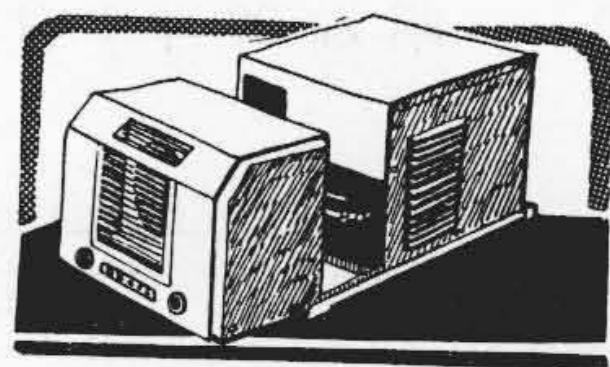


[XVII] 冷房及び冷凍装置

AIR CONDITIONING AND REFRIGERATING SYSTEM



概 説

Introduction

近時国内産業の復興と共に国民の生活環境は向上し、冷房、冷凍冷蔵等各方面に亘り冷凍機並びに冷蔵庫の需要は年々増加し戦前を遙かにしのぐ活況を呈している。

昭和 28 年度に於ける日立冷凍機の需要も増加の一途をたどり、ターボ冷凍機、アンモニア冷凍機、フロン及びメチルクロラド冷凍機、電気冷蔵庫並びに冷凍機応用製品全般に亘り飛躍的な躍進を示した。特に28年度に於ては品質及び性能の改良を行い、日立製品の真価を発揮すると共に、多年に亘る試作研究の成果である新製品を市場に送り好評を博した。

ターボ冷凍機

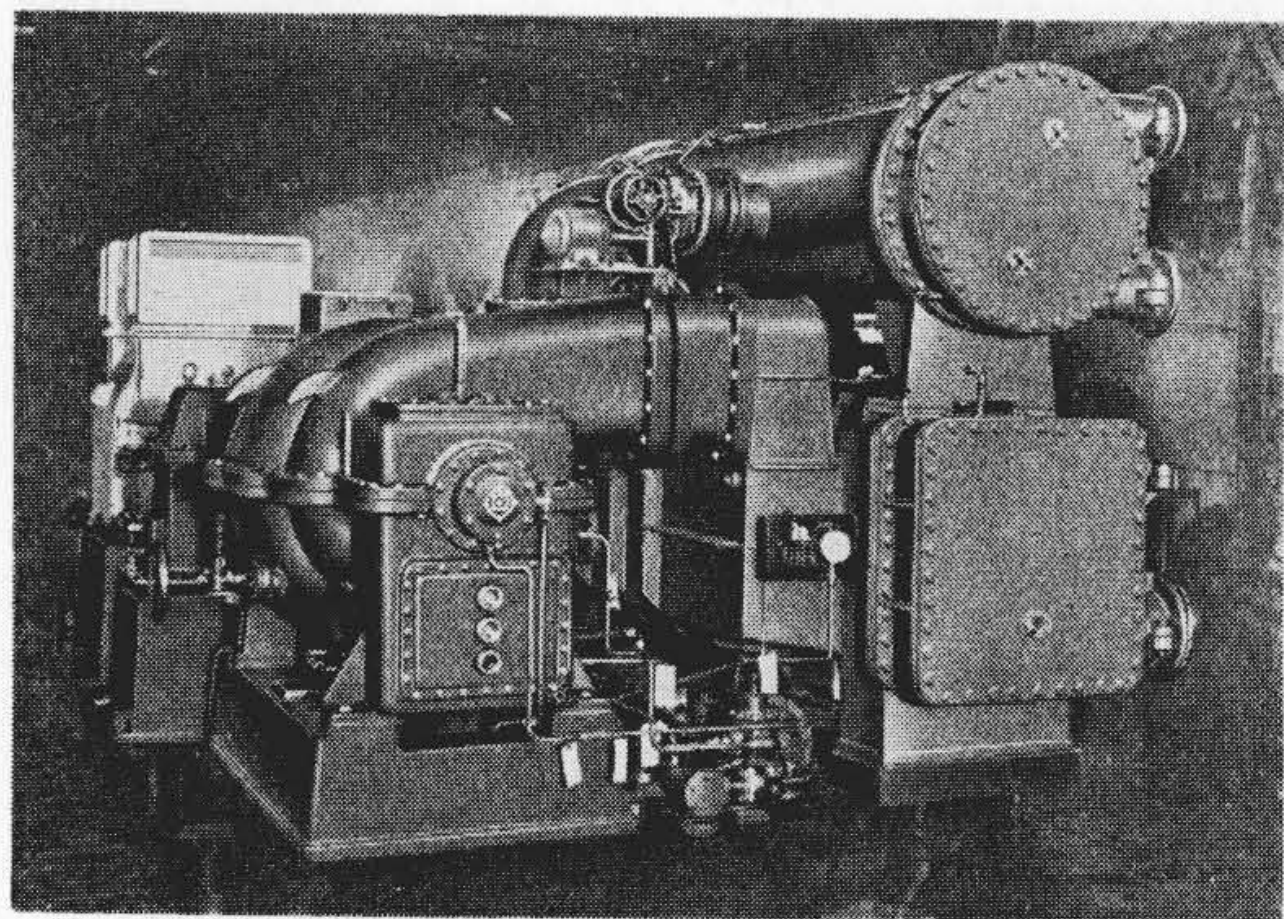
Centrifugal Refrigerating Machines

近年我国に於ても、冷房装置の必要性が漸く一般に認められ、主なビルディング、百貨店、劇場等の殆ど全てに設備される状況になった。従つてこれ等に使用されるターボ冷凍機の需要は増加の一途をたどりつゝあり、昭和28年度に於ては更に化学工業方面に於けるターボ冷凍機の需要も前年度より多くなつた。

日立ターボ冷凍機はこれ等の需要に即応すると共に、たゆみなく改良が加えられ、品質並びに性能の向上に多大の成果を挙げることが出来た。昭和28年度の製品で改良せられた主な事項を列挙すると次の通りである。

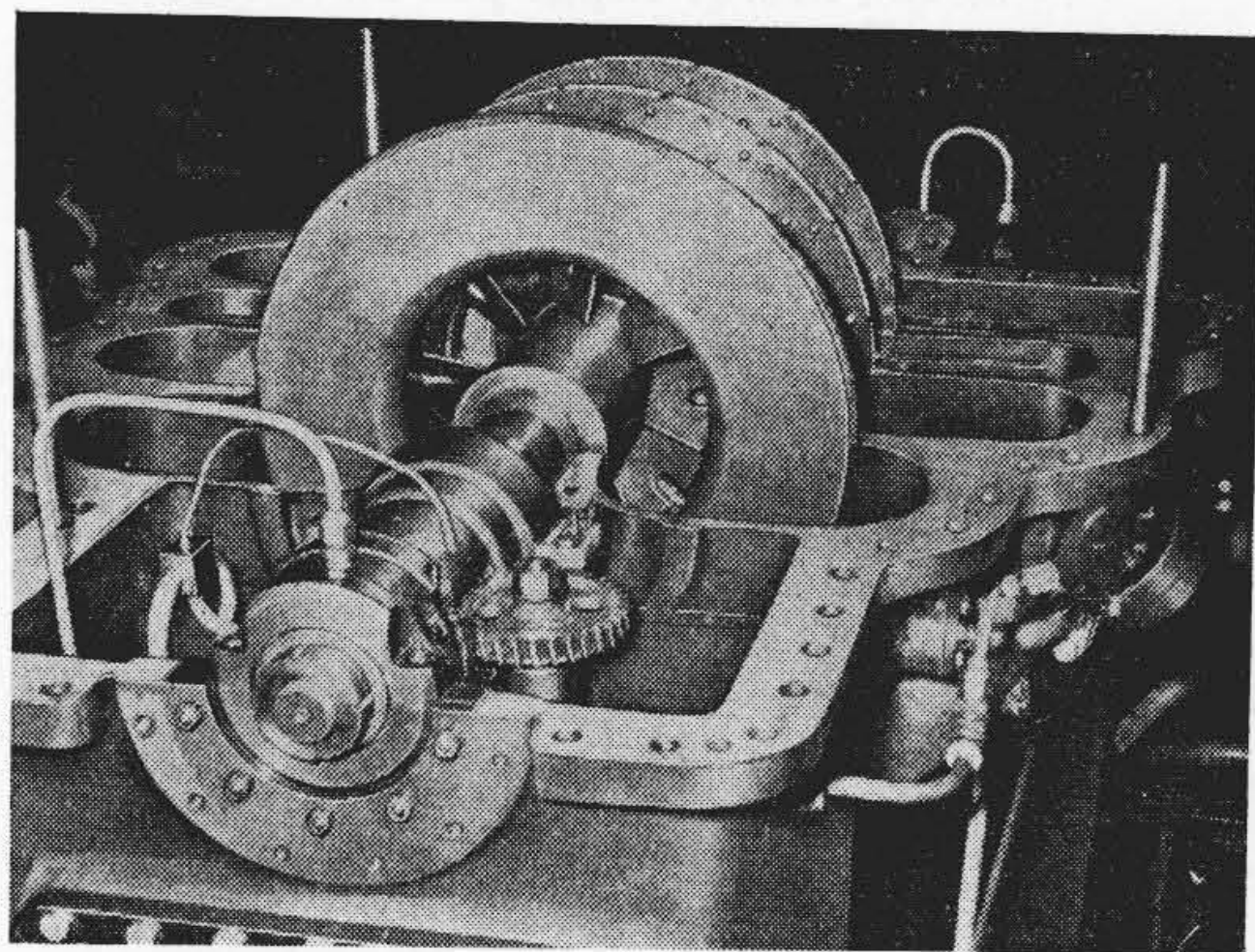
(1) 容量制御にベーンダンパコントロール方式を採用した。

ターボ冷凍機の容量制御にはターボ圧縮機の吸込口に設けられたダンパによるサクシオンダンパコントロール方式と可変速度電動機を使用してターボ圧縮機の回転数を変えることによるスピードコントロール方式との二つの方式が一般に採用されていた。その後ターボ圧縮機の一段目羽根車の吸込口に数箇の扇型ベーンを設けて、羽根車に吸込まれる流体の流れの方向を変えることにより、その容量を効率よく制御するベーンダンパコントロール方式がターボ冷凍機の容量制御として優れた性能を発揮し得ることが幾多の実験研究の結果判明したので28年度の製品より本方式を採用して良い結果を得ることが出来た。第1図は福岡市電気ビルディング納 250t ターボ冷凍機の写真であるが、本機の容量制御にはベーンダンパコントロール方式が採用されており、第2図は同機のベーンダンパ部分を示している。ベーンダンパコント



第1図 電気ビルディング納 250t ターボ冷凍機

Fig. 1. 250t Centrifugal Refrigerating Machine



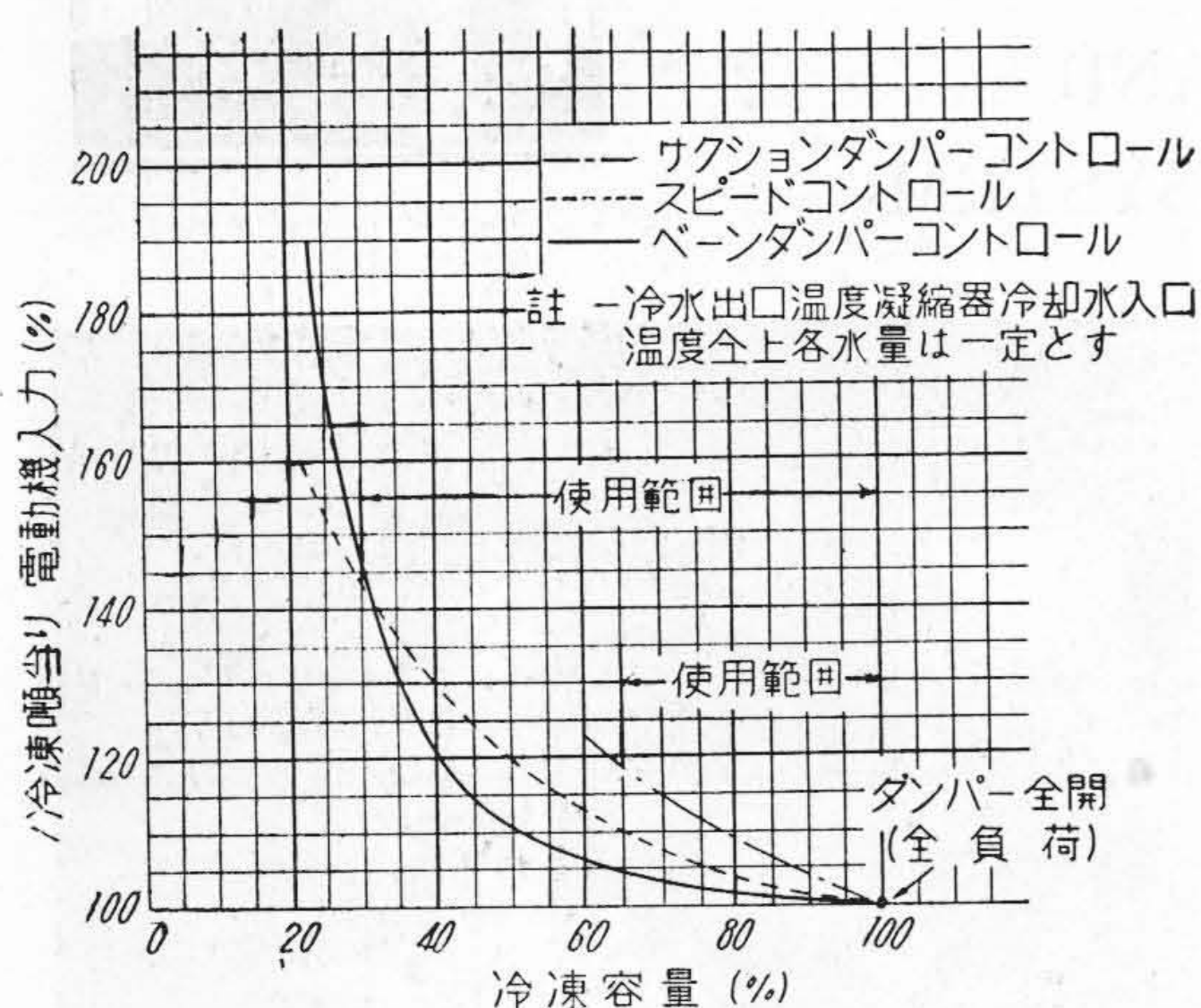
第2図 250t ターボ冷凍機に於けるベーンダンパ

Fig. 2. Pre-Rotation Vane on 250t Centrifugal Refrigerating Machine

ロールと従来使用されていたサクシオンダンパコントロール及びスピードコントロールとの性能を比較して見ると、ベーンダンパコントロールの場合は容量制御の可能範囲が広く、且つ1冷凍屯当りの電動機の入力(HP)が最も少いという特長がある。第3図(次頁参照)はこれ等の性能を比較した一例を示している。

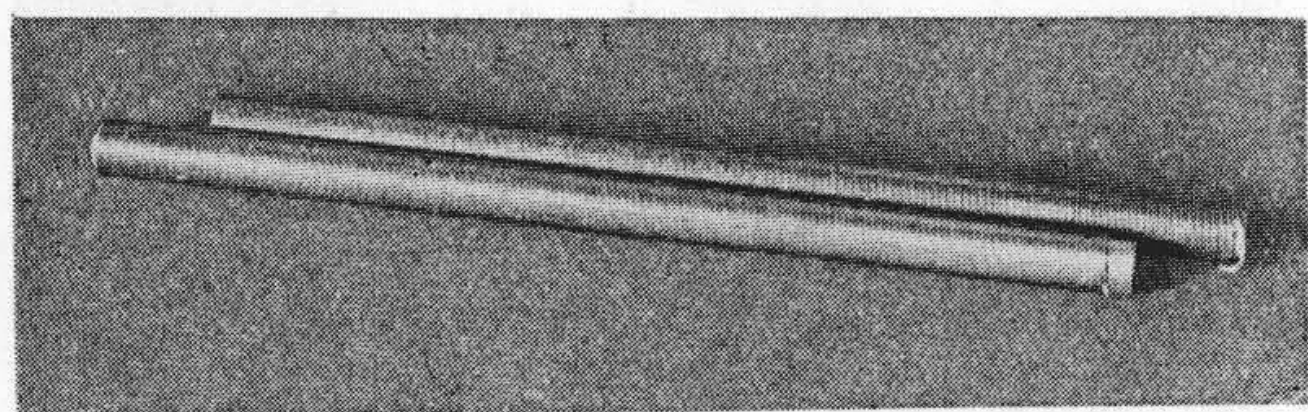
(2) エバポレータ及びコンデンサの冷却管にフィンチューブを使用した。

従来はターボ冷凍機のエバポレータ及びコンデンサの冷却管には銅管又はアルブラック管をそのまま使用していたが、伝熱を良好にするために、管の外側に極めて低いフィンを特殊の装置により巻き付けたフィンチューブを試作し、性能並びに寿命試験を行い、伝熱効率の良いフィンチューブを量産出来るようになったので、昭和28年



第 3 図 冷凍容量調整の各方法に於ける容量調整率と 1 冷凍屯当りの電動機入力増加率との関係図

Fig. 3. Relation between the Increase Ratio of the Motor Input per 1 Refrigerating Ton and Capacity Controlling Ratio under Various Methods of Refrigerating Capacity Controlling



第 4 図 フ ィ ン チ ュ ー ブ
Fig. 4. Fin-Tube

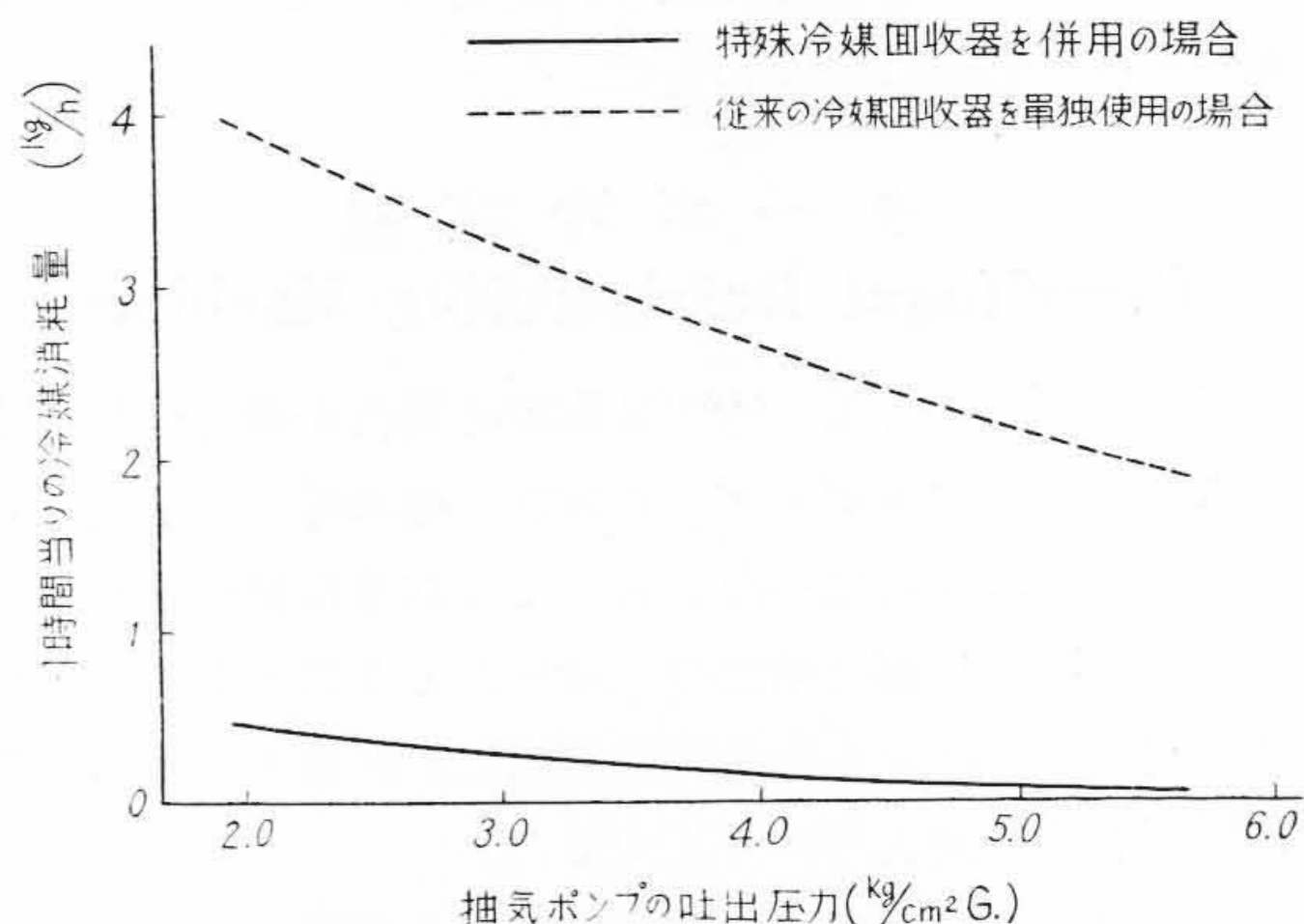
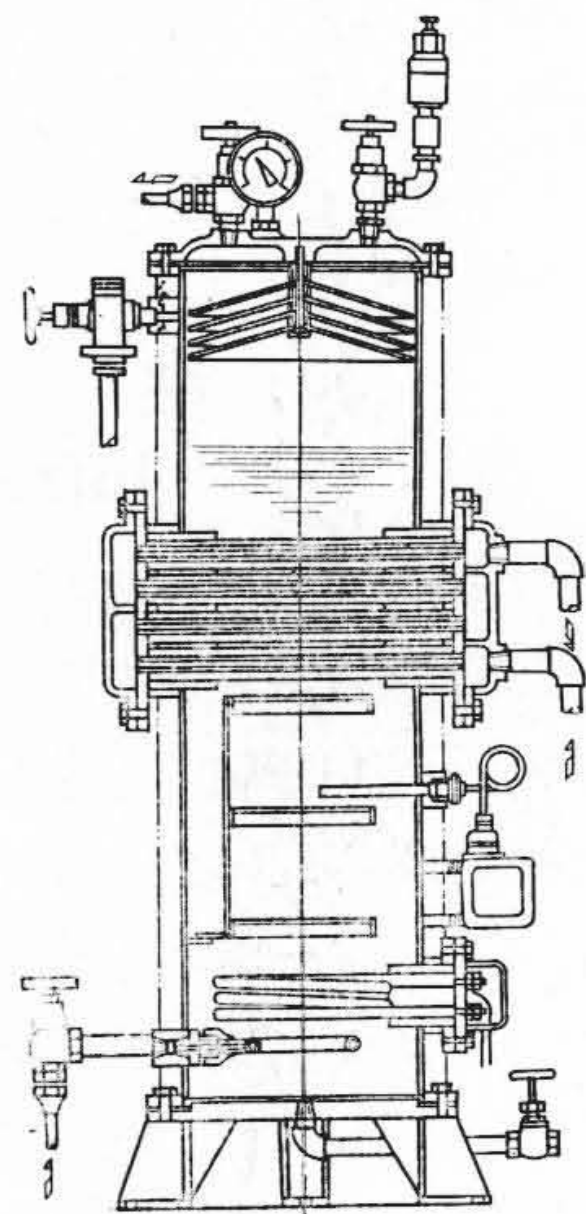
度より全製品にこれを使用した。このフィンチューブを使用すると、同じ性能のエバポレータ又はコンデンサに対して冷却管の合計長さが従来の円管の 2 分の 1 以下で済むから、エバポレータ又はコンデンサの大きさが可成り小型になつたばかりでなく、性能の向上並びに原価の低下をもたらした。第 4 図はこのフィンチューブの見本写真であり、第 1 表は同一容量のエバポレータ及びコンデンサの外観寸法及び製品重量を比較した一例を示している。

