

〔XVIII〕 冷凍および空気調和装置

REFRIGERATING SYSTEM AND AIR CONDITIONING EQUIPMENT

冷凍機および応用製品

販売戦の激化，建築ブームにともない冷凍機の需要は31年度も急激に増加し，30年に倍する生産にもかかわらず初夏の6月にほとんど全機種にわたって品切れの状態となった。日立製作所においては急増しつつある需要にこたえ斬新なる創意と工夫とによつて業界をリードすべくあらゆる努力を傾けてきたが，今日その実績が着々と現われつつある。

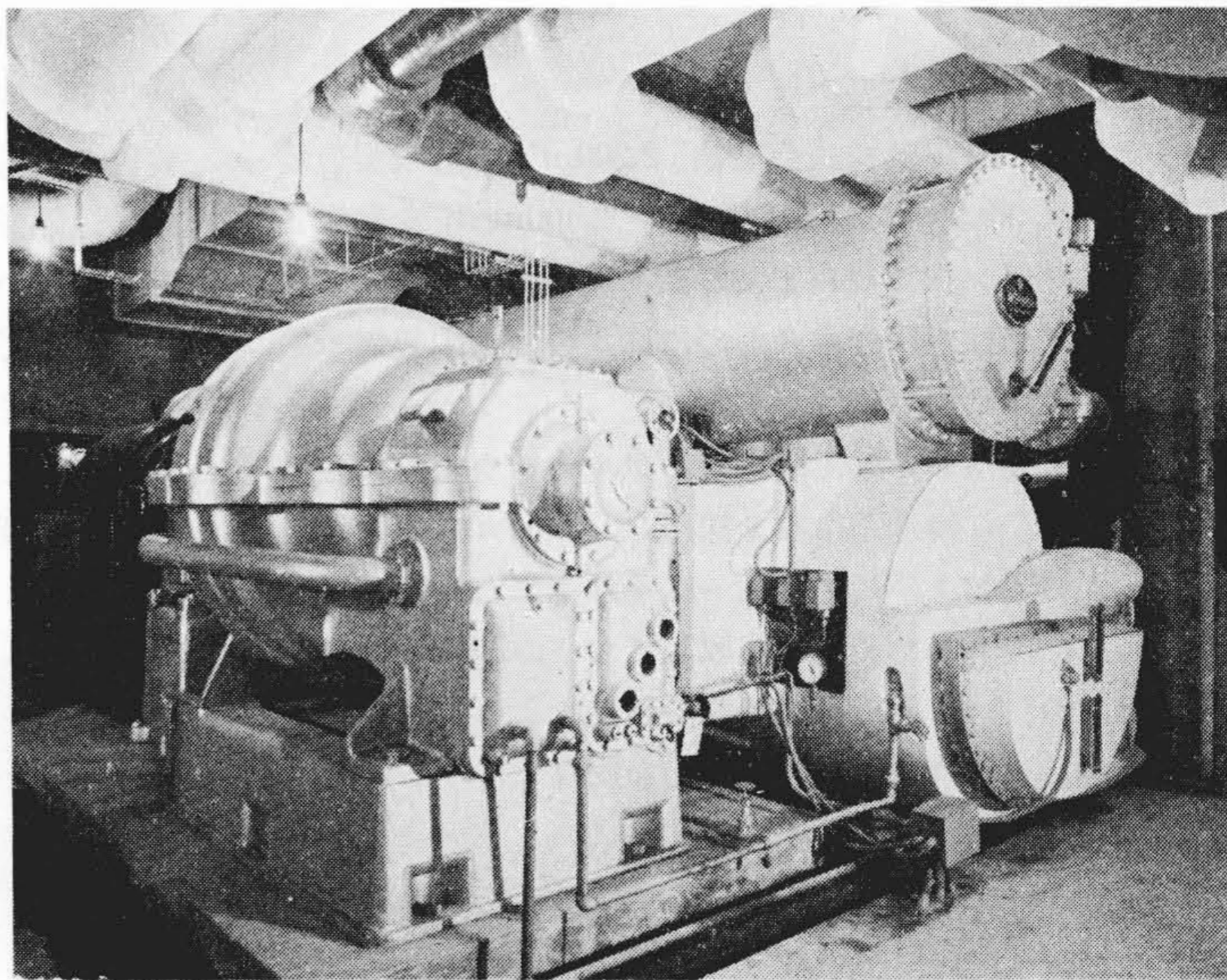
ターボ冷凍機は冷暖房の花形であり，高速小型化と広汎な容量調整ならびに全自動運転がほとんど標準化され，急増せる建築ブームとあいまって需要に応じきれぬ状況である。31年度は30年度に比して台数において2.1倍，トン数において1.9倍，馬力において2.2倍の実績を示し，この傾向は年々増加してきた。冷凍容量において記録品である550tターボ冷凍機を始めとし，日本電信電話公社白金電話局，同東京市外電話局その他に納入した日立新型ターボ冷凍機は日立技術の成果を遺憾なく発揮したものである。

