

取扱説明書

インバータスクロール冷凍機 屋外設置型

冷媒：R448A

ODC-FSV750

このたびは、スクロール冷凍機をお買い上げいただき、まことにありがとうございます。

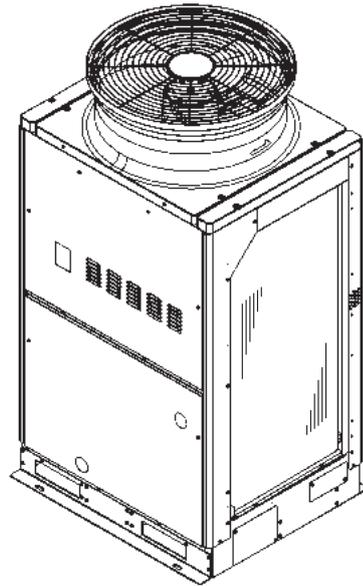
お使いになる前に、この取扱説明書をよくお読みのうえ、スクロール冷凍機を正しくご使用ください。

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。

TAKAGI



もくじ

1. はじめに	1	共通・一般
2. 安全のため必ずお守りください	1	
3. スクロール冷凍機としてのご注意	6	
4. インバータ冷凍機としてのご注意	7	
5. インバータ冷凍機とは	7	
6. 代替冷媒 (R448A) の概要	9	
7. 製品仕様	12	
8. 使用範囲	14	設備設計・工事
9. 据付工事上のご注意	14	
10. 配管工事上のご注意	18	
11. 気密試験・真空引き・冷媒封入時のご注意	22	
12. 電気配線工事上のご注意	26	
13. 冷凍機の制御	30	
14. 試運転時の手順・ご注意	56	運転・管理
15. 引き渡し時の指導	67	
16. 保守点検のお願い	67	
17. 移設および廃棄・整備について	72	
18. 警報システムの設置について	73	その他
19. 冷凍機の保証条件	74	
20. 据え付け・試運転時チェックリスト	75	
21. 運転データ記入シート	76	

1. はじめに

- 本冷凍機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、蒸気および粉末などの多い場所
 - 温泉地など硫化ガスの多い場所
 - 可燃性ガスの発生・流入などのおそれがある場所
 - 海岸地帯の塩分の多い場所
 - 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だけ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

●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ので、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・電気工事をされて不備があると、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。



●本冷凍機の質量に十分耐えるところ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、お買い上げのお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 (JEAC 8001) (最新のもの)」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。
(1) 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。
(2) アース線は他の冷凍機との渡り接続をしないでください。
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。



●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。配線をかじられると火災の原因になります。



●冷凍機の電源を遮断した後、インバーター基板上のLEDが消灯するまでは電気部品に手を触れないでください。電源を遮断した後も残留電荷があるため、電気部品に触れると感電の原因になります。



●冷媒配管の洗浄には、可燃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実施してください。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。



●現地接続配管の先端閉止ユニオンは、内部のガスを抜いてから取り外してください。内部にガスが残ったままの状態ではろう材を溶かすと、ユニオンが吹き飛ばされ、ケガの原因になります。



●バーナーを使用する場合は、周囲の部品・防音カバーなどをあぶらないでください。火災やケガの原因になります。



据付工事・電気工事・試運転について

 警告	<ul style="list-style-type: none"> ●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調達してください。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●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。閉の状態では高圧圧力が異常上昇し、爆発の原因になります。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●サービバルブを開けると冷媒が噴出します。冷媒が漏れた場合、冷媒を浴びると、凍傷・ケガの原因になります。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。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●本冷凍機は不燃性の冷媒 R448A 専用機です。据え付け・修理・移設の際に、冷媒 R448A 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	<ul style="list-style-type: none"> ●可燃性ガスの漏れるおそ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。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●フレアナットを締め過ぎないでください。フレアナットを締め付け過ぎると、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を行ってください。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●本冷凍機を停止させる場合は、低圧機器の液電磁弁を閉じ、冷媒回収運転により、冷凍機を自動停止させてください。また、本冷凍機の端子台⑨番・⑱番間に、ポンプダウン停止用スイッチ（現地調達品）を取り付け、液電磁弁の電源を当該スイッチから取ることで、当該スイッチによる冷媒回収運転が可能です。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●圧縮機運転中に電気品箱内の [基板電源 ON / OFF] スwitch を [OFF] にしますと、インバーター圧縮機やファンモジュール部品の故障原因になりますので、絶対におやめください。圧縮機またはファンモーター運転中に [基板電源 ON / OFF] スwitch を [OFF] にした場合、冷凍機制御基板のセグメントは消灯しますが、圧縮機・ファンモーターは約 30 秒間運転を継続するため、誤って触れるとケガの原因になることがあります。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●バーナーを使用する場合は、周囲の部品に熱が伝わらないよう濡れた布などで保護してください。部品が加熱されると故障の原因になることがあります。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●据付工事の際は、板金端面やファン・凝縮機のフィンに素手で触れないでください。ケガの原因になることがあります。 	
	<ul style="list-style-type: none"> ●配管接続する際、素手で作業しないでください。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パーソンが実施する必要があります。

運転中に

 警告	●本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、ただちにすべての元電源を遮断してください。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遮断し、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、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ため、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遮断してください。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。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連絡ください。	
	●保護装置がたびたび作動したり [基板電源 ON/OFF] スwitchの作動が確実でない場合、ただちに元電源を遮断してください。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。	
 注意	●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。Switch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、すべての電源を遮断してください。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本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 [基板電源 ON/OFF] Switchを「OFF」にして元電源（漏電遮断器）を遮断してください。ファンによるケガおよび感電の原因になります。	
	●冷凍機の上や周辺には燃えやすいもの（可燃物）や火元となるもの（火気を扱うもの）を置かないでください。火災の原因になります。	
 注意	●本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。	

その他

 注意	●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。	
	●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遮断してください。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。冷媒が未回収の機器は引き渡してはいけません。フロン類の種類と充てん量およびGWP値（地球温暖化係数）は、冷凍機正面の「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

スクロール式の回転方向は一方向です。

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、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(R448A)以外の封入(添加剤などを注入する行為を含む)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おそれがありますので、絶対に行わないでください。冷媒R448A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. インバーター冷凍機としてのご注意

1 進相コンデンサーは取付不可

- インバーターは進み位相になっていますので、進相コンデンサーを取り付けると逆に力率が悪くなります。また、進相コンデンサーが破損する可能性がありますので絶対に取り付けしないでください。

2 ノイズによるトラブルを避けるためのご注意

- アース線工事を必ず実施してください。
 - ① 接地は必ず専用接地とし、電動機・変圧器などの大電力機器との共通接地は絶対に避けてください。単に感電防止が目的で多くの機器が接続されている接地線や、鉄骨などへの接地も避けてください。
 - ② 接地工事は、D種接地（接地抵抗 100Ω以下）を実施してください。
 - ③ 接地地点はできるだけ冷凍機の近くにし、距離は可能な限り短くしてください。
- 本冷凍機の電源線と他機器との電源線は別系統にしてください。
- 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箱に対向しない位置に据え付けてください。

3 他機器への電波障害を避けるために

- インバーター運転により、電源線にはノイズが乗りますので、隣接する機器類に影響を及ぼす場合があります。この影響によりノイズクレームが発生しないように以下の事項に注意してください。
 - ① 冷凍機本体および電源配線と受信機器は 3m 以上離してください。
 - ② 電源配線を金属管で施工してください。また、金属管には必ずアースを取ってください。
 - ③ 冷凍機本体および他の受信機器にはそれぞれ単独で必ずアースを取ってください。

4 取り扱いについてのご注意

- 配線工事の後、電気部品端子と大地間をDC500V絶縁抵抗計で測って1MΩ以上あることを確認してください。ただし、電子回路部（直流回路）の絶縁抵抗の測定はしないでください。



● 冷凍機の電源を遮断した後、インバーター基板上的 LED が消灯するまでは電気部品に手を触れないでください。電源を遮断した後も残留電荷があるため、電気部品に触れると感電の原因になります。



5 其他のご注意

- 運転中に時々運転音が変わります。これは圧縮機の運転周波数が変わることにより起きているもので、異常ではありません。

5. インバーター冷凍機とは

1 概要

本冷凍機は、インバーターによる回転数制御により、容量制御をするインバーター冷凍機です。圧縮機は、インバーターに接続され可変速運転をします。インバーターは圧縮機への供給電源周波数を変化させ、この周波数にほぼ比例して圧縮機の回転数が変化し、容量制御します。冷凍機の場合、負荷が多い・少ないの判断は冷凍機の吸入ガス圧力 (Ps) を検出し、吸入ガス圧力 (Ps) が高い場合は負荷が多いと判断し、冷凍容量 (出力) を上げるようにします。インバーターの回転数制御は圧縮機の台数制御よりも、小刻みな容量変化が可能であることが特長です。したがって蒸発器は可能な限り複数台とし、それぞれの液電磁弁を個別に制御することが効果的な運転になります。

2 構成

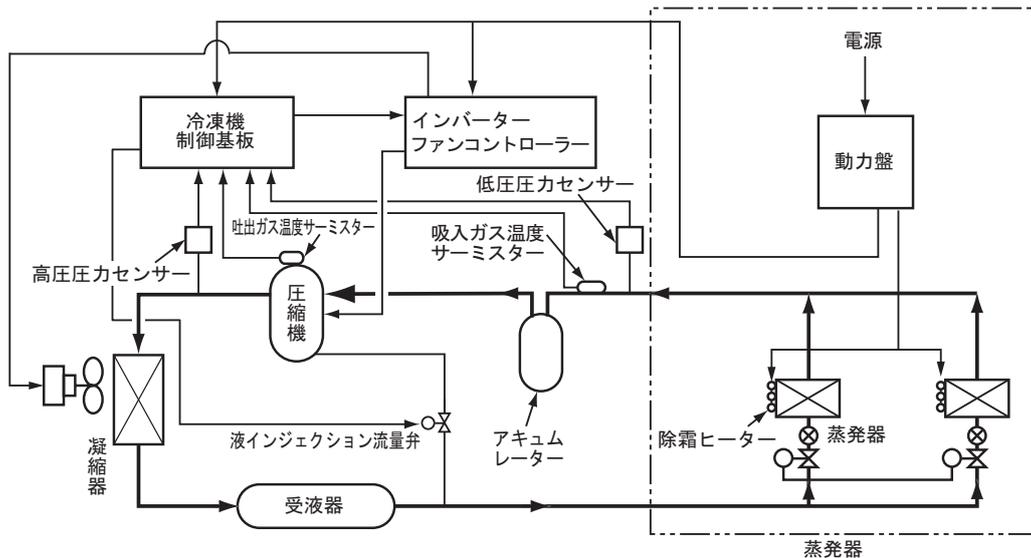
(1) 制御関係から見た構成

① 運転周波数制御

低圧圧力センサーで検出された吸入ガス圧力 (Ps) は冷凍機制御基板に入力され、ここであらかじめ設定された基準運転圧力と比較され、これによりインバーター側に運転周波数の指令を出します。インバーターは指令された周波数を作り圧縮機へ供給し回転数を変化させます。これが主な制御で以下に関連した制御を簡単に記載します。

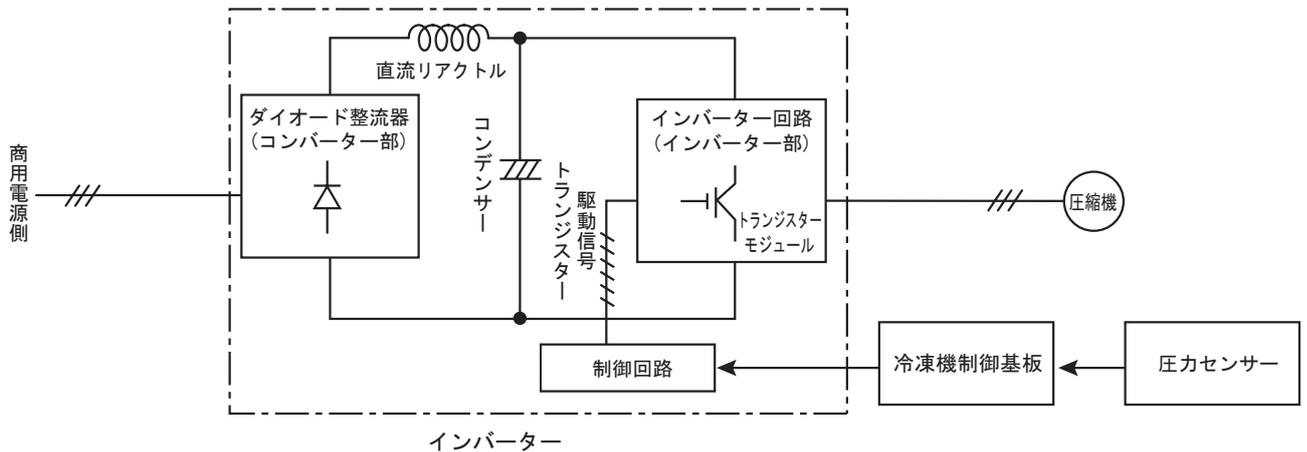
② 吐出ガス温度制御

吐出ガス温度サーミスター (温度検出器) で検出された吐出ガス温度 (Td) は、冷凍機制御基板に入力されます。冷凍機制御基板は入力された温度により液インジェクション流量弁 (電子流量弁) の開度を変え、吐出ガス温度 (Td) を最適に制御します。



(2) インバーターの説明

インバーターとは、直流電圧から任意の周波数の交流に変換する部分を指しますが、一般には商用電源から直流電圧に変換する (コンバーター) 部分も含めてインバーターと呼びます。



6. 代替冷媒（R448A）の概要

(1) HFC 冷媒、HFC・HF0 混合冷媒の主な特性

製品	冷媒	組成（単一 / 混合）	設計圧力	冷凍機油
-----	R22	単一冷媒 (HCFC22)	2.8MPa	鉱油
パッケージエアコン チラーユニット	R407C	3種非共沸混合冷媒 (HFC32/125/134a)	3.3MPa	エーテル系 合成油 または エステル系 合成油
冷凍機	R404A	3種擬似共沸混合冷媒 (HFC125/143a/134a)	3.0MPa	
冷凍機	R410A	2種擬似共沸混合冷媒 (HFC32/125)	3.9MPa	
冷凍機	R448A	5種非共沸混合冷媒 (HFC32/125/134a/HF01234yf/1234ze(E))	3.0MPa	

非共沸・擬似共沸とはどういう意味？

擬似共沸冷媒

沸点が近く、単一冷媒とほぼ同じ性質として扱える。〔蒸発・凝縮過程で組成と温度が変化する。〕

冷媒 R410A
HFC32/HFC125
(-51.1) (-48.1)

非共沸冷媒

沸点が異なる。

〔蒸発・凝縮過程で組成と温度が変化する。〕

冷媒 R448A
HFC32/HFC125/HFC134a/HF01234yf/HF01234ze(E)
(-51.1) (-48.1) (-26.6) (-29.4) (-19.0)

なぜ、従来の鉱油が使えないか？

HFC、HFC・HF0 混合冷媒は、
鉱油とは溶け合わないので、
相互溶解性を高めるために
合成油を使用します。

冷媒 R448A は、冷媒 R22 と比べ主に次の相違があります。

- ①混合冷媒である ②圧力が高い ③冷凍機油が変更となる ④冷凍機油として吸湿性がある

(2) 冷媒 R448A 冷媒取り扱い上の留意点

冷媒配管工事の基本は冷媒 R22 と同様ですが、特性の相違などから次の内容を十分に留意する必要があります。

工事区分	HFC代替冷媒の特徴	施工上の留意点
冷媒配管 〔ドライ クリーン ノンリーク〕	1. 冷凍サイクル内の不純物（ゴミ・酸化スケール・水分）の混入防止については、従来以上に厳しく行う必要があります。	1. ゴミや水分が混入しない配管の保管・養生の徹底。 2. ろう付け時は、必ず窒素ガスブローを実施。 3. ろう付け後は、必ず配管のフラッシングを実施。
	2. 冷媒圧力が高くなります。 〔冷媒R22に比べ、 冷媒R448Aは約1.07倍〕	1. 冷媒配管の肉厚は使用冷媒・配管サイズに合っているか確認し、選定が必要。 2. 冷媒R22用計測器チャージホースは使用不可。 3. チャージシリンダーは使用不可。
気密試験		1. 気密試験圧力の変更 冷媒R22 高圧：2.8MPa 低圧：1.4MPa 冷媒R448A 高圧：3.0MPa 低圧：1.7MPa
真空乾燥	3. 冷媒と冷凍機油の特性から、冷媒R22に比べ水分の吸湿性が高くなります。 ※水和物生成や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。 ※水和物：水を含んだ化合物	1. 真空引きは十分に時間をかけて行う。（真空度-0.1MPaまで引く。） （特に配管内に結露の恐れがある場合は、厳しく管理します。） 2. 真空ポンプは排気速度の大きいものを使用。 （従来多用されている、排気速度が20~30L/minの小型のものは、非常に時間がかかります。）
冷媒封入	4. 非共沸混合冷媒は組成の沸点が異なるため、ガスの状態で封入すると組成が変化します。	1. 冷媒封入は必ず液冷媒で封入し、ガスの状態では絶対に封入しない。ガスの状態で封入すると組成が変化し能力低下（最大5%）などの問題が発生します。 2. チャージシリンダーによる追加封入は行わない。 3. ろう付け後は、必ず配管のフラッシングを実施。
既設配管の使用	5. 冷凍機油は合成油（エーテル油・エステル油）を使用しており、従来の鉱油（パレルフリーズ油・スニソ油）が混じるとスラッジが発生します。	1. 冷媒R22用計測器（マニホールバルブ・チャージホース）は、パッキン劣化などで使用不可。 2. 既設配管が再利用できることを確認してください。 （材質・径・肉厚・傷・へこみ・漏れ・断熱など）

○：従来品(冷媒R22用)と互換性有 ■：冷媒R448A専用(冷媒R22用と互換性なし) ●：冷媒R404A専用(冷媒R22用と互換性なし)

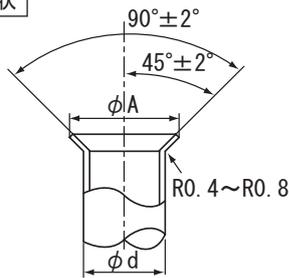
計測器・工具	従来品(冷媒R22用)との互換性		互換性のない(冷媒R448A専用)理由および留意点 (◎印 実作業時特に厳守)	用途	
	冷媒R404A	冷媒R448A			
冷媒配管	パイプカッター	○	○		冷媒配管切断 バリ取り
	フレア工具	○	○	■ 従来品を流用のときは、“出し代調整用ゲージ”で出し代を管理して使用。1/2H材の場合、フレア加工はできません。	冷媒配管のフレア加工
	出し代調整用銅管ゲージ	—(不要)	—(不要)		フレア加工時の銅管突出寸法の管理
	パイプベンダー	○	○	■ 1/2H材の場合、配管曲げ加工はできません。曲がり部にはエルボを使用してろう付け接続を行ってください。	冷媒配管の曲げ加工
	拡管工具	○	○	■ 1/2H材の場合、拡管加工はできません。配管接続部にはソケットを使用してろう付け接続を行ってください。	冷媒配管の拡管
	トルクレンチ	○	○	■ 従来品の流用可能	フレアナットの接続
	溶接器	○	○	■ ろう付けの正しい作業遵守(火炎調整・加熱方法・ろう材差し方)	冷媒配管のろう付け
	窒素ガス	○	○	■ コンタミ混入防止のより厳しい管理要(ろう付け時の窒素ガスブロー)	ろう付け時の酸化防止気密試験
フレア部塗布用油	※●	※■	■ <冷媒R22用鉱油の使用は厳禁>必ず製品と同等の合成油(出光興産(株)エーテル油FVG32EA・FVG32D)を使用してください。合成油は吸湿性が高いため吸湿しにくい管理をしてください。	フレア面への塗布サービス用	
真空乾燥・冷媒充てん	冷媒ポンベ	●(橙色)	■	■ 冷媒名がポンベに表示されています。(チャージ口は各冷媒ポンベで用意) ◎<ガス冷媒での充てんは厳禁>非共沸混合冷媒は液冷媒で充てんを厳守	冷媒充てん
	真空ポンプ	○	○	◎従来品の流用が可能です。真空ポンプを停止したときに、真空ポンプ内の油(鉱油)が、冷媒配管側に逆流しないよう“逆流防止アダプター”を取り付ける必要があります。	真空乾燥
	真空ポンプアダプター(逆流防止)	※●	※■		
	マニホールドバルブ	※●	※■	■ 従来品(冷媒R22用)に比べ耐圧基準が高く互換性はありません。	真空引き・真空放置・冷媒充てん・圧力確認
	チャージホース	※●	※■	◎<従来品(冷媒R22用)の使用厳禁>付着している鉱油が機器に流入しスラッジが発生しサイクルの詰まりや、圧縮機の事故のおそれがあります。	
	チャージシリンダー	使用厳禁		■ 冷媒充てんはかりを使用	冷媒充てん
	冷媒充てん用はかり	○	○		冷媒充てん用機器
	冷媒ガス漏れ検知器	※●	※■	■ 従来品(冷媒R22用)冷媒ガス漏れ検知器は検知方式が異なり使用不可	ガス漏れチェック

※印は冷媒R404A用と冷媒R448A用で共用できます。

(3) 配管継手と冷媒配管材料について

冷媒配管および継手は下記の冷媒 R448A に対応したものを使用してください。また、フレアナットと銅管先端のフレア形状についても変更となりますので下記に従い調達してください。

フレア形状



配管径別拡管寸法 (JIS B 8607) (単位: mm)

呼称	銅配管径 φd	A寸法 $\begin{matrix} +0 \\ -0.4 \end{matrix}$	
		冷媒	
		R448A R404A R22	R410A
1/4	6.35	9.0	9.1
3/8	9.52	13.0	13.2
1/2	12.70	16.2	16.6
5/8	15.88	19.4	19.7
3/4	19.05	23.3	24.0

(φ 19.05 では、肉厚 1.2t の O 材を使用してください。)

●継手の選定

設計圧力の変更に伴い、継手(エルボ・ソケットなど)の最小厚さが一部変更となります。1/2H材の場合、配管の曲げ加工および拡管加工ができなくなりますので右表に示す最小厚さの継手を使用しろう付け接続を行ってください。

なお、フレアナット寸法が一部変更になりますのでご注意ください。(下表「フレアナット寸法B」のあみ掛部)

継手の最小厚さ (JIS B 8607-2008)

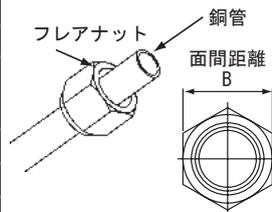
(単位: mm)

銅管外径	冷媒		銅管外径	冷媒	
	R448A R404A R22	R410A		R448A R404A R22	R410A
φ 6.35	0.5	0.5	φ 28.58	1.0	1.0
φ 9.52	0.6	0.6	φ 31.75	1.05	1.1
φ 12.7	0.7	0.7	φ 34.92	1.2	1.2
φ 15.88	0.8	0.8	φ 38.1	1.25	1.35
φ 19.05	0.8	0.8	φ 41.28	1.25	1.45
φ 22.22	0.9	0.9	φ 44.45	1.25	1.55
φ 25.4	0.95	0.95			

(注) 上表以外の薄肉品は絶対に使用しないでください。

フレアナット寸法B (JIS B 8607) (単位: mm)

呼称	銅配管径	フレアナット面間距離B	
		冷媒	
		R448A R404A R22	R410A
1/4	φ 6.35	17	17
3/8	φ 9.52	22	22
1/2	φ 12.7	24	26
5/8	φ 15.88	27	29
3/4	φ 19.05	36	36



●冷媒接続配管肉厚の選定

設計圧力の変更に伴い、冷媒接続配管肉厚が一部変更になります。これは、JIS B 8607「冷媒用フレアおよびろう付け管継手」により規定された肉厚として右表のように変更となります。銅配管の場合、材質によっても配管肉厚が異なってきますので、ご注意ください。

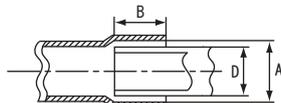
(注) 右表以外の薄肉品は絶対に使用しないでください。

冷媒配管用銅管の肉厚 (単位: mm)

配管径	肉厚	
	O材	1/2H材
φ 6.35	0.8	0.8
φ 9.52	0.8	0.8
φ 12.7	0.8	0.8
φ 15.88	1.0	1.0
φ 19.05	1.0	1.0
φ 22.22	1.15	1.0
φ 25.4	1.3	1.0
φ 28.58	1.45	1.0
φ 31.75	1.6	1.1
φ 34.92	1.75	1.1
φ 38.1	1.9	1.15
φ 41.28	2.1	1.2
φ 44.45	2.25	1.25
φ 50.8	2.55	1.4

●ろう付け接合部の加工

ろう付け接合部からのガス漏れを防止するため、銅管継手のあまり込み深さと配管すき間は右表に従ってください。



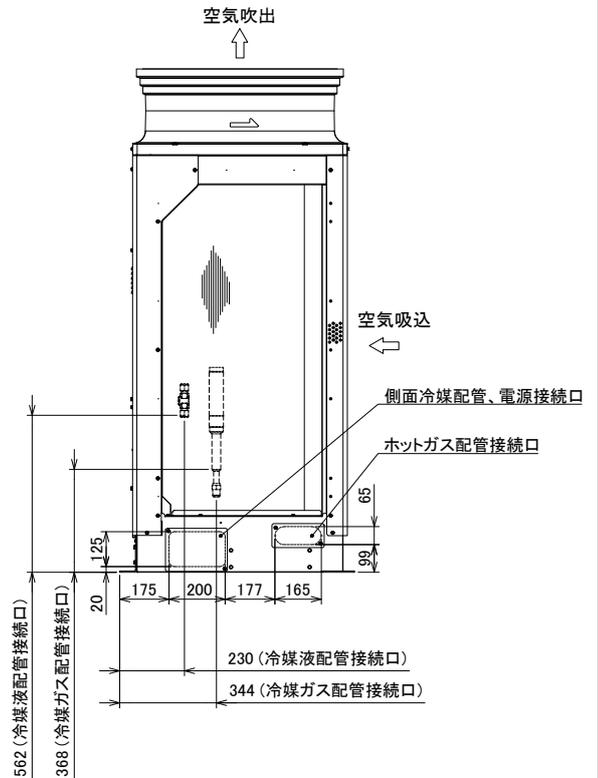
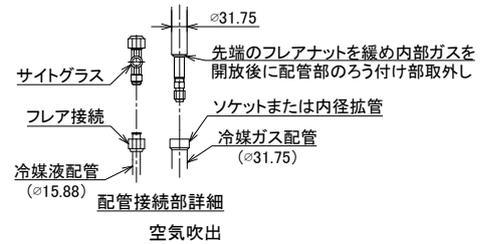
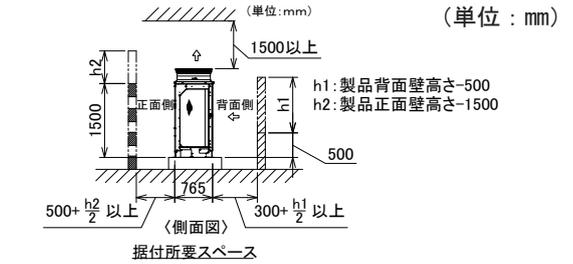
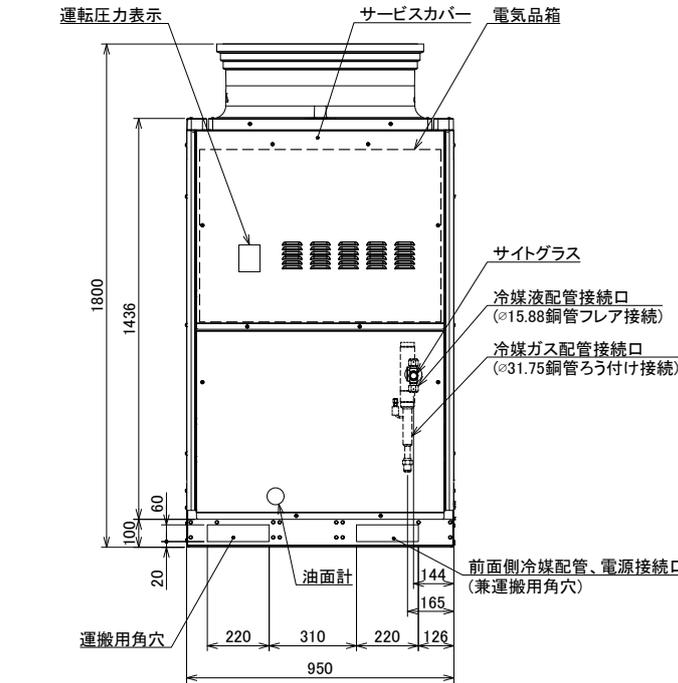
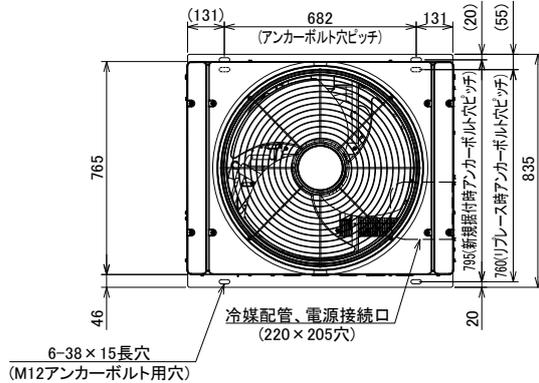
(単位: mm)

配管径 φ D	最小あまり込み深さ B	すき間 A-D
5 以上 8 未満	6	0.05 ~ 0.35
8 以上 12 未満	7	
12 以上 16 未満	8	
16 以上 25 未満	10	0.05 ~ 0.45
25 以上 35 未満	12	
35 以上 45 未満	14	

