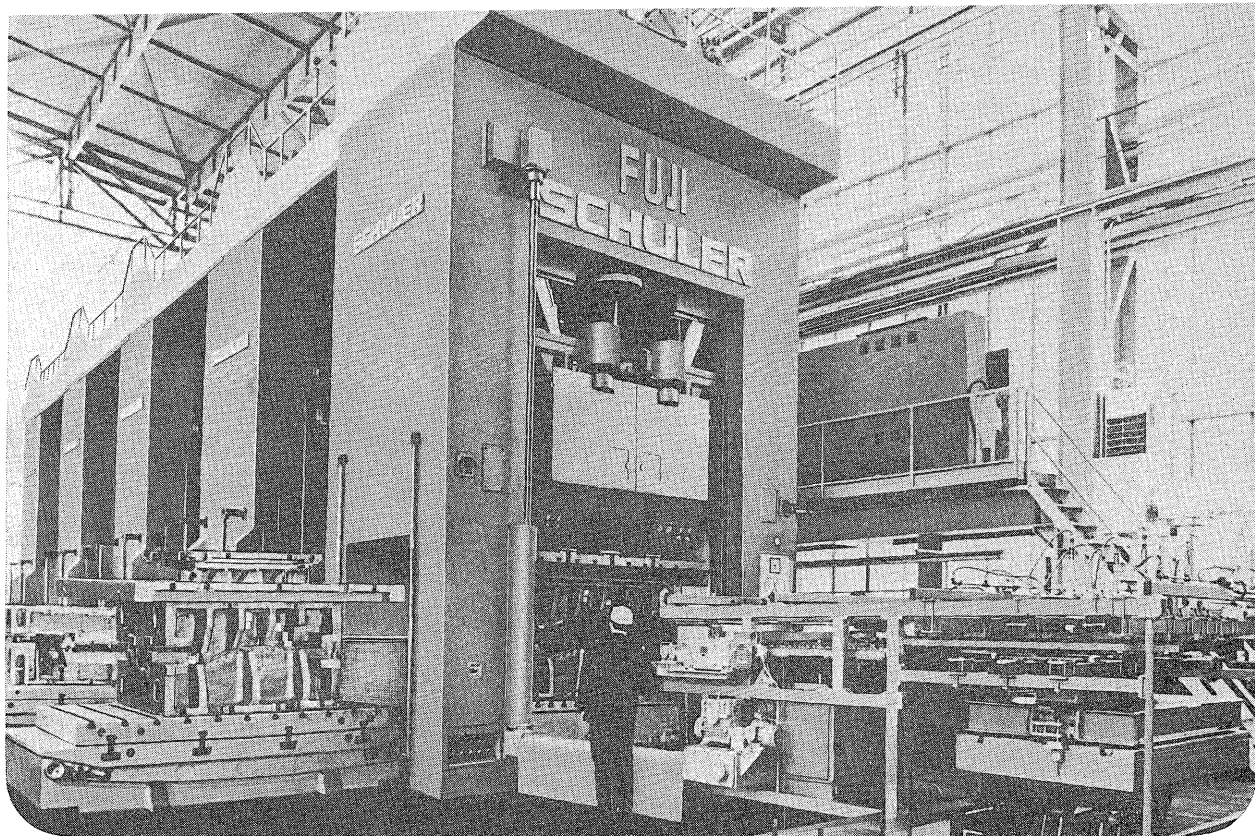




XII. 機

械

Machinery

本部門に集録したものは、水車、蒸気タービン（Ⅶ. 原動機の部門を参照）および原子力機器（XXII. 原子力技術の部門を参照）を除くおもな機械製品で、従来の立坑巻上設備、流体変速機、送風機、ポンプおよび工場省力設備のほかに、新しく当社の製品に加えられた機械プレスおよび操作機「富士電動ハンド」が含まれる。ただし昭和 45 年度中に納入実績の少なかった富士フォイトシュナイダプロペラや電動ウィンチは、紙数の関係で省略した。

