

〔II〕 回 転 電 気 機 器

ELECTRIC ROTARY MACHINE

昭和 30 年度は日立製作所において回転電機界に種々の輝かしい記録を生んだ年である。すなわち水車発電機においては本邦最大容量の佐久間発電所納 93,000 kVA 2 台が完成し、タービン発電機では同じく最大容量の東京電力鶴見第二発電所納 81,000 kVA の完成に引続き新東京発電所納同仕様のもの完成を見た。一方直流発電機においては、電流容量の記録品である東邦チタニウム納 40,000 A 直流発電機を製作した。

佐久間発電所 93,000 kVA は容量において本邦記録品であるばかりでなく、かゝる大容量でしかも 200 rpm という速度に対し上部に案内軸受を設けず純然たる傘型の型式を採つたことは外国にもその例を見ないところである。

東京電力納 81,000 kVA タービン発電機はさきに納入した潮田発電所納 67,000 kVA に引続き水素冷却方式のタービン発電機であるが、今回は G.E. 社と技術提携後初の機械であり種々の新しい方式を採用している。

上記のものを含め水車発電機は総容量約 260,000 kVA、タービン発電機は約 180,000 kVA を製作し、製作総容量においても昨年度をはるかに上回っている。

日立製作所においては去る昭和 26 年に東京電力花畑変電所 15,000 kVA 同期調相機を水素冷却式に改造して容量を 20,000 kVA に増し、同期調相機に水素冷却を採用することに先鞭をつけたが、30 年度には電源開発名古屋変電所納 45,000 kVA 水素冷却同期調相機を製作した。これは上述のタービン発電機における水素冷却方式の技術を生かしたものである。

東邦チタニウム納大電流直流発電機は電流値が記録的なものであるだけにその構造、特に能率を高めることに種々の工夫がなされている。

電動機にあつては特に大出力の圧縮機用同期電動機が数多く製作されたことが注目され、山陽化学納 3,750 HP を初め総計約 25,000 HP におよんでいる。圧縮機が対向釣合型に移行するにつれて速度が速く小型になつて来たことは 30 年度の特長といえよう。

超同期電動機もさらに構造に改良が加えられて大阪窯業セメント納 1,000 HP その他を製作した。

誘導電動機においては設計改良による小型軽量化、機能の改善などに努力が払われ、寸法重量ともに軽減されしかも性能は向上しており、冷却方式を合理的に改良して小型になつた全閉外扇型電動機、騒音を極度に小さく設計したポンプ用電動機、籠型回転子の構造に特殊な設計を施した 1,000 kW 2 極電動機など種々特色のある電

動機が生れた。

整流子電動機は日本レーヨン納 50 HP ほか十数台が製作されたが、いずれも速度制御範囲が非常に広範囲であるにもかかわらず全範囲で無火花整流運転を行う優秀なものである。

直流電動機も各方面の電動力応用機器として数多く製作されたが、これについては〔V〕電動力応用機器の項を参照されたい。

造船界の活潑化に伴い内外船舶用として交流、直流ともに従来になく、多数の補機用発電機および電動機が製作納入された。

回転機全般にわたつて絶縁材その他の電気材料の研究およびその応用面における進歩は著しいものがある。自家用 3,750 kVA タービン発電機には固定子、回転子ともに H 種絶縁を使用したか、かゝる大容量機に H 種を採用した本邦最初のものである。日産化学納 420 HP 2 極全閉外扇型誘導電動機には日立アミナル絶縁を使用、いわゆる D 種絶縁とし、機械の小型軽量化をはかり、大型の電動機に日立サーモセツトワニスを使用して絶縁特性の向上をはかつた。また八幡製鉄所納 650 kW 2 極誘導電動機は大型高速機にダイライトコアを使用した最初のものである。

輸出方面ではアルゼンチン向 8,250 kVA 水車発電機、ビルマ向タービン発電機および発電所補機電動機および精糖機械用電動機などがある。

汎用籠型三相モートルは新たに本年より国際寸法を採用し、1/2 HP より 5 HP までのものが量産され好評を博した。

また小型モートルにおいて 200 W 以下の小型三相モートルが開発されたほか汎用 100 W コンデンサーモートル、フランヂ型 200 W 分相モートル、全閉外扇型 200 W 分相モートル、防振型 200 W コンデンサーモートルなどが数多く製品化された。

発 電 機

水 力 発 電 機

電源開発関係の発注量の漸減により、日立製作所の製作台数も減じては来たが、30 年度における製品には、93,000 kVA 傘型発電機、38,000 kVA 高速度機などの記録品を含み、技術的には華々しい年度であつたといえる。この年度に製作した発電機は第 1 表 (次頁参照) のごとく発電所数 5、台数 8、総出力約 261,000 kVA である。以下特長ある機器につき概略紹介する。

第1表 水車直結発電機

Table 1. Waterwheel Driven Alternators

納先	発電所名	容量 (kVA)	電圧 (V)	極数	周波数 (Hz)	型	台数
電源開発	佐久間	93,000	13,200	36	50/60	傘型	2
電源開発	西吉野第二	16,000	11,000	20	60	縦	1
東北電力	八久和	38,000	11,000	12	50	縦	1
アルゼンチン	リオコラリト	8,250	13,200	16	50	横	2
山口県	佐波川	2,100	3,300	10	60	縦	2

(1) 93,000 kVA 傘型発電機

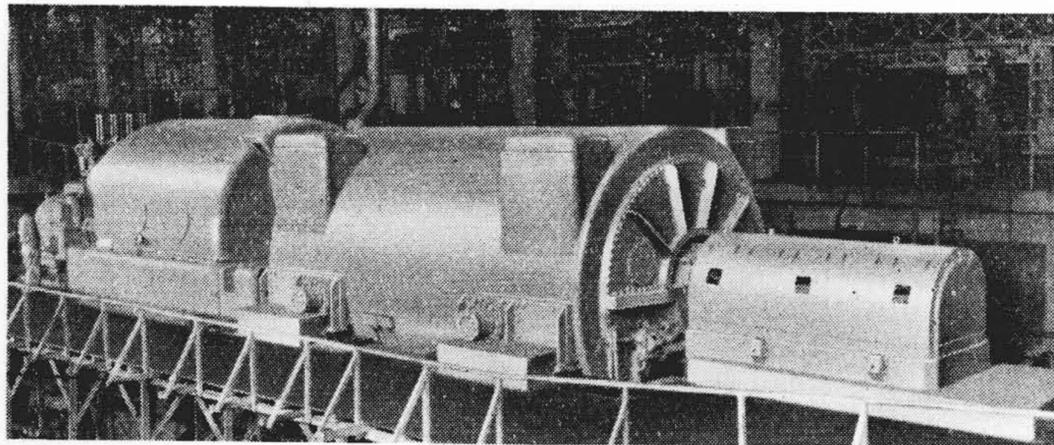
先に神通川第一、丸山発電所納の大容量傘型機を製作してきたが、ここに世界最大の傘型機を完成した。従来傘型機は低速度のものに限るという観点上、傘型機に先鞭をつけて多数製作している米国においても100rpm前後である。大容量機ではHarsprånget発電所のASEA製105,000 kVA 167 rpm機があるが、上部に案内軸受をもつ上に、佐久間発電所納のものに比し無拘束速度が低く傘型機としてなら技術的にむつかしいところがない。他に例のないところから、本機では安定度を特に重視し幾多の傘型機設計の経験を生かしてついに記録的製品を生み出したのである。工場試験の結果は振動もきわめて少なく、安定性の良好なることが実証された。

