

〔XVIII〕 冷房および冷凍装置

AIR CONDITIONING AND REFRIGERATING SYSTEM

科学の進歩に伴い合理的な温湿度の調整を行つて、企業の能率を高め、管理を合理化してゆく傾向はますます強くなり、ビルディングや劇場の暖冷房、工場施設や電話交換室の空気調和装置、その他製菓製薬などの化学装置に至るまで冷凍機の活躍にまつところがきわめて多くなつた。昭和30年度はこれらの需要の急増に伴い、ターボ冷凍機、パッケージ型エアコンディショナー、HMC冷凍機（高速多気筒）などを始め小型フロン冷凍機に至るまで、電気冷蔵庫とともに例年の最盛期をまたずすでに品切れとなる状態も少なくなく、パッケージ型エアコンディショナーのごときは数次にわたる追加生産を余儀なくされた。

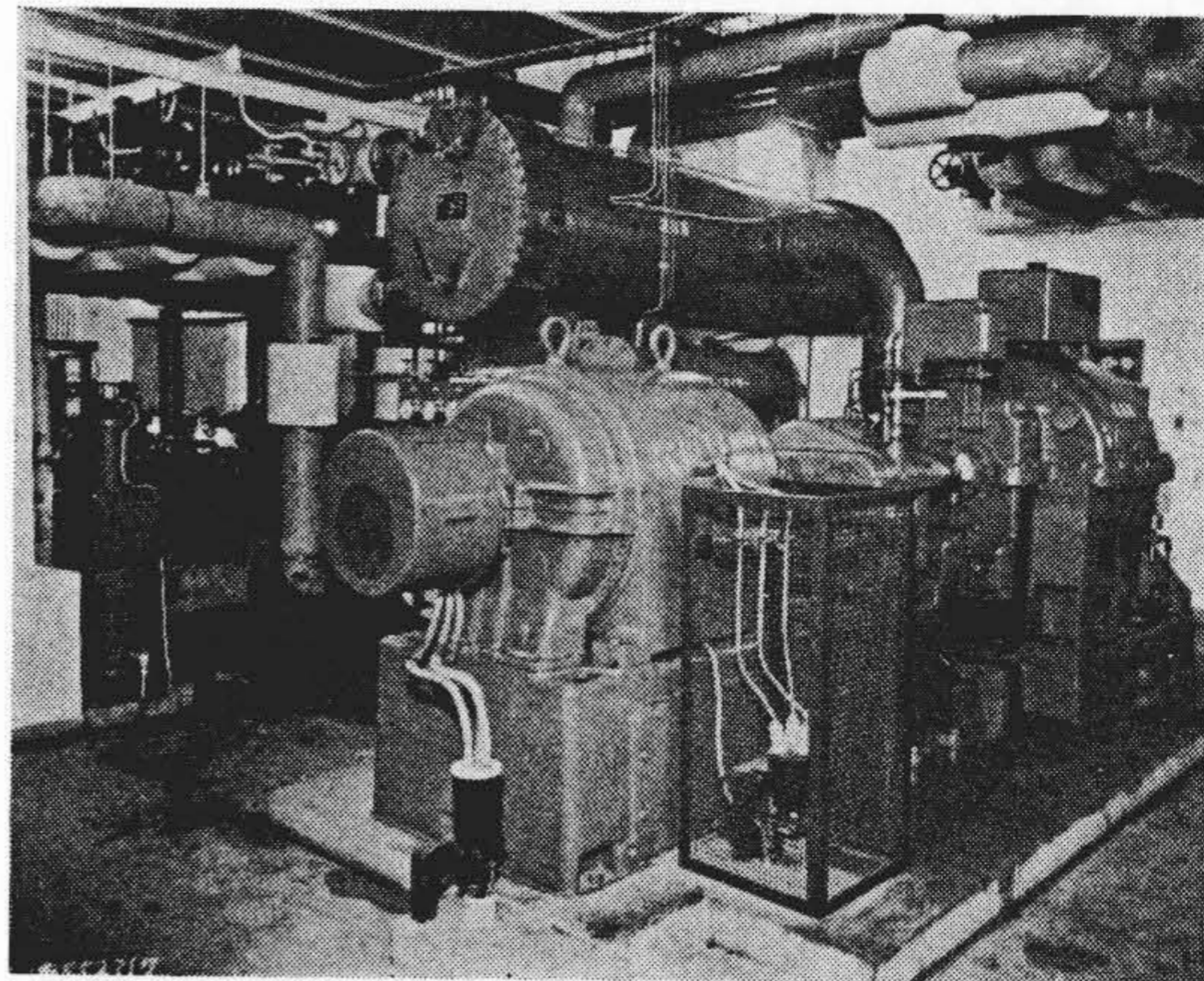
フロン冷凍機においては、富士製鉄広畑製鉄所、八幡製鉄所などの分塊工場におけるクレン冷房装置は、他社に魁けて日立製作所の技術を誇示しえたものであり、また八幡製鉄所納入の -85°C 極低温装置は、フロン-22とエタンを使用した二元サイクル極低温装置で、従来の -60°C に比し記録的なものである。

パッケージ型エアコンディショナーは、東京大阪その他各地における極端な水不足にもかかわらず、事故極めて少く、他社にまさる性能を誇示するとともに、需要の急増に応えての追加生産に忙殺された。

高速多気筒冷凍機は、羽田空港ビル、横浜グランド劇場、近畿相互銀行、近畿電気通信局などのごとく、ビルディング、劇場、銀行、電話局その他ビル、製菓、製薬などの化学工場に広く利用され、その販路はますます増加している。

