

20. 工作機械および器具

MACHINE TOOLS, ELECTRIC TOOLS AND ELECTRIC WELDERS

昭和34年度も、日立製作所は業界の要望にこたえて各種の新鋭工作機を製作した。その一部はすでに東京国際見本市に発表され、広く江湖に真価を問うた。最近の工作機械はいうまでもなく、高速重切削、操作性の向上、自動制御技術の導入などが強く要望されるが、一面においてわが国状にマッチした実用機も要求されている。また一方において国内の需要にあきたらず、輸出に対しても真剣に取上げるべき時機になりつつある。日立製作所はこれらの情勢を勘案しすでに各種の新鋭フライス盤、ホブ盤、平面および工具研削盤の系列化を完成して広く各界に納入し好評を得ている。このほかすでに40台に及ぶ実績を有するトランスファマシン、最新鋭数値制御工作機械、精密中ぐり盤、大中形ロール旋盤、ロール研削盤の生産も軌道に乗り、日立製作所の有する機電総合技術を十分発揮したユニークな工作機械が続々生産されている。

昭和34年度の成果のおもなものとしては、まず No.5 大形フライス盤と数値制御フライス盤がある。前者は、ひざ形フライス盤としては、外国優秀品と比肩するわが国の最強力形として出色の機種であり、後者は磁気テープ、穿孔テープ両方式の2機種で、電子頭脳部より機械本体まですべて一貫して日立製作所の技術陣により製作されている点は、数値制御工作機の今後の発展に大きな役割を果たすであろう。そのほか新鋭ホブ盤、平面研削盤、ロール研削盤、各種トランスファマシンなどがある。

このように日立製作所は斬新な汎用工作機系列の充実とともに、日立独得の工作機械の生産により各界の需要にこたえている。

電動工具は、従来の製品に技術的な改良を加え、かつ品種の増加をはかり需要面の要望にこたえた。

交流アーク溶接機はH種絶縁の採用により著しく軽量小形となったことが特筆される。

以下項を追い、その技術の進歩の一端を紹介する。

20.1 フライス盤

昭和34年度には各種ひざ形フライス盤に種々の改良が加えられた、No.2 ML形横、立フライス盤には新たに日立独自のモノレバー方式を確立し、オーバアームの防振装置に改良が加えられた。また No. 2 ML, No. 2½ MF, No. 3, 4, 5 MF形横フライス盤のアーバサポート軸受には、高速、低速重切削いずれにも適するころがり平軸受併用の独自の方式を新たに採用し、仕上面向上に顕著な効果をあげた。大形ひざ形フライス盤の新形として従来の No. 3, 4, MF形をさらに延長した No. 5 MF形、横立フライス盤を完成した。本機は、テーブル作業面積 470 mm×2,400 mm を有し、加工品最大重量 1,500 kg 搭載可能のもので、わが国最大の強力ひざ形フライス盤である。特に立形は自動サイクル時の、主軸頭自動カッターリーフ装置、立、横形共通では、大重量搭載時の操作性向上のため油圧自動バランス

装置、早走り過走防止自動油圧ブレーキ装置が備えられ、操作性の点でも内外に類をみない新方式を有している。

以上が汎用ひざ形フライス盤のおもなる改良点であるが34年度はさらに数値制御フライス盤の実用化に大きな改良進歩が行われた。

すなわち日立製作所は昭和32年度より中央研究所、戸塚工場、川崎工場の総力をあげ研究および試作を開始し、昭和34年度は HIDAM 401 と HIDAM 402 の2方式の数値制御 No. 2½ 立フライス盤を完成して東京国際見本市に出品、参会者に多大の感銘を与えた。両者はいずれもテーブル左右、サドル前後、主軸頭上下の3軸の駆動が、テープ指令で制御される方式を採用している。

HIDAM 401 方式は、第4図右上の系統図に示すように、穿孔紙テープ以降が工作機械に直結されている方式である。

HIDAM 402 方式は第4図右下に示すとおり指令信号を位相変調波の形で磁気テープに録音し、その再生装置以降を工作機械に直結する方式である。

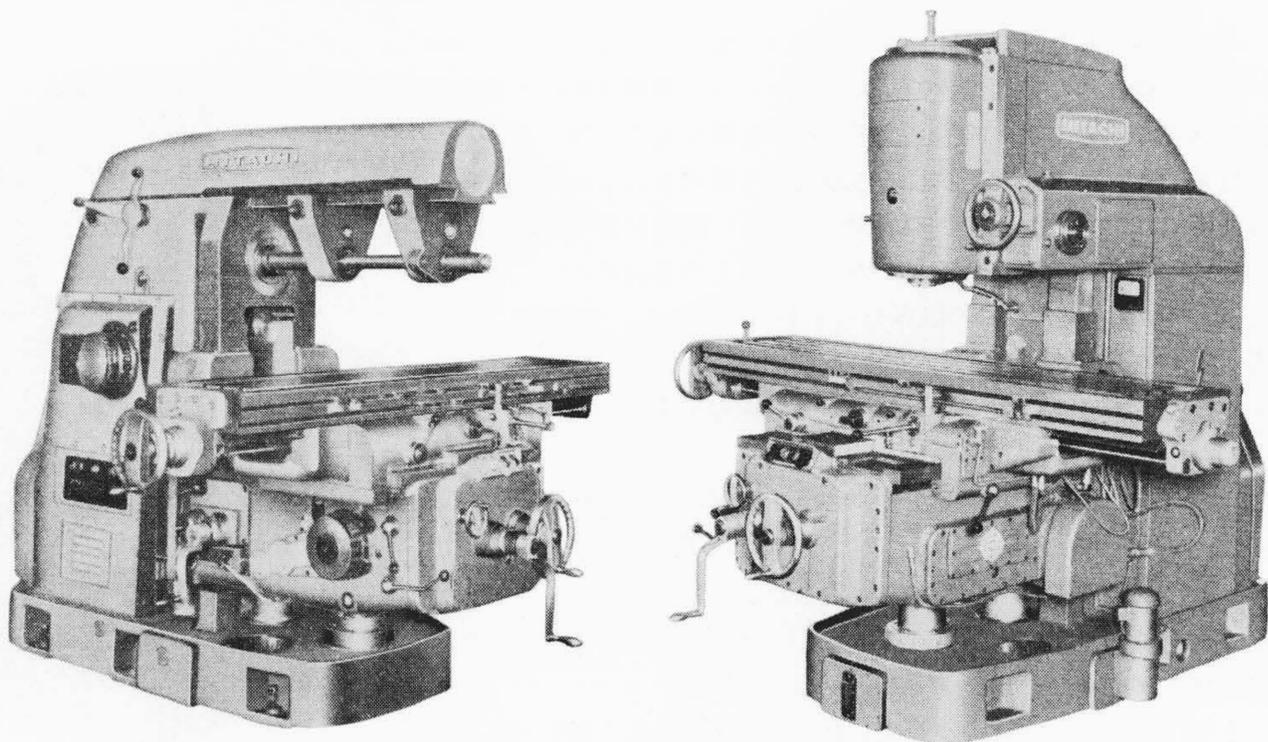
いずれの方式も指令部および制御部の回路素子には、トランジスタを使用し、装置の信頼性と小形化経済化を計っている。工作機械駆動部は高性能サーボバルブを使用した油圧サーボ方式を採用し、きわめて即応性の良いものとなっている。