7. 製品仕様

(1) 寸法図・仕様表

ODC-FSV750

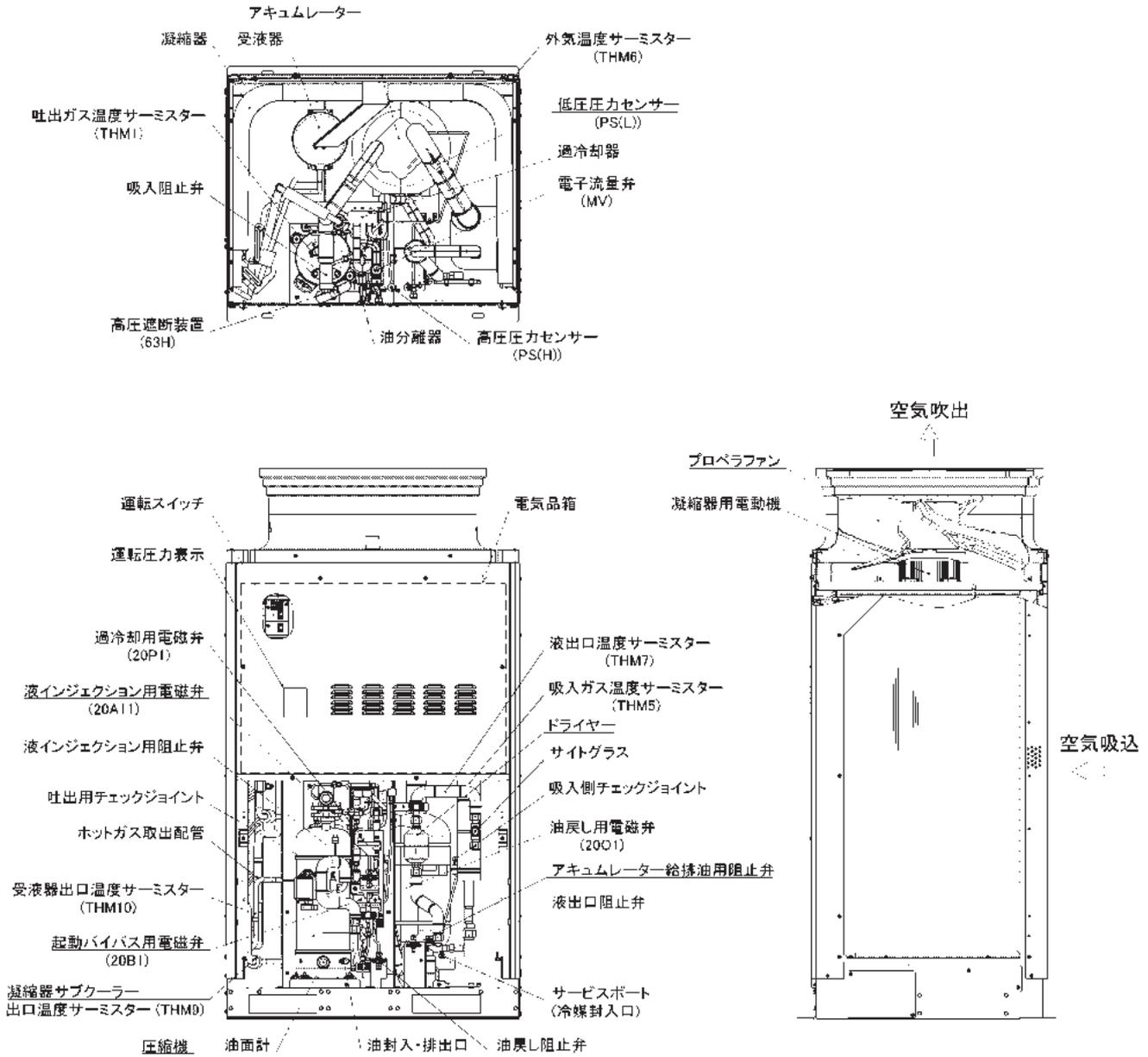


項目 (単位)	型 式	ODC-FSV750		
使用冷媒 (封入量)	—	R448A/O (現地封入)		
蒸発温度使用範囲	°C	-45 ~ -5		
周囲温度使用範囲	°C	-20 ~ 40		
電 源	—	三相 200V 50/60Hz		
性能	周囲温度	°C	32	
	蒸発温度	°C	-40	
	吸入ガス温度	°C	18	
	冷凍能力	kW	8.00 (100Hz時)	
	電気特性	消費電力	kW	8.98 (100Hz時)
		運転電流	A	28.0 (100Hz時)
力率		%	93 (100Hz時)	
法定冷凍能力	トン	4.77		
圧縮機	定格出力	kW	7.4	
	吐出量	m ³ /h	42.93	
	冷却方式	—	冷媒液冷却方式	
	クランクケースヒーター	kW	0.082	
冷凍機油	種類	—	ダフニーハーメチックオイルFVC32EA	
	封入量	L	7.0	
凝縮器	型式	—	多通路クロスフィン方式	
	型式×台数	—	φ644プロペラファン×1	
	定格出力 (極数)×台数	kW	0.59 (8) × 1	
受液器内容積	L	20.0		
保護装置	—	高圧遮断装置・吐出ガス温度過熱保護・過電流保護・逆相防止器・ヒューズ (動力回路用・操作回路用・コンデンサーファンモーター用)		
内蔵品	—	ドライヤー・サイトグラス		
製品質量	kg	278		

(注) 圧縮機の吐出量や法定冷凍能力は、過冷却器無効設定時におけるインバーター圧縮機の最大周波数時の値を示します。

(2) 構造図

ODC-FSV750



8. 使用範囲

本冷凍機の使用範囲は下表のとおりです。

項目	単位	仕様
冷媒	—	R448A
蒸発温度	°C	-45 ~ -5
吸入ガス圧力 (Ps)	MPa	-0.01 ~ 0.37
吸入ガス過熱度 (TsSH)	K	10 ~ 40
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	110 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
最低始動電圧	—	170V 以上

留意事項

- ①吸入ガス配管に十分な断熱を施してください。
(推奨厚さ：冷凍用 75mm、冷蔵用 50mm) 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液出口配管に十分な断熱を施してください。
(推奨厚さ：冷凍用 30mm、冷蔵用 20mm)
- ③腐食性雰囲気では使用しないでください。
- ④吸入ガス過熱度が 10 ~ 40K の範囲になるよう現地施工をしてください。
- ⑤表中の蒸発温度範囲は連続の運転範囲を示します。
高い温度からの冷やし込みで冷凍機を運転される場合、蒸発温度が使用範囲を超える運転を長時間継続しないように、吸入圧力調整弁や MOP+18°C付膨張弁の採用をご検討ください。
(MOP = 最高作動圧力 (Maximum Operating Pressure))

9. 据付工事上のご注意

1 冷凍機搬入時のご注意

本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) 本冷凍機は下図のとおり吊り上げてください。
- (2) スリングベルトと冷凍機との当たり面は、ダンボールなどをあてて、本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、本冷凍機の下側に入らないよう注意してください。
- (4) 本冷凍機は偏重心となります。重心位置は下図を参照してください。

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。

重心の位置

型式	ODC-FSV750
a	950
b	441
c	627
d	324

(単位: mm)

吊り上げ注意

- ・梱包のままスリングベルト2本掛けで吊り上げてください。
- ・ワイヤーロープは使用しないでください。
- ・スリングベルトに均等に荷重がかかるようにしてください。
- ・冷凍機が傾かないよう安全を確認し、静かに吊り上げてください。

ダンボールをかぶせたまま吊り上げてください。

スリングベルト

2.0m以上

ウエカバ面にダンボールまたは当て布などで15mm厚以上保護してください(前後4カ所)

当て布などで15mm厚以上保護してください。

型式	ODC-FSV750
製品質量	278
梱包質量	286

(単位: kg)

輸送 ロープ掛け注意

- ・他の荷物との間は毛布などで保護してください。
- ・段積みは不可です。他の荷物を冷凍機の上に載せないでください。
- ・冷凍機にロープ掛ける際は、冷凍機両端(ウエカバ上面)にロープ掛けてください。

ウエカバ面(ロープが接触する全面)にダンボールまたは当て布などで15mm厚以上保護してください。

荷扱い注意

足部角穴面は強度なし。変形のおそれがあります。

- ・フォーク爪にて押さないでください。
- ・コロ棒を、敷かないでください。

この面には力を加えないでください。(前後共)

スリングベルト掛け位置

スリングベルト

角穴

スリングベルト

角穴

フォークリフトによる運搬時の注意

冷凍機側面の開口部にフォークの爪を掛けて冷凍機を持ち上げないでください。破損のおそれがあります。

輸送、保管時の注意

ダンボール梱包上面強度なし。冷凍機変形のおそれがあります。

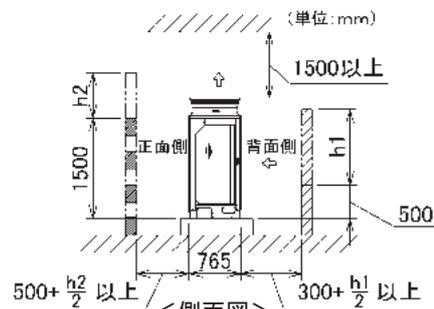
- ・冷凍機の上での上乗し作業は危険です。絶対にしないでください。
- ・保管のとき、冷凍機の段積みはしないでください。

2 冷凍機の据付場所のご注意

本冷凍機は次の場所を選んで据え付けてください。

(1) 据付所要スペースを確保してください。

下記に記載のスペースは冷凍機の性能や信頼性を確保するため、また、サービスマンテナンス時に必要なスペースです。必要な寸法が確保できていない場合、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、機械の保守点検を容易に行うために必要です。



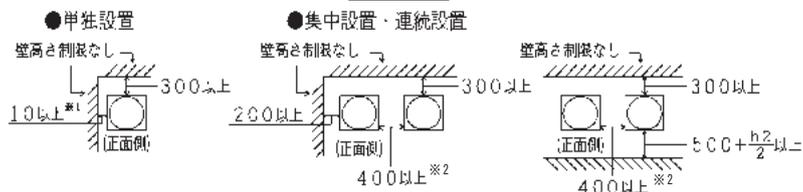
h1: 製品背面壁高さ-500
h2: 製品正面壁高さ-1500

据付所要スペース

- 正面・背面に壁面がない場合は、正面500mm以上、背面300mm以上、側面10mm以上(※1) が必要です。
 - 正面側の壁面高さが1,500mmを超える場合は、壁までの距離を $(500 + \frac{h2}{2})$ mm以上に延長してください。
 - 背面側の壁面高さが500mmを超える場合は、壁までの距離を $(300 + \frac{h1}{2})$ mm以上に延長してください。
 - 2方向以上に壁面がある場合は、下図に示すスペースを確保してください。
 - 上方に障害物がある場合、前後左右の4側面は開放が原則です。
 - 上方の障害物までの距離が1,500mm未満、または開放されていない場合は、吹出側にダクトを設け、ショートサーキットを防止してください。
 - 防雪フード(右側面吸込口/左側面吸込口)を取り付ける場合は、技術資料で寸法を確認し、冷凍機取り付け時に隣同士の製品が干渉しないように据え付けてください。
- ※1 オプション部品「アクティブフィルター」取り付け時は900mm以上確保してください。
オプション部品「防雪フード」「吸込網(右側面用・左側面用)」取り付け時は50mm以上。

<ビル壁面などに隣接設置する場合>

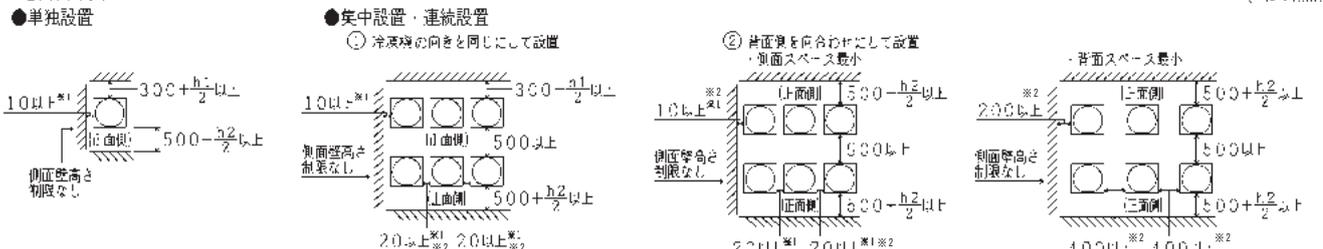
ビル壁面などの非常に高い壁に隣接設置する場合は、2方向以上開放と1壁面までの距離を300mm以上確保してください。



※1 オプション部品「防雪フード」「吸込網(右側面用・左側面用)」取り付け時は50以上。
※2 オプション部品「アクティブフィルター」を取り付け時は900以上。

<上面図>

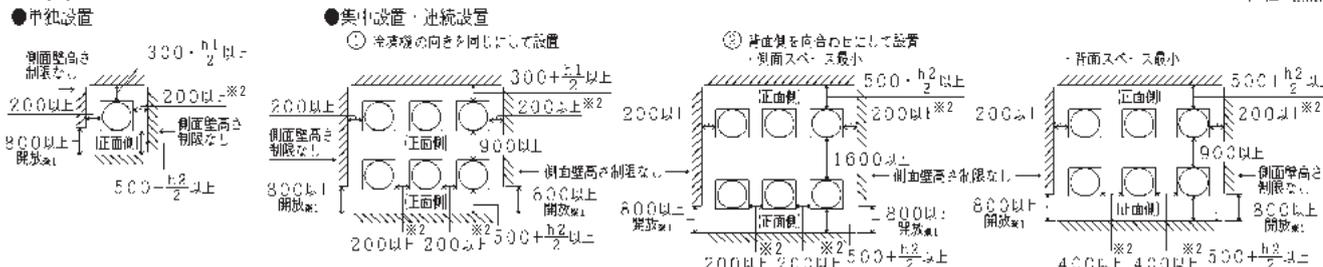
<3方向壁面>



※1 オプション部品「防雪フード」「吸込網(右側面用・左側面用)」取り付け時は50以上。
※2 オプション部品「アクティブフィルター」を取り付け時は900以上。

<上面図>

<4方向壁面>



※1 4方向に壁面がある場合には、必ず壁の一部を開放してください。
※2 オプション部品「アクティブフィルター」を取り付け時は900以上。

<上面図>

- ・正面、背面に壁面がない場合は正面500mm以上、背面300mm以上、側面10mm以上(※) が必要です。
- ・正面側の壁面高さが1,500mmを超える場合は、壁までの距離を $(500 + \frac{h2}{2})$ mm以上に延長してください。
- ・背面側の壁面高さが500mmを超える場合は、壁までの距離を $(300 + \frac{h1}{2})$ mm以上に延長してください。
- ・2方向以上に壁面がある場合は、上図に示すスペースを確保してください。
- ・上方に障害物がある場合、前後左右の4側面は開放が原則です。
- ・上方の障害物までの距離が1,500mm未満、または開放されていない場合は、吹き出し側にダクトを設け、ショートサーキットを防止してください。

※オプション部品「アクティブフィルター」を取り付け時は900mm以上。
オプション部品「防雪フード」「吸込網(右側面用・左側面用)」取り付け時は50mm以上。

注記

1. 本図は代表的な施工条件の運転(外気35℃)の必要寸法を示します。冷凍機周囲温度が高い場合、又は、施工条件が例と大きく異なりショートサーキットしやすいことが懸念される場合には気流計算等を実施して、必要な寸法を検討いただく必要があります。
2. 側面方向に冷凍機を連続設置する場合は一群の最大を3台とし、群と群の間にスペースを1m以上確保してください。同一群内の冷凍機間の側面スペースは上図の集中設置・連続設置に示すスペースを確保してください。



- (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付けけない場所。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) 強度が十分で安定した場所。
- (7) ほこりや紙くずなどが熱交換器に吸い込まれないような場所。
- (8) 降雪地域では雪除けの屋根・囲い・防雪フードなどを必ず取り付けてください。
- (9) 屋上や周囲に建物などがなく、強い風が冷凍機に当たることが予想される場合には、冷凍機の吸込面に強い風(季節風など)が当たらないようにしてください。また、ビル風などの逆風(プロペラファンに向かって吹く風)のない場所としてください。
- (10) 油・塩分(海岸地帯)・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。)
- (11) 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。
- (12) 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。)
- (13) 冷凍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、冷凍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

降雪地域での本冷凍機の据え付けは次のような処置をしてください。

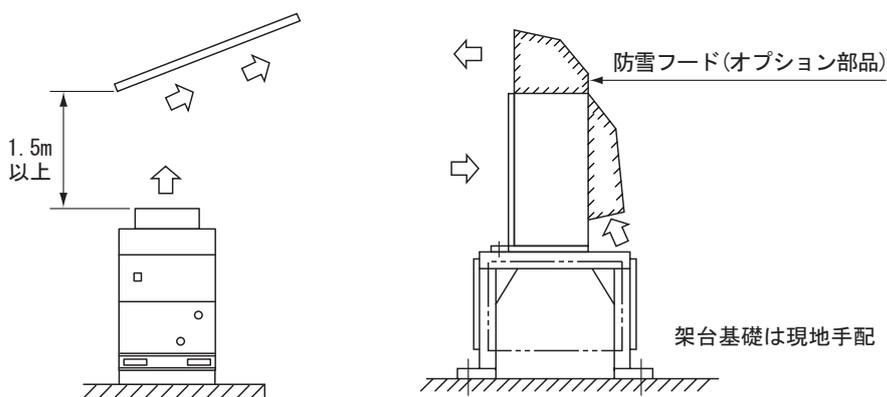
- (1) 降雪に対して

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、積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

本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おそれがありますので、十分な距離を確保してください。



4 据付工事

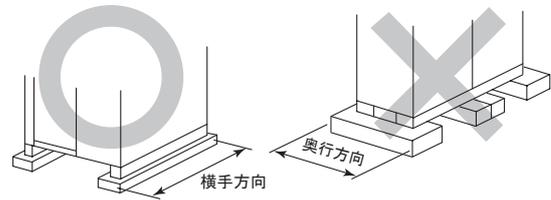
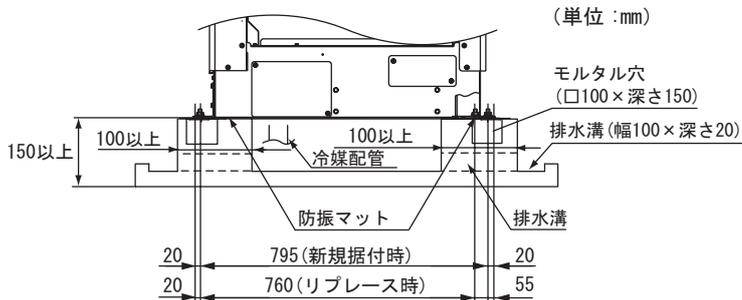
(1) アンカーボルトによる固定

床面にコンクリート基礎を打ってください。

- コンクリート基礎は、床面より 150 mm 以上高くしてください。
- 基礎の周りには排水溝を設けて、排水できるようにしてください。

留意事項

コンクリート基礎は必ず本冷凍機横手方向に設置してください。奥行方向に設置した場合は、本冷凍機の質量により、足部分が変形するおそれがあります。



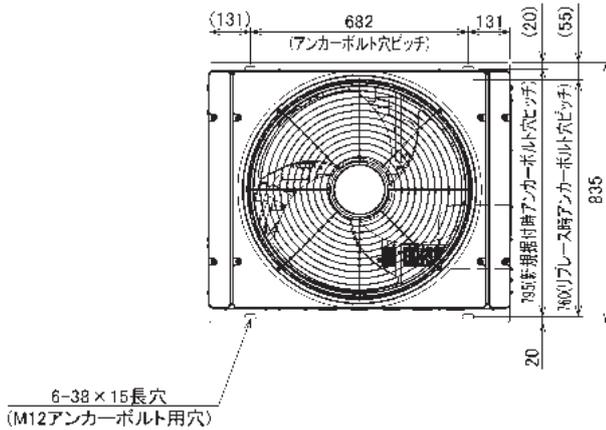
- 本冷凍機は水平に据え付けてください。

本冷凍機の前後、左右とも水平となるように据え付けてください。前後左右とも傾きを 10 mm 以内にしてください。(水準器を使用して確認してください。)

(2) アンカーボルト取付寸法

- アンカーボルト取付寸法は下図を参照してください。

(単位:mm)



10. 配管工事上のご注意

1 冷媒配管施工上の一般的なご注意

冷媒配管工事の設計施工の良しあ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) 配管材料について

- 冷媒配管は JIS H 3300 「銅および銅合金継ぎ目なし管」の C 1220 に規定するりん脱酸銅管を使用してください。

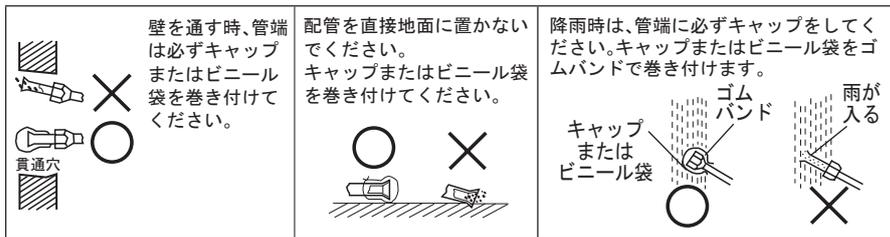
(2) 冷媒接続配管肉厚の選定

- 配管の材質と肉厚は 11 ページを参照してください。
銅配管の場合、材質によって配管肉厚が異なりますのでご注意ください。

(3) 配管の養生

- 配管内壁は有害なイオウ・酸化物・ゴミ・切粉・水分など(コンタミネーション)の付着のない、きれいな銅管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が多量に発生する道具類の使用は避けてください。)

● 冷媒配管施工時の注意事項(事例)

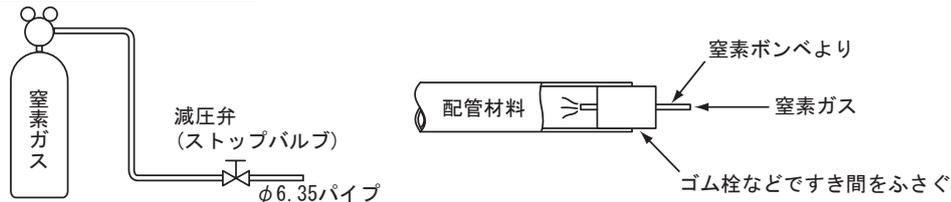


- 配管加工・配管工事中に、配管の中にゴミ・水分が入らないよう注意してください。
- 雨天の場合、室外配管接続作業はしないでください。

(4) 配管施工について

ろう付け

- 配管のろう付け作業については、引き渡し後のガス漏れや機器トラブルを防止するため、労働安全衛生法で定められた溶接技能士資格者、またはガス溶接技術講習会を修了した作業員により確実に実施してください。
- 配管を接続する場合、必ず、窒素置換による無酸化ろう付けをしてください。市販の酸化防止剤は配管腐食・冷凍機油を劣化させるおそれがあるため使用しないでください。無酸化ろう付けを行わないと、膨張弁などの詰まりから圧縮機破損などのおそれがあります。置換ガスは窒素ポンペに減圧弁を取り付け、0.02MPa 程度で流すのが適当です。



- ろう材は、JIS 指定の良質品を使用してください。フラックスは塩素含有率の低いものを選定してください。
- ろう付け作業後のフラックスは完全に除去してください。

留意事項

ろう付け作業の際は、酸化スケールの生成を最小限に抑えるために、適正なろう付け温度で必要最小限の範囲を加熱するようご注意ください。

フレア締め付け

- フレア締め付けの前に、フレア加工部に傷・変形・段差・扁平などがいないか確認してください。
- フレア締め付けの際は、フレアナット締付前にパイプとフレアのシート面に冷凍機油を薄く塗布して、必ずダブルスパナで規定の締付トルクで締め付けてください。
- 作業後、フレア接続部にガス漏れのないことを確認してください。

(注) 冷凍機油は現地調達品です。メーカー：出光興産(株) 名称：ダフニーハーメチックオイル FVC32EA

- 本冷凍機接続部のフレアナットは必ず付属のもの、または JIS B 8607 適合品を使用してください。

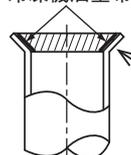
締付トルク (JIS B 8607)

配管サイズ	締付トルク
φ 6.35 (1/4")	14 ~ 18 (N・m)
φ 9.52 (3/8")	34 ~ 42 (N・m)
φ 12.7 (1/2")	49 ~ 61 (N・m)
φ 15.88 (5/8")	68 ~ 82 (N・m)
φ 19.05 (3/4")	100 ~ 120 (N・m)



ダブルスパナ作業

冷凍機油塗布



フレア外面には塗布しないこと

- フレア接続部に断熱材を巻き、断熱材に水などがつかないように外側からテーピングをして保冷してください。また、冷媒配管のそれぞれに別々に断熱材を巻き保冷してください。
- 配管を接続の際、途中、配管は適宜固定して壁や天井などの強度的に弱い部材に接触させないでください。（接触させると配管振動による異音の原因となります。）

留意事項

現地配管を埋設する場合、埋設した配管の途中に継手（エルボ・ソケットなど）がある場合は接続箇所の点検が容易になるよう点検口などを設けてください。

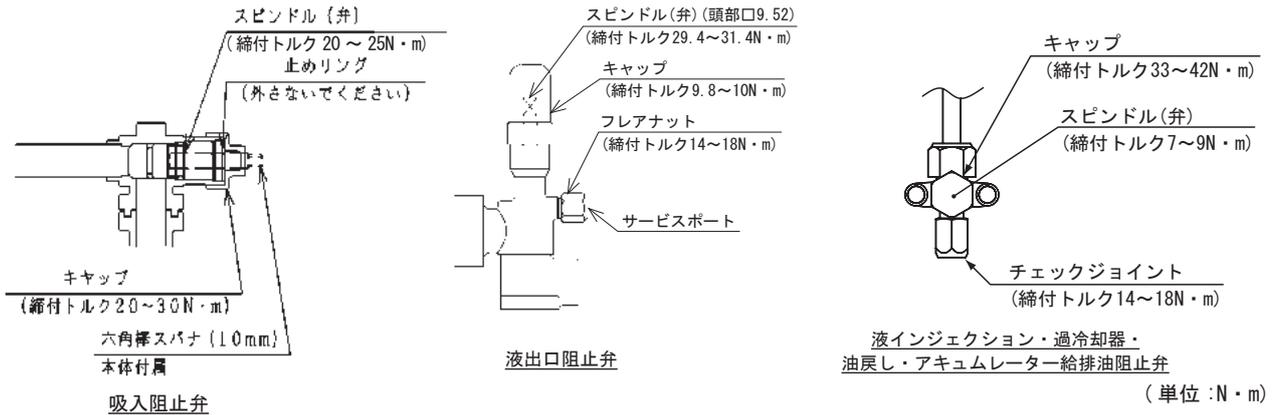
注意

フレアナットを締め過ぎないでください。
フレアナットを締め付け過ぎると、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を行ってください。



<阻止弁作業上のご注意>

各阻止弁の締付トルクは下記に従い管理願います。



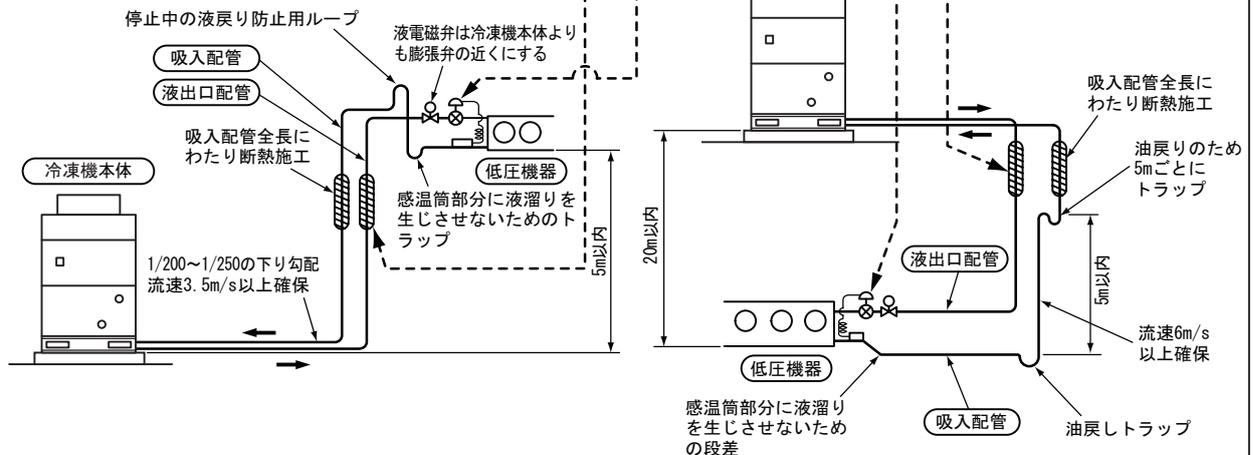
- (5) 低圧機器と冷凍機本体の配置について、冷凍機本体を下方にする場合の高低差は膨張弁前のフラッシュガス防止のため5m以内、冷凍機本体を上方にする場合の高低差は油戻りのため20m以内にしてください。また、低圧機器と冷凍機本体との接続配管長は片道100m以内にしてください。冷凍機本体と低圧機器の高低差が5m以上ある場合は、小さなトラップを設けてください。

留意事項

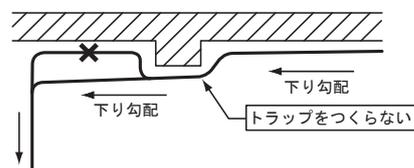
液出口配管温度が周囲温度以下に低下しますので、液出口配管に断熱施工が必要です。（推奨厚さ：冷凍用 30mm、冷蔵用 20mm）

留意事項

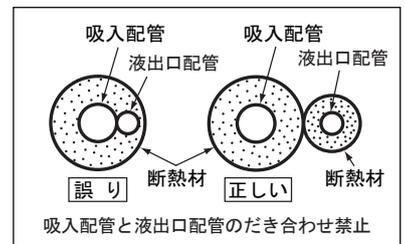
高い温度からの冷やし込みで冷凍機本体を運転される場合、蒸発温度が使用範囲を超える運転を長時間継続しないように、吸入圧力調整弁や MOP + 18°C付膨張弁の採用をご検討ください。



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。



- (6) 吸入配管と液出口配管は断熱材を介して直接触れないよう配管施工してください。
- (7) 試験用冷媒を回収した状態で出荷していますが、わずかに残圧がある場合があります。残圧がない場合でもガス漏れではありません。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。配管接続時は冷凍機内の防錆用ガスを開放し、残圧が無いことを確認したうえで、ろう付けなどを実施してください。
- (8) 液出口配管温度が周囲温度以下に低下することがあるため、液出口配管にも断熱施工する必要があります。(推奨厚さ: 冷凍用30mm、冷蔵用20mm)



冷媒 R448A 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)が冷媒R22に比べ約1.07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。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) 冷媒R448Aでの冷凍サイクルの場合、冷凍機油がエーテル油になります。冷媒R22とアルキルベンゼン油の組み合わせの冷凍サイクルと比べた場合、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、ゴミや水分などの不純物の混入を極力抑えるため、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。



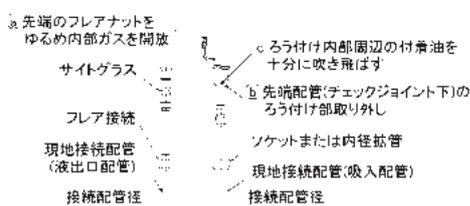
施工上の注意

◎ゴミや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

冷媒配管は現地調達品となります。配管接続部を下表に示します。



(単位:mm)

型式	接続配管径	
	吸入配管	液出口配管
ODC-FSV750	φ31.75 (ろう付け)	φ15.88 (フレア接続)

(2) 吸入配管

①配管サイズは通常、本冷凍機接続口の銅パイプ先端径に合わせ、下記手順で配管接続作業を実施してください。

- ③先端のフレアナットをゆるめ、内部ガスを開放
- ⑤先端配管(チェックジョイント下)のろう付け取り外し
- ⑥ろう付け部内部周囲の付着油を十分に吹き飛ばす
- ④現地接続配管をろう付け接続

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。(詳細については前ページ(5)項の図参照)

警告	●吸入阻止弁・液出口阻止弁を開にし、接続配管内部のガスが抜けたことを確認してください。接続配管内部にガスが残った状態で作業すると、配管が吹き飛び、ケガの原因になります。	!
	●パーナーを使用する場合は、周囲の部品・防音カバーなどをあぶらないでください。火災やケガの原因になります。	⊘
注意	●パーナーを使用する場合は、周囲の部品に熱が伝わらないよう濡れた布などで保護してください。部品が加熱されると故障の原因になることがあります。	!
	●配管接続する際、素手で作業しないでください。ケガの原因になることがあります。	⊘

(3) 液出口配管

①液電磁弁は膨張弁直前に取り付けてください。

本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おそれがあります。

②液出口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トラブルの原因になります。液出口配管はできるだけ冷たい部分を通してください。液出口配管温度が周囲温度以下になることがあります。外気の影響による性能低下を防止したり、配管表面への結露を防止するため、液出口配管にも断熱施工(推奨厚さ: 冷凍用 30mm、冷蔵用 20mm)をしてください。