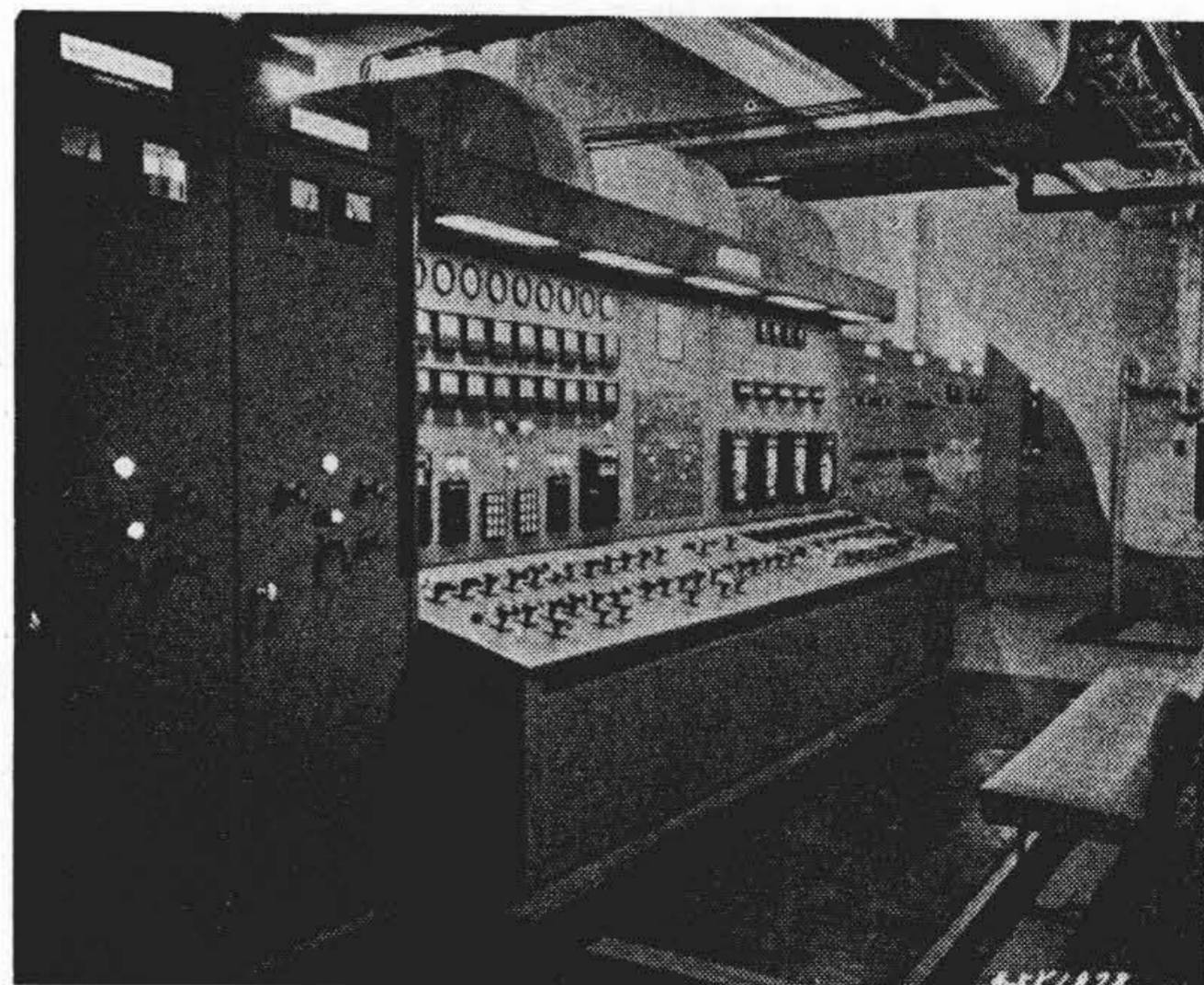
ターボ冷凍機は輸出第1号たる台湾中央信託局（台湾製糖）納入の500tターボ冷凍機2台および建設省（府中米極東空軍司令部）納入の510tターボ冷凍機はいずれも冷凍容量において記録品である。ターボ冷凍機は圧縮機の構造、性能に格段の改良を加えて効率を向上せしめるとともに、日本電信電話公社大阪北電話局納入の250t、同横浜電話局納入の200tおよび260tターボ冷凍機を始めとしほとんど全部が全自動運転化され、日立独得の技術を遺憾なく発揮し多大の好評を博している。

かく日立製作所における冷凍機は多年の経験と日立独得の技術を結集して躍進を続けているが、さらに冷凍機専門工場にふさわしい独得な研究と斬新な工夫の下に、品質の安定、性能の向上、ならびに原価の低下に不断の努力が続けられている。



第1図 電信電話公社（大阪北電話局）納
273tターボ冷凍機

Fig. 1. 273t Centrifugal Refrigerating
Machine



第2図 電信電話公社（横浜電話局）納
260tおよび200tターボ冷凍機の操作盤

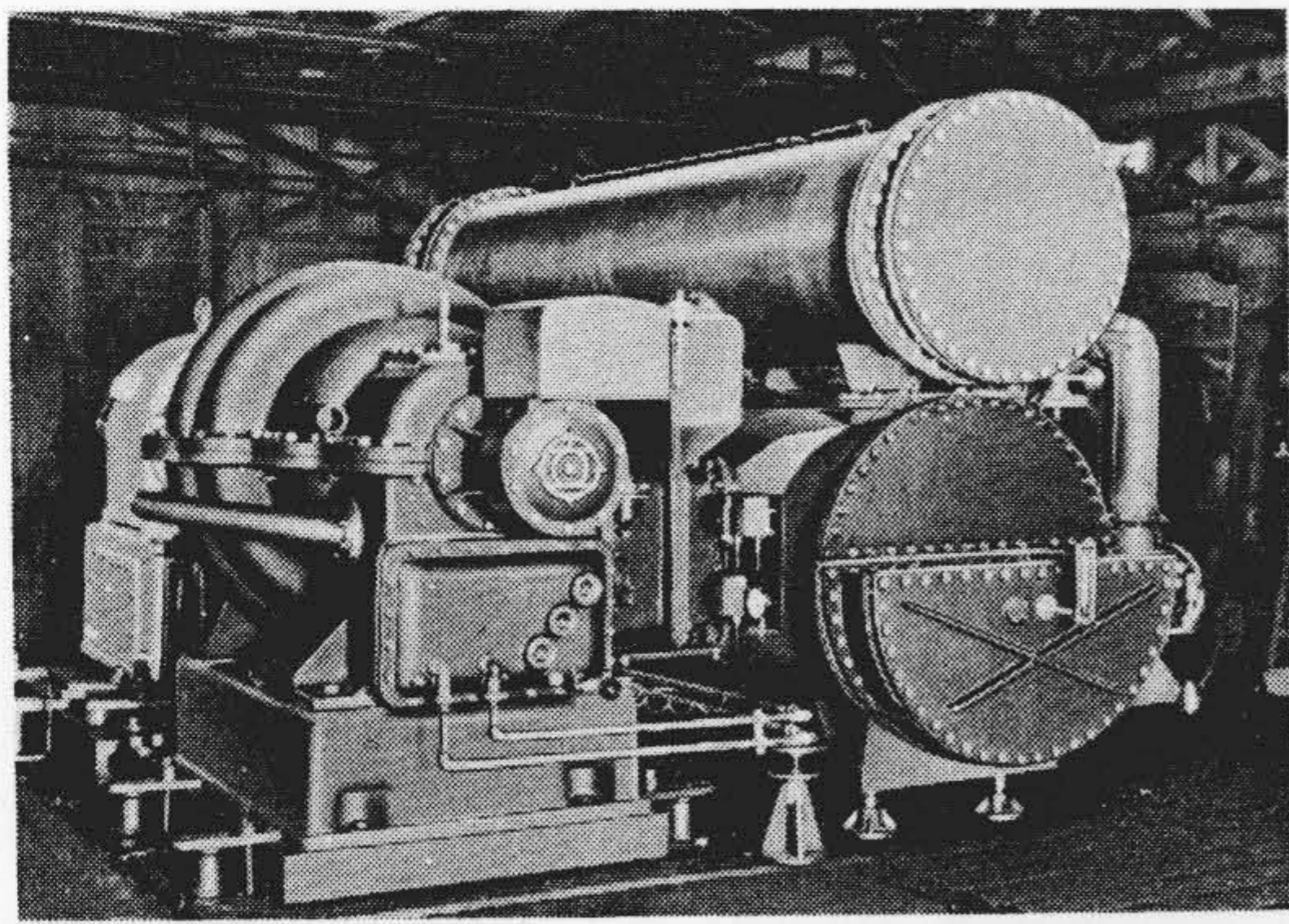
Fig. 2. Automatic Control Panel for
Centrifugal Refrigerating Machine

ターボ冷凍機

昭和30年度は生産台数では前年度を僅かに上回つた程度であつたが、比較的容量の大きなものの受注が多く、総冷凍噸数では前年度の140%に達した。特に、建設省納510tターボ冷凍機および台湾中央信託局納500tターボ冷凍機2台は冷凍容量において記録的製品である。30年度に製作されたターボ冷凍機のうち、おもなもの概略仕様は第1表の通りであるが、そのうちの特長ある二、三についてつぎに紹介する。

