
●インチ、ミリ設定単位切換		設定単位をインチ、ミリにパラメータにより切換可能
●カラーグラフィックCRT表示		工具の動画、軌跡のカラー表示が可能
●カラー対話形マニュアルデータ入力機能(IGF)		カラー表示画面により現場で簡単に図面から直接プログラムが入力できる
●IGFコンバート機能		IGFで作成したプログラムをLAP3、刃先R補正なしのプログラムに変換可能
●加工時間算出機能		プログラムを高速で読んで加工時間を算出できる(カラーグラフィックを別途選択)
●テープパンチ/プリント可		FACITパンチャー(FACITパラレル)
インタフェイス・接続ケーブル3m		FACITパンチャー(RS232C)
		パンチャー/プリンタPP-5001、PP-5002(RS232C)
		シチズン プロタイパー7652(RS232C)
		カシオ タイピューター650NC (RS232C)
		その他 田中ビジネスPT-30RP(RS232C)
		FANUC-PPR(RS232C)
		協立社 KTP8050、KRP8250(RS232C)
		JBM PR-30(RS232C)
●テープパンチャ/プリンター		FACITパンチャー(FACITパラレル)
パンチャー本体のみ		FACITパンチャー(RS232C)
※上記テープパンチ/プリント可仕様を併せて選択下さい。		パンチャー/プリンタPP-5001、PP-5002(RS232C)
		シチズン プロタイパー7652(RS232C)
		カシオ タイピューター650NC (RS232C)
●データ入出力機能		工具オフセット・原点オフセット等をテープ、フロッピーで入出力できる
●フロッピー入出力機能	インターフェイス	OSPフォーマットによるプログラムの入出力可能
	ポータブルフロッピー	8インチフロッピードライブユニット
●テープコンバート機能		OSP3000のテープが使用可能 (要打合せ)
●座標変換		X軸、C軸をX、Y軸の直交座標系でプログラム指令できる
●割成加工		X、C軸の直線平面加工、円弧平面加工プログラムが簡単になる
●自動化周辺機器関連機能	チャック自動開閉	M指令でチャック自動開閉可能(チャック把握確認付)
	チャック高低圧切換	M指令でチャック圧力切換可能
	心押軸自動出入	M指令で心押軸自動出入可能(確認付)
	心押推力高低圧切換	M指令で心押軸推力切換可能
	カバー自動開閉確認	M指令でカバー自動開閉可能 インターロック入・切スイッチ付
	カバーインターロック	手動カバーの開閉確認
	エアーブロー機能	M指令でチャック部(及び心押センタ部)エアーブロー
	作業完了灯	M02、M00、M01表示可能 黄 パトライト
	アラーム灯	アラーム状態の時、表示可能 赤 パトライト
	積算稼動計	□主軸回転中の積算 □電源入時間の積算 □NC動作中の積算
	NC稼動モニタ	切削時間、運転時間、主軸回転時間等の積算CRT表示、NCワークのカウント
	カレンダータイマー	自動的に電源を入れ暖気運転ができる
	ハードワークカウンタ	M02をカウント □カウントのみ □サイクル停止 □起動不可
	NCワークカウンタ	M02をカウント(CRT表示)満カウントでアラーム停止
	工具寿命管理	ワーク加工数カウント又は切削時間により予備ツール自動割出し
	過負荷検知(メータリレー方式)	X/Z軸の過負荷を検知してアラーム停止させる
	ピッチ誤差補正	X軸、Z軸 各120ポイント
	主軸定位置停止	M指令で主軸が定位置に割出される □ピン式 □ブレーキ式 □電気式
	計測装置	ワーク自動計測補正 □機内 □機外
		タッチセッタ □手動 □自動
		計測データプリントアウト □インターフェース □プリンタ本体
	外部プログラム選択	□押ボタン式 □ロータリースイッチ式 □BCD式
	予備Mコード	□2組 □4組
	プログラム心押台制御	
	潤滑モニタ	□A-1 □B-1 □B-2 □C-1 □C-2
	自動電源しゃ断機能	しゃ断条件 □M02 □ロボット、ロボット完了 □アラーム
	自動振止制御	□リリービング有 □リリービング無
	要打合せ	操作時間短縮機能
		主軸回転中チャック開閉可能
		主軸回転中心押自動出入可能
		バーフィーダ用インターフェイス バーフィーダ仕様書参照
		ローダ用インターフェイス ローダ仕様書参照
		ロボット用インターフェイス ロボット仕様書参照
		バーブーラー用インターフェイス アルプス製P-34
		DNC結合 □DNC-A □DNC-B □DNC-C(ベーシック手順)
●テープストア容量		□60m □160m □320m □640m
		□1280m □2560m □3840m □5120m(1プログラム容量30m)
●1プログラム長		□60m □160m □320m □640m

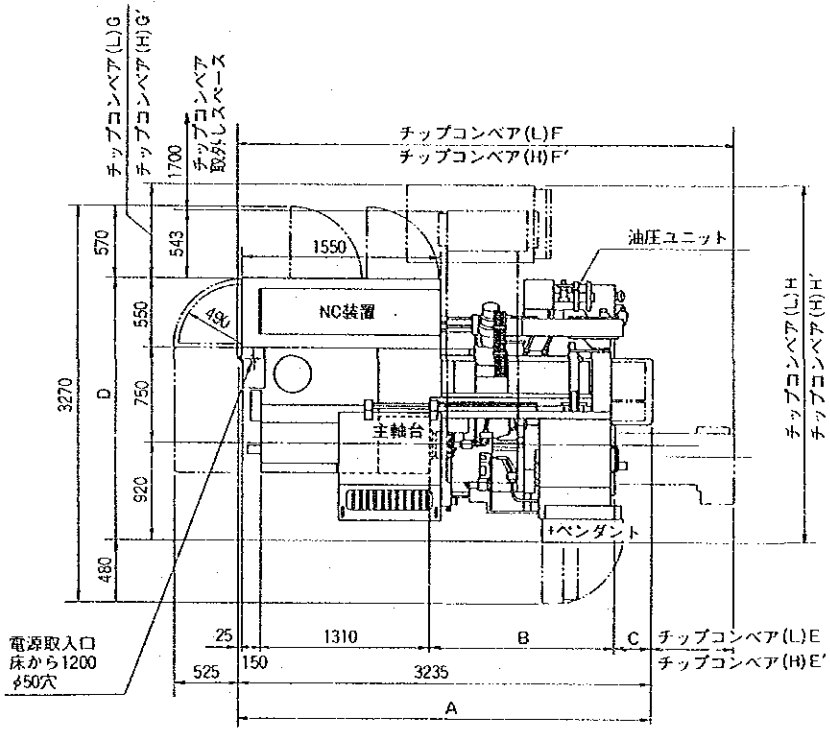
LC20-2ST 300×250

仕様図





配置図



寸法 / 機種	A	B	C	D	E	E'	F	F'	G	G'	H	H'
1ST 250	3,235	1,450	300	1,975	645	955	3,880	4,190	623	910	2,453	2,740
2ST 250	3,235	1,450	300	2,220	645	955	3,880	4,190	543	830	2,613	2,900
1SC 500	3,235	1,450	300	2,220	645	955	3,880	4,190	543	830	2,613	2,900
1SC1000	3,735	1,950	300	2,220	665	975	4,400	4,710	567	855	2,702	2,990
2SC 750	3,735	1,950	300	2,220	665	975	4,400	4,710	567	855	2,702	2,990

