

三菱電機冷熱

マスターズ・セミナー

'94
冷凍年度

目 次

フロン規制最新情報・リニューアルの勧め	1
スクロール冷凍機	19
ロータリ冷凍機	36
小形クーリングユニット	44
クールマルチ	49
食品店舗用氷蓄熱システム実設置データ紹介	59

1 フロン規制の概要

1. フロンの種類と特長

フロンとは、メタン(CH₄)やエタン(CH₃-CH₃)等炭化水素の水素(H)の一部又は全部が、弗素(F)や塩素(Cl)等ハロゲン元素に置換された化合物で、総称して、フロンと呼ばれています。

このフロンは、安全性・安定性の高い冷媒として世界的に使用されてきましたが、近年は洗浄剤・発砲剤・噴射剤等にも広く使用されてきました。

フロンは、日本でしか通用しない名称で、国際的には水素・弗素・塩素等の有無によって、CFC、HCFC、HFCと分けて呼ばれています。(表1参照)

2. フロン規制の必要性

①地球は大気の高さによって、地上15km位までが対流圏、その上地上50km位までが成層圏と呼ばれ、この成層圏に分布しているオゾン(O₃)の濃度の高い領域がオゾン層と呼ばれています。

……オゾン層

このオゾン層が、太陽から放射される有害紫外線を吸収し、地上への到達を適度に抑えています。

②一方、大気中に放出されたフロン(CFC)は、対流圏では殆ど分解されず徐々に拡散し、やがて成層圏に到達します。

そこでフロンは、太陽からの短波長の紫外線を受けて分解し、塩素原子(Cl)を放出します。

この塩素原子(Cl)がオゾン(O₃)と反応し、オゾン(O₃)を連鎖反应的に破壊し酸素分子(O₂)に変えていきます。……オゾン層破壊

オゾン層破壊の結果、地上に到達する有害紫外線の量が増大し、人間の皮膚ガンや白内障が増加し、生態系にも影響が出ると予測されています。

③この地球規模の環境問題は、一旦被害が生じてからでは取り返しがつかないため、フロン規制が国際的に合意されました。

3. モントリオール議定書によるフロン規制の概要

オゾン層の破壊が予想以上に進行している、アセスメントパネルでの大気中塩素濃度のシミュレーション結果等から、特定フロンCFCの1996年全廃、指定フロンHCFCの1996年凍結、2030年全廃を骨子とした規制強化の「議定書改定案」が第4回締約国会議(92年11月)で採択されました。

mitsubishi	フロン規制の状況
-------------------	-----------------

表1. フロンの種類と特長

種 類	特徴および代表的物質	用 途	規 制
特定フロン	CFC (Chloro Fluoro Carbon) 塩素を含み、オゾン破壊の程度が高い化合物 R-11, R-12, R-113, R-114, R-115等 (オゾン破壊係数0.6~1.0)	●冷媒…カーエアコン 遠心冷凍機 冷蔵庫等 ●発砲剤 ●洗浄剤等	規制対象 (95年末までに全廃)
指定フロン	HCFC (Hydro Chloro Fluoro Carbon) 塩素を含んでいるが水素があるためオゾン破壊の程度が小さい化合物 R-22, R-123, R-141b, R-142b, R-225等 (オゾン破壊係数CFCの約1/10~1/50)	●冷媒(R-22)… ルームエアコン, パッケージエアコン チリングユニット等 ●発砲剤 ●洗浄剤等(CFC代替用)	96年より 新たな規制対象となる
代替フロン	HFC (Hydro Fluoro Carbon) 塩素を含まず水素を含んだ破壊がない新代替物質 R-134a, R-152a, R-32, R-125等 (オゾン破壊係数0)	●冷媒 ●発砲剤等	—

表2. 削除スケジュール(冷熱関係物質のみ)

種 類		議定書改定後(1992.11)	
CFC (特定フロン)	R-11	基 準 量	1986年実績
	R-12 R-113 R-114 R-115 等	中間規制	1994年1月以降 25%以下
		全廃時期	1996年1月以降 0%(但しエッセンシャルユースは除く)
HCFC (指定フロン) (注1)	R-22 R-123 R-141b 等	基 準 量	89年HCFC消費量+89年特定フロン消費量×3.1% 但し 消費量=生産量-輸出货量+輸入量(ODPTン)(注2)
		初期規制	1996年1月以降 100%以下
		中期規制	2004年1月以降 65%以下
			2010年1月以降 35%以下, 2015年1月以降 10%以下 2020年1月以降 0.5%以下(但し冷凍空調設備の補充用等のみ)
	全廃時期	2030年1月以降 0%	

注1.HCFCの規制は、先進国のみ適用し、途上国については1995年の締約国会合で決定する。

注2.消費量は、各フロンの消費量にそれぞれのオゾン破壊係数を掛けて得た値の、HCFC、特定フロン別の合計値(ODPTン)

図1. 特定フロン削減スケジュール

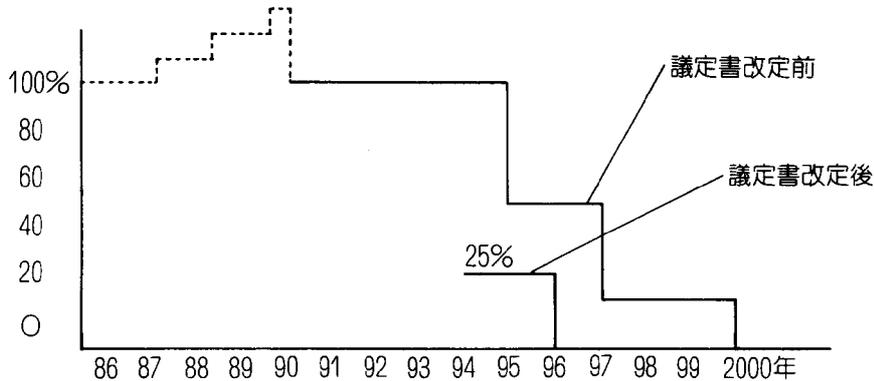
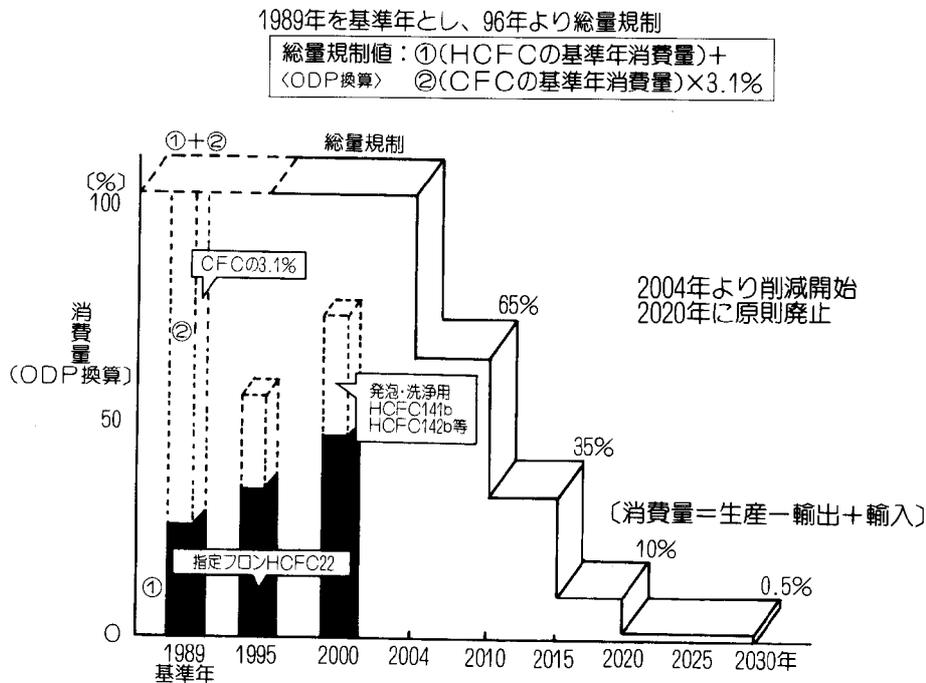


図2. 指定フロン削減スケジュールと推定消費量



- ①フロン規制は、フロンの生産を規制するものであり、使用の規制ではありません
- ②新たに規制対象となった指定フロンHCFCは、特定フロンCFCに比べてオゾン破壊の程度が極めて小さく(約10分の1～50分の1)、特定フロンCFCの代替促進のために重要な役割を果たすものであります。また、オゾン破壊が皆無である新代替物質HFCの登場まで、社会的な混乱なしに橋渡しさせていくためにも、必要不可欠なものであります。
- ③日冷工の予想では、削減が始まる2004年までの指定フロンHCFCの需要量は、規制枠を下回っており、需要面でも心配なく、安心してユーザーに薦められるものです。また、冷媒の回収・再生についても、業界として、当局の指導をもとに進めており、この面からも対応の道がさらに広がることとなります。

出所：「業務用空調機器のフロン規制との対応について」

社団法人 日本冷凍空調工業会
(1993年2月発行)

MITSUBISHI	<h1 style="margin: 0;">フロン規制の状況</h1>
-------------------	--------------------------------------

4.代替フロン・新代替物質開発状況

(1) CFC代替フロン

特定フロンに特性が類似し、安全性が高く、オゾン破壊係数がゼロか、極めて小さく、地球温暖化係数も小さい代替フロンが必要になるため、次表のようなCFCの塩素を水素に置換した代替フロンが開発されています。

既存フロンでは、冷媒用として指定フロンR-22が特定フロンR-12、R-502(R-22/R-115)の代替として採用されています。

新規フロンでは、冷媒用として指定フロンR-123が特定フロンR-11の代替用として、新代替物質R-134aが特定フロンR-12の代替用として開発されています。

新規の代替フロンについては、徹底した安全性の確認が必要なことから、現在世界のフロンメーカーが共同でPAFT(Program for Alternative Fluorocarbon Toxicity Testing)を組織し、長期毒性試験が行われております。

表3.代替フロン・新代替物質の開発状況

項目	指定フロン HCFC (水素を含んだクロロフルオロカーボン)						新代替物質 HFC (水素を含んだフルオロカーボン)				
	R-22	R-123	R-124	R-141b	R-142b	R-225ca、R-225cb	R-125	R-134a	R-152a	R-32	
化学式	CHClF ₂	CHCl ₂ CF ₃	CHClFCF ₃	CH ₂ CCl ₂ F	CH ₂ CCF ₂	CF ₃ CF ₂ CHCl/CClF ₂ CF ₂ CHClF	CHF ₂ CF ₃	CH ₂ FCF ₃	CH ₂ CHF ₂	CHF ₂	
沸点℃	-40.8	27.5	-12.0	32.0	-9.7	51.1 56.1	-48.5	-26.3	-25.0	-51.7	
オゾン破壊係数 (ODP)*	0.05	0.02	0.02	0.1	0.06	(0.01~0.04)	0	0	0	0	
地球温暖化係数 (GWP)*	0.32~0.37	0.017~0.020	0.092~0.0120	0.084~0.097	0.34~0.39	-	0.51~0.65	0.24~0.29	0.026~0.033	0.12	
開発状況	上市	上市	開発中	上市	上市	上市	開発中	上市	上市	開発中	
安全性調査	2-93**	PAFT I 2-97**	PAFT III	PAFT II ***	2-100**	PAFT IV ***	PAFT III	PAFT I	2-86**	PAFT V	
用途	冷媒	○	○	○	—	○	—	○	○	○	○
	発泡剤	○	○	○	○	○	—	○	○	○	
	噴射剤	○	○	○	—	○	—	○	○	○	
	溶剤	—	○	—	○	—	○	—	—	—	
代替対象 特定フロン 指定フロン	CFC-12	CFC-11,113	CFC-114	CFC-11,113	CFC-12	CFC-113	CFC-115	CFC-12	CFC-12	HCFC-22	

(注)* CFC-11を1とした相対値 ** 既存化学物質番号 *** 許可物質

MITSUBISHI	フロン規制の状況
-------------------	-----------------

表4. 代替フロンの安全性試験(PAFT)

グループ	対象化合物	期間	試験項目
PAFT I 14社	R-123(HCFC) R-134a(HFC)	1988年1月開始 1993年終了予定	急性吸入毒性 亜急性吸入毒性 変異原性 Ames試験 小核試験 染色体異常 催奇形性 皮膚刺激性 慢性吸入毒性 発癌性 その他
PAFT II 10社	R-141b(HCFC)	1988年9月開始 1993年終了予定	
PAFT III 5社	R-124(HCFC) R-125(HFC)	1989年6月開始 1995年終了予定	
PAFT IV 6社	R-225ca(HCFC) R-225cb(HCFC)	1990年6月開始 1995-6年終了予定	
PAFT V 9社	R-32(HFC)	1992年2月開始 1995-8年終了予定	

(注)試験項目は、対象化合物により異なる。

(2) HCFC(R22)用新代替物質/R-502用新代替物質

新代替物質につきましては、現在まだ模索中の段階にあります。HFC-32系の混合冷媒が有力候補となりますが、業界では、ARI(米国冷凍空調工業会)と共同で、『HCF-22代替冷媒評価の研究開発プロジェクト(JAREP・AREP/TC)』を推進中であり、このなかでも、各社分担し、オゾン破壊係数ゼロのHFC系代替冷媒の選定試験を進めております。

三菱電機もこのプロジェクトに参画し、鋭意、研究開発を推進中です。

表5. 新代替物質の一例

候補冷媒	性能等特徴	安全面等
32/125/134a (混合冷媒・非共沸)	冷凍能力は22と同様	23/25/52組成は、実用上可燃域なし PRFT-V(32) PRFT-III(125)
32/125 (混合冷媒・擬共沸)	高冷凍能力、圧力高い、COP低い	32は可燃であるが、擬共沸のため実用上問題なし PRFT-V(32) PRFT-III(125)
32/134a (混合冷媒・非共沸)	冷凍能力は22と同じ	32の可燃性、混合冷媒として可燃? PAFT V(32)
134a (単一冷媒)	冷凍能力不足、圧力、温度低い	問題なし
125/143a (混合冷媒・擬共沸)	R-502代替冷媒	143aのPAFT未結成、143aは弱可燃 PRFT-III(125)
125/143a/134a(混合冷媒・非共沸)	R-502代替冷媒	143aのPAFT未結成、143aは弱可燃 PRFT-III(125)

5. フロン回収・再利用

既納稼働品の補充用冷媒確保、地球環境保護のため規制物質の大気放出の抑制等の点から、設備更新による廃却機からのフロン回収・再利用は、今後必要不可欠になると予想されます。

フロン回収・再利用については、日本冷凍空調工業会の冷媒フロン再生センター構想、フロン回収再利用システムの構築を検討していますが、当社は、この構想に参画、推進しております。

2 三菱電機冷熱製品の対応について

1. 基本方針

フロンは、安全性・安定性の高い冷媒として評価されてきましたが、大気に放出されると、この安定性が結果として「オゾン層の破壊」「有害紫外線の地上到達量増大」を招くことになり、オゾン層保護の重要性から、当社は次の基本方針でフロン規制に対応します。

①「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」

(通常 オゾン層保護法)を遵守します。

②フロン規制強化の動向を見守りながら、特定フロンCFCの1995年新製品への使用全廃、指定フロンHCFCの2010年新製品への使用全廃目指し、規制対象フロンの使用削減を図ります。

③特定フロンR-12、R-502(指定フロンR-22と特定フロンR-115の混合冷媒)を冷媒として使用する冷熱製品は、オゾン破壊係数の小さい指定フロンR-22を当面の代替冷媒と考え、R-22化を図ります。

④指定フロンR-22を冷媒として使用する冷熱製品は、R-22代替候補冷媒の選定評価試験で、代替冷媒が明確化した段階で、新代替物質搭載商品の開発を促進します。

⑤既納稼働品については、その製品余寿命までサービス補充用冷媒が供給できるよう、整備更新による廃却機からのフロン回収等の推進を図ります。

⑥製品の据付・試運転及びメンテナンス時の作業を改善し、ユーザーに冷媒が漏洩していないか日常の点検をお願いし、冷媒の大気放出の抑制を図ります。

2. 空調機器

(1) 大型熱源機器

●指定フロンR-22を使用したスクリーン冷凍機に加え、冷媒としてオゾン破壊係数が“0”である新代替物質R-134aを使用した大型スクリーン冷凍機を開発・販売いたしましたので、ご採用をお願いいたします。

発売 H5年4月

●特定フロンR-22を使用している既納ターボ冷凍機については、新代替物質R-134aによるレトロフィット対応のために技術開発、準備を進めています。

(2) パッケージエアコン／チラー

●指定フロンHCFCは1996年から生産凍結されますが、生産削減は2004年から開始され、原則廃止(1989年比99.5%削減)される2020まで約30年と、今後かなり長期にわたって生産され、2000年頃から指定フロンR-22代替の新代替物質搭載商品も徐々に市場に登場してくることが予想され、併せてフロン回収・再生・再利用も推進されますので、指定フロンR-22使用機は製品寿命まで安心してご使用頂けると考えております。

●指定フロンR-22を使用しているパッケージエアコン・チラーについては、R-22の有する優れた諸特性、冷媒需給見込み、製品寿命等を考慮し、当面この冷媒の使用を継続いたします。

●指定フロンR-22の代替冷媒化については、「JAREPによる代替冷媒の評価の動向」、「フロンメーカーの代替冷媒の開発・生産の動向」ならびに、当社大型熱源機での技術蓄積等を踏まえ、対応機器の開発を進めます。

3. 低温機器

(1) 新製品開発

- 特定フロンR-22, R-502(R-22/R-115)を使用している低温機器は、圧縮機のロータリー化・スクロール化ならびに冷媒制御等により指定フロンR-22化を図っています。

(2) 既納品対応

- 特定フロンR-12, R-502(R-22/R-115)を使用している既設の低温機器については基本的には、指定フロンR-22化対応機器への買替をお勧めしますが、納入時期・据付状況によっては、ユニットの改造・設備の改造によりR-22化ができるよう準備いたしました。

(3) ポストHCFC(R-22)

- 特定フロンR-22, R-502(R-22/R-115)を使用している低温機器については、指定フロンR-22化が急務であり、当面R-22の使用を継続いたします。
- ポストHCFC(R-22)については、JAREPによる代替冷媒の評価、空調機器での技術蓄積を踏まえ、対応機器開発を検討いたします。

4. 家電機器・半導体関連

(1) 家庭用冷蔵庫

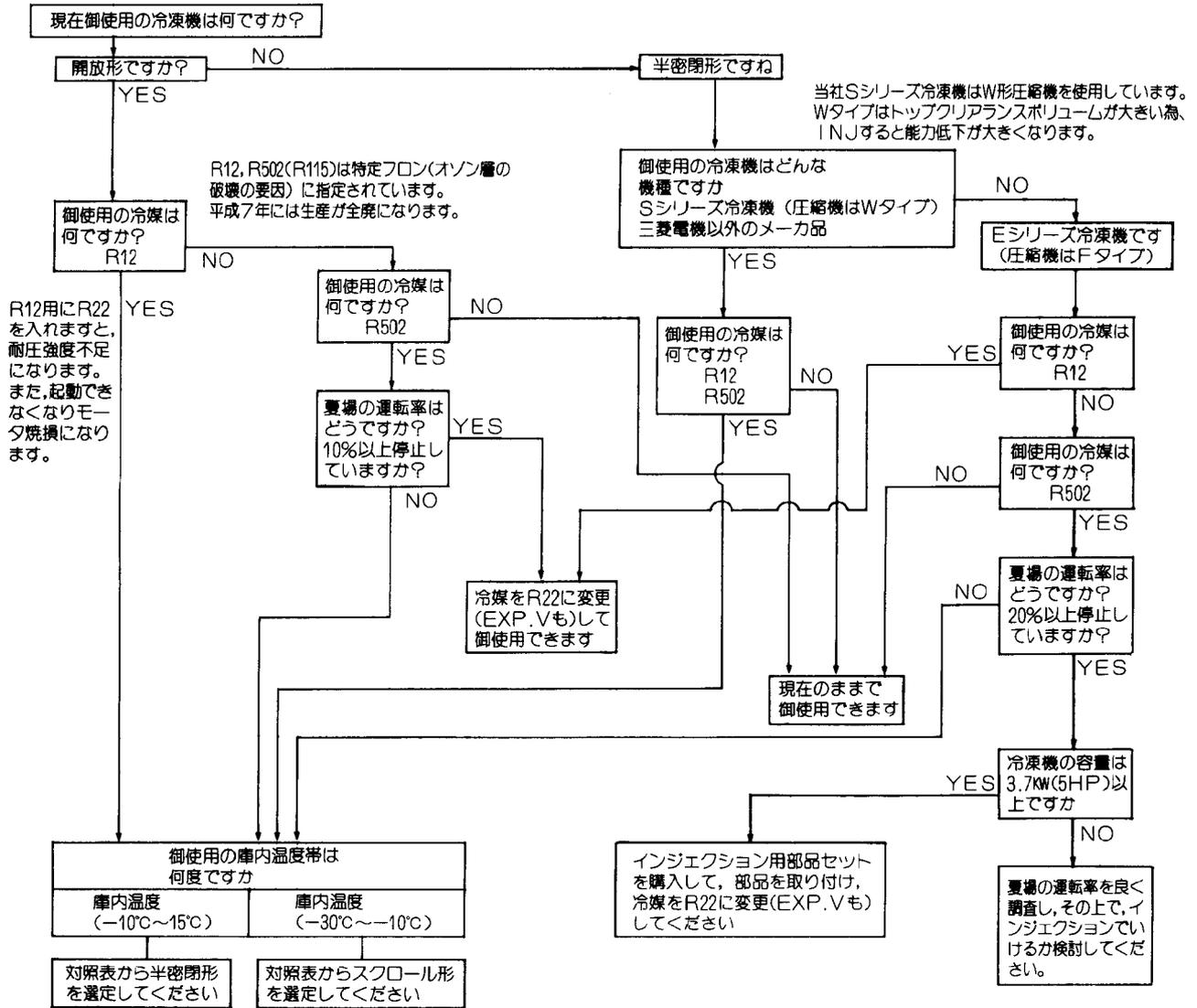
発砲については、特定フロンR-11を指定フロンR-141bに、冷媒については、特定フロンR-12を新代替物質R-134aに変更を予定しています。

(2) 半導体関連

浄化については、トリクロロエタン、特定フロンR-113を代替洗浄化、無洗浄化、水洗浄化することで、又、ドライエッチングは特定フロンR-113を指定フロンR-22等に変更し、対応致します。

診断フローチャート

小形冷凍機 (半密閉・スクロールゾーン)



CFCを使用しない低温設備への転換方法として、現時点で技術的確立しているものはHCFC-22への切換えです。転換方法を検討する場合の目安を参考として以下に示します。