電信電話公社（大阪北局）納250tターボ冷凍機

ターボ冷凍機の運転を全自動化することは数年前から



第3図 某レーヨン工場納
250tターボ冷凍機

Fig. 3. 250 t Centrifugal Refrigerating Machine

研究されていたが、本機は日立製作所の総合技術の結集により他社にさきがけて完成された全自動式ターボ冷凍機である。また、本機は同電話局の温湿度調整用として使用されるものであるが、夏季には冷房に用いられ、冬季にはヒートポンプとして暖房に使用されるもので、冷暖房の切換は遠方操作盤で行うことができる。本機の自動運転方式は、遠方操作盤の冷凍機運転用スイッチを一つ操作することによつて、ターボ冷凍機のバルブ類の開閉などの起動準備操作が自動的に行われ、この起動準備が完了すれば自動的に主電動機が起動し、順次加速されて全速に達する。ついで、ターボ圧縮機のベーンダンパが開き始まり、主電動機が過負荷にならぬように、電流制限器により制御されつつ、徐々にベーンダンパが開かれる。ダンパが全開に達すると、冷水の出口温度（暖房の場合は凝縮器冷却水の出口温度）を一定に保たしめるために温度調整器によつてベーンダンパの開閉が自動的に行われ、負荷の変動に応じて冷凍機の容量を制御しつつ運転を継続するようになっている。また、これらの運転操作はすべて、箇々になしうるよう自動、手動の切換スイッチが設けられており、さらに、各種の安全装置も完備している。冷凍機が運転しているとき、停止用操作スイッチを操作するか、あるいは安全装置が動作した場合には主電動機が停止するとともに、自動的に各機器が起動前の状態にもどるようになっている。

第1表に示すごとく、本機と同一方式のものが、建設省納 510tターボ冷凍機を始めとして続々と採用され、いずれも好調に運転されており、斯界の注目をあつめている。

台湾中央信託局納 500tターボ冷凍機

国際入札によつて受註された本機は台湾精糖のイースト菌醗酵用恒温装置に使用されるもので、1, 2号機とも好成績を以て公式試運転を終り、7月中旬台湾に向け

第1表 建設省 建設省 建設省 建設省 建設省 建設省 建設省
極東空軍司令部 極東空軍司令部 極東空軍司令部 極東空軍司令部 極東空軍司令部 極東空軍司令部 極東空軍司令部
Table 1. Specifications of Centrifugal Refrigerating Machines

納入先	電々公社 (大阪北電話局)	電々公社 (横浜電話局)	電々公社 (横浜電話局)	東映大映	建設省 (極東空軍司令部)	建設省 (極東空軍司令部)	建設省 (極東空軍司令部)	建設省 (極東空軍司令部)	台湾精糖	某レーヨン工場	池袋劇場
型式	EK-LG	EK-LG	EK-LG	EK-LG	EK-LG	EK-LG	EK-LG	EK-LG	EK-LG	EK-LG	EK-LG
冷凍容量 (kcal/h)	825,000	779,000	615,000	424,000	1,542,000	1,020,000	169,500	1,512,000	756,000	453,000	
冷水出口温度 (°C)	4.5	8.3	7.6	5	7.22	7.22	7.22	20	8.9	5	
冷水水量 (m³/h)	150	210	180	97.7	523	318	57.5	378	194	113	
凝縮器冷却水入口温度 (°C)	25.5	32	32	18.3	19.5	19.5	19.5	32.2	30	21	
凝縮器冷却水水量 (m³/h)	150	278	216	97.7	204.5	139	22.9	312.5	200	90	
電動機型式	EFUW-DQ	EFUW-DQ	EFUW-DQ	EFUW-CYI	EFUW-DQ	EFUW-DQ	EFUW-DQ	EFUW-CYI	EFUW-DQ	EFUW-CYI	
出力 (HP)	300	300	250	150	500	340	90	400	300	180	
電動機回転数 (rpm)	1,750	1,450	1,750	1,750	1,450	1,450	1,450	1,750	1,750	1,450	
電動機極数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
冷圧機回転数 (rpm)	F-11	F-11	F-11	F-11	F-11	F-11	F-11	F-11	F-11	F-11	
台数	4,031	5,399	5,399	4,386	5,104	4,150	7,301	3,883	4,881	4,570	
摘要	全自動装置付 冷、暖房兼用	自動装置付	自動装置付		全自動装置付	全自動装置付	全自動装置付	温度自動調節 装置付	全自動装置付		

輸出された。

本機には、日立DT型自動温度調整器によりターボ圧縮機のベーンダンパを自動的に開閉して、冷水の温度を一定に保たしめるような自動温度調整装置が附属している。

某レーヨン工場納 250t ターボ冷凍機

本機は同工場の温湿度調整装置に用いられるものであるが、従来の設計より一段と飛躍し、種々の改良を加えたもので、

特 長

- (1) 押ボタン一つを押すことにより自動的に運転および停止ができる全自動方式を採用した。
- (2) 圧縮機のデیفューザおよび戻りガイドベーンの形状ならびに工作法を改良して、圧力損失を少くしたため、圧縮機の効率が高められた。
- (3) 圧縮機の2段目羽根車の吸込口に入口ガイドベーンを設けて羽根車の吸込効率をよくした。
- (4) 圧縮機が設計仕様点で最高の効率を発揮するばかりでなく、広い範囲で容量を変化したときでもその効率はなほだしく低下しないように特別な考慮を払った。
- (5) 圧縮機のガス吸込口および吐出口を下ケーシングに附けたため、ターボ冷凍機全体の高さが著しく低くなり、したがって機械の安定感が良くなった。
- (6) 油冷却器、オイルストレーナなどの附属機器および各種の油配管を圧縮機に内蔵し、液分離器を蒸発器に内蔵したため、圧縮機の外観が簡素化され、かつ据付面積が小さくなった。