第 1 表 同一容量のエバポレータ、コンデンサの外観寸法及び製品重量の比較
Table 1. Comparison of Dimensions and Weight between Evaporator and Condenser of the Same Capacity

寸 法、 重 量 冷 却 管 種 類	エ バ ポ レ ー タ				コ ン デ ン サ			
	外 観 寸 法 (mm)			製品重量 (t)	外 観 寸 法 (mm)			製品重量 (t)
	長 さ	幅	高 さ		長 さ	幅	高 さ	
フ ィ ン チ ュ ー ブ	2,576	946	1,090	1.45	2,576	720	800	0.88
円 管	3,360	1,707	2,410	2.09	3,350	770	900	1.20

第 5 図
日立特殊冷媒回収器
断面図

Fig. 5.
Section Diagram of
Hitachi Secondary
Refrigerant Re-
covery Unit



第 6 図 冷媒回収器に於ける冷媒消耗量
Fig. 6. Refrigerant Loss Not Recovered
by Recovery Units

(3) 特殊冷媒回収器を設けた (特許第 196843 号)

従来はターボ冷凍機内の空気を排出する際には抽気ポンプで空気と冷媒ガスとの混合ガスを圧縮して、これを冷媒回収器で冷却し、冷媒ガスを凝縮液化せしめ、液化しない空気 (不凝縮ガス) のみを冷媒回収器の安全弁から外気に放出する一般的方法を採つていた。然し、この放出される空気中には冷媒ガスが多少混合しているために、冷媒ガスが可成り消耗するという欠点があつた。

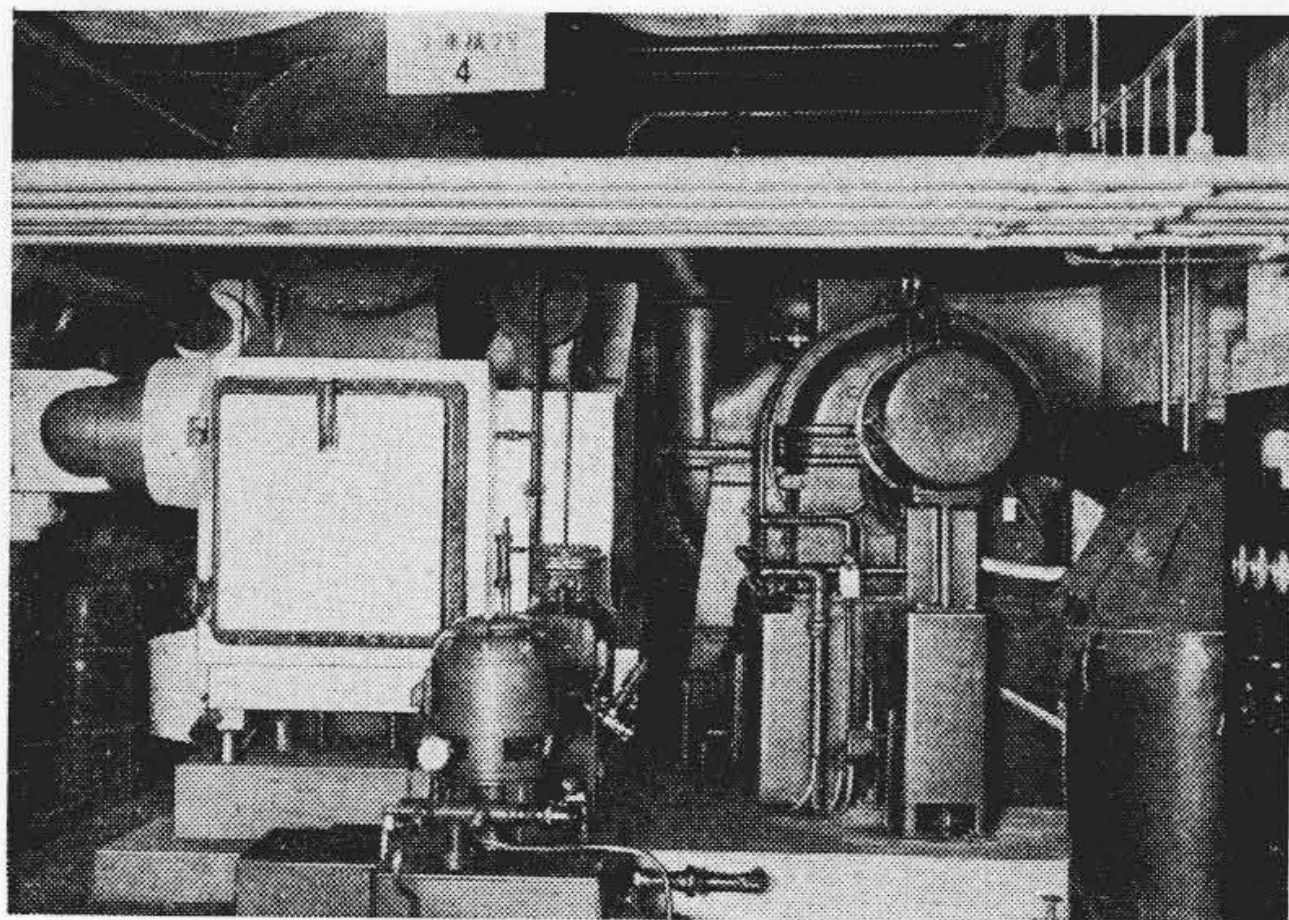
これ等の欠点を除くべく、冷媒ガスを良く吸収する潤滑油の中にこの放出空気を通し、この放出空気に混入している冷媒ガスを潤滑油に吸収せしめる方法を考案し、試作研究の結果第 5 図の如き日立特殊冷媒回収器を完成して 28 年度に納入したターボ冷凍機から、従来の冷媒回収器の他に本器を附属させることにした。第 6 表は従来の冷媒回収器のみを使用した場合と日立特殊冷媒回収器を併用した場合との性能の比較を示しており、抽気ポンプの運転による冷媒の消耗量が本器を使用することにより極めて少くなつたことを明示している。

28 年度に製作せられたターボ冷凍機の中、特記すべきものとしては大阪十合百貨店納 450 t ターボ冷凍機 2 台、三越銀座支店納 275 t ターボ冷凍機、鐘ヶ淵紡績防府工場納 120 t ターボ冷凍機及び塩野義製薬杭瀬工場納 150 t ターボ冷凍機がある。

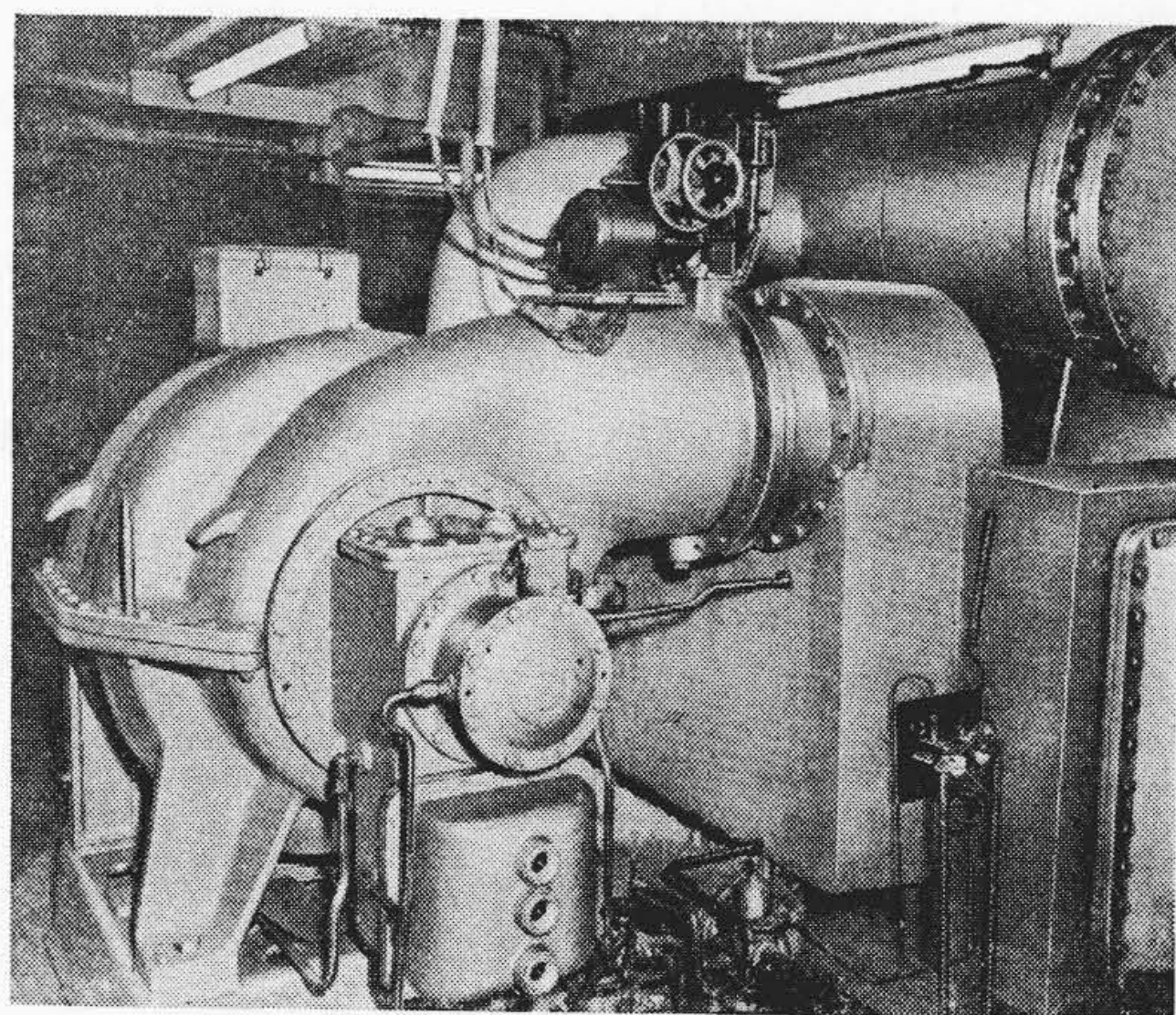
十合百貨店納 450 t ターボ冷凍機 2 台は同百貨店の約 7,000 坪を全館冷房するもので、27 年度に納入した富士銀行本店納 500 t ターボ冷凍機に次ぐ大型機であつた。本機に使用できる井水量が不足なため、他の用途に使用して温度の高くなつた井水を少量の新らしい井水と混合して凝縮器冷却水として使用するように計画されており、一般のものより冷却水温度が高く、従つて電動機の出力が大きい。

その概略の仕様は第 2 表の通りで、第 7 図は本機の据付写真である。

次に三越銀座支店納 275 t ターボ冷凍機は据付場所附近では地下水が全く得られないので、凝縮器用冷却水を冷却塔で冷却し、これを循環して使用している。本機に使用されている冷却塔は従来のものに比較して特に循環水量が少く、従つて凝縮器冷却水の出口温度が高くなり、



第 7 図 十合百貨店納 450 t ターボ冷凍機
Fig. 7. 450 t Centrifugal Refrigerating Machine

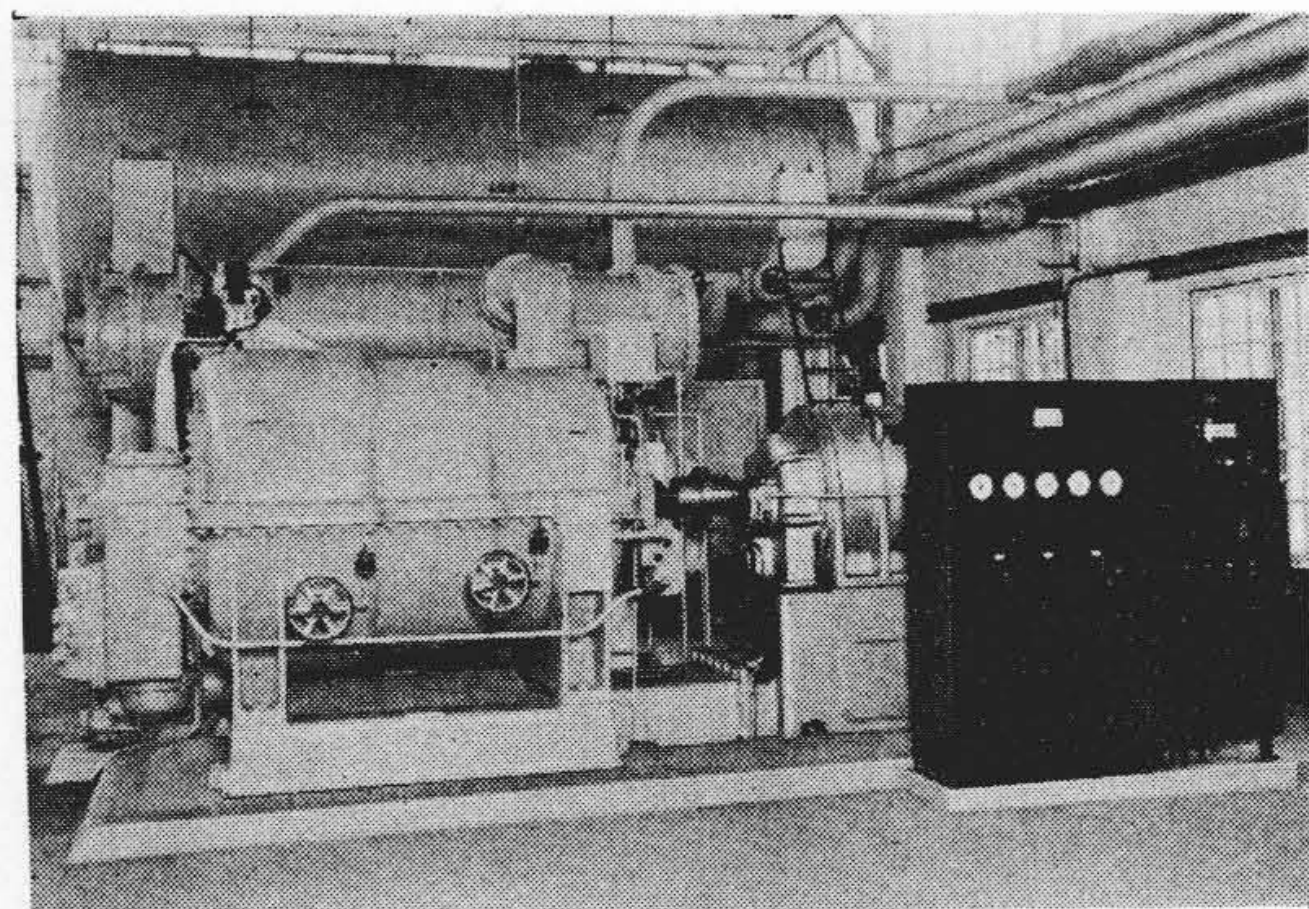


第 8 図 三越銀座支店納 275 t ターボ冷凍機
Fig. 8. 275 t Centrifugal Refrigerating Machine

第 2 表 ターボ冷凍機概略仕様一覧表

Table 2. Specifications of Centrifugal Refrigerating Machine

納入先	電気ビルデング	電気ビルディング	十合百貨店	銀座三越支店	鐘紡防府工場	塩野義杭瀬工場
型式	EV-LG	EK-LG	EK-LC	EK-LG	EK-LC	EK-LC
冷凍容量 (t/day)	120	250	450	275	120	150
冷水出口温度 (°C)	7	7	5	8	— 10	10
冷水水量 (m ³ /hr)	90	189	272	148	85.4	95
凝縮器冷却水入口温度 (°C)	20	19	23.5	31	18	19
凝縮器冷却水量 (m ³ /hr)	55	115	180	193	70	70
電動機型式	EFU-DY サイレンサー付	EFU-CYI サイレンサー付	TFWL-CYI	EFU-CYI サイレンサー付	EFU-CYI 相当 (三菱)	TFW-CRI
電動機出力 (HP)	150	300	600	450	190	150
電動機回転数 (r.p.m.)	1,400~1,750	1,750	3,530	1,450	3,530	3,530
電動機極数	4	4	2	4	2	2
冷媒	F-11	F-11	F-11	F-11	CH ₂ cl ₂	CH ₂ cl ₂
圧縮機回転数 (r.p.m.)	4,230~5,288	6,400	3,530	4,778	3,530	3,530



第 9 図 塩野義製薬杭瀬工場納 150t ターボ冷凍機

Fig. 9. 150t Centrifugal Refrigerating Machine

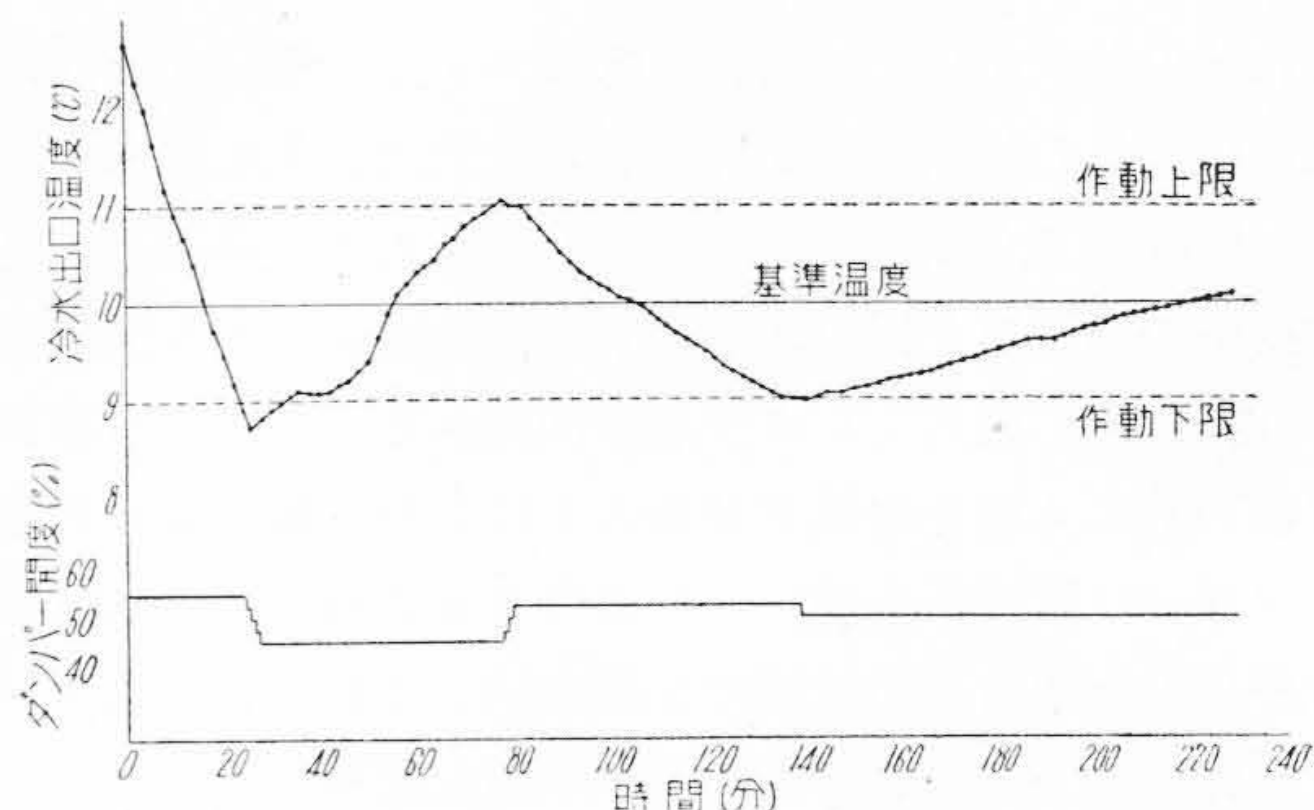
電動機の出力が比較的大きくなっている。地下水の得られない場所という迄もないが、凝縮器用冷却水が今後益々不足してくる傾向があるので、冷却塔を使用した冷房装置が急激に増加しつつあり、本機は都心据付のターボ冷凍機の代表製品となるであろう。

第 8 図は本機の据付写真で、その概略の仕様は第 2 表に示す通りである。(前頁参照)

前述の他に、28年度に納入した冷房用ターボ冷凍機の主な納入品としては、電気ビルデイング納 120t ターボ冷凍機、三菱レーヨン納 200t ターボ冷凍機等がある。

次に化学繊維工業用としては、鐘ヶ淵紡績防府工場納 120t ターボ冷凍機があり、本機はベーンコントロール方式を採用しており、容量を全負荷の 30% 迄容易に調整することが出来た。又、液分離器を設けて電力の消費量を少なくすると共に、吐出ガスの過熱温度を低下せしめて冷媒ガスの分解を防止しており、低温用ターボ冷凍機として優秀な成績を納めることが出来た。本機の概略の仕様は第 2 表の通りである。(前頁参照)

更に化学薬品製造装置に使用されたものとして、塩野義製薬杭瀬工場納 150t ターボ冷凍機がある。本機の特長としては、容量を全負荷の 30% 迄調整出来ることと冷水出口温度を一定に保たしめるように容量調整を自動的に行い得ることである。容量調整の範囲が広いので、前述のベーンコントロール方式を採用し、エバポレータの冷水出口温度の高低に従って電動式ダンパを自動的に開閉して、冷水の出口温度を一定に保たしめる自動温度調整装置を設けている。第 9 図は 150t ターボ冷凍機及び自動、手動操作用配電盤の据付写真であり、第 10 図は自動運転に於ける冷水出口温度の変化を示した一例である。本装置に於ける温度スイッチは 9sec の周期で冷水出口温度をチェックし、且つハンテイング防止のためにインターラプタを設けてあるから、第 10 図が示す如く安



第 10 図 150t ターボ冷凍機の自動運転に於ける冷水出口温度の変化

Fig. 10. The Change of Chilled Water Outlet Temperature at Automatic Running for 150t Centrifugal Refrigerating Machine

定した調整が出来た。又、温度スイッチの精度は $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 迄は可能であり、感熱部の感度は $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$ 以内であつたから、 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ の範囲に冷水温度を調整することも出来る。