特長

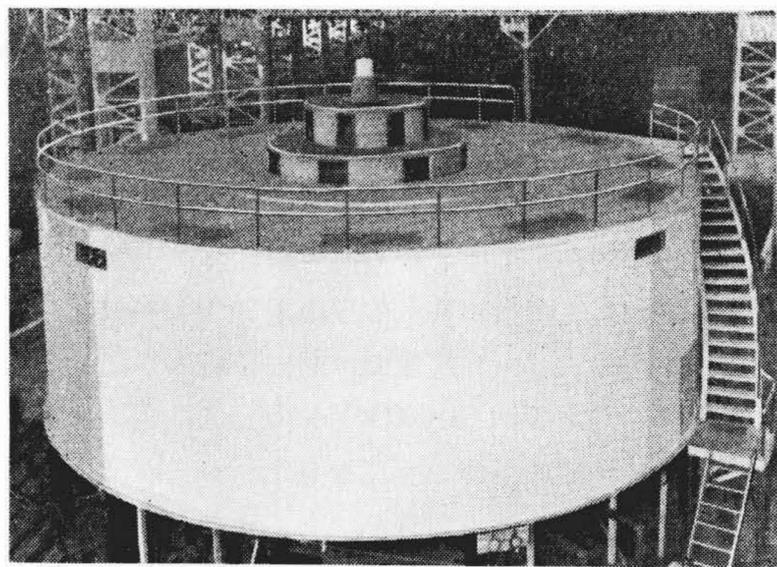
- (1) 案内軸受は下部に1箇あるのみであるため、回転子重心にできるだけ近くするよう推力軸受を分離した二段式の特長構造とした。
- (2) 全推力を受ける下部ブラケットは強度は勿論、輸送、組立に便なるように推力油槽と各アームとの組合せ方式とした。
- (3) 回転子継鉄は中央部に通風孔を設けて冷却効果をあげているが、なお従来のものよりも安全率の高くなる構造となっている。
- (4) 固定子線輪は層間絶縁のない1ターンコイルである。

(2) 八久和発電所納の38,000 kVA 発電機

戦後の大容量高速度機の記録品である。固定子は床面下に入る設計となっており、高速度型セグメント軸受、1ターンコイル、厚鋼板ヨークの採用などの特長をもつ

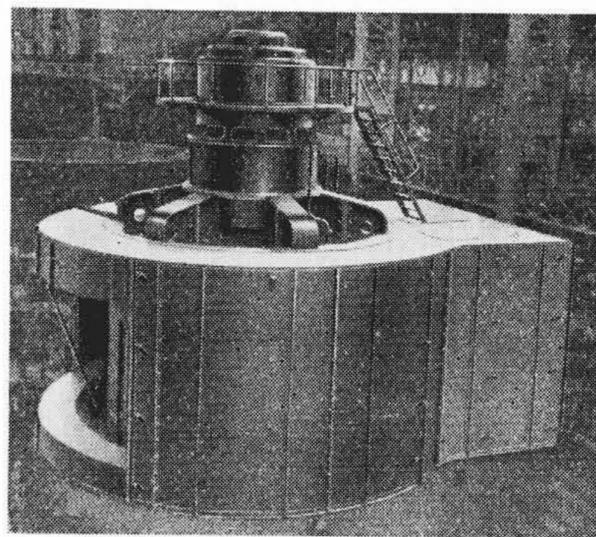


第3図 81,000 kVA 水素冷却タービン発電機

Fig. 3. 81,000 kVA H₂ Cooled Turbine Generator

第1図 93,000 kVA 傘型発電機

Fig. 1. 93,000 kVA Umbrella Type Alternator



第2図 38,000 kVA 交流発電機

Fig. 2. 38,000 kVA Alternator

ている。第2図は組立完成せる本機を示す。

タービン発電機

東京電力鶴見第二および新東京発電所納 81,000 kVA 水素冷却機各1台を完成し、水力と同様記録品の年度であった。これらは G.E. 社と技術提携後初の製品で、すでに展示会において示されたごとく優秀な性能を有し、目下それぞれ現地において据付中である。

特長

- (1) 水素冷却方式には従来の真空処理式を止め、最新の連続掃気式を採用し、運転の確実、保守の容易を期した。
 - (2) 主軸は単一鋼塊製でその材質の検査も綿密をきわめ信頼度の高いものを採用した。
 - (3) 回転子の支持はブラケット型とし、軸受をブラケットに内蔵せしめた。なお軸受の点検は本体の気密を破らずに容易に行いうる構造となっている。
 - (4) 固定子鉄心部は振動を防止するため特殊なスプリング支持となっている。
 - (5) 両機とも鉄道輸送を考慮し、特別の分割方式の設計を施した。
- などである。

これらの完成によりさらに大容量機の製

第 2 表 タービン発電機

Table 2. Turbine Generators

納 先	発電所名	容 量 (kVA)	電 圧 (V)	回 転 数 (rpm)	周 波 数 (\sim)	台 数	備 考
東京電力	鶴見第二	81,000	13,200	3,000	50	1	水素冷却
東京電力	新 東 京	81,000	13,200	3,000	50	1	水素冷却
日本セメント	土佐工場	8,750	3,300	3,600	60	1	
ビルマ	ピンマナ	1,500	3,300	1,000	50	2	ギヤー掛
日立工場	火力研究所	3,750	3,300	3,000	50	1	H種絶縁

第 3 表 船舶用発電機

Table 3. Generators for Marin Service

造船所	船 主	容 量 (kVA)	電 圧 (V)	周 波 数 (\sim)	回 転 数 (rpm)	原 動 機	台 数
日本鋼管	トランスオーシャン	700	450	60	1,200	タービン	4
日本鋼管	トランスオーシャン	110	450	60	720	エンジン	2
日立造船	ゴ ラ ン ド リ ス	600	450	50	1,500	タービン	2
日立造船	ゴ ラ ン ド リ ス	125	450	50	1,000	タービン	1
日立造船	太 洋 海 運	125	450	60	450	エンジン	2
日立造船	カ ル テ ッ ク ス	100	225	50	1,500	タービン	4

作態勢も完備し、その輸送も問題なく行いうることが判明した。

今年度完成のタービン発電機を第2表に表す。このうち日立工場納 3,750 kVA 発電機は固定子、回転子両線輪ともシリコンワニスを使用し、他の絶縁部分にも耐熱材料を吟味して使用したH種絶縁のもので、現在火力研究所に設置され、各種試験に供されている。

その他の交流発電機

斯界に話題を投げかけていた日立工場納の 150,000 kVA 発電機が完成し、目下遮断器試験設備として駆使されている。本機は特にリアクタンスが小さく設計されきわめて大きい短絡容量を有している。遮断器の遮断容量の増大が望まれている現在、本機の果たす役割は非常に大きいものと考えられる。第4図は実験室に設置された本機である。

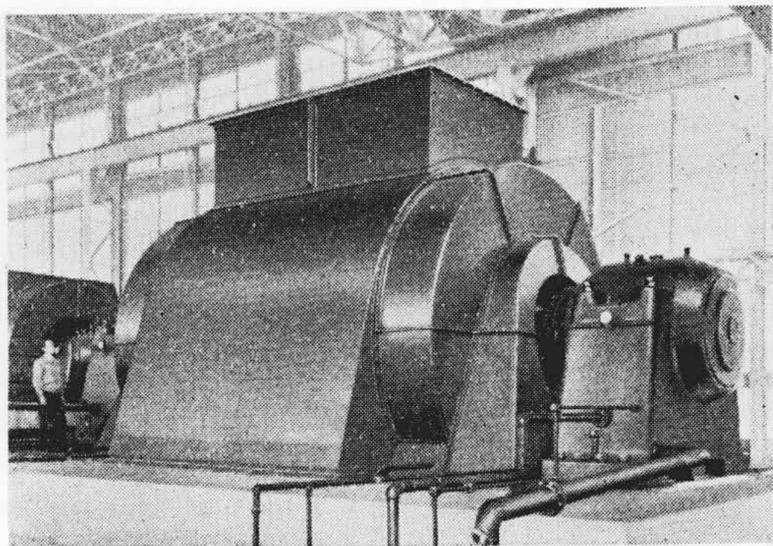
エンジン直結発電機においては、本年度も多数製品を送り出し好評を博しているが、さらに顧客の要望に応じて標準化を計り量産態勢に移りつつある。今後輸出方面にも大量進出の予定である。

