

取扱説明書

冷媒：R404A

三菱重工 コンデensingユニット

空冷式屋外設置型

製品形式

HCS1201AM

HCS1501AM

HCS1951AM

HCS2201AM

このたびは、三菱重工コンデensingユニットをお買い上げいただき、まことにありがとうございます。

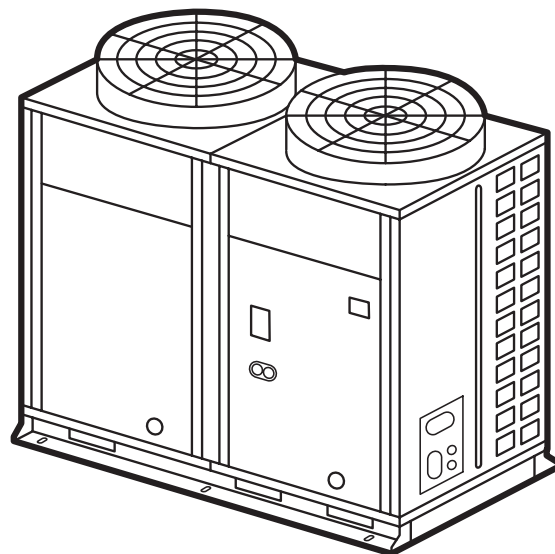
お使いになる前に、この取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくご使用ください。

様子がおかしくなったときや、わからないことがあったときにお役に立ちます。

この取扱説明書は本冷凍機を使用して工事・保守・修理される方と、本冷凍機を日常運転管理される方のために作成したものです。正しく工事していただき、性能を十分発揮させ、安全で事故のない運転をしていただくために必要な基本事項を記載してあります。

工事された方は日常運転される方へ、使用方法および守るべき基本事項などについて、十分ご説明願います。

重塩害 (SJ) 仕様の場合は、標準形式を読み代えてください。



もくじ

1. はじめに	1	共通・一般
2. <u>安全のため必ずお守りください</u> ..	1	
3. スクロール冷凍機としてのご注意 ..	4	
4. 代替冷媒 (R404A) の概要	5	
5. 施工概要	6	
6. 製品仕様	7	
7. 使用範囲	10	設備設計・工事
8. 据付工事上のご注意	10	
9. 配管工事上のご注意	14	
10. 気密試験・真空引き・ 冷媒封入時のご注意	18	
11. 電気配線工事上のご注意	20	
12. 冷凍機の制御	25	
13. 試運転時の手順・ご注意	38	運転・管理
14. 引き渡し時の指導	48	
15. 保守点検のお願い	48	
16. 応急運転方法	51	
17. 移設および廃棄・整備について ..	54	その他
18. 警報システムの設置について	54	
19. 冷凍機の保証条件	55	
20. ホットガス配管取り出し要領	56	
21. 据付・試運転時チェックリスト ...	57	
22. 運転データ記入シート	58	

1. はじめに

- この製品は日本国内向け一般冷凍・冷蔵用のコンデンシングユニット（以下“冷凍機”と表す）です。
- 血液・ワクチン・医療品など、厳重な温度管理を必要とする用途に使用される場合、お買い上げの店または専門業者にお問い合わせください。
- 次のような場所へ設置しないでください。冷凍機が故障する原因になります。
 - 油（機械油も含む）の飛沫・蒸気の多い場所
 - 温泉地など硫化ガスの多い場所
 - 可燃性ガスの発生・流入などの恐れがある場所
 - 海岸地帯などの塩分の多い場所
 - 酸性またはアルカリ性の雰囲気のある場所
 - 排熱ができない場所（設置スペースが確保できない場所など）
- 電磁波を発生する機器の付近に据え付ける場合は、電磁波放射器の発信面が直接冷凍機本体の電気品箱に対向しない位置に据え付けてください。
電磁波の空中伝播の影響を避けるため、電磁波を発生する機器は、冷凍機から3m以上離してください。
- 冷凍機本体や電源線から出るノイズの影響を避けるため、ラジオなどの受信機は冷凍機本体および電源線より少なくとも3m以上離してください。

2. 安全のため必ずお守りください

- ここに示した注意事項は、「警告」「注意」に区分しています。特に、誤った取り扱いをしたときに死亡や重傷などの重大な結果に結び付く可能性が大きいものを「警告」の欄にまとめて記載しています。しかし、「注意」の欄に記載したもので、状況によっては重大な結果に結び付く可能性もあります。いずれも安全に関する重要な内容を記載していますので必ずお守りください。

記号の意味



警告

取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定できる場合を示します。



注意

取り扱いを誤ると、使用者が傷害を負う可能性および物的損害のみの発生が想定できる場合を示します。



禁止事項を示します。



強制事項を示します。
特定しない一般的な使用者の行為を指示する表示です。



強制事項を示します。
必ずアース線を接続するように指示する表示です。

1 設備設計・工事される方へ

- この「安全のため必ずお守りください」をよくお読みのうえ、据え付けてください。
- お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られる場所に必ず保管してください。

据付工事・電気工事・試運転について

 警告	●据付工事は、お買い上げの店または資格のある専門業者に依頼してください。また、電気工事には資格が必要です。資格のある電気工事業者に依頼してください。お客様自身で据付工事・電気工事をされると不備があると、感電・火災の原因になります。	
	●据付工事は本書に従って確実に施工してください。本書の記載と異なる据付工事をし、据え付けに不備があると、感電・火災の原因になります。	
	●冷凍機の質量に十分耐える所に確実に据え付けてください。強度が不足していたり、据え付けが不完全な場合は、冷凍機の転倒や落下によるケガの原因になります。	
	●小部屋へ据え付ける場合は、万一、冷媒が漏れても限界濃度を超えないように対策してください。限界濃度を超えない対策については、お買い上げの店と相談してください。万一、冷媒が室内に漏れた場合、その濃度が許容値を超えるような小部屋では窒息などの危険があり、許容値を超えない対策が必要です。詳細は技術資料、JRA GL-13(http://www.jraia.or.jp)をご覧ください。	
	●電気工事は、「電気設備に関する技術基準」「内線規程」および本書に従って施工し、必ず専用回路を使用してください。本書の記載と異なる電気工事をし、電源回路の容量不足や施工に不備があると、感電および火災の原因になります。	
	●電気工事業者によるD種接地工事をしてください。また、アース線は、ガス管・水道管・避雷針・電話のアース線に接続しないでください。アースが不完全な場合は、感電および火災の原因になります。	
	●法規（電気設備に関する技術基準を定める省令）により、漏電遮断器を必ず設置してください。設置しないと地絡により火災や感電の原因になります。	
	●配線の端子は規定トルクで確実に締め付けてください。端子の締め付けが不完全な場合には、端子接続部が発熱することによる火災および感電の原因になります。	

据付工事・電気工事・試運転について

 警告	●配線は、所定のケーブルを使用して確実に接続し、端子接続部に外力が伝わらないように確実に固定してください。接続や固定が不完全な場合は、火災の原因になります。	!
	●現地配線施工時には、ネズミなどの小動物に現地配線がかじられることのないように配慮して施工してください。配線がかじられると火災の原因になります。	!
	●冷媒配管の洗浄には、燃焼性や毒性のない洗浄液を使用してください。アルコールやエーテルなどの可燃性物質を使用すると爆発および火災の原因になります。	!
	●冷媒配管の洗浄は、屋外または十分な換気ができる場所で行ってください。酸素欠乏の原因になります。また、付近に火気があると、有毒ガスが発生する原因になります。	!
	●冷媒配管の洗浄液にフロン類を使用した場合は、洗浄後に回収してください。フロン類をみだりに大気中に放出することは法律で禁止されています。	!
	●バーナーを使用する場合は、周囲の部品・返油配管・防音カバーなどをあぶらないでください。返油配管をあぶると高圧の油が吹き出し、火災やケガの原因になります。	⊘
	●ろう付け作業前に、周囲の可燃物を排除してください。火災の原因になります。また、作業場所に消火器を準備してください。	!
	●気密試験を実施してください。冷媒が漏れると酸素欠乏の原因になります。また、冷媒が火気に触れた場合、有毒ガスが発生する原因になります。	!
	●バルブ類はすべて銘板や本書の指示に従って開閉してください。特に高圧側のバルブについては、必ずバルブが開の状態であることを確認してください。閉の状態では吐出ガス圧力(Pd)が異常上昇し、爆発の原因になります。	!
	●冷媒を取り扱うときには、革手袋を着用してください。冷媒が直接手にかかると、凍傷・ケガの原因になります。	!
	●気密試験では、必ず窒素ガスを使用してください。誤って酸素ガス・アセチレンガス・フルオロカーボンなどのガスを使用すると、爆発および中毒の原因になります。	!
	●本冷凍機は不燃性のR404A冷媒専用機です。据え付け・修理・移設の際に、R404A以外の物質を絶対に混入させないでください。他の冷媒や空気・酸素・プロパン・アルコールなどの可燃性物質が混入しますと、爆発・火災・ケガの原因になります。	⊘
 注意	●可燃性ガスの漏れる恐れがある場所へ据え付けしないでください。万一、ガスが漏れて冷凍機の周囲に溜ると、発火の原因になることがあります。	⊘
	●よく換気してください。万一、冷媒が漏れると、酸素欠乏の原因になることがあります。また、冷媒が火気に触れた場合、有毒ガスが発生する原因になることがあります。	!
	●排水溝工事を確実に施工してください。機器に付着した霜が溶けて水滴となり、周囲を濡らす原因になることがあります。	!
	●取扱者以外の人に触れないように、表示をするか保護柵などで冷凍機を囲ってください。誤使用によるケガの原因になることがあります。	!
	●仕様の範囲内で冷媒サイクルを製作してください。仕様の範囲を逸脱して冷媒サイクルを作ると、破裂・発煙・発火・感電の原因になることがあります。	!
	●フレアナットを締めすぎないでください。フレアナットを締め付けすぎると、経年でフレアナットが割れ、冷媒漏れが発生することがあります。指定の締め付けトルクで締め付けてください。	⊘
	●スピンドル(弁)の開き終わりに力をかけると、冷媒圧力によりスピンドル(弁)が飛び出します。 ●試運転時にスピンドル(弁)を開にしないと、機器を破損します。(出荷状態は閉じています。) ●止めリングを外さないでください。止めリングが外れるとスピンドル(弁)が飛び出しケガの原因になることがあります。	⊘

2 日常運転管理される方へ

- ご使用の前に、この「安全のため必ずお守りください」をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
- サービスは当社認定の資格者または当社指定店の専門サービスマンが実施する必要があります。

運転中に

 警告	●冷凍機のカバーやパネルを外したまま運転しないでください。内部に電気品があるため通電部分に触れると感電の原因になります。	
	●資格者以外は配管接続部をゆるめたり、外したりしないでください。冷凍機の配管内には冷媒が封入されているため高圧になっています。資格者以外が作業すると重大な事故の原因になります。	
	●冷凍機本体および電気配線の改造や変更をしないでください。重大な事故の原因になります。	
	●空気吹出口の保護網は取り外さないでください。また、空気吹出口や空気吸込口に指や棒などを入れないでください。ファンが内部で高速回転していますのでケガの原因になります。	
	●停止操作をしても冷凍機が停止しない場合、ただちにすべての電源を切ってください。感電・火災・爆発の原因になります。このような場合は、ただちに買い上げの店またはメーカー指定のお客様ご相談窓口にご連絡ください。	
	●冷媒が漏れたときは、ただちに運転を停止して元電源を切り、ストーブなどの火気を消して床面を掃くようにして換気したうえで、買い上げの店またはメーカー指定のお客様ご相談窓口にご連絡ください。冷媒は、火気に触れると有毒ガスが発生する原因になります。また、冷媒は空気より重いので、床面付近をおおい酸素欠乏の原因になります。	
	●異常（こげ臭いなど）時は、ただちに運転を停止して元電源を切ってください。異常のまま運転を続けると故障・感電・火災などの原因になります。買い上げの店またはメーカー指定のお客様ご相談窓口にご連絡ください。	
 注意	●保護装置がたびたび作動したり「運転/停止」スイッチの作動が確実でない場合、ただちに元電源を切ってください。漏電または過電流の可能性があるので、感電・火災・破裂の原因になります。	
	●機械部に物を載せたり、手を入れたりしないでください。内部でファンが高速回転していますので、発熱およびケガの原因になることがあります。	
	●可燃性のスプレーを近くで使用したり、可燃物を置かないようにしてください。スイッチの火花などで引火し、発火の原因になることがあります。	

その他

 警告	●電源コードを傷つけたり、加工したり、無理に曲げたり、引っ張ったり、たばねたりしないでください。また、重いものを載せたり、挟み込んだりすると、電源コードが破損し、火災および感電の原因になります。	
	●配線コネクターは、先端のプラグを持って外してください。コードを引っ張って抜くと芯線の一部が断線し、発熱することによる発火の原因になります。	
	●万一、火災が発生した場合は、すべての電源を切ってください。感電および爆発の原因になります。また、消火には「油火災用消火器・電気火災用消火器」を使用してください。	
	●お手入れの際の足場はしっかりしたものを使用してください。転倒によるケガの原因になります。	
	●長期の使用で据付台などが痛んでいないか定期的に点検してください。痛んだ状態のまま放置すると冷凍機の落下によるケガの原因になります。	
	●掃除や設備点検のときは、必ず「運転/停止」スイッチを「停止」にして電源を切ってください。ファンによるケガおよび感電の原因になります。	
 注意	●冷凍機の上に乗ったり、物を載せたりしないでください。転倒・破損・落下などによるケガの原因になることがあります。	
	●凝縮器のフィンに直接手を触れないでください。ケガの原因になることがあります。	
	●凝縮器洗浄時には、電気部品に直接水がかからないように注意してください。機器の故障の原因になることがあります。	
	●凝縮器を洗浄した洗浄液は回収し、適切な処理をして廃棄するか、専門処理業者に委託してください。そのまま廃棄すると、環境汚染の原因になることがあります。	

その他

 注意	●露出している配管や配線に触れないでください。火傷および感電の原因になることがあります。	
	●高温部に触れないでください。圧縮機・凝縮器・配管などは100℃以上になっている部分があり、触れると火傷の原因になることがあります。	
	●濡れた手で、電気部品に触れないでください。また、スイッチを操作しないでください。感電の原因になることがあります。	
	●漏電遮断器は定期的に動作を確認してください。漏電遮断器を故障のまま使用すると漏電のとき作動せず、感電および火災の原因になることがあります。	
	●長期間ご使用にならない場合は、安全のため元電源を切ってください。発熱および発火の原因になることがあります。	

修理・移設・廃棄について

 警告	●修理技術者および専門業者以外の方は、絶対に分解したり、修理・改造しないでください。分解・修理・改造に不備があると、異常動作によるケガ・感電・火災などの原因になります。	
	●移設はお買い上げの店または資格のある専門業者に依頼してください。据え付けに不備があると、感電・火災の原因になります。	
	●冷媒であるフロン類をみだりに大気中に放出することは法律で禁止されています。したがって、冷凍機を廃棄する場合は冷媒を回収する必要がありますので、お買い上げの店または資格のある専門業者にご相談ください。フロン類の種類と充填量およびGWP値（地球温暖化係数）は、製品正面の「表示ラベル」に記載されています。また、冷媒が漏れると、酸素欠乏の原因になります。	

3. スクロール冷凍機としてのご注意

本冷凍機に搭載している圧縮機はスクロール式で多くの特長を持つとともに、工事・保守・サービスをするうえで常識的な事柄で従来のレシプロ式とは異なったところがあります。

詳細はそれぞれの項で説明してありますが、最初に基本的な項目を確認していただいてから、工事および取り扱いをされますようお願いいたします。

1 スクロール圧縮機は逆転不可

従来レシプロ式は回転方向は問いませんが、スクロール式の回転方向は一方です。

2 スクロール圧縮機は全体が高温

運転中および停止直後は高温になっていますので、特に保守・サービス時には注意してください。

3 スクロール圧縮機の油は高压側

特に保守・サービス・試運転時の油の封入時や、排出時には注意してください。

使用中のご注意

法律に従ってスクロール冷凍機を据え付けし、使用してください。

- ①「高圧ガス保安法」を遵守してください。
- ②「電気設備の技術基準」を遵守してください。
- ③電源回路には漏電遮断器を施工し、より安全な保護機能を持たせてください。万一の漏電時の感電事故が防止できます。

洗浄液の廃棄は法の規定に従って処分してください。

凝縮器の洗浄液・不凍液などを下水に廃棄せず、法の規定に従って処分してください。詳細はお買い上げの店またはメーカー指定のお客様ご相談窓口にご相談ください。

使用冷媒に関するご注意

当社指定以外の冷媒を機器内に封入する改造行為について

冷凍機器は、その機器に適応した冷媒を使用することを想定して、設計・製造が行われています。当社指定冷媒（R404A）以外の封入は、機械的不具合・誤作動・故障の原因となり、場合によっては安全性確保に重大な障害をもたらす恐れがありますので、絶対に行わないでください。R404A以外の冷媒を封入した場合、これに起因する故障・誤作動などの不具合や事故などにつきましては、当社は一切その責任を負いかねますのでご了承ください。

4. 代替冷媒(R404A)の概要

R404A適用製品は、オゾン破壊係数0の冷媒として、HFC類を組成する冷媒R404Aを採用した冷凍機です。以下にR22と代替冷媒の特性の相違および関連する内容概要を記載します。

なお、代替冷媒製品はR22用製品とは互換性がないので、施工に際しては適用冷媒の種類を仕様銘板などで確認してください。

R404A としての留意点

〔表示例〕

R404A

R404A適用製品の判別

R404A適用製品については、前面カバーにR404A適用製品であることの表示をしています。

なお、R22製品とは、互換性がないので、注意してください。

代替冷媒の特性

冷媒R22(組成：HCFC類)と代替冷媒(HFC類)R404Aとの施工上の主な相違点は、表1の内容になります。

表1. R22とR404Aの施工上の主な相違点

項番	項目	R22	R404A	変更になる主な項目
1	冷媒の組成	単一冷媒	混合冷媒	→冷媒封入方法
2	構成分子	塩素を含む	塩素を含まない	→冷凍油(アルキルベンゼン油からエーテル油に変更) →冷媒ガス漏れ検知器変更
3	鉱油・アルキルベンゼン油との相溶性	相溶性あり	相溶性なし	→従来の冷凍機油は使用不可
4	圧力特性	—	凝縮圧力はR22に比べさらに上昇	→気密試験圧力などの変更 →計測機器類・工具類の変更 →冷媒配管材質・肉厚の変更

混合冷媒である。

代替冷媒であるR404Aは混合冷媒になります。

R404A	組成成分	R125	R143a	R134a
	重量比率割合	44%	52%	4%

塩素を含まない冷媒である。

HFC冷媒の最大の特性(オゾン破壊係数を0とすることから塩素を含まない。)であり、製品面からの弱点としては塩素による圧縮機の摺動部の潤滑性が低下することが上げられます。

このため摺動部の材質変更、冷凍機油を従来のアルキルベンゼン油からエーテル油への変更、樹脂材の変更などを行うことになりました。これに伴い圧縮機も代替冷媒専用の圧縮機になります。また、冷媒漏れ試験に使用されている冷媒ガス漏れ検知器も鋭敏な感度のものが必要になります。

従来使用してきた冷凍機油とは相溶性がありません。

これも、冷媒がHFCに変更になることに伴い、従来の冷凍機油(アルキルベンゼン油)とは相溶性が無く、HFCと相溶性のある合成油(エーテル油)を採用することになりました。

従来の冷凍機油(アルキルベンゼン油)を使用した場合、圧縮機より吐出された冷凍機油が冷凍サイクル内で停留し、圧縮機に戻らず圧縮機の摺動部の潤滑性を低下させ、焼損原因になる恐れがあります。

圧力特性が上がってくる。

冷凍サイクル運転圧力が異なります。

それに伴い、気密試験圧力・冷凍サイクルを構成する機器類および計測機器類・工具類についても気密試験圧力・耐圧試験圧力・作動圧力などの設定圧力値も変更になります。また、冷媒配管の材質・肉厚の変更も伴います。

5. 施工概要

据付工事の流れと施工上の留意点＜冷媒配管工事・気密試験・真空乾燥・冷媒追加封入＞

＜＜据付工事の流れ＞＞

＜＜施工の相異＞＞

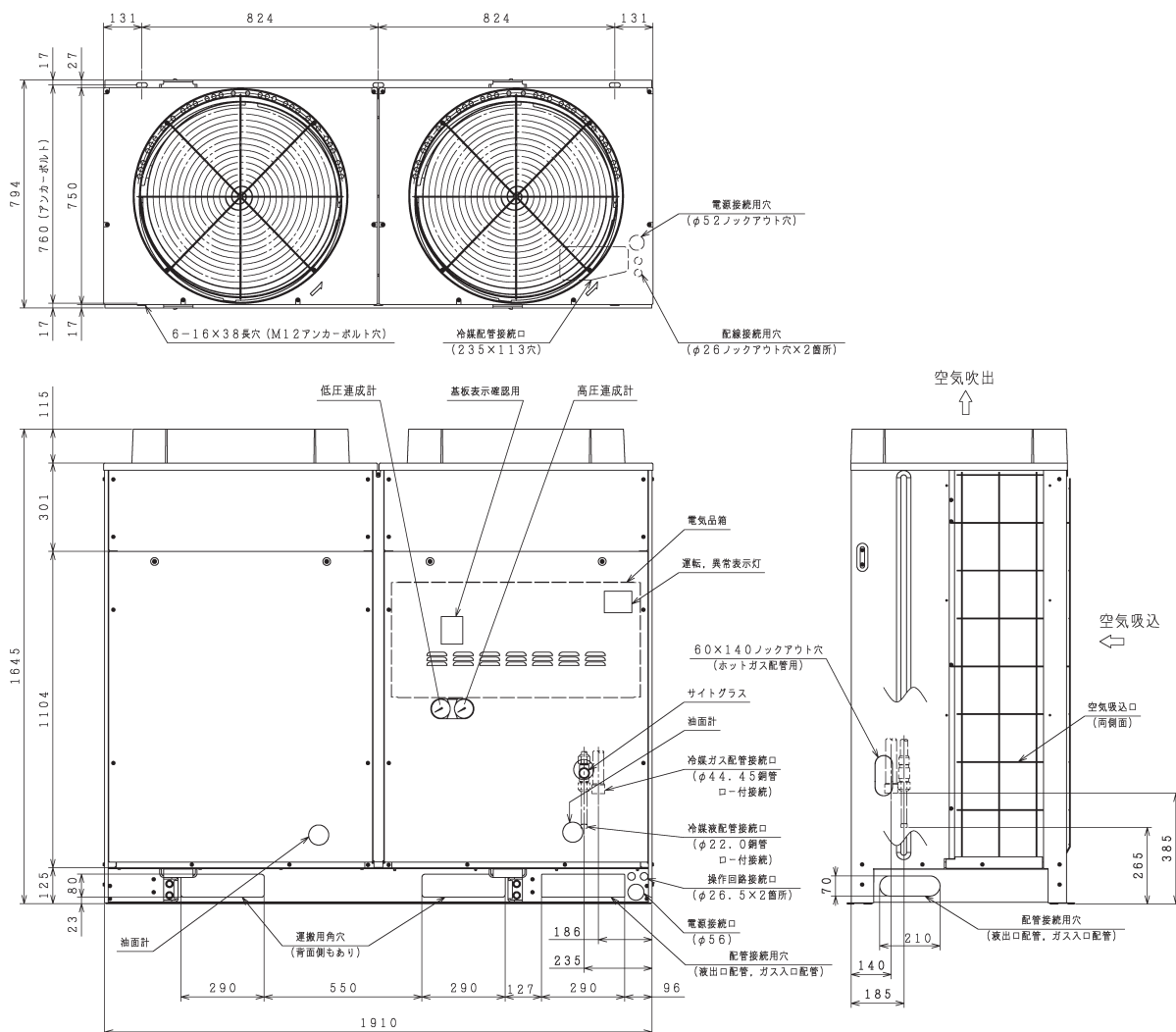


6. 製品仕様

寸法図・仕様表

HCS1201AM・HCS1501AM

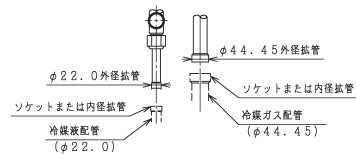
(単位：mm)



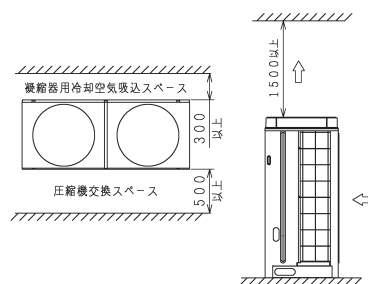
仕様表

(50/60Hz)

項目(単位)		形式	HCS1201AM	HCS1501AM
使用冷媒	—		R404A	
蒸発温度使用範囲	℃		-45~-5	
周囲温度使用範囲	℃		-20~40	
電源	—		三相200V 50/60Hz	
圧縮機	法定冷凍能力	トン	6.06/7.32	7.58/9.14
	型式×台数	—	FL800EL-144A3×2	FL1000EL-180A3×2
	定格出力	kW	6.0×2	7.4×2
	吐出量	m³/h	49.76/59.96	62.20/74.96
	始動電流	A	262/246	299/282
冷凍機油	冷却方式	—	冷媒液冷却方式	
	種類	—	ダフニーハーメチックオイルFVC32D	
	封入量	L	5.0×2	
凝縮器	型式	—	多通路クロスフィン式	
	送風機	—	φ644プロペラファン×2	
	電動機定格出力(極数)×台数	W	275(6)×2	
受液器内容積	L		50	
保護装置	—		高圧遮断装置・低圧遮断装置(応急)・電流センサー・溶栓吐出ガス過熱防止用サーミスター・送風機用インターナルサーモスタット・逆相防止器・ヒューズ(操作回路用・コンデンサーファンモーター用)・配線用遮断器(圧縮機用)	
内蔵品	—		高圧連成計・低圧連成計・ドライヤー・サイトグラス	
製品質量	kg		540	550



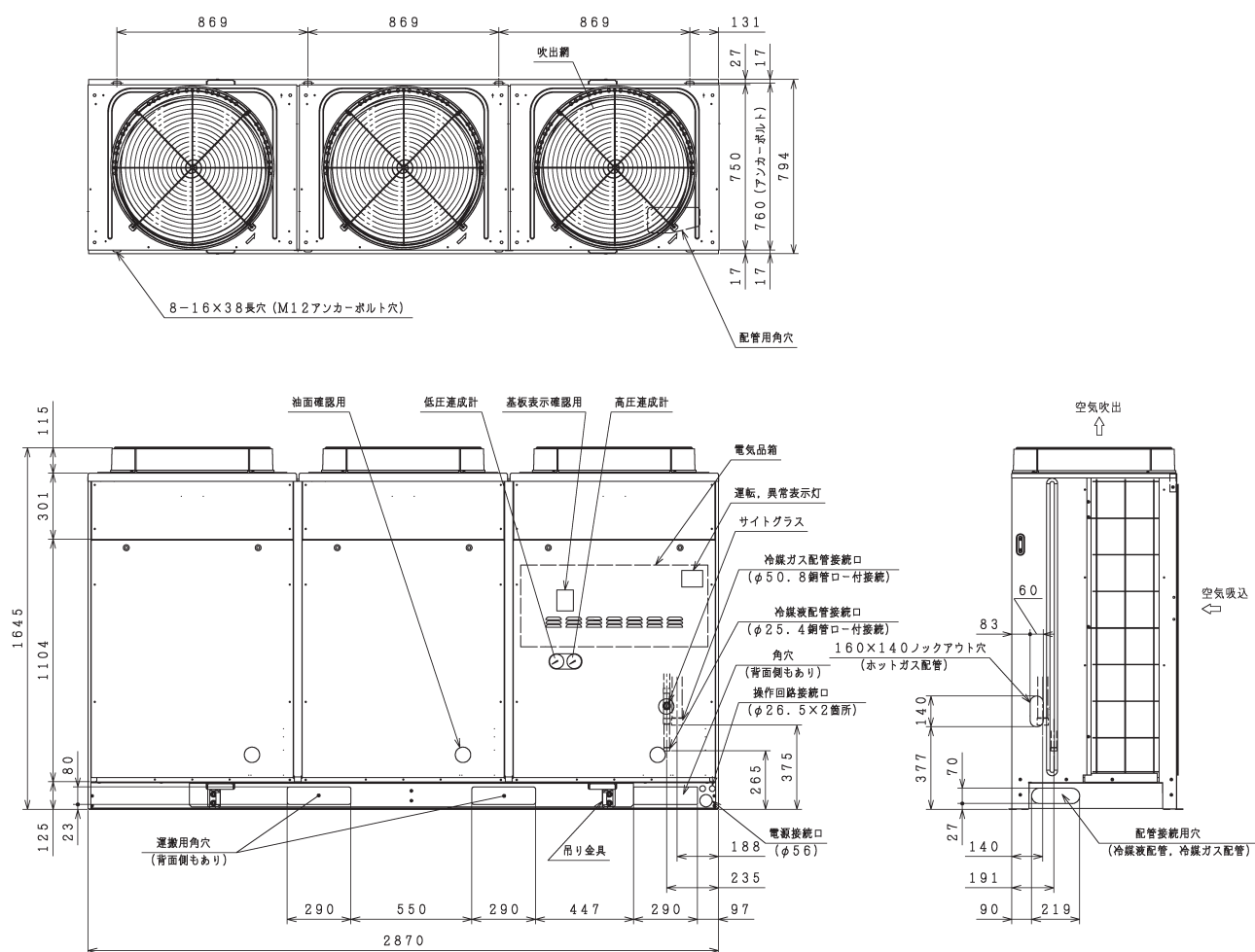
配管接続部詳細



基本サービススペース

(単位: mm)

