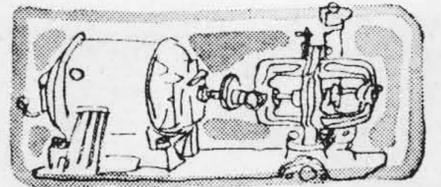




[XI] ポンプ送風機及 圧縮機

Pumps, Fans, Blowers &
Compressors



ポ ン プ

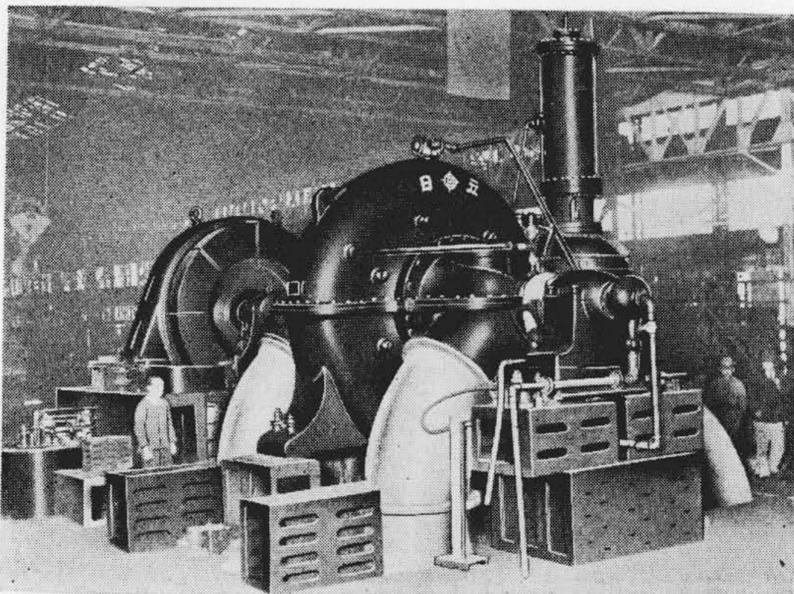
Pumps

昭和 24 年初頭、ポンプ製作が一式日立製作所日立工場より日立製作所龜有工場へ移管となつてからは、設計原料、並びに製作能力の増大と相俟つて、受註並びに製作も非常に繁忙を極めた。即ち農地用、炭坑用、船用、上下水道用を主流として、一般用ポンプも可成り多數製作した。しかして、これらのポンプの内には、國內産業の復興と相俟つて、兩總用水納 1200 耗兩吸込渦巻ポンプの如く、ポンプ仕様に於て終戦前の記録を破るものも出て來たり、或は西日本重工納ハイドロホア装置の如く高度の技術的水準を要するものも現われて、終戦後 5 年にして早くも質的に又量的に戦前に優る製品を送り出すことを得た事は、誠に喜ばしい次第である。

次に本誌第 32 卷第 6 號所載「日立技術の成果」に發表以後の目覺しいものに就て、製品の概略と特徴を簡単に記述する。

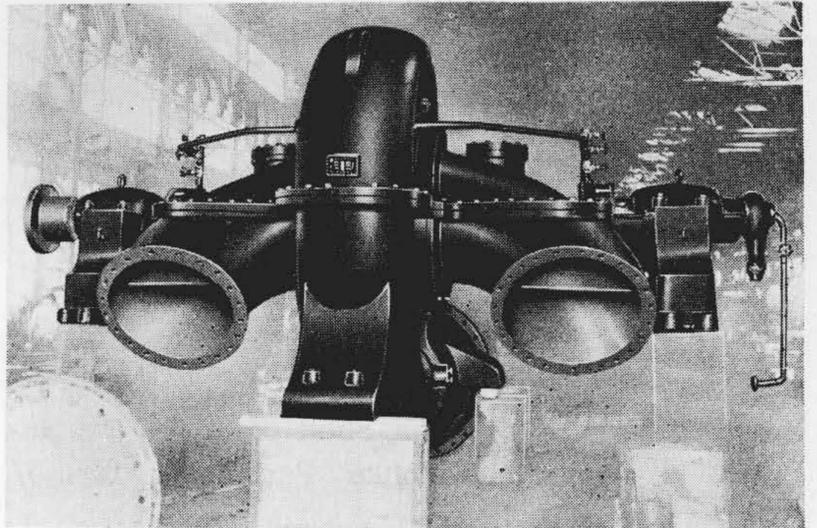
兩總用水農業水利事業所納

本邦記録 1200 耗横型兩吸込渦巻ポンプ



第 1 圖 兩總用水農業水利事業所納
1200 耗兩吸込渦巻ポンプ外觀

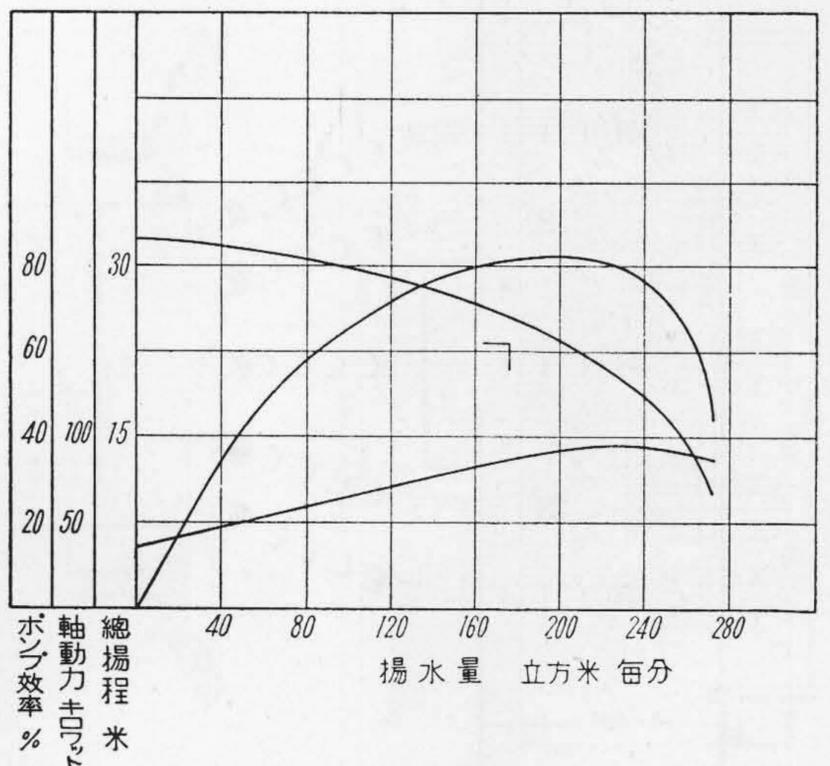
Fig. 1 1200 ϕ Double Suction Volute Pump
for Ryoso Yosui.



第 2 圖 兩總用水農業水利事業所納
1200 耗兩吸込渦巻ポンプ外觀

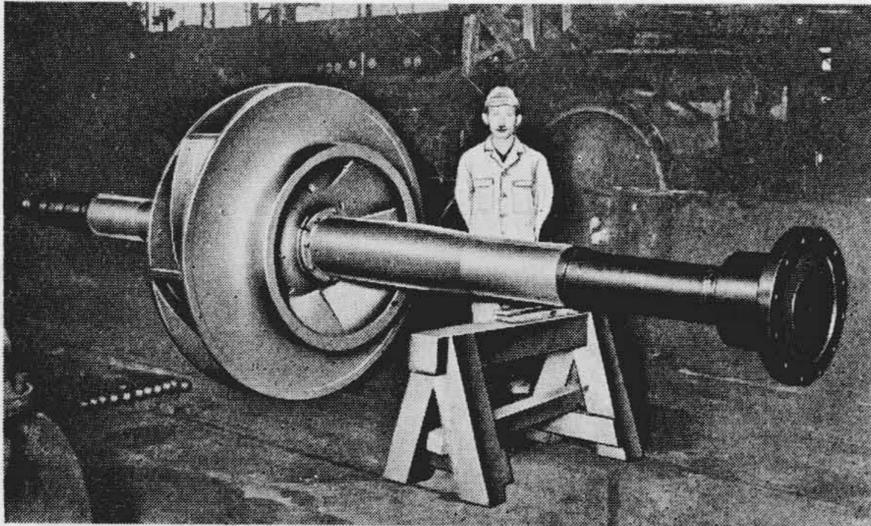
Fig. 2 1200 ϕ Double Suction Volute Pump
for Ryoso Yosui.