その他船用交流発電機においても造船界の活況に伴って多くの製品がありまた正弦波発電機、高周波発電機などの特殊用途の発電機も各種製作している。

船舶用発電機

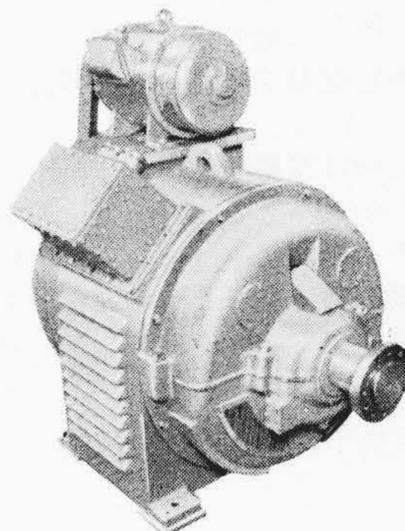
船舶用発電機としては第3表のものが製作された。

第3表のうち 600 kVA は凸極型4極機では記録的なものであるが、ヨーク、シャフトには特殊鋼を用い、タービンとともに3軸受にするなど極力設計を切詰め、据付面積を小ならしめている。



第 4 図 150,000 kVA 交流発電機

Fig. 4. 150,000 kVA Alternator



第 5 図 船舶用 100 kVA 1,500 rpm 50 \sim 交流発電機

Fig. 5. 100 kVA 1,500 rpm 50 \sim A.C. Generator for Marine Service

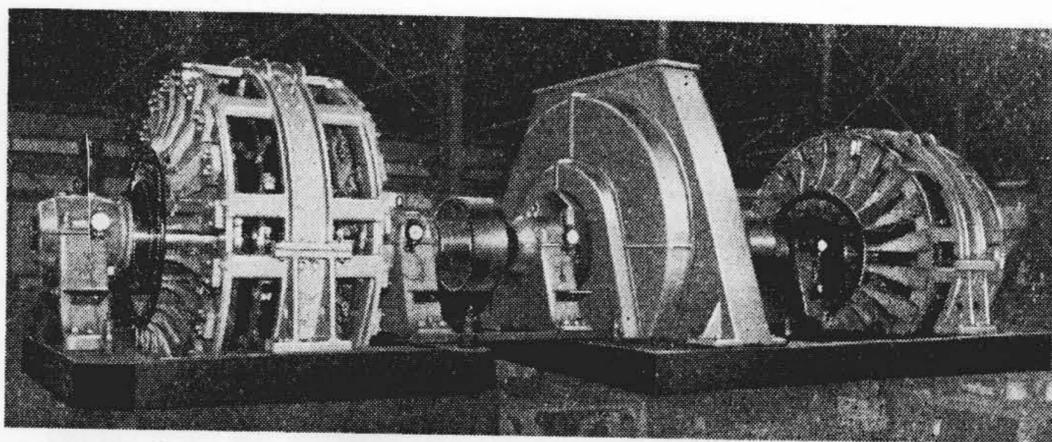
直 流 発 電 機

マグネシウム電解用 40,000 A 直流電源設備

東邦チタニウム納マグネシウム電解用 40,000A, 1,100 kW 直流電源設備は 550 kW, 20,000 A の直流発電機 2 台を並列に接続し 40,000 A として給電するもので、駆動機は 1,650 HP 三相同期電動機である。金属チタニウムが各方面の注目を浴びている折柄、本設備の完成は斯界に新偉力を加えるものである。

特 長

- (1) 電解用電源設備の特長である長時間の全負荷連続運転に対して十分な信頼性があり、かつ能率がきわめて高い。(発電機 89.4%, 同期電動機 96.5%)
- (2) 電圧を容易に広範囲に調整できる。熔融塩電解においては、生産量または電力の調節は、直列電解槽数を増減して行う必要がある。本機は負荷電流 40,000 A にて 5~27.5 V 間に自由に調整できる。この点は他種のいかなる整流機よりもすぐれている。
- (3) マグネシウム電解により発生する腐蝕性ガスから防護するため耐酸処理を十分にし、かつ通風冷却は高所より導入した清浄空気により行う。
- (4) 大電流機は刷子数が非常に多くなり、その摩擦損



第6図 直流 40,000 A 1,100 kW 電動発電機
 Fig. 6. D.C. 40,000A 1,100 kW Motor-Generator Set

失が多くなるものであるが、本機は電流容量の大きい金属黒鉛刷子の使用により摩擦損失および電圧降下損失を少なくして能率を向上し、かつ起動時に刷子を離揚したり、あるいは軸受を油圧押上げるなどの面倒がなく交流自己起動が可能で起動操作をきわめて容易にした。

- (5) 直流発電機は双整流子型であるが、補極線輪は特殊な方法で接続してあるから、電流の不均衡や軸電流を生ずることなく、整流はきわめて良好である。
- (6) 同期電動機運転であるから力率が良好である。
- (7) 不測の過電流または停電時などに対する保護警報が十分に行われている。

写真は工場試験中の本設備で、通風カバーを取外した状態である。

電源開発佐久間発電所納 93,000 kVA 交流発電機用励磁機

主励磁機は 550 kW, 440 V で、二界磁を備え、一定分を副励磁機により励磁し、調整分を15 kW HTD 型発電機により励磁する。副励磁機の一部は、主励磁機の整流子内部に落とし込み高さを極力低くしてある。

自動電圧調整装置は HTD 型で速応性は非常に高く、電圧上昇率 1,100 V/s, 頂上電圧 800 V, A.I.E.E. による公称励磁機速応度は 2.0 以上である。

自動電圧調整装置の磁気増幅器電源用 3kVA 高周波発電機と基準電圧用 HL 発電機と上記 HTD 型発電機とは副励磁機を電源とする直流電動機により駆動される。

東京電力鶴見第二発電所および新東京発電所納 81,000 kVA ターボ発電機用励磁機

主励磁機は 230 kW, 250 V, 3,000 rpm, 両側ペDESTAL 型補償巻線付で、ギヤーカップリングにより主機に直結し、副励磁機は反直結側軸端にオーバハンクする。ターボ励磁機として日立の新記録品である。

通風は主機と励磁機の両軸受の中間に設けた自己ファンにより行い、通風径路は空気清浄機を通してベース下方より吸込み、一部は反直結側から固定子内部を通して整流子側に流れ、一部は整流子軸端より整流子内部、鉄心ダクトより電機子表面に出て整流子表面を冷却してベース下方に排出するもので、カーボン粉をコイル内部に

吸込む危険はない。

励磁機全体は有機ガラスの点検窓付のカバーで覆い、通風路を形成するとともに要部を保護する。

電機子巻線は均圧環不要の重波巻式として信頼度を向上した。自動電圧調整器は抵抗型を使用する。

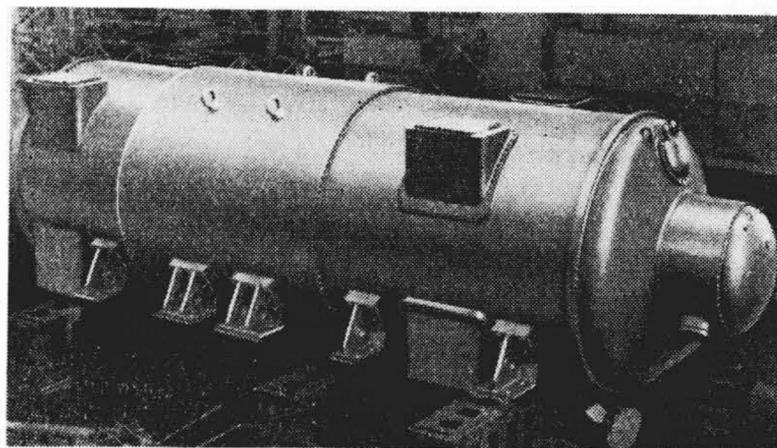
同期調相機

電源開発名古屋変電所用 45,000 kVA 同期調相機は、本邦における記録的大容量機であるとともに、我国に例の少い水素冷却同期調相機として斯界の注目を浴びつゝ鋭意製作中であるが、すでに完成も間近にあり、本誌の発行頃には現地据付も完了し、いかんなくその機能を発揮して運転しておるものと考えられる。詳細仕様その他に関しては追つて本誌上に発表の予定であるが、ここにその概略仕様およびおもなる特長を紹介する。