機械プレスに関しては、昭和 43 年から 45 年にかけて西独シュラー社の要請により、トヨタ自動車工業向けのプレスライン 2 セットを、同社の設計にもとづき製作納入したが、同社の電気設計はシーメンス社の技術を基調としているので当社の技術を容易に応用できること、当社川崎工場の大形工作機械設備がプレスの大物部品の加工に適していることなどを考慮して、機械プレスを技術提携にもとづく正規の当社の製品としてとりあげることが検討されていた。その結果昭和 45 年 6 月に至り、技術提携に関する政府認可が下り、現在提携第 1 号機として、新方式によるトランスファプレス 1 台を受注製作中である。

電動機の技術を応用して、新しく開発し製造を開始し

た省力化操作ユニットである「富士電動ハンド」は、従来の油圧式または空気圧式のユニットと比較して取扱いが簡単であるばかりでなく、標準化された要素を組合わせて種々の機能を有する製品を容易に構成しうるので、これを数十セット使用した自動化のモデルともいふべき新しい工場が、当社内で完成し好調に運転に入っている。

送風機については、引続き好評で需要が拡大し、サイリスタキュービクル冷却用プロペラファン、電気機関車の主電動機冷却ファン、汎用プロペラファンなどは前年度の 2 ないし 3 倍の台数が生産された。新しい製品としてはターボファンにおいては、VN 形を改良した VQ 形を完成し、プロペラファンにおいては、ビニルハウス用換気ファンのシリーズを開発し、また送風空気で電動機を直接冷却する新しい熱風ファンを開発した。特殊な送風機であるリングブローもますます好評で、内需、輸出ともに大幅にのびた。シリーズのなかに新しく 3 機種が追加されたほか、低騒音化にも努力が払われた。

ポンプについては、ボイラサーキュレータの受注が増大し、また 3 kV 用巻線の技術が確立した。さらに公害対策としての重油脱硫用のポンプ 2 機種を完成した。また耐圧防爆形オイルポンプおよびかつお船用散水ポンプを開発した。

サインカーブではなく、急速降下・緩速絞り・急速上昇ができる機構になっている。モーションカーブを第Ⅻ・2図に示すが、150mm 以上の絞りに対しては非常に有利な機構である。すなわち一般にいわれている 30 m/min 以下の絞り速度を非常に高い毎分ストローク数で維持できるだけでなく、この機構は型の維持、寿命に良い影響を与え、特に寄せ型を使用する場合はさらに効果的である。

目下従来にない新しい構造のトランスファプレスを製造中であるが、金型迅速交換方式はもちろん、トランスファ機構にも独特の方式を折り込んでいます。

これら生産性の高いプレス機械の採用は、世界をリードせんとする各種企業にとっては不可欠のものであり、当社はそこにご要望に答えるべく努力を続けるつもりである。

Ⅻ. 2 立抗巻上設備

(Winding plants for vertical shaft)

昭和 45 年度は三菱金属鉱業・松本鉱区開発事務所から、同一立坑内にスキップ巻上設備とケージ巻上設備が併設された複式ケーベ立坑巻上設備を受注し、昭和 46 年 7 月の営業運転をめざして鋭意設計製作中であるので、以下その仕様概要を説明する。

スキップ巻上設備は銅鉱石の搬出専用で、運転室レベル +99.1m、上段レベル +77m、破碎室レベル -265m で巻上距離は 353m である。スキップは 2.5m³ 3 t 積みの鋼板製スイング形スキップ、運搬方式はダブルトラック巻上方式、ガイドは 37kg レール 2 本によるサイドガイド方式である。巻上機はタワーマシン形設置で、直径 1.75m の広幅形 2 本ロープケーベホイールを歯車減速機付直流サイリスタレオナード制御の 170kW 直流電動機で駆動する。制動機の制御は電空式制御方式である。