日立新型ターボ冷凍機は従来の増速装置を圧縮機に内蔵した日立独得の設計によるものであり，重量において約3割軽減し，長さにおいて約1m短縮し，しかも効率，振動，音響などのすべての性能が従来の型に比して格段と進歩し業界の注目するところとなつている。1/4～15HPのフロン冷凍機は軽量小型化を行い，電動機の小型化とあいまって全機種にわたって改良を加え，量産品として格段の性能安定化を図つた。フロン冷凍機の31年度の実績は30年度の50%増であり，到底需要に応じきれぬものであつた。フロン冷凍機の応用製品としてはソフトクリームフリーザーと防衛庁納入の可変温湿度気圧槽があげられる。

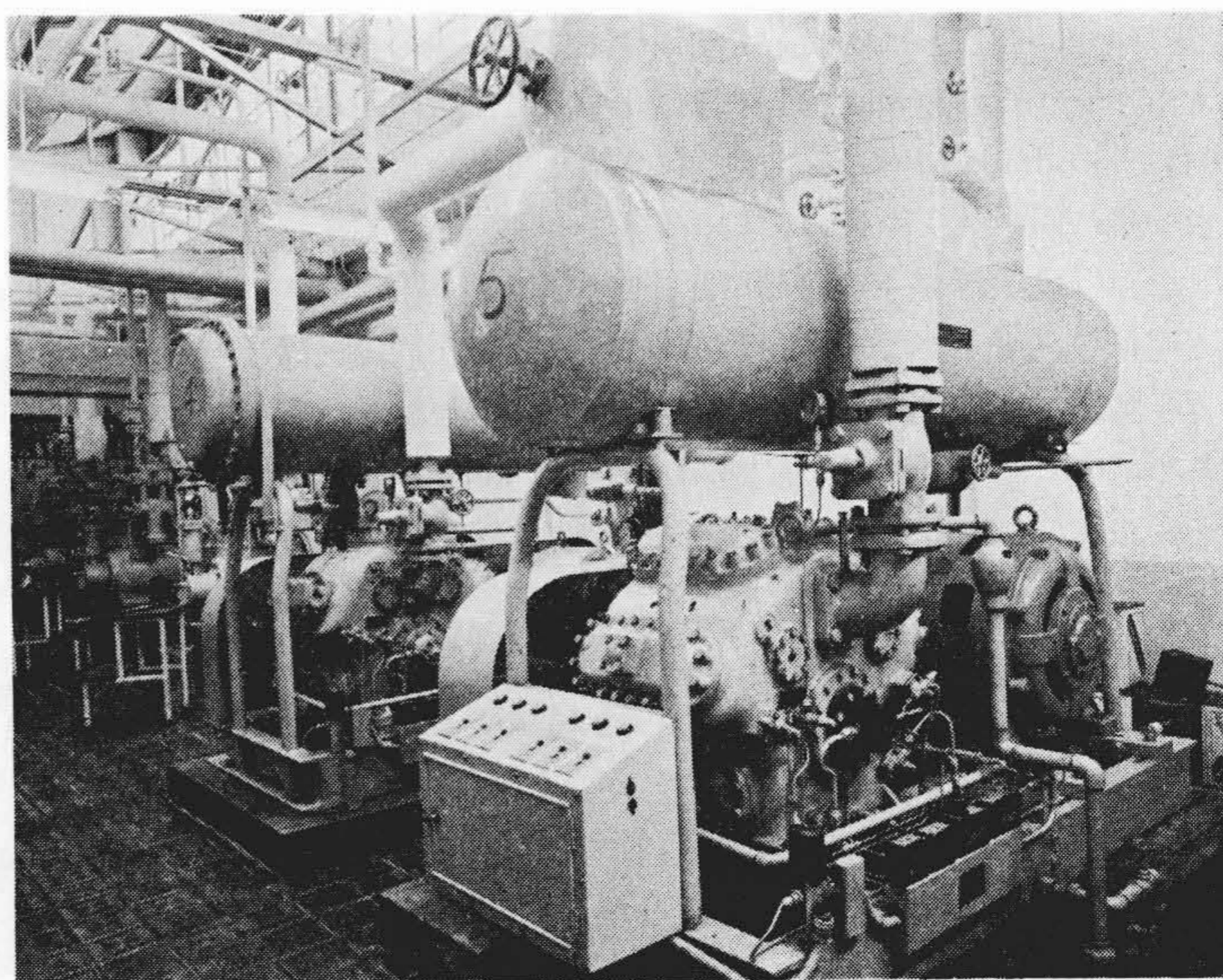
ソフトクリームフリーザーはフロン冷凍機を使用し冷媒にフロン-22を用いた容量4コートのものである。可変温湿度気圧槽は航空機搭載の計測器機の高空における諸性能を試験するためのもの

で，温度範囲 $-65\sim+80^{\circ}\text{C}$ 精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，湿度範囲20～90%，真空度40mmHg（絶対）で，この間の調節を短時間に任意に制御可能のものである。

パッケージ型エアコンディショナーは日立技術の成果を代表するものの一つであり，その躍進は目覚ましいものがある。31年度は5HP型は30年度の製品に比較して一段と形状を小さくすると共に，新機種として工業用の



第1図 松坂屋納 325tターボ冷凍機



第2図 森永製菓納 50HPアンモニアHMC冷凍機

15 HP 型(1500-F J)を市場に提供した。したがって31年度は5HP型, 7.5HP型, 10 HP 型および 15 HP 型の4機種となり生産台数も30年度の3倍におよび数次にわたる追加生産を敢行した。

一般に都会地においては冷却水が不足するためパッケージ型エアコンディショナーの運転が不可能となつたり, はなはだしい場合にはモータ焼損の事故も起るので, 31年度は断水リレーを装備して事故を未然に防ぎ, また新たにパッケージ用として小型のクーリングタワーを製作した。