仕 様	
容 量	進相 水素圧力 1 kg/cm ² において 45,000 kVA 水素圧力 1.75 kg/cm ² において 48,000 kVA
電 圧	遅相..... 30,000 kVA 11,000 V
冷却方式	.....水素冷却
起動方式	.....起動用誘導同期電動機による
制動方式	.....起動電動機による発電制動

特 長

- (1) 水素冷却ターボ発電機と異なり、運転中気密ケーシングを貫通する部分がない完全密閉型であるので、水素の漏洩も少く、補給量もごく少量で済むため水素の系統はきわめて簡略にしガス関係の操作はすべて手動操作とした。
- (2) 刷子の交換などの場合本体の気密を破ることなく集電環室を開放するのみでできるようにした。この場合の本体と集電環室との間の密封は我国で初めてのガス密封方式を採用した。
- (3) 分解組立は継ぎシャフト、台車などの使用により



第7図 製作中の 45,000 kVA 同期調相機
 Fig. 7. 45,000 kVA Syn. Condenser

起重機を使用することなしに容易に組立うるものとし起重機を節減した。

以上が本機の概要である。第7図は製作中の45,000 kVA 同期調相機である。

電 動 機

三 相 誘 導 電 動 機

高 速 度 電 動 機

製鉄所のデステリングポンプ用として下記のものを作製した。

八幡製鉄納 650 kW, 2極, 3,300 V, 60~, EFL-DQ, 2台

富士製鉄納 1,100 HP, 2極, 3,300 V, 60~, EFL-CQI

いずれも巻線型閉鎖通風式であるが、650 kW はかゝる大型高速機にダイライトコアを採用した最初のものである。

大型2極かご形機としては東京電力納 1,000 kW 6台を作製したほか、山陽化学納 1,300 kW を製作中である。これらはみな回転子の構造に特殊の工夫がなされかつ起動電流が小さくなるよう設計されている。

日産化学納 420 HP, 2極, 3,150 V, 60~

全閉外扇型籠形回転子式は高速全閉型としては記録的なものであるが、アミナルワニスを使用したいわゆるD種絶縁として機械の小型化をはかった。

ポンプ用電動機

ポンプ用電動機として製作されたおもなものは下記の通りである。(前掲のものを除く)

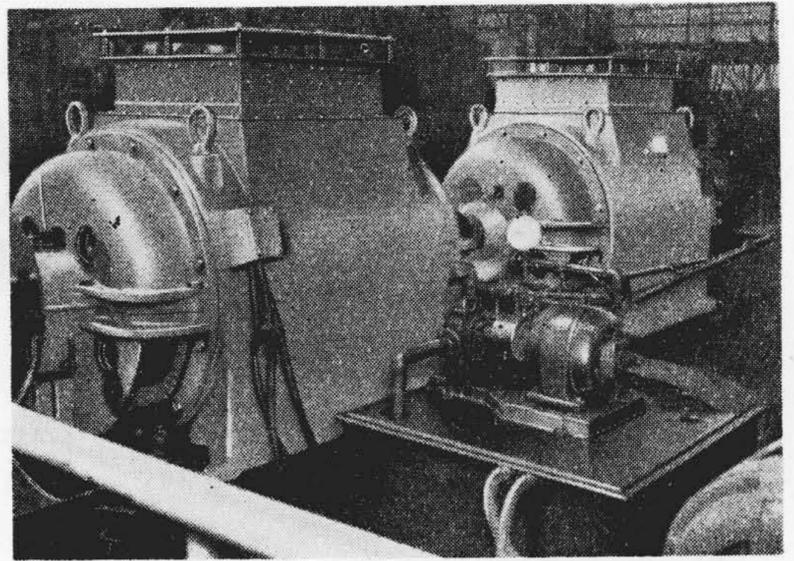
納先	出力	電圧 (V)	極数	回転数 (rpm)	型式	台数
大阪市	700kW	3,300	14	514	S-CYI	1
日本水素	600kW	3,150	4	1,500	EFU-ERI	1
群馬県	700HP	3,000	10	600	S-CYI	1
大阪市	500kW	3,300	12	600	S-CYI	1
東京電力	425kW	3,000	14	428	VEF-KK	4
東京都	450HP	3,000	6	1,000	S-CYI	3
茨城県	350kW	3,000	8	750	SO-CI	1
大阪市	350kW	3,300	10	720	S-CYI	2
日東化学	300kW	3,000	4	1,500	EFU-KK	1

ファン、ブロー用電動機

鉾山の通気ファン用として三井鉾山三池鉾業所納 1,000 kW, 14極, 2,200 V, 514 rpm が納入され、その他のブロー用としておもなものに下記のものがある。

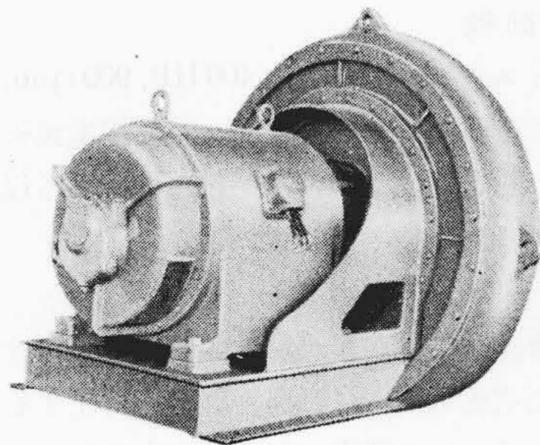
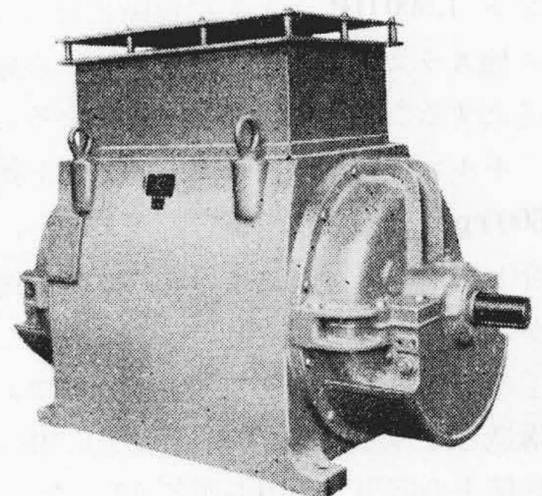
納先	出力	電圧 (V)	極数	回転数 (rpm)	型式	台数
別府化学	1,400HP	3,300	4	1,800	EFU-EQI	1
富士製鉄	700HP	3,300	4	1,800	EFM-DQ	2
東邦ガス	550kW	3,000 ~ 3,300	4	1,800	EFX-DXX	2

以上のうち富士製鉄納 700 HP は特殊構造の防湿カバーを設け、運転休止中はカバーを縮めてスペースヒータ



第8図 650 kW 3,600 rpm 誘導電動機
Fig. 8. 650 kW 3,600 rpm Induction Motor

第9図 1,000 kW 3,000 rpm 特殊籠型誘導電動機
Fig. 9. 1,000 kW 3,000 rpm Squirrel-Cage Rotor Type Induction Motor



第10図 125 HP 3,600 rpm ブロー電動機
Fig. 10. 125 HP 3,600 rpm Blower Motor

により吸湿を防いでいる。昨年に引続きブローのローターをオーバハンクした型の電動機を作製している。久保田鉄工納 125 HP, 3,300 V, 3,600 rpm, EFUO-KK がその例である。