ケージ巻上設備は人員昇降および材料、ずり運搬を行なうもので、設置レベル、巻上距離などはスキップ巻上設備とほぼ同じである。ケージは 2 段デッキで下段に人員 25 人、上段に人員 5 人、また下段に 1m³ 鉱車 1 車を積載する。運搬方式はカウンタウエイト付シングルトラック巻上方式でカウンタウエイトは 2 分割構造である。巻上機は直径 1.75m の広幅形 2 本ロープケーベホイールを歯車減速機付二次抵抗制御の 100kW 交流電動機で駆動する。制動機の制御は電空式制御方式である。また、ロープ設置・交換用として低速駆動が設けられている。

両設備とも運転室は丘の中腹に建てられた巻室建屋内にあり、スキップ巻上設備は押しボタン自動、ケージ巻上設備は運転手つき純手動運転により運転される。運転速度はスキップが 4 m/s、ケージが 3.33 m/s である。

Ⅻ. 3 流体変速機

(Hydraulic torque converters)

汽車製造経由、ビルマ国鉄向けディーゼル機関車用として、トルクコンバータ L 520 rU 2 形を、予備を含め合計 21 台受注し製作を開始した。これらは本年末頃から、順次現地において運転に入る予定である。

機関車は 40 t、50 t の二つのタイプがあり、MAN V 8 V16/18 T L S および V 8 V16/18 T L のエンジンが積まれ、トルクコンバータの入力はそれぞれ 1,040 ps/1,600rpm、810 ps/1,600rpm である。

トルクコンバータ L 520 rU 2 形は、入力の大きさとしては従来からの L 306 r 形と同一クラスであるが、L 306 r 形が三つのトルクコンバータをもった 3 速度段であるのに対し、トルクコンバータが二つのみの 2 速度段であることが大きな特長である。3 速度段と 2 速度段の得失についてここでは詳しく述べる余地がないが、ドイツ国鉄でも最近では L 306 r に替って L 520 r が大量に採用されており、今後次第に 2 速度段形に移行するのが世界的な傾向と思われる。L 520 r では低速用トルクコンバータが大幅に改良され、実際の運転においては、ほぼ 3 速度段に比肩し得る性能をもっている。

Ⅻ. 4 送風機

(Fans and blowers)

Ⅻ. 4-1 産業用

昭和 45 年度も一昨年に引続き多数のファンを製作した。従来の V N 形（ターボ形）を V Q 形に改訂し、新日本製鉄・君津製鉄所および、川崎製鉄・水島製鉄所向けなど、シロッコ形も含めて約 190 台、サイリスタキュービクルおよびシリコン整流器冷却用として a B L R 404/2、402/1, 454/2、504/2 形を約 280 台納入した。

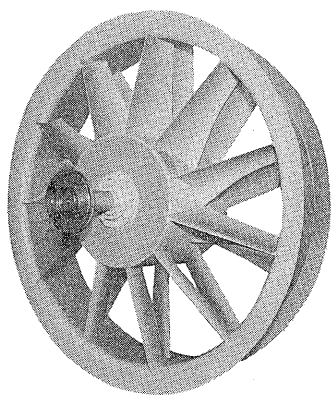
Ⅻ. 4-2 船舶用

居住区・機関室などの換気用として軸流形を 400 台、シロッコ・ターボ形を 120 台ほど製作納入した。防衛庁から艦船搭載のファンの引合いがあり、要求にこたえて低騒音、高効率のファンを開発すべく試作を行ない、その結果をベースに設計中である。

Ⅻ. 4-3 車両用

DD13、DD51、DE10 形のディーゼルあるいはディーゼル電気機関車用のラジエータファンを、国鉄・日立製作所注文ナイジェリア向けなどに約 320 台、その他 FK103、FK102、FK99、FK73、FK73A 形など含めて 180 台納入した。