このように数値制御工作機械は電気（特にエレクトロニクス）と機械の緊密なチームワークによってのみ完成できるものであり、この点、日立製作所のような総合メーカーの最も得意とするものであるといえよう。

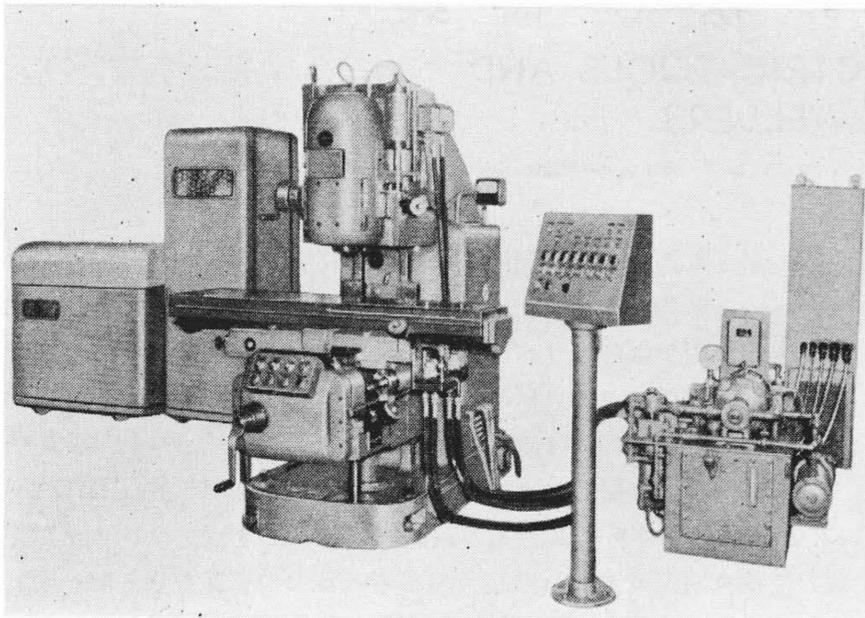
各企業内容の急速なオートメーション化の一翼をになって、この数値制御工作機械も広範囲に作業現場に採用されていくものと思われる。

20.2 ホブ盤

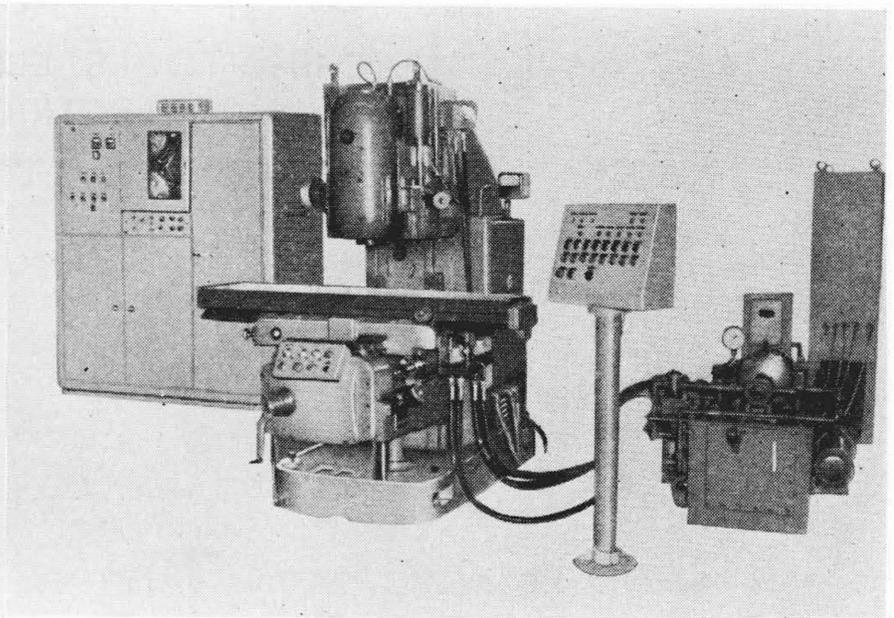
日立製作所は、中形ホブ盤メーカーとして優秀な製作技術の粋をあつめ、精密であるとともに強力形を目標として900mm, 1,500mm（コラム移動形）1,500mm（テーブル移動形）などの系統を完成し、その強力切削性は外国優秀機をしのごくに至っている。