HCS1951AM・HCS2201AM

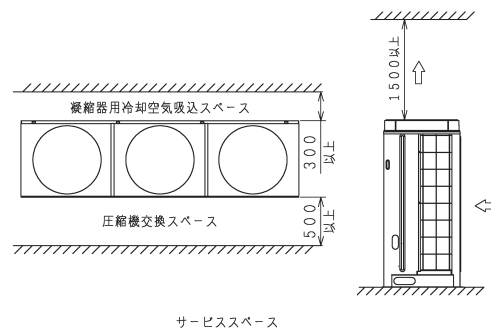
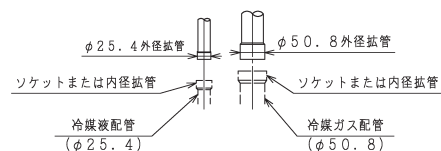


仕様表

(50/60Hz)

項目(単位)		形式	HCS1951AM	HCS2201AM
使用冷媒	—	—	R404A	
蒸発温度使用範囲	°C	—	-45~-5	
周囲温度使用範囲	°C	—	-20~40	
電源	—	—	三相200V 50/60Hz	
法定冷凍能力	トン	—	9.85/11.89	11.37/13.71
圧縮機	型式×台数	—	FL800EL-144A3×2+FL1000EL-180A3×1	FL1000EL-180A3×3
	定格出力	kW	6.0×2+7.4	7.4×3
	吐出量	m ³ /h	80.86/97.44	93.30/112.44
	始動電流	A	323/305	335/326
	冷却方式	—	冷媒液冷却方式	
冷凍機油	種類	—	ダフニーハーメチックオイルFVC32D	
	封入量	L	5.0×3	
凝縮器	型式	—	多通路クロスフィン式	
	型式×台数	—	φ644プロペラファン×3	
	電動機定格出力(極数)×台数	W	275(6)×3	
受液器内容積	L	—	80	
保護装置	—	—	高圧遮断装置・低圧遮断装置(応急)・電流センサー・溶栓吐出ガス過熱防止用サーミスター・送風機用インターナルサーモスタット・逆相防止器・ヒューズ(操作回路用、コンデンサーファンモーター用)・配線用遮断器(圧縮機用)	
内蔵品	—	—	高圧連成計・低圧連成計・ドライヤー・サイトグラス	
製品質量	kg	—	815	830

配管接続部詳細

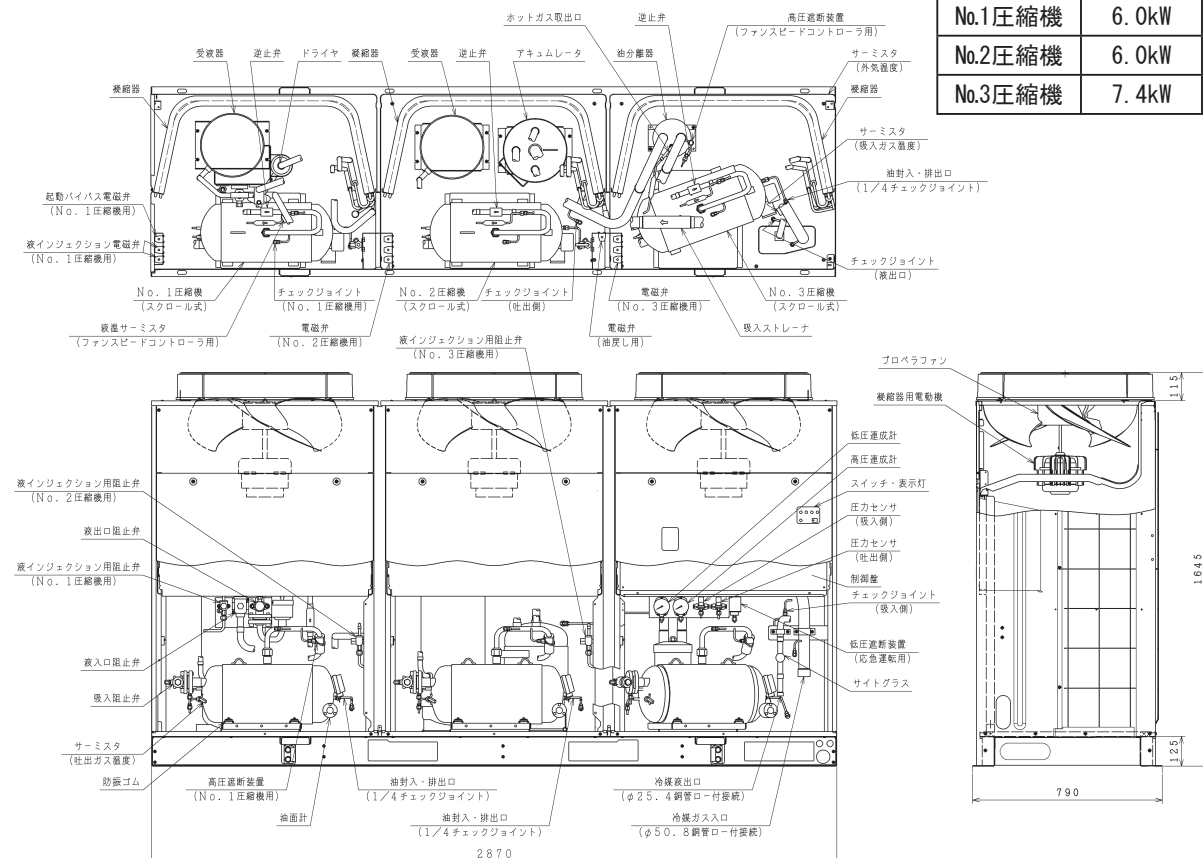


HCS1201AM • HCS1501AM

形式 圧縮機No.	HCS1201AM	HCS1501AM
No.1圧縮機	6.0kW	7.4kW
No.2圧縮機	6.0kW	7.4kW



形式 圧縮機No.	HCS1951AM	HCS2201AM
No.1圧縮機	6.0kW	7.4kW
No.2圧縮機	6.0kW	7.4kW
No.3圧縮機	7.4kW	7.4kW



7. 使用範囲

本冷凍機の使用範囲は下表のとおりです。

(連続定格)

項 目	単位	仕 様
冷媒	—	R404A
蒸発温度	°C	−45〜−5
吸入ガス圧力 (Ps)	MPa	0〜0.42
吸入ガス温度 (Ts)	°C	18以下
吐出ガス過熱度 (TdSH)	K	10以上
吐出ガス温度 (Td)	°C	120以下
周囲温度	°C	−20〜40
電源電圧	—	定格電圧 (200V) の± 10%以内
電圧不平衡率	—	定格電圧の 2%以内
最低電圧	—	170V 以上

留
意
事
項

- ① 吸入ガス配管には十分な断熱を施してください。冷凍用で 75mm、冷蔵用で 50mm 程度の断熱材が必要です。吸入配管と液配管とを接触させると熱交換し過熱運転の原因になりますので避けてください。
- ② 腐食性雰囲気では使用しないでください。
- ③ 吸入ガス過熱度 (TsSH) が 10 ~ 40K の範囲になるよう現地施工をしてください。

8. 据付工事上のご注意

1 搬入時のご注意

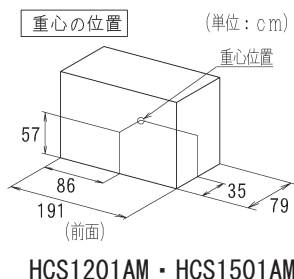
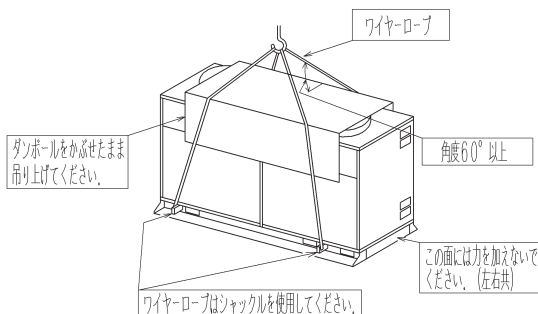
冷凍機を吊り上げて搬入する場合は、安全上次の点を必ず確認してください。

- (1) 冷凍機は下図のとおり吊り上げてください。
- (2) ロープと冷凍機との当たり面は、ダンボールなどをあてて、冷凍機を保護してください。
- (3) 吊り上げ時は、万一の事故防止のため、冷凍機の下側に入らないよう注意してください。
- (4) 本品の質量(梱包質量)：右表のとおり

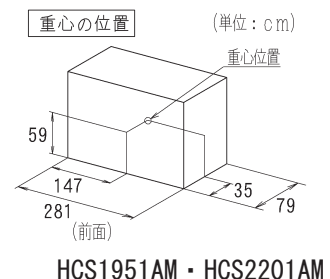
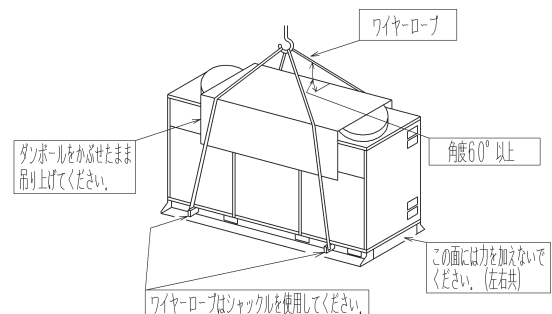
形 式	梱包質量
HCS1201AM	540kg
HCS1501AM	550kg
HCS1951AM	815kg
HCS2201AM	830kg

運搬・搬入には十分注意し衝撃を与えないようにしてください。

吊り上げ方法



吊り上げ方法

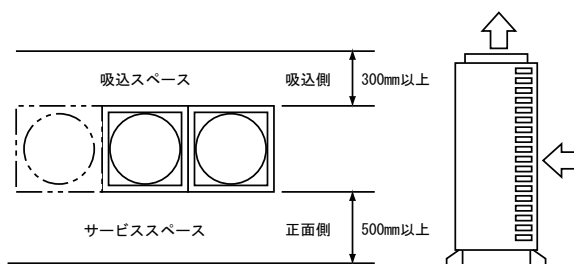


2 据付場所のご注意

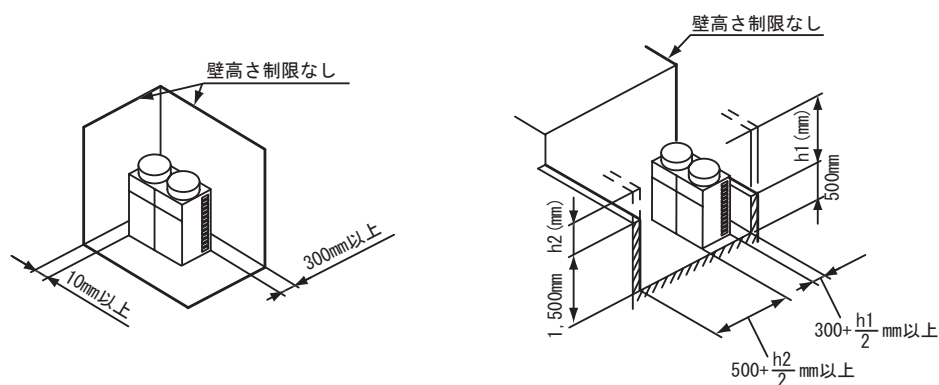
冷凍機は次の場所を選んで据え付けてください。

- (1) 空気吸込口や空気吹出口のスペースが不十分な場合、空気が十分吸い込まれず性能が低下するとともに、種々のトラブルの原因となります。また、機械の点検保守が容易にできるサービススペースも必要です。下記に示すスペースを確保してください。

①基本的な必要スペース

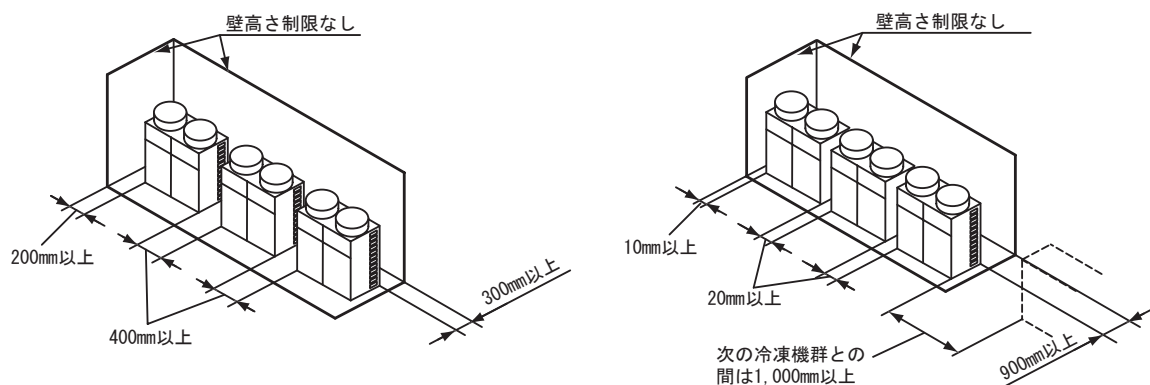


②単独設置の場合

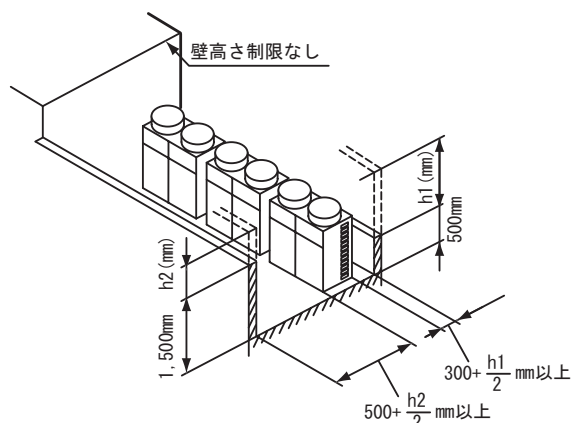


③連続設置の場合

●吸込側および片側側面に壁がある場合

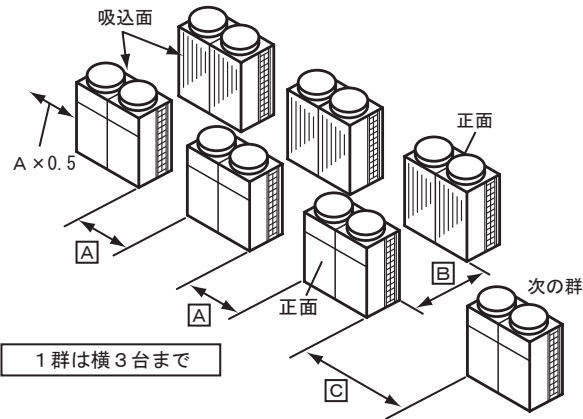


●冷凍機全周に壁がある場合



④群設置の場合

＜背面向かい合わせの設置例＞



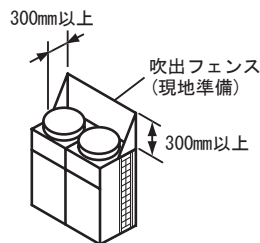
設置条件

	A 寸法	B 寸法	C 寸法	その他条件
条件 1	20mm 以上	1,800mm 以上	次の群までは 1,000mm 以上	設置状況によってショートサーキット (※) がある場合は吹出フェンスなどが必要
条件 2	400mm 以上	600mm 以上		

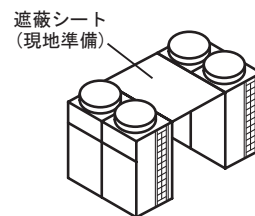
※吹出空気の再循環(吸込温度上昇)

留意事項

1. 製品正面が同方向を向いた設置の場合は前ページ「③連続設置の場合」を参照してください。
2. ショートサーキットする場合は下図を参考に吹出フェンスや遮蔽シートを設置してください（現地準備）。



＜吹出フェンス＞

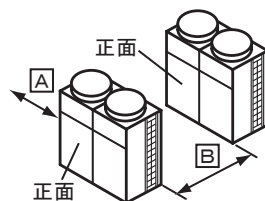


＜遮蔽シート＞

⑤その他群設置例

開放的な設置場所であれば、下図の設置例の方がショートサーキットも比較的発生しにくく、省スペースで設置できますので、ご検討ください。

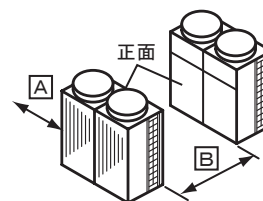
＜同じ向きの設置例＞



設置条件

	A 寸法	B 寸法	C 寸法
条件 1	20mm 以上	900mm 以上	次の群までは 1,000mm 以上
条件 2	400mm 以上	500mm 以上	

＜正面向かい合わせの設置例＞



設置条件

	A 寸法	B 寸法	C 寸法
条件 1	20mm 以上	500mm 以上	次の群までは 1,000mm 以上
条件 2	400mm 以上		

- (2) 空気が再循環しない乾燥した風通しのよい場所。
- (3) 日光や他の熱源から直接ふく射熱を受けたり冷たい風が直接吹きつかない場所。やむを得ず直射日光を受ける場合には、日除けなどで日光が当たるのを防いでください。
- (4) 冷凍機から発生する運転音が近隣に迷惑をかけない場所。側面および背面側は運転音が増加します。
- (5) 吹出空気が観葉植物や隣家の窓に吹き付けけない場所。
- (6) 強度が十分に安定した場所。
- (7) ほこりや紙くずなどが凝縮器に吸い込まれないような場所。
- (8) 降雪地帯では雪除けの屋根、囲いおよび防雪フードなどを必ず取り付けてください。

- (9) 油・塩分（海岸地帯）および硫化ガス（温泉地）などが多い場所は避けてください。
（このような特殊な場合で使用するると故障の原因になります。ご使用の場合は特殊な保守が必要になります。）
- (10) 電磁波を発生する機器の付近に据え付ける場合は電磁波放射器の発信面が直接冷凍機の電気品箱に対向しない位置に据え付けてください。
- (11) ノイズの空中伝播の影響を避けるため、ラジオなどの受信機より少なくとも 3m 以上離してください。（雑音が入る可能性があります。）
- (12) 本機に付着したつららが日射により落下することがありますので、本機の下を人が通る場所は避けてください。

3 降雪地域における積雪防止

降雪地域での冷凍機の据え付けは次のような処置をしてください。

(1) 降雪に対して

送風機羽根への積雪防止のために1.5m以上の上方に屋根を設けてください。この場合、吹き出した空気が再循環しないように屋根に傾斜を設けてください。

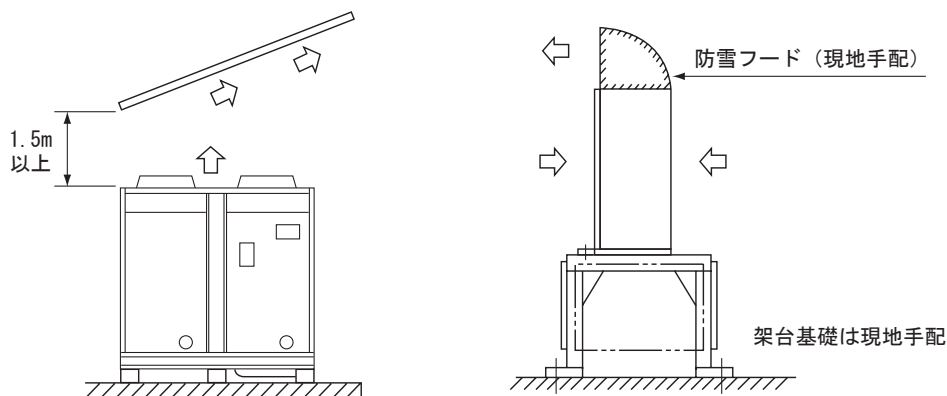
屋根を設けることができない場合は、降雪が冷凍機の空気吸込口をふさいだり、雪が入り込んで内部で凍結しないよう、防雪フードを設けてください。

(2) 積雪に対して

多雪地域では積雪により空気吸込口をふさぐことがありますので、その地域の積雪量に応じて、予想される積雪量より50cm以上高い架台を冷凍機の下部に設ける必要があります。

(3) 風や吹雪および吹きだまりに対して

冷凍機の周囲に塀や建物がある場合、吹きだまりや落雪により、冷凍機が埋まってしまう恐れがありますので、十分な距離を確保してください。



4 据付工事

(1) 基礎工事：冷凍機が傾いたり、異常な運転音が出たり、突風や地震などで倒れないよう十分に基礎工事をしてください。

① コンクリート基礎は、床面より 100 ～ 300mm 高くしてください。

- 冷凍機を据え付ける高さは配管スペースを必要最低限とし、極力冷凍機と基礎の間隔を少なく (300mm 以下が目安) するようにしてください。

(図1参照)

- 高さ 300mm 以上の架台に据え付ける場合は四方面に遮蔽板などを付けてください。(図2参照) ただし、完全に遮断すると冷凍機内の換気 (電気品箱内の冷却) ができなくなるため、100mm 程度は空けるようにしてください。

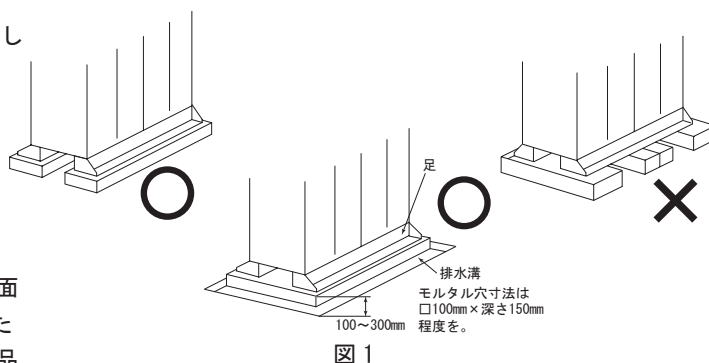
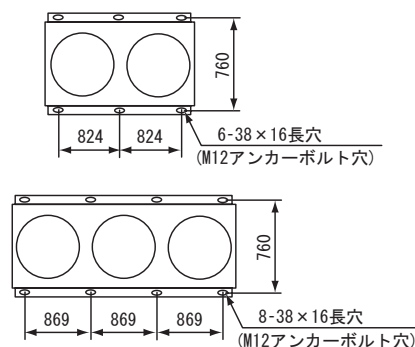


図1

② アンカーボルト取付寸法

取付寸法詳細は下図を参照してください。



(単位：mm)

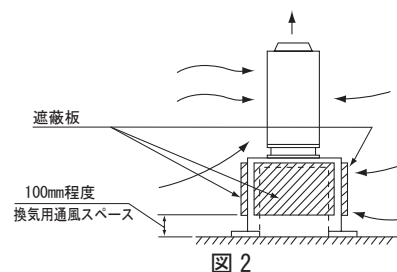
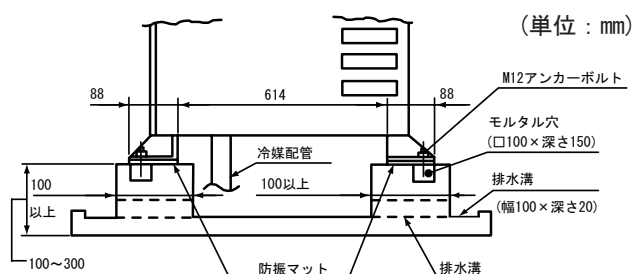


図2



(単位：mm)

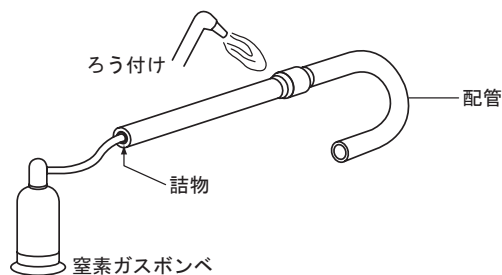
9. 配管工事上のご注意

1 一般的なご注意

冷媒配管工事の設計施工の良し悪しが冷凍装置の性能や寿命およびトラブル発生に大きな影響を与えますので、以下に示す項目に従って設計・施工してください。

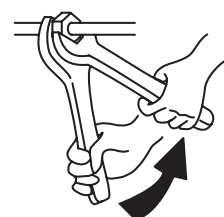
- (1) 低压機器や各接続配管などは内部にごみや水分などがないように十分洗浄乾燥したものを使用してください。冷媒配管の切断には必ずパイプカッターを使用し、接続の前には窒素またはエアブローし、管内のほこりを吹きはらってください。(ノコギリや砥石などの切粉の多量に発生する道具類の使用は避けてください。)
- (2) 配管のろう付け時は窒素ガスブローをし、酸化スケールの発生を防止してください。
- (3) フレアナット締め付けの際は、必ずダブルスパナで指定の締付トルクで締め付けてください。
- (4) 低压機器と冷凍機の配置は、冷凍機を下方にする場合の高低差は5m以内、冷凍機を上方にする場合の高低差は20m以内にしてください。また、低压機器と冷凍機との接続配管長は100m以内にしてください。

(高低差や配管長が基準を超える場合は、配管サイズアップなどの特別な処置が必要になることがあります。)



(単位：N・m)

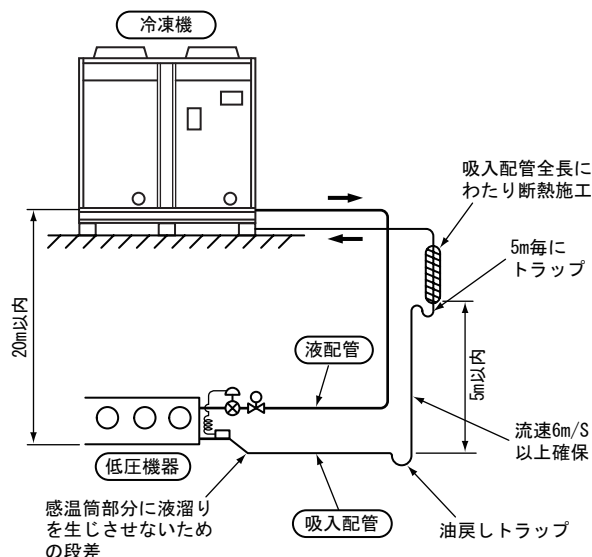
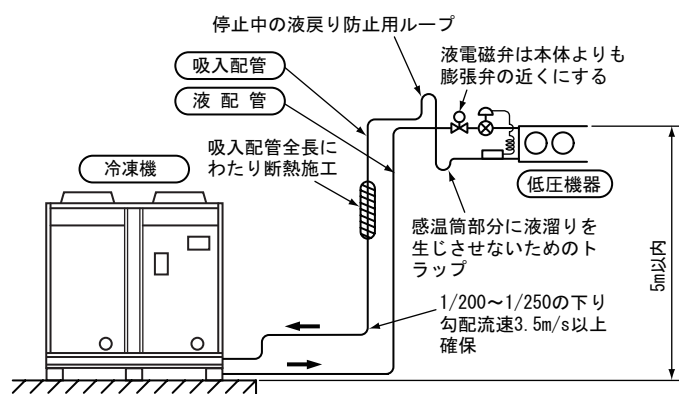
配管サイズ	締付トルク
φ 6.35 (1/4")	20
φ 9.52 (3/8")	40
φ 12.7 (1/2")	60
φ 15.88 (5/8")	80
φ 19.05 (3/4")	100



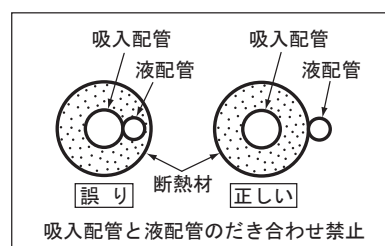
ダブルスパナ作業



注意
フレアナットを締めすぎないでください。フレアナットを締め付けすぎると、経年でフレアナットが割れ、冷媒漏れが発生することがあります。指定の締付トルクで締め付けてください。



- (5) 吸入配管と液配管は断熱材を介して直接接触しないよう配管してください。
- (6) 出荷時、冷凍機には防錆用ガスを0.05~0.1MPa以下封入してあります。水分や異物の混入を防止するために、配管接続直前までは開放しないでください。



R404Aとしての留意点

(1) 冷凍サイクル圧力（気密試験圧力・運転圧力など）がR22に比べ約1.2倍高くなります。



施工上の注意

◎冷媒配管の肉厚は使用冷媒・配管サイズにより異なるため、規定された肉厚となっているかを確認し、選定が必要です。また、配管の材質によっても異なりますので注意してください。

(2) R404Aでの冷凍サイクルの場合、冷凍機油がエーテル油になり、従来のR22とアルキルベンゼン油の組み合わせの冷凍サイクルに比べ吸湿性が増し、その結果スラッジ（水和物）の生成や、冷凍機油自体も酸化しやすい傾向になります。そのため、水分やゴミなどの不純物の侵入を極力押さえるため、冷媒配管工事にあたっては従来にもまして、より一層の基本管理が必要です。



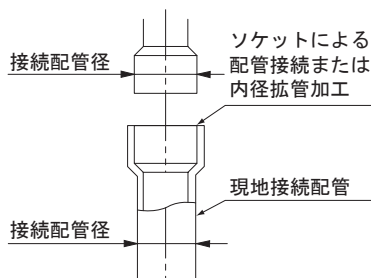
施工上の注意

◎ゴミおよび水分が混入しないよう配管の保管および養生を徹底してください。
◎ろう付け時は、酸化スケールの発生を防ぐため必ず窒素ガスブローを実施してください。

2 現地配管工事

(1) 接続配管径

冷媒配管は現地で調達してください。配管接続部を下表に示します。

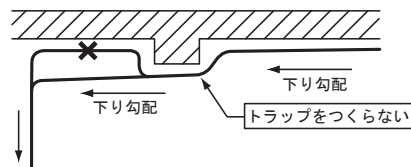


(単位: mm)