このクーリングタワーは小型可搬式のものでその性能は従来にない優秀なもので広く好評を博した。

HMC (高速多気筒) 冷凍機は今春以来受注急増し, 31年度はアンモニア冷凍機の領域への進出が目立ち HMC 冷凍機の発展をいちじるしく助長した。すなわち水戸冷蔵株式会社納入のアンモニア8気筒型11台を始めとし用宗遠洋漁業納入のアンモニア6気筒型3台などアンモニア HMC 冷凍機としての実績を着々とあげつつある。31年度の実績は30年度の約2倍で HMC 冷凍機近年の進出速度は他社をしのぐものがある。

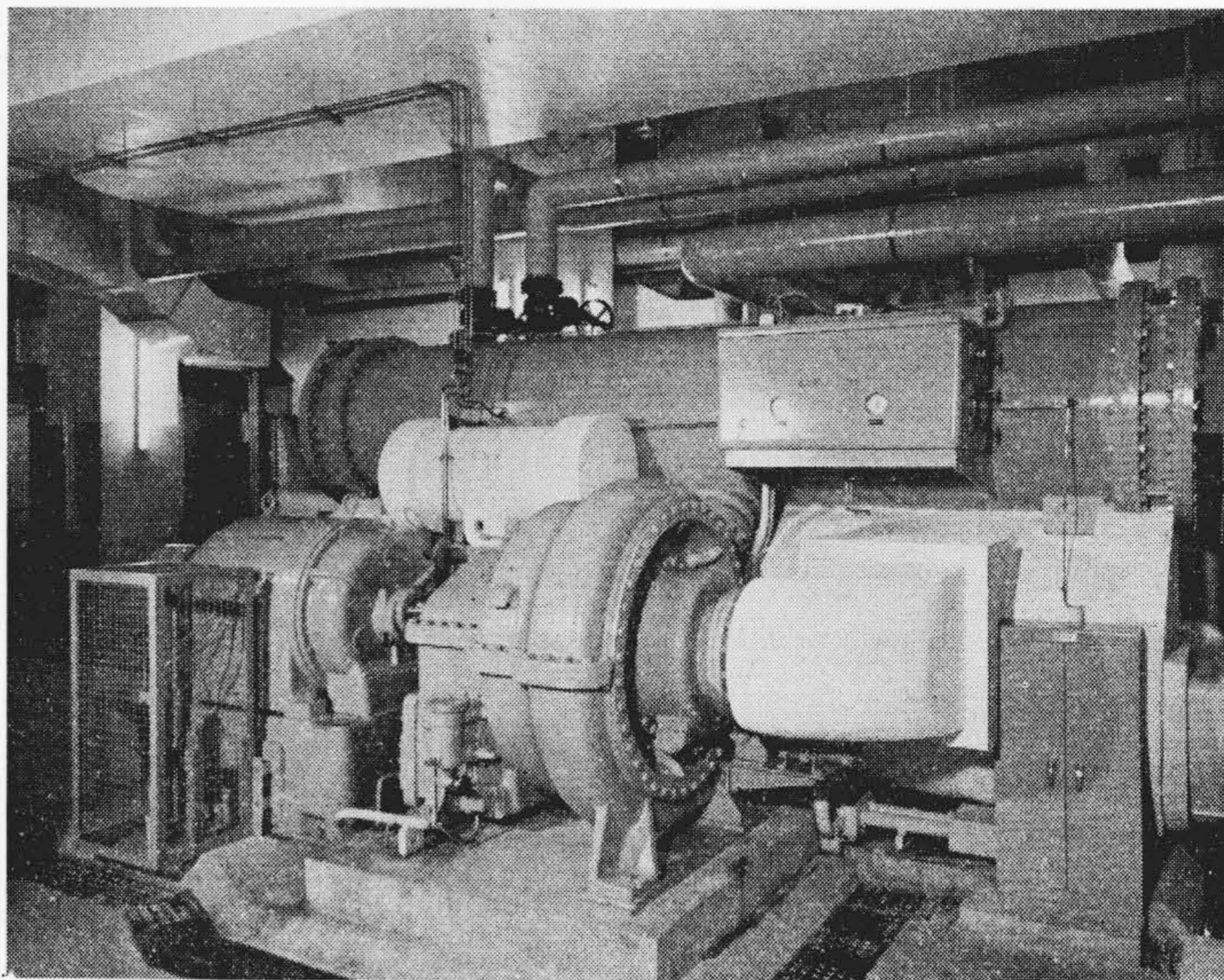
輸出向冷凍機としては南米エル・サルバドルの呉羽・サルバドル合弁紡績工場 (Industrias Unidas S.A.) 納入の 100 t ターボ冷凍機やビルマのマルターバン社納入の冷凍冷蔵設備として 150 φ および 180 φ アンモニア冷凍機および台湾の中国漁業公司納入の 150 φ および 250 φ アンモニア冷凍機など漸次活況化しつつある。