化学工業方面ばかりでなく、工場設備用としてターボ冷凍機の自動制御装置は最近益々要求される傾向となつて来ており、これが一般化するのも遠い将来ではないと考えられる。

尚ターボ冷凍機用誘導電動機に関しては〔II〕章「回転電気機器」第 39 頁を参照されたい。

アンモニア冷凍機

Ammonia Refrigerating Machine

昭和 28 年度に於けるアンモニア冷凍機の需要も 27 年に続き極めて順調であつた。即ち製氷冷蔵用冷凍装置、極低温冷却装置、並びに合成繊維、曹達工業等の化学工業方面に於ける大容量の冷却装置用として多数のアンモニア冷凍機が生産された。尚上記一般冷凍冷却装置以外に 27 年度に引続き多数のスケートリンク冷凍装置を納入し日立冷凍機の優秀性を遺憾なく発揮し得たことと、ダムのコンクリート冷却用として、アンモニア冷凍機による冷却装置の完成を見たことは昭和 28 年度に於ける需要の中特筆すべきものであろう。以下昭和 28 年度に納入せるアンモニア冷凍機の主なものを紹介する。

某合成繊維会社納特殊アンモニア低温装置

原液製造用のアンモニア低温サイクルとして

- 40°C 直接膨脹
- 32°C ブライン冷却装置
- 5°C ブライン冷却装置
- 25°C ブライン冷却装置
- 40°C , 32°C 予備冷却装置

5 系統の冷却装置であるが、直接冷却、間接冷却が同一系統に入りその設計、配管工事には特別な考慮が払われた。主要機器を列記するならば下記の通りである。

180 ϕ AV ₂ -RO アンモニア圧縮器	3 台
230 ϕ ×150 BV ₂ -RO ブスタ圧縮機	3 台
150 ϕ AV ₂ -RO アンモニア圧縮機	1 台
610 ϕ ×4,200 L アンモニア堅型凝縮器	2 基
600 ϕ ×4,200 L 受液槽	1 基
300 ϕ × 900 L 油分離器 (圧縮器用)	3 基
400 ϕ ×1,200 L 油分離器 (ブスタ用)	3 基
600 ϕ ×2,200 L 蛇管式中間冷却兼液冷却器	..2 基
600 ϕ ×2,200 L 蛇管式液冷却器	2 基
400 ϕ ×1,800 L 模型ブライン冷却器 (−5°C)	2 基
400 ϕ ×1,800 L 横型ブライン冷却器 (−40°C)	1 基
300 ϕ × 900 L 液分離器	2 基
600 ϕ ×2,400 L 横型ブライン冷却器 (−32°C)	1 基
400 ϕ ×1,200 L 液分離器	1 基
300 ϕ ×1,350 蛇管式不凝縮ガス分離器	1 基
610 ϕ ×2,400 L 横型アンモニア凝縮器	1 基
300 ϕ ×2,400 L 受液槽	1 基

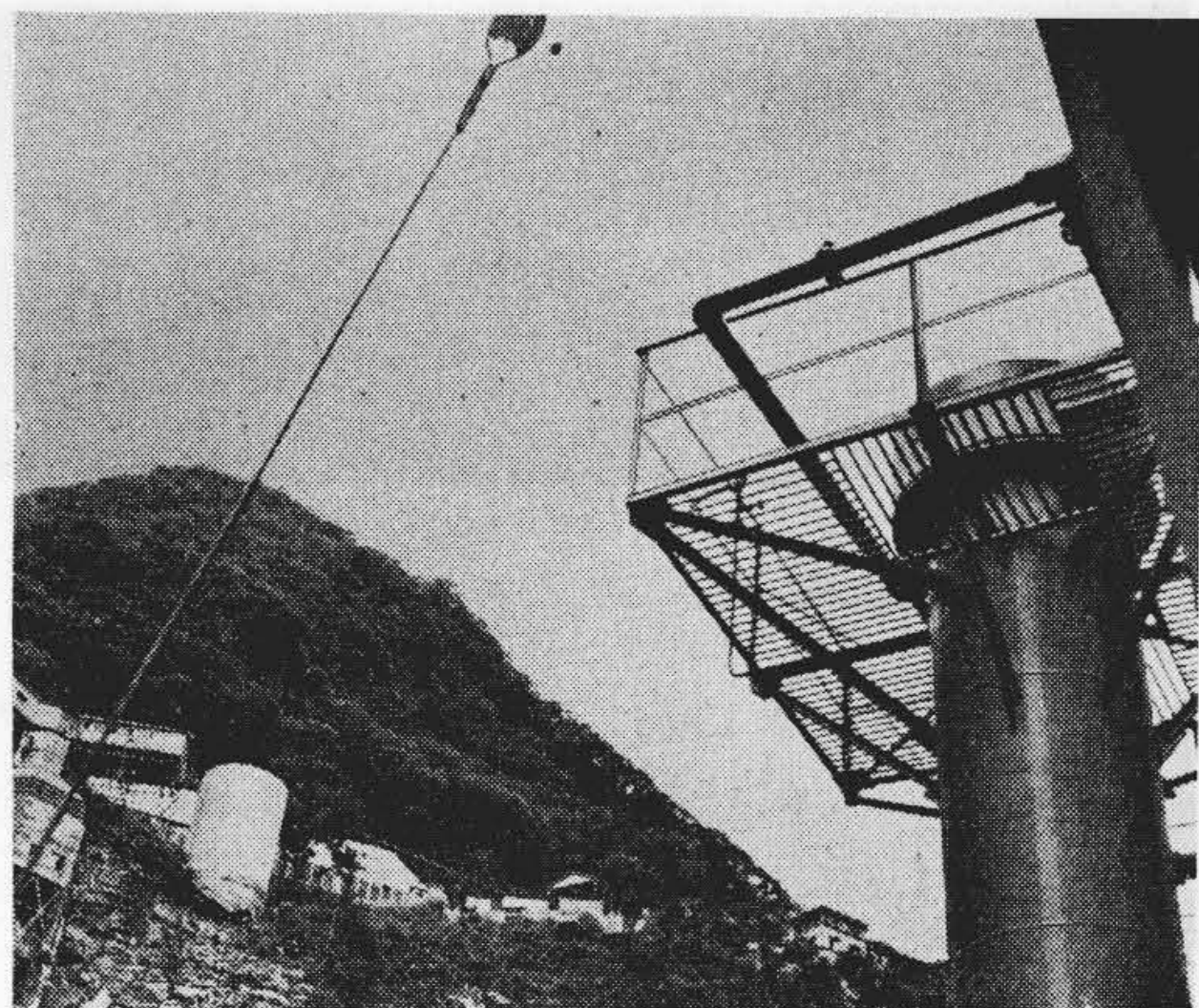
五十里ダムコンクリート冷却用冷却装置

セメントが水と化合して硬化する際に著しい熱を発生する。この硬化熱はセメントの種類によつて異なるが、大體セメント 1 kg 当り 80~100 kcal で大きなダムではこの熱が逃げにくいのでダムの内部では 60°C 以上に達する。従つて冷却速度が表面と内部では異なるため大きな内部歪を生じてダムにひび、われが生ずる。このひび、われはダム全体の強度、耐久性乃至は安全性を著しく害する。

このコンクリート内部の温度上昇を減ずるために低発熱セメントの使用、人工的な冷却法等があるが、従来はダムのコンクリートをブロック的に打設し、その打設する時間の間隔を著しく大きくすることより冷却効果をねらつた。しかしこの方法によるとダムの工事期間は極めて長くなる。この工事期間を短縮するために人工的冷却法があるが、この冷却法には

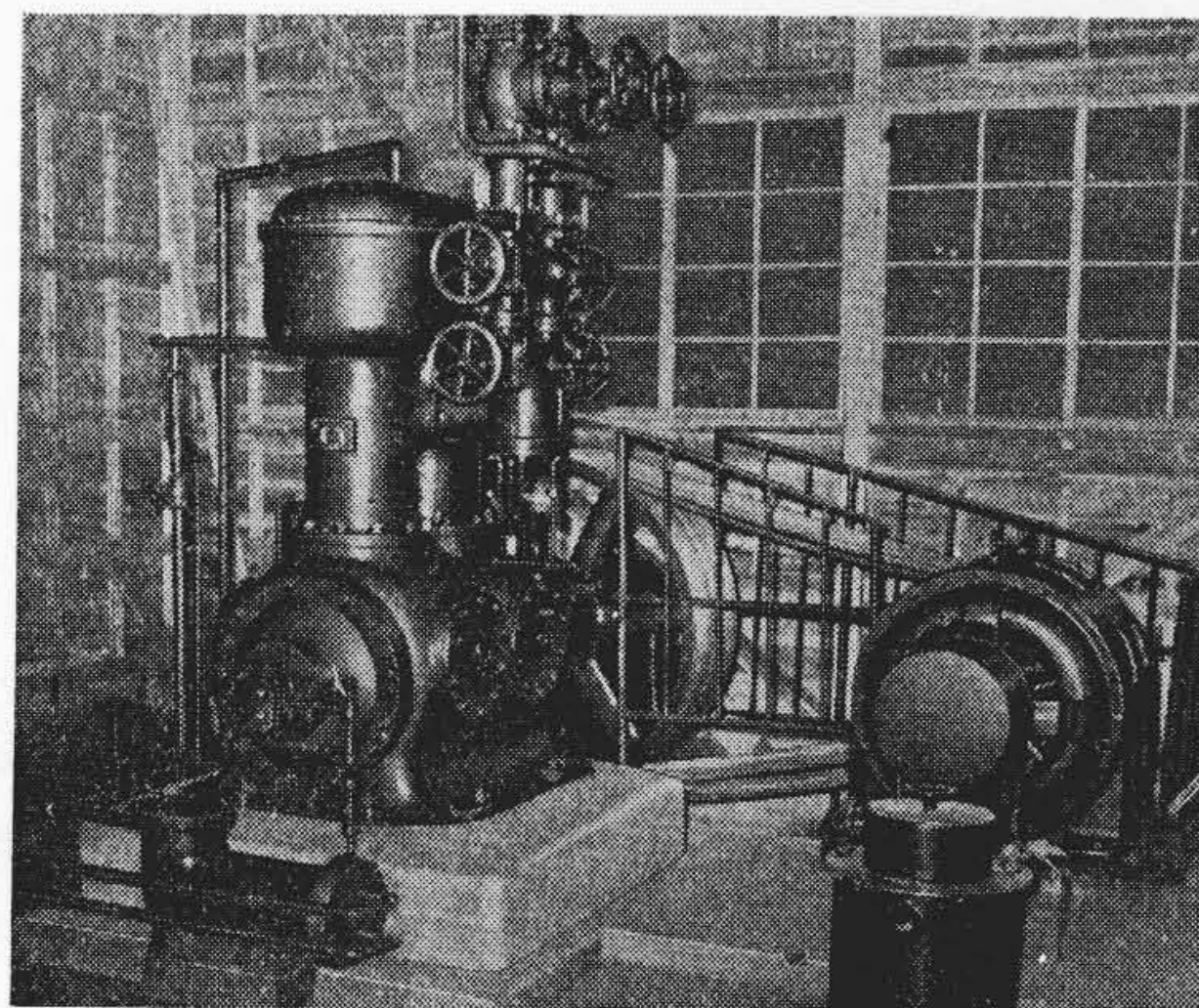
- (1) 練り混ぜたコンクリートを打設する場合パイプを埋め込んでその中に冷水を循環する方法
- (2) 練り混ぜる前にコンクリートの材料である骨材、水を予冷して冷却されたコンクリートを作る方法
- (3) 混合水の代りにピペット状の氷を使用する方法等がある。

五十里ダムに於ては我国初めてのパイプクーリングを採用し画期的成果を収めた。五十里ダムはダムコンクリート総量 400,000 m³、コンクリートの最大打設量は 100



第11図 五十里ダム

Fig. 11. Ikari Dam



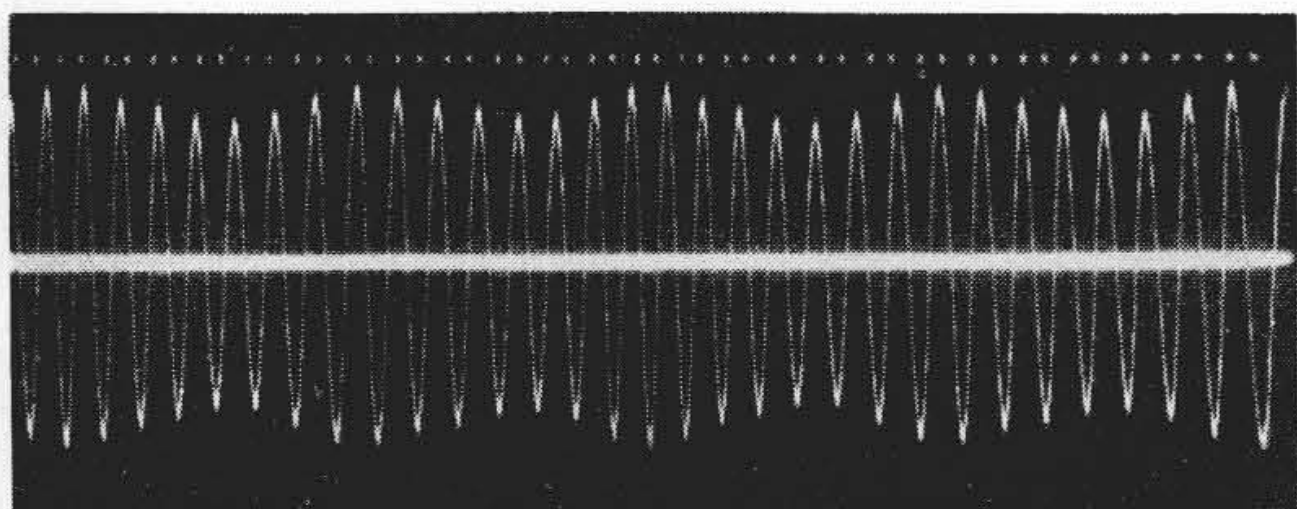
第12図 五十里ダム冷凍機機械室

Fig. 12. Refrigerating Machine Room for Ikari Dam

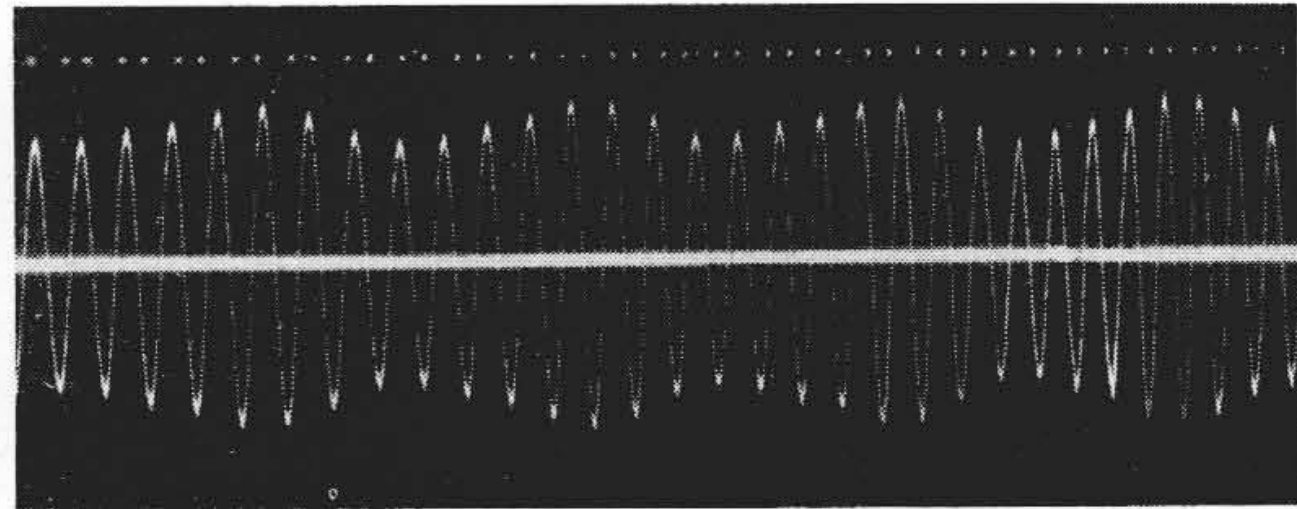
m³/hr である。第11図写真は工事中のダム 第12図写真はダム冷却用冷凍機室である。本工事は山間の地の冷凍工事で、その輸送、据付、配管には特に苦心を払い、受注後2箇月という極めて短期間に工事が完成したものである。その主要機器の仕様は下記の通りである。

(1) アンモニア圧縮機

型 式	 AV ₂ -R
気 筒 径	 300 mm
衝 程	 300 mm
気 筒 数	 2
回 転 数	 235 r.p.m.
吐 出 量	 10 m ³ /min
吸 込 圧 力	 4.2 kg/cm ² abs
吐 出 圧 力	 12.2 kg/cm ² abs
軸 馬 力	 150 HP
冷 却 容 量	 450,000 kcal/hr



電 圧.....3,350 V 力率進み..... 80%
電 流..... 34 A 脈 動 率..... 24.0%
励磁電流..... 78 A 負 荷.....100%



電 圧.....3,350 V 負 荷.....100%
電 流..... 30 A 脈 動 率..... 26.9%
力率進み..... 90% 負 荷.....100%

第 13 図 350 φ AV₂-M アンモニア圧縮機用同期電動機脈動率オシログラム

Fig. 13. Pulsation of 250 HP Synchronous Motor for 350 φ AV₂-M Ammonia Compressor

(2) アンモニア凝縮機

型 式... 縦型シエルアンドチューブ式
有 効 長..... 4,800 mm
冷 却 水 温 度..... 21°C
冷 却 水 量..... 150 m³/hr

(3) 水冷却器

型 式... 横型シエルアンドチューブ式
有 効 長..... 4,800 mm
冷却水入口温度..... +10°C
冷却水出口温度..... +5°C
冷 却 水 量..... 90 m³/hr

某曹達会社納アンモニアブライン冷却装置

本装置は +5°C ~ -5°C の範囲にてブラインを冷却する装置で、圧縮機は特に同期電動機直結とし電流脈動率を 30% 以下におさえ、且つ冷却容量の容量調節は圧縮機 1 台にて 100, 75, 50%, 2 台にて 100, 87, 75, 62, 50, 25% の調節を行うものである。調節方式はシリンダバイパス式にてハンドルの操作により簡単に行い得る。第 13 図写真は電動機脈動率、第 14 図写真は機械室を示している。尚その主要機器の仕様は下記の通りである。

(1) 350 φ AV₂-M アンモニア圧縮機..... 2 台

型 式..... AV₂-M (電動機直結式)
気 筒 径..... 350 mm
衝 程..... 350 mm
回 転 数..... 240 r.p.m.
吐 出 量..... 16.15 m³/min
吸 込 圧 力..... 2 kg/cm²(g)
吐 出 圧 力..... 13.1 kg/cm²(g)
軸 馬 力..... 235 HP

(2) 1,200 φ × 4,800 L 縦型アンモニア凝縮器 2 基

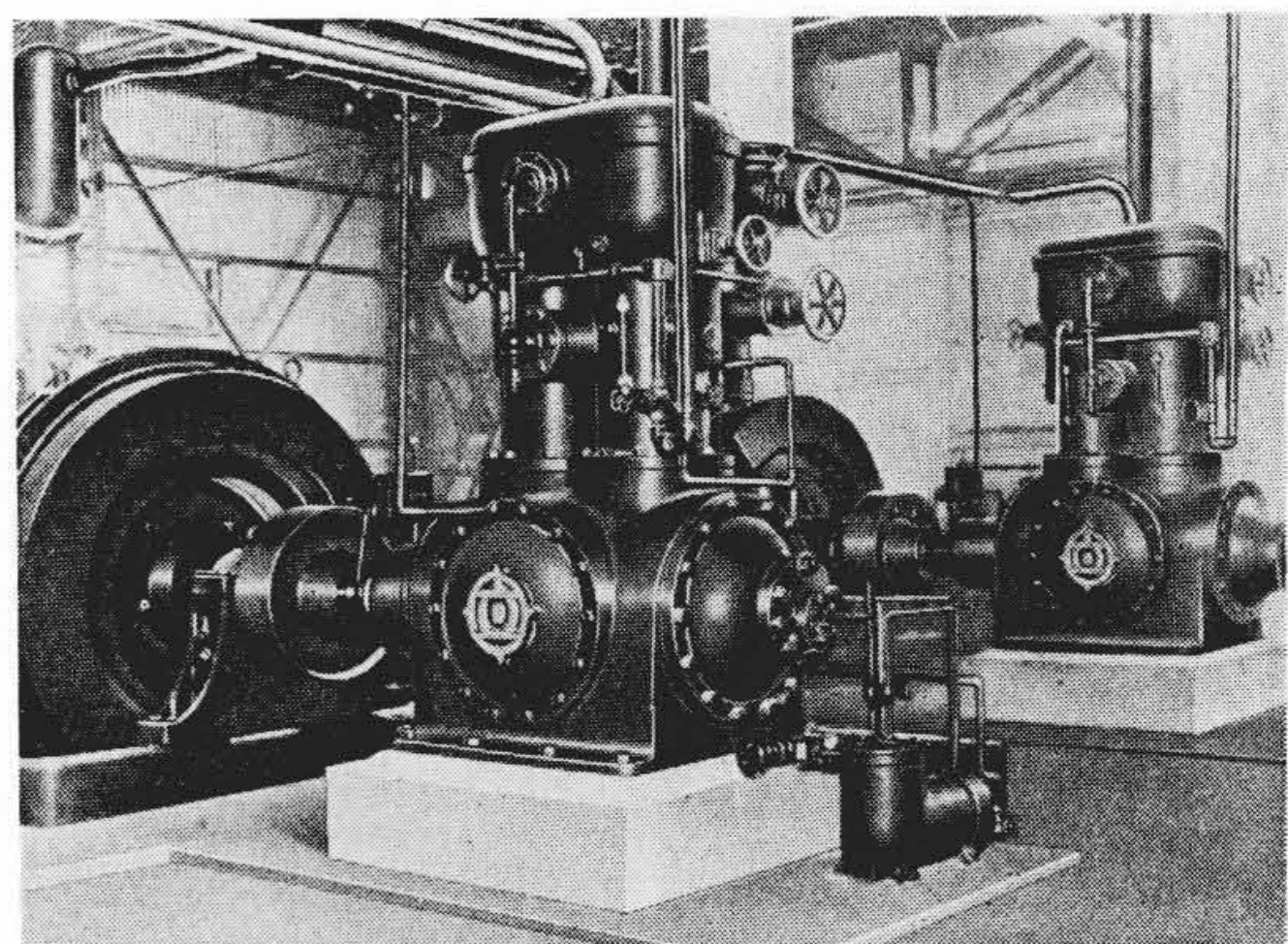
(3) 1,000 φ × 5,500 L アンモニア受液槽.... 1 基

(4) 500 φ × 1,500 L 油分離器..... 2 基

(5) 1,350 φ × 4,800 L 横型ブライン冷却器.. 2 基

(6) 760 φ × 4,800 L 横型ブライン冷却器.. 1 横

(7) 850 φ × 4,800 L 横型ブライン冷却器.. 1 基



第 14 図 某曹達アンモニア冷凍機機械室

Fig. 14. Machine Room of Ammonia Compressor Room

(8) 500 φ × 1,500 L 液分離器..... 2 基

(9) 400 φ × 1,200 L 液分離器..... 2 基

(10) 610 φ × 2,400 L 水加熱器..... 1 基

京都アイスパレススケートリンク

本スケート場はリンクが 2 階にあること及び冷房装置を有するという特長がある。即ち本スケート場は 2 階建であつて、1 階に機械室、電気室、事務室、更衣室等があり、2 階にスケートリンク、控室、喫茶室等がある。冷房装置はリンク冷却用の冷凍機と同型のアンモニア冷凍機と水冷却器により冷却水を作り、それを用いた空気調和装置からの冷風を送風機によりリンクサイドからリンク面の斜め上方に吹き出し、リンク面上に冷風のカーテンを作り外気を遮断してリンクの氷面を維持するものであつて、夏期の使用に対し万全を期している。