以上述べたごとく、新型日立ターボ冷凍機は多くのすぐれた特長を持っているが、さらに研究を重ね、製品の改良に不断の努力がつけられている。

アンモニア冷凍機

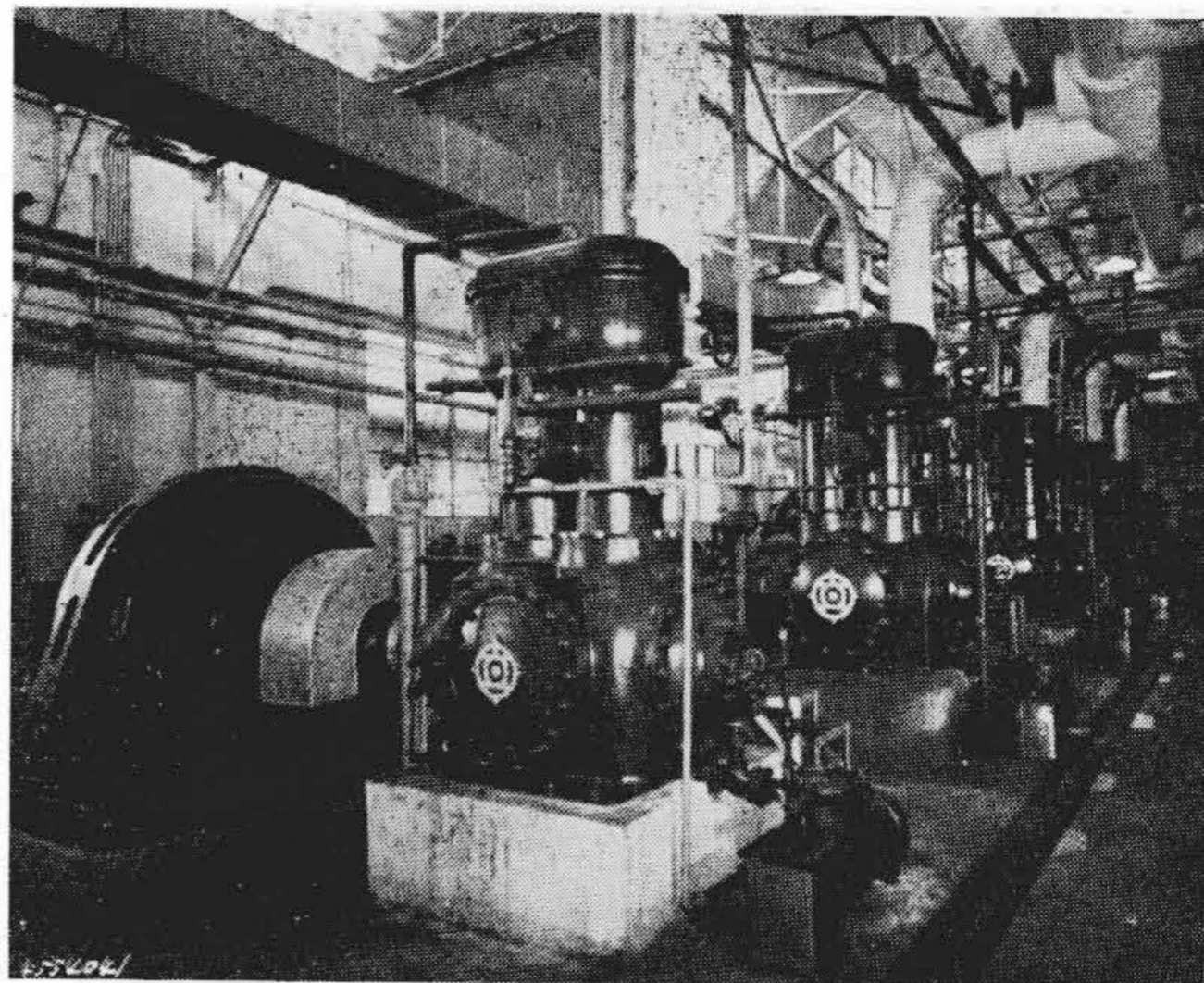
昭和30年度におけるアンモニア冷凍機の需要は、国内では合成繊維、ビール製造、肥料製造など化学工業関係が多く、製氷冷蔵関係では少なかった。しかし輸出としては、製氷冷蔵関係のプラントものがおもであった。

標準仕込品としては、圧縮機関係は29年度と同様2気筒で、気筒径125mmより350mmまで製作したが、補器関係は工事部門との連絡を考慮して、配管出入口に阻止弁を増加し、また上記350mm圧縮機用の受液槽を小型にして追加した。

某レーヨン工場納ブラインクーラ装置

本装置は第4図に示すように200HP同期電動機を直結し、操作盤にて運転するものであるが、従来型の装置に対しつぎのように改良を施した。

- (1) ブラインクーラの液面は、冷凍機運転の目当になるのであるが、この液面指示計は電気誘導式液面計を採用した。
- (2) 凝縮器用冷却水が断水した場合の保護装置を設



第4図 某レーヨン工場納同期電動機直結アンモニア冷凍機

Fig.4. Synchronous Motor Driven Ammonia Compressors

置した。

仕 様

圧 縮 機	
標準 300 mm 型圧縮機.....	1 台
凝 縮 器	
標準 300 mm 型圧縮機用縦型凝縮器.....	1 基
ブラインクーラ.....	1 基
型 式.....	横型シエルアンドチューブ式
外 径.....	1,300 mm
有 効 長.....	4,000 mm
ブライン出口温度.....	-7°C
ブライン入口温度.....	-4°C
ブライン循環量.....	200 m ³ /h

建設省(藤原ダム)納ダム冷却装置

本装置は、コンクリート混合水の冷却や、骨材の冷却を行って、コンクリートが固まる際の凝縮熱を吸収し建設工程を短縮する目的で作られた。

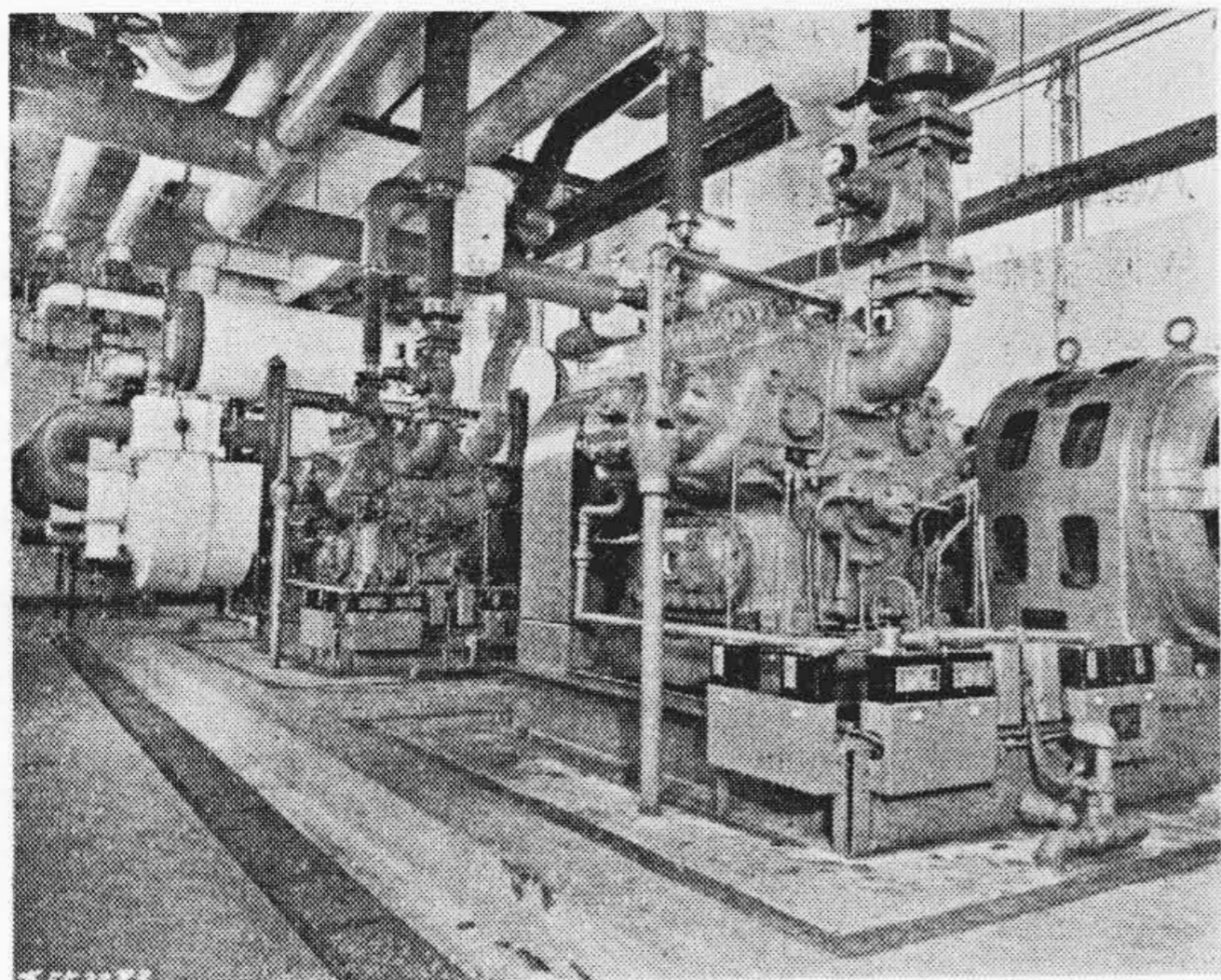
仕 様

圧 縮 機	
標準 200 mm 型圧縮機.....	1 台
凝 縮 器	
標準 230 mm 型圧縮機用縦型凝縮器.....	1 基
水 冷 却 器.....	1 基
型 式.....	横型シエルアンドチューブ式
外 径.....	850 mm
有 効 長.....	4,800 mm
水 出 口 温 度.....	4°C
水 入 口 温 度.....	9.3°C
冷 却 水 量.....	35 m ³ /h
保 護 装 置.....	断水リレー付

