

## [VIII] 風 水 力 機 械

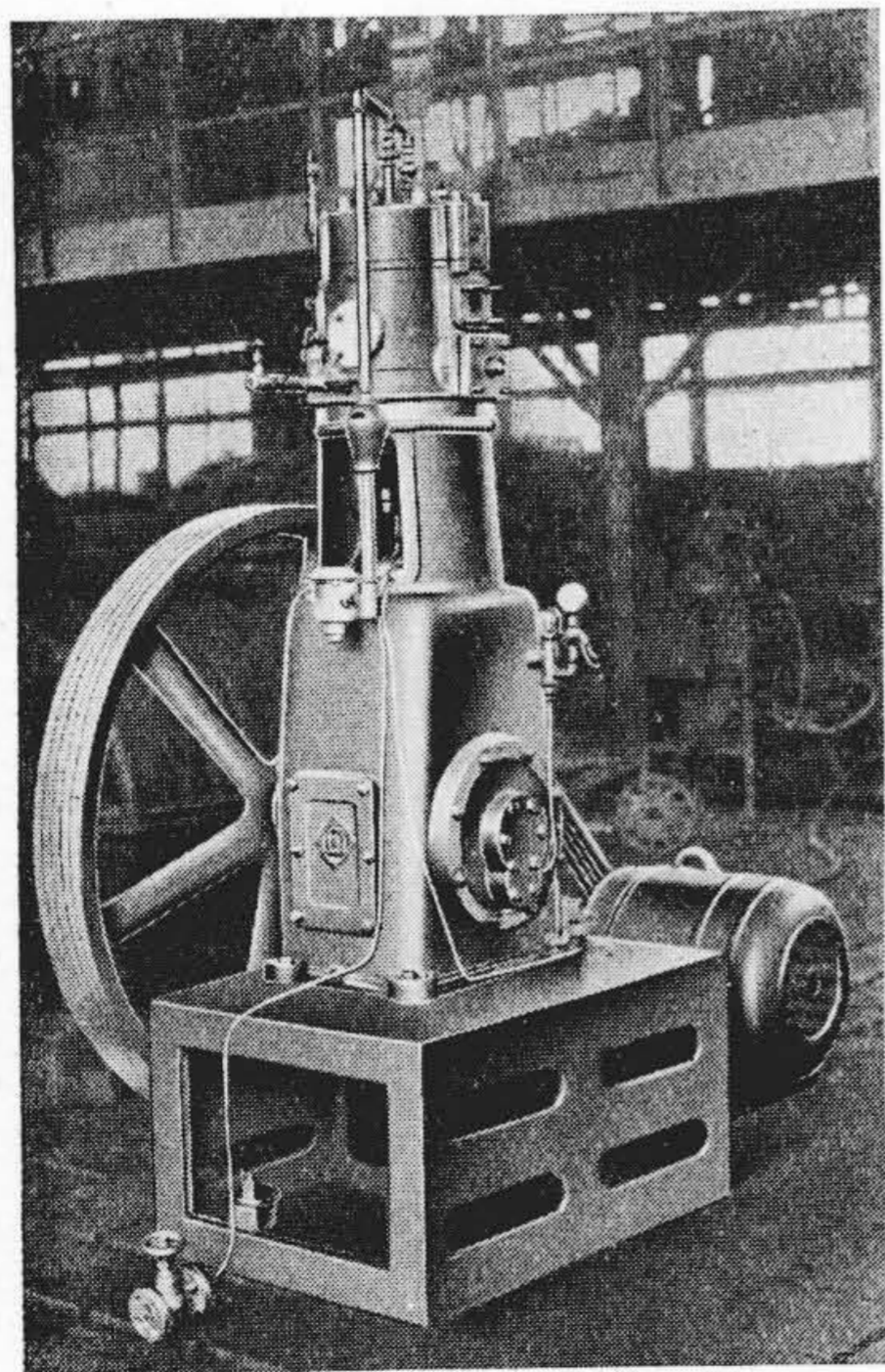
### AIR AND HYDRAULIC MACHINERY

#### 圧縮機及び真空ポンプ

#### Compressors and Vacuum Pumps

26年度も炭礦、工場、土建等の動力用や重油を平炉に吹き込む製鋼用空気圧縮機を始めとし、硫酸やアンモニア製造過程でガスの圧送に使用されるルーツブローア及び塩素ガスの如く、腐蝕性その他の条件で処理し難きガスを圧送するに好都合なナッシュポンプ等の比較的圧力の低いものから、天然ガスを充填する高圧ガス圧縮機に到る迄種々製作したが、殊に製鋼用空気圧縮機と天然ガス充填用高圧ガス圧縮機は今後共容量、台数に於て増大する傾向にある。

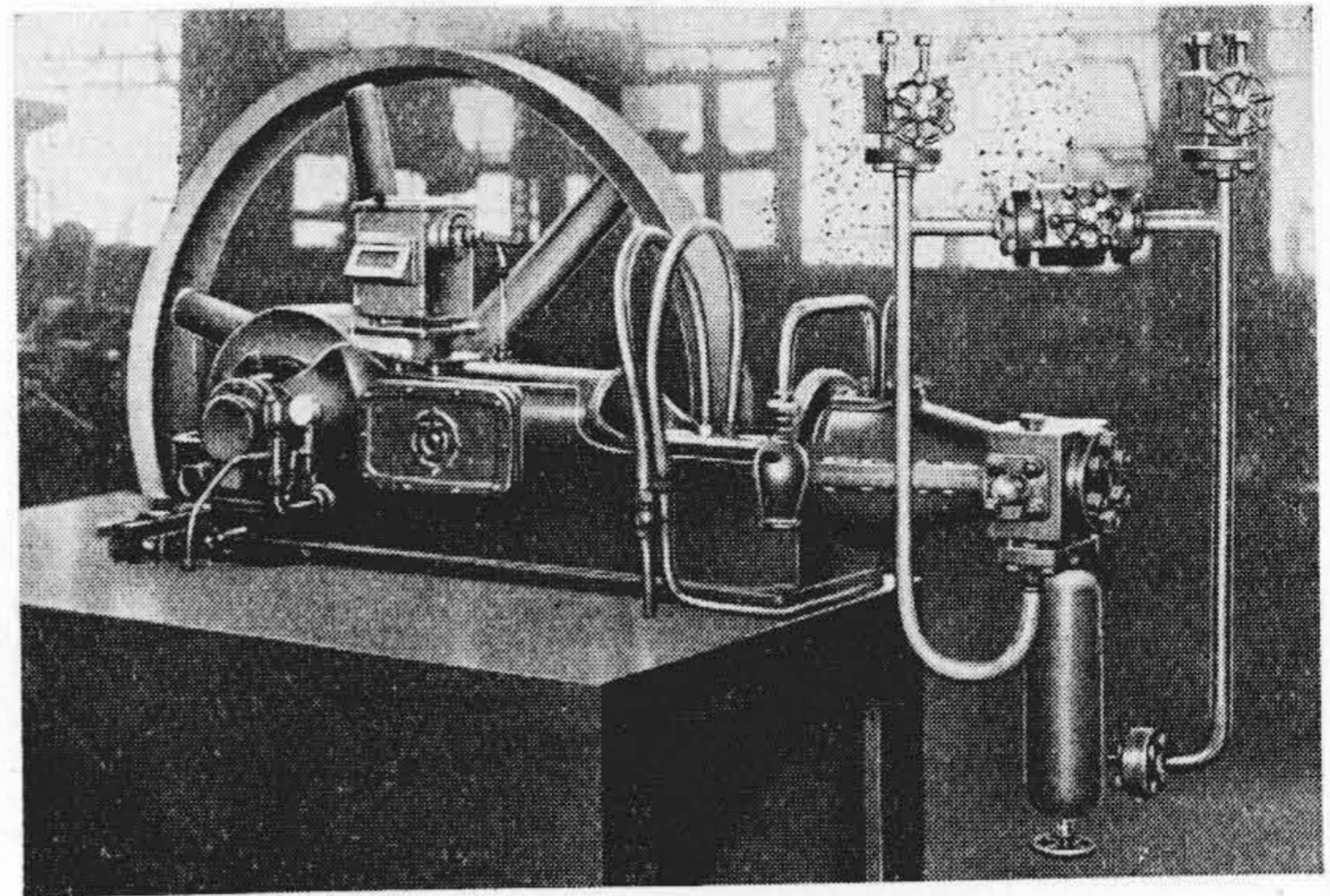
何れも設計、工作、材料に不断の研究を織込み、その質的向上に努力した。一例を挙げれば大型ピストンの特殊合金ライニング、耐磨耗性に富んだシリンダーライナ



第1図 10HP 堅型炭酸ガス圧縮機

型 式 VSD-WRC  
 圧 力 17 kg/cm<sup>2</sup>  
 容 量 39.7 m<sup>3</sup>/hr

Fig. 1. 10 HP Carbon Dioxide Compressor  
 Type VSD Form WRC  
 Pressure 17 kg/cm<sup>2</sup>  
 Piston Displacement 39.7 m<sup>3</sup>/hr



第2図 15HP 横型炭酸ガス圧縮機

型 式 HSS-WRC  
 圧 力 80 kg/cm<sup>2</sup>  
 容 量 4.07 m<sup>3</sup>/hr

Fig. 2. 15 HP Carbon Dioxide Compressor

Type HSS Form WRC  
 Pressure 80 kg/cm<sup>2</sup>  
 Piston Displacement 4.07 m<sup>3</sup>/hr

ー、寿命の極めて永い空気緩衝弁、ピストンロッドその他チャール部分の高周波焼入及び超仕上の採用等である。

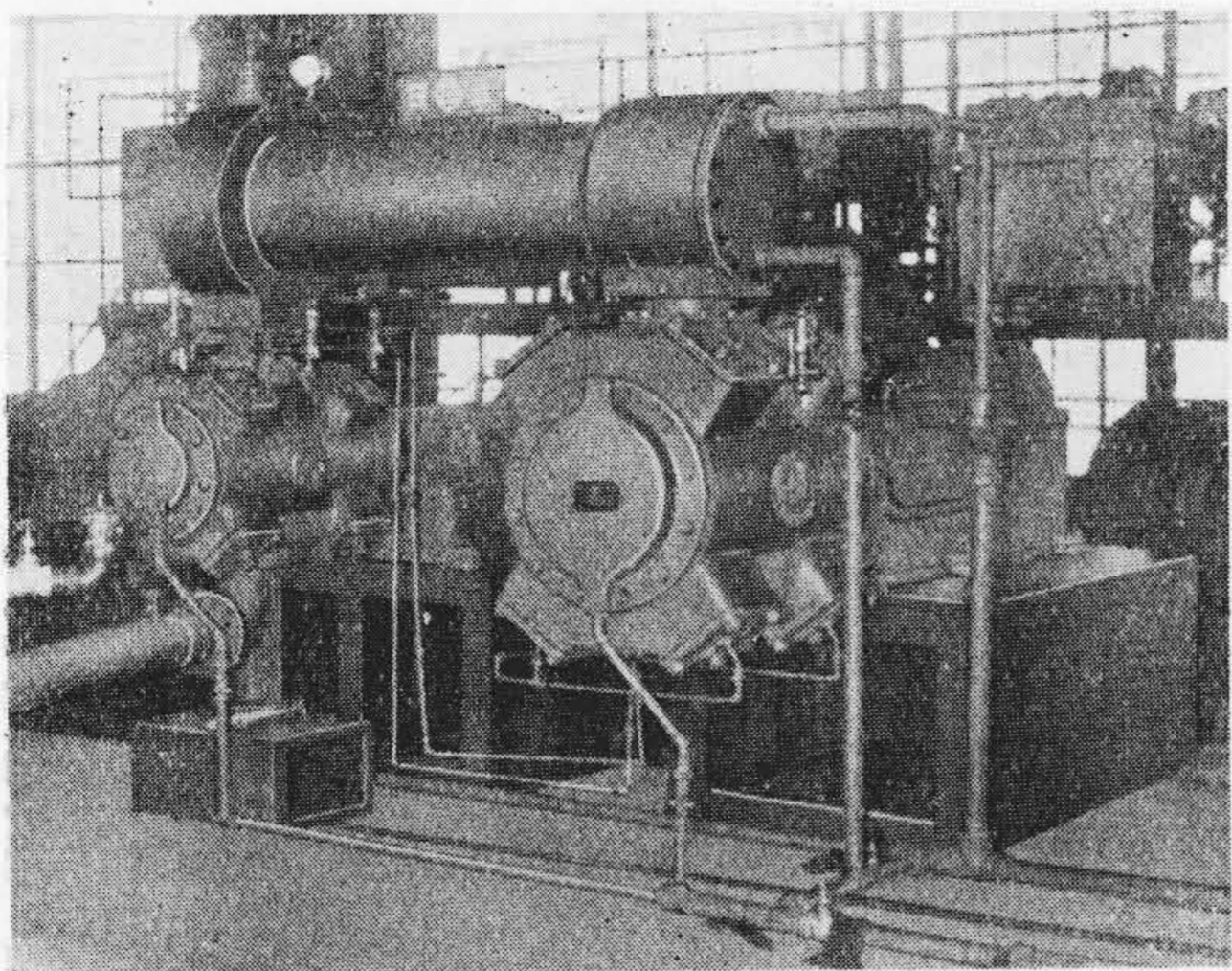
#### 圧 縮 機

#### Compressors

朝日麦酒株式会社納で麦酒の製造過程に発生する醗酵炭酸ガスを圧縮、冷却して液体炭酸を製造する炭酸ガス圧縮機3台を製作した。

液体炭酸はサイダー、ソーダ水等の清飲料の原料であるので圧縮機の気筒潤滑には礦油が使用出来ず、水又はグリセリンによらなければならない。従て気筒、ピストンその他圧縮ガスに接する部品には耐蝕を考慮し、得られる液体炭酸は衛生上無害である事が必要である。特に気筒は耐磨耗性と鑄造性及び抗張力等を良好ならしめるため種々の考慮が加えられた。第1図は低圧側圧縮機で圧力は17 kg/cm<sup>2</sup>、150 r. p. m. 10 HP である。

醗酵槽から生成する炭酸ガスは時間的に異なるものと及びその発生量と低圧側ガス圧縮機の処理量とが必ずしも等量でないので圧縮機の吸入圧力即ち醗酵槽内圧力に応じて自動的に起動、停止する様設計し、管理を容易にした。第2図は高圧側圧縮機で吸込圧力17 kg/cm<sup>2</sup>、吐出圧力80 kg/cm<sup>2</sup>、160 r. p. m. 15 HP である。



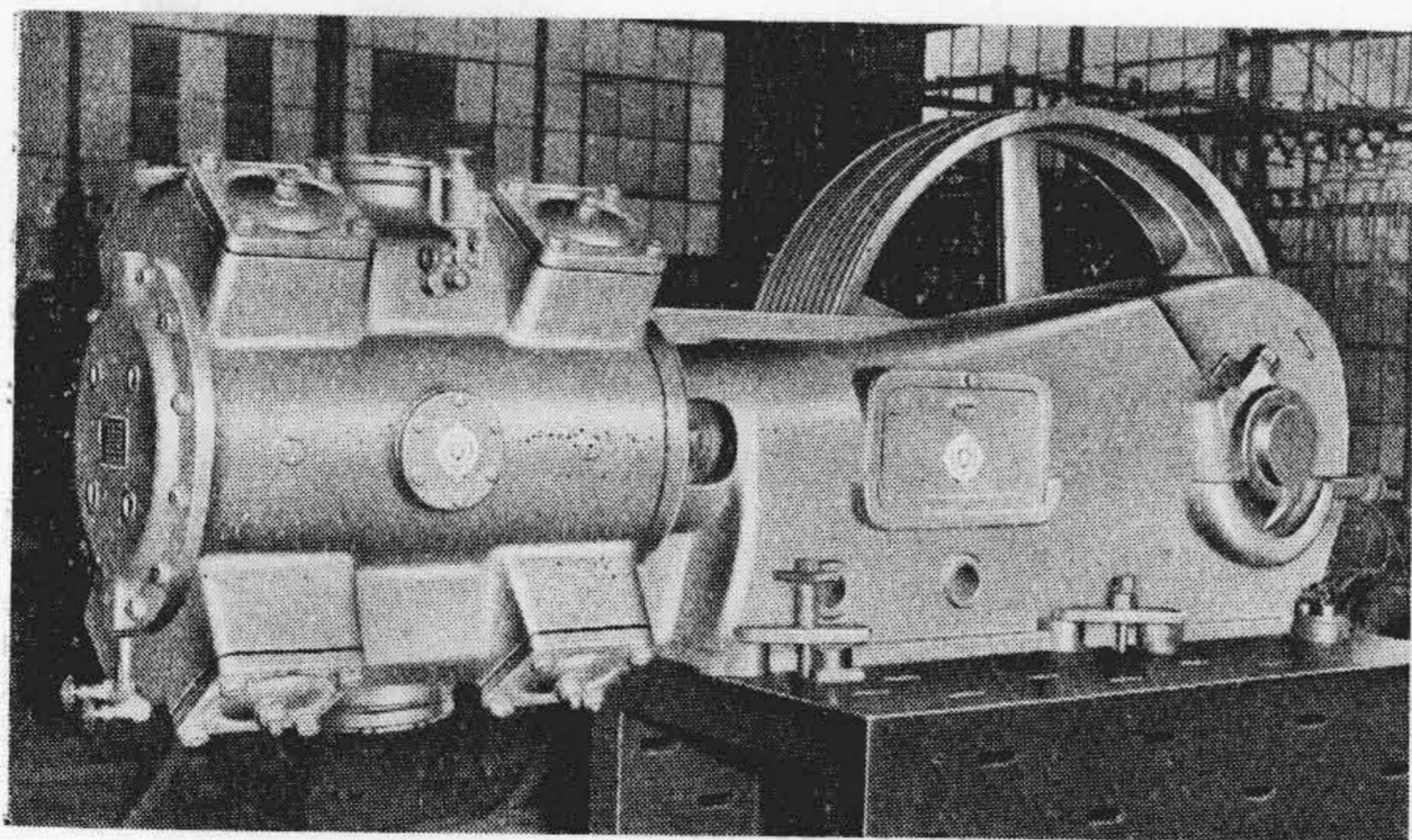
第3図 150 kW 横型二段空気圧縮機  
( $p=9 \text{ kg/cm}^2$ )

Fig. 3. 150 kW Horizontal Type, Two-Stage  
Air Compressor ( $p=9 \text{ kg/cm}^2$ )

ピストンはプランジャー式とし、その内部は冷水にて冷却した。このためグランドパッキンの摺動熱を十分に吸収しグリセリン潤滑と相俟てパッキンの損耗を極力少くすることが出来た。

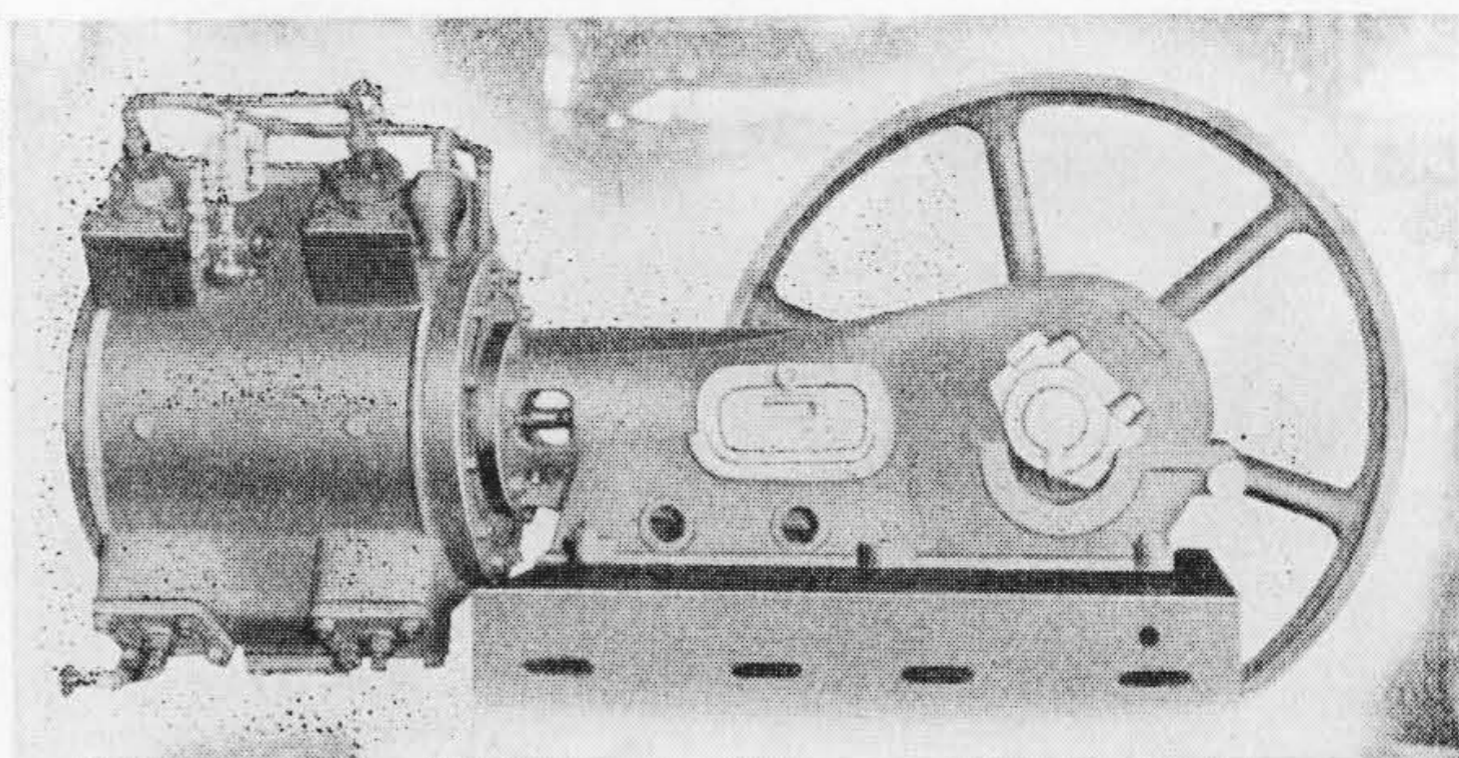
150 kW 以下の汎用圧縮機及び真空ポンプは 26 年度は前年を上廻つて横型・堅型とも多数製作した。需要も広範囲に涉つているが、特に金属鉱山、繊維工業、化学工業、土建方面が目立っている。天然ガスリフト用として堅型小容量のものが多数納入されたことは、この方面の開発の急速な進みを示している。又可搬式圧縮機の要求の増加も見逃せない傾向である。

鉱山関係では日本鉱業に 150 kW 6 台、75 kW 1 台、神岡鉱業に 75 kW 4 台、40 kW 2 台、別子鉱業に 150 kW 3 台その他各種鉱山に夫々多量の圧縮機を納入した。日本鉱業納 150 kW 6 台中の 2 台は吐出圧力  $9 \text{ kg/cm}^2$  の特殊品で仕様は低圧気筒径 480 mm, 高圧気筒径 275



第4図 150 HP 横型一段ガス圧縮機  
( $p=2 \text{ kg/cm}^2$ )

Fig. 4. 150 HP Horizontal Type Single Stage  
Gas Compressor ( $p=2 \text{ kg/cm}^2$ )



第5図 20 kW 横型一段ガス圧縮機  
( $p=1 \text{ kg/cm}^2$ )

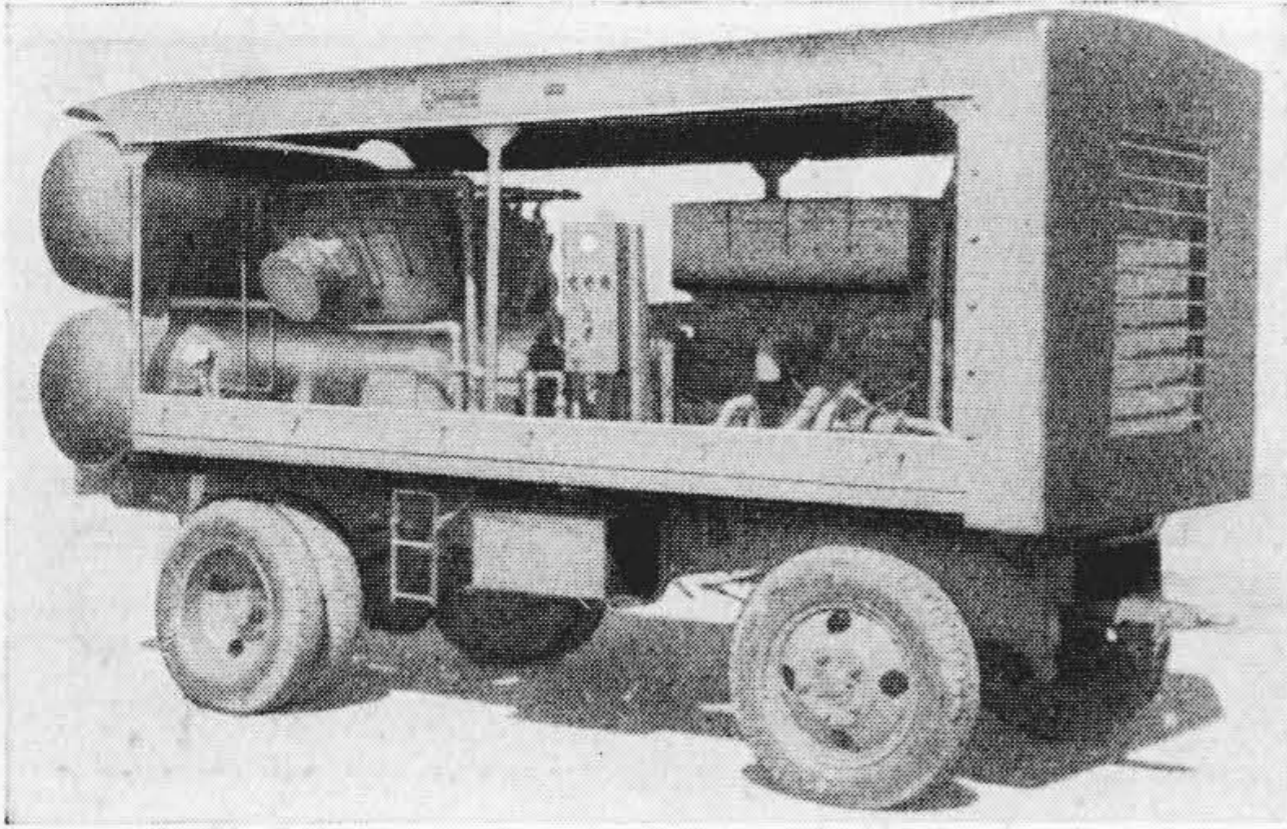
Fig. 5. 20 kW Horizontal Type Single-Stage  
Gas Compressor ( $p=1 \text{ kg/cm}^2$ )

mm, 衝程 300 mm, ピストンディスプレイースメント  $30.2 \text{ m}^3/\text{min}$  の並列横型二段圧縮機で鉱石採掘用原動力として使用されるものである。又別子鉱業納 150 kW 3 台中の 1 台は吐出圧力  $1.75 \text{ kg/cm}^2$ , 気筒径 750 mm, 衝程 350 mm, ピストンディスプレイースメント  $57 \text{ m}^3/\text{min}$  の横型一段低圧圧縮機で大きさが近年の記録品であり鉱石精錬用に使用されるものである。

化学工業方面では 26 年は特に硝子工場が活況を呈し広島硝子に 75 kW 2 台、九州硝子に 75 kW 1 台、旭硝子に 150 HP 2 台、30 HP 1 台が納入された。この 150 HP のものは気筒径 510 mm, 衝程 350 mm, ピストンディスプレイースメント  $35.5 \text{ m}^3/\text{min}$ , 吐出圧力  $2 \text{ kg/cm}^2$  の一段低圧ガス圧縮機であり、設計製作が 3 月半と云う短時間で完成されている。

繊維工業関係には東洋レーヨンに 75 kW 2 台、60 kW 3 台、15 kW 真空ポンプ 2 台を納入した。60 kW のものはビスコース圧送用のもので、吐出空気を  $22^\circ\text{C}$  に冷却するため大型アフタークーラーを附属している他、ドレン及び油分の除去にサイクロン型セパレーターを附属してある。倉敷レーヨン納には 40 kW 堅型圧縮機 9 台の他、5 HP 低圧酸素圧縮機 2 台を製作した。これは気筒径 170 mm, 衝程 110 mm, 吐出圧力  $1 \text{ kg/cm}^2$  ピストンディスプレイースメント  $1.25 \text{ m}^3/\text{min}$  の二気筒単動堅型圧縮機で、気筒潤滑は水を使用し、ピストン、シリンダー等は砲金製、ピストンリングはファイバー製で、バルブ、ピストンロッドは不銹鋼製とする等各部の耐蝕を考慮されてある。

ガス工業方面には四国瓦斯納の低圧ガス圧縮機がある。これは気筒径 400 mm, 衝程 150 mm, ピストンディスプレイースメント  $10 \text{ m}^3/\text{min}$ , 電動機 20 kW, 吐出圧力  $1 \text{ kg/cm}^2$  で低圧にて作動確実な吸気弁開放型アンローダーを備え、安全弁及びアンローダーはこれからの排ガスを圧縮機吸込口に導く密閉式のもので、安全目録



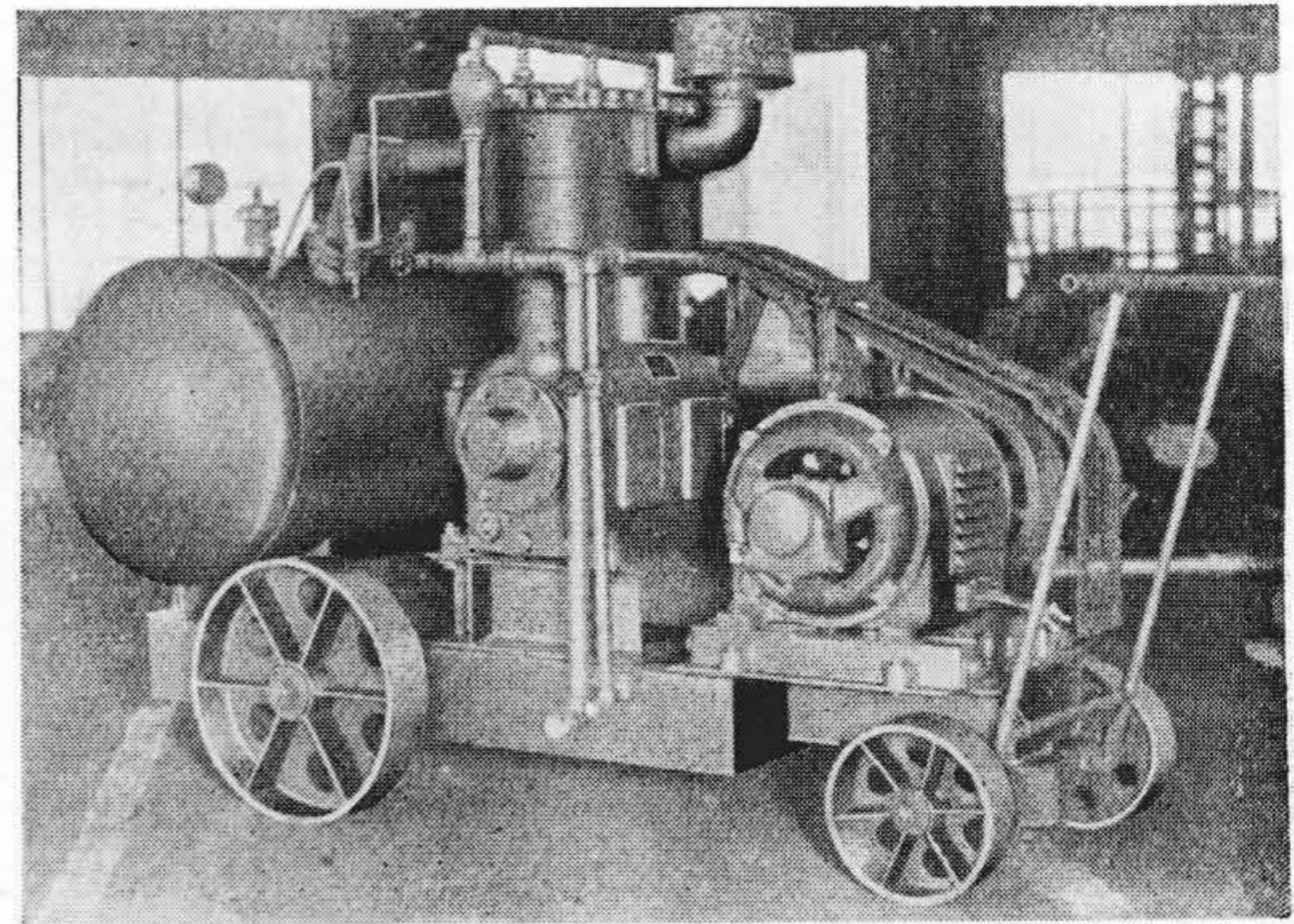
第6図 80 HP デーゼルエンジン駆動可搬式  
空気圧縮機

Fig. 6. 80 HP Diesel Engine Driven Portable  
Air Compressor

済的運転が出来、ガスの圧送に使用されている。

天然ガス採集用として年々相当数の 7.5 kW~15 kW 程度の堅型圧縮機を納入して来たが、26年度は特に需要が多く大多喜天然瓦斯、相生工業、日本天然瓦斯、江東天然瓦斯、千葉沃度等に約80台が納入されている。特に相生工業ではガスリフトにて汲上げた地下水中の沃度採集を主目的とするものであるが、このため7.5 HP 50台を短納期にて納入した。これ等は用途上アンローダーが不要のものである。斯くの如く天然ガス工業の発展のために日立圧縮機が多数活用され貢献しているのは洵に喜ばしいことである。

戦後の復興計画の一環として土木、建築工事が盛んになるに従い、工事の機械化に不可欠の可搬式圧縮機の要求が増大して来た。海外よりもエンジン駆動の可搬式圧縮機の引合が多く、有力な移動空気動力源として建設工事は勿論各種用途に外国品に代つて使用される気運にある。従来から使用目的に応じた各種型式容量のものを製作して来たが、大型記録品として80 HP デーゼルエンジン駆動可搬式圧縮機を完成し沖縄向に輸出した。本機はニューマチックタイヤ付車輪6輪を有する台車上に、空気圧縮機、デーゼルエンジン、空気槽その他必要な附属品一式を搭載したもので、トラックにて牽引移動し土木工事に使用されるものである。空気圧縮機は堅型四気筒の VSS<sub>4</sub> 型でデーゼルエンジンによりクラッチ、減速機、カップリングを経て駆動される。冷却は水冷式とし、冷却水はエンジンの冷却水と共通のラヂエーターよりエンジン及び圧縮機専用のそれぞれのポンプによつて並列循環されている。外気温度の高い地域にて連続運転出来る様特に大型有効な自動車用のラヂエーターを採用する他、細部に涉り考慮を払つてあり試験結果も良好であつた。圧縮機潤滑は、主軸受、大メタルにはプランヂャーポンプによる強制給油を、シリンダーにはスプラッ



第7図 30 HP 電動機駆動可搬式空気圧縮機

Fig. 7. 30 HP Motor Driven Portable  
Air Compressor

シュ給油を行つている。クランク室内の潤滑油には特別の冷却方法を施さないが、軸受の温度上昇は 20°C 以下であつた。本機の仕様は次の如くである。

空気圧縮機	型 式	VSS <sub>4</sub> -PWGC
	気筒径×数	230 mm×4
	衝 程	200 mm
	回 転 数	360 r. p. m.
	ピストンディスプレイースメント	11.95 m <sup>3</sup> /min
	圧 力	7 kg/cm <sup>2</sup> (G)
空気槽	直 径	700mm × 長さ 1,860 mm
		2 基一組
	容 積	1.36 m <sup>3</sup>
デーゼルエンジン	回転数	1,140 r. p. m.
	出力(連続)	80 HP
車 体	鋼製 屋根及び覆付	
	ニューマチックタイヤ (ばね付)	32"×6" 6 輪
	ホイールベース	2,742 mm
	トレッド	前 1,500 mm 後 1,000 mm
	回転半径	7,000 mm
	ブレーキ	足動油圧式
全体寸法	長	5,450 mm、幅 1,900 mm、高 2,500 mm
	全重量	約 7,000 kg

この他工場内作業用に光電社納 30HP の軽便な可搬式圧縮機がある。これは堅型二気筒のもので電動機よりVロープ運転され、振動なく静粛なる運転を行い、又移動も一人の人力で容易に出来るものである。炭坑内にて使用する可搬式の坑内圧縮機も将来益々利用される可きものであるが、北炭納 30 HP のものを製作中である。尙可搬式圧縮機として空冷二段圧縮型のものが好ましいので鋭意試作中である。

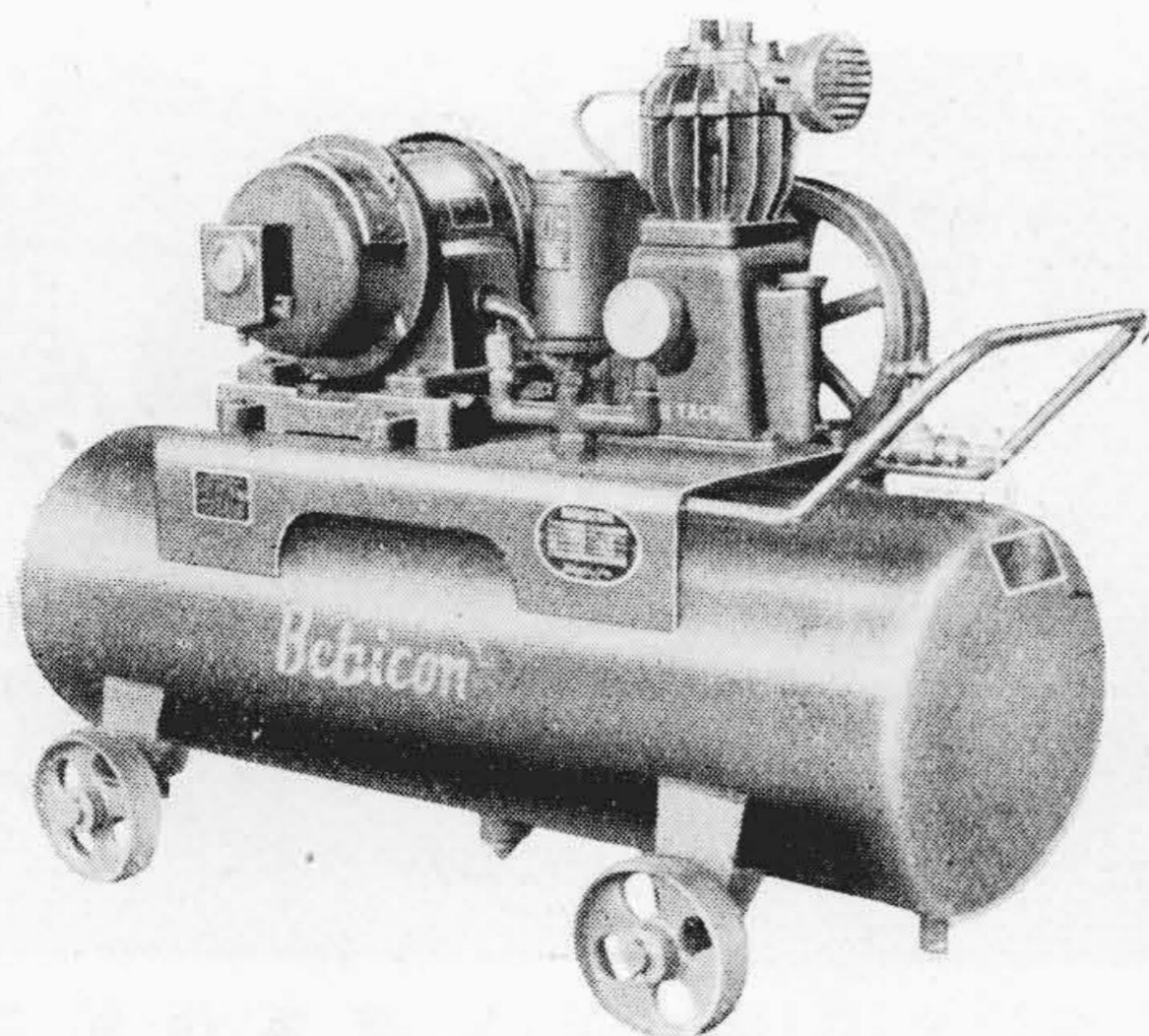
特殊のものとして30 HP 堅型空冷圧縮機 4 台を台湾向輸出した。仕様は気筒径 200 mm, 衝程 150 mm, 圧力 7 kg/cm<sup>2</sup>, ピストンディスプレイメント 3.9 m<sup>3</sup>/min のもので気筒冷却をファンによる強制空冷しているのので冷却水の得難い場合に適している。真空ポンプは標準型のものを相当数製作したが、大型のものとして宇部興産納 75 HP がある。これは気筒径 750 mm 衝程 300 mm ピストンディスプレイメント 51.5 m<sup>3</sup>/min 最高真空度 95% のもので、セメント工場で使用される。