かく日立冷凍機の実績は逐次向上の一途をたどりほとんど全機種にわたって業界をリードせんとしている。

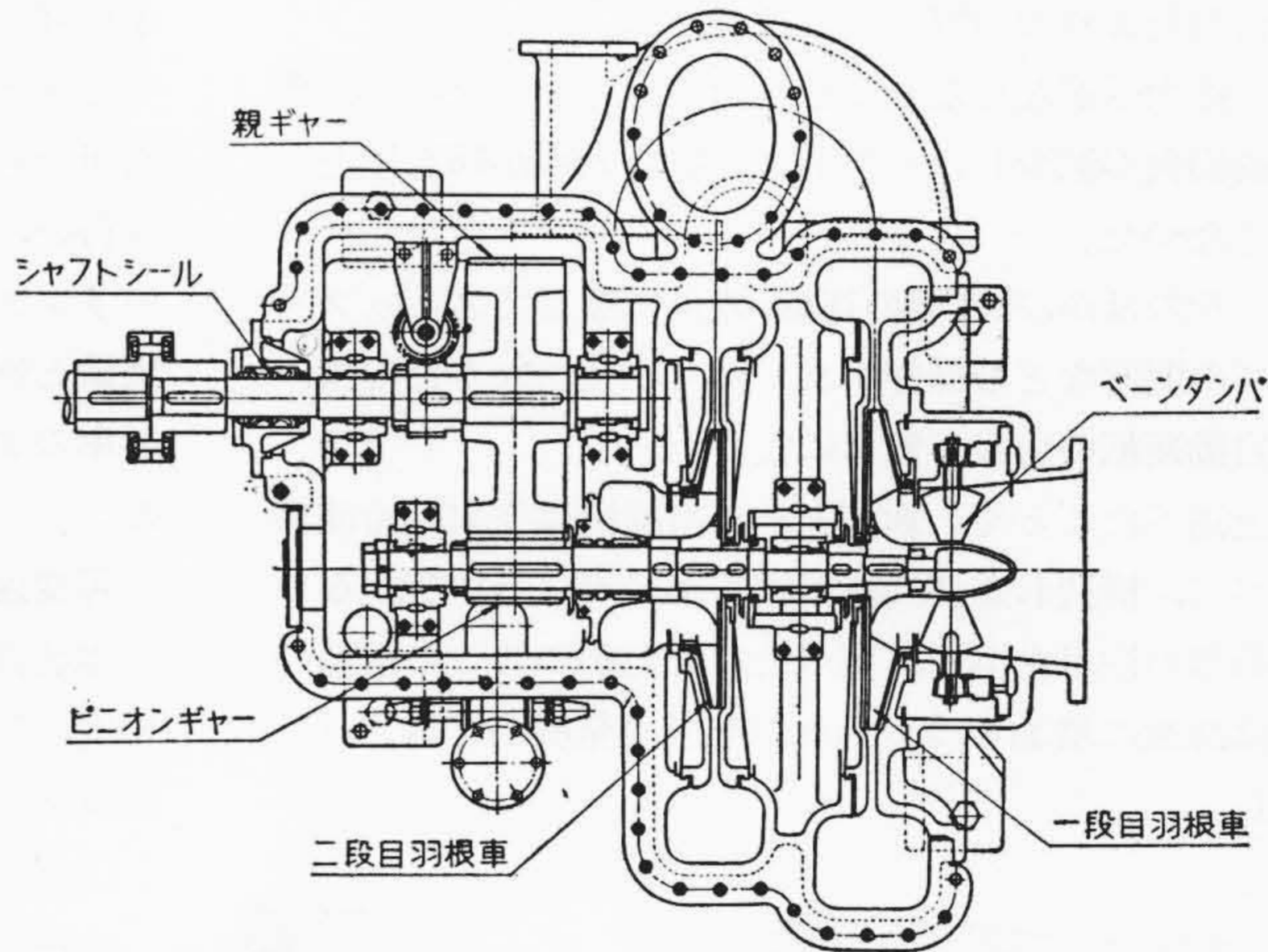
日立製作所においては冷凍機の専門工場を擁してその独得な研究と斬新な創意工夫とにより今後ますます冷凍機の発展に寄与すべく努力を続けている。

日立新型 (増速ギヤー内蔵型) ターボ冷凍機

従来のターボ冷凍機ではターボ圧縮機と電動機との間に増速装置があつて, 圧縮機を高速で回転しているので, 圧縮機のケーシングをシャフトが貫通する部分に設けられている軸封 (シャフトシール) は高速に耐えるものでなければならず, したがって軸封の構造は複雑になり取



第3図 日本電信電話公社白金電話局納 176 t ターボ冷凍機



第4図 日立新型ターボ圧縮機水平断面図

扱も面倒にならざるをえなかつた。また, 高速で回転する増速装置のシャフトを伝つて歯車の騒音が室内に伝播しやすいという欠点があつた。

これらの欠点を除くために, 圧縮機と増速装置とを一体のケーシング内におさめ, 電動機と直結する低速側シャフトがケーシングを貫通する部分に軸封を設けた新設計のターボ冷凍機を試作研究し, 31年1月にその第1号機を完成することができた。この新型機は日本電信電話公社白金電話局を始めすでに多数を納入し, いずれも好成績をおさめ, 従来のものに比較して多くのすぐれた点を認められた。第3図は新型ターボ冷凍機の据付写

