

**スーパーフレックスモジュールチラー**  
**安全上のご注意**  
**取扱説明書**

**空 冷 式**





**RUA-TBP シリーズ**

- この製品を修理・整備・廃棄する場合は、フロン回収破壊法に基づくフロンの回収・運搬・破壊費用が必要です。
- ご使用前に必ずこの「安全上のご注意」・「取扱説明書」をよくお読みいただき、正しくお使いください。
- お読みになったあとは、必ず保管してください。



## 目 次


安全上のご注意.....	1
スーパーフレックスモジュールチラー形名の見方.....	5
名称説明.....	6
スイッチ説明.....	9
試運転前の確認.....	10
試運転.....	13
停止に関する注意事項.....	16
保護装置に関する注意事項.....	17
冷(温)水設定温度.....	18
モジュールコントローラ（必須別売品）.....	18
コントロールボックス PIO 制御基板.....	19
故障コードおよび保護機能.....	28
手動復帰.....	30
制御機器のセット値と定格.....	31
機器配置.....	32
電気配線図.....	34
冷媒配管系統図.....	34
冷暖混在仕様.....	36
高効率仕様.....	39
故障の原因と対策.....	43
保守・点検.....	44
プレート式熱交換器のメンテナンス.....	46
保証とアフターサービス.....	47
保守点検契約について.....	48


# 安全上のご注意


1. ご使用の前に、この「安全上のご注意」をよくお読みのうえ正しくお使いください。
2. ここに示した注意事項は、「警告」、「注意」に区分していますが、誤った取り扱いをした時に、死亡や重傷等の重大な結果に結び付く可能性の大きいものを特に「警告」の欄にまとめて記載しています。しかし、「注意」の欄に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。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、必ず守ってください。

## 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危険が想定される場合を示します。
-  **注意**    取り扱いを誤ると、使用者が傷害を負う危険が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合を示します。





 危険・警告・注意を促す内容があることを告げるものです。








 禁止の行為であることを告げるものです。









 行為を強制したり指示したりする内容を告げるものです。

・使用上の注意事項





 <b>警告</b>	
異常時（こげ臭い等）は、運転を停止して電源スイッチを切り、販売店にご連絡ください。異常のまま運転を続けると故障や感電・火災の原因になります。	
空気の吹き出し口や吸い込み口に指や棒を入れないでください。内部でファンが高速回転しておりますのでケガの原因になります。	
電源スイッチやブレーカー等の入り切りによりチラーの運転・停止をしないでください。感電や火災の原因になります。	
パネル類はしっかりと固定してください。内部に高圧ガスを用いた機器や高電圧部があります。子供が誤ってパネルを開けると、ケガや感電の原因になります。	
冷温水に水以外の熱媒を使用しないでください。 火災や爆発の原因となります。	








 <b>注意</b>	
食品・動植物・精密機械・美術品の保存等特殊用途には使用しないでください。品質低下等の原因となることがあります。	
濡れた手でスイッチを操作しないでください。 感電の原因となることがあります。	
長期使用で据付台等が痛んでないか注意してください。痛んだ状態で放置するとチラーの落下につながり、ケガ等の原因になることがあります。	

 <b>注意</b>	
チラーを水洗いしないでください。 感電の原因になることがあります。	
動植物に直接風が当たる場所には設置しないでください。動植物に悪影響を及ぼす原因となることがあります。	
掃除をする時は必ずスイッチを「停止」にして、電源スイッチも切ってください。内部でファンが高速回転しておりますのでケガの原因になることがあります。	
空気熱交換器のアルミフィンには触れないでください。触れると、ケガの原因になることがあります。	
冷温水は飲用には用いないでください。 健康を害する原因となることがあります。	
チラーの上に乗ったり、物を乗せたりしないでください。落下・転倒等によりケガの原因になることがあります。	