ファンにおいても日増しに低騒音化の要求が強くなり、この要求にこたえるべく混流形送風機・羽根車・ケーシングの FRP 化、吸音材による消音など、鋭意研究



第 XII・3 図
ディーゼル機関車用ラジエ
ータファン

Fig. XII・3.
Radiator fan for diesel
locomotive

開発に力を注いでいる。

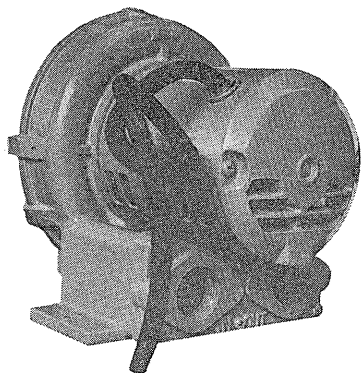
XII. 4-4 汎 用

リングブローは、国内向けおよび輸出とも一昨年を大幅に上まわる生産を行なった。輸出先は前年のヨーロッパに続き、アメリカにもおよび、需要も国際的な省力化気運の注目を引き、順次増加している。また国内メーカーにより織機や印刷用補機などに組み込まれた状態で間接的に輸出されているものも多数あるが、これら輸出でもリングブローのコンパクトにして高信頼性は、広く好評を得ている。

応用範囲が増加するにしたがい、たとえば医療機器や、事務機械など、静かな環境で使用するために騒音を低く押える必要も生じてきた。このためブロー本体の消音器とは別に、さらに騒音を低下させる目的で、CH 3、CH 4、CH 5 用の補助サイレンサを開発した。吸込および吐出の配管途中に 1 個または 2 個、3 個と接続することにより騒音を吸収させ、周囲環境に適合できるよう考慮されている。

機種のには、需要の特に多い CH0.8、CH3.5、CH 7 機種が追加された。ソフトウェアの面では、前年に続き応用例をより具体的にし、使用者が正しく使用できるように、スライドの製作および技術資料の改訂を行なった。

汎用プロペラファン B L A 形においては、ビニルハウス用温風暖房器、クーリングタワー、工業製品冷却用、建築物換気用などの用途として約 22,000 台製作納入し



第 XII・4 図
リングブロー CH0.8
Fig. XII・4.
Ring Blow CH0.8

た。これは前年の 2 倍にあたる。昨年はビニルハウス用温風暖房器、クーリングタワー用のファンを中心に徹底的に技術改善を実施した結果、良好な試作結果を得、顧客により満足していただける製品をとどけることができるようになった。

新製品としては、最近のビニルハウスによる野菜栽培の急激な拡大、およびハウスの周年利用の常識化にともない、ハウスの強制換気の必要性が認められてきていることに対処し、農事用ファンの開発をすすめてきたが、その試作および現地テストに良好な結果をおさめることができ、40、50、60、100cm の 4 機種 の 量産を開始した。農事用ファンの前途は有望である。作物によりよい育成環境を提供し、たとえば高温障害、多湿障害などの生理障害の防止に欠くことのできない存在となってきたおり、かつ省力化の目的のためにも、自動温度調節器と組み合わせて自動運転を実現させることによって、より合理化されたハウス管理が約束されるため、今後ますますその需要は増大するものと期待される。

熱風ファンは、葉たばこ乾燥などのために 80℃ 以下の熱風を送風する用途に用いられ、前年を上まわり、多数生産した。従来の電動機に外気を吸引して冷却する方式のものは、電動機と同一軸に設けた内蔵ファンの効果が良いため軸受の故障がなく、また電動機も電源事情の悪い地区にも、電圧低下に耐えることと好評を得ている。

このような従来の方式のほかにも、電動機の温度上昇を低く押えて、送風空気で電動機を直接冷却する方式の a B L R 404D が新しく開発された。この方式は、電動機内に外部から空気を取り入れて、吐出するための管や、冷却空気循環用のファンが不要になるので、構造および保守が簡単になる。