③過冷却器より過冷却された冷媒液の温度が-5℃まで低下する場合がありますので、フレア接続は凍結割れ防止フレアナットを使用してください。

④高い温度からの冷やし込みで冷凍機を運転される場合、蒸発温度が使用範囲を超える運転を長時間継続しないように、吸入圧力調整弁やMOP + 18℃付膨張弁の採用をご検討ください。



凍結割れ防止フレアナット

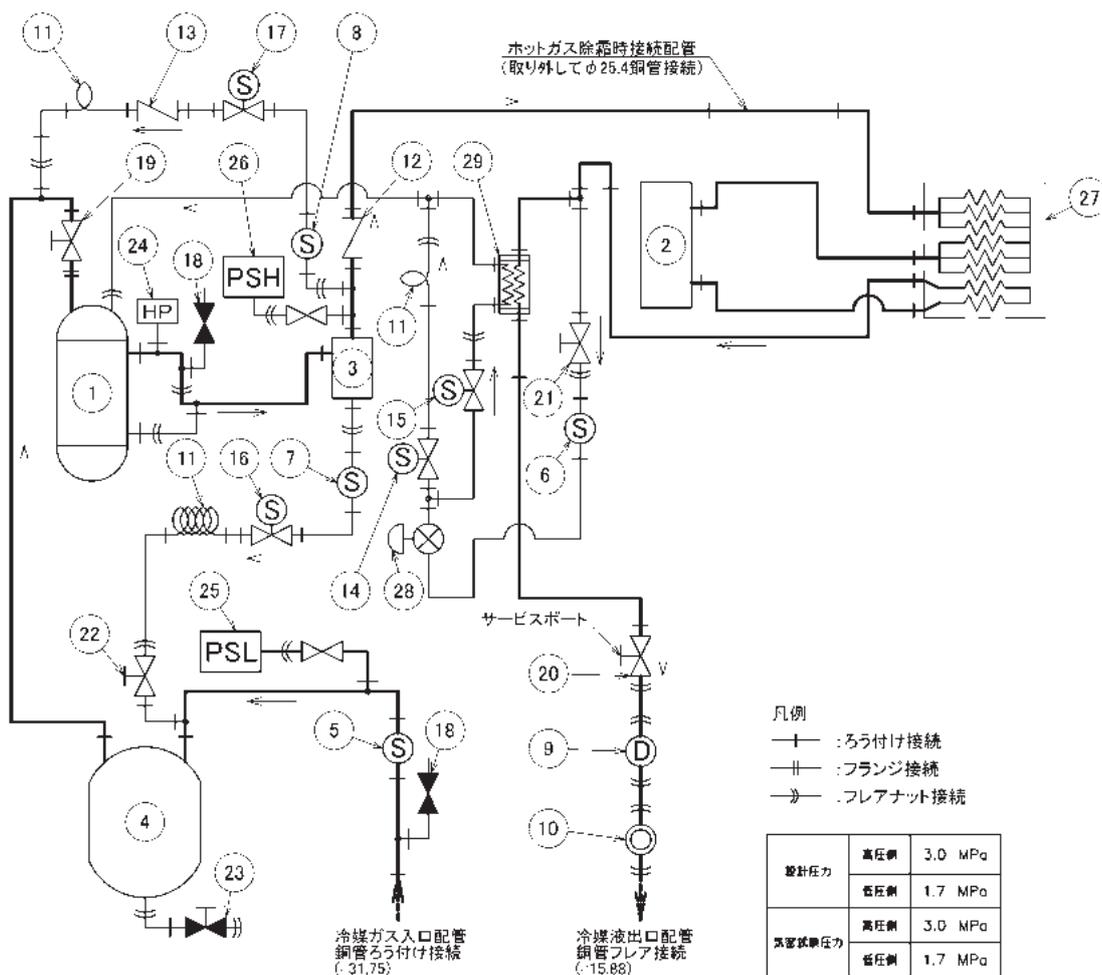
3 ホットガス配管

- (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、逆止弁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。
- (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°C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、圧縮機の信頼性が低下する場合があります。
 バルブや絞り装置を取り付け、吐出ガス圧力(Pd)が1.0MPa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

下図に本冷凍機の配管系統図を示します。

ODC-FSV750



記号	名称	備考
1	全容積耐圧凝縮機	スクロール式
2	凝縮器	圧力容器ではない
3	油分離器	圧力容器ではない
4	アキュムレーター	圧力容器
5	ストレーナー	吸入用
6	ストレーナー	凍インジェクション用
7	ストレーナー	油戻し用
8	ストレーナー	起動バイパス用
9	ドライバー	
10	サイトグラス	
11	キャピラリチューブ	
12	逆止弁	吐出用
13	逆止弁	起動バイパス用
14	電磁弁	凍インジェクション用
15	電磁弁	過冷却器用

記号	名称	備考
16	電磁弁	油戻し用
17	電磁弁	起動バイパス用
18	チェックジョイント	
19	阻止弁	吸入用
20	阻止弁	吐出口用
21	阻止弁	凍インジェクション用
22	阻止弁	油戻し用
23	阻止弁	アキュムレーター給排油用
24	高圧差断装置	
25	圧力センサー	低圧
26	圧力センサー	高圧
27	凝縮器	
28	電子流量弁	凍インジェクション用
29	過冷却器	プレート式熱交換器

11.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、気密試験前に吸入阻止弁および液出口阻止弁のスピンドルバルブを全閉(時計回りに増し締め)にしてください。締付トルクは19ページによります。
- 配管の断熱施工前に「高圧ガス保安法」に基づき装置全体を気密試験してください。
なお、冷凍機は工場出荷時にて気密試験を実施しておりますので本冷凍機内の気密試験は省略可能です。
- 冷凍機の冷媒はR448Aです。マニホールドバルブ・チャージングホースは冷媒R448A専用のものを使用してください。

<気密試験実施方法>

- 気密試験実施前に冷凍機の高圧側チェックジョイントより冷凍機全体に窒素ガスを封入し、設計圧力の低圧側圧力値(1.7MPa)まで加圧してください。
- 吸入配管のチェックジョイントおよび液出口阻止弁のサービスポートより窒素ガスを封入し、下記にて気密試験を実施してください。
 - 0.5MPaまで加圧し5分以上放置後、圧力の低下がないことを確認してください。
 - 1.5MPaまで加圧し5分以上放置後、圧力の低下がないことを確認してください。
 - その後に試験圧力まで昇圧し、周囲温度と圧力を記録してください。
 - 設計圧力値まで昇圧後一昼夜放置、圧力の低下がないことを確認してください。
ただし、周囲温度が1℃変化すると圧力が約0.01MPa変化するので補正してください。

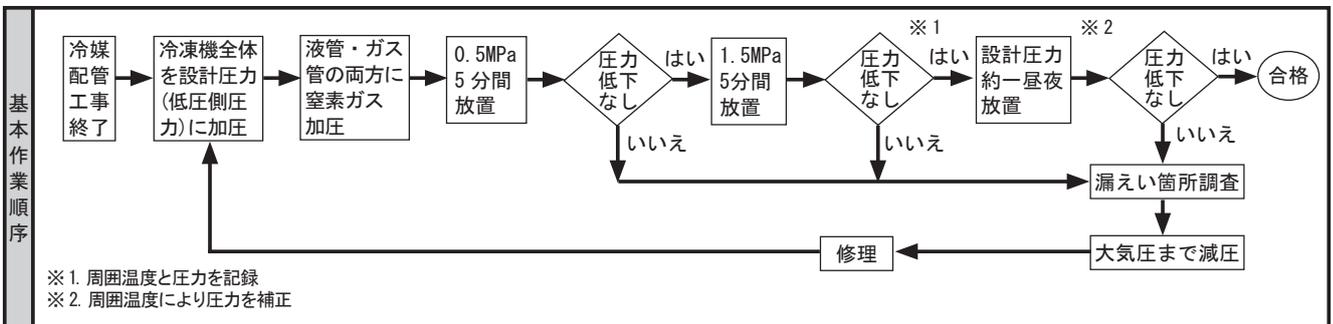
設計圧力: 高圧側(液出口阻止弁のサービスポート) 3.0MPa
低圧側(吸入配管・吐出配管のチェックジョイント) 1.7MPa

- 冷媒漏れの可能性がある場合は、必ずリークテスターまたは発泡試験液で冷媒漏れの確認をし補修してください。
- 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)が発生しないものをご使用ください。
下表に推奨発泡試験液を記します。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。

推奨発泡試験液

発泡試験液	製造発売元
ギュップフレックス	横河商事(株)

- 気密試験後に窒素ガスを抜いてください。



●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。



- 本冷凍機の吐出ガス圧力(Pd)および吸入ガス圧力(Ps)は、冷凍機制御基板上的のセグメントに表示されますが冷凍機制御基板への通電がない状態では圧力値が表示されませんので、圧力値確認の際は、高圧側および低圧側チェックジョイントへゲージマニホールドを取り付けて確認してください。(チェックジョイントの位置は次ページ「2 真空引き」の図参照)
- チャージホースの継手部に変形がないことを確認してください。変形したものを使用するとチェックジョイントのムシが破損する可能性があります。
- 窒素ガス封入の際は液出口阻止弁のサービスポート→吸入側のチェックジョイントの順に封入し、気密試験後は吸入側のチェックジョイント→液出口阻止弁のサービスポートの順に窒素ガスを抜いてください。逆の手順で実施すると、液電磁弁の破損の原因になります。

<断熱工事>

- 吸入ガス配管・液出口配管ともに必ず断熱し、断熱材に水などがかからないように外側からテーピングしてください。
- 液出口配管の断熱は外気の影響による性能低下を防止したり配管表面の結露を防止するため、推奨厚さ「冷凍用30mm、冷蔵用20mm」としてください。
- 配管接続部(フレア管継手・フレアナット)も必ず断熱してください。

2 真空引き

真空引きは下記の手順で作業してください。

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。

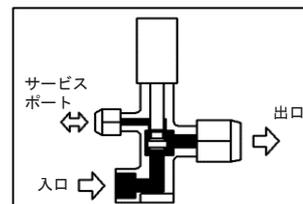
真空引きは吸入配管のチェックジョイントおよび液出口阻止弁のサービスポートより実施してください。

1. マニホールバルブ・真空ポンプ・真空計を接続してください。
2. 吸入阻止弁のスピンドルを「開」にしてください。
3. 液出口阻止弁のスピンドルを「全開」状態から2～3回左に回し「半開」状態としてください。（液出口配管と液出口阻止弁のサービスポート部を繋ぎます）
4. 真空引きは真空度 -0.1MPa を示すまで引き、さらに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おそれがある場合は、厳しく管理してください。）
5. 真空引き終了後、液出口阻止弁のスピンドルを「全開」にしてください。

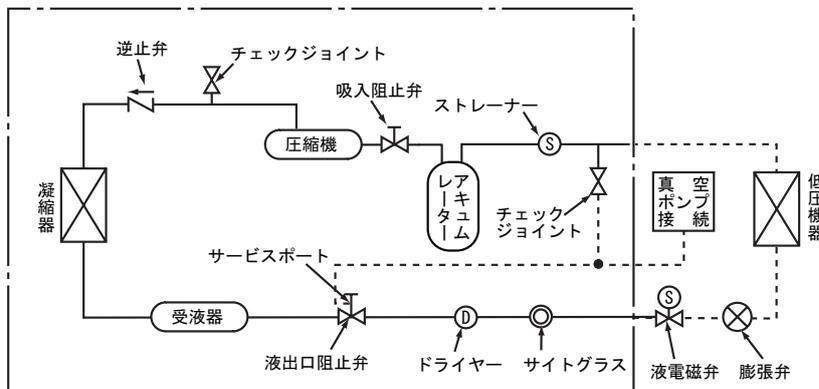
(注)1. マニホールバルブとチャージングホースは冷媒 R448A 専用のものを使用してください。

2. 吸入配管のチェックジョイントのキャップは $12.5 \sim 16.0\text{N}\cdot\text{m}$ のトルクで必ず締めておいてください。

3. 液出口阻止弁サービスポートのフレアナットは 19 ページの各締付トルクに従い、必ず締めておいてください。



「液出口阻止弁内部構造図例」



冷媒 R448A としての留意点

水分の吸湿性が少し高くなります。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

- ◎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 $20 \sim 30\text{L}/\text{min}$ の小型のものでは、非常に時間がかかります。）
- ◎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。
- ◎マニホールバルブとチャージングホースは冷媒 R448A 専用のものを使用してください。ただし、冷媒 R404A とエーテル油 (FVC32D 出光興産製) の組み合わせで使用している工具については共用が可能です。

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。

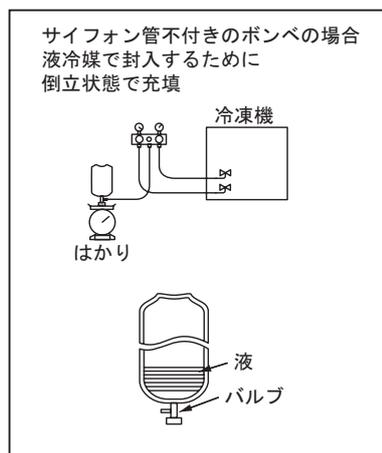
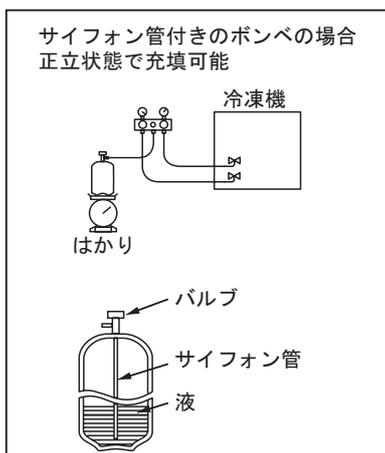
①冷媒ポンペの種類確認

- 冷媒名がポンペに表示されているため、表示された冷媒名が正しいものであるか確認をしてください。

②冷媒ポンペの質量（初期質量）測定

③冷媒ポンペのセット方向確認

- 冷媒は液状態で封入する必要があります。サイフォン管付き、または不付きにより、冷媒ポンペを以下のとおりセットしてください。



④「冷凍機停止」状態で受液器に冷媒封入実施

- 液出口阻止弁のスピンドルが「全開」になっていることを確認し、液出口阻止弁のサービスポートに冷媒ポンベのチャージングホースを接続してください。接続の際、チャージングホース内の空気がサイクル内に入らないよう注意してください。
- 吸入阻止弁のスピンドルが「開」になっていることを確認してください。
- 液出口阻止弁のスピンドルを「全開」から右に2~3回ゆっくり回し「半開」状態にし液状の冷媒を封入してください。(現地接続の液電磁弁が閉じているため、サイクル内圧力とポンベ内圧力がバランスするまで液冷媒は受液器に封入されます)

留意事項 液冷媒を吸入側チェックジョイントなどの低圧側から封入しないでください。
液冷媒を吸入側チェックジョイントなどの低圧側から封入すると圧縮機が故障するおそれがあります。

⑤「冷凍機運転」状態でサイクル内に冷媒封入実施

ここ(⑤)からの作業は56ページ「14. 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。

- 液出口阻止弁のスピンドルを「全閉」にし、現地接続の液電磁弁を開とし冷凍機を「運転」してください。
- 圧縮機運転後、低圧圧力がある程度低下したら冷媒ポンベのバルブをゆっくり開けてください。サイクル内の圧力が高い状態で冷媒ポンベのバルブを開けると冷媒がポンベ内に逆流する可能性があります。
- 冷媒封入量(④⑤の合計)の目安は下表「配管長別の初期封入量の目安」を参考に確認願います。

配管長別の初期封入量の目安 (単位:kg)

型式	ODC-FSV750
配管長 0m	16.0
50m	25.0
100m	35.0

型式	受液器内容積 (L)
ODC-FSV750	20.0

(注) 標準配管径の場合を示します。

留意事項 季節により必要冷媒量は変動するため、初期封入時は上表の「配管長別の初期封入量の目安」を参考に、冷媒を封入してください。

⑥フラッシュガスの発生有無の確認

- 初期封入量を封入した後、現地液電磁弁を閉じ吸入圧力低下により冷凍機を「停止」させてください。
- 冷媒ポンベのバルブを閉じ、液出口阻止弁のスピンドルを「全開」にしてください。
- 現地液電磁弁を開け冷凍機の「運転」を再開し下記状態となったら液配管のサイトグラスにてフラッシュガスが発生していないか確認してください。
 - ・ 庫内温度が所定の温度まで低下
 - ・ 運転圧力が安定

(注) 除霜後など負荷が大きいときの冷却時に確認するのが最適です。

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の発生です。運転状態の変化時などに発生する過渡的な気泡は問題ありません。
- 阻止弁スピンドル部キャップを取り外したとき、内部のOリング・ねじ部にたまったガスが開放され音がすることがありますが、ガス漏れではありません。
- 本製品の冷媒はR448Aです。冷媒R448A以外を封入することは絶対に行わないでください。

●フラッシュガス発生の場合 ⑤を再度実施してください。

●フラッシュガスがない場合 ⑦へ移行してください。

⑦追加冷媒封入

- ⑥で冷凍機として必要冷媒が封入されましたが、運転状態の変動などを考慮し、さらに10%の冷媒を追加封入してください。
- 液出口阻止弁のサービスポートにチャージングホースが接続されていることを確認してください。
- 液出口阻止弁のスピンドルを「全閉」にし冷凍機を「運転」させ、冷媒ポンベのバルブをゆっくり開け冷媒を追加封入してください。
- 上記作業実施後、冷媒ポンベのバルブを閉じ液出口阻止弁のスピンドルを「全開」にしてからチャージングホースを取り外してください。

留意事項

- 機器の修理・運転・調整などにより、冷媒回収・再充てんを行い、表示内容に変更が生じたときは、本冷凍機に貼り付けてある「表示ラベル」(65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下記項目になる場合があります。
 - 冷媒回収時に高圧圧力が上昇することがあります。

⑥までの作業実施後、本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。吸入圧力低下により自動的に冷凍機が停止した際に高圧圧力が上昇しないか確認してください。

<現地液電磁弁の取付位置について>

液電磁弁は膨張弁の直前に取り付けてください。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。

<「液封」の防止について(冷媒液入口阻止弁のある製品)>

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状態で「冷媒液入口阻止弁」を全閉にし、さらにその後周囲環境の変化により受液器内の温度が上昇した場合、受液器内部の液冷媒が膨張することで内部圧力が異常に上昇します。このような状態を避けるため、「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内部温度より、停止時の温度の方が低くなるのが一般的ですが、特に長時間・長期間停止する場合に注意が必要です。

<追加冷媒封入要領>

(1) 吸入阻止弁を全開にしてください。

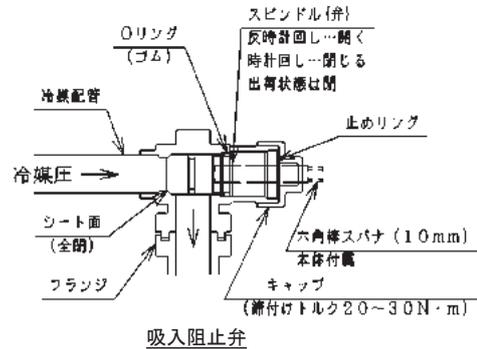


- スピンドル(弁)の開き終わりに力をかけると、冷媒圧力によりスピンドル(弁)が飛び出します。
- 試運転時にスピンドル(弁)を開にしないと、機器を破損します。(出荷状態は閉じています。)
- 止めリングを外さないでください。止めリングが外れるとスピンドル(弁)が飛び出しケガの原因になることがあります。



阻止弁操作上のご注意

- ①スピンドル(弁)の開き終わりに力はかけないでください。
($5.0\text{N}\cdot\text{m}$ 以下)、(バックシート構造ではありません。)
- ②バルブを開いたときには、バルブ「閉」銘板を取り外し、付属のバルブ「開」銘板を取り付けてください。
- ③スピンドル(弁)開後、キャップを規定のトルクで締め付けてください。(締付トルクは19ページを参照ください。)



- (2) 圧縮機を運転し、冷媒を液出口阻止弁のサービスポートから追加封入してください。
このとき、液出口阻止弁のスピンドルは「半開」状態にします。(封入量誤差は $\pm 0.5\text{kg}$ に押さえてください。)
- (3) 封入が完了したら液出口阻止弁のスピンドルを「全開」にしてください。
- (4) 冷媒は必ず計量して封入してください。冷媒過封入・冷媒不足は圧縮機の事故をひき起こします。冷媒封入は必ず液(冷媒)で封入してください。

留意事項

液冷媒を吸入側チェックジョイントなどの低圧側から封入しないでください。
液冷媒を吸入側チェックジョイントなどの低圧側から封入すると圧縮機が故障するおそれがあります。

冷媒 R448A としての留意点

冷媒 R448A は非共沸混合冷媒で、組成の沸点が異なるため、ガスの状態で封入すると蒸発しやすい冷媒が封入され、冷媒ポンペ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、機器に障害をもたらす可能性があります。



施工上の注意

- ◎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。
- ◎冷媒ポンペは冷媒 R448A 専用のポンペになりますので確認してください。
- ◎冷媒ポンペ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。
- ◎マニホールドバルブとチャージホースは冷媒 R448A 専用のものを使用してください。
ただし、冷媒 R404A とエーテル油 (FVC32D 出光興産製) の組み合わせで使用している工具については共用が可能です。

12. 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)

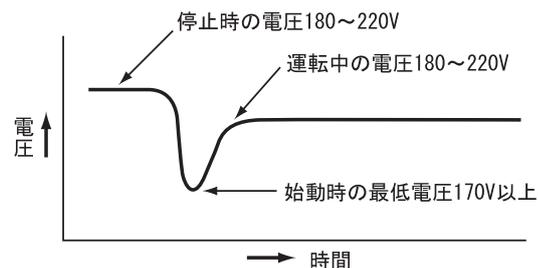
アース線は他の冷凍機との渡り接続をしないでください。

(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他、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始動できないときがあり、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

(6) 電気特性は下表のとおりです。

項目(単位)		型式	ODC-FSV750
公称出力 (kW)			7.4
電 源			三相 200V 50/60Hz
電気特性 (注1)	消費電力 (kW)		12.8
	運転電流 (A)		39.0
最小電線太さ (注2)	(mm ²)		14 [23]
操作回路太さ	(mm ²)		2.0
アース線の太さ	(mm ²)		3.5
漏電遮断器 (ELB) (注3)	定格電流 (A)		60
	定格感度電流 (mA)		100 (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-5℃・定格運転周波数の場合です。

夏期ピーク時や電圧により増加しますので、配線および漏電遮断器は指定のサイズのもの必ず使用してください。

2. [] 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。

3. 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。

なお、高調波漏えい電流による誤動作を防止するため、インバーター対応型にしてください。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)

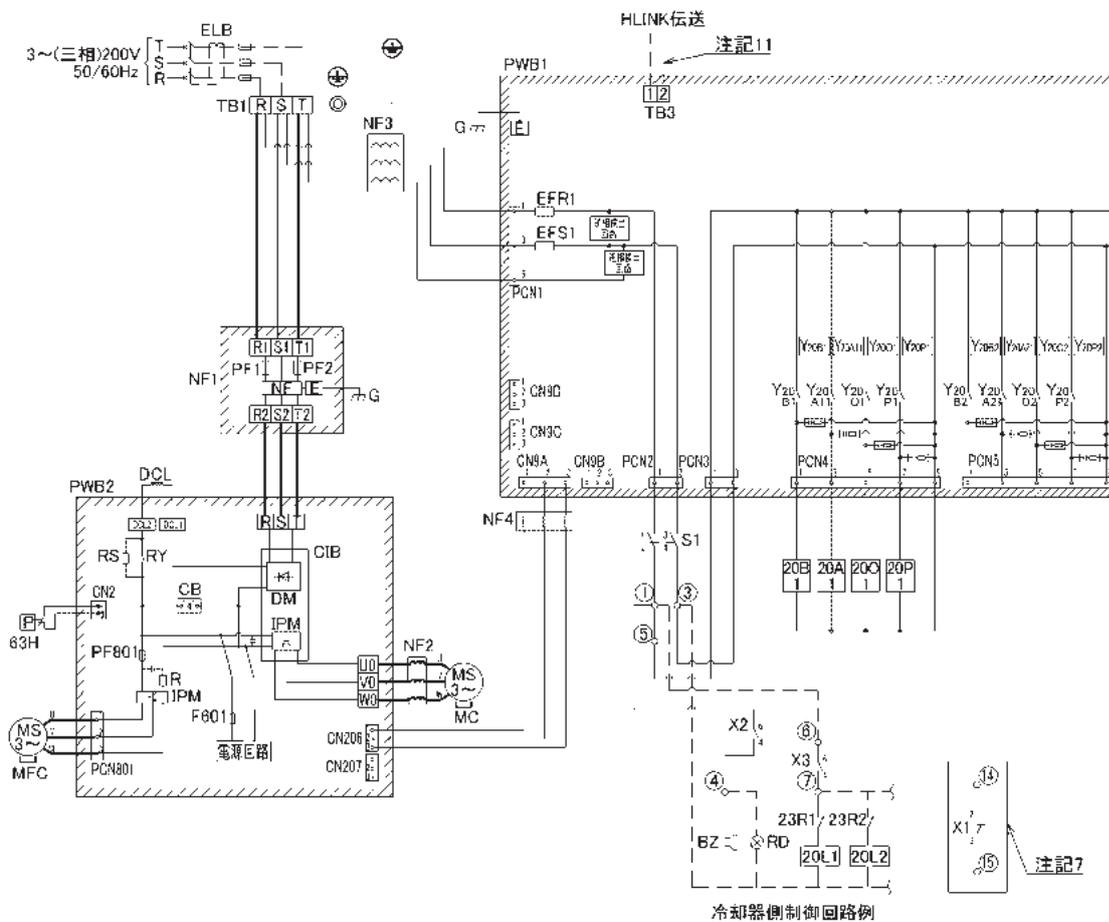
2 クーリングシステム

クーリングシステムとしてご利用になる場合、弊社にお問い合わせください。

3 電気配線

下図に本冷凍機の電気配線図を示します。

ODC-FSV750



配線の区分

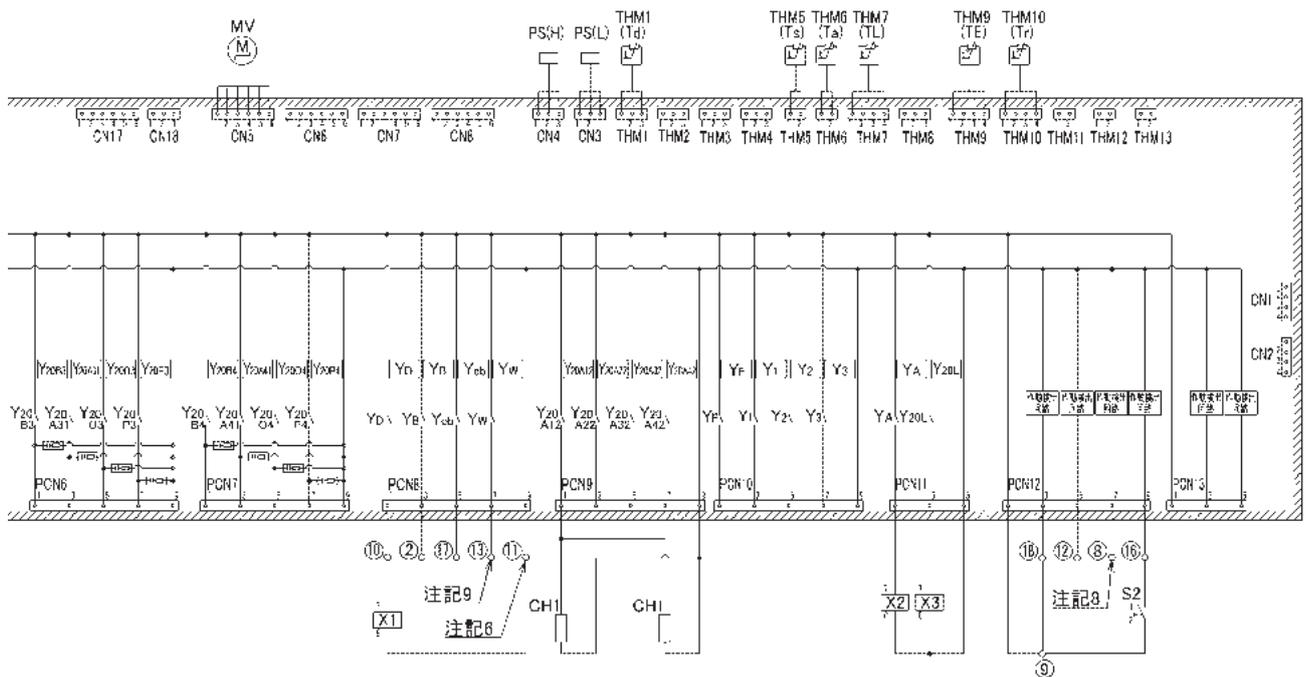
線の種類	区分
—————	動力用
-----	操作回路用
----	現地工事用

配線および漏電遮断器 (ELB) 容量

型式	配線容量			漏電遮断器容量	
	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
ODC-FSV750	14 mm ²	2.0 mm ²	3.5 mm ²	60A	100 mA (動作時間0.1秒以内)

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、斜線部分(例)はプリント基板を示します。
3. 図中、○①～⑤は端子台(TB2)を、□②は端子台(TB3)の端子記号を示します。
4. 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。
5. 端子台 ○①、○③に接続される負荷の最大電流は1.0A以下としてください。
6. 圧縮機運転信号は端子台 ○④、○⑤からリレーを介して取り出すことができます。
7. 端子台 ○④、○⑤間は圧縮機運転中に閉となります。
8. アクティブフィルター警報信号を端子台(TB2) ○⑥、○⑦に接続することで、アクティブフィルター異常検知としてワーニング出力することができます。
9. ワーニング出力は端子台(TB2) ○⑧、○⑨からリレーを介して取り出すことができます。
10. 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付けてください。
高調波漏洩電流による誤動作防止のためインバーター対応型としてください。
又、アース線工事は必ず実施してください。(D種接地工事)
11. 集中管理システム等のデータ伝送を実施する場合は端子台(TB3)の□②に伝送線を接続してください。



記号表

記号	名称	備考	記号	名称	備考
MC	電動機 (圧縮機用)		TB1	端子台 (主電源用) 端子ねじサイズ M6	
MFC	電動機 (凝縮器用)		TB2	端子台 (操作回路用) O.1~16 端子ねじサイズ M4	
CHI	クランクケースヒーター		TB3	端子台 (伝送用 (無極性)) 1, 2 端子ねじサイズ M4	
X1~3	補助继电器	⊕	アース端子	端子ねじサイズ M8	
63H	高圧遮断装置		G	フレームグラウンド	
PWB1	プリント基板 (制御回路用)		THM1	サーミスター (吐出ガス温度検知用)	
PWB2	プリント基板 (インバーター用)		THM5	サーミスター (吸入ガス温度検知用)	
NF1	ノイズフィルター (プリント基板)		THM6	サーミスター (外気温度検知用)	
NF2~4	リングコア		THM7	サーミスター (液温度検知用)	
20A1	電磁弁 (液インジェクション用)		THM9	サーミスター (凝縮器サブクーラー出口温度検知用)	
20B1	電磁弁 (バイパス用)		THM10	サーミスター (受液器出口温度検知用)	
20P1	電磁弁 (過冷却器用)		CIB	コンバーターインバーターブレーキ	
20O1	電磁弁 (油戻し用)		IPM	インバーターモジュール	
MV	電子流量弁		DCL	リアクトル	
PF1, 2	ヒューズ (動力回路用)	80A	CB	平滑コンデンサ	
PF801	ヒューズ (送風機回路用)	10A	RS, R	抵抗器	
EFR1, S1	ヒューズ (制御回路用)	5A	RY	继电器	
F601	ヒューズ (トランス用)	5A	ELB	漏電遮断器	
S1	開閉器 (電源)		BZ	ブザー (警報用)	不付
S2	開閉器 (強制停止用)		RD	表示灯 (警報用)	
PS(H)	高圧圧力センサー	23R	温度調節器 (庫内温度調節用)		
PS(L)	低圧圧力センサー		20L	電磁弁 (液冷媒用)	