日立 HMC 冷凍機

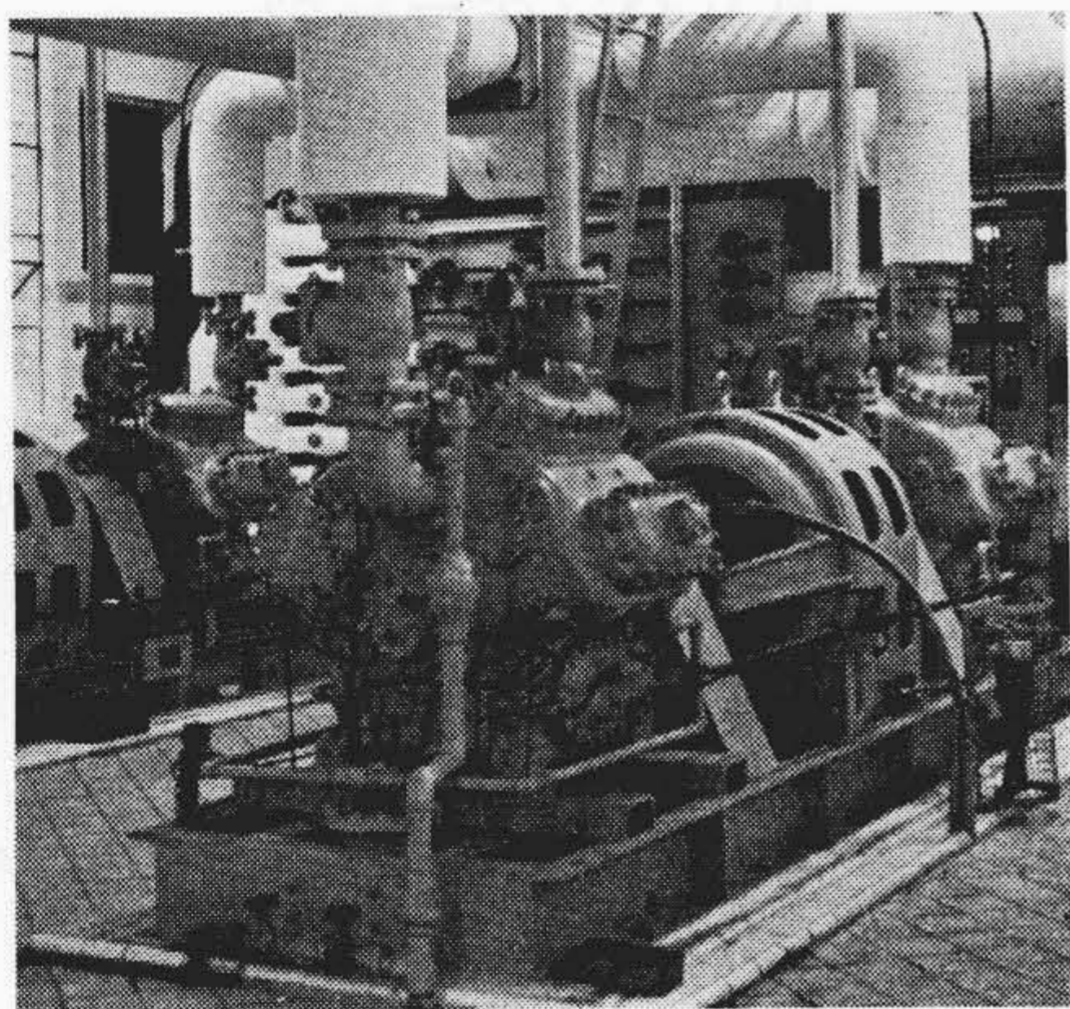
近代の冷凍機、特に温湿度調整用の冷凍機として必須の条件は

- (1) 形状がコンパクトで軽量にして据付面積の少いこと。



第5図 電信電話公社(新宿電話局)納 FWV-8R HMC 冷凍機

Fig. 5. FWV-8R HMC Refrigerating Machines



第6図 キリンビール横浜工場納 FWV 16D-CW HMC 冷凍機

Fig. 6. FWV 16D-CW HMC Refrigerating Machines

- (2) 振動音響が小さくビルディングの屋上そのほかにおいて簡単な基礎で運転できること。
- (3) 全自動運転が可能であつて、人件費などの経費を最少にできること。
- (4) 自動容量調整運転が可能で最適の容量、最小の動力で運転できること。

であるが日立 HMC 冷凍機はこれらの条件を完全に満足しており、過去 3 箇年にわたる皆無に近い事故の実績と、性能の優秀さと相まち完全に業界をリードし、いよいよ将来の大飛躍への地歩を固めつつある。特に本年度は従来デパート、映画館、ホテルなどにおける冷房といえばほとんどターボ冷凍機に委ねられていたが、本冷凍機の発展とともに中小建築の冷房が盛になりなかでも 100 HP, 150 HP といった小型ターボ冷凍機分野にまで進出した。そのおもな理由は前記 4 条件のほか

- (1) ターボ冷凍機の場合は大きなエアーワッシャー室を必要とするが本機の場合は冷却減湿用のコイルがそのまま蒸発器となる直膨式の方法が採れる。

- (2) 凝縮器の一部過熱ガスを再熱器に使用し、特別に電気ヒータ、蒸気ヒータを必要としない。
- (3) ターボ冷凍機に比し価格の点および工期がきわめて短い。

などがある。本機を使用した 100 HP 以上のおもな例は横浜グランドホテル (6 気筒串型両袖直結 FWJ 12 D-AW) 近畿相互銀行、羽田航空ビル、福岡松竹映画劇場、近畿電気通信局、虎ノ門実業会館、新宿東映劇場など数箇所である。

ヒートポンプとしては電々公社新宿電信電話局に FW 8R (100 HP) 2 台を納め好成績をえた。

化学工業用冷却用としてはキリンビール横浜工場の 16 気筒 2 セットがある。本機は 125 HP 電動機を真中に 8 気筒圧縮機を両袖にしたものである。

フロン冷凍機

昭和 30 年度におけるフロン冷凍機 (Condensing Units) の需要は、年々文化生活の向上されるにしたがつて、冷凍機の応用範囲が拡大されかつ使用範囲が一般化したため、29 年度より需要は増大し、2, 3 の機種においては最盛期前に品切れの状態であつた。