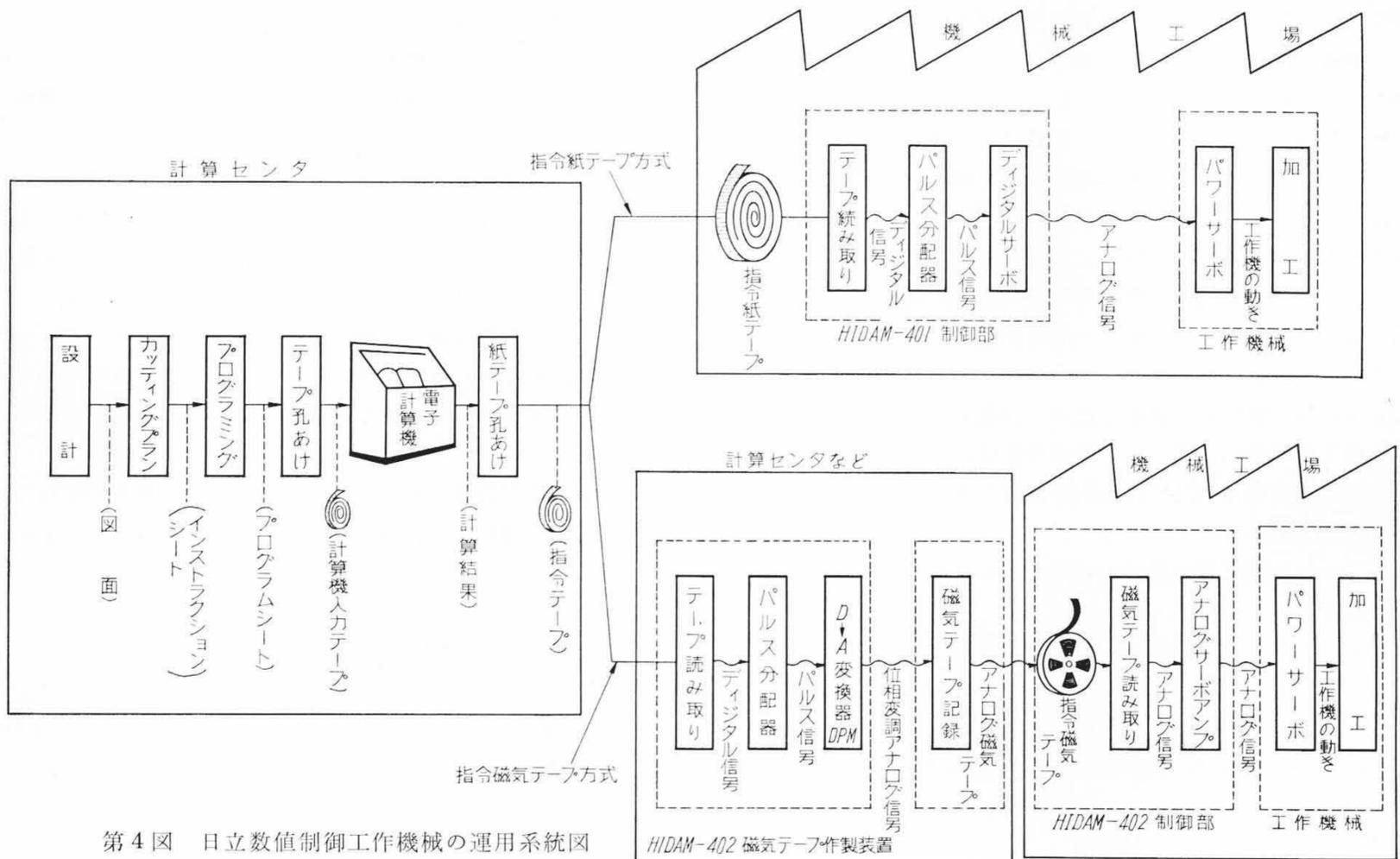
第1図 日立 MF 形 No.5 横、立フライス盤



第2図 紙テープ方式数値制御 No.2 1/2立フライス盤 (HIDAM 401 方式)



第3図 磁気テープ方式数値制御 No.2 1/2立フライス盤 (HIDAM 402 方式)



第4図 日立数値制御工作機械の運用系統図

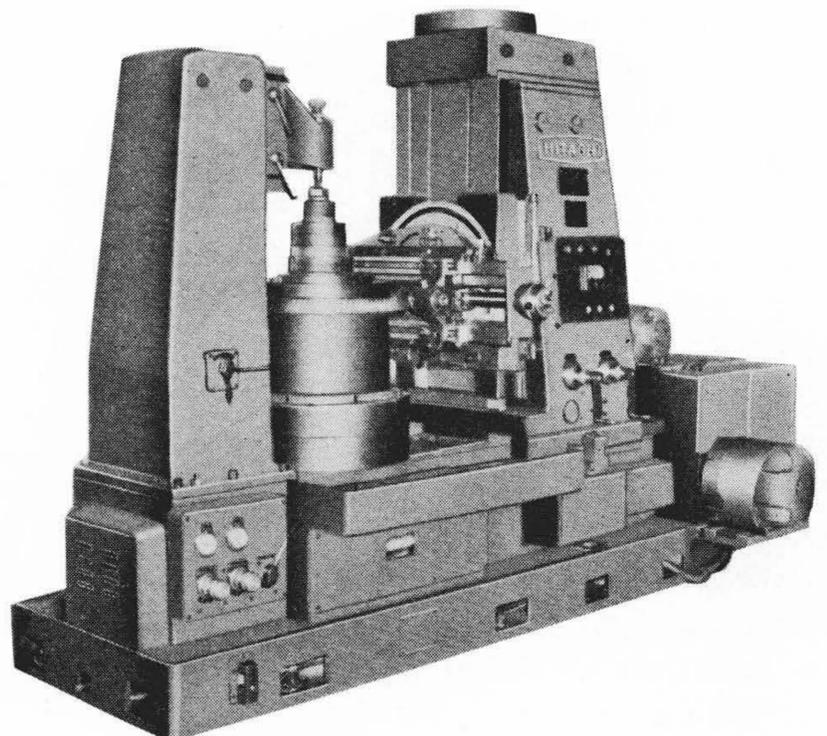
今年完成された新形900mm ホブ盤は、現在まで製作された900mm ホブ盤に対し、切削性の一般の向上を計り機械各部に慎重な改良を加えたもので、実質的に世界の水準を抜くものとなった。

従来のホブ盤は、歯切りしうる最大径で最大モジュールの歯車を高効率で切削すると、送りの増大にともない振動を発生するが、この現象は国内外を問わず各メーカーのすべての製品において見られることで、ホブ盤の一つの限界を示すものであった。本機は、この限界を突破するよう企画され、機械各部に重点的改造を行った結果、従来の国内外各メーカーをしのぐ高切削能率を誇るようになるようになった。

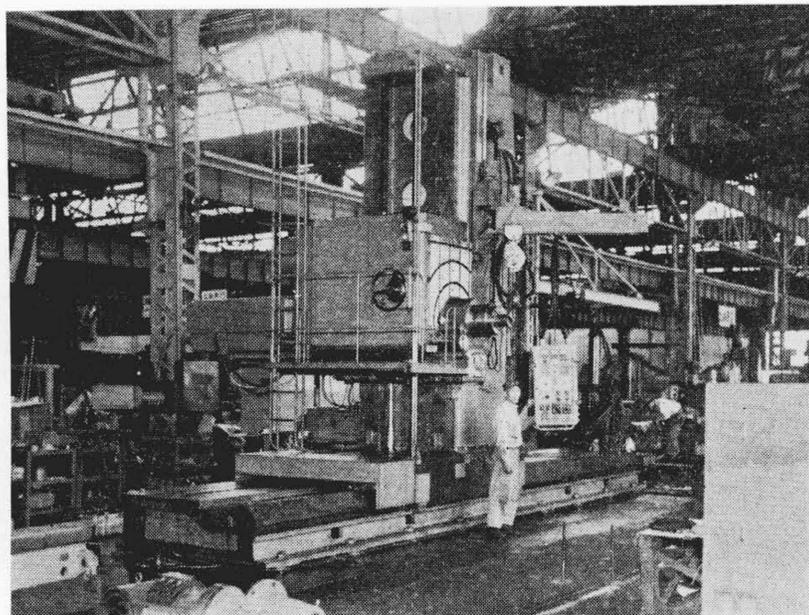
本機はその切削試験で、海外メーカーのものの切削性能を50%以上上回る高効率をうることを示したのみならず、精度においてもホブ切りで達しうる最も高精度を実現した。