ベビコンはタイヤ空気充填及び塗装を主としこの他多種多様の用途に小型空気動力源として使用され好評を得ているが、昨年も多数製作され、その数は 400 W, 1HP 3 HP, 5 HP, 計 500 台以上に及んでいる。各機種共質的に向上したが、中でも 400 W ベビコンは圧縮機を組立容易且堅型冷却フィン付の斬新な形態のものとした。その他耐爆型のもの、車輛ブレーキ用、断路器操作用等の特殊ベビコンも各種製作した。

圧力 7 kg/cm<sup>2</sup> 程度の所謂動力用 HTC 型二段圧縮機 (第 9 図) は日立の最も得意とする所で、製作開始以来既に製作台数は 1,000 台を超え、容量も小は 100 HP より大は 800 HP に及ぶ各種のものを製作し、主として炭礫、鉄山等我国需要の大半を供給して来た。

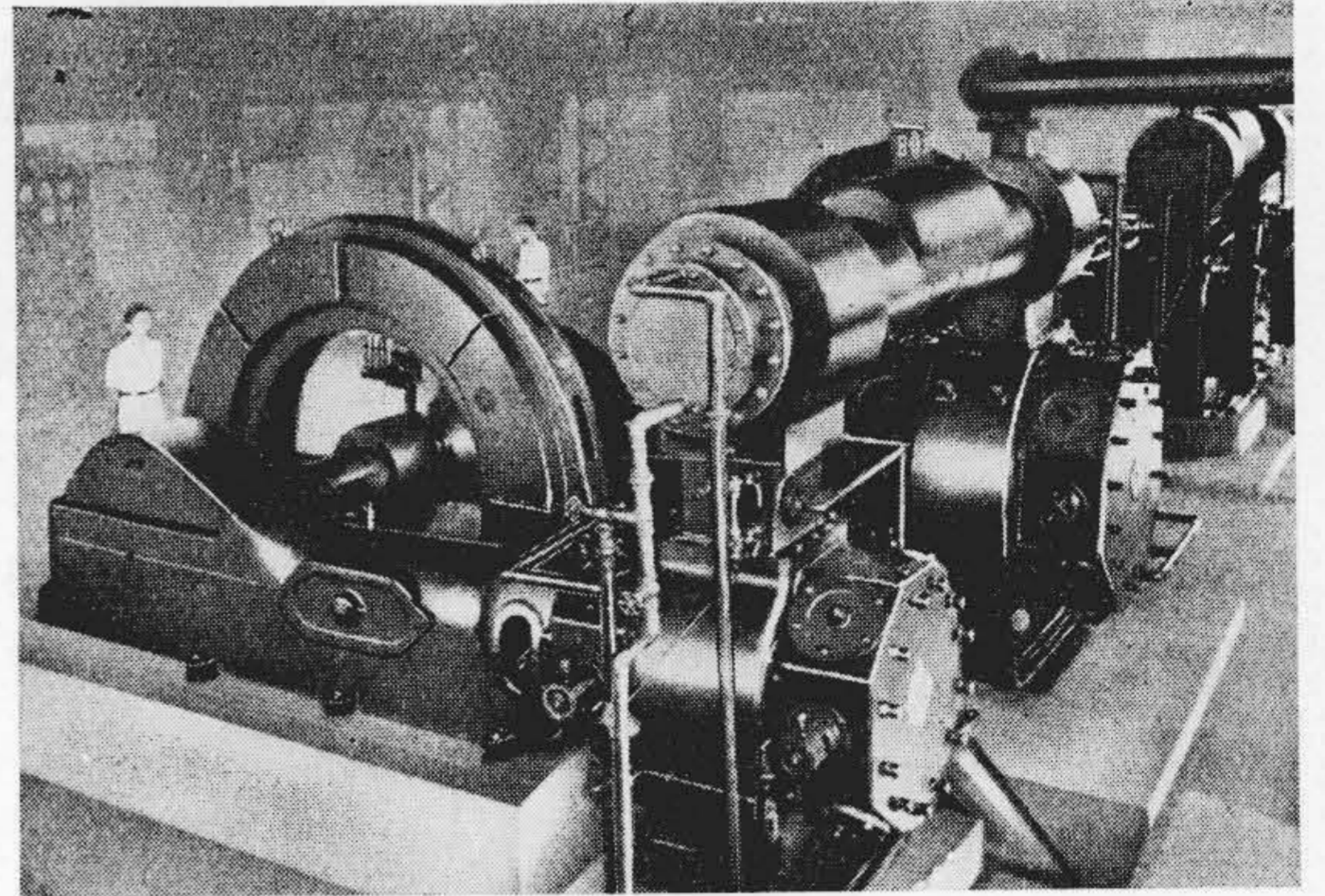
昨年は新記録的製品として特記するものはないが、200 HP・300 HP・500 HP 等多数の優秀品を製作納入した。

200 HP・300 HP (第 10 図)、500 HP は既に新型で製作納入しているが、400HP も空気緩衝弁の採用、給油装置の安全確実化、クロスピンやクランクピンは勿論であるが、ピストンロッドにも高周波焼入を施して耐磨耗性の向上を計る等永年の経験を生かした新型の設計を終り、現在神岡鉄業所納入のもの 2 台を製作中である。

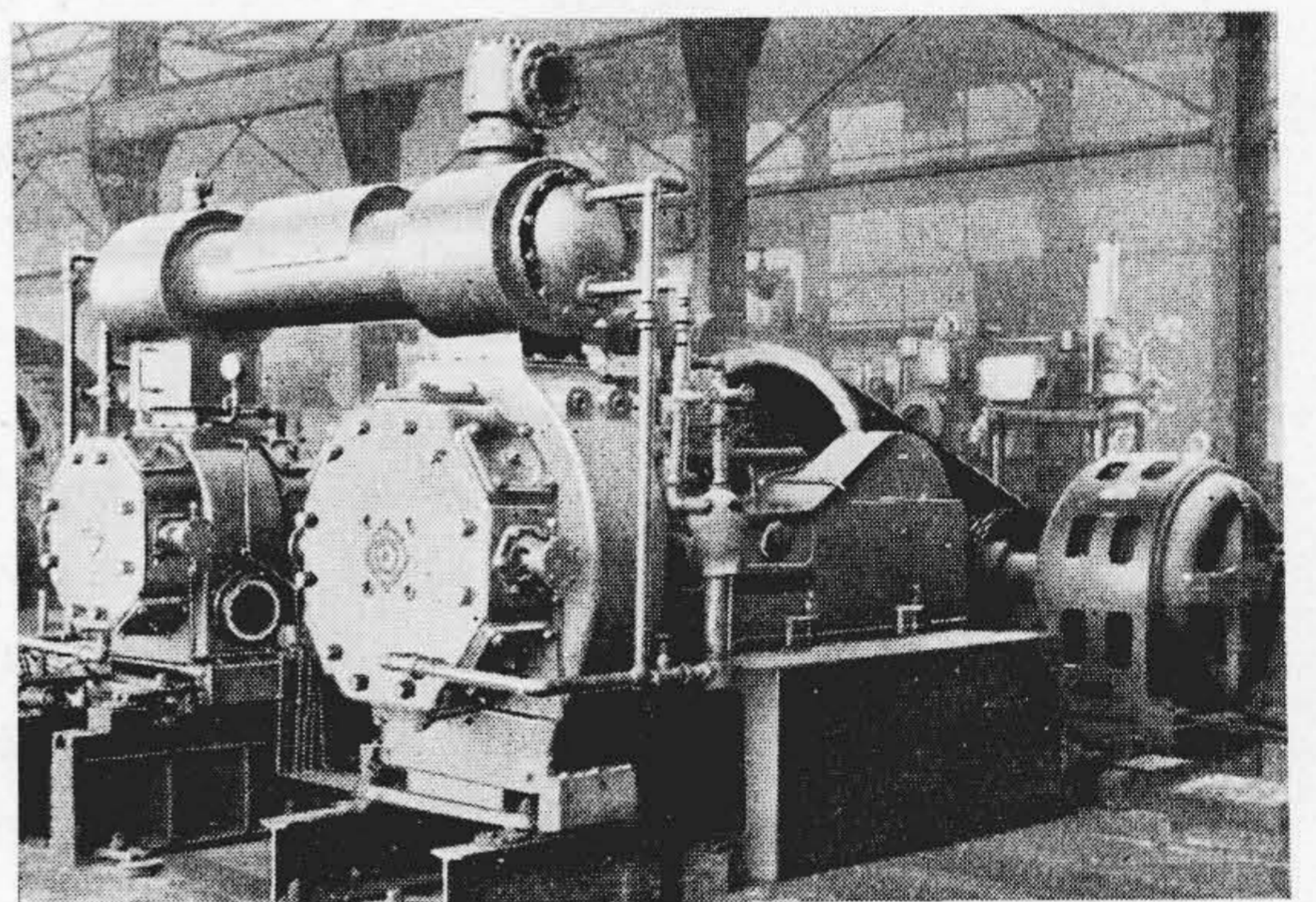


第 8 図 BC 50 B 型 400 W ベビコン  
Fig. 8. Type BC 50 B 400 W "Beb'con"  
(Baby Compressor)

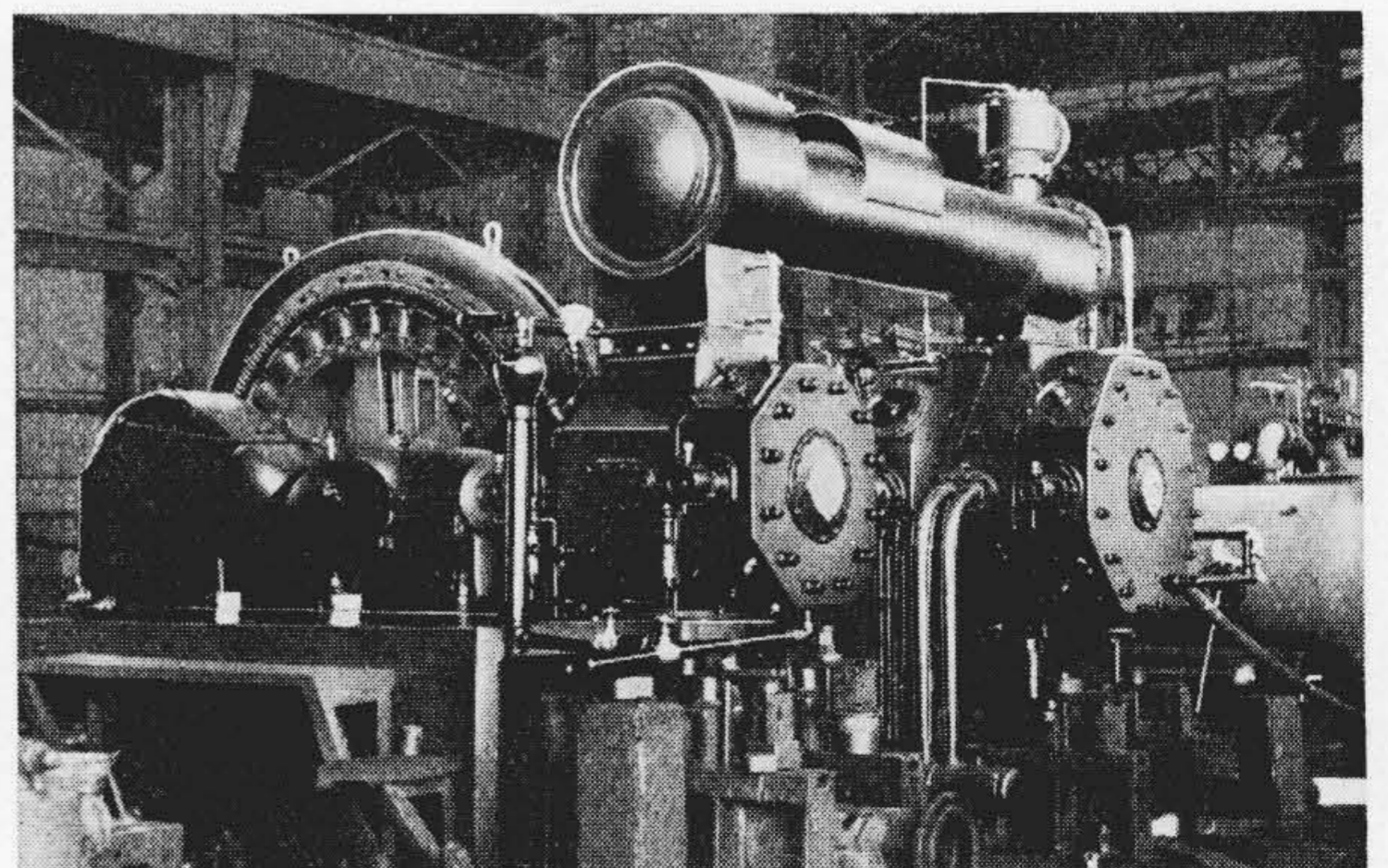
製鋼用としては尼崎製鋼所納 14 kg/cm<sup>2</sup> 200 HP 1 台、富士輪西製鉄所納 9.8 kg/cm<sup>2</sup> 400 kW (第 11 図)、2 台に引続き 14 kg/cm<sup>2</sup> 200 HP 1 台を中山製鋼所に納入した。之等は平炉の重油バーナー用圧縮空気の圧力を高めて重油のアトマイズ化と焰長の伸長を計り熔解能率を一



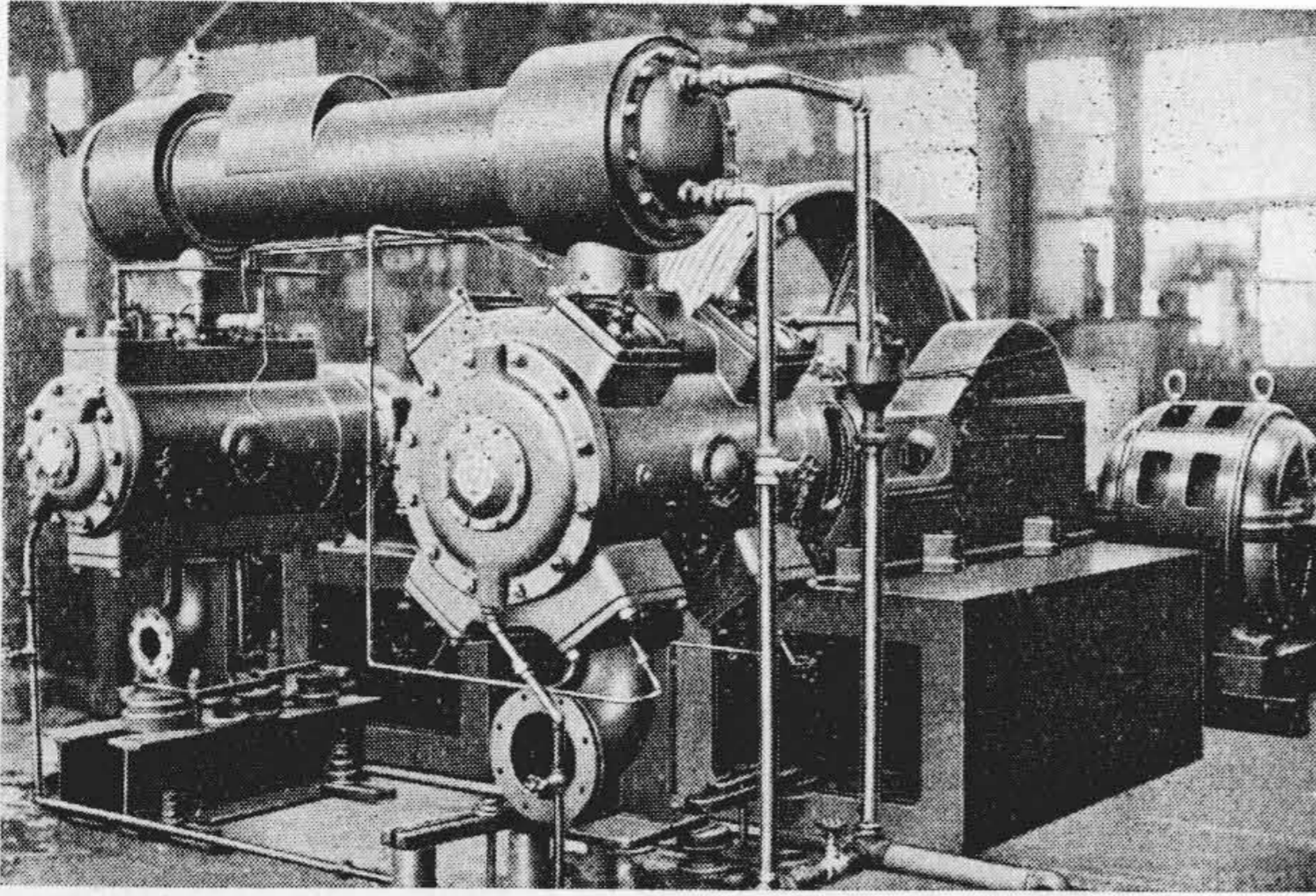
第 9 図 HTC 型 横型二段空気圧縮機  
Fig. 9. Type HTC Horizontal Two-Stage  
Air Compressor



第 10 図 300 HP HTC 型空気圧縮機  
Fig. 10. Type HTC 300 HP Air Compressor



第 11 図 400 kW 製鋼用 HTC 型空気圧縮機  
Fig. 11. Type HTC 400 kW Air Compressor  
for Open Hearth Furnace

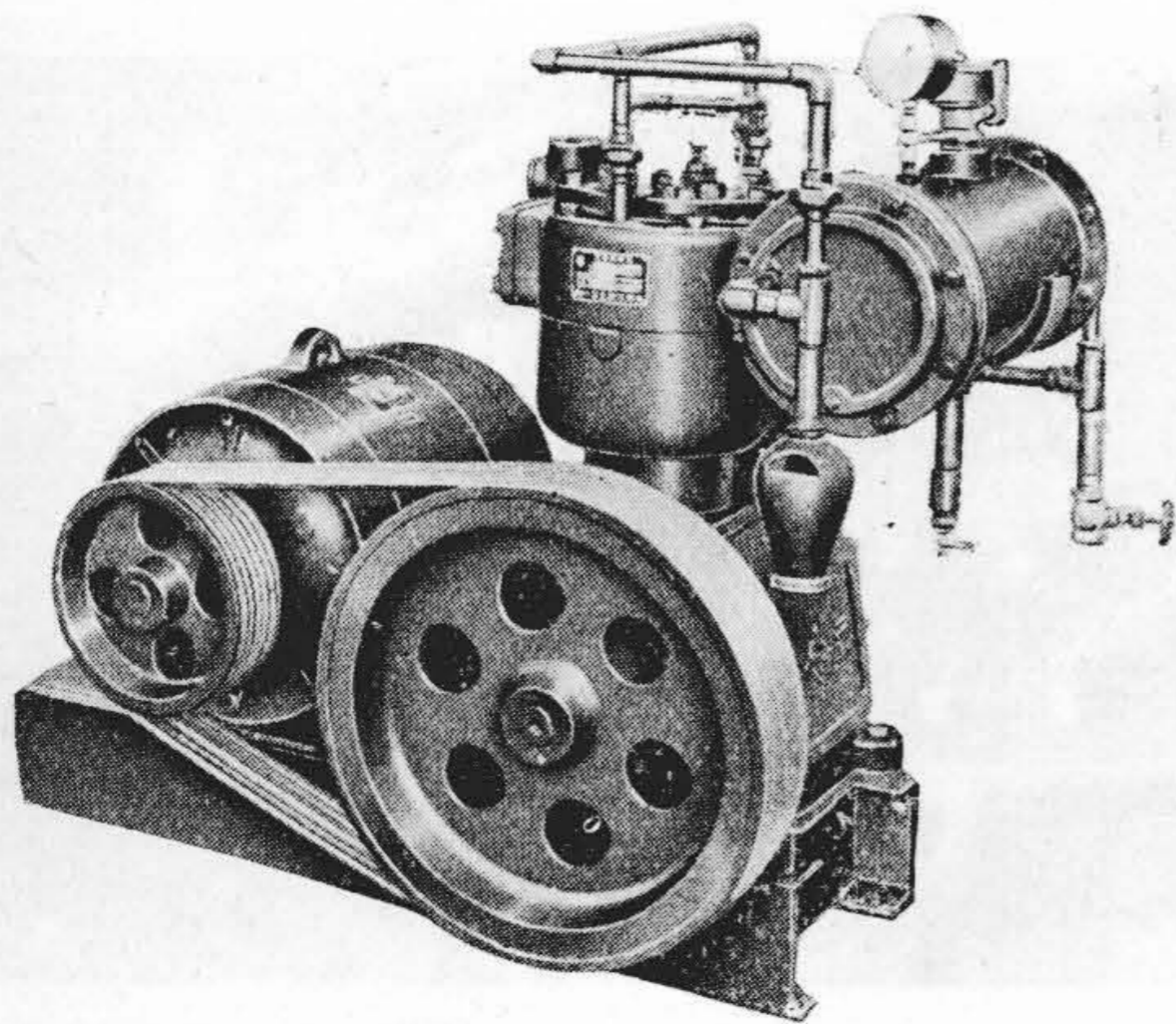


第 12 図 150 kW 製鋼用 HTC 型 空気圧縮機  
Fig. 12. Type HTC 150 kW Air Compressor  
for Open Hearth Furnace

段と向上させる為に使用されるもので日立の得意とする HTC 型であつて、今後の製鋼増産に対する活躍が期待される。

日本の復興に対する電源開発の主要性は一般の認める所で国策に沿ひ各所に発電設備の増設をみているが、水車の重要な油圧制御装置用圧縮空気の製造用として、第 13 図に示す 18 kg/cm<sup>2</sup> 15 HP VTS 型 堅型二段空気圧縮機が日発を初め 7 台製作納入された。尙発電設備の海外輸出に伴い、日立工場の水車と共に近くアルゼンチン、台湾へも渡ることになっている。

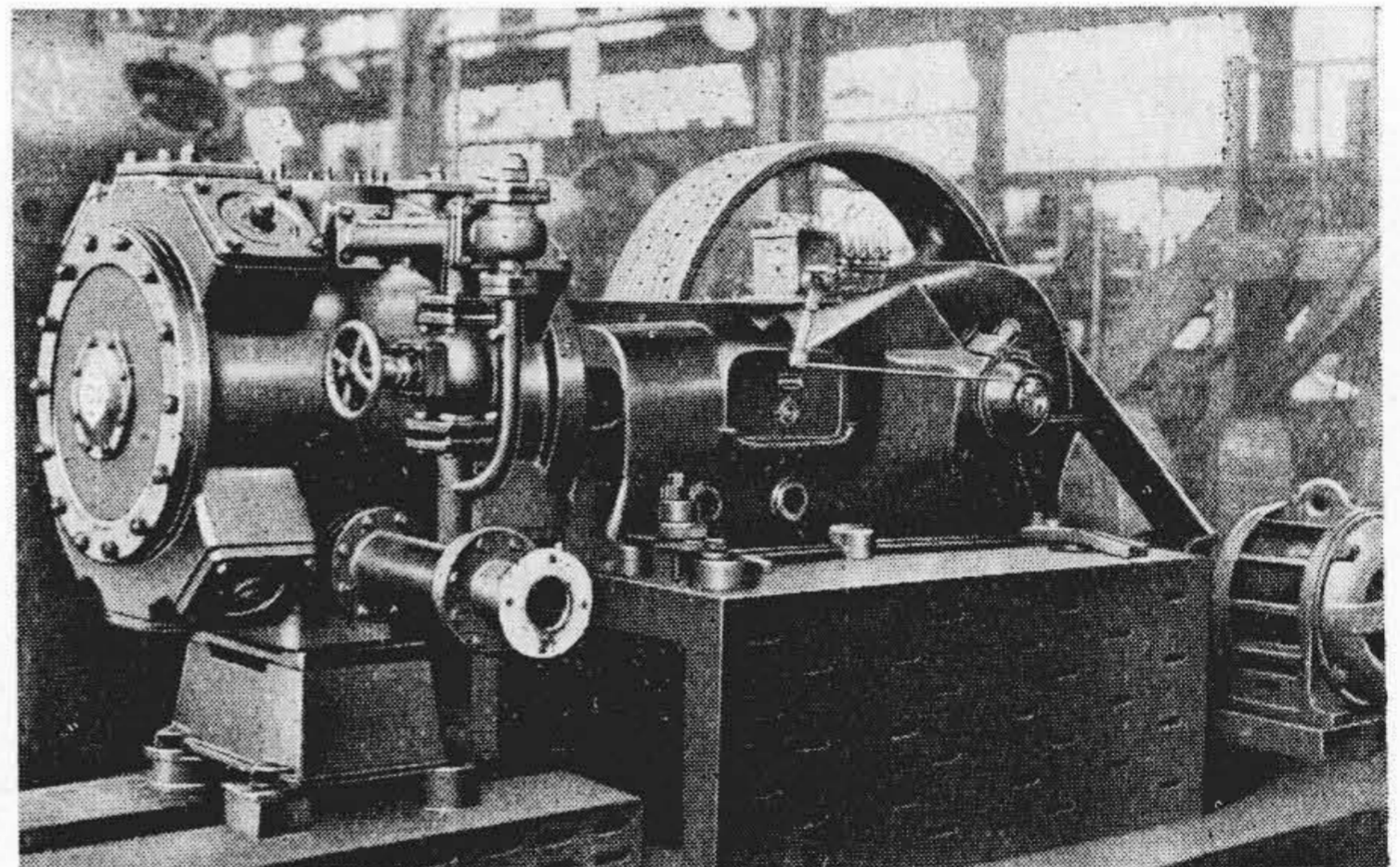
化学工業の発展につれて種々特異な注文があるが、その中に新日本窒素 130 HP HSD 型一段アンモニアガス圧縮機第 14 図がある。本機は -50°C 0.4 kg/cm<sup>2</sup> abs. のアンモニアガスを 2.5 kg/cm<sup>2</sup> abs. 迄圧縮するもので各部の潤滑、漏気防止及び運転の安全性と耐久性に対しては特に慎重な注意を払つて設計製作されている。



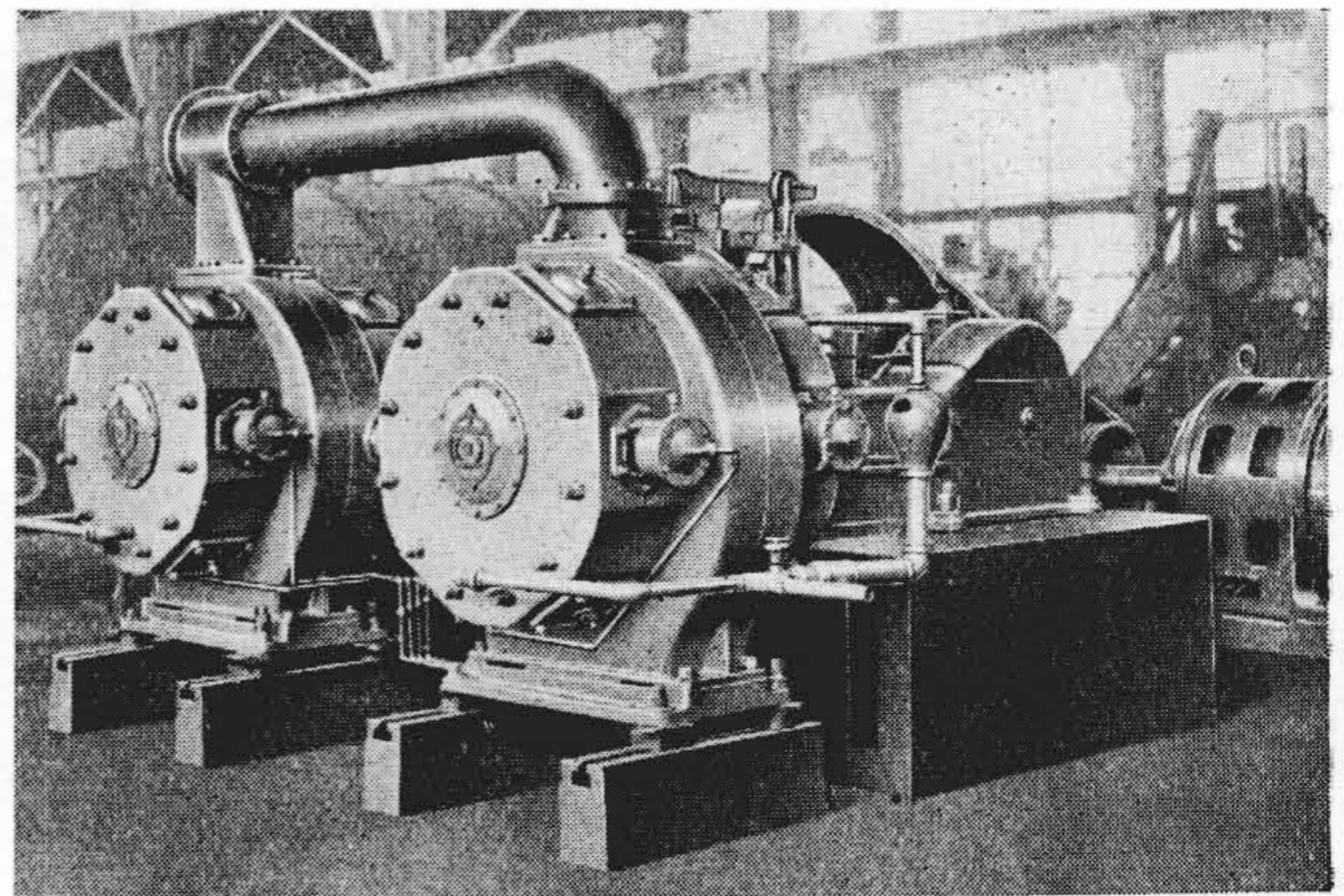
第 13 図 15 HP VTS 型 空気圧縮機  
Fig. 13. Type VTS, 15 HP Air Compressor

低圧空気圧縮機中異色のものに第 15 図に示す太平洋鋳業 250 HP HSD<sub>2</sub>-WRC 2 台がある。仕様は圧力 1.054 kg/cm<sup>2</sup>、容量 96 m<sup>3</sup>/mm、286 r.p.m. 一段複動で気筒は同大のもの二気筒を並列とし、V ロープ掛運転されるもので吐出圧力低きも特に間隙容積加減型アンローダーを使用して負荷を  $1 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot 0$  の 5 段に変化する如くし各負荷に於ける効率を良好に保つと共に運転の円滑を計つてある。

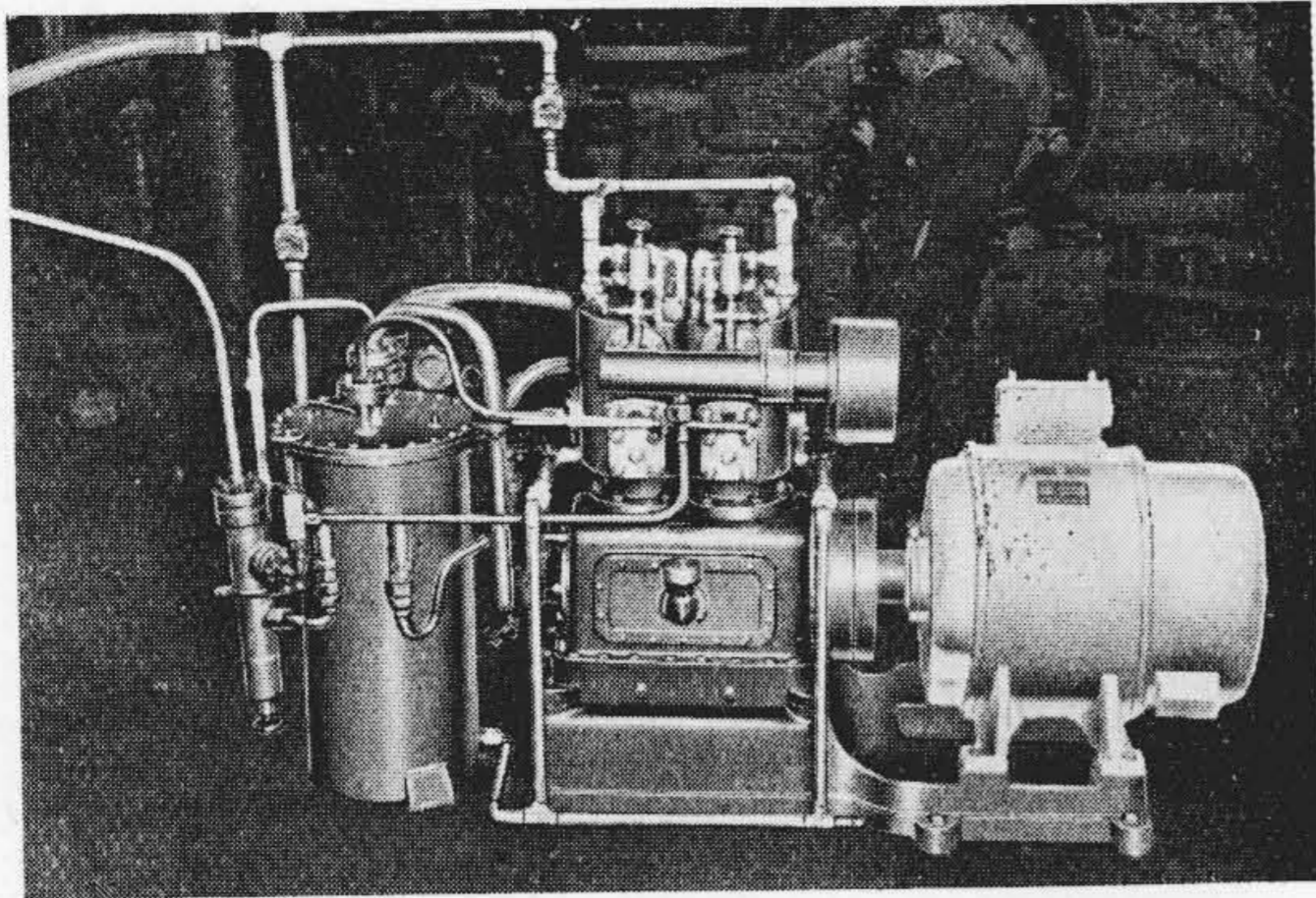
第 16 図に示すデールゼンデン始動用空気圧縮機を東日本重工 K.K. に納入した。用途が船用であるので材質的には海水に十分耐えるものを選び、高速にして重量は出来るだけ軽量とし、電動機と直結して船底に許されたスペースへ具合良く入るようコンパクトに纏めた。尙短納期であつたが特に鑄造部分には意を用いて設計、工作し所期の目的を達することが出来た。



第 14 図 130 HP HSD-ARC アンモニア瓦斯圧縮機  
Fig. 14. Typ HSD Form ARC 130 HP Ammonia  
Gas Compressor



第 15 図 250 HP HSD<sub>2</sub> 型 空気圧縮機  
Fig. 15. Type HSD<sub>2</sub> 250 HP Air Compressor

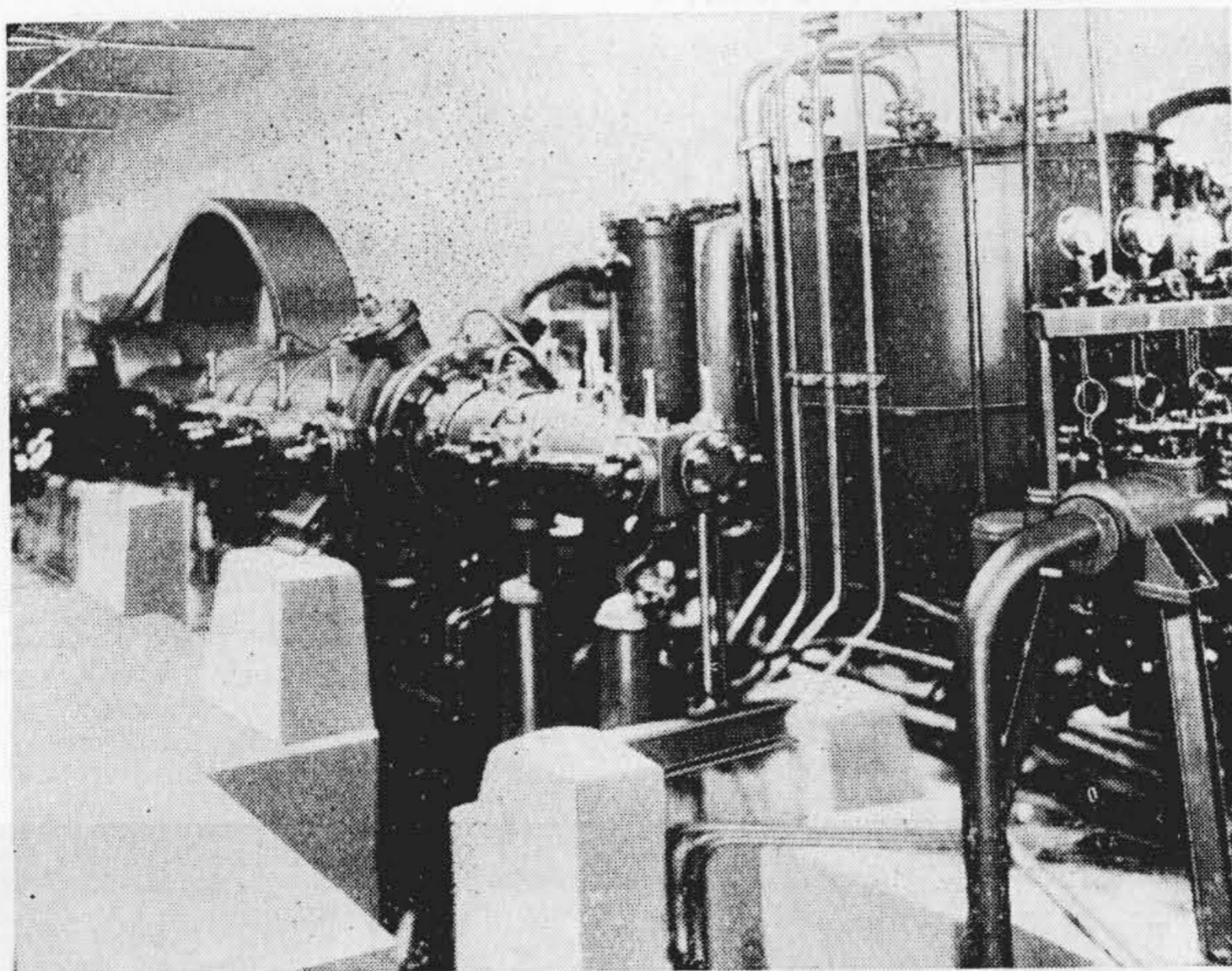


第 16 図 35 HP 船用空気圧縮機

型 式 VTR<sub>2</sub>-ICC  
 圧 力 30 kg/cm<sup>2</sup>  
 容 量 100 m<sup>3</sup>/hr

Fig. 16. 35 HP Air Compressor for Marine Diesel Engine Starting

Type VTR<sub>2</sub> Form ICC  
 Pressure 30 kg/cm<sup>2</sup>  
 Capacity 100 m<sup>3</sup>/hr