真であり、第4図は新型圧縮機の水平断面図である。本機の構造上のおもな特長を列記すれば次の通りである。

(1) 圧縮機のケーシング内に増速ギヤ（ヘリカルギヤ）を内蔵して、電動機と直結する低速側シャフトがケーシングを貫通する部品に簡単な軸封を設けている。

注：増速ギヤを圧縮機に内蔵し、その低速側シャフトに軸封を設けた構造について実用新案申請中。

(2) 2枚の羽根車は互いに吸込口を反対方向にして、羽根車の推力を相殺し、さらに増速ギヤの推力とも均衡を保つような構造になつており、複雑な推力受機構がない。

次に圧縮機がこのような構造になつたために、新型冷凍機について次のごときすぐれた特長をあげることができる。

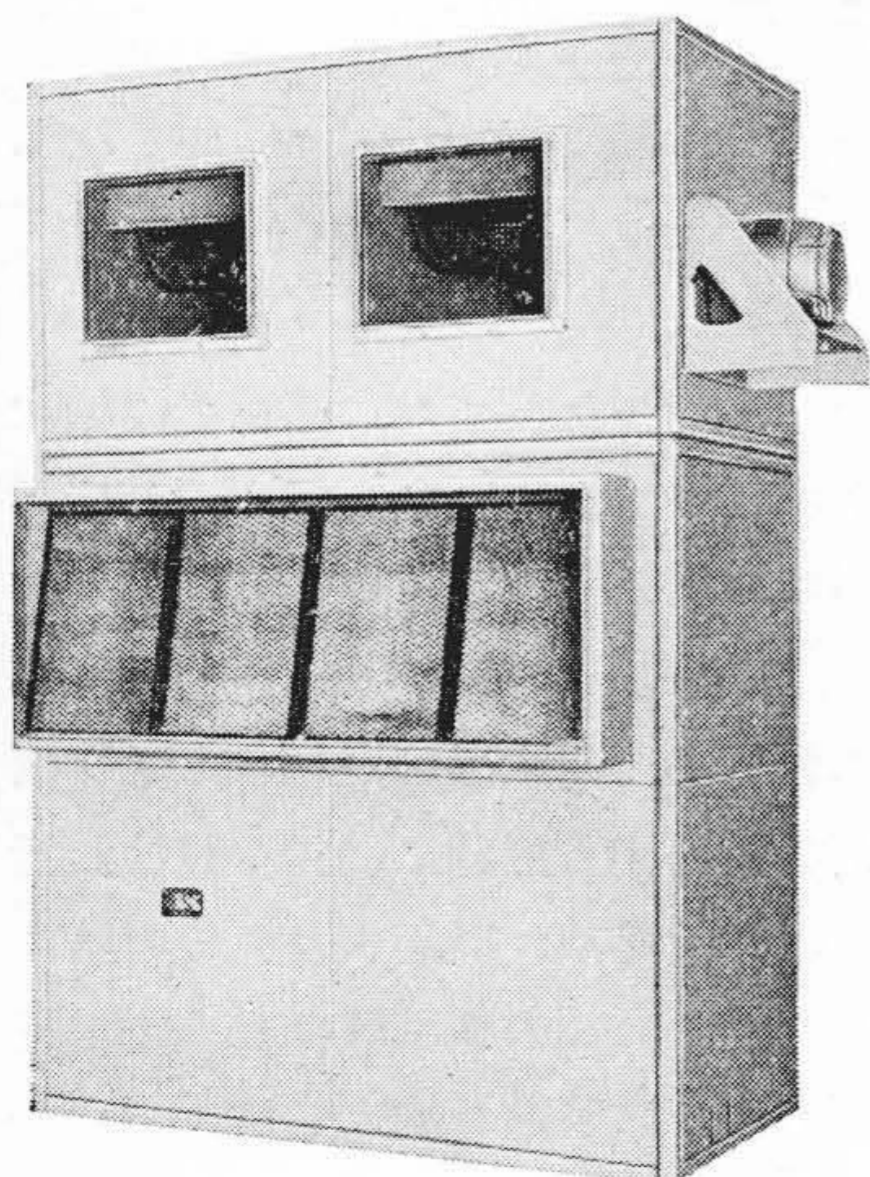
(1) 圧縮機および増速装置の部分が従来のものに比較していちじるしく軽量、小型になり、したがって据付面積が小さくなつた。