● 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。



4 電気回路接続配線

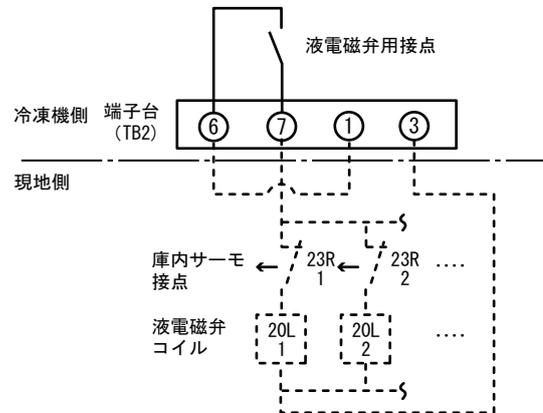
(1) 液電磁弁の電気回路接続

本冷凍機はポンプダウン用のシーソースイッチを設けておりませんが、現地にて冷凍機の端子台⑨番・⑩番間に、ポンプダウン停止用スイッチ（現地調達品）を取り付けた場合、現地側の液電磁弁回路電源をポンプダウンスイッチ回路に接続してください。

据え付けの際は下記に従い庫内サーモ接点と一緒に結線するようにしてください。

（結線詳細は27・28ページ電気配線図参照）

- 端子台⑥番・⑦番間の接点は無電圧接点のため、電源を端子台から取り出す場合は右図のように結線してください。（端子台①番・③番間の電源はAC200Vです。）
- 冷凍機の端子台⑨番・⑩番間がオープンとなった場合、液電磁弁用接点をオフにします。



(2) 外部への信号出力

冷凍機本体の端子台 (TB2) より、運転状態の一部を出力することができます。

<p>① 冷凍機の警報信号</p>	<p>本冷凍機が異常停止した場合、または本冷凍機の圧縮機、ファンモーターが異常停止した場合は、警報信号を出力します。信号の取り出しは右図のように結線してください。</p>	
<p>② 圧縮機運転信号</p>	<p>圧縮機の運転・停止の信号を取り出すことができます。信号の取り出しは一旦リレーを介してください。リレーの接点の電源を端子台から取り出す場合は右図のように結線してください。</p>	
<p>③ ワーニング信号</p>	<p>本冷凍機の使用範囲を超える運転となっている場合、ワーニング（警告）信号を出力します。信号の取り出しはいったんリレーを介してください。リレーの接点の電源を端子台から取り出す場合は右図のように結線してください。（ワーニング信号の出力対象は設定モードにて選択できます。51 ページ「3 設定」に記載の FR・Fb・Fc・Fd・Fe・Fg・FH・Fi になります。）</p>	
<p>④ オイルバック信号</p>	<p>本冷凍機のオイルバック制御中（オイルバック制御による停止中も含む）にオイルバック信号を出力します。信号の取り出しはリレーを介してください。リレーの接点の電源を端子台から取り出す場合は右図のように結線してください。</p> <p>（注） 低圧機器または低圧機器接続配管に付着した油を戻すため、本冷凍機のオイルバック制御中は、低圧機器の液電磁弁を開弁してください。</p>	

13. 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、56～66ページ「14. 試運転時の手順・ご注意」に記載してあります。

1 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
	(3) LED の表示
起動	(4) 起動時の制御
通常運転制御	(5) 通常制御 / 液配管結露抑制制御 / 過冷却器無効制御
	(6) 演算周波数制御
	(7) インチング防止制御（再起動防止時間）
	(8) 吐出ガス温度制御
	(9) 電子流量弁制御
	(10) 通常制御 / 液配管結露抑制制御における液インジェクション電磁弁と過冷却器用電磁弁制御
補助制御	(11) 過冷却器無効制御における液インジェクション用電磁弁制御
	(12) 制御圧力値シフト制御（寒冷地シフト）
	(13) 上限容量制限制御（DSW3-2:ON）
	(14) ポンプダウン停止
	(15) 液電磁弁制御
	(16) 標準仕様
	(17) 冷凍機の強制停止
省エネ制御	(18) 冷やし過ぎ防止制御
保護制御	(19) 圧力比保護制御
	(20) 吐出ガス圧力過昇防止制御（過負荷制御）
	(21) 過電流防止制御（過負荷制御）
	(22) 吐出ガス温度過昇防止制御（過負荷制御）
	(23) オイルバック運転制御
	(24) インバーターフィン温度上昇防止制御
	(25) 電源電圧アンバランス検出保護制御
運転状態異常時	(26) ワーニング制御
	(27) インバーター異常時の制御
	(28) 電源相異常
	(29) 高圧圧力センサー異常
	(30) 低圧圧力センサー異常
	(31) 機種設定・馬力設定・冷媒系統設定異常
	(32) ファンモーター異常時の制御
	(33) 吐出ガス圧力過昇防止制御時低周波数運転異常
	(34) 吐出ガス圧力過昇（高圧遮断装置作動）
	(35) 吐出ガス過熱度不足
	(36) 吐出ガス温度過昇
	(37) 吐出ガス温度サーミスター異常
	(38) 電源電圧低下制御

(注) 保護制御は、負荷の増大などにより、冷凍サイクル機器・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、通常運転制御とは異なる運転をして製品を保護します。

この制御をした結果、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

「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。

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) 表示方法

本冷凍機の運転詳細は冷凍機制御基板のセグメントとLEDで見ることができます。

(配置は58ページ参照)

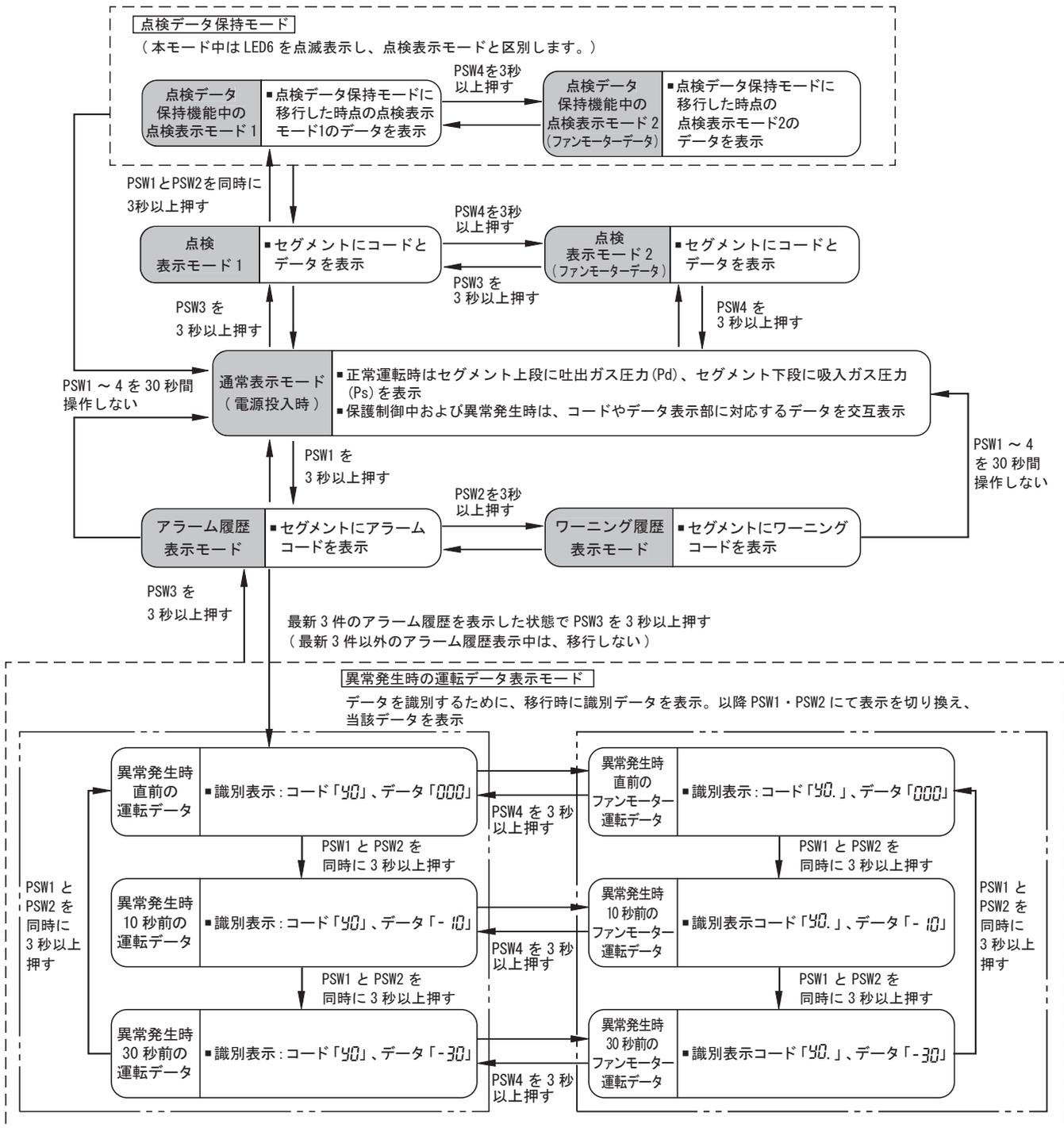
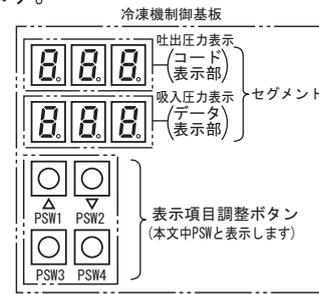
セグメントの表示モードとしては、

通常表示モード 点検表示モード1 点検表示モード2

点検データ保持モード アラーム履歴表示モード

ワーニング履歴表示モード 異常発生時の運転データ表示モード

があります。



① 通常表示モード^⑧ 点検表示モード1 点検表示モード2

電源投入時は通常表示モード^⑧になりますので、運転状態と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またはPSW4を3秒以上押して点検表示モード1または点検表示モード2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34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またはPSW4を再び3秒以上押すと通常表示モード^⑧に戻ります。自動的に通常表示モード^⑧には戻らないため、コード確認後はなるべく通常表示モード^⑧に戻しておくようにしてください。

点検表示モード1中に、PSW1とPSW2を同時に3秒以上押すと、点検データ保持モード^⑨に切り替わります。

本モードは、サービス時の点検データを確認して記録する際に、データが変化してしまい、記録しづらい場合などに活用してください。

本モード中にPSW3を3秒以上押すと、点検表示モード1に戻り、また30秒間PSW1～4を操作しないときは、通常表示モード^⑧に戻ります。

② アラーム履歴表示モード

表示モードはPSW1～PSW4で切り換えます。

電源投入時は通常表示モード^⑧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^⑩にしてください。

アラーム履歴には、34ページ「(2)表示項目」のうちコード表示「E0」「E1」「EF」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。)

アラーム履歴がない場合は「c1-00」を表示します。

- 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、PSW2(▽)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PSW2(▽)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、PSW1(△)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～PSW4を操作しないと通常表示モード^⑧に戻ります。
- 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^⑩中にディップスイッチ(DSW3-1)をONにしてください。(クリア後はDSW3-1をOFFに戻してください。)

③ ワーニング履歴表示モード

電源投入時は通常表示モード^⑧になりますので、ワーニング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^⑩にした後、PSW2(▽)を3秒以上押してワーニング履歴表示モード^⑪

にしてください。

ワーニング履歴には、34ページ「(2)表示項目」のうち最新ワーニングコード表示「bb」に表示されたデータを発生順にコード「b1・b2・・・b9」へ表示します。(「b1」に表示されるワーニングが最も古いワーニングになります。)

ワーニング履歴がない場合は「b1-00」を表示します。

- 本表示モードに切り換えると、まず最新のワーニング番号がデータ表示部へ表示されます。この後、PSW2(▽)が押された場合、2番目に新しいワーニング番号を表示します。以下PSW2(▽)を押すたびに最新ワーニングから古いワーニングに表示が切り換わります。また、PSW1(△)を押すと古いワーニングから最新ワーニングへ表示が切り換わります。
- PSW2(▽)を再び3秒以上押すと、アラーム履歴表示モード^⑩に切り換わります。
- 30秒間PSWを操作しないと通常表示モード^⑧に戻ります。
- ワーニング履歴はDSW3-1をONにしてもクリアできません。

④ 異常発生時の運転データ表示モード

電源投入時は「通常表示モード」になりますので、異常発生時の運転データを表示させるときは、冷凍機制御基板上にあるPSW1(Δ)を3秒以上押して「アラーム履歴表示モード」にした後、最新3件のアラーム履歴のうち、異常発生時の運転データを表示させたいアラーム履歴に調整した状態でPSW3を3秒以上押して、「異常発生時の運転データ表示モード」にしてください。

本モードでは、最新3件の各アラームについて「異常発生時直前・異常発生時10秒前・異常発生時30秒前」の「運転データ・ファンモーター運転データ」をそれぞれ確認できます。

これらのデータを識別するため、各データ切り換え時は、以下の識別データを表示します。

識別データ内容	コード	データ
異常発生時直前 運転データ	40	000
異常発生時 10 秒前 運転データ	40	- 10
異常発生時 30 秒前 運転データ	40	- 30
異常発生時直前 ファンモーター運転データ	40.	000
異常発生時 10 秒前 ファンモーター運転データ	40.	- 10
異常発生時 30 秒前 ファンモーター運転データ	40.	- 30

その後、PSW1(Δ)とPSW2(▽)のどちらかを押すと次ページ「(2)表示項目<点検表示モード1>」の※印のコードが順に表示されますので、確認したいコードに調整してください。

(注) 高圧遮断装置が作動した場合は、圧カスイッチの回路直切りにより圧縮機を停止させるため、インバーター二次電流(I₂)は正確な値を表示できませんので注意してください。また、本モード移行時は、「異常発生時直前の運転データ」を表示します。

その後、セグメントに識別データが表示された状態で「PSW1とPSW2を3秒同時に押す」ごとに、以下の順にデータを切り換えます。

「異常発生時直前の運転データ ⇒ 異常発生時10秒前の運転データ ⇒ 異常発生時30秒前の運転データ ⇒ (異常発生時直前の運転データ)・・・」

セグメントに文字識別データ以外の運転データを表示した状態で「PSW1とPSW2を3秒同時に押した」場合、確認していた運転データに対応する識別データを表示します。

本モード中に、PSW4を3秒以上押した場合、「運転データ」と「ファンモーター運転データ」を切り換えることができます。

本モード中に、PSW3を再び3秒間以上押すと「アラーム履歴表示モード」に切り換わります。

30秒間PSW1～PSW4を操作しないと通常表示モードに戻ります。

⑤ 冷凍機制御基板のソフトNo. は電源投入時に、一瞬だけセグメント上に表示されます。

⑥ 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。誤って表示した場合は、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

<点検表示モード1>

コード	表示内容	データ表示範囲	単位	ステップ
※ 01	インバーター圧縮機運転状態	(詳細は次ページ参照)	-	-
※ L_u	ロードアップ圧力値 (PsU)	0.01 ~ 0.40	MPa	0.01
※ L_d	ロードダウン圧力値 (PsD)	-0.01 ~ 0.37	MPa	0.01
※ L_c	停止圧力値 (A 値)	-0.05 ~ 0.13	MPa	0.01
※ P_d	吐出ガス圧力 (Pd)	0.00 ~ 3.43	MPa	0.01
※ P_s	吸入ガス圧力 (Ps)	-0.07 ~ 2.00	MPa	0.01
※ T_t	吐出ガス温度 (Td)	1 ~ 142	°C	1
※ T_s	吸入ガス温度 (Ts)	-72 ~ 92	°C	1
※ AT	外気温度 (AT)	-43 ~ 80	°C	1
※ TL	液出口温度 (TL)	-30 ~ 80	°C	1
※ TE	凝縮器サブクーラー出口温度 (TE)	-30 ~ 80	°C	1
※ Tr	受液器出口温度 (Tr)	-30 ~ 80	°C	1
※ TFI	インバーターフィン温度 (TF)	-40 ~ 127	°C	1
※ A0	ユニット運転電流 (A0)	0 ~ 999	A	1
※ A1	圧縮機運転電流 (A1)	0 ~ 127	A	1
51	吐出ガス過熱度 (TdSH)	0 ~ 127	K	1
55	吸入ガス過熱度 (TsSH)	0 ~ 127	K	1
5c	凝縮器サブクール (Sc)	0.0 ~ 20.0	K	0.1
※ H_{cn}	ユニットインバーター指示周波数	0, 30 ~ 100 (注6)	Hz	1
※ H_c	ユニットインバーター実周波数	0 ~ 100 (注6)	Hz	1
※ H_i	インバーター実周波数	0 ~ 110 (注6)	Hz	1
※ oL1	電子流量弁開度	0 ~ 480	パルス	1
i1	インテグ防止時間	40 ~ 300	秒	1
i51	インテグ防止残時間	0 ~ 300	秒	1
H_{ut}	ユニット上限周波数	35 ~ 100 (注6)	Hz	1
H_u	上限周波数	35 ~ 110 (注6)	Hz	1
H_{dt}	ユニット下限周波数	30 ~ 100 (注6)	Hz	1
H_d	下限周波数	30 ~ 110 (注6)	Hz	1
FF	保護制御理由	(②保護制御理由詳細参照)	-	-
※ i11	インバーター停止理由	(③インバーター停止コード詳細参照)	-	-
※ b1	リトライ制御理由	(④リトライコード詳細参照)	-	-
E0	冷凍機異常停止理由	(⑤アラームコード表示参照)	-	-
E1	圧縮機異常停止理由	(⑤アラームコード表示参照)	-	-
EF	ファンモーター異常停止理由	(⑤アラームコード表示参照)	-	-
cc	最新アラームコード	(⑤アラームコード表示参照)	-	-
bb	最新ワーニングコード	(⑥ワーニングコード表示参照)	-	-

<点検表示モード2>

コード	表示内容	データ表示範囲	単位	ステップ
※ [.1]	ファンモーター 運転状態	(詳細は次ページ参照)	-	-
※ FF1	ファンコンフィン温度	-18 ~ 127	°C	1
※ F_o	ファンステップ	0 ~ 23	-	1
n₁	ナイトシフト制御 有効	0 または 1	-	-
F_r	ファンモーター回転数上限比率	70 ~ 100	%	10
※ FF1	ファンモーター停止コード	(⑦ファンモーター停止コード詳細参照)	-	-
※ P1	ファンモーターリトライ制御理由	(④トライコード詳細参照)	-	-
※ E1	ファンモーター1 異常停止理由	(⑤アラームコード表示参照)	-	-

(注) 1. 圧力値はゲージ圧力を示します。

2. 圧力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 → - 03

3. コード「**cc**」には、「**E0**」「**E1**」「**EF**」に表示されたコードと同一のコードが表示されます。

4. コードの表示の※印は「異常発生時の運転データ表示モード」で表示されるコードになります。表示モードの切換方法は前ページを参照してください。

5. 「点検表示モード2」のコード表示は、右下に“.”を表示します。(現在表示している内容が「点検表示モード1」と「点検表示モード2」のどちらか判別できるように表示)

6. 圧縮機の上限周波数は「標準設定」の「通常制御設定」時の値となります。(ユニット上限周波数については40ページ<ユニット上限周波数・ユニット下限周波数>を参照してください、)

①運転状態の表示

●運転状態 (C01) データ詳細

コード	データ	表示内容
C01	① ② ③	下記①②③の表示組み合わせにより運転状態を表示

①		②		③	
0	インバーター運転	0	通常運転	0	圧縮機運転
1	強制停止	1	—	1	起動バイパス制御
2	—	2	周波数固定運転	2	圧縮機停止 (リトライ・異常停止以外)
3	—	3	電子流量弁開度固定運転	3	リトライ停止
4	—	4	—	4	異常停止
5	—	5	圧力比保護制御	5	インチング防止制御 (再起動防止時間)
6	—	6	吐出ガス圧力過昇防止制御 (過負荷制御)	6	冷やし過ぎ防止制御
7	ポンプダウン	7	過電流防止制御 (過負荷制御)	7	制御圧力値シフト制御 (寒冷地シフト)
8	アクティブフィルター警報	8	吐出ガス温度過昇防止制御 (過負荷制御)	8	圧縮機発停回数異常によるインチング防止時間変更制御
		9	オイルバック運転制御	9	同インバーター基板接続ファンのアラームに伴う圧縮機停止
		R	—	R	—
		[インバーターフィン温度上昇防止制御	[—
		d	電源電圧アンバランス検出保護制御	d	—
		F	インバーター基板による保護制御	F	クーリングシステムコントローラー異常

例: 
 ... インバーター運転・通常運転・起動バイパス制御中

●ファンモーター運転状態 (C1.) データ詳細

コード	データ	表示内容
C1.	① ② ③	下記①②③の表示組み合わせによりファンモーター運転状態を表示

①ファン特性		②起動制御他		③ファンモーター運転制御	
R	A 特性	0	演算起動	0	ファン通常制御
b	B 特性	1	定速起動	1	ファン起動制御
c	—	2	—	2	ファン停止 (リトライ・異常停止以外)
d	D 特性	3	—	3	リトライ停止
		4	—	4	異常停止
		5	—	5	ファン全速制御
		6	—	6	低外気時のファン設定変更制御
		7	—	7	吐出ガス過熱度低下時の目標吐出ガス圧力変更制御
		8	—	8	インバーターフィン温度上昇防止制御時のファン制御
		9	—	9	ファン回転数上限制限制御
		R	—	R	ナイトシフト制御
				c	インバーター基板による保護制御
				d	同インバーター基板接続圧縮機のアラームによるファン停止

②保護制御理由詳細

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、運転圧力と保護制御理由を交互に表示します。)

コード	表示内容	データ	理由
FF	保護制御	P01	圧力比保護制御
		P02	吐出ガス圧力過昇防止制御(過負荷制御)
		P03	過電流防止制御(過負荷制御)
		P05	吐出ガス温度過昇防止制御(過負荷制御)
		P08	オイルバック運転制御
		P09	電源電圧アンバランス検出保護制御(注1)
		P10	インバーターフィン温度上昇防止制御
	省エネ制御	P22	冷やし過ぎ防止制御(注2)

(注)1. 「FF-P09」電源電圧アンバランス検出保護制御は、保護制御解除後も電源オフまでは表示継続します。

ただし、他の「保護制御時・リトライ時・異常時」はいったん他の表示を優先します。他の「保護制御時・リトライ時・異常時」による表示解除後は再度「FF-P09」表示継続します。

「FF-P09」電源電圧アンバランス検出保護制御は、発生時に最新アラーム履歴に「P09」をセットします。

2. 冷やし過ぎ防止制御中の表示(P22)は**通常表示モード**では表示せず、**点検表示モード1**中だけ表示します。

③インバーター停止コード詳細(「i」)

インバーター基板が異常を検知した場合はコード「i」にその理由(インバーター停止理由)を表示します。

データ コード	インバーター停止理由	データ コード	インバーター停止理由
00	通常	11	マイコンリセット
01	トランジスターモジュールエラー	12	地絡検出
02	瞬時過電流	13	欠相検出
03	フィンサーミスター異常	15	インバーター不動作
04	電子サーマル作動	17	制御異常
05	電圧低下	18	高圧遮断装置作動検出
06	過電圧	19	高圧遮断装置検出回路異常
07	インバーター伝送異常	21	モーター脱調検出
08	ゼロアンペア検出	22	基板設定異常
09	瞬時停電検出	25	回転数指令異常

④リトライコード表示

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、運転圧力とリトライコードを交互に表示します。)

コード	表示内容	データ	理由	
b1	リトライ制御理由	P04	電源電圧低下	
		P15	吐出ガス温度異常	
		P17	インバータートリップ	インバーター異常時 (インバーター停止コード「i」参照)
		P18	インバーター電源電圧異常	
		P32	吐出ガス圧力過昇防止制御時低周波数運転異常	
P1.	ファンモーター リトライ制御理由	P17	ファンコントローラー一部保護作動	
		P18	ファンコントローラー一部電源電圧異常	

⑤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、運転圧力とアラームコードを交互に表示します。)

コード	表示内容	データ	理由
E0	冷凍機異常停止理由	03	伝送異常(クーリングシステム接続時)
		05	電源相異常
		21	高圧圧力センサー異常(自動復帰)
		29	低圧圧力センサー異常(自動復帰)
		31	機種設定・馬力設定・冷媒系統設定異常
		35	ディップスイッチ設定異常(クーリングシステム接続時)
		64	吐出ガス圧力過昇防止制御時低周波数運転異常
		76	全ファンモーター運転不可
E1	圧縮機異常停止理由	02	吐出ガス圧力過昇(高圧遮断装置作動)
		04	インバーター伝送異常
		06	インバーター電源電圧異常
		07	吐出ガス過熱度不足
		08	吐出ガス温度過昇
		23	吐出ガス温度サーミスター異常(自動復帰)
		38	インバーター保護検出回路異常
		48	インバーター過負荷運転保護
		51	ゼロアンペア検出異常
		52	インバーター過電流保護作動
		53	トランジスターモジュール保護作動(IPMエラー)
		54	インバーターフィン温度上昇
		55	インバーター不動作
		59	インバーター欠相検出
E2	ファンモーター異常停止理由	102	高圧遮断装置作動
		106	ファンコントローラー部電源電圧異常
		138	インバーター保護検出回路異常
		155	インバーター不動作
		157	ファンモーター異常
		159	インバーター欠相検出
		15A	ファンコントローラー部フィン温度過昇
		15b	ファンコントローラー部過電流
		15C	ファンコントローラー部電流検出回路異常

⑥ワーニングコード表示

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、運転圧力とワーニングコードを交互に表示します。)

コード	表示内容	データ	理由
bb	ワーニング制御理由	55	吸入ガス過熱度不足
		07	吐出ガス過熱度不足
		PH	吸入ガス圧力過昇
		Co1	圧縮機発停回数異常
		AF	アクティブフィルター異常検知
		AF	外気温度異常
		FL	液出口温度異常
		FSF	吸入ガス温度サーミスター異常
		FLF	液出口温度サーミスター異常
		AF2	外気温度サーミスター異常
		FL2	受液器出口温度サーミスター異常
		FEF	凝縮器サブクーラー出口温度サーミスター異常

(注)複数のワーニングが発生した場合は、最新のワーニングデータを表示します。

⑦ファンモーター停止コード詳細

送風機およびインバーター保護のため、冷凍機をいったん停止（リトライ停止）させます。

リトライ回数などにより、再起動または異常停止（アラーム停止）します。インバーター異常により異常停止になった場合は、セグメントに表示される異常停止理由

(EF-106・EF-157・EF-15A・EF-15b・EF-15C・E0-31)を確認し、原因調査と処置・対策を実施してください。

(詳細はサービスマニュアルを参照してください。)

停止コード	リトライコード	停止理由	検出内容	関連アラームコード
01	P1-P17	エラー信号検出	ドライバICからのフォルト信号を検出したとき	EF-157
02	P1-P17	瞬時過電流	ファンモーターの電流が定格電流を超えたとき	EF-15b
03	P1-P17	フィン温度上昇	インバーターフィン温度が異常になったとき	EF-15A
04	P1-P17	電子サーマル作動	ファンモーターの電流が42A以上を30秒継続または10分間に累積3分以上になったとき	EF-15b
05	P1-P18	電圧低下(不足電圧)	直流電圧(IPMのP-N間)が192V以下になったとき	EF-106
06	P1-P18	過電圧	直流電圧(IPMのP-N間)が370V以上になったとき	EF-106
07	-	伝送異常	ファンモーター基板と冷凍機制御基板間の伝送異常	-
08	P1-P17	電流検出回路異常	ファンモーター起動前に検出した値が異常のとき	EF-15C
09	-	瞬時停電検出	インバーター基板が瞬時停電を検出したとき	-
11	-	マイコンリセット	-	-
12	P1-P17	地絡検出	インバーター基板が地絡を検出したとき	EF-157
13	P1-P17	欠相検出	インバーター基板が欠相を検出したとき	EF-159
15	-	駆動禁止領域	運転開始時にファンが順風・逆風により過大に回転しているとき	-
16	-	ファンコンリトライ	ファンモーター不動作を検出したとき	-
17	P1-P18	制御異常	インバーター基板が制御異常を検出したとき	EF-155
18	-	保護装置(63H)作動	運転中に保護装置(63H)が作動した場合	EF-102
19	-	保護装置(63H)検出回路異常作動	停止中に保護装置(63H)が作動した場合	EF-138
21	-	モーター脱調検出	インバーター基板がモーター脱調を検出したとき	-
22	-	基板設定異常	インバーター起動時に基板仕様が不一致のとき	E0-31
25	-	回転数指令異常	回転数指令が最低回転数より小さい場合	-

(3) LEDの表示

LEDの1~11表示内容は右記のとおりです。

(LED位置は58ページ参照)

(注)LED8・9・10は、本機種では点灯しません。

LED	表示内容	表示色
LED1	冷凍機制御基板用 5V 電源通電中に点灯	赤色
LED2	インバーター基板と伝送中に点滅	緑色
LED3	H-LINK 伝送 1 にて、伝送中に点滅	黄色
LED5	H-LINK 伝送 2 にて、伝送中に点滅	黄色
LED6	設定モードにて設定可能な項目を表示中、または点検表示モード1・2にて出荷時設定から変更された項目を表示中に点灯、点検データ保持モード中に点滅	赤色
LED7	圧縮機 1 運転中に点灯	赤色
LED8	圧縮機 2 運転中に点灯	赤色
LED9	圧縮機 3 運転中に点灯	赤色
LED10	圧縮機 4 運転中に点灯	赤色
LED11	DC280V 電源の通電中に点灯	赤色

(4) 起動時の制御

冷凍機が起動する際は、次の制御をします。

①液電磁弁を開にしてください。

②吸入ガス圧力 (Ps) が起動条件 (Ps > PsU) になれば起動バイパス制御をします。

(40 秒後圧縮機運転開始)

PsU : ロードアップ圧力値

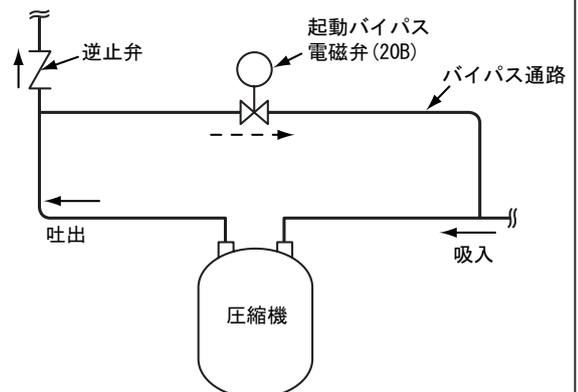
③圧縮機運転開始と同期して液インジェクション電磁弁による、吐出ガス温度制御を開始します。

(設定方法については 53 ページ「(2) ディップスイッチによる設定変更」を参照)

圧縮機起動時は 60Hz 運転を 0 ~ 60 秒間運転した後、演算周波数制御に移ります。

■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 40 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、圧縮機内の圧力を下げた後に起動するようにしてあります。



(5) 通常制御/液配管結露抑制制御/過冷却器無効制御

①通常制御 (DSW3-4:OFF かつ DSW3-5:OFF) ←出荷時設定

冷凍能力を向上させるため、液冷媒を過冷却しながら、圧縮機の温度を制御します。

本制御中は、液冷媒温度が周囲温度以下に低下しますので液出口配管の断熱が必要です。

②液配管結露抑制制御 (DSW3-4:ON かつ DSW3-5:OFF)