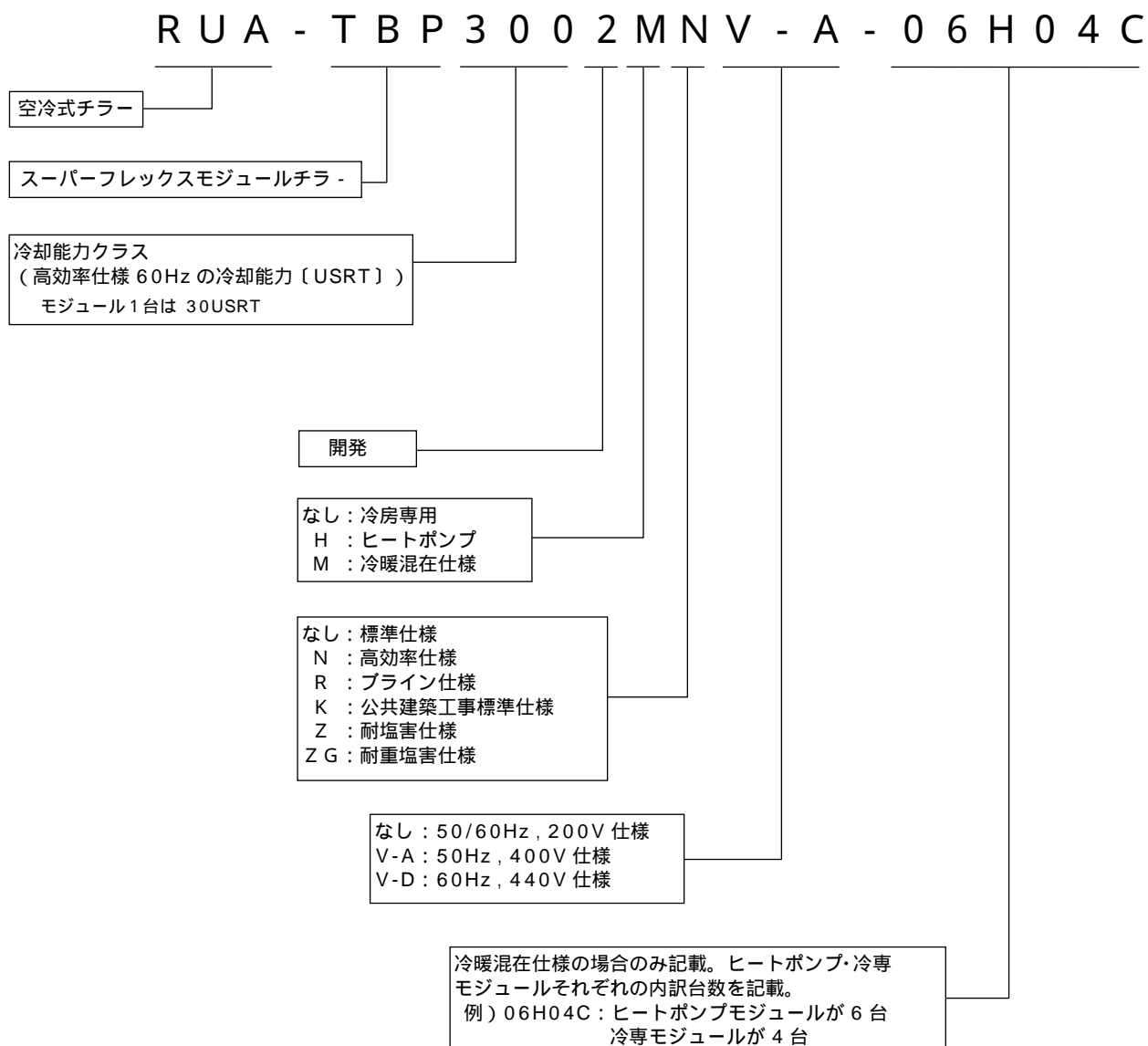
正しい容量のヒューズ以外は使用しないでください。 針金や銅線を使用すると火災の原因となります。	
可燃性スプレーをチラーの近くに置いたり、チラーに直接吹きかけたりしないでください。発火の原因となることがあります。	
長期間停止される場合や、冬期に使用されない場合は、水配管を不凍液で満たされるか、または、水抜きを行なってください。水を入れたままで放置されると、水漏れ等の原因となることがあります。	
チラーのキャビネットや電装箱の蓋を外したままの運転は行なわないでください。充電部を露出した状態での運転は、感電や火災の原因となることがあります。	
電磁接触器を指で押して圧縮機等を運転しないでください。むりやり運転させると、感電・火災等の原因となることがあります。	
保護装置の設定は変更しないでください。不当に変更すると、火災等の原因となることがあります。	
圧縮機や冷媒配管等の高温部には触れないでください。 高温部に触れると、やけどの恐れがあります。	
水質基準に適合した水をご使用ください。 水質の悪化は、水漏れ等の原因となることがあります。	