形式	接続配管径	
	吸入配管	液配管
HCS1201AM HCS1501AM	φ 44.45	φ 22.0
HCS1951AM HCS2201AM	φ 50.8	φ 25.4

(2) 吸入配管

- ① 配管サイズは通常、冷凍機接続口の銅パイプ先端径に合わせてください。
- ② 吸入配管の横走り部は下り勾配 (1/200～1/250) を付けてください。また、潤滑油をスムーズに戻すため、横走り部のトラップは避けてください。冷凍機と低圧機器の高低差が5m以上ある場合は、小さなトラップを設けてください。



(3) 液配管

- ① 液電磁弁は膨張弁直前に取り付けてください。
冷凍機付近に取り付けると、ポンプダウン容量を不足させ高圧カットする恐れがあります。
- ② 液配管が他の熱源の影響を受け過熱されると、フラッシュガスが発生し冷却不足のトラブルの原因になります。液配管はできるだけ冷たい部分を通してください。万一、高温場所を通るときは液配管に断熱施工をしてください。

3 ホットガス配管

(1) ホットガス配管の取り出し

ホットガス配管の取り出しは、油分離器と凝縮器間の吐出配管の一部を取り外し接続してください。(56ページの図を参照にし製作してください) 冷凍機内には出荷時に0.05～0.1MPa程度の防錆用ガスが封入されていますので、ろう付け前に放出してください。

(2) 断熱施工について

ホットガス配管は常時、高温になっているため、人が容易に出入するような場所に据え付けるときは配管に断熱施工をしてください。

(断熱材の耐熱温度は130℃以上のものを使用してください)

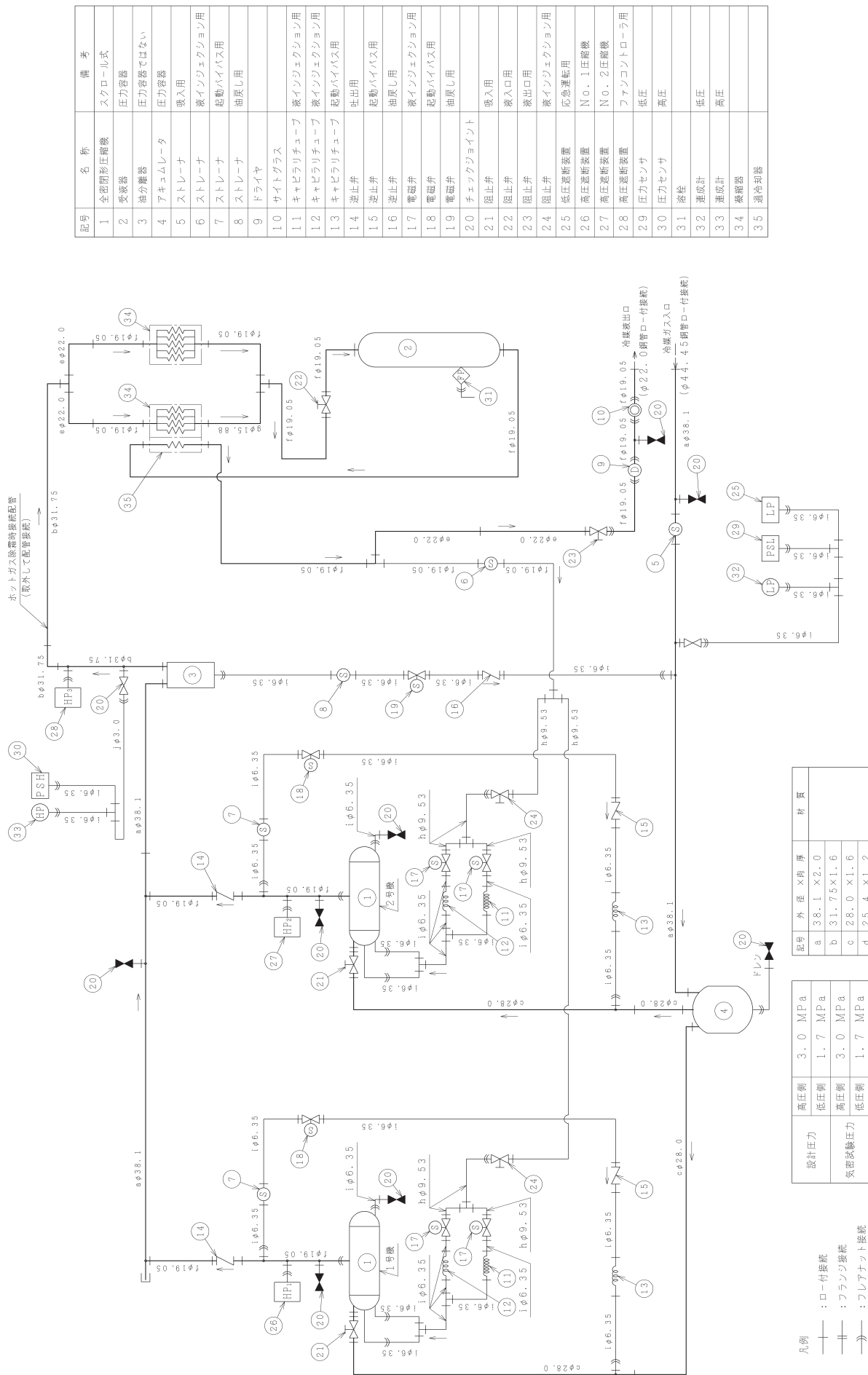
(3) 吐出ガス圧力 (Pd) の調整について

ホットガス除霜などで過渡的に吐出ガス圧力 (Pd) が下がると、圧縮機の給油不足が生じる場合が考えられます。バルブや絞り装置を取り付け、吐出ガス圧力 (Pd) が1MPa以下に下がらないように調整してください。

4 配管系統図

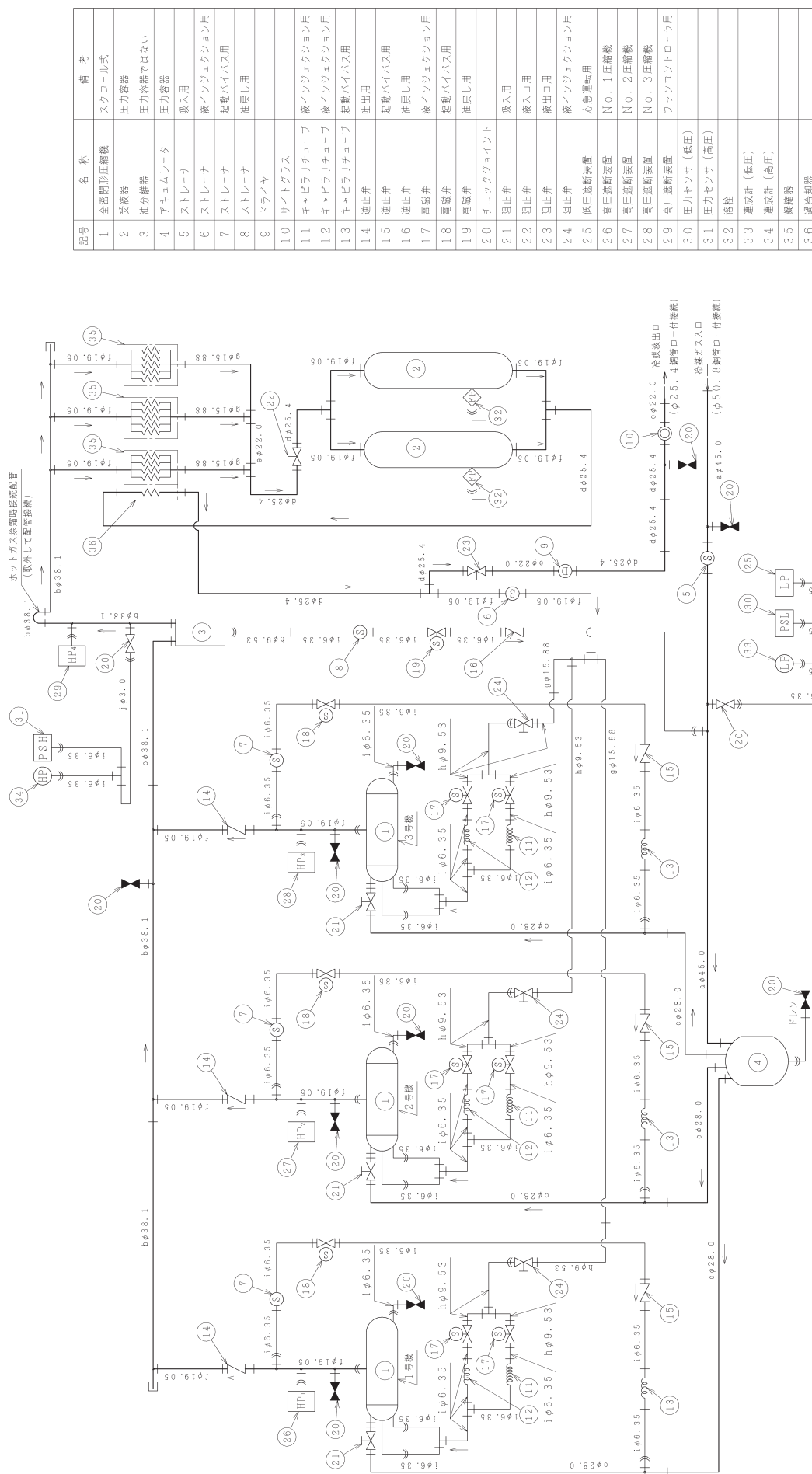
HCS1201AM・HCS1501AM

(単位:mm)



HCS1951AM・HCS2201AM

(単位:mm)



記号	外 径 × 肉 厚	材 質
a	45.0 × 2.3	C1220T-0
b	38.1 × 2.0	
c	28.0 × 1.6	
d	25.4 × 1.2	
e	22.0 × 1.5	
f	19.05 × 1.2	
g	15.88 × 1.2	
h	9.53 × 1.2	
i	6.35 × 1.07	
j	3.0 × 0.8	

設計圧力	高圧側	3.0 MPa
気密試験圧力	低圧側	1.7 MPa
気密試験圧力	高圧側	3.0 MPa
気密試験圧力	低圧側	1.7 MPa

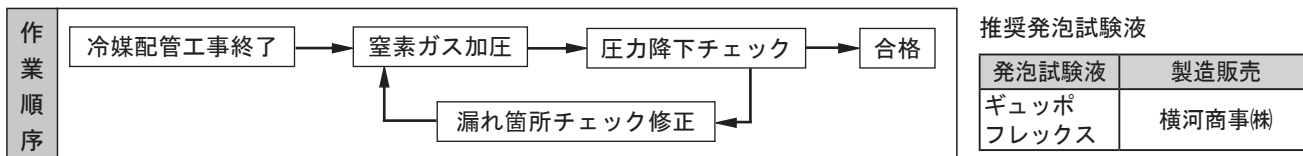
凡例
 — : ロー付接続
 — : フランジ接続
 — : フレアナット接続

10. 気密試験・真空引き・冷媒封入時のご注意

1 気密試験

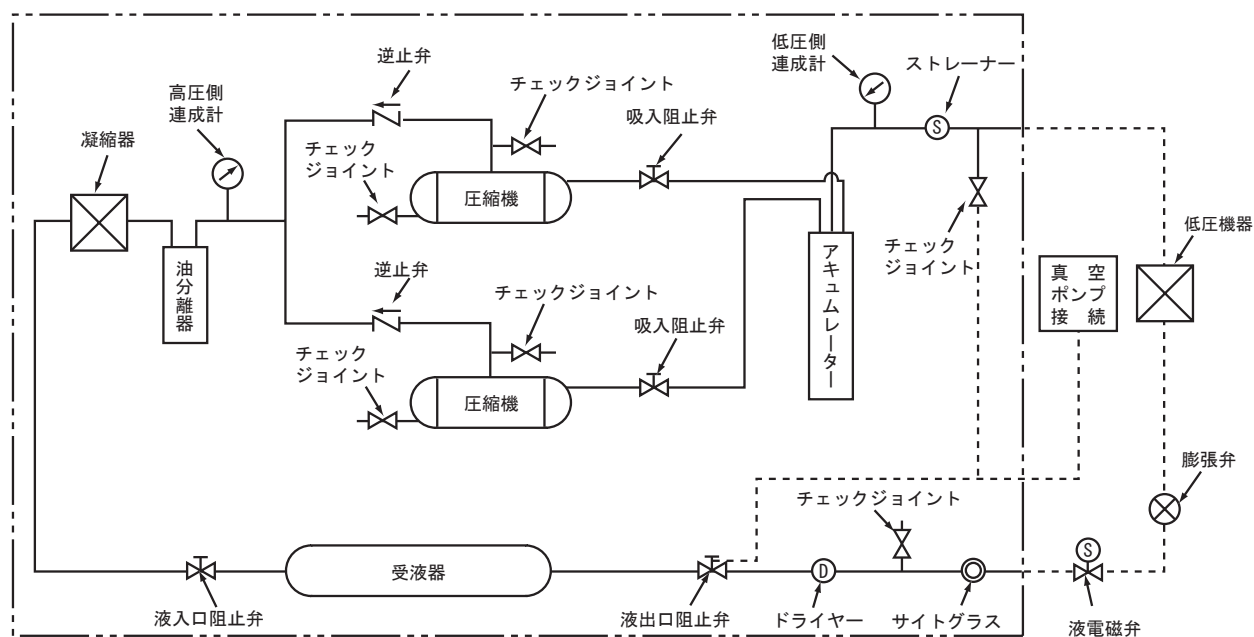
冷凍サイクルが完成したら、配管の断熱施工の前に「高圧ガス保安法」に基づき装置全体の気密試験をしてください。気密試験圧力は設計圧力以上の圧力にしなければなりません。本冷凍機の設定圧力は高圧側3.0MPa、低圧側1.7MPaです。高圧側チェックジョイントおよび低圧側チェックジョイントから高圧側低圧側の順に窒素ガスを封入し、気密試験を実施してください。（チェックジョイントの位置は「2 真空引き」の図参照）

必ず発泡試験液でガス漏れがないかチェックしてください。漏れチェック時に使用する発泡試験液には、化学反応によりアンモニア（NH₃）を発生させないものを使用してください。下表に推奨発泡試験液を記載します。また、成分の不明確な一般の家庭用洗剤を発泡試験液として使用しないでください。



2 真空引き

装置内の真空引きは必ず真空ポンプを使用してください。



R404Aとしての留意点

R404Aとエーテル油の特性から、従来のR22での冷凍サイクルに比べ水分の吸湿性が高くなります。水和物生成および冷凍機油の酸性劣化の観点から、十分に真空乾燥をする必要があります。



施工上の注意

1. 真空引きは「真空度 -0.1MPa 以下まで到達後」2～3時間、十分に時間をかけてください。（特に配管内に結露の恐れがある場合は、厳しく管理してください。）
2. 真空ポンプは「排気速度の大きいもの」を使用してください。（従来多用されている、排気速度が20～30L/minの小型のものでは、非常に時間がかかります。）
3. 真空ポンプ内の鉱油が冷凍サイクル内に逆流しないよう、真空ポンプアダプターを取り付けて使用してください。
4. マニホールドバルブとチャージホースはR404A専用のものを使用してください。

3 冷媒封入

冷媒は真空引き後、次の手順で封入してください。

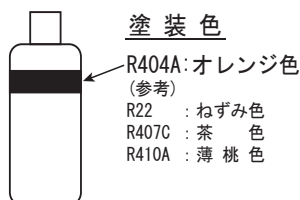
①冷媒ポンベの確認

冷媒の種類により、塗装色で区別しています。また、容器検査で定める刻印で冷媒の確認ができます。

②冷媒ポンベの重量測定

③圧縮機が停止した状態で受液器に冷媒封入

受液器に、液出口阻止弁のサービス口から液状の冷媒を封入してください。



形 式	初期冷媒量
HCS1201AM	20～30kg
HCS1501AM	
HCS1951AM	30～45kg
HCS2201AM	

④圧縮機運転の状態でサイクル内に冷媒封入

ここ(④)からの作業は38ページ「13. 試運転時の手順・ご注意」が終わってから実施してください。

液出口阻止弁を全閉にして、液出口阻止弁のサービス口から液状の冷媒を封入してください。ポンベのバルブは圧縮機運転後、吸入ガス圧力(Ps)がある程度低下してから開けてください。(ポンベのバルブを急に開けると、サイクル内の冷媒がポンベ内へ逆流します。)

⑤フラッシュガスの発生有無確認

液出口阻止弁を全開にし、圧縮機が運転していて、庫内温度が所定の温度まで下がり圧力が安定した状態で、液配管のサイトグラスからフラッシュガスが発生していないか確認してください。(除霜後の冷却時に確認するのが最適です。)

- フラッシュガス発生の場合 ④を再度実施してください。
- フラッシュガスがない場合 ⑥へ移行してください。

留 意 事 項 液冷媒中に気泡が連続して発生している状態がフラッシュガス発生状態です。気泡が連続的でなく、ときどき見える状態は適正な冷媒封入状態です。

⑥追加冷媒封入

⑤で冷凍機として必要冷媒が封入されましたが、外気温変化などを考慮しさらに下左表の冷媒を追加封入してください。(冬期でも外気温度があまり低下しない地域では、夏期での追加封入量は中間期の値にしてください。)

また、冷凍機と低圧機器の接続配管の長さに応じて下右表の最低冷媒量が封入されていない場合は、最低冷媒量になるまで冷媒を追加封入してください。

留 意 事 項

- 機器の修理・運転・調整などにより、冷媒回収・再充填を行い、表示内容に変更が生じたときは、冷凍機に貼り付けてある「表示ラベル」(46ページ参照)に記入されている冷媒量を再記載してください。
- 冷媒が過封入の場合は冷媒回収時に吐出ガス圧力(Pd)が上昇することがあります。⑥までの作業実施後、冷凍機運転中に低圧側の液電磁弁を閉じ冷媒回収運転を実施してください。吸入ガス圧力(Ps)低下により自動的に冷凍機が停止した際に吐出ガス圧力(Pd)が上昇しないか確認してください。

フラッシュガスが消えてからの追加封入量

形 式	追加封入量の目安(kg)			受液器許容冷媒量(kg)
	夏季 (外気約30℃)	中間期 (外気約20℃)	冬期 (外気約10℃)	
HCS1201AM	約8～12	約4～6	約2～4	60
HCS1501AM				(50L)
HCS1951AM	約12～18	約6～9	約3～6	90
HCS2201AM				(80L)

<許容冷媒封入量>

液電磁弁を膨張弁前に取り付ける場合、吐出ガス圧力(Pd)の異常上昇を防止するため、液配管部冷媒量を除く冷媒封入量は上左表の値以下にしてください。

なお、やむを得ず液電磁弁を本冷凍機側の液出口配管に取り付ける場合には、液出口配管部に封入される冷媒量に相当する容積の受液器が必要ですので、別に補助受液器を、液電磁弁と本冷凍機の液出口阻止弁間に設けてください。

R404A としての留意点

R404Aは凝似共沸混合冷媒で、組成の沸点(蒸発温度)が若干異なるため、ガスの状態で封入すると蒸発しやすい冷媒が封入され、冷媒ポンベには蒸発しにくい冷媒が残り、サイクル中の冷媒組成が変化します。組成が変化した場合には所定の性能が得られなかったり、機器の障害をもたらす可能性があります。



施工上の注意

1. 冷媒封入は必ず液冷媒の状態で行い、ガスの状態では絶対に封入しないでください。
2. 冷媒ポンベはR404A専用のポンベ(オレンジ色)になりますので確認してください。
3. 冷媒ポンベのセッティングは必ず液で封入できるようにしてください。
4. マニホールドバルブとチャージホースはR404A専用のものを使用してください。

配管長による冷凍機最低必要冷媒量(kg)

形式	HCS1201AM	HCS1501AM	HCS1951AM	HCS2201AM
配管長				
0m	38	43	60	65
50m	52	57	80	85
100m	66	71	100	105

●「液封」の防止について

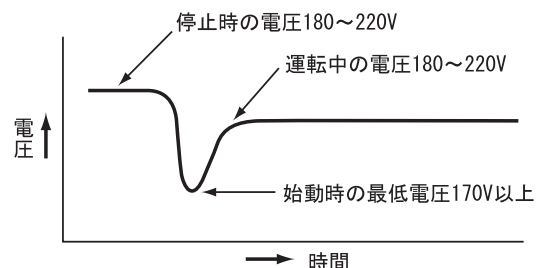
サービスおよび長期運転停止用として受液器へ冷媒を回収した際に、受液器内が満液になるような場合で「冷媒液入口阻止弁」を全閉にし、さらにその後の周囲環境の変化により受液器の温度が上昇した場合、受液器内部の液冷媒が膨張し、内部の圧力が異常に上昇します。「冷媒液入口阻止弁」は全閉にしないようにしてください。通常は運転中の受液器温度よりも停止時の温度のほうが低くなるのが一般的ですが、特に長時間停止・長期間停止する場合に注意が必要です。

11. 電気配線工事上のご注意

1 配線容量

- (1) アース線工事をしてください。(D種接地工事)
- (2) 漏電遮断器を設置してください。(高速形：動作時間0.1秒以内)
- (3) 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。
- (4) 本冷凍機の許容電圧は右図のとおりです。

配線容量は、電気設備技術基準および内線規程に従うほか、この許容電圧の範囲に入るよう、下表の電気特性を参照して決定してください。



留意事項

電気配線の容量は、圧縮機の最低始動電圧が必ず170V以上になるように、選定してください。
電気配線が長い場合には、特に注意してください。圧縮機の最低始動電圧が170V未満になると圧縮機が起動しないときがあり、故障の原因になります。

- (5) 電源配線および操作回路配線の端子台端子ねじ締付トルクは右表に従ってください。

(単位：N・m)

ねじサイズ	締付トルク
M4	1.0 ～ 1.3
M5	2.0 ～ 2.5
M6	4.0 ～ 5.0
M8	9.0 ～ 11.0
M10	18.0 ～ 23.0

電気特性

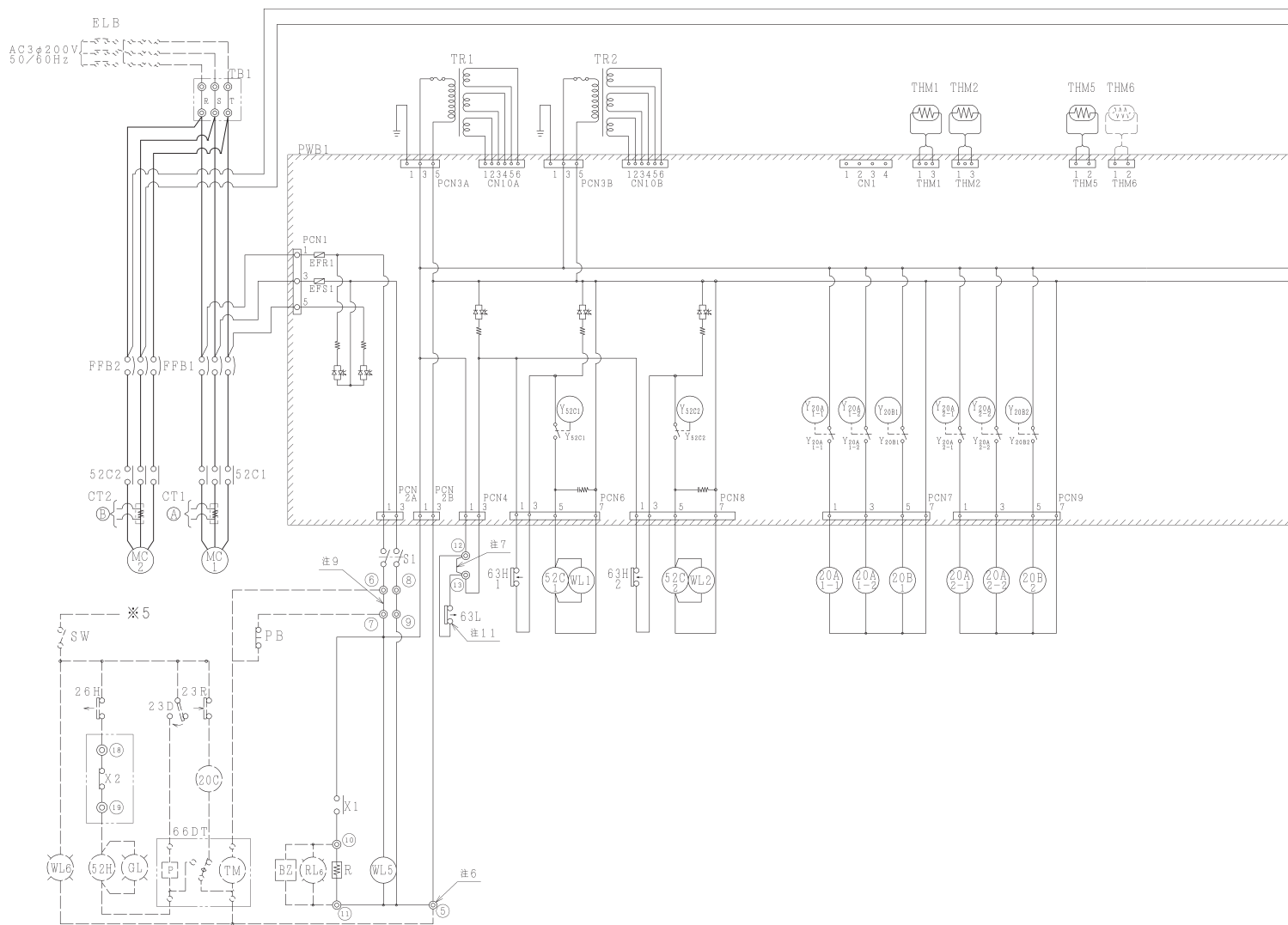
(50/60Hz)

形 式		HCS1201AM	HCS1501AM	HCS1951AM	HCS2201AM
項目(単位)					
公称出力	(kW)	12.0	14.8	19.4	22.2
電 源		三相200V 50/60Hz			
始動電流	(A)	262/246	299/282	323/305	335/326
電気特性 (注1)	消費電力 (kW)	12.7/14.7	15.7/18.2	21.1/24.5	23.5/27.4
	運転電流 (A)	46.3/47.3	56.4/57.2	76.7/78.3	84.6/85.8
最小電線 太さ (mm ²) (注3)	蒸発温度 -5℃	22 [23]	38 [32]	60 [39]	60 [34]
	蒸発温度 -20℃	22 [26]	38 [36]	60 [43]	60 [38]
	蒸発温度 -40℃	22 [30]	38 [43]	60 [50]	60 [45]
操作回路の太さ	(mm ²)	2.0			
アース線の太さ	(mm ²)	5.5	14		
漏電遮断器 (ELB) (注2)	定格電流 (A)	100	125	150	175
	定格感度電流 (mA)	100 (動作時間0.1秒以内)	200 (動作時間0.1秒以内)		

- (注) 1. 電気特性は、凝縮器吸込空気温度32℃、蒸発温度-40℃の場合です。
夏期ピーク時や電圧などにより増加しますので、配線は指定のサイズのことを必ず使用してください。
2. 漏電遮断器は高速形(動作時間0.1秒以内)とし、感度電流は指定のものを取り付けてください。200mA以下のものは、同じかより感度の高いものを取り付けてください。また、アース線工事は必ず実施してください。(D種接地工事)
3. 最小電線太さ〔 〕内の数字は、電圧降下2Vのときの最大こう長(m)を示します。

2 電気配線図

HCS1201AM・HCS1501AM



配線の区分

線の種類	区分
——	動力用
---	操作回路用
---	現地工事用

配線および漏電遮断器 (ELB) 容量

形式	配線容量				漏電遮断器容量	
	蒸発温度	動力線の太さ	操作回路の太さ	アース線の太さ	定格電流	定格感度電流
HCS1201AM	-5℃	22 mm ²	2.0 mm ²	5.5 mm ²	100A	100mA (動作時間0.1秒以内)
	-20℃					
	-40℃					
HCS1501AM	-5℃	38 mm ²	2.0 mm ²	14 mm ²	125A	200mA以下 (動作時間0.1秒以内)
	-20℃					
	-40℃					