冷凍機対照表

(1) 開放形

開放形冷凍機 形名	周波数	庫内温度			
		-15~15℃		-30~-5℃	
		対応冷凍機	ユニットクーラ	対応冷凍機	ユニットクーラ
6W-04LS (1φ100V)	50Hz	M7W-S04LAC	UCL-08VHC	M7W-S04LAC	-
	60Hz	M7W-S04LAC	UCL-08VHC	M7W-S04LAC	-
6W-04L	50Hz	M7W-S04LATC	UCL-08VHC	M7W-S04LATC	-
	60Hz	M7W-S04LATC	UCL-08VHC	M7W-S04LATC	-
6W-08L	50Hz	M7W-S08LATC	UCL-1VHC	M7W-S08LATC	UCR-Z1VHC *
	60Hz	M7W-S08LATC	UCL-1VHC	M7W-S08LATC	UCR-Z1VHC *
6W-15L	50Hz	ERA-R22A(空冷)	UCL-2VHC	ERA-R22A(空冷)	UCR-Z2VHC *
	60Hz	ERA-R15A(空冷)	UCL-2VHC	ERA-R15A(空冷)	UCR-Z2VHC *
6W-22L	50Hz	ERW-Z22A	UCL-3VHC	ERW-Z22A	UCR-Z4VHC
	60Hz	ERW-22PB	UCL-3VHC	ERW-Z22A	UCR-Z4VHC
6W-37L	50Hz	ERW-37PB	UCL-5VHB1	ERW-Z37A	UCR-Z5VHC
	60Hz	ERW-37PB	UCL-5VHB1	ERW-Z30A	UCR-Z4VHC
6W-55L	50Hz	ERW-55PB	UCL-8VHB1	ERW-Z55A1	UCR-Z8VHC
	60Hz	ERW-45PB	UCL-6VHB1	ERW-Z45A1	UCR-Z6VHC
C6W-75L	50Hz	ERW-75PB	UCL-10VHB1	ERW-Z75A1	UCR-Z10VHC
	60Hz	ERW-55PB	UCL-8VHB1	ERW-Z55A1	UCR-Z8VHC
C6W-110L	50Hz	ERW-110PB1	UCL-15VHB1	ESW-Z110A1	UCR-Z15VHC
	60Hz	ERW-110PB1	UCL-15VHB1	ESW-Z110A1	UCR-Z15VHC
6A-04LS (1φ100V)	50Hz	M7W-S04LAC	UCL-08VHC	M7A-S04LAC	-
	60Hz	M7W-S04LAC	UCL-08VHC	M7A-S04LAC	-
6A-04L	50Hz	M7W-S04LATC	UCL-08VHC	M7A-S04LATC	-
	60Hz	M7W-S04LATC	UCL-08VHC	M7A-S04LATC	-
6A-08L	50Hz	M7W-S11LATC	UCL-1VHC	M7A-S08LATC	UCR-Z1VHC *
	60Hz	M7W-S08LATC	UCL-1VHC	M7A-S08LATC	UCR-Z1VHC *
6A-15L	50Hz	ERA-R15A(一体空冷)	UCL-2VHC	ERA-R15A(一体空冷)	UCR-Z1.6VHC *
	60Hz	ERA-R15A(一体空冷)	UCL-2VHC	ERA-R11A(一体空冷)	UCR-Z1.6VHC *
6AR-22L	50Hz	ERR-Z22A	UCL-3VHC	ERR-Z22A	UCR-Z4VHC
	60Hz	ERR-22PB	UCL-3VHC	ERR-Z22A	UCR-Z4VHC
6AR-37L	50Hz	ERR-37PB	UCL-5VHB1	ERR-Z30A	UCR-Z4VHC
	60Hz	ERR-37PB	UCL-5VHB1	ERR-Z30A	UCR-Z4VHC
6AR-55L	50Hz	ERR-45PB	UCL-6VHB1	ERR-Z45A1	UCR-Z6VHC
	60Hz	ERR-45PB	UCL-6VHB1	ERR-Z45A1	UCR-Z6VHC
KRR-22 (R12)	50Hz	ERA-R15A	UCL-2VHC	R12 で冷凍庫設定なし	
	60Hz	ERA-R15A	UCL-2VHC	//	
KRR-37 (R12)	50Hz	ERR-30PBG	UCL-4VHB1	//	
	60Hz	ERR-30PBG	UCL-4VHB1	//	
KRR-55 (R12)	50Hz	ERR-37PBG	UCL-5VHB1	//	
	60Hz	ERR-37PBG	UCL-5VHB1	//	
KRR-75 (R12)	50Hz	ERR-45PBG	UCL-6VHB1	//	
	60Hz	ERR-45PBG	UCL-6VHB1	//	
KRR-110 (R12)	50Hz	ERR-75PBG	UCL-10VHB1	//	
	60Hz	ERR-75PBG	UCL-10VHB1	//	
KRR-150 (R12)	50Hz	ERR-110PBG	UCL-15VHB1	//	
	60Hz	ERR-110PBG	UCL-15VHB1	//	

注1：ユニットクーラの設定は目安です。実際の使用条件を確認の上、設定願います。

2：*印しのユニットクーラの使用庫内温度範囲は-25℃~-5℃です。

3：庫内温度が+3℃以上の場合はUCH形を使用することができます。

(2) 半密閉形

半密閉形冷凍機 形名	使用 冷媒	庫 内 温 度			
		-15~15°C		-30~-5°C	
		対応冷凍機	ユニットクーラ	対応冷凍機	ユニットクーラ
SRW-22(PB)	R12	ERW-22PB	UCL-3VHC	-	-
	R502	-	-	ERW-Z22A	UCR-Z4VHC
SRW-30PB	R12	ERW-22PB	UCL-3VHC	-	-
	R502	-	-	ERW-Z30A	UCR-Z4VHC
SRW-37(PB)	R12	ERW-30PB	UCL-4VHB1	-	-
	R502	-	-	ERW-Z37A	UCR-Z5VHC
SRW-55(PB)	R12	ERW-45PB	UCL-6VHB1	-	-
	R502	-	-	ERW-55A1	UCR-Z8VHC
SRW-75(PB)	R12	ERW-55PB	UCL-8VHB1	-	-
	R502	-	-	ERW-Z75A1	UCR-Z10VHC
SRW-110(PB)	R12	ERW-75PB	UCL-10VHB1	-	-
	R502	-	-	ESW-Z110A1	UCR-Z15VHC
SRW-150(PB)	R12	ERW-110PB1	UCL-15VHB1	-	-
	R502	-	-	ESW-Z150A1	UCR-Z20VHC
SSW-45	R12	ERW-37PB	UCL-5VHB1	-	-
	R502	-	-	ERW-Z37A	UCR-Z5VHC
SSW-75	R12	ERW-55PB	UCL-8VHB1	-	-
	R502	-	-	ERW-Z75A1	UCR-Z10VHC
SSW-110	R12	ERW-75PB	UCL-10VHB1	-	-
	R502	-	-	ESW-Z110A1	UCR-Z15VHC
SSW-150	R12	ESW-110A	UCL-15VHC	-	-
	R502	-	-	ESW-Z150A1	UCR-Z20VHC
SRR-22PB	R12	ERR-22PBG	UCL-3VHC	-	-
	R502	-	-	ERR-Z22AG	UCR-Z4VHC
SRR-30PB	R12	ERR-22PB	UCL-3VHC	-	-
	R502	-	-	ERR-Z30AG	UCR-Z4VHC
SRR-37PB	R12	ERR-30PB	UCL-4VHB1	-	-
	R502	-	-	ERR-Z37AG	UCR-Z5VHC
SRR-55PB	R12	ERR-45PB	UCL-6VHB1	-	-
	R502	-	-	ERR-Z55AG1	UCR-Z8VHC
SRR-75PB	R12	ERR-55PB	UCL-8VHB1	-	-
	R502	-	-	ERR-Z75AG1	UCR-Z10VHC
SRR-110PB	R12	ERR-75PB	UCL-10VHB1	-	-
	R502	-	-	ESR-Z110AG1	UCR-Z15VHC
SRR-150PB	R12	ESR-110BG	UCL-15VHB1	-	-
	R502	-	-	ESR-Z150AG1	UCR-Z20VHC
SSR-75	R12	ERR-55PB	UCL-8VHB1	-	-
	R502	-	-	ERR-Z75AG1	UCR-Z10VHC
SSR-110	R12	ERR-75PB	UCL-10VHB1	-	-
	R502	-	-	ESR-Z110AG1	UCR-Z15VHC
SSR-150	R12	ESR-110BG	UCL-15VHB1	-	-
	R502	-	-	ESR-Z150AG1	UCR-Z20VHC
SRA-30A	R12	ERA-F22C1	UCL-3VHC	-	-
	R502	-	-	ERA-Z30B	UCR-Z4VHC
SRA-37A	R12	ERA-30C1	UCL-4VHB1	-	-
	R502	-	-	ERA-Z37B	UCR-Z5VHC
SRA-55A	R12	ERA-45C1	UCL-6VHB1	-	-
	R502	-	-	ERA-Z55B1	UCR-Z8VHC
SRA-75A	R12	ERA-55C	UCL-8VHB1	-	-
	R502	-	-	ESA-Z75A2	UCR-Z10VHC
SRA-110A	R12	ERA-75C	UCL-10VHB1	-	-
	R502	-	-	ESA-Z110B2	UCR-Z15VHC
SRA-150A	R12	ERA-110B	UCL-15VHB1	-	-
	R502	-	-	ESA-Z150A1	UCR-Z20VHC
SCR-920	R12	ERR-75PB	UCL-10VHB1	-	-
	R502	-	-	ESR-Z110AG1	UCR-Z15VHC
SCR-1100	R12	ERR-75PB	UCL-10VHB1	-	-
	R502	-	-	ESR-Z110AG1	UCR-Z15VHC
SCR-1300	R12	ESR-110BG	UCL-15VHB1	-	-
	R502	-	-	ESR-Z150AG1	UCR-Z20VHC

注1：ユニットクーラの設定は目安です。実際の使用条件を確認の上、選定願います。

2：庫内温度が+3°C以上の場合はUCH形を使用することができます。

転換促進施策

通産省では、オゾン層保護法に基づき、特定フロン(R12, R502)等のオゾン層破壊物質の円滑な需要削減のため、既存の特定フロン(R12, R502)使用設備から、特定フロンを使用しない設備への税制、金融上の特別施策を行なっています。以下にその要点を記載しますので、ご参照下さい。

* なお、対象設備は低温機器関係のみを記載しています。

(I)金融上の特別措置

a.オゾン層保護対策設備導入促進

- ①対象設備：代替フロン対応型冷凍空調設備(遠心式冷凍機、吸収式冷凍機 等)
- ②融資比率：40%
- ③金 利：特利5%
- ④問合せ先：日本開発銀行本店 営業第1部企画班 (TEL 03-3244-1606)

b.産業基盤整備基金による利子補給

- ①対象事業者：次の目的で既存設備を下記対象設備に変換する者
 - 特定フロン等の消費1994年末までに全廃
 - 3以上の事業者による共同利用を目的として、既存の設備を転換
(但し、専ら子会社のみとの共同経営を目的として導入するものを除く)
- ②対象設備：代替フロン対応型冷凍空調設備(遠心式冷凍機、吸収式冷凍機 等)
- ③融資比率：40%
- ④金 利：特利5-0.4%
- ⑥問合せ先：日本開発銀行本店 営業第1部企画班 (TEL 03-3244-1606)

c.特定環境対応特別貸付

- ①対象設備：代替フロン対応型冷凍空調設備(遠心式冷凍機、吸収式冷凍機 等)
- ②貸付限度：5,000万円
- ③金 利：4% (11/25より3.85%)
- ④問合せ先：中小企業金融公庫本店 営業1部 (TEL 03-3270-1282)
国民金融公庫 業務第1部特別貸付 (TEL 03-3270-1361)

(II)税制上の特別措置

a.脱特定フロン等対応型設備に関わる特別償却制度(国税)

- ①対象設備：脱特定フロン等対応型設備のうち次のもの(単価200万円以上)
 - 冷凍ショーケース
 - 冷凍冷蔵倉庫(冷凍温度-30度以下)
- ②措 置：初年度21%の特別償却
この制度は平成5年4月1日より2年間の限定措置で、この間に対象設備を取得したユーザーが以後最初の決算で償却費を計上する際、法定耐用年数から計算する通常の償却費に加えて、取得価格の21%を特別に償却費として加えて良いというものです。
- ③問合せ先：各国税局税務相談所

中小企業環境規制対応特別貸付

かけがえのない地球を守るためのステップアップ!

大気中に放出・蓄積されたフロンが、オゾン層を破壊することがわかり、世界的規模で地球を守る気運が高まっています。特定フロンの生産・使用の全廃が決定した現在、そのために設備導入をお考えの方に、中小公庫では特別貸付をご用意いたしました。

ご利用いただけるかた

特定物質(特定フロン・トリクロロエタン等)の回収再利用型設備、脱特定物質型設備等を導入される中小企業のかた

資金の使いみち

- 設備資金 右記に掲げる設備の取得資金
- 運転資金 右記に掲げる設備を賃借するためのリース料

地球にやさしく



融資の条件

- 融資限度 直接貸付 別枠5千万円(うち運転資金2千万円)
代理貸付 別枠2千万円
- 融資利率 年 %
(平成 年 月 日現在)
- 融資期間 設備資金 10年以内(うち据置期間2年以内)
運転資金 5年以内(うち据置期間1年以内)
特に必要な場合7年以内
(うち据置期間2年以内)

その他

- 取扱期間 平成6年12月13日まで
- 融資のお申込み 直接貸付……公庫の本・支店の窓口に直接お申込みください。
代理貸付……公庫の代理店の窓口にお申込みください。
全国のほとんどの銀行、信用金庫、信用組合等の本・支店が公庫の代理店となっています。

資金使途一覧

設備資金 次に掲げる設備

施設名	内 容
特定物質回収再利用型設備	1. 回収再利用型洗浄装置(気化した特定物質の凝縮を行うための冷却装置及び漏出を防ぐための密閉装置を有する洗浄装置) 2. 回収処理設備(気化した特定物質を収集して冷却又は圧縮により液化して回収する設備) 3. 精製処理設備(使用により劣化した特定物質を再生する設備)
脱特定物質型設備	1. 脱特定物質型洗浄設備 2. 以下に掲げる代替フロン使用型冷凍空調機器 (1)遠心冷凍機(※1) (2)冷蔵冷凍トラック用冷凍空調機器(※2) (3)業務用冷蔵冷凍設備(ショーケース、冷凍冷蔵庫)用冷凍空調機器(※2)
関連設備	乾燥装置、排水処理設備、防爆設備(ガス警報器、自動消火装置)

(注1) 設置対象たる建物は建物所有者により使用される場合に限る。
(注2) 一つの事業所で用いられているものうち相当部分を代替する場合に限る。

運転資金

上記設備を賃借するためのリース料で、1年間に必要とする資金

中小公庫店舗一覧

中小公庫で直接貸付されるより、お取引先の金融機関で代理貸付される方が手続き等も簡単です。

店舗名	所在地	電話番号	営業区域
本店 営業第一部 営業第二部 営業第三部	〒100 東京都千代田区大手前1-9-3(公庫ビル)	03(3270)1261	千代田区、港区 中央区、台東区 墨田区、江東区、江戸川区
東北地区			
札幌支店	〒060 札幌市中央区北一条西5-3(北1条ビル)	011(281)5221	北海道(旭川・釧路・函館支店営業区域を除く)
旭川支店	〒070 旭川市四条通9-1703(拓銀ビル)	0166(24)4161	上川・留萌・宗谷・網走地方
釧路支店	〒085 釧路市北大通8-2(道銀ビル)	0154(23)1481	釧路・十勝・根室地方
函館支店	〒040 函館市若松町14-10(函館ツインタワー9階)	0138(23)7175	渡島・檜山地方
青森支店	〒030 青森市橋本2-2-17(青森県商工会館)	0177(34)2511	青森県
盛岡支店	〒020 盛岡市中央通2-2-5(住友生命盛岡ビル)	0196(23)6125	岩手県
秋田支店	〒010 秋田市中通1-4-10(日本生命秋田ビル)	0188(32)5511	秋田県
山形支店	〒990 山形市十日町2-1-2(日本生命山形ビル)	0236(41)7941	山形県
仙台支店	〒980 仙台市青葉区一番町2-4-1(興和ビル)	022(223)8141	宮城県
福島支店	〒960 福島市舟場町1-20(三井生命福島ビル)	0245(22)9241	福島県
水戸支店	〒310 水戸市泉町2-3-2(中央ビル)	0292(31)4246	茨城県
宇都宮支店	〒320 宇都宮市中央3-1-4(栃木県産業会館)	0286(36)7171	栃木県
前橋支店	〒371 前橋市表町2-9-7(日本生命前橋ビル)	0272(21)6231	群馬県
浦和支店	〒336 浦和市東高砂町2-5(浦和三井ビル)	048(883)7511	埼玉県
千葉支店	〒260 千葉市中央区富士見2-5-15(塚本千葉第3ビル)	043(224)5624	千葉県
東京支店	〒160 東京都新宿区西新宿1-7-2(スバルビル)	03(3343)1261	東京都(本店、千住・大森・池袋・西東京支店営業区域を除く)
千住支店	〒120 東京都足立区千住1-12-1(明治生命千住ビル)	03(3870)2125	荒川区、足立区、葛飾区
大森支店	〒143 東京都大田区山王2-3-10(大森三菱ビル)	03(3778)1301	品川区、大田区
(池袋支店)	〒171 東京都豊島区西池袋3-27-12 (千代田生命池袋ビル)	03(3986)1261	豊島区、北区、板橋区、練馬区、保谷市、清瀬市、東久留米市
西東京支店	〒190 立川市曙町2-31-15(日住金立川ビル)	0425(28)1261	八王子市、立川市、武蔵野市、三鷹市、青梅市、府中市、昭島市、調布市、町田市、小金井市、小平市、日野市、東村山市、国分寺市、国立市、田無市、福生市、狛江市、東大和市、武蔵村山市、多摩市、稲城市、秋川市、羽村市、西多摩郡
横浜支店	〒231 横浜市中区弁天通6-85(宇徳ビル)	045(201)6091	神奈川県
甲府支店	〒400 甲府市丸の内2-30-2(甲府第一生命ビル)	0552(28)5790	山梨県
新潟支店	〒951 新潟市西堀通六番町5942(興銀ビル)	025(228)6371	新潟県
松本支店	〒390 松本市大手2-2-16(松本中央ビル)	0263(33)0300	長野県
富山支店	〒930 富山市総曲輪2-1-3(富山商工会議所ビル)	0764(24)3441	富山県
金沢支店	〒920 金沢市丸の内4-12(金沢中央ビル)	0762(31)4275	石川県
福井支店	〒910 福井市大手2-7-15(安田生命福井ビル)	0776(24)0511	福井県
静岡支店	〒420 静岡市追手町1-6(日本生命静岡ビル)	054(254)3631	静岡県

店舗名	所在地	電話番号	営業区域
名古屋支店 熱田支店	〒450 名古屋市中村区名駅3-25-9(堀内ビル) 〒456 名古屋市長久区神宮4-7-27(宝18ビル)	052(551)5181 052(682)7881	愛知県(熱田支店営業区域を除く) 名古屋市のうち瑞穂区・熱田区・中川区・ 港区・南区・緑区、半田市、常滑市、東 海市、大府市、知多市、知多郡
岐阜支店 津支店	〒500 岐阜市金町5-24(川紡住生ビル) 〒514 津市丸之内9-18(津丸之内ビル)	0582(65)3171 0592(27)0251	岐阜県 三重県
大津支店 京都支店	〒520 大津市末広町1-1(日本生命大津ビル) 〒604 京都市中京区烏丸通夷川上ル 少将井町240(商工会議所ビル)	0775(24)3825 075(221)7825	滋賀県 京都府
大阪支店	〒530 大阪市北区堂島浜1-2-6(新ダイビル)	06(345)3571	大阪府(大阪南・大阪西・東大阪・堺支店営 業区域を除く)
大阪南支店	〒545 大阪市阿倍野区阿倍野筋3-10-1-700 (「あべのベルタ」業務棟)	06(634)0061	大阪市のうち天王寺区・生野区・阿倍野 区・住吉区・東住吉区・平野区
大阪西支店	〒550 大阪市西区靱本町1-11-7 (信濃橋三井ビル)	06(448)1881	大阪市のうち西区・港区・大正区・浪速 区・西成区・住之江区
東大阪支店	〒577 東大阪市小阪1-13-32 (住友生命小阪ビル)	06(787)2661	東大阪市、八尾市、松原市、大東市、柏 原市、羽曳野市、藤井寺市
堺支店	〒591 堺市長曾根町130-23(堺商工会議所会館)	0722(55)1261	大阪府南部(堺市、富田林市、南河内郡 以南)
奈良支店 和歌山支店	〒630 奈良市高天町38-3(近鉄高天ビル) 〒640 和歌山市西汀丁26 (和歌山県経済センタービル)	0742(26)6311 0734(31)9301	奈良県 和歌山県
神戸支店	〒650 神戸市中央区浪花町27(興和ビル)	078(321)3711	兵庫県
岡山支店 広島支店 鳥取支店 松江支店 下関支店	〒700 岡山市磨屋町3-10(住友生命岡山ニューシティビル) 〒730 広島市中区立町1-20(広島長銀ビル) 〒680 鳥取市本町2-123(三井生命鳥取ビル) 〒690 松江市田衣町110(千代田生命ビル) 〒750 下関市南部町21-19(下関商工会館)	086(222)7666 082(247)9151 0857(23)1641 0852(21)0110 0832(23)2251	岡山県 広島県 鳥取県 島根県 山口県
高松支店 徳島支店 松山支店 高知支店	〒760 高松市寿町1-3-2(第一生命ビル) 〒770 徳島市八百屋町2-11(ニッセイ徳島ビル) 〒790 松山市一番町1-15-2(住友生命松山一番町ビル) 〒780 高知市本町4-1-16(高知電気ビル)	0878(51)9141 0886(25)7790 0899(43)1231 0888(75)0281	香川県 徳島県 愛媛県 高知県
福岡支店 佐賀支店 長崎支店 熊本支店 大分支店 宮崎支店 鹿児島支店	〒810-91 福岡市中央区天神1-13-2(福岡興銀ビル) 〒840 佐賀市駅南本町5-1(住友生命佐賀ビル) 〒850 長崎市万才町7-1(住友生命ビル) 〒860 熊本市手取本町2-5(住友信託ビル) 〒870 大分市都町3-1-1(大分センタービル) 〒880 宮崎市橋通東1-8-11(宮崎商工会館) 〒892 鹿児島市東千石町1-38-1201(鹿児島商工会議所ビル)	092(781)2261 0952(24)7224 0958(23)6191 096(352)9155 0975(32)4106 0985(24)4214 0992(23)2221	福岡県 佐賀県 長崎県 熊本県 大分県 宮崎県 鹿児島県

1. 業務用低温機器のフロン規制とその対応について

資料…日本冷凍空調工業会

2. 既設半密閉コンデンシングユニットのフロン規制対策(案)

冷媒R502→R22に変更の方法

(1)インジェクション回路追加 (圧縮機の吐出ガス温度 高温→使用可能温度)

問題点……圧縮機の吸入側にインジェクションさせる為、圧縮機がクーラーから吸込する冷媒量が減って能力低下につながる為、冷却負荷とインジェクション追加の冷凍能力とのマッチングについて、再確認の必要があります。
(能力低下率は別紙参照願います。)

(2)インジェクション回路の追加 + 過冷却コイルの追加 + 過冷却用冷凍機の追加

問題点……液管過冷却追加により能力は既存R502使用時に近づくが、過冷却用冷凍機の追加により電気容量のアップになり又、液管断熱工事が必要であり実質的でない。(過冷却コイル追加による能力補正值は別表参照願います。)

(3)スクロール冷凍機への交換

3. 冷媒 (R502→R22) 変更に伴う作業項目

A：インジェクション回路追加のみ C：スクロール冷凍機への交換				
B：インジェクション回路 + 過冷却冷凍機 + 過冷却コイル				
		A	B	C
①	冷媒R502の回収 (R502用空ボンベ準備) 回収後のR502の廃棄処理	○	○	○
②	膨張弁の交換 取り合いが異なる場合は配管側改造を要する。	○	○	○
③	インジェクション回路の追加	○	○	
④	防熱工事 (改造箇所の防熱回収作業)		○	○
⑤	冷凍機油の交換	○	○	○
⑥	ドライヤーの交換	○	○	
⑦	真空引き, 機密試験の実施	○	○	○
⑧	冷媒R22のチャージ	○	○	○
⑨	過冷却用冷凍機及びコイルの施工		○	
⑩	液管断熱		○	
⑪	スクロール冷凍機への交換			○
⑫	保護装置, 制御装置設定値の変更	○	○	○
⑬	改造後の試運転調整	○	○	○
⑭	冷却器残留オイルの回収	○	○	○

性能

冷凍機的能力比較(冷凍機単独の能力)

半密閉形冷凍機をR22でインジェクションした場合とR502との能力比較(冷却器として使用できる有効能力)

条件 凝縮温度45°C, 吸入ガス温度20°C, 冷却器出口SH 10deg

インジェクション用部品キット のみの場合

(R502の能力を1とした場合のR22でインジェクションした場合)

形名	蒸発温度(°C)				
	-45	-40	-35	-30	-25
ERR, ERA, ERW-22	0.46	0.51	0.56	0.62	0.67
ERR, ERA, ERW-30	0.52	0.58	0.63	0.68	0.73
ERR, ERA, ERW-37	0.55	0.61	0.66	0.71	0.76
ERR, ERA, ERW-45	0.63	0.67	0.72	0.76	0.81
ERR, ERA, ERW-55	0.68	0.73	0.77	0.82	0.86
ERR, ERA, ERW-75	0.68	0.73	0.77	0.82	0.86
ERR, ERA, ERW-110	0.68	0.73	0.77	0.82	0.86
ERR, ERA, ERW-150	0.78	0.82	0.85	0.89	0.93

システム能力比較

半密閉形冷凍機をR22でインジェクションした場合とR502とのシステム能力(半密閉形冷凍機と冷却器との組み合わせ能力)比較

条件 凝縮温度45°C, 吸入ガス温度20°C, 冷却器出口SH 10deg, 配管長0m, R502で運転時のTD 10deg

インジェクション用部品キット のみの場合

(R502の能力を1とした場合のR22でインジェクションした場合の能力)

形名	庫内温度(°C)			
	-30	-25	-20	-15
ERR, ERA, ERW-22	0.68	0.72	0.75	0.78
ERR, ERA, ERW-30	0.74	0.77	0.80	0.82
ERR, ERA, ERW-37	0.74	0.78	0.82	0.85
ERR, ERA, ERW-45	0.79	0.82	0.85	0.87
ERR, ERA, ERW-55	0.81	0.85	0.88	0.91
ERR, ERA, ERW-75	0.81	0.85	0.88	0.91
ERR, ERA, ERW-110	0.81	0.85	0.88	0.91
ERR, ERA, ERW-150	0.86	0.90	0.93	0.95