第 17 図 250 kW 天然ガス充填用圧縮機

型 式 H 5 T-IRC  
 圧 力 300 kg/cm<sup>2</sup>  
 容 量 620 m<sup>3</sup>/hr

Fig. 17. 250 kW High Pressure Compressor for Natural Gas Charging

Type H 5 T Form IRC  
 Pressure 300 kg/cm<sup>2</sup>  
 Capacity 620 m<sup>3</sup>/hr

その仕様は

圧 力 30 kg/cm<sup>2</sup>  
 容 量 100 m<sup>3</sup>/hr  
 回 転 数 950 r. p. m  
 電 動 機 35 HP

である。

ハイヤー、バス、トラック等交通機関用ガソリンの需給状況は朝鮮動乱のみならず種々の状況より仲々好転せず今尙木炭車、代燃車の往行する今日である。大消費地区京浜を控えた千葉県下の天然ガスの需要は益々増加しており、大多喜天然ガス株式会社では昨年に引き続き、更に 250 kW 横型五段高圧ガス圧縮機を増設しその要望にこたえることとなつた。

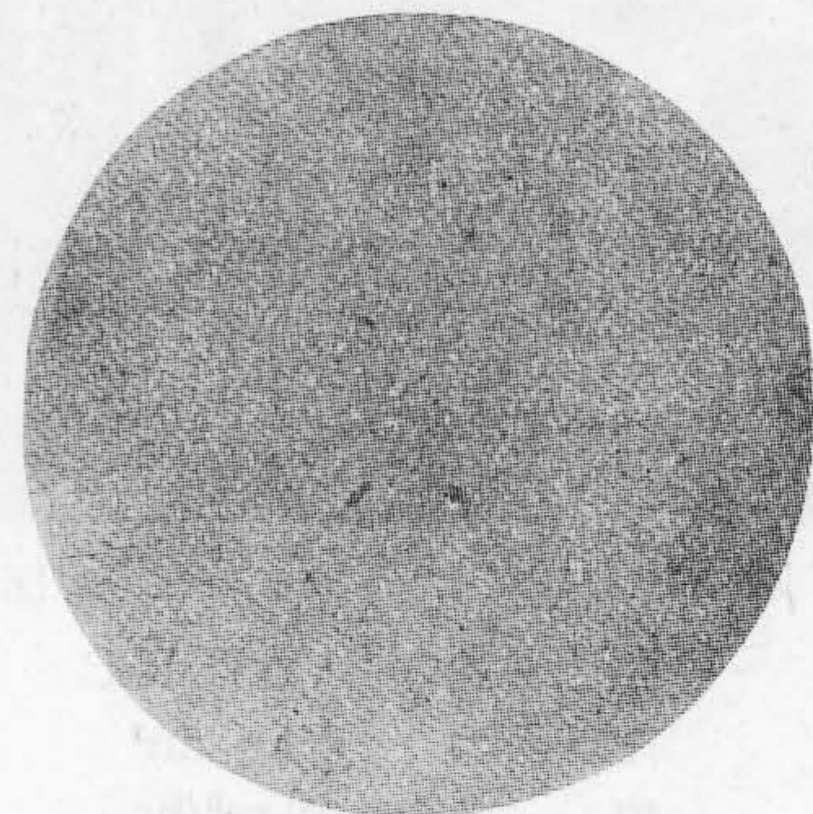
従来天然ガス充填用圧縮機と云えばその大半が 50 HP 程度の小型高圧ガス圧縮機であつたが、26 年に引き続き 26 年も斯く大型圧縮機がこの用途に採用されるに到つたのは、その使用実績からして真に望まじき効果を得たからに他ならないことは申す迄もなく、斯界のためにも喜ばしい傾向である。第 17 図は本圧縮機の外観を示す。

その仕様は

型 式 横串型五段圧縮式  
 取扱ガス 天然ガス  
 吐出圧力 300 kg/cm<sup>2</sup>  
 吐出容量 620 m<sup>3</sup>/hr  
 回 転 数 145 r. p. m.  
 電 動 機 250 kW

である。

天然ガス充填用圧縮機はガスリフトで地下水を汲み上げその中に混在しているガスを圧縮するので、ガスから水分を十分に分離して置かなければ、気筒の潤滑や弁の作動等に悪影響を及ぼす公算大である。本機はその点を考慮して改善されている。



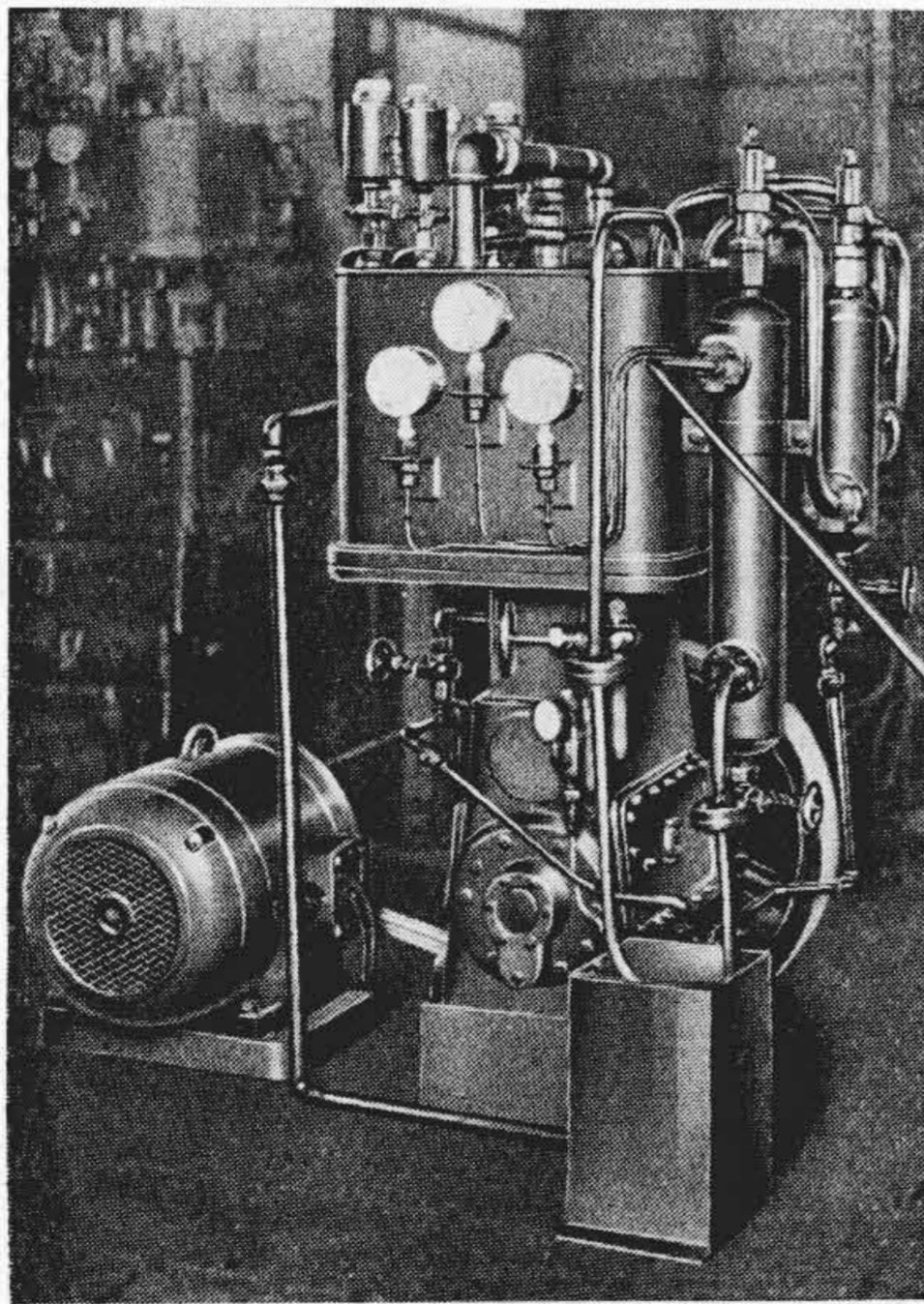
第 18 図 非金属介在物の分布  
 無腐蝕、材質 SF 60 ×100

Fig. 18. Micro-photograph of Slag Distribution, SF 60 ×100

26 年製作した圧縮機と同型機であるがそのシリンダーライナー及びピストンリングに対しては耐摩耗性を一層良くし、ピストンロッドの如く繰返荷重を受ける部品にあつては、その内部に包蔵する非金属の介在状態の如何によつて大きな事故の原因となることがあるので、その素材は学振法により鋼の品位決定、即ち硫化物や酸化物の大きさ、分布度を査定し、品質の確保をはかつた。第 18 図は今回本機に採用したピストンロッドの顕微鏡写真で学振法に従う鋼の品位決定では A0.5 3 $\mu$  B2.2 4 $\mu$ 、と云う極めて優秀な材料であることを保証した。

尙ピストンロッドのメタリックパッキンに対する摺動面には高周波焼入を施して表面硬化と軸受性能の良い組織を保たせ、且つ超仕上工作を施してその耐摩耗性を高めた。

第 19 図 はアセチレンガス圧縮機で電気化学工業 K. K. に納入し塩化ビニール製造設備の一部として使用された。従来のモノマー採取には専ら低圧の所謂深冷分離法が採用されて来たが、若しこれが加圧式分離法で処理出来るならば、設備は小さくなり建設費に於て可成の節減が可能である。併し処理ガス中にはアセチレンを可成含有しているためその圧縮操作の点で敬遠された。従てその成否の重大な鍵を握るともいえる圧縮機の良否



第 19 図 10 HP アセチレン瓦斯圧縮機

型 式 V 3 C-IRC  
圧 力 8 kg/cm<sup>2</sup>  
容 量 30 m<sup>3</sup>/hr

Fig. 19. 10 HP Acetylene Gas Compressor

Type V 3 C Form IRC  
Pressure 8 kg/cm<sup>2</sup>  
Capacity 30 m<sup>3</sup>/hr

は特に斯界の注目を蒐めていたので、設計、製作、材料の選択には慎重に考慮を払い、その結果試運転を好績裡に終了することが出来、斯界の発展に寄与する所大なるものがあつた。

その仕様は

圧 力	8 kg/cm <sup>2</sup>
容 量	30 m <sup>3</sup> /hr
回 転 数	260 r. p. m.
電 動 機	10 HP

である。

### 回転型圧縮機並びに真空ポンプ

#### Rotating Type Compressors and Vacuum Pumps

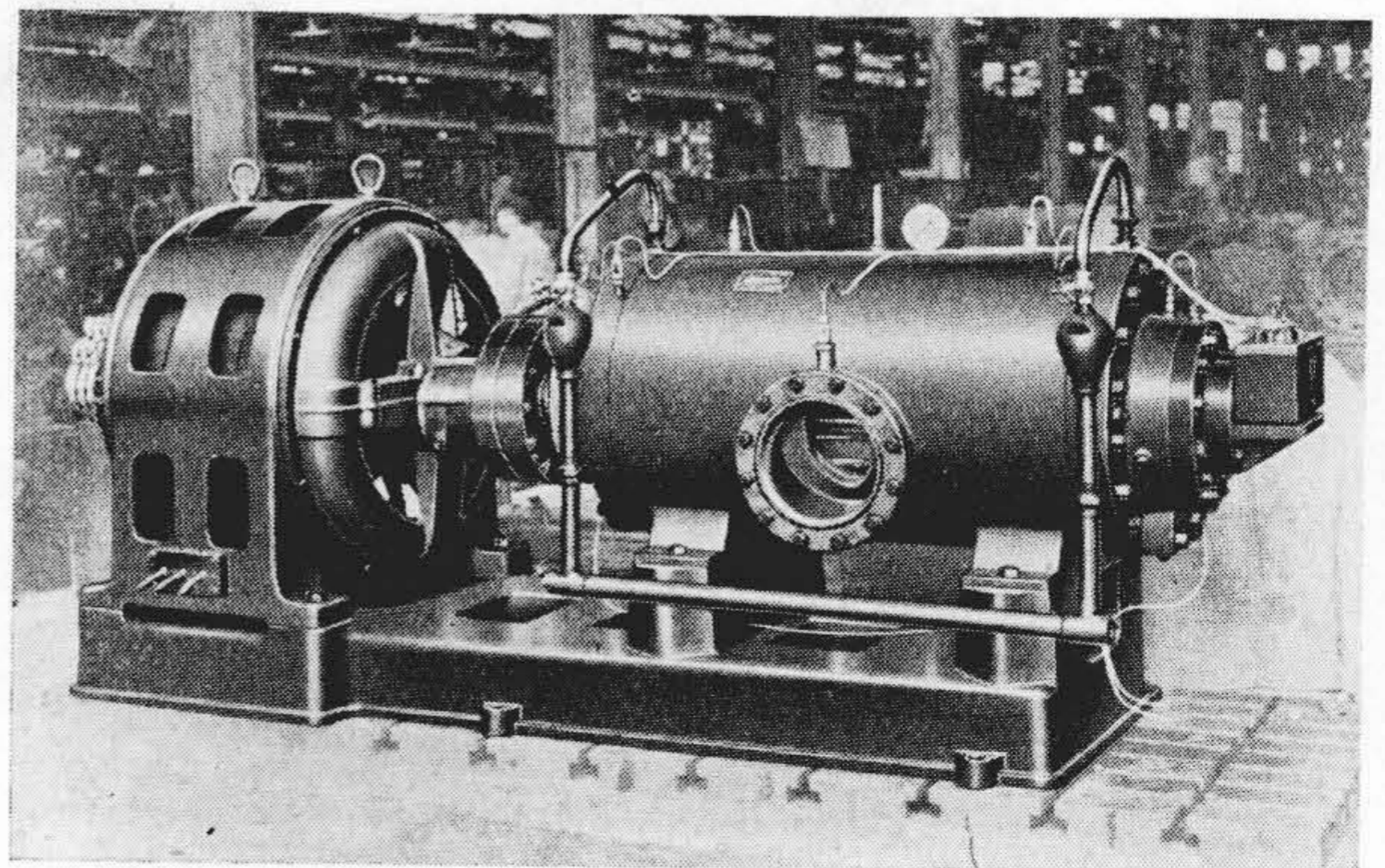
最近中圧大容量のものは往復動型が使用される傾向にあるが、0.5 kg/cm<sup>2</sup>~2 kg/cm<sup>2</sup> 程度の低圧圧縮機並に真空ポンプとしては小型で振動少く設備費も安くなるので東北肥料納 #60 真空ポンプ 3 台、昭和電工 K. K. 納 #90 真空ポンプ 2 台等この範囲のものが増加の傾向にある。

第 20 図 は MSW-CHV 一段真空ポンプを示す。

### ルーツブロアー

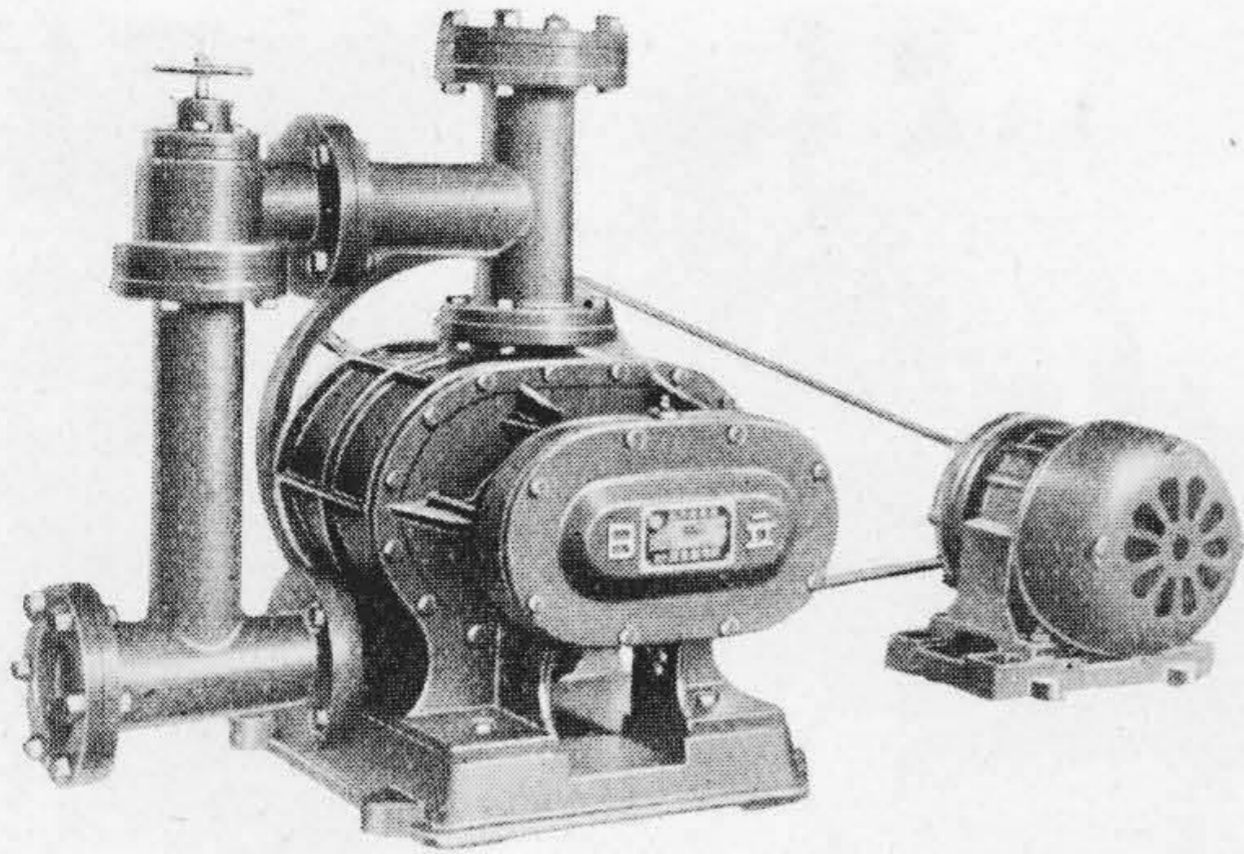
#### Roots' Blowers

26 年製作のものとしては小容量では第 21 図の日産化学富山工場納 3 HP 酸素圧送機、大容量では同じく日産化学富山工場納 75 HP ヤンケ型がある。第 22 図は 75 HP ヤンケ型で風圧 1,400mm Aq, 風量 6,700 m<sup>3</sup>/hr, 390 r. p. m. で 75 HP 電動機に依り減速歯車装置を介して運転され、アンモニア合成用原料ガスの水素、窒素の混合圧送に使用されるもので、この種ブロアーとしては比較的大型に属するもので今後の肥料増産に貢献すること大であろう。

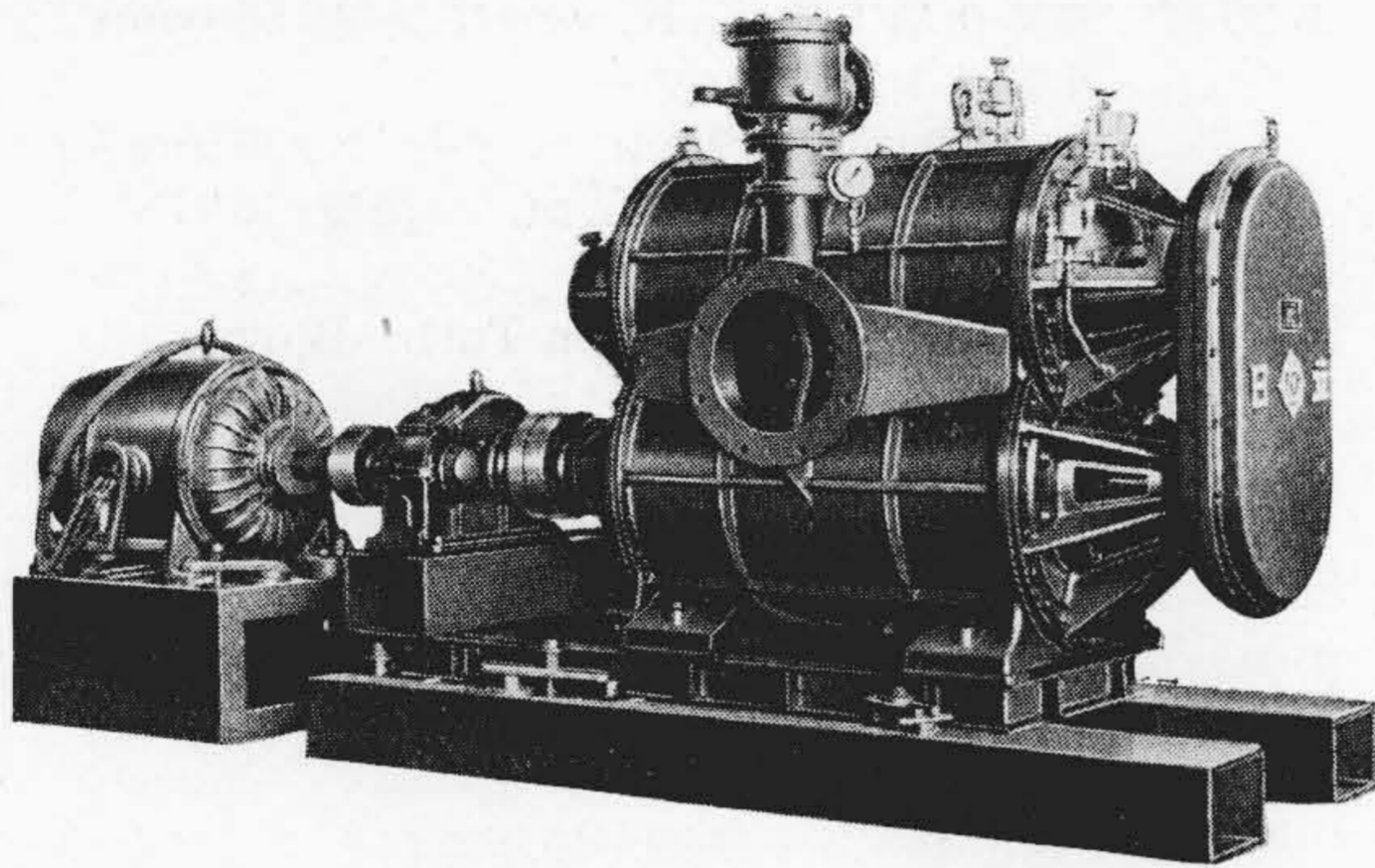


第 20 図 MSW 型 回 転 真 空 ポ ン プ

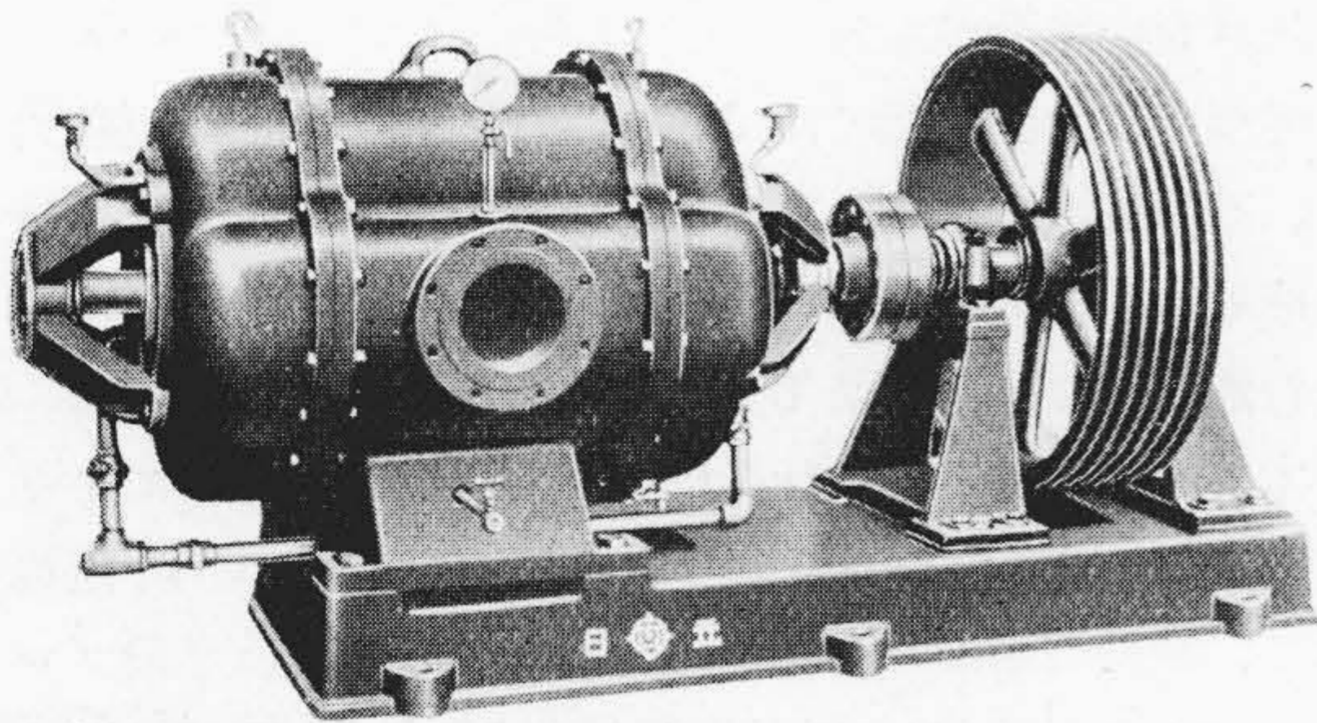
Fig. 20. Type MSW Rotary Vacuum Pump



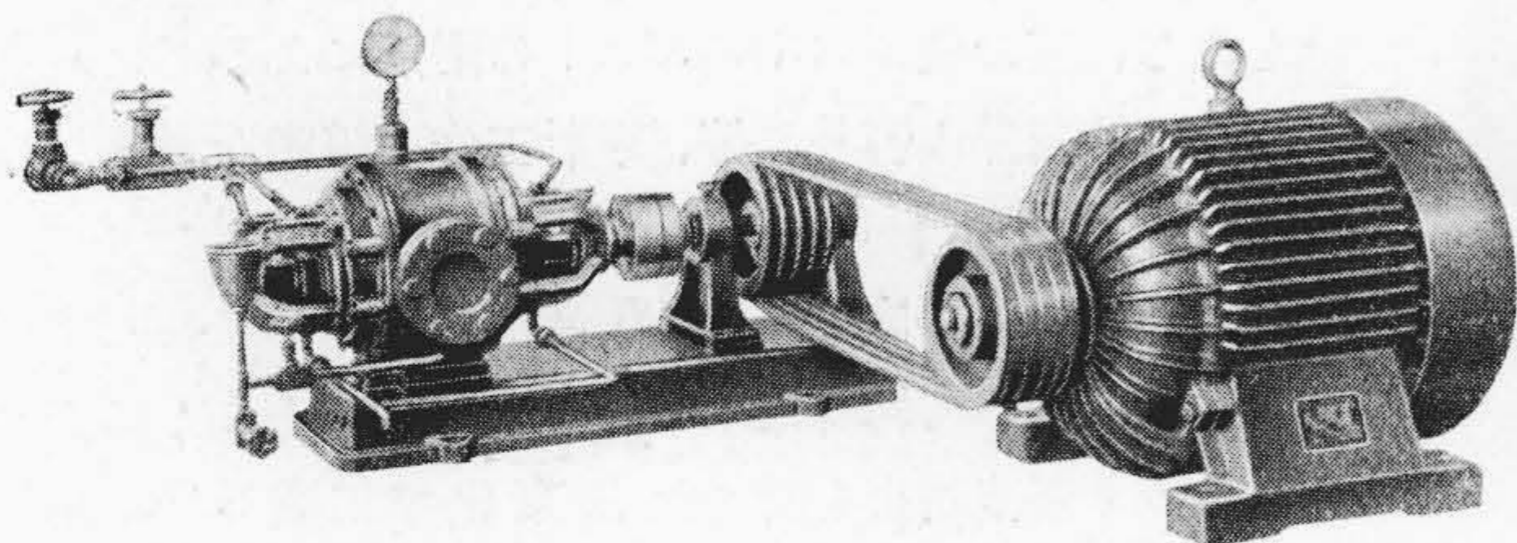
第 21 図 3 HP O<sub>2</sub> ブローア  
Fig. 21. 3 HP O<sub>2</sub> Blower



第 22 図 75 HP ガスブローア  
Fig. 22. 75 HP Gas Blower



第 23 図 125 HP 液封型回転ポンプ  
Fig. 23. Liquid Sealed Type 125 HP Rotary Vacuum Pump



第 24 図 35 HP 液封型塩素ガス圧送ポンプ  
Fig. 24. Liquid Sealed Type 35 HP Cl<sub>2</sub> Gas Blowing Pump

ルーツブローアは

1. 吸吐出風圧の変動に対しても風量が略々一定であり効率もあまり変らない。
2. 比重の軽いガス圧送に対してターボブローアは段数が増し、且つ起動の為に必要な所要馬力以上に大容量の電動機を設備しなければならないが、本機にはその必要がなく従つて設備費が遙かに安価となる。

等の利点を有するので化学工場に広く愛用されている。

### 液封型回転ポンプ

### Liquid Sealed Type Rotary Vacuum Pump

液封型回転ポンプの製作には永年の経験を有し、渦巻ポンプ呼水用の 1 HP 程度の小容量のものより大は我国の記録品である。第 23 図 125HP に至るまで各種のものを多数を製作納入して好評を得て来たが、昨年度製作納入したもので異色のものは、第 24 図日本軽金属 K. K. 納 2 kg/cm<sup>2</sup>, 35 HP 塩素ガス圧送機がある。取扱ガスが塩素である為に封液は濃硫酸が使用される。従つて構造材質共に慎重な考慮を払つて設計製作されている。

液封ポンプは

1. 回転機械で構造簡単である。
2. 取扱ガス中に液体の混入あるも何等支障ない。
3. 従つて封液材質を考慮することにより如何なるガスも取扱うことが出来る。
4. 内部に潤滑油を使用しないので吐出ガス中に全然油分を含まない。

等の特長を有する為益々化学工場に重用されることであろう。

### 送 風 機

### Blowers and Fans

送風機は化学肥料、石炭、鉄鋼の増産、電力の増強、その他あらゆる方面の空気及びガスの圧送排出と密接不可分の関係にある為、前年に引続き多くの需要に呼応して、硫安工場用各種ガスブローア、炭礦用主通風機、ボイラー用送風機、急速冷凍用プロペラーファン等に於て記録的製品を完成し、多大の成果を挙げ大いに産業復興に寄与した。

用途によりては極めて優秀な特殊鋼を多く使用し、送風機の使命を充分果たさせると共に、反面資材の無駄をはぶく為に大いに努力を払い、設計上及び工作上幾多の改良をしたことは特筆すべきである。即ち低カーボン、モリブデン入りの 18-8 ニッケルクロム不銹鋼を独特な工作技術を以て、各種



ガスブローワー羽根車用其の他に採用したこと、最近の斬新な合成樹脂塗料を大幅に適用したこと、或は炭礦排気竪坑用通風機の軸受を改良することにより強圧給油装置を不要にしたこと等研究進歩の跡は著しかった。

### ターボブローワー Turbo-Blowers

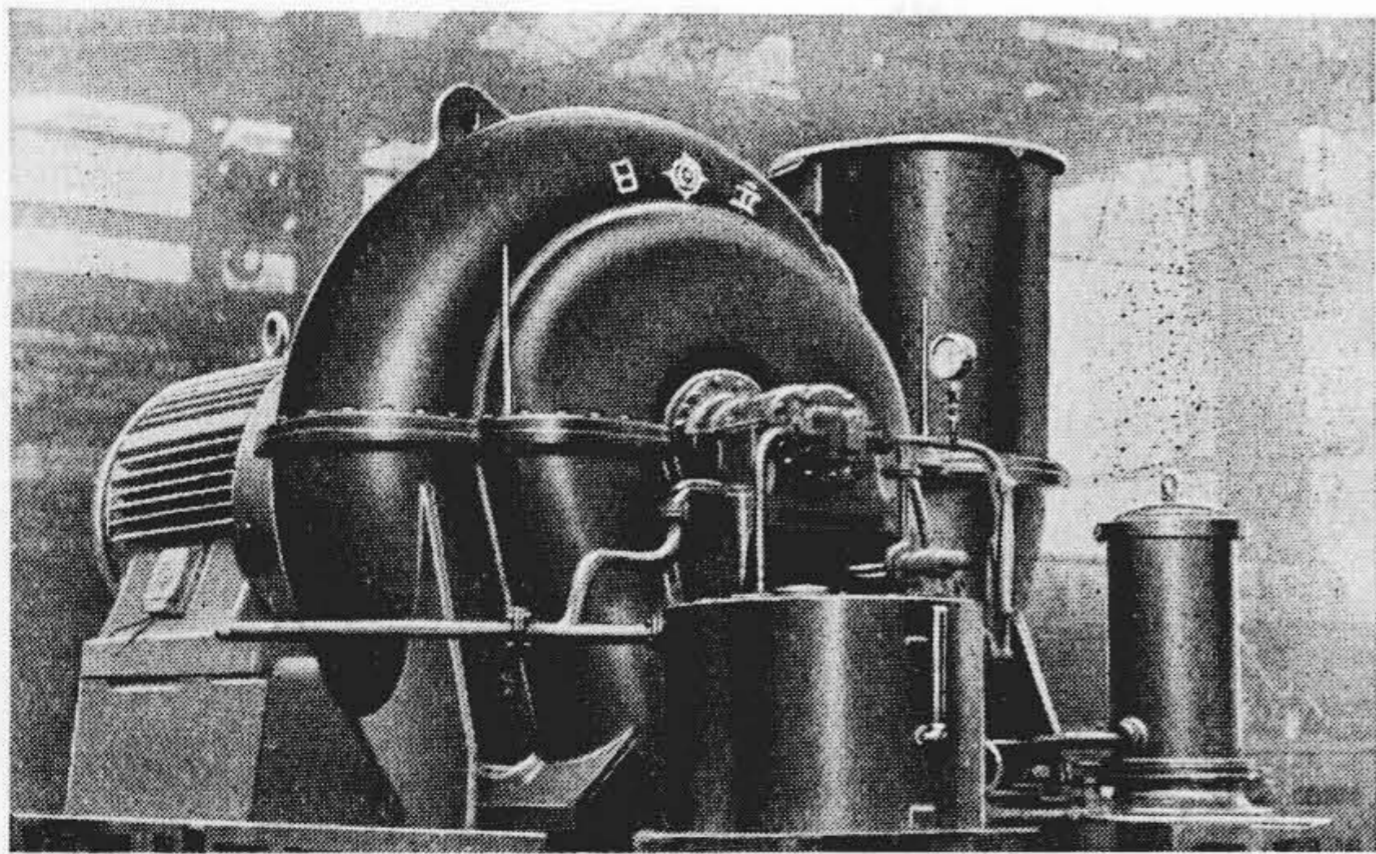
生産力の復元拡充に邁進している諸般工業に緊要欠く事の出来ないターボブローワーの需要は、前年に引続き急激に増加し、化学工業方面に、製鋼方面に、或は繊維工業方面に幾多の優秀な製品を送り、絶大な賞讃を博している。

#### 化学工業用

化学工業方面、特に肥料工業に於ては終戦直後より食糧増産の緊急且重大なる国策に応じ、急速な立直りと生産力の飛躍的増大を要望せられ、各工場とも施設の拡充強化を行つた。