4.2.3　熱処理工程の近代化

(1)　電熱式ロータリーハース型プレス焼入、焼戻設備

(2)　テレディクター渦流探傷機

(3)　N2 ガス発生装置

（１）電熱式ロータリーハース型プレス焼入、焼戻設備（ステップ－１）

Ⅰ．装置の特長

§１．概　　要

本設備は、ロータリーハース型焼入炉を主体としプレス焼入・焼戻しを目的とした熱処理等設備です。
設備の構成は１基のロータリーハース型焼入炉と５連のプレスクエンチ装置、ローラハース型焼戻炉を搬送ラインで結ぶよう計画され各々の装置は合理性および安全性を充分に考慮し、数多くの実績をもとに設計、製作されます。
設備の計画に際しては、省力化、省エネルギーを中心に現在計画中の設備に対し最適なシステムを採用しております。
設備の構成は、添付全体計画図（1FP-4934-1）及び後述の装置構成を参照願います。

1. ロータリーハース型焼入炉
ロータリーハース型焼入炉は他の型式の炉と比較し、次の特長を有します。

1）省エネルギー

① 加熱室耐火材はセラミックファイバーを使用し、昇温時間、シーズニング時間を短縮しています。

② トレイ、治具を使用することはありませんので、その分の加熱熱量が不要となります。

2）省設置スペース

ロータリーハース型の炉型を採用することにより、コンパクトな設備となり、設置スペースが狭くて済みます。

3）良好な温度分布

コンパクトな設備であるため、良好な温度分布によって高度な製品仕上りが得られます。

2. プレス焼入装置

ロータリーハース型焼入炉で加熱された材料を高速でプレス焼入するための5列のプレスヘッドより成る焼入装置です。
本装置は数多くの実績に基づき設計されており、材料セット後、プレスヘッドへのセンターリング、プレス焼入、材料の払出しが完全に自動で行なわれます。
又以上があれば材料を取り除くリジェクトも設備されています。

3. 洗 浄 装 置

洗浄性能を上昇させるため、プレス焼入装置から抽出された材料を5ケずつセットでウォッシャ槽、リンス槽で洗浄し、そのあとエアーブローで水切りします。

4. ローラーハース型焼戻炉

ローラーハース型焼戻し炉は他の炉と比較し、次の特徴を有します。

1) 省エネルギー

トレイプッシャー炉の様な肉厚トレイは不要で、軽量バスケットのみで搬送できるため、その分の加熱熱量が不要です、又メッシュベルト炉の様な開口放熱、ベルトからの放熱もありません。

2) 合理的な搬送

ローラー駆動により合理的に搬送するため炉に無理がかからず長寿命の設備が期待できます。

5. 計装設備

制御盤には各設備の温度、運転状況、異常の有無等が表示され、設備の管理には万全を期しています。

Ⅱ. 設備の仕様

本設備は添付図に示すごとく、電熱式ロータリーハース型プレス焼入、焼戻設備で下記の装置より構成されています。

電熱式ロータリーハース型焼入炉 ……	1基
プレス装置 ……	5基
後洗浄装置 ……	1基
電熱式ローラーハース型焼戻炉 ……	1基
焼入テーブル（トラバーサ）……	1基
抽出テーブル（トラバーサ）……	1基
積込み・積おろしテーブル（リターンテーブル兼用）……	1基
制　御　盤 ……	1基
現場操作盤 ……	1基

1. 処理部品　：　ベアリング用　内輪・外輪
   寸　　法　：　外径φ100 ～φ180
   標　準　材　：　外径φ150 ㎜×内径φ130 ㎜×厚み28㎜× 0.8Kg／個
   処理材質　：　SUJ-2,3

2. 処理条件
   焼入温度　：　850℃±10℃　（炉温最高 900℃）
   焼戻温度　：　180℃± 5℃　（最高 260℃± 5℃）

3. 処　理　量　：　200Kg／H （ 1.2ton ／月……600H／月　稼動）

   1)　ロータリーハース型焼入炉の場合
   標準材（ 0.8Kg）21ケ／タクト　　1タクト／ 5.6分　→ 210Kg/H

   2)　ローラーハース型焼入炉の場合
   標準材（ 0.8Kg） 105ケ／バスケット　　1タクト／ 5.6分　→ 210Kg/H

Ⅲ．設備の詳細

1．焼　入　炉

型　　式：　電熱式ロータリーハース型焼入炉

主要寸法

炉床外径 …… φ2320m/m
炉床内径 …… φ1100m/m
炉床有効面積 …… 3.2㎡
炉床最大荷重 …… 480Kg

材料装入抽出装置

材料の炉内への装入・炉外への抽出は人の手により行うものとします。

炉枠金物

鋼板囲いの溶接構造で、厳重に炉気を密封してあります。

ライニング

天井，側壁 …… 200㎜（セラミックファイバ＋軽量断熱ボード）
炉　　床 …… 230㎜（レンガ積）
装入，抽出端 ……　　（レンガ積＋セラミックファイバ）

扉昇降装置 …… 2組

各扉は足踏レバを踏むことによってシリンダで自動開閉します。
（扉開孔寸法 230H × 460W ）

エアシリンダ …… 2本
カーテンバーナ …… 2式

炉床シール

炉床の雰囲気シールにはオイルを使用し、このオイルは一定流量で貫流させて冷却することとします。

シールオイルポンプ …… 1台
シールオイル冷却器 …… 1式

電熱装置

炉の上部および下部にエレクトロチューブヒータを設けワークの加熱を行ないます。

エレクトロチューブヒータ(3B)…… 1式
電熱トランス …… 1式

炉床駆動装置

耐熱合金製の炉床は回転軸の下部に設けられたスプロケットホイルをモータにより、チェン駆動します。材料の送りは炉床をタイマによって断続（回転－停止）して行います。

ウォーム減速機 …… 1台
モータ 0.75 KW …… 1台
駆動タイマ 0～ 120秒 …… 1台

炉サイクル

処理材の抽出或いは装入サイクルを表示するタイマを設けます。
すなわち、一定サイクルごとにブザ及び表示灯で表示します。ただし、回転炉床の駆動と扉の開閉には連動していませんので、表示時刻に押ボタン或は足踏みスイッチによる手動操作が必要です。
上記のサイクルタイマ及び駆動タイマは処理材に応じて適宜設定はなければなりません。