過冷却熱交換器機種構成

形名	E-150
適用圧縮機容量	2.2~15.0kW
仕様	二重管式熱交換器

☆電磁弁, 膨張弁は現地手配

性能

冷凍機的能力比較(冷凍機単独の能力)

半密閉形冷凍機をR22でインジェクションした場合とR502との能力比較(冷却器として使用できる有効能力)

条件 凝縮温度45°C, 吸入ガス温度20°C, 冷却器出口SH 10deg

インジェクション用部品キット + 熱交換器ユニット の場合

冷凍機的能力を出すための必要液温(°C)

形名	R502に対する能力比率			
	100%	95%	90%	80%
ERR, ERA, ERW-22	-40以下	-40以下	-40以下	-29
ERR, ERA, ERW-30	-40以下	-40以下	-29	-6
ERR, ERA, ERW-37	-40以下	-38	-18	5
ERR, ERA, ERW-45	-19	-10	0	19
ERR, ERA, ERW-55	-4	4	13	30
ERR, ERA, ERW-75	-4	4	13	30
ERR, ERA, ERW-110	-4	4	13	30
ERR, ERA, ERW-150	15	23	31	40

注意事項

- ・液管断熱
- ・膨張弁の交換or調整

実現可能範囲

蒸発温度 -40°C

膨張弁, 小形冷凍機の選定例

三菱電機過冷却熱交換器は, 既設半密閉形冷凍機2.2~15.0kWまで1種類で対応できるように設計されています。過冷却熱交換器を冷却するための冷凍機, 膨張弁の選定は, インジェクション回路追加による能力低下分を考慮して選定してください。

なお, 冷凍機, 膨張弁の選定例を下表に示します。

(1)既設半密閉形冷凍機の蒸発温度 -40°Cの場合 冷媒R22

	既設半密閉形冷凍機の容量							
	*2.2kW	*3.0kW	*3.7kW	4.5kW	5.5kW	7.5kW	10.8kW	15.0kW
必要冷凍能力(kcal/h)	350	450	600	650	700	1050	1350	1300
冷凍機	ERA-R06	ERA-R08	←	ERA-R11	←	←	←	←
膨張弁	TX2-0.3	←	←	←	TEX2-0.7	←	←	←
過冷却熱交換器用冷凍機の蒸発温度(°C)	-40	-40	-36	-35	-17	-17	-16	-5

注1. *印の機種は過冷却熱交換器を追加しても, インジェクション回路による能力低下分を改善することができません。
(インジェクション回路, 過冷却熱交換器を使用した場合のR502に対する能力比率は75~90%)

(2)既設半密閉形冷凍機の蒸発温度 -30°Cの場合 冷媒R22

	既設半密閉形冷凍機の容量							
	*2.2kW	3.0kW	3.7kW	4.5kW	5.5kW	7.5kW	10.8kW	15.0kW
必要冷凍能力(kcal/h)	550	700	850	950	900	1350	1800	1400
冷凍機	ERA-R08	ERA-R11	←	←	←	←	ERA-R15	ERA-R22
膨張弁	TX2-0.3	←	←	TEX2-0.7	←	←	←	←
過冷却熱交換器用冷凍機の蒸発温度(°C)	-40	-40	-28	-12	-5	-5	-5	-5

注2. 既設半密閉形冷凍機の凝縮温度45°C, 吸入ガス温度20°C, ショーケース出口スーパーヒート10deg, 過冷却熱交換器からショーケースまで液管長さ10m, 液管断熱厚さは25mmで選定しています。

既設半密閉冷凍機 冷媒(R502→R22)変更に伴う費用明細

(単位：千円)

容量(kW)	#1 方法	インジェクションキット		フロンガス(R-22) (2.0/kg)		冷凍機油 (1.5/ℓ)		ドライヤ(バックス)		膨張弁	銅管及び 消耗品 材料	過冷却用 熱交換 ユニット		過冷却用冷凍機		スクロール冷凍機取替		搬入 据付工事	施工費	電気 工事	#3 合計
		形名	金額					容量	金額			形名	金額								
3.0	A	V-30	45.9	8kg	16.0	1.7	2.6	9.5	4.5	クーラー (ショーケース) 1台に付 9.0	18.0	—	—	—	—	—	20.0	90.0	50.0	247.0	
	B	V-30	45.9	9kg	18.0	1.7	2.6	9.5	4.5		46.0	151	0.8kW	259.0	—	—	30.0	115.0	150.0	776.6	
	C	—	—	8kg	16.0	—	—	バックス	6.5		18.0	—	—	—	ERW-Z30A	583.0	50.0	100.0	100.0	873.5	
3.7	A	V-37	45.9	13kg	26.0	1.9	2.9	12.7	5.2		18.0	—	—	—	—	—	20.0	90.0	50.0	258.0	
	B	V-37	45.9	14kg	28.0	1.9	2.9	12.7	5.2		46.0	151	0.8kW	259.0	—	—	30.0	115.0	150.0	787.0	
	C	—	—	13kg	16.0	—	—	バックス	6.5		18.0	—	—	—	ERW-Z37A	615.0	50.0	100.0	100.0	915.5	
4.5	A	V-45	45.9	15kg	30.0	2.6	3.9	12.7	5.2		18.0	—	—	—	—	—	20.0	90.0	50.0	263.0	
	B	V-45	45.9	17kg	34.0	2.6	3.9	12.7	5.2		46.0	151	1.1kW	318.0	—	—	30.0	115.0	150.0	895.0	
	C	—	—	15kg	30.0	—	—	バックス	6.5		18.0	—	—	—	ERW-Z45A	668.0	50.0	100.0	100.0	972.5	
5.5	A	V-55	51.0	19kg	38.0	4.2	6.3	12.7	5.2		18.0	—	—	—	—	—	20.0	100.0	50.0	288.5	
	B	V-55	51.0	21kg	42.0	4.2	6.3	12.7	5.2		46.0	151	1.1kW	318.0	—	—	33.0	130.0	180.0	962.5	
	C	—	—	19kg	38.0	—	—	バックス	6.5		18.0	—	—	—	ERW-Z55A	761.0	70.0	150.0	150.0	1,193.5	
7.5	A	V-75	53.7	25kg	50.0	6.4	9.6	15.8	9.6		18.0	—	—	—	—	—	20.0	100.0	50.0	310.9	
	B	V-75	53.7	27kg	54.0	6.4	9.6	15.8	9.6		46.0	151	1.1kW	318.0	—	—	33.0	130.0	180.0	938.9	
	C	—	—	25kg	50.0	—	—	バックス	8.0		18.0	—	—	—	ERW-Z75A	875.0	70.0	150.0	150.0	1,321.0	
11.0	A	V-110	63.3	38kg	76.0	7.2	10.8	19.8	10.3	18.0	—	—	—	—	—	20.0	120.0	50.0	368.4		
	B	V-110	63.3	40kg	80.0	7.2	10.8	19.8	10.3	46.0	151	1.1kW	318.0	—	—	36.0	150.0	180.0	1,045.4		
	C	—	—	38kg	76.0	—	—	バックス	14.0	18.0	—	—	—	ESW-Z110A	1,359.0	70.0	150.0	150.0	1,837.0		
15.0	A	V-150	63.3	50kg	100.0	7.2	10.8	22.2	13.0	18.0	—	—	—	—	—	20.0	120.0	50.0	395.1		
	B	V-150	63.3	52kg	102.0	7.2	10.8	22.2	13.0	46.0	151	1.1kW	318.0	—	—	36.0	150.0	180.0	1,070.1		
	C	—	—	50kg	100.0	—	—	バックス	14.0	18.0	—	—	—	ESW-Z150A	1,714.0	70.0	150.0	150.0	2,216.0		
22.0 マルチ (11.0+11.0)	A	V-110X2	126.6	80kg	160.0	14.4	21.6	22.2	13.0	18.0	—	—	—	—	—	20.0	120.0	70.0	549.0		
	B	V-110X2	126.6	83kg	166.0	14.4	21.6	22.2	13.0	46.0	151	2.2kW	391.0	—	—	36.0	150.0	180.0	1,281.2		
	C	—	—	80kg	160.0	—	—	バックス	14.0	18.0	—	—	—	ESW-Z110AX2	2,718.0	70.0	150.0	150.0	3,280.0		

#1：3項による。#3：合計金額には膨張弁費用は含んでおりません。
 #冷凍機架台の変更工事，冷凍機廃棄，冷媒(R502)の廃棄処理費用は含んでおりません。
 ※機器金額は定価，工事費は目安です。

MITSUBISHI

既設品の対応(リニューアル)

1. 対象機種 11KW,15KW のスクロールマルチ冷凍機(6機種)

2. 概要

平成4年にスクロール冷凍機全機種投入いたしました。御使用される皆様がたより色々なご要望がでてまいりました。

今回、これらのご要望にお応えするため、サービス性・操作性・信頼性の面からモデルチェンジいたします。

形名	発売時期
ESA-Z110C, Z150C ESR-Z110CG, Z150CG ESW-Z110C, Z150C	平成6年2月
ERA-Z55C ERR-Z55CG, ERW-Z55C ERA-Z45C, ERA-Z75C ERR-Z45CG, ERW-Z45C ERR-Z75CG, ERW-Z75C	平成6年春～夏

3. 内容

(1)サービス性向上

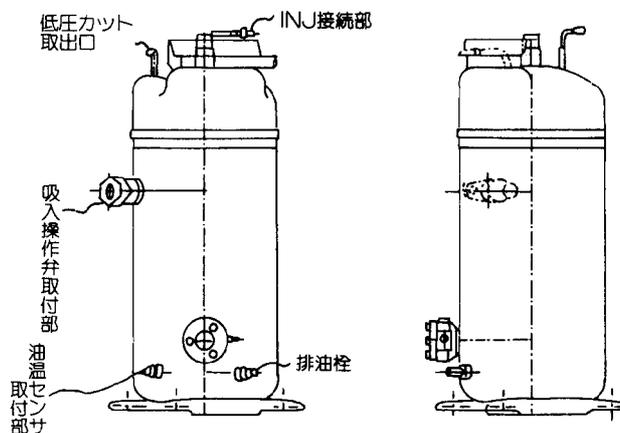
①圧縮機の接続配管部をフランジ・フレアナット化して、いざという時のサービス性を改善しました。

②吐出管サーモ作動時の警報を自己保持して、後で点検したときでも容易に内容が特定できるようになりました。

また、警報取り出しを不要とされるお客様には、従来通りの高圧カット・O.C.Rの作動のみ発報するよう選択が可能です。

③圧縮機に吸入操作弁独立取り付け及び均油管に操作弁を取り付けましたので、マルチの特長である片側の圧縮機だけを独立して交換することができます。

(吐出側は吐出管に逆止弁がついてますので、外すことができます。)



(2)操作性向上

①容量制御をコントローラと圧力センサにより行います。

設定はコントローラの圧力(デジタル表示)をみながら容量upと容量downを設定することにより行えます。

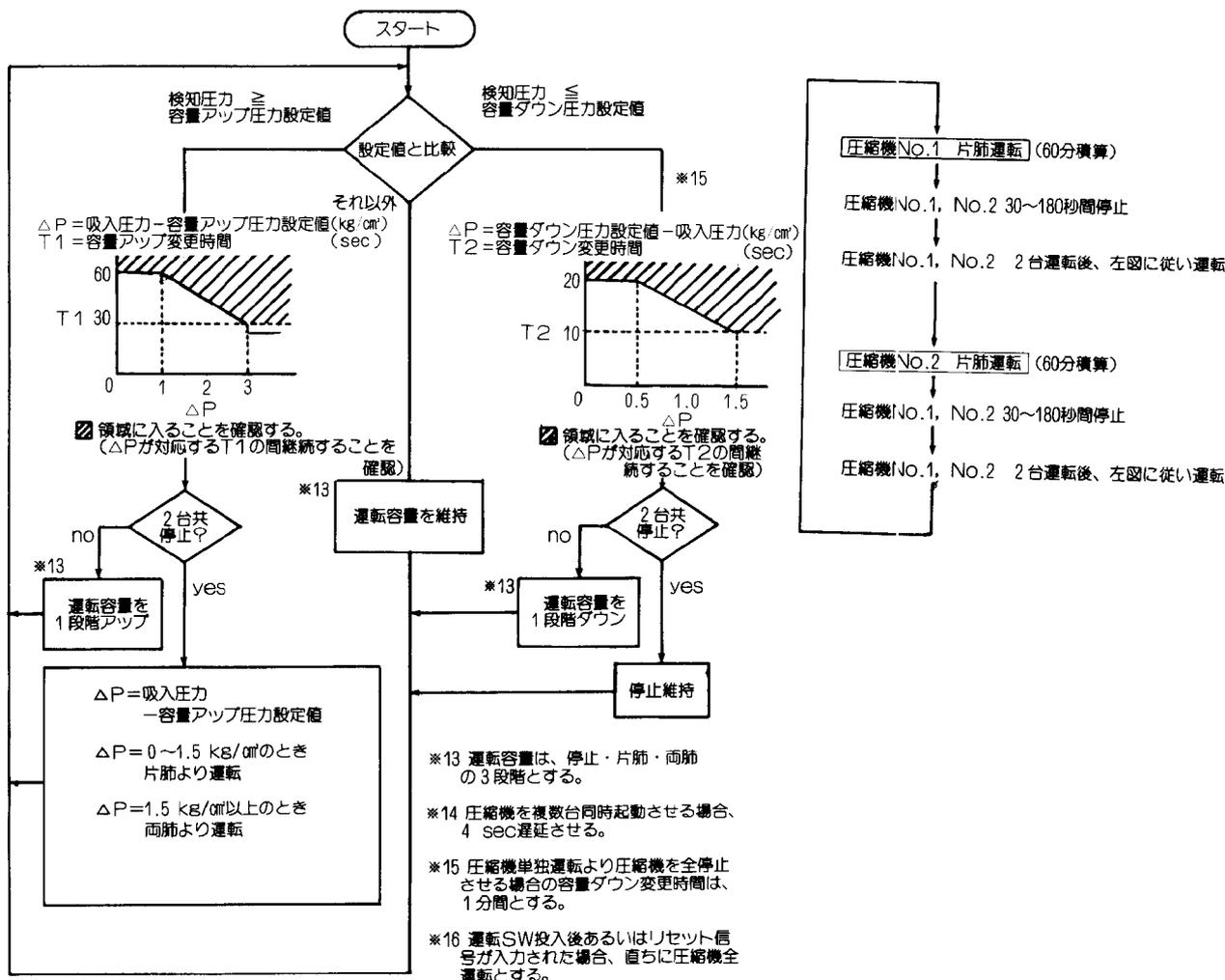
従来の圧力開閉器による調整では、片肺運転になって冷えない場合がありますでしたが、今回コントローラの採用により解消いたしました。

なお、コントローラが故障の場合は、自動-手動切替えスイッチで圧力開閉器による運転が可能ないようにしています。

●制御アルゴリズム

低圧圧力(吸入圧力)を制御し、設定値(容量アップ圧力・容量ダウン圧力)と比較して運転容量を選択する。

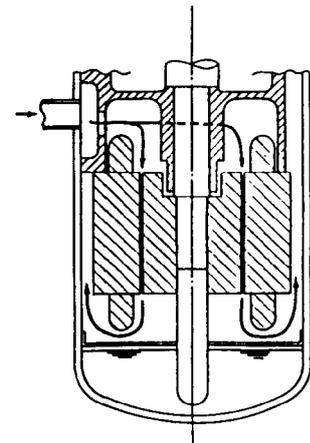
圧縮機の運転時間を換算し、片肺運転を行う圧縮機のローテーション及び油戻し運転を行う。



※17 低圧カット・異常により停止した圧縮機は除外して容量制御を行う。
 ※18 吸入圧力が 0.4 kg/cm^2 以下になった場合、ユニットは即停止させる。

(3)信頼性の向上

- ①圧縮機に流入した冷媒を、モーター部を通過させた後、スクロールの渦巻部に吸入させるようにしましたので、液バック時の耐力を一段と高めました。
(半密閉形と同様な方法を採用しました)

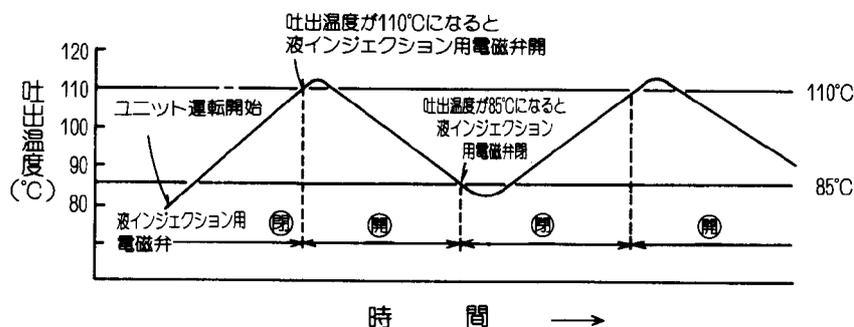


- ②液バックした場合、冷凍機油に冷媒が溶け込み、油温が低下して圧縮機に悪影響を及ぼす場合があります。

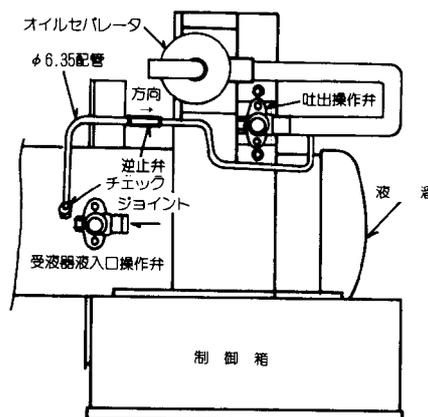
これを防止する為、圧縮機に油温センサーを取り付け油温が、(蒸発温度+10)°C以下になると圧縮機を停止して故障を未然に防止できるようにしました。

- ③液インジェクションをより確実にする為、次の改善を実施しています。

- 1)インジェクション用冷媒の取り出し口を液溜(水冷凝縮器)の下部から行います。
(一番液冷媒が安定して滞留している場所)
- 2)液インジェクションの制御をコントローラーにより実施し、インジェクションキャピラリー制御の安定化を図ります。



- 3)リモート空冷タイプは液溜のガスを吐出配管側に抜いて、リモートコンデンサ内の液冷媒が常時安定して液溜へ流れるよう、ガス均圧管を設けました。



④冷凍機内蔵のアキュムレータを更に容量アップいたしましたので、圧縮機の改善と合わせて、より液バック時の耐力をアップいたしました。

	従来	今回
11KW	13ℓ	20ℓ
15KW	20ℓ	30ℓ

なお、これに伴いリモート空冷式と水冷式の外形寸法が変更になります。

		従来			今回		
		巾	奥行き	高さ	巾	奥行き	高さ
リモート空冷式(ESR)	11KW	1713	641	934	1600	600	1072
水冷式 (ESW)	11KW	1713	641	986	1600	600	1123
リモート空冷式(ESR)	15KW	1438	706	934	1750	646	1072
水冷式 (ESW)	15KW	1498	706	985	1750	646	1123

MITSUBISHI モデルチェンジ	スクロールマルチ冷凍機のメリットアップモデルチェンジ			R22

三菱電機一体空冷式スクロールマルチ冷凍機種標準仕様書

項 目		形 名	ESA-Z110C		ESA-Z150C	
塗 装 色			マンセル5 Y 8/1			
外形寸法	高 さ	mm	1700			
	幅	mm	1500			
	奥 行	mm	1000			
電 源			三相 200V 50/60Hz			
圧 縮 機	全 負 荷 電 流	A	19.1/18.4	19.1/18.4	27.7/25.5	27.7/25.5
	始 動 電 流	A	173/155		228/200	
機 種	形 名		ZMJ138TB	ZMJ138TB	ZMJ165TB	ZMJ165TB
	定 格 出 力	kW	5.5	5.5	7.5	7.5
機 種	押 しの け 量	m ³ /h	24.1/28.9	24.1/28.9	28.7/33.7	28.7/33.7
	1日の冷凍能力 R22	法定トン	2.8/3.4	2.8/3.4	3.4/4.0	3.4/4.0
電 動 機 冷 却 方 式			冷媒冷却方式			
コ ニ ッ ト 定 格 出 力		kW	11		15	
冷 凍 機 油	種 類		SUNISO 3GSD			
	初 充 填 量	ℓ	3.2	3.2	3.2	3.2
	正 規 油 面 充 填 量	ℓ	2.8	2.8	2.8	2.8
潤 滑 方 式			遠心給油式			
凝 縮 器	熱 交 換 器 形 式		プレートフィンチューブ式			
	送 風 機 形 式		プロペラファン(エクストラファン)			
	電 動 機 定 格 出 力	W	95×2+100×3		95×3+100×3	
風 量		m ³ /min	180/200		286/286	
受 液 器		ℓ	40		48	
冷 媒			R22			
使 用 蒸 発 温 度 範 囲		°C	-45~-5			
凝 縮 圧 力 調 整 装 置			電子ファンコントロール			
容 量 制 御			有(0-50-100%)			
高 圧 カ ッ ト 防 止 機 構			有			
保 護 装 置			圧力開閉器 <DNS-D306Q>, サクションアキュムレータ, 油温検出保護 可溶栓(口径φ7.2, 溶解温度72°C), 逆相防止器 インターナルサーモスタット <OFF 130°C, ON 108°C>			
内 蔵 品	圧 力 計		低圧計76cmHg~15kg/cm ² G, 高圧計0~35kg/cm ² G			
	ドライヤ・サイトグラス		有			
クランクケースヒータ		W	72	72	72	72
油 分 離 器			有			
付 属 部 品			予備ヒューズ <5A> (2個), <10A> (2個)			
制 御 盤	電 磁 開 閉 器		MSO-K35ARFS	MSO-K35ARFS	MSO-K50ARFS	MSO-K50ARFS
	そ の 他 内 蔵 部 品		電子コントローラ, 電子ファンコントローラ, 補助継電器, 熱動過電流継電器, ヒューズヒューズホルダ, サービススイッチ, 端子台, 逆相防止器			
重 量	荷 造 重 量	kg				
	製 品 重 量	kg				
据 付 条 件		°C	屋外設置・周囲温度 -15~+40			
配 管 寸 法	吸 入 配 管	mm	φ38.1S		φ44.45S	
	液 配 管	mm	φ15.88F		φ19.05F	
	ホ ッ ト ガ ス 配 管	mm	φ25.4S		φ31.75S	

- 注1. 仕様は、性能改良のため、予告なしに変更することがあります。
 2. 配管寸法欄 記号F:フレア接続, 記号S:ロー付接続を示します。

MITSUBISHI モデルチェンジ	スクロールマルチ冷凍機のメリットアップモデルチェンジ	R22
------------------------------	-----------------------------------	------------

三菱電機リモート空冷式スクロールコンデンシングユニット標準仕様書

項目	形名	ESR-Z110CG	ESR-Z110CGS1	ESR-Z150CG	ESR-Z150CGS1
圧縮機	形名	ER-Z110SC		ER-Z150SC	
	装色	マンセル5Y 8/1, N5			
	形名	ZMJ138TB		ZMJ165TB	
	定格出力 <kW>	5.5×2		7.5×2	
	押しつけ量 <m ³ /h>	24.1×2/28.9×2		28.7×2/33.7×2	
	法定冷凍トン	2.8×2/3.4×2		3.4×2/4.0×2	
	圧縮電動機冷却方式	冷媒冷却方式			
	種類	SUNISO 3GSD			
	出荷時充填量 <ℓ>	3.2×2			
	正規油面充填量 <ℓ>	2.8×2			
圧縮機用電動機	潤滑方式	遠心給油式			
	電源	三相 200V 50/60Hz			
	極数	2			
	全負荷電流 <A>	19.1×2/18.4×2		27.7×2/25.5×2	
	始動電流 <A>	173/155		228/200	
	受液器 <ℓ>	42.7			
	冷媒種類	R22			
	吸入圧力飽和温度範囲	-45~-5 (-20~-5はCGS1の場合)			
	保護装置	高低圧圧力開閉器(DNS-D306MQ)・インターナルサーモタット(OFF130°C, ON108°C)・熱動過電流継電器・可溶栓(口径7.2mm, 溶解温度75°C以下)・逆相防止器・サクシオンアキュムレータ・油温検出保護			
	付属部品	圧力計	低圧計(76cmHg~15kg/cm ² G) 高圧計(0kg/cm ² G~35kg/cm ² G)		
ドライヤ		有			
サイトグラス		有			
クランクケースヒータ <W>		72×2			
制御盤	電磁開閉器	MSO-K35FS×2		MSO-K50FS×2	
	内蔵部品	電子コントローラ、始動-停止スイッチ・運転表示灯(緑)・除霜表示灯(橙)・ヒューズ(5A, 10A)・端子台(デフロスト用タイムセットTD-50S, TD-50U 取付可能)			
配管寸法	吸入配管 <mm>	φ38.1S		φ44.45S	
	吐出配管 <mm>	φ25.4S		φ31.75S	
	リモートコンデンサ 入口 <mm>	φ25.4S		φ31.75S	
	〃 出口 <mm>	φ19.05S		φ19.05S	
	液溜入口 <mm>	φ19.05F		φ19.05F	
	〃 出口 <mm>	φ19.05F		φ19.05F	
重量 <kg>					
リモートコンデンサ	形名	RM-110G	RM-150G	RM-110G×2	
	装色	マンセル5Y 8/1			
	電源	単相 200V 50/60Hz			
	直径 <mm> × 台数	400×4	400×6	400×4×2	
	形式	プロペラファン			
	出力 <W>	390	585	390×2	
	風量 <m ³ /min>	232/240	280/290	232×2/240×2	
	熱交換器	プレートフィンチューブ			
	凝縮圧力調整装置	電子ファンコントロール			
	重量 <kg>	137	187	137×2	
使用外気温 <°C>	-15~40				