セメント工場用電動機

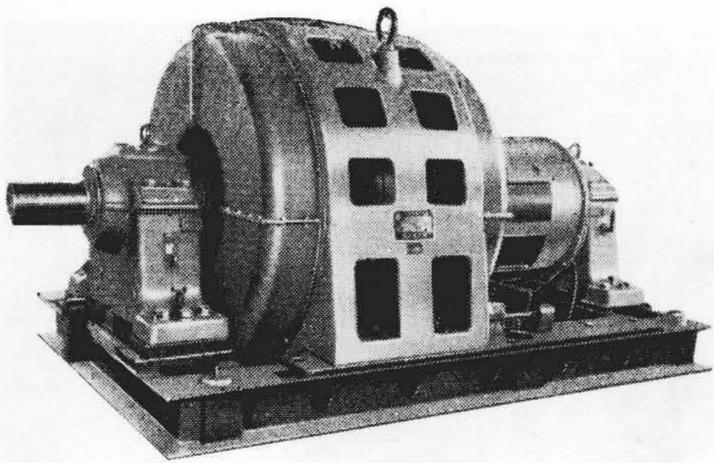
セメントミル駆動用として

秩父セメント納 1,500 HP, 8極, 750 rpm, SABD-DQ 4台

日本セメント納 1,000 HP, 8極, 750 rpm, SBD-ERYI 3台

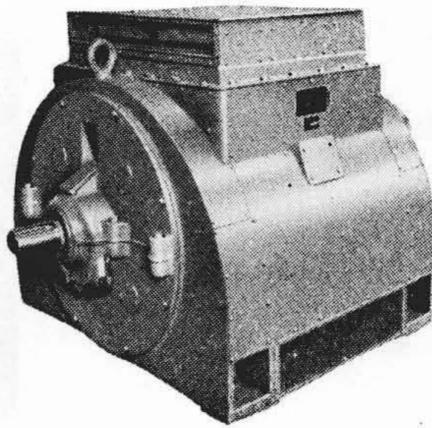
秩父セメント納 650 HP, 8極, 750 rpm, SBD-DQ 1台

を作製した。いずれもセンタードライブ方式のミル用で日本セメント 1,000 HP は電動短絡装置付で、秩父セメ



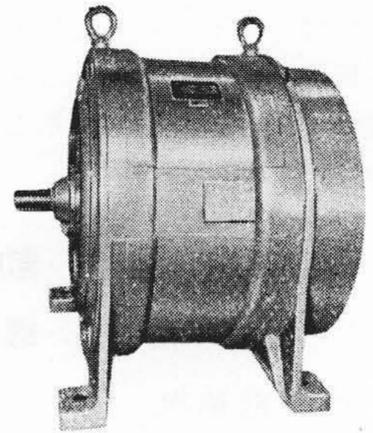
第11図 1,000 HP 750 rpm セメントミル用誘導電動機

Fig. 11. 1,000 HP 750 rpm Induction Motor for Cement Mill



第12図 150 kW 1,000 rpm ポンプ用誘導電動機(無音電動機)

Fig. 12. 150 kW 1,000 rpm Induction Motor with Noise Arresting Device



第13図 150 HP 600 rpm 新型全閉外扇型誘導電動機

Fig. 13. 150 HP 600 rpm New-designed Totally Enclosed Fan-Cooled Induction Motor

ント 1,500 HP とともに遠隔制御方式をとっている。その他スラストに対する考慮、ミルの分解組立に便利な構造とするなどの工夫がなされている。

キルン用として大阪窯業セメント納 250 HP, 12極, 600 rpm, SO-KK (籠形) があるが、これは電磁接手を介してキルンを駆動するもので、電磁接手は大容量にもかかわらず自冷式とし、接手に附属した抵抗器および接手の励磁電流を自動制御することにより定速運転をする構造となっている。(別項電動力応用のうち63頁掲載「電磁接手の応用」の項参照乞う)

製紙機械用電動機

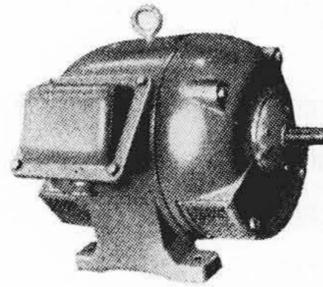
中越パルプ納ディスクリファイナ用 400 HP, 900 rpm, SA-KK を始め多くのリファイナ、ジョルダン用電動機が製作された。これらは運転中回転子が軸方向にある程度移動できるよう特殊の構造となっている。

無音電動機

最近各都市に騒音防止条例が布かれ、住宅地に据付けられる水道ポンプ用電動機などには極力騒音を防止することが要求されている。この要求により騒音をきわめて小さくするよう特殊設計を施した電動機を製作した。東京都納 150 kW, 6極, 1,000 rpm, EF-CYI, 75 kW, 4極, 1,500 rpm, EF-CYI がその例である。いずれも閉鎖通風型であるが、入気排気とも消音装置を施した複雑な通気路を通るため外部に騒音がでず、また溝数の選択、溝脈動音の減少、ファンの音の減少など発音源にも特殊の考慮を払っており、速度が高い閉鎖通風型にもかかわらず騒音は六十数フォンに止まっている。

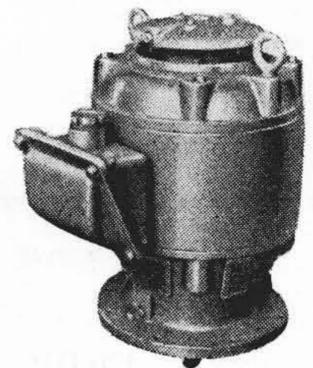
全閉型電動機

全閉外扇型電動機に対し日立製作所は昔からパイプ冷却方式を採用していたが、これにさらに構造上の改良を加え、新型機を製作した。内気がパイプ内を通り外気がパイプの外側を冷却することは前と変りないが、パイプを直管式とし、さらに外気通路に改良を加えた。東京電



第14図 5 HP 雑用水ポンプ用三相籠形電動機

Fig. 14. Marine A.C. Motor for Bilge Pump



第15図 2HP 工作機用三相籠形電動機

Fig. 15. Marine A.C. Motor Drilling Machine

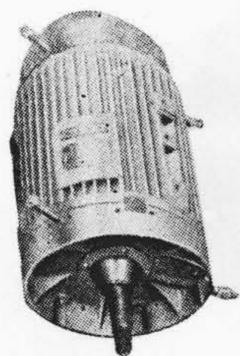
力納ミル用 150 HP, 600 rpm, TFO-KK もその例で、同一仕様の旧型に比し温度上昇が同じにもかかわらず寸法は約 20% 小さくなっている。前述の日産化学納 420 HP, 2極機もこれと同じ型を採用している。

船用電動機

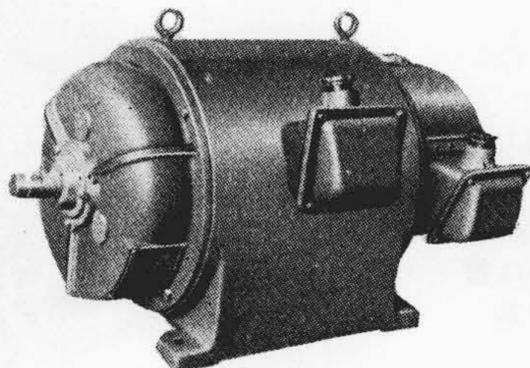
日立船用電動機は長年の経験と最新の設計および工作技術を十分考慮して製作されたものでつぎのような特長をもっている。

- (1) 船舶規格(日本海事協会鋼船規格, “通称NK”, A B格規, ロイド規格)に完全に合格している。
- (2) 保護方式が適切で、完全な防滴構造になっている。
- (3) 振動, 衝撃に対して安全な運転ができる。
- (4) 通風方式は負荷側へ排気する軸流方式とし、水、油などの浸入を防いでいる。
- (5) 自家製のすぐれたポリビニルホルマール線と絶縁ワニスを使用し耐熱, 耐湿性が大きい。
- (6) 小型軽量である。

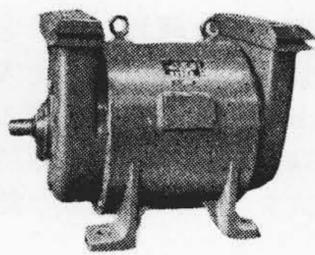
船用三相誘導籠形電動機, 1/2 HP から 75 HP まではいつでも御注文に応じられる態勢になっている。また最近防衛庁艦艇用として各種電動機を数十台製作納入した。これらはいずれも防衛庁規格により厳格な検査に合格したもので、特に小型軽量化をはかっている。