サイクルタイマ（ 0～20分）…… 1台
壁掛型小型ボックス …… 1組
表示灯、スイッチ付属

温度制御装置

炉を２帯に分割し、各帯ごとに炉内温度を自動制御します。
（制御方式は、PID ON-OFFとします）

温度指示調節計	……	２台
上下限警報計	……	２台
３点温度記録計	……	１台
熱電対	……	２組
補償導線	……	１式

雰囲気制御装置

炉内雰囲気は滴注方式を採用します。

メタノール供給ポンプ	……	１台
添加剤供給ポンプ	……	１台
メタノール流量計	……	１台
添加剤コントロールバルブ	……	１台
その他電磁弁，圧力計	……	１式
赤外線CO_2ガス分析計（AIRCC-1FB(1C)	……	１基

2. プレス焼入装置

本装置は５列のプレスヘッドより成るプレス焼入れ装置です。
本装置はワーク焼入から抽出（含むリジェクト装置）まで５列連動動作します。
ワークをプレスしながら油槽内で焼入します。
焼入時間（油槽内での時間＝油噴射時間）はタイマーで設定します。
本装置の駆動はエヤシリンダー、油圧モータ及び油圧シリンダーで行います。

ローダ及びアンローダ

５ケの材料をそれぞれのプレス焼入れ装置のローディングシュート上へ置いた後、足踏み式スイッチを踏む、その信号に依り処理材は５ケ同時にローダでプレスセンターに搬送されます。
又、クエンチプレス完了後処理材はアンローダで洗浄槽トランスファー上に払出されます。

プレス本体

プレスヘッドを上下させワークをプレスします。
プレス金型はシリンダーでサポートします。
加圧力は 4 TON/ ケ（MAX : 5 TON ／ケ）とします。
引抜力は 4 TON/ ケとします。

リジェクト装置

プレスセンタリングミス及びプレスサイクルタイムオーバーの場合は本装置がリジェクト動作し不良品ボックス（油入）へワークを搬出します。
正常に処理されたワークは本装置を介して洗浄装置々搬送されます。

駆動装置

パワーユニット …… 1台
（15KW÷18.5KW）
油圧モータ …… 5台
油圧シリンダー …… 5本
エヤシリンダー …… 5本
エヤロッドレスシリンダー …… 5台
エヤロータリーアクチュエータ …… 5台
切換弁等 …… 1式

クエンチオイルポンプ

ワークへの油噴射とオイルクーラへの油循環をオイルポンプにて行います。
噴射オイル量はフローマチックバルブにて設定可能です。

オイル噴射ポンプ(7.5KW) …… 1台
オイルクーラポンプ(3.7KW) …… 1台
フローマチックバルブ …… 5台
切換弁等 …… 1式

焼入油冷却装置

オイルクーラ …… 1台

型　　式 ： プレート型
熱交換量 ： 35,000 Kcal/h: at 80℃
（注） オイルクーラ用冷却水の供給水温は28℃以下で願います。

加 熱 装 置

シーズヒータ（4KW × 6本＝24KW）…… 6本
（トランスレス）

温度制御装置

焼入油温度は電熱ヒータとオイルクーラ用冷却水のON-OFFで制御します。

温度指示調節計 …… 1台
上下限警報針 …… 1台
熱　電　対（双芯型）…… 1組

3. 洗 浄 装 置

プレスクエンチ装置より供給されたワークは5ケセット（1列）で本装置の搬送コンベアでタクト搬送されながらプレーカバー内でウォッシャ、リンス及びドライヤの処理を行い抽出シュート上に搬出されます。
ウォッシャ槽とリンス槽は混液を避けるため各々単独槽としています。
洗浄液は常温使用とします。

ウォッシャ、リンス ： 洗浄液スプレー方式
ド　ラ　イ　ヤ ： 高圧エヤスプレー方式

搬送コンベア

コンベアフレーム …… 1式
エヤシリンダー（φ125 ×100ST ）…… 1本

ウォッシャ槽、リンス槽

スプレーポンプ(0.4KW) …… 2台
スプレーカバー …… 2組
スプレーノズル …… 20組
オイルスキマー …… 1台

ドライヤ

スプレーカバー …… 1組
スプレーノズル …… 10組

4. 焼　戻　炉

型　式 ： 電熱式ローラハース型焼戻炉

主要寸法

炉内長 …… 5,500㎜
炉内有効巾 …… 600㎜
炉内トレイ数 …… 7トレイ

温　度

常用 180℃　　最高 260℃

炉枠金物

鋼板囲いの溶接構造であります。

ライニング（外装）

100㎜断熱材

扉吊上装置

装入、抽出扉空圧シリンダによって各々に自動開閉します。

RCファン …… 2台

型　式　：　モータ直結型ルーフファン
モータ　：　1.5KW - 4P

電熱装置

シーズヒータ …… 1式

駆動装置

(1) 炉内に普通鋼製のハースローラを設け、材料を搬送します。
最大積載荷重　：　120Kgグロス／バスケット（ 180℃）

(2) 炉内搬送
炉内に 180㎜ピッチでワーク搬送用ハースローラを設けています。
ハースローラ …… 1式
ローラ駆動装置 …… 1式
炉内ローラの速度設定は手動設定とします。（連続可変）

ワーク搬送サイクル制御装置

(1) サイクル制御は炉内ローラ速度及び光電管の作動にて行います。
(2) ワークの装入・抽出は早送りローラで行います。
(3) サイクル選択で装入、又は抽出のみ手動操作で行える様になっています。