- 注1. 仕様は性能改良のため予告なしに変更することがあります。
2. デフロスト用タイムセットは、別売品として準備しています。
3. 配管寸法欄記号 F：フレア接続，S：ロウ付接続を示しています。
4. デフロスト用タイムスイッチTU-61D・DR，デフロスト用電磁接触器，ユニットクーラ送風機用電磁接触器取付可能。
5. 使用蒸発温度が-20°C以上の場合は1ランク上のリモートコンデンサと組み合わせてください。
- 11KWの場合……RM-150G
- 15KWの場合……RM-110G×2

MITSUBISHI	スクロールマルチ冷凍機のメリットアップモデルチェンジ	R22

三菱電機水冷式スクロール冷凍機標準仕様書

項目	形名	ESW-Z110C	ESW-Z150C
塗 装 色		マンセル5 Y 8/1, N5	
圧縮機	形 名	ZMJ138TB	ZMJ165TB
	定 格 出 力 < kW >	5.5×2	7.5×2
	押 しの け 量 < m ³ /h >	24.1×2/28.9×2	28.7×2/33.7×2
	法 定 冷 凍 ト ン	2.8×2/3.4×2	3.4×2/4.0×2
冷凍機油	種 類	冷媒冷却方式 SUNISO 3GSD	
	初 充 填 量 < ℓ >	3.2×2	
	正 規 油 面 充 填 量 < ℓ >	2.8×2	
	潤 滑 方 式	遠心給油式	
圧縮機用電機	電 源	三相 200V 50/60Hz	
	極 数	2	
	全 負 荷 電 流 < A >	19.1×2/18.4×2	27.2×2/25.5×2
	始 動 電 流 < A >	173/155	228/200
凝縮器	形 式	横形シェルアンドチューブ式	
	胴外径×胴長×胴板厚 ×管板厚 < mm >	267.4×1245×6.4×21	
	凝縮器 冷媒側容積 < ℓ >	49.8	47.1
	容 量 ポンプダウン容量 < ℓ >	35.0	33.0
冷 媒 種 類		R22	
吸 入 圧 力 飽 和 温 度 範 囲 < °C >		-45~-5	
保 護 装 置		高低圧圧力開閉器(DNS-D306MQ)・インターナルサーモタット(OFF130°C, ON108°C)・熱動過電流継電器・可溶栓(口径φ7.2mm, 溶解温度75°C以下)・逆相防止器・サクシオンアキュムレータ・油温検出保護器	
付属部品	圧 力 計	低圧計(76cmHg~15kg/cm ² G) 高圧計(0kg/cm ² G~35kg/cm ² G)	
	ド ラ イ ヤ	有	
	サ イ ト グ ラ ス	有	
	クランクケースヒータ < W >	72×2	
制 御 盤	電 磁 開 閉 器	MSO-K35FS×2	MSO-K50FS×2
	内 蔵 部 品	電子コントローラ, 始動-停止スイッチ・運転表示灯(緑)・除霜表示灯(橙)・異常表示灯(赤)・ヒューズ(5A)・端子台(テフロスト用タイマセット TD-50S, TD-50U 取付可能<注2>)	
配管寸法	吸 入 口 < mm >	φ38.1S	φ44.45S
	凝 縮 器 液 出 口 < mm >	φ19.05F	φ19.05F
	ホ ッ ト ガ ス 取 出 口 < mm >	φ25.4S	φ31.75S
	冷 却 水 入 口 < PT >	1-1/2	2
	冷 却 水 出 口 < PT >	1-1/2	2
重 量 < kg >			

- 注1. 仕様は、性能改良のため予告なしに変更することがあります。
 2. テフロスト用タイマセットは、別売品として準備しています。
 3. 配管寸法欄記号 F：フレア接続，S：ロウ付接続を示します。

概要 昨年もご説明させていただきましたが、ご使用して頂く上での留意点について再度説明致します。

1. 気密試験・冷媒チャージ

本冷凍機の気密試験・冷媒チャージを行う場合は、必ず高圧側から行い、その後、低圧側から行って下さい。

高圧が低い状態で低圧側から加圧されると、液インジェクション電磁弁に逆圧がかかり、プランジャーが引っ掛かる恐れがあります。(電磁弁の漏れ原因になります。)

2. 冷媒充てん

冷媒量の確認はプルダウン時及び冷凍庫・ショーケースなどの温度が目標温度近くまで到達した時にも行ってください。

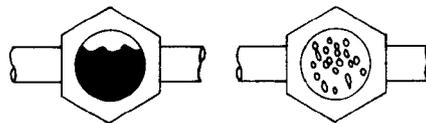
冷媒量の確認は液管のサイトグラスで冷媒の状態を見ながら行ってください。

冷媒は満液状態になるまで封入し、さらに5～10%追加してチャージしてください。なお、重量の目安は次の通りです。

出力	3～5馬力	7.5～10馬力	15～20馬力
追加冷媒量	1kg	2～3kg	4～5kg

特にマルチ式冷凍機の場合は片肺運転でもサイトグラスにフラッシュガスが発生しないことを確認してください。

なお、低圧・高圧の変動により泡が少し流れる程度は問題ありません。



液面が見える 常時泡が出る
(マルチの場合は両肺・片肺運転の両方共確認)

図1 冷媒不足

●冷媒量の計算(目安)

①考え方

冷媒量は各部に入っている冷媒を計算して合計してください。

$$\text{冷媒量} = \text{吐出配管内冷媒(A)} + \text{凝縮器内冷媒(B)} + \text{液管内冷媒(C)} + \text{液溜内冷媒(D)} + \text{液管内冷媒(E)} + \text{蒸発器内冷媒(F)} + \text{吸入配管内冷媒(G)}$$

吐出配管内冷媒(A)と液管内冷媒(C)はリモート空冷のみです。

②冷媒量

A；吐出配管内冷媒(リモート空冷のみ)

配管径	配管10m当たりの冷媒側容積	冷媒量
φ15.88	1.4ℓ	0.12kg
φ19.05	2.2ℓ	0.19kg
φ22.22	3.1ℓ	0.27kg
φ25.4	4.0ℓ	0.34kg
φ31.75	6.4ℓ	0.55kg
φ38.1	9.6ℓ	0.82kg
φ44.45	12.85ℓ	1.10kg

B；凝縮器内冷媒

冷凍機出力	冷媒量
2.2kW	0.8kg
3.0kW	1.4kg
3.7kW	1.4kg
4.5kW	2.1kg
5.5kW	2.4kg
7.5kW	3.2kg
11kW	5.3kg
15kW	8.1kg

C, E；液管内冷媒

配管径	配管10m当たりの冷媒側容積	冷媒量
φ9.52	0.49ℓ	0.56kg
φ12.7	0.90ℓ	1.02kg
φ15.88	1.51ℓ	1.71kg
φ19.05	2.18ℓ	2.47kg

D；液溜内冷媒

冷凍機出力	冷媒量
2.2kW	1 kg
3.0kW	2 kg
3.7kW	2 kg
4.5kW	2 kg
5.5kW	3 kg
7.5kW	4 kg
11kW	5 kg
15kW	7 kg

F；蒸発器内冷媒

	出力(HP)	冷媒量	
		UCL(冷蔵用)	UCR(冷凍用)
当社 ユニット クーラ	4	1.1kg	0.8kg
	5	1.6kg	1.1kg
	6	1.8kg	1.6kg
	8	2.4kg	1.8kg
	10	3.1kg	2.4kg
	15	4.6kg	3.1kg
20	—	3.7kg	
当社冷蔵平両面 ケース(8尺)		2.0kg	
当社冷蔵多段 ケース(8尺)		3.0kg	

G；吸入配管内冷媒

配管径	配管10m当たりの冷媒側容積	冷媒量	
		ET=-10℃	ET=-40℃
φ19.05	2.2ℓ	0.03kg	0.01kg
φ22.22	3.1ℓ	0.05kg	0.02kg
φ25.4	4.0ℓ	0.06kg	0.02kg
φ28.58	5.2ℓ	0.08kg	0.03kg
φ31.75	6.4ℓ	0.10kg	0.03kg
φ34.92	7.9ℓ	0.12kg	0.04kg
φ38.1	9.6ℓ	0.14kg	0.05kg
φ44.45	13.3ℓ	0.20kg	0.07kg
φ50.8	17.5ℓ	0.26kg	0.09kg

③冷媒量の目安(例)

当社ユニットクーラと組み合わせした場合の冷媒量の目安を示します。これは、あくまでも計算値ですので実際と異なる場合があります。

下表の冷媒量は計算値に10%加えた値です。

冷凍機	ユニットクーラ	吸入配管長さ			吐出配管長さ(リモート空冷のみ)		
		10m	30m	50m	10m	30m	45m
3.0kW	UCR-Z4VHC	6 kg	8 kg	11kg	1 kg	4 kg	6 kg
3.7kW	UCR-Z5VHC	6 kg	8 kg	11kg	1 kg	4 kg	6 kg
4.5kW	UCR-Z6VHC	7 kg	10kg	12kg	1 kg	4 kg	6 kg
5.5kW	UCR-Z8VHC	9 kg	11kg	14kg	2 kg	4 kg	6 kg
7.5kW	UCR-Z10VHC	13kg	16kg	20kg	2 kg	7 kg	10kg
11kW	UCR-Z15VHC	18kg	23kg	29kg	3 kg	9 kg	14kg
15kW	UCR-Z20VHC	24kg	29kg	35kg	3 kg	10kg	15kg

3. 膨張弁の調整

膨張弁の過熱度調整は極力圧縮機に霜が付かないように行ってください。

どうしても圧縮機に霜がつく場合においても、図2の状態以上にならないように調整してください。

なお、膨張弁の感温筒は必ず、金属バンド、ワイヤなどで確実に固定してください。いまだに、ビニールテープで固定して、それが原因で故障している現場があります。

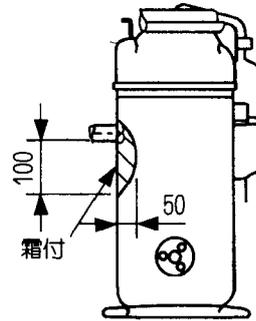


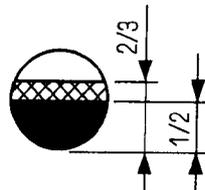
図2

4. 冷凍機の油量確認

改装店舗の場合など冷凍機のみを入れ替えて、ショーケース、ユニットクーラ、配管は既設の物を使用された場合、冷媒回路内に滞留していた油がスクロール冷凍機の油分離器により回収され、圧縮機内に溜ります。

油が圧縮機内に多量に溜りますとインナーサーモの作動や圧縮機の損傷の原因になります。特にマルチ冷凍機のNo2圧縮機側に溜る場合が多く見られます。油量の確認方法は、一度圧縮機を停止させ油面を確認するようにしてください。油面計が満杯の場合は油を抜いてください。

圧縮機の排油栓はチェックジョイントになっていますので、冷凍機を停止させ、低圧が0.5～1 kg/cm²位になってからチャージングホースを接続すれば油は排出されます。油面計1/2～2/3位まで抜いてください。



油を抜いた後、3時間程度運転し、油量を再確認してください。(滞留した油が回収され再び満杯になる場合があります。)

再び油量が多い場合は上記作業を繰り返してください。なお、油が汚れている場合は交換してください。

5. サーモバンク式ホットガステフロスト装置との組み合わせ可能化
 当社製サーモバンク式ホットガステフロスト装置(VK)をご使用される場合は次の様に施工してください。

- ①液配管1ランクUP(最長でも40m以下)
- ②吐出配管側に逆止弁・低外気用オプションの電磁弁を取り付け
- ③ホットガステフロスト時の低圧圧力を1.5kg/cm²になるよう装置の吸入圧力調整弁を調整してください。

時計方向(右回転)に回すと設定値は上がります。

反時計方向(左回転)に回すと設定値は下がります。

- ④冷媒の追加チャージ(5~10%)実施

詳細は、次のページを参考にしてください。

なお、下記形名以外のスクロール冷凍機をご使用になってサーモバンク式ホットガステフロストを使用する場合は、インジェクションサーモと吐出管サーモを同一位置にして、ご使用ください。専用部品を用意していますので三菱電機ビルテクノサービスに連絡ください。

ESA-Z110C.Z150C ESR-Z110CG.Z150CG
 ESW-Z110C.Z150C ERA-Z45B1.Z55B1

デフロスト時の留意点

① ホットガステフロスト

当社製サーモバンク式ホットガステフロスト装置(VK-TA形)との組合せは問題がありませんが、再蒸発機構がなく液バックする方式(例えばホットガスバイパス方式)の場合は、圧縮機が損傷する場合がありますので使用しないでください。

また、他メーカーとのホットガステフロストも禁止します。

サーモバンク式ホットガステフロスト装置(VK-TA形)との組合せ

スクロール形冷凍機にサーモバンク式ホットガステフロスト装置を組合せて使用中、デフロスト時に保護開閉器(吐出温度サーモ)作動やデフロスト不良等のトラブル発生する場合があります。

原因は、冷凍機とデフロスト装置との組合せ不適合、工事ならびに試運転時の対応不備等が考えられます。以下、工事・試運転時の順守事項や既設品での対応方法について説明します。

① スクロール形冷凍機とサーモバンクデフロスト装置の組合せ選定について

下表のように選定してください。

サーモバンク形名	冷凍用途 (蒸発温度-20℃以下)	冷蔵用途 (蒸発温度-20℃以上)
VK-32TA	ERA-Z22B・Z30B・Z37B~Z55B1・ESA-Z75A2 ERR-Z22AG 30AG,Z37AG~Z75AG1 ERW-Z22A 30A,Z37A~Z75A1	ERA-Z22B 30B,Z37B~Z55B1 ERR-Z22AG 30AG,Z37AG~Z55AG1 ERW-Z22A 30A,Z37A~Z55A1
VK-38TA	ESA-Z110G2C ESR-Z110ACG ERW-Z110AC	ESA-Z75A2・Z110C ERR-Z75AG1・ESR-Z110CG ERW-Z75A1 ESW-Z110C
VK-38TA×2台	ESA-Z150C ESR-Z150CG ESW-Z150C	ESA-Z150C ESR-Z150CG ESW-Z150C

② 必要部品一覧表

部 品 名	形式・仕様・メーカー	パーツNo.	所 要 数		
			VK-32TA	VK-38TA	VK-38TA×2台
逆 止 弁	ACV-6B・3/4フレア・サギノミヤ	R13 982 904	1	2	2
※低外気部品セット	K-32 別売部品	—	1		
〃	K-38 〃	—		1	2
圧 力 開 閉 器	SNS-C130Q1 サギノミヤ	R11 902 935	1	1	1

※スクロール形冷凍機の場合、低外気部品セットは寒冷地だけでなく、全地域で必要ですので、必ず取付けてください。

mitsubishi	スクロール形冷凍機ご使用の留意点	R22
-------------------	-------------------------	------------

サーモバンク形名	VK-32TA	VK-38TA	VK-38TA (2台使用)
サイズ	φ12.7 → φ15.88	φ15.88 → φ19.05	φ19.05 → φ22.2

◎低外気部品セットの取付

図1のCの位置に電磁弁及びDの位置に圧力開閉器(※)を追加してください。
 〈理由〉外気低下時、冷媒が凝縮器側へ寝込み、デフロスト回路の冷媒が減少しないようにする為。

尚、電気接続は添付図面を参照願います。

※圧力開閉器設定値

サーモバンク形名	VK-32TA	VK-38TA
低外気部品 セット形名	K-32	K-38

入値 12.5kg/cm²
 入切値 3.0kg/cm²

※スクロール形冷凍機の場合、低外気部品セットは寒冷地だけでなく、全地域で必要ですので、必ず取付けてください。

④-2. 試運転・調整

③. 冷媒充填

冷媒チャージはサイトグラスを見ながら入れた後、必ず5~10%余分に充填してください。

〈理由〉デフロストが長びいた場合、液溜内の液溜不足となり、吐出ガス温度が上昇し、安全器(吐出ガス温度サーモ)が作動する場合があります。

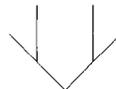
⑥. 吸入圧力調整弁の調整

吸入圧力調整弁のデフロスト運転中の圧縮機吸入圧力を所定の圧力にするために設けています。

スクロールユニットに使用する場合は設定値を変更してください。

(工場出荷時の設定値)

2.0kg/cm²



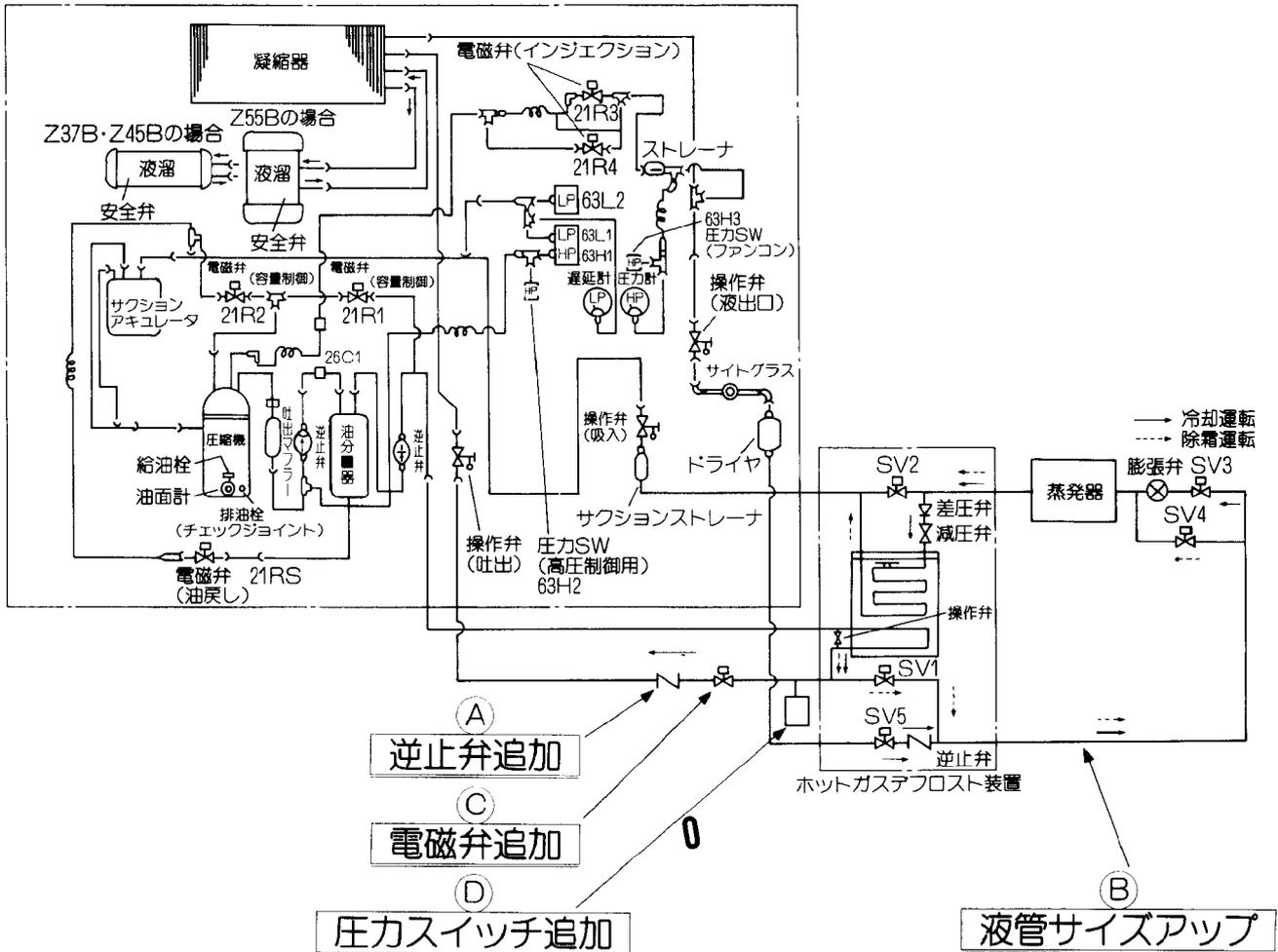
1.5kg/cm²に変更します。
 反時計方向に5/6回転させてください。
 反時計方向に1回転させると約0.6kg/cm²低下します。

〈理由〉

デフロスト運転時、低圧が高いとスクロール圧縮機へのインジェクションができなくなる場合がありますので、設定値を左記のように低くします。

尚、調整後、取外したキャップは必ず元通りに締付けてください。

③ 必要部品追加冷媒系統図〔図1〕



④ 工事の注意点

④-1. 冷媒配管工事

①. 逆止弁の追加

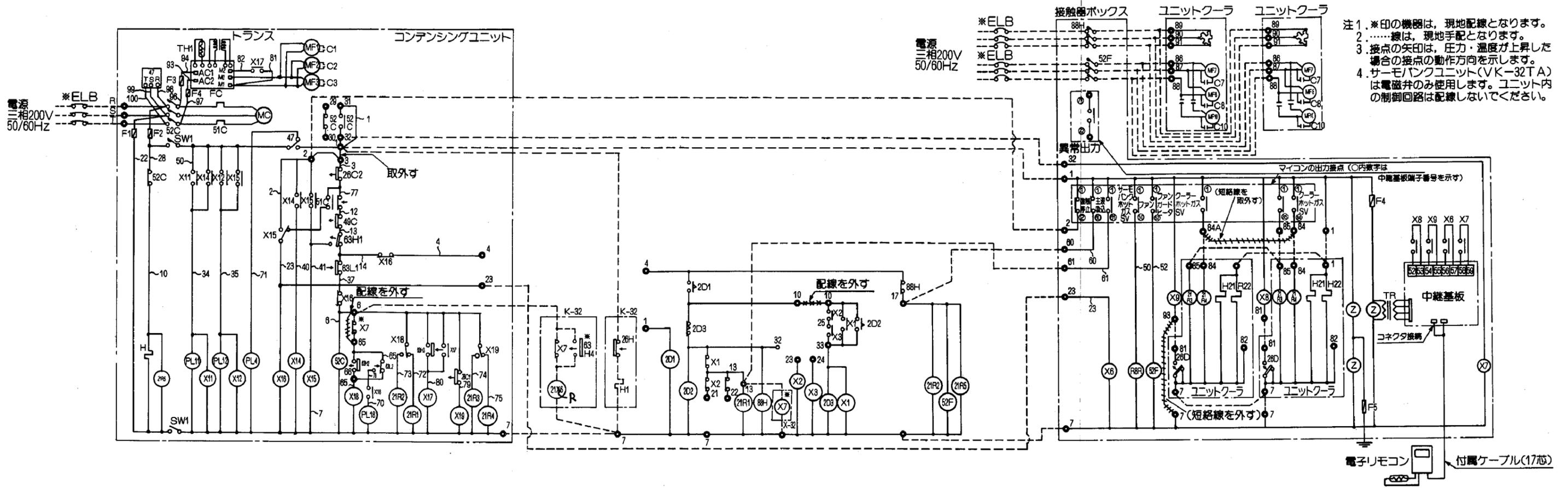
図1の①の位置に逆止弁を追加願います。

〈理由〉スクロール圧縮機はデフロスト中も凝縮器及び液溜に残った液冷媒により液インジェクションを行っています。この液冷媒がデフロスト中にデフロスト運転回路に流入しないようにする為、逆止弁を設けます。

②. 液配管サイズアップ

図1の②の配管サイズをランクアップしてください。尚、最大長さは40m以内としてください。

〈理由〉デフロスト時の冷媒量確保及び液管内での圧損改善。



- 注1. *印の機器は、現地配線となります。
 2.線は、現地手配となります。
 3. 接点の矢印は、圧力・温度が上昇した場合の接点の動作方向を示します。
 4. サーモバンクユニット(VK-32TA)は電磁弁のみ使用します。ユニット内の制御回路は配線しないでください。