XII. 5 ポ ン プ (Pumps)

強制循環ボイラ用缶水循環ポンプ（ボイラサーキュレータ）は、昨年に東北電力・新仙台 1 B 向け（ボイラ三菱重工工業製）に 440kW 3 台を納入した。昨年度に受注、現在製作中のものは第 XII・2 表のとおりである。このうち、東北電力・八戸向け 4 B 向けのものは、当社としては初めての 3kV でこの受注により浸液形電動機の P V C 巻線による高電圧電動機の実績が確立され、さらに大容量のものへの躍進が保証される。

また千代田化工建設向け重油脱硫装置用サーキュレータおよび高温・高圧形キャンドモータポンプは、工業技術院東京工業試験所に納入したもの（昭和 43 年）の実績に基づいて製作したものであるが、今日、公害が大きな社会問題となっており重油の脱硫装置には各社とも真剣に取り組んでいる問題であり、また大容量の脱硫が要求さ

第 XII・2 表 ボイラサーキュレータおよびキャンドモータポンプ製作実績表（昭和 45 年）

Table XII・2. Supply list of boiler circulator and canned motor-pump

サーキュレータ

納 入 先	取 扱 液	ポンプ 形 式	電動機 出力 (kW)	電 源 (V, Ph, Hz)	流 量 (l/min)	揚 程 (m)	設計温度 (℃)	設計圧力 (kg/ cm ² ・g)	台数	納入年月	用 途
三菱重工業(長崎) 東北電力・新仙台 1 B	缶 水	(14½×2) ×20×20	440	440, 3, 50	48,500	44.2	362	197	3	45.8	缶 水 循 環 用
千代田化工建設 日本石油	C 重油	B×1.08	15	200, 3, 50	835	71.5	440	270	1	45.11	重油脱硫装置用
三菱重工業(神戸) 中部電力・武豊 2 B	缶 水	(12×2) 18×18	450	440, 3, 60	43,000	54	362	197.2	3	製作中	缶 水 循 環 用
石川島播磨重工業 東洋ソー	缶 水	6×8×19	100	400, 3, 60	4,850	70	360	188	1	45.12	缶 水 循 環 用
三菱重工業(長崎) 国鉄・川崎 4 B	缶 水	10×10×16	170	400, 3, 50	21,800	36.4	340	146	3	製作中	缶 水 循 環 用
石川島播磨重工業 東北電力・八戸	缶 水	8×10×20	200	3,000, 3, 50	12,000	70	380	236	2	製作中	缶 水 循 環 用
三菱重工業(長崎) 北陸電力・福井	缶 水	(14½×2) ×20×16	400	440, 3, 60	48,500	44.2	365	210	3	製作中	缶 水 循 環 用
三菱重工業(長崎) 北海道電力・苫小牧	缶 水	(14×2) 18×20	300	400, 3, 50	32,500	50	366	205	3	製作中	缶 水 循 環 用
三菱重工業(長崎) 九州電力・相之浦	缶 水	(14×2) 20×20	460	400, 3, 60	53,300	48.6	365	210	4	製作中	缶 水 循 環 用

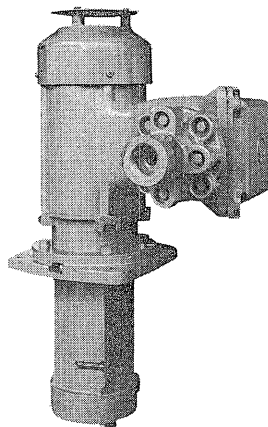
高温高圧キャンドモータポンプ

千代田化工建設 日本石油	C 重油	B×1.08	15	200, 3, 50	835	71.5	440	270	1	45.11	重油脱硫装置用
日本揮発油 出光興産	水 (含アミン)	1,025	1.5	400, 3, 50	95	24.6	80	211	2	45.10	重油脱硫装置用
動燃事業団	純 水	2,045×2	5.5	200, 3, 50	166	60	300	90	1	45.11	A T R
三菱重工業(長崎) 北陸電力・福井	缶 水	G×1.1	37	440, 3, 60	2,000	65	180	220	1	製作中	スプレース タ