自動温度制御装置

炉を２帯に分割し、各帯ごとに炉内温度を自動制御します。
（制御方式はPID ON-OFFとします。）

温度指示調節計	……	２台
上下限警報計	……	２台
３点温度記録計	……	１台
熱電対	……	２本
補償導線	……	１式

炉内滞炉時間

25分／バスケット×７バスケット×1/60＝ 2.9 16

5. 搬送装置

洗浄後の材料をバスケットへ積載し（手積み）焼戻炉で処理するために一連の搬送装置を設備します。

焼戻炉装入テーブル …… １基
（トラバース機構付）

焼戻炉抽出テーブル …… １基
（トラバース機構付）

バスケットリターンテーブル …… １基
（材料の積込み、積おろし及び材料ストックテーブル兼用とします。）

詳細については、1FP-4934-1を参照下さい。

6. 制　御　盤

電熱温度制御盤 …… 1面
焼入炉、焼戻炉、焼入槽の温度制御及び管理計器類を設けます。

動力サイクル制御盤 …… 1面
装置を自動運転するためにサイクル制御装置を設けます。

炭素濃度制御盤 …… 1面
A010-RC-1FC(1C) 用

現場操作盤 …… 1式

7. 配管工事

炉廻りはサプライヤーにて施工されますが炉廻り配管は輸送、梱包の関係上、1部解体搬送致しますので、購入者側にて配管復帰工事を施工願います。

8. 配線工事

1次側配線は主制御盤主スイッチ継込みを含めて購入者側にて施工する必要がある。
以降各制御盤及び各機器への配結工事は1式サプライヤーにて施工いたします。
但し、1式側供給配線以降の各制御盤より炉廻りの各機器への配線は、輸送、梱包の関係上、1部解体搬送致しますので購入者側にて配線復帰工事を願います。

9. そ　の　他

メタノール気化器

パイロットバーナ、カーテンバーナを燃焼させるためメタノールの気化器を設備します。

気化能力 ： MAX 10ℓ ／H （アルコール）
ヒ ー タ ： 15 KW

Ⅳ. 各種消費仕様

	使用箇所	常用	最大	設備容量	備考
メタノール	炉内雰囲気用 パイロットバーナ カーテンバーナ	20ℓ/h 3ℓ/h	25ℓ/h 5ℓ/h 3ℓ/h	50ℓ/h	
添加済	炉内雰囲気 (エンリッチ)	4ℓ/h	7ℓ/h	10ℓ/h	$CH_3COOC_2H_5$ 又はCH_3COCH_3
高圧空気	エアーシリンダ	—	—	3.0N ㎥/min	4-5Kg/㎠
冷却水	(焼入炉) 炉床水冷 扉部水冷 オイルシールクーラ (プレス焼入装置) オイルクーラ (焼入炉) RCファン2台	 300ℓ/h 2,000ℓ/h 1,500ℓ/h 7,000ℓ/h 1,000ℓ/h	12,000ℓ/h	15㎥/h	1.5～2Kg/㎠ 35℃以下
電熱	焼入炉 焼戻炉 焼入槽 メタノール気化器	110 KW 20 KW ～0 5 KW	150 KW 35 KW 24 KW 10 KW	240 KVA	50 Hz 3φ 380 V±10%

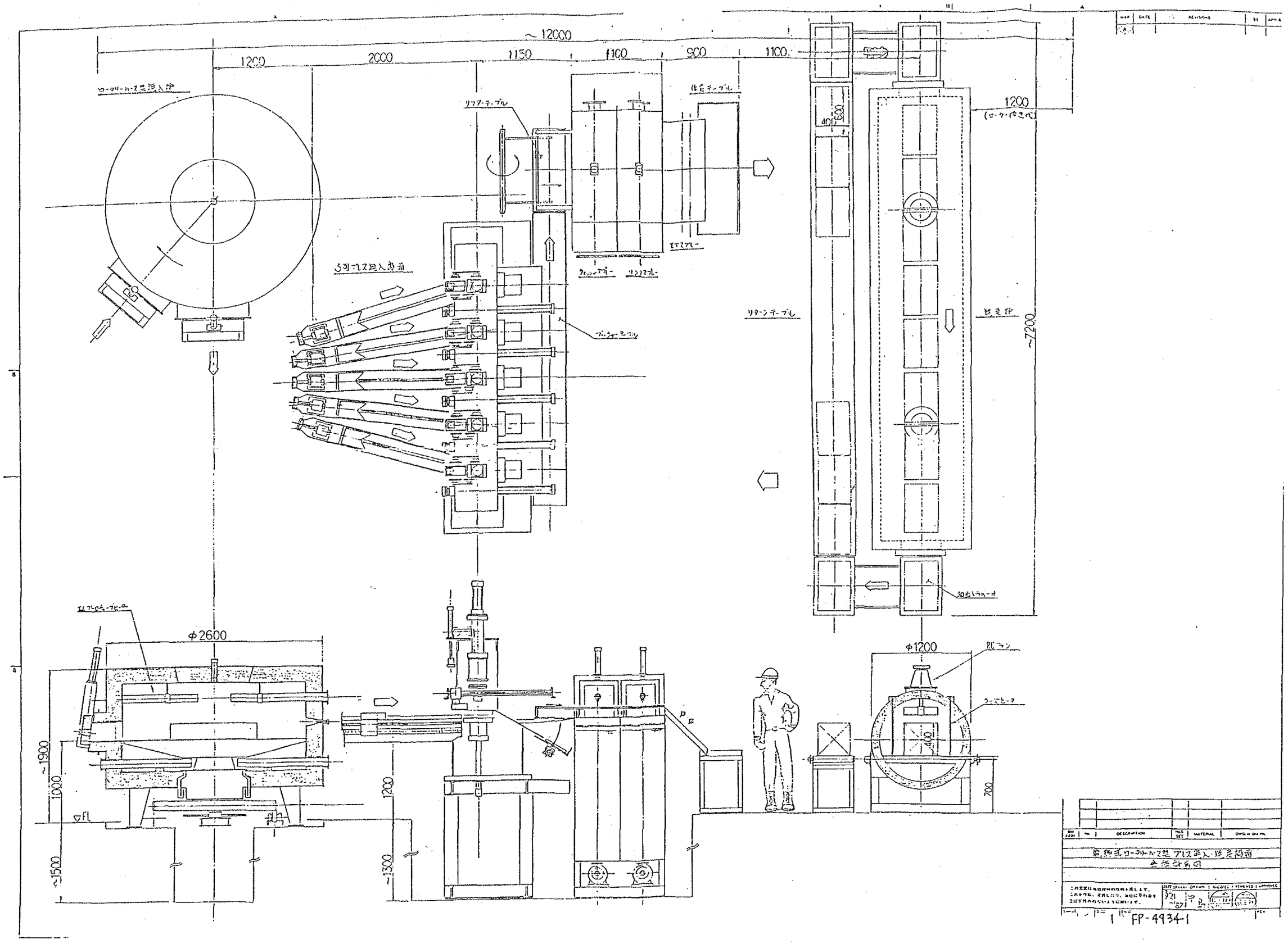
注）　1.　上記常用消費量は標準材 200Kg/hネット処理の場合を示します。
　　2.　非常時も冷却水は確保願います。