その主要機器は次の如くである。

(1) アンモニア圧縮機 (リンク冷却用) 3 台

型 式..... AV₂-RO

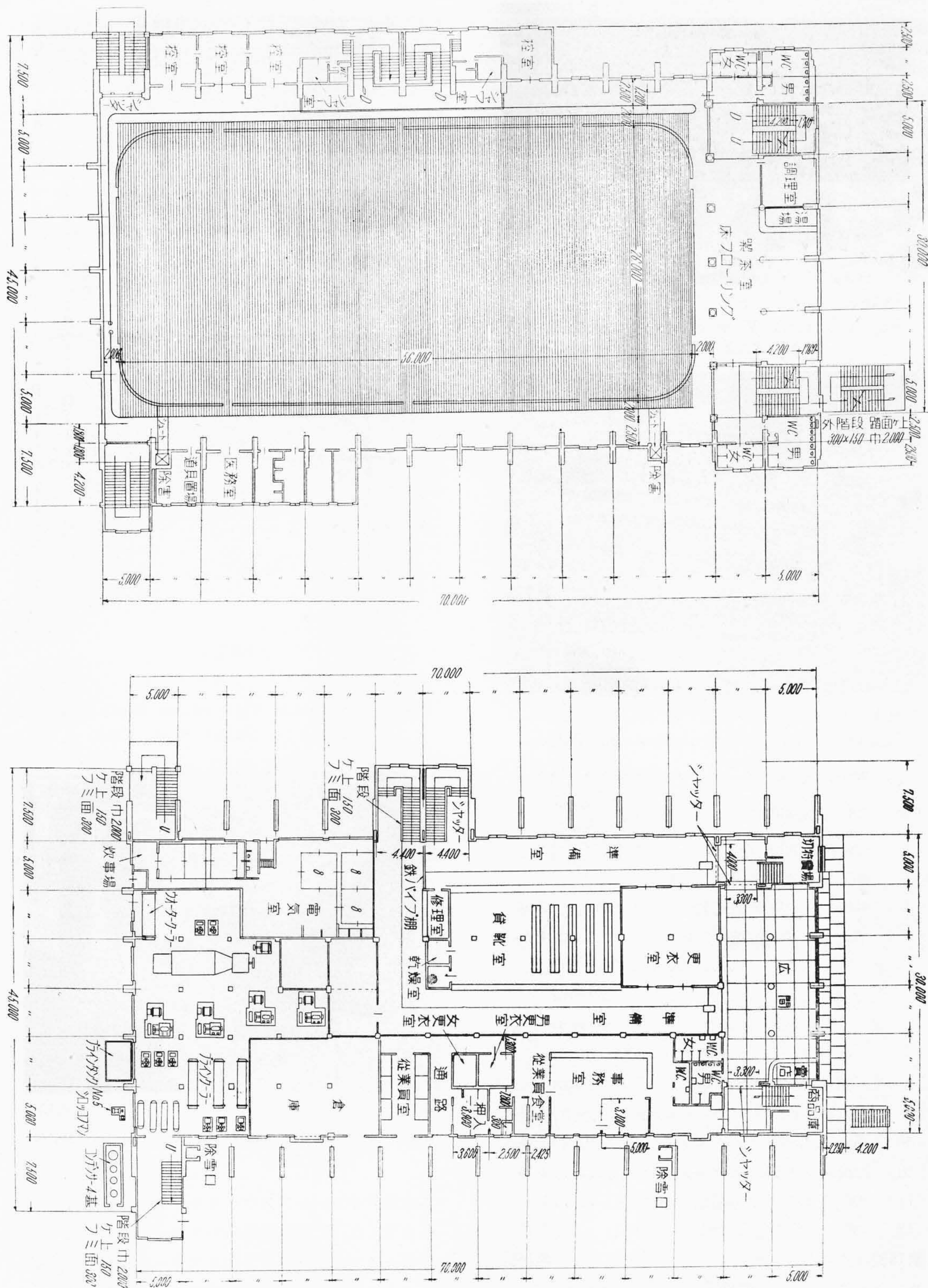
気 筒 径..... 250 mm

衝 程..... 250 mm

回 転 数..... 300 r.p.m.

吐 出 量..... 7.4 m³/min

電 動 機..... 100 HP



第15図 京都アイスパレススケートリンク配置図

Fig. 15. Flow Sheet of Kyoto Ice Palace Skate Rink



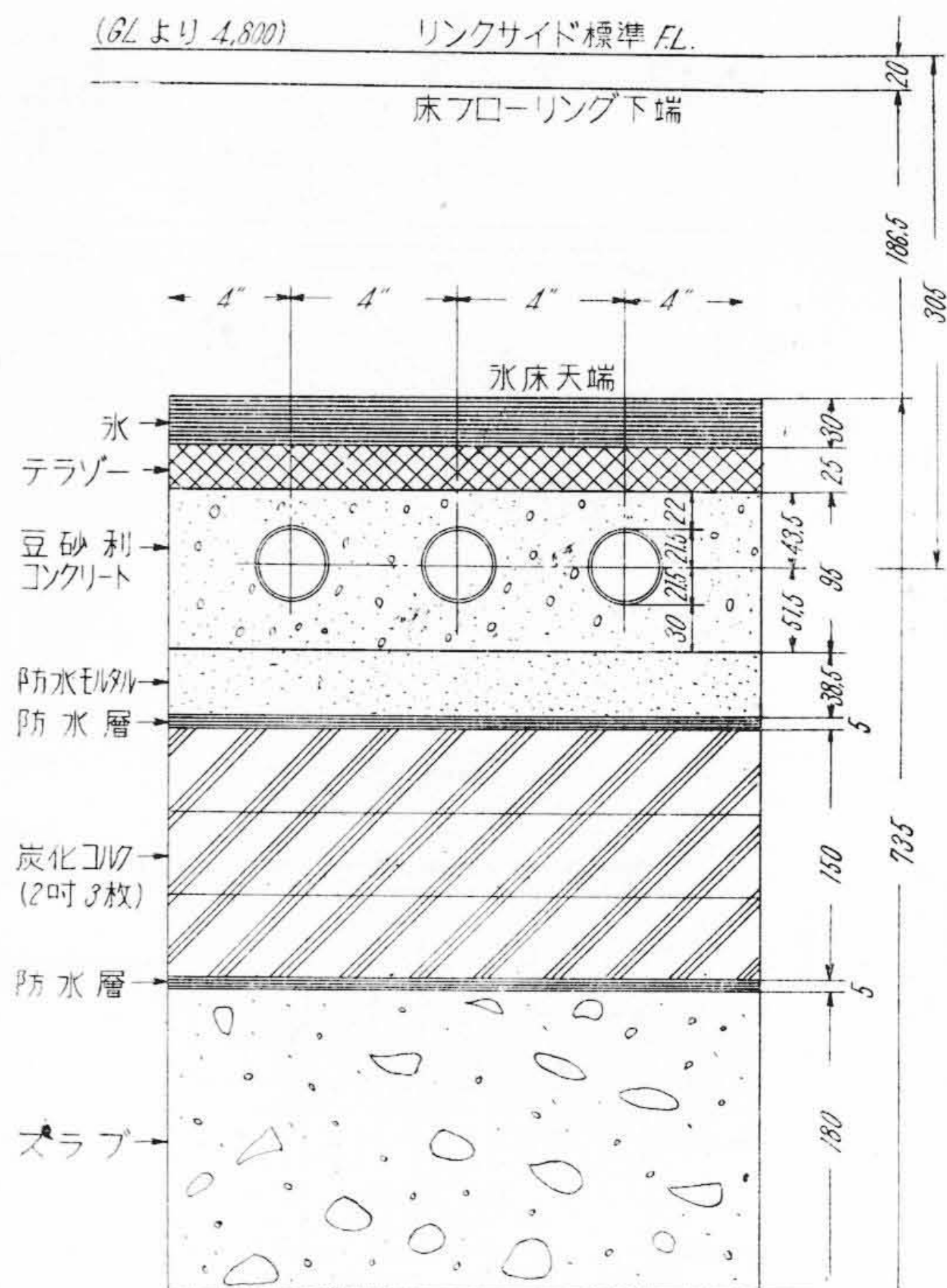
第 16 図 京都アイスパレススケートリンク
Fig. 16. Inside View of Kyoto Ice Palace Skate Rink



第 17 図 京 都 ア イ ス パ レ ス
Fig. 17. General View of Kyoto Ice Palace

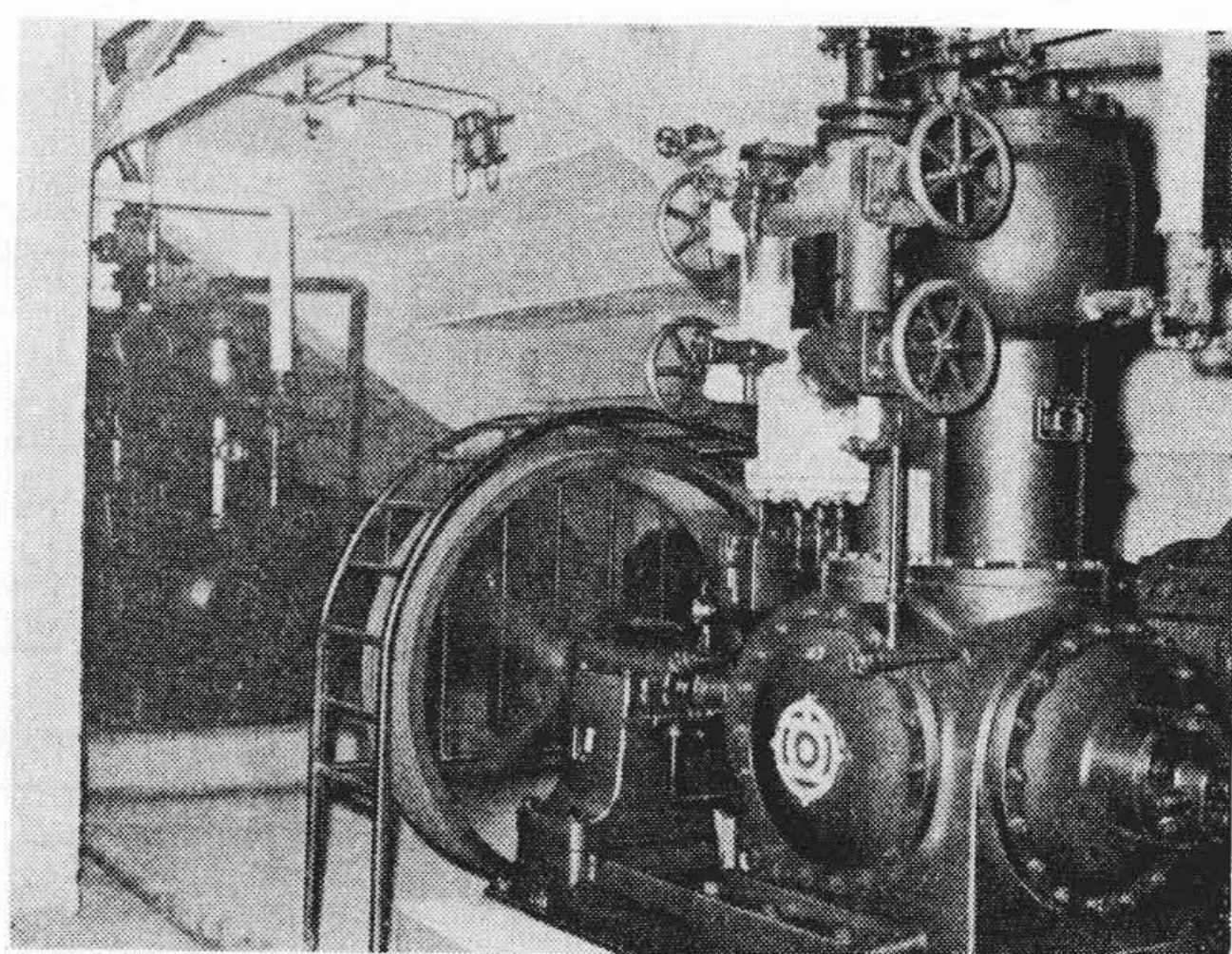
- (2) 760 ϕ $\times$ 4,800 アンモニア凝縮器(リンク冷却用) 3 基
- (3) 600 ϕ $\times$ 3,000 アンモニア受液槽(リンク冷却用) 3 基
- (4) 900 ϕ $\times$ 4,800 ブライン冷却器 (リンク冷却用) 3 基
- (5) 400 ϕ $\times$ 1,200 油分離器(リンク冷却用) 3 基
- (6) 400 ϕ $\times$ 1,200 液分離器(リンク冷却用) 3 基
- (7) アンモニア圧縮機(冷房用)..... 1 台
型 式..... AV₂-RO
気 筒 径..... 250 mm
衝 程..... 250 mm
回 転 数..... 300 r.p.m.
吐 出 量..... 7.4 m³/min
- (8) 970 ϕ $\times$ 4,800 アンモニア凝縮器(冷房用) 1 基
- (9) 750 ϕ $\times$ 2,800 アンモニア受液槽(冷房用) 1 基
- (10) 1,200 ϕ $\times$ 4,800 水冷却器(冷房用)..... 1 基
- (11) 500 ϕ $\times$ 1,400 油分離器 (冷房用)..... 1 基
- (12) 500 ϕ $\times$ 1,500 液分離器 (冷房用)..... 1 基

第15図は本スケート場のリンク配置図であり、第16図はリンクの写真である。第18図はリンク床断面図であり、図に示す如く保冷は2吋炭化コルク3層にて施行してある。



スケートリンク床断面図

第 18 図 京都アイスパレススケートリンク床断面図
Fig. 18. Sectional View of Ice Skate Floor for Kyoto Ice Palace Skate Rink



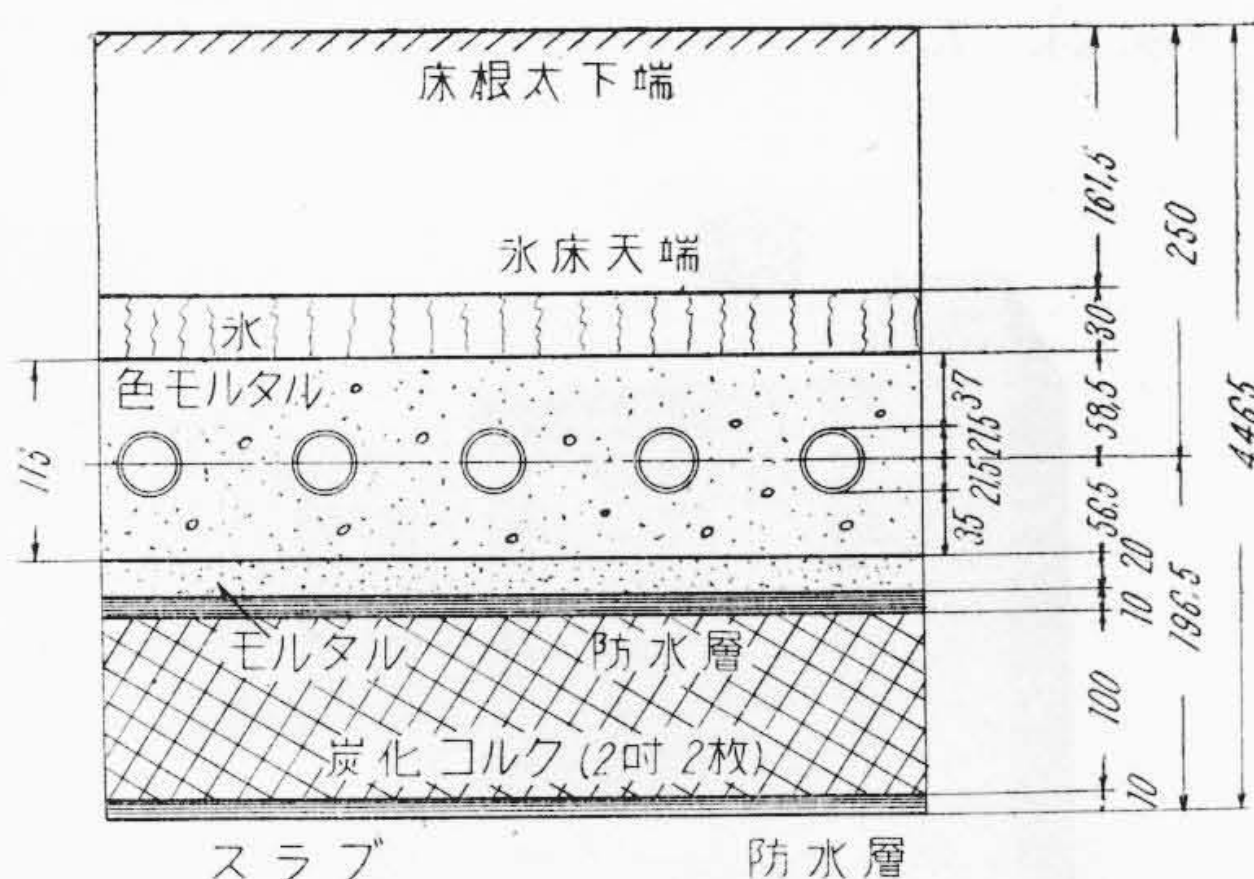
第 19 図 名古屋アイスパレススケートリンク機械室
Fig. 19. Machine Room of Nagoya Ice Palace Skate Rink

名古屋アイスパレススケートリンク

名古屋では 27 年戦後最初のスケートリンクとして日立アンモニア冷凍機による中日スケートリンクが開場したが、その好成績に鑑み更に規模を増大した新スケートリンクが開設され好評を博している。名古屋アイスパレスと中日スケートリンクは同一会社の経営になるもの



第20図 名古屋アイスパレススケートリンク
Fig. 20. Inside View of Nagoya Ice Palese Skate Rink



第21図 名古屋アイスパレススケートリンク床断面図
Fig. 21. Sectional View of Ice Skate Floor for Nagoya Ice Palese Skate Rink

であつて、かくの如く同一市内に同一会社により2つのスケートリンクが経営されるということは將に画期的なことであり、その成果が注目されている。

新スケートリンクの主要機器は次の通りである。

- | | | |
|-----|-----------------------------|----------------------------|
| (1) | アンモニア圧縮機..... | 3台 |
| | 型 式..... | AV ₂ -RO |
| | 気 筒 径..... | 250 mm |
| | 衝 程..... | 250 mm |
| | 回 転 数..... | 300 r.p.m. |
| | 吐 出 量..... | 7.4 m ³ /min |
| | 吸込圧力..... | 20 lb/in ² (g) |
| | 吐出圧力..... | 185 lb/in ² (g) |
| | 冷凍容量..... | 60.9 R.T. |
| | 電 動 機..... | 100 HP |
| (2) | 760 φ×4,800 アンモニア凝縮器 | 3基 |
| (3) | 600 φ×3,000 アンモニア受液槽 | 3基 |
| (4) | 1,000 φ×3,000 ブライン冷却器 | 3基 |
| (5) | 400 φ×1,200 油分離器 | 3基 |
| (6) | 400 φ×1,200 液分離器 | 3基 |

第19図、第20図はそれぞれその機械室及びリンクの写

真である。第21図に示す如く本リンクの防熱は炭化コルク 4 in 厚にて施行されている。

岐阜スケートリンク

大都市に於ける室内スケートリンクの盛況により地方都市に於てもスケート場の計画が盛になりつゝあるが、その最初のものとして岐阜市に日立アンモニア冷凍機によるスケートリンクが誕生した。本スケート場の成功は必ず他の都市のスケートリンク計画を促進せしめるものとして期待されている。

主要機器は下記の如くである。

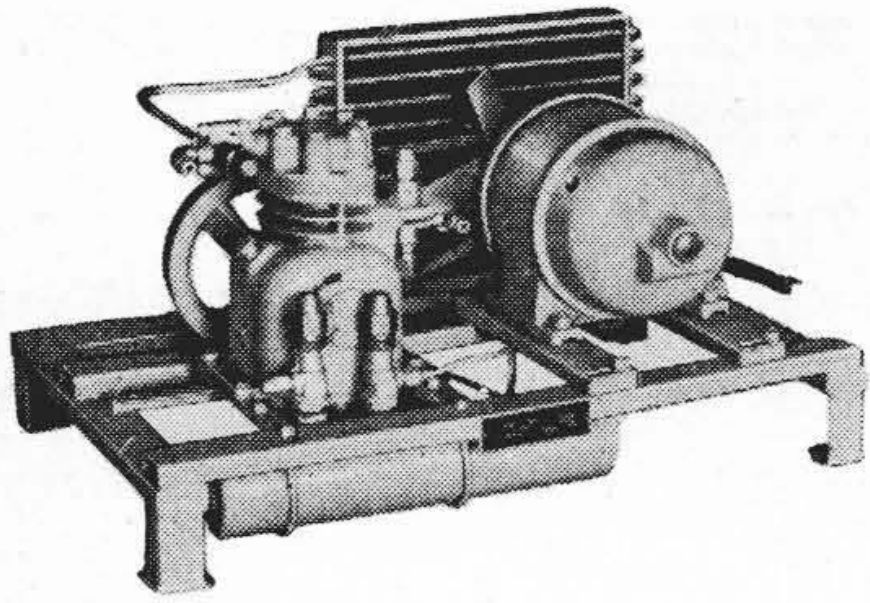
- | | | |
|-----|---------------------------|----------------------------|
| (1) | アンモニア圧縮機..... | 1台 |
| | 型 式..... | AV ₂ -RO |
| | 気 筒 径..... | 200 mm |
| | 衝 程..... | 200 mm |
| | 回 転 数..... | 300 r.p.m. |
| | 吐 出 量..... | 3.74 m ³ /min |
| | 吸込圧力..... | 20 lb/in ² (g) |
| | 吐出圧力..... | 185 lb/in ² (g) |
| | 冷凍容量..... | 30.8 R.T. |
| | 電 動 機..... | 50 HP |
| (2) | 760 φ×4,800 アンモニア凝縮器..... | 1基 |
| (3) | 600 φ×3,000 アンモニア受液槽..... | 1基 |
| (4) | 810 φ×4,800 ブライン冷却器..... | 1基 |
| (5) | 400 φ×1,200 油分離器..... | 1基 |
| (6) | 400 φ×1,200 液分離器..... | 1基 |