本揚水機場は昭和 22 年末頃より國營事業として計畫されたものであるが、當初より日立ではその事業の重要性に鑑みて綜合技術の全智を集めて現場計畫に種々寄與して來たが、昨年 6 月日立に全機器一式受註になつたものである。



第 3 圖 兩總用水農業水利事業所納
1200 耗兩吸込渦巻ポンプ特性曲線

Fig. 3 Characteristic Curves of 1200 ϕ Double
Suction Volute Pump for Ryoso Yosui.



第 4 圖 兩總用水農業水利事業所納
1200 耗兩吸込渦巻ポンプ ランナ及
びシャフト外觀
Fig. 4 Impeller and Shaft of 1200 φ Double
Suction Volute Pump for Ryoso
Yosui.

ポンプは千葉縣佐原町第一揚水機場に 5 臺設置され、利根川の水を揚水し延々 40 軒の水路を通つて九十九里沿岸の上總、下總の耕地約 21,000 町歩の田畑を灌溉するもので、農地用としてかかる大口徑で、高揚程、大馬力のポンプ計畫は始めての試みで、本邦記録品である。

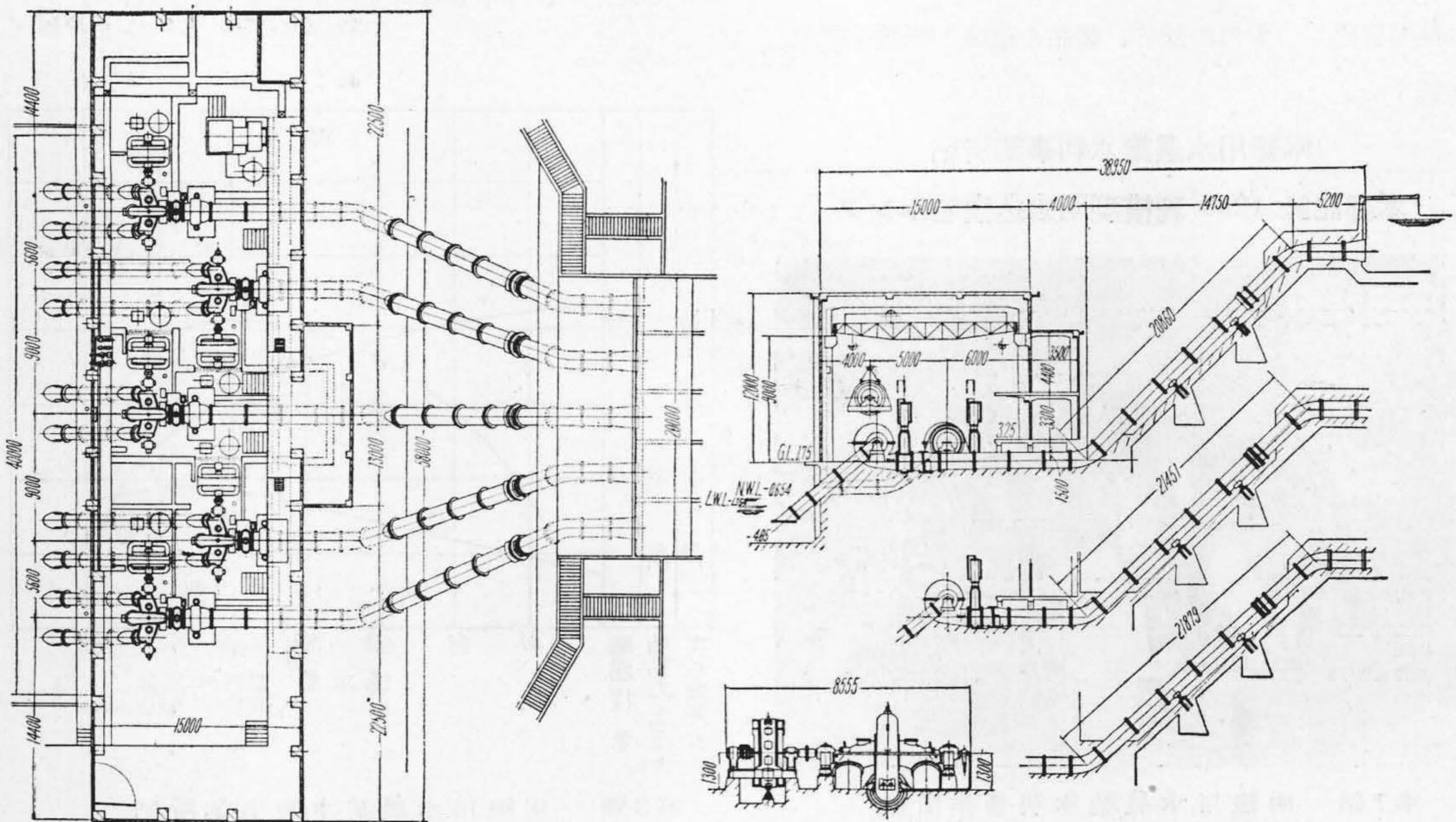
ポンプの概略仕様は次の通りである。

數量	5 臺
口 徑	吐出口徑 1200 mm 吸込口徑 900 mm × 2
型 式	DV-CH
揚水量	174 m ³ /mn
總揚程	22.5 m
吸込實揚程	4.404 m
電動機	1000 kW 三相誘導電動機

ポンプの外観は第 1 圖及び第 2 圖に示す通りで、ポンプの工場試験結果は第 3 圖の如く、ポンプ最高効率 83% と云うこの種の大口径ポンプとしては、極めて満足すべき結果を得た。

本機場は第 5 圖に示す如く 5 臺設置されるもので、据付面積の関係上ポンプ並びに附屬機器の配置には最も苦心を要したところであり、更に又大容量、大馬力であるためにポンプの自動運轉設備並びにポンプ停電時のウォーターハンマーによる水壓上昇は充分考慮する等、ポンプ各部の設計には細心の注意が拂われている。

本機の主なる特徴は次の通りである。



第 5 圖 兩總用水農業水利事業所納 1200 耗兩吸込渦巻ポンプ 配置圖
Fig. 5 Arrangement of 1200 φ Double Suction Volute Pumps for Ryoso Yosui.

(1) 操作方法に農地用ポンプとしては本邦で初めての試みである半自動方式を採用して、運轉の確實、簡易化を計つた事で、補助ポンプ類は手動操作、主ポンプは自動操作としてある。自動操作の方式は壓油装置によるもので、これは自動的に壓力及び油面を規定に保つもので(日立特許)水力發電所に於て多年の經驗と實績を有する安全且確實なものである。

(2) ポンプ附屬のチェックバルブは停電時の弁急閉鎖による衝撃を緩和するため、自動緩衝装置を設けて、配管中にウォーターハンマーによる壓力の急激な上昇を生ぜぬ様にしてある。(特許出願中)

(3) ポンプケーシングは上下6つ割れとし、上部ケーシングを取外す事により回轉部の取外しが出来、分解點檢、組立、並びに輸送に便利な構造になつてゐる。

(4) ポンプ回轉數は高い程小型ポンプとなり價格は低廉となるが、吸込揚程が高い場合にはキャビテーション發生に對して出来る丈回轉數を低くする方が、ポンプ効率並びに安全運轉に對して望ましい。本ポンプの場合には日立製作所多年の經驗によりポンプ回轉數を選定した結果、ポンプ特性は第3圖の如く非常に安定にする事が出来た。

(5) 吸込管は流れに無理のない様に2本とした。
 (6) ポンプのランナは羽根入口部を三次元としてキャビテーションに對して最も安全な設計としてある。
 (7) ポンプの配置は對稱型とし、外觀を優美とした
 (8) 油壓スルースバルブの開度は、豫め配壓弁のハンドルを調整して置けば任意の開度に調整することが出来る。