	使用箇所	常用	設備容量	備考
モータ	焼入炉炉床駆動	0.75 KW	合計 ～ 60 KVA	380V±10% 50 Hz
	シールオイルポンプ	0.4 KW		
	油圧ポンプ	15 KW		
		18.5 KW		
	油噴射ポンプ	7.5 KW		
	オイルクーラポンプ	3.7 KW		
	ウォッシャスプレイポンプ	0.4 KW		
	リンススプレイポンプ	0.4 KW		
	洗浄槽トランスファ	0.4 KW		
	焼戻炉炉内コンベア	0.2 KW		
	焼戻炉装入テーブル	0.4 KW		
	焼戻炉装入テーブルトラバーサ	0.4 KW		
	焼戻炉抽出テーブル	0.4 KW		
	焼戻炉抽出テーブルトラバーサ	0.4 KW		
制御盤	炉サイクル及びＡＣＣ 動力制御回路	～ 5KVA		

V. 見積外事項

（下記項目は金額に含まない）

1. 基礎工事（埋込金物、Pit 、踏台含む） …… 1台
   基礎表面計上図のみを設計し、各装置の荷重を記入します。
2. 建 家 関 係 …… 1式
3. 各種主配管、及び各種供給設備 …… 1式
   滴注剤及び添加剤（CH_3 OH添加剤）（冷却水、高圧空気）
   （指定位置へValve を含めて継ぎ込みのこと。）
4. 電源供給設備及び主配管工事（1次側） …… 1式
   （各Panel の主開閉器への電源継ぎ込み工事も含む。）
5. 廃 gas hood, duct 及び屋根仕舞 …… 1式
6. 排水配管工事及び排水設備 …… 1式
7. 非 常 用 電 源 …… 1式
8. 非常用 N_2 gas 供給設備の設計、製作施工 …… 1式
9. 安全柵、及びpit cover …… 1式
10. 照 明 設 備 …… 1式
11. 消 火 設 備 …… 1式
12. Basket及び治具 …… 1式
13. 焼入油、及び洗浄液 …… 1式
14. 潤 滑 油 …… 1式
15. 現地工事用用水、及び電力 …… 1式
16. 試運転用 TEST 資材、TEST計器 …… 1式
17. 接 地 工 事 …… 1式
18. 地 震 探 知 器 …… 1式
19. 現地据付及び再組立工事 …… 1式
20. 現地配管、配線及び塗装工事 …… 1式
21. 可燃性 Gas探知器 …… 1式
22. 分析 Gas屋外への VENT 配管工事 …… 1式
23. プレスヘッド用金物 …… 1式


~12000
1200
2000
1150
1100
900
1100
1200
~7200
φ2600
φ1200
~1900
1000
~1500
1200
~1300
700
FP-4934-1

（２）テレディクター渦流探傷機

１．概要

磁性機械部品、又は材料の非破壊検査を全自動，高速で行う設備で、熱処理後の全数検査に適しております。

コンベアーにより送り込まれたワークを分離された２ヶのコイル（試験コイルと標準資料用コイル）での誘起電圧により標準資料と比較して、寸法誤差，硬度差等を検出し選別できる装置です。

２．構成

１）検出アンプ（セグリゲーター　＃１１３６）	1台
２）検出コイル（内径　φ２００）	1組
３）コンベア	1台

テレデクター TELEDICTOR 1136

（世界主要国特許登録済）

機械部品・非破壊式検査・選別装置

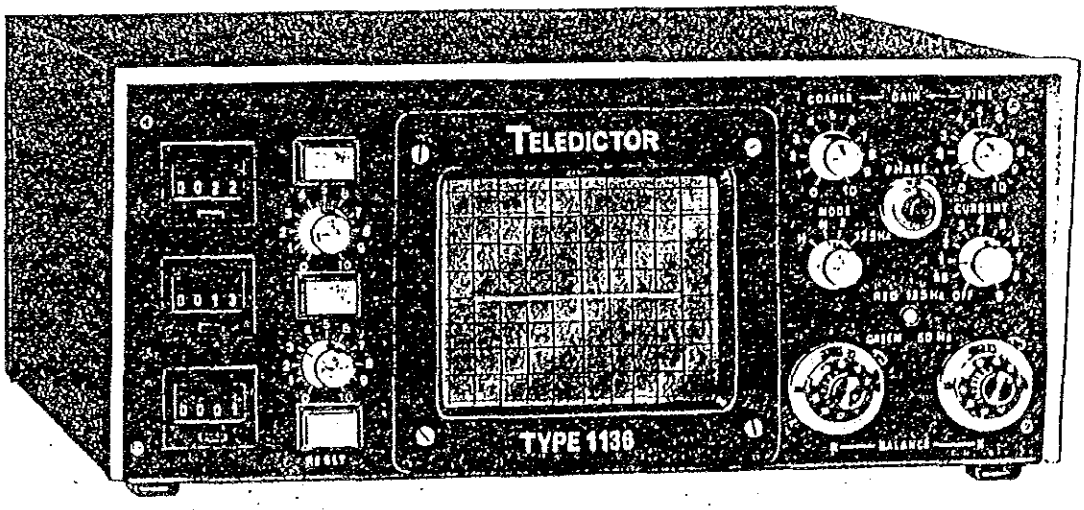
〈世界最新・高速全自動方式・全数比較検査システム〉

テレデクター®

近年、絶対にミスが許されない航空機・自動車・原子力工業をはじめ、機械工業全般で、安全性が第一に重要視され、全数検査による品質管理の強化と、検査部門の省力化による製品のコストダウンが緊急の課題になっている。このため、鉄鋼品の生産工程で、パイプ・線材等については、早くから探傷を目的とした非破壊検査が自動化され、全量検査方式が採られている。しかし、安全性に直結する機械部品の非破壊全数検査方式は現有の機器が、必ずしも精度・スピード・耐久性等で上記の要望を満していないため、より高度な装置の開発が急務であった。

本機は、この要望を満すべく、英国テレデクター社が、政府研究機関の協力を得て開発した、検査部門の高速自動化システムで、比較試験による正確な機械部品の高速自動選別用に設計されている。

本機は、先端的なエレクトロニクス・材料分析・データ処理技術の結晶であって、斬新、かつ実用的な高速機能が高く評価された結果、既に欧米の自動車工業などに多数採用されている。