液出口配管の結露を抑制するため、液冷媒温度を周囲温度以上の目標温度※に調整しながら、圧縮機の温度を制御します。

※目標温度は、周囲温度に対する温度差(0℃～+5℃)として設定することが可能です。

(「外気温度に対する液温のデファレンシャル設定」の設定方法は、51ページ「●設定モード」を参照してください。)

例) 周囲温度32℃の場合、目標の液冷媒温度差を2℃に設定すると、液冷媒温度は34℃になるように制御します。

留意事項

●本制御はあくまで液出口配管の結露を抑制するものであり、完全に結露しないことを保証するものではありません。

以下の環境の場合は配管断熱せずに本制御を使用しないようお願いいたします。

○液出口配管周囲温度の相対湿度が80%以上となるおそれがある場合

○冷凍機を出た直後の液出口配管温度より、液出口配管周囲温度が高くなるおそれがある設置環境の場合
(屋根裏などの屋内における液配管の周囲温度増加による結露防止)

●本制御中は液冷媒温度の低下を抑制するため冷凍能力が低下しますので、ご承知おきください。

③過冷却器無効制御 (DSW3-5:ON)

液出口配管の結露を完全に防止するため、液冷媒を過冷却しないで圧縮機の温度を制御します。

本制御中は、液出口配管の断熱は不要ですが、液冷媒を過冷却しないため冷凍能力が低下しますので、ご承知おきください。

(6) 演算周波数制御

①吸入ガス圧力制御

本冷凍機は、負荷による吸入ガス圧力(Ps)変化を検出し、必要な冷却容量を調整しています。

圧縮機の回転数は運転周波数により変化します。そこで必要な冷却能力を保つために、冷却能力に合わせた吸入ガス圧力範囲(ロードアップ圧力値(PsU)・ロードダウン圧力値(PsD))を設定し、低圧圧力センサーにより検出した吸入ガス圧力(Ps)が、設定された範囲内に収まるようにインバーターにより運転周波数を制御します。

②吸入ガス圧力低下による運転停止

吸入ガス圧力(Ps)が、冷凍機であらかじめ設定されている停止圧力値(A値)以下($P_s \leq A$)の状態が1秒以上続いたときは、圧縮機を停止すると同時に過冷却用電磁弁・液インジェクション用電磁弁と液電磁弁(29ページ「**[4]**(1)液電磁弁の電気回路接続」参照)をオフします。その後、吸入ガス圧力(Ps)がロードアップ圧力値(PsU)の値まで上がり、インチャージ防止制御(再起動防止時間)後、起動バイパス制御後、再起動します。

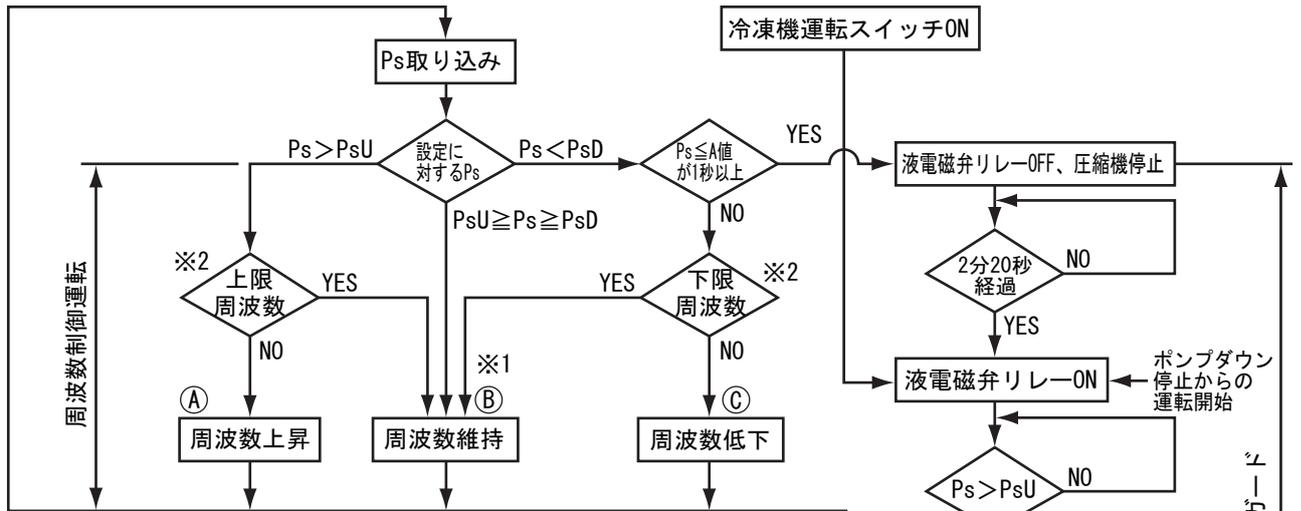
③圧力設定値

周波数を減少させるしきい値となる圧力値“ロードダウン圧力値(PsD)”と、逆に周波数を増加させるしきい値となる圧力値“ロードアップ圧力値(PsU)”は冷凍機の使用用途や庫内温度などにより設定してください。

(設定方法については59ページ「(3)運転制御圧力の設定方法」参照)

④演算周波数制御のフローチャート

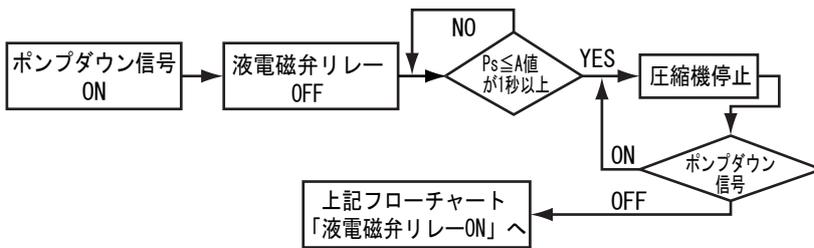
運転フローチャートを次に示します。



《ポンプダウン停止信号によるポンプダウン停止》

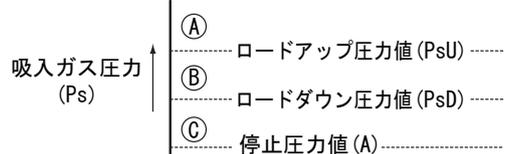
本冷凍機はポンプダウン用のシーソースwitchを設けておりませんが、現地にて冷凍機の端子台⑨番・⑩番間に、ポンプダウン停止用スイッチ（現地調達品）を取付けた場合、冷凍機の端子台⑨番・⑩番間がオープンになると、次のフローに従い冷媒回収して停止します。

(注) 本操作をする際は、29ページに従い、電気回路を接続してください。



※1 吸入ガス圧力運転範囲

吸入ガス圧力 (Ps) が③の範囲に収まるように運転します。



※2 <ユニット上限周波数・ユニット下限周波数>

「ユニット上限周波数 (H_Ut)・ユニット下限周波数 (H_Dt)」を下表に示します。「点検表示モード1」の各項目には、下表にて決定された値を表示します。圧縮機は「ユニット上限周波数 (H_Ut) と上限周波数 (H_UH) いずれかの小さい値」を上限、「ユニット下限周波数 (H_Dt) と下限周波数 (H_D) いずれかの大きい値」を下限の運転となります。

項目	条件		ODG-FSV750
ユニット上限周波数 (H _U t)	通常制御設定	PsU ≤ 0.14	100
		0.14 < PsU	90
	液配管結露抑制制御設定 過冷却器無効制御設定	PsU ≤ 0.14	110
		0.14 < PsU	
ユニット下限周波数 (H _D t)	—	30	

(注) 1. 「設定モード」にてユニット上限周波数 (H_Ut)・ユニット下限周波数 (H_Dt) のいずれかを設定した場合や上限容量制限制御にてユニット上限周波数を制限した場合は、上記と異なる表示をする場合があります。

2. 保護制御中は、上記範囲を外れた運転となる場合があります。

3. 各設定の詳細については、53ページ「(3)ディップスイッチによる設定変更」、ロードアップ圧力値 (PsU) 設定の詳細については、59ページ「(3)運転制御圧力の設定方法」を参照ください。

※3 <上限周波数・下限周波数>

上限周波数 (H_U) と下限周波数 (H_D) を下表に示します。

項目	条件		ODC-FSV750
	上限周波数 (H_U)	$PsU \leq 0.41$	
$PsU \leq 0.41$		$2.0 \leq Pd < 2.3$	105
$0.41 < PsU$		$Pd < 2.3$	
-		$2.3 \leq Pd < 2.5$	97
-		$2.5 \leq Pd$	90
下限周波数 (H_D)	-	$Pd < 2.1$	30
		$2.1 \leq Pd < 2.5$	40
		$2.5 \leq Pd$	50

(注)1.保護制御中は、上記範囲を外れた運転となる場合があります。

2.各設定の詳細については、53ページ「(3)ディップスイッチによる設定変更」、ロードアップ圧力値 (PsU) 設定の詳細については、59ページ「(3)運転制御圧力の設定方法」を参照ください。

(7) インチング防止制御 (再起動防止時間)

本冷凍機がいったん停止した後に、再び復帰可能状態となっ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 (標準で 140 秒間設定) が経過するまで「起動制御」は行いません。

コード "51" で表すインチング防止残り時間は起動バイパス時間の 40 秒間を加えた合計値 (停止後から、最大 180 秒) からカウントダウンしていきます。

インチング防止時間は、設定を変更することで短くすることができます。(51 ページ「[3]設定」参照)

<オイルバック運転制御中のインチング防止時間変更>

オイルバック運転制御中は、できるだけ低圧機器側の電磁弁が開いた状態で返油運転させるため、インチング防止時間を 140 秒以下に変更した場合でも、インチング防止時間を一時的に 140 秒 (オイルバック運転制御のリトライ時は、リトライ 1 回目 : 200 秒、リトライ 2 回目 : 260 秒) に自動変更します。

<圧縮機発停回数異常によるインチング防止時間変更>

圧縮機発停回数異常ワーニング発生時など圧縮機の発停頻度が過多の場合も、製品保護として、インチング防止時間を自動的に増加します (本制御により増加するインチング防止時間の上限値 : 260 秒)。

本制御が実施されているかは、**[点検表示モード1]** の圧縮機運転状態「[]」にて確認できます。

(8) 吐出ガス温度制御

本冷凍機の吐出ガス温度制御は液インジェクション方式にて行っています。

本方式は凝縮器で凝縮した液冷媒の一部を電子流量弁を介して圧縮機に液インジェクションすることで吐出ガスを冷却するものです。制御内容詳細は「(9)電子流量弁制御」および「(10)液インジェクション用電磁弁制御」または「(11)液冷媒過冷却用電磁弁制御」を参照してください。

(9) 電子流量弁制御

電子流量弁は開度を調整することで、圧縮機の吐出ガス温度 (Td) または吐出ガス過熱度 (TdSH) を以下に制御します。

ロードアップ圧力値 (PsU) 範囲	制御内容
$PsU \geq 0.21$	「吐出ガス温度 (Td) が 85 ~ 93°C」または 「吐出ガス温度 (Td) が 85°C以下 かつ 吐出ガス過熱度 (TdSH) が 22K 以上」
$PsU < 0.21$	「吐出ガス温度 (Td) が 80 ~ 88°C」または 「吐出ガス温度 (Td) が 80°C以下 かつ 吐出ガス過熱度 (TdSH) が 22K 以上」

① 起動時の制御

電源ON時は0パルスまで一旦閉弁した後、一定パルス開弁し、圧縮機が運転するまで待機します。

② 圧縮機運転時の制御

圧縮機始動時は、一定速度で段階的に開弁し、吐出ガス温度 (Td) と吐出ガス過熱度 (TdSH) の値を監視しながら開度を制御します。

(10) 通常制御、液配管結露抑制制御における液インジェクション電磁弁と過冷却用電磁弁制御

各ステップにおける電磁弁は吐出ガス温度 (Td)、吸入ガス圧力 (Ps)、圧縮機運転電流 (A1)、吐出ガス過熱度 (TdSH)、圧力比 (ϵ) に応じて制御します。

- 「標準制御」設定 (DSW3-4:OFF, DSW3-5:OFF) の場合

「通常制御」設定時は液冷媒過冷却電磁弁 (20P) を開 (オン) することで過冷却による冷凍能力向上を図ります。

- 各ステップの電磁弁制御

	「標準制御」設定 DSW3-4 : OFF、DSW3-5 : OFF	
	液インジェクション電磁弁 (20A)	液冷媒過冷却用電磁弁 (20P)
ステップ 0	オフ	オフ
ステップ 1	オン	オフ
ステップ 2	オン	オン
ステップ 3	オフ	オン

●ステップアップ・ステップダウン条件

	移行条件「通常制御」設定
ステップ0→1	停止中の圧縮機が運転してから下記いずれかの条件が成立した場合 ・Td ≥ 60 が 10 秒経過かつ ε > 2.3 ・Td ≥ 90℃が 1 秒経過
ステップ1→2 ステップ2→3	ステップ移行 5 分経過後に以下すべての条件が成立した場合 ・PsU ≥ 0.21 の場合 60 < Td < 88℃ かつ TdSH ≥ 22K が 10 秒継続 PsU < 0.21 の場合 60 < Td < 93℃ かつ TdSH ≥ 22K が 10 秒継続 ・A1 ≤ 40A を 5 分継続 ・Ps ≥ PsD
ステップ3→2 ステップ2→1	以下いずれかの条件が成立した場合 ・TL < -5℃ が 30 秒継続 ・A1 ≥ 45.5A を 1 秒継続 ・液出口温度異常または液出口温度サーミスターのワーニング発生時
ステップ3→0 2→0 1→0	圧縮機が運転してから 5 分経過後に下記いずれかの条件が成立した場合 ・Td < 50℃ の状態が 1 分間継続 ・TdSH < 10K の状態が 1 分間継続 ・ε ≤ 2.0 の状態が 1 秒継続

(注)1. 圧縮機停止中は、ステップ0になります。

2. ステップダウン後にユニットインバーター実周波数 (Ht) がユニット上限周波数 (Hut) の 90%以上を超えた後、ステップアップの移行条件を満たすと再度ステップアップします。また、圧縮機が再起動時に移行条件が成立した場合もステップアップします。

- 「液配管結露抑制制御」設定 (DSW3-4: ON, DSW3-5: OFF) の場合
 「液配管結露抑制制御」設定時は液配管の結露を抑制するため、液出口温度 (TL) を外気温度 (AT) 以上の目標温度に制御します。

●各ステップの電磁弁制御

	「液配管結露抑制制御」設定 DSW3-4 : ON、DSW3-5 : OFF	
	液インジェクション電磁弁 (20A)	液冷媒過冷却用電磁弁 (20P)
ステップ0	オフ	オフ
ステップ1	オン	オフ
ステップ2	オン	オン

●ステップアップ・ステップダウン条件

	「液配管結露抑制制御」設定
ステップ0→1	停止中の圧縮機が運転してから下記いずれかの条件が成立した場合 ・Td ≥ 60 が 10 秒経過かつ ε > 2.3 ・Td ≥ 90℃が 1 秒経過
ステップ1→2	ステップ移行 5 分経過後に以下すべての条件が成立した場合 ・PsU ≥ 0.21 の場合 60 < Td < 88℃ かつ TdSH ≥ 22K が 10 秒継続 PsU < 0.21 の場合 60 < Td < 93℃ かつ TdSH ≥ 22K が 10 秒継続 ・A1 ≤ 40A を 5 分継続 ・Ps ≥ PsD ・TL > (AT+dL+2) が 10 秒継続 d L : 外気温度に対する液出口温度の目標ディファレンシャル設定 設定方法については 51 ~ 52 ページ「●設定モード」参照 ・TL > (AT+dL+2) が 10 秒継続 ・1 回の圧縮機運転中にステップダウンによる電磁弁オフ回数が 2 回以下 ・液出口温度異常、液出口温度サーミスター異常、外気温度異常、 外気温度サーミスター異常がひとつも発生していない
ステップ2→1	以下いずれかの条件が成立した場合 ・TL < Ta を 1 秒継続 ・A1 ≥ 45.5A を 1 秒継続 ・液出口温度異常または液出口温度サーミスターのワーニング発生時 ・外気温度異常または外気温度サーミスターのワーニング発生時
ステップ2→0 1→0	圧縮機が運転してから 5 分経過後に下記いずれかの条件が成立した場合 ・Td < 50℃ の状態が 1 分間継続 ・TdSH < 10K の状態が 1 分間継続 ・ε ≤ 2.0 の状態が 1 秒継続

(注) 圧縮機停止中は、ステップ0になります。

(11) 過冷却無効制御における液インジェクション用電磁弁制御

液インジェクション電磁弁 (20A) を開/閉 (オン/オフ) することで吐出ガス温度 (Td) を制御します。

- ① 停止中の圧縮機が運転してから下記いずれかの条件が成立した場合に電磁弁をオンします
(圧縮機停止中はオフになります)。
 - ・ $T_d \geq 60$ が 10 秒経過かつ $\varepsilon > 2.3$
 - ・ $T_d \geq 90^\circ\text{C}$ が 1 秒経過
- ② 圧縮機が運転してから 5 分経過後に下記いずれかの条件が成立した場合に電磁弁をオフします。
 - ・ $T_d < 50^\circ\text{C}$ の状態が 1 分間継続
 - ・ $T_d\text{SH} < 10\text{K}$ の状態が 1 分間継続
 - ・ $\varepsilon \leq 2.0$ の状態が 1 秒継続

(12) 制御圧力値シフト制御 (寒冷地シフト)

本制御は寒冷地など外気温度 (AT) の低い場所での本冷凍機起動条件を確保するための補助手段です。

<開始条件>

下記①～③がすべて成立した場合

- ① 圧縮機停止中 (連続運転時間が3分間以内の場合も含む) に、 $AT \leq F4$ ※が1秒以上継続
- ② 圧縮機停止中 (連続運転時間が3分間以内の場合も含む) を、 $F5$ ※以上維持
- ③ 外気温度サーミスター異常のワーニングが発生していない

※制御圧力値シフト制御の開始温度 $F4$ (初期設定: 0°C) と、制御圧力値シフト制御の待機時間 $F5$ (初期設定: 30分) は、設定モードにて変更可能です。

(設定方法については、51 ページ「●設定モード」を参照)

低外気以外の場合においても、一時的なサービスで本制御を使用したい場合

(例: 低圧機器の入れ換え時などに、低圧機器側を下表の圧力値まで下げたい場合など) に限り「 $F4: 99^\circ\text{C}$ 、 $F5: 0$ 分」と設定することで、ただちに本制御の開始条件①②を成立させ本制御を開始することができます。

(注) 使用範囲を一時的に外れる運転となりますので、あくまでサービス時の一時的な使用とし、サービスが終了した際は、必ず元の設定に戻してください。戻し忘れた場合、圧縮機故障の原因となります。

<制御内容>

開始条件が成立した場合、起動条件 ($P_s > P_{sU}$) が成立したとみなし、起動バイパス制御後に冷凍機を起動します。また、停止圧力値 (A 値) を「 -0.02MPa ※」に変更します。

上記起動後に「吸入ガス圧力 (P_s) \leq 停止圧力値 (A 値)」となり、冷凍機が再度停止した場合は、ロードアップ圧力値 (P_{sU}) を「 0MPa 」とみなし、インテグ防止制御を実施後、起動条件が成立すれば冷凍機を再起動します。

※ただし、設定されている停止圧力値 (A 値) が「 -0.02MPa 未満」であれば、設定値のまま変更しません。

<解除条件>

制御圧力値シフト制御の圧縮機運転時間が3分以上継続かつ吸入ガス圧力 (P_s) がロードダウン圧力値 (P_{sD}) より大きくなった場合。

本制御解除後は、制御移行前の制御圧力値に戻ります。

(13) 上限容量制限制御 (DSW3-2:ON)

DSW3-2 が ON のとき、端子台 (TB2) ⑨ - ⑫間が通電されたら、上限容量制限制御として上限周波数制限制御、または上限電流値制限制御のいずれかを選択し、運転できます。

<上限周波数制限制御>

上限周波数比率を設定し、ユニット上限周波数 ($H_{L\%}$) を制限する制御

<上限電流値制限制御>

上限電流値比率を設定し、保護制御の「過電流防止 (過負荷制御)」の制御しきい値を変更し、周波数出力を制限することで、ユニット運転電流値 ($R\%$) を制限する制御

(注) 周波数出力を制限した場合、冷凍能力が低下する場合がありますので本制御の使用時は、年間を通して、負荷容量に対し、問題ない運転であるかを確認してください。

<上限周波数制限制御と上限電流値制限制御の選択方法>

上限周波数制限制御を使用する場合、設定モードにて、設定上限周波数比率 ($F1$) を 70 ~ 90% に設定してください。

上限電流値制限制御を使用する場合、設定モードにて、設定上限電流値比率 ($F2$) を 70 ~ 90% に設定してください。

(設定方法については、51 ページ「●設定モード」を参照)

コード	項目	上限周波数制限制御を使用する場合	上限電流値制限制御を使用する場合	初期設定
$F1$	設定上限周波数比率	70%・80%・90%に設定	100%に設定 ※	100%
$F2$	設定上限電流値比率	100%に設定 ※	70%・80%・90%に設定	100%

※ $F1$ 設定値・ $F2$ 設定値がともに 70 ~ 90% に設定されている場合は、両制御が使用できませんので、ご注意ください。

<上限周波数制限制御の制御値>

F1 設定値により、ユニット上限周波数 (f_{ult}) を表のとおり制限します。

「40 ページで決定のユニット上限周波数」×「F1 設定値 (70 ~ 90) ÷ 100」に制限します。

ただし、保護制御時は、一時的に上記の合計周波数制限から外れる場合があります。

<上限電流値制限制御の制御値>

F2 設定値により、保護制御の「過電流防止 (過負荷制御) ②インバーター 1 次側電流保護」の制御しきい値を表のとおり制限します。

(単位 : A)

「F2」設定値	項目		ODC-FSV750
70%	周波数 上昇禁止	解除値 (I1)	36.5
		開始値 (I2)	37.0
	周波数 強制減少	解除値 (I3)	38.0
		開始値 (I4)	38.5
80%	周波数 上昇禁止	解除値 (I1)	42.0
		開始値 (I2)	42.5
	周波数 強制減少	解除値 (I3)	43.5
		開始値 (I4)	44.0
90%	周波数 上昇禁止	解除値 (I1)	47.5
		開始値 (I2)	48.0
	周波数 強制減少	解除値 (I3)	49.0
		開始値 (I4)	49.5

(注) 過電流防止制御の制御しきい値を変更し、ユニット運転電流値 (I_{OD}) を制限する目的の制御ですが設定された上限電流値比率を常に保障する制御ではありませんので、ご注意ください。

(14) ポンプダウン停止

本冷凍機はポンプダウン用のシーソーススイッチを設けておりませんが、現地にて冷凍機の端子台⑨番・⑩番間に、ポンプダウン停止用スイッチ (現地調達品) を取付けた場合、29 ページ「4」(1) 液電磁弁の電気回路接続」に従い結線することで冷凍機側で強制的に現地液電磁弁を閉じることができ、ポンプダウン停止 (冷媒回収後停止) させることができます。ポンプダウン停止用スイッチ (現地調達品) により冷凍機の端子台⑨番・⑩番間がオープンになると液電磁弁をオフし、その時点での周波数で運転し続けます。液電磁弁が閉じているため吸入ガス圧力 (P_s) が下がり、 $P_s \leq A$ の状態が 1 秒以上継続した時点で、インバーター圧縮機を停止します。

本制御はポンプダウン信号が解除 (ポンプダウン停止用スイッチ (現地調達品) により、冷凍機の端子台⑨番・⑩番間がつながる) されるまで継続し、信号解除後は「起動制御」を行い再運転します。

(15) 液電磁弁制御

本制御は現地にて液電磁弁回路が本冷凍機に接続されている場合に働くため、29 ページ「4」(1) 液電磁弁の電気回路接続」に従い結線してください。

<液電磁弁の開閉条件>

①電源投入時

- 電源を投入したら、液電磁弁を開きます。
- 電源が遮断されているときは液電磁弁は閉じています。

②吸入ガス圧力 (P_s) 低下時

- $P_s \leq A$ の状態が 1 秒以上続いたときは、液電磁弁を閉じます。(停止圧力値 (A 値) による停止)
- 停止圧力値 (A 値) による停止後は、インチャージ防止制御実施後、液電磁弁を開きます。

③停止制御時

- 制御のための圧縮機停止時は、液電磁弁を閉じます。
- 圧縮機停止からインチャージ防止制御実施後、停止制御が解除され、冷凍機が運転可能な状態となれば液電磁弁を開きます。

④「ポンプダウン制御」時

- ポンプダウン停止信号が入力されたら、液電磁弁を閉じます。
- ポンプダウン停止信号が解除されたら、液電磁弁を開きます。

(16) 標準仕様

ユニット上限周波数はロードアップ圧力値 (P_{su}) により自動的に制限されます。

(詳細は、40 ページ「④演算周波数制御のフローチャート」参照)

(17) 冷凍機の強制停止

電気品箱内の[運転 / 強制停止]スイッチを[強制停止]にした場合、吸入ガス圧力(Ps)がロードアップ圧力値(PsU)となっても、冷凍機の運転を強制的に停止させておくことが可能です。また、[運転 / 強制停止]スイッチが[運転]の状態でも、端子台(TB2)⑨-⑩間を外部入力として通電した場合、冷凍機を強制停止させることができます。

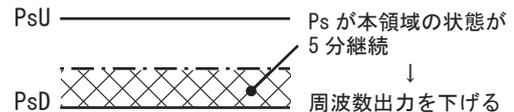
(注) 冷凍機の冷媒回収運転を実施してから、上記操作で冷凍機を強制停止させてください。

(18) 冷やし過ぎ防止制御

吸入ガス圧力(Ps)が周波数維持帯の中で安定して運転している場合でも、できる限りロードアップ圧力値(PsU)に近い周波数で運転するよう自動制御し高効率化を図ります。

- ① 吸入ガス圧力(Ps)が周波数維持帯の低い領域($(PsU+PsD)/2 \geq Ps \geq PsD$)の状態が5分間継続した時点で、周波数出力を下げます。
- ② 周波数減少後、10秒間吸入ガス圧力(Ps)がまだ周波数維持帯の低い領域にあればさらに出力を下げ、周波数維持帯の高い領域($Ps > (PsU+PsD)/2$)になるまでこれをくり返します。
- ③ 吸入ガス圧力(Ps)が周波数維持帯の高い領域、または周波数減速帯($PsD > Ps$)になったら、本制御を終了します。

(注) 「 $PsU - PsD < 0.03\text{MPa}$ 」の場合は本制御は実行されません。



(19) 圧力比保護制御

低圧力比および高圧力比運転を防止するため、圧縮機周波数を制御します。(保護制御理由: 「FF-P01」表示)

圧力比(ϵ)は、吐出ガス圧力(Pd)と吸入ガス圧力(Ps)から求めます。

圧力比 $\epsilon = (\text{Pd の絶対圧力値}) / (\text{Ps の絶対圧力値})$

① 低圧力比保護

- $\epsilon < 2.0$ の状態が5分間継続した時点で、周波数出力を強制増加させます。
- $\epsilon \geq 2.0$ になれば周波数出力の強制増加を止め、 $2.0 \leq \epsilon < 2.3$ の間は周波数を減少させない演算周波数制御をします。
- $\epsilon \geq 2.3$ になれば、本制御を終了し、通常の演算周波数制御になります。

② 高圧力比保護

「 $\epsilon > 12.7$ かつ $Pd \geq 2.1\text{MPa}$ 」が5秒間継続となった時点で、周波数出力を強制減少させます。

「 $\epsilon \leq 12.7$ を5秒間」または「 $Pd < 2.1\text{MPa}$ を5秒間」継続になれば周波数出力の強制減少を止め、周波数を上昇させない演算周波数制御を行います。

周波数を上昇させない制御中に「 $\epsilon \leq 12.2$ を5秒間」または「 $Pd < 2.1\text{MPa}$ を5秒間」継続になれば、本制御を終了し、通常の演算周波数制御になります。

なお、本制御中は、過負荷制御による周波数運転は行いません。

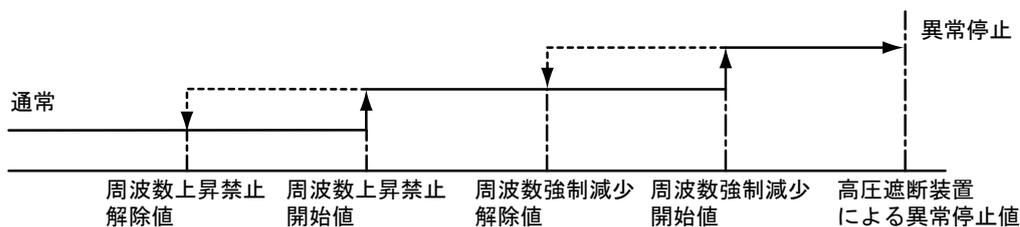
(20) 吐出ガス圧力過昇防止制御(過負荷制御)

吐出ガス圧力(Pd)が過度に上昇するのを抑制する制御です。検出した吐出ガス圧力(Pd)が下記に示すあらかじめ設定されている値以上になったら、周波数出力に制限を加えます。(保護制御理由: 「FF-P02」表示)

周波数出力の制限

(単位: MPa)

周波数上昇禁止		周波数強制減少		高圧遮断装置による異常停止 (アラームコード「E1-02」表示)
解除値	開始値	解除値	開始値	
2.58	2.63	2.65	2.70	3.00



(21) 過電流防止制御(過負荷制御)

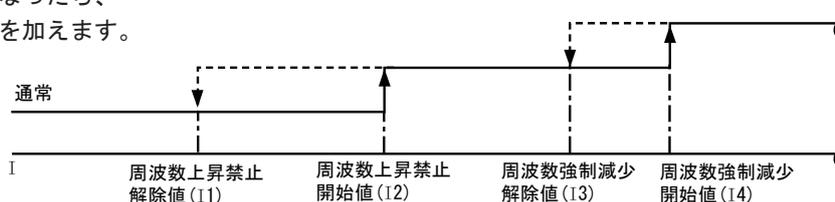
周波数出力の制限 (単位: A)

① インバーター2次電流保護制御

圧縮機運転電流が過大になるのを抑制する制御で、検出したインバーターの2次電流が右記に示すあらかじめ設定されている値以上になったら、冷凍機制御基板で周波数出力に制限を加えます。

(保護制御理由: 「FF-P03」表示)

周波数	解除値	(I1)	45.0
上昇禁止	開始値	(I2)	45.5
周波数	解除値	(I3)	46.5
強制減少	開始値	(I4)	47.0



上記の周波数制限をしても圧縮機運転電流が低下しない場合は、インバーター基板で過電流防止制御をします。

<インバーター基板の過電流防止制御>

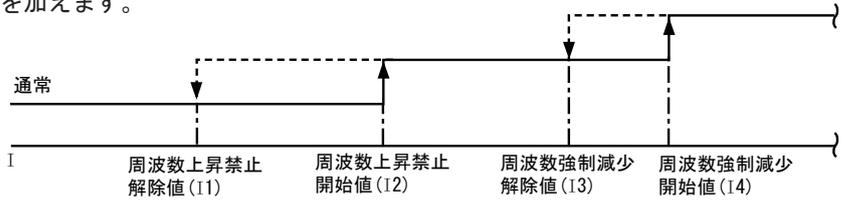
- 圧縮機運転電流が 50.4A 以上になった時点で周波数を強制減少させ、42.2A 以下になった時点で周波数の強制減少を解除します。