本体側

記号	名称	記号	名称
C1.2.3	コンデンサ(送風機用電動機)	49C	温度開閉器<圧縮機>
FC	ファンコンローラ	51C	過電流継電器
F1.2.3.4	ヒューズ<F1.2制御回路SA・F3.4ファンコン5A>	52C	電磁接触器<圧縮機>
H	電熱器<クランクケース>	63H1	圧力開閉器<高圧>
MC	圧縮機用電動機	63H2	圧力開閉器<高圧バックアップ>
MF1.2.3	送風機用電動機	63H3	圧力開閉器<ファンコンローラ>
PL4	表示灯<異常(逆相)・アカ>	63L1	圧力開閉器<低圧>
PL11	表示灯<異常(過電流)・アカ>	63L2	圧力開閉器<容量制御・低圧>
PL12	表示灯<異常(高圧)・アカ>	*ELB	漏電しゃ断器
PL18	表示灯<容量制御・オレンジ>	*PL1	表示灯<運転・モドリ>
SW1	スイッチ<サービス用手元スイッチ>	*PL2	表示灯<異常・アカ>
TH1	サーミスタ<ファンコンローラ>	*PL3	表示灯<除霜・オレンジ>
X11.12.14~18	補助継電器	*SW2	スイッチ<異常リセット>
21R1	電磁弁<フルロード>	*SW3	スイッチ、運転-停止(ポンプダウン)
21R2	電磁弁<アンロード>	*X1	補助継電器
21R3	電磁弁<液インジェクション>	*2D	タイムスイッチ<除霜>
21R4	電磁弁<液インジェクション>	*21R6	電磁弁<液管>
21R5	電磁弁<液戻し>	*23R	温度調整器<屋内>
26C1	温度開閉器<液インジェクション>	*26D	温度調整器<除霜終了>
26C2	温度開閉器<バックアップ>	*26H	温度調整器<過熱防止>
47	逆相防止器	*88H	電磁接触器<電熱器>

サーモバンク側

記号	名称	記号	名称
X1~X3	補助継電器	21R2	電磁弁<吸入管>
2D1	タイムスイッチ<除霜>	21R5	電磁弁<液管>
2D2	限時継電器<除霜終了>	52F	電磁接触器<クーラ送風機>
2D3	限時継電器<水切り>	88H	電磁接触器<ヒータ>
21R1	電磁弁<ホットガス>	*SW2	スイッチ・運転-停止(ポンプダウン)

クーラ側

記号	名称	冷却器ユニット
MF7-8	送風機用電動機	冷却器 ユニット
MF9	送風機用電動機	
MF10	送風機用電動機	
MF11	送風機用電動機	
C7-8	コンデンサ<送風機用電動機>	
C9	コンデンサ<送風機用電動機>	
C10	コンデンサ<送風機用電動機>	
C11	コンデンサ<送風機用電動機>	
H7	電熱器<ファンカバー下側>	
H8-9	電熱器<ファンガード>	
H10	電熱器<ファンガード>	
H11	電熱器<ファンガード>	
H21	電熱器<端子台>	
H22	電熱器<サーモタット>	
21R3	電磁弁<液管>	
21R4	電磁弁<ホットガス>	
26D	温度開閉器<除霜終了>	
H20	電熱器<ドレンホース>	現地取付
*ELB	漏電しゃ断器	
*NFB	ノーヒューズブレーカ	

K-32部品

X7	補助継電器
21R6	電磁弁<吐出ガス>
H1	電熱器

コンローラ側

記号	名称	接触ボックス
52F2	電磁接触器<送風機>	接触 ボックス
88H	電磁接触器<電熱器>	
TR	トランス	
Z	バリスタ	
F4-5	ヒューズ	
X6~9	補助継電器	
TH	サーミスタ<庫内温度>	電子リモコン

現地手配部品

63H4	圧力開閉器 *
------	---------

*サギノミヤ製 高圧圧力開閉器 SNS-C130Q1
 設定値 入値 入切差
 12.5kg/cm² 3.0kg/cm²

6. 据付関係資料

(1)機械室の換気について(リモート空冷式・水冷式)

機械室の換気の目的は開口部がない場合冷凍能力1トン当たり2 m³/minの換気を行ってください。なお、これは冷凍保安規則関係基準「3. 滞留しないような構造」より出典しており、フロン冷媒は可燃性ガスまたは毒性ガスではありませんのであくまでも目安です。

ただし、フロン冷媒は空気より比重が大きいので、地下室などの場合、酸欠(酸素欠乏)になりますので必ず換気してください。

換気量は冷凍機の表面からの放熱量より計算してください。

●冷凍機の表面からの放熱量

方式	機種	周波数	容量(kW)							
			2.2	3.0	3.7	4.5	5.5	7.5	11	15
スクロール 冷凍機	ERR-Z	50Hz	249	273	299	299	334	379	497	497
	ESR-Z	60Hz	299	328	359	359	401	451	596	596
	ERW-Z	50Hz	252	254	283	287	322	353	468	468
	ESW-Z	60Hz	302	305	339	344	386	423	561	561
半密閉 冷凍機 単段	ERR	50Hz	170	230	310	380	440	610	830	1240
		60Hz	200	270	370	450	520	730	1000	1470
	ERW	50Hz	140	190	270	330	380	540	740	1110
		60Hz	160	230	320	400	460	640	870	1300
半密閉 冷凍機 二段	E7R-U	50Hz	—	—	—	—	610	830	1240	1640
		60Hz	—	—	—	—	730	1000	1470	1870
	E7W-U	50Hz	—	—	—	—	540	740	1110	1510
		60Hz	—	—	—	—	640	870	1300	1700

条件 周囲温度：32℃ リモートコンデンサの吸い込み空気温度：32℃

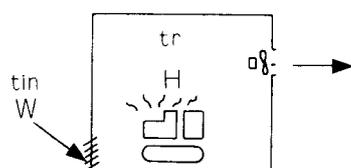
電源：三相200V 水冷式冷凍機の凝縮温度：35℃

半密閉形マルチ冷凍機の場合、半密閉圧縮機容量にて換算してください。

例：ESR-110 ERR-55 の値の倍にしてください。

●換気量の求め方

機械室にコンデンシングユニットを据え付けた場合、コンデンシングユニットの放熱量に対し機械室を所定温度にする換気量は次のように計算してください。



H：冷凍機の放熱量(kcal/h)

W：換気量(m³/min)

tin：換気吸い込み空気温度(℃)

tr：機械室温度(℃)

冷凍機の放熱をすべて換気により対処する場合

$$H=16.1W(tr-tin)より W=H/16.1(tr-tin)$$

例：ESR-Z150Cを使用、50Hz地区

吸い込み空気温度：30℃

目標機械室温度：38℃

表より放熱量は 497kcal/h

$$W=H/16.1W(tr-tin)$$

$$=497/(16.1(38-30))=3.9(m^3/min)$$

余裕として10%みてください。

なお、換気扇のカタログから換気扇を選択してください。

(2)水冷式冷凍機の冷却水量の求め方

水冷式冷凍機の冷却水量は冷凍機の能力線図と水冷凝縮器能力線図より計算してください。

計算方法

●例 ESW-Z110C 条件蒸発温度 -40°C 凝縮温度(t_c) 40°C 水冷凝縮器入り口水温(t_{wi}) 32°C
 電源 三相200V 50Hz クーリングタワー使用

①能力線図から冷凍能力と消費電力を求めます。

冷凍能力 7100kcal/h

消費電力 8.8kW これを熱量に換算して $8.8 \times 860 = 7568\text{kcal/h}$

②凝縮器で捨てる熱量(Q_c)を求めます。

$Q_c = \text{冷凍能力} + \text{消費電力の熱量}$

$Q_c = 7100 + 7568 = 14668\text{kcal/h}$

③凝縮負荷(F)を計算します。

凝縮負荷 = 凝縮器で捨てる熱量 / (凝縮温度 - 水冷凝縮器入り口水温)

$F = Q_c / (t_c - t_{wi})$

$F = 14668 / (40 - 32) = 1834\text{kcal/h, degC}$

④水冷凝縮器能力線図より冷却水量(W)と水頭損失を求めます。

クーリングタワーを使用していますので、汚れ係数は0.0002を使用して求めてください。

(0.0001を使用する場合は清浄な井戸水、水道水などです)

凝縮負荷(F) 1834kcal/h, degC より冷却水量 50ℓ/min

水頭損失 0.5mAq

なお、安全率として10%かけてください。

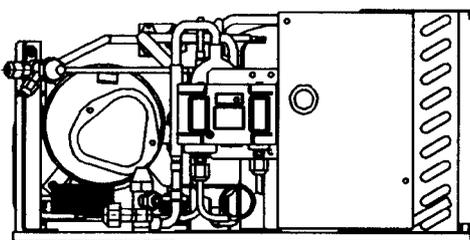
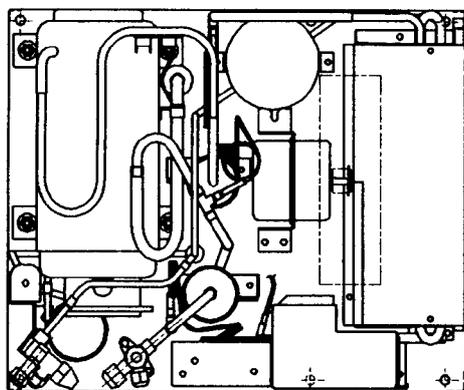
⑤水冷凝縮器出口水温(t_{wo})を求めます。

水冷凝縮器出口水温 = 水冷凝縮器入り口水温 + (凝縮器で捨てる熱量 / (60 × 冷却水量))

$t_{wo} = t_{wi} + Q_c / 60W$

$t_{wo} = 32 + 14668 / (60 \times 50) = 36.9^{\circ}\text{C}$

外形



開発の目的

- 脱特定フロン対応機種シリーズ拡大 (400W 5機種を追加)

特長

- 1 脱特定フロン
低温用ロータリ圧縮機を搭載し、特定フロン規制対応のフロン22を採用
- 2 広い蒸発温度
R22で-40~-5℃をカバー。
- 3 少ない消費電力
ロータリ圧縮機の搭載で、運転効率をアップ。
- 4 前面サービス
対面ケース組込み後でもユニット前面の一面からサービスが可能です。
(ファンカバーを分割式にした為、送風機も前面から交換可能です。)
- 5 多用途への対応容易化
巾広い用途に対応しやすい様に、圧力スイッチを可変式に変更しました。

仕様

形名	M7A-S04LC	M7A-S04LAC	M7A-S04LTC	M7A-S04LTC	M7W-S04LTC
使用蒸発温度	-40~-5℃				
冷凍能力(kcal/h)	590/730				610/770
電源	単相100V 50/60Hz		三相200V 50/60Hz		
圧縮機	横形ロータリ(インジェクション式)				
凝縮器形式	プレートフィンチューブ式				水冷二重管式
液溜容量(ℓ)	—	1.3	—	—	1.3
油分離器	無	有	無	—	有
冷媒	R22				
重量(kg)	25	27	25	27	26

注. 冷凍能力は蒸発温度-15℃の値です。

現行品との比較 <空冷>

構造	現行品	新機種
冷凍能力 ET-15℃	600/650Kcal/h	590/730Kcal/h
冷媒	R12	R22
蒸発温度	-30~-5℃	-40~-5℃
ユニット寸法	巾 奥行 高さ 460×340×240	巾 奥行 高さ 488×400×244
サービス性	—	▶電源・中継端子台を追加 ▶前面サービス可能

1. 注意事項

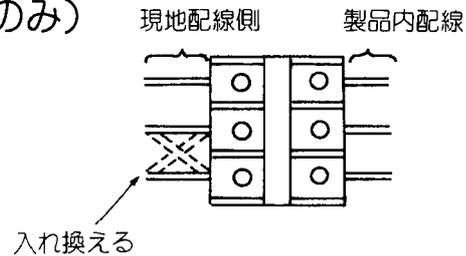
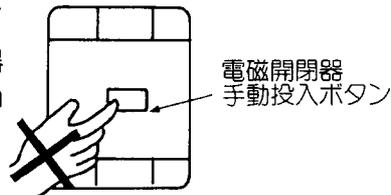
① ロータリ圧縮機は逆転不可(三相機種のみ)

三相電源の相順が逆の場合、逆相防止器によって圧縮機は始動しません。

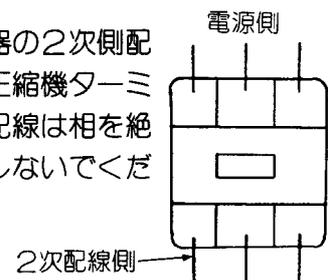
この時は、電源端子台に接続されました電源（現地配線側）3本のうち、2本を入れ換えてください。

次の次項は絶対にしないでください。

■逆相防止器が作動している時に、電磁開閉器の手動投入ボタンを押さないでください。



■電磁開閉器の2次側配線および圧縮機ターミナル部の配線は相を絶対に変更しないでください。

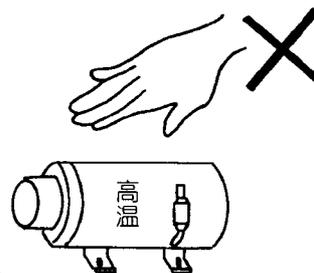


② ロータリ圧縮機は異物に注意

■ロータリ圧縮機は精密な部品で構成されているため、異物を混入しないようにしてください。

③ ロータリ圧縮機は全体が高温

■運転中及び停止直後は高温になっていますので、特に保守・サービス時にはご注意ください。



④ 液電磁弁の直切り制御

■本体ユニットは液電磁弁の直切り制御でお使いください。

■ロータリ圧縮機は高圧シエルのため、真空運転をさけてください。

2. 使用範囲

本冷凍機の使用範囲は下表の通りです。

種 類	空 冷 式	水 冷 式
容 量	400・600・750・1100W	
冷 媒	R22	
蒸 発 温 度	-40~-5℃	
吸 入 圧 力	0.04~3.3kg/m ² G	0.04~3.3kg/m ² G
凝 縮 温 度	20~60℃	20~50℃
吐 出 圧 力	8.2~24kg/m ² G	8.2~18.8kg/m ² G
吐出ガス温度	115℃以下	
吸入ガス加熱度	5~20deg℃	
周 囲 温 度	+5~+40℃	
電 源 電 圧	定格電圧の±10%以内(单相 100V 50/60Hz, 三相 200V 50/60Hz)	
電 圧 不 平 衡 率	定格電圧の2%以内	

3. 据付工事

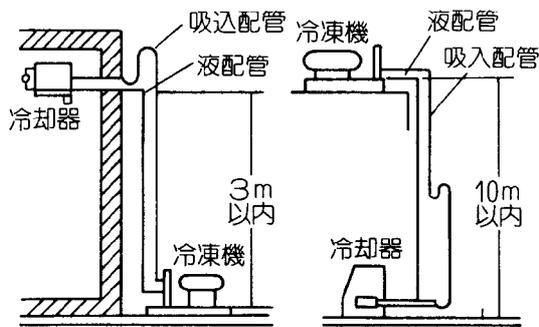
本ユニットの据付けにあたっては、次の事項を厳守願います。

1 高低差

■冷凍機は、冷却器より上方へ置く方が望ましく、下方に置く場合でも3m以内としてください。高低差が大きいと液冷媒のヘッド差による圧力損失のため、フラッシュガスが発生することがあります。

■冷凍機を冷却器より上方へ置く場合は、油戻りが十分行える吸入配管にする必要があります。

なお、高低差は10m以内となるようにしてください。



2 配管長さ制限

■ユニットから冷却器までの配管長さは20m以内にしてください。

3 設置場所

■防雨型ではありません。雨・水や直射日光の当たらない場所に設置してください。

■腐食性ガス(アンモニア等)や塩害の少ない場所に設置してください。

■自動車・鉄道・車両・船舶には搭載しないでください。

4 冷却水について(水冷式のみ)

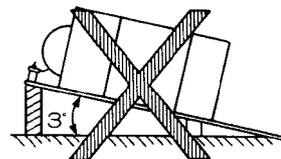
■水あかのたまる水質・海水や汚水の混入した地下水は、使用しないでください。

■万一水が流出しては困る場所には、据付ないようにしてください。

■寒冷地(周囲温度が0℃以下)で使用される場合は停止時冷却水が、凝縮器内で凍らないよう考慮してください。また長時間停止される場合は、凝縮器内の水を抜いてください。

5 据付角度

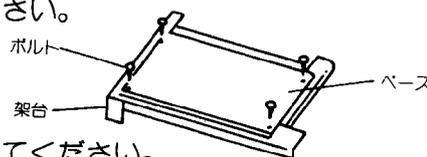
■本ユニットは、水平に据付け、傾斜角度は、3°以内としてください。



6 固定方法

■本ユニットは異常振動しないよう、強固な架台のうえに据付け、ボルトで固定してください。架台はユニットのベース全周を支持するようにしてください。

■ベースと架台の間には、防振ゴムを取付けてください。



7 排風の再循環防止(空冷式のみ)

■凝縮器の空気吸込み口と吹出し口は開口部を十分確保してください。

(開口部が十分確保されていない場合は、排風を再度吸込み高圧が異常に上昇することがあります。)

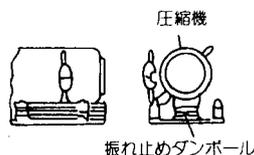
8 輸送時の防振

■本ユニットを内蔵した製品(ショーケース等)を輸送する場合、ユニット(特に圧縮機)が振動しないように配慮してください。

9 防振装置の取外しについて

■冷凍機据付け後、圧縮機を固定している振れ止めダンボールを取外さずに運転しますと、圧縮機及び冷凍機全体が異常振動し、配管切れ等の事故が発生する危険性があります。

又、取外し作業は試運転前に行ってください。



4. 冷媒配管工事

1 配管の準備

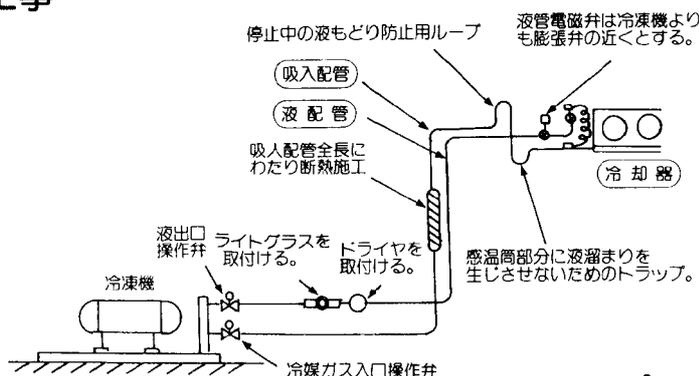
■十分に洗浄されたりん脱酸銅管を使用してください。

冷凍機容量	400W	600・750・1100W
液管	φ6.35	
吸入管	φ9.52	φ12.7

2 配管の切断、バリ取り

■切粉が混入しないように注意してください。

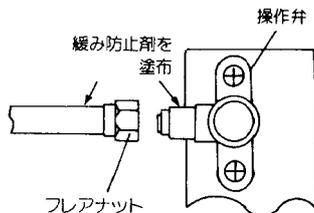
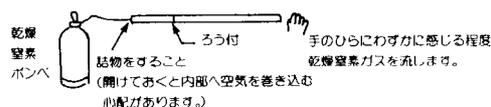
3 配管工事



4 配管接続

■ろう付時は窒素ガスを流し、酸化スケールの発生を防いでください。

■操作弁へ配管を接続する際は、フレアナットのネジ部及び配管とフレアナットの間隙部に緩み防止剤を塗布し、下表の締付けトルクで締付けてください。



単位:kgf・cm

冷凍機容量	400W	600・750・1100W
液出口操作弁	125	
ガス入口操作弁	300	450

5 気密試験

■冷媒配管後は、気密試験を右記にしたがって実施してください。

種類	空冷式	水冷式
高圧側	28kg/m ² G	22kg/m ² G
低圧側	13kg/m ² G	

6 真空引き

■冷媒配管内に空気、水などの混入を防止するため、冷媒封入前に必ず真空引きを実施して下さい。

真空引きは、ユニットの液出口及び吸入操作弁のサービスポートより実施してください。
(圧縮機による真空引きは絶対に行わないでください。)

7 冷媒充てん

■冷媒充てんは右記の手順で実施して下さい。

冷媒を液状で液出口操作弁のサービスポートより封入する。

冷媒をガス状で吸入操作弁のサービスポートよりユニットを運転しながら、サイトグラスを見て封入する。

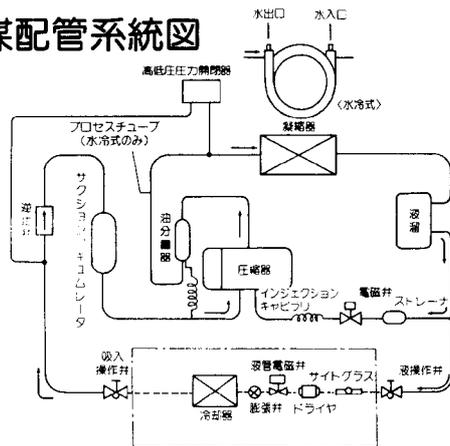
■冷媒充てん量が少な過ぎたり、ガス漏れにより冷媒ガスが不足すると、低圧圧力が下がり油戻りが悪くなります。また、過熱運転にもなります。

■冷媒は右表以内としてください。

単位：g

容 量	400W	600W	750W	1100W
最大充てん量	1500	1500	1800	2700

8 冷媒配管系統図



■絞り装置(膨張弁)は冷媒R22用で適切なサイズ(容量)のものを、選定してください。

5. 電気配線工事

1 感電防止

■アース配線を行ってください。

■漏電しゃ断器を設置してください。(容量は下表)

■電線は高温部(圧縮機、凝縮器、吐出配管)およびエッジ部分に接触しないようにしてください。

2 配線、漏電しゃ断器容量

■配線容量、漏電しゃ断器容量は、下表に従って適切なものをご使用ください。

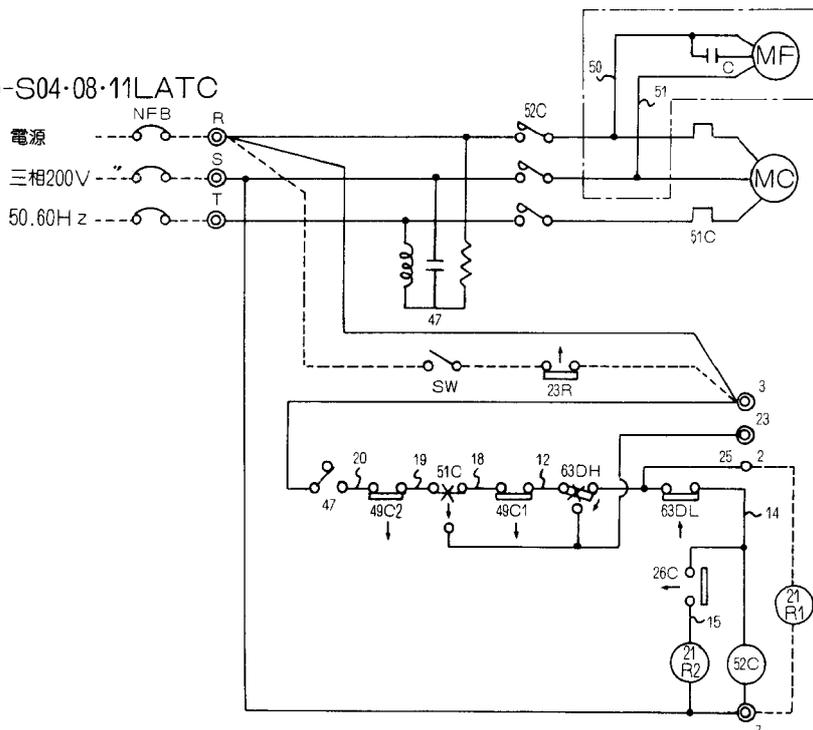
電 源	* 電源線太さ (mm ²)	制御回路配線太さ (mm ²)	接地線太さ (mm ²)	漏電しゃ断器	
				定格電流 (A)	定格感度電流 (mA)
单相100V	φ1.6	φ2	φ1.6	15	30
三相200V	φ2	φ2	φ2	10	30