また、外観も安定感のあるものとし、上記の高効率高精度の性能に加えて日立独自の形態をそなえたものとした。

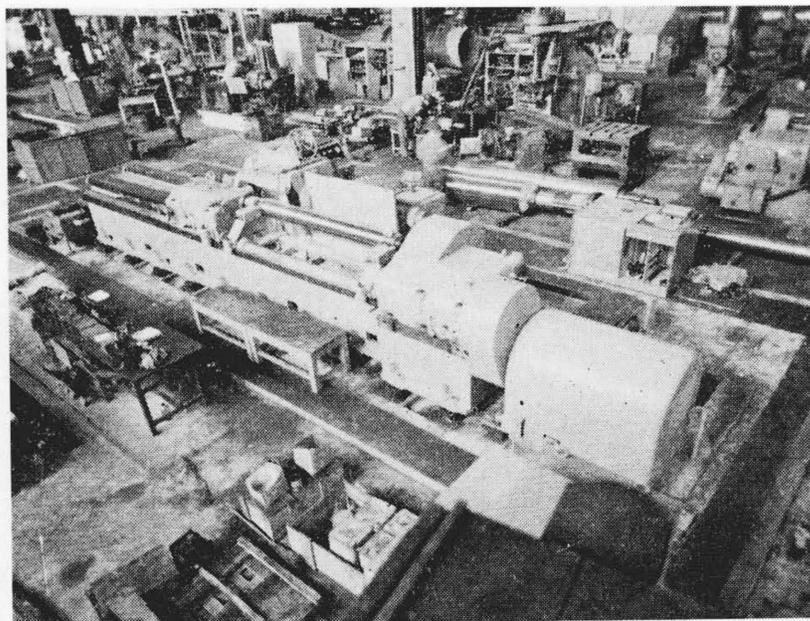
本機は34年度には数台を完成したが、引続き仕込生産中でありその中には輸出品も含まれている。1,500mm ホブ盤はさらに強力を



第5図 日立強力形 900mm ホブ盤



第6図 130 mm 床上形横中グリ盤



第7図 ロール研削盤

誇る新形となり日立ホブ盤系列に新偉力を加えた。

20.3 大形工作機械

20.3.1 横中ぐり盤

わが国の工作機械工業界において特にその急速なる発展を要望されている機種の一つに横中ぐり盤がある。

横中ぐり盤はテーブル形、床上形、プレーナ形があり、中小形部品の加工にはテーブル形、大形部品に対しては床上形、プレーナ形が適している。

横中ぐり盤は穴ぐり作業をはじめとしてミリング作業、面板削り作業、ドリル作業、ネジ切り作業など多種多様の作業を立体的に行うので、ほかの工作機械に比して特にその汎用性を大にしなければならない。今回これらの要望にこたえるため新鋭 100mmテーブル形横ぐり盤および 130mm床上形横中ぐり盤を数台完成した。

(1) 130mm床上形横中ぐり盤

本機はペンダントスイッチによる完全遠隔制御方式をとり、クイル形式の主軸を有するとともに特にアンダームも併用できる最新形の機械である。主軸構造は高周波焼入処理を施した硬鋼製クイル内にミリング主軸および中ぐり主軸を収容した形式で、主軸の突出しに対し大なる剛性を与えるものである。主軸の変速は電磁クラッチにより行われる瞬間変速で、油圧シフタの併用により完全自動操作が可能である。コラムおよび主軸頭の送りは直流可変速電動機と電磁クラッチの使用による無段階変速方式を採用しており、もっとも適切な切削条件で作業することができ

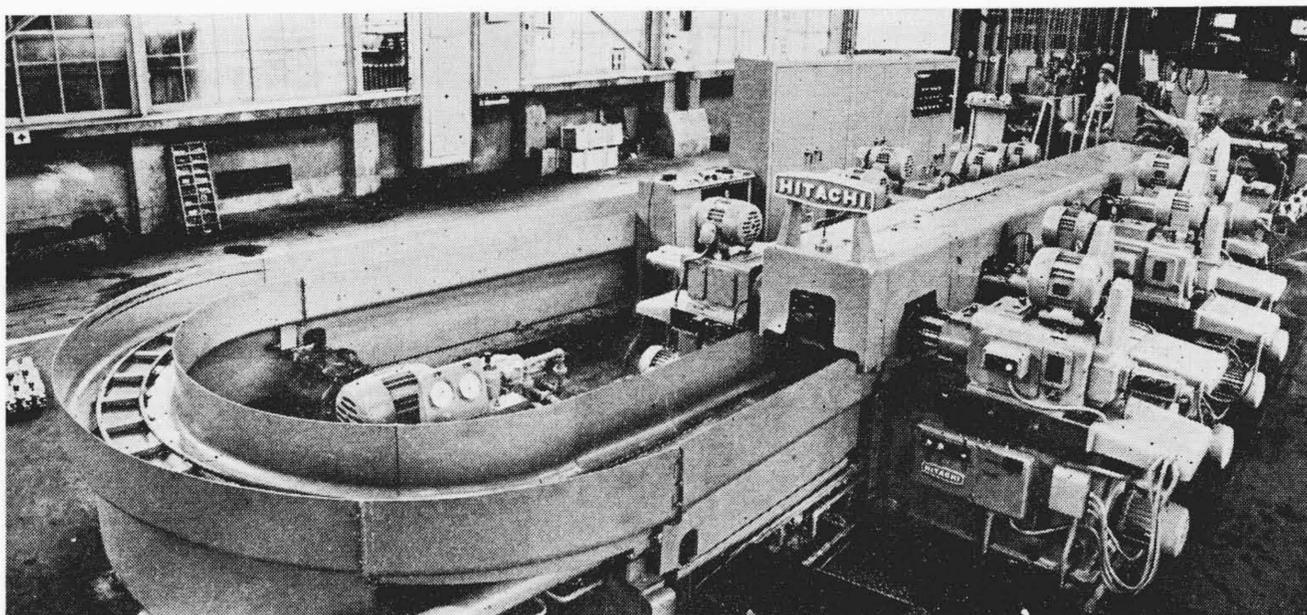
る。主軸頭、コラム、ベッドなどはいずれも大なる剛性を有する構造をとり、特にコラムは二重壁構造で切削時のねじり、曲げに対して十分なる考慮が払われている。また主要すべり面にはプラスチック・ライニングを施し、強制自動潤滑を行い摩擦損失の減少をはかっている。このように本機はその構造、仕様、性能において世界的水準をいくものである。