(2) 軸封の構造が簡単になり、取扱が容易になつた。また軸封よりの冷媒の漏洩は皆無に近い。

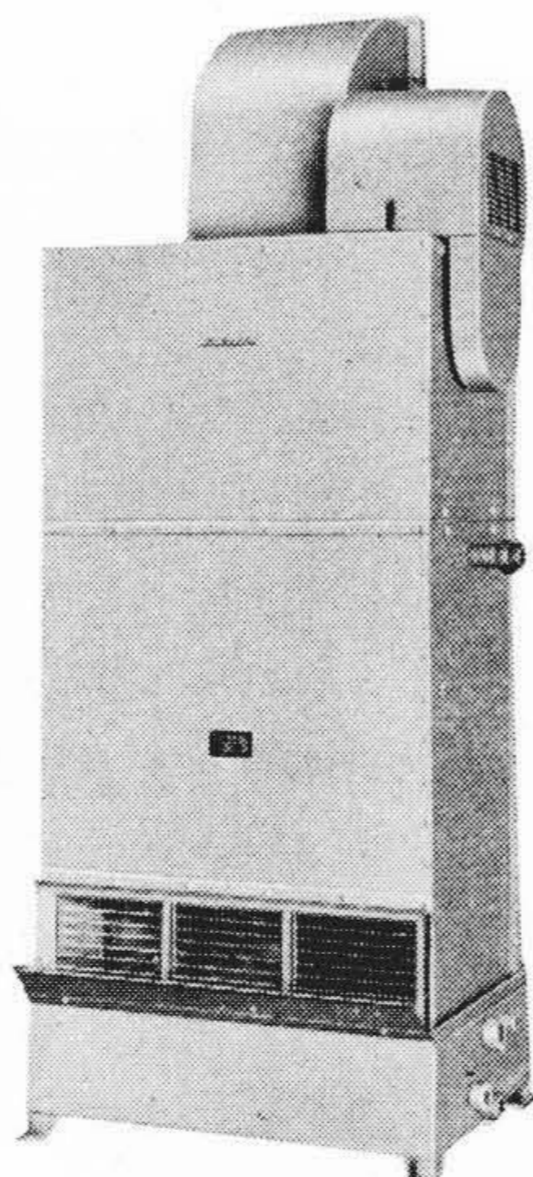
(3) 推力受がなくなりまた軸受が少なくなつたので、機械的損失が減少し、したがって総合効率が15%以上も良くなつた。

(4) そのほか、冷凍機の運転、停止に際してストップバルブの開閉などの操作がまったく不要になつたので、全自動運転の方式が簡単になつた。

以上述べたごとく、新型ターボ冷凍機は従来の冷凍機に比べて、構造および性能がはるかにすぐれているので、斯界の注目を浴るに至つた。したがってこの機種需要は急激に増加しつつあり、今後の発展が期待されている。



第5図 1500-FJ型パッケージ型エアコンディショナー



第6図 100-TJ型クーリングタワー

15 HP パッケージ型エアコンディショナー

パッケージ型エアコンディショナーは30年度に引続き500-FJ, 750-FJ, 1000-FH型のほか31年度新製品として15 HP型の1500-FJを量産化し、とくに100坪前後の冷房用として好評をえた。この型は従来型と異り、ダクトシステムを採用するパッケージとして設計されファンの風量、風圧ともにダクト施行を考慮してあり、冷凍機は7.5 HP 2台を使用するいわゆるデュアルサーキット式であり、起動の際は起動電流を考慮して自動的に二段階に起動し、しかも2温度式サーモスタットを使用することにより負荷に応じて冷凍機の容量を100%、50%に自動的になしうる特長を有している。第5図の写真はその外観を示している。

日立クーリングタワー

最近都会において冷却水が不足する傾向があり、このような地域でも安全にエアコンディショナーを運転できるようにしたものがこのクーリングタワーである。31年度は5 HP, 7.5 HP型パッケージ両用として100-TJ型を量産化し好評を博した。この種クーリングタワーを小型軽量化し、量産化したものは日立製作所をもつて嚆矢とする。第6図はその外観を示しているが、屋内屋外用を考慮して外装はとくに美麗なる合成樹脂塗料焼付を行い、しかも高度の耐蝕性をもたしている。とくにクーリングタワーの生命であるファイリングは数多くの比較実験と性能試験の結果日立独得の設計により、もつとも効率のよい特殊の形状を採用しており業界の注目をひいた。

可変温度湿度気圧槽

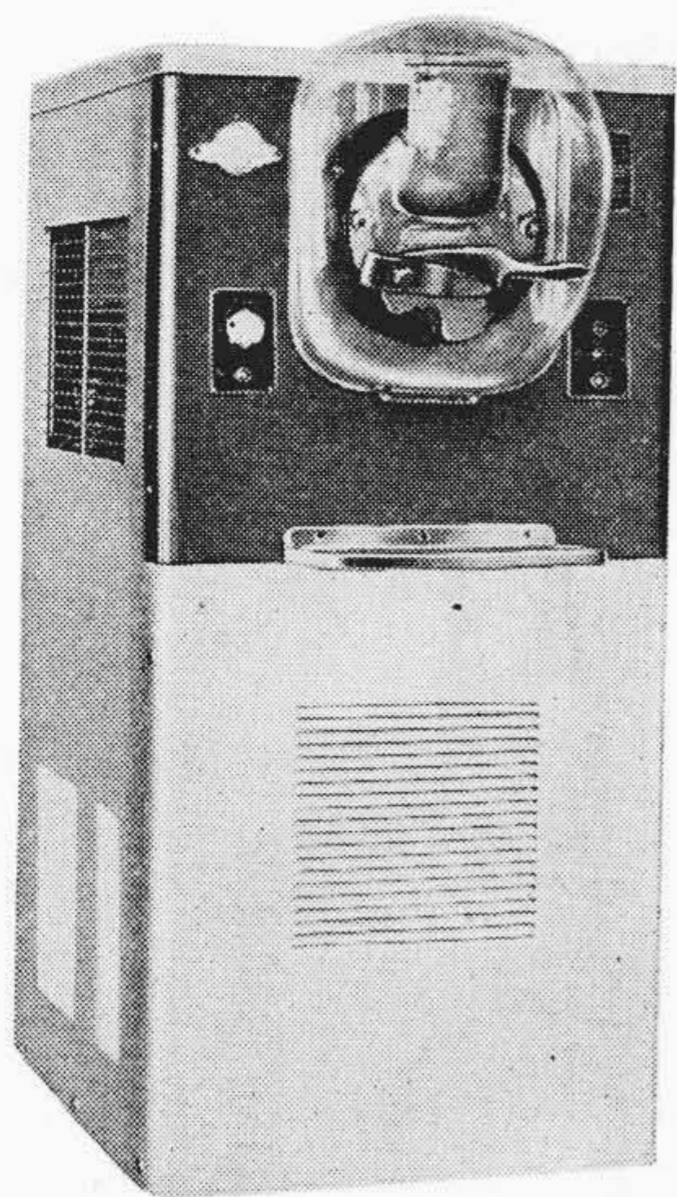
本装置は主として航空機塔載用通信電子器材の温度、湿度、気圧の変化による性能変化を、試験するもので温度湿度気圧槽、冷却装置、真空装置、湿度調整装置、操作盤、機械室からなり、具備せる自動温湿度調節装置により、自動的に試験槽内を、所定の温度、湿度および圧力に保持することができる。