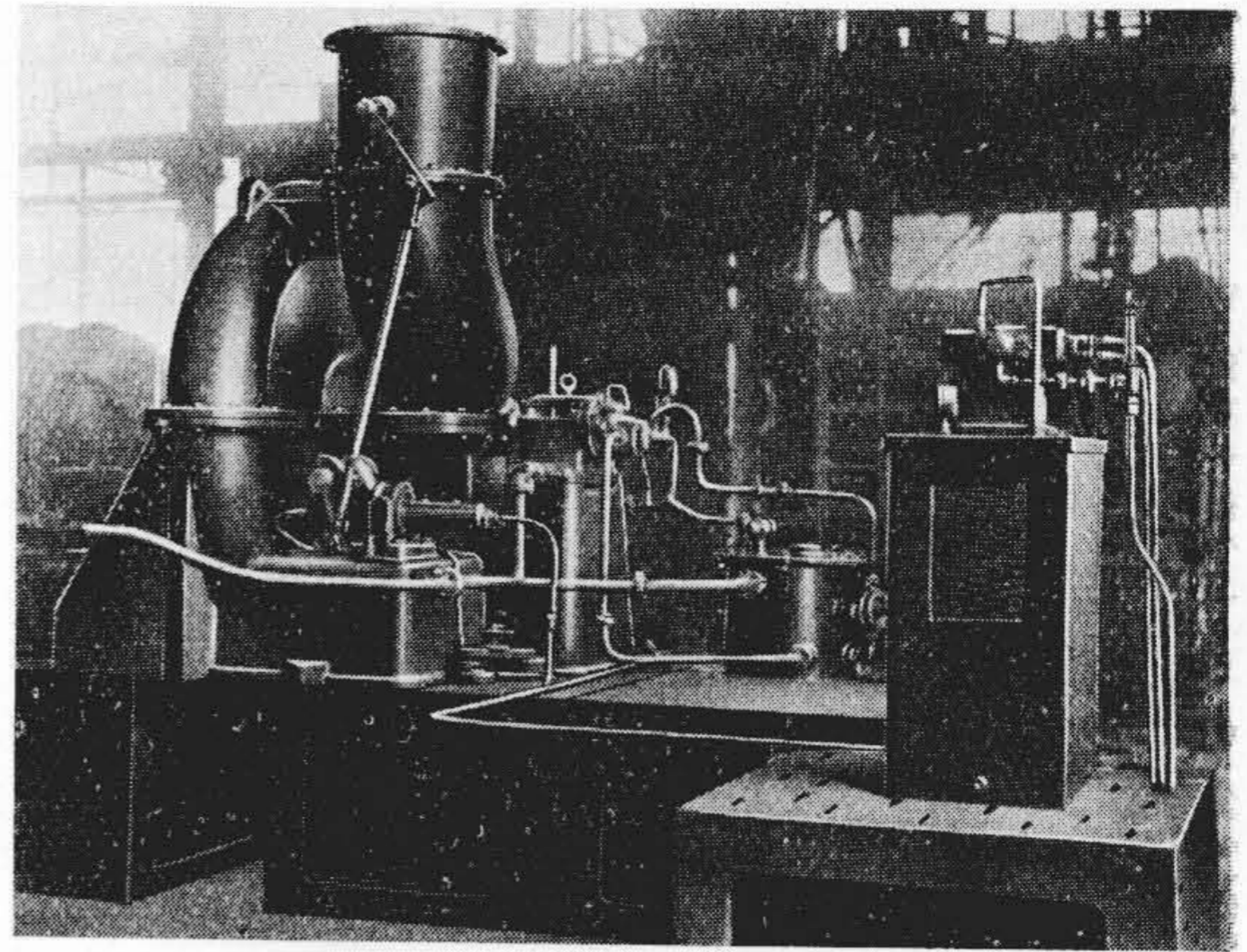
此の肥料増産に重要な役割を占める硫酸製造用  $\text{SO}_2$  ガスブローワーは、必然的に需要が多くなり記録的なものを製作した。此の種の  $\text{SO}_2$  ガスブローワーの製作は他社に先んじて、既に大正初期より製作した実績を持ち、其の後の経験と技術とを結集したものである。

本ブローワーは焙焼炉よりのガスをコットレル、乾燥器等を経てコンバーターに圧送するもので、文字通り  $\text{SO}_2$  ガスを含む空気を取扱うものだけに、その使用材料、機械の構造には充分考慮を要する。特に羽根車の材料に於てその品質如何はブローワーにとって致命的となるだけに細心の注意が必要で、戦前は外国より優秀な不銹鋼を入手出来たが戦時中輸入の杜絶、ニッケルの極端な使用制



第25図 日東化学工業 K.K. 八戸工場納 700 mm 両吸込  $\text{SO}_2$  ブローワー  
風量  $450 \text{ m}^3/\text{min}$  風圧  $1,600 \text{ mmAq}$   
回転数  $2,980 \text{ r.p.m.}$  温度  $35^\circ\text{C}$   
比重 1.1 電動機 300 HP

Fig. 25. 700 mm Double Suction Turbo-Blower for  $\text{SO}_2$



第26図 日東化学工業 K.K. 八戸工場納 500 mm 片吸込1段ブローワー  
風量  $330 \text{ m}^3/\text{min}$  風圧  $1,200 \text{ mmAq}$   
回転数  $2,925 \text{ r.p.m.}$  温度  $15^\circ\text{C}$   
電動機 125 kW

Fig. 26. 500 mm Single Suction Turbo-Blower

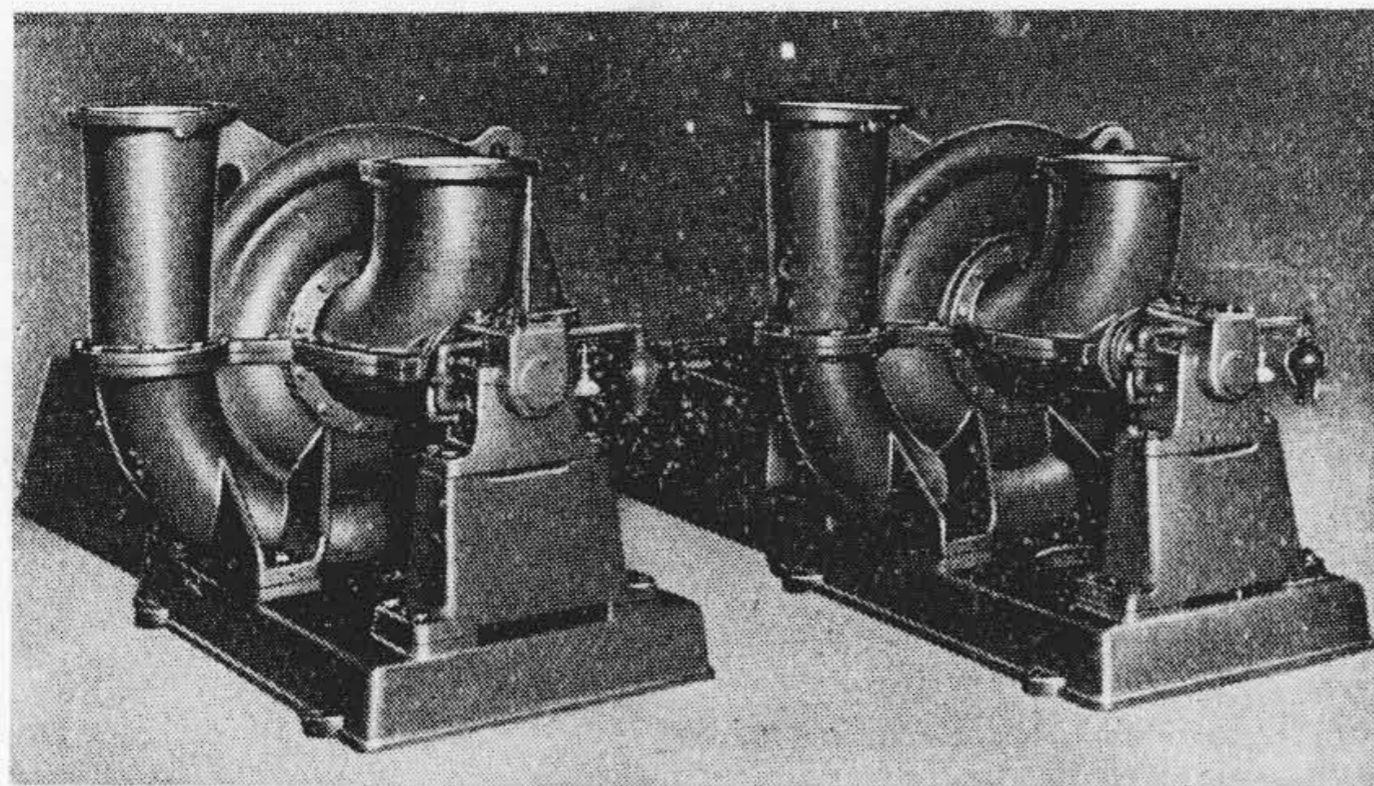
限等に依り、普通鋼材を使用しなければならぬ状態で、極めて不満足なものであつたことは保守、運転に非常な苦勞のあつたことを各工場よりしばしば耳にすることに依り明らかである。

終戦後は専ら 18-8 不銹鋼が使用されることになつたが、同じ 18-8 不銹鋼でも炭素含有量が多く 0.1% 以上になると偏析を起し、組織の均一は到底望まれず、粒間腐蝕を起し時によると普通鋼材と同じ程度の耐蝕性しか示さない場合がある。

従つて日立製作所では 18-8 不銹鋼メーカーと協力し、不銹鋼の成分は厳重な分析試験を行い、炭素含有量は絶対に 0.08% 以下にして、特にモリブデン 2~3% を含む最優秀なものを使用して顧客の信頼に答えている。

本ターボブローワーの仕様は、その硫酸プラントにより大体風量  $120\sim 500 \text{ m}^3/\text{min}$ 、風圧  $2,000 \text{ mm Aq}$  迄程度で、従つて殆んど 2 極電動機直結の 1 段又は 2 段ブローワーになり、26 年中に製作したものの内第 25 図に示す日東化学工業 K.K. 納の  $700 \phi \times 1$  段 300 HP ターボブローワーは、記録的製品である。尙取扱ガスが有毒ガスのため、ガス漏洩防止に対しては特殊な方式を採用して完璧を期し、其の他ガス中のダストの附着によるアンバランスの対策清掃の容易さ等、設計工作上綿密な考慮が払われている。

その他肥料工場向として 26 年中に製作して特記すべきものに、極めて特殊な水封装置を採用することに依り完全なガス漏洩防止を計つた日東化学工業 K.K. 納の  $400/300 \phi \times 1$  段  $7,200 \text{ r.p.m.}$  100 HP ターボブローワーと同じく第 26 図に示す日東化学工業 K.K. へ水性ガス炉の空気送風用として納めた  $500 \phi \times 1$  段 125 kW ター



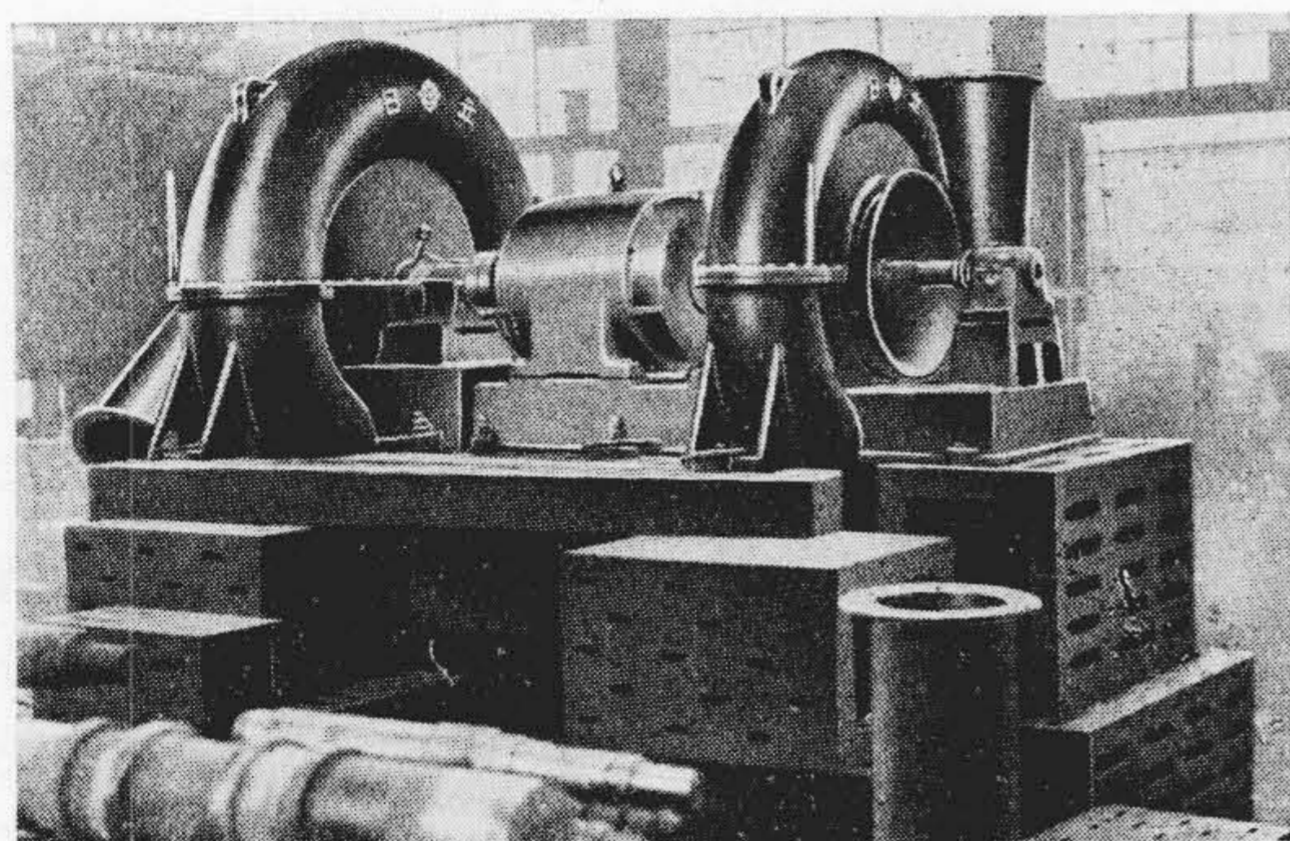
第 27 図 富士フィルム K.K. 納 250 mm 片吸込 1 段  
ブローワー

風量  $50 \text{ m}^3/\text{min}$  風圧  $500 \text{ mmWg}$

回転数  $2,910 \text{ r.p.m}$  温度  $20^\circ\text{C}$

Air(アルコール 3~5% 含有) 10HP

Fig. 27. 250 mm Single Suction Turbo-Blower



第 28 図 東京ガス K.K. 大森工場内 200 HP 連立ブロー  
ー 800 mm 片吸込ガスブローワー仕様

風量  $600 \text{ m}^3/\text{min}$  風圧  $400 \text{ mmAq}$

温度  $40^\circ\text{C}$  比重 0.885

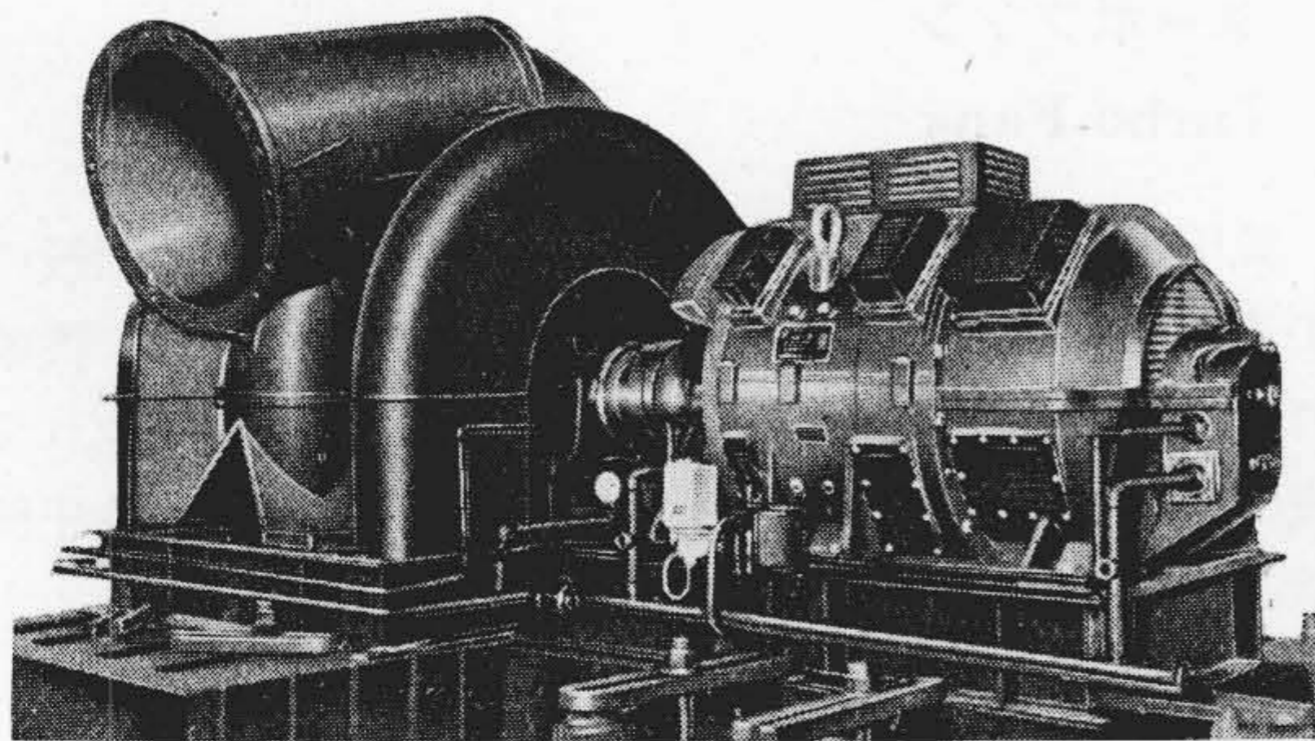
700 mm 片吸込空気ブローワー仕様

風量  $450 \text{ m}^3/\text{min}$  風圧  $500 \text{ mmAq}$

温度  $20^\circ\text{C}$  回転数  $1,475 \text{ r.p.m.}$

電動機 200 HP

Fig. 28. 200 HP Single Suction Tandem  
Turbo-Blower



第 29 図 東日本重工業 K.K. 横浜造船所納 900 mm  
両吸込型ブローワー

風量  $1,000 \text{ m}^3/\text{min}$  全風圧  $1,250 \text{ mmAq}$

回転数  $2,500 \text{ r.p.m}$  温度  $20^\circ\text{C}$  比重 1

電動機  $275 \text{ kW}$  (D.C.)

Fig. 29. 900 mm Double-Suction Turbo-Blower

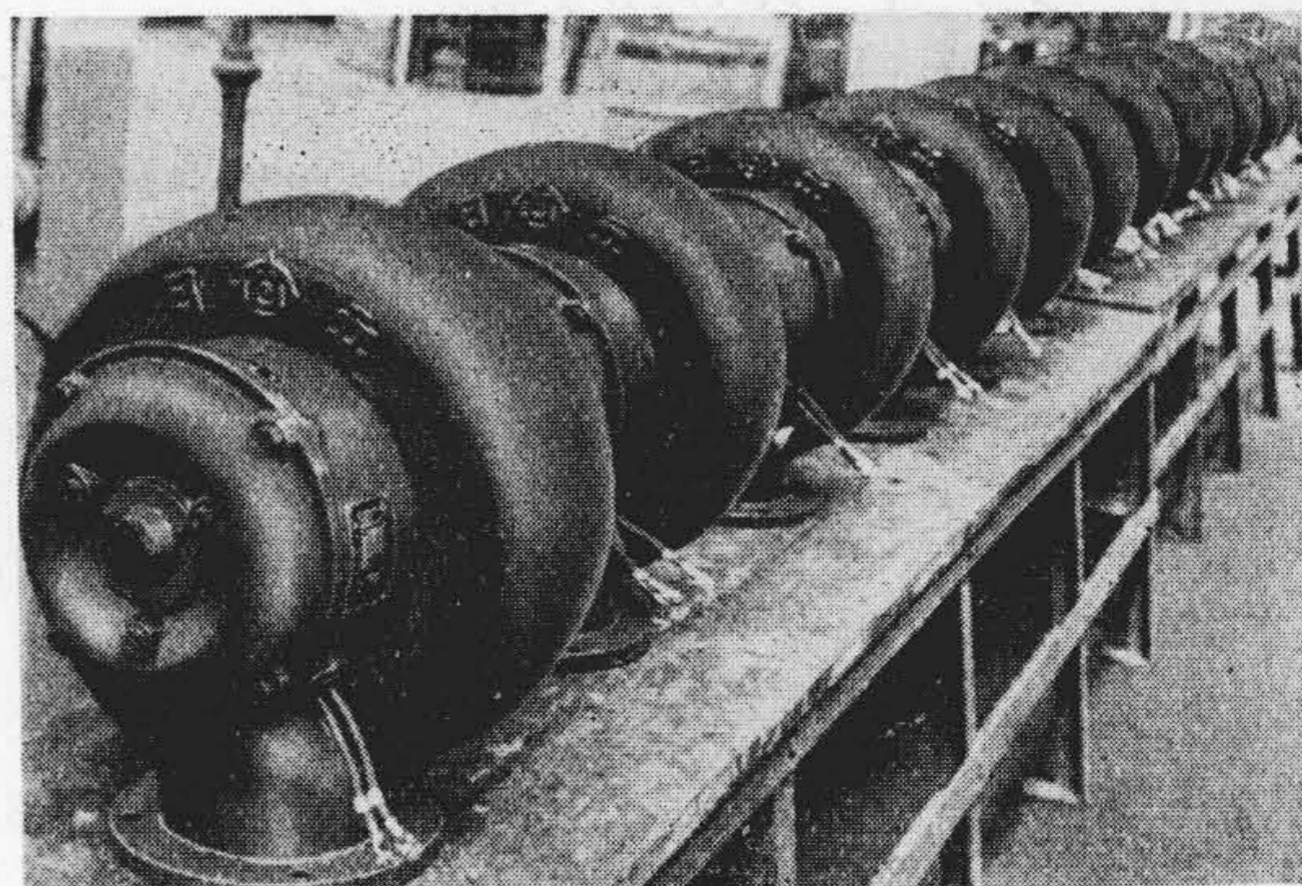
ボブローに、アスカニア噴射管式定風圧自動調整装置を附属させたものがある。以上の他、前年度の増設分として第 27 図の如き富士フィルム納 250 φ 片吸込型、日本石油納 175 φ 片吸込型ターボブローを製作した。

第 28 図の東京瓦斯 K.K. へ納入した 200 HP 連立ブローワーは、両軸電動機に依り駆動されるガス、空気両ブローワーをボルト締め一体にすると云う珍しい形態であることと、羽根車材は日本の不銹鋼製造限界を越えている為、18-8 不銹鋼板 2 枚を熔接して使用した点等で極めて注目に値するもので、高速回転で相当高い応力を受け且耐蝕性も必要とすることを考えれば、優秀な不銹鋼熔接技術を持つ所のみが製作し得る製品である。

#### 船 用

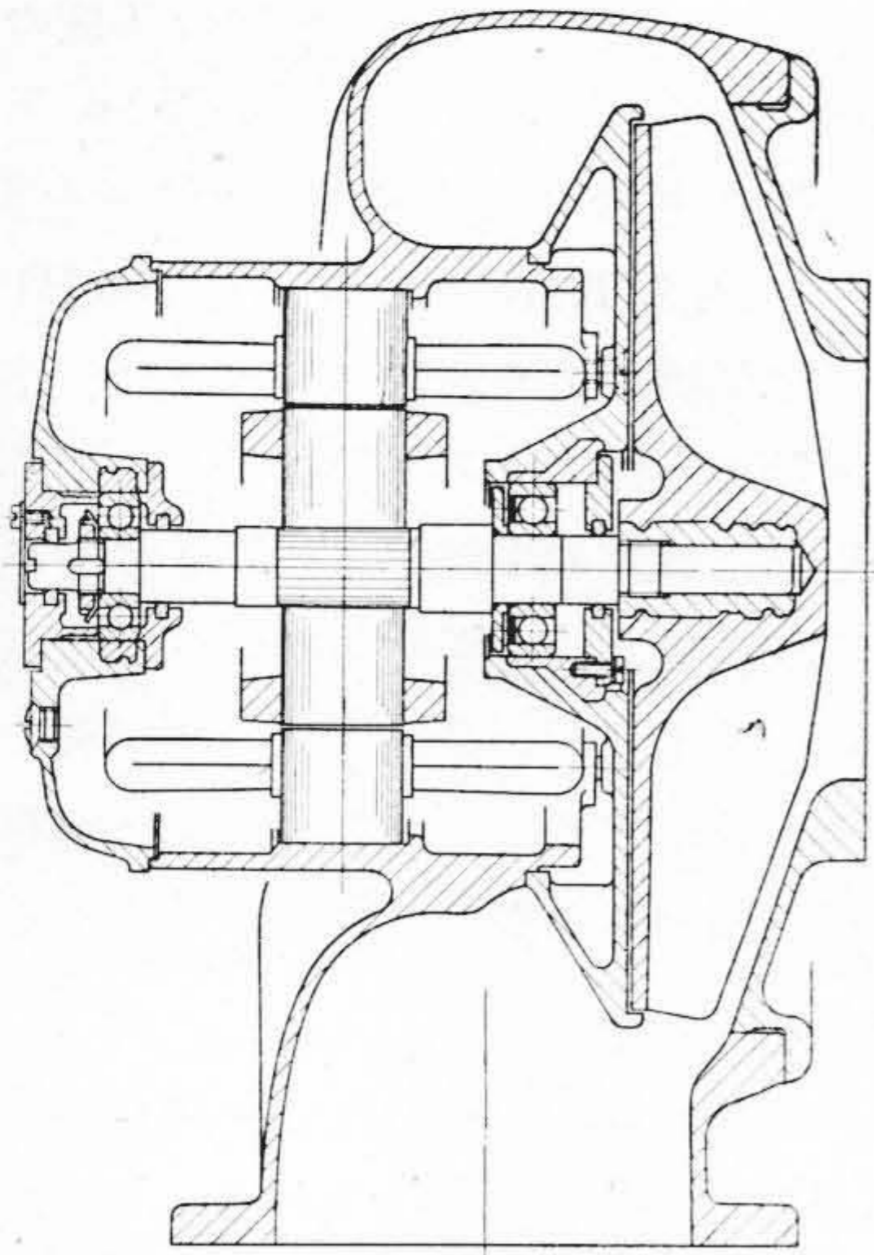
ターボブローワーの極めて珍しい用途として製作したものにスカベンジングブローワーがある。スカベンジングブローワーは船用ディーゼル機関の掃気用に使用されるもので、日立製作所としては戦前二、三製作した経験をもっているが、26 年東日本重工 K.K. 横浜造船所に納入したものは戦後最大の油輸送船の主機に附属し形態は第 29 図に示すもので、風量  $1,000 \text{ m}^3/\text{min}$  風圧  $1,250 \text{ mmAq}$   $2,500 \text{ r.p.m}$   $275 \text{ kW}$  直流電動機直結の  $900 \phi \times 1$  段両吸込型であるが、特に高性能と運転の確実なことを要求せられた外航用として種々の要求を総べて満足させたもので、ランナーの形状は特に流体力学的に慎重な考慮を払ったこと、軸受の油吸引に対し完全な防止策を講じたこと、吸込口に特別な消音カバーを附属しその目的を 100% 達成したこと、電動機と直結のブローワー両側軸端に嵌入したフレキシブルカップリングを特殊な可動式カップリングにして随時簡単に切換運転を可能にしたこと等、幾多の設計上の考慮を払ったもので実際の運転結果、その性能は予想通り仕様点で最高静圧機械効率 80% に達したものである。

#### 繊維工業用



第 30 図 1 HP モートルブローワー

Fig. 30. 1 HP Motor Blower

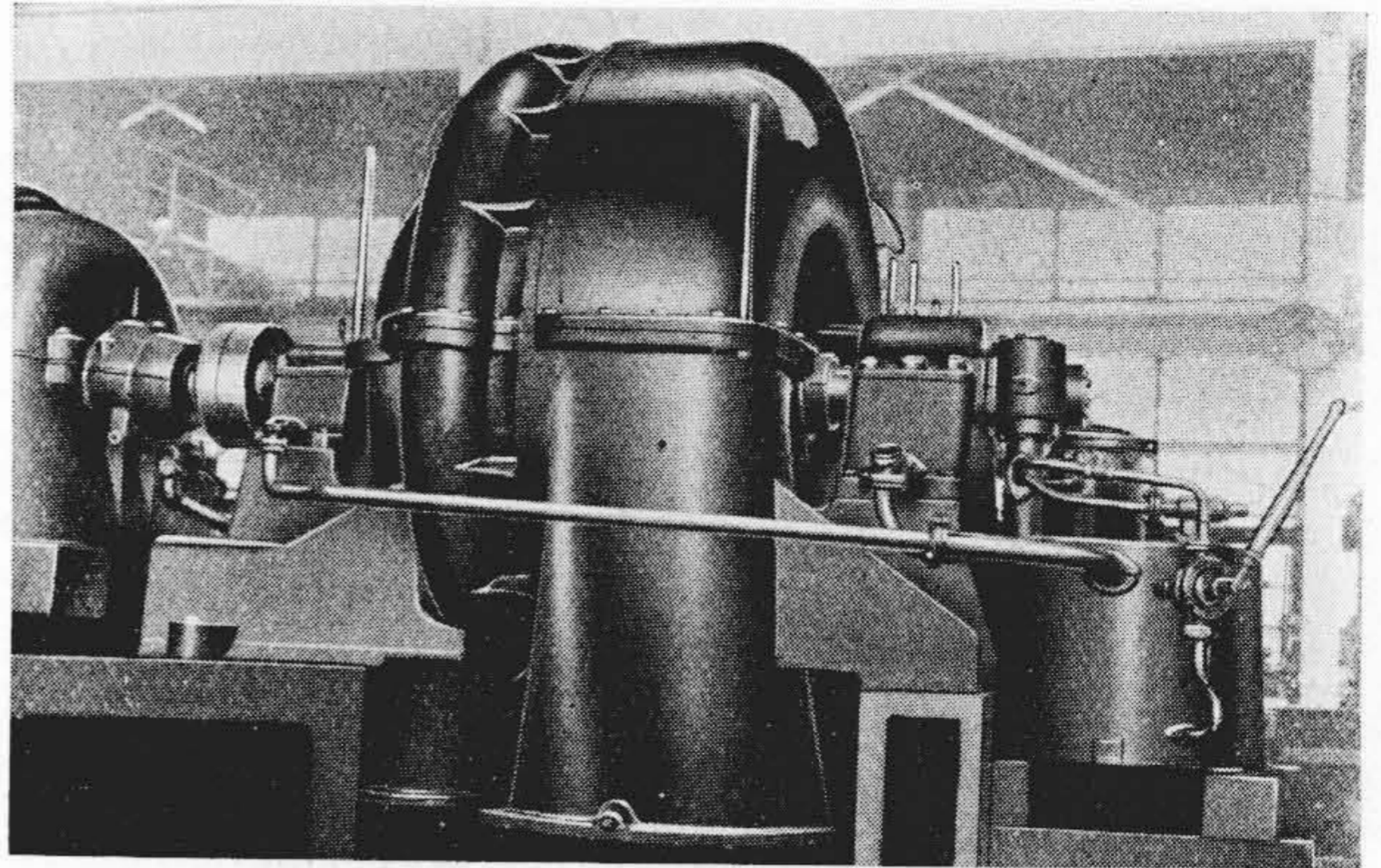


第31図 1 HP モートルブロワー断面図  
Fig. 31. Sectional View of 1 HP Motor Blower

繊維工業方面用としては、25年試作を終り其の後紡績工場にて実際試験を行いつつあつたモートルブロワーの生産が軌道に乗り既に生産台数1,800台の多きに達した。モートルブロワーは綿、スフ等の精紡機のクリヤラーを空気式にして生産能率をあげると共に、人員の節減、糸の品質向上をねらつた劃期的な装置に使用せられるもので、戦前英国スイス等の例が日本にも紹介されたこともあつたが、国内では終戦後急に大きくクローズアップされ各紡績工場は何れもこの方式を採用する気運になりそれに応じてモートルブロワーの需要は益々多くなりつつある現状である。

本ブロワーは第31図に示す通り、ブロワーとモーターとが一体となり、ブロワーのスパイラルケーシングをモーターハウジングと兼用させて、浮遊綿の多い工場内で最も望ましい全密閉型のモーターにすると共に、必然的に流れる空気によりハウジングを冷却することによつてモーターの温度上昇は開放型より寧ろ低くなり、側板をなくして合成樹脂塗料で処理したシルミン鋳物製の特殊形状の羽根車をはめこみ、形態は極めて小さく優美な外観を持たせ、且相当多量に吸込む綿も全然羽根車につまらぬ様に特別に工夫を凝した製品で、ブロワー及びモーターを同一工場で作している所でのみ造ることの出来る日立製作所独特の優秀品である。

この外紡績工場用として相当台数製作したものに、天井浮遊蓄積綿を吹き飛ばす台車附の可搬式天井掃除用3HP 1段ターボブロワーがある。本機も同用途に対しては他社製に比べ最も小馬力にして形態小さくその上取扱容易である等の為賞讃を博し、鐘紡、呉羽紡等よりて次々



第32図 八幡製鉄K.K. 八幡製鉄所納700 mm 2段  
コークス炉ガスブロワー  
風量 500 m<sup>3</sup>/min 風圧 2,000 mmAq  
回転数 2,950 r.p.m 温度 35°C  
比重 0.54 電動機 300 kW

Fig. 32. 700 mm 2-Stage Turbo-Blower for Coke Oven Gas,

受註した。

#### 製鉄製鋼用

製鉄製鋼方面は化学工業程の活況はなかつたが、製鋼増産の声に応じ燃料ガスとしてコークス炉ガス等の供給圧送用ブロワーの要求があり、第32図に示す八幡製鉄所へ納入した700φ×2段300kWコークス炉ガスブロワー2台はその代表的製品で此の種ブロワーとしては記録的なものである。

炭礦、鉍山に於ける洗炭用或は浮遊選鉍用としてのターボブロワーの需要も多く、改良型日立標準水洗機ブロワーはその形態の極めてコンパクトにして且性能優秀取扱容易な点で好評を博し、明治鉍業K.K.へ450φ×2段150kWを納入した外数々の日立標準型を製作した。

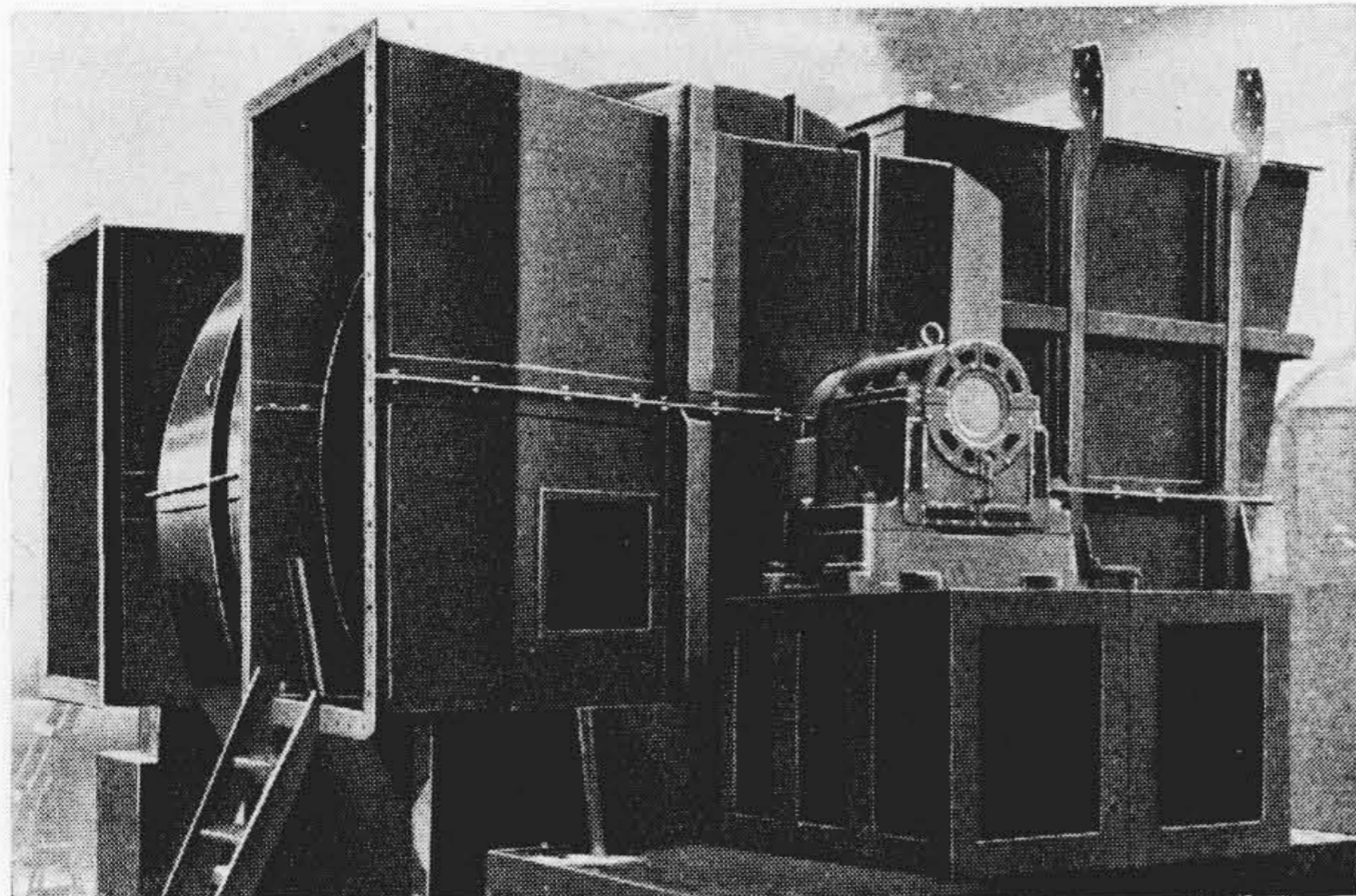
#### ターボファン

##### Turbo-Fans

低圧送風機を代表する日立ターボファンは遍く諸般の工業の送排風に最適なる事を認められて重用され、炭礦の大容量の主通風機は非常に優秀なることを賞讃され又汽罐の通風用としても、その構造、性能の優秀な為圧倒的に採用されて来ている。更に化学工業方面への進出も見べきものがあるが、本年中に製作したターボファンの中で、あらゆる意味で注目される製品は、炭礦用主通風機と北電及び自家発電所廃熱汽罐用ファンである。

#### 鉍山用

炭礦用主通風機としては、日本炭礦遠賀礦業所へ#24<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 両吸込型1,200kWを納入して以来常盤炭礦K.K.へ第33図に見られる様な#18 両吸込型メインファン500kW, 風量8,500 m<sup>3</sup>/min, 風圧200 mm Aqを完



第 33 図 常盤炭礦 K. K. 納 #18 両吸込型ターボファン  
 風量 8,500 m<sup>3</sup>/min 風圧 200 mmWg  
 回転数 490 r. p. m 温度 20°C  
 電動機 500 kW