20.3.2 ロール研削盤

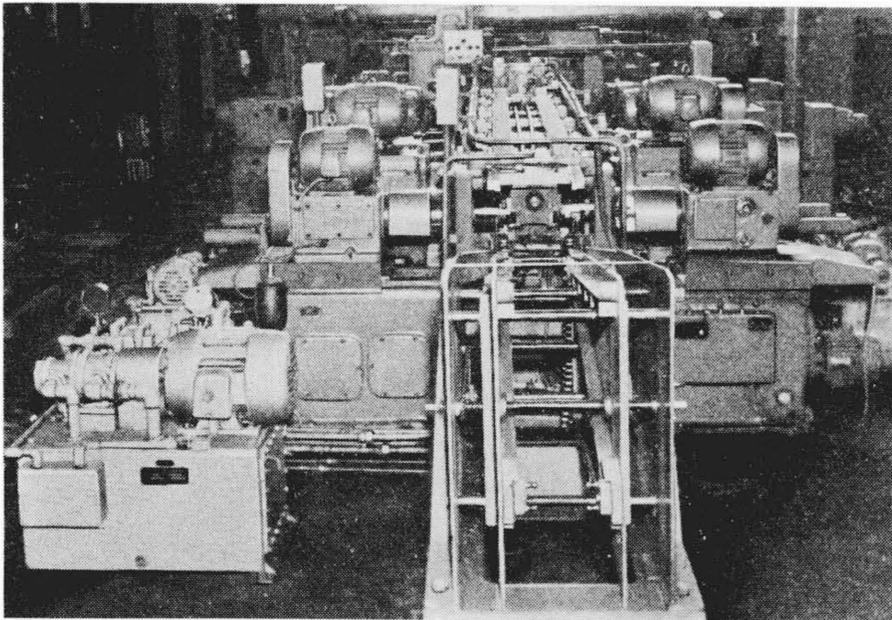
ロール研削盤は特に精密な寸法精度と仕上面精度が要求され、円筒研削盤の中でも最も高度の仕様性能を備えなければならないものである。

33年度には最大加工品寸法および重量が $650\phi \times 4,000 l$ 、6,000kgのロール研削盤を製作し、34年度には $600\phi \times 4,500 l$ 、10,000kgのロール研削盤を新たに完成した。本機はさらに各部に新構想を加え操作性、加工精度の一般の向上をはかった最新形のものである。

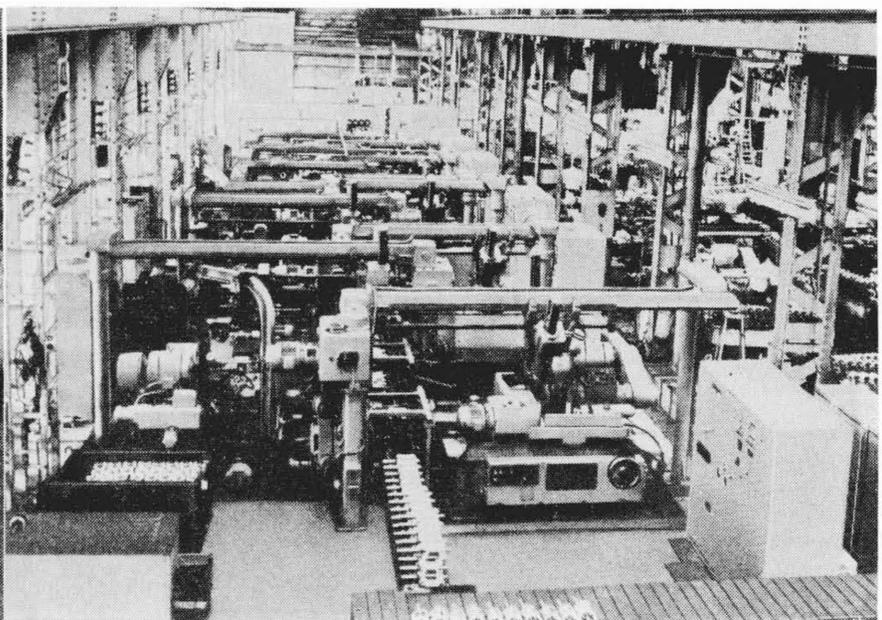
本機のといし軸は窒化鋼製で、22kW 周波数変換誘導電動機によって駆動されるが、ロール研削盤といし軸の速度制御に周波数制御方式を採用したのは日立製作所がはじめてである。といし軸受は5個の軸受片よりなるセグメント方式で三層軸受片を使用しているもので、といし軸の精度と安定性はきわめて良好でかつ焼付の恐れもまったく無い。本機はロール回転数、といし回転数、往復台送り速度、キャンパー調整などの全制御を往復台中央の運転台にて能率的に行うことができ、各部の自動操作、安全機構とあいまって操作性能を著しく向上せしめており、その性能は日立ロール旋盤とともに最高水準をゆくものである。



第8図 富士重工業納スクータクランクケース用トランスファマシン



第9図 日立製作所亀戸工場納 SRM形シャフト・ロータ加工用トランスファ・マシン外観(その1)



第10図 日立製作所亀戸工場納 SRM形シャフト・ロータ加工用トランスファ・マシン外観(その2)

20.4 トランスファマシンおよび専用機

20.4.1 スクータ用トランスファマシン

(1) ギヤケース用(新三菱重工業株式会社納)

本機はスクータのギヤケースの全加工を行うもので、全長18m、これまでの最長のものである。加工品の形状からラインの途中に設けてあるターンテーブルにより、水平に9度回転させて、水平4方向および縦方向より全加工が行えるように、ミリングユニット、ボーリングユニット、ドリルユニット、タッピングユニットが配置されている。このほか工具寿命管理装置、洗浄装置などを備え、機械動作は制御盤で集中操作され、操作盤に表示される。本機にはワークの前加工用として立形フェーシングユニットが別に付属している。

(2) クランクケース用(富士重工業株式会社納)

本機はスクータのクランクケースの加工を行うもので、左右一対のワークを一個の取付具にそれぞれ取付けて、同時加工を行うように、フェーシングユニット、ボーリングユニット、ファインボーリングユニット、ドリルユニット、タッピングユニットなどからラインが構成されている。主要部分の加工は同一ステーションにおいて同時加工されているので、高精度の加工が可能である。

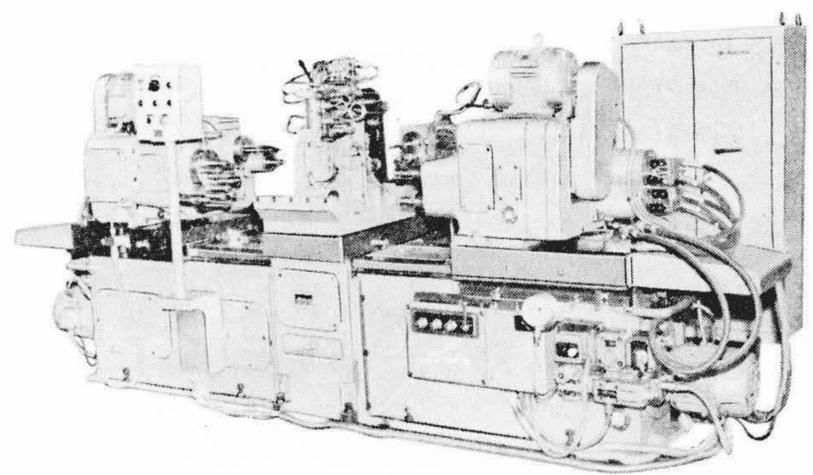
このほか左右ユニットの衝突防止装置を備え、機械の動作は制御盤で集中操作され、表示盤に表示される。(第8図)