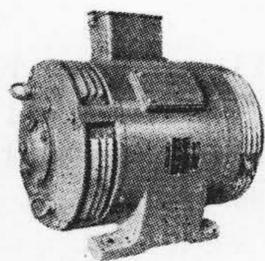
第16図 5 HP 通風機用
三相籠形電動機
Fig. 16. A. C. Marine
Motor for Ventilating
Fan



第17図 45 HP 消防兼雑用ポンプ
用三相巻線型電動機
Fig. 17. A.C. Marine Motor for
Fire Pump



第18図 艦艇用 15 HP
1,800 rpm 誘導電動機
Fig. 18. Induction
Motor for Service
on War-Ship



第19図
艦艇用 10 HP,
1,800 rpm 豎型
誘導電動機
Fig. 19.
Vertical In-
duction Motor
for Service on
War-Ship

一般工場安全増防爆型電動機

本機は特に一般工場安全増防爆型として製作されたもので、巻線、空隙などの常時運転中火花、電弧または過熱を生じない部分にもこれらの発生を防止するように構造上および温度上昇について安全度を増加したものである。

本機の用途はポンプ、圧縮機などの一般用で、おもな納入先である帝国臓器では本機を爆発のおそれが少ない室で使用している。構造は全閉外扇型で、起動および運転特性のよい特殊籠形回転子を使用し、機械的にも丈夫である。

フレームおよび端子箱は鋳鉄製で、その蓋とケースはボルトにて緊締され、ゆるみ止めを施してある。端子部分はベルマウス内部にて電線をクランプし、外部から電線に張力が加わっても直接接続部に力がかからぬようになってある。ベルマウスの内径は管用ネジを切つて電線管が容易にネジ込めるようにしてある。

本機の性能は JIS-C-4201 に準拠し、温度上昇は規格値よりも 5°C 以上低くなつているので過熱の恐れがなく、回転子の許容拘束時間は 20 秒以上である。したがつて爆発の恐れが少い場所で本機のような安全度の高い電動機を使用することにより、爆発を未然に防止することができる。

100 HP コールカッタ用電動機

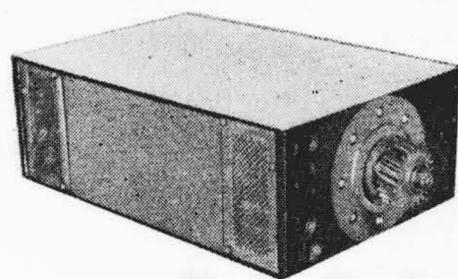
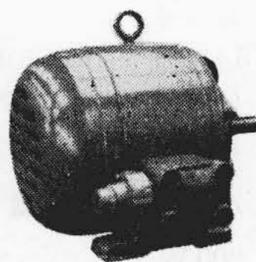
最近各炭坑において切羽の集約化によつて払がだんだんと長くなり、払の運搬にはダブルチエンコンベヤを使用して合理化されている。それにつれてコールカッタも大出力のものが要求され、80 HP ないし 100 HP のものが製作されてきた。本機は従来のコールカッタ用電動機よりも冷却効果の向上によつて HP 当りの重量が著しく軽減された。

特 長

(1) 本機の高さおよび幅は従来の 40 kW と同一なの

第20図 2HP 安全増防爆型三相誘
導電動機

Fig. 20. Safety Increased Ex-
plosion-Proof Type 3-phase
Induction Motor



第21図 100HP コー
ルカッタ用電動機
Fig. 21. 100 HP
Coal Cutter
Motor

- で、切羽においてカッタの操作が容易である。
- (2) 出力が 100HP に増大したにもかかわらず、長さ方向の寸法はほとんどかわらない。
- (3) 連続定格である。

仕 様

型 式	全閉外扇型, 耐圧防爆型(TFOXX-KK)
出 力	100 HP
定 格	連続
極 数	4
電 圧	400 V または 440 V
サイクル	50~ または 60~
絶 縁	B種

新型汎用電動機

汎用籠形三相誘導電動機として国際寸法を採用した新型電動機が主力機種である 1/2 HP から 5 HP まで製作された。

この電動機は最新のすぐれた材料を使用し、新しい設計と自動化された高精度の生産機構によつて製作されたもので、従来より小型軽量でしかもすぐれた性能をもっている。

新型電動機は型式を EFO-K と称し、第22図はその外観を示す。

特長

- (1) モートルを小型化して取扱いを便利にするために各国共通の国際寸法を採用している。
- (2) 新しい高級材料を用いた合理的な設計と、新しい冷却方式により、小型軽量にもかかわらず大きな回転力を有し、しかも温度上昇が低くて過負荷に耐える。
- (3) 外枠の下部に通風口があるのみで、そのほかは密閉された高度の保護形式をとつた、完全な防滴構造である。
- (4) 軸受は特殊検査設備で厳選した優秀なボールベアリングを使用し、その潤滑には特殊グリスを用いている。このグリスは内外諸国のグリスを潤滑性と寿命の点から比較研究を重ねた結果完成したもので、汎用電動機用として理想的な特性を持っている。
- (5) 湿度とカビに対する耐久性の大きな最新の日立特殊ワニスで処理してあるので、一層耐湿特性がよく寿命が永い。
- (6) 通風方式の改善、厳選されたボールベアリングの使用、精密な工作により運転は一層静粛になり、また振動もきわめて少い。

小型三相誘導電動機

200 W 以下の小型三相誘導電動機では標準型の性能向上とともに、準標準型や特殊型の開拓に努力し、数多くの新製品を製作した。そのおもなものを下記する。

200 W 全閉外扇型三相誘導電動機、100 W 全閉外扇型三相誘導電動機、1/4 HP 全閉ボックス型三相誘導電動機、1/4 HP 安全増防爆型三相誘導電動機など。

単相誘導電動機

小型単相モートル

小型単相モートルの劃期的設計改良として昨年度 200 W、100 W、65 W 分相モートルの小型化を行つたが、今回はこれに 35 W 分相モートルを加え、また全機種に亘り起動特性の改良など特性の全般的向上をなした。一方製作面においては専用機の整備を行い、工作精度、品質、生産性などの向上を達成した。その他の単相小型モートルとして汎用 100 W コンデンサモートル、フランジ型 200 W 分相モートル、全閉外扇型 200 W 分相モートル、防振型 200 W コンデンサモートルなどを完成した。

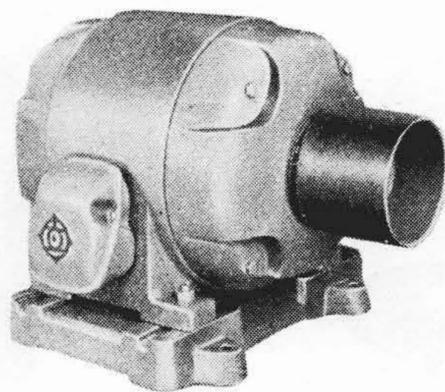
反撥起動高速単相モートル

標準4極品のほかに今回2極の反撥起動単相モートルを製作した。本機は3,600回転という高速度で使用されるので、回転子コイル、整流子、短絡装置、軸受などは十分高速に耐えうる構造である。また電源電圧の変更、回転方向の変更は標準機種同様簡単にできる。