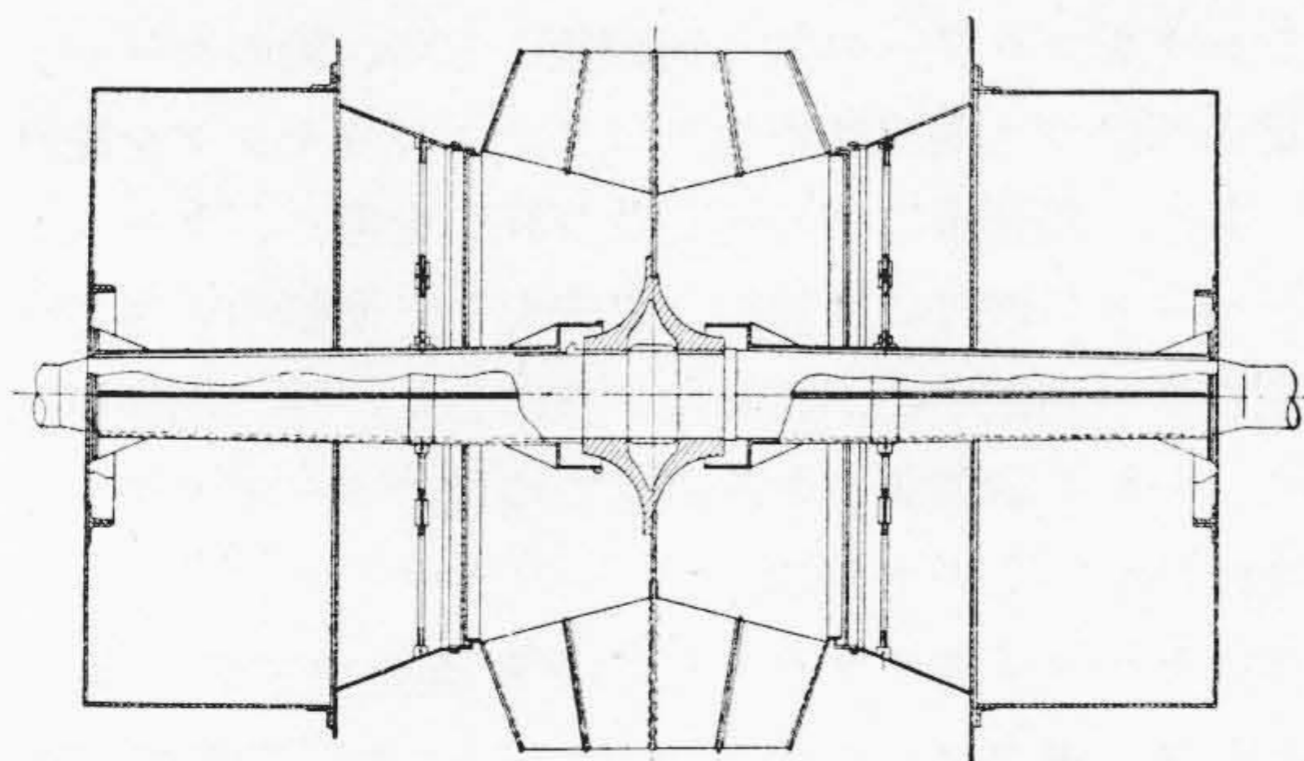
Fig. 33. #18 Double-Suction Turbo-Fan

成、引続き #24 片吸込型メインファン 1,000 HP, 風量 10,000 m<sup>3</sup>/min, 風圧 300 mm Aq を三菱礦業 K. K. へ納入した。

常盤炭礦 K. K. 納入の #18 両吸込型メインファンは防蝕スリーブを取付けた事及び軸受に空冷軸受を採用した点に於て特筆大書されるものである。

防蝕スリーブは第 34 図の断面図にて示す通り、主軸に直接坑内ガスの接触しない様にスリーブを被せ、これをケーシングのフランジ及びステーボルトで取付けスリーブと主軸の間はファンの負圧を利用して常に坑外の清浄な空気を流通させ、軸の腐蝕を防ぎ炭坑の生命である主通風機の運転の完璧を期したものである。

一般に繰返応力を受ける軸を空気中にて回転する場合は十分な強度を持ち安全なものが、水とか特に腐蝕性ガス或は液体中で回転する場合は、その疲労限が無く応力は小さくとも軸の寿命は時間の問題であることはよく知られている事実である。炭坑の排気ガスはその炭坑の状



第 34 図 防蝕スリーブ構造図  
 常盤炭礦 K. K. 納 #18 両吸込型ターボファン用  
 Fig. 34. Constructional View of Corrosion Preventing Sleeve

況に依つて塩分とか硫酸分とかを含み、微細な炭塵と共に回転中と主軸に附着し常に 100% に近い湿度の為、徐々に腐蝕が起り、いわゆる「腐蝕疲労」現象を呈す。防蝕スリーブは之を防ぐ為のもので日立製作所独特のものである。

一般に大型メインファンは潤滑油の冷却に水を使用するのが普通であるが、特に排気坑用主通風機は山上や水の便の悪い所に据付られることが多い為、この水の不便な対策として設計製作されたものが空冷軸受である。

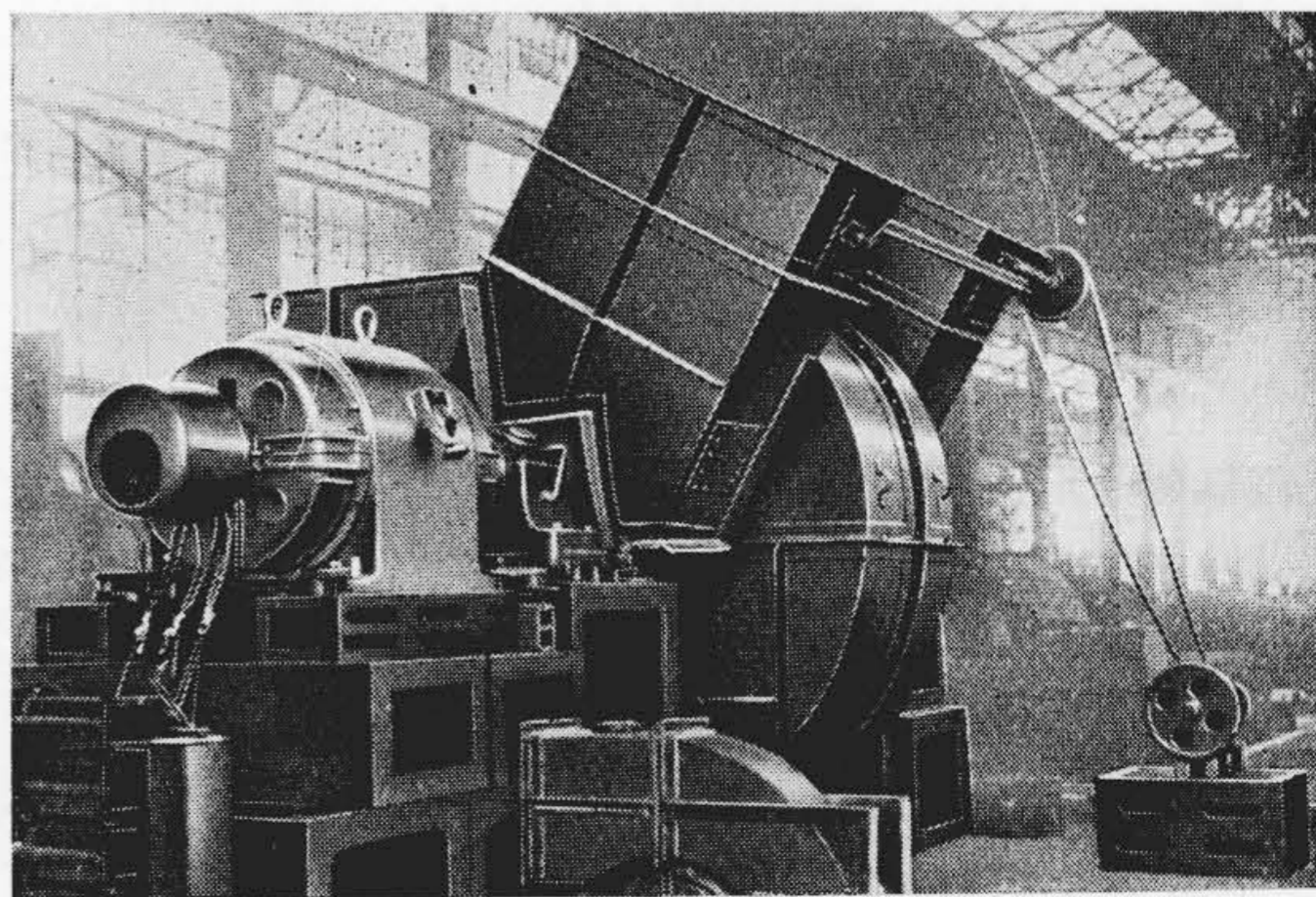
これは両吸込型メインファンに利用され、外部に放射状に通風路を設けたメタルで、片側はファンケースに取付き、他端は塵埃を防ぐ為金網を取りつける。ランナーの回転により外気がメタル外部の通風路を通りファンケース内に引かれて入る。この通風によつてメタルを冷却する構造にて冷却効果は非常に著しいものである。

三菱礦業納入の #24 片吸込型ターボファンはケーシングが全鋼板製である。ファンでは必ずしも最大の形ではないが片吸込型ターボファンとしては馬力の大きい点では記録品であり、スパイラルケーシングの形状、ケーシング吸込口と羽根車の接近部分のシーリング装置、或は軸受の構造等は豊富な経験と研究による特別の考慮が払つてあるのは勿論の事である。

上記の外、炭礦の局部通風用に #6<sup>1</sup>/<sub>2</sub>~4#<sup>1</sup>/<sub>2</sub> の小型ターボファン、金属鉱山の焙焼炉用に #5~#3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 片吸込型ターボファンを多く納入した。

発電所用

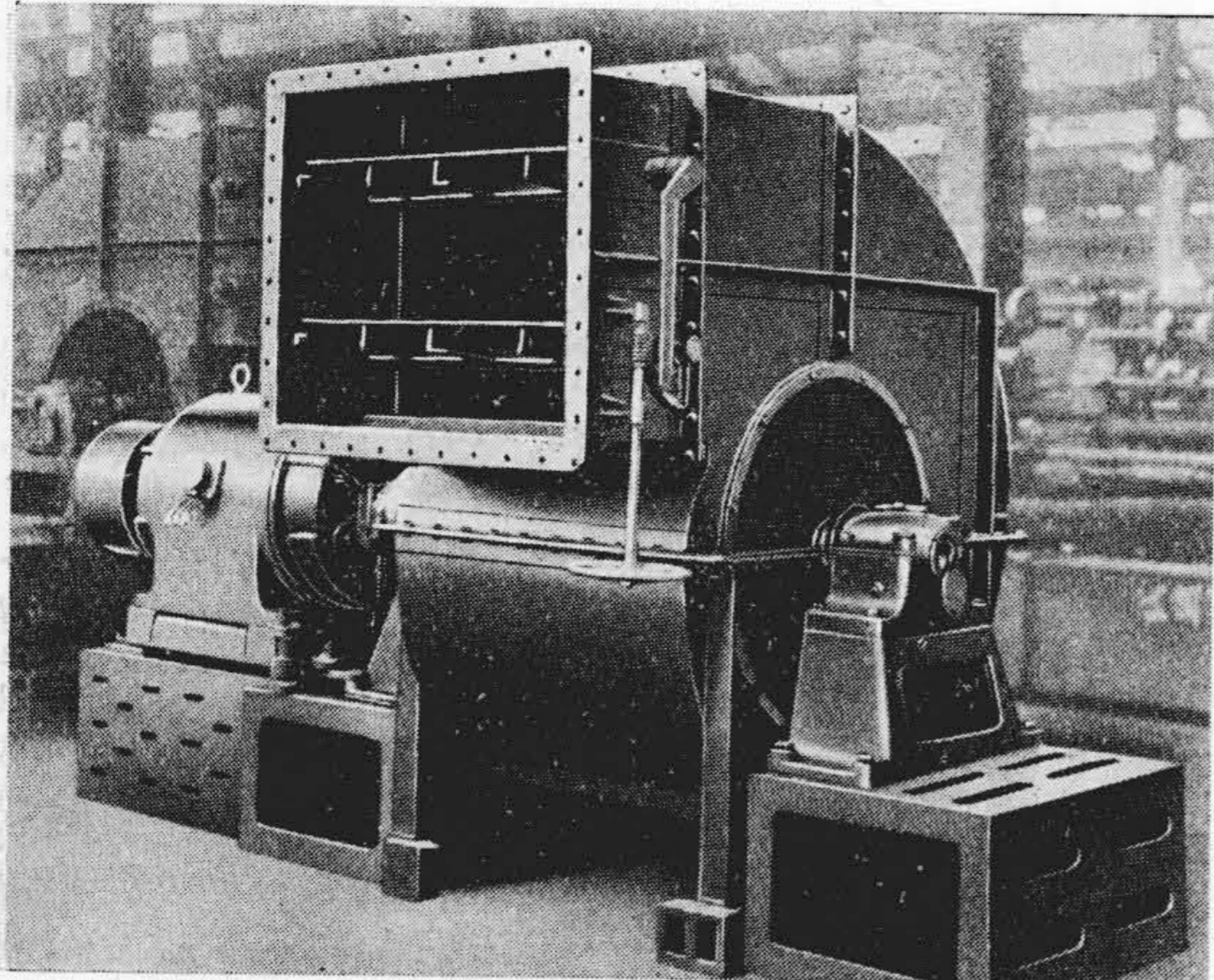
汽罐用ターボファンとしては北海道電力江別発電所用と秩父セメント工場の自家発電用廃熱汽罐用の二種が夫々の代表的ファンである。



第 35 図 北海道電力 K. K. 江別発電所納 #13 両吸込型ターボファン

風量 3,350 m<sup>3</sup>/min 風圧 250 mmAq  
 回転数 980 r. p. m. 温度 200°C  
 電動機 275 kW

Fig. 35. #13 Double Suction Turbo-Fan



第 36 図 北海道電力 K. K. 江別発電所納 #7 両吸込型ターボファン  
 風量  $1,550 \text{ m}^3/\text{min}$  風圧  $220 \text{ mmAq}$   
 回転数  $1,455 \text{ r. p. m.}$  温度  $20^\circ\text{C}$   
 電動機  $125 \text{ kW}$

Fig. 36. #7 Double-Suction Turbo-Fan

北電江別納は第 35 図に示す #13 両吸込型ターボファン、風量  $3,350 \text{ m}^3/\text{min}$ 、風圧  $250 \text{ mm Aq}$  温度  $200^\circ\text{C}$  回転数  $930 \text{ r. p. m.}$   $275 \text{ kW}$  2 台と第 36 図に示す #7 両吸込型ターボファン風量  $1,550 \text{ m}^3/\text{min}$ 、風圧  $220 \text{ mm Aq}$  回転数  $1,455 \text{ r. p. m.}$  温度  $20^\circ\text{C}$   $125 \text{ kW}$  2 台であるが、この仕様でわかる様、汽罐用ファンとしては極めて回転数が早く、特に吸出ファンを  $980 \text{ r. p. m.}$  迄回転をあげ形態を小さくしたことは大いに注目される点で、ダスト附着或は磨滅の激しい吸出ファンとして使用する為、設計上工作上綿密な注意が払われている。

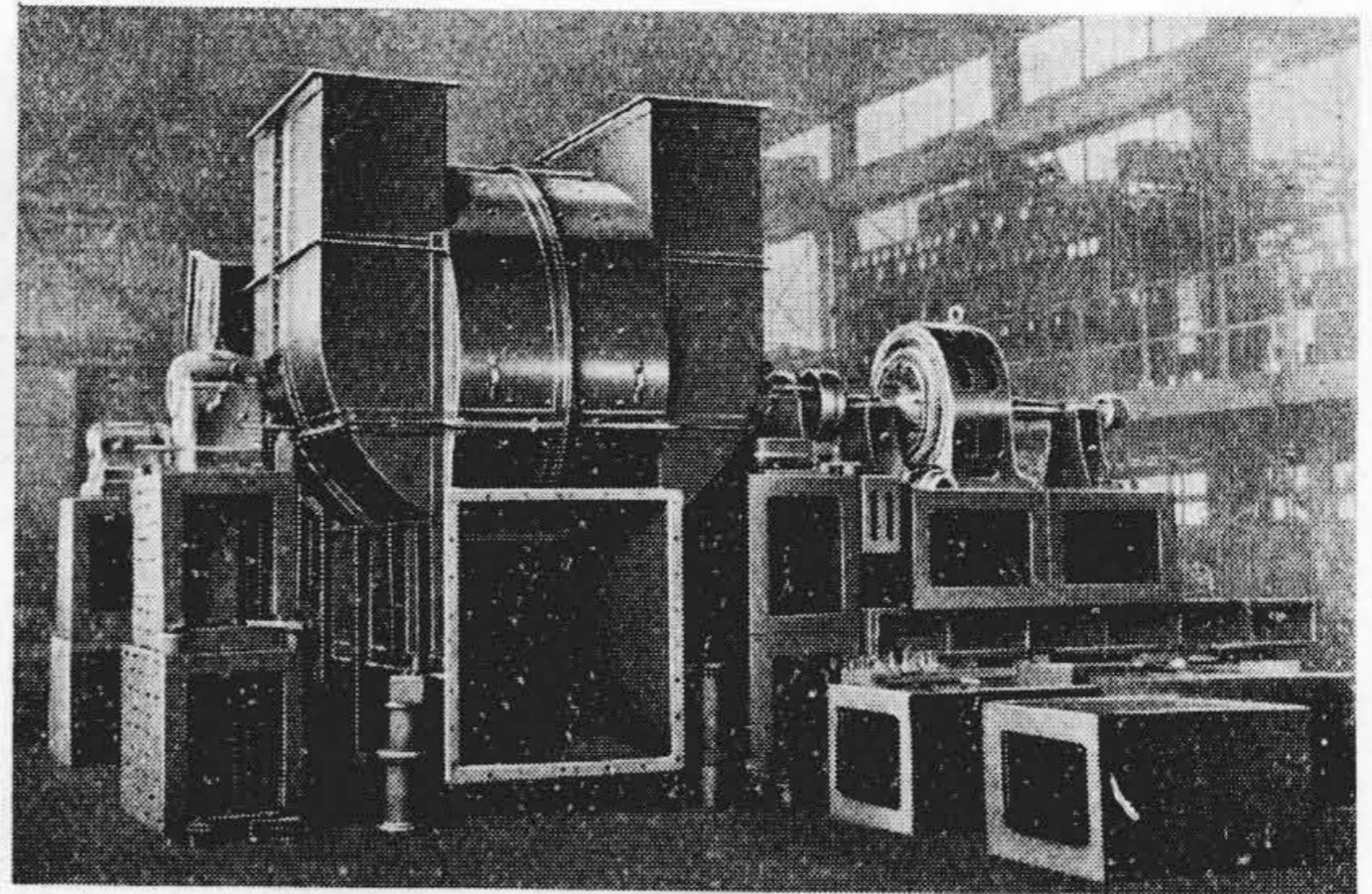
第 37 図の秩父セメント K. K. 納の #13 吸出ファンは風量  $2,900 \text{ m}^3/\text{min}$ 、風圧  $200 \text{ mm Aq}$  回転数  $730 \text{ r. p. m.}$  温度  $212^\circ\text{C}$ 、 $250 \text{ kW}$  2 台で、ダスト極めて多量なセメントキルン廃ガスを扱う為、直線羽根を持つたプレートファンにして、各羽根に容易に取り替える事の出来るライナーを付し又ケーシングにもライナーを付す外、廃熱ボイラー用と云う特殊用途に応じ得る考慮を充分払ったものである。

#### 電気機器用

ターボファンの利用される一つの領域に、電気機械の冷却用がある。26 年日立工場の八幡製鉄所納  $4,000 \text{ kW}$  イルグナーセットの受註にともない、この発電機冷却用として風量  $2,300 \text{ m}^3/\text{min}$ 、風圧  $108 \text{ mmAq}$   $80 \text{ kW}$  #10<sub>2</sub><sup>1</sup> 両吸込型ターボファン 2 台を製作したが、この用途としては相当大型に属するもので特筆されるものである。

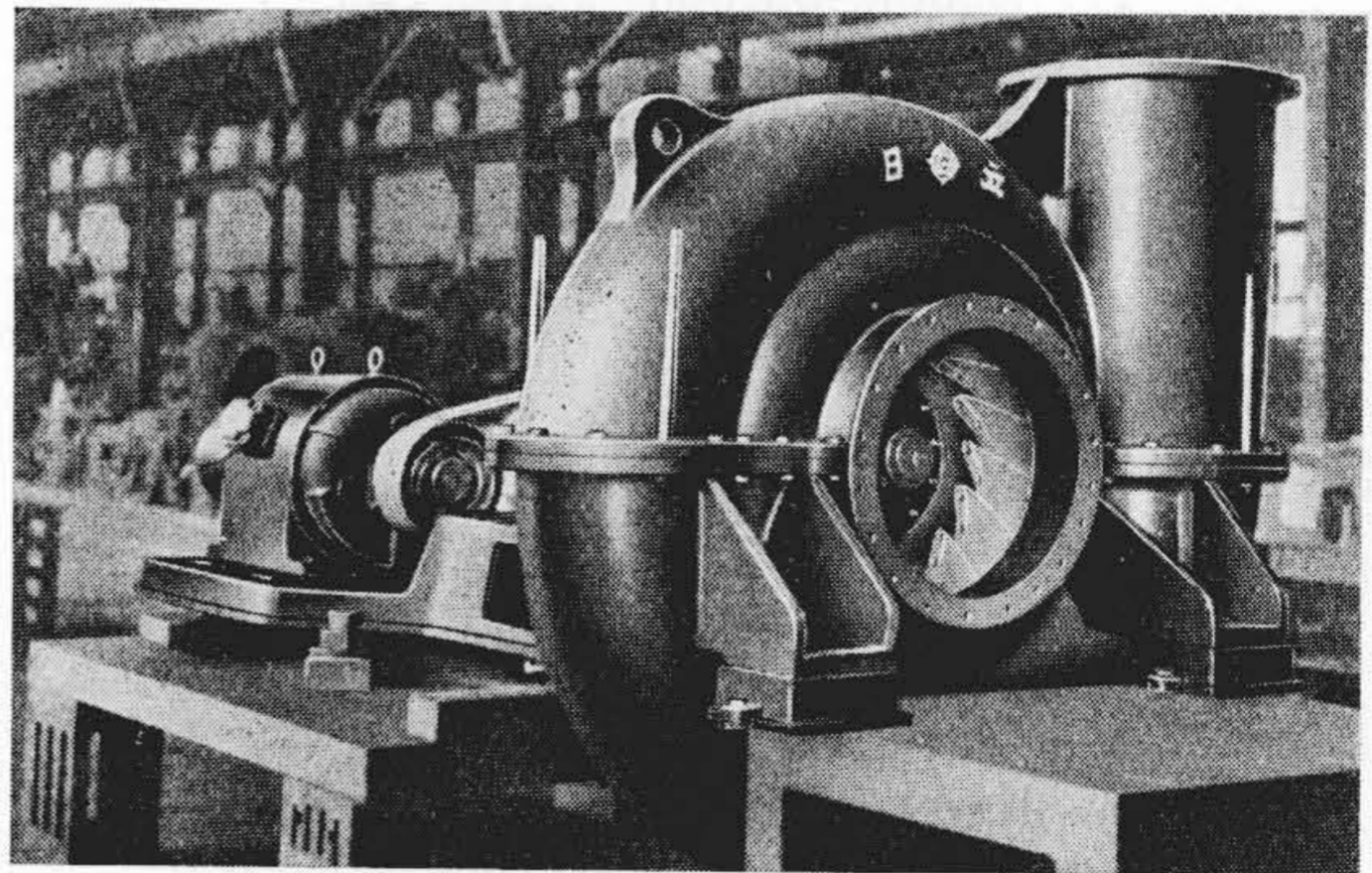
#### 化学工業用

化学工業用としては、硫酸、硝酸製造或は亜鉛等の増産にともなう設備用に特殊なターボファンを製作した。即ち第 38 図に示す日本鋳業 K. K. へ納入した焙焼炉、



第 37 図 秩父セメント K. K. 納 #13 両吸込型プレートファン  
 風量  $2,900 \text{ m}^3/\text{min}$  風圧  $200 \text{ mmAq}$   
 回転数  $730 \text{ r. p. m.}$  温度  $210^\circ\text{C}$   
 電動機  $250 \text{ kW}$

Fig. 37. #13 Double-Suction Plate-Fan



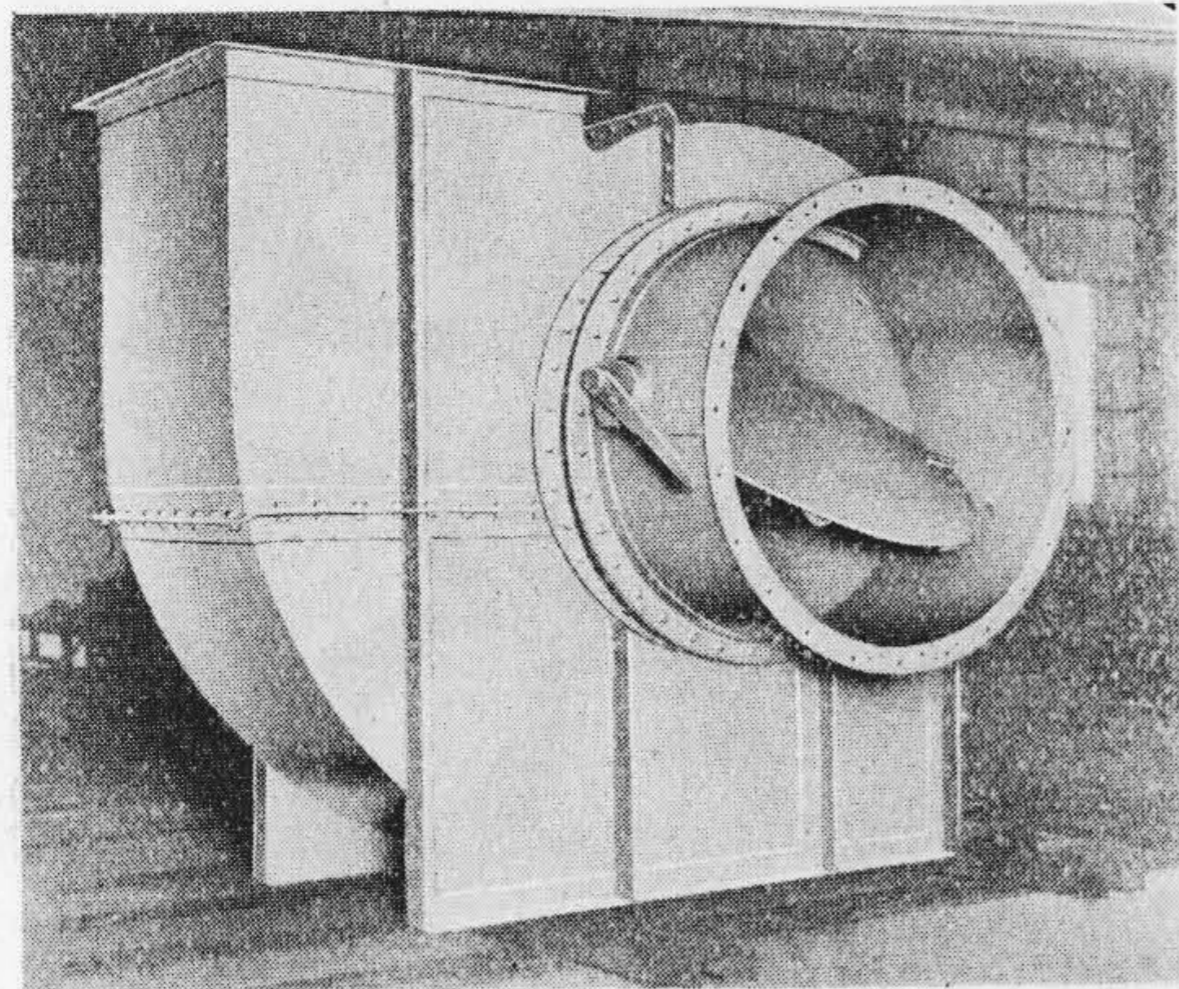
第 38 図 日本鋳業 K. K. 日立、佐賀関鋳業所納 #6<sub>1/2</sub> 片吸込型ターボファン  
 風量  $420 \text{ m}^3/\text{min}$  at N. T. P  
 風圧  $200 \text{ mmAq}$  回転数  $1,640 \text{ r. p. m.}$   
 温度  $250^\circ\text{C}$  電動機  $25 \text{ kW}$

Fig. 38. #6<sub>1/2</sub> Single-Suction Turbo-Fan

ガス吸引用 #6<sub>1/2</sub> ターボファンは風量  $420 \text{ m}^3/\text{min}$ 、風圧  $200 \text{ mm Aq}$  ガス比重  $1.145$ 、温度  $250^\circ\text{C}$ 、回転数  $1,640 \text{ r. p. m.}$   $25 \text{ kW}$  と云う極めて変つた仕様の為、ケーシングをブロワーの如く鋳鉄製として、軸のケーシング貫通部はガス漏洩防止のラビリンスパッキングを設けると共に、熱膨脹に依る伸び及び狂いを考え、ケーシングとベースの取付には独特な工夫をし、運転中いささかも羽根車の回転中心が狂わない様にした。特に羽根車は総て 18-8 不銹鋼製である点もこの種のターボファンとしては珍しいものである。

硝酸ガスターボファンとしては日産化学工業へ #3<sub>1/4</sub>  $15 \text{ kW}$  ターボファン 2 台を納めたが、これは羽根車、軸、ケーシング等総て 18-8 不銹鋼製品で、回転数もターボブロワーなみに  $3,475 \text{ r. p. m.}$  である。

非鉄金属増産の要望に応じて、神岡鋳業 K. K. 三池製錬所に於て劃期的な亜鉛貧鋳処理装置が注目の内に完成



第 39 図 日本セメント K. K. 納 #9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 片吸込型プレートファン  
 風量 760 m<sup>3</sup>/min 風圧 150 mmAq  
 回転数 720 r. p. m. 温度 20°C  
 電動機 75 HP

Fig. 39. #9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Single Suction Plate-Fan

されたが、この装置用としての 350 kW ターボブロワーの外 #11 片吸込型ターボファン 100 kW 4 台を製作し、斯界の為に貢献した。

化学工業方面では、上記の他日新化学工業納 #6, #5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 及び #4 の各片吸込型合計 15 台、昭和電工納 #7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 両吸込型及び #4, #3 の各片吸込型合計 8 台、東亜合成納 #7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 両吸込型、日産化学納 #7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 片吸込型ターボファン、磐城セメント納 #8, #6 各片吸込型及び #3 両吸込型ターボファン合計 9 台及び第 39 図に示す日本セメント納手動サクショングランパー付 #9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 60 kW のプレートファン等、多数を製作した。

又ターボファンの特殊用途として、木屑の輸送を気流で行う空気輸送用に名古屋鉄道局納 #6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 片吸込型ターボファン 50 kW 及び北越製紙納 #2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 片吸込型ターボファンを製作した。

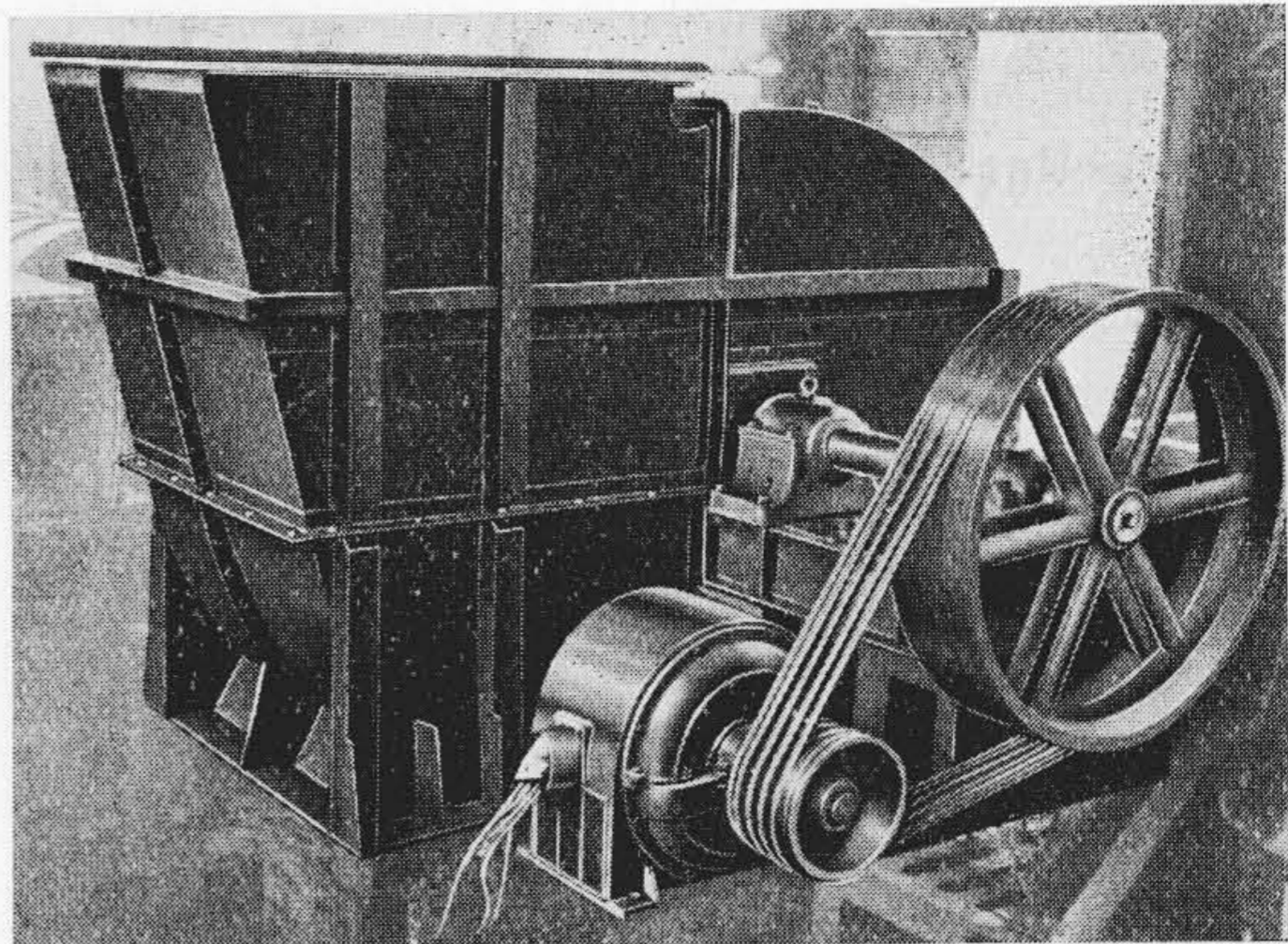
## 多翼送風機

### Sirocco-Fans

多翼送風機はその本来の用途を次第にターボファン及びプロペラファンに蚕食されつつあるが、尙形態の軽小、価格の低廉、取扱容易等の利点により未だ多翼送風機を適当とする場合もある。

### 鉱山用

26 年同和鉱業 K. K. へ納入した第 40 図に示す #18 片吸込型多翼送風機は風量 5,000 m<sup>3</sup>/min、風圧 50 mmAq 回転数 170 r. p. m. 150HP で鉱山主通風機として、この風量、風圧の関係ではターボファンより寧ろ多翼送風機が望ましく、又 26 年製作した代表的多翼送風機であり且つ戦後の記録品でもある。特に排気中に SO<sub>2</sub> ガス分も含まれる故、特殊合成樹脂耐酸塗料で塗装してある



第 40 図 同和鉱業 K. K. 柵原鉱業所納 #18 片吸込型多翼送風機  
 風量 5,000 m<sup>3</sup>/min 風圧 50 mmAq  
 回転数 170 r. p. m. 温度 20°C  
 電動機 150 HP

Fig. 40. #18 Single-Suction Sirocco-Fan

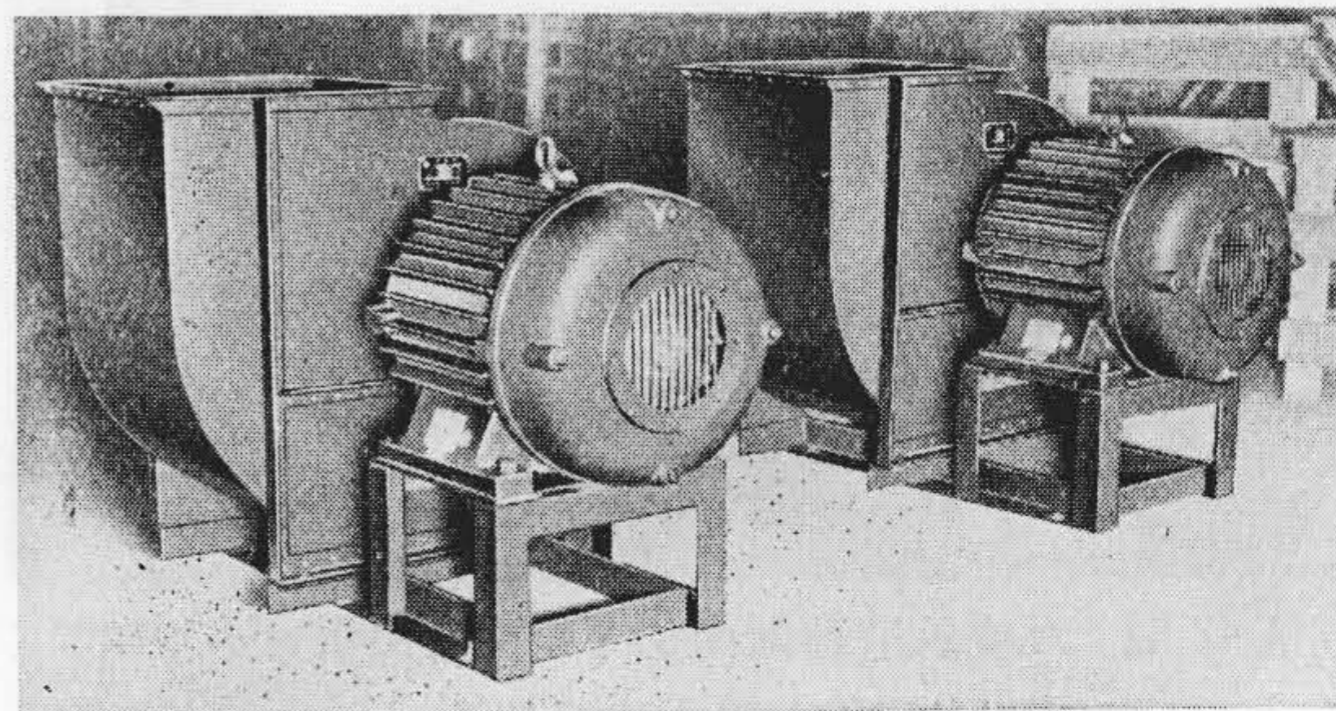
のも SO<sub>2</sub> ガス分が過度でない鉱山に於ける羽根車、ケーシングの防蝕法の一つの例として適用したものである。

### 冷凍工業用

以上の他冷却塔用として、モーター軸端に羽根車をオーバーハングした極めてコンパクトな #3, 10HP とか同じく #3 両吸込型で特殊冷却塔用として製作した 5HP 多翼送風機は狭い場所で比較的風量を多く必要とする場合使用したもので、多翼送風機の本領を發揮した絶好の例である。

### 換気用

又多翼送風機は、小型換気通風用の需要が多く、第 41 図の如き宇部曹達納発電機冷却用として #4, #3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 各片吸込型合計 6 台、新傾向の需要として大阪市交通局納の電車内の換気通風用 #1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 片吸込型多翼送風機 12 台を製作した。これ等はそれぞれ発電機の傍及び電車の天井裏に設置される為、電動機と一体でコンパクトに設計されている。



第 41 図 宇部曹達 K. K. 納 #4 片吸込型多翼送風機  
 風量 360 m<sup>3</sup>/min 風圧 150 mmAq  
 回転機 1,140 r. p. m. 温度 20°C  
 電動機 30 HP