20.4.2 SRM形シャフト・ロータ加工用トランスファマシン

(日立製作所亀戸工場納)

本機は小形汎用電動機のロータ・シャフトの全加工を行うもので、ステーション数21、全長25m、総重量55tあり、1ラインのトランスファ・マシンとしてはこれまでの最大規模のものである。また本機の最も特長とする点は、ライン中に含まれる各ユニット・マシン間に半加工品の貯蔵装置を設けて、インデペンデント・ユニット・システムによる制御方式をはじめ採用したことである。そのために工具の交換、故障修理などの場合は該当ユニット・マシンのみ停止するだけで、ほかのユニット・マシンは連続自動運転を継続できるので稼働率が高い。

本機に含まれるユニット・マシンとしてはセクショナル・インライン・トランスファ・システムを採用したA3ラインはピーリング・ユニット、ミリング・ユニット、センタ座ぐりユニット、センタリング・ユニットより構成される。インデペンデント・ユニット・システムを採用したB、Cラインは全自動ならい旋盤(アフタゲージング装置付)4台、全自動仕上旋盤(自動バイト調整装置付)1台、



第11図 ヤマハ発動機納クランクケース加工用専用機

全自動キーフライス盤2台、全自動ローレット転造盤1台、全自動ロータ圧入プレス1台、全自動ロータ外径仕上旋盤1台、全自動プランジカット・グラインダ(自動定寸装置付)2台より構成され、この間に配した自動取付、取外装置などにより黒皮棒材よりシャフト加工、ロータ圧入、研削仕上加工まで1貫自動加工を行う新構想のトランスファマシンである。(第9,10図)

20.4.3 クランクケース加工用専用機

(ヤマハ発動機株式会社納)

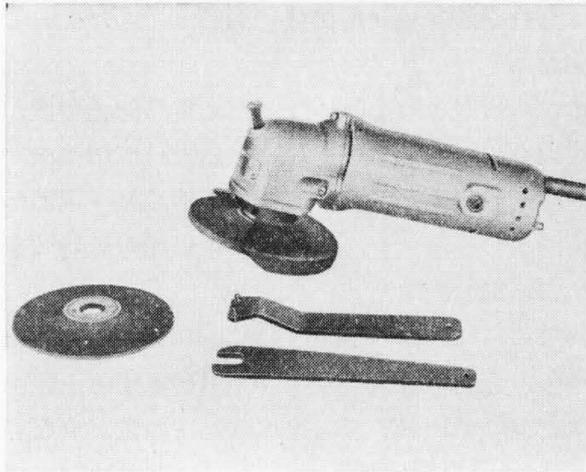
本機はオートバイの左右2個のクランクケースを一度に3方向から加工できる3ユニットの専用機3台で構成され、各切削ユニットは多軸のボーリング、フェーシング、ドリリング、タッピング、リーミング、ファインボーリングであり、ユニットの最大軸数は30軸で加工精度もきわめて高精度である。加工品のクランプ・ルーズは単一レバーで簡単に行われ、自動、単独の操作もきわめて容易で、インタロックも完全な高能率の専用工作機械である。(第11図)

20.5 電動工具

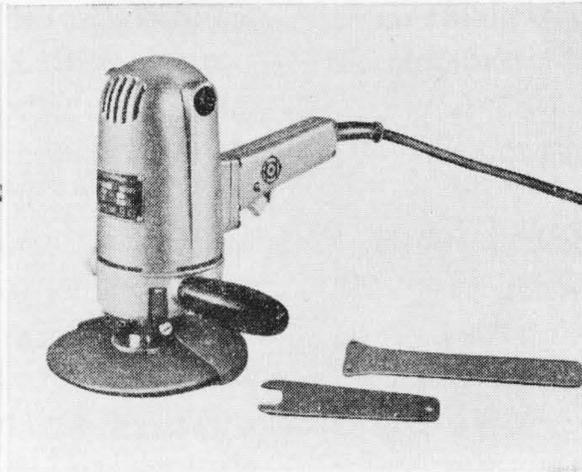
今後需要の増大が期待される高能率の高速レジノイドサンダ、レジノイドグラインダに重点をおくとともに、従来の製品についても、根本的技術改良を加え、かつその種類を増加し、需要面の要望にこたえて、次の製品を市場に出した。

電気レジノイドサンダとしてはつぎの3機種を加えた。

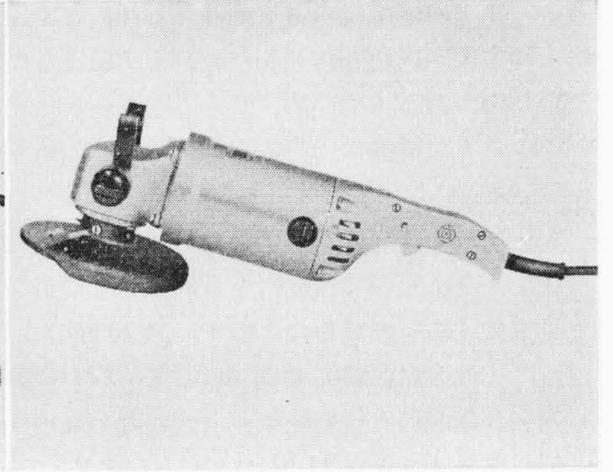
(1) 100mm HUS-ORH形電気レジノイドサンダは片手でも楽に使える最も小形軽量のサンダで、鋼材のバリ取りや熔接部の仕