金澤農地事務局納

1700 耗型軸流ポンプ

1,700 φ Axial Flow Pumps for Kanazawa Agricultural Office

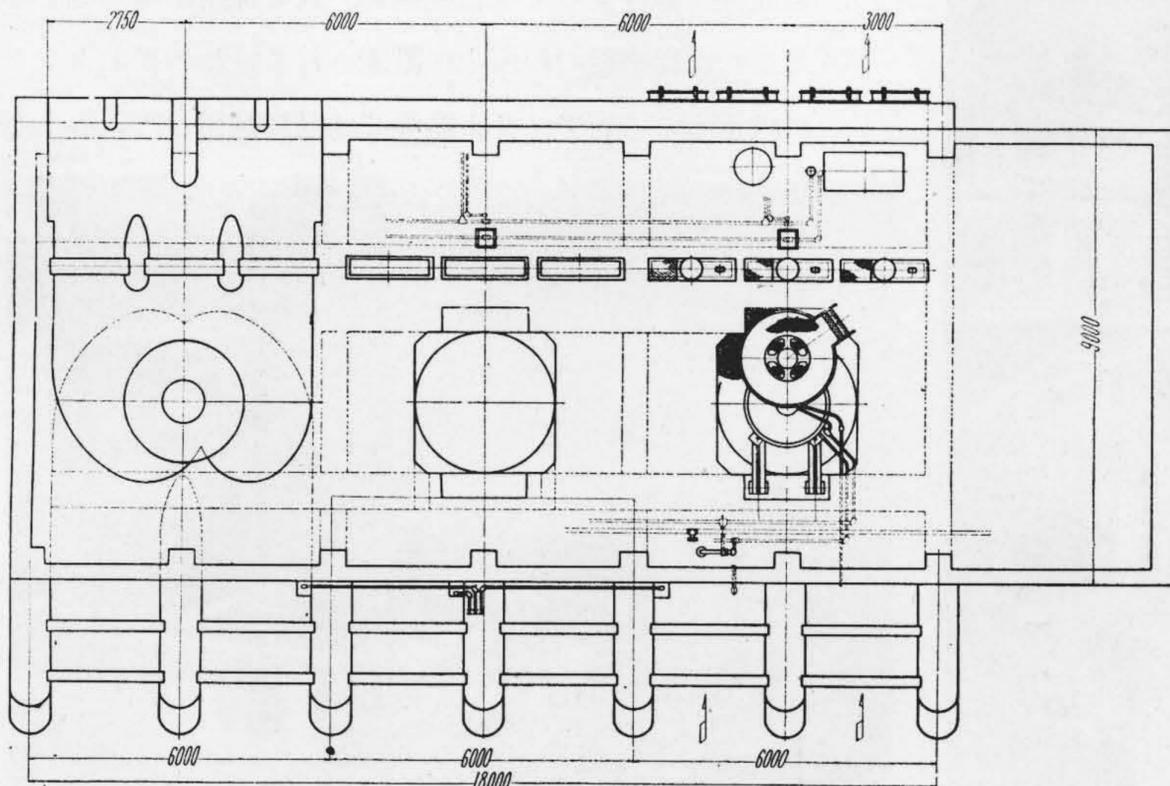
本機は新潟縣西蒲原郡内野町舊廣通江普通水利組合に新川沿岸の耕地排水用として設置されるもので、昭和13年日立にて製作した猪苗代湖湖面低下用 4150 耗型軸流ポンプ(世界最大)に次ぐ大口徑軸流ポンプである。ポンプの仕様は次の通りである。

數量	3 臺	口 徑	1700 耗
型 式	AP-GV	揚水量	240 m ³ /mn
總揚程	1.45 m	常用實揚程	1.25 m
電動機	100 kW 三相誘導電動機(齒車減速裝置付)		

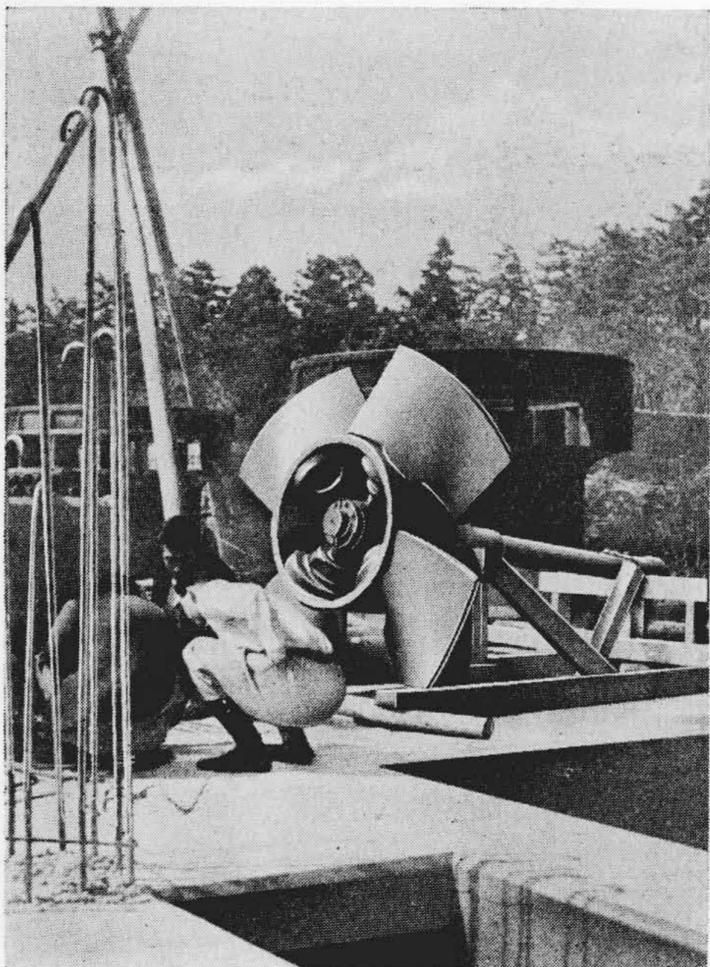
第6圖はポンプの配置を示すが、圖に見られる如く、ポンプケーシングは一部コンクリート製であるためポンプ性能試験は現地にて行う事になつており、目下準備中である。

特 徴

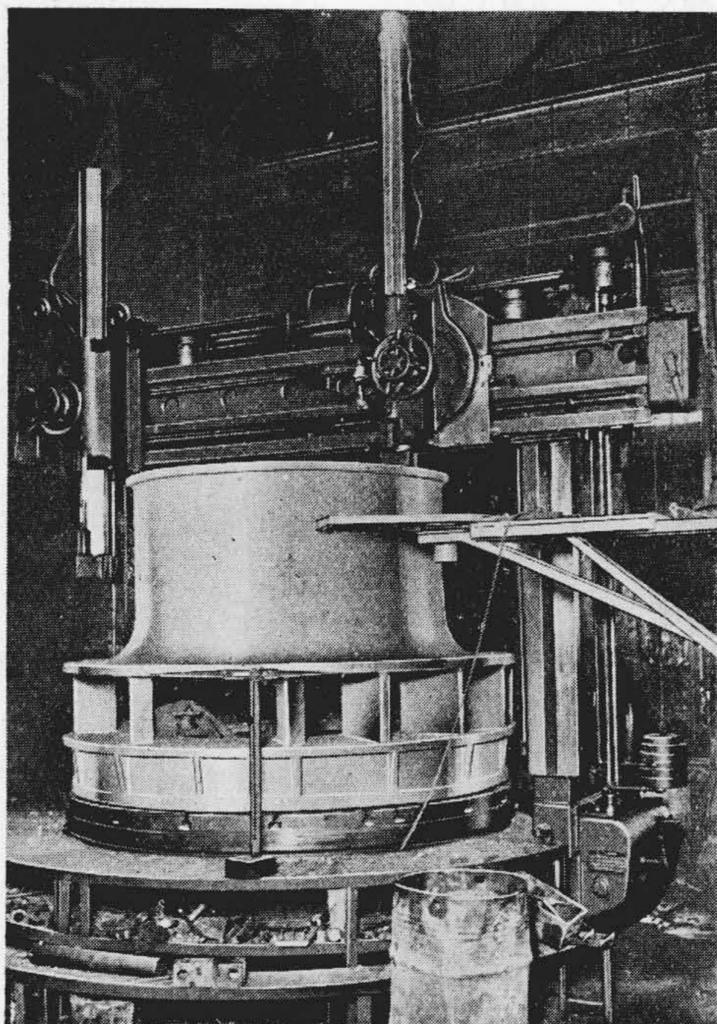
(1) ケーシングは第8圖の如き外觀のもので全鑄鐵製で出来て居り、入口側にペルマウス、出口側にラジアル方向のガイドベーンを持ち、基礎ボルトでコンクリート床上に固定してある。このため單にケーシングカバーを取外すのみで内部の點檢が極めて樂に出来る特長を有



第6圖 金澤農地事務局納 1700 耗型軸流ポンプ
 Fig. 6 Arrangement of 1700 φ Axial Flow Pump for Kanazawa Agricultural Office.