* 配線長さが20m以下の場合です。

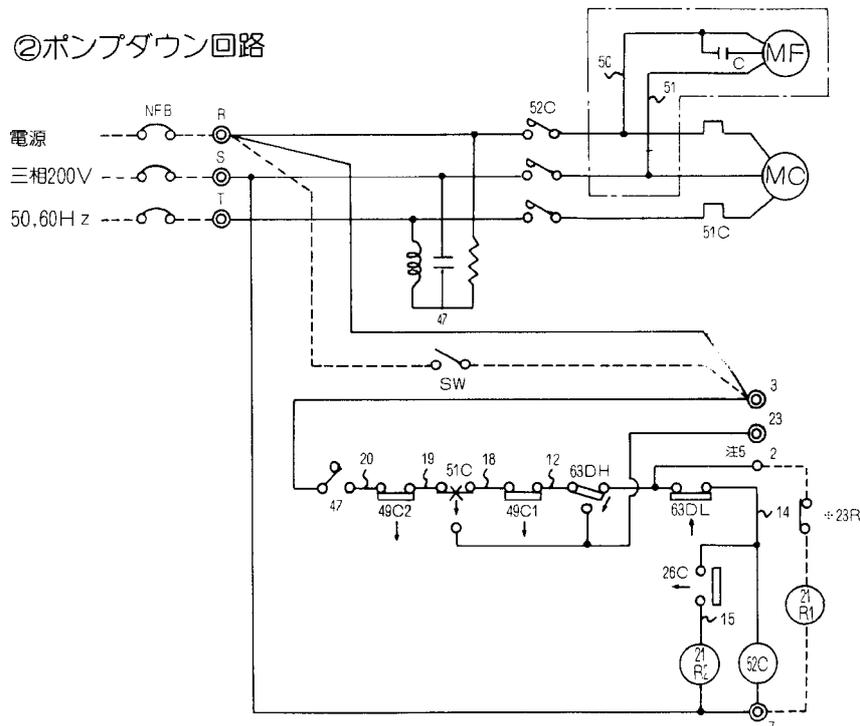
③ 電気回路

①直切回路

■M7A(W)-S04・08・11LATC



②ポンプダウン回路



- 注1. ※印の機器は現地手配となります。
2. ……線は現地配線となります。
3. 接点部の矢印は圧力・温度が上昇した場合の接点の動作方向を示します。
4. SWと23Rを取付ける場合は、端子③～⑦間の配線を必ず取外してください。
5. 21R1を取付ける場合は、高低圧圧力開閉器の②番と、端子⑦間に取付けてください。

記号	名称	記号	名称
C	コンデンサ(始動)	52C	電圧開閉器(圧縮機)
MC	圧縮機用電動機	63OH	圧力開閉器(高圧)
MF	送風機用電動機	63DL	圧力開閉器(低圧)
47	逆捲防止器(圧縮機)	21R2	電磁弁(インジェクション)
49C1	温度開閉器(圧縮機)	※NFB	ノーヒューズブレーカ
49C2	温度開閉器(吐出管)	※SW	スイッチ
26C	温度開閉器(インジェクション)	※21R1	電磁弁(液管)
51C	過電継電器	※23R	温度調整器(庫内)

6. 試運転時のご注意

① 始動前の確認事項

- 操作弁を全開にしてください。
- 誤配線がないことを確認してください。
- 絶縁抵抗を測定し、1 MΩ以上あることを確認してください。
- 電源電圧は、定格の±10%以内あるか確認してください。

② 高低圧力開閉器の設定

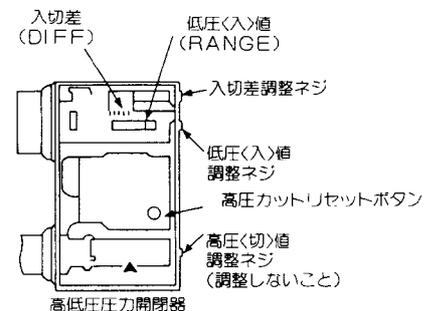
圧力開閉器は下表の様にセットして出荷していますが、現地で再調整する場合は下記点に注意願います。

(注意点)

1. 高圧カット値は、調整しないでください。(本体ユニットはR22専用機ですので調整不要です。)
2. 低圧カット値は、切値が-40°C(0kg/cm²G)以下にならない様に調整してください。
(-40°C以下に設定されますと、安全器が作動して停止する場合があります。)
〈低圧カット値調整方法〉下図を参照ください。

高圧圧力開閉器の設定値(単位: kg/cm²G)

用途	冷媒	庫内温度用途	所定庫内温度	低 圧 値			高 圧 値 切 値
				入 値	入切差	切 値	
ショーケース	R22	-3~+10°C 青果、日記、精肉 鮮魚・乳製品	0°C以上	3.3	2.6	0.7	28
			-2°C	3.0	2.3		
		-30~+5°C チルド・冷凍食品 アイスクリーム	-10°C以下	2.0	1.8	0.2	
			-18°C	1.2	1.0		
ユニット	R22					(Wは 22)	
		Lシリーズ	0°C	3.3	2.6		0.7
		Rシリーズ	-30°C	0.8	0.6		0.2
工場出荷時の設定値				0.8	0.6	0.2	



③ ショートサイクル運転の防止

ショートサイクル運転(頻繁な始動、停止の繰り返し運転)を行うと始動時の油上り量過多により潤滑不足の原因となります。さらに内蔵している電動機に繰り返し始動時の大電流が流れ、電動機の温度上昇を起し巻線の焼損に至ることがあります。

また、場合によっては、始動不良となるおそれがあります。

ショートサイクル運転の主な原因としては、以下の2点があげられます。

- (1) ユニットの冷凍能力と負荷のアンバランス。
- (2) 庫内温度調節器の感温筒取付位置不良。(冷却器吹出し冷気が直接感温筒に当たる。)



MITSUBISHI SERIES UP	ロータリ形冷凍機ご使用時の留意点	R22

④ 運転状態の確認

- 配管，台枠などから異常振動及び異常音がないか。
- 冷媒不足あるいは過充てんがないか。（液サイトグラス，高圧圧力で確認）

⑤ 保護装置作動時のリセット方法

- 保護装置が万一働いた場合は，原因を取り除いた後，各保護装置のボタンを押してリセットしてください。

⑥ 凝縮器冷却水量(水冷式のみ)

冷却水入口温度と凝縮温度との差を 8～15degとなる様な冷却水量としてください。なお，目安として下表を参考にしてください。

形 名		M7W-S04LATC	M7W-S06LATC	M7W-S08LATC	M7W-S11LATC
標準冷却水量 汚れ係数(G/min) F=0.0001	50Hz	4.7	4.1	5.4	5.6
	60Hz	7.8	6.5	10.8	7.5
最大冷却水量(ℓ/min) ※1		10.8	10.8	10.8	18.8

〔条件〕冷却：22 凝縮温度45℃ 蒸発温度 - 5℃ 冷却水入口温度32℃

※1. 流速の限界値です。これ以上流しますと，ガス漏れになります。

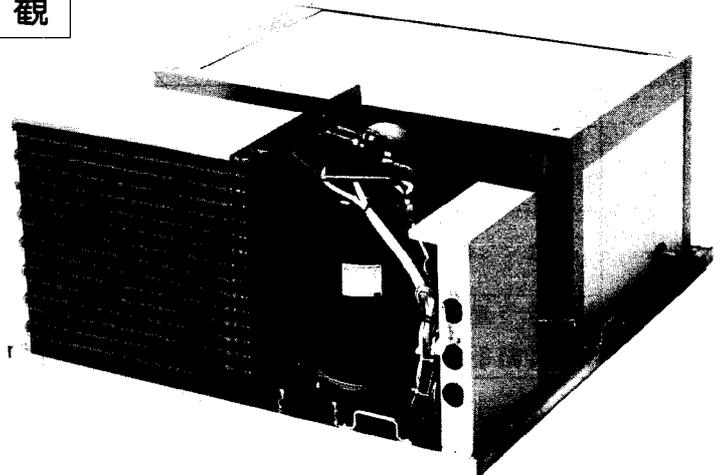
⑦ 冬季の高圧維持(水冷式のみ)

冬季になると水温が下がりすぎて適正な高圧圧力(凝縮圧力)を維持できなくなり，冷却不良などの事故の原因となります。適切な高圧圧力(凝縮圧力)を自動的に維持する手段として節水弁の使用，またはクーリングタワーのファン制御をおすすめします。

開発の狙い

- 冷媒R22で特定フロン規制をクリア
(低温用ロータリ圧縮機搭載)

外 観



(リモコン)



特 長

- 1** 冷媒はR22を採用。
特定フロン規制対応です。

低温用ロータリ圧縮機を搭載し、特定フロン規制対象外の冷媒R22を使用している地球にやさしい製品です。

- 2** 幅広い使用温度範囲で
多彩なニーズに応えます。

冷凍(-25℃~-5℃)、冷蔵(-5℃~+15℃)の2種類で、幅広い庫内温度に対応しています。

	現行品	新製品
冷蔵	-5℃~+15℃	←
冷凍	-25℃~-15℃	-25℃~-5℃

*今まで対応出来ていなかった-15℃~-5℃の温度帯をカバーしています。

- 3** 従来に比べ据付周囲温度を
3℃拡大しました。

新設計のコンデンサーにより据付周囲温度の上限を従来品より3℃拡大し+43℃まで使用可能としました。

- 4** デジタルリモコンにより、
温度の管理性をアップ。

デジタルリモコン標準装備で高精度温度管理を実現しました。

- 5** 冷凍能力もさらに
パワフルになりました。

冷却能力を現行品よりアップしています。

	現行品	新製品
AFL-1.6	1290/1450	1450/1650
AFR-2	950/1020	1190/1380

kcal/h

既存品との互換性有り

角穴寸法、ドレンハイカン方向・位置同じ

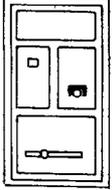
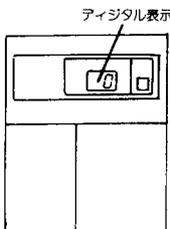
MITSUBISHI モデルチェンジ	小形クーリングユニット(天井置)	R22

現行品との比較

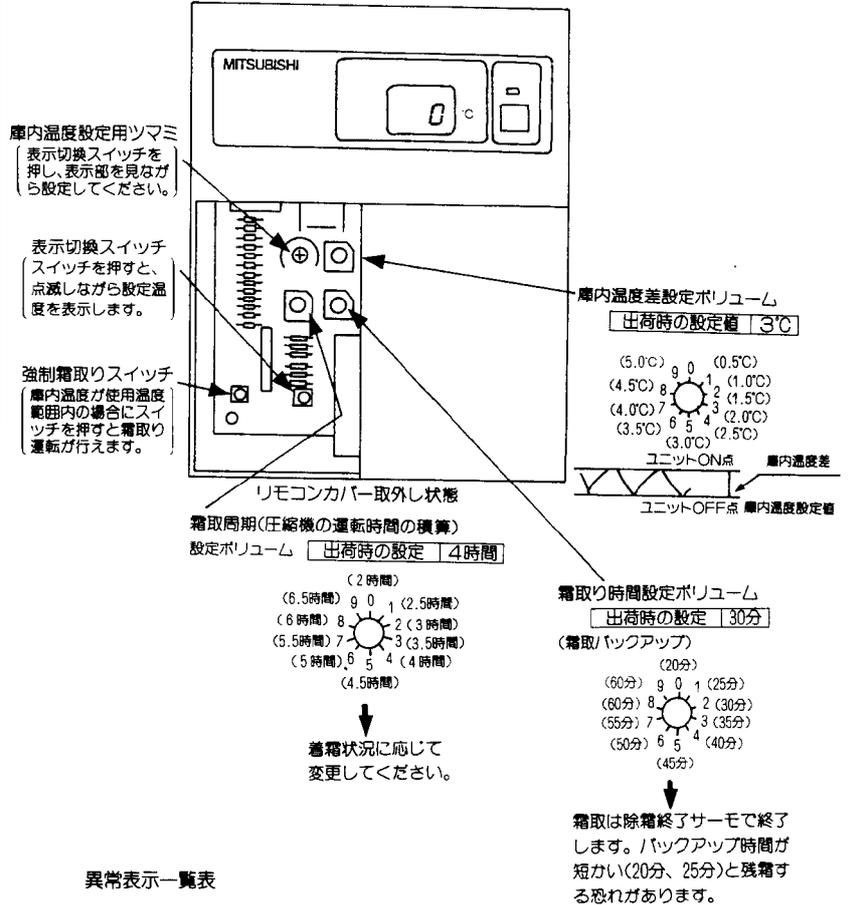
		現行品		モデルチェンジ	
形名		AFL-08B, 1C, 1.6C, 2C AFR-1C, 1.6C, 2C, 3C		AFL-R08A, R1A, R1.6A, R2A AFR-R1A, R1.6A, R2A, R3A	
庫内温度		AFL:-5°C~15°C AFR:-25°C~-15°C		AFL:-5~15°C AFR:-25°C~-5°C	
凝縮器条件 (凝縮器吸込空気温度)		AFL:5°C~40°C AFR:-5~40°C		AFL:5~43°C AFR:-5~43°C	
冷媒		AFL:R12 AFR:R502		R22	
外形寸法 (高さ×幅×奥行)	kW	AFL	AFR	AFL(据付面積比)	AFR(据付面積比)
	0.6	375×650×640	—	380×650×640(100)	—
	0.75	385×880×680	←	←	←(100)
	1.1	400×1061×906	←	400×963×906(91)	←(91)
	1.5	450×1061×995	400×1061×906	450×963×995(91)	440×963×906(91)
	2.2	—	450×1061×995	—	450×963×995(91)
冷却能力(kcal/h) 凝縮器吸込 空気温度 32°C 庫内温度AFL 0°C AFR -20°C	kW	AFL	AFR	AFL(能力比)	AFR(能力比)
	0.6	580/600	—	770/900(133/150)	—
	0.75	970/1090	500/520	1150/1350(119/124)	(550/600)(110/115)
	1.1	1290/1450	720/810	1450/1650(112/114)	(800/950)(111/117)
	1.5	2000/2250	950/1020	2200/2450(110/109)	1190/1380(125/135)
	1.2		1410/1620		(1580/1840)(112/114)
除霜方式		ホットガス		ホットガス	
リモコン		電子式リモコン		マイコンリモコン	

※冷却能力()は参考値

リモコン改良内容

	当社現行品	モデルチェンジ
		
デジタル表示	—	○
温度異常表示	—	○
温度異常取出	—	○
ユニット異常表示 (保護装置)	—	○ (異常外部取出は本体ルーボックスから)
霜取表示	—	○ dF表示
入切温度差変更	○ 1.5~5 deg(0.5deg)	○ 0.5~5 deg(0.5deg)
逆相検出表示	—	○ (ユニット本体から)
除霜時間可変	△ 1.2, 4時間(周期)	○ 2~6.5時間 (0.5時間単位)
強制除霜	○	○
除霜バックアップ	△ (25分固定)	○ 20~60分(5分単位)
応急運転	○	○
ショートサイクル防止(3分間)	—	○

(設定ボリュームの機能)



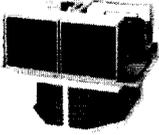
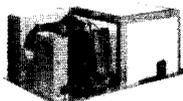
異常表示一覧表

HI	サーミスタ断線
H	高温警報
LO	サーミスタ短絡
L	低温警報
EI	外部異常(高圧カット・OCR)
EF	霜取中の外部異常

MITSUBISHI	<h1>小形クーリングユニット(天井置)</h1>	R22
モデルチェンジ		

他社比較

(冷蔵ユニット)

		当社	D	B	C	A
外 観						
		フラット	落とし込み	落とし込み	フラット	落とし込み
形 名	0.4 KW	開発予定	—	—	PU04HJF	—
	0.6 KW	AFL-R08A	—	—	PU06HF	PCU-T100M
	0.75KW	AFL-R1A	LCTL1JA	RU10M	PU08HF	近日発売
	1.1 KW	AFL-R1.6A	LCTL1X5JA	RU15M	近日発売	—
	1.5 KW	AFL-R2A	LCTL2JA	近日発売	近日発売	—
冷却能力 (kcal/h)	0.4 KW	—	—	—	560/ 610	—
	0.6 KW	770/ 900	—	—	680/ 835	—
	0.75KW	1,150/1,350	1,020/1,140	970/1,080	1,020/1,140	1,040/1,130
	1.1 KW	1,450/1,650	1,500/1,690	1,690/1,890	(1,490/1,710)	—
	1.5 KW	2,200/2,450	2,070/2,290	—	(2,010/2,230)	—
庫内温度範囲(°C)		-5~15	-5~15	-5~10	-10~15	-6~12
外気温度範囲(°C)		5~43	0~43	10~43	5~43	不明
除 霜 方 式		ホットガスバイパス (三方弁切換)	ホットガスバイパス (電磁弁切換)	ホットガスバイパス (電磁弁切換)+ヒータ(ドレンパン)	ホットガスリバー	ホットガスバイパス (詳細不明)
リ モ コ ン		デジタルリモコン標準装備 ・デジタル表示 ・庫内温度異常表示 及び取出可能 ・ユニット異常表示 ・入切差可変(0.5~5deg) ・除霜周期可変(2~6.5h) ・応急運転可能	機械式サーモ 	アナログリモコン 標準装備  デジタル表示、高温警報、低温警報 目付き警報、入切差可変 1~5deg 除霜周期(1~24h)、応急運転可能	機械式サーモ デジタルリモコンは オプション 	マイコンリモコン 

(冷凍ユニット)

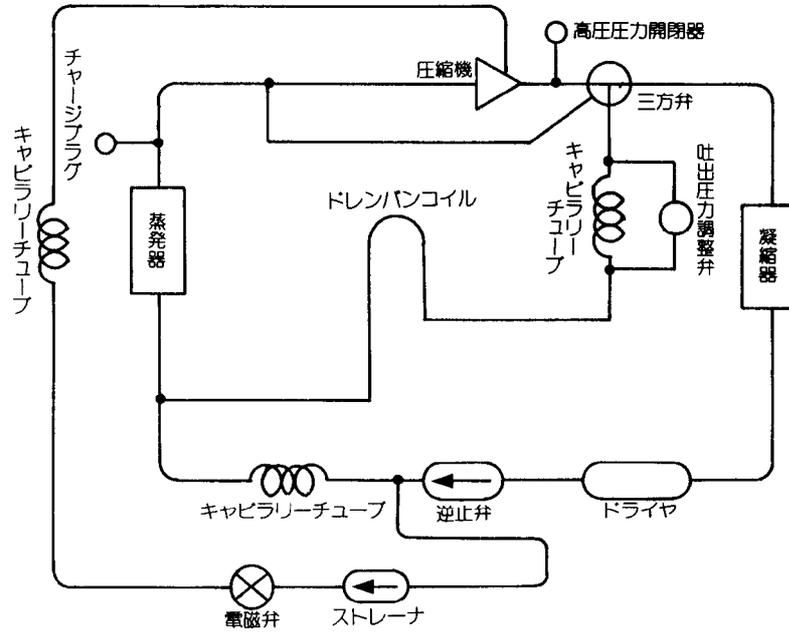
		当社	D	B	C
形 名	0.75KW	AFR-R1A	—	RU-10L	PU-08LF
	1.1 KW	AFR-R1.6A	LCTF1X5JA	RU-15L	近日発売
	1.5 KW	AFR-R2A	LCTF2JA	近日発売	近日発売
	2.2 KW	AFR-R3A	—	—	—
冷却能力 (kcal/h)	0.75KW	(550/ 600)	—	530/620	535/ 575
	1.1 KW	(800/ 950)	680/ 750	770/860	(800/ 930)
	1.5 KW	1,190/1,380	900/1,000	—	(1,130/1,240)
	2.2 KW	(1,580/1,840)	—	—	—
庫内温度範囲(°C)		-25~-5	-25~-5	-25~-5	-25~-10
外気温度範囲(°C)		-5~43	0~43	10~43	-10~43
除 霜 方 式		ホットガスバイパス (三方弁切換)	ホットガスバイパス (電磁弁切換)	ホットガスバイパス (電磁弁切換)+ヒータ(ドレンパン)	ホットガスリバー

他社に対するメリット

- ・フラットタイプ
庫内の有効利用
- ・デジタルリモコン採用
温度管理容易
異常時の対応容易

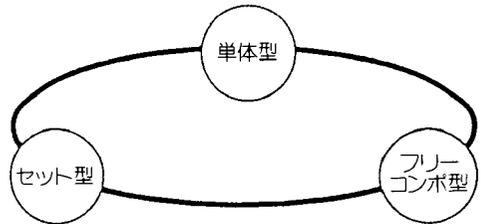
冷媒回路図

ロータリ圧縮機搭載(省入力および軽重量)により、除霜時(低外気)、
入力および蓄熱量が不足するため、下記冷媒回路に変更



商品の概要

・COOL・
MULTI・



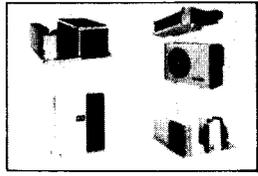
設置条件・用途・規模に応じた最適な冷蔵庫冷却システムを提案します。三菱電機の冷蔵庫冷却システム・クールマルチは、〈単体型〉〈セット型〉〈フリーコンボ型〉と3つのシリーズを用意。それぞれのシリーズで豊富なラインナップ、ワイドなバリエーションを揃え、あらゆる設置条件・用途・規模の冷蔵庫、冷凍庫にジャストフィットする最適な冷却システムが選べます。

冷凍・冷蔵のあらゆるニーズに
ジャストフィット

単体型

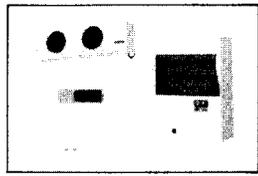
本マニュアルには記載しておりません

小規模用途に最適。
小規模冷凍・冷蔵庫に、省スペース、省エネルギーで応えた一体式のコンパクトタイプ。壁貫通形、天井置形、スプリット形と、使用温度帯や設置状況、冷凍・冷蔵庫内・外の形態に合わせて、最適な機種が選べる3つのバリエーションを用意しました。



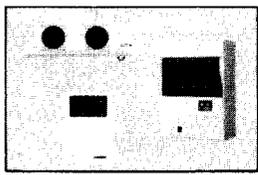
セット型

導入が容易な標準システム。
室内機・室外機・リモコンをワンセット。小形システムから中形システムまで、ワイドなタイプ編成、豊富な機種バリエーションを揃え、すべてに省スペース、省エネルギー、低騒音で応えた小規模～中規模冷凍・冷蔵庫用冷却システムです。

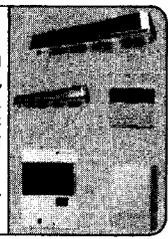


フリーコンボ型

多彩なニーズに対応。
標準室内機・標準室外機、リモコンを個々の現場・用途・仕様に合わせて、自由に組合せることができるフリーコンボシステム。しかも異容量・異タイプの室内機が組合せることができ、冷蔵庫の大きさ・形態・使用温度に自由自在に対応します。



新鮮度クールマルチ、セット形に新登場。
庫内温度を一定に保つ冷却運転。新冷媒制御方式による高湿度保管環境の実現。そして、風速自動制御による素早い冷却と、自然対流に近い環境風速による乾燥の少ない保管環境の両立などで、生鮮食品の高鮮度・長期保存を可能にしました。
新鮮度 クールマルチ



本マニュアルには記載しておりません

MTSUBISHI

クールマルチ

R22

クールマルチシリーズ全体(セット形)

1.クールマルチ

○発売中

○今後発売予定

温度帯	形名	冷媒	リモコン	容 量(HP)														
				1	1.6	2	3	4	5	6	8	10	15	20				
H	AFH-VNS☆	R22	スタンダード	○ S1 S3	○ S1 S3	○ S1 S3	○ S1 S3											
	AFH	-VND	R22	テラックス					○ S1 S2	○ S1 S2	○ S1 S2	○ S1 S2	○ S1 S2	○ S1 S2				
		-DND	R22	テラックス					○ S1 S2	○ S1 S2			○ S1 S2					
L	AFL-VHS☆	R22	スタンダード	○ S1 S3	○ S1 S3	○ S1 S3	○ S1 S3											
	AFL	-VHD	R22	テラックス					○ S1 S2	○ S1 S2	○ S1 S2	○ S1 S2	○ S1 S2	○ S1 S2				
		-DHD	R22	テラックス					○ S1 S2	○ S1 S2			○ S1 S2					
		-VGD	R22	テラックス					○ S1 S2	○ S1 S2	○ S1 S2	○ S1 S2	○ S1 S2	○ S1 S2				
		-ZFHD 新鮮度	R22	マイコン														
R	AFR-ZVHS ☆	R22	スタンダード	○ S1 S3														
	AFR	-ZVHD	R22	テラックス					○ S1 S2									
		-ZVGD	R22	テラックス					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		-VGD	R502	テラックス					○ S1 S2									
		-ZWGD	R22	テラックス									○	○	○	○	○	○
		-WGD	R502	テラックス									○	○	○	○	○	○

テラックスリモコンへの
モデルチェンジ(H5/4)

テラックスリモコンへの
モデルチェンジ(H5/4)

テラックスリモコンへの
モデルチェンジ(H5/4)

S1……1ランクアップ, S2……2クーラー, S3……1ランクダウン

☆……1~3HPには「S」は省略

*は受注対応

(1) テラックスリモコンシリーズへのモデルチェンジ

従来よりクールマルチセット形のメイン機種として、ご使用頂きました。Mリモコン使用シリーズを更に機能UPしたテラックスリモコンシリーズにモデルチェンジを行っていますので、以下内容についてご紹介致します。