Fig. 41. #4 Single Suction-Sirocco-Fan

## 軸 流 送 風 機

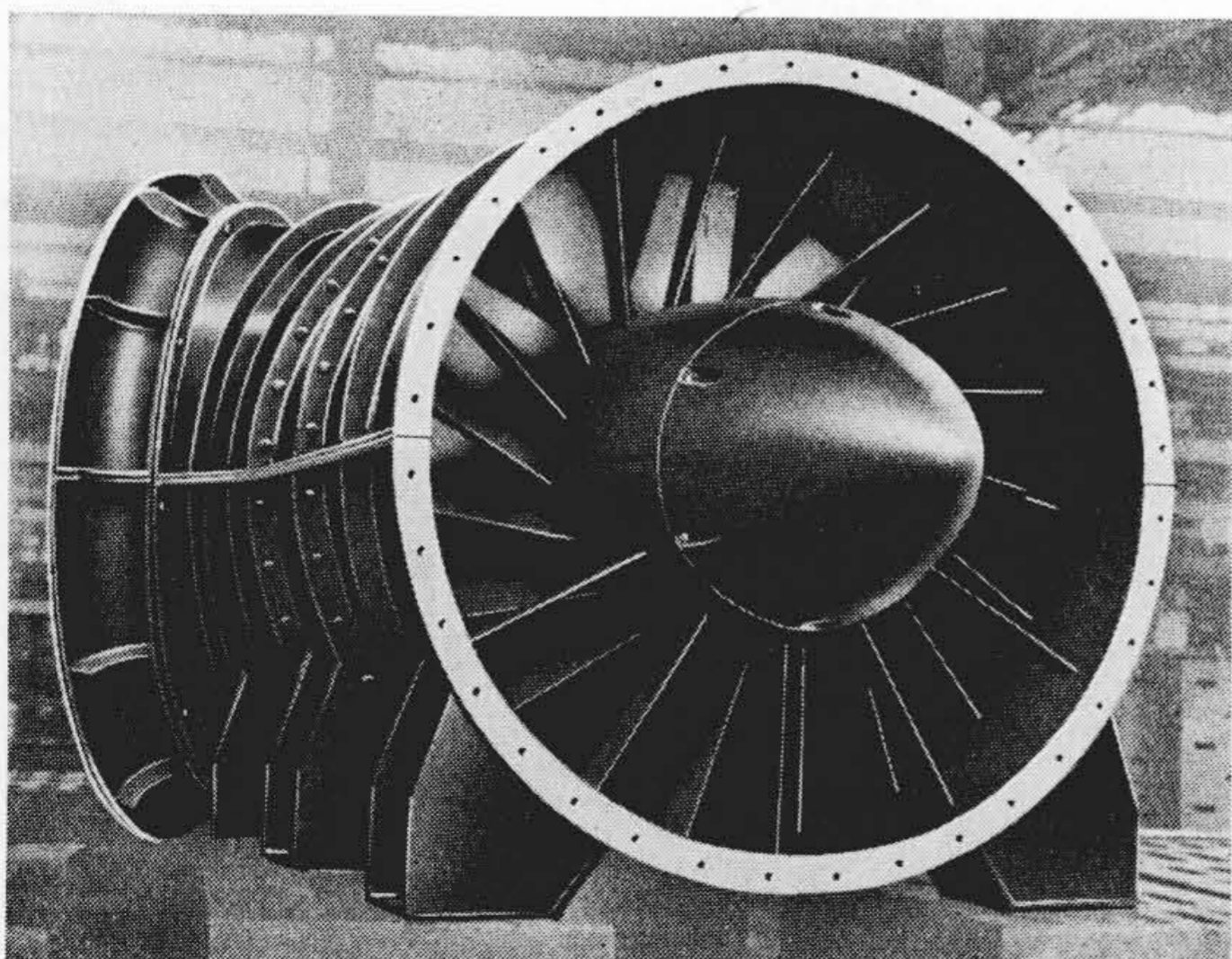
## Propeller-Fans

軸流送風機の領域は効率が良好で構造も比較的簡単であり、又その他種々の理由で多翼送風機は勿論ターボファンの領域に迄進出しつつあるが、26 年は鉱山用主通風機は勿論トンネル排煙用、魚類の急速冷凍用或は水銀整流器冷却用等、施設機器の改善進歩にともない最近迄見られなかつた方面の需要に対して積極的な動きを示した。

## トンネル排煙用

トンネル用軸流送風機としては、昨年 9 月完成 10 月より現地で運転中の国鉄第二大橋トンネル用 2,700 φ に続き、26 年は同じく第 42 図に示す国鉄室蘭線礼文華山トンネルの排煙用として風量 3,250 m<sup>3</sup>/min, 風圧 120 mm Aq 100 kW, 2,100 φ 2 台と、第 43 図に示す富士製鉄 KK 納平田灣トンネル用として風量 2,800 m<sup>3</sup>/min, 風圧 85 mm Aq 60 kW 1,900 φ 2 台計 4 台製作した。

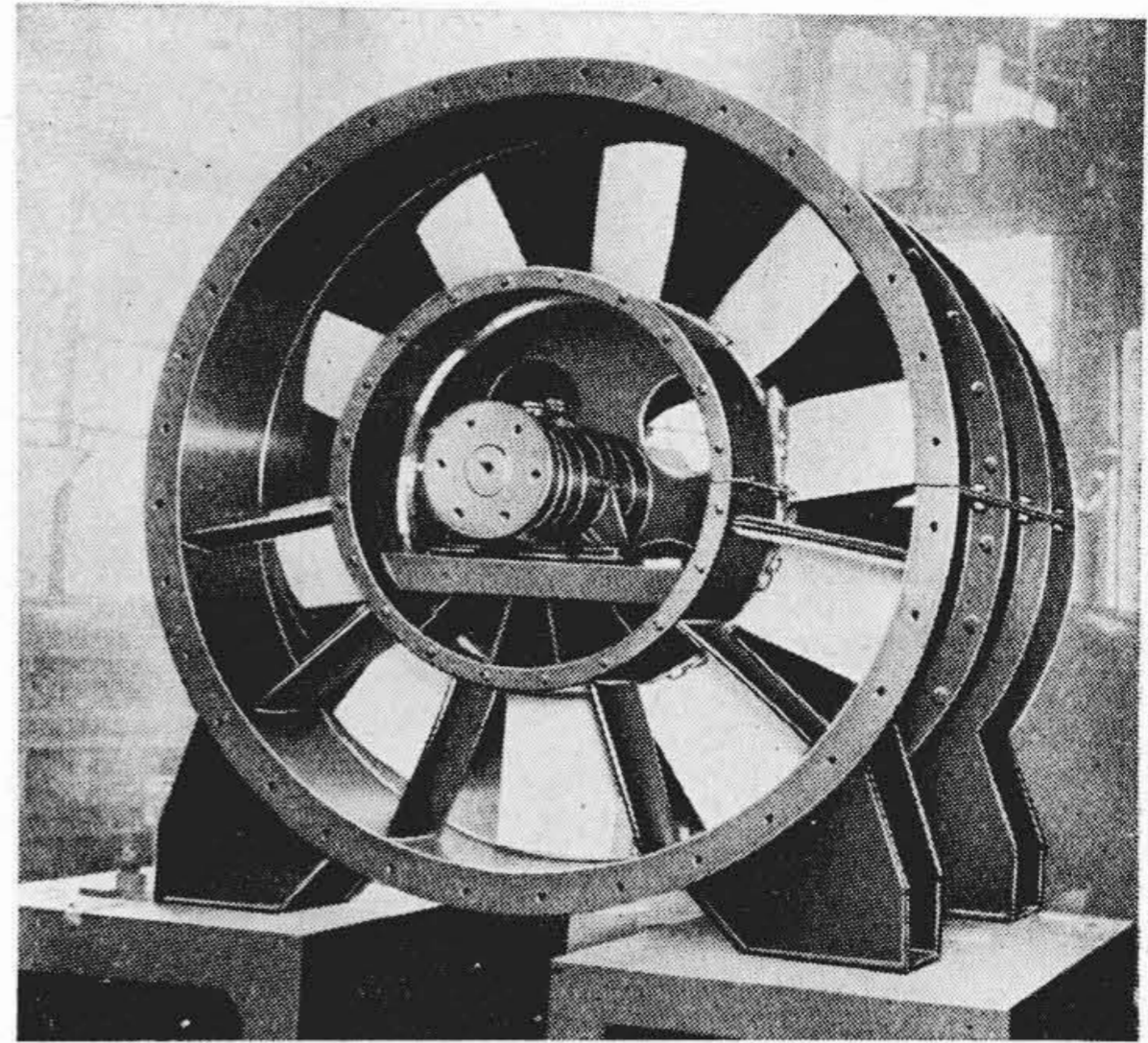
この二種の軸流送風機は何れもトンネルの内部に左右対称に設置され、特別に設計されたノズルを通じて排煙すると云う日本に於て初めて行われた極めて優秀な排煙方式のもので、国鉄と共に行つた詳細な現地試験の結果に於ても申し分のないものであり、将来のトンネル排煙方式に大きな示唆を与えたもので、これに性能極めて優秀な軸流送風機を以て寄与出来たことは、国内トンネルファンが全て日立製作所作品であると云う誇を更に輝かしいものとした。



第 42 図 札幌鉄道管理局納 (礼文華山トンネル用) 2,100 mm 1 段プロペラファン

風量 3,250 m<sup>3</sup>/min 全風圧 120 mm Aq  
回転数 965 r. p. m. 温度 20°C  
電動機 100 kW

Fig. 42. 2,100 mm Single-Stage Propeller-Fan



第 43 図 富士製鉄釜石製鉄所納 1,900 mm 1 段プロペラファン

風量 2,800 m<sup>3</sup>/min 全風圧 85 mm Aq  
回転数 865 r. p. m. 温度 20°C  
電動機 60 kW

Fig. 43. 1,900 mm Single-Stage Propeller-Fan

本機は前述の如くトンネル内部に設置せられるが、それにともない下記の如き特徴をもっている。

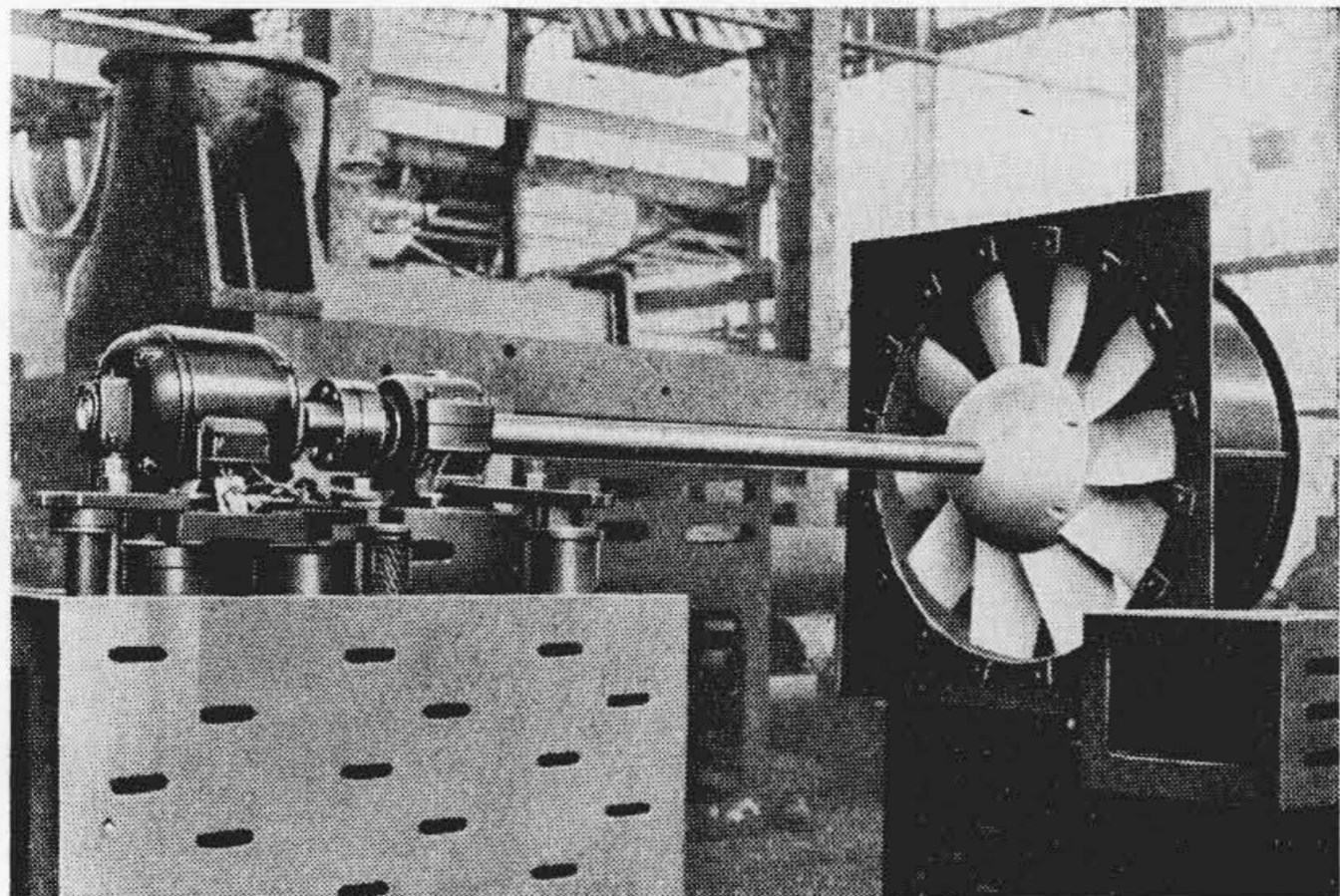
即ち、羽根車用羽根は軽合金製で翼理論に依る航空機翼断面を採用する外、ボス比の選択、吐出筒の形状等は長年の研究経験に依る流体力学上の考慮を取り入れたものである。又羽根、ボス全面に亜鉛メタリコンを施行し取付けボルトには不銹鋼を使用したものである。

猶礼文華山トンネル用 2,100 φ は、場所が北海道で夏冬の気温差、用途上間欠運転である点等を勘案してローラーベアリング用として特別に製造したグリースを用いた。その他ケーシング等の内外面にはフェノールレジン系耐酸塗料を塗布した外、各部の構造には設計上細密な考慮がなされている。

## 冷凍工業用

食料特に魚類の急速冷凍は終戦後米国等の影響に依り急に注目され、日本で初めて実施されたものである。

25 年日本冷蔵 K. K. 長崎工場へ急速冷凍装置第一号用として 1,700 φ プロペラファンを納入して極めて好成績を示しているが、その後冷凍方式が米国で専ら行われている様な分割循環式になつた為、それに従つてプロペラファンの容量を小さくして台数を多く必要とする様になつた。26 年中に製作したのは大洋漁業 K. K. へ第 44 図の如き構造をしている風量 400 m<sup>3</sup>/min, 風圧 22 mm Aq 回転数 940 r. p. m. 温度 -45°C の 1,000 φ × 1 段 5HP 8 台を納め又日本冷蔵 K. K. へ風量 200 m<sup>3</sup>/min 風圧 16 mm Aq 回転数 1,410 r. p. m. 温度 -48°C 700 φ × 1 段 3HP を 12 台製作して、日本にある 3 個所の急



第 44 図 大洋漁業東京冷凍工場納 1,000 mm 1 段プロペラファン

風量  $400 \text{ m}^3/\text{min}$  風圧  $22 \text{ mmAq}$   
 回転数  $940 \text{ r.p.m.}$  温度  $-45^\circ\text{C}$   
 電動機 5HP

Fig. 44. 1,000 mm Single-Stage Propeller-Fan

速冷凍工場は総て日立製プロペラファンに依り極めて満足な操業をしている。

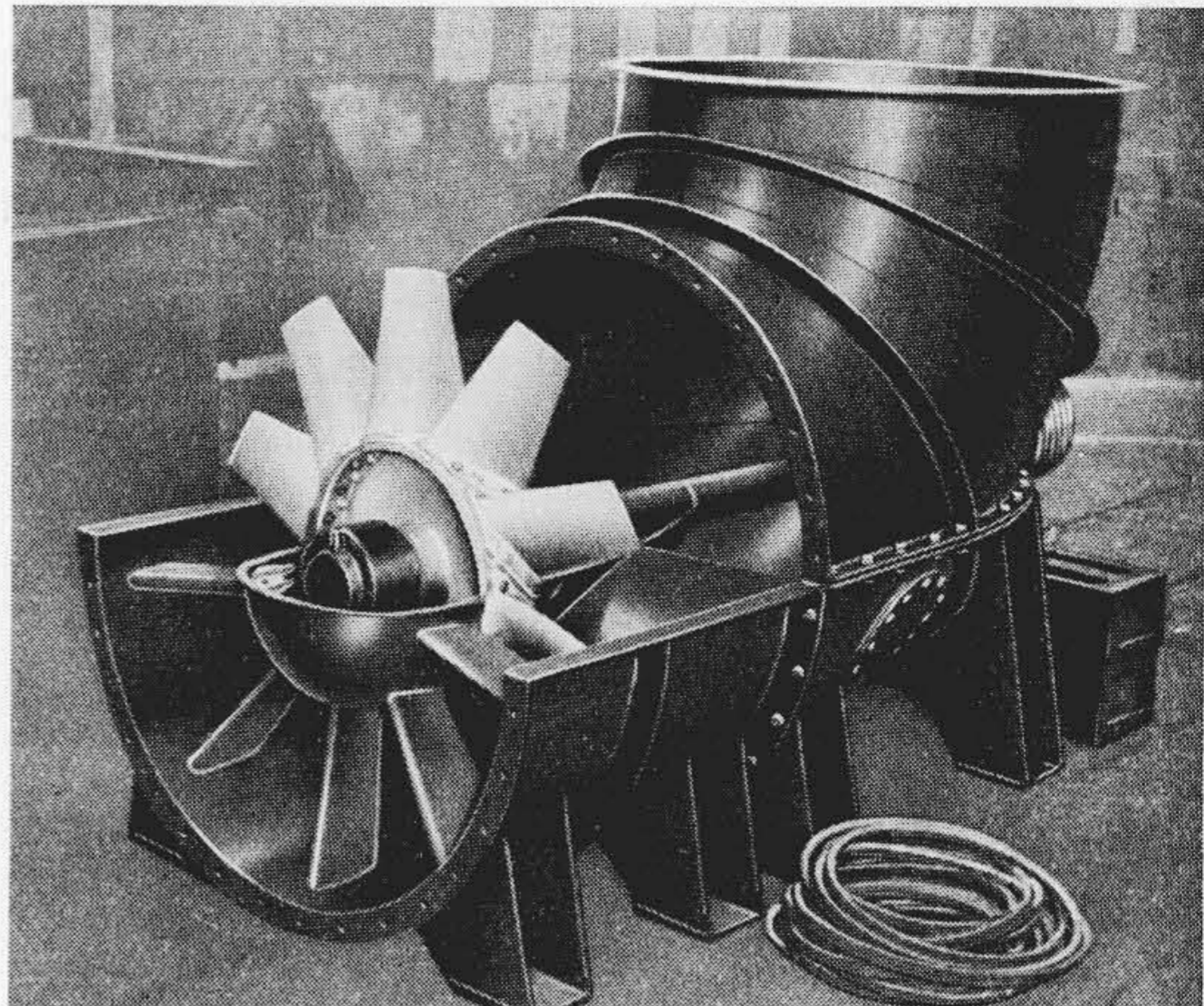
本機は前記仕様に依つて明らかな通り  $-45^\circ\text{C}$  ~  $-48^\circ\text{C}$  と云う極めて低温の空気を取扱うものであるだけに、普通の潤滑油では全然用をなさないで特に凝固点の低い特殊油を使用し、且簡単に手入及び常時監視されない点を考慮してプロペラファン用のボールベアリング軸受には日立独特の構造を採用している。

即ちボールベアリングを普通の液体状潤滑油にて潤滑を行うのは簡単の様であるが決して軽視出来ぬもので、長期間常に油面を好ましい一定面に保持する事を考えねばならぬ。その為相当量の貯油槽を兼ねる軸受箱内にボールベアリング受台を設けオイルリングに依り常にその受台に給油を行い、一定量以上は溢油して下の貯油槽に帰る様にし簡単に目的を完全に果した巧妙な軸受であつて、この軸受を採用したことに依り急速冷凍装置用プロペラファンを絶対に信頼性のあるものにした。

#### 電気機器用

変電所設備として最近とみに注目されているものに空冷式水銀整流器がある。この水銀整流器用プロペラファンは縦型のプロペラファンであると云う以外は、風量風圧共低容量の大体 1HP 以下のもので特別なものではないが形態が小さく、本体の整流器に完全に融合されたもので、特に音響の小さいことの要求が強いもので、既に数種類を製作して日立空冷式水銀整流器の名声を博している一因をなしたものである。

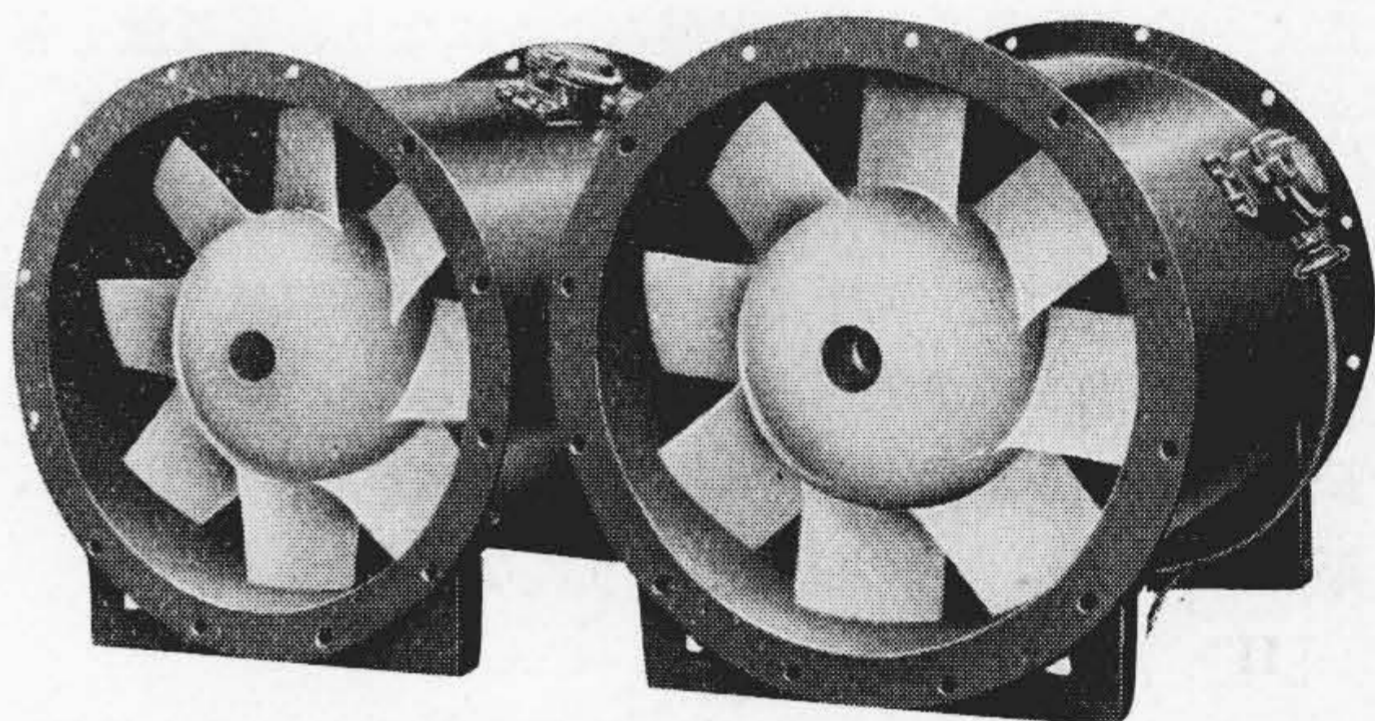
この外電気機器用としては冷却用油を空冷すると云う特殊な構造をした 33,000 kVA 変圧器用として  $1,000 \phi$  × 1 段 3HP 5 台を製作した。



第 45 図 関本炭礦納 1,500 mm 1 段プロペラファン

風量  $2,000 \text{ m}^3/\text{min}$  風圧  $110 \text{ mmAq}$   
 回転数  $1,500 \text{ r.p.m.}$  温度  $20^\circ\text{C}$   
 電動機 60 kW

Fig. 45. 1,500 mm Single-Stage Propeller-Fan



第 46 図 常磐炭礦 城鉦業所納 600 mm 2 段プロペラファン

風量  $180 \text{ m}^3/\text{min}$  風圧  $75 \text{ mmAq}$   
 回転数  $1,720 \text{ r.p.m.}$  温度  $20^\circ\text{C}$   
 電動機 6HP

Fig. 46. 600 mm 2-Stage Propeller-Fan

#### 鉦山用

鉦山用としては主通風機と切羽に使用するいわゆる局部扇風機があり、主通風機には専らターボファンが推奨されているのは前述した通りであるが、今後プロペラファンの進出が考えられる。日本の炭礦では抵抗が多く負圧の高いものを要求されるので、大容量のファンになると音響の点、その他二三今後研究されねばならぬ問題があるが中容量迄のものには好適である。

26 年関本炭礦へ納入した第 45 図に示す風量  $2,000 \text{ m}^3/\text{min}$ 、風圧  $110 \text{ mmAq}$  回転数  $1,500 \text{ r.p.m.}$  60 kW  $1,500 \phi$  × 1 段は好適例である。又局部扇風機としては昔より日立独特の小型プロペラファンが常用されているが、 $600 \phi$  の仕様で 2 極モーターを 4 極モーターにして



羽根車を 2 段にした新型を作製したが、常盤炭礦 K. K. より第 46 図に示す如き 50 $\sim$ 60 $\sim$ 用として羽根車のみ取替えることに依り、風量 180 m<sup>3</sup>/min, 風圧 75 mm Aq の同一仕様を出す 6HP 600 $\phi$   $\times$  2 段プロペラーファンを大量に受註し、26 年中に 20 台納入し引続き 20 数台を製作中である。

## ポ ン プ

### Pumps

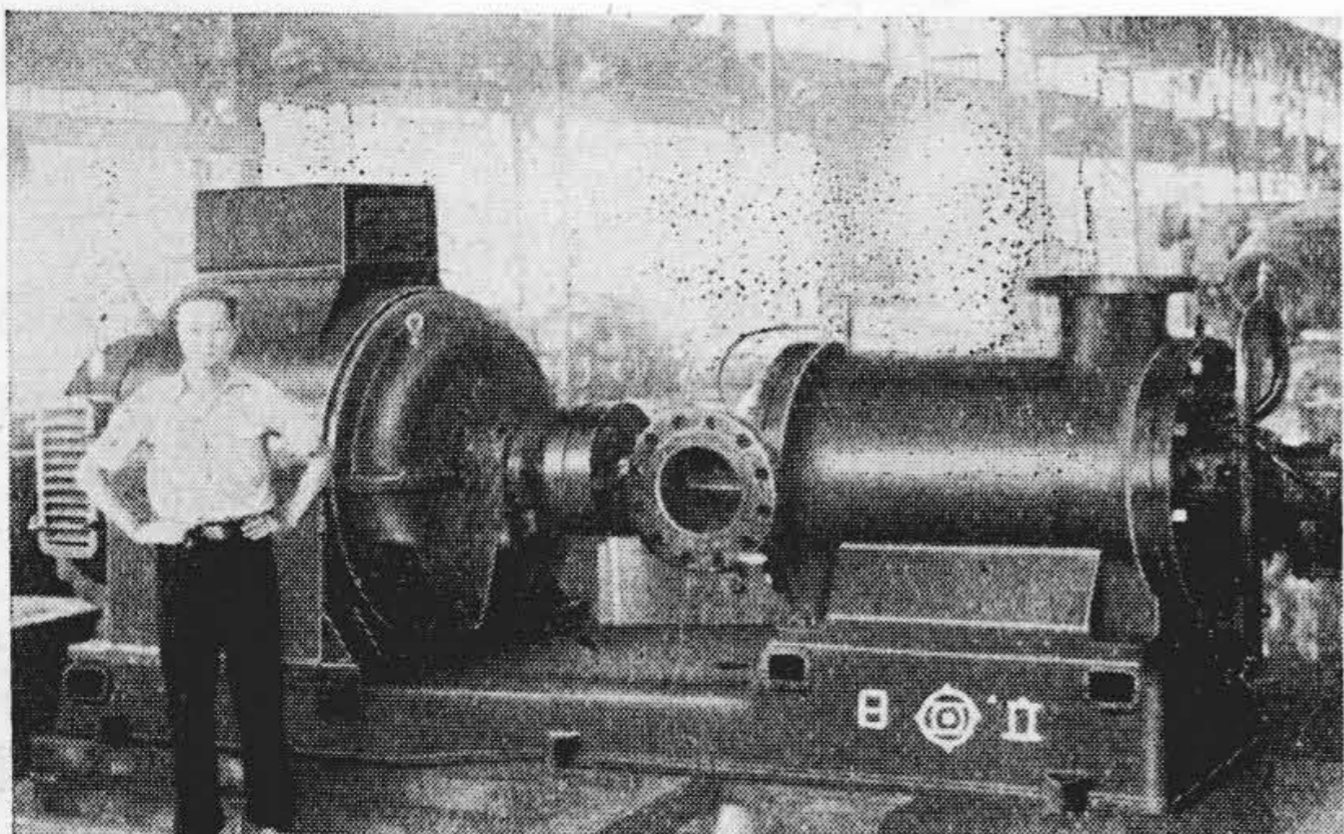
#### [I] 概 況

26 年は国内の諸産業が漸次常態に復して来たことに伴いポンプ製作界に於いても終戦後暫くの間専ら農業用炭礦用に偏るといふ状況を脱し、農地用ポンプは依然として一方の王座を占めているが炭礦用ポンプ (第 47 図) は一応整備を終つてやや下火となり、各都市町村の上下水道用、船舶用、製鉄、繊維 (第 48 図) パルプ、セメント、製油及び諸化学工業等の各工場用、火力水力発電所用等、広く一般産業用ポンプが出廻るようになり、需要量も著く増大し漸く正常状態に戻つてきたことが認められる。又輸出用ポンプが出て来たことも本期の特徴であろう。

社内的には種々の波瀾を呼んだ人員整理を終つて終戦以来の変則的な形態を脱皮した本格的生産態勢が整い、技術の向上、製作期間の短縮等の成果が着々と現われ、斯界の要望に十分応え得るようになった。

#### [II] 主なる製品

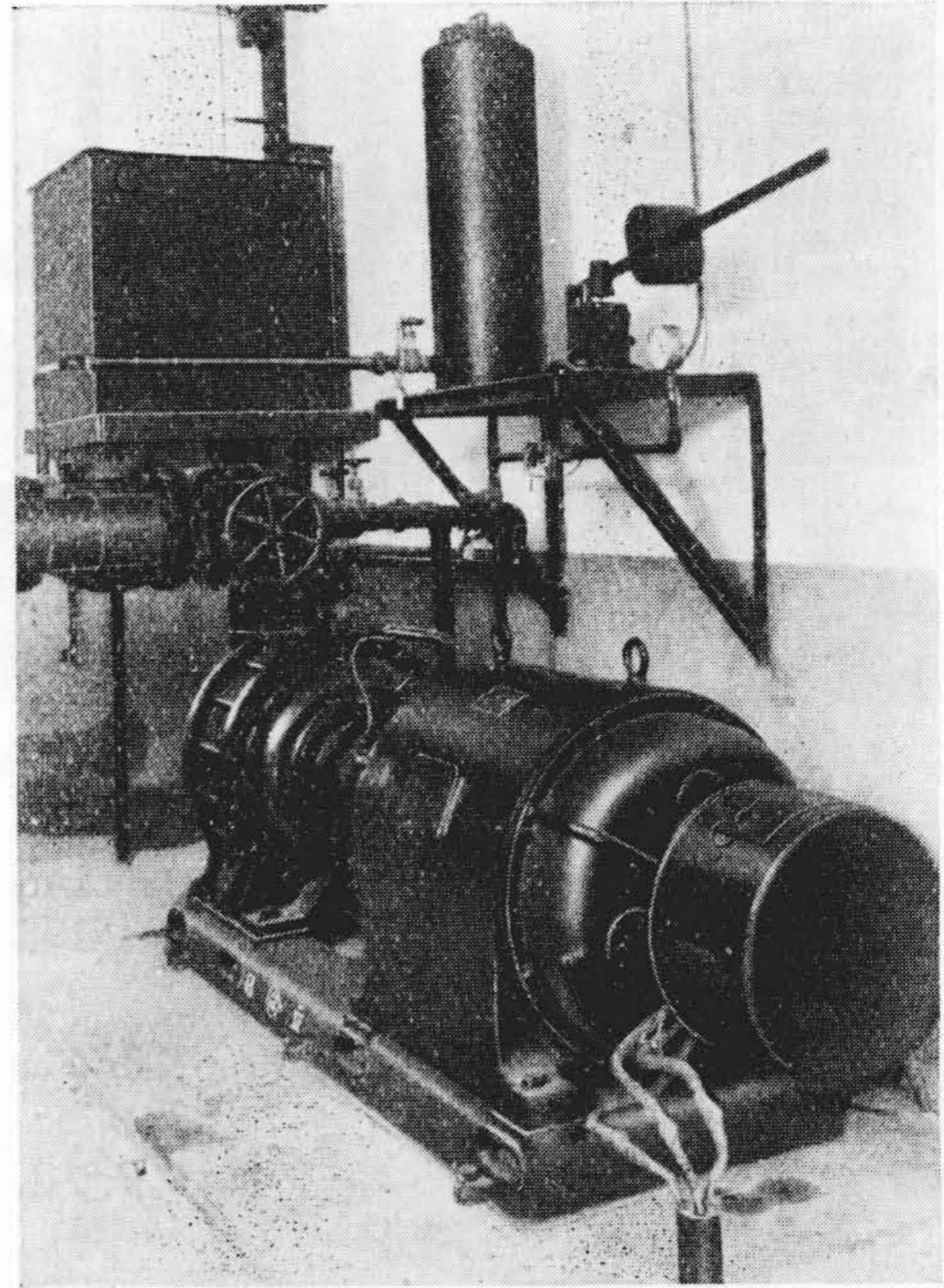
本誌 25 年 7 月号に内容の一部を紹介した 5 次船用の各種ポンプは夫々船内装備を終り、目下何れも好調に運転し、期待多き海運界の蔭にあつてその務めを果している。(第 49 $\sim$ 52 図) 又本誌 26 年 1 月号に紹介した国営両



第 47 図 古河好間鉱業所納

250 mm 7 段 SM 型タービンポンプ  
6.5 m<sup>3</sup>/min  $\times$  365 m  $\times$  1,470 r. p. m.  $\times$  800 HP

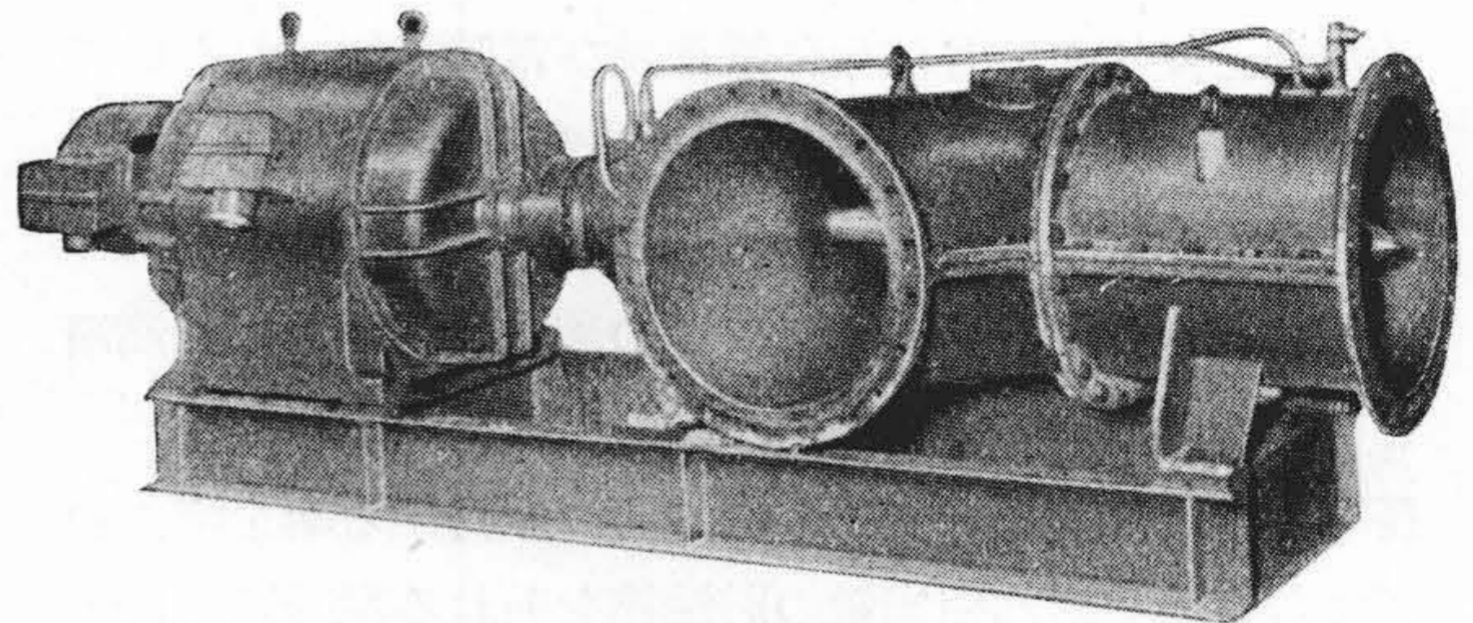
Fig. 47. 250 mm, 7-Stages, Type SM Turbine Pump for Coal Mine Drainage, Furukawa Kogyo Co.