第 7 圖 金澤農地事務局納
1700 耗軸流ポンプ ランナ外觀
Fig. 7 Impeller of 1700 ϕ Axial Flow Pump
for Kanazawa Agricultural Office.



第 8 圖 金澤農地事務局納
1700 耗軸流ポンプ ケーシング外觀
Fig. 8 1700 ϕ Axial Flow Pump for
Kanazawa Agricultural Office.

する。

(2) 水中軸受は簡単に取外しが出来る如くし、又ランナは上部カバーを取れば容易に點檢し得る様にしてある。

(3) ラジアル方向に出たポンプの吐出水はコンクリート製ケーシングで集められて新川へ放流する如くし、途中の摩擦損失を出来る丈少くする様な形としてポンプ効率の上昇を計つた。

(4) 壓油槽には自動的に起動、停止をする油壓ポンプを備え、常に一定の油壓を保たしめて、この油壓により配壓弁を通じて油壓スルースバルブを開閉せしむる事が出来る。尙停電時には自動的に油壓スルースバルブが閉鎖する如く成つている。

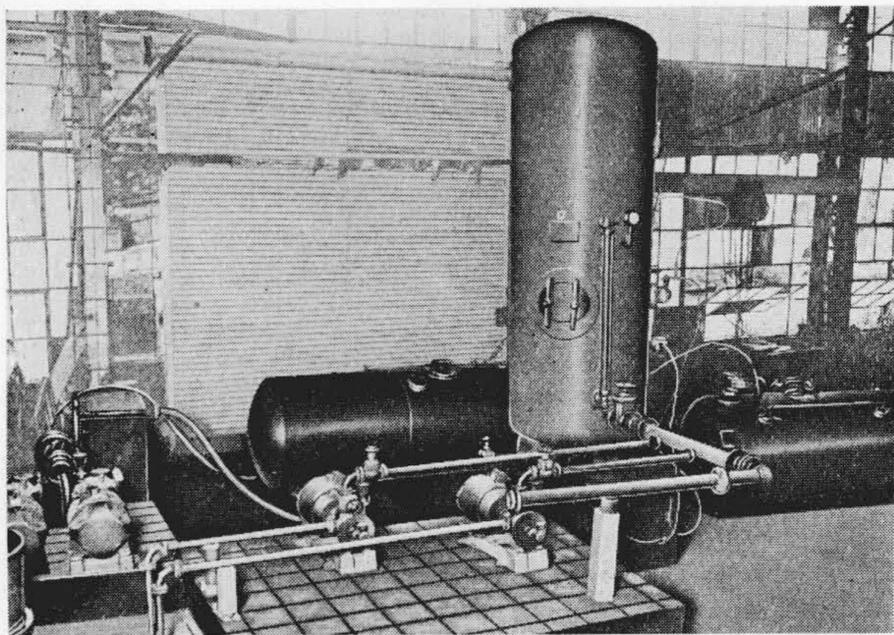
西日本重工業株式會社納

日立ハイドロホア装置

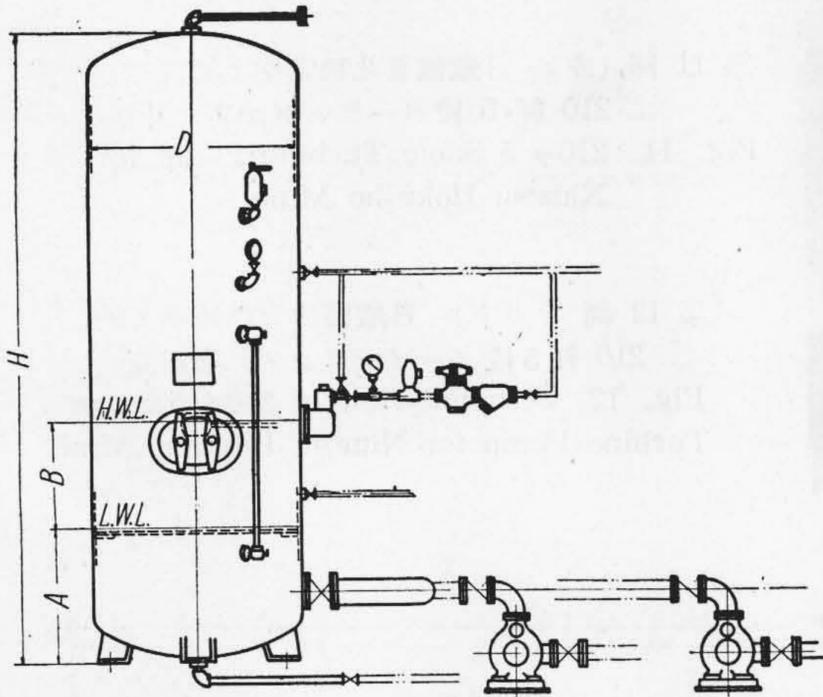
Hitachi Hydrofore System for West

Japan Heavy Industries Ltd.

本装置はフィリピン、デララヤ汽船會社の貨客船アリヤ號 (9600 ton) に設置されたもので、船内で船員及び乗客の使用する清水及び海水を自動的に供給する水道設備の如きもので全自動運轉方式を採用している。即ちこれは従來船の甲板上に設置されていたヘッドタンクに代るもので、アメリカ船等には已に採用しているもの



第 9 圖 西日本重工業株式會社納
日立ハイドロホア装置 外觀
Fig. 9 Hitachi Hydrofore System for West
Japan Heavy Industries Ltd.



第 10 圖 西日本重工業株式會社納
日立ハイドロホア装置 配置圖
Fig. 10 Hitachi Hydrofore System for
West Japan Industries Ltd.

であるが、国内では長崎造船所で初めて採用したものである。

本装置は機關室に裝備される結果、配管は簡單化され且船體の重心が低められるため美觀と安定の向上に役立つもので、2 臺のウエスコポンプと、1 臺の壓力タンクを組合せて、壓力スイッチによる全自動運轉方式とし、1 隻分は次の 3 組より成つている。

ハイドロホア装置 仕様

区分 用途	ポンプ				電動機 出力 IP	壓力 タンク 臺數
	口径 耗	型 式	容 量 t/h × kg/cm ²	臺數		
海水用	40	WO-CH	5×4	2	3.5	1
清水用	25	//	3×4	2	3.5	1
飲料水用	25	//	3×4	2	2.5	1
カロリフア イアポンプ (清水及び 飲料水用)	25	//	2/1.5×1.5	1	1	

第 9 圖は本装置の外観、第 10 圖は配置圖でポンプは壓力タンク内の壓力が常に一定になる如く必要に應じて壓力タンクへ送水を行い、又壓力タンク内の水は空氣壓力により必要個所への送水作用を行うものである。

日鐵鑛業北松鑛業所納
210 耗 5 段タービンポンプ
210 φ 5 Stage Turbine Pump for
Nittetsu Hokusho Mine

炭坑用ポンプに對する日立の多年の經驗と技術は常に使用者の御好評を得ている處であるが、終戦後更に北海道、九州、常盤地區の各炭坑に就て使用状況を詳細に調査し、使用者側の御意見をに入れて最も使い良い様に各部の設計を改良した結果が本ポンプで、正に炭坑用ポンプの決定版として江湖に御薦め出来る製品である。ポンプの外観は第 11 圖、斷面は第 12 圖の通りで、仕様並びに主なる改良點は次の通りである。