②インバーター1次電流保護制御

現地配線容量（現地動力配線・漏電遮断器）の保護のため、検出したインバーターの1次電流が右記に示すあらかじめ設定されている値以上になったら、冷凍機制御基板で周波数出力に制限を加えます。（保護制御理由：「FF-P03」表示）

周波数出力の制限（単位：A）

周波数	解除値 (I1)	53.0
上昇禁止	開始値 (I2)	53.5
周波数	解除値 (I3)	54.5
強制減少	開始値 (I4)	55.0



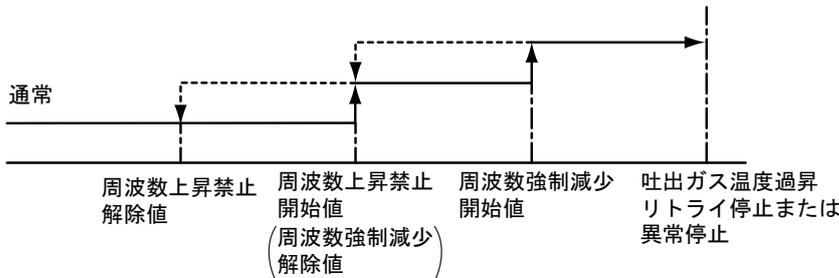
(22) 吐出ガス温度過昇防止制御（過負荷制御）

通常吐出ガス温度 (Td) は約93℃以下になるよう「(8) 吐出ガス温度制御」(41ページ参照)により、制御していますが、万一、吐出ガス温度 (Td) が100℃以上となった場合は運転周波数を下図のように制限します。（保護制御理由：「FF-P05」表示）

周波数出力の制限

（単位：℃）

周波数上昇禁止		周波数強制減少		吐出ガス温度過昇による リトライ停止または異常停止※
解除値	開始値	解除値	開始値	
97	100	100	105	110



※吐出ガス温度過昇によるリトライ停止、または異常停止については「(36) 吐出ガス温度過昇」(49ページ)を参照してください。

(23) オイルバック運転制御

低容量での圧縮機運転を積算し、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「FF-P08」表示）

①オイルバック運転の開始条件

- 53Hz未満（停止を除く）の運転状態の積算時間が設定値（出荷時：1時間）を越えた時点でオイルバック運転制御を開始します。

②オイルバック運転制御の動作

- 圧縮機を停止させます。
- インチング防止時間の設定によらず、3分間（始動バイパス制御の40秒間を含む）停止し、その後、圧縮機を起動させます。
- インバーター圧縮機起動後の周波数は、66Hzを2分間出力し、本運転が完了した後に、演算周波数制御に移ります。
- オイルバック運転の途中に、 $P_s \leq 0.01\text{MPa}$ または停止圧力値A値が0.01MPa未満の場合は $P_s \leq A$ となった場合は、その時点でいったん停止し、以下のオイルバックリトライ制御を開始します。

<オイルバックリトライ制御>

オイルバック運転制御での高周波数運転が2分間継続できなかった場合、製品保護としてインチング防止時間を自動的に増加しながら、最大2回のオイルバックリトライ制御を行います。

- オイルバックリトライ制御の開始条件が成立した場合、インチング防止時間の設定によらず、リトライ1回目：4分間（始動バイパス制御の40秒間を含む）、リトライ2回目：5分間（始動バイパス制御の40秒間を含む）圧縮機を停止し、その後圧縮機を起動させます。
- インバーター圧縮機起動後の周波数は、通常のオイルバック運転制御と同様に66Hzを2分間出力し、本運転が完了した後に、演算周波数制御に移ります。
- リトライ1回目の途中に、 $P_s \leq 0.01\text{MPa}$ または停止圧力値A値が0.01MPa未満の場合は $P_s \leq A$ となった場合は、その時点でいったん停止し、リトライ2回目を行います。また、リトライ2回目の途中に、 $P_s \leq 0.01\text{MPa}$ または停止圧力値A値が0.01MPa未満の場合は $P_s \leq A$ となった場合は、その時点で停止して、オイルバックリトライ制御を終了します。

③オイルバック運転制御のキャンセル

- 53Hz以上の運転が15分継続したら積算時間をキャンセルします。
- オイルバック運転制御解除スイッチ (DSW4-1) (53ページ「(2) ディップスイッチによる設定変更」参照) がONしているときは、オイルバック運転制御を行いません。

(24) インバーターフィン温度上昇防止制御

本制御はインバーターフィン温度を抑制する目的で、インバーター基板により検出したインバーターフィン温度が、下記に示すあらかじめ設定されている値以上になったら、冷凍機制御基板で周波数出力に制限を加えます。

(保護制御理由「FF-P」表示)

周波数出力の制限 (単位: °C)

周波数上昇禁止	解除値	89
	開始値	91
周波数強制減少	解除値	91
	開始値	93



(25) 電源電圧アンバランス保護制御

インバーターの電源電圧にアンバランスが生じて特定相の1次電流が増加するのを抑制する制御です。

開始条件: 電源電圧(相間)のアンバランスを推定し、電圧変動幅がしきい値を超えた場合に制御を開始します。

インバーター2次電流が、機種ごとの設定値を超えた場合、保護のため圧縮機周波数を制御します。

電流値により、圧縮機周波数が下降する場合と、周波数の上昇を禁止する場合の2つのパターンがあります。

解除条件: 圧縮機停止時または制御開始後15分経過

- 本制御中は保護制御理由「FF-P09」を表示。本制御解除後も電源オフまでは表示を継続します。
- 本制御発生時は「アラーム履歴表示モード」に「FF-P09」を記録します。

(26) ワーニング制御

本冷凍機が、使用範囲を超える運転となっている場合や、そのまま使用した場合に最終的に異常停止に至るなど改善が必要と判断される運転状態の場合、「端子台(TB2 ⑪-⑬)間」へワーニング(警告)出力をし、内容をワーニング履歴へ保存します。ワーニング(警告)制御中は、対応したデータをセグメントに表示します。(運転圧力とワーニングコードを交互に表示します。)

ワーニング制御項目を下記に示します。

- ① 吸入ガス過熱度不足【ワーニングコード:bb-55】
検知条件: 冷凍機の吸入ガス過熱度(TsSH)5K未満の状態が10分以上継続した場合
解除条件: 「冷凍機の吸入ガス過熱度(TsSH)10K以上」または「圧縮機停止(電源遮断含む)」
- ② 吐出ガス過熱度不足【ワーニングコード:bb-07】
検知条件: 圧縮機の吐出ガス過熱度(TdSH)10K未満の状態が10分以上継続した場合
解除条件: 「吐出ガス過熱度(TdSH)10K以上」または「圧縮機停止(電源遮断含む)」
- ③ 外気温度異常【ワーニングコード:bb-RF】
検知条件: 外気温度用サーミスター検出温度45°C以上の状態が30分間以上継続した場合
解除条件: 「外気温度用サーミスター検出温度が40°C未満を検知」または「電源遮断」
- ④ 圧縮機発停回数異常【ワーニングコード:bb-01】
検知条件: 圧縮機の発停回数が1時間に10回以上となった場合
解除条件: 「圧縮機の発停回数が1時間に8回未満」または「電源遮断」
- ⑤ 吸入ガス圧力過昇【ワーニングコード:bb-PH】
検知条件: 圧縮機が運転中に、吸入ガス圧力(Ps)が使用範囲上限より0.05MPa以上高い状態(使用範囲上限値「標準設定: 0.40MPa、高温設定: 0.61MPa」)が15分以上継続した場合
ただし、圧縮機が15分以上停止した場合、運転再開後30分は除く
解除条件: 「吸入ガス圧力(Ps)が使用範囲上限値以下」または「圧縮機停止(電源遮断含む)」
- ⑥ アクティブフィルター異常検知【ワーニングコード:bb-RF】
アクティブフィルター警報信号を端子台(TB2 ⑧-⑨)に接続することで、アクティブフィルター異常検知としてワーニング出力することができます。
- ⑦ 液出口温度異常【ワーニングコード:bb-04】
検知条件: 液出口温度用サーミスター検出温度62°C以上の状態が30分間継続した場合
解除条件: 「液出口温度用サーミスター検出温度が57°C未満を検知」または「電源オフ」
- ⑧ 吸入ガス温度サーミスター異常【ワーニングコード:bb-05】
検知条件: 吸入ガス温度用サーミスターが断線・短絡などにより検出範囲外の場合
解除条件: 吸入ガス温度用サーミスターの検出値が正常範囲内となった場合
- ⑨ 液出口温度サーミスター異常【ワーニングコード:bb-06】
検知条件: 液出口温度用サーミスターが断線・短絡などにより検出範囲外の場合
解除条件: 液出口温度用サーミスターの検出値が正常範囲内となった場合
- ⑩ 外気温度サーミスター異常【ワーニングコード:bb-RF】
検知条件: 外気温度用サーミスターが断線・短絡などにより検出範囲外の場合
解除条件: 外気温度用サーミスターの検出値が正常範囲内となった場合
- ⑪ 受液器出口温度サーミスター異常【ワーニングコード:bb-08】
検知条件: 受液器出口温度用サーミスターが断線・短絡などにより検出範囲外の場合
解除条件: 受液器出口温度用サーミスターの検出値が正常範囲内となった場合
- ⑫ 凝縮器サブクーラー出口温度サーミスター異常【ワーニングコード:bb-09】
検知条件: 凝縮器サブクーラー出口温度用サーミスターが断線・短絡などにより検出範囲外の場合
解除条件: 凝縮器サブクーラー出口温度用サーミスターの検出値が正常範囲内となった場合

(27) インバーター異常時の制御

圧縮機およびインバーター保護のため、冷凍機をいったん停止(リトライ停止)させます。

リトライ回数などにより、再起動または異常停止(アラーム停止)します。

インバーター異常により異常停止になった場合は、セグメントに表示される異常停止理由

(E1-02・E1-04・E1-06・E1-38・E1-48・E1-51・E1-52・E1-53・E1-54・E1-55・E1-59・E0-31)を確認し、原因調査と処置・対策を実施してください。(詳細は弊社にお問い合わせください。)

<作動条件>

インバーター基板が異常検知する項目を、下記に示します。(停止コードは、i/fで表示します。)

停止コード	リトライコード	停止理由	検出内容	関連アラームコード
01	b1-P17	トランジスターモジュール保護作動	<ul style="list-style-type: none"> ■トランジスターモジュール出力端子U・V・W各相に短絡が発生したとき ■トランジスターモジュールの最大定格電流が流れたとき ■トランジスターモジュール制御用電圧が異常低下したとき 	E1-53
02	b1-P17	瞬時過電流	圧縮機の電流が106A以上になったとき	E1-52
03	b1-P17	フィン温度上昇	インバーターフィン温度が異常になったとき	E1-54
04	b1-P17	電子サーマル作動	圧縮機の電流が50.4A以上の状態が、30秒継続または10分間に累積3分以上になったとき	E1-48
05	b1-P18	電圧低下(不足電圧)	直流電圧(IPMのP-N間)が196V以下になったとき	E1-06
06	b1-P18	過電圧	直流電圧(IPMのP-N間)が376V以上になったとき	E1-06
07	—	インバーター伝送異常	インバーター基板と冷凍機制御基板間の伝送異常	E1-04
08	b1-P17	電流検出回路異常	圧縮機起動時の位置決め相の電流が異常のとき	E1-51
09	—	瞬時停電検出	インバーター基板が瞬時停電を検出したとき	—
12	b1-P17	地絡検出	インバーター基板が地絡検出したとき	E1-53
13	b1-P17	欠相検出	インバーター基板が欠相検出したとき	E1-59
16	b1-P18	インバーター不動作	冷凍機制御基板がインバーター基板の不動作を検出したとき	E1-55
17	b1-P18	制御異常	インバーター基板が制御異常検出したとき	E1-55
18	—	保護装置(63H)作動	運転中に保護装置(63H)が作動したとき	E1-02
19	—	保護装置(63H)検出回路異常	停止中に保護装置(63H)が作動したとき	E1-38
21	b1-P17	モーター脱調検出	インバーター基板がモーター脱調を検出したとき	E1-53
22	—	基板設定異常	インバーター起動時に基板仕様が不一致のとき	E0-31
25	—	回転数指令異常	回転数指令が最低回転数より小さい場合	—

(28) 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)

(29) 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値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)

- ①異常検知条件 : 出力電圧0.1V以下(−0.56MPa相当以下)が3秒連続、または4.9V以上(5.53MPa相当以上)が3秒連続で異常停止。
- ②解除条件 : 出力電圧が正常値に戻った場合は、通常運転に自動復帰します。
- ③カウント中の表示 : 出力電圧が0.1V以下は「nnn」、4.9V以上は「uuu」をデータ部に表示します。

(30) 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値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)

- ①異常検知条件 : 出力電圧0.1V以下(−0.22MPa相当以下)が30分連続、または4.9V以上(2.22MPa相当以上)が3秒連続で異常停止。ただし、圧縮機停止中に出力電圧4.9V以上を検出した場合は7秒間運転させ、その間に正常値に戻らなかった場合に異常停止します。
 - ②解除条件 : 出力電圧が正常値に戻った場合は、通常運転に自動復帰します。
 - ③カウント中の表示 : 出力電圧が0.1V以下は「nnn」、4.9V以上は「uuu」をデータ部に表示します。
- (注)クーリングシステムからの伝送および外部信号により、圧縮機停止中は異常検知しません。

(31) 機種設定・馬力設定・冷媒系統設定異常

「DSW1・DSW2・DSW5 および RSW1 が未定義の設定とされた場合」「インバーター基板が基板設定異常（停止コード「F1=22」）を検知した場合」「送風機が強制停止の場合」は、異常停止します。
（アラームコード「E0-31」表示）

(32) ファンモーター異常の制御

送風機およびインバーター保護のため、冷凍機をいったん停止（リトライ停止）させます。
リトライ回数などにより、再起動または異常停止（アラーム停止）します。インバーター異常により異常停止になった場合は、セグメントに表示される異常停止理由
（EF-106・EF-157・EF-15A・EF-15b・EF-15C・EF-159・EF-155・EF-102・EF-138・E0-31）を確認し、原因調査と処置・対策を実施してください。（詳細は弊社にお問い合わせください。）

停止コード	リトライコード	停止理由	検出内容	関連アラームコード
01	P1-P17	エラー信号検出	ドライバICからのフォルト信号を検出したとき	EF-157
02	P1-P17	瞬時過電流	ファンモーターの電流が定格電流を超えたとき	EF-15b
03	P1-P17	フィン温度上昇	インバーターフィン温度が異常になったとき	EF-15A
04	P1-P17	電子サーマル作動	ファンモーターの電流が42A以上を30秒継続または10分間に累積3分以上になったとき	EF-15b
05	P1-P18	電圧低下（不足電圧）	直流電圧（IPMのP-N間）が192V以下になったとき	EF-106
06	P1-P18	過電圧	直流電圧（IPMのP-N間）が370V以上になったとき	EF-106
07	-	伝送異常	ファンモーター基板と冷凍機制御基板間の伝送異常	-
08	P1-P17	電流検出回路異常	ファンモーター起動前に検出した値が異常のとき	EF-15C
09	-	瞬時停電検出	インバーター基板が瞬時停電を検出したとき	-
11	-	マイコンリセット	-	-
12	P1-P17	地絡検出	インバーター基板が地絡を検出したとき	EF-157
13	P1-P17	欠相検出	インバーター基板が欠相を検出したとき	EF-159
15	-	駆動禁止領域	運転開始時にファンが順風・逆風により過大に回転しているとき	-
16	-	ファンコンリトライ	ファンモーター不動作を検出したとき	-
17	P1-P18	制御異常	インバーター基板が制御異常を検出したとき	EF-155
18	-	保護装置（63H）作動	運転中に保護装置（63H）が作動した場合	EF-102
19	-	保護装置（63H）検出回路異常作動	停止中に保護装置（63H）が作動した場合	EF-138
21	-	モーター脱調検出	インバーター基板がモーター脱調を検出したとき	-
22	-	基板設定異常	インバーター起動時に基板仕様が不一致のとき	E0-31
25	-	回転数指令異常	回転数指令が最低回転数より小さい場合	-

(33) 吐出ガス圧力過昇防止制御時低周波数運転異常

吐出ガス圧力過昇防止制御により周波数を強制減少させても吐出ガス圧力（Pd）が強制減少領域にある場合、下記の制御をします。

- ① 下限周波数または 45Hz 以下の運転が 1 分間継続した時点でいったん停止し、リトライ実施します。
（リトライコード「b1-P32」表示）
- ② 30 分以内にリトライ停止が 3 回発生したら、その時点（3 回目）で異常停止します。
（アラームコード「E0-64」表示）

(34) 吐出ガス圧力過昇（高圧遮断装置作動）

圧縮機の高圧遮断装置（63H）が作動した場合は、圧縮機を異常停止します。
（アラームコード「E1-02」表示）

(35) 吐出ガス過熱度不足

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、圧縮機を異常停止します。
（アラームコード「E1-07」表示）
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。

(36) 吐出ガス温度過昇

圧縮機の吐出ガス温度（Td） $\geq 110^{\circ}\text{C}$ となった場合、圧縮機をいったん停止します。
（リトライコード「b1-P15」表示）
その後、10 分経過または吐出ガス温度（Td）が 75°C 以下となった場合、再運転します。1 時間以内に計 3 回のリトライ停止を検出した時点で、圧縮機を異常停止します。
（アラームコード「E1-08」表示）

(37) 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、圧縮機を異常停止します。
（アラームコード「E1-23」表示）

(38) 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、いったん停止して再運転します。
（リトライコード「b1-P04」表示）

**留
意
事
項**

冷凍機制御基板のセグメント点灯中に、電気品箱内〔基板電源 ON/OFF〕スイッチを「OFF」させても数秒間はセグメントの表示が消えません。
その間に再度〔基板電源 ON/OFF〕スイッチの「ON」を押すと「b1-P04」を表示する場合がありますので、セグメントが消灯した後に、「ON」を押してください。

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。

(1) 設定変更可能なモードへの切り換え

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

●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。

設定モードには、サイクル項目設定モードとファンモーター項目設定モードがあり、両モードの切り換えや設定方法については、次ページの設定変更方法や設定フローを参照してください。

<サイクル項目設定モード>

本モードで変更できる項目を下表に示します。(本モード中は、下表の項目だけを表示します。)

設定項目	コード	設定範囲	単位	初期値	設定変更の適用タイミング
		ODC-FSV750			
インテグ防止設定時間	iL	40~180	秒	180	即時
機能なし	uL	—	—	30	即時
オイルバック積算時間	ob	1~4	時間	1	即時
設定ユニット上限周波数	H _{ut}	35~100	Hz	(注)1参照	即時
設定ユニット下限周波数	H _{dt}	30~100	Hz	(注)1参照	即時
低圧センサー圧力補正值	L	-0.03~0.03	MPa	0	即時
外気温度に対する液出口温度の目標ディファレンシャル設定	dL	0~5	°C	2	即時
設定上限周波数比率 (上限容量制限制御用)	F1	70~100	%	100	次回の圧縮機起動時
設定上限電流値比率 (上限容量制限制御用)	F2	70~100	%	100	次回の圧縮機起動時
冷やし過ぎ防止制御 有効/無効	F3	0または1 「0:有効/1:無効」	—	0	次回の圧縮機起動時
制御圧力値シフト制御の開始温度	F4	0~10.99	°C	0	即時
制御圧力値シフト制御の待機時間	F5	0~30	分	30	即時
機能なし	F6	—	—	0	—
機能なし	F7	—	—	0	—
機能なし	F8	—	—	0	—
機能なし	F9	—	—	0	—
圧縮機吐出ガス過熱度不足「bb-07」 ワーニング出力有効/無効	Fa	0または1 「0:有効/1:無効」	—	0	即時
外気温度異常「bb-RF」 ワーニング出力有効/無効	Fb	0または1 「0:有効/1:無効」	—	0	即時
吸入ガス過熱度不足「bb-55」 ワーニング出力有効/無効	Fc	0または1 「0:有効/1:無効」	—	0	即時
圧縮機発停回数異常「bb-co1」 ワーニング出力有効/無効	Fd	0または1 「0:有効/1:無効」	—	0	即時
アクティブフィルター異常検知「bb-RF」 ワーニング出力有効/無効	Fe	0または1 「0:有効/1:無効」	—	0	即時
吸入ガス圧力過昇「bb-PH」 ワーニング出力有効/無効	Ff	0または1 「0:有効/1:無効」	—	0	即時
液出口温度異常「bb-FL」 ワーニング出力有効/無効	Fh	0または1 「0:有効/1:無効」	—	0	即時
サーミスター異常 ワーニング出力有効/無効	Fi	0または1 「0:無効/1:有効」	—	0	即時
機能なし	Fj	—	—	0	即時
機能なし	Fk	—	—	0	即時
機能なし	Fn	—	—	0	—
機能なし	Fp	—	—	0	—
ステップダウン時の液出口温度検出値設定	Fq	-5~40	°C	-5	即時

(注)1. 設定ユニット上限周波数と設定ユニット下限周波数の初期値を、下表に示します。

	ODC-FSV750
設定ユニット上限周波数 (H _{ut}) 初期値	100Hz
設定ユニット下限周波数 (H _{dt}) 初期値	30Hz

また、設定ユニット上限周波数・設定ユニット下限周波数を変更し、ユニット上限周波数<ユニット下限周波数になった場合は誤設定と判断し、強制的に上下限値を設定ユニット上限周波数に合わせて、切り換えます。上記ユニット上限周波数は「標準設定」の「通常制御設定」時の値となります。

2. 機能なしとなっている項目は設定を変更しないでください。

3. 各ワーニング出力の有効 / 無効の設定は、あくまで端子台 (TB2 ⑪⑬) からワーニング出力を取り出す際に、対象とするワーニングを選択するものであり、ワーニング出力を無効に設定しても、ワーニング制御自体は行います (セグメントに検知したワーニングコードを表示します) ので、ご注意ください。
4. 制御圧力値シフト制御の開始温度について、「F4: 10」の場合に PSW1 (△) を押すと「F4: 99」に切り替わり、「F4: 99」の場合に PSW2 (▽) を押すと「F4: 10」に切り換わります。
5. 制御圧力値シフト制御の開始温度と待機時間について、「F4: 99」または「F5: 0」は、サービス時の一時的な設定とし、サービスが終了した際は、必ず元の設定に戻してください。戻し忘れた場合、圧縮機故障の原因となります。(制御圧力値シフト制御の詳細は、43 ページを参照してください)
6. 設定変更の適用タイミングが、次回の圧縮機起動時となっている項目について、
圧縮機停止中に設定を変更した場合：次回の圧縮機起動時点から、設定変更が適用されます。
圧縮機運転中に設定を変更した場合：いったん圧縮機が停止し、その後、圧縮機が再起動した時点から設定変更が適用されます。

<ファンモーター項目設定モード>

<サイクル項目設定モード>中に PSW4 を 3 秒押すことで<ファンモーター項目設定モード>に移行します。本モードで変更できる項目を下表に示します。(本モード中は、下表の項目だけを表示します。)

設定項目	コード	設定範囲	単位	初期値	設定変更の適用タイミング
ナイトシフト制御 有効	<i>m</i> .	0 または 1 「0: 有効 / 1: 無効」	—	0	次回の圧縮機起動時
ファン回転数上限比率 (ファン回転数上限制限制御用)	<i>F_r</i> .	70 ~ 100	%	100	次回の圧縮機起動時
ファン回転数微調整 (連続設置時のうなり音防止)	<i>F_{u1}</i> .	0 ~ 2 0: 無効 / 1: -12rpm 補正 / 2: -24rpm 補正	—	0	即時
機能なし	<i>F_{u2}</i> .	—	—	0	—
機能なし	<i>F_{u3}</i> .	—	—	0	—

(注)1. 設定変更の適用タイミングが、次回の圧縮機起動時となっている項目については、<サイクル項目設定モード>の(注6)と同じですので、参照してください。

2. ファン回転数上限比率について、製品の保護として一時的に設定値以上のファン回転数となる場合があります。

設定変更方法

- ① 設定モード時は DSW4-4: 0N で設定変更可能なモードに移ります。
(次ページの「設定方法フロー」を参照してください。)
- 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、LED6 が点灯します。
- 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 PSW3 を再び 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、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。
- ⑦ 設定モードで設定した値は、⑤の操作を完了した時点で保存され、(以降、電源が遮断されても保存されています)、その後、他のモードに切り換えた場合にも、設定値が適用されます。

設定変更した値の解除方法

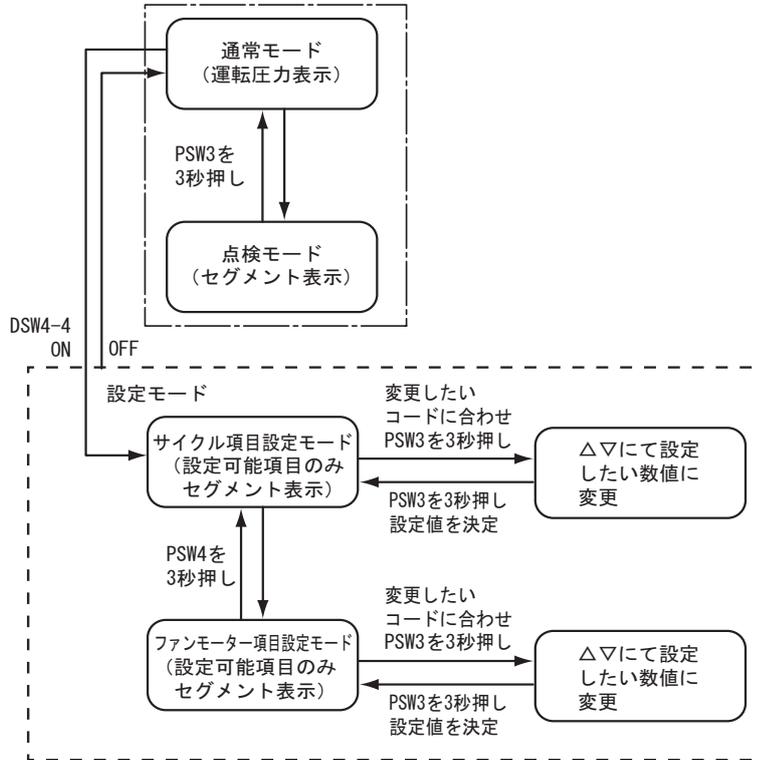
本文中の記号表記
DSW: ディップスイッチ
PSW: 表示項目調整ボタン

設定変更した値の解除方法(標準設定に戻す)は下表に従ってください。

項目	解除方法
インバーター周波数 (Hz)	30Hzに変更後さらにPSW2(▽)を押す
電子流量弁開度 (パルス)	0パルスに変更後さらにPSW2(▽)を押す

その他の設定変更項目については、<サイクル項目設定モード><ファンモーター項目設定モード>表内の「初期値」の値に設定を戻してください。

設定方法フロー (冷凍機制御基板)



(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。

冷凍機制御基板

DSW	設定内容	出荷時	設定変更時
DSW3-1 ※1	アラームコードクリア	アラームコード保存 OFF	アラームコードクリア ON
DSW3-2	外部入力制御選択	上限容量制限制御 ON	機能なし OFF
DSW3-3 ※4	クーリングシステム設定	キャンセル OFF	有り ON
DSW3-4 DSW3-5	通常設定 / 液配管結露抑制設定 / 過冷却器無効設定	通常設定	液配管結露抑制設定 DSW3-4: ON DSW3-5: OFF 過冷却器無効設定 DSW3-4: ON または OFF DSW3-5: ON
DSW3-6	吐出ガス過熱度不足警報	有効	無効 ON
DSW4-1 ※2	オイルバック運転制御	有効	無効 ON
DSW7-4 ※3	インバーター故障診断モード	無効	適用 ON
DSW8-1	終端抵抗設定 (H-LINK 伝送用)	—	終端抵抗設定 ON
DSW11-1	終端抵抗設定 (通信基板用)	—	終端抵抗設定 ON

※1. ■DSW3-1のアラームコードクリアはONにした時点だけ過去の保存アラームを消去します。

■DSW3-1のアラームコードクリアは電源オン中に実施してください。

その他の項目については、一旦電源を遮断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、使用範囲を外れるおそれがありますので、通常は出荷時設定で運転し、サービス時などで一時的に変更した場合は、忘れずに元に戻してください。また、機能なしとなっている項目は変更しないでください

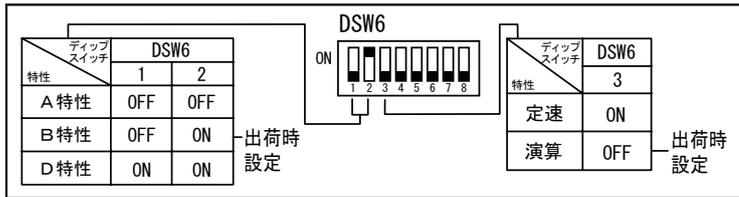
※3. 操作方法の詳細は、サービスマニュアルの「23. 製品の様子がおかしいときの処置」を参照してください。

※4. クーリングシステムとして運転する場合、クーリングシステム用コントローラーとの結線、ディップスイッチの設定が必要です。詳細は弊社にお問い合わせください。

4 ファンコントロール制御

送風機の回転数は運転中の吐出ガス圧力 (Pd) が外気温度 (AT) に応じた目標吐出ガス圧力になるよう制御します。目標吐出ガス圧力はファン特性設定により異なりますので、用途に合わせて設定してください。

(1) ファン設定



■ディップスイッチの設定を変更する場合、一旦電源をオフしてから設定をしてください。

項目	B特性 (出荷時設定)	A特性	D特性
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</u> を重視したい場合。	液冷媒除霜などで運転時の液温を高めておきたい場合。
起動方式	定速起動		演算起動 (出荷時設定)
制御機能	起動時、30秒間吐出ガス圧力 (Pd) に関係なく、一定回転数で制御します。		起動時より吐出ガス圧力 (Pd) を検出し、回転数制御をします。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。

<低外気時のファン設定変更制御>

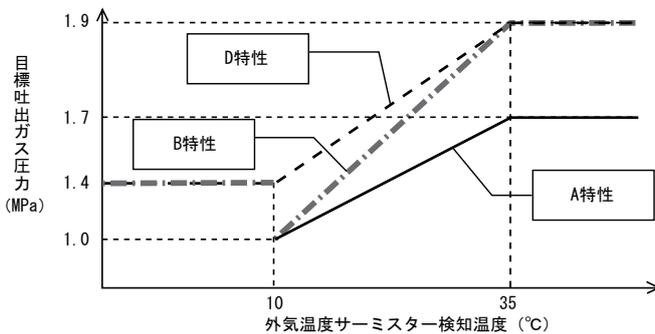
ファン特性を「D特性」、起動特性を「演算起動」に設定変更することで寒冷地などの外気温度 (AT) が低い場所での冷凍機起動確保に効果があります。

外気温度 (AT) が 10℃未満になった場合は、ディップスイッチでのファン特性・起動特性の設定によらず、自動的に「D特性・演算起動」とみなし運転します。(外気温度 (AT) が 15℃以上で解除)

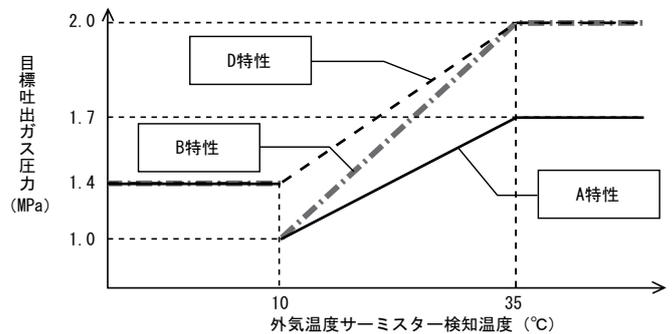
(2) 目標吐出ガス圧力

●標準ファン仕様 (DSW6-4:OFF)