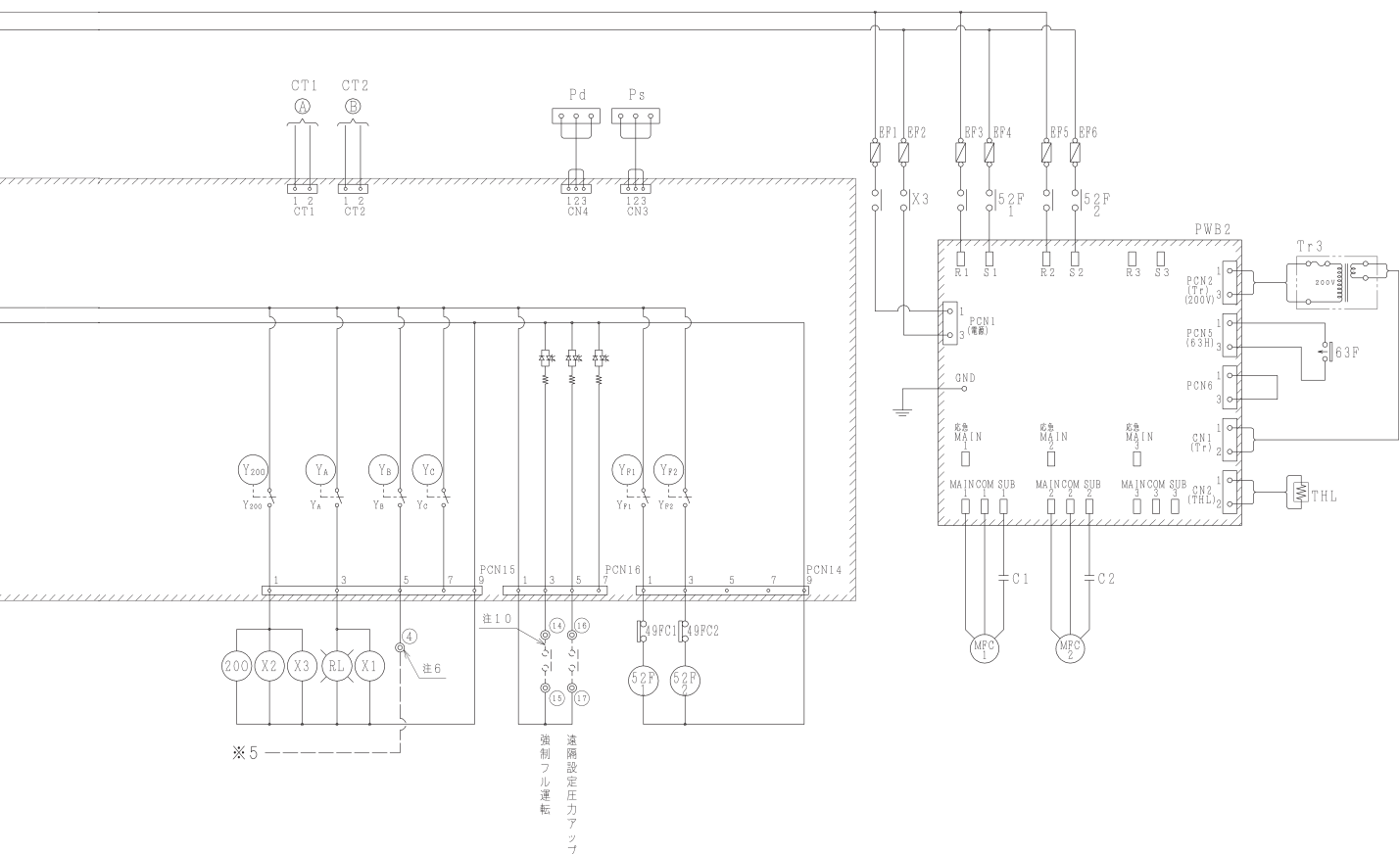


- 電気工事業者によるD種接地工事をしてください。また、アース線は、ガス管・水道管・避雷針・電話のアース線に接続しないでください。アースが不完全な場合は、感電および火災の原因になります。
- 法規（電気設備に関する技術基準を定める省令）により、漏電遮断器を必ず設置してください。設置しないと地絡により火災や感電の原因になります。

注 記

1. 図中、破線部分は現地工事部分（一例）を示します。
2. 図中、部分はプリント板を示します。
3. 図中、◎①～◎⑬（TB₂）は冷凍機本体の操作回路用端子台を示します。
4. 接点部の矢印は、圧力が上昇した場合の、接点の動作方向を示します。
5. 現地工事の配線太さは、本図の配線容量を参考にしてください。配線の長さが20mを超える場合の配線容量は、電圧降下を考慮する必要がありますので、取扱説明書を参照してください。
6. 除霜用制御回路を組む場合の操作回路用の電源は、冷凍機本体の端子台（TB₂）の◎④、◎⑤から取るようにしてください。（但し最大電流値は2.0A以下としてください）
7. 冷凍機制御盤の端子台（TB₂）の◎⑫、◎⑬は強制停止用です（ユニット停止）。強制停止させる場合は、◎⑫、◎⑬間にスイッチまたはリレー接点を取付け短絡線と低圧遮断装置（63L）の配線を外してください。
8. 冷凍機制御盤の端子台（TB₂）の◎⑩、◎⑪の間に冷凍機用警報ブザー（BZ）を必ず取付けてください。
9. 端子台（TB₂）の◎⑥、◎⑦の短絡線は、図のように押しボタンスイッチ（PB）を取り付けた後は外してください。外さない場合、押しボタンスイッチ（PB）によるリセットができません。

10. ホットガス除霜時等に、強制的に100%運転を実施したい場合は、冷凍機本体制御盤の端子台（TB₂）の◎⑭、◎⑮間にスイッチまたはリレー接点を取付けてください。
11. 低圧遮断装置（63L）は応急運転用です。応急運転時は◎⑫、◎⑬短絡線を外してください。尚、応急運転はディップスイッチの設定変更が必要となりますので詳細は取扱説明書を参照ください。
12. 寒冷地制御が必要な場合は、外気温度サーミスタ（THM6）を取付けます（現地準備）。
13. 漏電遮断器は高感形（動作時間0.1秒以内）とし、感度電流は指定のものを取付けてください。200mA以下のものは、同じか、より感度の高いものを取付けてください。又、アース線工事は必ず実施してください。（D種接地工事）

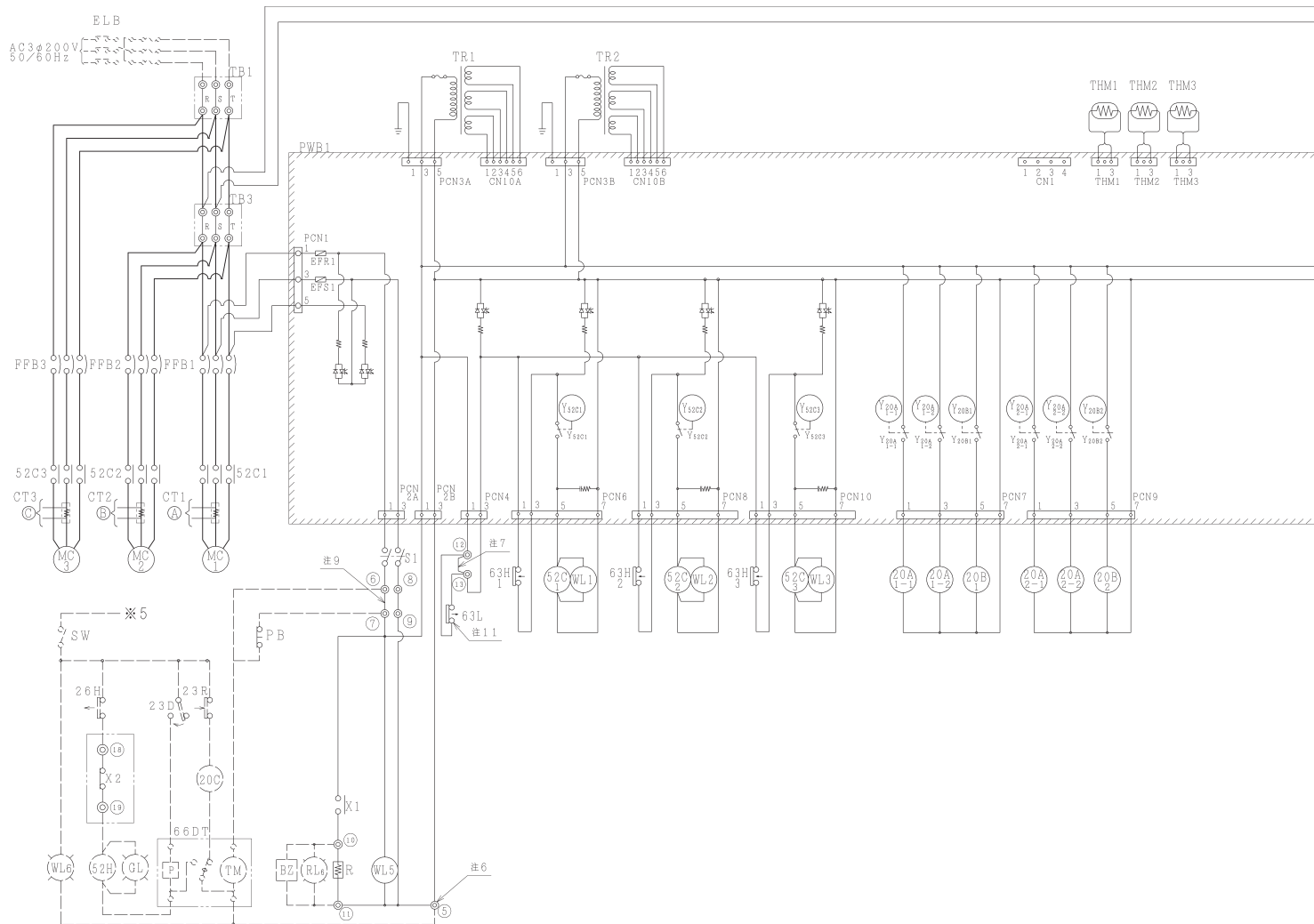


記号表

記 号	名 称		備 考	記 号	名 称	備 考
MC1~2	電動機（圧縮機用）			TB2	端子台（操作回路用）	
MFC1~2	電動機（送風機用）			Tr1~3	トランス	
52C1~2	電磁接触器（圧縮機用）			PWB1	プリント板（制御用）	
52F1~2	電磁接触器（送風機用）			PWB2	プリント板（ファンコントローラ）	
CT1~2	交流器（圧縮機電流検知用）			C1~2	コンデンサ（送風機用）	
X1~3	補助継電器			WL1~2.5	運転表示灯	
63H1~2	高圧遮断装置（圧縮機）			RL	警報表示灯	
63F	高圧遮断装置（ファン全速用）			S1	開閉器（運転／停止）	
63L	低圧遮断装置（応急運転用）			R	抵抗器	
THM1~2	サーミスタ（吐出ガス温度）			THM6	寒冷地制御用サーミスタ（外気温度）	}
THM5	サーミスタ（吸入ガス温度）			66DT	除霜用タイマ	
THL	サーミスタ（液温度）			SW	開閉器（ポンプダウン用）	
PS	圧力センサ（吸入側）			PB	押ボタンスイッチ（警報リセット用）	
Pd	圧力センサ（吐出側）			WL6	表示灯（運転用）	
49FC1~2	インターナルサーモスタット（送風機用）		電動機に内蔵	GL	表示灯（除霜用）	
20A1-1~2-2	電磁弁（液インジェクション用）			RL6	表示灯（警報用）	
20B1~2	電磁弁（起動バイパス用）			52H	電磁接触器（除霜ヒータ用）	
200	電磁弁（油戻し用）			23D	温度調節器（除霜解除用）	
EFr1. s1. 1. 2	ヒューズ		5A	26H	温度調節器（除霜ヒータ過熱防止用）	
EF3~6	ヒューズ		10A	23R	温度調節器（庫内温度調節用）	
FFB1. 2	配線用遮断器 （圧縮機用）	HCS1201AM	50A	20C	電磁弁（冷媒液用）	}
		HCS1501AM	60A	BZ	ブザー（警報用）	
TB1	端子台（主電源用）			ELB	漏電遮断器	

不付

HCS1951AM・HCS2201AM



配線の区分

線の種類	区 分
———	動力用
———	操作回路用
---	現地工事用

配線および漏電遮断器（ELB）容量

形 式	配線容量				漏電遮断器容量	
	蒸発温度	動力線の太さ	操作回路の太さ	アース線の太さ	定格電流	定格感度電流
HCS1951AM	-5℃	60mm ²	2.0mm ²	14mm ²	150A	200mA以下 (動作時間0.1秒以内)
	-20℃					
	-40℃					
HCS2201AM	-5℃	60mm ²	2.0mm ²	14mm ²	175A	200mA以下 (動作時間0.1秒以内)
	-20℃					
	-40℃					

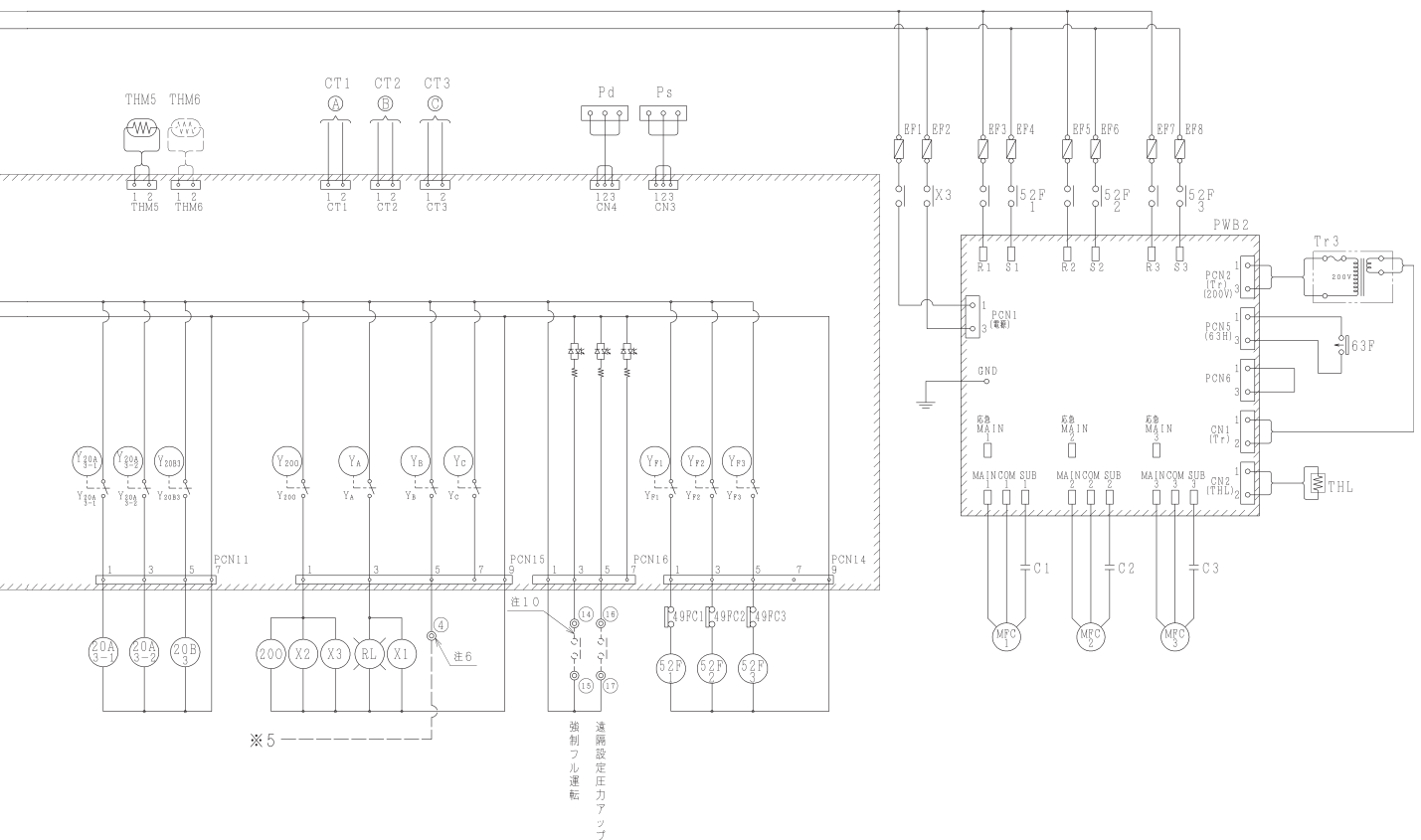
●電気工事業者によるD種接地工事をしてください。また、アース線は、ガス管・水道管・避雷針・電話のアース線に接続しないでください。アースが不完全な場合は、感電および火災の原因になります。

●法規（電気設備に関する技術基準を定める省令）により、漏電遮断器を必ず設置してください。設置しないと地絡により火災や感電の原因になります。

注 記

1. 図中、破線部分は現地工事部分（一例）を示します。
2. 図中、部分はプリント板を示します。
3. 図中 ◎①～◎⑩（TB₂）は冷凍機本体の操作回路用端子台を示します。
4. 接点部の矢印は、圧力が上昇した場合の、接点の動作方向を示します。
5. 現地工事の配線太さは、本図の配線容量を参考にしてください。配線の長さが20mを超える場合の配線容量は、電圧降下を考慮する必要がありますので、取扱説明書を参照してください。
6. 除霜用制御回路を組む場合の操作回路用の電源は、冷凍機本体の端子台（TB₂）の ◎④、◎⑤ から取るようにしてください。（但し最大電流値は2.0A以下としてください）
7. 冷凍機制御盤の端子台（TB₂）の ◎⑫、◎⑬は強制停止用です（ユニット停止）。強制停止させる場合は、◎⑫、◎⑬間にスイッチまたはリレー接点を取付け短絡線と低圧遮断装置（63L）の配線を外してください。
8. 冷凍機制御盤の端子台（TB₂）の ◎⑩、◎⑪の間に冷凍機用警報ブザー（BZ）を必ず取付けてください。
9. 端子台（TB₂）の ◎⑥、◎⑦の短絡線は、図のように押しボタンスイッチ（PB）を取り付けた後は外してください。外さない場合、押しボタンスイッチ（PB）によるリセットができません。

10. ホットガス除霜時等に、強制的に100%運転を実施したい場合は、冷凍機本体制御盤の端子台（TB₂）の ◎⑭、◎⑮間にスイッチまたはリレー接点を取付けてください。
11. 低圧遮断装置（63L）は応急運転用です。応急運転時は ◎⑫、◎⑬短絡線を外してください。尚、応急運転はディップスイッチの設定変更が必要となりますので詳細は取扱説明書を参照ください。
12. 寒冷地制御が必要な場合は、外気温度サーミスタ（THM6）を取付けます（現地準備）。
13. 漏電遮断器は高感形（動作時間0.1秒以内）とし、感度電流の指定は上限値を示しますので、同じかより感度の高いものを取付けてください。又、アース線工事は必ず実施してください。（D種接地工事）



記 号 表

記 号	名 称	備 考	記 号	名 称	備 考
MC1~3	電動機 (圧縮機用)		TB2	端子台 (操作回路用)	
MFC1~3	電動機 (送風機用)		TB3	端子台 (圧縮機用)	
52C1~3	電磁接触器 (圧縮機用)		Tr1~3	トランス	
52F1~3	電磁接触器 (送風機用)		PWB1	プリント板 (制御用)	
CT1~3	交流器 (圧縮機電流検知用)		PWB2	プリント板 (ファンコントローラ)	
X1~3	補助熱電器		C1~3	コンデンサ (送風機用)	
63H1~3	高圧遮断装置 (圧縮機)		WL1~3, 5	運転表示灯	
63F	高圧遮断装置 (ファン全速用)		RL	警報表示灯	
63L	低圧遮断装置 (応急運転用)		S1	開閉器 (運転/停止)	
THM1~3	サーミスタ (吐出ガス温度)		R	抵抗器	
THM5	サーミスタ (吸入ガス温度)		THM6	寒冷地制御用サーミスタ (外気温度)	
THL	サーミスタ (液温度)		66DT	除霜用タイマ	
PS	圧力センサ (吸入側)		SW	開閉器 (ポンプダウン用)	
Pd	圧力センサ (吐出側)		PB	押ボタンスイッチ (警報リセット用)	
49FC1~3	インターナルサーモスタット (送風機用)	電動機に内蔵	WL6	表示灯 (運転用)	
20A1-1~3-2	電磁弁 (液インジェクション用)		GL	表示灯 (除霜用)	
20B1~3	電磁弁 (起動バイパス用)		RL6	表示灯 (警報用)	
200	電磁弁 (油戻し用)		52H	電磁接触器 (除霜ヒータ用)	
EFr1, S1, 1, 2	ヒューズ	5 A	23D	温度調節器 (除霜解除用)	
EF3~8	ヒューズ	10 A	26H	温度調節器 (除霜ヒータ過熱防止用)	
FFB1~3	配線用遮断器 (圧縮機用)	HCS1951AM (1.2号機)	23R	温度調節器 (庫内温度調節用)	
		HCS1951AM (3号機)	20C	電磁弁 (冷媒液用)	
		HCS2201AM	20Z	プザー (警報用)	
TB1	端子台 (主電源用)		ELB	漏電遮断器	

不付

12. 冷凍機の制御

ここでは制御全体の説明をしています。試運転時に必要な初期設定は、38～47ページ「13. 試運転時の手順・ご注意」に記載してあります。

1 冷凍機制御基板の制御項目一覧

本冷凍機には、下表の制御機能があります。また、各制御内容の詳細を次ページ以降に示します。

制御分類	制 御 名 称
表 示	(1) 表示方法
	(2) 表示項目
起 動	(3) 起動時の制御
通常運転制御	(4) 圧縮機の容量制御
	(5) 吐出ガス温度制御
	(6) 全圧縮機の強制運転
	(7) 各圧縮機の強制停止
	(8) プルダウン制御
補助制御	(9) インチング防止制御
	(10) 強制フル運転 (0-100%運転)
	(11) 遠隔設定圧力アップ
	(12) 制御圧力値シフト制御
保護制御	(13) 吐出ガス圧力過昇防止
	(14) オイルバック運転制御
	(15) 過電流防止制御
	(16) 吐出ガス温度過熱防止
	(17) 過電流防止・圧縮機電流異常
異常停止制御	(18) 電源相異常
	(19) 高圧圧力センサー異常
	(20) 低圧圧力センサー異常
	(21) 機種設定・馬力設定異常
	(22) 吐出ガス圧力過昇
	(23) 吐出ガス過熱度不足
	(24) 吐出ガス温度サーミスター異常
	(25) 電源電圧低下制御

(13)～(17)項の保護制御は、冷凍サイクル機器および電気部品・電子部品の許容範囲を超えると予想された場合、通常運転とは異なる運転をして製品を保護します。

この制御の結果、許容範囲内で運転継続可能な状態に戻った場合は、保護制御を解除して通常運転に戻ります。

2 制御説明

前ページ「1 制御項目一覧」にて紹介された制御の内容を説明します。

(1) 表示方法

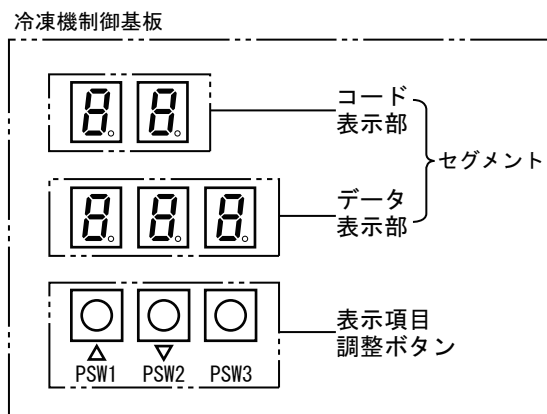
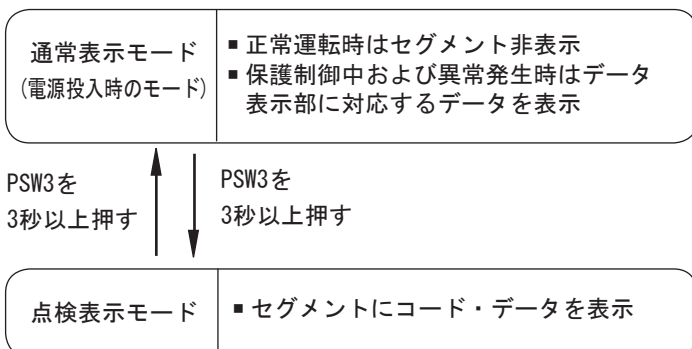
本冷凍機の運転状態は「操作パネル」部のランプの他に「冷凍機制御基板」のセグメントで見ることができます。

セグメントの表示モードとしては「通常表示モード」 「点検表示モード」 「アラーム履歴表示モード」があります。

本文中の記号表記
DSW: ディップスイッチ
PSW: 表示項目調整ボタン

① 点検表示モード

表示モードはPSW3で切り換えます。



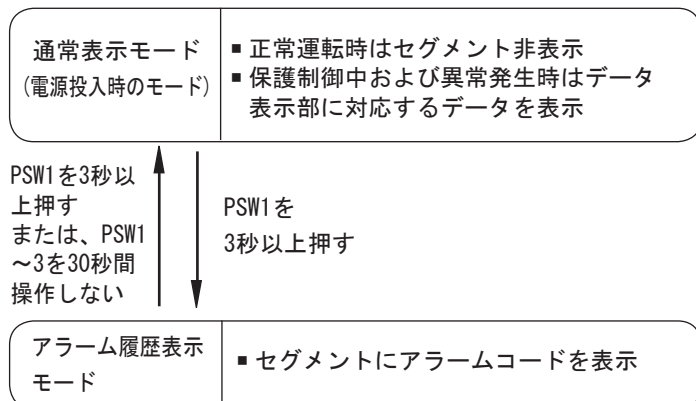
電源投入時は「通常表示モード」になりますので、運転状態や各種コードを表示させるときは、冷凍機制御基板上にあるPSW3を3秒以上押して「点検表示モード」にしてください。

セグメントに表示されるコードは、PSW1(△)とPSW2(▽)のどちらかを押すと次ページ「(2) 表示項目」の順番に従い変わりますので、確認したいコードに調整してください。

PSW3を再び3秒以上押すと表示は消えます。コード確認後は消してください。

② アラーム履歴表示モード

表示モードはPSW1(△)で切り換えます。



電源投入時は「通常表示モード」になりますので、アラーム履歴を表示させるときは、冷凍機制御基板上にあるPSW1(△)を3秒以上押して「アラーム履歴表示モード」にしてください。

アラーム履歴には、次ページ「(2) 表示項目」のうちコード表示「E0～E3」に表示されたデータを発生順にコード「C1・C2・・・C9」へ表示します。(「C1」に表示されるアラームが最も古いアラームになります。)

- 本表示モードに切り換えると、まず最新のアラーム番号がデータ表示部へ表示されます。この後、PSW1(△)が押された場合2番目に新しいアラーム番号を表示します。以下PSW1(△)を押すたびに最新アラームから古いアラームへ表示が切り換わります。また、PSW2(▽)を押すと古いアラームから最新アラームへ表示が切り換わります。
- PSW1(△)を再び3秒以上押すか、30秒間PSW1～3を操作しないと表示は消えます。
- アラーム履歴をクリアする場合は、「アラーム履歴表示モード」中にディップスイッチ(DSW3-1)をONにしてください。

③ 冷凍機制御基板への電源投入時に一瞬制御ソフトNo. がセグメントに表示されます。

④ PSW1とPSW3を同時に3秒以上押すとセグメント表示が出ますが、基板メンテナンス用コードですので使用しません。誤って押した場合は、再度PSW1とPSW3を同時に3秒以上押して消灯(「通常表示モード」)にしてください。

(2) 表示項目

①各種データ・運転状態の表示(点検表示モード)

表示順は「 $n1$ 」 ⇄ 「 $n2$ 」 ⇄ 「 Lu 」 ⇄ 「 $E3$ 」 ⇄ 「 cc 」 です。

<表示例>

 1号機吐出ガス温度
 75℃

●各種データ

コード	表 示 内 容	データ表示範囲	ステップ
$n1$	1号機、2号機運転状態	次ページのデータ詳細参照	—
$n2$	3号機運転状態	次ページのデータ詳細参照	
Lu	カットイン値	0.00~0.70 (MPa)	0.01
Ld	カットアウト値	-0.04~0.60 (MPa)	
Lc	停止圧力値	-0.07~0.20 (MPa)	
Pd	吐出ガス圧力 (Pd)	0.00~3.43 (MPa)	
Ps	吸入ガス圧力 (Ps)	-0.07~0.98 (MPa)	
$f1$	1号機吐出ガス温度 (Td1)	1~142 (℃)	1
$f2$	2号機吐出ガス温度 (Td2)	1~142 (℃)	
$f3$	3号機吐出ガス温度 (Td3)	1~142 (℃)	
$f5$	吸入ガス温度 (Ts)	-70~92 (℃)	
At	外気温度 (AT)	-40~80 (℃)	
$A1$	1号機運転電流 (A1)	0~127 (A)	
$A2$	2号機運転電流 (A2)	0~127 (A)	
$A3$	3号機運転電流 (A3)	0~127 (A)	
$S1$	1号機吐出ガス過熱度 (TdSH1)	0~127 (K)	
$S2$	2号機吐出ガス過熱度 (TdSH2)	0~127 (K)	
$S3$	3号機吐出ガス過熱度 (TdSH3)	0~127 (K)	
$S5$	吸入ガス過熱度 (TsSH)	0~127 (K)	
uL	運転台数増加遅延時間	0~300 (秒)	30
dL	運転台数減少遅延時間	0~300 (秒)	
ob	オイルバック積算時間	1~4 (時間)	1
Ll	低圧センサー圧力補正值	-0.03~0.03 (MPa)	0.01
RR	過電流制御設定値	20~350 (A)	5
$F1$	保護制御理由	②アラームコード表示参照	—
$b1$	1号機リトライ制御理由	②アラームコード表示参照	
$b2$	2号機リトライ制御理由	②アラームコード表示参照	
$b3$	3号機リトライ制御理由	②アラームコード表示参照	
$E0$	冷凍機異常停止理由	②アラームコード表示参照	
$E1$	1号機異常停止理由	②アラームコード表示参照	
$E2$	2号機異常停止理由	②アラームコード表示参照	
$E3$	3号機異常停止理由	②アラームコード表示参照	
cc	最新アラームコード	②アラームコード表示参照	

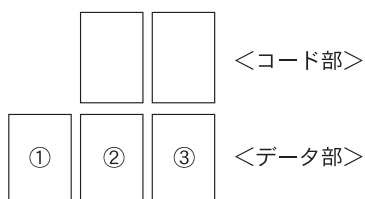
(注) 1. 圧力表示値および温度表示値がマイナスの値になった場合、負記号“—”を表示させるために数値の1の位を省略して表示します。