第 48 図 大東紡納 スプリンクラーポンプ

4.5 m<sup>3</sup>/min  $\times$  70 m  $\times$  1,755 r. p. m.  $\times$  110HP

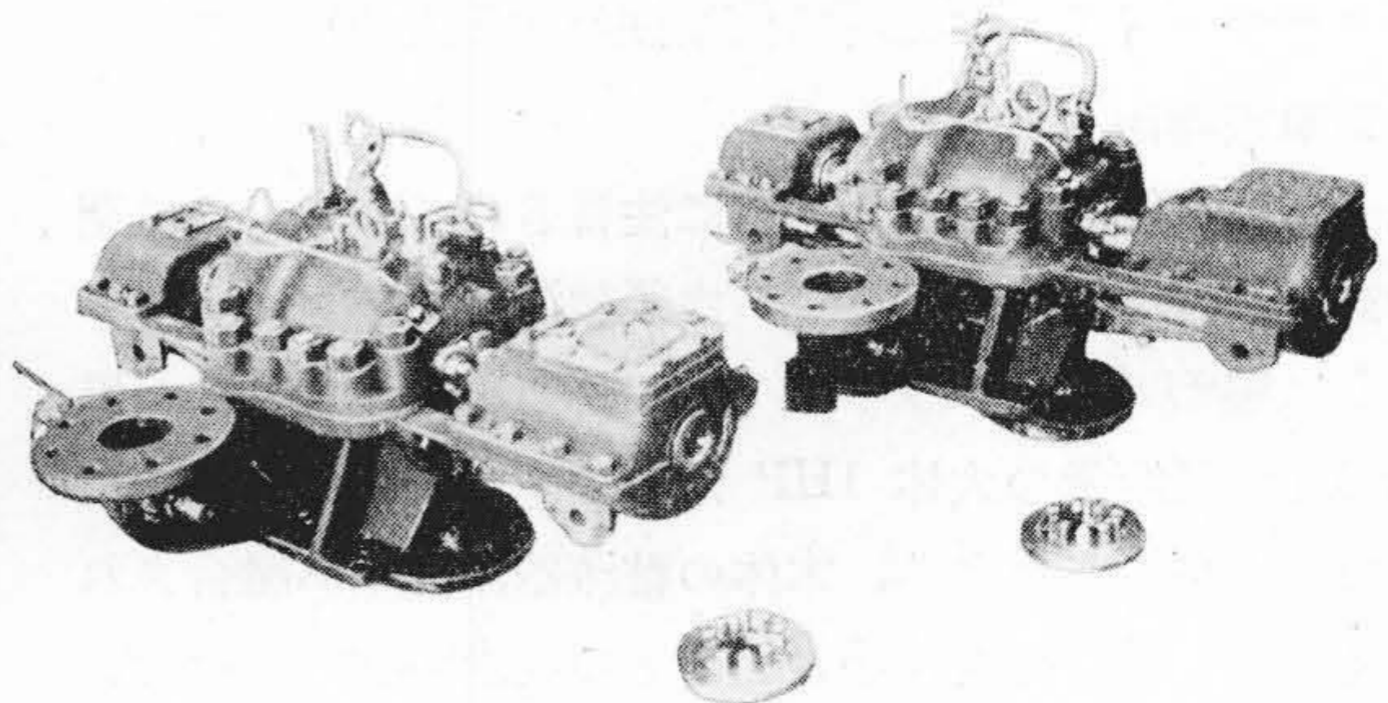
Fig. 48. Sprinkler Pump for Daito Spinning Co.



第 49 図 日本油槽船、アラビア丸 循環水ポンプ

3,000 m<sup>3</sup>/hr  $\times$  6.5 m  $\times$  890 r. p. m.  $\times$  110HP

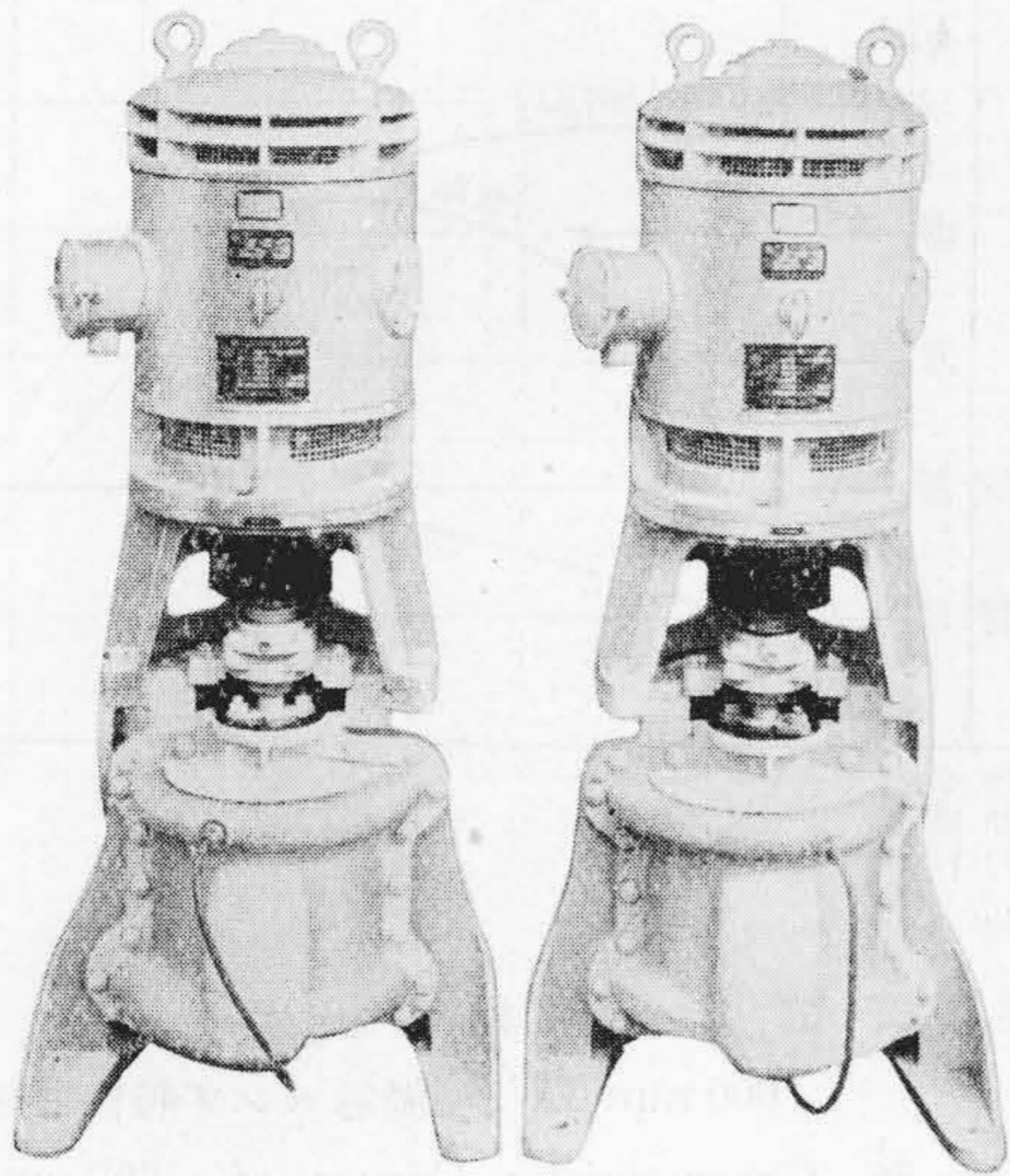
Fig. 49 Cooling Water Circulating Pump for Arab'yamaru, Nippon Oil Tanker Co.



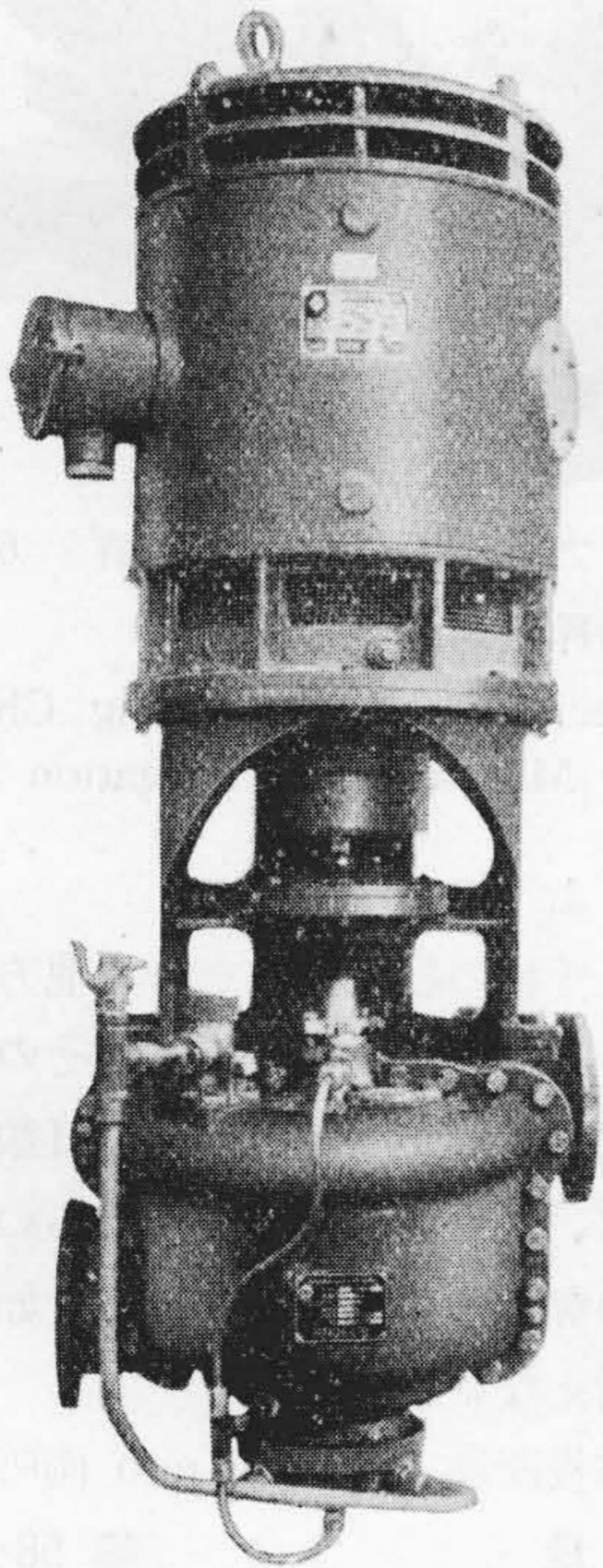
第 50 図 日産汽船、日冷丸納給水ポンプ

25 m<sup>3</sup>/hr  $\times$  250 m  $\times$  6,000 r. p. m.  $\times$  60 HP

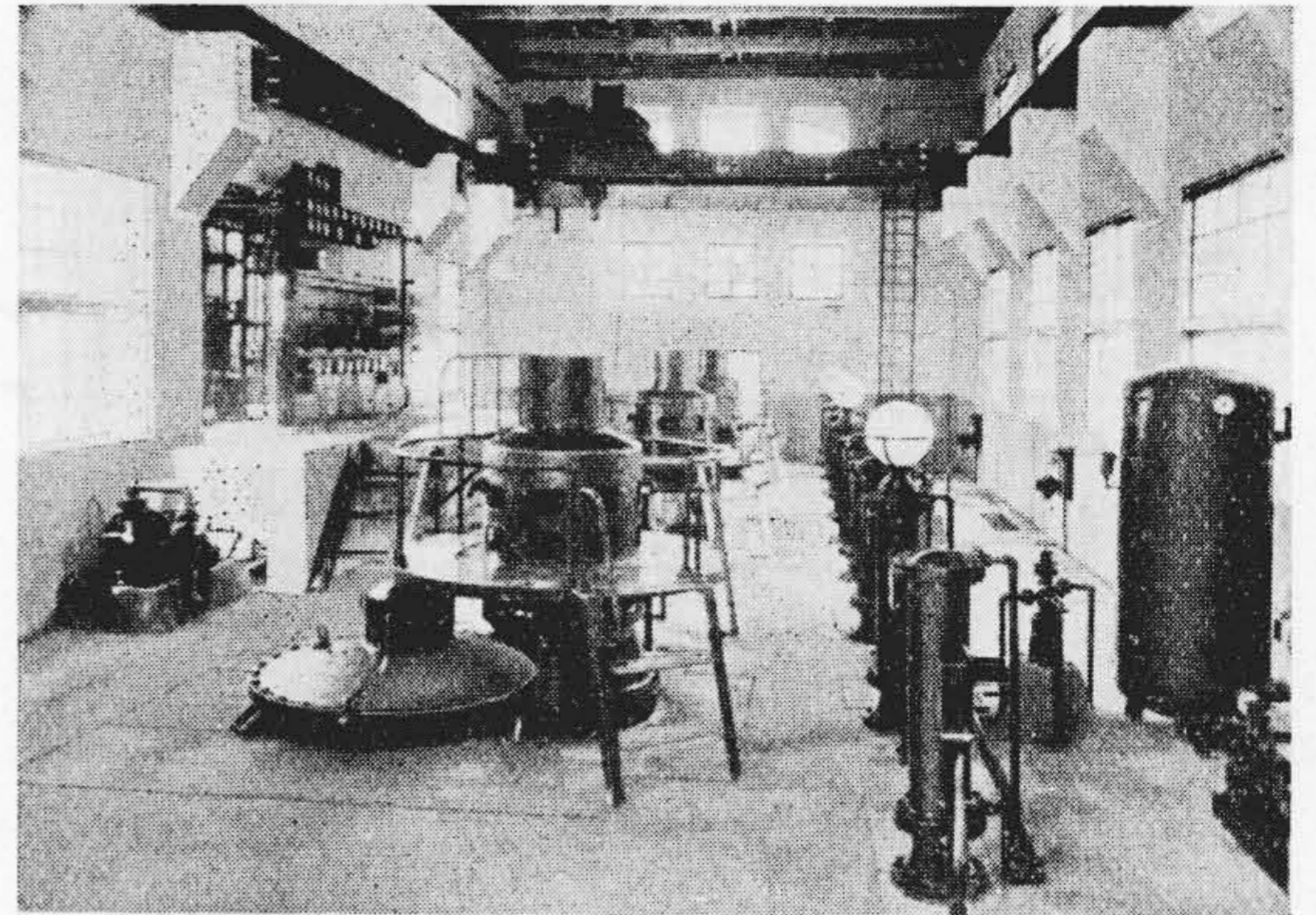
Fig. 50. Turbo Feed Pumps for S. S. Nichireimaru, Nissan Steamship Co.



第51図 日産汽船、日冷丸納復水ポンプ  
 $25 \text{ m}^3/\text{hr} \times 35 \text{ m} \times 1,720 \text{ r.p.m.} \times 7\frac{1}{2} \text{ HP}$   
 Fig. 51. Condensate Pump for S.S. Nichireimaru,  
 Nissan Steamship Co.



第52図 日産汽船、日冷丸納 雑用水ポンプ  
 Fig. 52. General Service Pump for S.S. Nichi-  
 reimaru, Nissan Steamship Co.



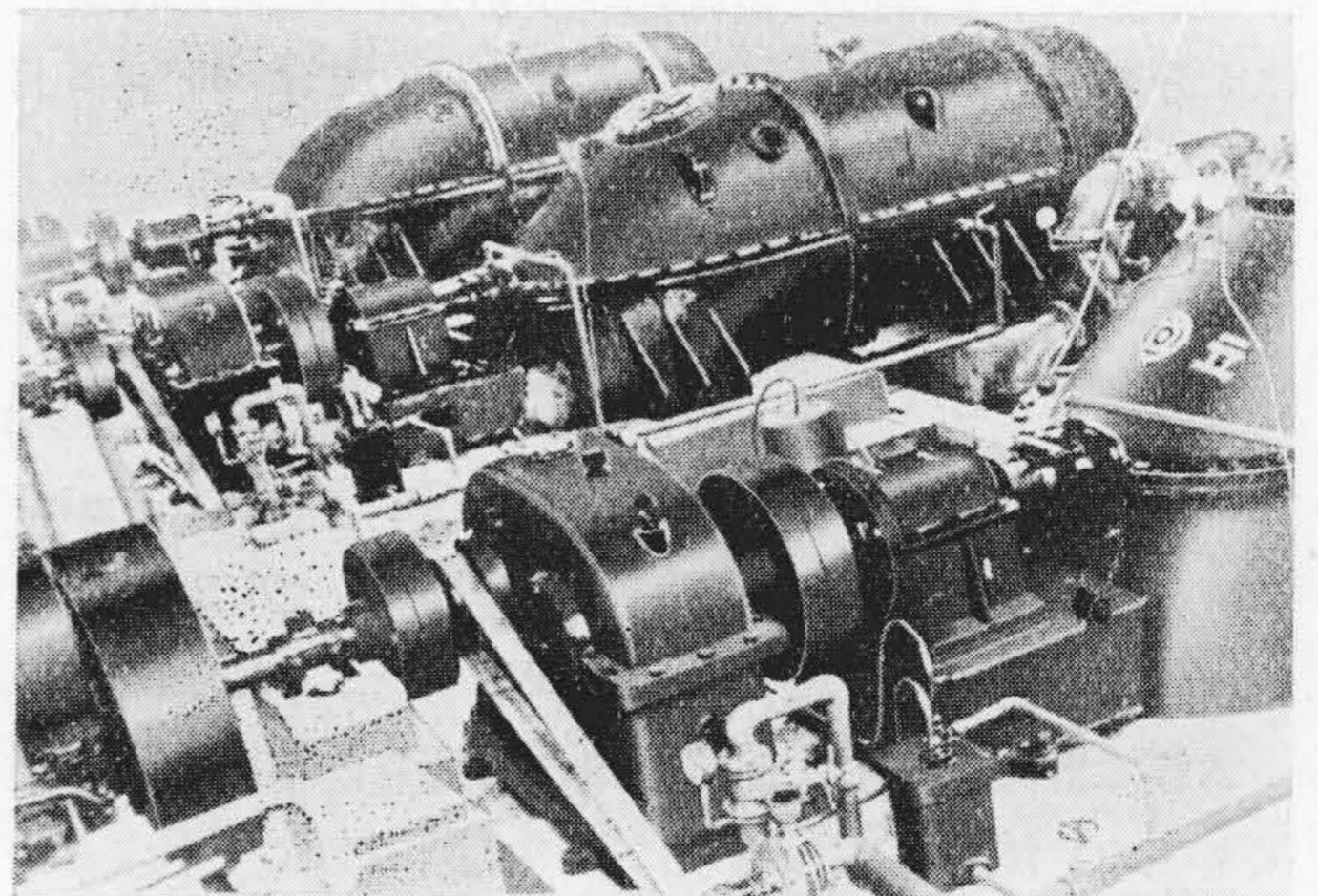
第53図 新潟県新川排水場納  
 1,700 mm 堅型軸流ポンプ  
 $240 \text{ m}^3/\text{min} \times 1.45 \text{ m} \times 100 \text{ kW}$

Fig. 53. 1,700 mm Vertical Shaft Axial Flow  
 Pumps, for Shinkawa Drainage Plant,  
 Niigata Pref.

総用水の 1,200 mm, 1,000 kW の大揚水ポンプはその  
 中2台が目下据付作業中であり、近く運転に入るであろ  
 う。同じく金沢農地事務局納入の新潟県新川排水場の  
 1,700 mm 堅型軸流ポンプ3台は据付を終り、近く運転  
 が開始される。(第53図)最近完成した主なポンプとし  
 ては次の様なものがある。

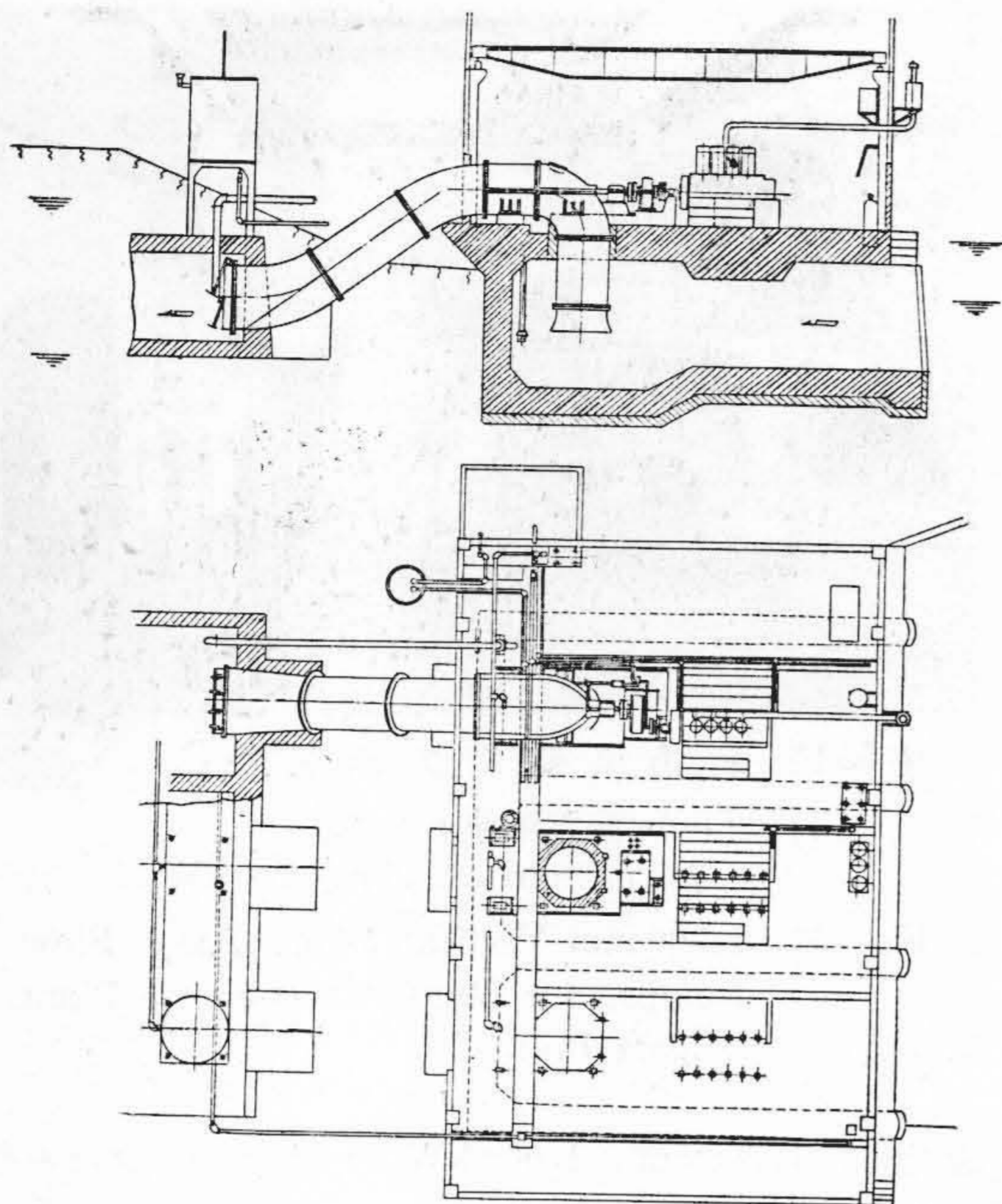
(1) 九州地方建設局納入 1,500 mm 軸流ポンプ  
 (第54~55図)

数 量	3 台
型 式	AP-GH (歯車掛横軸々流ポンプ)
揚 水 量	$240 \text{ m}^3/\text{min}$
総 揚 程	2.2 m
原 動 機	200HP デーゼルエンジン



第54図 佐賀県浮島排水場納  
 1,500 mm 軸流ポンプ  
 $240 \text{ m}^3/\text{min} \times 2.2 \text{ m} \times 200 \text{ HP}$

Fig. 54. 1,500 mm Axial Flow Pumps for  
 Ukishima Drainage Plant, Saga Pref.



第 55 図 佐賀県浮島排水場ポンプ配置図  
Fig. 55. Arrangement Diagram of Ukishima Drainage Plant, Saga Pref.

本ポンプは佐賀県下浮島揚水場に設置されて耕地の排水用に用いられるもので終戦後始めてのディーゼルエンジン駆動の大型ポンプである。

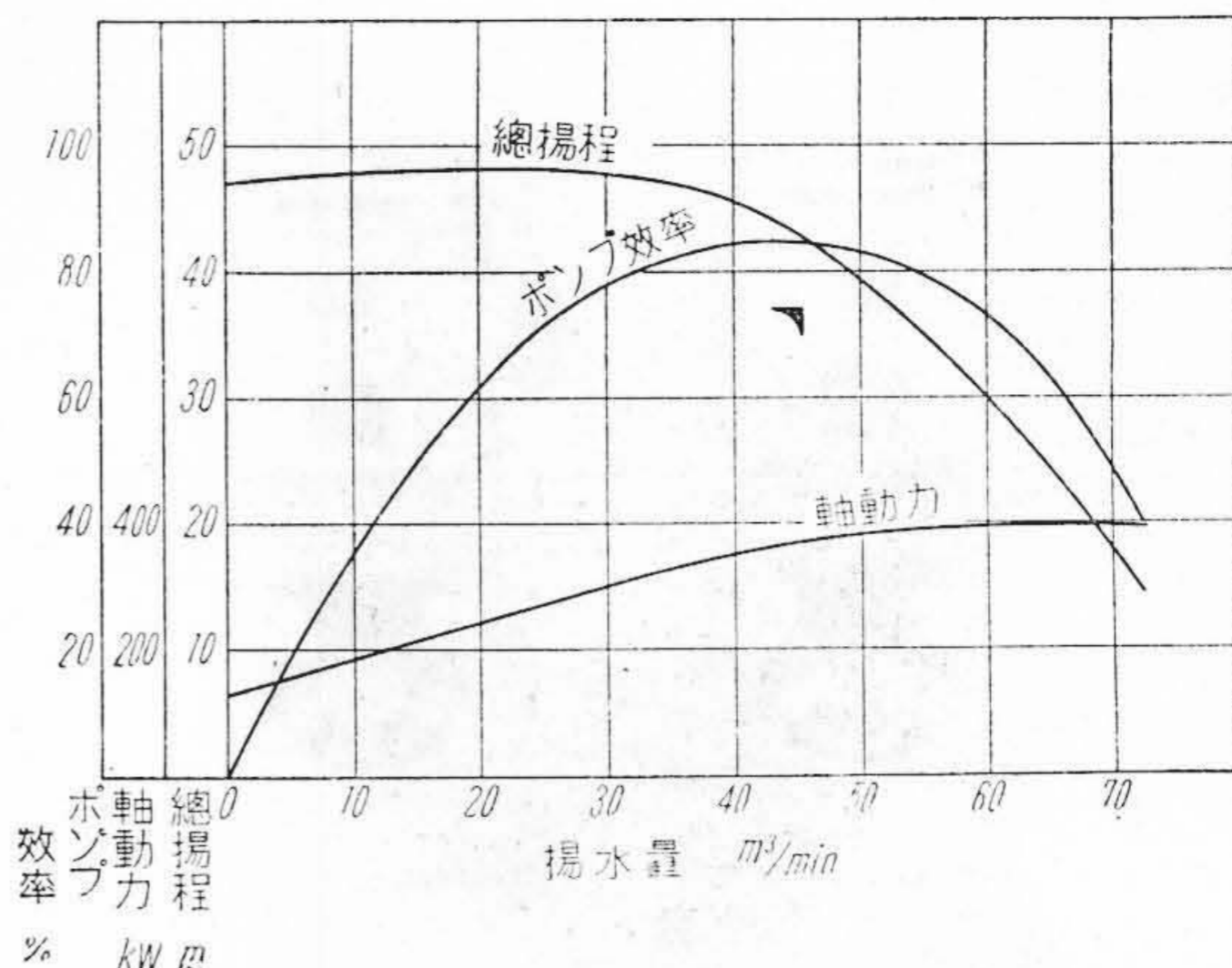
本機場の特色は気密ポンプ、真空ポンプ、エンジン冷却水ポンプその他の補助ポンプ類を電動とし、これの運転用に 15 kVA のディーゼル発電機を別に設けたことで、従来の補助発電機で夫々別箇に運転するものと比較して興味深い。ディーゼルエンジン駆動であること、補助ポンプ類が多いこと等のため運転の簡易を計つてその配置には十分の考慮が払われている。尙本ポンプは 26 年 8 月末極めて好成績裡に現地の公試運転を終了した。

(2) 東京農地事務局納入 600mm 両吸込渦巻ポンプ

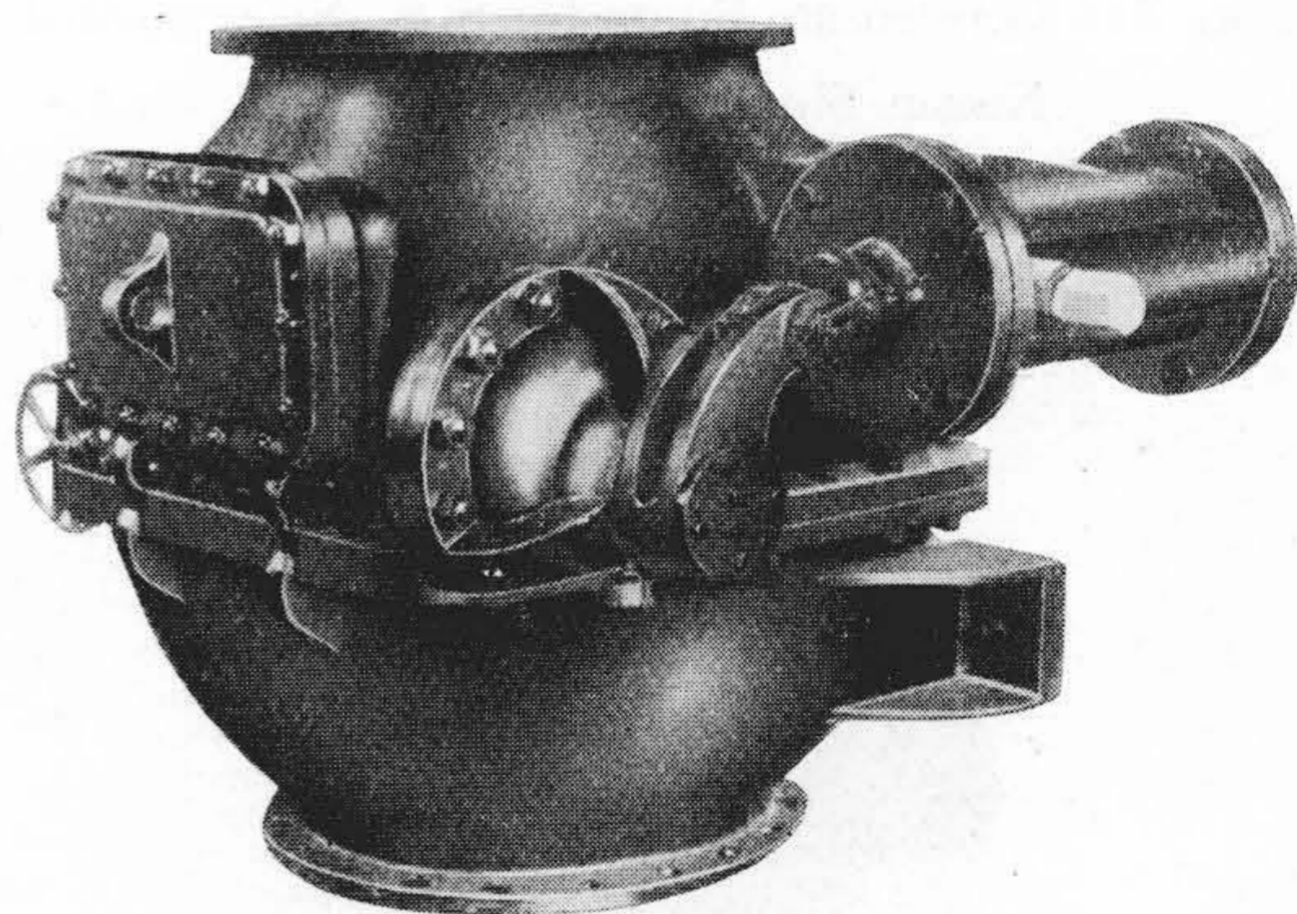
数 量	各 1 台 (第 56~57 図)	
型 式	DV-CH (電動機直結横軸両吸込渦巻ポンプ)	
揚 水 量	45.8 m <sup>3</sup> /min	45.8 m <sup>3</sup> /min
総 揚 程	37 m	26.2 m
電 動 機	400 kW	300 kW

本機は静岡県三方ヶ原揚水場に設置されるもので、従来不毛の台地を本機の揚水によつて開田しようとするもので地元開拓者一同から絶大な期待を寄せられているのである。

本機は前述の目的に添うため農地用としては揚程が比較的高く、且揚水管の延長が極めて長いので特殊の緩衝式チェック弁を装備し停電時の急閉鎖を緩和し異常な水



第 56 図 三方ヶ原揚水場  
600 mm DV 型渦巻ポンプ特性曲線  
Fig. 56. Characteristic Curves of 600 mm Type DV Centrifugal Pump for Mikatagahara Irrigation Plant



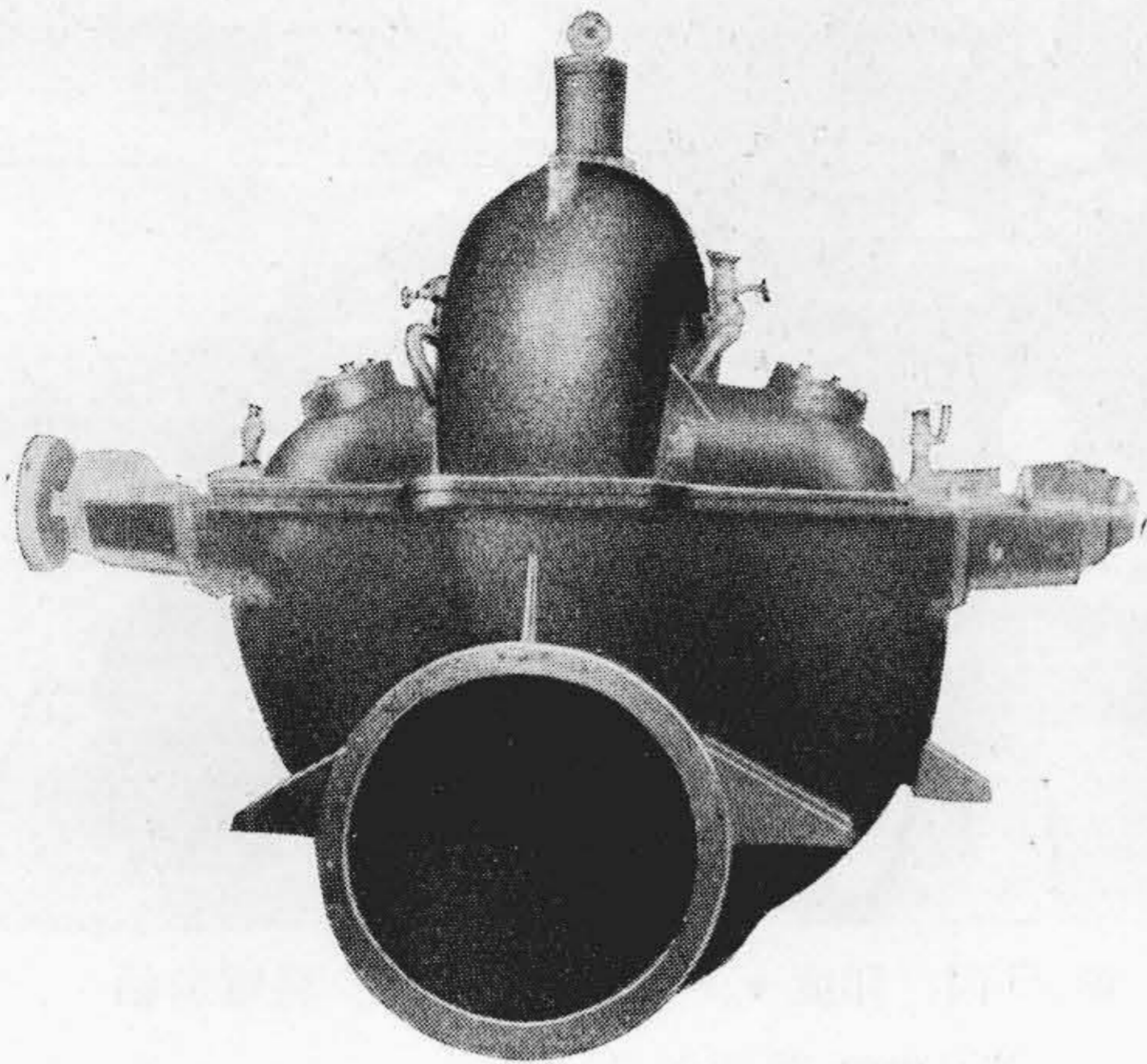
第 57 図 三方ヶ原揚水場納 600 mm 特殊緩衝式チェック弁  
Fig. 57. Special Shock Absorbing Check Valve for Mikatagahara Irrigation Plant

圧の上昇を防ぐようになっている。

本機は又一日千秋の思で完成を待つ地方の要望に添うため、ポンプ、弁類、電動機、パイプその他の設備一式を設計より完成まで僅か 90 日前後の日数で予定通り納入し得たことは、関係者一同の並々ならぬ努力もさることながら最近の弊社の生産能力の真価を如実に示すものとして喜びに耐えない。

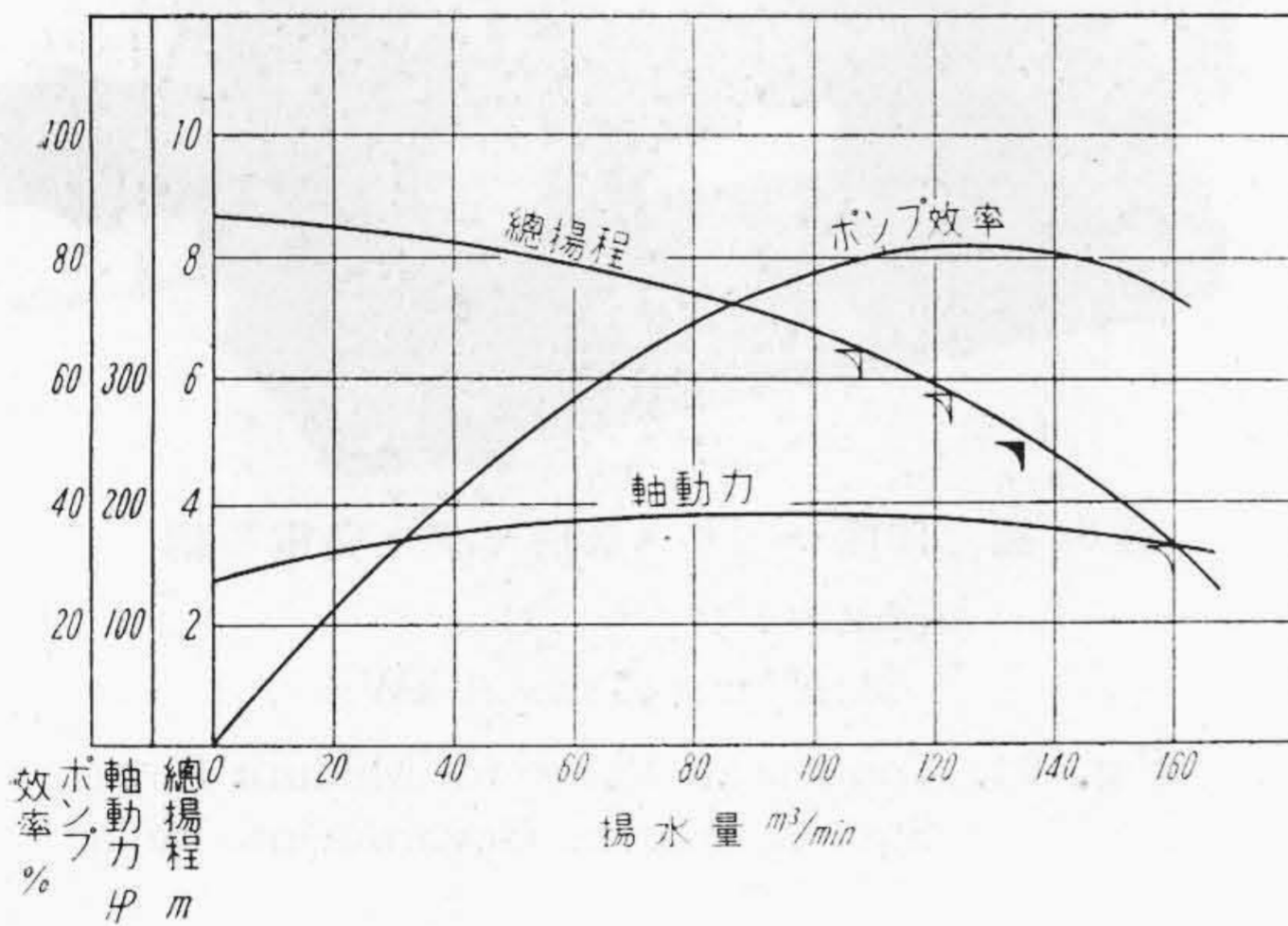
(3) 大阪市役所納入 1,000 mm 両吸込渦巻ポンプ

数 量	1 台 (第 58~59 図)
型 式	DV-CH (電動機直結横軸両吸込渦巻ポンプ)
揚 水 量	135 m <sup>3</sup> /min
総 揚 程	5 m (最高 6.5 m, 最低 3.3 m)
原 動 機	230HP デーゼルエンジン