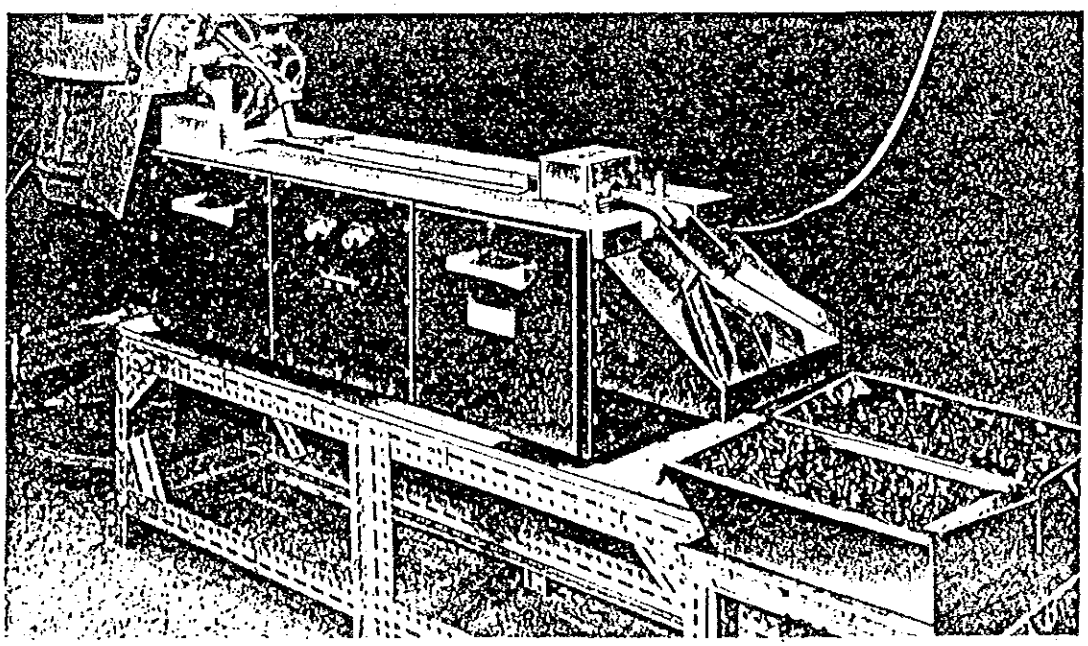
テレデクター1136は、安全性に直結する磁性金属部品の、材質自動検査・選別の精度と速度を飛躍的に高めました。

概　　説

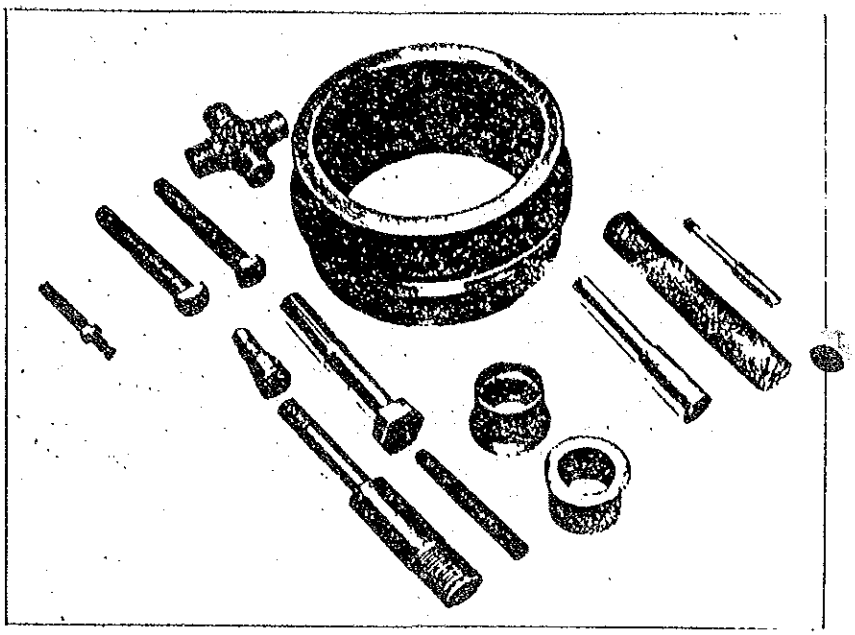
テレデクター1136は電磁誘導試験法、又は渦流検査法といわれる非破壊材質判別器から発展したものです。
電磁誘導作業に影響を及ぼす金属材料全般の硬さによる分類、寸法の差異、熱処理の適否などの品質管理を目的としています。
装置は、分離された２ケのコイル（試験コイルと標準資料用の比較コイル）を備えることからお判りのように、標準資料との比較試験方式です。つまり、標準コイルに誘起される電圧と試験コイルに誘起される電圧との差（不平衡電圧）の波形が、オシロスコープに表示されますが、この“差の波形”を電気的に捕えて、自記記録装置とか、コンベア式自動選別装置に連動させ、容易に部品の全数検査に使用する自動化システムであります。特にテレデクター1136で強調したいことは、スクリーンに表示される“差の波形”（映像）が被検査機の特性と主な使用目的に応じて３種類（N波・F波・H波）の内、いずれかを選択できること、及びモニター部門が完備し、選別精度の著しい向上と自動化のための配慮が行き届いていることであります。つまり、波形の選別では、先ず、“N”波（最も一般的な渦電流による比較試験で、正常合成波信号と呼び、時にノーマル波とも言う）にセットして、冶金的構造変化、寸法の差異、化学的成分の変化など、全ての要素を捕えた総合判断に行う。
N波で、選別に適した波形が得られない時は、F波（基本波、時にファンダメンタル波と呼ぶ）、又は、“H”波（第３高調波、時にサード・ハーモニック波と呼ぶ）にセットすれば、選別波形が得られることが多い。
これらの選別波形が、オシロスコープに表示され、同時に完備したモニター装置の選別ランプとリレー接点が働きますから、例えば標準資料と比較して、寸法誤差があれば、「大きい－赤」、「良好－緑」、「小さい－黄」の３種にランプ表示されます。勿論、本機の裏面の出力ソケットから出力リレー信号を引出し、リレー信号に連動したソレノイドバルブにより附帯設備のコンベア式自動選別ゲートを働かせて、硬度差により検査部品を３種に判別できます。
テレデクター・コンベアーユニット940は、この目的のために設計されています。部品フィーダーは一般的なもので間に合うでしょう。