例：-0.03 → 

2. 外気温度は、サーミスター (THM6) が接続されていないときは「—」表示になります。

●1号機・2号機運転状態 (F1) データ詳細

冷凍機および1号機圧縮機・2号機圧縮機の運転状態をデータ部に表示します。



データ	①	②	③
表示	冷凍機運転状態	1号機運転状態	2号機運転状態
0	通常運転	運転	
1	冷凍機強制停止	起動バイパス	
2	強制フル運転	停止 (リトライ停止・異常停止以外)	
3	制御圧力値シフト	リトライ停止	
4	遠隔設定圧力アップ	異常停止・圧縮機強制停止	

●3号機運転状態 (F2) データ詳細

3号機圧縮機の運転状態をデータ部に表示します。

データ	①	②	③
表示	—	3号機運転状態	—
0	表示なし	運転	表示なし
1		起動バイパス制御	
2		停止 (リトライ停止・異常停止以外)	
3		リトライ停止	
4		異常停止・圧縮機強制停止	

②アラームコード表示

運転中に下記の制御をした場合は、制御に対応したデータをセグメントに表示します。

(通常表示モード時は、作動時にデータのみ表示します。)

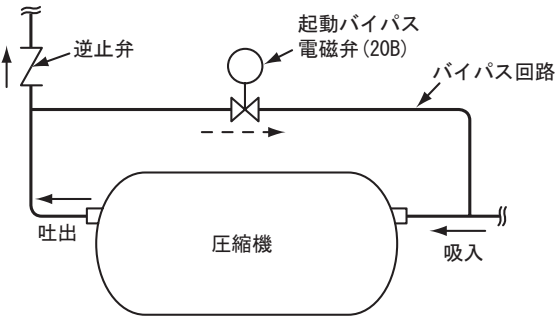
コード	表示内容	データ	理 由
F1	保護制御理由	P02	吐出ガス圧力過昇防止
		P08	オイルバック制御
		P39	過電流制御
b1	1号機リトライ制御理由	P04	電源電圧低下
		P46	吐出ガス温度過熱
		P47	過電流
b2	2号機リトライ制御理由	P04	電源電圧低下
		P56	吐出ガス温度過熱
		P57	過電流
b3	3号機リトライ制御理由	P04	電源電圧低下
		P66	吐出ガス温度過熱
		P67	過電流
E0	冷凍機異常停止理由	05	電源相異常
		21	高圧圧力センサー異常
		29	低圧圧力センサー異常
		31	機種設定・馬力設定異常
E1	1号機異常停止理由	102	吐出ガス圧力過昇
		107	吐出ガス過熱度不足
		123	吐出ガス温度サーミスター異常
		139	圧縮機電流異常
E2	2号機異常停止理由	202	吐出ガス圧力過昇
		207	吐出ガス過熱度不足
		223	吐出ガス温度サーミスター異常
		239	圧縮機電流異常
E3	3号機異常停止理由	302	吐出ガス圧力過昇
		307	吐出ガス過熱度不足
		323	吐出ガス温度サーミスター異常
		339	圧縮機電流異常

(3) 起動時の制御

吸入ガス圧力 (Ps) が起動条件 (Ps>カットイン値) になると起動バイパス制御をします。

■ 起動バイパス制御

圧縮機を起動する前に、起動負荷軽減として右図に示すバイパス回路の電磁弁 (20B) を30秒間開き、吐出側の高圧圧力を低圧側に逃がす起動バイパスをし、圧縮機内を一旦低圧の圧力にバランスさせた後に起動するようにしてあります。

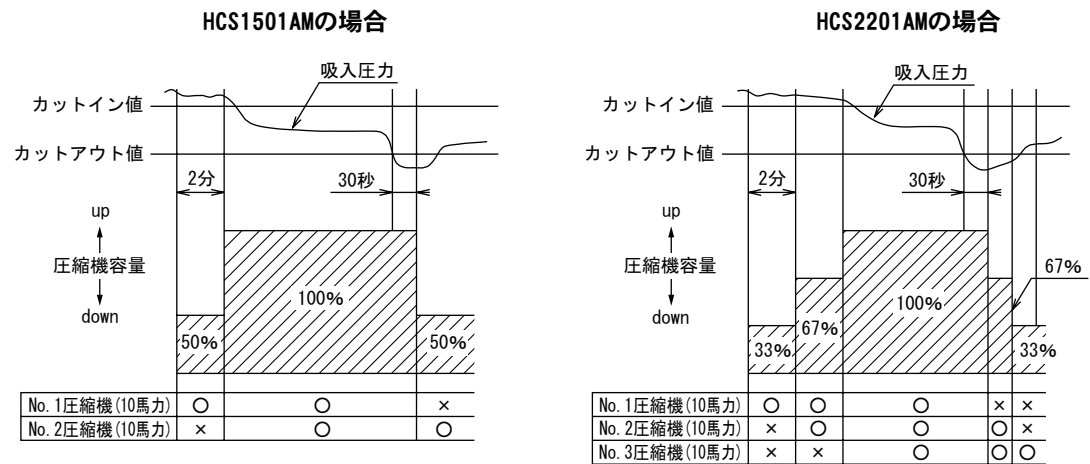


(4) 圧縮機の容量制御

- ① 低圧圧力センサーで検出した吸入ガス圧力 (Ps) と、カットイン値およびカットアウト値の設定圧力を比較し、圧縮機の台数制御をします。吸入ガス圧力 (Ps) がカットイン値以上を運転台数増加遅延時間継続した場合、圧縮機の台数を増やす方へ、カットアウト値以下を運転台数減少遅延時間継続した場合、圧縮機の台数を減らす方へと制御します。
- ② カットイン値およびカットアウト値と、吸入ガス圧力 (Ps) との比較をする運転台数増減の遅延時間は、下表のとおりあらかじめ設定されています。値を変更する場合は34ページの **設定変更方法** を参照してください。

項目	コード	出荷時設定値	設定変更範囲	ステップ
運転台数増加遅延時間		120 (秒)	0~300 (秒)	5
運転台数減少遅延時間		30 (秒)	0~300 (秒)	5

- ③ 容量制御の例を下図に示します。



(注) 本図は一例を示すもので、実際には16~30馬力機種の場合、各圧縮機の運転時間によりローテーション制御をし、各圧縮機の運転時間の平準化を図ります。
(DSW3-7 ONによりキャンセル可能)

- ④ 容量制御による最低容量は、最低出力の圧縮機の1台運転になります。吸入ガス圧力 (Ps) が停止圧力まで低下した場合、圧縮機1台運転から容量 “0” へ切り換えます。
- ⑤ 運転している圧縮機に対応した表示灯が点灯します。

(5) 吐出ガス温度制御

吐出ガス温度制御サーミスターにより吐出ガス温度制御をし、液インジェクション流量は吐出ガス温度 (Td) に応じて4段階 (ステップ0~3) 制御します。

●各ステップの電磁弁制御

	1段目電磁弁 (20A _{1~3} -1)	2段目電磁弁 (20A _{1~3} -2)	液インジェクション 流量比の目安
ステップ0	OFF	OFF	0%
ステップ1	ON	OFF	30%
ステップ2	OFF	ON	70%
ステップ3	ON	ON	100%

●ステップアップ・ステップダウン条件

	移行条件
ステップ0→1	■ 停止中の圧縮機が運転してから2秒経過後。 ■ 圧縮機運転中にステップ1→0に移行した後、Td$\geq$60° になった場合。
ステップ1→2	■ 圧縮機運転中にTd$\geq$90°Cになった場合。
ステップ2→3	■ 圧縮機運転中にTd$\geq$90°Cになった場合。
ステップ3→2	■ 圧縮機運転中にTd$<$60°Cになった場合。
ステップ2→1	■ 圧縮機運転中にTd$<$60°Cになった場合。
ステップ1→0	■ 圧縮機が運転してから5分経過後にTdSH$<$10Kかつ、吐出ガス温度$<$50°Cの状態が1分間継続した場合。

(注1) 圧縮機停止中は、ステップ0になります。

(注2) ステップは1段階ごとに移り、ステップ移行後30秒間は他のステップへの移行はしません。

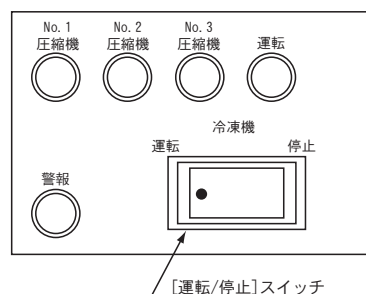
(注3) 吐出ガス温度 (Td) $\geq$ 100°Cが1秒経過した場合は、その時点でステップ3へ移行します。

(注4) 圧縮機運転前の吐出ガス温度 (Td) が90°C以上になっている場合はステップ2から制御開始します。

(6) 全圧縮機の強制運転

冷媒封入時や容量制御をしない全数運転 (0-100%運転) 時には、ディップスイッチの操作によりすべての圧縮機を強制的に運転することができます。

- ① [運転/停止]スイッチを「停止」にします。
- ② ディップスイッチ (DSW3-2) をONにします。(強制運転設定)
- ③ [運転/停止]スイッチを「運転」にします。



(7) 各圧縮機の強制停止

ディップスイッチの操作により個々の圧縮機を強制的に停止することができます。

- ① [運転/停止]スイッチを「停止」にします。
- ② 停止させる圧縮機のディップスイッチをONにします。(強制停止設定)

操作する ディップスイッチ	停止する圧縮機
DSW4-5	No. 1圧縮機
DSW4-6	No. 2圧縮機
DSW4-7	No. 3圧縮機

- ③ [運転/停止]スイッチを「運転」にします。

(8) プルダウン制御

全圧縮機が15分以上停止し、その後、吸入ガス圧力(Ps)がカットイン値以上になり、圧縮機が1台運転した後に吸入圧力>カットイン値の状態が60秒継続した場合、次の制御をします。

- ①ただちに停止している圧縮機を1台運転します。
- ②3台マルチの場合は、さらに吸入ガス圧力(Ps)>カットイン値の状態が運転台数増加遅延時間以上継続すれば、残りの1台も運転します。
- ③2台目の圧縮機運転後は、吸入ガス圧力(Ps)がカットアウト値以下になっても圧縮機を停止(容量ダウン)しないで、停止圧力値になるまで運転を継続します。
- ④吸入ガス圧力(Ps)が停止圧力値まで下がり全圧縮機が停止したらプルダウン制御を終了し、通常の容量制御に戻ります。

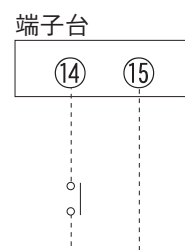
(9) インチング防止制御

DSW4-2がOFFの場合はインチング防止制御をします。本制御中は圧縮機が何らかの原因で一旦停止した後に吸入ガス圧力(Ps)が上昇しても、圧縮機の発停頻度を抑えるためインチング防止時間(150秒間設定)経過時まで起動制御(29ページ「(3) 起動時の制御」参照)はしません。

(10) 強制フル運転(0-100%運転)

強制フル運転の信号が入力(端子台(TB2)⑭-⑮)されたら以下の制御をします。

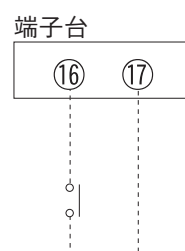
- ①全圧縮機が停止中
 - 吸入ガス圧力(Ps)がカットイン値以上になった時点で全圧縮機を運転します。(2秒ごとに起動)
 - 吸入ガス圧力(Ps)が停止圧力値以下になった時点で全圧縮機を停止します。
- ②いずれかの圧縮機が運転中
 - 停止中の全圧縮機を運転します。(2秒ごとに起動)
 - 吸入ガス圧力(Ps)が停止圧力値以下になった時点で全圧縮機を停止します。
(注1) 信号入力は、吸入ガス圧力(Ps) ≤ 停止圧力値による全圧縮機停止と、吸入ガス圧力(Ps) > カットイン値による全圧縮機運転による容量固定運転になります。
(注2) 本制御中でも吐出ガス圧力過昇防止制御は有効になります。



(11) 遠隔設定圧力アップ

遠隔設定圧力アップの信号が入力(端子台(TB2)⑯-⑰)されたら下表のとおりカットイン値・カットアウト値をシフトして運転します。

カットイン値	シフト量 (MPa)
カットイン ≥ 0.15	+0.03
0.15 > カットイン	+0.02



(12) 制御圧力値シフト制御

外気温度サーミスター(オプション部品)を取り付けることにより制御圧力値シフト制御をすることができます。本制御は、極寒冷地など外気温度の低い場所に設置された場合で、吸入ガス圧力(Ps)が上昇しづらい時に冷凍機の起動条件を確保するための補助手段です。

① 制御内容

全ての圧縮機が15分以上停止し、かつ圧縮機停止中の外気温度サーミスターの検出温度が-5℃以下になっている場合は、制御圧力値を下表に示す固定の制御圧力値に切り換えます。

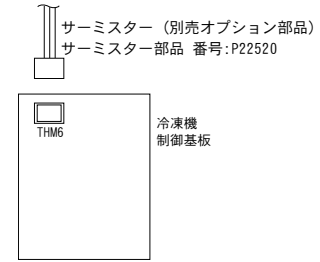
制御圧力値シフト制御の固定圧力値

項 目	固定制御圧力値 (MPa)
カットイン値	0.03
カットアウト値	0.00
停止圧力値	-0.02

本制御は、圧力値シフト後の圧縮機運転積算時間が3分間以上になった後に、吸入ガス圧力(Ps)がシフト前のカットアウト値以上になった時点で終了します。

②外気温度サーミスター取付方法

- サーミスターのコネクターを冷凍機制御基板上のコネクター (THM6) に差し込みます。
- サーミスターを外気温度が検出できる位置に取り付けます。
- PSW3を3秒以上押して、**点検表示モード** にして外気温度 (AT) を表示し、外気温度が正しく表示されることを確認してください。



(13)吐出ガス圧力過昇防止

運転中に吐出ガス圧力 (Pd) が作動値 (2.85MPa) 以上になった時点で、その時点での容量運転から1ランク下の容量運転に容量ダウンします。(保護制御理由「F1-P02」表示)

本制御に入った場合、20分間は吸入ガス圧力 (Ps) がカットイン値以上になっても容量アップはしません。20分経過した時点で全圧縮機を停止して本制御を終了し、通常運転に戻ります。

(14)オイルバック運転制御

低容量での圧縮機運転時間を積算し、冷凍機制御基板で設定した時間が経過した時点でオイルバック運転をします。(保護制御理由「F1-P08」表示)

①オイルバック運転制御の開始条件

圧縮機1台のみが運転している時間を積算し、積算時間がオイルバック積算時間を超えた時点でオイルバック運転をします。

オイルバック積算時間は下表のとおりあらかじめ設定されています。値を変更する場合は34ページの**設定変更方法**を参照してください。

項 目	コード	出荷時設定値	設定変更範囲	ステップ
オイルバック積算時間	ob	1 (時間)	1~4 (時間)	1

②オイルバック運転時の動作

- 全圧縮機を停止させます。
- 吸入ガス圧力 (Ps) がカットイン値以上になれば全圧縮機を運転します。
- 2分間全数運転をし、通常運転に戻ります。

③オイルバック運転のキャンセル

- オイルバック運転中に、吸入ガス圧力 (Ps) が停止圧力値以下になれば、全圧縮機を停止してオイルバック運転を終了し、通常運転に戻ります。
- オイルバック運転解除スイッチ (DSW4-1) がONしているときは、オイルバック運転をしません。

④オイルバック積算時間のクリア条件

- 圧縮機2台運転が5分間継続したら、その時点でオイルバック積算時間をキャンセルします。

(15)過電流防止制御

- 圧縮機運転中に、圧縮機電流合計 $\geq$ 過電流制御設定値が1秒継続したら、ローテーション制御に従い圧縮機を停止します。(2台以上運転の場合)
3台マルチ機の場合、1台停止してから1分経過後、再度圧縮機電流合計 $\geq$ 過電流制御設定値が1秒継続したら、もう1台圧縮機を停止します。
- 過電流防止制御を開始してから20分間は本制御を継続し、圧縮機運転台数の増加はしません。
- 20分後に運転している全圧縮機を停止して、過電流防止制御を終了し、通常運転に移ります。
- 過電流防止制御中は、セグメントに保護制御理由「F1-P39」を表示します。

(16) 吐出ガス温度過熱防止

- 吐出ガス温度用サーミスターの検出温度が110℃以上になった時点で、110℃以上になった圧縮機を一旦停止します。
(リトライコード「b1-P46・b2-P56・b3-P66」表示)
- その後、検出温度が75℃以下になると再運転します。

(17) 過電流防止・圧縮機電流異常

- 圧縮機運転電流が下表の設定値以上になった時点で、設定値以上になった圧縮機を一旦停止します(過電流防止)。
(リトライコード「b1-P47・b2-P57・b3-P67」表示)
- その後、圧縮機起動条件になれば再運転します。
- リトライ停止後、30分以内に同一の圧縮機で更に2回リトライ停止した場合は、その時点で異常停止します(圧縮機電流異常)。(アラームコード「E1-139・E2-239・E3-339」表示)

圧縮機出力	設定値 (A)
6.0kW	50
7.4kW	60

(18) 電源相異常

運転開始時(冷凍機制御基板への通電時)に逆相・欠相(T相)があった場合は異常停止します。
(アラームコード「E0-05」表示)

(19) 高圧圧力センサー異常

高圧圧力センサーの変換値が異常(3秒連続)になった場合は異常停止します。
(アラームコード「E0-21」表示)

(20) 低圧圧力センサー異常

低圧圧力センサーの変換値が異常(ショート10分連続・オープン30分連続)になった場合は異常停止します。
(アラームコード「E0-29」表示)
異常カウント中は圧縮機を停止させ「**rrr**」または「**uuu**」を表示します。

(21) 機能設定・馬力設定異常

未定義のPSW1・PSW2設定がされた場合は異常停止します。
(アラームコード「E0-31」表示)

(22) 吐出ガス圧力過昇

各圧縮機の高圧遮断装置(63H₁~63H₃)が作動した場合は、該当する圧縮機を異常停止します。
(アラームコード「E1-102・E2-202・E3-302」表示)
その他圧縮機は運転を継続します。

(23) 吐出ガス過熱度不足

各圧縮機の吐出ガス過熱度(TdSH) 10K未満の状態が1時間継続した場合は、該当する圧縮機を異常停止します。
(アラームコード「E1-107・E2-207・E3-307」表示)
その他圧縮機は運転を継続します。
原因を処置するまでの間DSW3-6をONすることでキャンセルすることも可能です。

(24) 吐出ガス温度サーミスター異常

吐出ガス温度サーミスターの変換値が異常(3秒連続)になった場合は、該当する圧縮機を異常停止します。
(アラームコード「E1-123・E2-223・E3-323」表示)
その他圧縮機は運転を継続します。

(25) 電源電圧低下制御

圧縮機起動時の電圧降下(約160V)や運転中の瞬時停電の場合は、一旦停止して再運転します。
(リトライコード「b1-P04・b2-P04・b3-P04」表示)

3 設 定

一部の項目については設定変更により内容を変更することができます。
特に変更する理由がない場合は、出荷時のままで運転してください。

(1) 設定変更可能なモードへの切り換え

① 設定モード

DSW4-4をONにすることにより設定モードに移ります。

設定モードで変更できる項目を下表に示します。

設定項目	コード	設定範囲	ステップ	出荷時設定値
運転台数増加遅延時間	UL	0 ~ 300 (秒)	5	120 (秒)
運転台数減少遅延時間	dL	0 ~ 300 (秒)	5	30 (秒)
オイルバック積算時間	ob	1 ~ 4 (時間)	1	1 (時間)
低圧センサー圧力補正	CL	- 0.03 ~ 0.03 (MPa)	0.01	0.00 (MPa)
過電流制御設定値	AA	20 ~ 350 (A)	5	下表による

形 式	出荷時設定値
HCS1201AM	90 (A)
HCS1501AM	110 (A)
HCS1951AM	150 (A)
HCS2201AM	165 (A)

設定変更方法

- ① DSW4-4 : ONで設定変更可能なモードに移ります。
- ② セグメントのコード部およびデータ部に項目が表示されるので、PSW1(△)またはPSW2(▽)で設定項目を選択してください。設定可能項目は、セグメントのコード部が点滅します。
- ③ 変更したい項目に合わせ、PSW3を3秒以上押してください。
セグメントのコード部およびデータ部が点滅し、設定変更可能状態になります。
- ④ PSW1(△)またはPSW2(▽)で設定したい値に変更してください。
- ⑤ 設定値を変更したら再びPSW3を3秒以上押して設定を完了します。
セグメントのコード部が点滅し、データ部は点灯になります。
- ⑥ 他の項目の設定を変更する場合は②～⑤をくり返してください。
 - 設定を変更した値は、変更した時点(④の状態)で有効になりますが、⑤の操作をした時点で値を保存します。
(電源が切られても保存されます)
 この後、DSW4-4をOFFにしても変更した値で運転します。

(2) ディップスイッチによる設定変更

冷凍機制御基板上のディップスイッチを操作することにより設定の一部を変更することができます。

変更できる内容を下表に示します。

DSW	設定内容	出荷時		設定変更時	
DSW3-1 ※1	アラームコード	アラームコード保存	OFF	アラームコードクリア	ON
DSW3-2	圧縮機運転モード	台数制御	OFF	強制フル運転	ON
DSW3-6 ※2	吐出ガス過熱度不足警報	有り	OFF	無し	ON
DSW3-7 ※2	圧縮機ローテーション運転	有り	OFF	無し	ON
DSW3-8	応急運転	通常運転	OFF	応急運転	ON
DSW4-1 ※2	オイルバック運転制御	有り	OFF	無し	ON
DSW4-2 ※2	インチャージ防止	有り	OFF	無し	ON
DSW4-5	1号機強制停止	自動運転	OFF	強制停止	ON
DSW4-6	2号機強制停止	自動運転	OFF	強制停止	ON
DSW4-7	3号機強制停止	自動運転	OFF	強制停止	ON

※1. DSW3-1のアラームコードクリアは電源ON中に実施してください。

その他の項目については、一旦電源をOFFしてから設定を変更してください。

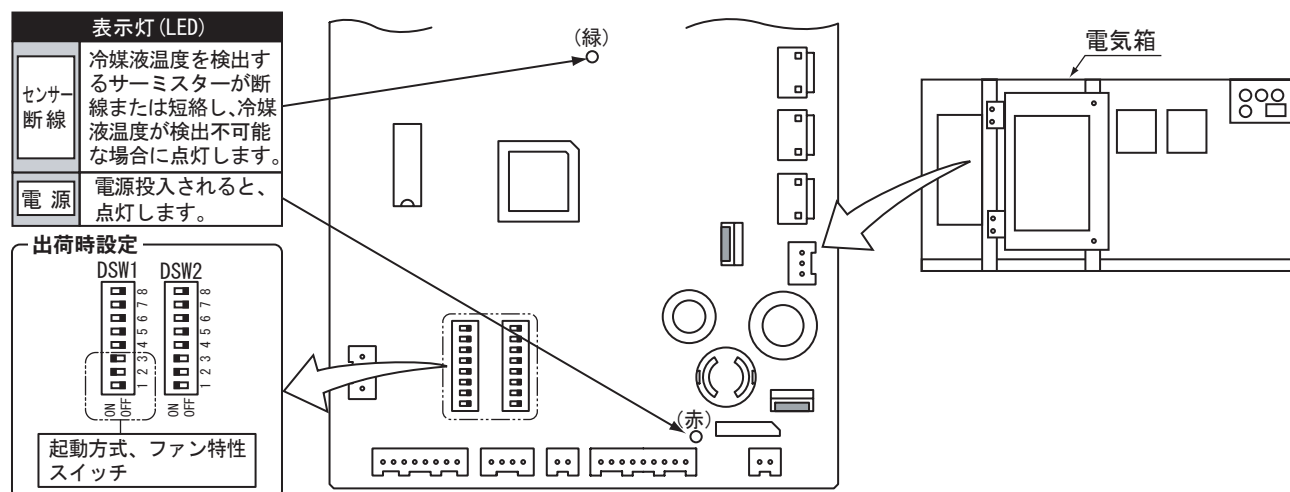
※2. 設定を変更した場合、使用範囲を外れる恐れがありますので、通常は出荷時設定で運転し、変更する場合は運転状況に注意してください。

4 ファンスピードコントローラー

(1) ファンスピードコントローラーは、電子回路ですので絶縁抵抗の測定について次の点にご注意ください。

- DC500V絶縁抵抗計にて動力部(200V回路接続部)と接地間で測定してください。
その他の部分は電子回路の弱電部ですので測定はしないでください。
- 異極間測定はしないでください。電子部品を破損する恐れがあります。(例えばR・S間)

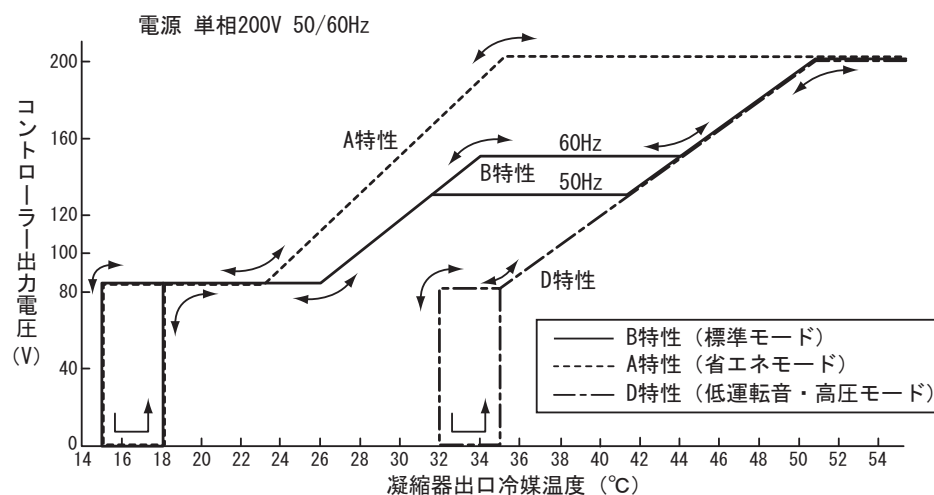
(2) ファンスピードコントローラープリント基板上的表示灯(LED)・スイッチの見方・スイッチの操作方法を下図に示します。



(3) コントローラー特性

ファンスピードコントローラーは、凝縮器出口の冷媒液温度をサーミスターで検知して、その温度によりファンモーターへの供給電圧を変化させてファンの回転数を制御します。

凝縮器出口の冷媒液温度とコントローラー出力電圧との関係を下図に示します。



ファンスピード制御特性(ファン特性)

ファン特性の比較

項目 \ 特性	B特性 (標準モード)	A特性 (省エネモード)	D特性 (低運転音・高圧モード)
主な用途	民家が近くにあるので運転音を低くしたい場合	近くに民家がなく運転音が特に問題にならず、 <u>省エネを重視したい場合</u>	更に低運転音にしたい場合、液冷媒除霜などで運転時の液温を高めておきたい場合
ファンが最高回転数(全速)になるとき	液温度で約52°C、吐出ガス圧力(Pd)で約2.4MPa	液温度で約35°C、吐出ガス圧力(Pd)で約1.6MPa	液温度で約52°C、吐出ガス圧力(Pd)で約2.4MPa
ファンが停止するとき	液温度で約15°C、吐出ガス圧力(Pd)で約0.9MPaで停止します。		液温度で約32°C、吐出ガス圧力(Pd)で約1.5MPaで停止します。

起動方式の比較

起動方式	定速起動	演算起動
制御機能	起動時、30秒間液温度に関係なく、一定電圧で制御をし、液温度がA特性で約33℃、B特性で約41～44℃以上の場合は通常制御に移行します。	起動時より液温度を検出し、電圧を制御します。寒冷地などで起動時急激な吐出ガス圧力(Pd)の低下を防止するための制御機能です。 運転音を低くしたい場所にも有効です。

ファン特性および起動方法の設定はディップスイッチ (DSW1) の1番～3番ピンにより下表のとおりです。

ディップスイッチ (DSW1)			ファン特性	起動方式
1番ピン	2番ピン	3番ピン		
OFF	OFF	ON	A特性	定速起動
OFF	OFF	OFF		演算起動
OFF	ON	ON	B特性	定速起動
OFF	ON	OFF		演算起動
ON	ON	ON	D特性	定速起動
ON	ON	OFF		演算起動

出荷時設定

(注) ファン特性を「D特性」、起動方式を「演算起動」に設定変更することで寒冷地などの外気温度が低い場所での冷凍機起動確保に効果があります

(4) ファンの運転台数制御

吐出ガス圧力 (Pd) が低下した場合は、下表のファンを停止させ、ファンの運転台数を制御します。

① ファン2台機 (16馬力・20馬力)

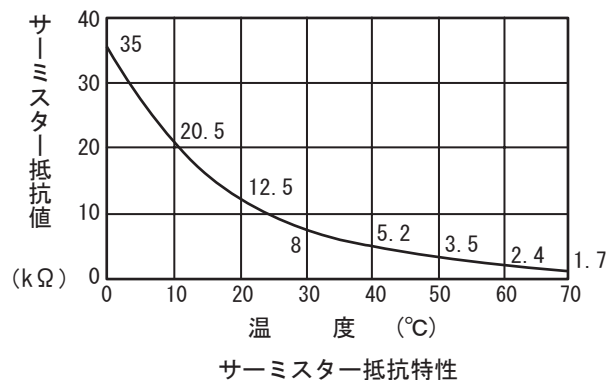
停止ファン	制 御 値
MFC2	OFF/ON=1.1/1.35 (MPa)