特 長

鮮度重視

- 高機能リモコンでシビアにコントロール
- 複数台のユニットの容量制御も可能

システムアップ

- 1台のリモコンで同室複数台数のユニットの制御が可能
- 複数室個別制御が可能
- 2線配線で配線工事の容易化（2芯。250mまで可能）

現行品との比較

項 目	Mシステム (旧タイプ)	Dシステム (新タイプ)	
セット形名	AFL-8VH	AFL-8VHD <small>テラックス</small>	
リモコン	リモコン形名	RBH-20NA RBL-8HA・15HA・20HA・152HA・206A RBR-6HA・20HA・202HA・220GA・20WGA 11種類	RBH-20NDA RBL-15HDA・20HDA・20GDA RBR-20HDA・202HDA・20GDA 7種類
	表 示	セグメント	液 晶
	配線工事 <small>(リモコン接続用ボックス)</small>	17芯 30mまで (標準10m)	2芯 250m (標準12m)
	機 能	<ul style="list-style-type: none"> ● 温度警報・ユニット警報一括表示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 温度警報・ユニット警報別表示 ● 温度警報解除機能付 ● 同室複数台数・複数室個別制御対応可能 ● 容量制御・順次起動可能(同室使用のみ)
外 観			

2. ユニットクーラ

(1) 機種シリーズ

●発売中 ○今後開発予定

形名	冷媒	クーラ容量 (HP)												
		0.8	1	1.6	2	3	4	5	6	8	10	15	20	
UCH	VN	R22	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	DN	R22				●	●	●	●					
	WN (fP=10mm)	R22						●		●	●			
UCL	VH	R22	※●	※●	※●	※●	※●	●	●	●	●	●	●	
	DH	R22				●	●	●	●					
	VG	R22						●	●	●	●	●	●	
	WH	R22						○		○	○			
	FHA 新鮮度	R22						● ^(2.5HP)						
UCR	ZVH	R22		※●	※●	※●	※●	●	●	●	●	●	●	●
	VG	R502						●	●	●	●	●	●	●
	ZVG	R22						●	●	●	●	●	●	●
	WG (fP=10mm)	R502							●		●	●		
	ZWG (fP=10mm)	R22							●		●	●		
UCS	WH (fP=12mm)	R22								○	○	○		

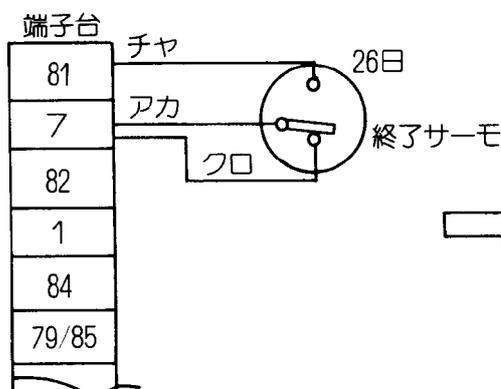
} 受注生産

※印はセンターヒート

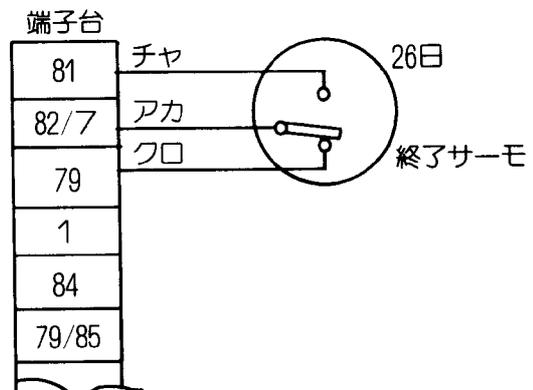
(2) 仕様変更のお知らせ

4HP以上のユニットクーラの機内配管を下記のように変更しましたので、お知らせします。

〈変更前〉



〈変更後〉



除霜終了サーモを利用して、ファン遅延をされる場合は79番端子に接続してください。

時期

H6年1月生産分より

(2) コントローラ選定表 (容量編目安)

コントローラ 種類	温度帯	H(+3~+15°C)		L(-5~+15°C)						R(-30~-5°C)					
		クーラ台数		1		2		複数台		1		2		複数台	
		デフロ スト		N (オフサイクル)	H (ヒータ)	G (ホットガス)	H	G	H	G	H	G	H	G	H
スタンダード	RBH-20NSB	⑮	⑳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RBL-8HBS	-	-	⑧	-	△7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RBL-15HSB	-	-	⑮	-	△20	-	△20	-	-	-	-	-	-	-
	RBR-6HSB	-	-	-	-	-	-	-	-	⑥	-	-	-	-	-
	RBR-20HSB	-	-	-	-	-	-	-	-	⑳	-	△20	-	△20	-
デラックス	RBH-20NDA	⑮	⑳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RBL-15HDA	-	-	⑮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RBL-20HDA	-	-	-	-	⑳	-	△30	-	-	-	-	-	-	-
	RBR-20HDA	-	-	-	-	-	-	-	-	⑳	-	-	-	-	-
	RBR-202HDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	④④	-	△40	-	
	RBL-20GDA	-	-	-	⑮	-	⑳	-	△30	-	-	-	-	-	-
	RBR-20GDA	-	-	-	-	-	-	-	-	⑳	-	④④	-	△40	-
機械式	RB-20NFA	⑮	⑳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RB-20HFA	-	-	⑳	-	△25	-	△25	-	⑳	-	△25	-	△25	-

注1：○内数字はクーラの合算(単独)場力を示します。△は配線改造(終了サーモ)を行う必要があります。
 注2：*広フィンピッチは20HP
 注3：本表は目安であって、詳細は送風機・ヒータの内容を検討の上仕様願います。

(3) 他社クーラとの対比

① A社との比較

	A 社				当 社				備 考		
	シリーズ	形 名	仕 様		形 名	仕 様					
			アフロスト	フィンピッチ		アフロスト	フィンピッチ				
冷蔵タイプ	V 標準・軽量タイプ	CC-V2050	オフサイクル	4.0	UCH-1.6VNC	オフサイクル	4.0				
		CC-V3050			UCH-2VNC						
		CC-V5050			UCH-4VNB-1						
		CC-V6050			UCH-4VNB-1						
		CC-V9050			UCH5VNB-1						
		CC-V2050H	ヒータ		UCL-1.6VHC	ヒータ	4.0				
		CC-V3050H			UCL-2VHC						
		CC-V5050H			UCL-4VHB-1						
		CC-V6050H			UCL-4VHB-1						
		CC-V9050			UCL-5VHB-1		4.23				
	M 高湿度・低風速タイプ	CC-M2050	オフサイクル	4.23	UCH-2DNA	オフサイクル	4.23				
		CC-M4050			UCH-2DNA						
		CC-M8050			UCH-3DNA						
		CC-M8050			UCH-4DNA						
		CC-M2050H	ヒータ		UCL-2DHA	ヒータ					
		CC-M4050H			UCL-2DHA						
		CC-M6050H			UCL-3DHA						
		CC-M8050H			UCL-4DHA						
	D 大型・強冷タイプ	CC-D5010	オフサイクル	4.0	UCH-4VNB-1	オフサイクル	4.23				
		CC-D7010			UCH-4VNB-1						
CC-D9010		UCH-5VNB-1									
CC-D14010		UCH-8VNB-1									
CC-D19010		UCH-10VNB-1									
CC-D24010		UCH-15VNB-1									
CC-D5010H		ヒータ	UCI-4VHB-1		ヒータ						
CC-D7010H			UCI-4VHB-1								
CC-D9010H			UCI-5VHB-1								
CC-D14010H			UCI-8VHB-1								
CC-D19010H			UCI-10VHB-1								
CC-D24010H			UCI-15VHB-1								
冷蔵タイプ			V 標準・軽量タイプ			CC-V1550EH		ヒータ	UCR-Z2VHC	ヒータ	6.35
						CC-V2050EH			UCR-Z3VHC		
	CC-V3050EH	UCR-Z4VHC									
	CC-V4050EH	UCR-Z5VHC									
	CC-V6050EH	UCR-Z6VHC									
	CC-D3510EH	UCR-Z4VHC									
	CC-D4010EH	UCR-Z5VHC									
	CC-D7010EH	UCR-Z6VHC									
	CC-D10510EH	UCR-Z8VHC									
	CC-D14010EH	UCR-Z10VHC									
	CC-D17510EH	UCR-Z15VHC									
	大型・強冷タイプ	CC-D3010LH	10.0	別途御相談 下さい。	—	—					
		CC-D4010LH									
		CC-D6010LH									
		CC-D9010LH									
		CC-D12010LH									
		CC-D15010LH									
	G ホットガスタイプ	CC-V2050EG	6.35	UCR-Z4VGC	ホットガス	6.35					
CC-V4050EG		UCR-Z5VGC									
CC-D6010LG		10	UCR-Z5WGC	10							
CC-D9010LG			UCR-Z8WGC								
CC-D12010LG			UCR-Z10WGC								
CC-D15010LG			該当機種なし								

②D社との比較

D 社		仕 様		当 社		備 考					
		シリーズ	形 名	仕 様			形 名	仕 様			
				デフロスト	フィンピッチ			デフロスト	フィンピッチ		
冷蔵タイプ	DAE	DAE-100F	オフサイクル	6.5mm	UCH-08VNC	オフサイクル	4.0mm				
		DAE-200F			UCH-1VNC						
		DAE-300F			UCH-2VNC						
		DAE-400F			UCH-3VNC						
		DAE-500F			UCH-4VNB1						
		DAE-800F			UCH-5VNB1						
		DAE-1000F			UCH-6VNB1						
		DAE-1500F			UCH-8VNB1						
		DAE-100H			UCL-08VHC						
	汎用天吊小型	DAE-200H	ヒータ	6.5mm	UCL-1VHC	ヒータ	4.0mm				
		DAE-300H			UCL-2VHC						
		DAE-400H			UCL-3VHC						
		DAE-500H			UCL-4VHB1						
		DAE-800H			UCL-5VHB1						
		DAE-1000H			UCL-6VHB1						
		DAE-1500H			UCL-8VHB1						
		冷凍タイプ			DAE-100H		ヒータ	6.5mm	UCR-Z1.6VHC	ヒータ	6.35mm
					DAE-200H				UCR-Z3VHC		
DAE-300H	UCR-Z4VHC										
DAE-400H	UCR-Z4VHC										
DAE-500H	UCR-Z5VHC										
DAE-800H	UCR-Z6VHC										
DAE-1000H	UCR-Z10VHC										
DAE-1500H	UCR-Z15VHC										

注. D社の場合、膨張弁・電磁弁はついておりません。

(3) 電気回路図, 事例集紹介

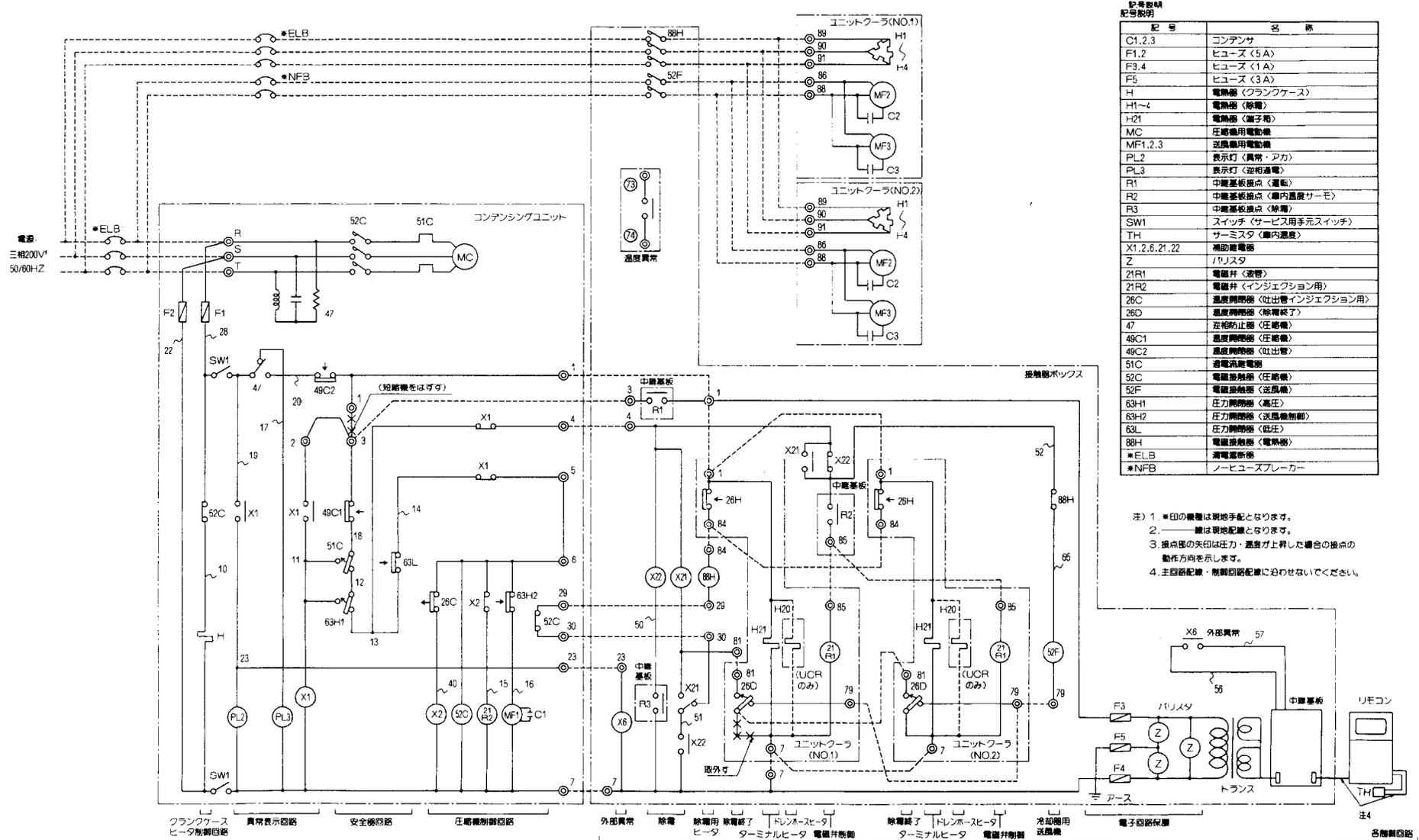
「クールマルチ」の電気回路図事例集をリクエストに登録しますので(H6/4月), 以下事例集の一例を紹介します。

〈マップ〉

冷蔵庫冷却システム「クールマルチ」電気回路図

ユニットクーラ コンプレッサー ユニット	ユニットクーラ	UCH-VN形		UCL-VH形 UCR-(Z)VH形		UCH-DN形		UCL-DH形		UCL(R)-VG形 UCR-WG形	
		1台	2台	1台	2台	1台	2台	1台	2台	1台	2台
ERA-C形 (全密閉) ERA-R形	マイコン式(D)									-	-
	マイコン式(S)	W252483	W252485	W252451	W252484					-	-
	機械式(F)			W398471	W398473					-	-
	RB-250U	W398469								-	-
ERA-C形 (半密閉)	マイコン式(D)	W252445-A W252456-A	W252450-A W252473-A	W252444-A W252454-A	W252449-A W252464-A	W252477-A	W252478-A	W252479-A	W252480-A	-	-
	マイコン式(S)	W253192 W253193	W253194	W253195 W253196						-	-
	機械式(F)		W384135	W604563	W384134					-	-
	RB-250U				W394130					-	-
ERA-Z形 ESA-Z形	マイコン式(D)	W252443 W252457	W252448 W252474	W254417 W252442-A W252455-A	W252447 W252465-A	W252475	W252476	W252481	W252482	-	-
	マイコン式(S)			W253197 W253198						-	-
	機械式(F)	W398448	W398452 W612814	W398459 W612781	W398461 W252019					-	-
	RB-250U	W398450		W606315 W606360	W607209					-	-
ERA-GC形	マイコン式(D)	-	-	-	-	-	-	-	-	W252461-A W252462-A	W252471-A W252472-A
	機械式(F)	-	-	-	-	-	-	-	-		
	RB-250U	-	-	-	-	-	-	-	-		
ECA-A形	マイコン式(D)										
	機械式(F)				W250364 W250367						
	RB-250U										
ERR-Z形 ESR-Z形	マイコン式(D)									-	-
	マイコン式(S)									-	-
	機械式(F)									-	-
	RB-250U									-	-
ERW-Z形 ESW-Z形	マイコン式(D)									-	-
	マイコン式(S)									-	-
	機械式(F)									-	-
	RB-250U				W606772					-	-
ERR-PBG 形	マイコン式(D)									-	-
	機械式(F)		W384140		W384139					-	-
	RB-250U	W398479	W399616	W398482						-	-
ERW-PB形	マイコン式(D)									-	-
	機械式(F)		W384145		W384144					-	-
	RB-250U	W398478	W398484							-	-

上記空欄組合せは, 別途御相談ください。



記号説明
記号説明

記号	名称
C1, 2, 3	コンデンサ
F1, 2	ヒューズ (5A)
F3, 4	ヒューズ (1A)
F5	ヒューズ (3A)
H	電熱器 (クランプケース)
H1~4	電熱器 (除霜)
H21	電熱器 (端子箱)
MC	圧縮機用電動機
MF1, 2, 3	送風機用電動機
PL2	表示灯 (異常・アラ)
PL3	表示灯 (逆相逆電)
R1	中継基板接点 (運転)
R2	中継基板接点 (室内温度サーモ)
R3	中継基板接点 (除霜)
SW1	スイッチ (サービスマニュアル用)
TH	サーミスタ (室内温度)
X1, 2, 6, 21, 22	補助電線器
Z	バリスタ
Z1R1	電磁弁 (湯管)
Z1R2	電磁弁 (インジェクション用)
Z6C	温度検知器 (吐出管インジェクション用)
Z6D	温度検知器 (除霜終了)
Z7	逆相防止器 (圧縮機)
Z8C1	温度検知器 (圧縮機)
Z8C2	温度検知器 (吐出管)
Z9	送電流電線器
Z10	電磁接線器 (圧縮機)
Z11	電磁接線器 (送風機)
Z12	圧力開閉器 (高圧)
Z13	圧力開閉器 (送風機制御)
Z14	圧力開閉器 (低圧)
Z15	電磁接線器 (電熱器)
Z16	漏電遮断器
Z17	ノーヒューズブレーカー

- 注) 1. *印の機器は接地配線となります。
 2. —印は接地配線となります。
 3. 接点部の矢印は圧力・温度が上昇した場合の接点の動作方向を示します。
 4. 主回路配線・制御回路配線にのびせないでください。

クランプケース ヒータ制御回路 | 異常表示回路 | 安全検出回路 | 圧縮機制御回路 | 外部異常 | 除霜 | 除霜用ヒータ | 除霜終了ヒータ | ターミナルヒータ | ターミナルヒータ | ターミナルヒータ | 電磁弁制御 | 除霜終了ヒータ | ターミナルヒータ | 電磁弁制御 | 冷却機用送風機 | 電子回路保護 | 各種制御回路

開発の狙い

1. 対象

- ・食品店舗(プロセスセンター, 食品工場 但し, 負荷の変化特性確認要)

2. 目的

- ・スーパーマーケット等の食品店舗における冷凍冷蔵用設備の負荷は夜間には昼間の60%程度まで減少し, またこれらの設備は稼働率の低い空調用とは違い, 年間を通じて24時間稼働しています。
この様な特質を活かして割安な夜間電力をフルに活用し, ランニングコストの大幅な低減と, 設備容量の縮小が図れるシステムを開発しました。

システムの特長

1. 同容量の冷凍機に比べて、冷凍能力を増加させることが可能であり、このため冷凍機容量を縮小する事ができます。

夜間の軽負荷時に蓄えた熱量(氷)を、昼間に取り出すことによって、冷凍機の冷凍能力は20%程度増加します。

2. 業務用蓄熱調整契約電力の利用と、契約電力の低減によりランニングコストが大幅に低減できます。

①夜間に蓄えた熱量を昼間の高負荷時に利用することによって、約20%のピークカットが図れ、契約電力低減が図れます。

②蒸発温度の違う系統間で熱の移動を行うことによって、冷凍系統側の効率向上を図ります。つまり、効率の高い冷蔵側で蓄えた熱量を、効率の低い冷凍側で利用することで、冷凍側の効率向上を図れるわけです。

③業務用蓄熱調整契約制度の適用で従量料金を低減

負荷が減少する夜間に、低料金の業務用蓄熱調整契約電力で蓄熱を行い、負荷の大きい昼間に利用してランニングコストの低減を図ります。

3. 総使用電力量の内、17~18%(中間期及び夏期)を夜間にシフトできるので昼間の電力が減少し、電力の平準化に貢献します。

4. 特定フロン規制対応による能力低下をカバーできます。

特定フロン規制対応のため冷媒ガスをR502からR22に変更する場合に、冷凍機の能力低下は避けられない問題ですが、このシステムでは冷媒の変更や液インジェクションによる能力低下分をカバーできるので既設の設備を使用することができます。

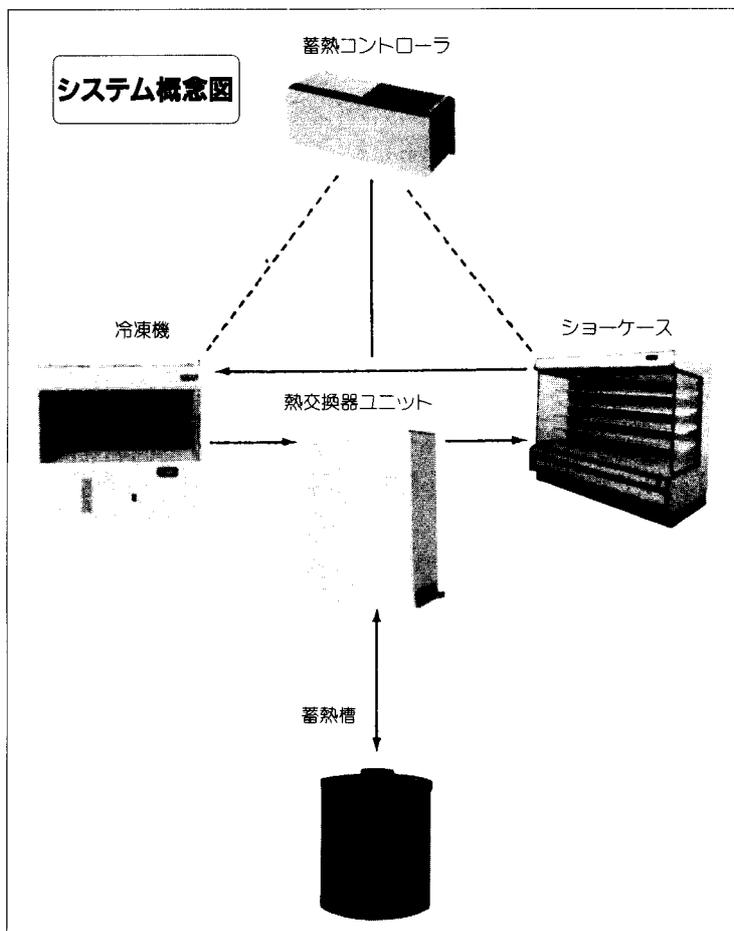
5. 冷凍冷蔵の各系統間で能力補充ができるため、部分的な負荷の増加にも対応できます。

各系統間で熱の移動をラインを介して容易にできるので、特定の系統に負荷の増加があっても低負荷の系統から熱を移動させることによって、補うことができ、システム全体の信頼性が向上します。

システムの概要

1. システムの構成

通常の食品店舗における低温機器のシステムは冷凍機と負荷側の機器(ショーケース, 冷蔵庫等)が, 使用する温度帯や負荷の規模ごとに複数系統設置されています。それに対し氷蓄熱システムは, これら複数系統に対してそれぞれ熱交換器ユニットを接続し, また, 熱交換器ユニットはライン回路を通じて各系統を1つに集合し, 蓄熱槽に接続されています。



〈熱交換器ユニット〉

- 冷凍、冷蔵用熱交換器が2台及び, 運転モード切り替え電磁弁, 熱交換器能力制御機器, 保護装置を収納。
- 箱型で屋外設置可能な防水構造。
- 接続系統の冷凍能力によって複数台利用可能で, 自由度の高いシステムの構築ができる。
- 能力制御, 運転停止, 異常検知等の制御はユニット内で完結しており, 危険分散が図られている。

〈蓄熱コントローラ〉

- 1システムに対して1台のコントローラを要し, 屋内設置になっている。
- 機能はスケジュールに従っており, 運転モード切替え指令, 蓄冷量検知, 負荷量検知, システム機器の運転状態の監視等がある。

〈蓄熱槽〉

- ラインと水を熱交換するための熱交換器が収納された蓄熱槽であり, 断熱材を全面に施工済み。
- 小さい面積での設置が可能。
- ライン回路は閉回路であるため, 特別なメンテナンスは不要。
- 蓄熱槽の容量は必要蓄冷熱量(昼間の過冷却負荷量)によって決定され, 1台または複数台を並列配管接続で設置。

2. システム動作

(1) システム動作

① 夜間運転(22時～8時)