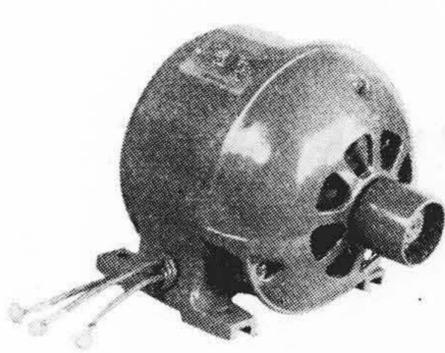
なおファン・ポンプ用としてベース取付のものも製作した。

仕様

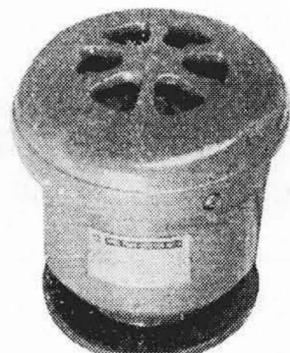
出力..... 1 HP



第22図 新型籠形三相誘導電動機
Fig. 22. New Type Squirrel Cage 3-Phase Induction Motor (Enclosed Drip Proof Type)



第23図 200 W 全閉外扇型三相誘導電動機
Fig. 23. 200 W Totally-Enclosed Fan-Cooled Induction Motor



第24図 100 W 全閉外扇型三相誘導電動機
Fig. 24. 100 W Totally-Enclosed Fan-Cooled Vertical Type Induction Motor

第25図 1/4 HP 全閉ボックス型三相誘導電動機

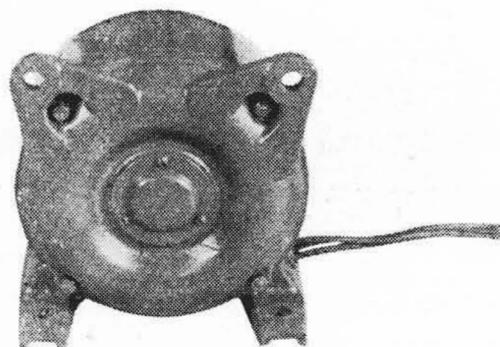
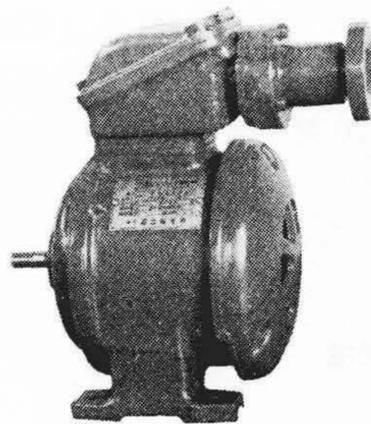


Fig. 25. 1/4 HP Totally-Enclosed Box Type Induction Motor

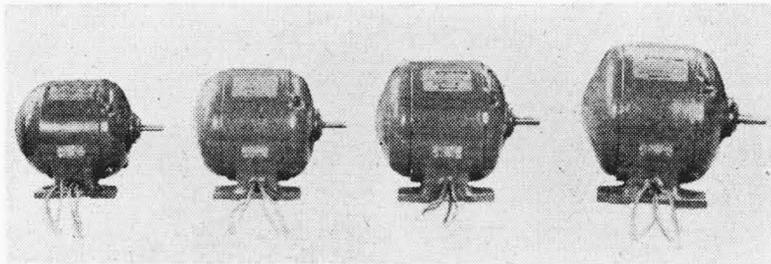


第26図 1/4 HP 安全増防爆型三相誘導電動機
Fig. 26. 1/4 HP Safety Increased Explosion-Proof Induction Motor

電圧..... 100/200 V
周波数..... 50/60~
回転数..... 3,000/3,600 rpm

新型 200W 反撥起動型単相誘導電動機

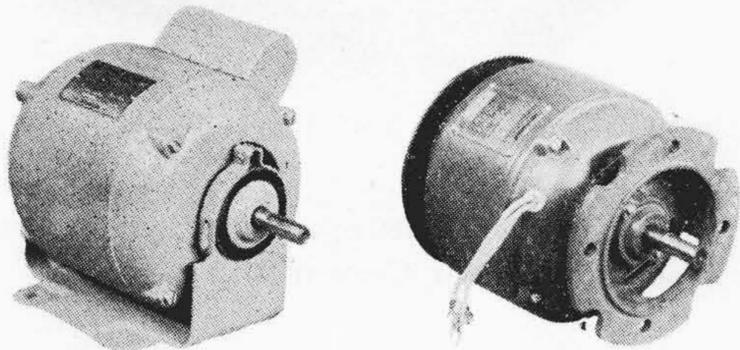
圧縮機、家庭用電気井戸ポンプ、その他大きな起動回転力を必要とする機械の運転用に広く使用されている 200 W 反撥起動型単相誘導電動機は、今回小型軽量化されたが、使用者の便を計り取付寸法は従来品と合わせて



35 W 65 W 100 W 200 W

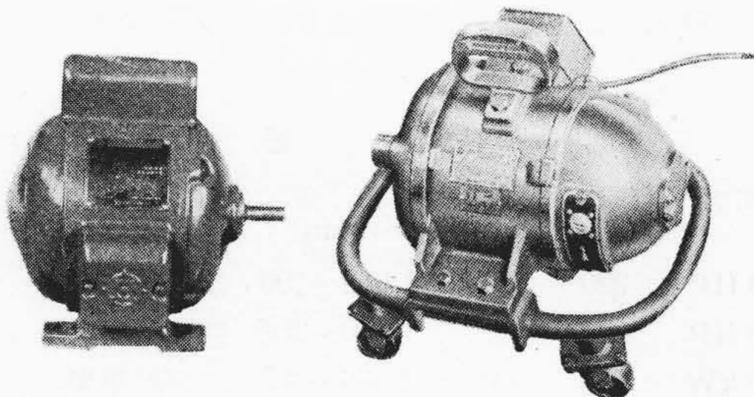
第27図 汎用分相モートル

Fig.27. Split-phase Motors



第28図 左より防振型 200 W コンデンサモートル
フランジ型 200 W 分相モートル

Fig.28. Resilient Type 200 W Condenser Start Motor (Left), Flange Type 200 W Split-Phase Motor (Right)



第29図
100 W コンデンサ
モートル

Fig.29.
100 W Condenser
Start Motor

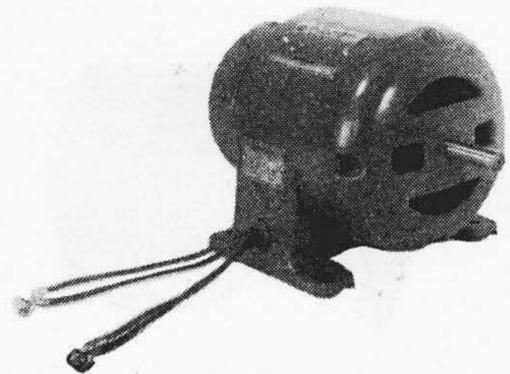
第30図 2極反撥起動单相
誘導電動機 (可搬式)

Fig.30. Two-Pole Re-
pulsion Start Single-
Phase Induction Motor
(Portable)

あるので従来品を使用しておつたところにそのまま取付可能である。同時に通風方式の改良により温度上昇が低くなり、最大出力の増大と相まって無理のきくモートルとなつている。

仕 様

型 式	.....	TFO-KS
出 力	.....	200 W
極 数	.....	4
定 格	.....	連続
電 圧	.....	100/200 V
周 波 数	.....	50/60~
電 流	.....	5.3/2.6, 4.6/2.3 A
回 転 数	.....	1,430/1,720rpm
裸 重 量	.....	15 kg