フreon及びメチルクロライド冷凍機 Freon (F-12) and Methyl-Chloride Condensing Units

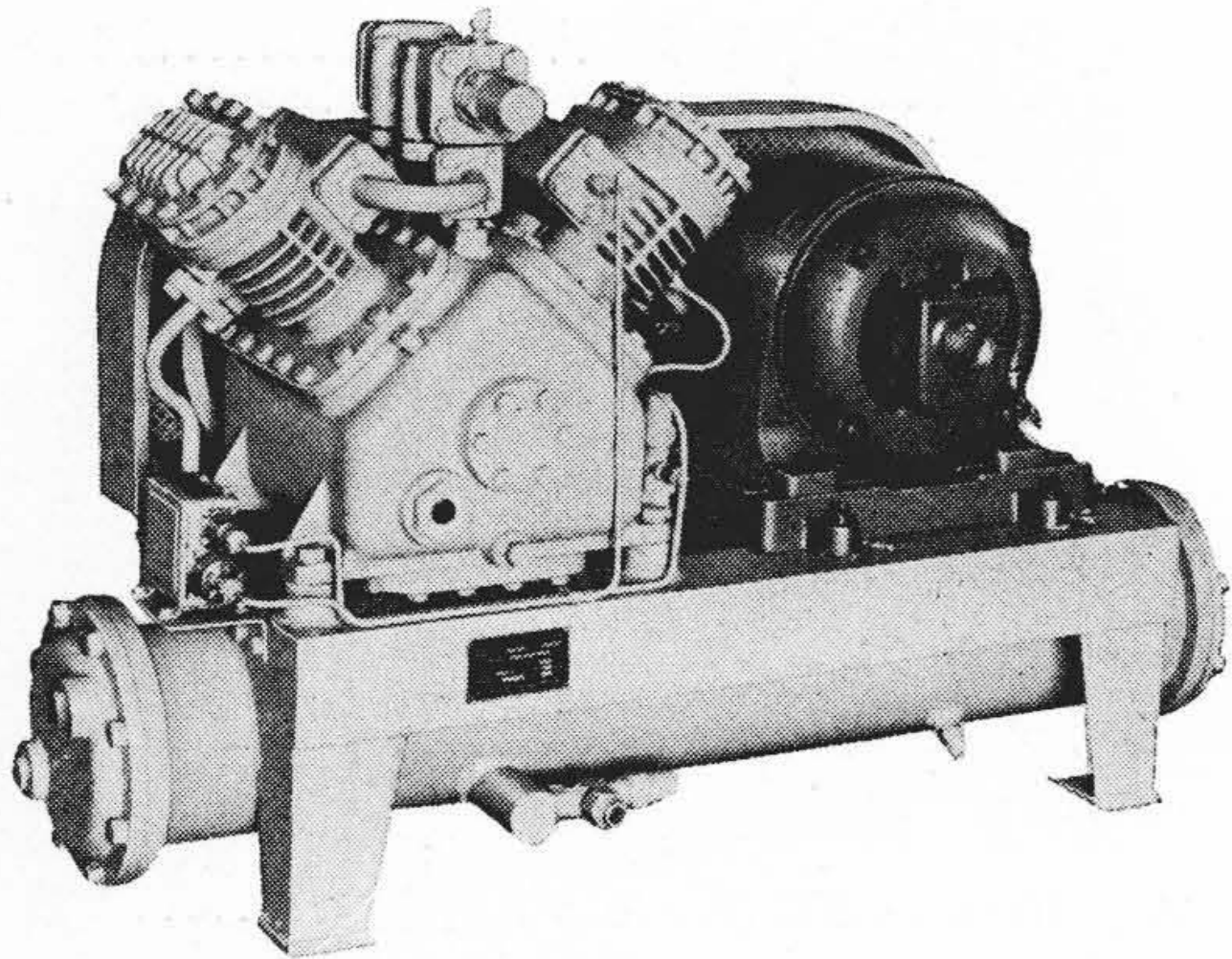
昭和 28 年度に於けるフレオン及びメチルクロライド冷凍機の需要は冷凍冷蔵に及び冷房用として各方面に亘り著しい増加を示し、又その性能に於ても改善が加えられ、日立冷凍機（コンデensingユニット）の評判を一段と向上した。尙 27 年以來研究を続けておつたフレオン高速多気筒機の完成を見た。以下昭和28年度に於て新たに設計された標準製品及び応用製品の主なるもの並びにフレオン高速多気筒機に就いて説明する。

標準仕込製品

昭和 27 年度は標準仕込品として 1/4 HP から 50 HP の容量まで量産して来たが、昭和28年度には上記製品中 1/4 HP, 5 HP, 7.5 HP 型の冷凍機を下記仕様の如く、気筒数を従来のものの 2 倍にしてその性能を一段と向上させた。尚 5 HP, 7.5 型の冷凍機は特に振動及びシリンダヘッドより発する騒音が極力小さくなるよう設計され本年度パッケージ型エアコンデিশヨナに使用されて、その他一般用に使用されたものと共に好評を博した。



第 22 図 1/4 HP フレオン 冷凍機
Fig. 22. 1/4 HP Freon-12 Condensing Unit



第 23 図 5 HP フレオン 冷凍機
Fig. 23. 5 HP Freon-12 Condensing Unit

仕 様

(1) 型 式.....FV₂-CL 又は MV₂-CL

気 筒 径..... 28 mm

衝 程..... 22 mm

気 筒 数..... 2

回 転 数..... 710 r.p.m.

冷 凍 容 量..... 150 kcal/hr

電 動 機..... 1/4 HP

(2) 型 式....FVV₄-^{AW}/_{CW} 又は MVV₄-^{AW}/_{CW}

気 筒 径..... 75 mm

衝 程..... 58 mm

気 筒 数..... 4

回 転 数..... 420 r.p.m. (AW)

530 r.p.m. (CW)

冷 凍 容 量..... 9,400 kcal/hr (AW)

7,000 kcal/hr (CW)

電 動 機..... 5 HP

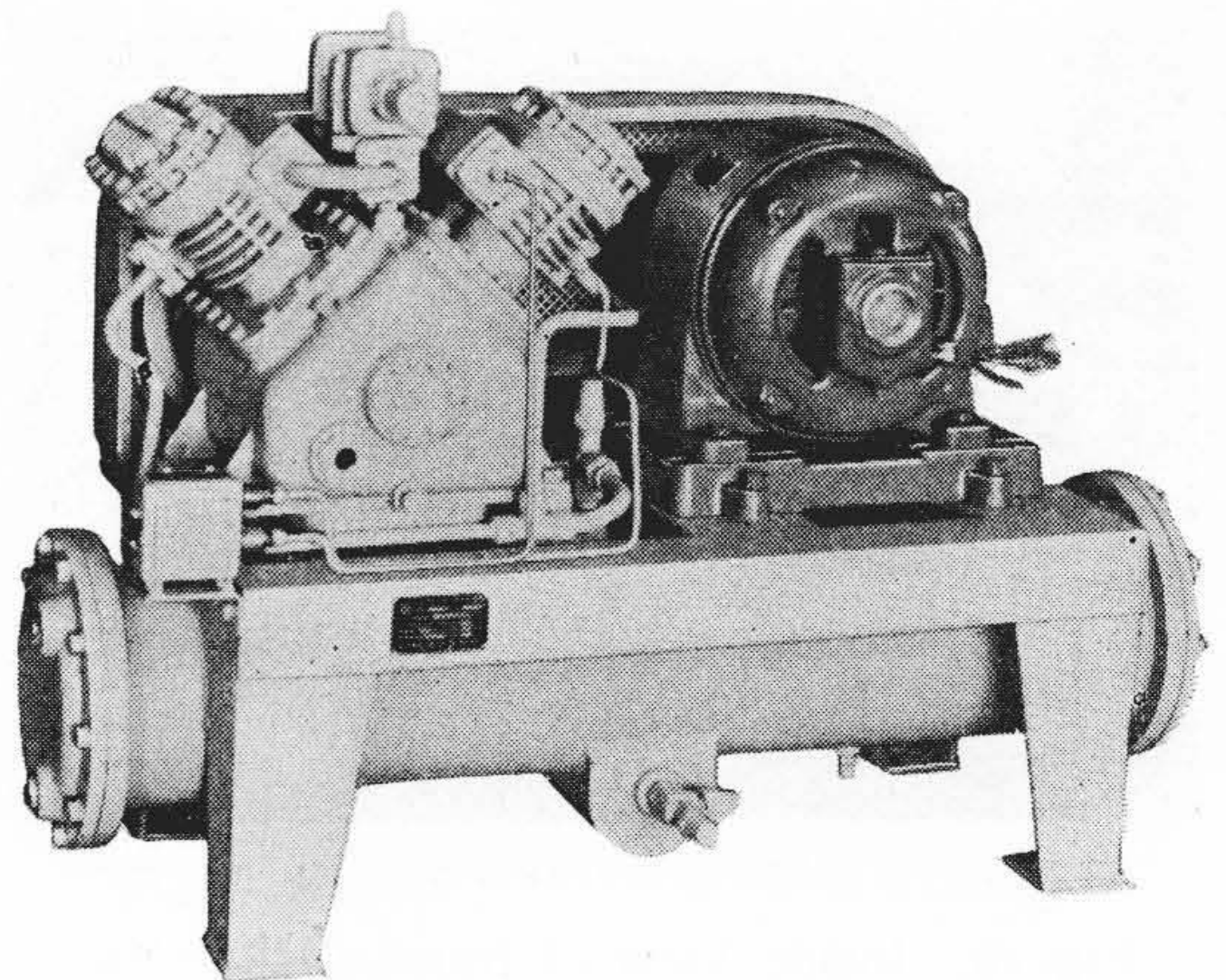
(3) 型 式....FVV₄-AW 又は MVV₄-AW

気 筒 径..... 75 mm

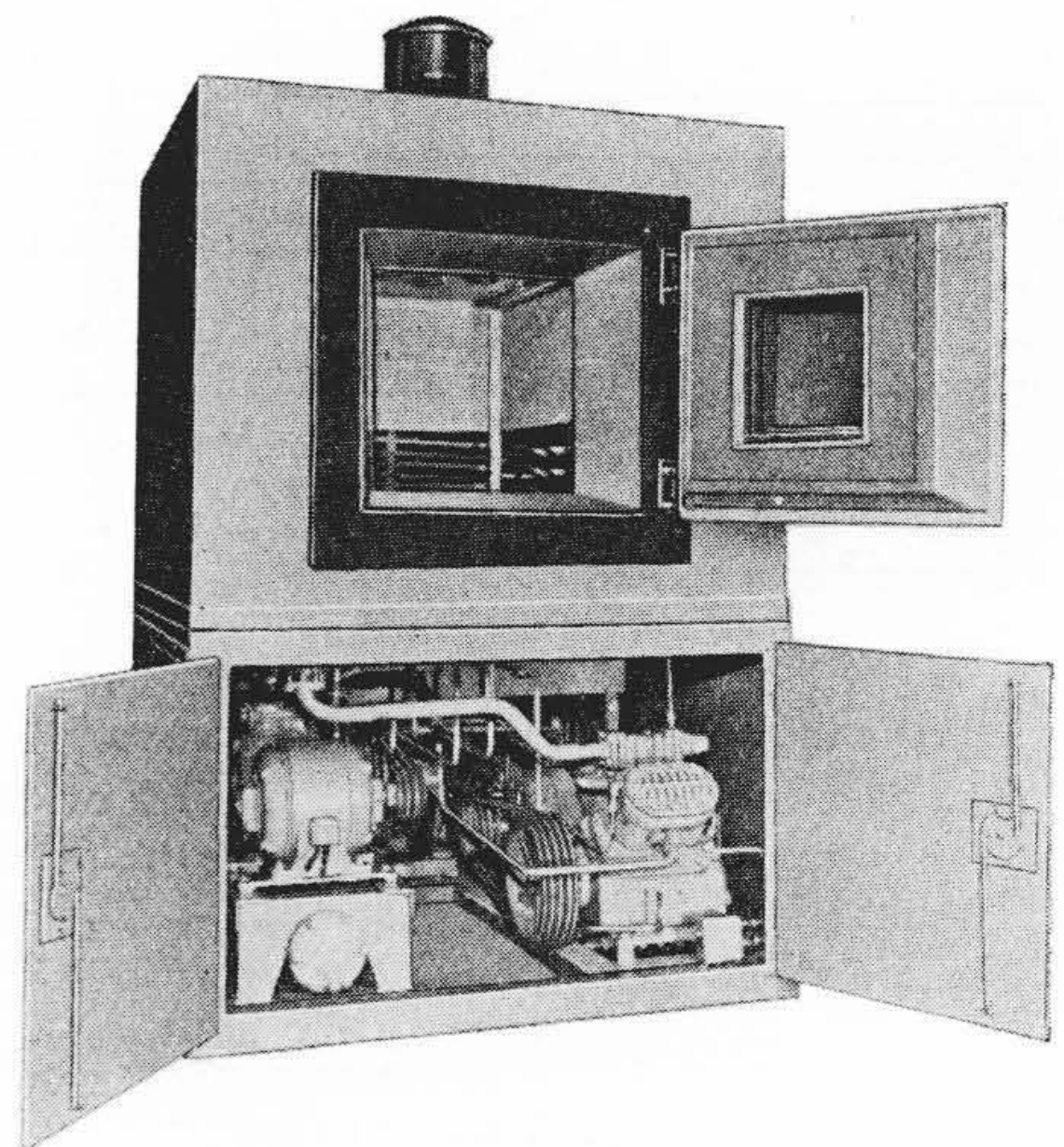
衝 程..... 58 mm

気 筒 数..... 4

回 転 数..... 580 r.p.m.



第 24 図 7.5 HP フレオン 冷凍機
Fig. 24. 7.5 HP Freon-12 Condensing Unit



第 25 図 極 低 温 恒 温 槽 装 置
Fig. 25. Extra Low Temperature Equipment

冷 凍 容 量..... 14,400 kcal/hr

電 動 機..... 7.5 HP

尚上記仕様中の冷凍容量は冷媒凝縮温度 +37°C, 冷媒蒸発温度 -1°C (AW), -15°C (CW) の時を示す。

日本電気納極低温恒温装置

本装置は電気計器の性能試験に使用するもので、庫内温度を -60°C にするため 3 段圧縮方式を行つたものである。

仕 様

測定室寸法 幅 500×奥行 600×高さ 500 mm

最低到達温度 -60°C (外気温度 +25°C)

温度変化範囲 -60°C ~ +90°C (外気温度 +25°C)

温度降下速度 +30°C より -60°C に到達するに要する時間: 3 時間 (外気温度 +25°C)

温度上昇速度 $+30^{\circ}\text{C}$ より $+90^{\circ}\text{C}$ に到達するに要する時間: 45 分 (外気温度 $+25^{\circ}\text{C}$)

温度分布精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

使用冷凍機

高圧側圧縮機 気筒径.....50 mm
衝程.....40 mm
気筒数.....2
電動機.....2 HP

2 段ブスタ圧縮機

気筒径.....75 mm
衝程.....58 mm
気筒数.....2
電動機.....2 HP

1 段ブスタ圧縮機

気筒径.....75 mm
衝程.....58 mm
気筒数.....4
電動機.....3 HP

使用冷凍.....フロン (F-12)

釜石製鉄所納クレーン運転室冷房装置

製鉄所に於て、灼熱したインゴットを運搬するストリッパークレーンの運転室は非常な高温 (常時 45°C , 最高 65°C 程度) になるため運転者の体力は激しく消耗されるのでクレーン運転室を冷房することが要求されるようになった。今回釜石製鉄所納めストリッパークレーン運転室冷房装置として試作的に下記仕様のものを製作した。尚本装置は運転室内を完全に冷房することが困難なため一応運転者のみに冷風を吹きつけるように設計されたものである。

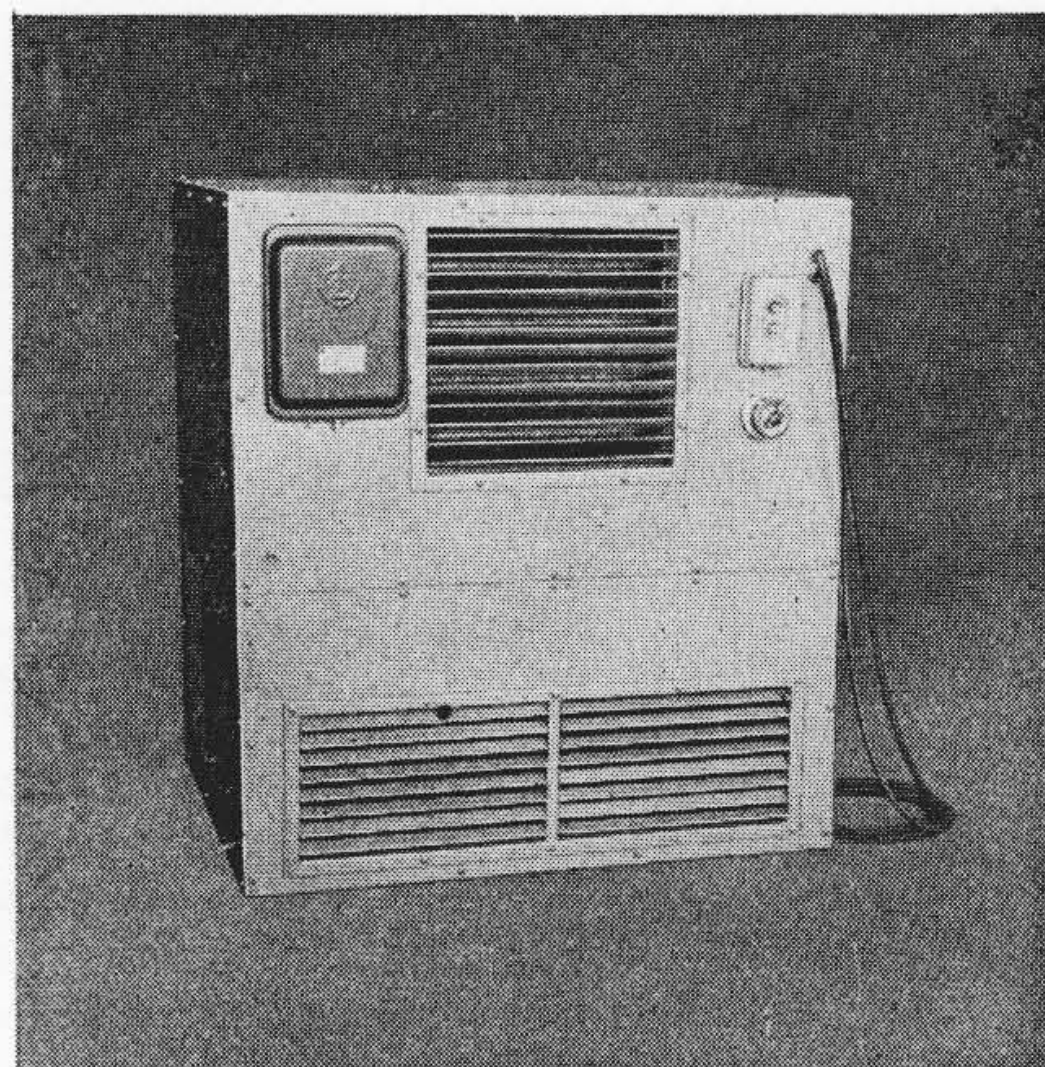
仕 様

外径寸法.....幅 800×奥行 840×高さ 920 mm
吐出風量.....8 m³/min
使用外気温度..... $+45^{\circ}\text{C}$
冷房容量.....940 kcal/hr
使用冷凍機 型 式.....FV₂-AL
電動機.....1 HP
使用冷媒.....フロン (F-12)

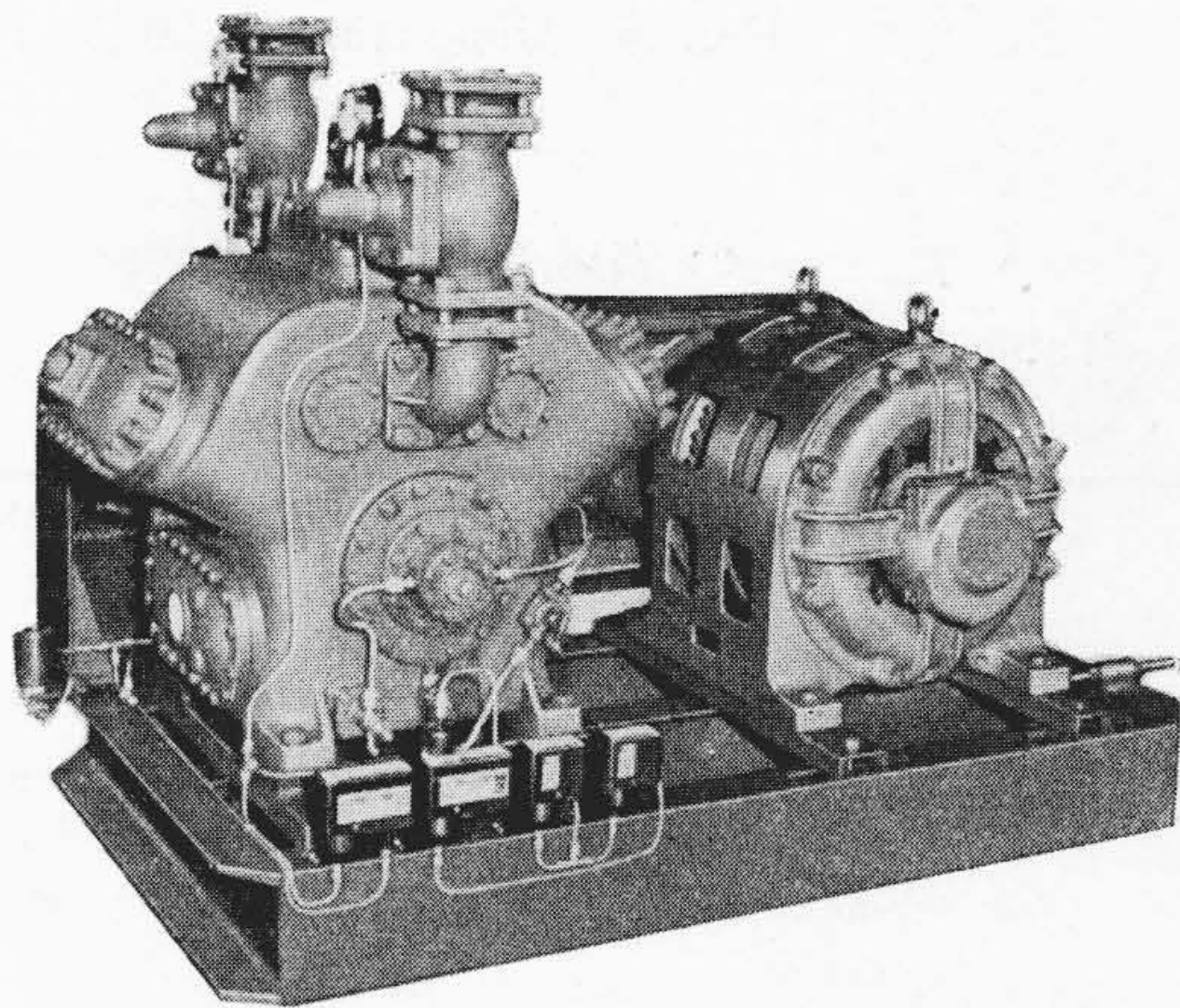
フロン高速多気筒冷凍機

冷房並びに空気調和用として大容量のものは、ターボ冷凍機が使用されるが、近時精密機械室或は電話交換室等の空気調和用、中小ビルデング、劇場等の比較的小容量の冷房用として 20~75 HP 程度のフロン冷凍機の需要が盛となつた。この要求に応え日立製作所に於ては多年の研究と寿命試験の結果、フロン高速多気筒冷凍機の仕込生産を開始した。その特長とする点は