數 量	2 臺
口 徑	210 耗
段 數	5 段
型 式	SM-CH
揚 水 量	5 m ³ /mn
總 揚 程	290 m

電 動 機
Motors

450 HP 三相誘導電動機

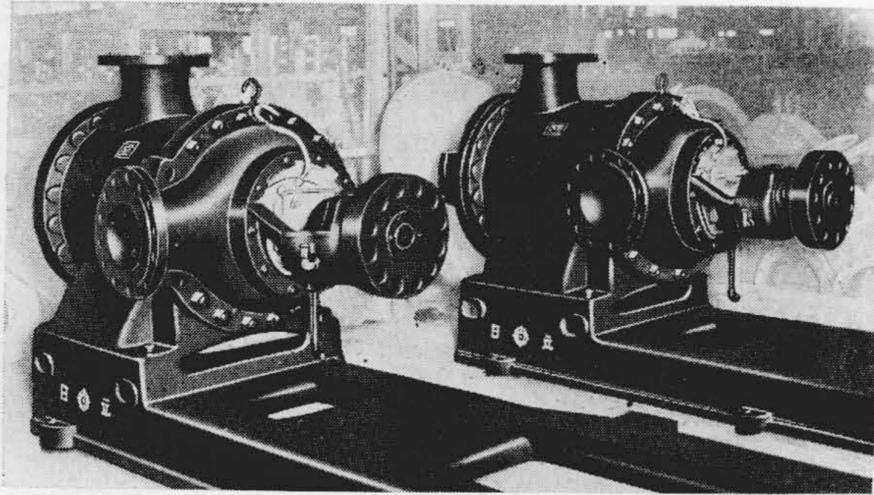
450 HP 3 Phase Induction Motors

(1) ポンプはサクシヨン側、デリベリー側の何れからも容易に分解し得る如くしてランナの取外し點檢を容易にした。

(2) ポンプ吸込口はサクシヨンケーシングのフランジを 180 度回轉することにより、左右何れの側にも向きを變えられる。

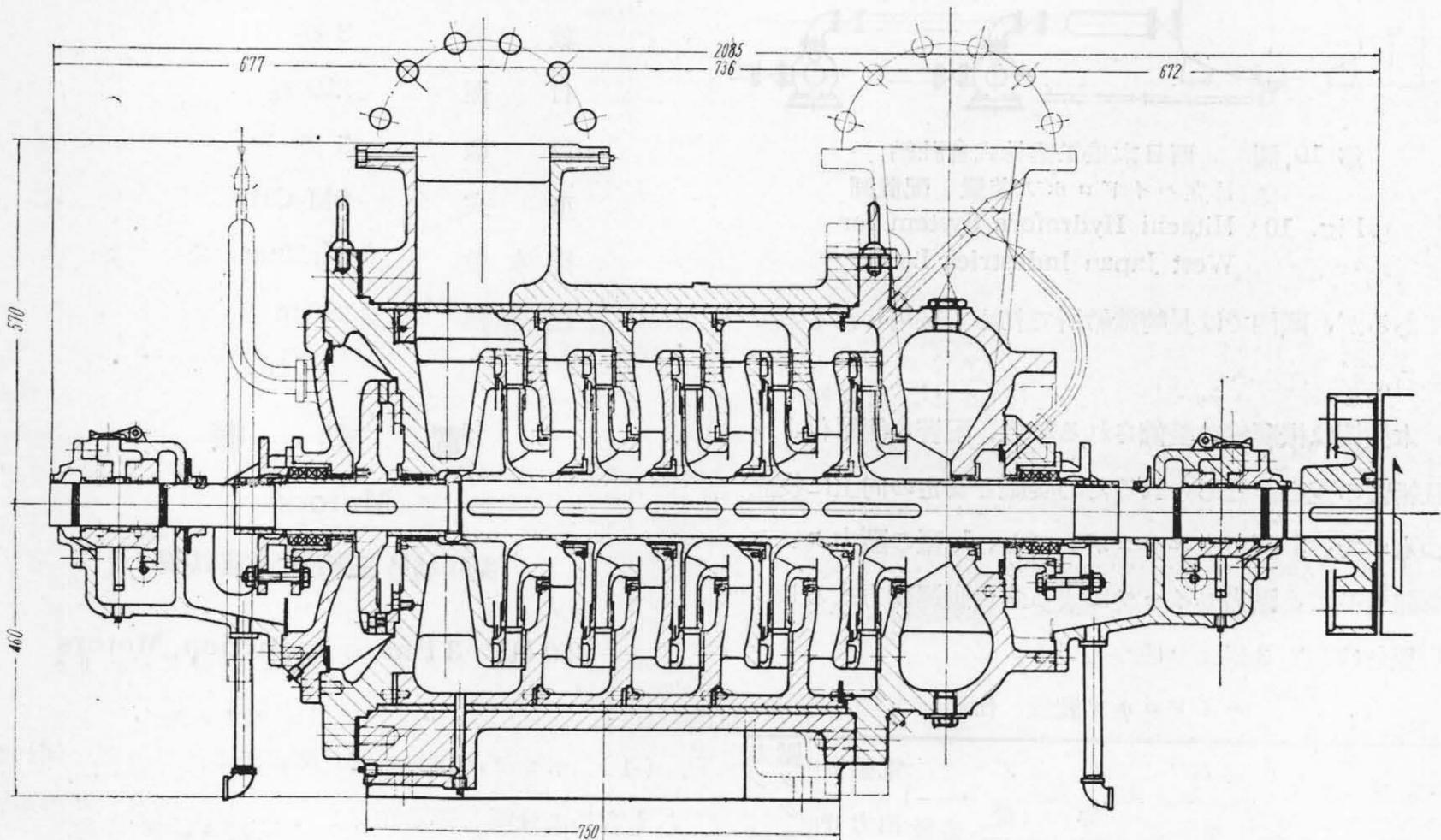
(3) サクシヨン側スタヒングボックスは普通大氣壓以下となるので、萬一空氣を吸う場合にはポンプは揚水出来ず致命傷となる。これを防ぐため 1 段目ステージよりの壓力水を導いてサクシヨンケーシングとスタヒングボックスとの間に壓力室を設けた結果、この心配が一掃された。

(4) ステージケーシングの拔出し用孔は腐蝕し易く拔出しの際には屢々問題となる處であるので、この部分を砲金製に改めた。



第11圖(左) 日鐵鑛業北松鑛業所納
210 耗 5 段タービンポンプ 外觀
Fig. 11 210 ϕ 5 Stage Turbine Pump for
Nittetsu Hokusho Mine.

第12圖(下) 日鐵鑛業北松鑛業所納
210 耗 5 段タービンポンプ 断面圖
Fig. 12 Sectional view of 210 ϕ 5 Stage
Turbine Pump for Nittetsu Hokusho Mine.



(5) ステージケーシングの各段の合せ目に、砲金製ライナーを入れて防蝕を計った。

(6) ケーシングとステージケーシングとの錆付きを防ぐため、ケーシング内側には砲金製全周ライナーを施し、抜き出しを容易ならしめてある。

(7) スタヒングボックスのパッキンの當る部分に砲金製ブッシュを入れて、腐蝕した場合には容易に取換え得る如くした。

(8) シャフトインデクスは従来眞鍮板をベアリングメタルに取付けてあるため、萬一破損した場合には全く用をなさぬ恐れがあるので、これをベアリングメタルと一體のものに改良した。