れることも必至である。この種の装置に要求されるポンプの仕様は第 XII・2 表に見るように高温（440℃）、高圧（270 kg/cm²・g）の重油に水素を含んでおり、もし万一液が外部に漏洩した場合、必ず火を伴うので完全無漏洩のモータポンプでなければならない。このためにキャンドモータポンプ、またはサーキュレータのグランドレス形の構造が選ばれるが、今回、同じ仕様・要目のこの2種のポンプ各1台を受注した。保守的に仕様を満足させるだけの製品を製作するのであれば実績のあるキャンドモータポンプで充分であるが、将来、脱硫装置の大容量化を考えれば高温、高圧キャンドモータポンプは容量的におのずと製作の限界があり、時代の要求に応じられなくなるのは明らかである。そこで、2台のうち、1台は実績のあるキャンドモータ形とし、1台は巻線にふっ素樹脂を用いた電動機巻線浸液形のサーキュレータとして、巻線、ターミナルグランド、パッキン、軸受、電動機冷却方式、スラリー対策、材質など、将来大形化した場合の問題点を考慮して設計・製作しその準備を一步進めた。

工作機械用オイルポンプは、昨年も一昨年に引き続き順調な生産の伸びを示し、約 55,000 台を生産した。

その上さらに、小形ポンプとして工作機械以外の用途への応用もますます拡大し、これら特殊用途のポンプとして印刷機械用耐圧防爆形 a DWP 7 B（150 W・60/80 l/min・3/3 m、防爆階級 d 2 G 4）、繊維洗浄機用 a W 0 P 8 D（250W）、a W 0 P 9 A（400W）、食品プラント用 a W 0 P 6 B（80W）などを開発、生産した。



第 XII・5 図
印刷機械用耐圧防爆形オイル
ポンプ
Fig. XII・5.
Flame-proof enclosure type
oil pump aDW 7 B for
printing machine

特殊ポンプとして、45 年度にはかつお船用ポンプを開発した。このポンプは、かつお船に搭載され、かつお漁において擬似餌用としての散水に使用されるポンプでポンプはジェットうず巻組合わせポンプ（10 m・54 l/min）電動機は直流電動機（160W）電源は 24V のバッテリーによっている。

漁業界省力化機器の一つとして今後の需要が大いに期待される。

XII. 6 工場省力機械

(Labor saving machines for factory)

XII. 6-1 操 作 機

わが国における労働力不足は年々深刻化の一途をたどりつつあり、これに対して省力化の努力が各方面で続けられている。当社でもこの状況に対処すべく、従来の省

力化製品の他に、運搬の自動化をねらいとした、全電動式のマテリアルハンドリング装置である「富士電動ハンド」を新たに開発し、発売を開始した。

この製品は、手の動きを分析して得た「つかむ—はなす」、「押す—引く」、「手首を振る」、「手首を横にずらせる」、「手首を旋回する」などの機能を有し、これらの機能をそれぞれ数種類組合わせて構成した自動化装置の標準化された構成要素群であり、その機能別に 5 系列より成立っている。