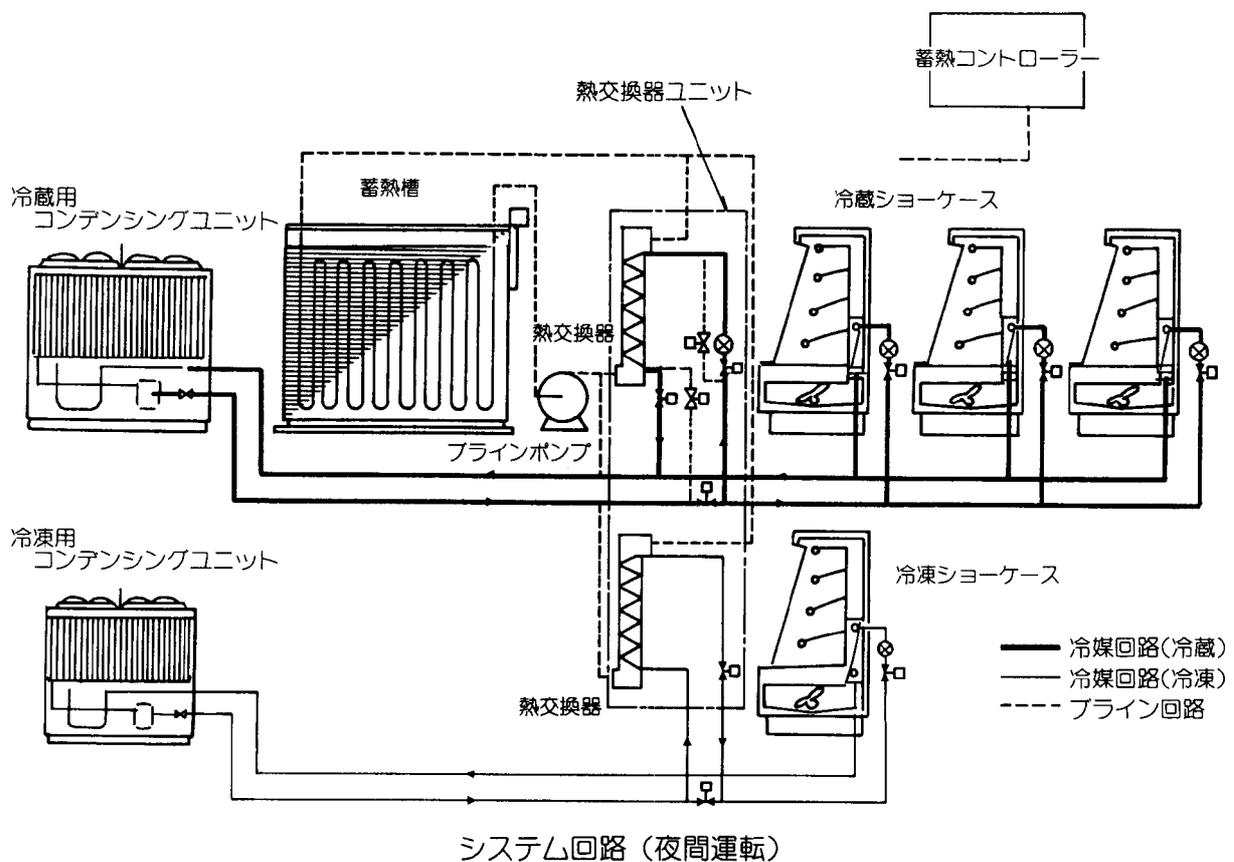
〈冷蔵系統〉

夜間、冷蔵側の系統はショーケース等の負荷に加え、並列に冷媒回路から熱量を取り出す熱交換器が接続された運転モードに切り換わります。

そして、ショーケース負荷の減少による冷凍機の余剰冷凍能力を有効に取り出して、ブライン回路を通じて蓄熱槽に製氷します。

〈冷凍系統〉

冷凍側の系統は、凝縮器からショーケースの間に直列に熱交換器が接続されており、蓄熱槽からブライン回路を介して蓄えた熱量を取り出して高温の液冷媒を低温のブラインによって冷却します。すなわち、液冷媒を過冷却することによって冷凍能力を高めるわけです。



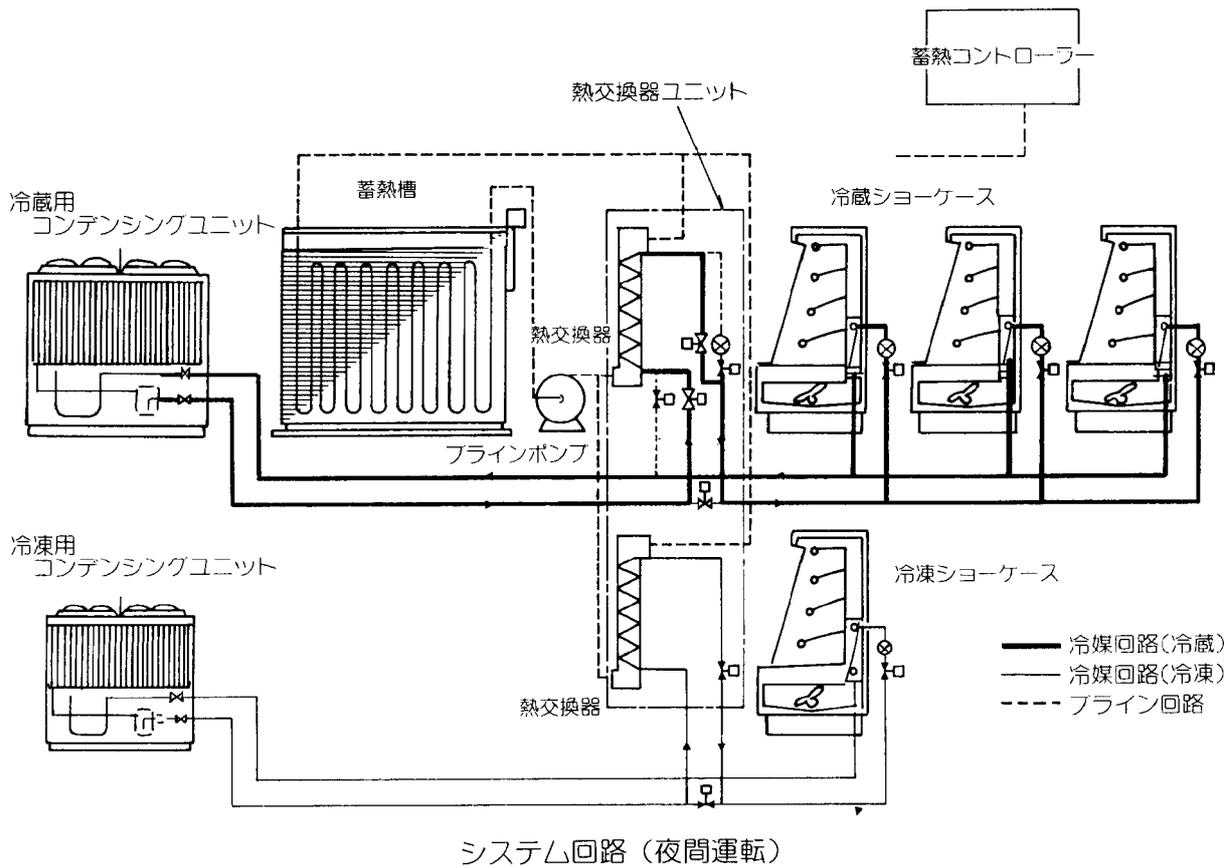
② 昼間運転

〈冷蔵系統〉

昼間、冷蔵系統は電磁弁により運転モードを切り替えて、冷凍側と同様に凝縮器からショーケースの間に直列に熱交換器が接続されます。そして、蓄熱槽からブライン回路を介して、夜間蓄えた熱量を使って高温の液冷媒を過冷却する方式で冷凍機の能力を高めます。

〈冷凍系統〉

冷凍側の系統は、夜間における運転と同様、蓄熱槽からブライン回路を介して蓄えた熱量を取り出す運転を行い、冷凍機の能力を高める運転を続けます。



(2) 運転パターン

下図は、上側が冷凍系統、下側が冷蔵系統の1日の運転パターンを表しています。

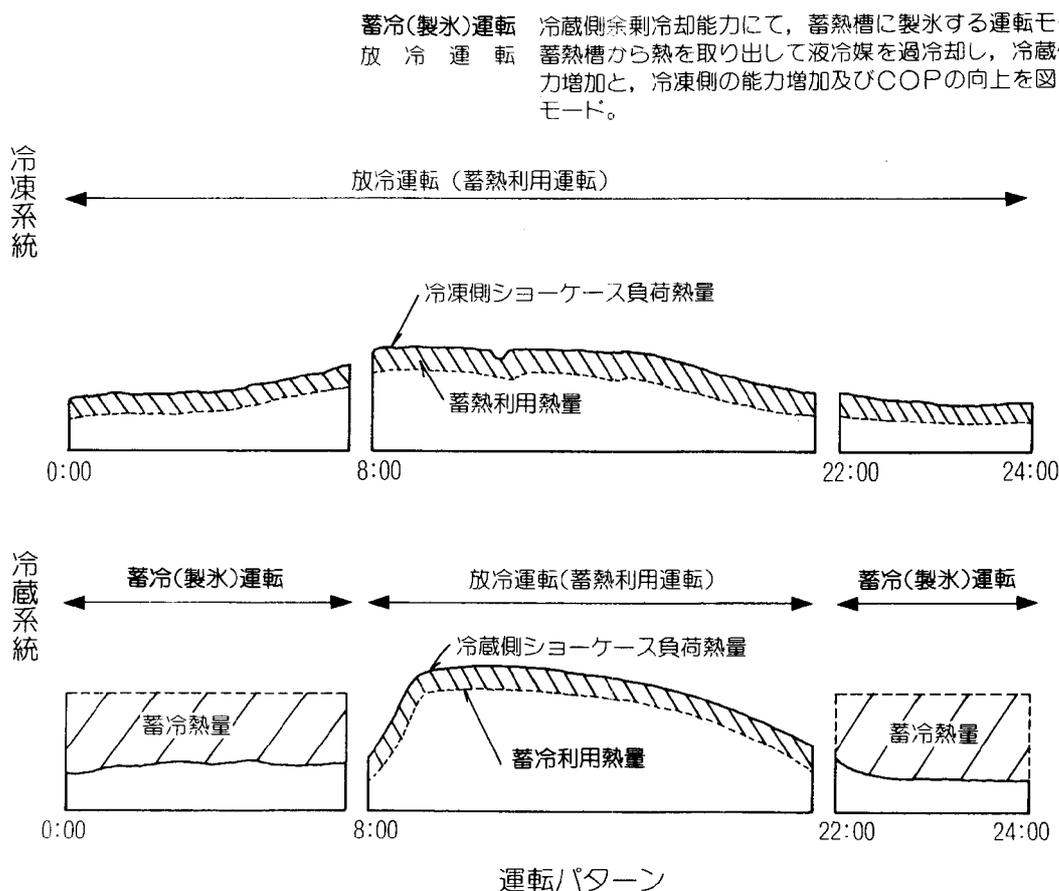
①冷蔵系統

冷蔵系統は夜間(22時～8時)の間に、冷蔵側のショーケース負荷が減少するため、この冷凍機余剰能力を用いて蓄熱槽に製氷します。図中では蓄冷熱量と記入した部分になります。

一方、昼間の時間帯(8時～22時)においては、ショーケース負荷熱量が増加するため、夜間に蓄えた蓄冷熱量を冷凍機能力を増加させる形で利用します。図中では蓄熱利用熱量と記しています。

②冷凍系統

冷凍系統については24時間全ての時間帯においてショーケース負荷量の変化は少なく、常に蓄冷熱量を利用し冷凍機能力を増加させています。



設置事例

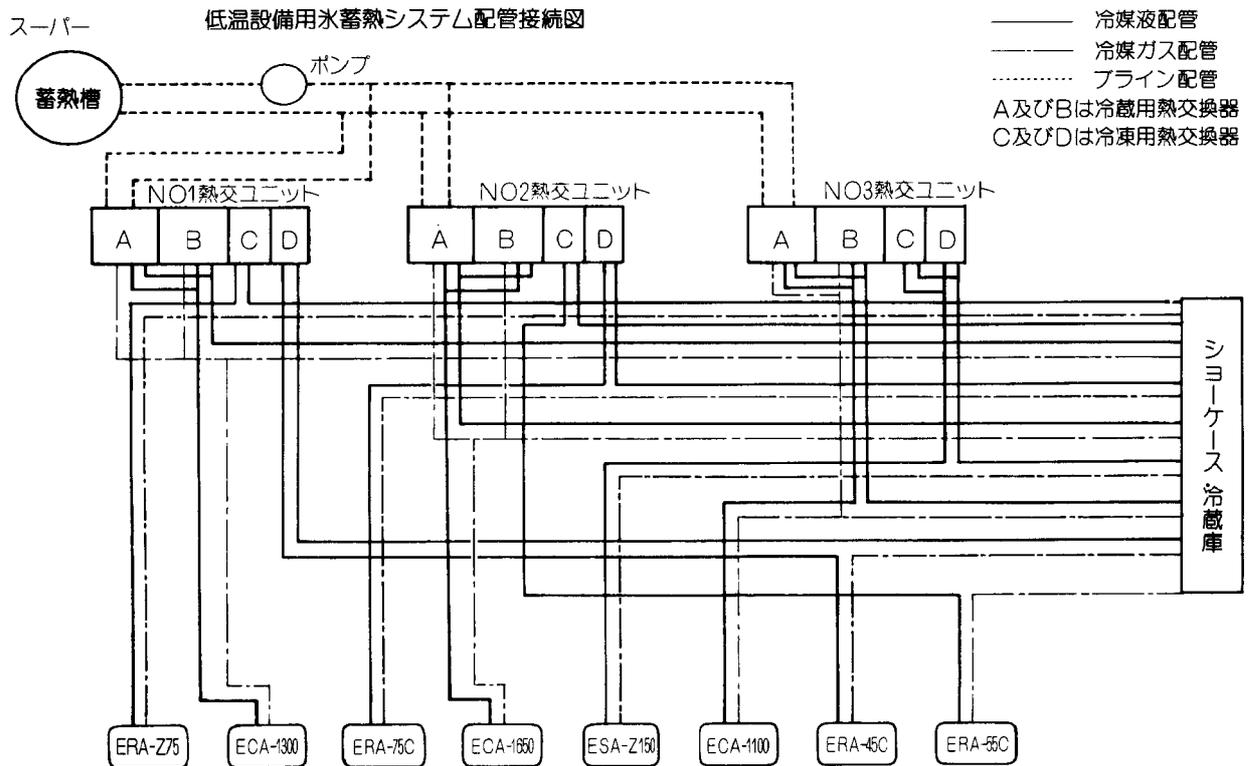
(1) 納入システムの概要

納入先 大阪市内某スーパーマーケット

①機器構成

- ・冷凍機台数 8台
- ・全冷凍機容量 80.5kW
- ・ショーケース台数 45台
- ・蓄熱槽容量 6.3トン×1台
- ・熱交換器ユニット 3台
- ・蓄熱コントローラー 1台
- ・ブラインポンプ 1.5kW×1台

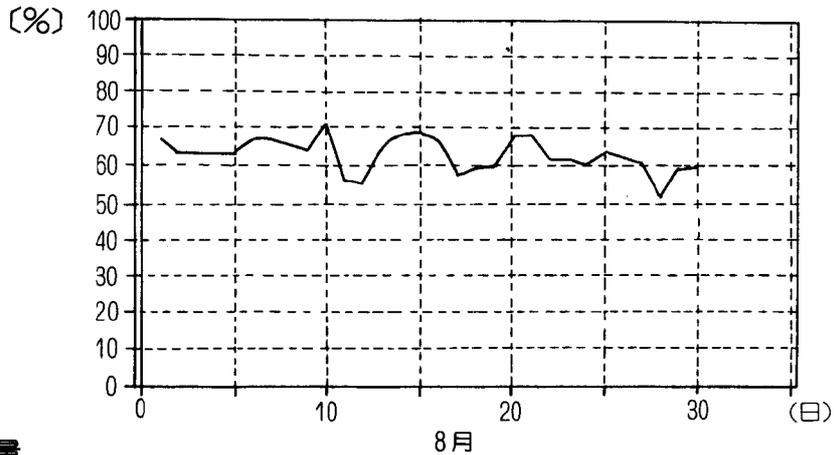
②配管図



(2) 計測結果

①昼夜負荷率(夜間負荷量/昼間負荷量)

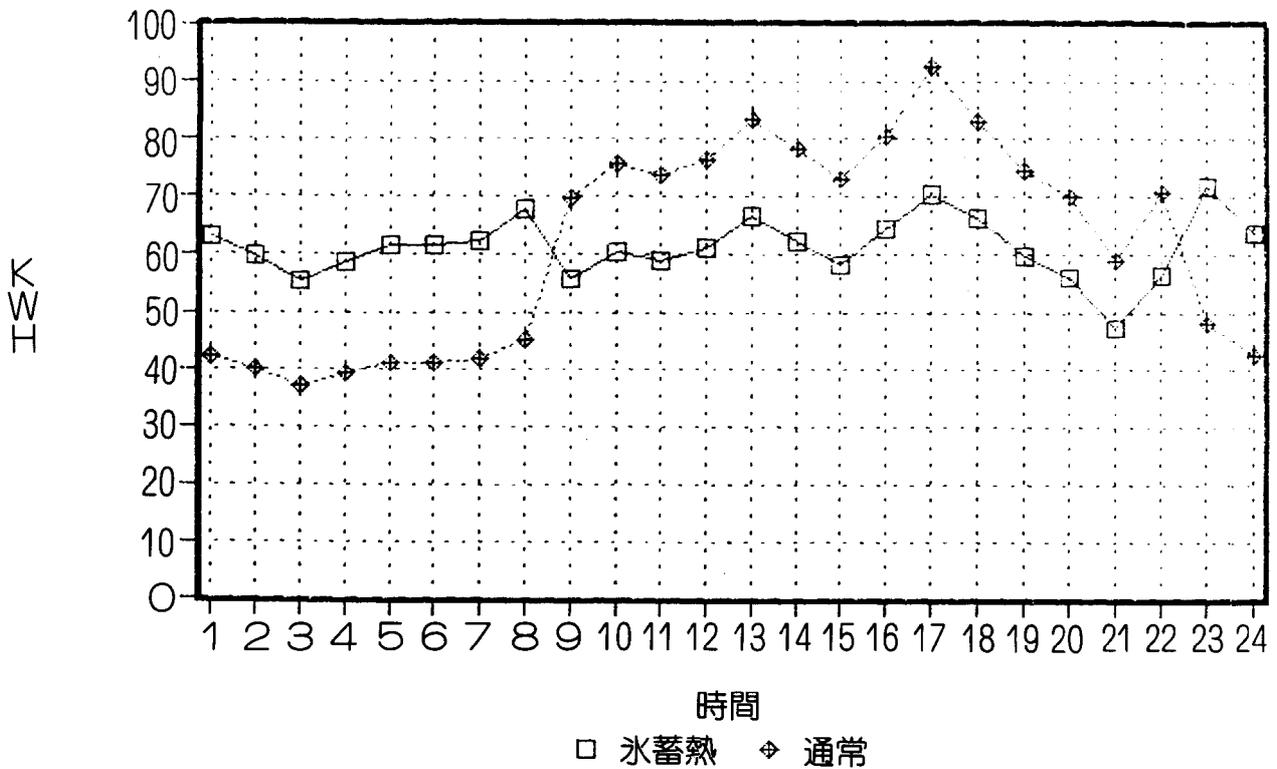
実店舗における夜間の負荷が昼間に比べてどの程度減少するのか表しており、8月平均で63%となっている。



②1日の電力量

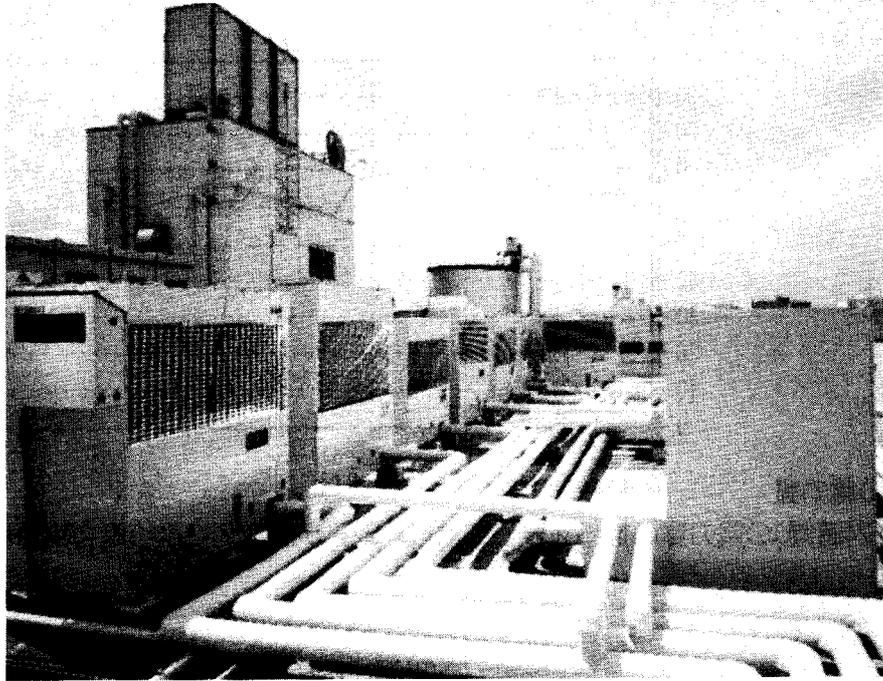
1日(24時間)の電力量の推移を表しており、システム導入により電力平準化が図れている。

時間電力量(8月26日)

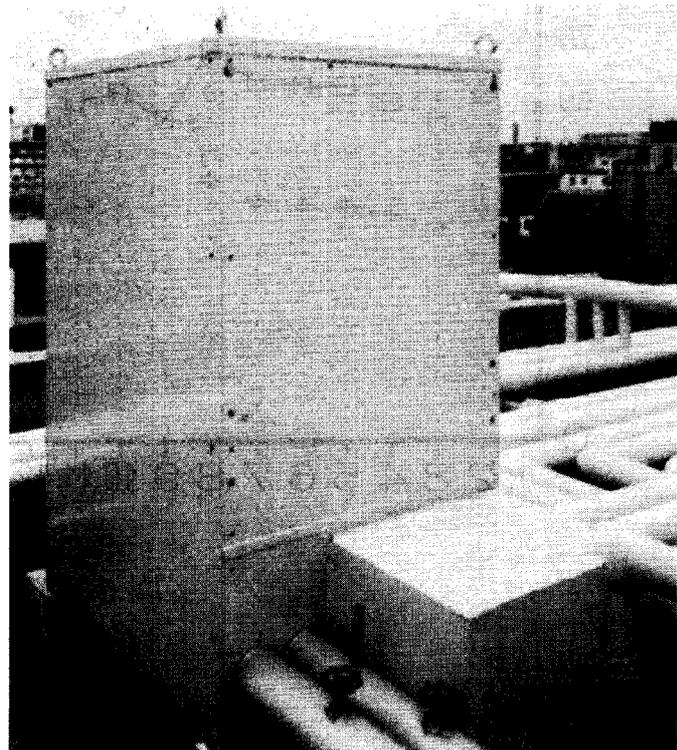


③ 設置状況

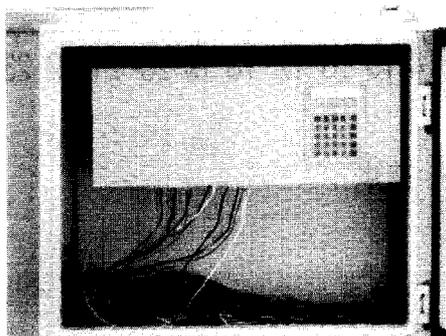
機器据付状況



熱交ユニット据付



蓄熱コントローラー



③ 導入効果

氷蓄熱システム効果比較(8月)

	氷蓄熱システム	通常システム	効果
最大電力 (KWH)	72.0	92.5	-20.5(78%)
昼/夜負荷比 (%)	-	63.1	-
日電力量 (KW)	43813.6	42466.6	+1347(103%)
昼間 (KW)	24692.5	29270.7	-4578.2(15.6%)
夜間 (KW)	19121.1	13195.8	+5925.3
基本料金 (円)	119,520	153,550	-34,030
従量料金 (円)			
昼間 (円)	378,536	448,720	-70,184
夜間 業蓄 (円)	30,785	-	+30,785
夜間 控除 (円)	190,532	202,292	-11,760
合計電力料金 (円)	719,373	804,562	-85,189

表より、最大電力は、20.5KWHの低減が図れており、基本料金差は、34,030円となっている。
 また、従量料金差は、51,159円であり、合計電力料金は、通常システムに比べ、85,189円となり約10%の低減が図れている。