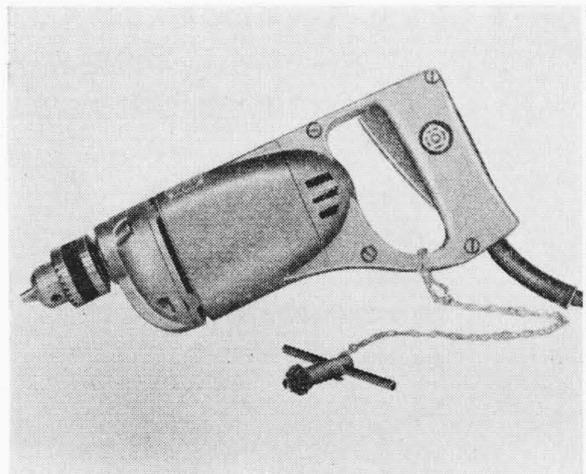
第12図 HUS-ORH形電気
レジノイドサンダ



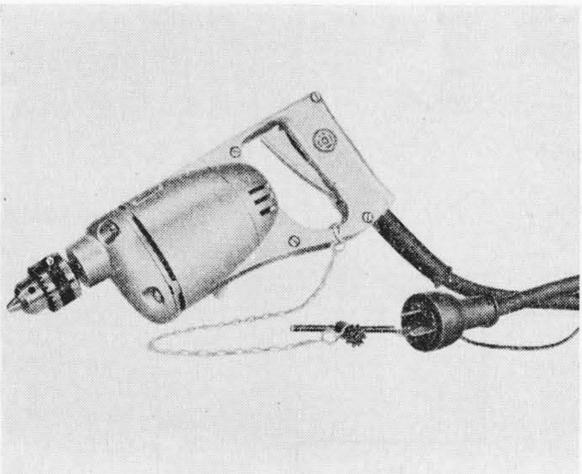
第13図 NUS-SRH形電気
レジノイドサンダ



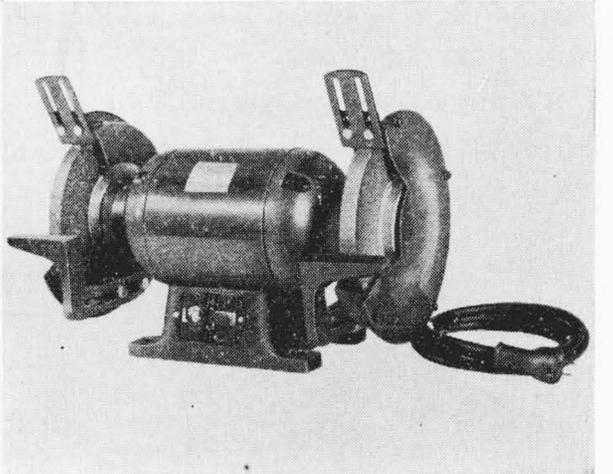
第14図 RUS-BRH形
レジノイドサンダ



第15図 LUI-DN形電気ドリル



第16図 LH-DN形高周波電気ドリル



第17図 GBC形卓上電気グラインダ

上げなど、特にせまい箇所や高い所などの使用に便利で、別途販売のワイヤブラシやサンディングデスクを取付けることによりさび落としやペンキはがし、下みがきなどにも高性能を発揮する。

(第12図)

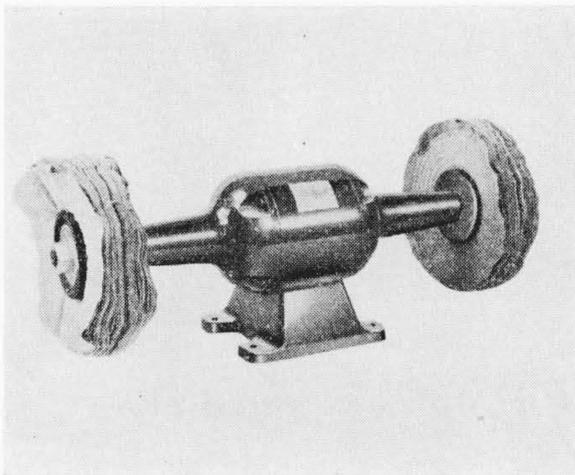
(2) 150mm NUS-SRH形電気レジノイドサンダは前記100mm HUS-ORH形より倍以上の強力モータを使用し、180mm PUS-BRH形より小形軽量にしたものである(サンディングデスクも使用可能)(第13図)。

(3) 180mm RUS-BRH形電気レジノイドサンダはPUS-BRH形と同じ180mmのレジノイドホイールを使用するもので、さらに高能率大出力の重研削形として製作され、バリ取りや溶接部の仕上げなど研削量の多い作業に威力を発揮する(サンディングデスクも使用可能)。以上によりレジノイドサンダは片手で使える100mm用から180mmの重研削形まで4機種をそろえて広く各種用途に応じうるようになった(第14図)。

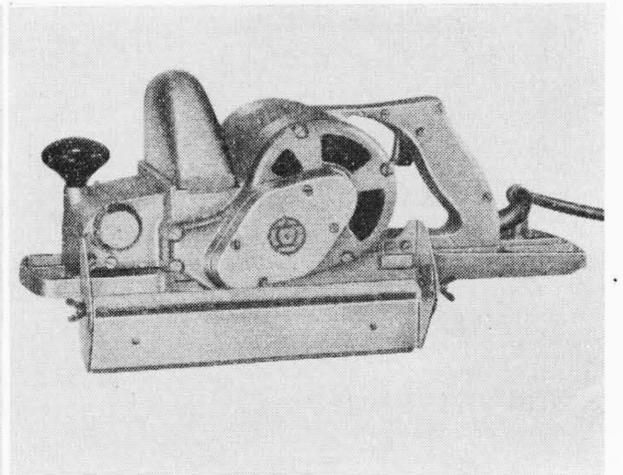
そのほか6.5mm用のわが国で最も軽い高速形電気ドリル、高周波電気ドリル、205mm用コンデンサ起動卓上電気グラインダ、355mm SPT-H形卓上電気ポリッシャ、削り幅の広いDUF形電気プレーナなど新たに製作した。

(4) 6.5mm LUI-DN形電気ドリルはLUH形(強力形)の姉妹品で、この種としてはわが国で最も軽く、小形強力となり携帯用電気ドリルとしてさらに使いやすいものとなった(第15図)。

(5) 6.5mm LH-DN形高周波電気ドリルは、高周波電源設備を有する需要家よりかねて要望されていたもので、形状はLU-DN形電気ドリルと相似で、アースクリップと3極挿込プラグのついた4心キャブタイヤコード(2.5m)がついている(第16図)。



第18図 SPT-H形卓上電気ポリッシャ



第19図 DUF形電気プレーナ

(6) 205mmコンデンサ起動卓上電気グラインダは、従来のGBR形の改良形で、コンデンサ起動の単相誘導電動機を使用している。簡単な構造でありながら、起動電流が少なく起動回転力が大きい特長がある(第17図)。

(7) 355mm SPT-H形卓上用電気ポリッシャは、305mm APT-H形の姉妹品で2.2kWの出力をもち、大物部品のみがき作業にも適しており、バフ間隔が広いので左右同時に使え、1台で2台分の役目をする(第18図)。

(8) 127mm DUF形携帯用電気プレーナは、従来の92mm BUF形電気プレーナより切削幅を広く127mmにしたもので、4寸角材も一回でかんなかけをすることができ、卓上用としても使えるので、BUF形とともに広く建築関係の需要に応じることができるようになった(第19図)。

20.6 溶 接 機

20.6.1 交流アーク溶接機

交流アーク溶接機はアーク溶接の普及につれて種々の分野で使用されるようになったが、これと並行して最近の機器の進歩改良も著

しい。4年前熔接機の電気絶縁がH種になり冷却扇を使用しない自然冷却方式が採用されてよりこれを契機として小形軽量化の傾向をたどりつつある。

このような情勢に応じ標準形日立交流アーク熔接機として AT-S 形を完成した。

AT-S 形交流アーク熔接機はH種絶縁自然冷却式で、可動鉄心の形状ならびにその移動機構を合理化して構造を安定化し、特性を向上し重量寸法を軽減したもので、第20図のような外観を有し、定格電流は150, 200, 250, 300, 400, 500Aの6機種が設けられている。