標準仕込製品としては、29 年度と同様 1/4 HP 型から 15 HP 型までの容量の冷凍機を量産した。

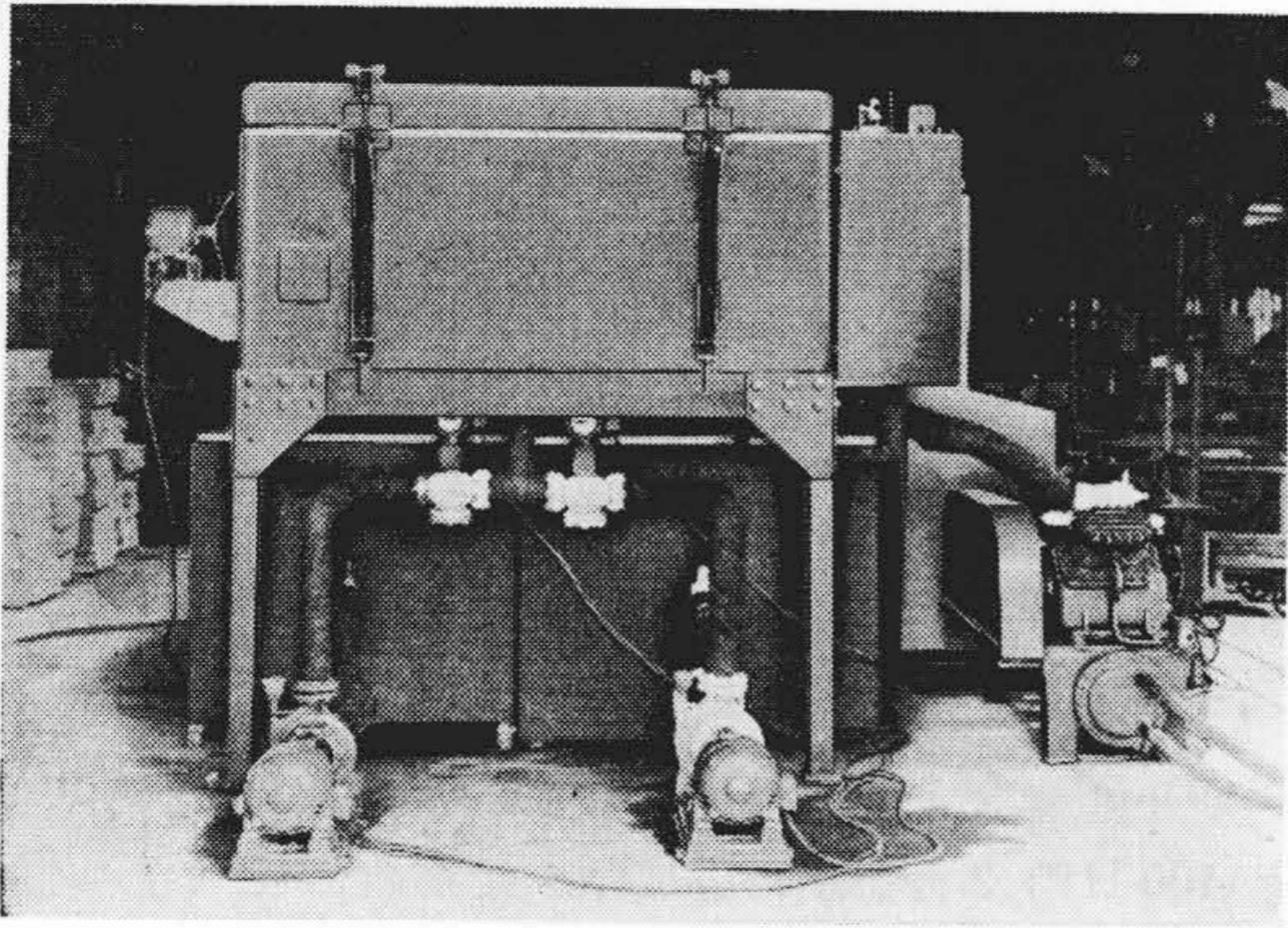
上記冷凍機の吐出ガス弁構造は、全部フラッパー式であるが、吸入ガス弁構造は 1/4HP から 1HP 型のみフラッパー式であつたものを、5HP 型までに改造し、冷凍機から発する騒音を減少した。

また冷凍機生産においては、徹底した品質管理を行い、その性能は一段と向上かつ安定したので、製品の生産台数の増加にかかわらず、故障はほとんど皆無に近く、需要者の要望に十分応えた。

富士製鉄 (広畑製鉄所) 納クレーン運転室冷房装置

製鉄所において近代化された分塊工場は、均熱炉の容量が従来のもより大きく、工場内空気温度は、70°C 程度に達することもあるので、冷凍機の冷媒はフロン-21 を採用し、完全な冷房装置を製作した。上記冷媒を使用することにより、冷凍機の運転は外気温度が高温度になつても、吐出圧力は 6~7 kg/cm² 程度でできるようになつた。

仕 様	
外 法 寸 法	1,650 mm × 750 mm × 1,100 mm
周 囲 温 度	最高温度 70°C 平均温度 50°C
冷 却 能 力	4,200 kcal/h
圧 縮 機	5 HP 型
凝 縮 器	フィンコイル型強制通風式
蒸 発 器	フィンコイル型強制通風式
電 動 機	B 種絶縁電動機



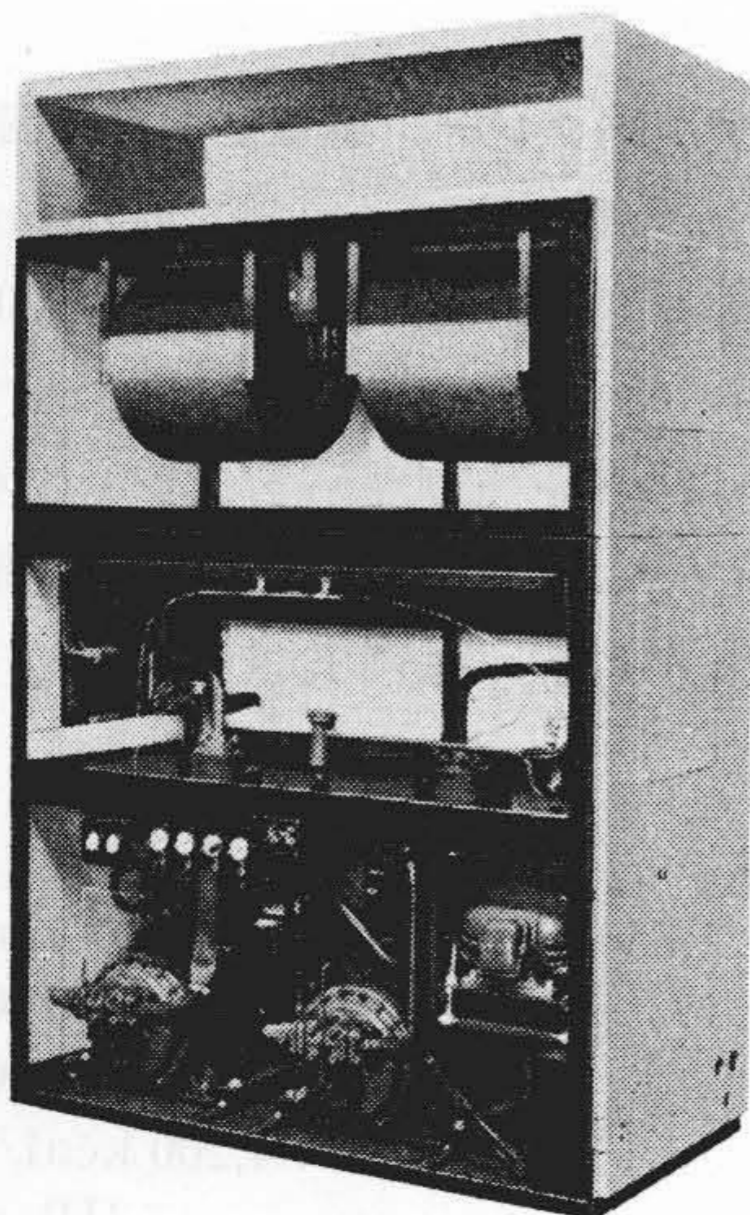
第7図 コンクリート試験片試験槽
Fig.7. Automatic Freezing and Thawing Test Plant for Concrete