(9) グランドパッキン詰め換えの際に容易にグランドが取外せる如く、グランドとベアリングとの間を出来る丈廣くした。

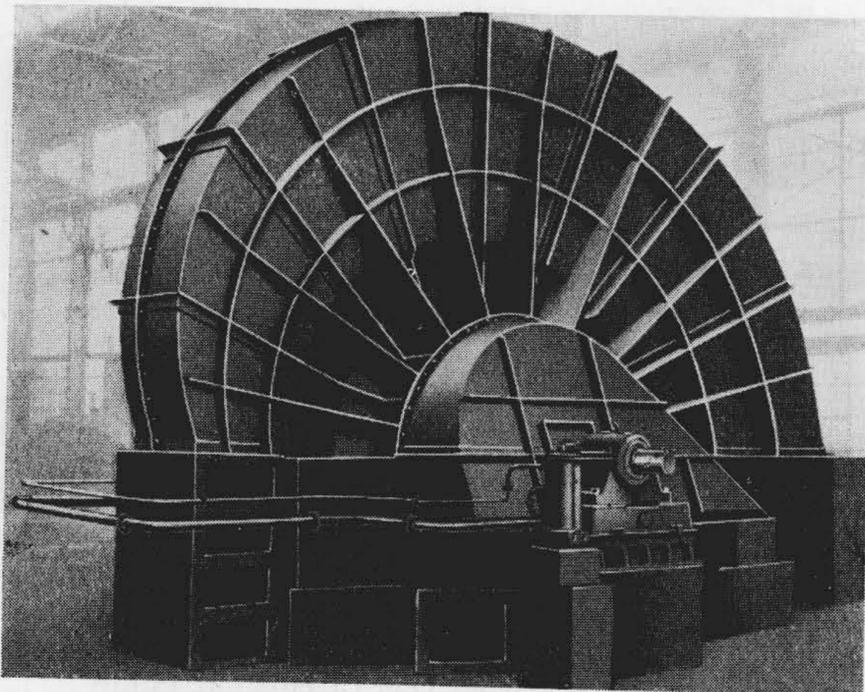
その他ランナは磨耗に充分耐えられる如く羽根肉厚及び壁肉厚を厚くし、ステージブッシュの取付く部分のステージケーシングは侵蝕を考慮して肉厚を厚くし、又シャフトは腐り代を考慮して従來の標準よりも一層太くする等各部品の設計について大きな改良が加えられてあり使用者の充分御萬足を戴く製品として自負する次第である。

送 風 機 Fans and Blowers

鑛山用主通風機

Main Ventilating Fan for Mine Use

最近日本炭鑛納の 1200 kW #24 $\frac{1}{2}$ 兩吸込型ターボファンが完成された。これは寫眞の如くハーフケーシングで下半はコンクリート製の渦室になつている。本機は形



第 13 圖 日本炭鑛遠賀鑛業所納
24 $\frac{1}{2}$ 兩吸込ターボファン

Fig. 13 # 24 $\frac{1}{2}$ Double Suction Turbo-Fan

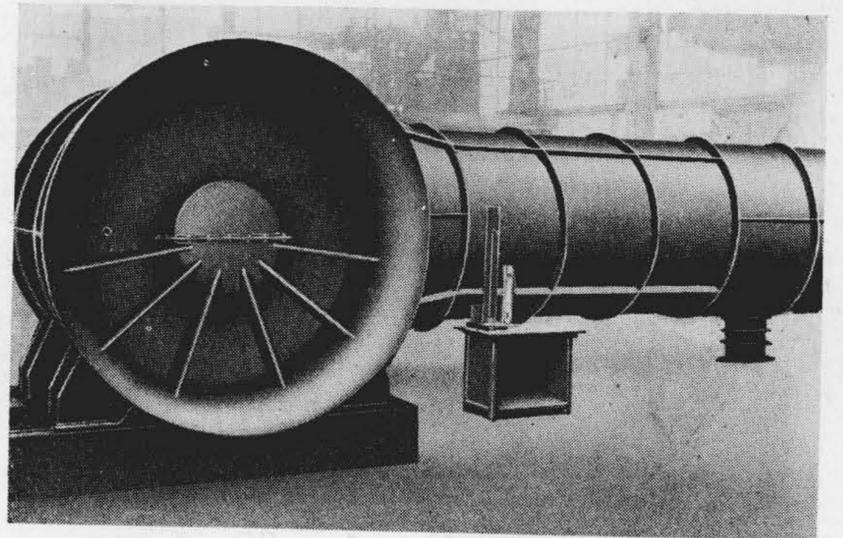
態及び馬力の大きさでは記録的製品であり、坑内排氣の濕氣、 H_2 ガス等の悪影響から軸を保護する特許の防蝕スリーブを有する點、其他構造、羽根の加工處理方法等他に追隨を許さない幾多の特徴を有している。

トンネル排煙用送風機

Tunnel Fan

國鐵トンネルファンには専ら日立製品が使用されており、終戦後既に東山トンネル、冷水トンネル用のファンを製作し、引續き釜石線第二大橋トンネル用として 75 kW 2700 ϕ 1 段プロペラーファンを完成、10 月 10 日の釜石線全通當日より現地で好成績で運轉されている。

本プロペラーファンは風壓は比較的 low 風量大で、飛行機翼断面をもつたシルミン製羽根をボスにボルト締にする構造を有し極めて大型に屬するもので、特に



第 14 圖 國有鐵道納 2700 ϕ 1 段プロペラーファン
Fig. 14 Single Stage Propeller Fan in
2700 mm dia.

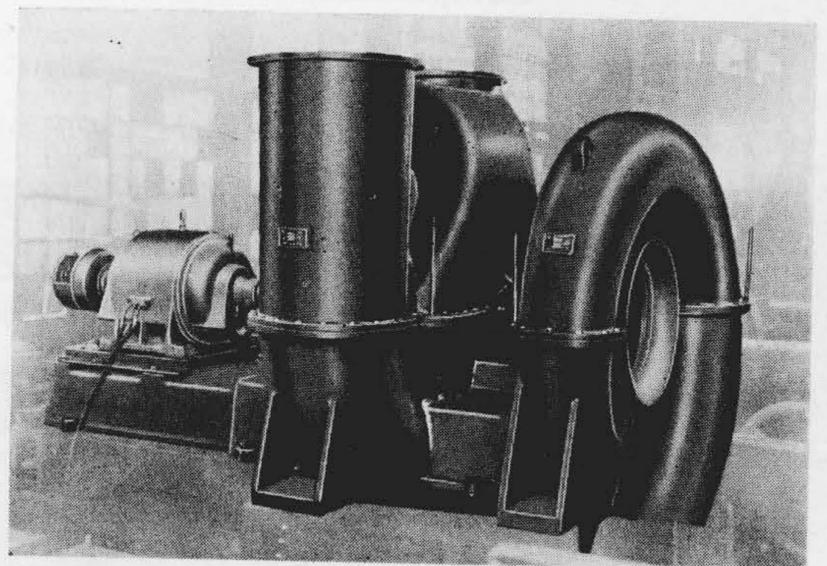
トンネル通氣坑設計の確たる資料を得る爲、巨大な風管を特別に作製してファン自身の性能試験を工場で行つたものとして特筆すべきものである。

猶目下札鐵禮文華トンネル排煙用として、2100 ϕ プロペラーファン 2 臺を鋭意製作中である。

ガ ス ブ ロ ワ ー

Gas Blowers

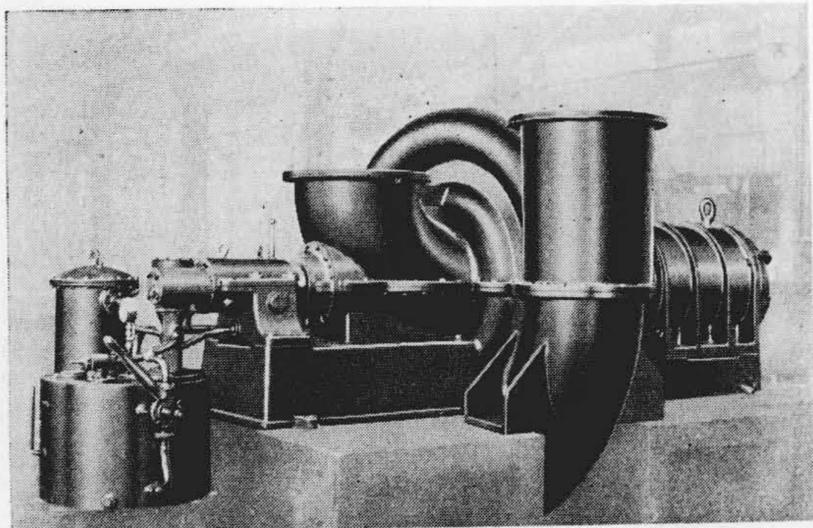
ガスブロワーとして珍しいものは、東京ガス KK 鶴見工場及び大森工場へ納入した 150 馬力の聯立ブロワーである。これはガス發生爐用としてのガスブロワーと