(1) アンロード装置により極めて軽負荷の起動をな



第 26 図 クレーン運転室冷房装置
Fig. 26. Air Conditioning Equipment of Stripping Crane Operating Room



第 27 図 50 HP フロン高速多気筒冷凍機
Fig. 27. 50 HP Freon Multi-Cylinder Compressor Unit

すのでラインスタートの電動機を使用出来る。

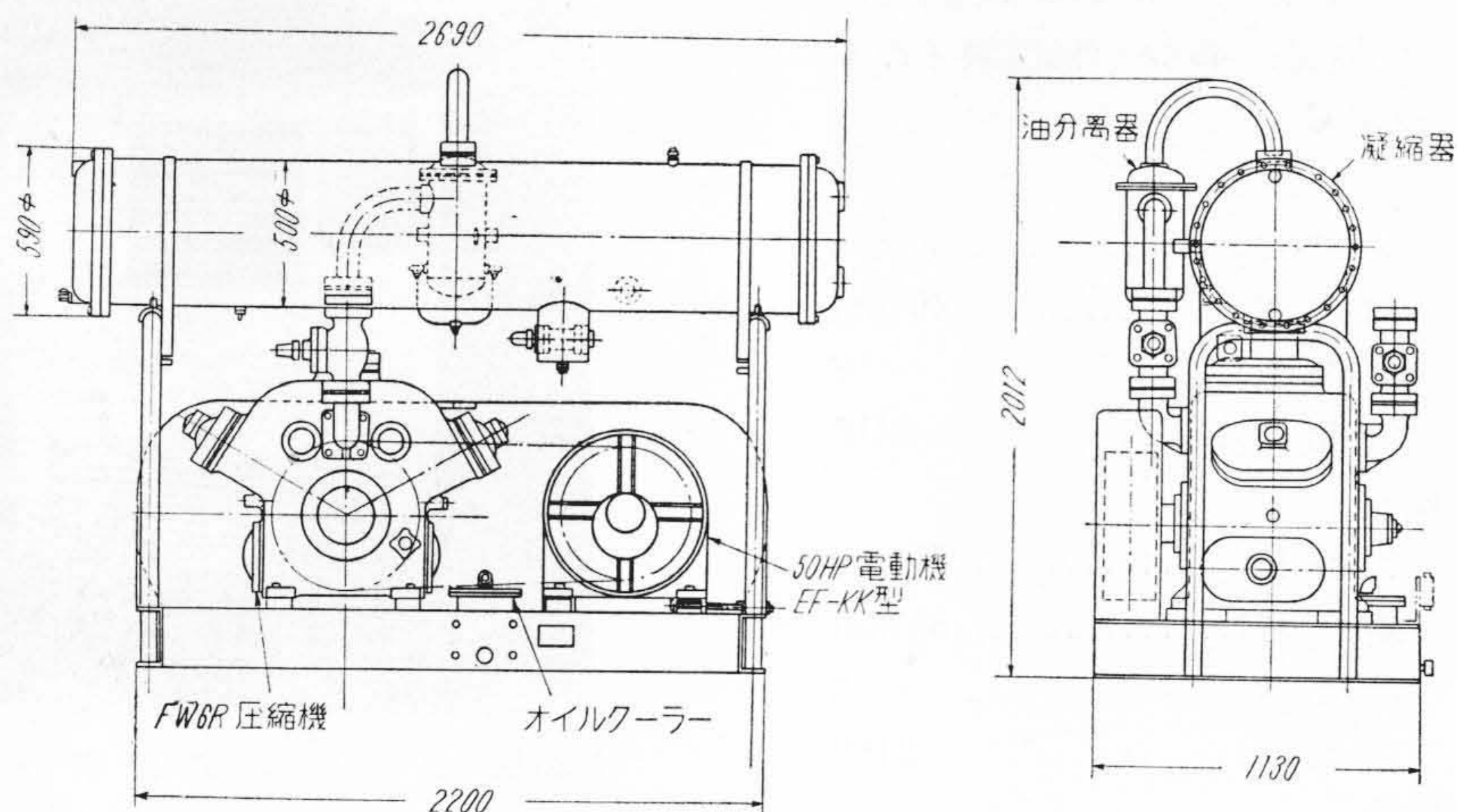
(2) アンロード装置は容量調節装置にもなり、冷凍サイクルの容量に応じて 100% から 33% までの最適容量で運転出来るので動力費は最低限に節約することが出来る。

(3) 回転部分摺動部分は 20 HP より 75 HP まで共通で互換性を有し、特にシリンダはシリンダライナを使用しているので交換が極めて容易である。

(4) 凝縮器は圧縮機上にスタンド型にてユニットになつていたので、オーダーメイドの場合は簡単に仕様に合致したユニットとすることが出来る。

(5) 多気筒内燃機関の如き特殊な気筒配列と運動部分の静的動的バランスを完全にとることにより、強固な基礎工事を要することなく極めて静粛なる運転をすることが出来る。

第 27 図写真は 50 HP フロン圧縮機を示し、第 3 表



第 28 図 50 HP フレオン高速多気筒冷凍機寸法図

Fig. 28. Dimension of 50 HP Freon Multi-Cylinder Compressor Unit

第 3 表 フレオン高速多気筒冷凍機仕様表

Table 3. Specification of Freon Multi-Cylinder Compressor Units

型 式		FW2R-AW	FW3R-AW	FW6R-AW	FWV8R-AW
圧縮機諸元	気筒径 (mm)	115	115	115	115
	衝程 (mm)	90	90	90	90
	気筒数	2	3	6	8
	回転数 (r.p.m.)	900	900	900	900
	吐出量 (m ³ /hr)	101	152	303	404
	容量 蒸発 5°C (kcal/凝縮 30°C hr)	51,800	77,800	155,600	207,200
	電動機 (HP)	20	30	50	75
容量調整	方 式	吸入弁開放型			
	範 囲 (%)	100.50	100.66.33	100.66.33	100.75.50
管接続	吸入管 (in)	2	2 1/2	3	4
	吐出管 (in)	2	2	3	3
凝縮器諸元	胴 径 (mm)	400	400	500	580
	有効長 (mm)	2,200	2,200	2,400	2,400
	冷媒出口 (in)	1	1	1 1/4	1 1/2
	冷却水入口 (in)	2	2	3	4
	冷却水出口 (in)	2	2	3	4
	冷却水温 (°C)	22	22	22	22
大約寸法	幅 (mm)	900	1,000	1,130	1,280
	高 (mm)	1,760	1,940	2,010	2,180
	長 (mm)	2,390	2,400	2,690	2,725
製品重量 (kg)		—	—	—	—

は仕込のフレオン高速多気筒冷凍機の仕様を示している。

第28図は 50 HP フレオン高速多気筒コンデンシングユニットの寸法図である。

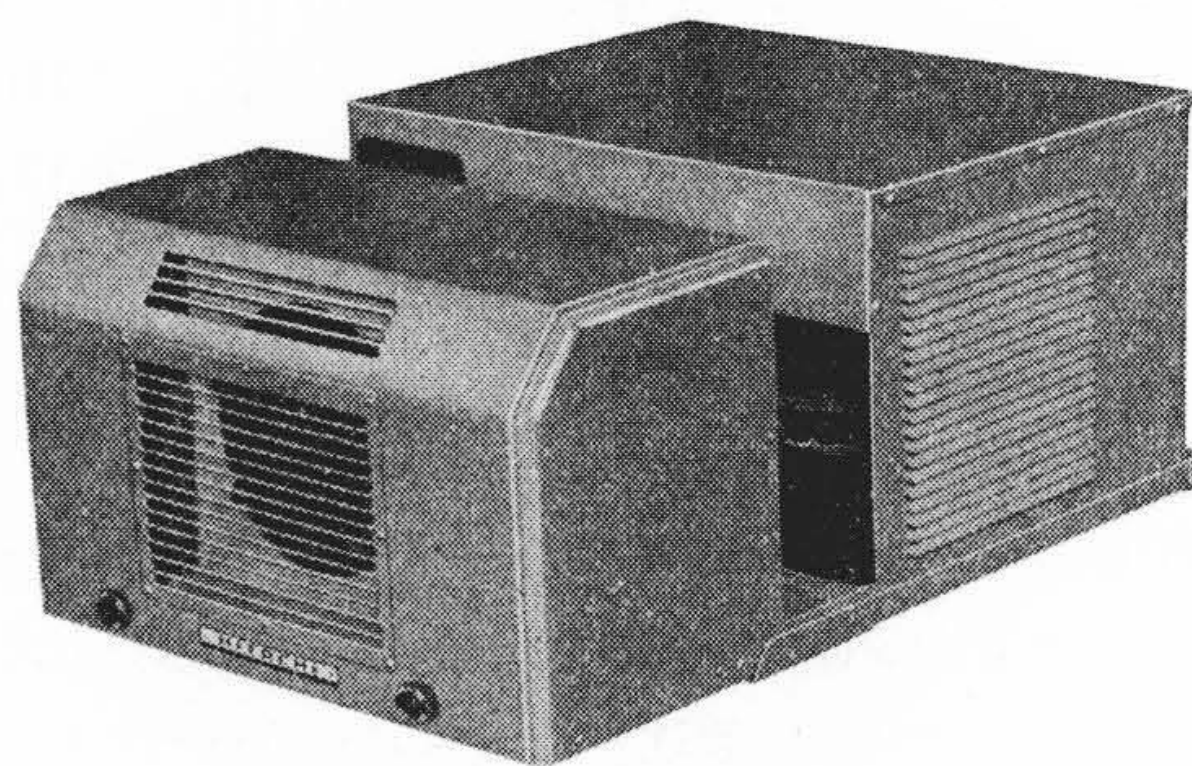
第 29 図 FW-50 ウインド型
エアコンデショナ

Fig. 29. Window Type Air Conditioner (Type FW-50)

エアーコンデショナ Air Conditioners

ウインド型エアーコンデショナ

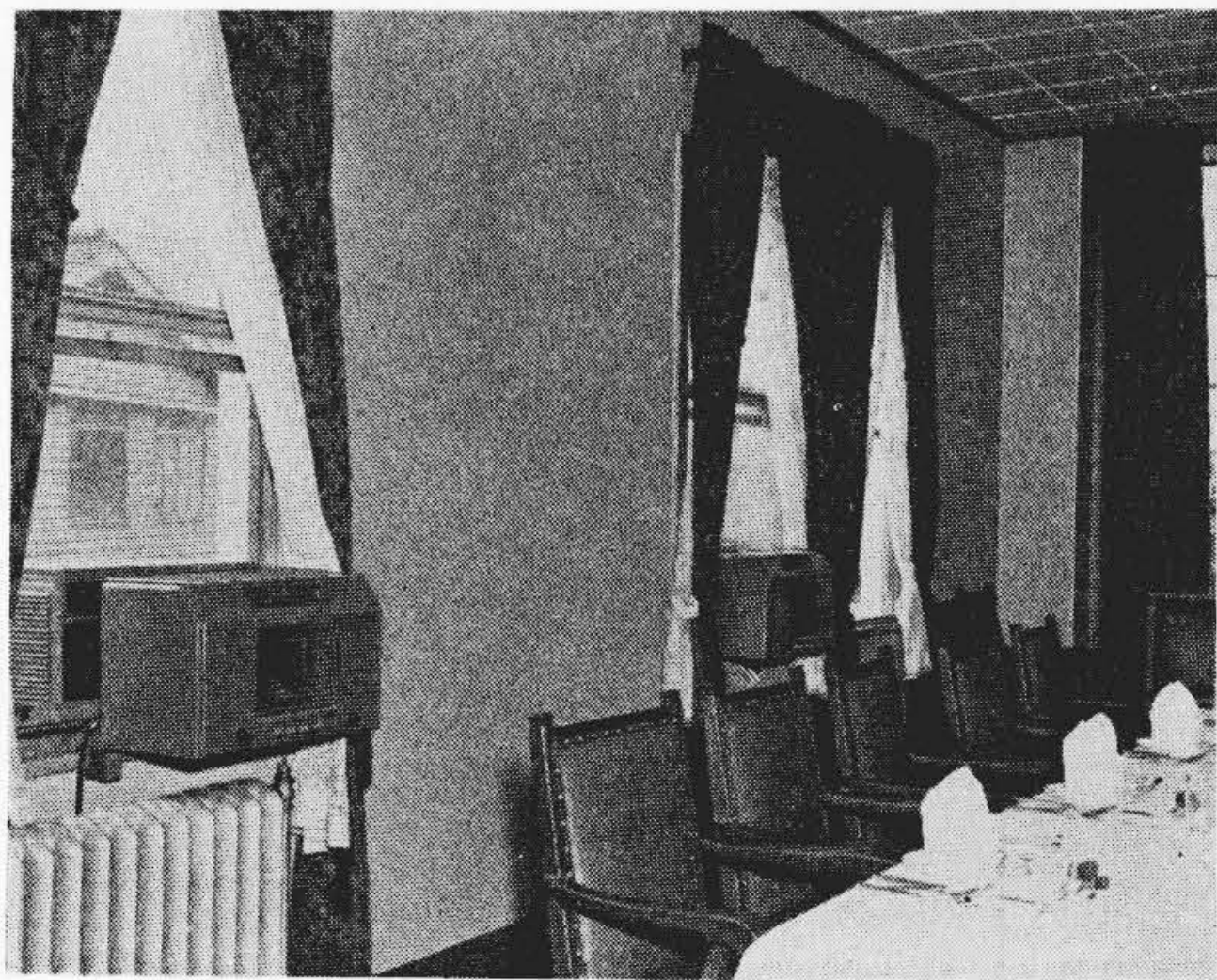
最近生活の改善並びに文化の向上に伴い、空気調和の必要性が広く取り上げられて来た。

本機は極めて簡単に室内空気の冷却及び除湿を行うと共に塵埃の除去及び換気を行うことが出来るものである。

ウインド型は昭和 27 年日立製作所が運輸省観光部から研究補助金を得て研究を重ねた結果、国内製品のトップを切つて発表した製品である。

28年度は27年度に市販した AW-50 型に改良を加えて新に FW-50 型を発表した。その改良点を列記すると、

- (1) 冷凍容量を約 3 割増加した
- (2) 蒸発器室と凝縮器室とを 2 つに分けて、容易に窓に取付けられるような構造とした
- (3) 密閉型圧縮機の起動方式を電源周波数にあまり関係のない電圧起動方式を採用した



第30図 FW-50 ウインド型エアコン
デিশヨナの設置図

Fig. 30. Installation of Window Type
Air Conditioner (Type FW-50)

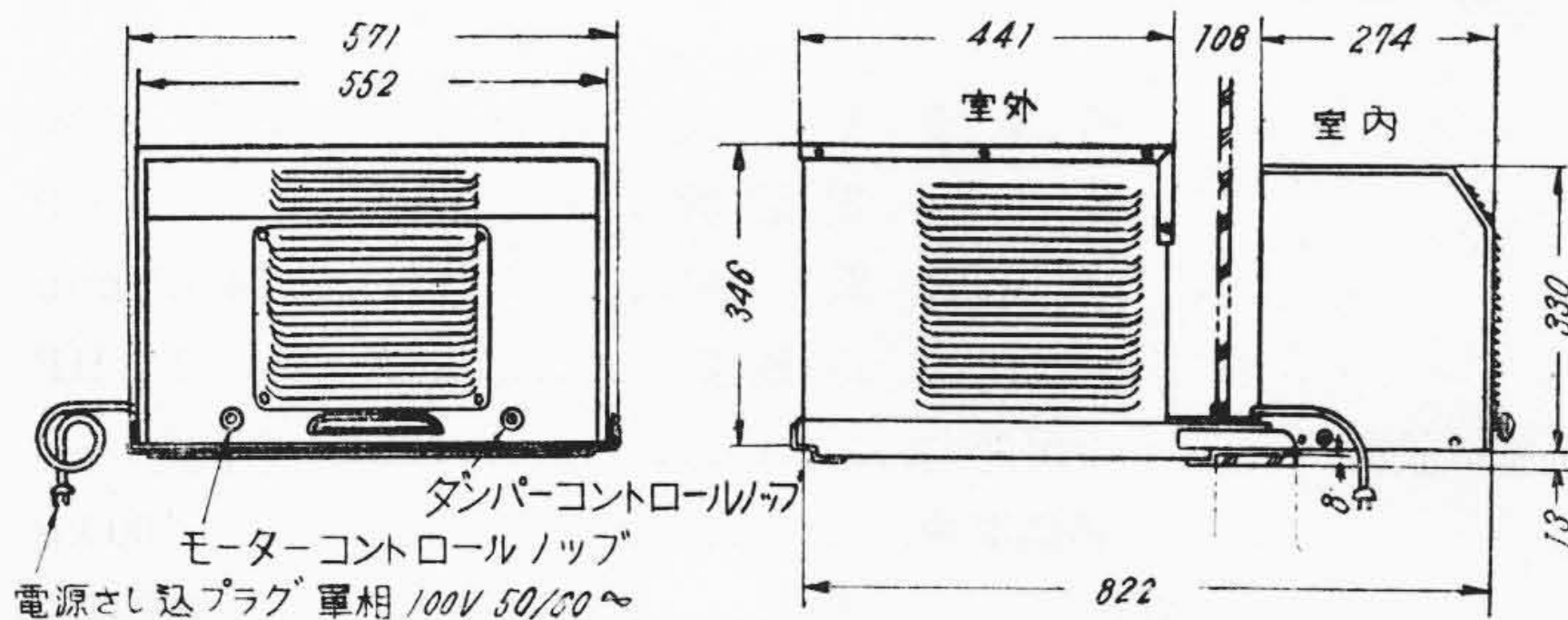
- (4) 冷風の吹出し口（グルリ）を取りはづし可能な構造として冷風の方向を上下に変えることが出来るようにした。
- (5) 外法寸法及び重量がいちじるしく減少した等である。

本機の設置方法は第30図に見る如く窓に簡単に取付けられ、電源は单相 100 V であるため動力線引込みの必要もなく、水道管工事等も不要で至極便利なものである。

又操作は簡単で運転状態は極めて静粛なるよう特に考慮が払われている。

仕 様

外形寸法 (mm)....幅 552×奥行 822×高さ 346
室内に出る寸法 (mm)....幅 552×奥行 328×高さ 330
圧縮機.....全密閉往復動型
電動機....1/2 HP 電動機直結 蓄電器起動式
冷房用ファン.....10 W 電動機直結
凝縮器用ファン.....16 W 電動機直結
電 源.....单相 100 V, 50/60~



第31図 FW-50 ウインド型エアコンデিশヨナ寸法図

Fig. 31. Dimensions of Window Type Air Conditioners
(Type FW-50)

冷凍容量..... 1,200/1,440 kcal/hr
吐出風量..... 12 m³/min
除湿量..... 0.8 l/hr
外 筐 高級仕上鋼板製ローズグレー色合成樹脂塗料焼付

製品重量..... 69 kg

附属品.....据付用部品一式

パッケージ型エアコンデিশヨナ

最近 20 坪から 60 坪程度の部屋の冷房、換気、除湿を行う可搬式の空気調和機が要求されるようになった。

日立パッケージ型エアコンデিশヨナはこれ等の要求を満足するものである。即ち本機は特殊焼付塗装を施した美装鋼板製キャビネット内に冷凍機、蒸発器、送風機等一切を納めた。可搬式の空気調和機である。

本機の特長

(1) デザインが高級優美である。

(2) 据付が簡単である。

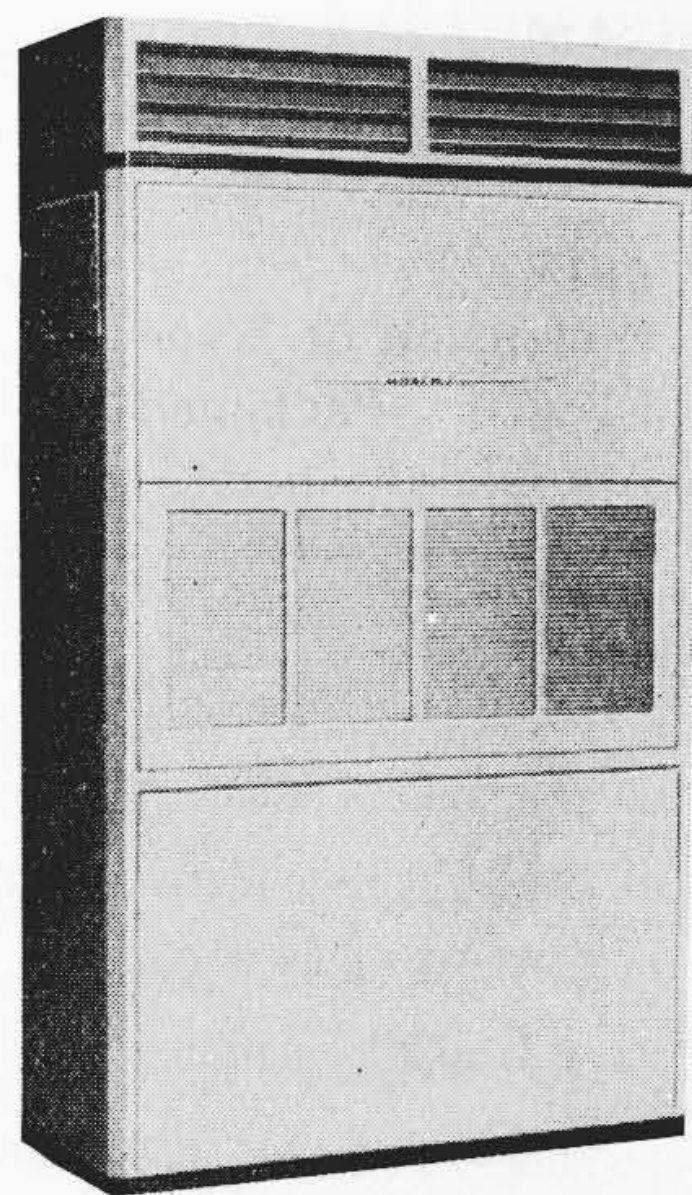
特別な基礎工事は必要がなく、床の上に設置して単に給排水の配管及び三相 200 V の動力配線をするのみにて使用することが出来る。