② ファン3台機 (26馬力・30馬力)

停止ファン	制 御 値
MFC3 (右)	OFF/ON=1.1/1.35 (MPa)
MFC1 (左)	OFF/ON=0.95/1.2 (MPa)

(5) 液温検知サーミスター特性

サーミスターの温度と抵抗値の関係を右図に示します。サービス時のサーミスターチェックをする場合の目安として利用してください。



(6) バックアップ機能

① 強制全速運転 (200V出力)

圧縮機の吐出ガス圧力 (Pd) に対する液温度の追従遅れやサーミスター故障などにより、吐出ガス圧力 (Pd) が異常に上昇することを防止するため、吐出配管に高圧遮断装置 (ファン全速用) を取り付け、この作動信号がコントローラーに入力されると、強制的に全速運転 (200V出力) するようにしてあります。

この高圧遮断装置 (ファン全速用) は 2.54MPa で作動し、2.25MPa で復帰するように設定してあります。

② センサー断線

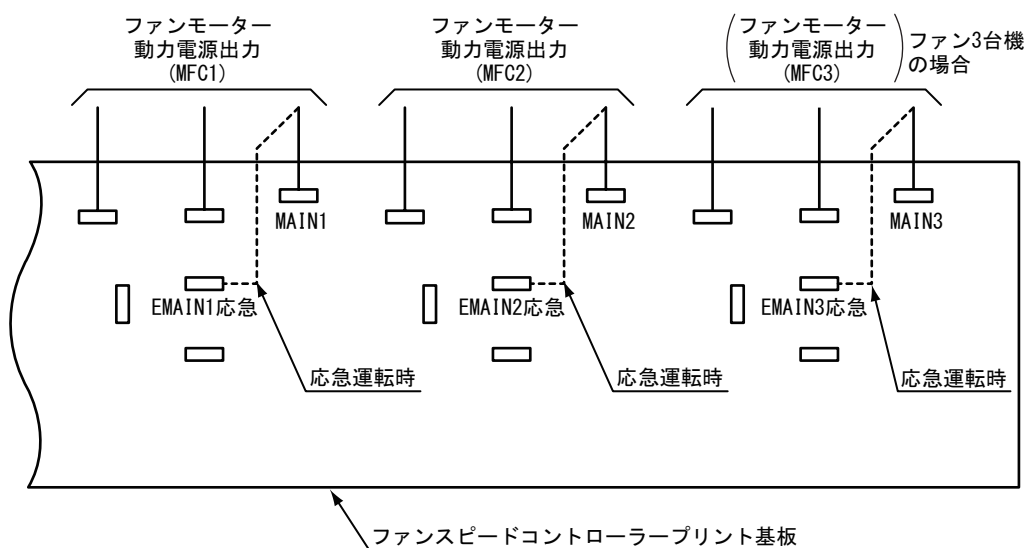
サーミスター異常時 (断線または短絡により冷媒液温度が検出不可能な場合) には、あらかじめ設定してある一定電圧でファンを回転します。(ファンスピードコントローラープリント基板上の表示灯：センサー断線が点灯します。)

このサーミスター異常が復帰すれば自動的に通常制御に戻ります。

(7) 応急運転

応急および点検用としてファンを全速運転させたい場合は、ファンモーター動力電源出力側のコネクタを差し換えることで全速運転させることができます。

ただし、吐出ガス圧力 (Pd) が低くファンの運転台数制御により停止しているファンは応急として運転しませんので、注意してください。



コネクタは以下のように差し換えてください。

MFC1: 「MAIN1」のコネクタを「EMAIN1応急」に差し換える

MFC2: 「MAIN2」のコネクタを「EMAIN2応急」に差し換える

MFC3: 「MAIN3」のコネクタを「EMAIN3応急」に差し換える

留意事項

必ず電源をOFFにしてからコネクタを差し換えてください。

13. 試運転時の手順・ご注意

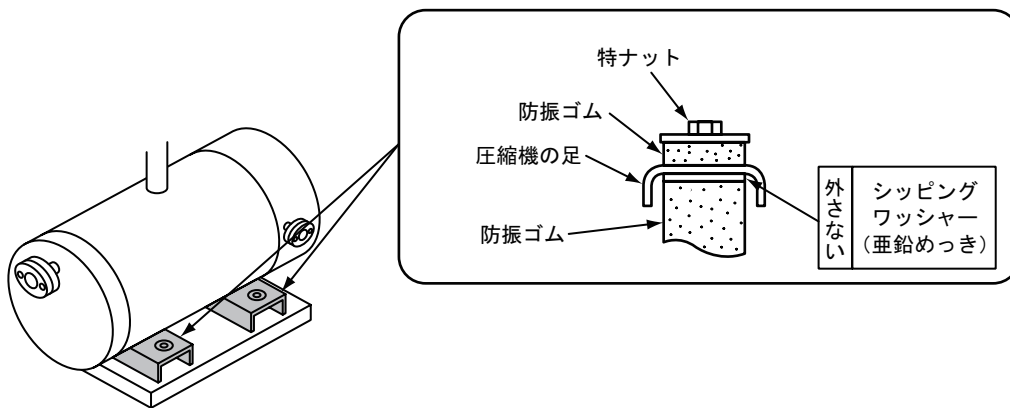
工事をされた方へ

- 日常運転管理される方へ引き渡しの前に、必ず本項目の試運転確認および設定調整などを実施してください。
- 本項目が実施できない場合は、お買い上げの店またはメーカー指定のお客様ご相談窓口にご相談してください。

1 電源投入前の確認事項

- (1) 誤配線がないことを再確認してください。
- (2) 絶縁抵抗を測定し、1MΩ以上あることを確認してください。
- (3) 液入口阻止弁が全開であることを確認し、吸入阻止弁と液出口阻止弁を全開にしてください。(18ページ「**2** 真空引き」の図を参照)
- (4) 冷凍機油が油面計の適正位置に見えるか確認してください。(42ページ「**7** 冷凍機油の封入量と補給について」参照)
- (5) 圧縮機振れ止め用 SHIPPING ワッシャーは不付きです。

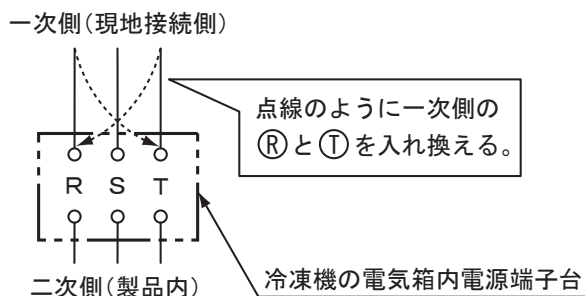
本製品には輸送中の圧縮機振れ止め用 SHIPPING ワッシャーは不付きですので、運転前に SHIPPING ワッシャーを取り外す必要はありません。



2 逆相運転防止について

本冷凍機の圧縮機は回転方向が一方です。逆転した場合には圧縮機が故障する場合があります。したがって、本冷凍機は逆相運転防止のために、接続された電源の相が正相または逆相かを逆相防止継電器でチェックし、逆相の場合は、警報ランプ(逆相)を点灯し、圧縮機が起動しないようにしてあります。

この場合には、下図の要領で配線をチェックしてください。



留意事項

- 感電防止のため、一旦元電源を切ってから相を入れ換えてください。
- 製品内部(二次側)での相換えは **厳禁** 圧縮機が逆回転し故障する恐れがあります。
- 電磁接触器(52C)の動作表示ボタンを手で押すと、圧縮機が運転し故障しますので、動作表示ボタンを押さないでください。

圧縮機交換の場合、配線接続は必ず圧縮機の端子箱の記号と配線の記号が一致するように接続してください。

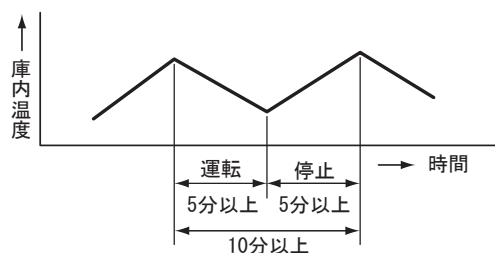
3 ショートサイクル運転の防止

ショートサイクル運転(頻繁な起動・停止の繰り返し運転)をすると起動時の油上り量過多により潤滑油不足の原因になります。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が焼損することがあります。ショートサイクル運転を防止するためには最低限右図の運転パターンになるように設定することが必要です。ショートサイクル運転の主な原因としては、

- 低圧遮断装置の設定不良
- 冷凍機の冷凍能力の負荷のアンバランス
- 吸入ストレーナーのつまり

などがあげられます。

ユニットクーラー使用時の場合、上記原因の他に、庫内温度調節器の感温筒の取付位置不良(ユニットクーラー吹出冷気が直接感温筒に当たる)が考えられますので感温筒取付位置も見直してください。



4 高圧遮断装置の設定

高圧カット値 (CUT OUT)	3.0MPa
---------------------	--------

5 運転制御圧力の設定

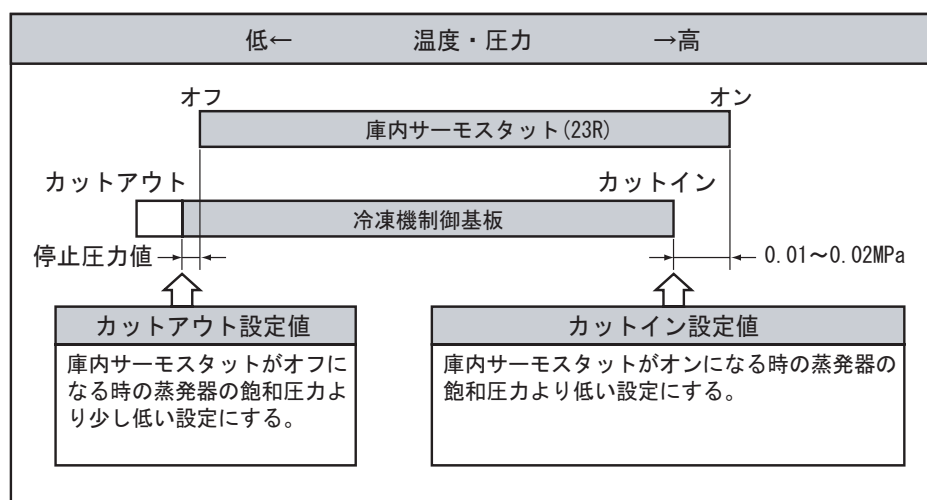
(1) 運転制御圧力の設定値については、用途に応じて調整する必要があり、特に庫内温度サーモスタットの設定値との関係には注意が必要です。

庫内温度は庫内温度サーモスタットにより液電磁弁の開閉で制御し、冷凍機は液電磁弁の開閉による吸入ガス圧力(Ps)の変化を冷凍機制御基板にて検知して、容量制御をします。

冷凍機制御基板のカットイン値・カットアウト値・停止圧力値の設定方法は41ページの(3)項を参照してください。

庫内温度サーモスタットと冷凍機制御基板の運転制御圧力設定値は、下図の関係になるように設定してください。

<設定値について>



(2) 冷凍機制御基板

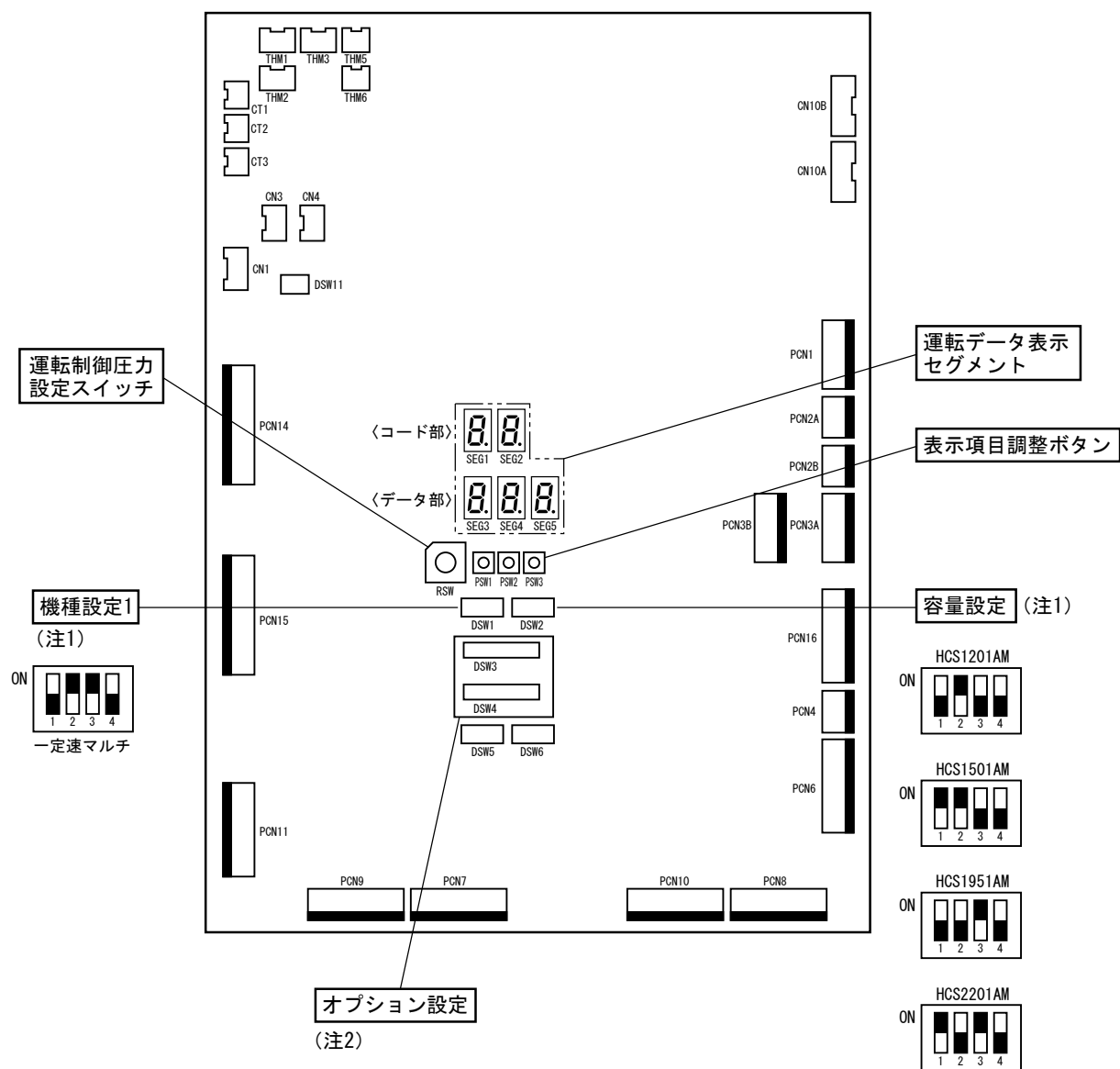
① 冷凍機制御基板は電子回路ですので、絶縁抵抗の測定について次の点に注意してください。

● DC500V絶縁抵抗計にて動力部(200V回路接続部)と接地間で測定してください。

その他の部分は電子回路の弱电部ですので測定はしないでください。

● 異極間測定はしないでください。電子部品を破損する恐れがあります。(例えばR・S間)

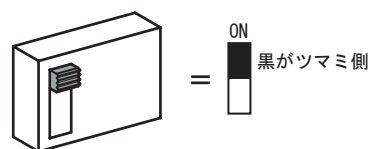
② 冷凍機制御基板上の配置を下図に示します。



(注) 1. DSW1およびDSW2の設定を変更しないでください。

2. 圧縮機の強制運転や強制停止などの設定をします。

(詳細は30ページを参照)



(3) 運転制御圧力の設定方法

冷凍機の使用用途に合わせ、下記の手順で運転制御圧力の設定値を変更してください。

設定手順

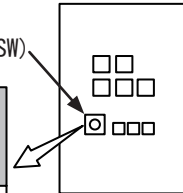
(A) 自動設定：標準設定値を利用する場合

運転制御圧力設定スイッチ (RSW) を使用目的に合わせて設定してください。下表のカットイン値・カットアウト値・停止圧力値で運転制御をします。

〈標準設定値〉

用 途	庫内温度 (℃)	蒸発温度 (℃)	カットイン値 (容量アップ) (MPa)	カットアウト値 (容量ダウン) (MPa)	停止圧力値 (MPa)	RSW 設定番号
冷 蔵 庫	3～15	－ 5	0.38	0.28	0.15	1
青 果 ・ 日 配 他1	2～10	－10	0.33	0.21	0.09	2
青 果 ・ 日 配 他2			0.28	0.17	0.09	3
精肉・鮮魚・氷温 1	－5～2	－17	0.24	0.15	0.03	4
精肉・鮮魚・氷温 2			0.21	0.11	0.03	5
チ ル ド 食 品 1	－12～－8	－30	0.15	0.08	－0.02	6
チ ル ド 食 品 2			0.12	0.05	－0.02	7
冷凍食品・アイス 1	－20～－18	－40	0.09	0.01	－0.02	8
冷凍食品・アイス 2	－30		0.06	0.01	－0.02	9

運転制御圧力設定スイッチ (RSW)



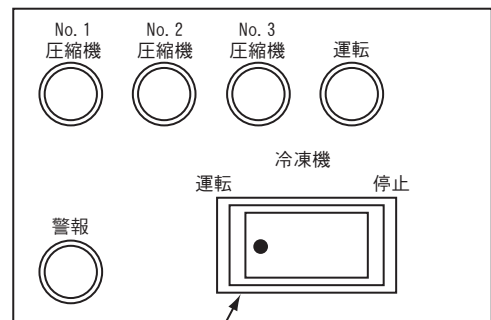
出荷時設定

(注) 冷凍機運転中でも設定変更は可能です。

(B) 手動設定：任意の圧力値で運転する場合

標準設定値以外の圧力値で運転する場合は、以下の手順で制御圧力値を設定してください。

- ①電気箱右上の[運転/停止]スイッチを「停止」にします。
- ②DSW4-5・DSW4-6・DSW4-7をONにします。
(不用意に圧縮機がONしないように一旦強制停止しておきます。)
- ③RSWを「0」に設定します。
- ④[運転/停止]スイッチを「運転」にします。
- ⑤PSW2を3秒以上押します。(セグメントが点灯します。)
- ⑥PSW1またはPSW2を押して、変更したい項目(Lu・Ld・Lc)を表示させます。



[運転/停止]スイッチ

コード	表示内容	設定範囲 (MPa)
Lu	カットイン値	－0.02～0.70
Ld	カットアウト値	－0.04～0.60
Lc	停止圧力値	－0.07～0.20

- ⑦PSW3を3秒以上押します。(セグメントが点滅します。)
- ⑧PSW1またはPSW2を押して数値を設定し、PSW3を3秒以上押して数値を記憶させます。(セグメントが点灯)
- ⑨電気箱右上の[運転/停止]スイッチを「停止」にし、DSW4-5・DSW4-6・DSW4-7をOFFします。
(圧縮機強制停止を解除)
- ⑩[運転/停止]スイッチを「運転」にします。(セグメントは記憶させてから30秒後に自動消灯します。)

手動設定時の注意事項

- (a) 圧力設定は上記表の範囲内で設定できますが、設定値が冷凍機の使用範囲に収まるように設定してください。
- (b) カットイン値とカットアウト値の設定値の差は、0.02～0.12の範囲内になるように設定してください。
(範囲外の設定をすると自動的に範囲内に収まるように設定値が補正されますので注意してください。)
- (c) 冷凍機運転中でも設定変更は可能です。運転しながら設定変更する場合は上記⑤～⑧の手順で値を変更してください。
- (d) 設定中に30秒間PSWを押さないと表示が消えて、**通常表示モード**に戻ります。
設定変更を続ける場合は、再度PSW2を3秒以上押してください。(⑤の状態になります。)

6 冷凍機の運転

- (1) ファンスピードコントローラー特性や圧縮機運転制御を、設置環境や現地システムに合わせて設定変更することも可能です。詳細は25ページ「12. 冷凍機の制御」に従い、事前に設定を変更してください。
- (2) 据付工事に問題がないことを確認し、元電源（漏電遮断器）を入れます。
- (3) 冷凍機電気箱の[運転/停止]スイッチを「運転」にします。
- (4) 起動バイパス制御（30秒）を実施し、各圧縮機が吸入ガス圧力（Ps）に応じて順次運転します。
- (5) 圧縮機・送風機の異常音や異常振動がないかを確認してください。異常の場合は停止し調査・処置してください。
- (6) 運転圧力や低圧機器の温度を見て運転状態が安定したら、各部圧力・温度などに問題がないか確認してください。（58ページの「22. 運転データ記入シート」を利用すると便利です。）

7 冷凍機油の封入量と補給について

試運転時および日常のメンテナンス時における油量管理は、下記に従い十分注意して管理してください。

本製品の冷凍機油：ダフニーハーメチックオイル FVC32D

本製品の冷凍機油量：各圧縮機 5.0L

エーテル油取扱上の留意点

- (1) 水分の吸湿性が高くなります。
冷媒と冷凍機油の特性から、従来のR22での冷凍サイクルに比べ水分の吸湿性が高くなります。
水和物生成および冷凍機油の酸性劣化の観点から、十分に真空乾燥をする必要があります。
- (2) 新油の色相がほぼ無色透明になります。

	アルキルベンゼン油 (R22用) パーレルフリーズ32H	エーテル油 (R404A用) ダフニーハーメチックオイルFVC32D
色相 (ASTM)	淡黄色 (L1.0)	無色透明 (L0.5)



施工上の注意

1. 油の大気開放時間は極力短くしてください。
2. 追加封入用の油はその時点で使い切りとし、原則として、開封後は保管しないでください。
3. 万一、保管される場合は、容器の中栓を必ず閉め水分管理の徹底をお願いします。また、保管場所は周囲温度40℃以下とし、風雨・直射日光が当たる場所や温度差の激しい場所は避けてください。
4. 油の色相がほぼ無色透明になるため、注意深く油面を観察してください。

試 運 転 時

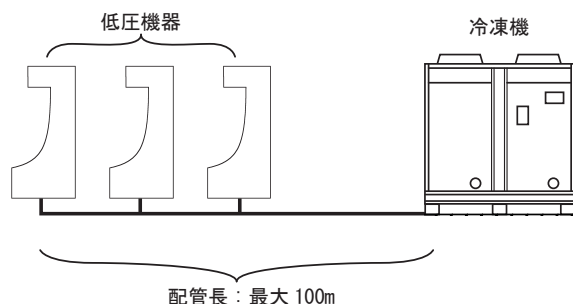
試運転時は配管中に油が付着していないため、運転を開始すると圧縮機の油が移動し配管内面に付着します。配管が長い場合や低圧機器が大きい場合およびループや溜まり部がある場合には圧縮機内の油が不足することになりますので、下表により油を追加封入してください。

形 式	配管10m当りの 油の補給量	備 考
HCS1201AM HCS1501AM	0.6L/10m	1. 配管長は低圧機器までの片道です。 2. あくまでも目安であり、油面計で管理してください。
HCS1951AM HCS2201AM	1.0L/10m	

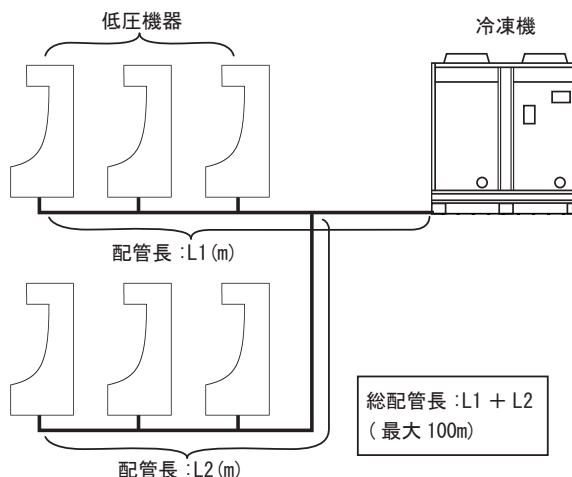
●配管長の計算方法について

- (1) 配管長は冷凍機から最も遠い低圧機器の配管接続口までの距離として計算してください。
- (2) 分岐が複数ある場合は、分岐後の配管長をそれぞれ合計した距離として計算してください。

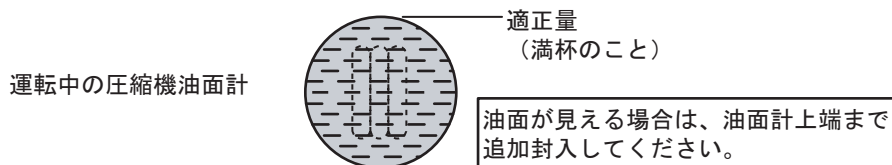
<分岐がない場合>



<分岐がある場合>

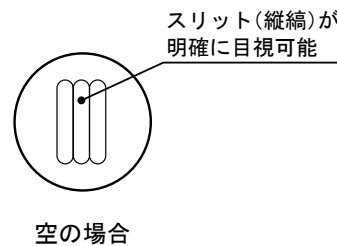
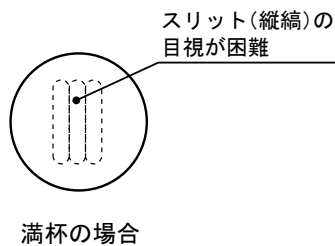


試運転時、最も油面が低下しやすい除霜前において圧縮機油面計を点検し、油面計は満杯であることを確認してください。



留意事項

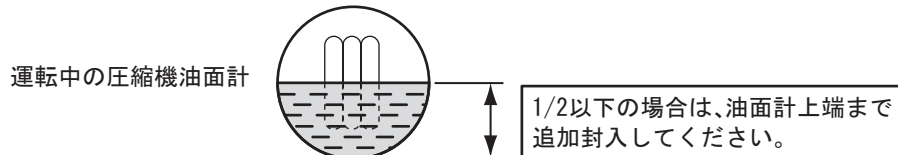
油の色相がほぼ無色透明になるため、注意深く油面を観察してください。
満杯 / 空状態の判定は、油面計中央のスリット（縦縞）で確認が可能です。



試運転時の短時間運転では、低圧側から油が循環せず油面が安定していない場合があります。
運転開始後（3日後程度）も、同様に圧縮機油面計を点検してください。

通常運転時

以降の通常運転時は運転状況により油量が増減しますが、各圧縮機油面計を点検し、油面が1/2以下の場合は油面計上端まで追加封入してください。



油交換時

油交換時は、必ず圧縮機から抜いた油量と同量の油量を封入してください。
(各圧縮機の排出油量が不明なときは、暫定的に各圧縮機に 5.0L / 台入れてください。)

圧縮機交換時

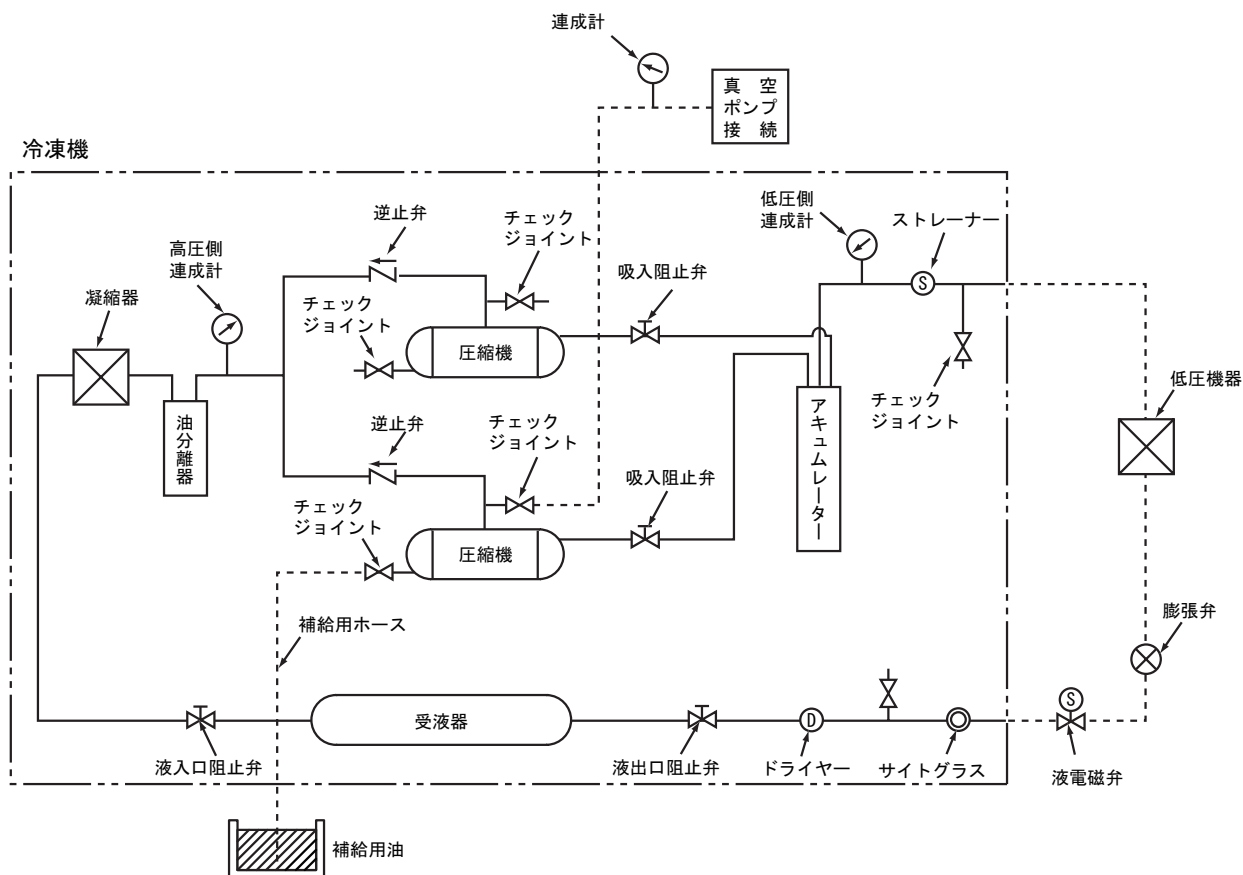
圧縮機の故障などで圧縮機を交換する際は、交換するサービス圧縮機に 2.0L の冷凍機油を追加封入して取り付けてください。また、圧縮機交換時は、リフターなどを使用して圧縮機を引き出してください。