主な特長

1）機械部品の非破壊式全自動検査装置である。コンベアーユニット・パーツフィダーとの組合せにより、無人化が容易である。
2）非常な高速選別であり、全数検査に最適である。1時間当り、約5,000ケ以上の検査ができる。
3）適用範囲が広い。波形の表示方式（N－正常合成波・F－基本波・又は、H－第３高調波）の内、いずれかを適切に選択し、比較的に精確な選別ができる。
4）標準資料との比較試験のため、適切なセット（標準資料の位置・検査コイルのサイズ、及びコントロール技術）を行えば、複雑なもの・薄もの・異種金属との組合せ部品など、従来、適確な試験法のなかった部品にも広く適用できる。
5）機能部品は、カセット式モジュールから成り、皆、長寿命のユニット構成で、アフターサービスも容易、時に、ユニット交換も可能である。
6）監視機構が完備している。モニター・モジュールが組込まれ、例えば、硬さ比較の場合、標準資料に比べて、「Rod－高い」、「Groon－同等」、又は「Yollow－低い」の内、いずれであるかが、１点毎に色別表示される。同時にリレー信号がコンベアーユニットのソレノイドバルブを同時作動させて、「硬すぎるための不良品」、「合格品」「軟かすぎるための不良品」のいずれかに色別表示された部品をボックス等に区別けする。そのいずれかに区別けされた検査済部品点数は、標準装備のカウンターにすべて数字表示される。



4－2－63　写真は自動車用ボルトの自動選別を示す。



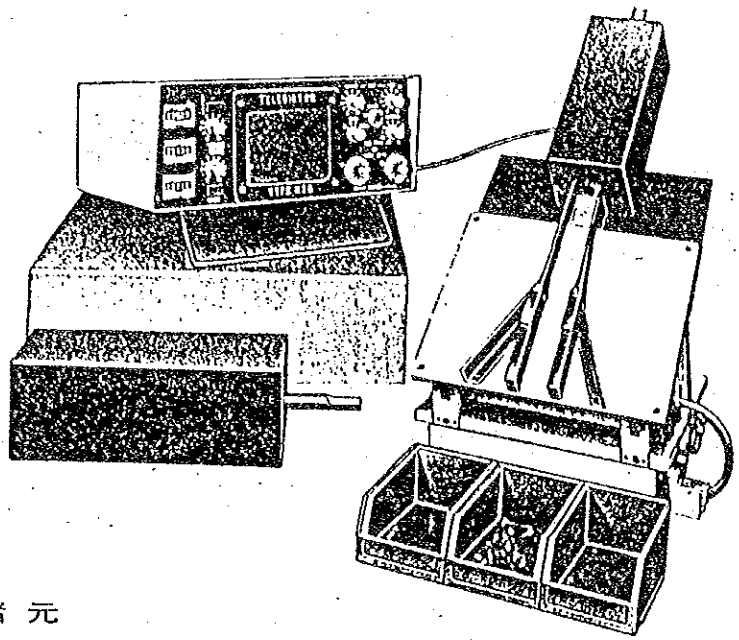
主な用途と適用例

テレデクター1136は電気伝導又は磁性の変化に相関関係を有する強磁性機械部品・小物部品の下記の変化を判別し、これらの自動・半自動選別に広範囲に使用される。

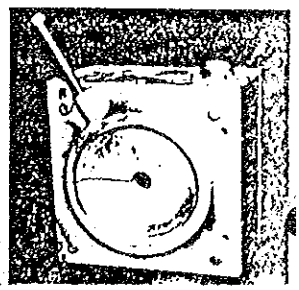
(a) 冶金的構造変化による判別。
硬さ、粒子構造、焼入れ変化等。

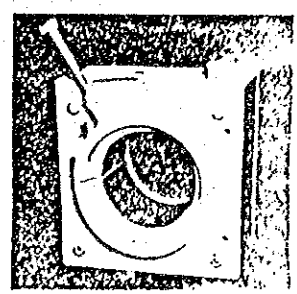
(b) 寸法上の差異による判別

(c) 化学的成分変化による判別
混合材料、鋳造上の変化（マリアブル鋳鉄の可鍛化程度の判別等）



主要諸元





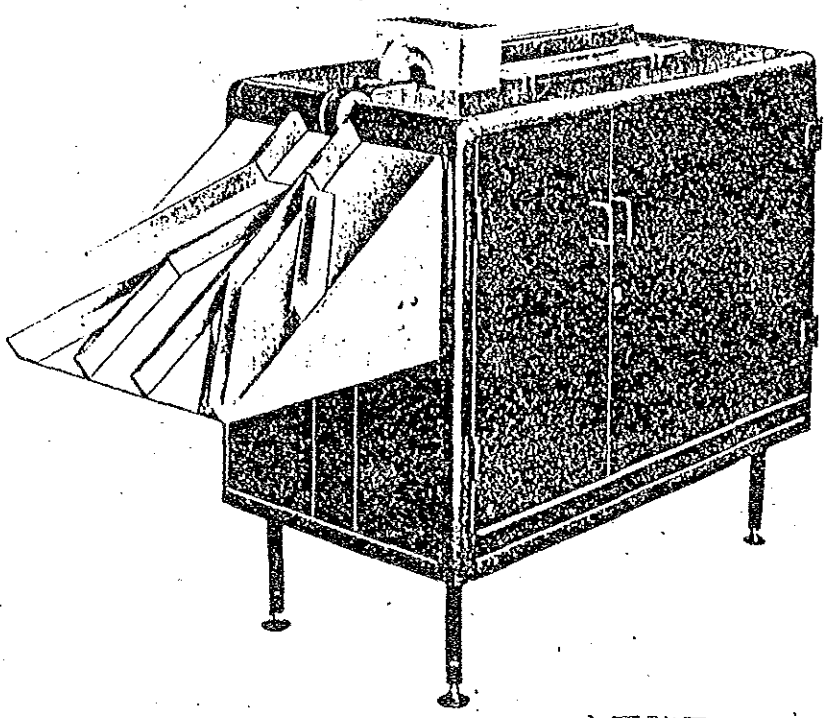
被検査材：磁性機械部品、材料
検査速度：5000ヶ/h以上、被検査材による。
硬さ検出能力：基準片に対して、ブリネル硬度5ポイント以内(被検査材による。)で分離できる。これはビッカース硬さ試験機に相当する。
化学的組成分析能力：炭素量の分析能力は、0.01%、中位・高炭素鋼で0.02%。
クローム、モリブデン及びニッケルの偏差は約0.5%まで試験できる。
材料の磁性分に影響する他の元素はバナジュウム、マンガン及び硫黄等である。
検査コイル（対）：試験コイルと比較コイルから成り、アルミ／ステンレス鋼製。
コイルは、ステンレス鋼の円形孔を標準とし、楕円又は四角型コイルも供給可。
コイル寸法はφ3.2mm～457mm径に及び、被検査材の寸法により選択。
ケーブル長さ1830mm(標準)
寸法と構成：長さ400×高さ160×奥行415mm、機能部品はモジュール方式のカセットタイプで構成され、一次側、切換リレー接点、及びコイル連結接点は背面に位置している。
電力と電力源：電源110／240V，50／60Hz.
消費電力200VA
周波数：50Hz，12½Hz.
重量(本体)：11kg
※試験片を提出して頂ければ、試験データを、いつでも制作致します。