第 15 圖 150 HP 聯立ガスブロワー

Fig. 15 150HP Tandem Gas-Blower

空氣ブロワーが共通軸によつて臺の電動機により直結運轉されるものである。ガスブロワーとしては極めて大型に屬し特にガスブロワーの羽根車は Mo 入り的高级 Ni-Cr 不銹鋼が使用されている。



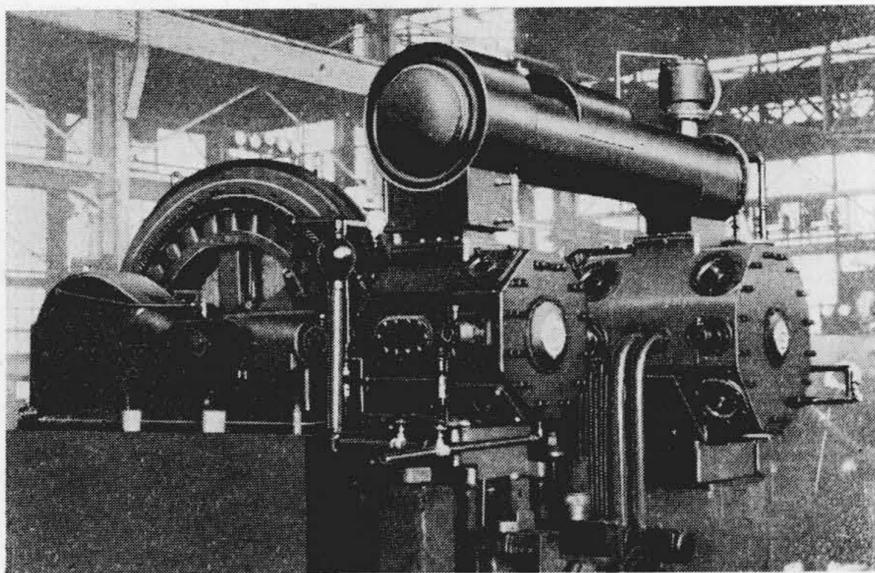
第16圖 175 KW 500φ×1段 SO₂ ブロー
Fig. 16 175 KW, 500φ×1 Stage SO₂ Blower.

日本鑛業 KK 日立佐賀關製鍊所排煙硫酸プラント用として 175 kW 500φ 1 段亜硫酸ガスブローを4臺製作した。本機は1段ターボブローとしては最高級に屬し羽根車は上記同様 Mo 入りの 18-8 Ni-Cr 不銹鋼を使用し、ガス漏洩防止の爲エンドブッシュを特別の構造として、アドソール乾燥機からの乾燥空気が送入されない場合でも充分シーリングの目的を達する様にし、各部の構造、材質、加工等文字通り技術的最高水準を行く亜硫酸ブローである。

壓縮機

Compressors

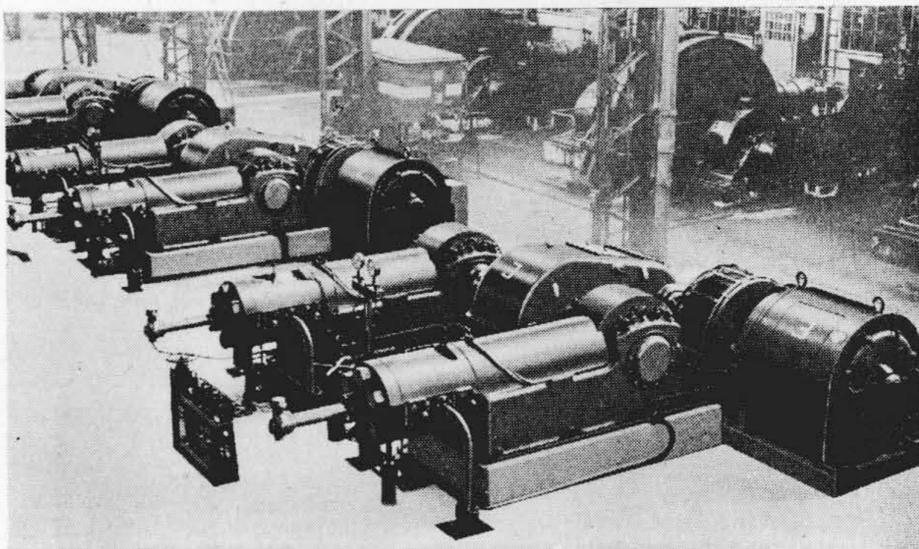
汎用壓縮機は前年に引續き豎型、横型ともに多數製作した。本年度は炭礦方面の需要は減つたが、土建及光學



第17圖 400 kW 製鋼用 HTC 型空氣壓縮機
Fig. 17 400 kW Type HTC Air Compressor for Open Hearth Steel Making.

工場用の需要が盛んであつた。

化學工場用として特記すべきものに、倉敷レーヨン納 60 kW 豎型壓縮機 2 臺がある。これは豎型四氣筒氣筒、徑 200 mm, 衝程 150 mm, 壓力 7 kg/cm² ピストンディスプレイスメント 10.8 m³/min, 60 kW 電動機に直結運轉される。壓縮機、電動機は共通床盤上に据付けられ、振動少く、形態及据付面積の小さい特長のある外、電動機の起動、停止を自動的に行う自動運轉装置をも具備している。尙アフタークーラー及大容量の空氣槽を附屬している。



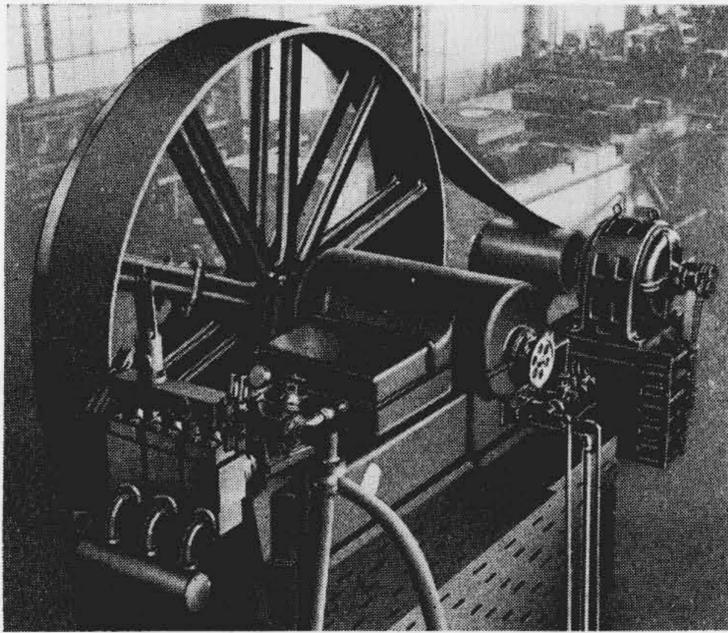
第18圖 250 HP 瓦斯循環ポンプ
Fig. 18 250 HP Mixed Gas Circulation Pump.