8 冷凍機油の補給方法

運転直後の圧縮機全体は高温・高圧になっていますので十分注意してください。

留意事項

圧縮機は高圧になっていますので、油封入口・油排出口を開ける場合には、必ず圧縮機内の圧力を大気圧以下に下げってから実施してください。



- 電気箱右上の[運転/停止]スイッチを「停止」にして、DSW3-2をON(強制フル運転)にします。(圧縮機は高圧)
- 圧縮機内の圧力を低下させるために起動バイパスを実施します。再度「運転」にして 20秒後に「停止」にしてください。(起動バイパスは、30秒間経過すると圧縮機が起動してしまうので注意してください。)
- (2)項を2～3回実施することで圧縮機内の圧力は、吸入ガス圧力(Ps)程度に低下(バランス)します。
- 電気箱右上の[運転/停止]スイッチが「停止」であることを確認し、元電源を「切」にした後に各吸入阻止弁を全閉にします。その後、吐出配管部のチェックジョイントにチャージングホースを接続し、圧縮機内のガス冷媒を空容器または冷媒回収装置で回収してください。
- 圧縮機内の圧力が大気圧になった後に、(4)項で使用したチャージングホースの先端を真空ポンプに接続し、圧縮機内の真空引きをしてください。
- 圧縮機内の圧力が -0.07MPa 位になったら、圧縮機の油封入口・油排出口につながっているチェックジョイントのフレアナット(1/4")を外し、補給用のホースを接続してください。
- 適正油面または追加封入量になった時点で補給用のホースをチェックジョイントから外し、先に外したフレアナットを締め付け、このまま圧縮機内の真空引きをしてください。
- 真空引きが完了した時点で、吐出配管部のチェックジョイントからすばやく真空ポンプ接続ホースを外してください。その後、先に外したチェックジョイントのフレアナットを締め付けてください。
- 吸入阻止弁を全開にし、元電源を「入」にしてDSW3-2をOFFした後に[運転/停止]スイッチを「運転」に戻して運転をしてください。

留意事項

作業後、万一の冷媒漏れ防止のため、チェックジョイントのフレアナットは $12.5\sim 16.0\text{N}\cdot\text{m}$ のトルクで必ず締めておいてください。

9 冷凍機油の排油

圧縮機内は高圧になっていますので、油封入口・油排出口を開ける場合には必ず、圧縮機内の圧力を大気圧以下に下げから開けてください。前記「8 冷凍機油の補給方法」と同じく、圧縮機内を大気圧にした後に油封入口・油排出口より大部分の油が排油できますが、完全に排油するためには、圧縮機内を0.01～0.02MPa程度加圧することが必要です。

10 保護装置の作動確認

保護装置が作動した場合に、警報出力して異常停止することを下記手順で確認してください。

冷凍機としては49ページに示す各種保護装置がありますが、ここでは代表としてサーミスター異常を強制作動させて異常停止することを確認します。

- (1) 電気箱右上の「運転/停止」スイッチを「運転」にして冷凍機を運転します。
- (2) 運転中に左上のTHM1コネクター(1号機吐出ガス温度サーミスター)を抜きます。
- (3) 約3秒後に異常停止することを確認してください。
(警報ランプ(RL)点灯・アラームコード「E1-123」・TB2⑩⑪間200V出力あり)
- (4) 外したTHM1コネクターを元のように差してください。
- (5) 運転を再開することを確認してください。
(圧縮機運転・警報ランプ(RL)消灯・アラームコード「E1-123」消灯・TB2⑩⑪間200V出力なし)
- (6) 26ページ②「アラーム履歴表示モード」を参照して、表示・記憶されたアラームコード「E1-123」の履歴をクリアしてください。
- (7) 「運転/停止」スイッチを「停止」にして作動確認を終了(冷凍機の停止)します。

11 試運転における運転データの点検

① 圧縮機が起動して各部の圧力や温度が十分安定した状態で点検してください。

② 冷凍機制御基板のPSW3を3秒以上押して「点検表示モード」にします。

(コード・データ表示)

③ PSW1を押すと「コード」と「データ」が順に交互表示されます。

(PSW2を押すと1つ前に戻る)

④ 各コードに対応した「データ」を下表の内容で点検してください。

⑤ 点検が終了したら、PSW3を3秒以上押して「通常表示モード」(消灯)にします。

点検開始 : PSW3 を 3 秒以上押す
↓
コード・データの表示
↓
次のコード・データの表示 : PSW1
前のコード・データの表示 : PSW2
↓
点検終了 : PSW3 を 3 秒以上押す

コード	表示内容	データの点検	
01-02	運転状態	正常な運転状態を確認	
Lu	カットイン値	用途に応じた設定値のこと	
Ld	カットアウト値	用途に応じた設定値のこと	
Lc	停止圧力値	用途に応じた設定値のこと	
Pd	吐出ガス圧力(Pd)	正常な値か確認(高圧ゲージも点検)	
Ps	吸入ガス圧力(Ps)	正常な値か確認(低圧ゲージも点検)	
T1-T3	吐出ガス温度(Td1～Td3)	通常110℃以下で過熱度15K以上	
Ts	吸入ガス温度(Ts)	18℃以下(10℃前後)	
AT	外気温度(AT)	数値に異常がなく高すぎないこと	オプション
A1-A3	圧縮機運転電流(S相)(A1～A3)	数値に異常がなく高すぎないこと	
S1-S3	吐出ガス過熱度(TdSH1～TdSH3)	15K以上	
Ss	吸入ガス過熱度(TsSH)	5～40K(冷蔵:10～20K、冷凍:20～30K)	
uL-dL	遅延時間	数値が表示されていること	
ob	オイルバック積算時間	表示されることを確認	
F1	保護制御理由	—	
b1-b3	リトライ制御理由	—	
E0-E3	異常停止理由	—	
cc	最新アラームコード	—	

12 サイトグラスの表示色確認

サイクル内水分量の目安として、サイトグラス水分指示器の表示色が黄色でないことを確認してください。水分指示器の色が緑色から黄色に変色している場合は、ドライヤーを交換してサイクル内の水分を吸湿してください。なお、この時同時に冷凍機油の交換をすることを推奨します。また、サイトグラスの水分指示器表示色とサイクル内水分濃度の関係について下表に示します。

冷媒	水分濃度 ppmW		
	緑／乾燥	中間色	黄／湿り
R404A	< 15	15 ~ 100	> 100

(注) 43℃液相における値

R404A としての留意点

冷媒と冷凍機油の特性から、従来のR22でのサイクルに比べ水分の吸湿性が高くなります。水分混入による問題点として下記の項目が考えられます。

(これらを防止するためにサイトグラスによる水分管理の徹底をお願いします。)

●膨張弁の閉塞 ●冷凍機油の酸性劣化 ●水和物生成

(1) 試運転時におけるご注意

サイクル内の微量水分量を管理する目的から、R404A対応冷凍機には従来のR22対応機と比較して水分検知感度の高い(約7倍)インジケータ部をもつサイトグラスを採用しています。このため、サイクル内の真空引き後冷媒封入を実施しただけでは、インジケータ部の表示色が緑色に変化せず、冷凍機を運転して緑色に変化するまで約5時間を要します。したがって、試運転直後ではサイトグラスのインジケータ部の色は黄色のままになっていることがありますので、注意してください。

(2) 施工業者の方へのお願い

試運転直後はインジケータ部表示色では、適正に施工されているかどうかは判断できません。

試運転より24時間以降(お客様への引き渡し時など)に再度インジケータ部の表示色について確認をしてください。

13 冷媒種類・冷媒充てん量・GWP 値(地球温暖化係数)の表示

本製品はフロン排出抑制法の第一種特定製品です。

- フロン類をみだりに大気中に放出することは禁じられています。
- この製品を廃棄・整備する場合には、フロン類の回収が必要です。
- この製品には GWP 値(地球温暖化係数)3920 のフロン類が充てんされます。

工場出荷時は冷媒(フロン類)は封入されていません。現地冷媒充てん作業完了後、製品本体に貼り付けてあります「表示ラベル」に以下の通り記入してください。

フロン排出抑制法 第一種特定製品				
(1) フロン類をみだりに大気中に放出することは禁じられています。 (2) この製品を廃棄・整備する場合には、フロン類の回収が必要です。 (3) フロン類の種類・数量・GWP 値(地球温暖化係数)は下表になります。				
			数 量 (kg)	
種 類	冷媒番号	GWP 値	出 荷 時	設 置 時
HFC	R404A	3920	—	
冷媒を充てんした事業者名				
※冷媒充てん量は上記、数量(kg)「設置時」に記入してください。				
			17G57759XA	

設置時の冷媒
充てん量を記入

冷媒を充てんした
事業者名を記入

- 上図のとおり、製品に貼り付けてある「表示ラベル」の各項目を記入してください。
- 「表示ラベル」への記載は耐候性を考慮し、文字が容易に消滅しない方法で記入してください。
- 「表示ラベル」に油性インクなどで記入した場合は、定期的に文字が消えていないかチェックし、必要に応じて、上書き修正などを実施してください。このため、「表示ラベル」の記入内容を別に控えておくことを推奨します。
- フロン類を充てんした事業者を明確にするため、事業者名を「表示ラベル」に記載してください。

留意事項

機器の修理・運転・調整などにより、冷媒を回収・再充てんを行い表示内容に変更が生じたときは、冷媒充てん量を再記載してください。

14 「フロン排出抑制法」に基づく冷凍空調機器の点検について

- (1) 冷媒フロン類を適切に管理していただくために、すべての機器においてお客様ご自身による簡易点検が義務づけられています。さらに管理する機器の圧縮機定格出力によっては有資格者による定期点検（有償）も義務づけられています。各製品の圧縮機定格出力（搭載圧縮機の合計）を機器本体の仕様銘板または、本書「6. 製品仕様」に記載していますので、ご確認ください。

	対象機器			点検頻度	点検内容
簡易点検	すべての機器			3 ヶ月に1回以上	＜お客様（＝所有者様）にて実施＞ 目視確認による、機器の異音・異常振動、外観の損傷・腐食・錆び・油にじみ、熱交換器の霜付、他 詳細は一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会のホームページをご参照ください。 http://www.jarac.or.jp/
定期点検	空調機器	圧縮機 定格出力	50kW 以上	1 年に1回以上	＜有資格者が実施＞ ①目視確認法 ②間接法：機器の運転状況記録などから判断 ③直接法：発泡液による確認 注）蛍光剤使用による確認は、機器に不具合を生じる可能性があるため、当社は使用を了承していません。
	冷凍・ 冷蔵機器	圧縮機 定格出力	7.5kW 以上 50kW 未満	3 年に1回以上	
			7.5kW 以上	1 年に1回以上	

(2) 冷媒漏えい点検・整備記録簿（例）

本書ならびに「冷媒漏えい点検・整備記録簿」をお客様にお渡しし、保管をご依頼してください。

- 冷凍機を所有するお客様には、製品性能の維持、また、冷媒フロン類を適切に管理するため、「フロン排出抑制法」に基づき、冷媒漏えいに関する簡易点検・定期点検を実施いただく必要があります。その案内を本書に記載しているため、必ずお客様にお渡しください。
- 「フロン排出抑制法」に基づき 1) 気密試験の結果、2) 追加充てんを含む全冷媒量、3) 漏えい検査の結果を、「冷媒漏えい点検・整備記録簿」に記載したうえで、お客様に必ずお渡しください。
- 製品を設置した時から廃棄するまでの点検・修理・運転・調整などの履歴を「冷媒漏えい点検・整備記録簿」に記載する必要がある旨を説明した上で、お客様にお渡しください。

この記録簿は、「フロン排出抑制法」によって義務付けられた機器の履歴の記録・保存に対応した用紙です。

合計排出量＝合計充てん量－合計回収量

冷媒漏えい点検・整備記録簿										2011 年 11 月 11 日 ～ 2018 年 4 月 3 日										管理番号		N-6GMT-8YXA		補足事項																																															
氏名・名称		(株)環境食品										設備製造者		○○○○冷凍機(株)																																																									
住所		〒123-4567 ○○県○○市○○3-4-5										系統名		A-1										設置年月日		西暦 2011 年 11 月 11 日																																													
施設名称		スーパー環境 ○○店										TEL		01-234-5678										使用機器		分類 コンデンシングユニット(シールド)冷凍機										型式		AS023D																																	
住所		〒321-9876 ○○県○○市○○9-87										TEL		01-222-3333										製番		ED024-2007										用途		冷凍・冷蔵用																																	
運転管理責任者		環境 太郎										TEL		01-222-3333										圧縮機の電動機定格出力(kW)		8.5																																													
冷媒漏えい点検		〒222-0001 ○○県○○市○○12-32										TEL		023-444-5555										冷媒量(kg)		合計充てん量										75.00										合計回収量		61.00										合計排出量		CO2 ¹⁾										29.260	
ABC設備機		〒233-0011 ○○県○○市○○2321										TEL		024-666-2221										使用冷媒		R404A										初期総充てん量(kg)		25.00																																	
点検や修理、充てん・回収を実施した業者名、住所、電話番号																																																																							
主要冷媒のGWP値		R11 4750 R12 10900 R32 675 R134a 1430 R22 1810 R123 77 R245fa 1030 R502 4660 R404A 3920 R407A 2110 R407C 1770 R410A 2090 R410B 2230 R152a 124 R142b																																																																					
作業年月日		点検・整備区分		充てん量(kg)		回収量(kg)		回収量(kg)		点検内容		点検結果		漏えい・故障の原因		漏えい・故障箇所		修理の内容		点検・修理・回収・充てん業者名		技術者氏名		技術者No.		修理困難理由		修理予定日																																											
出荷時初期充てん量				20.00																																																																			
2014/11/11 設置時追加充てん量				5.00																																																																			
2014/11/11 設置時点検										システム漏えい試験(気密試験)		なし								冷凍空調設備(株)		佐藤太郎		1-11-1-0001000																																															
2015/7/10 呼出点検										直接法		あり		振動・共振		フレア継手		その他(未実施)		冷凍空調設備(株)		佐藤太郎		1-11-1-0001000																																															
2015/7/11 漏えい修理				25.00		19.50		19.50		直接法		なし						増し締め		冷凍空調設備(株)		佐藤太郎		1-11-1-0001000																																															
2015/11/1 定期点検										間接法		なし								冷凍空調設備(株)		佐藤太郎		1-11-1-0001000																																															
2016/10/25 定期点検										間接法		あり		経年腐食		ねじ部		部品交換 その他(ネジ)		冷凍空調設備(株)		田中次郎		1-11-1-0001000																																															
2016/10/26 漏えい修理				25.00		21.00		21.00		直接法		あり		経年腐食		ねじ部		部品交換 その他(ネジ)		冷凍空調設備(株)		田中次郎		1-11-1-0001000																																															
2017/3/14 呼出点検								20.50		直接法		あり		経年腐食		ねじ部		部品交換 その他(ネジ)		冷凍空調設備(株)		田中次郎		1-11-1-0001000																																															
2017/3/15 整備(修理)後点検				25.00						システム漏えい試験(気密試験)		なし								冷凍空調設備(株)		田中次郎		1-11-1-0001000																																															
2017/10/20 定期点検										間接法		なし								ABC設備機		中村三郎		1-14-1-01																																															
2018/4/3 譲渡																																																																							
計				75.00		40.50		61.00																																																															

備考 1. 合計排出量：合計排出量(kg)＝合計充てん量(kg)－合計回収量(kg) ※合計回収量、合計充てん量は、期間中に回収、補充した冷媒の合計値を入れます。

2. CO2¹⁾の算出方法：CO2¹⁾＝冷媒量の合計排出量(kg)×GWP値/1000

(注) 冷媒漏えい点検・整備記録簿については、一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会ガイドラインJRC GL-01 による。

14. 引き渡し時の指導

工事をされた方へ

日常管理される方へお引き渡しの際には以下の項目について説明してください。

- 1ページの「2. 安全のため必ずお守りください」について、注意事項を十分に説明し、指導してください。
- 冷媒封入量や冷凍機制御基板のカットイン値・カットアウト値・停止圧力値について説明し、製品貼り付けの銘板に値を記入しておいてください。
- 試運転におけるチェックリストを作成して引き渡し、日常の運転管理の要領を説明してください。
- 定期的な保守の仕方について下記の「1 保守・点検」沿って説明してください。
- 保護装置が作動した場合や、万一、故障した場合の対応方法を次ページ「2 保護装置が作動した場合の処置」に沿って説明し、連絡先を明確にしておいてください。
- 専門者によるアフターサービス(有償)の必要性を説明し、保守契約(有償)を推奨してください。

15. 保守点検のお願い

1 保守・点検

日常管理される方へ

- 本項の保守ができない場合には専門者によるアフターサービス(有償)を受けてください。
 - 冷凍機を最良の状態で使用していただくために、下表に示す点検項目を定期的にチェックし、故障を未然に防止してください。
 - 特に油の劣化・汚れは圧縮機の寿命に大きな影響を与えますので、汚れがひどくなった時には交換してください。
(またはお買い上げの店または資格のある専門業者に交換を依頼してください。)
- 冷凍機油は各製品指定のものを使用し、同時にドライヤーも交換することを推奨します。また、交換時期の目安は右表のとおりです。

1回目	試運転開始後 1日
2回目以降	以後1年ごと

2回目以降は1年ごとに点検をし、油が茶色に変色しているときには交換を依頼してください。また、特に油污れおよび変色が激しいときにはドライヤーも交換を依頼してください。

- 点検時サービスカバーを取り外す場合には、すべての電源を必ず切った状態で点検をしてください。
- 本冷凍機の凝縮器用フィンには表面加工を施してありますが、この耐食性を長く維持するため日常定期的(一般的に1回/2年程度)に洗浄し、更にアクリル系クリア塗装を塗布するのが効果的です。

点 検 項 目		対 処 方 法
凝縮器	フィンの目づまり	フィンの付着物洗浄
	ファンの回転	ファンの作動
	冷却空気の流れ	ショートサーキットを防止するレイアウトの採用
	周囲温度	-20℃以上・40℃以下の周囲温度を確保
圧縮機	冷凍機油	冷凍機油の汚れ・封入量
	運転中の異常振動異常音	膨張弁・冷媒封入量などの見直し(液バックチェック)
膨張弁	過熱度異常	再調整
	オリフィスの目づまり	サイクル内のごみ・水分の除去
	感温筒	取付位置の変更
配管	吸入ストレーナーの目づまり	ストレーナーの清掃・交換
	吸入配管	過熱防止用の保冷実施
	ガス漏れ	漏れ箇所の修正
	空気の混入	飽和温度をチェックし、冷媒再封入
	各バルブの開度	全開の位置に修正
	ドライヤーの目づまり	ドライヤーの交換
他機器	庫内サーモスタットの設定	適正值に合わせてインチング防止運転
	低圧圧力設定	適正值に合わせてインチング防止運転
	高圧遮断装置	交換
	電気箱内のごみ・ほこり	電気部品(制御基板・端子台・スイッチなど)のごみ・ほこりの除去

2 保護装置が作動した場合の処置

日常運転管理される方へ

- 保護装置が作動することにより警報表示灯が点灯し、冷凍機が停止した場合は、お買い上げの店に連絡してください。その際、58ページの「22. 運転データ記入シート」を利用して、①製品の形式 ②アラームコード内容 ③故障の状況 を知らせてください。

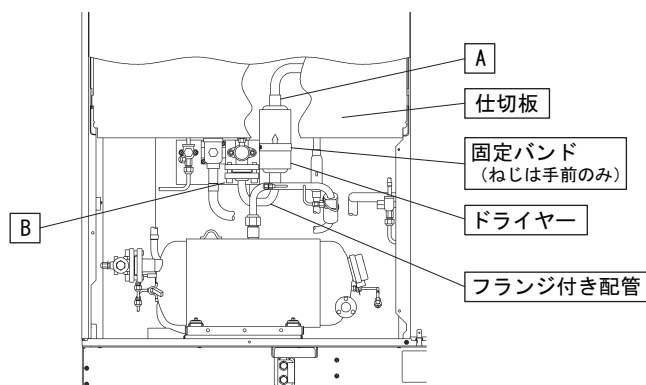
サービスマンテナンスをされる方へ

- 保護装置が作動することにより異常表示灯が点灯し、冷凍機が停止した連絡を受けた場合は、適正な運転範囲内で使用されているのか、かつ冷凍機の容量と負荷容量が適正な組み合わせであるのかを再確認してください。主な項目は次ページの表を参考にしてください。
 - 万一、何らかの原因により、冷凍機および冷媒回路部品が故障した場合は、故障再発防止のため次の点に注意してください。
 - 同じ故障を繰り返さないように故障診断を確実に実施し、故障箇所と故障原因を必ずつきとめてください。
 - 配管溶接部からのガス漏れを修理する場合は冷媒を必ず回収し、窒素ガスを通しながら溶接をしてください。
 - 圧縮機を交換する場合、圧縮機の吸入配管・吐出配管・液インジェクション配管は、元の配管形状にしてください。配管形状が変わると振動により配管亀裂が生じる可能性がありますので注意してください。また、圧縮機の配線(R・S・T)は誤らないようにしてください。誤ると逆相になります。
 - 部品(圧縮機含む)故障の場合は冷凍機全体を交換するのではなく、不良部品のみ交換してください。
 - 冷凍機を廃棄する場合は必ず冷媒を回収してから廃棄してください。
- 故障原因が不明の場合は、冷凍機の形式・製造番号・故障状況を調査うえ、担当サービス会社へご連絡ください。

保護装置作動値

名 称	記 号	作動値
高圧遮断装置(圧縮機用)	63H ₁ ~63H ₃	作動値／解除値=3.0／2.3MPa(手動復帰)
電流センサー(圧縮機用)	CT ₁ ~CT ₃	50A(6.0kW圧縮機用)
		60A(7.4kW圧縮機用)
吐出ガス過熱防止用サーミスター	THM ₁ ~THM ₃	作動値／解除値=110／75℃(自動復帰)
インターナルサーモスタット (凝縮器用電動機に内蔵)	49FC ₁ ~49FC ₃	作動値／解除値=135／65℃(自動復帰)
配線用遮断器(動力回路用)	FFB ₁ ~FFB ₃	50A(6.0kW圧縮機用)
		60A(7.4kW圧縮機用)
ヒューズ(操作回路用)	EF _{R1} ・EF _{S1} ・EF ₁ ・EF ₂	5A
ヒューズ(凝縮器用電動機用)	EF ₃ ~EF ₈	10A
高圧遮断装置(ファン全速用)	63F	作動値／解除値=2.54／2.25MPa

3 ドライヤーの交換要領 (HCS1951AM・HCS2201AMの場合)



〈交換手順〉

- 仕切板を外します。
- ドライヤー上部のろう付けAを外します。
- フランジボルトBと固定バンドを外します。
- フランジ付き配管が付いた状態でドライヤーを冷凍機外に出します。
- 冷凍機外でドライヤーを交換し、逆の手順で取り付けます。

●保護装置・保護制御作動時の主な調整および処置方法

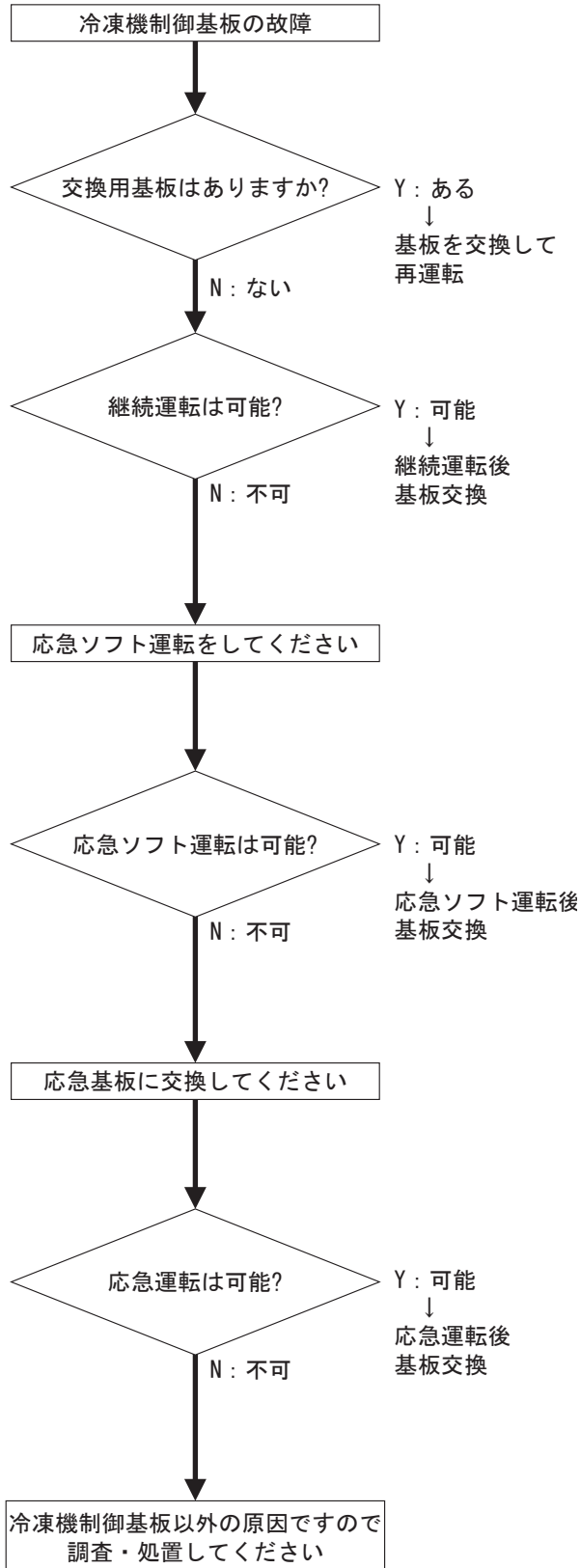
警報 ランプ	データ	作動保護	停止機器	原因	調査内容	処置・対策
点 灯 (警 報 出 力)	05	電源逆相接続	冷凍機本体	逆相	「2」逆相運転防止について」(38ページ)の項を参照し、接続変更	
		電源欠相		欠相	三相間の電圧測定	正規接続
	21	高圧圧力 センサー異常	冷凍機本体	高圧圧力センサーが断線ま たは短絡した状態を検出	高圧圧力センサーの不良 コネクタの外れまたは短絡	交換
	29	低圧圧力 センサー異常	冷凍機本体	低圧圧力センサーが断線ま たは短絡した状態を検出	低圧圧力センサーの不良 コネクタの外れまたは短絡	交換
	31	機種設定、 馬力設定異常	冷凍器本体	ディップスイッチの誤設定	ディップスイッチ (DSW1・DSW2) の設定確認	正規設定
	102 (1号機) 202 (2号機) 302 (3号機)	高圧遮断装置 (63H ₁ ~ ₃)	保護装置に 対応した 圧縮機	凝縮器を通る空気の量が少 ない	凝縮器に多量のほこり付着	洗浄・除去
				送風機の回転数が低い	凝縮器の空気吸込口または空気吹出口を ふさいでいる	除去
					ファンスピードコントローラー故障	プリント基板上的のコネク ターにて応急運転(全速) 部品交換
					液温サーミスター不良	
					ファン制御用高圧遮断装置の不良	
				過負荷状態にある	凝縮器の吸込空気温度が高い	熱源・ショートサーキットの除去
					吸入ガス圧力 (Ps) が高い	規定内に調整
				高圧側冷媒配管のつまり	起動バイパス用逆止弁の不良	交換
	107 (1号機) 207 (2号機) 307 (3号機)	吐出ガス 過熱度不足	保護装置に 対応した 圧縮機	リキッドバック運転	吸入ガス過熱度 (TsSH) が少ない	規定内に調整
				液インジェクション回路の 不良	インジェクション用電磁弁不良	交換
	123 (1号機) 223 (2号機) 323 (3号機)	吐出ガス温度サー ミスター異常	保護装置に 対応した 圧縮機	吐出ガス温度サーミス ターが断線または短絡し た状態を検出	吐出ガス温度サーミスターの不良 コネクタの外れまたは短絡	交換
	139 (1号機) 239 (2号機) 339 (3号機)	圧縮機 電流異常	保護装置に 対応した 圧縮機	電流センサーが断線また は短絡した状態を検出	電流センサーの不良 コネクタの外れまたは短絡	交換
				起動負荷が重い	起動バイパス部品 (電磁弁・電気部品) の チェック	部品の交換
				圧縮機 軸受不良 の故障 電動機の絶縁不良	油量・リキッドバック 絶縁抵抗測定	油の追加または膨張弁調整 調査交換
—	P02	吐出ガス 圧力過昇防止	運転容量を1ラン ク下に容量ダウ ン(20分間)		■「102・202・302高圧遮断装置」の内容に準じる ■運転は継続する	
—	P04	電源電圧 低下制御	全圧縮機 (リトライ運転)	電源電圧の低下	電源電圧の調査 配線系統・配線容量の調査	正規の状態にする 配線系統・配線容量の見直し
—	P08	オイルバック 運転	設定周期毎に2分 間全数運転をする		—	—
—	P39	過電流 防止制御	運転容量を1ラン ク下に容量ダウ ン(20分間)		■「102・202・302高圧遮断装置」、「139・239・339圧縮機電流異常」、 「P04電源電圧低下制御」の内容に準じる ■運転は継続する	
—	P46 (1号機) P56 (2号機) P66 (3号機)	吐出ガス温度過熱	保護装置に 対応した 圧縮機 (リトライ運転)	冷媒不足	サイトグラスでのフラッシュの有無	冷媒の追加封入
				吸入ガス温度が高い	起動バイパス電磁弁の漏れ	電磁弁の交換
					膨張弁の過熱度	再調整
					油の過封入 (油分離器よりの戻りが多い)	油封入量点検
					断熱材のはがれ	補修
				液インジェクション回路の 不良	冷媒封入量不足	冷媒の追加封入
					インジェクション用ストレーナーつまり	清掃・交換
					インジェクション用キャピラリつまり	清掃・交換
—	P47 (1号機) P57 (2号機) P67 (3号機)	圧縮機 過電流防止	設定電流に上昇 した圧縮機を 一旦停止する (リトライ運転)		インジェクション用電磁弁不良	交換
					インジェクション用サーミスター接触不 良または不良	取り付け調整または交換
—	—	ブレーカーFFB ₁ ~ FFB ₃	冷凍機本体	過電流	動力回路の過電流または短絡	調査
—	—	ヒューズEF _{R1} ・EF _{S1}	冷凍機本体	過電流	操作回路用ヒューズの溶断	調査・交換
—	—	ヒューズEF ₁ ・EF ₂	ファン モーター	過電流	操作回路用ヒューズの溶断	調査・交換
—	—	ヒューズEF ₃ ~EF ₈	ファン モーター	過電流	凝縮器用電動機用ヒューズの溶断	調査・交換
—	—	インターナルモスタット49FC ₁ ~ 49FC ₃	ファン モーター	ファンロック	ファンへの異物の混入 ファンがシユラウドに当たる	除去 ファンの位置調整