過去5年間の日立交流アーク熔接機の容積重量の推移を250A機を例に図示すると第21図のとおりである。図のAT-R形は交流アーク熔接機のJIS規格制定当時のものでB種絶縁強制風冷式、AT-HE形は小形軽量化の先鞭をつけたH種絶縁自然冷却式の熔接機である。第21図によりここ数年来交流アーク熔接機が急速に小形軽量化されている状況が明らかである。

AT-S 形交流アーク熔接機は5年前の製品に比べ重量は50%に容積は30%に低下しており、さらに熔接電流の調節やスイッチ操作も

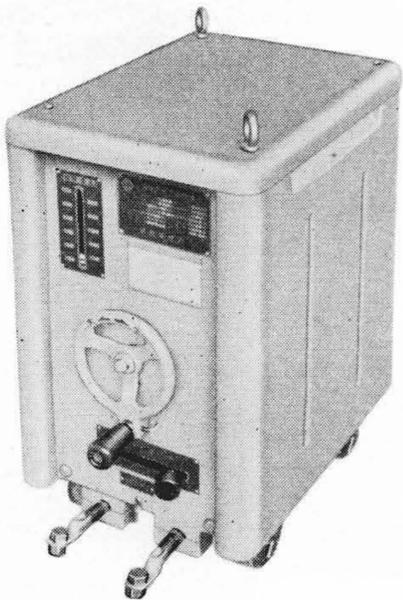
簡便化された作業性に富む交流アーク熔接機である。

20.6.2 電撃防止装置

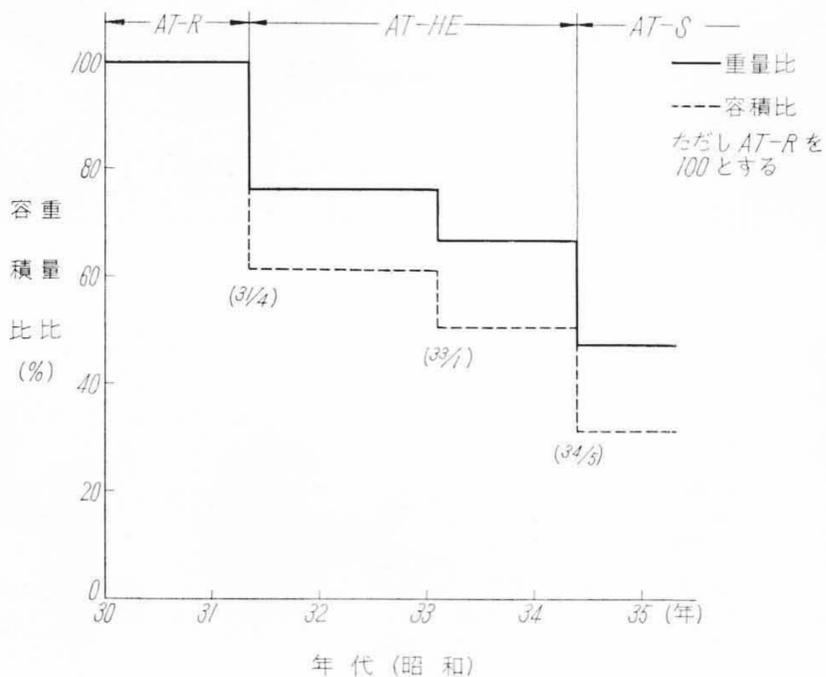
交流アーク熔接機による感電事故を防止するため電撃防止装置が使われる。電撃防止装置を用いると熔接アークの始動時に熔接機が電源に接続され、アーク開放時より1秒程度遅れて熔接機が電源から開放されるため熔接棒ならびにホルダーには1秒程度の短時間を除いて高い電圧が現れず感電の危険が防止される。

電撃防止装置で重要なことは動作の信頼度の高いことと作業性を害しないことで、これらの点を考慮して AP-RV II形電撃防止装置を完成した。本装置は従来の AP-RV 形に比べリレーの数が少なく部品点数も減少しているため信頼度がいっそう高く、起動時間が短かい(3/100秒程度)ので作業性もすぐれており重量寸法も2割ほど軽減されている。

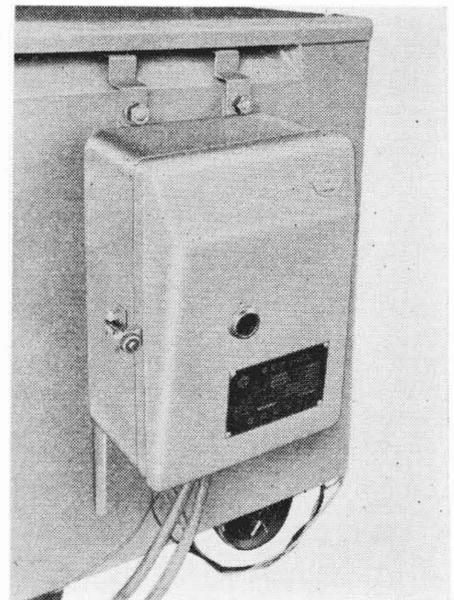
構造的にはカバーにパッキングを使用して雨水の浸入を防ぎ標示灯が3段の標示を行うので保守点検も容易である。なお熔接時以外は電源が開放されるため無負荷損失が減少し電力費を節約することもできる。



第20図 AT-S 形交流アーク熔接機



第21図 日立交流アーク熔接機(250A機)の推移



第22図 AP-RV II形電撃防止装置

日立評論

金属特集号第4集

別冊第33号

- ◎鉄 鋳 物 研 究 の 問 題 点
- ◎新しい耐熱鋼 "TAF" の諸性質について
- ◎新肌焼鋼 (YGM1) の諸性質について (II)
- ◎高炭素クロム鋼の炭化物の挙動と焼入性
- ◎真空鑄造法の研究——大形真空鑄造設備の建設と操業について——
- ◎高温顕微鏡による純鉄の $\alpha-\gamma$ 変態ならびに結晶粒界移動の観察
- ◎双物鋼の靱性に及ぼす砂鉄系原料鉄配合率の影響

- ◎大形 鋳 鋼 ロール の 製 造
- ◎Mn-Mo 鋳 鋼 の 熔 接 性
- ◎日立高力可鍛鑄鉄の諸性質について
- ◎可鍛鑄鉄の衝撃遷移曲線に及ぼす熱処理の影響
- ◎黒心可鍛鑄鉄の第二段黒鉛化機構の研究(続)
- ◎鑄鉄ロールの熱伝導率について
- ◎Ni-Cr 白 鋳 鉄 の 熱 処 理
- ◎ロールウォブラーの強度に関する問題
- ◎耐 海 水 鋳 鉄 の 研 究

発行所 日立評論社 東京都千代田区丸ノ内1丁目4番地 振替口座東京 71824 番
 取次店 株式会社オーム社書店 東京都千代田区神田錦町3丁目1番地 振替口座東京 20018 番