第58図 大阪市北港ポンプ場納  
1,000 mm 両吸込渦巻ポンプ  
135 m<sup>3</sup>/min × 5 m × 230HP

Fig. 58. 1,000 mm Double Suction Centrifugal Pump for Hokko Sewerage Plant, Osaka City

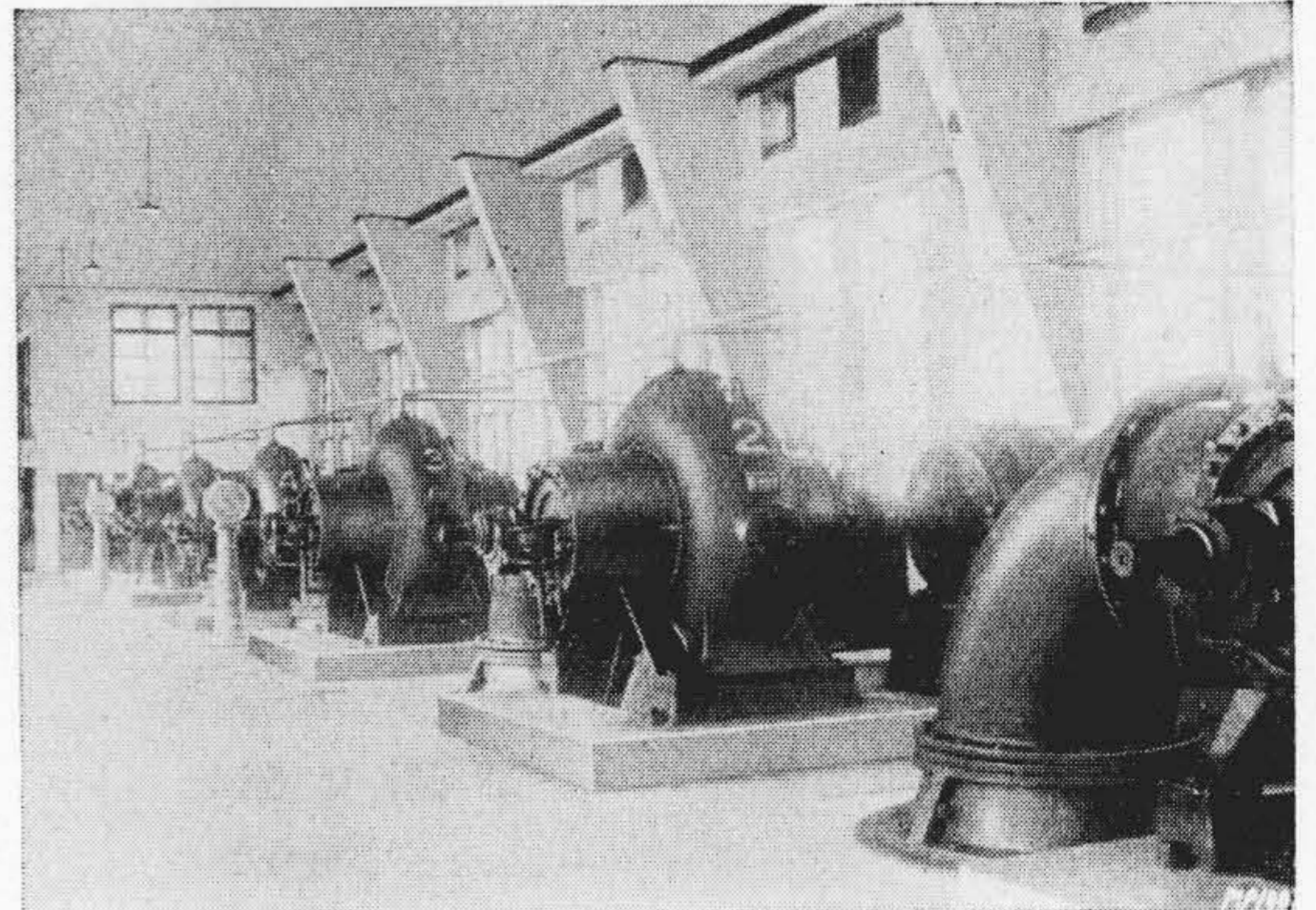


第59図 大阪市北港ポンプ場納  
1,000 mm 両吸込渦巻ポンプ特性曲線  
Fig. 59. Characteristic Curves of 1,000 mm Centrifugal Pump for Hokko Sewerage Plant

本ポンプは大阪市北港ポンプ場に設置される下水排除用のポンプで暴風雨等の際にも支障なく運転出来るよう、ディーゼルエンジンで駆動される。

本ポンプは常時運転に於て最も効率よく而も広範囲の揚程の変化に応ずるよう、羽根車及びケーシングの設計上特に注意が払われている。又汚水による間隙部の磨耗を軽減するためこの部分に外部から清水を注入し得る如くし真空ポンプとの間に汚水遮断装置が入れている。

工場試験は極めて好成績裡に終了し目下据付中である



第60図 東京都金町浄水場  
800 mm 両吸込渦巻ポンプ  
60 m<sup>3</sup>/min × 9.5 m × 185HP

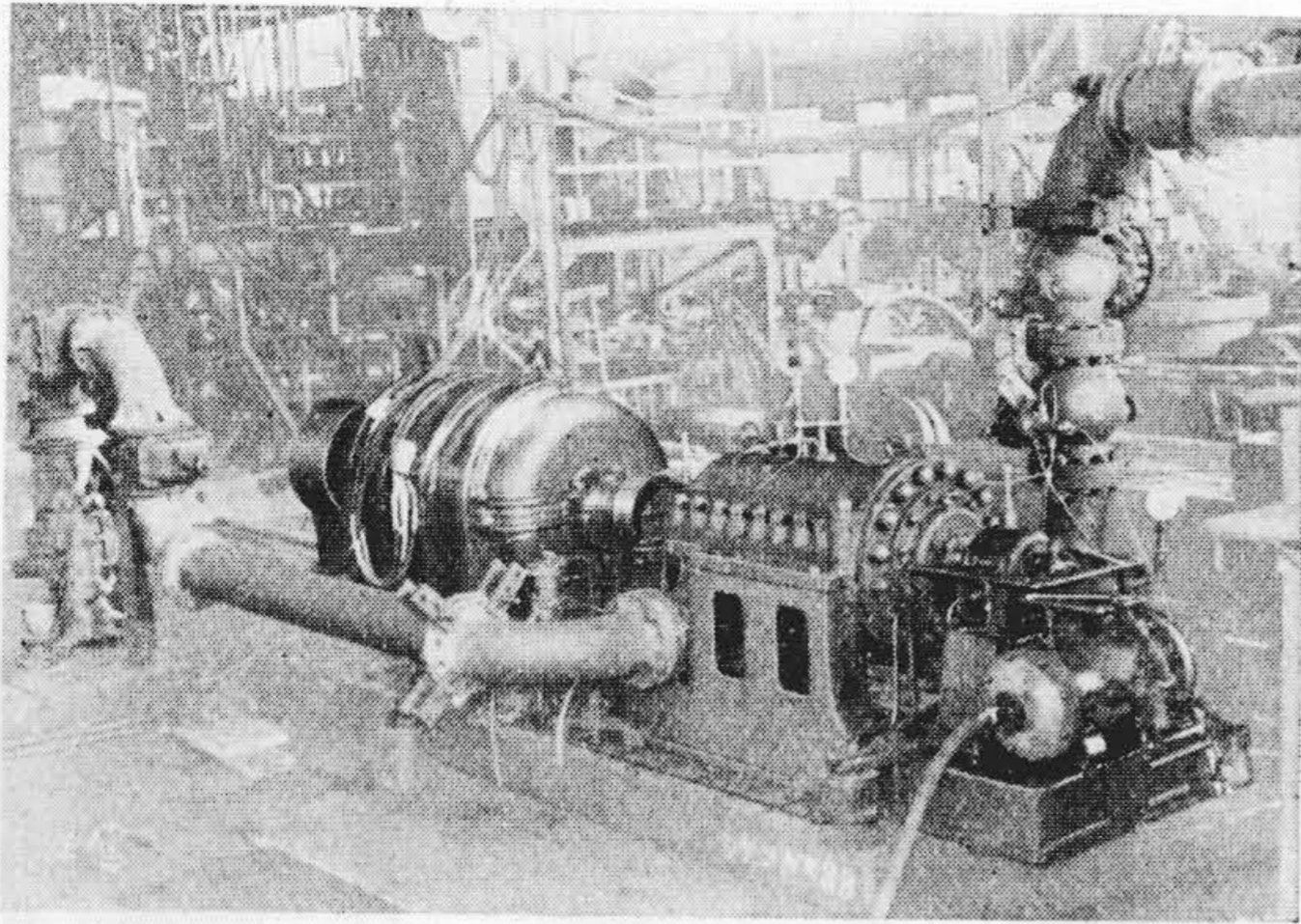
Fig. 60. 800 mm Double Suction Centrifugal Pumps for Kanamachi Water Supply Plant, Tokyo City

- (4) 東京都水道局納入 800 mm 両吸込渦巻ポンプ  
数量 1台 (第60図)  
型式 DV-CH (原動機直結横軸両吸込渦巻)  
揚水量 60 m<sup>3</sup>/min  
総揚程 9.5 m  
電動機 185HP

このポンプは東京都金町浄水場に設置されるもので、昭和 14 年に 4 台納入され以後引続き水道工事の拡張に伴い次々と増設され現在総台数 7 台となり益々その偉力を発揮しつつある。

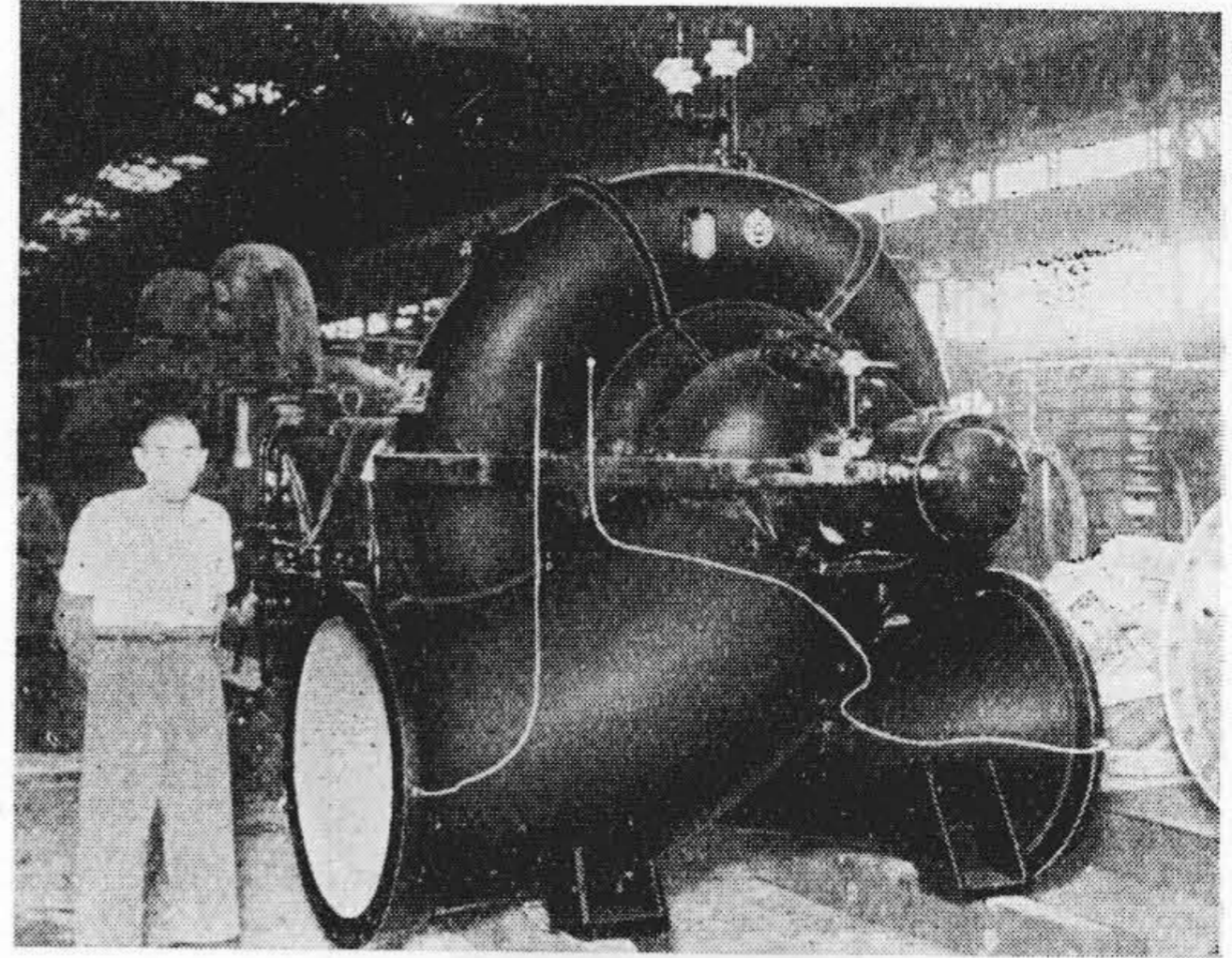
- (5) 北海道電力株式会社納入  
180 mm 5 段ボイラー給水ポンプ  
数量 2台 (第61図)  
型式 SM-CH (電動機直結横軸多段タービンポンプ)  
揚水量 180 m<sup>3</sup>/hr  
総揚程 42 kg/cm<sup>2</sup>  
電動機 500HP

本ポンプは従来の円筒型ケーシングを廃した水平分割型とし分解、手入れに便ならしめてある。かかる高圧大型のポンプに対し水平分割型を採用することは、合せ目の洩れ止めに高度の工作技術を要するものであるが結果は極めて好成績であつた。羽根車は特にノンサージング、完全下降特性のものを採用し、又ボイラー給水ポンプに常に起り得る小負荷乃至全閉運転に際しポンプの過熱を防ぐため特殊の改良型過熱防止装置(実用新案出願中)を採用する等幾多の改良を施してある。



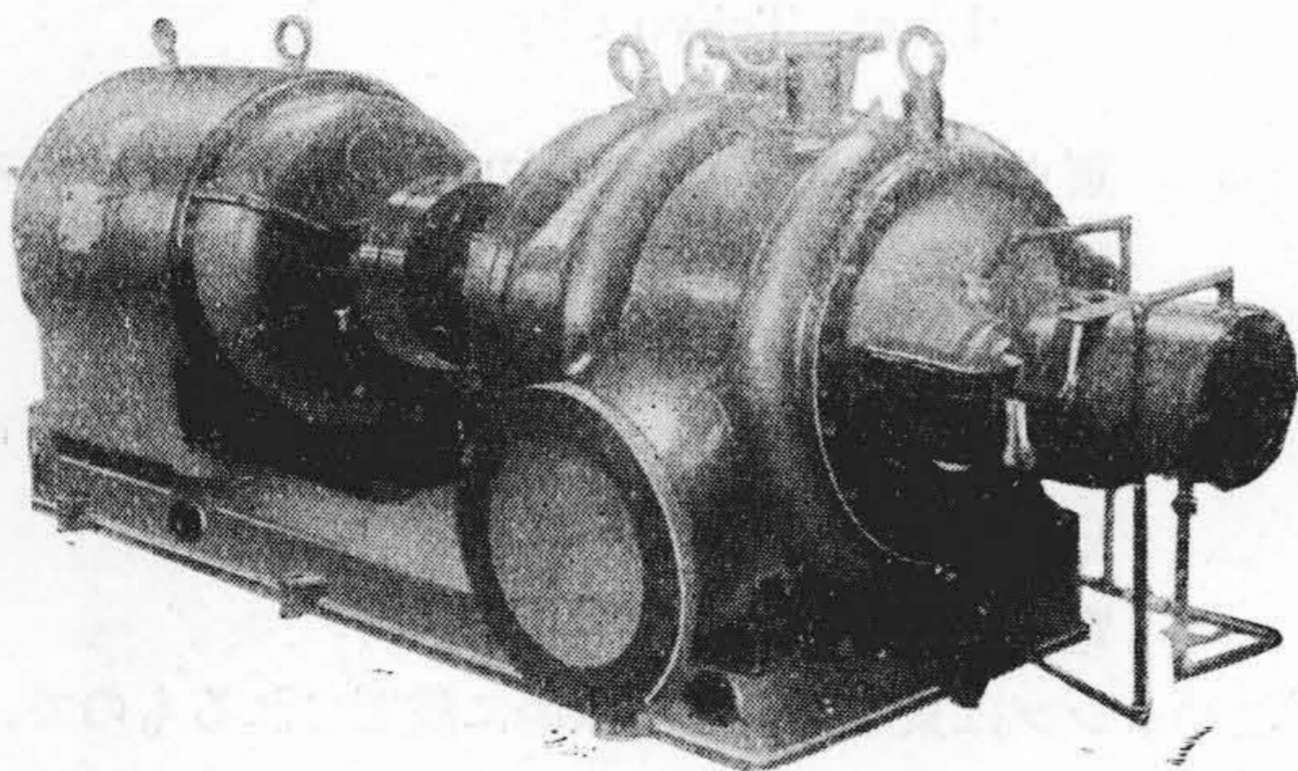
第 61 図 北海道電力 K K 別発電所 納  
180 mm 5 段 ボイラー給水ポンプ  
180 m<sup>3</sup>/hr × 42 kg/cm<sup>2</sup> × 500 HP

Fig. 61. 180 mm 5-Stages Boiler Feed Pump for Ebetsu Power Station, Hokkaido Power Supply Co.



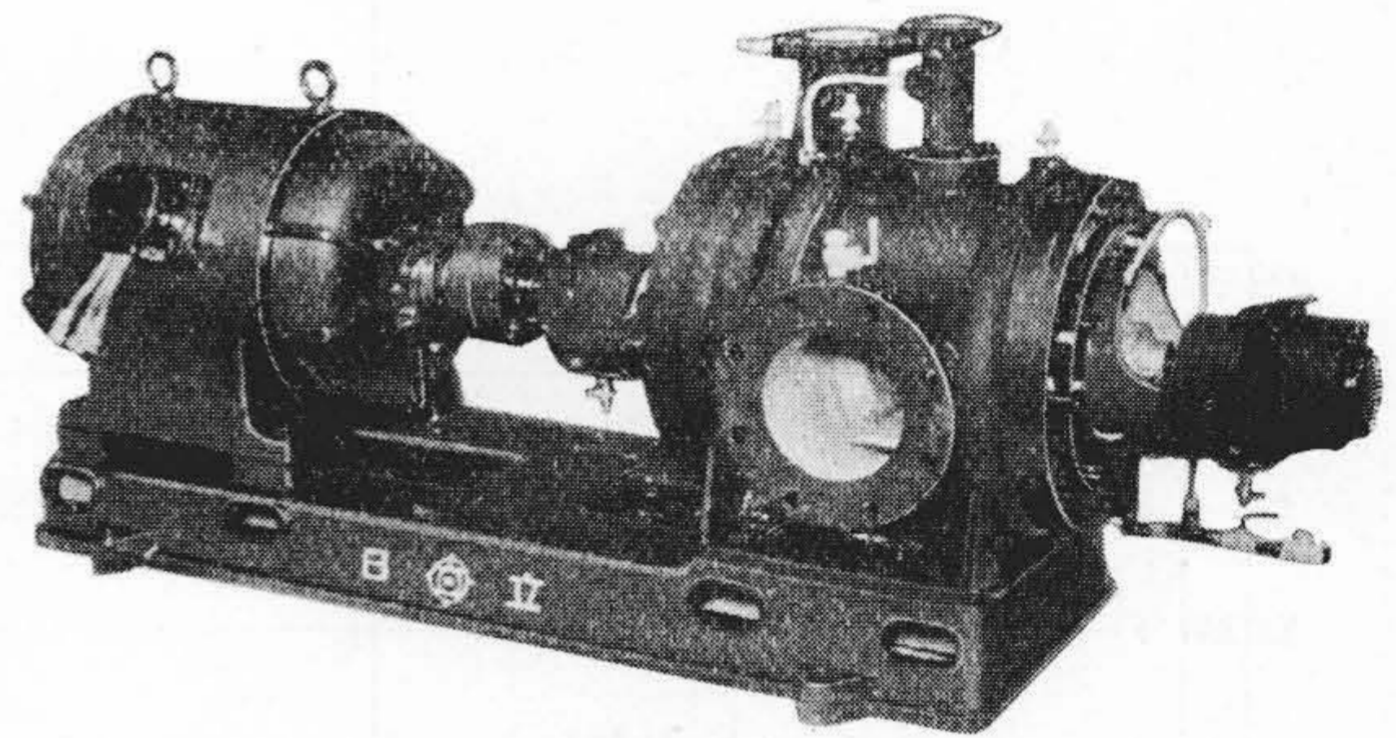
第 63 図 印度マドラス政府マヅラ発電所納  
800 mm 循環水ポンプ  
4,400 m<sup>3</sup>/hr × 20 m × 480HP

Fig. 63. 800 mm Circulating Pump for Madura Power Station, Madras Government, India



第 62 図 中部電力名港発電所納  
復水ポンプ  
250 m<sup>3</sup>/hr × 67 m × 150 HP

Fig. 62. Condensate Pump for Meiko Power Station, Chubu Power Supply Co.



第 64 図 印度マドラス政府マヅラ発電所納  
復水ポンプ  
63 m<sup>3</sup>/hr × 45 m × 20 kW

Fig. 64. Condensate Pump for Madura Power Station, Madras Government, India

- (6) 中部電力株式会社納入 150HP 復水ポンプ
- |       |                              |          |
|-------|------------------------------|----------|
| 数 量   | 2                            | (第 62 図) |
| 口 径   | 吸込 360 mm, 吐出 210 mm         |          |
| 型 式   | SV2M-CH (電動機直結横軸並列 2 段渦巻ポンプ) |          |
| 水 量   | 250 m <sup>3</sup> /hr       |          |
| 総 揚 程 | 67 m                         |          |
| 電 動 機 | 150HP                        |          |

本ポンプは名古屋港発電所に既納品の代りとして設置されたもので容量を増大してある。キャビテーション性能を著く向上させることに成功し工場試験の結果では吸込揚程 9 m に於て規定水量の 160% まで全然キャビテーションを起すことなく、而も完全な下降性能を有し効率も著しく向上せしめることが出来た。

- (7) 印度マドラス政府納 火力発電所用ポンプ
- |               |                              |
|---------------|------------------------------|
| 800 mm 循環水ポンプ |                              |
| 数 量           | 1 台 (第 63 図)                 |
| 型 式           | DV-CH (電動機直結横軸両吸込渦巻ポンプ)      |
| 水 量           | 4,400 m <sup>3</sup> /hr     |
| 揚 程           | 20 m                         |
| 電 動 機         | 480HP                        |
| 110 mm 復水ポンプ  |                              |
| 数 量           | 1 台 (第 64 図)                 |
| 型 式           | SV2M-CH (電動機直結横軸並列 2 段渦巻ポンプ) |
| 水 量           | 63 m <sup>3</sup> /hr        |
| 揚 程           | 45 m                         |
| 電 動 機         | 20 kW                        |

ポンプとしては何れも特に注目する程のものではないが厳密な BS 規格を適用し好成績裡に U.S.C. の立会

試験を終了し終戦後の輸出用プラント物として注目されている。尙前者の羽根車は先方の要望により不銹鋼製である。

### [III] 主なる研究

#### (1) 沼沢沼発電所用モデルポンプ

特筆すべき実験として本誌 25 年 7 月号にその概要を紹介した東北電力株式会社の沼沢沼揚水発電所用ポンプのモデル研究を挙げることが出来よう。実物ポンプは 2 段両吸込タービンポンプで容量 21,000 kW, 揚水量  $474 \text{ m}^3/\text{min}$ , 揚程 211 m という本邦に於ける超記録品であるため 25 年春受注決定以来モデルポンプの試作研究に力を注ぎ現在まで約 1 箇年半を経過したが引続き実験が続行されている (第 65 図)。本実験の結果の詳細は更めて本誌上に発表の機会があると思うが只に沼沢沼のポンプに対してのみならず幾多の有効な資料を得ることが出来た。(第 66 図)

モデルポンプは寸法比 1:5.9, 羽根車外径約 300 mm であつて便宜上 1 段目と 2 段目を別個に作り、揚程を実物と等しくするため 3,000 r.p.m. の電動機で運転され、吸込側に大きいタンクを置いて吸込側水位を種々加減出来るよう計画されている。実験は

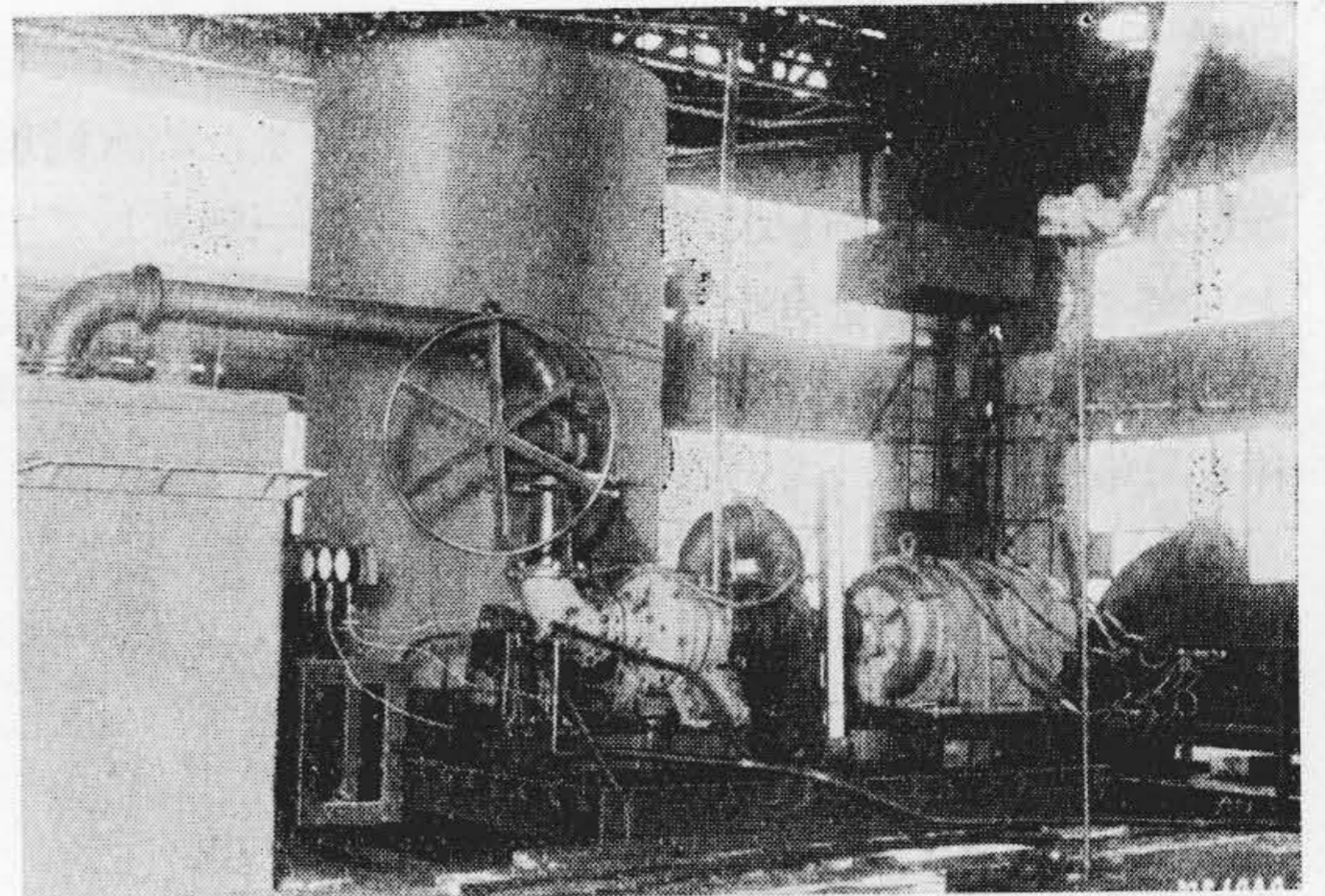
- [A] 与えられた 3 点の要求を満足し且効率が成るべく高いこと。
- [B] キャビテーション性能を向上し安全値を確認すること。
- [C] 停電等による正常ならざる停止の際の水槌現象を十分安全範囲内におさめること。

の点を主眼として進められている。

この実物ポンプが一般のポンプと著く異なる所はその構造上の必然的要求から著しく太い軸が羽根車の目玉の部分を通るということで、このため従来の形の羽根車では不適當であつてこれに適した羽根車の形を全く新しく創り出す必要があつた。当初のものは効率も低く揚程の変化に応ずる 3 点の水量の要求を満たすことが出来ずキャビテーション特性も十分でなかつたが、1 段目、2 段目用を含めて都合 5 種類のモデルポンプ、10 数種の羽根車、数種のケーシング、導羽根その他の組合わせ実験の結果現在では要求を完全に満足し得るものを得た。

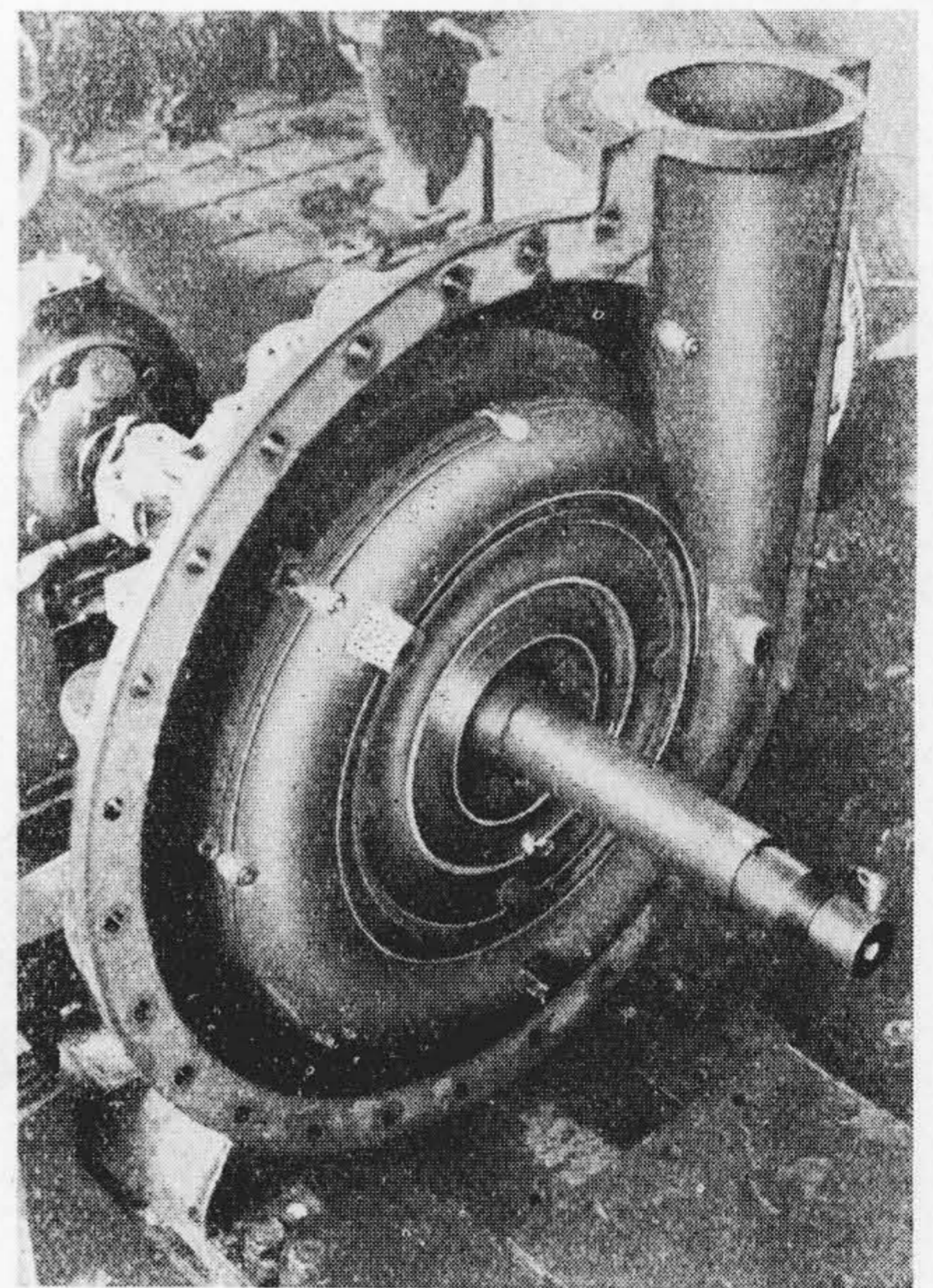
効率は 1 段目についてはキャビテーション性能をよくすることと、構造上渦巻ケーシングを持たすことが出来ないため十分な値を得ることが出来なかつたが 2 段目については最高 86% という値を得た。

本機の吸込側最低水位は最終的に軸心上 1.1 m に決定されたがこの値は必らずしも十分安全であると思われなかつたが現在はこの場合に於ける最大水量に対しても



第 65 図 東北電力、沼沢沼揚水発電所  
モデルポンプ試験装置

Fig. 65. Testing Apparatus of Model Pumps for Numazawanuma Pumped Storage Power Plant, Tohoku Denryoku Co.



第 66 図 沼沢沼モデルポンプ  
4 号機、片側ケーシングを取外した状態  
Fig. 66. No. 4, Numazawanuma Model Pump (Half Casing Removed)

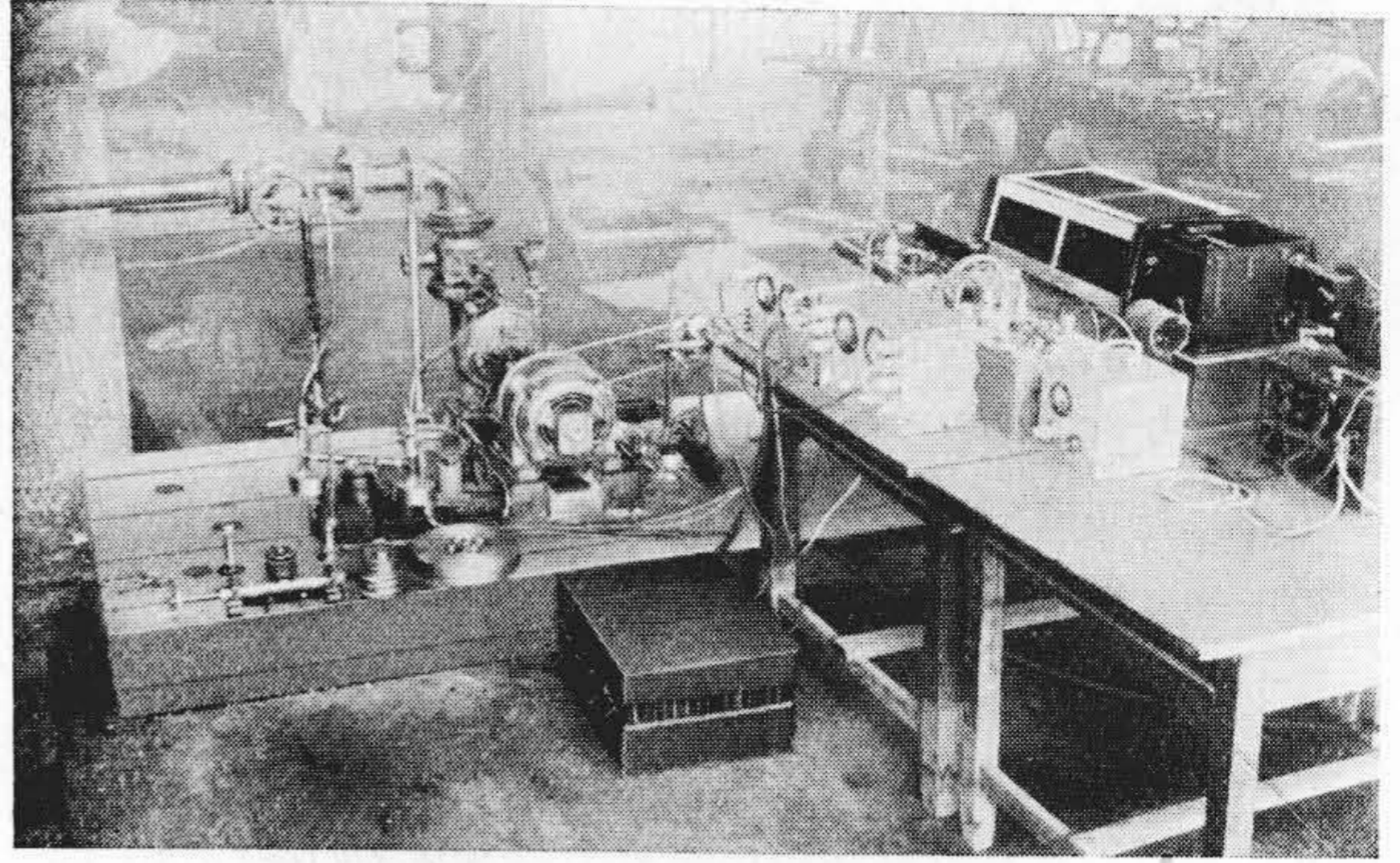
尙十分余裕をもつた性能を確認することが出来た。

現在は正常ならざる停止時の水圧上昇を許された範囲内におさめるため、水槌現象の解析に必要なポンプの逆流、逆転までを含む完全性能及び吐出弁の流量特性その他について基本的実験を続行中である。

#### (2) 水槌現象に関する実験

最近農地用として台地灌漑用に相当の高揚程大容量のポンプが出現しているが、これ等は何れも吐出管が長い。従来の高揚程ポンプは一般に口径が小さいので水槌

現象もそれ程問題にならなかつたが大口径のものに対してはその影響が大きいのでこれらに対処するため水槌現象に対する基礎実験を続行中である。その一部として主としてチェック弁を有するポンプの水槌現象を種々の場合について、オッシログラフで実測した結果が本誌26年6月号に紹介されている。(第67図)



第67図 渦巻ポンプの水槌現象実験装置

Fig. 67. Testing Apparatus of Water Hammer of Centrifugal Pump System