本装置における冷却方式は、冷媒にフロン-22を使用する2段圧縮冷凍方式をとり、加熱方法は、すべて電熱ヒータ、気圧降下は真空ポンプを採用して行うものである。

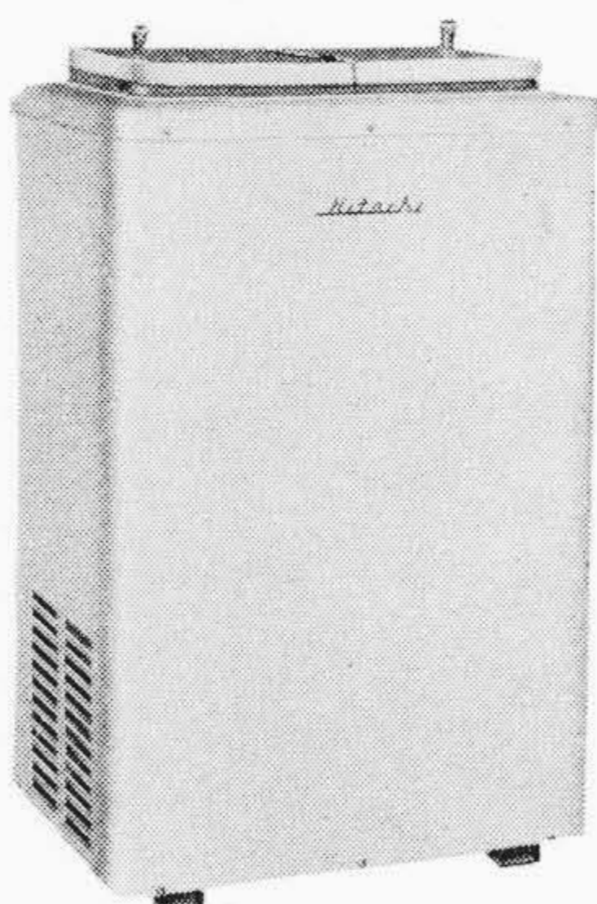
本槽の有効内法寸法は600mm×600mm×600mmで温度調節範囲は-65～+80°C、湿度調節範囲は20～90%（ただし露点温度5°C以上）、および真空度は40 mmHg（絶対）までの仕様となつている。

ソフトアイスクリームフリーザー

最近ソフトアイスクリームの需要の増大にともない、ソフトアイスクリームを製造するフリーザーが要望されるに至つた。日立製作所では、従来この種の冷凍サイクルを研究していたが、31年度に初めて



第7図 JO-40 S型ソフト
アイスクリームフリーザー



第8図 JS-17型アイスク
リームストッカー

ソフトアイスクリームフリーザーを市販した。本機の主な特長は、

- (1) スマートな構造で外観が優美である。
- (2) 高級仕上鋼板製キャビネット内に、冷凍機、クリーム製造部および附属品一切を納め、非常にコンパクトに製作されている。
- (3) 冷凍機と攪拌器の電動機は、タイムスイッチによりおのおの別々に時差起動し、過大な起動電流が一時に流れぬようになっている。
- (4) クリーム製造部の部品は、すべて簡単に取外すことができるので内部の洗滌、殺菌は簡単かつ完全にできる。
- (5) 原液を注入口より投入し、スイッチを入れれば、温度調節器により、自動的に所定の温度に保つことができる。

日立アイスクリームストッカー

アイスクリームの普及にともない菓子屋の店頭や駅の売店などに置かれる小型アイスクリームストッカーの需要が多くなってきた。

この需要にこたえて日立製作所では30年HS-13型アイスクリームストッカーを製作し市場にだしたが31年はこのHS-13型に改良を加えJS-17型アイスクリームストッカーを製作した。その主な改良点は次の通りである。