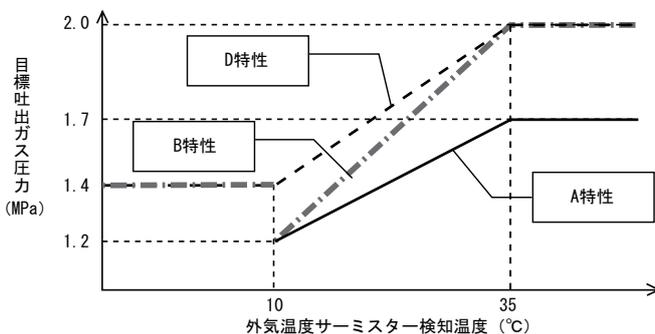
①ロードアップ圧力値 (PsU) < 0.2MPa の場合



②0.2MPa ≤ ロードアップ圧力値 (PsU) < 0.33MPa の場合



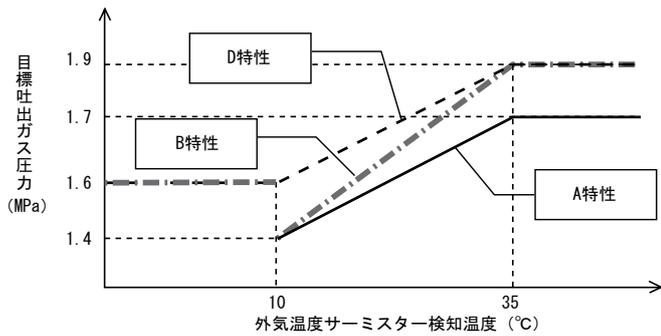
③0.33MPa ≤ ロードアップ圧力値 (PsU) < 0.4MPa の場合



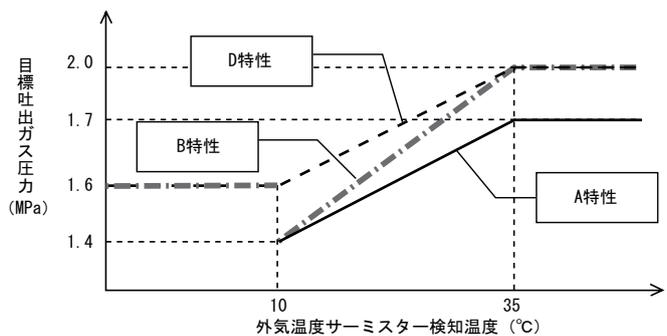
留意事項 B特性は、圧縮機が低周波数運転中に目標吐出ガス圧力値を引下げることがあります。

●高温ファン仕様 (DSW6-4:ON)

①ロードアップ圧力値 (PsU) < 0.2MPa の場合



② 0.2MPa ≤ ロードアップ圧力値 (PsU) < 0.5MPa の場合



<吐出ガス過熱度低下時の目標吐出ガス圧力変更制御>

吐出ガス過熱度 (TdSH) が 20K 未満を 3 分継続した場合、製品保護として、目標吐出ガス圧力を自動的に引き上げます。
(本制御により引き上げる目標吐出ガス圧力の上限值：1.6MPa)

(注) 外気温度サーミスターが外れたりショートすると、正確な外気温度が検出できなくなりますので、この場合は、外気温度を35℃とみなし、目標吐出ガス圧力を決定します。

(3) ファン停止条件

吐出ガス圧力 (Pd) が下表の値以下で停止します。

DSW6-4 設定	ロードアップ圧力値 (PsU) 設定範囲 [MPa]	ファン停止圧力値 [MPa]			再起動圧力値 [MPa]		
		B 特性	A 特性	D 特性	B 特性	A 特性	D 特性
OFF (標準ファン仕様)	① PsU < 0.20	0.8	0.6	1.2	1.0	0.8	1.4
	② 0.20 ≤ PsU < 0.33	0.8	0.8	1.2	1.0	1.0	1.4
	③ 0.33 ≤ PsU < 0.4	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.4
ON (高温ファン仕様)	① 0.33 ≤ PsU < 0.4	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.6

(4) ナイトシフト制御

夜間など、外気温度 (AT) が低下した場合は、ファンモーターの上限回転数を制限し、運転音を抑制します。
ファンモーターの上限回転数は外気温度 (AT) が 30℃未満の場合、通常の 80%、22℃未満の場合、通常の 60% となります。
なお、ナイトシフト制御は設定モードで「n」が 0 になっているときに有効になります。(出荷時は有効設定)

(5) ファン全速制御

吐出ガス圧力 (Pd) が 2.3MPa 以上になった場合、ファンモーターを全速運転し、吐出ガス圧力 (Pd) の上昇を抑制します。
(吐出ガス圧力 (Pd) が 2.0MPa 以下で解除)
(注) 電流値が増加した場合も、ファンモーターを全速運転する場合があります。

(6) インバーターフィン温度上昇防止制御時のファン制御

インバーターフィン温度 (TF) が 93℃以上となった場合、ファンモーターの回転数を増加し、インバーターフィンの温度上昇を抑制します。
その後、インバーターフィン温度 (TF) が 91℃以下、またはファンが全台停止となり、本制御が解除されるまで、ファンモーターの回転数を維持します。

(7) ファン回転数上限制限制御

<ファンモーター項目設定モード>にてファン回転数上限比率 (Fr) を設定した場合、設定値に従い、ファンモーターの上限回転数を制御します。
<ファンモーター項目設定モード>については、52 ページを参照してください。

14. 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。
- クーリングシステム用コントローラーと接続時は、弊社にお問い合わせください。
- 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お客様ご相談窓口にご相談ください。
- サービス時などに冷凍機を停止させる場合は低圧機器の液電磁弁を閉じ、冷媒回収運転により冷凍機を自動停止させてください。圧縮機停止後は再運転しないよう冷凍機の電気品箱内〔運転/強制停止〕スイッチを「強制停止」にしてから元電源を遮断してください。

本冷凍機はポンプダウン用のシーソースイッチを設けておりませんが、現地にて冷凍機の端子台⑨番・⑩番間に、ポンプダウン停止用スイッチ（現地調達品）を取付けた場合、29 ページ「(1) 液電磁弁の電気回路接続」に従って結線することで、当該スイッチ「ポンプダウン停止」により低圧機器の液電磁弁をオフすることができます。

(注) 圧縮機が運転している状態で〔基板電源ON/OFF〕スイッチを「OFF」にしますと、インバーター圧縮機やファンモジュール部品の故障原因になりますのでおやめください。

1 電源投入時の確認事項

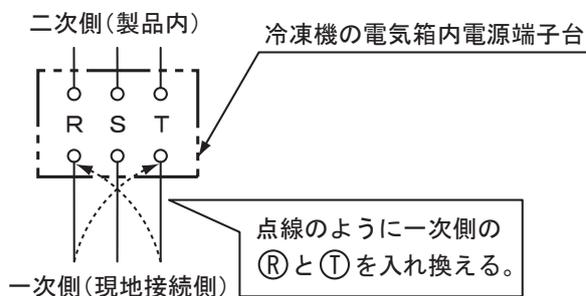
- (1) 誤配線がないことを再確認してください。
- (2) 絶縁抵抗を測定し、1MΩ以上あることを確認してください。
- (3) 阻止弁(2カ所)を全開にしてください。(23ページ「**2** 真空引き」の図を参照)
- (4) 冷凍機油量が油面計の適正位置に見えるか確認してください。(61ページ「**7** 冷凍機油の封入量と補給について」参照)
- (5) 冷凍機の運転制御圧力を設定してください。(59ページ「(3) 運転制御圧力の設定方法」を参照)
- (6) 基板電源を投入後、吐出ガス温度(Td)が45℃以下の場合にクランクケースヒータがONします。
(圧縮機停止中に吐出ガス温度(Td)が45℃以下でONし、50℃を超えるとOFFまたは、圧縮機運転中でOFFとなります。)
冷媒封入後、一時的に電源を遮断する場合は、次回運転前に少なくとも2時間は通電してください。
ただし、吐出ガス温度(Td)が外気温度(AT)の値よりも10℃以上高い場合は、事前通電なく運転が可能です。

2 逆相運転防止について

電源投入直後初めて運転するときは、検相器などによりチェックしてから運転を始めてください。

冷凍機制御基板には逆相検出する機能を備えてあり、逆相の場合にはセグメントのコードに“E0”、データに“05”を表示し、逆相検出を知らせるとともに運転を開始しないようにしてあります。

逆相の場合には、下図の要領で一次側の配線を入れ換えてください。



留意事項

- 感電防止のため、一旦元電源を遮断してから相を入れ換えてください。
- 冷凍機内部(二次側)での相換えは**厳禁**。圧縮機が逆回転し故障するおそれがあります。

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。また、電源相異常は、欠相検出時にも警報ランプが点灯しますので、欠相もチェックしてください。

留意事項

欠相になっている場合や電源電圧が低い場合(160V以下)も、〔基板電源ON/OFF〕スイッチを「ON」にすると同時にデータ“05”の表示や、制御ソフト番号と圧力値の交互表示をしますので注意してください。

3 ショートサイクル運転の防止

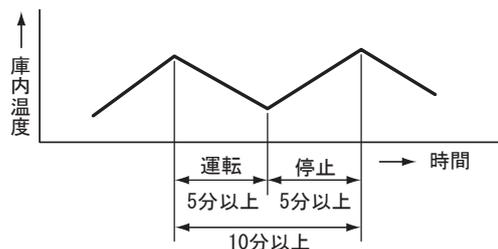
ショートサイクル運転（頻繁な起動・停止の繰り返し運転）をすると起動時の油上り量過多により潤滑油不足の原因になります。さらに内蔵している電動機に繰り返し始動時の大電流が流れ電動機の温度上昇を起し巻線が焼損することがあります。

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、

- 吸入ガス圧力 (Ps) 設定値の不良
- 冷凍機の冷凍能力と負荷とのアンバランス
- 吸入ストレーナーの詰まり

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、庫内温度調節器の温度センサーの取付位置不良（ユニットクーラーの吹出冷気が直接温度センサーに当たる）が考えられますので、温度センサー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

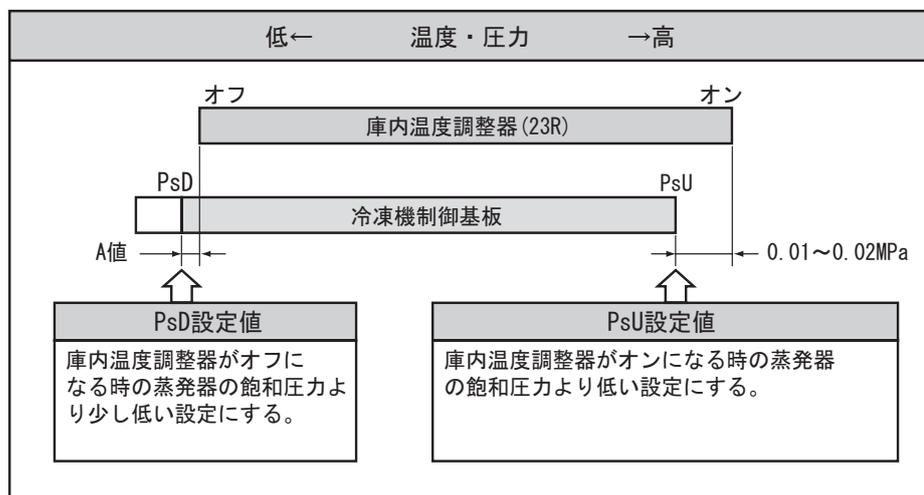
(1) 運転制御圧力の設定値については、用途に応じて調整する必要があり、特に庫内温度調整器の設定値との関係には注意が必要です。

庫内温度は庫内温度調整器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低圧圧力（吸入ガス圧力 (Ps)）の変化を冷凍機制御基板で検知して、容量制御をします。

冷凍機制御基板のロードアップ圧力値 (PsU) ・ロードダウン圧力値 (PsD) ・停止圧力値 (A 値) の設定方法は 59 ページの「(3) 運転制御圧力の設定方法」を参照してください。

庫内温度調整器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 (PWB1)

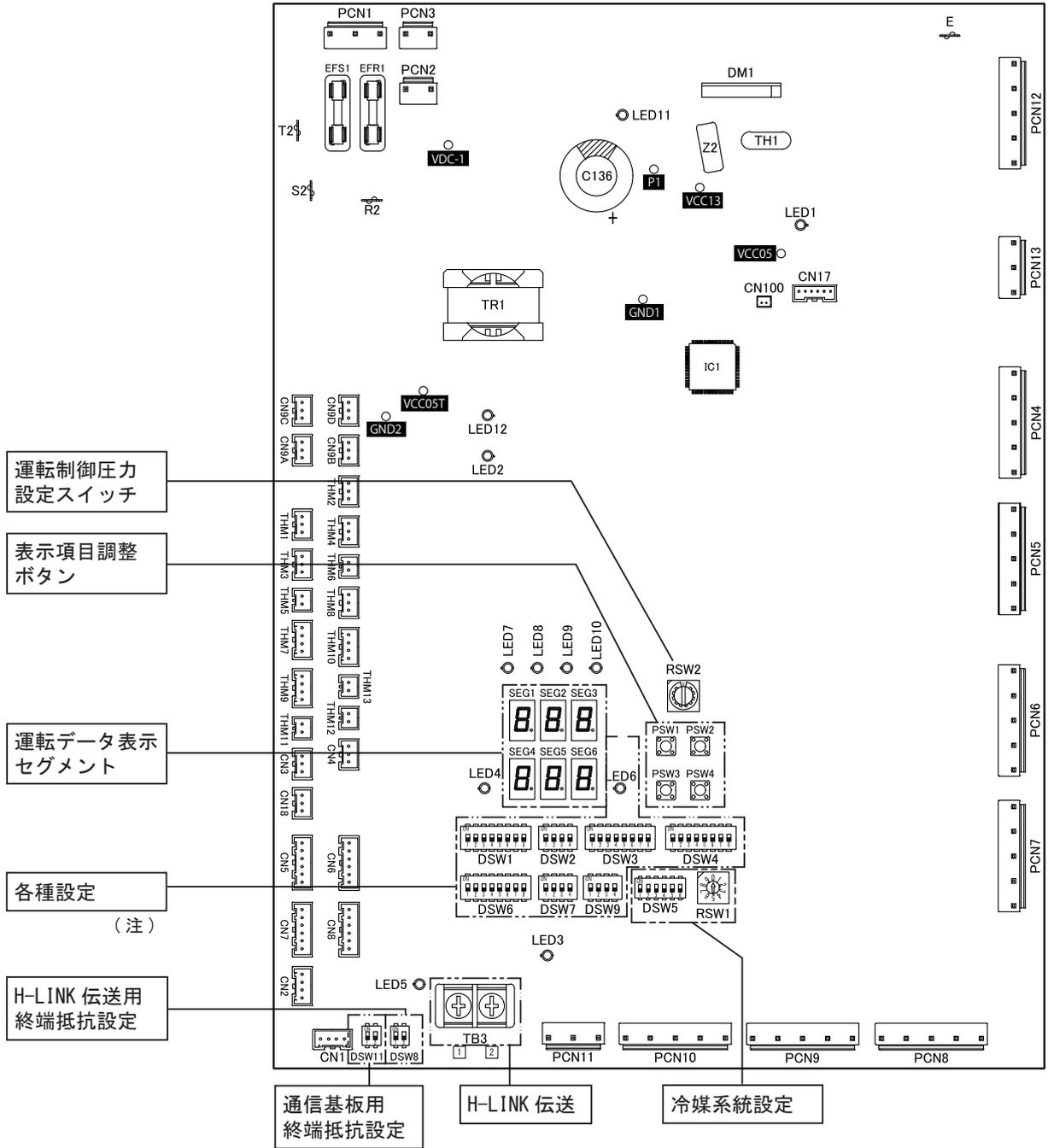
① 冷凍機制御基板は電子回路ですので、絶縁抵抗の測定について次の点に注意してください。

● 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。

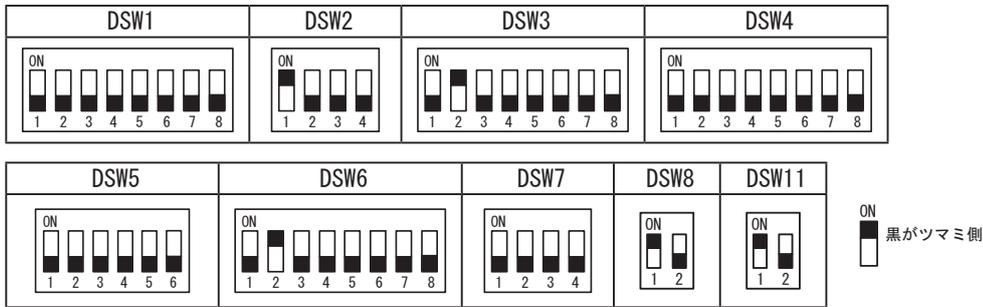
● 異極間測定はしないでください。電子部品を破損するおそれがあります。(例えばR・S間)

② 冷凍機制御基板の配置を下图に示します。

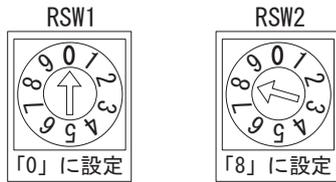


- (注) 1. 運転状況に応じて設定を行ってください。
 (詳細は51・53ページを参照)
 2. クーリングシステムで伝送線を接続した場合、冷媒系統・終端抵抗の設定が必要となります。
 設定方法については弊社にお問い合わせください。

●冷凍機制御基板ディップスイッチ設定（出荷時）



●冷凍機制御基板ロータリースイッチ設定（出荷時）



留意事項 運転時、正常に動作しない場合はディップスイッチの設定を確認してください。

(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

本文中の記号表記

RSW2: 運転制御圧力設定スイッチ
PSW : 表示項目調整ボタン

(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 (RSW2) を使用目的に合わせて設定してください。下表のロードアップ圧力値 (PsU) ・ロードダウン圧力値 (PsD) ・停止圧力値 (A値) で運転制御します。

< 冷凍・冷蔵用 >

※：出荷時設定

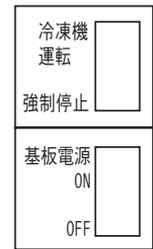
用途	庫内温度 (°C)	蒸発温度 (°C)	ロードアップ圧力値 (PsU) (MPa)	ロードダウン圧力値 (PsD) (MPa)	全停止圧力値 A (MPa)	RSW2 設定番号	ユニット上限周波数 (Hz)
冷蔵庫	3 ~ 15	-5	0.40	0.37	0.13	1	90
青果・日配他 1	2 ~ 10	-10	0.32	0.29	0.13	2	
青果・日配他 2			0.29	0.26	0.07	3	
精肉・鮮魚・氷温 1	-5 ~ 2	-17	0.23	0.20	0.07	4	
精肉・鮮魚・氷温 2			0.21	0.18	0.01	5	
チルド食品 1	-12 ~ 8	-30	0.10	0.07	0.01	6	100
チルド食品 2			0.09	0.06	0.01	7	
冷凍食品・アイス 1	-20 ~ -18	-40	0.04	0.01	-0.03	8※	
冷凍食品・アイス 2			-30	0.03	0.00	-0.05	

- (注) 1. 冷凍機運転中でもRSW2での圧力設定変更は可能です。
 2. ロードアップ圧力値 (PsU) が変更された場合、ユニット上限周波数 (H_{LT}) が自動的に変更される場合があります。
 3. 蒸発温度は露点/沸点平均温度を示します。非共沸冷媒は露点と沸点の温度差を有しており、露点/沸点平均温度は、ある圧力における露点温度と沸点温度の平均値です。
 4. 上表のユニット上限周波数 (H_{LT}) は「通常設定」における最大値です。
 5. クーリングシステム用コントローラーは、庫内温度設定により設定圧力値が変更される場合があります。

(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冷凍機の停止中に電気箱左上の[基板電源ON/OFF]スイッチを「OFF」にします。
- ②電気箱左上の[運転/強制停止]スイッチを「強制停止」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)
- ③RSW2を「0」に設定します。
- ④[基板電源ON/OFF]スイッチを「ON」にします。
- ⑤PSW2(▽)を3秒押します。(「手動設定モード」となり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。



コード	表示内容	設定範囲 (MPa)		初期値 (MPa)
Lu	ロードアップ圧力値 (PsU)	冷凍・冷蔵	0.01 ~ 0.40	0.04
Ld	ロードダウン圧力値 (PsD)	冷凍・冷蔵	-0.01 ~ 0.37	0.01
Lc	停止圧力 (A 値)	冷凍・冷蔵	-0.05 ~ 0.13	-0.03

- ⑦PSW3を2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2秒以上押して数値を記憶させます。(セグメントが点灯します。)
 - ⑨[運転/強制停止]スイッチを「運転」にします。
(圧縮機強制停止を解除します。)
- 手動設定モードはPSW2を3秒以上押すか30秒間PSW1～PSW4を操作しないと「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。)

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、運転圧力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) ロードアップ圧力値 (PsU) とロードダウン圧力値 (PsD) の設定値の差は、0.02～0.12MPa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) 停止圧力値 (A値) は設定範囲内のうち、ロードダウン圧力値 (PsD) 以下の数値にしか設定できません。

6 冷凍機の運転

- (1) ファンコントローラ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51ページ「[3] 設定」と54ページ「[4] ファンコントロール制御」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/強制停止]スイッチを「運転」にします。
- (4) 起動バイパス制御(40秒)を実施し、圧縮機が運転します。
- (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。異常な場合は停止し調査・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。(76ページの「21. 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。

本冷凍機の冷凍機油 : ダフニーハーメチックオイル FVC32EA

本冷凍機の冷凍機油量 :	圧縮機	1.0L
	アキュムレーター	6.0L

エーテル油取扱上の留意点

新油の色相はほぼ無色透明です。

	エーテル油ダフニー ハーメチックオイル FVC32EA
色相 (ASTM)	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、風雨や直射日光が当たる場所、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。
5. 冷媒と冷凍機油の特性から、冷媒R404A機同様に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。

試運転時

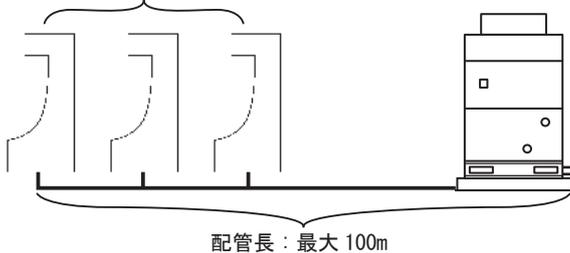
試運転時は配管中に油が付着していないため、運転を開始すると圧縮機の油が移動し配管内面に付着します。配管が長い場合や低圧機器が大きい場合およびループや溜まり部がある場合には、圧縮機内の油が不足することになりますので、下表により油を追加封入してください。(追加方法は、62ページの「8 冷凍機油の補給方法」をご参照ください。)

配管 10m あたりの油の補給量	備考
0.3L/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。

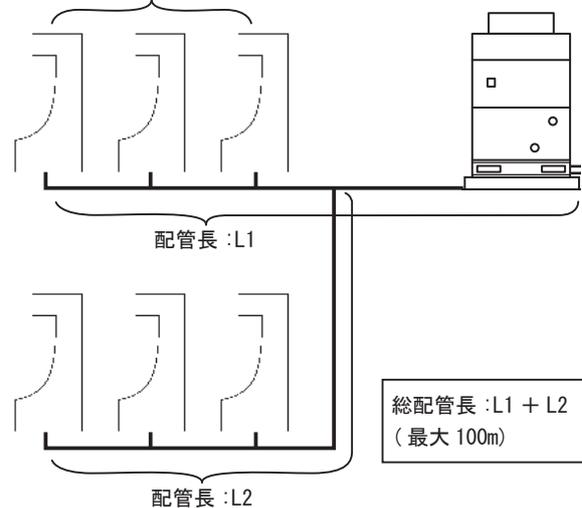
●配管長の計算方法について

- (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
低圧機器

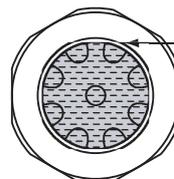


分岐がある場合
低圧機器



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。

運転中の圧縮機油面計



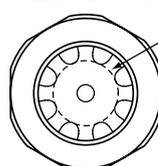
適正量(満杯のこと)

油面が見える場合は、油面計上端まで追加封入してください。

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。

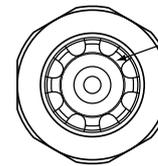
留意事項

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、油面計ガラス面の円模様で確認が可能です。



油面計円模様の
目視が困難

満杯の場合



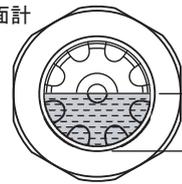
油面計円模様が
明確に目視可能

空の場合

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、圧縮機油面計を点検し、油面が1/2以下の場合には油面計上端まで追加封入してください。

運転中の圧縮機油面計



1/2以下の場合、油面計上端まで追加封入してください。

油交換時

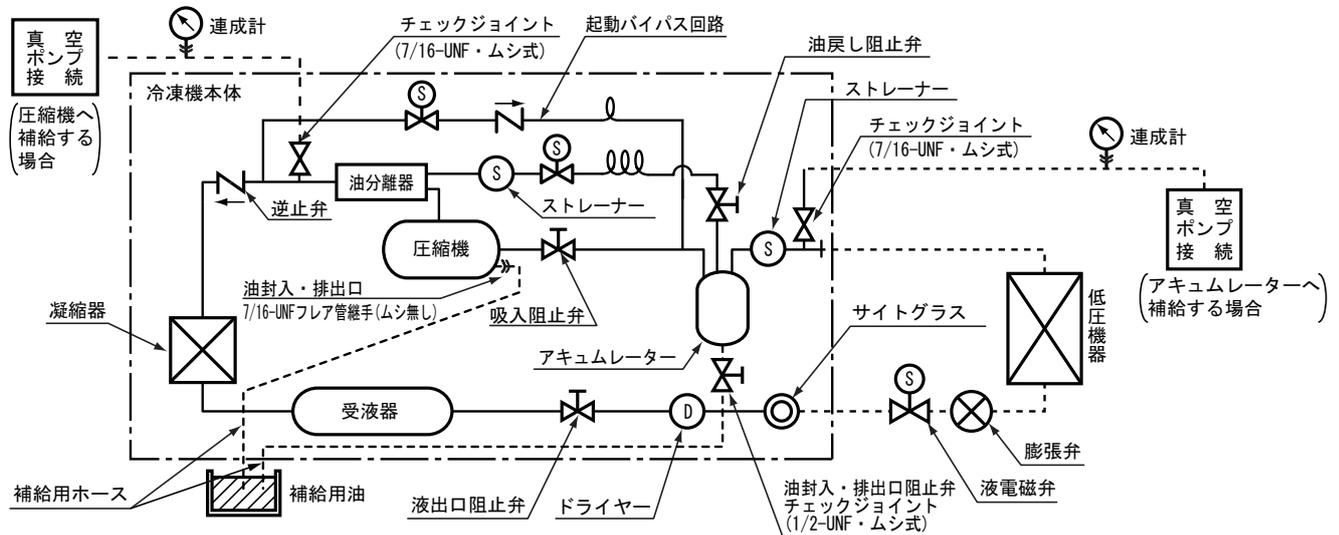
油交換時は、必ず圧縮機・アキュムレーターから抜いた油量と同量の新油を封入してください。

留意事項

試運転後または保守点検時などに、運転中の圧縮機油面を確認してください。油面計で油面位置が確認できる場合や下限値以下の場合、サイクル全体の油量が不足していると考えられますので、油面計の上限まで冷凍機油の補充をしてください。また、その後の運転状態で冷凍機油の挙動を確認し、油面計上限を維持できることを確認してください。

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・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てから実施してください。

- (1) 液出口阻止弁または現地接続の液電磁弁を閉じ、冷媒回収作業を実施して冷凍機を停止させてください。(本冷凍機はポンプダウン用のシーソーススイッチを設けておりませんが、現地にて冷凍機の端子台 (TB2) の⑨-⑩番間に、ポンプダウン停止用スイッチ (現地調達品) を取付けた場合、29 ページ「4 (1) 液電磁弁の電気回路接続」により当該スイッチにて現地液電磁弁の開閉操作が可能となります)
- (2) 下記要領で圧縮機内の高圧圧力を低下させます。(本作業は省略可能です)
 - 液出口阻止弁または現地接続の液電磁弁を閉じた場合
 - ① 冷凍機の [基板電源 ON/OFF] スwitchを「OFF」にし、冷凍機の電源を遮断してください。
 - ② 冷凍機の起動圧力判定値を下げるため、RSW2 の設定を「9」に変更してください。
 - ③ 冷凍機の [基板電源 ON/OFF] スwitchを「ON」・「運転 / 強制停止」スwitchを「運転」、にし、冷凍機を再起動させてください。
 - ④ 起動バイパス制御を実施しますので約 20 秒後に [基板電源 ON/OFF] スwitchを「OFF」してください。(起動バイパスは、40 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。)
 - ⑤ ③~④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。
 - ⑥ 作業終了後、RSW2 の設定を適正值に戻してください。
 - ポンプダウン用スswitch (現地調達品) で現地接続の液電磁弁を閉じた場合
 - ① 冷凍機の起動圧力判定値を下げるため、RSW2 の設定を「9」に変更してください。
 - ② ポンプダウン用スswitch (現地調達品) によるポンプダウン停止入力を解除し、冷凍機を再起動させてください。
 - ③ 起動バイパス制御を実施しますので約 20 秒後に「ポンプダウン停止」してください。(起動バイパスは、40 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。)
 - ④ ②~③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。
 - ⑤ 作業終了後、RSW2 の設定を適正值に戻してください。

- (3) [基板電源 ON/OFF] スイッチを「OFF」にし、冷凍機の電源を遮断してください。
- (4) 圧縮機もしくはアキュムレーターへの補給後、液出口阻止弁または現地接続の液電磁弁を全開（ポンプダウン用スイッチ（現地調達品）によるポンプダウン停止入力を解除）にしてください。
- (5) 吸入阻止弁と油戻し阻止弁を全開にし、元電源を入れ [基板電源 ON/OFF] スイッチを「ON」にして運転をしてください。

■圧縮機へ油を補給する場合

- (1) 元電源を遮断し、吸入阻止弁と油戻し阻止弁を全閉にします。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回収してください。
- (2) 圧縮機内の圧力が大気圧になった後に、(1) 項で使用したチャージングホースの先端を連成計と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。
- (3) 圧縮機内の圧力が -0.07MPa 位になったら、圧縮機下側より出ている油封入・排出口の閉止フレアナットを外し、フレア管継手 (7/16-UNF ムシなし) に補給用のホースを接続してください。
- (4) この状態で油面計を見ながら適性油面になるまで油を補給後、補給用のホースを外し、油封入・排出口を閉止フレアナットにて 14.0 ~ 18.0N・m のトルクで締め付けて、このまま圧縮機内の真空引きをしてください。
- (5) 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真空ポンプを外してください。

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 ~ 16.0 N・m
 ■油封入・排出口のフレアナットは 14.0 ~ 18.0 N・m
 のトルクで必ず締め付けておいてください。