電源開発株式会社納コンクリート凍結融解試験装置

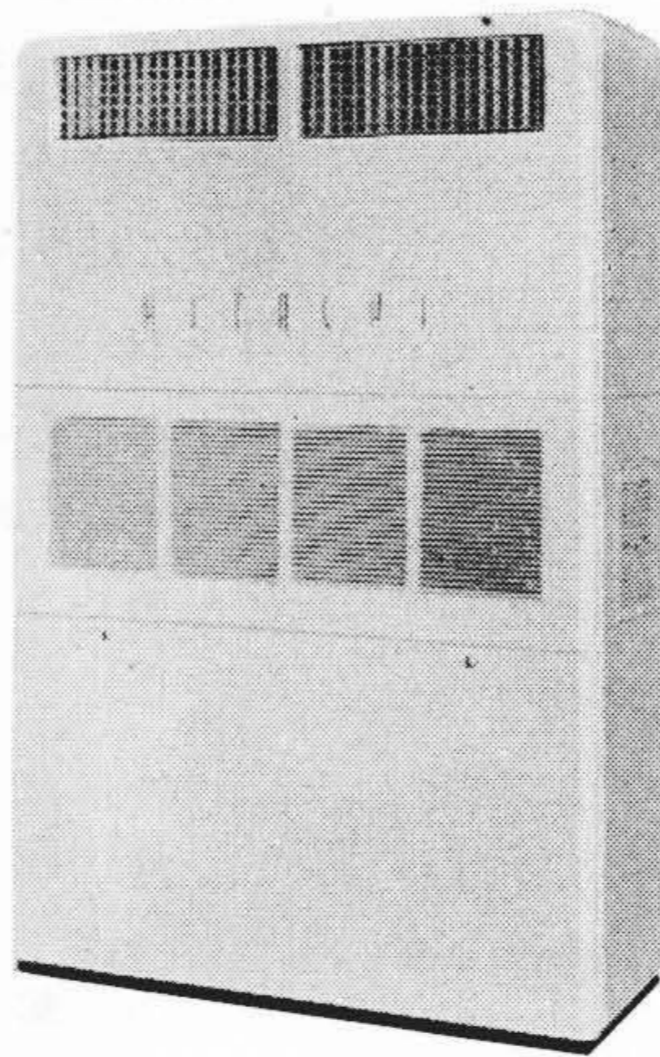
ビルディング、ダム、道路などに使用されているコンクリートは冬期凍結、融解の作業を繰り返し行われているが、これらの現象を実験的に行い、コンクリートの性質、性能を研究する目的で、本装置は製作された。

本装置は試験片の凍結、融解を規定時間内に自動的に行い、かつ運転状態が判明するよう多数のパイロットランプを使用している。

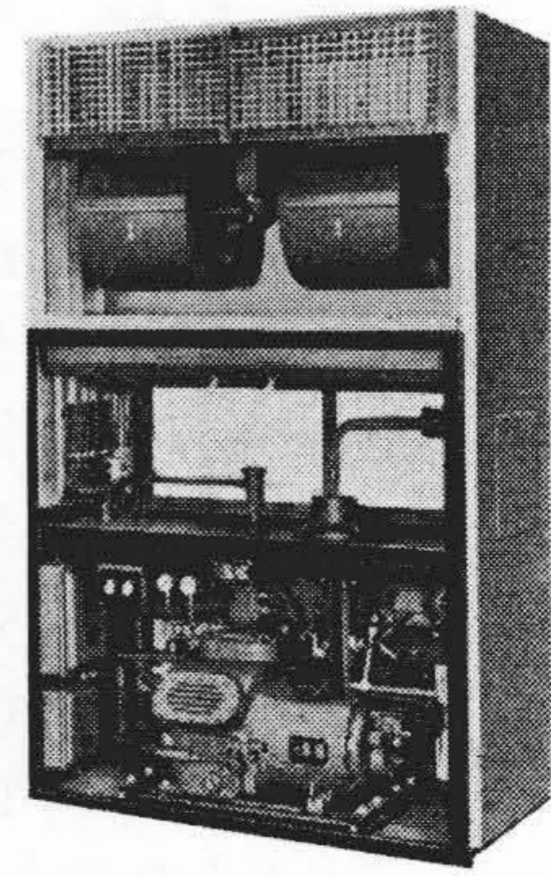
仕様	
冷却方法	.....ブライン循環式
加熱方法	.....ブライン循環式
凍結温度	.....$-18^{\circ}\text{C} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$
融解温度	.....$+4.5^{\circ}\text{C} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$
試験回数	.....約10回/日
試験片寸法	.....$100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 420\text{mm}$
試験片員数	.....28本
運転方式	.....全自動運転



第8図 HF-1000 パッケージ型
エアコンディショナー
Fig.8. HF-1000 Packaged Air Conditioner



第9図 HF-750 パッケージ型
エアコンディショナー
Fig.9. HF-750 Packaged Air Conditioner



第10図 HF-500 パッケージ型
エアコンディショナー
Fig.10. HF-500 Packaged Air Conditioner

ただし手動にて試験片の凍結、融解温度およびその作業時間を任意に調節できる。

八幡製鉄(八幡製鉄所)納 -85°C 極低温槽

極低温槽は、医療機器、航空計器試験、製品耐寒試験鋼材熱処理など種々の用途に利用されるが、従来の装置では、槽内温度は約 -60°C 程度で、冷凍機に使用する冷媒は、フロン-22、冷凍サイクル方式は二段圧縮であったが、今回鋼材溶接研究に槽内温度 -80°C 程度が必要となり、上記のごとき二段圧縮ではこの温度をうるのに困難であるため冷媒にフロン-22、エタンを使用した二元サイクル方式を採用し本装置を製作した。

仕様	
槽内温度	.. -85°C
到着時間	..約180分
槽内法寸法	.....$500\text{mm} \times 400\text{mm} \times 300\text{mm}$
運転方式	.....全自動運転

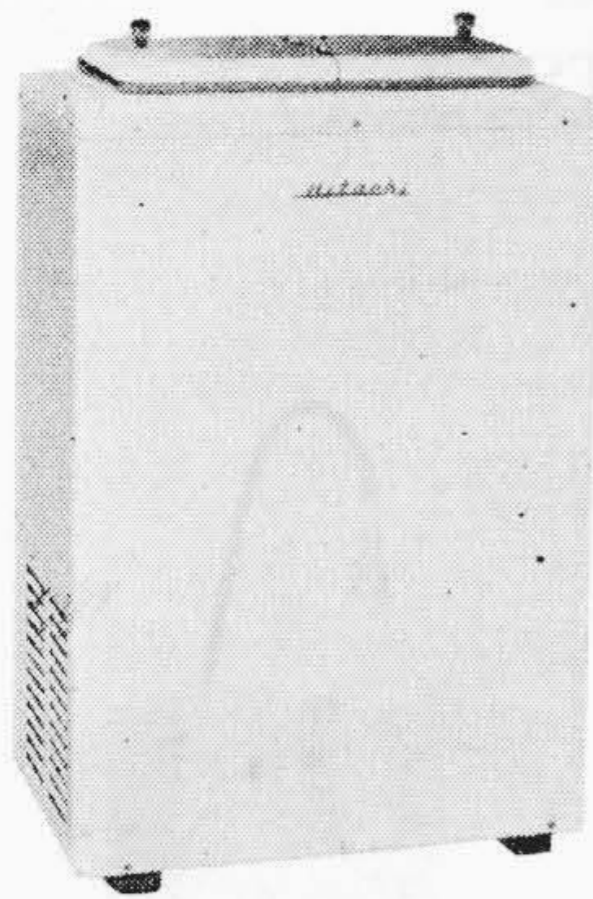
日立パッケージ型
エアコンディショナー

昨年度において国内メーカーのトップを切り、我国で始めて密閉型冷凍機を使用したGF-500を出したが引続き本年も他メーカーに先じて密閉型を使用したHF-500, HF-750, HF-1000を出荷し完全に業界のリーダーシップを取り最盛期に至る前に完全に売れ切れの状況となった。