又大多喜天然ガスには前年に引續き壓力 7 kg/cm² 一段豎型瓦斯壓縮機を多數ガスリフト用に納入したが、深井戸よりのガス採取用として壓力の高いものも要求され壓力 10 kg/cm² 及 12 kg/cm² のものを製作した。これは豎型二段單働、氣筒徑低壓 200 mm, 高壓 120 mm, 衝程 150 mm で壓力 10 kg/cm² ピストンディスプレイスメント 1.998 m³/min 20 馬力のもの 4 臺、壓力 12 kg/cm²、ピストンディスプレイスメント 2.59 m³/min, 30 馬力のもの 2 臺を製作した。深井戸によるガスリフトの効率向上が期待される。

製鋼用空氣壓縮機

Air Compressor for Open Hearth Steel Making

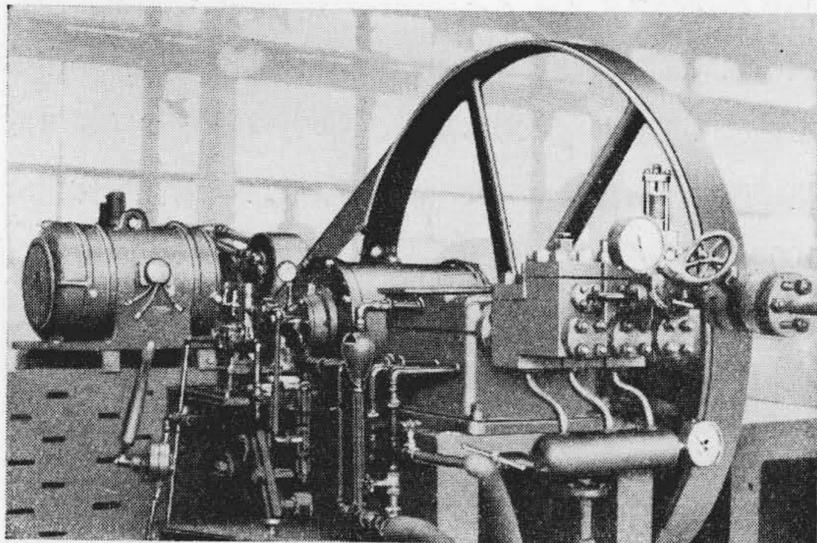
併列横型二段空氣壓縮機で日鐵輪西製鐵所に 2 臺納入し、製鋼の増産に活躍することとなつた。最近



第 19 圖 260 kW 銅液ポンプ
Fig. 19 260 kW Plunger Pump for
Copper Lye Circulating.

の傾向として平爐の重油バーナーに送る空気の壓力を更に高め、重油のアトマイズ化と焰長を適宜に伸ばし溶解能率を向上させる氣運にあり本機の成果は斯界の注目を浴びている。尙本機は所謂 HTC 型で日立の最も得意とする機種である。

仕 様	型式	HTC-IMC
氣筒直徑	低壓側 700 mm	高壓側 410 mm
衝 程	450 mm	
吐出壓力	9.8 kg/cm ² (140 lb/in ²)	
行程容量	73.5 m ³ /min	
回 轉 數	214 r. p. m.	
原 動 機	400 kW 同期電動機直結	
臺 數	2	



第 20 圖 20 HP 安水ポンプ
Fig. 20 20 HP Plunger Pump for
Aqueous Ammonia Circulating.

高壓瓦斯循環ポンプ

Gas Circulating Pump

硫安製造用の 250 HP 混合瓦斯 (N₂, H₂) 循環ポンプ 3 臺を昭和電工株式會社川崎工場へ納入し、爾來極めて好調子に長期間の連続運轉を續け好評を博した。

本機の最も特長とする點は低速型で、衛帶の形狀、材質を厳選し、ピストンロッドの摺動面に高周波焼入を行つたので、耐磨耗性に優れ長期にわたつて瓦斯漏洩なく確實に運轉が出来ることである。尙減速装置にはダブルヘリカルギヤを使用し且つ流體接手を併用したので、運轉は靜肅で循環瓦斯量の調節が任意に細かく出来、その操作は極めて簡單である。

仕 様	型式	HSD ₂ -AGC
氣筒直徑	280 mm	
衝 程	350 mm	
壓 力	吸入側	280 kg/cm ²
	吐出側	300 kg/cm ²
容 量	吐出状態にて 120 m ³ /hr	
回 轉 數	最高 30 r. p. m.	
原 動 機	250 HP 三相誘導電動機	
臺 數	2 臺	

銅液ポンプ及安水ポンプ

Plunger Pump for Copper Lye and Aqueous Ammonia Circulating

硫安製造設備用で NH₃ 合成筒に送る混合瓦斯中より銅液ポンプは CO を吸収するためにアムモニア性銅液を安水ポンプは CO₂ を吸収するためにアムモニア水溶液を夫々昇壓處理する壓入ポンプである。

銅液ポンプは 260 kW 横型三聯式で日東化學株式會社横濱工場へ 1 臺、安水ポンプは 20 HP 横型三聯式で同じく日東化學株式會社横濱工場及八戸工場へ夫々各 1 臺好績裡に納入し硫安増産の一翼を擔うこととなつた。

何れも従來型に比し取扱い易く且長期運轉に耐える構造に改良してある。

- 仕 様
(1) 銅液ポンプ

型 式 横型単動三聯プランヂャー式

プランヂャー径 70 mm

衝 程 300 mm

排液量 330 l/min

回轉數 104 r. p. m.

壓 力 (吸入側) 0.2 kg/cm²

(吐出側) 340 kg/cm²

原動機 260 kW 三相誘導電動機

臺 數 1

(2) 安水ポンプ

型 式 横型単動三聯プランヂャー式

プランヂャー径 25 mm

衝 程 100 mm

排液量 850 l/h

回轉數 100 r. p. m.

壓 力 (吸入側) 0.5 kg/cm²

(吐出側) 340 kg/cm²

原動機 20 HP 三相誘導電動機

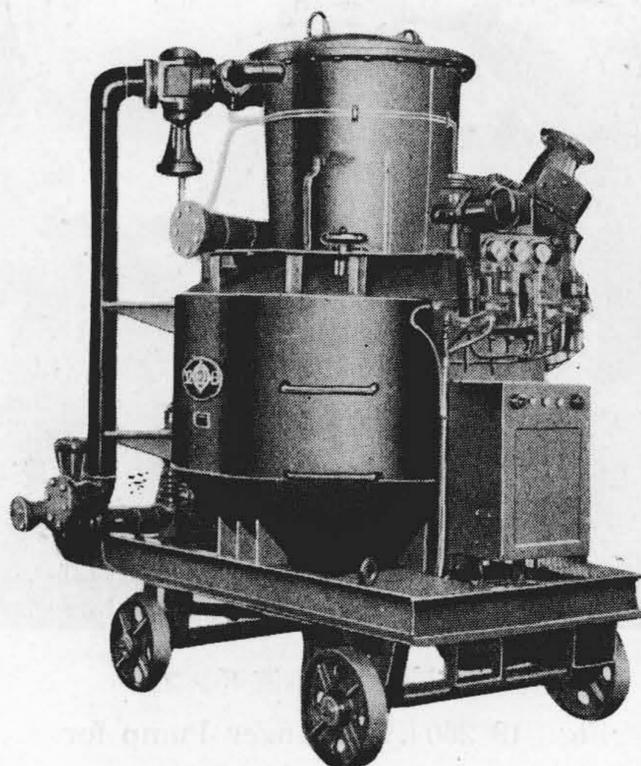
臺 數 1

空 氣 輸 送 機

Pneumatic Conveyer

日本セメント KK 納 100 T/Hr のセメント空気輸送機に引續き、昭和電工 KK、富山工場納石灰窒素輸送機を完成した。第 22 圖はその概観で主な仕様は次の通りである。

輸送物	石灰窒素
輸送量	20 t/hr
輸送距離	約 100~150 m
壓送動力	60 kW 窒素ガス壓縮機
吸引動力	30 kW 窒素ガス真空ポンプ



第 21 圖 20 t/hr 石灰窒素用空気輸送機

Fig. 21 Pneumatic Conveyer for CaCN₂

本機は上記壓縮機及真空ポンプに接續され、初めタンク内の真空度を高くすると石灰窒素を吸引し、之が一定量溜ると「ハイレベルインジケーター」が働き、自動的にタンク内が壓縮空氣に切換えられ、石灰窒素が氣流と共に輸送管へ噴出される方式のものである。電氣的自動制御方式は既納日本セメント KK の双胴型のもと同じである。

石灰窒素の輸送には空氣を用いず窒素ガスを使用するので、ダイヤフラム型開閉弁操作動力源としての壓縮空氣は別に設けられた 200 watt 「ベピコン」によつて供給する方式になつている。寫眞上部の圓筒内にはサイクロン及びバグフィルタが收められてあり、窒素ガスと共に吸引された石灰窒素は、先づ此處でサイクロン作用を受けて下部タンク内に落ち、次いでバグフィルタで更に残留分を濾し取られる。電源としては自動操作に 100 V. D. C. が必要であるが、その他は A. C. で宜しい。