(3) 取扱いが容易である。

(4) 自動的に快適な冷房が出来る。

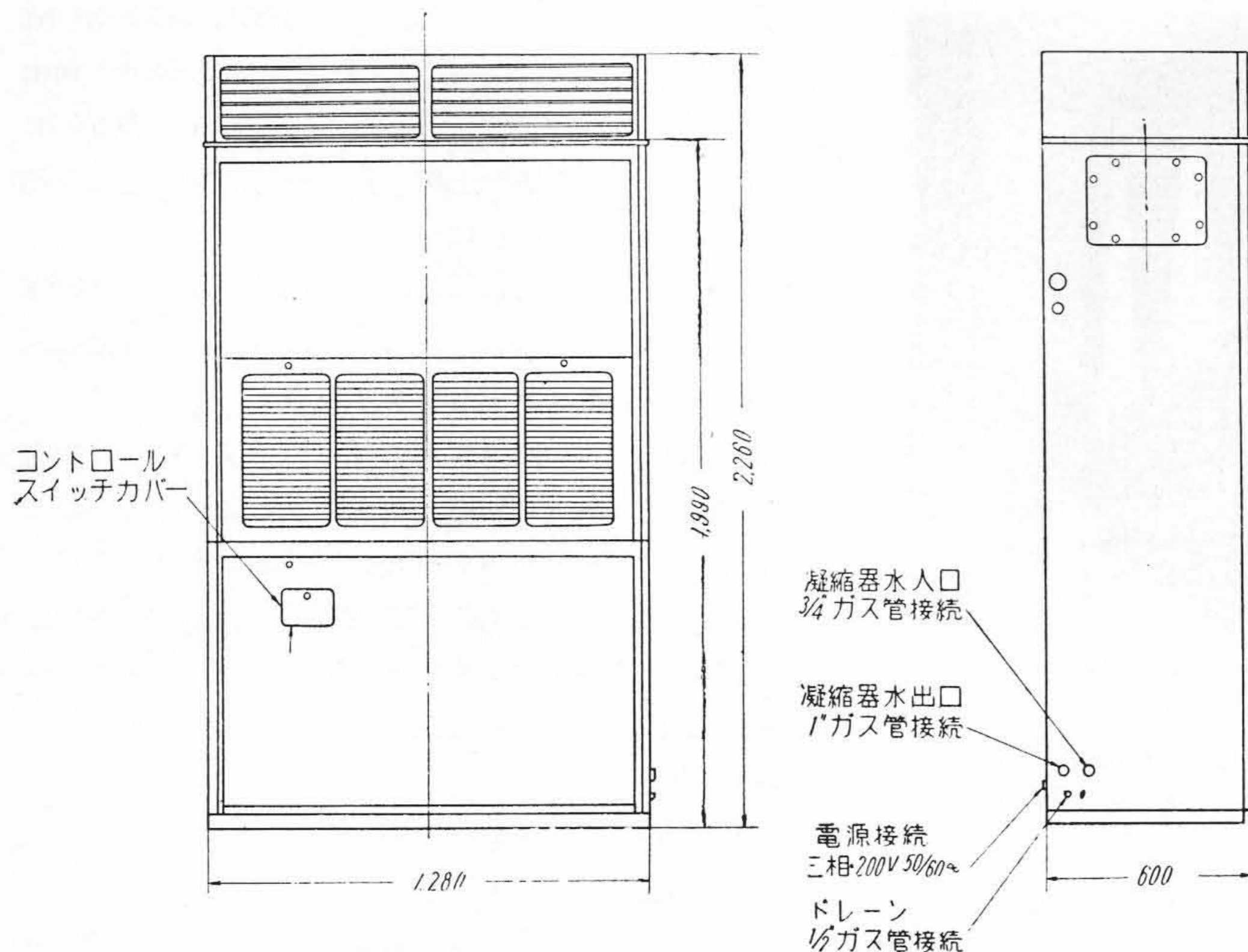
(5) 静粛運転が出来る。

冷凍機及び送風機は、音響に関し特別の注意を以つて設計製作され、キャビネットの内側には吸音材にて音響防止を施してあり、静粛運転が出来る。



第32図 パッケージ型エアコン
デিশヨナ
(FW-50 型)

Fig. 32. Packaged Air Con-
ditioner (Type FF-
500)

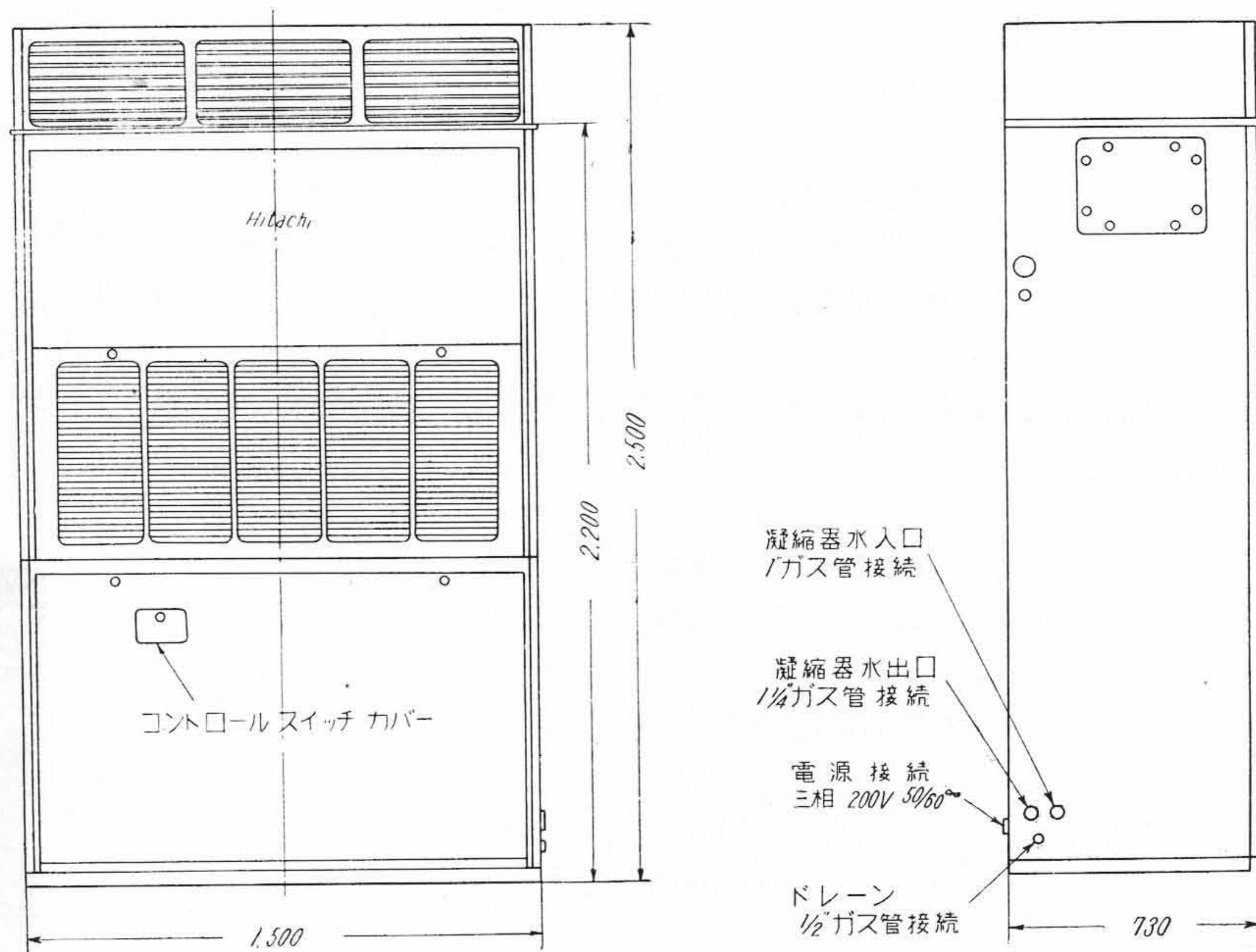


第 33 図
FF-500 型エアーコン
デিশヨナ寸法図

Fig. 33.
Dimension of Type
FF-500 Packaged Air
Conditioner

第 34 図
FF-750 型エアーコン
デিশヨナ寸法図

Fig. 34.
Dimension of Type
FF-750 Packaged
Air Conditioner



(6) 安全装置が完備している。

(7) 空気の吹出を自由に調節出来る。

(8) 暖房用にも使用出来る。

(9) 組合せ運転が出来る。

部屋の大きさにより、数台組合せ又別室に設置
してダクト工事をする事が出来る。

仕 様

(1) 型 式..... FF-500
外形寸法(mm)..
幅 1,280×奥行 600×高さ 2,260
(プレナムチャンバ付)

冷凍機 型 式..... FVV₄-AW

電動機..... 5 HP

送風機 風 量..... 54 m³/min

電動機..... 1/2 HP

冷房能力..... 4.2t (冷凍トン)

製品重量..... 700 kg

(2) 型 式..... FF-750

外形寸法(mm)..
幅 1,500×奥行 730×高さ 2,500

冷凍機 型 式..... FVV₄-AW

電動機..... 7.5 HP



第 35 図 パッケージ型エアコンディショナ

Fig. 35. Packaged Air Conditioner

送風機風量.....83 m³/min

電動機.....1 HP

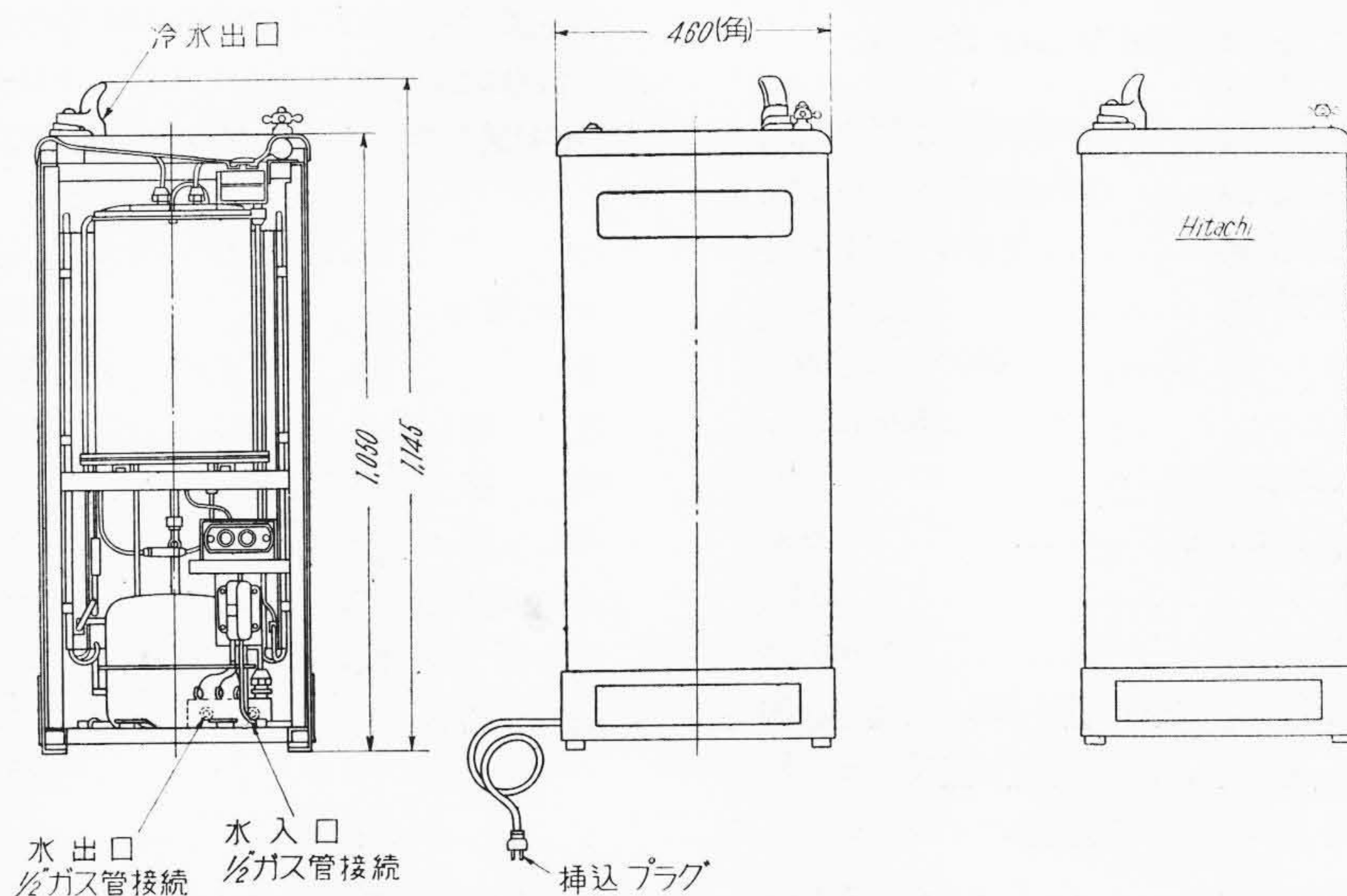
冷房能力.....6.5 t (冷凍トン)

製品重量.....1,100 kg

尚本機は昭和 28 年度に於ては製菓工場、フィルム工場等の工場冷房用として、又劇場、レストラン、一般事務所等の冷房用として納入され好評を得た。

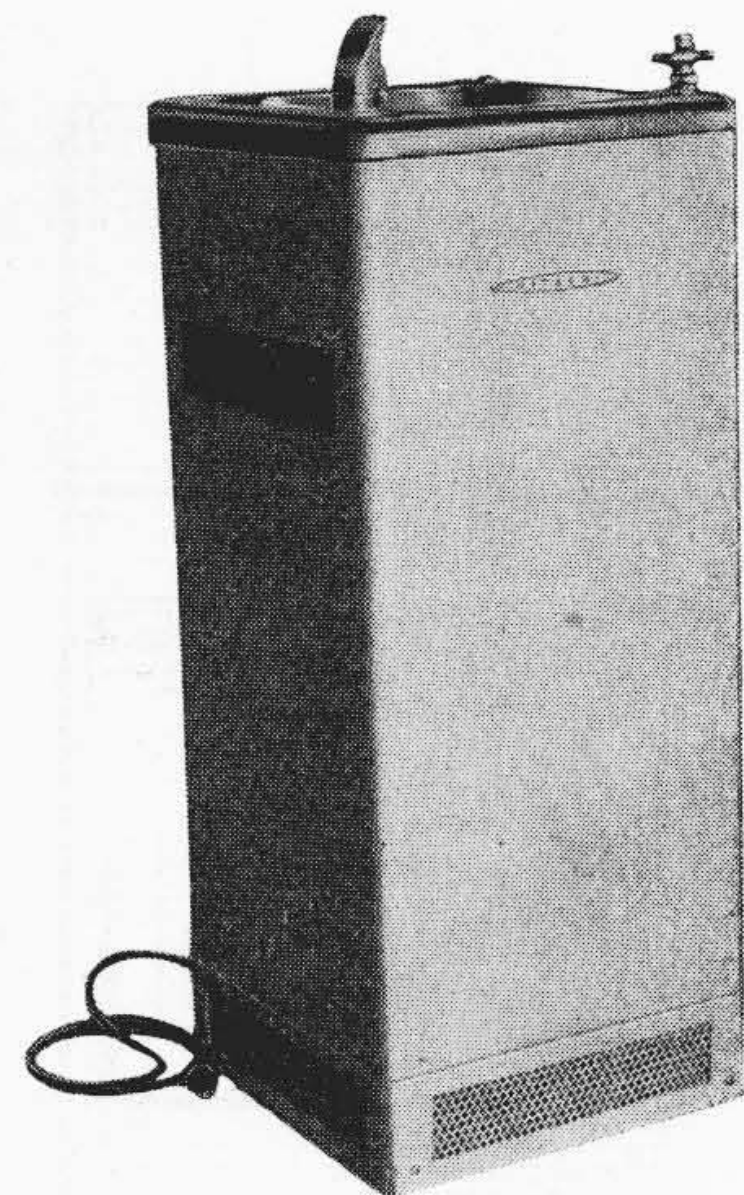
ウォータークーラ Water Coolers

近時夏期に一般事務所、銀行、デパート等に於て小型の飲料給水器が要望せられるようになった。又鍛造、製鋼、製鉄、鋳物、ガラス工場等に於ては作業者が冷水を多量に欲するものである。



第 37 図 FJ-125 型ウォータークーラ寸法図

Fig. 37. Dimensions of Type FJ-125 Water Cooler



第 36 図 FJ-125 型ウォータークーラ

Fig. 36. Type FJ-125 Water Cooler

以上の要望に応じて FJ-125 型、FJ-400 型の大小二種類のウォータークーラを製作市販した。

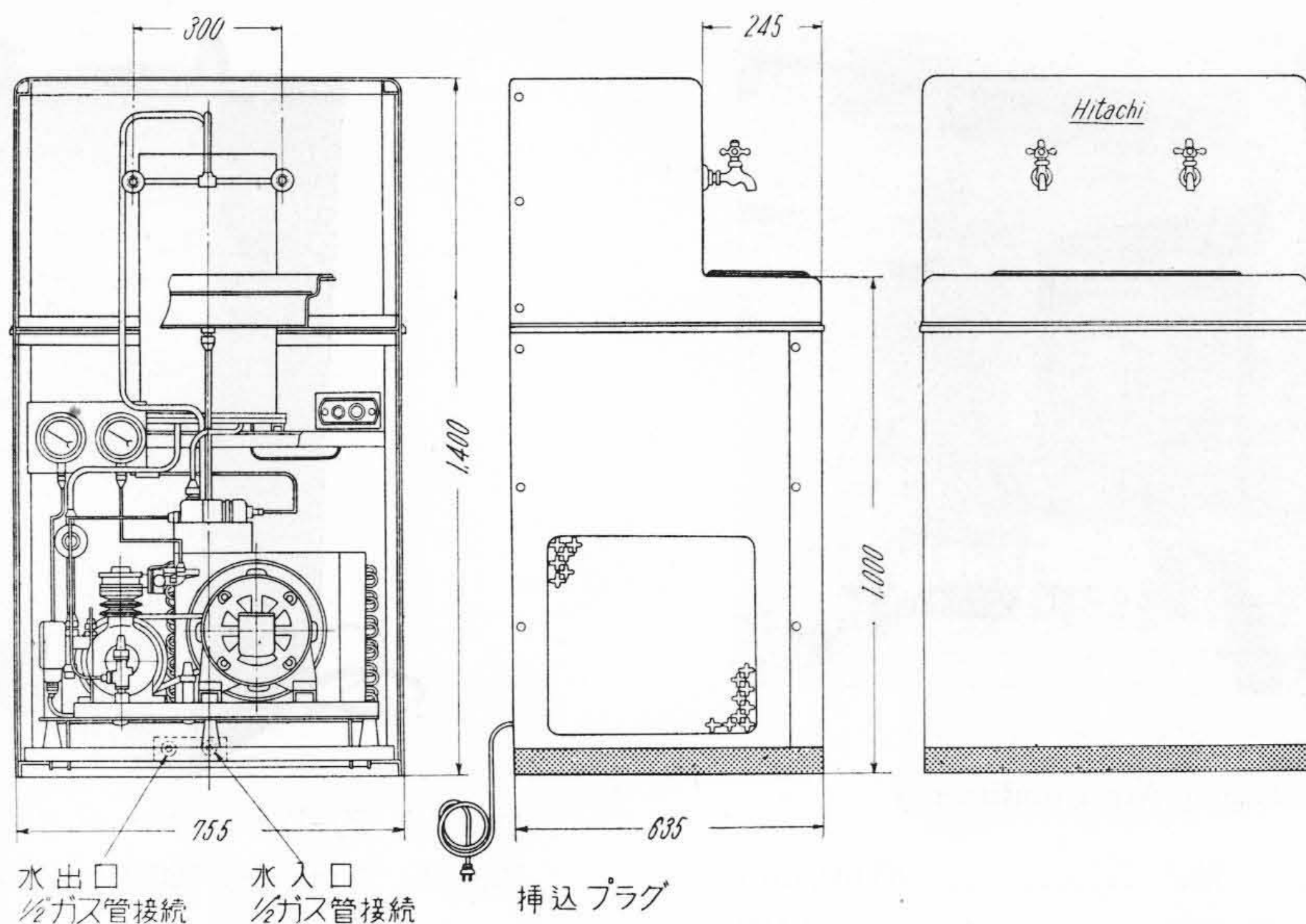
FJ-125 型ウォータークーラは銀行、事務所用として設計されたもので、スマートな外観を有し、冷凍機は全密閉型を採用しているため騒音及び振動が少なく、室内用として好評を博した。

FJ-400 型ウォータークーラは一般工場用及び鍛造、鋳物等の高温作業工場に於ける飲料冷水器として設計されたものである。以下その仕様を紹介する。

仕 様

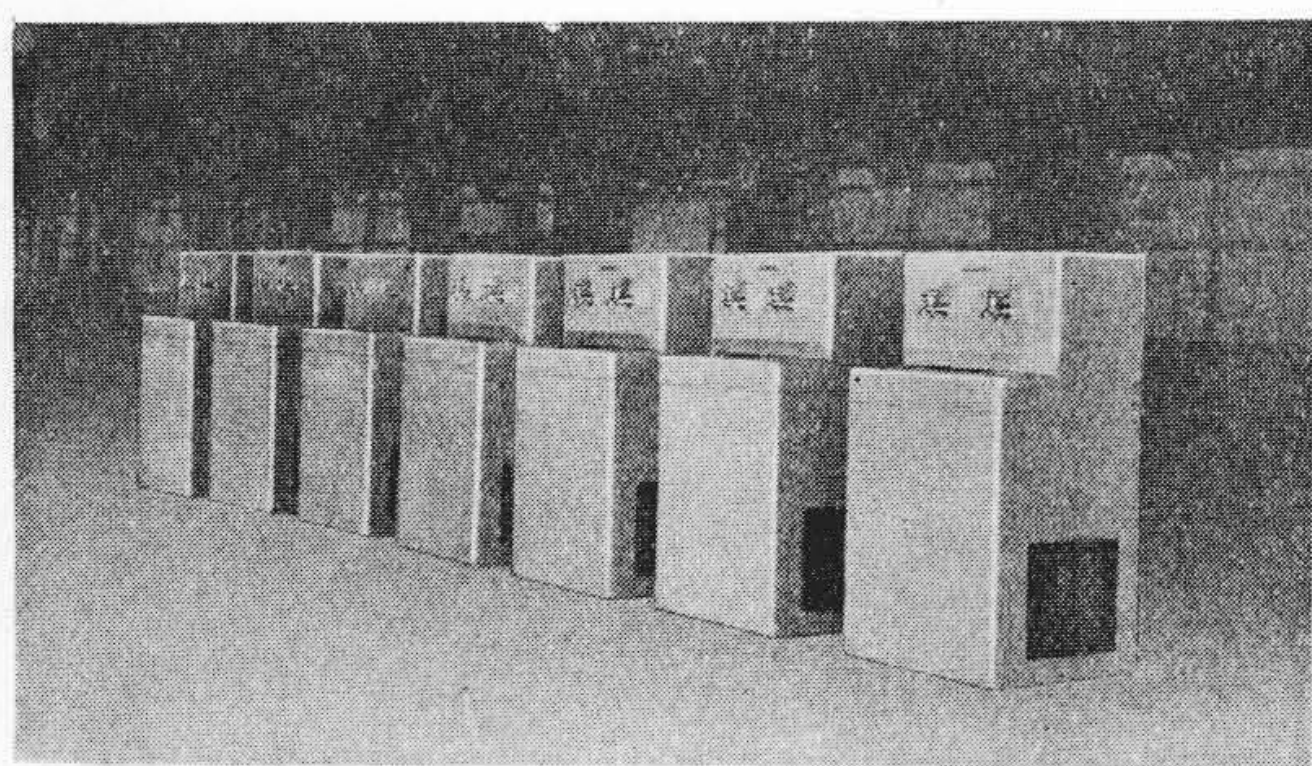
(1) 型 式.....FJ-125 型

外形寸法 (mm).....幅 460×奥行 460×高さ 1,145



第 38 図 FJ-400 型 ウォータークーラー寸法図

Fig. 38. Dimensions of Type FJ-400 Water Cooler



第 39 図 FJ-400 型 ウォータークーラー

Fig. 39. Type FJ-400 Water Cooler

冷凍機 圧縮機.....密閉型電動機直結式
凝縮器.....自然通風型プレート式
使用冷媒.....フロン (F-12)
電動機.....単相 125 W
電 源.....100 V, 50/60~
水冷却容量.....5.6 gal/hr
入口水温度.....+25°C
出口水温度.....+16°C