■アキュムレーターへ油を補給する場合

- (1) 元電源を遮断し、吸入阻止弁と油戻し阻止弁を全閉にします。吸入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、ガス冷媒を回収してください。
- (2) アキュムレーター内の圧力が大気圧になった後に、(1) 項で使用したチャージングホースの先端を連成計と真空ポンプに接続し、アキュムレーター内の真空引きをしてください。
- (3) アキュムレーター内の圧力が -0.07MPa 位になったら、アキュムレーター下側より出ている油封入・排出口阻止弁のチェックジョイント (1/2-UNF ムシあり) のキャップを外し、補給用のホースを接続後、阻止弁のスピンドルを全開にして冷凍機油を補給してください。
- (4) 補給後、阻止弁のスピンドルを全閉にして補給用のホースを外し、油封入・排出口阻止弁のチェックジョイントのキャップを 14 ~ 18N/m のトルクで締め付けて、このまま低圧側の真空引きをしてください。
- (5) 真空引きが完了した時点で、吸入配管部のチェックジョイントから真空ポンプを外してください。

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・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て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・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の手順で確認してください。

冷凍機としては 68 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 電気箱の [運転 / 強制停止] スイッチを「運転」にして冷凍機を運転します。
- ② 運転中に THM1 コネクター（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。（アラームコード「E1-23」表示あり、TB2 ③ - ④間 200V 出力あり）
- ④ 外した THM1 コネクター（吐出ガス温度サーミスター）を元どおり接続してください。
- ⑤ 運転を再開することを確認してください。（圧縮機運転、アラームコード「E1-23」表示消灯、TB2 ③ - ④間 200V 出力なし）
- ⑥ 32 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「23」の履歴をクリアしてください。
- ⑦ [運転 / 強制停止] スイッチを「強制停止」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

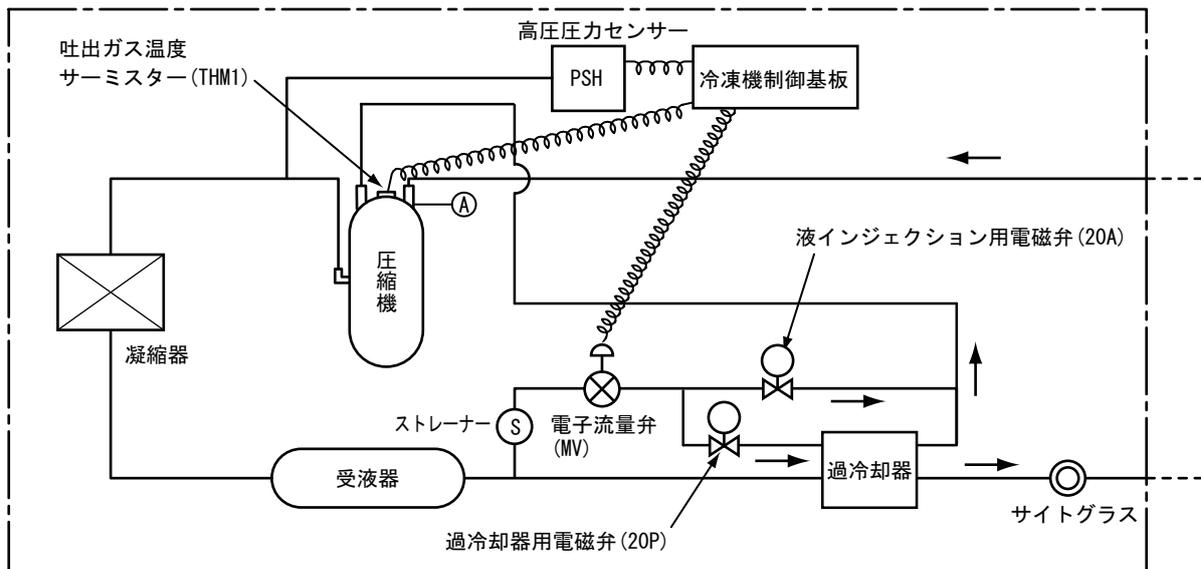
- (1) 圧縮機が起動して各部の圧力や温度が十分安定した状態で点検してください。
- (2) 冷凍機制御基板の PSW3 を 3 秒以上押して <点検表示モード 1> にします。（コードおよびデータ表示）
- (3) PSW1 を押すと次の「コード」と「データ」が順に表示されます。（PSW2 を押すと 1 つ前に戻る）
- (4) 各コードに対応した「データ」を 76 ページの「21. 運転データ記入シート」の内容で点検してください。
- (5) 点検が終了したら、PSW3 を 3 秒以上押して <通常表示モード 1> にします。

```

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
  
```

12 液インジェクションの作動確認

液インジェクション制御が正常に作動していることを確認してください。
液インジェクション制御は、吐出ガス温度 (Td) (圧縮機チャンバー温度) で制御しています。



- (1) 電子流量弁 (MV) が正常に作動し、吐出ガス温度 (Td) (A部) が通常 93°C 以下のこと。
- (2) 吸入ガス温度 (Ts) が高過ぎないこと。(吸入ガス温度 (Ts) が 18°C 以下かつ吸入ガス過熱度 (TsSH) は 10 ~ 40K のこと。)
- (3) 液出口配管でフラッシュガスが発生していないこと。(サイトグラスで確認してください。)

13 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、このとき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。

水分濃度 (ppmW)		
緑 / 乾燥	中間色	黄 / 湿り
< 70	70 ~ 227	> 227

- (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、冷媒 R448A 対応冷凍機には冷媒 R404A 機同様に水分検知感度の高いインジケータ一部を持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、インジケータ一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一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一部表示色では、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一部の表示色について確認をしてください。

冷媒 R448A としての留意点

冷媒と冷凍機油の特性から、冷媒 R404A 機同様に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

14 冷媒種類・冷媒充てん量・GWP 値（地球温暖化係数）の表示

本冷凍機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。
- 本冷凍機を廃棄・整備する場合には、フロン類の回収が必要です。
- 冷媒が未回収の機器を引き渡してはいけません。
- 本冷凍機には GWP 値（地球温暖化係数）1387 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、冷凍機本体に貼り付けてあります「表示ラベル」に以下のとおり記入してください。

フロン排出抑制法 第一種特定製品				
		法にもとづくフロン類の ・みだり大気放出禁止 ・冷媒回収業者へ依頼実施 ・未回収機器の引渡禁止		
		フロン類の種類、冷媒番号、地球温暖化係数及び数量		
			数量 (kg)	
種類	冷媒番号	地球温暖化係数	出荷時	設置時
HFC・HFO	R448A	1387	—	
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。				

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

- (1) 上図のとおり、冷凍機に貼り付けてある「表示ラベル」の各項目を記入してください。
- (2) 「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。
- (3) 「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。
- (4) 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

冷凍機器の修理・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。

15 「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。各冷凍機の圧縮機定格出力(搭載圧縮機の合計)を機器本体の仕様銘板または、本書「7. 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・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 7.5kW 以上 50kW 未満	1年に1回以上 3年に1回以上
	冷凍・ 冷蔵機器	圧縮機 定格出力	7.5kW 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。

(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。

- 本冷凍機を所有するお客様には、冷凍機性能の維持、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、冷媒漏えいに係る簡易点検・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。
- 本冷凍機を設置したとき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うえで、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。
機器(室外機)毎に1枚作成します。

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	R6GMT-8YXA		補足事項		
管理番号	氏名・名称	(株)環境食品				設備製造者				〇〇〇〇冷凍機(株)				機器の個別の管理番号です。機器ごとに番号を付けてください。			
住所	〒123-4567	〇〇県〇〇市〇〇3-4-5		系統名	A-1		設置年月日	西暦 2011 年 11 月 11 日									
施設名称	スーパー環境〇〇店				TEL	01-234-5678		使用機器	分類	フロンシリングエコネット(フロンレス)冷凍機		型式	AS023D				
住所	〒321-9876	〇〇県〇〇市〇〇9-87		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							
冷媒回収設備	〒222-0001 〇〇県〇〇市〇〇12-32				TEL	023-444-5555		冷媒量(kg)	合計充てん量	合計回収量	合計排出量	CO2 ^レ					
ABC設備	〒233-0011 〇〇県〇〇市〇〇2321				TEL	024-666-2221			75.00	61.00	14.00	29.260					
点検や修理、充てん/回収を実施した業者名、住所、電話番号					使用冷媒	R410A		初期総充てん量(kg)	25.00								
主要冷媒のGWP値		R11	R12	R32	R134a	R22	R123	R245fa	R502	R404A	R407A	R407C	R410A	R410B	R152a	R142b	R448A
		4750	10900	675	1430	1810	77	1030	4660	3920	2110	1770	2090	2230	124		
作業年月日	点検・整備区分	充てん量(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			
		回収後	回収前														
	出荷時初期充てん量	20.00															
	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									
2015/7/10	呼出点検						直接法	あり	振動・共振	フレア継手部	その他(未実施)						
2015/7/11	漏えい修理	25.00	19.50	19.50			直接法	なし			増し締め						
2015/11/1	定期点検						間接法	なし									
2016/10/25	定期点検						間接法	異常あり									
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)						
2017/3/14	呼出点検			20.50			直接法	あり	漏れ(すれ、電線など)	溶接部	溶接補修						
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									
2017/10/20	定期点検						間接法	なし									
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. CO2^レの算出方法: CO2^レ = 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。

15. 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「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・冷凍機制御基板のロードアップ圧力値 (PsU)・ロードダウン圧力値 (PsD)・停止圧力値 (A 値) について説明し、冷媒封入量は冷凍機に貼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は下記「**1** 冷凍機の保守・点検」に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。
- 専門家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。

16. 保守点検のお願い

1 冷凍機の保守・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家によるアフターサービス (有償) を受けてください。
- 本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ときには交換をしてください。

(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。)

冷凍機油は各冷凍機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してください。また、特に油汚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。

なお、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遮断し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、さらにアクリル系クリア塗装を塗布するのが効果的です。
- 冷媒 R448A の場合、非共沸混合冷媒ですので、冷媒漏れが発生し、漏れ箇所を修復後に冷媒の追加充填を行うと冷凍能力が低下 (最大 5% 程度) する場合があります。冷凍能力に問題が発生した場合は、冷凍サイクル中の全冷媒を回収し、新しい冷媒に入れ換えてください。冷媒配管施工などでの確実な気密試験・真空乾燥などが最大の予防保全ですので、施工面でのサービスに最大の重点を置かれるよう、お願いいたします。

	点 検 項 目	対 処 方 法
凝縮器	フィンが目詰まり	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
	オリフィスの目詰まり	サイクル内のゴミ・水分の除去
	温度センサー	取付位置の変更
配管	吸入ストレーナーが目詰まり	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、冷媒入換
	各バルブの開度	全開の位置に修正
	ドライヤーが目詰まり	ドライヤーの交換
他機器	庫内温度調整器の設定	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
	電気箱内のゴミやほこり	電気部品 (制御基板・端子台・スイッチなど) のゴミやほこり除去

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冷凍機が停止した場合は、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連絡してください。その際、76ページの「21. 運転データ記入シート」を利用して、①冷凍機の型式 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、故障原因を取り除いてください。
- 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、不良部品だけ交換してください。
- 本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、冷凍機の型式・製造番号・故障状況を調査のうえ、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	63H	作動値 / 解除値 = 3.00/2.30MPa
過電流保護設定値	—	47A
吐出ガス温度過熱保護設定値	—	作動値 / 解除値 = 110/75°C
ヒューズ(動力回路用)	PF1・PF2	80A
ヒューズ(制御回路用)	EFR1・EFST	5A
ヒューズ(トランス用)	F601	5A
ヒューズ(送風機回路用)	PF801	10A

3 異常停止になった場合

冷凍機異常停止（コードE0）

データ	作動保護	原因	調査内容	処置・対策
03	伝送異常 (クーリングシステム接続時)	冷凍機～コントローラー間配線のゆるみ・断線・誤配線	配線の導通チェック 接続部ねじゆるみチェック 結線番号のチェック	配線の交換
		基板の不良 (冷凍機制御基板・コントローラー基板)	基板の調査	基板交換
05	電源相異常	逆相	「2 逆相運転防止について」(56ページ参照) の項を参照し、接続換え	正規接続、電源電圧の確保
		欠相(不足電圧を含む)	三相間の電圧測定	
21	高圧圧力センサー異常	高圧圧力センサーが断線および短絡した状態を検出し、停止します	高圧圧力センサーの不良 コネクタの外れ・短絡	交換する
29	低圧圧力センサー異常	低圧圧力センサーが断線および短絡した状態を検出し、停止します	低圧圧力センサーの不良 コネクタの外れ・短絡	交換する
31	機種設定・馬力設定・冷媒系統設定異常	ディップスイッチおよびロータリースwitchの誤設定	ディップスイッチ(DSW1・DSW2・DSW5)およびロータリースwitch(RSW1)の設定確認 送風機の強制停止(DSW7-1)の設定確認	正規設定
35	ディップスイッチ設定異常(クーリングシステム接続時)	冷凍機の冷媒系統やクーリングシステムコントローラーの号機設定が重複	冷凍機の冷媒系統やクーリングシステムコントローラーの号機設定を確認	正規設定
64	吐出ガス圧力過昇防止制御時低周波数運転異常	凝縮器の性能低下	凝縮器の点検	凝縮器の調整・交換
		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・除去する
			凝縮器の吸込口または吹出口をふさいでいる	除去する
		送風機の回転数が低い	ファンモーター故障	部品交換する
			高圧圧力センサー不良	
		高圧側冷媒配管の詰まり	起動バイパス用逆止弁の不良	熱源・ショートサーキットの除去
過負荷状態にある	凝縮器の吸込空気温度が高い 吸入ガス圧力(Ps)が高い			
76	全ファンモーター運転不可の異常	本コードは「全ファン運転不可」のため、ユニット停止していることを通知するものです。「コードE1」または「コードEF」が発生していますので、下記異常停止理由に対し、処置・調査を行ってください。		

(注)原因および処置方法の詳細は、弊社にお問い合わせください。

圧縮機異常停止理由（コードE1）

データ	作動保護	原因	調査内容	処置・対策
02	吐出ガス圧力過昇 (高圧遮断装置作動)(63H)	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・除去する
			凝縮器の吸込口または吹出口をふさいでいる	除去する
		送風機の回転数が低い	冷凍機制御基板故障	部品交換する
			高圧圧力センサー不良	
		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	規定内に調整する
		高圧側冷媒配管の詰まり	起動バイパス用逆止弁の不良	交換する
高圧遮断装置の故障	接続を調査	接続・ゆるみ補正		
	吐出ガス圧力(Pd)の測定	高圧遮断装置故障のとき交換		
	テスターで抵抗測定			
04	インバーター伝送異常	インバーター伝送異常 (r1-07)	冷凍機制御基板とインバーター基板間の配線調査	配線の交換
			インバーター基板の調査	インバーター基板の交換
06	インバーター電源電圧異常	インバーター電圧低下 (r1-05)	リアクトル(DCL)の調査	リアクトル(DCL)の交換
		インバーター過電圧 (r1-06)	インバーター基板の調査	インバーター基板の交換
07	吐出ガス過熱度不足	リキッドバック運転	吸入ガス過熱度(TsSH)が少ない	規定内に調整する
		液インジェクション回路の不良	液インジェクション用電磁弁不良	交換する
08	吐出ガス温度過昇	冷媒ガス不足 液インジェクション回路の不良 高圧圧力センサーの故障 吐出ガス温度サーミスターの故障	サイトグラスでのフラッシュの有無	冷媒の追加封入
			電子流量弁の不良	電子流量弁の交換
			吐出ガス圧力(Pd)の測定	高圧圧力センサーの交換
			吐出ガス温度サーミスター検出部の温度測定	吐出ガス温度サーミスターの交換
23	吐出ガス温度サーミスター異常	吐出ガスサーミスターの断線および短絡を検出します	吐出ガスサーミスターの不良	交換する
			コネクタの外れ・短絡	
38	インバーター保護検出回路異常	高圧遮断装置の故障	接続を調査	接続・ゆるみ補正
			吐出ガス圧力(Pd)の測定	高圧遮断装置故障のとき交換
			テスターで抵抗測定	
		インバーター基板の故障	インバーター基板の調査	インバーター基板の交換

(注)原因および処置方法の詳細は、弊社にお問い合わせください。

圧縮機異常停止理由（コードE1）

データ	作動保護	原因	調査内容	処置・対策
48	インバーター過負荷運転保護	インバーター電子サーマル作動 (F1-04) (過負荷運転状態にある)	凝縮器・設置環境の調査	凝縮器の洗浄・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
			ファンの回転数が遅い	送風機に異常振動や異常音がないか確認し、異常があれば交換 冷凍機制御基板の交換
			(注) 上記調査により問題なければ「52アラーム」の調査方法に則り再度確認	
51	ゼロアンペア検出異常	ゼロアンペア検出 (F1-08)	圧縮機の調査	圧縮機の交換
			インバーター基板の調査	インバーター基板の交換
52	インバーター過電流	インバーター瞬時過電流 (F1-02)	電圧の調査 (電圧・欠相)	正規の状態にする
			圧縮機の調査	圧縮機の交換
			インバーター基板の調査	インバーター基板の交換
53	トランジスターモジュール保護作動 (IPMエラー)	トランジスターモジュール保護作動 (IPMエラー) (F1-01)	電源の調査 (電圧・欠相)	正規の状態にする
			インバーター基板の調査	インバーター基板の交換
54	インバーターフィン温度上昇異常	インバーターフィン温度保護作動 (F1-03)	電源の調査 (電圧・欠相)	正規の状態にする
			インバーターモジュールの調査	インバーターモジュールの交換
55	インバーター不動作	インバーター不動作 (F1-15)	インバーター基板の調査	インバーター基板の交換
			凝縮器詰まり・送風機の調査	凝縮器の洗浄
59	インバーター欠相検出	欠相 (不足電流を含む) リアクトル (DCL) の不良	三相間の電圧測定	正規接続・電源電圧の確保
			リアクトル (DCL) の調査	リアクトル (DCL) の交換
			リアクトル (DCL) の調査	リアクトル (DCL) の交換

(注) 原因および処置方法の詳細は、弊社にお問い合わせください。

ファンモーター異常停止理由（コードEF）

データ	作動保護	原因	調査内容	処置・対策
102	高圧遮断装置作動 (63H)	高圧遮断装置の故障	接続を調査	接続・ゆるみ補正
			吐出ガス圧力 (Pd) の測定	高圧遮断装置故障のとき交換
			テスターで抵抗測定	
106	ファンコンローラー部電源電圧異常	ファンコンローラー部電圧低下 (FF1-05) ファンコンローラー部過電圧 (FF1-06)	インバーター基板の配線の調査	配線の交換
			インバーター基板の調査	インバーター基板の交換
			凝縮器に多量のほこり付着	洗浄・除去する
			凝縮器の吸込口または吹出口をふさいでいる	除去する
138	インバーター保護検出回路異常	高圧遮断装置の故障 インバーター基板の故障	接続を調査	接続・ゆるみ補正
			吐出ガス圧力 (Pd) の測定	高圧遮断装置故障のとき交換
			テスターで抵抗測定	
155	インバーター不動作	制御異常 (FF1-17)	インバーター基板の調査	インバーター基板の交換
			凝縮器詰まり・送風機の調査	凝縮器の洗浄
157	ファンコンローラー部保護作動	トランジスターモジュール保護作動 (FF1-01) 地絡検出 (FF1-12)	凝縮器に多量のほこり付着	洗浄・除去する
			インバーター基板の調査	インバーター基板の交換
159	インバーター欠相検出	欠相 (不足電流を含む) リアクトル (DCL) の不良	三相間の電圧測定	正規接続・電源電圧の確保
			リアクトル (DCL) の調査	リアクトル (DCL) の交換
15A	ファンコンローラー部フィン温度上昇保護作動	フィン温度上昇 (FF1-03)	凝縮器に多量のほこり付着	洗浄・除去する
			インバーター基板の調査	インバーター基板の交換
15b	ファンコンローラー部過電流保護作動 (1)	電子サーマル作動 (FF1-04)	凝縮器に多量のほこり付着	洗浄・除去する
			ファンへの異物噛み込みの有無	異物除去
	ファンコンローラー部過電流保護作動 (2)	瞬時過電流 (FF1-02)	電圧の調査 (電圧・欠相)	正規の状態にする
			ファンモーターの調査	ファンモーターの交換
15c	ファンコンローラー部電流検出異常	電流検出回路異常 (FF1-08)	インバーター基板の調査	インバーター基板の交換
			ファンモーターの調査	ファンモーターの交換

(注) 原因および処置方法の詳細は、弊社にお問い合わせください。

4 リトライ停止になった場合

冷凍機リトライ停止（コード**P!**）

データ	作動保護	原因	調査内容	処置・対策
P04	電源電圧低下	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
P15 (圧縮機)	吐出ガス温度 過昇	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
			膨張弁のスーパーヒート	再調節
			油の過封入（油分離器よりの戻りが多い）	油封入量点検
		液インジェクション回路の不良	断熱材のはがれ	補修
			冷媒封入量不足	冷媒の追加封入
			液インジェクション用ストレーナー詰まり	清掃・交換
液インジェクション用キャピラリ詰まり	清掃・交換			
過冷却器回路の不良	液インジェクション用電磁弁不良	交換		
	液インジェクション用サーミスター接触不良または不良	取付調整または交換		
P17 (圧縮機)	インバーター トリップ	—	—	—
P18 (圧縮機)	インバーター 電源電圧異常	インバーター電圧低下 インバーター過電圧	インバーター基板の調査	インバーター基板の交換
P32 (圧縮機)	吐出ガス圧力過 昇防止制御時低 周波数運転異常	凝縮器の性能低下	凝縮器の点検	凝縮器の調整・交換

(注)原因および処置方法の詳細は、弊社にお問い合わせください。

ファンモーターリトライ停止（コード**P!**）

データ	作動保護	原因	調査内容	処置・対策
P17 (ファン)	ファンコント ローラー部 保護作動	—	—	—
P18 (ファン)	ファンコント ローラー部 電源電圧異常	インバーター電圧低下 インバーター過電圧	インバーター基板の調査	インバーター基板の交換

(注)原因および処置方法の詳細は、弊社にお問い合わせください。

5 ワーニング出力状態となった場合

冷凍機ワーニング出力運転（コード bb）

データ	作動保護	原因	調査内容	処置・対策
55	吸入ガス過熱度不足	リキッドバック運転	吸入ガス過熱度 (TsSH) が少ない	蒸発器側の膨張弁を絞ることにより、規定内に調整する
07	吐出ガス過熱度不足	リキッドバック運転	吸入ガス過熱度 (TsSH) が少ない	蒸発器側の膨張弁を絞ることにより、規定内に調整する
		液インジェクション回路の不良	液インジェクション用電磁弁不良 電子流量弁不良	交換
		高圧圧力センサーの故障	吐出ガス圧力 (Pd) の測定	高圧圧力センサーの交換
PH	吸入ガス圧力過昇	蒸発器側膨張弁の開度不良	吸入ガス過熱度 (TsSH) 調査 蒸発器側の膨張弁開度	蒸発器側の膨張弁を絞ることにより、規定内に調整する
		負荷容量に対して冷凍機能力不足	吸入ガス過熱度 (TsSH) 調査 熱負荷低減時との運転データ比較	熱負荷を低減させるか、機械の容量の適正化を図る
		低圧圧力センサーの故障	圧力計と冷凍機制御基板（セグメント）の圧力表示値との差を調査	低圧圧力センサー故障のとき、交換する
Co1	圧縮機発停回数異常	冷凍機運転制御圧力の設定不良	運転制御圧力設定値と庫内温度設定の確認	冷凍機運転制御圧力の設定値適正化（57ページの「5」運転制御圧力の設定」参照）
		吸入ストレーナーの詰まり	吸入ストレーナー前後の温度差	清掃・交換
		庫内温度センサー取付位置不良	庫内温度センサーが低圧機器吹出空気に直接あたっていないか	庫内温度センサーの取付位置調整
RF	アクティブフィルター異常検知	アクティブフィルター警報入力用あり	アクティブフィルターの調査	調査・交換
RF	外気温度異常	ショートサーキット運転	吸込空気温度の確認	吹出フェンス・遮蔽シートの設置
FL	液出口温度異常	液出口温度サーミスターの故障	セグメント表示と表面温度を比較 抵抗値が適正であるか調査	液出口温度サーミスター故障のとき交換
FSF	吸入ガス温度サーミスター異常	吸入ガス温度サーミスターの故障	吸入ガス温度サーミスターの外れ 吸入ガス温度サーミスター検出部の温度測定	吸入ガス温度サーミスターの交換
FLF	液出口温度サーミスター異常	液出口温度サーミスターの故障	液出口温度サーミスターの外れ 液出口温度サーミスター検出部の温度測定	液出口温度サーミスターの交換
RFf	外気温度サーミスター異常	外気温度サーミスターの故障	外気温度サーミスターの外れ 外気温度サーミスター検出部の温度測定	外気温度サーミスターの交換
FFf	受液器出口温度サーミスター異常	受液器出口温度サーミスターの故障	受液器出口温度サーミスターの外れ 受液器出口温度サーミスター検出部の温度測定	受液器出口温度サーミスターの交換
FFf	凝縮器サブクーラー出口温度サーミスター異常	凝縮器サブクーラー出口温度サーミスターの故障	凝縮器サブクーラー出口温度サーミスターの外れ 凝縮器サブクーラー出口温度サーミスター検出部の温度測定	凝縮器サブクーラー出口温度サーミスターの交換

(注)原因および処置方法の詳細は、弊社にお問い合わせください。

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。
- 本冷凍機を廃棄されるときは、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。
- 本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) 本冷凍機を廃棄・整備する場合には、フロン類の回収が必要です。
 - (3) 冷媒が未回収の機器を引き渡してはいけません。
 - (4) 本冷凍機にはGWP値(地球温暖化係数)1387のフロン類が封入されています。フロンの種類、数量は冷凍機に貼り付けの「表示ラベル」に記載されています。
 - (5) 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遮断してください。
 - 冷媒を回収する場合は23ページ「2 真空引き」に記載の吸入配管のチェックジョイント・液出口阻止弁サービスポート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「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配慮してください。

なお、冷蔵庫用に使われる場合は、冷蔵庫内で作業中に万一、扉が閉められたときの安全のため、庫内に非常警報発信装置を取り付けてください。

本冷凍機は主に落雷などに起因する瞬時停電または瞬時電圧降下に対し、現象が復帰すれば自動的に運転を再開するようになっていますが、万一のために落雷があった場合には、冷凍機の運転が続行されていることを確認し、異常停止している場合は再起動してしばらくの間運転状況を監視していただくようお願いします。

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・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・取付ミス・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「R448A」
- 冷凍機油「ダフニーハーメチックオイルFVC32EA」

③据付工事に不具合がある場合

- 据付工事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・軟弱な台枠が原因で起こした場合

④当社の冷凍機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、または当社冷凍機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
- 据付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・圧カ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(凝縮器フィンの目詰まり・汚れの点検・掃除・冷凍機油の汚れ点検・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・取付不良)
- 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本冷凍機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・煤煙・降灰・酸性雨などの外的要因による事故

⑨国外で使用した場合

⑩その他、本冷凍機据え付け・運転・調整・保守上常識となっている内容を逸脱した工事および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・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. 据え付け・試運転時チェックリスト

据え付け・電気工事 点検チェックリスト

納入先： _____ 点検日： _____ 点検者： _____
 本体型式： _____ 本体製番： _____ 製造年月： _____

判定 ✓：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			
	凝縮器吸込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）	
	据付所要スペース（正面）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	定格電流	60A	
		定格感度電流	100mA（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% 以内ですか【R-S/S-T/T-R= / / V】			
	電源の相間不平衡は 2% 以内ですか			
冷凍機制御基板上のディップスイッチの設定は正しいですか（59 ページ参照）				
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十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：R448A】【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 ✓：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）				
	運転中油面は油面計上端以上ですか				
	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				
	低圧機器（負荷側）用途に合った圧力設定（RSW2）になっていますか				
	低圧機器（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）				
	ワーニング出力状態になっていませんか				
	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 10K ≤ 吸入ガス過熱度（TsSH）≤ 40K ③ 吸入ガス温度（Ts）が範囲内のこと	用途別目安の 吸入ガス温度（Ts） （用途を確認してく ださい。）	青果	0 ~ 10℃	
			日配・加工食品	- 5 ~ 10℃	
			精肉・鮮魚	- 10 ~ 5℃	
			冷凍食品	- 20 ~ 0℃	
	吐出ガス温度（Td）または吐出ガス過熱度（TdSH）は適正ですか 【判断目安】 吐出ガス温度（Td）≤ 93℃かつ吐出ガス過熱度（TdSH）≥ 22K	通常	93℃以下		
最高でも		110℃以下			
過熱度		22 K 以上			
排熱ショートサーキットはありませんか					
	外気との温度差	5℃以内			

21. 運転データ記入シート

インバータスクロール冷凍機 運転データ記入シート

対象：ODC-FSV750

納入先	TEL	点検日
住所		点検者
冷凍機型式		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	

運転データ確認 (本書31・34ページ) …冷凍機制御基板上の表示項目調整スイッチPSW3を3秒押しして点検モードにする。
PSW1(△)・PSW2(▽)で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	メモ
			(:)	(:)		
CO1	インバーター圧縮機運転状態	-			正常な運転状態であること	
LU	ロードアップ圧力値 (PsU)	MPa			用途に応じた設定値のこと	
LD	ロードダウン圧力値 (PsD)	MPa			用途に応じた設定値のこと	
LC	停止圧力値 (A 値)	MPa				
PD	吐出ガス圧力 (Pd)	MPa			正常な値か確認	
PS	吸入ガス圧力 (Ps)	MPa			正常な値か確認	
TI	吐出ガス温度 (Td)	°C			通常 93°C以下	
TS	吸入ガス温度 (Ts)	°C			18°C以下 (冷蔵10°C前後、冷凍-15°C前後)	
AT	外気温度 (AT)	°C			数値に異常がなく高過ぎないこと	
TL	液出口温度 (TL)	°C				
TE	凝縮器サブクーラー出口温度 (TE)	°C				
Tr	受液器出口温度 (Tr)	°C				
TF1	インバーターフィン温度 (TF1)	°C				
AO	ユニット運転電流 (AO)	A				
A1	圧縮機運転電流 (A1)	A			数値に異常がなく高過ぎないこと	
TD	吐出ガス過熱度 (TdSH)	K			22K 以上	
TS	吸入ガス過熱度 (TsSH)	K			10 ~ 40K	
Sc	凝縮器サブクール (Sc)	K				
HIn	ユニットインバーター指示周波数	Hz				
HE	ユニットインバーター実周波数	Hz				
HI	インバーター実周波数	Hz				
oL1	電子流量弁開度	パルス				
iL1	インチャージ防止時間	秒				
SL	インチャージ防止残時間	秒				
HuL	ユニット上限周波数	Hz				
Hu	上限周波数	Hz				
HdL	ユニット下限周波数	Hz				
Hd	下限周波数	Hz				
FF	保護制御理由	-				
iL	インバーター停止理由	-				
bL	リトライ制御理由	-				
EO	冷凍機異常停止理由	-				
E1	圧縮機異常停止理由	-				
EF	ファンモーター異常停止理由	-				
cc	最新アラームコード	-				
bb	最新ワーニングコード	-				
FL	ファンモーター運転状態	-			正常な運転状態であること	
FF1	ファンコンフィン温度	°C				
Fo	ファンステップ	--				
ni	ナイトシフト制御 有効	-				
Fr	ファンモーター回転数上限比率	%				
FF1	ファンモーター停止コード	-				
PL	ファンモーターリトライ制御理由	-				
E1	ファンモーター異常停止理由	-				
液冷媒フラッシュガス (サイトグラス確認)						
圧縮機油面・色						

点検表示モード1

点検表示モード2

(無色・薄茶・濃茶・黒)

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時に、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

■お問い合わせは…



タカギ冷機株式会社

〒340-8567 埼玉県草加市谷塚 1-18-13