16. 応急運転方法

万一、冷凍機制御基板およびセンサー類が故障した場合は、冷凍機制御基板のディップスイッチの操作により応急運転をすることができます。

1 冷凍機制御基板故障時の応急運転方法

冷凍機制御基板が故障した場合は、以下の手順で応急運転をしてください。



＜処置の前に＞

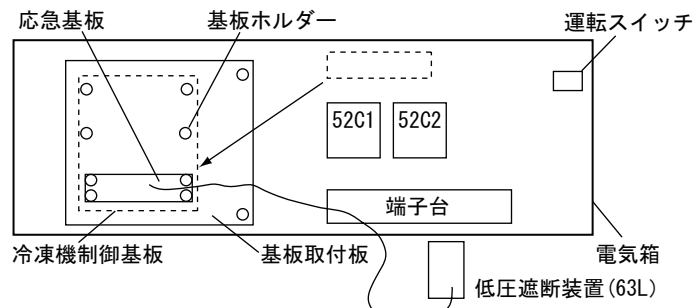
冷凍機制御基板以外が原因であることも考えられますので、基板用トランス・圧力センサー・コネクター接続・ディップスイッチ設定およびヒューズなどを点検してください。

＜応急ソフト運転とは？＞

応急ソフトによる簡易的な応急運転であり、低圧遮断装置での全圧縮機ON/OFF運転になります。ただし、制御ソフトが不動作の場合は運転できません。

＜応急基板運転とは？＞

各機器を強制運転させるためのパターン回路基板です。直結回路が構成され、低圧遮断装置での全圧縮機ON/OFF運転が可能です。



2 応急運転方法

- (1) 電気箱右上の[運転/停止]スイッチを「停止」にします。
- (2) DSW3-8をONにします。(応急運転設定)
- (3) 端子台の⑫-⑬の短絡線を外します。

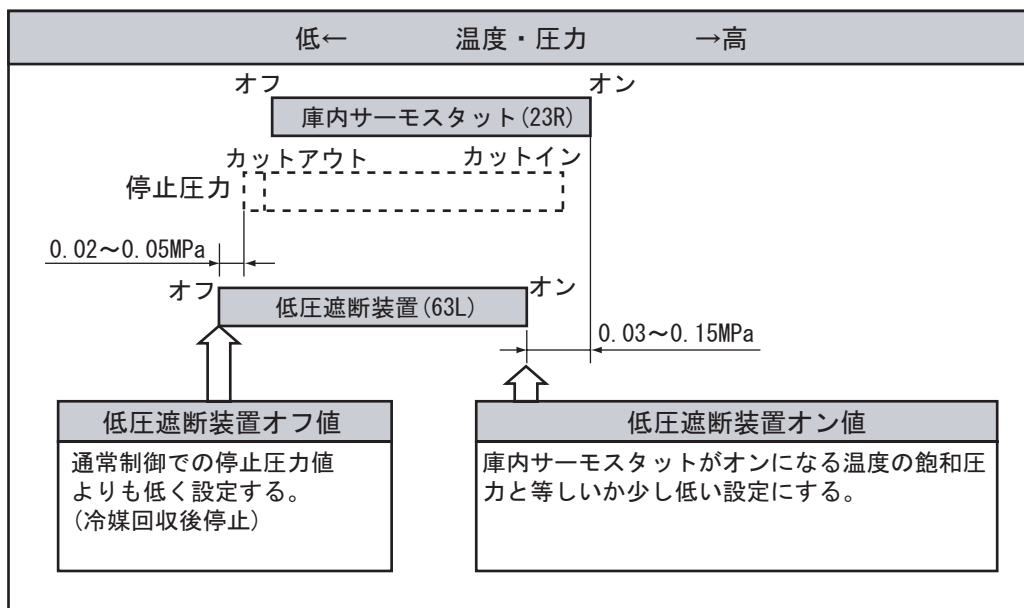
応急運転時は、応急用低圧遮断装置 (63L) のON-OFFにより運転しますので、必要に応じて設定値を変更してください。

低圧遮断装置

OFF値：通常制御での停止圧力値よりも低く〔0.02～0.05MPa程度〕設定

ON 値：庫内温度サーモスタットのON温度の飽和圧力値よりも少し低く〔0.03～0.15MPa程度〕設定

設定値について



設定値例

用 途	庫内設定 範 囲	室内温度 標準設定 (サーモON値)	低圧遮断装置 (63L) 設定値	
			OFF値	ON値
青果日配	2～15℃	5～10℃	0.09MPa	0.45MPa
精肉鮮魚	－2～2℃	0℃	0.00MPa	0.38MPa
冷凍食品	－20～－18℃	－18℃	0.00MPa	0.12MPa
出荷時設定			0.00MPa	0.058MPa

- (4) [運転/停止]スイッチを「運転」にすると応急運転を開始します。(セグメントに「**ou**」が点灯)

留意事項

1. 応急運転時は容量制御はしません。圧縮機運転台数を制限したい場合は、停止させたい圧縮機をディップスイッチにより強制停止設定してください。(強制停止設定は30ページ参照)
2. 基板の故障個所によっては応急ソフト運転ができず、応急基板への交換が必要になります。

3 応急運転時の制御

(1) 圧縮機運転制御

- 低圧遮断装置がONしたらすべての圧縮機を運転します。ただし、2秒ずつ遅延起動し、大電流が流れるのを防止します。
- 低圧遮断装置がOFFしたらすべての圧縮機を停止します。

(2) 液インジェクション制御

- 1段目電磁弁：圧縮機が運転してから2秒後にONします。
- 2段目電磁弁：吐出ガス温度 $\geq 90^{\circ}\text{C}$ になったらONします。
吐出ガス温度 $< 60^{\circ}\text{C}$ になったらOFFします。

(3) エラーコード表示

応急運転中に保護装置が作動した場合は下表のエラーコードがセグメントに表示されます。

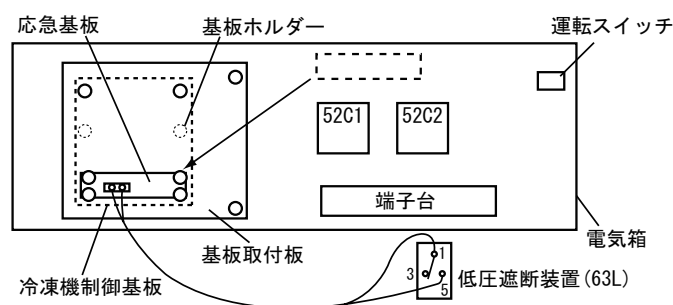
データ	理 由	停 止 原 因
02	吐出ガス圧力過昇	いずれかの高圧遮断装置 (63H _{1~3}) が作動
05	逆相・欠相	電源の逆相・欠相
08	吐出ガス温度過熱	■ いずれかの圧縮機の吐出ガス温度が 110°C 以上になる ■ いずれかの吐出ガス温度サーミスターが断線または短絡
31	機種設定・馬力設定異常	DSW1・DSW2の誤設定
39	圧縮機電流異常	■ いずれかの圧縮機の運転電流が作動値以上になる ■ 電流センサーの断線または短絡

(注1) 保護装置作動時の処置方法については50ページを参照してください。

(注2) 保護装置作動時はすべての圧縮機が停止します。

4 応急基板による応急運転

(1) 応急運転方法でも運転できない場合は、応急基板による応急運転をしてください。



〈応急基板での運転動作〉

容量制御	: 低圧遮断装置による全圧縮機ON/OFF
起動バイパス	: 圧縮機停止時に電磁弁ON
液インジェクション	: 圧縮機運転時に全電磁弁ON
ファン制御	: 通常のファン回転数制御
保護装置	: 高圧スイッチ・動力ヒューズ・ ファンモーター・インターナルサーモ
警報表示出力	: 停止のみで表示・出力しません

〈応急基板による応急運転手順〉

- すべての電源を切り、運転スイッチを「停止」にします。
- 制御基板への各配線コネクタを抜いて制御基板を取り外します。
- 基板取付板のねじを外して手前に開きます。
- 基板ホルダーの中段2個を1段下側に差し換えます。
- 電気箱上部に付属の応急基板を外して基板取付板を取り付けます。
- 応急基板の各コネクタ記号の配線を再接続します。
(PCN10は26馬力・30馬力のみ)
- 余った配線(トランス・センサーなど)は、接触およびショートしないようにまとめておきます。
- 応急基板からの配線を起動バイパス制御用として低圧遮断装置 (63L) の①⑤端子に接続します。
- 電気箱端子台 (12) - (13) 間の短絡線を外します。低圧遮断装置 (63L) 接続の配線は外さないでください。
- クーリングシステムの場合は、端子台 (4) 下側の現地配線を端子台 (7) 下側へ接続変更します。
- 低圧遮断装置設定をします。(前ページ参照)
- 電源を入れ、運転スイッチを「運転」にします。
- 各圧縮機の吐出ガス温度を測定し、過熱度が 15K 以下の場合、液インジェクション用阻止弁を少し閉じて流量を調整してください。

17. 移設および廃棄・整備について

- 転居などで冷凍機を移動再設置する場合は専門の技術が必要ですので、お買い上げの店またはメーカー指定のお客様ご相談窓口にご相談ください。
- 冷凍機を廃棄される場合は、冷媒の回収などが必要ですのでお買い上げの店またはメーカー指定のお客様ご相談窓口にご相談ください。
- この冷凍機はフロン排出抑制法の第一種特定製品です。
 - (1) フロン類をみだりに大気中に放出することは禁じられています。
 - (2) この製品を廃棄・整備する場合には、フロン類の回収が必要です。
 - (3) この製品にはGWP値(地球温暖化係数)3920のフロン類が封入されています。フロンの種類・数量は製品に貼り付けの「表示ラベル」に記載されています。
 - (4) 廃棄・整備するときは、都道府県に登録された第一種フロン類充てん回収業者にフロン類の回収を依頼してください。このときフロン類の回収処理費用を機器廃棄者に負担いただくことになっています。
- 冷媒回収作業について
 - 安全のため作業する前は必ず電源を切ってください。
 - 冷媒を回収する場合は18ページ「2 真空引き」に記載のチェックジョイント・液出口阻止弁より実施してください。
 - 冷媒回収機による回収につきましては、冷媒回収装置の取扱説明書の指示に従ってください。

18. 警報システムの設置について

冷凍設備が長時間停止すると物損の増大につながりますので、適切な処置ができるように警報システムの設置を計画時点で配慮してください。

特に冷凍食品を貯蔵する設備においては「冷凍食品自主的取扱基準」により「しばしば温度チェックをしなければならない。」と規定されています。警報装置を設置しない場合は下表を目安に必ず温度チェックをして、貯蔵物の解凍事故などへの拡大につながらないように配慮してください。

なお、冷蔵庫用を使用される場合は、冷蔵庫内で作業中に万一、扉が閉められた時の安全のため、庫内に非常警報発信装置を取り付けてください。

留意事項

警報システムの電源は冷凍機の電源・ブレーカーとは切り離してください。
(もし、冷凍機のブレーカーの二次側から取っている場合では、冷凍機のブレーカーが遮断すると警報が出なくなります。)

温度チェックの目安

用 途	温度管理インターバル
冷凍食品	30分～1時間
加工食品・精肉・鮮魚	1.5時間～2時間
青果	3時間～4時間
その他工業用	使用用途により適宜

温度管理表の例

ケースNo. _____ 売場 _____ 除霜設定 _____

日付	時間	温 度	点検者	備 考

19. 冷凍機の保証条件

(1) 無償保証期間および範囲

無償保証期間は冷凍機をお引き渡し後から1年間としますが、無償保証の範囲は故障した当該部品または当社が交換を認めた圧縮機とし、代品を支給します。ただし、下記による故障については、保証期間中であっても有償になります。

(2) 保証できない範囲

①機種選定や冷凍装置設計に不具合がある場合

取扱説明書に記載した指示事項および注意事項を遵守しないで施工したり、冷却負荷に対し明らかに過大過小の能力を持つ冷凍機を選定し、故障に至ったと当社が判断する場合。

(例：膨張弁の選定ミス・取り付けミス、液ライン中に電磁弁を取り付けていない場合など)

②当社指定の下記品以外を使用した場合

- 冷媒「R404A」
- 冷凍機油「ダフニーハーメチックオイル FVC32D」

③据付工事に不具合がある場合

- 据付工事での取扱不良のため損傷または破損した場合
- 据付配管工事中にサイクル内に異物が入ったと判断される場合
- 据付配線工事の電気配線不良と判断される場合
- 当社関係者が工事上の不備を指摘したにもかかわらず改善されなかった場合
- 各種法規に違反する工事により生じた事故
- 振動が大きく、または運転音が大きいのを承知で運転した場合
- 軟弱な基礎または軟弱な台枠が原因で起こした場合

④当社の製品を据え付けにあたって現地改造、付帯工事・移設したことにより生じた事故、または当社製品付属の保護機器を使用せずに事故になった場合

⑤自動車・鉄道・船舶など移動式のものに搭載し発生した事故

⑥運転環境および保守点検に不備があったことによる事故の場合

- 油(機械油を含む)・塩分(海岸地帯など)・硫化ガス(温泉地など)などの腐食性ガスの環境に据え付けたことによる事故
- 据え付け場所に起因する事故(風量不足・水圧・化学薬品などの特殊環境条件)
- 調整ミスによる事故(膨張弁の過熱度および圧力スイッチの低圧側設定)
- ショートサイクル(運転一停止それぞれ5分以下)運転による事故
- メンテナンス不備(凝縮器フィンの目づまり、汚れの点検・掃除、冷凍機油の汚れ点検・冷凍機油の交換・ガス漏れに気付かなかった場合など)
- 修理作業ミス(部品違い・欠品・取り付け不良)
- 冷媒過充てん・冷媒不足・冷凍機油不足に起因する事故(起動不良・電動機冷却不良・潤滑不良)
- 除霜不良による事故
- 異常電圧・異常電磁波・生物類の侵入などの外的要因による事故
- サイクル内に空気および水分を吸い込んだと判断される場合

⑦本製品に指定された蒸発温度・使用外気温度・使用電圧の範囲を守らなかったことによる事故の場合

⑧火災・地震・風水害・落雷・異常気象、その他の天災地変や煤煙・降灰・酸性雨などの外的要因による事故

⑨国外で使用了場合

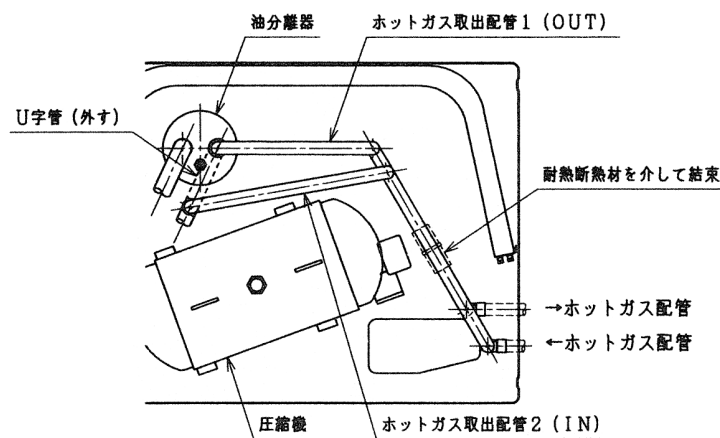
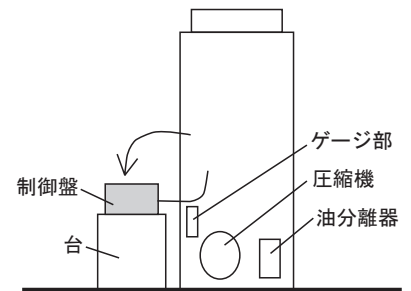
⑩その他、冷凍機据え付け・運転・調整・保守上常識となっている内容を逸脱した工事・使用方法での事故は一切保証できません。また、冷凍機事故に起因した冷却物や営業補償などの二次補償はいたしません。したがって、二次災害については警報システム設置または当社代理店などと相談のうえ、事前に損害保険を掛けるなどで対処してください。

20. ホットガス配管取り出し要領

ホットガス配管取出要領

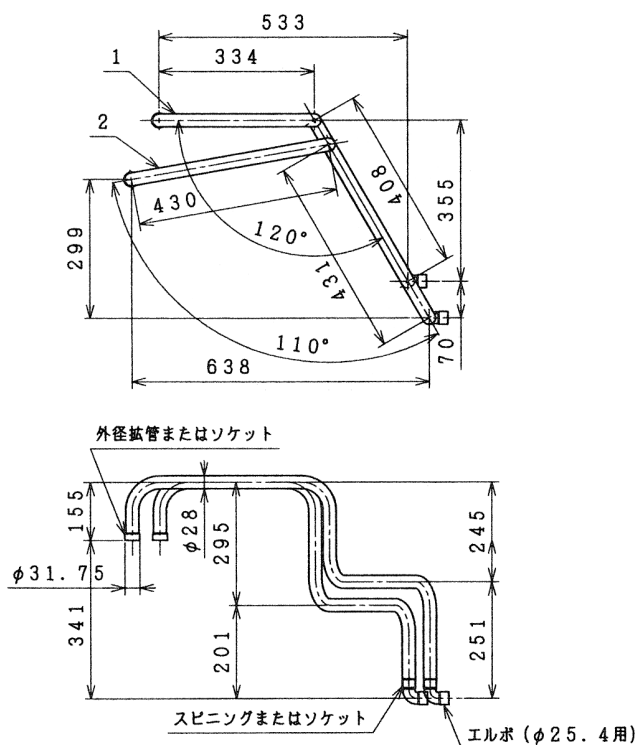
吐出ガス配管の途中からホットガスを取り出す場合は、下記の手順で施工してください。

- 右側の前面カバーと制御盤フタを取り外してください。
- 現地側配線が接続してある場合は一旦取り外してください。
- ゲージ板上部のねじ（3カ所）と制御盤上部のねじ（2カ所）を外してください。
- 制御盤を取り外しておく台（高さ 75cm 程度）を準備してください。
- ゲージ部は残したまま制御盤を取り外して台に置きます。〈右図〉
- 油分离器出口側上部にある U 字管（ろう付け）を取り外してください。
- ホットガス取出配管を製作（下図参照）し、ろう付け接続してください。
- 本体右側面のノックアウト穴（上長穴）からホットガス配管施工をしてください。（接続配管サイズ：16 馬力・20 馬力機＝ $\phi 25.4\text{mm}$ 、30 馬力機＝ $\phi 38.1\text{mm}$ ）

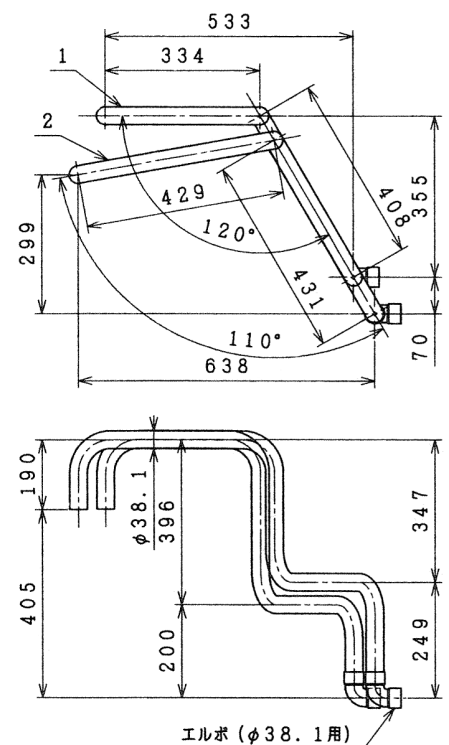


〈16馬力・20馬力機施工例〉

（単位:mm）



〈16馬力・20馬力機用ホットガス配管〉



〈26馬力・30馬力機用ホットガス配管〉

21. 据付・試運転時チェックリスト

据付・電気工事 点検チェックリスト

納入先：_____ 点検日：_____ 点検者：_____

本体形式：_____ 本体製番：_____ 製造年月：_____

判定 レ：問題なし 改善要：×

区分	点検チェック項目				判定	
据付	アンカーボルトによる固定など転倒防止処置は施されていますか					
	凝縮器吸い込み面の必要スペースは確保されていますか			300mm 以上 (基本設置)		
	サービススペースは確保されていますか			500mm 以上 (基本設置)		
	低圧機器（負荷側）との高低差は問題ありませんか	低圧機器が上の場合		5m 以内		
		低圧機器が下の場合		20m 以内		
	低圧機器（負荷側）との配管長は問題ありませんか			100m 以内		
電気・配線	漏電遮断器（ELB）が取り付けられていますか					
	漏電遮断器（ELB）の容量は適切ですか	HCS1201AM	定格電流	100A		
			定格感度電流	100mA(動作時間0.1秒以内)		
		HCS1501AM	定格電流	125A		
			定格感度電流	200mA 以下（動作時間0.1秒以内）		
		HCS1951AM	定格電流	150A		
			定格感度電流	200mA 以下（動作時間0.1秒以内）		
		HCS2201AM	定格電流	175A		
			定格感度電流	200mA 以下（動作時間0.1秒以内）		
	アース線は取り付けられていますか					
	端子ねじのゆるみはありませんか					
	動力部（200V 回路）と接地間の絶縁チェック				1M Ω 以上	
配線容量は適切ですか						
逆相・欠相になっていませんか						
電源電圧は 200V ± 10%内ですか【R-S/S-T/T-R= / / V】						
電源の相間不平衡は 2%以内ですか						
配管	サイクル内にある阻止弁やバルブなどはすべて開いていますか					
	気密試験で漏れ箇所チェック。漏れはありませんか					
	配管断熱が施されていますか					
	サイクル内の真空引きは充分にされていますか					
冷媒	冷媒の種類および封入量は何 kg ですか【冷媒：R404A】【封入量； kg】					
	冷媒漏れはありませんか					
	フロン排出抑制法第一種特定製品「表示ラベル」「冷媒漏えい点検・整備記録簿」に冷媒充てん量を記載しましたか					

試運転時 点検チェックリスト

判定 レ：問題なし 改善要：×

区分	点検チェック項目			判定		
試運転	圧縮機やファンモーターに異常音および異常振動（びびりなど）はありませんか					
	液出口にフラッシュガスの発生なくモイスチャーインジケーターが DRY 状態（緑）ですか					
	冷媒の過封入はありませんか（冷媒回収時に吐出ガス圧力（Pd）が上昇しないか）					
	運転中油面は上限以上ですか					
	油面にアンバランスはありませんか					
	油面計を確認し冷凍機油の著しい汚れはありませんか					
	冷却器（負荷）用途に合った圧力設定（RSW）になっていますか					
	冷却器（負荷側）の冷却性能は問題ありませんか（サーモオフすること）					
	圧縮機の起動・発停頻度は問題ないですか（6 回 / 時間以内）					
	吸入ガス過熱度（TsSH）は適正ですか 【判断目安】 ① 圧縮機吸入口より圧縮機側に霜付なきこと ② $5K \leq TsSH \leq 40K$		用途	青果	0 ～ 10℃	
			用途	日配・加工食品	－ 5 ～ 10℃	
			用途	精肉・鮮魚	－ 10 ～ 5℃	
			用途	冷凍食品	－ 20 ～ 0℃	
	吐出ガス温度（Td）は適正ですか 【判断目安】 $50^{\circ}\text{C} \leq Td \leq 90^{\circ}\text{C}$		用途	通常	90℃以下	
用途			最高でも	110℃以下		
用途			過熱度	15K 以上		
排熱ショートサーキットはありませんか		用途	外気との温度差	5℃以内		

22. 運転データ記入シート

コンデンシングユニット 運転データ記入シート

(対象：HCS1201AM・HCS1501AM・HCS1951AM・HCS2201AM)

納入先	TEL	点検日
住 所		点検者
冷凍機形式		点検者連絡先
冷凍機製番	用途・系統	TEL
製造年月	試運転年月日	FAX
故障状況	故障年月日	

アラームコードデータ確認 (取扱説明書26・28ページ) …異常停止時の制御基板セグメント点滅をのぞき窓から確認

＜制御基板セグメント＞

コード表示: →

F	1
---	---

データ表示: → 102

アラーム理由：（ ）

運転データ確認 (取扱説明書26・27ページ) …制御基板のPSW3を3秒押しして点検モードにする。PSW1(△)・PSW2(▽)で各コードごとのデータを確認

コード	表示内容	単位	時刻ごとのデータ表示				備考・MEMO
			(:)	(:)	(:)	(:)	
<i>n1</i>	運転状態(1号機・2号機)	—					
(<i>n2</i>)	運転状態(3号機)	—					
<i>Lu</i>	カットイン値	MPa					
<i>Ld</i>	カットアウト値	MPa					
<i>Lc</i>	停止圧力値	MPa					
<i>Pd</i>	吐出ガス圧力(Pd)	MPa					
<i>Ps</i>	吸入ガス圧力(Ps)	MPa					
<i>T1</i>	1号機吐出ガス温度(Td1)	℃					
<i>T2</i>	2号機吐出ガス温度(Td2)	℃					
(<i>T3</i>)	3号機吐出ガス温度(Td3)	℃					
<i>Ts</i>	吸入ガス温度(Ts)	℃					
<i>AT</i>	外気温度(オプション)(AT)	℃					
<i>A1</i>	1号機運転電流(A1)	A					
<i>A2</i>	2号機運転電流(A2)	A					
(<i>A3</i>)	3号機運転電流(A3)	A					
<i>S1</i>	1号機吐出ガス過熱度(TdSH1)	K					
<i>S2</i>	2号機吐出ガス過熱度(TdSH2)	K					
(<i>S3</i>)	3号機吐出ガス過熱度(TdSH3)	K					
<i>Ss</i>	吸入ガス過熱度(TsSH)	K					
<i>uL</i>	運転台数増加遅延時間	秒					
<i>dL</i>	運転台数減少遅延時間	秒					
<i>ob</i>	オイルバック積算時間	時間					
<i>L1</i>	低圧センサー圧力補正值	MPa					
<i>AA</i>	過電流制御設定値	A					
<i>F1</i>	保護制御理由	—					
<i>b1</i>	1号機リトライ制御理由	—					
<i>b2</i>	2号機リトライ制御理由	—					
(<i>b3</i>)	3号機リトライ制御理由	—					
<i>E0</i>	冷凍機異常停止理由	—					
<i>E1</i>	1号機異常停止理由	—					
<i>E2</i>	2号機異常停止理由	—					
(<i>E3</i>)	3号機異常停止理由	—					
<i>cc</i>	最新アラームコード	—					
液冷媒フラッシュガス(サイトグラス確認)		—	有・無	有・無	有・無	有・無	
圧縮機油面・色		1号機	○()	○()	○()	○()	(無色・薄茶・濃茶・黒)
		2号機	○()	○()	○()	○()	
		3号機	○()	○()	○()	○()	

()部は26馬力・30馬力のみ表示します。

お客様メモ

後日のために記入してお客様にお渡しください。お客様がサービスを依頼されるときに、お役に立ちます。

お買い上げ店名

電話

(

)

—

お買い上げ年月日

年

月

日

お客様ご相談窓口

アフターサービスはお買い上げ店にご依頼ください。

なお、転居その他の理由でお買い上げ店にアフターサービスを依頼することができない場合は、下記のお客様相談センターにご相談ください。（電話番号は予告無く変更することがありますので、ご了承ください。）

三菱重工冷熱株式会社 空調事業本部

サービスフロントセンター（修理受付・部品・技術相談）



0120-975-365



三菱重工サーマルシステムズ株式会社
三菱重工冷熱株式会社

〒108-8215 東京都港区港南 2-16-5
〒108-0023 東京都港区芝浦 2-11-5