製品重量.....100 kg

(2) 型 式.....FJ-400 型

外形寸法 (mm).....幅 755×奥行 635×高さ 1,400

冷凍機 圧縮機.....縦型単動Vベルト掛
凝縮器.....強制通風型フィンプレート式
使用冷媒.....フロン (F-12)
電動機.....単相 1/2 HP
電 源.....100 V

水冷却容量.....19 gal/hr

入口水温度.....+25°C

出口水温度.....+16°C

製品重量.....230 kg

電 気 除 湿 機

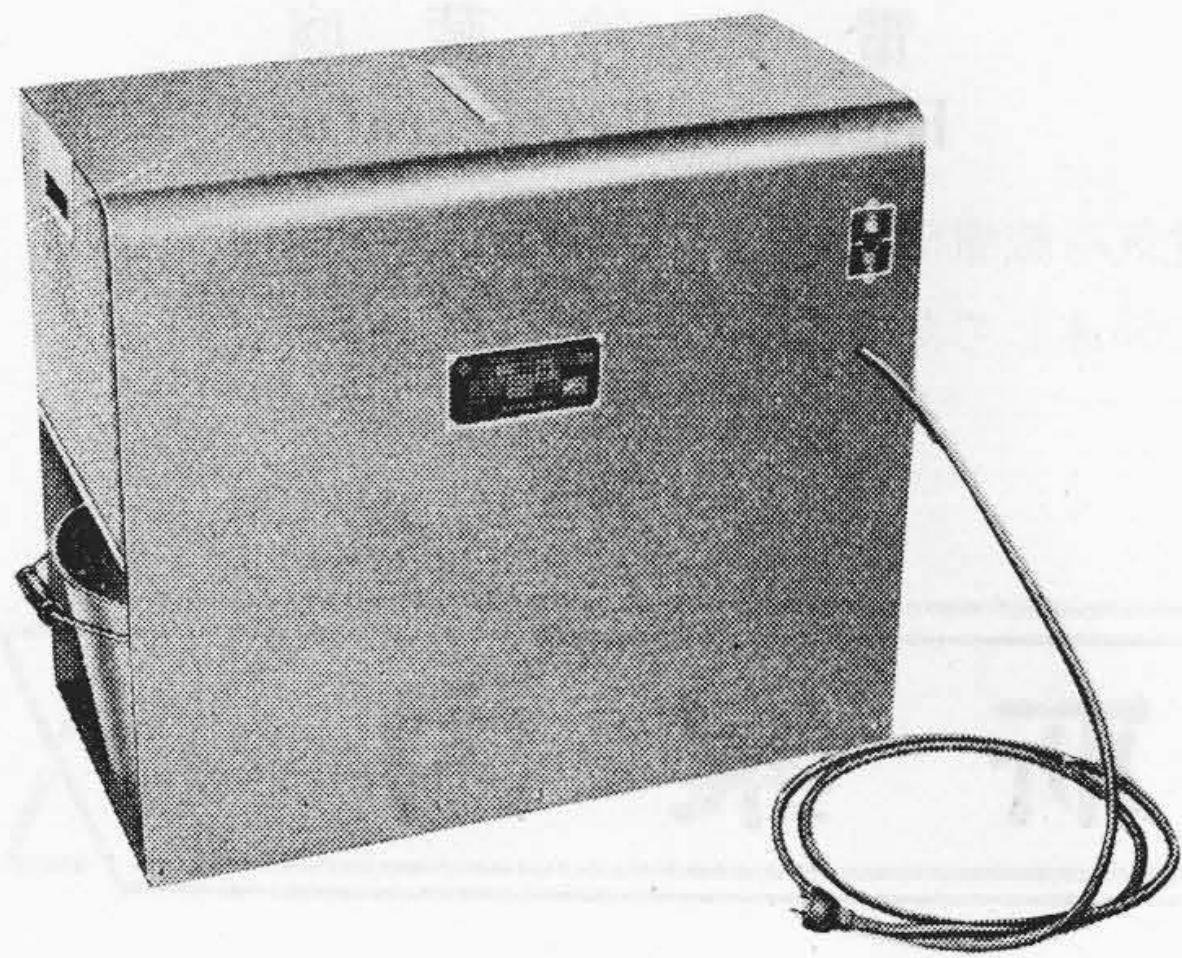
Electric Dehumidifiers

除湿機は米国に於て最近商品化された製品で冷凍機によつて室内空気の除湿を行うものである。

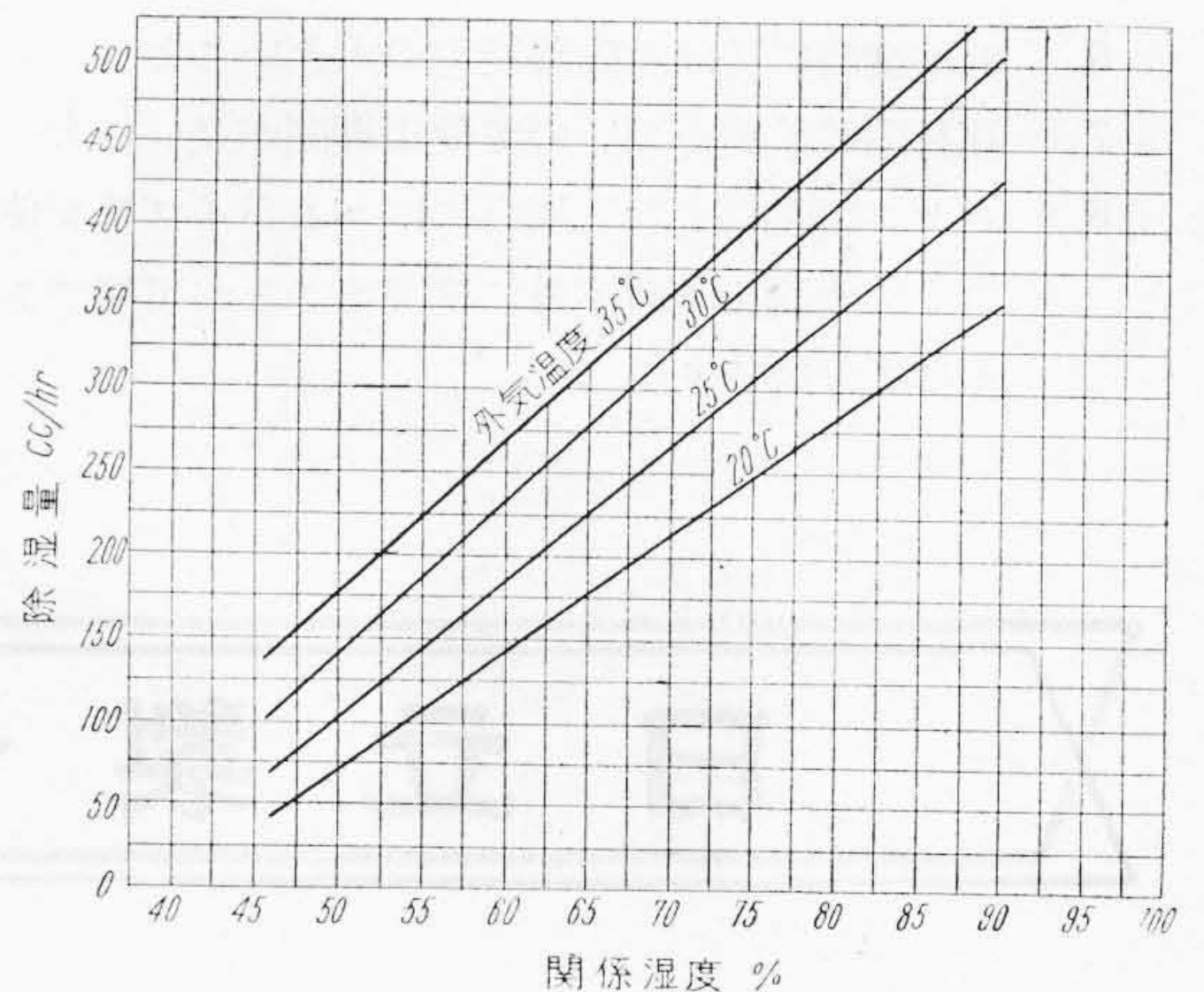
日立製作所では27年度 HD-100 型の量産を行つたが、28 年度はこれに改良を加えて新に FD-125 型を発表した(第40図参照)。その仕様は次の通りである。

仕 様

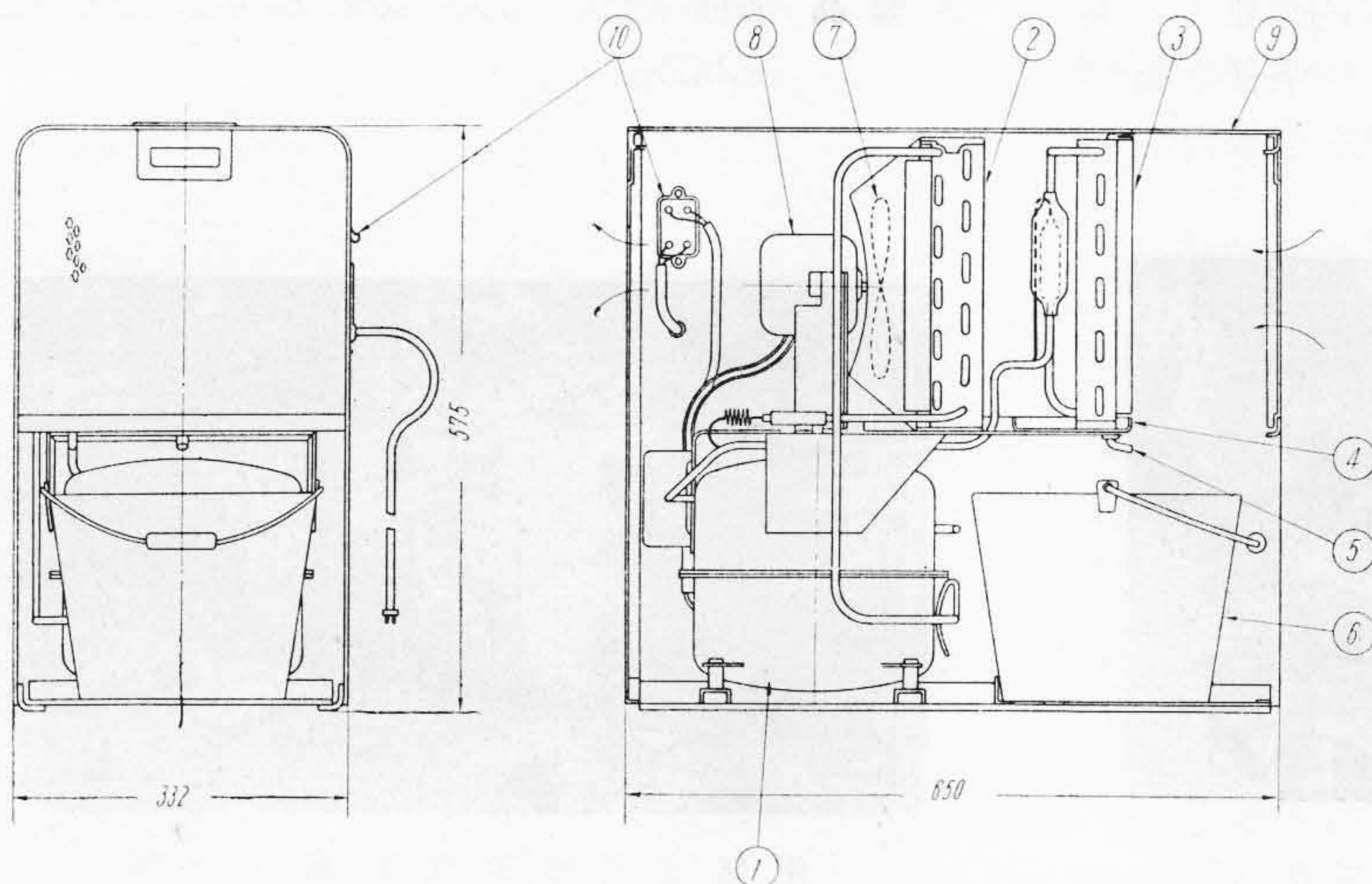
型 式.....	FD-125
キャビネット.....	高級仕上鋼板製
塗 装.....	ローズグレー色合成樹脂塗料焼付
圧 縮 機.....	全密閉往復動型
凝 縮 器.....	フィンコイル型
蒸 発 器.....	フィンコイル型
冷媒制御方式.....	キャピラリーチューブ
封入冷媒.....	フロン-12
電 動 機.....	分相起動式単相誘導電動機
出 力.....	125 W (1/6 HP)
電 圧.....	100 V
周 波 数.....	50/60~
オーバロードプロテクタ.....	自動復帰型熱線バイメタル方式



第40図 FD-125 型電気除湿機
Fig. 40. Type FD-125 Electric Dehumidifier



第41図 FD-125 型電気除湿機性能特性
Fig. 41. Characteristics of Distilled Water by Type FD-125 Dehumidifier



第42図 FD-125 型電気除湿機断面図
Fig. 42. Section Diagrams of Type FD-125 Electric Dehumidifier

通風扇 10 W 電動機直結 20 cm プロペラファン

除湿能力 第41図参照のこと。

附属品.....真鍮製バケツ 1 箇

製器重量..... 48 kg

FD-125 型の構造及び作用の大略を説明すると(第42図参照)①は密閉型圧縮機であり、②及び③はフィンコイル型の凝縮器及び蒸発器である。④は蒸発器表面から滴下する水滴を受ける水受けであり、その下方の⑤は水受けに設けた小孔であり、この小孔から水滴はその下に設置するバケツ⑥に滴下する。⑦の通風扇は電動機⑧によつて駆動せられ室内空気は蒸発器側から入り、凝縮器を通つて他方へ出て行く。このようにして空気が蒸発器

を通る時空気中の湿気は蒸発器表面に凝縮して水受けに滴下する。以上機械部分は⑨のキャビネットに納められている。⑩はタンブラースイッチでこのスイッチによつて密閉型圧縮機①と通風扇の電動機⑧が同時に運転する。

除湿機の主な使用場所としては湿気を嫌う物品(例えば紙、衣類、電球、真空管、写真材料、薬品、煙草、海苔)の倉庫、電話交換室、変電所(特に地下変電所)写真の暗室、精密測定室、図書室、博物館、ロッカールーム等である。

一般に除湿機は室温が低くなると蒸発器表面に霜が付着し始めて

除湿能力が漸次減少し、蒸発器全面に霜が付着すると遂に除湿能力が皆無となる。米国製品の霜付きの開始する室温は 20°C 位に出来ているが、米国の如く室温を常時 20°C 以上に保つ暖房設備のない我国に於ては霜付開始の室温が 20°C では使用期間が極めて短くなる。

FD-125 型に於てはこの点に留意して霜付開始の室温を約 10°C 位に設計して使用期間を長くするよう考慮してある。FD-125 型の主な特長は次の通りである。

- (1) 簡単に移動出来ること
- (2) 誰でも容易に取扱えること
- (3) どんな狭い場所にも置けること
- (4) 圧縮機は密閉型であるので騒音のないこと
- (5) 電力消費量が少いこと

- (6) 低湿度時に於ける除湿能力の大きいこと
- (7) 霜付開始温度が低いので使用期間が長いこと
- (8) バケツを使用しない場合にはゴムパイプ等を使用して水滴を常時室外に捨てる事が可能であること 等である。

電 気 冷 蔵 庫 Electric Refrigerators

電気冷蔵庫に就いては〔VI〕章「家庭用電気機器」128頁に詳述してある故御参照願ひ度い。

日立製作所案内

(その 10)

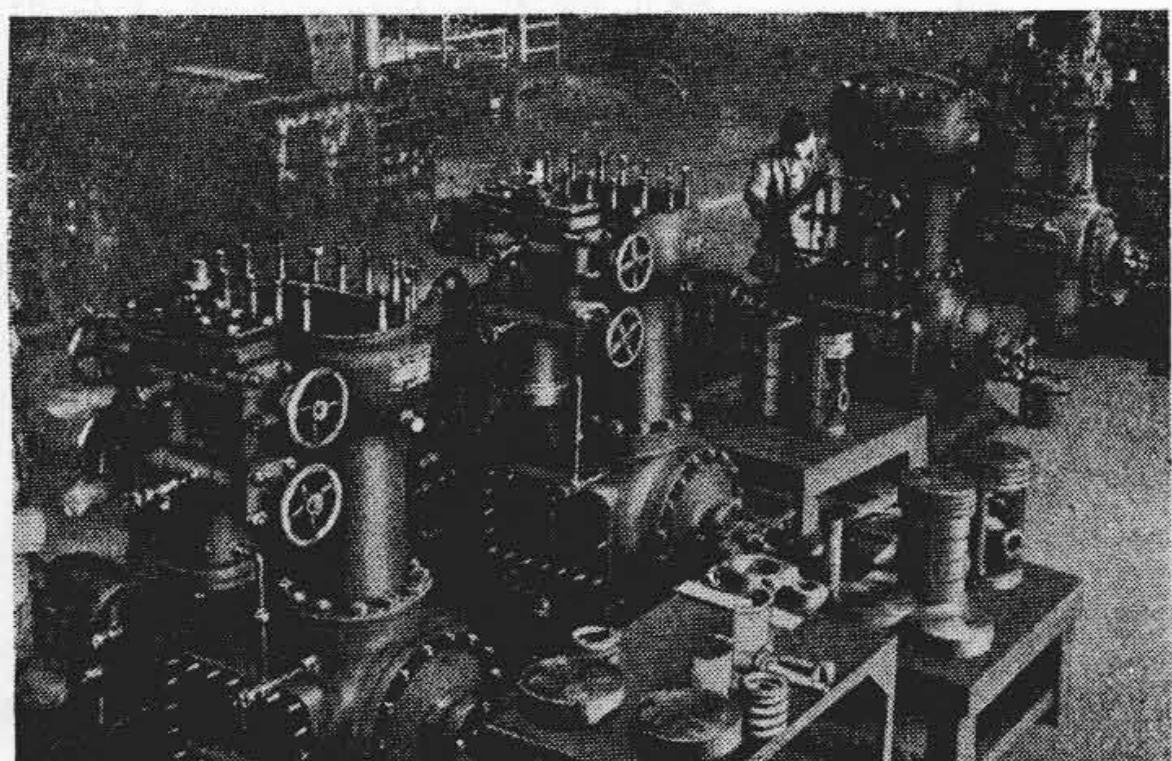
栃 木 工 場

所在地 栃木県下都賀郡富山村大字富田 800 番地

当工場は昭和 19 年 4 月多賀工場から分離独立して開場、昭和初年からの亀戸、多賀両工場での各種冷凍機及び冷蔵庫等の冷凍技術を統合して我国唯一の総合専門工

場として生産と研究に精進している。

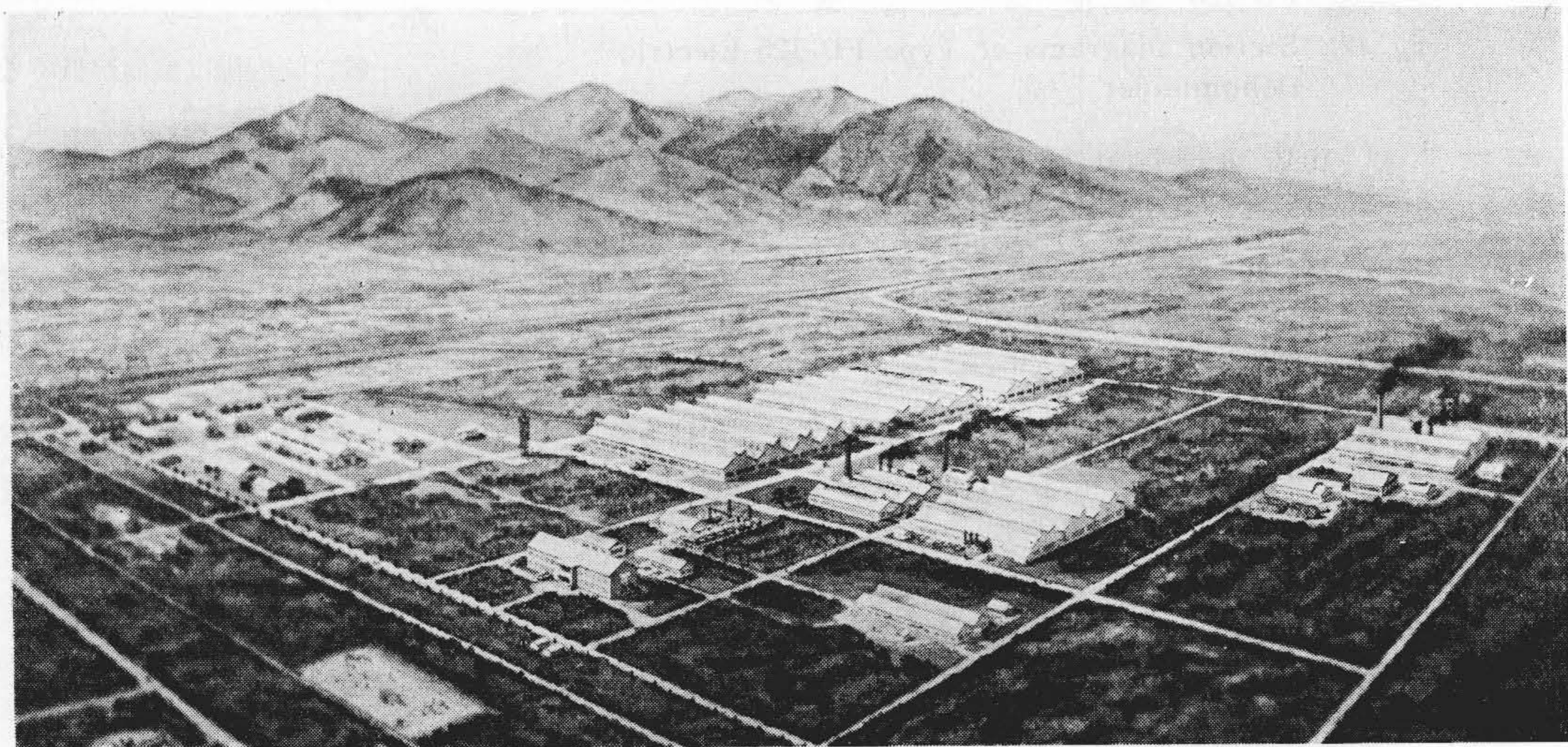
主 製 品 各種冷凍機、電気冷蔵庫、除湿器及びその他
応用製品



アンモニア冷凍機組立工場の一部



電気冷蔵庫組立工場の一部



栃 木 工 場 全 景