特にHF-1000は5HP密閉型冷凍機2台を一つのキャビネット内に格納し起動電流を少なくするため、タイマーリレーを使用して2段階に起動する方式を採用したきわめて斬新な設計をしたものである。

アイスクリームストッカ

最近冷菓の需要の増大に伴い、優秀な冷菓貯蔵用の低温冷却器が要望されるに至った。昭和30年度に日立製



第12図 HS-13型アイスクリームストック
Fig.12. Type HS-13 Ice Cream Stocker

作所が市販したHS-13型アイスクリームストックは我国で始めて全密閉型の冷凍サイクルを採用したストックであり、各方面から非常な注目をあつめている。

特長

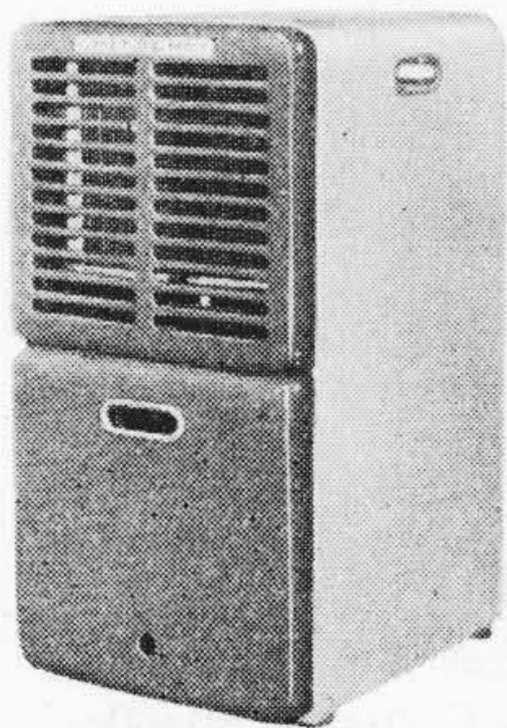
- (1) 外観が優美であること。
- (2) コンパクトに設計されており軽量で移動も容易であること。
- (3) 内箱が不銹鋼板製で発錆の心配がなく衛生的であること。
- (4) 冷凍機は全密閉型であるので運転が静粛であること。
- (5) 取扱いが簡単で事故の少いこと。

第2表 HS-13型アイスクリームストック仕様表

Table 2. Specifications of Type HS-13 Ice Cream Stockers

キャビネットの寸法	幅奥高	行さ	(mm)	612
			(mm)	411
			(mm)	975
内箱の寸法	幅奥高	行さ	(mm)	400
			(mm)	200
			(mm)	459
有効内容積				(ft ³)
				1.3
冷凍機	圧縮機	凝縮機	機器	全密閉型 FH ₁ -CL フィン付パイプ型 フラデット型(不銹鋼板製) フロン・22 125 W 100V 50/60~
冷却性能 (無負荷時)	庫内温度 +30°C より -18°C まで冷却する 所要時間			2時間以内
	庫内温度			外気 30°C の時、庫内温度 -18°C 以下
製品重量				(kg)
				87

電気除湿機



第13図 HD-125型電気除湿機
Fig.13. Type HD-125 Electric Dehumidifier

日立製作所では昭和27年度に我国で初めての電気除湿機の量産を行い、以後毎年新型の電気除湿機の量産を行つている。本年は新たにHD-125型電気除湿機を製作市販した。

特長

- (1) 簡単に移動ができて取扱いが容易であること。
- (2) どんな狭い場所にも置けること。
- (3) 圧縮機は密閉型であるので騒音のないこと。

- (4) 単相電源で使用できるので使用範囲が広くかつ電力消費量の少いこと。
- (5) 霜付開始を始める外気温度が低いので使用期間の長いこと。

第3表 HD-125型日立電気除湿機仕様表
Table 3. Specifications of Hitachi Type HD-125 Dehumidifiers

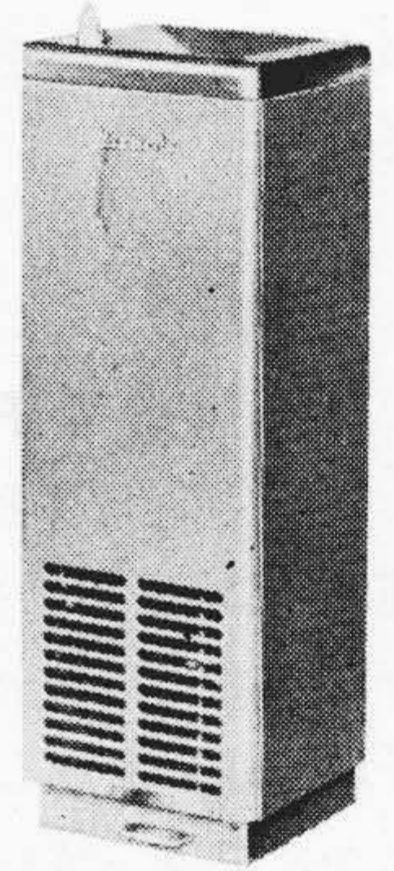
キャビネットの寸法	幅奥高	行さ	(mm)	332
			(mm)	385
			(mm)	650
冷凍機	圧縮機	凝縮機	機器	全密閉型 FH ₁ -AL フィン付パイプ型 フロン・12 125 W 100V 50/60~
除湿能力	(周囲温度 30°C 関係) (湿度 80% において)			約 400 cc/h
製品重量				(kg)
				47

ウォータークーラ

一般事務所、銀行、映画館およびデパートなどにおいて使用される小型ウォータークーラが最近要望せられるようになった。昭和28年より市販し、昭和30年度の製品は次の通りである。

特長

- (1) 外法寸法を小さくしてコンパクトにまとめた。
- (2) プレクーラを設けて流入する飲料水を予冷しているため冷凍容量が大きい。
- (3) 冷却水タンクはステンレスを使用しているため発錆の心配はない。
- (4) 流水調整弁が自動的に作動するので水圧の変化があつても流出する水量に変化の少い。
- (5) 足踏みによつて冷却飲料水が流出する構造であるため飲みやすい。



第14図 HJ-125型ウォータークーラ
Fig.14. Hitachi Type HJ-125 Water Cooler

第4表 HJ-125型ウォータークーラ仕様表
Table 4. Specifications of Hitachi Type HJ-125 Water Coolers

キャビネットの寸法	幅奥高	行さ	(mm)	360
			(mm)	360
			(mm)	1,027
冷凍機	圧縮機	凝縮機	機器	全密閉型 FH ₁ -CL フィン付パイプ型 フロン・12 125 W 100V 50/60~
冷却水タンク				不銹鋼製
流水容量 (出口水温 16°C)	周囲温度		25°C	30°C
	入口水温	20°C	29 gal/h	26 gal/h
		25°C	16 gal/h	14.5 gal/h
	30°C	12 gal/h	11 gal/h	
製品重量				(kg)
				73