第31図 200 W 反発起動型单相誘導電動機

Fig.31. 200 W Repulsion Start Single-Phase Induction Motor

同 期 電 動 機

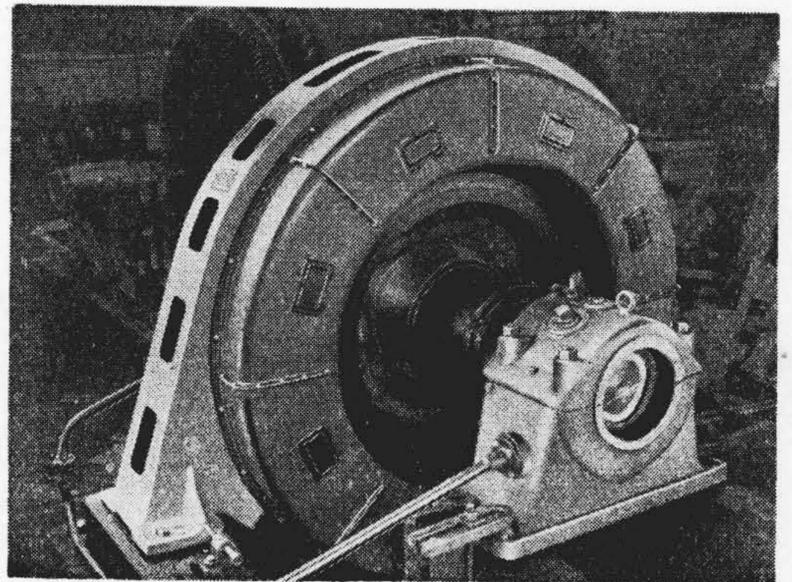
主として圧縮機用として製作されたが、昨年度より圧縮機に対向釣合型が採用されはじめ、中小出力のものは昨年にも製作されたが、本年はこれが大型機に採用されたことは注目すべき点である。電動機としては極数が少く速度が速くなるため小型になり、速度が速いことに伴つて GD² は小さくて済み、特別なフライホイールを要しないこと、起動時間が短く起動が楽であることなどの特長がある。

圧縮機他電動発電機用としても多く製作されたが、これに関しては別項「電動力応用」を参照されたい。

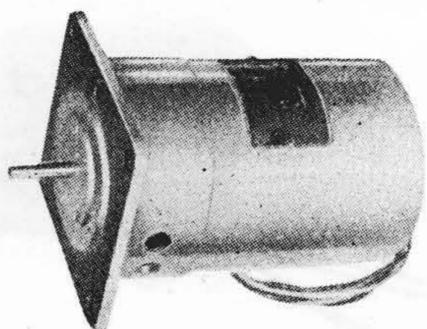
圧縮機用として製作されたおもなものはつぎの通りである。

納先	出力 (HP)	電圧 (V)	極数	回転数 (rpm)	型 式	台数
山陽化学	3,750	3,300	54	133	SBD-RDXX	2
昭和電工*	3,400	3,000	28	214	SBD-RDXX	1
日東化学	2,600	3,150	48	125	SBD-RDXX	1
昭和電工*	1,700	3,000	20	300	SBD-RD	1
山陽化学	1,250	3,300	58	124	SBD-RDXX	2
昭和電工*	1,100	3,000	18	333	SBD-RD	1
日産化学	850	3,150	48	150	SBD-RDXX	1
山陽化学	850	3,300	58	124	SBD-RDXX	1
東京ガス*	700	3,000	14	428	SBD-RDXX	2

* 印は対向釣合型圧縮機用



第32図 圧縮機用 1,700 HP 300 rpm 同期電動機
Fig.32. 1,700 HP 300 rpm Synchronous Motor for Compressor Drive



第33図 模写電信用 1,500 \sim 同期電動機
Fig. 33. Facsimile 1,500 \sim Synchronous Motor

上記中化学工場用のものには耐湿，耐薬品性を考慮して絶縁や塗料は特殊のものを使用している。

誘導同期電動機では電源開発名古屋変電所納調相機起動用 1,200 kW, 10極, 720 rpm, SB₁-D が製作された。本機は水素冷却で回転子（誘導機として二次）は二相とし同期牽入後は各相コイルの励磁電流を加減することによって調相機の位相を調整できるようになっている。

高周波同期電動機

模写および写真電信機，録音機，測深機などの同期用として好適な小型高周波同期電動機を完成し，日本電気に納入した。

特 長

- (1) 従来の 300 \sim 同期電動機を遙かに凌駕する回転精度がえられる。
- (2) 交流起動方式を採用したので，直流電源が不要となり，従来の直流電動機使用による各種障害が除去された。

仕 様

同期周波数....1,500 \sim 回転数.... 1,800 rpm
出力..... 8 W 増幅器容量.... 15 W
電源....100 V 50/60 \sim

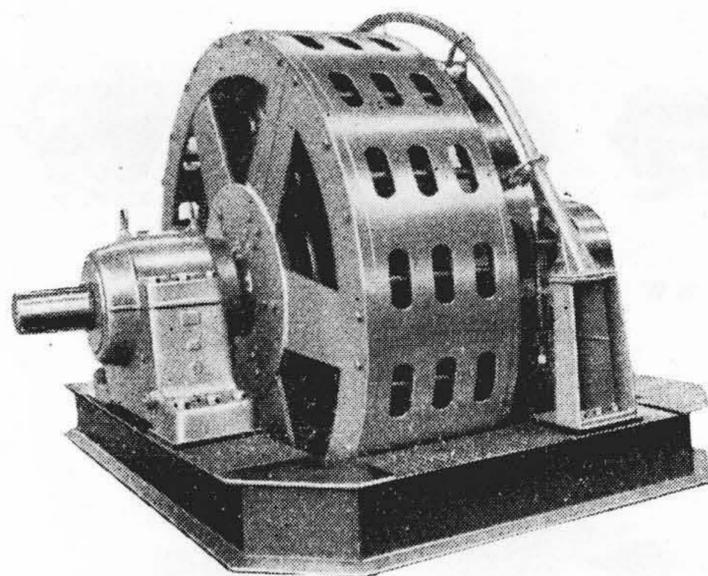
超同期電動機

セメントミル，石炭ミル用として下記のもの製作された。これらは前年のものに比し種々の点が改良されている。改良点のおもなものは

- (1) エンドブラケットは2つ割とし，簡単に組立ができること。
 - (2) 大型のものには固定子移動装置を設けたこと。
 - (3) 大型のものに軸受調心装置を設けたこと。
 - (4) サーボリフタの油圧調整装置に改良を加えた新型を使用したこと。
- などである。

製作されたおもなものは下記である。

納 先	出力 (HP)	電圧 (V)	極数	回転数 (rpm)	型式	台数
大阪窯業セメント	1,000	3,300	40	180	SB-RD	3
大阪窯業セメント	500	3,300	40	180	SB-RD	1
日立セメント	350	3,000	40	150	SB-RD	2



第34図 セメントミル用 1,000 HP 180 rpm 超同期電動機
Fig. 34. 1,000 HP 180 rpm Super Synchronous Motor for Cement Mill

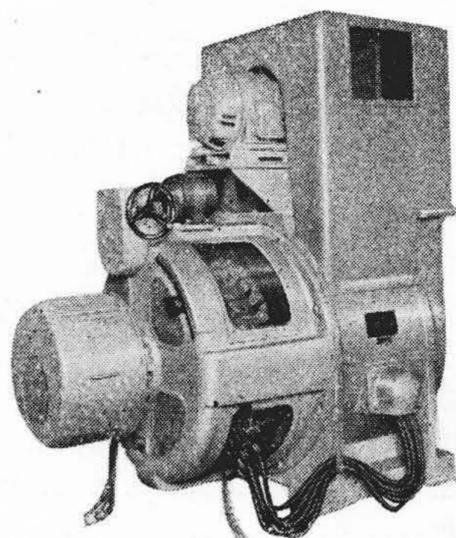
整流子電動機

交流整流子電動機は日本レーヨンに下記のもの納入された。いずれもシュラーゲ式であるが速度調整範囲が大きいので設計に苦心が払われている。刷子も特殊電刷子を用い，ほとんど無火花電流を行う優秀なものである。

仕 様

出力	電圧 (V)	周波数 (\sim)	速度 (rpm)	型式	台数
50 HP	220	60	1,500 \sim 190	閉鎖他力通風	2
30 HP	220	60	1,350 \sim 287	閉鎖他力通風	5
2 kW	220	60	2,300 \sim 383	全閉外扇型	5
1 kW	220	60	2,100 \sim 525	全閉外扇型	5

なお交流電気機関車として画期的な单相整流子電動機が製作されたが，これについては「車輛用電気品」の項（本誌 188 頁）を参照されたい。



第35図 日本レイヨン納 50 HP 整流子電動機
Fig. 35. 50 HP A.C. Commutator Motor