- (1) 最近アイスクリームはカップによつて販売される場合が多くなつたのでアイスクリームメーカーのカップ寸法に合わせて収容個数の増大を図つた。

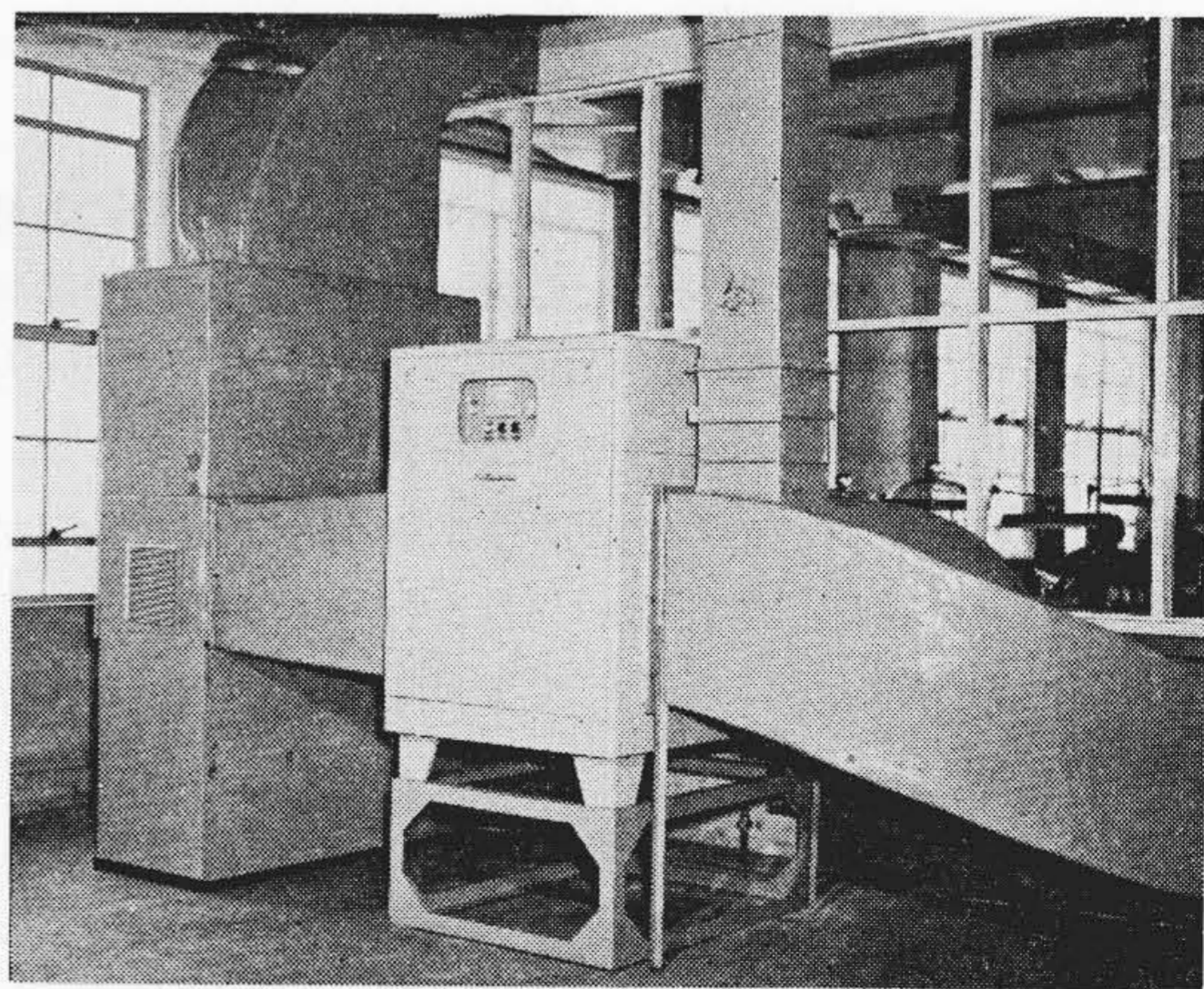
すなわち内容積では1.3立方呎を1.7立方呎にした。

- (2) S型温度調節器を取付けて断続運転を行わせる構造として消費電力量の減少を図つた。
- (3) 凝縮器冷却扇用電動機は以前はプレーンベアリングを使用し、ときどき給油を必要としたが、使用条件が比較的苛酷である本機には不適當であつたので無給油のボールベアリングを使用した。
- (4) 冷凍容量に十分余裕があることが判明したので冷媒はフロン-22をフロン-12にし、電動機出力は125Wを100Wの小型にした。

エレクトリックエアークリーナー

日立エレクトリックエアークリーナーはコットレルの原理を応用して、空気中に浮遊する塵埃を極板に捕集し、集積した塵埃を適時温水で洗い落とす構造となつており、とくに人体に有害なオゾンの発生を抑え、室内の空気浄化に適するよう特殊の工夫をほどこしたものである。その能力は 0.1μ までの塵埃を90%以上の効率で捕集する。機種はコンパクトで美しい外被を備えたHC型と、実用を主とした低廉なHB型の2種があり、処理風量は50, 75, 125 m³/minの3種がある。

研究室、精密器械室、自動交換室、手術室、薬品工場、食品工場などに用いて好適である。本機とエアーコンディショナーとを組合せると、温度、湿度、塵埃など、いずれの点からも理想的な環境がえられる。



第9図 エアーコンディショナーと組合せ
使用中的エレクトリックエアークリーナー