非破壊全数検査にTELEDICTOR CONVEYOR-940

テレデクター(R)

コンベヤー装置・940型

この装置は、テレデクター・1136型用のコンベヤー式選別装置である。
コンベヤー、選別ゲート部分は、ステンレス鋼板とジュラルミン板製である。
被試験体を送るベルト・コンベヤーのスピードは、内蔵のダイヤル式可変速モーターによって、自由に調節できる。
1136型のリレー信号と連動するソレノイドバルブと、エアシリンダーを内蔵し、それらによって選別ゲートが自動的に働く構成である。



主要諸元

コンベヤー装置

寸法	長さ1016×高さ890×巾610mm
ベルト・スピード	0－37m/毎分
重量	100kg（選別ゲート別）

選別ゲート

寸法	長さ460×高さ311×巾460mm
開閉スピード	5000回/毎時まで
空気圧	4.2kg/cm²以上
重量	27kg

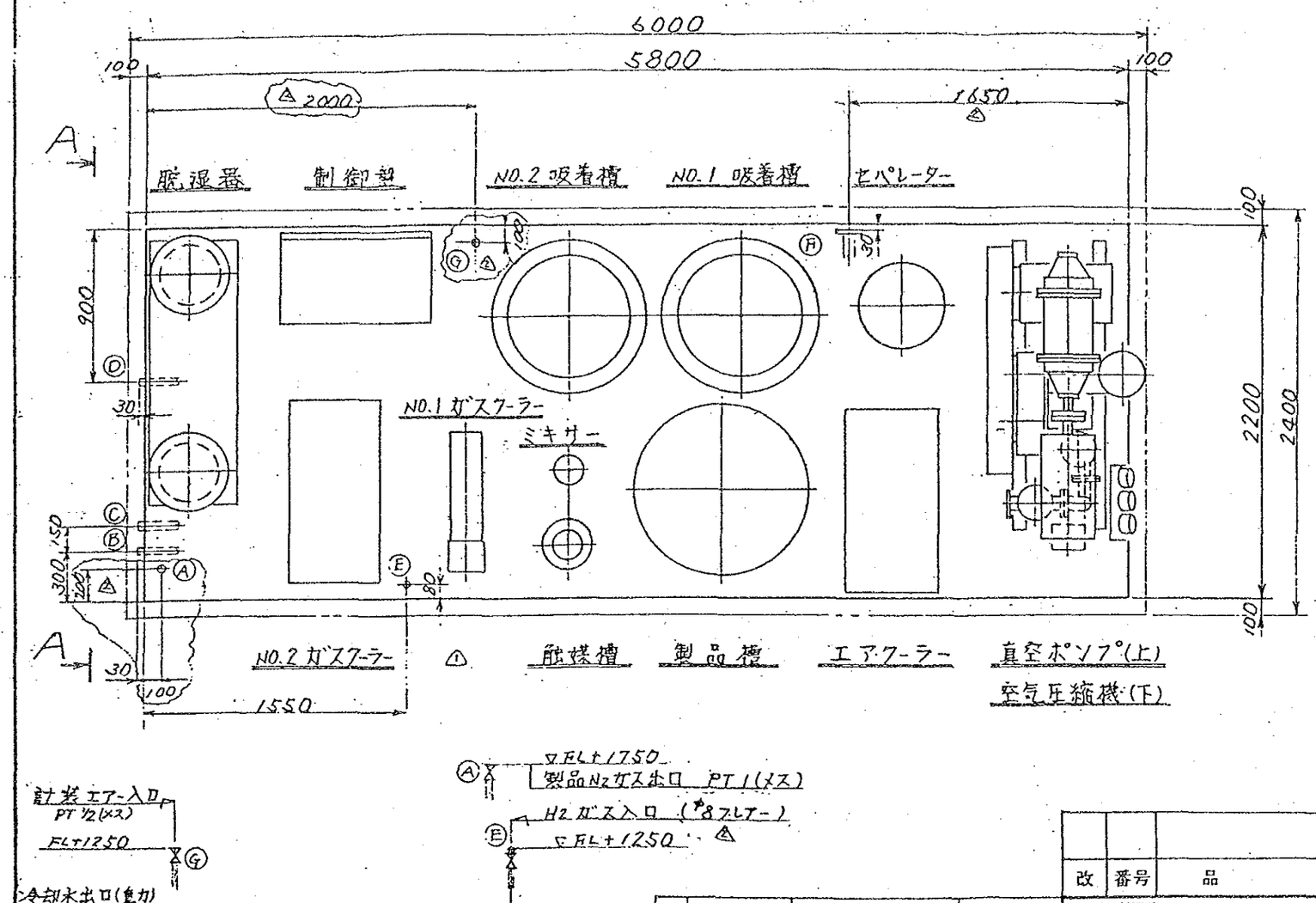
（３）窒素ガス発生装置

１．概要

本装置は、特殊吸着剤を使用して、空気中の酸素，水分を吸着，分離して、高純度の窒素を連続的に得ることができる装置です。装置全体は単体のベースの上に組立てられており、設置は容易です。熱処理設備の無酸素化，無脱炭雰囲気ガスとして、窒素ガスは原料としてのブタンが不要であり、最適のものです。

２．主要設備

型式	2－50DH型
製品窒素ガス量	50Nm^3／H
製品ガス仕様	組成　（N_2＋Ar）　99．7%以上 O　MAX.　10PPM H　MAX.　3000PPM
製品ガス圧力	1kg／cm²
製品ガス温度	常温
製品ガス中水分	露点　－45℃（於　大気圧）
使用水素ガス	圧力　MIN.　2kg／cm² 使用量　MAX.　1．12N　／H
冷却水	圧力　2kg／cm²，　入口温度　MAX．32℃ 水量　5．2　／H
電源	動力　AC　380±10%V　3P　50HZ 制御　AC　100±10%V　50HZ
消費電力	約35KVA
サイズ	約6000mm×2400mm×2500mm（高さ）
重量	約8150kg（NET）



注 1) 詳細設計時多少変更する場合があります。
2) 装置高さ約 2500mm です。
3) H_2ボンベ置場として 2m×2m×1.5m(高さ) の取外し可能の外屋が必要です。

改	番号	品名	材料	数量	摘要	材料手配

改	年月日	理由	課長 検図
4			
3			
2	60.7.3	設計変更	
1	60.5.17	訂正	

関係図番		客先 工場名	東洋ベアリング(株)殿 中国向
		製目	
部長	課長	検図	製図
工事番号			

図面名称: 2-50DH型 窒素ガス発生装置 配置図

第角法 | 作図 60年3月17日 | 尺度 1/30, 1/200

図番 BN-84-0006 改 2