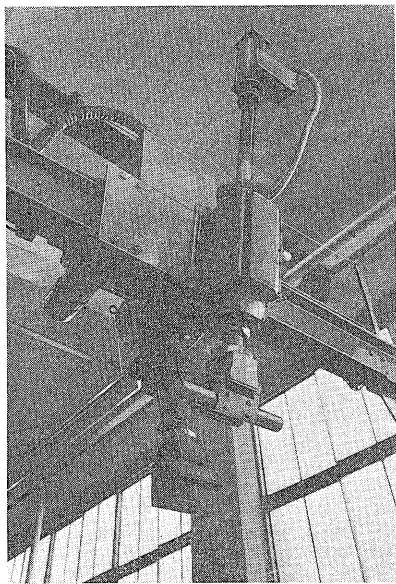
従来から使われている省力化製品の一般的なものである油圧式、空気圧式に比べると

- (1) 面倒な配管作業が一切不要である。
- (2) 特別な油圧源・空気圧源などの調達不要。
- (3) 保守点検も簡単で周囲もよごれない。
- (4) 温度変化による特性の変化はほとんどない。

など使用する上で有利な点が多くあり、今後のハンドリングの自動化に有力な手段を提供するものである。

当社では従来これらを各種社内設備に応用し、各工場の自動化省力化をはかってきたが、今度これを数十セット使用した新自動化工場を完成し、順調に運転に入っている。

現在発売開始後日も浅いが、幸い好評裡に受入れられており、今後の広範囲にわたる応用が期待されている。



第 XII・6 図 ローダに取付けたツイン形富士電動ハンド
Fig. XII・6. Fuji electrical hand "twin type" on loader

XII. 6-2 製 造 設 備

古河電池向け蓄電池製造自動ラインがある。この設備は蓄電池製造過程の電氣的検査、ふたの取付、気密試験

などを自動的に行なう製造ラインで、2ライン納入した。この設備の特長はメカニカルな記憶装置を有し、ライン途上のいずれかのステーションで不良品が出るとワークはその時点からフリーパスで流れ、ラインの最終端で良品と区別される構造になっている。

製造設備としては以上のほかに古河電気工業向けのものがある。

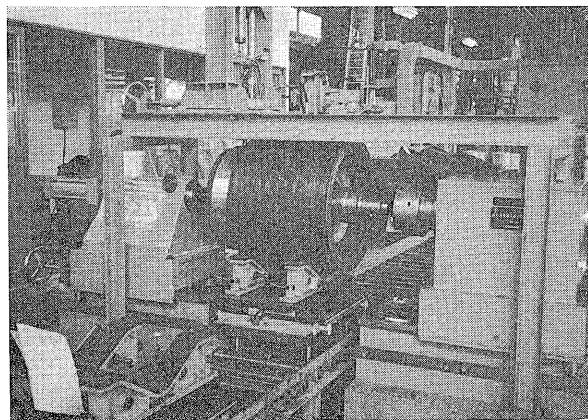
XII. 6-3 検 修 設 備

国鉄・浜松工場向け主電動機解体組立装置、鷹取工場向け主電動機検修装置がある。

解体組立装置は在来電車および新幹線電车主電動機の解体および組立作業を省力化し、検修作業の能率向上を図るための機械装置である。電機子軸を水平にしてコンベア上を移動する電動機を定位置に止め、あらかじめボルトを抜いた鏡ぶた、ベアリング受けおよび電機子を油圧力によって分解し、また逆の順序で組立を行なう装置である。この装置は主電動機に比較して、装置が大きいことおよび抜き棒の芯合わせがむずかしいことのために装置の各部動作を単独および連動にしてある。

検修装置は主に電気機関車用主電動機を対象とするもので、分解組立用転倒機各 1 台、分解洗浄された電機子の電氣的検査を行なう検修ラインとからなっている。転倒機は主電動機の分解および組立を行なうときの作業姿勢を良くするために、電機子軸を水平にしたり、垂直にしたりするもので油圧力によって衝撃なしに反転するものである。検修ラインは静止テスト機、回転テスト機および搬送装置からなり、当社は試験装置を除く機械設備一式を製作納入した。

第 XII・7 図は主電動機検修装置の回転テスト機外観を示す。



第 XII・7 図 主電動機検修装置
Fig. XII・7. Automatic test equipment for repair of car-motor



＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。