・ 移設・修理等の注意事項

 警告	
修理は、お買上げの販売店にご相談ください。 修理に不備があると、水漏れや感電、火災等の原因になります。	
改造は絶対に行わないでください。 水漏れや感電、火災等の原因になります。	
チラーを移動再設置する場合は、お買上げの販売店または専門業者にご相談ください。据付に不備があると、水漏れや感電、火災の原因になります。	

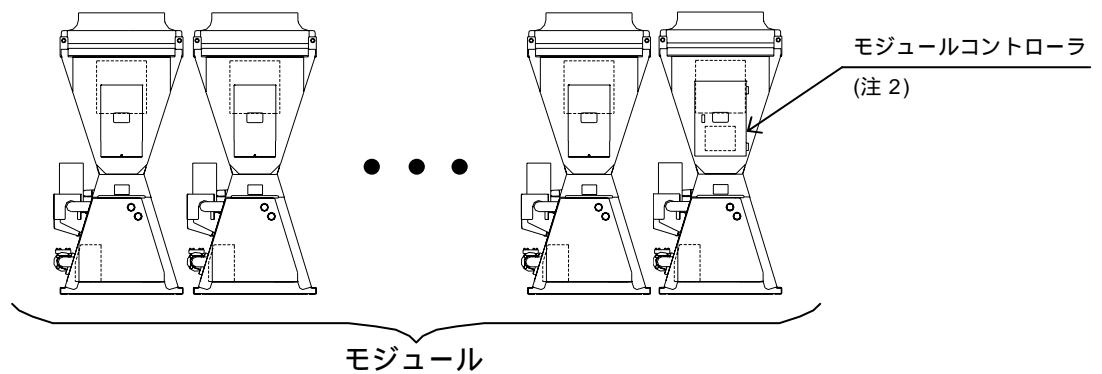
 注意	
冷媒や冷凍機油の種類を間違えないでください。 火災・爆発の原因となることがあります。	
保護装置を短絡して、強制的な運転を行なわないでください。 火災や爆発の原因となることがあります。	
保護装置の設定は変更しないでください。 火災等の原因となることがあります。	
屋内で修理される場合は、換気に注意してください。換気が不十分な場合、万一冷媒が漏洩すると酸欠事故につながる原因となることがあります。	
ブラインや洗浄液等の廃棄は、法の規定に従って処分してください。違法に廃棄すると法に触れるばかりでなく、環境や健康に悪影響を与える原因となることがあります。	
冷媒の溶栓をハンダ付けしないでください。 規定外の溶栓を使用されますと、爆発の原因となることがあります。	

# スーパーフレックスモジュールチャラ形名の見方



# 名称説明

図 1 チラーの構成



形名	モジュール	モジュール コントローラ
RUA-TBP0902 (V-A/D)	3台	1台 (注2)
RUA-TBP1202 (V-A/D)	4台	
RUA-TBP1502 (V-A/D)	5台	
RUA-TBP1802 (V-A/D)	6台	
RUA-TBP2102 (V-A/D)	7台	
RUA-TBP2402 (V-A/D)	8台	
RUA-TBP2702 (V-A/D)	9台	
RUA-TBP3002 (V-A/D)	10台	
RUA-TBP3302 (V-A/D)	11台	
RUA-TBP3602 (V-A/D)	12台	

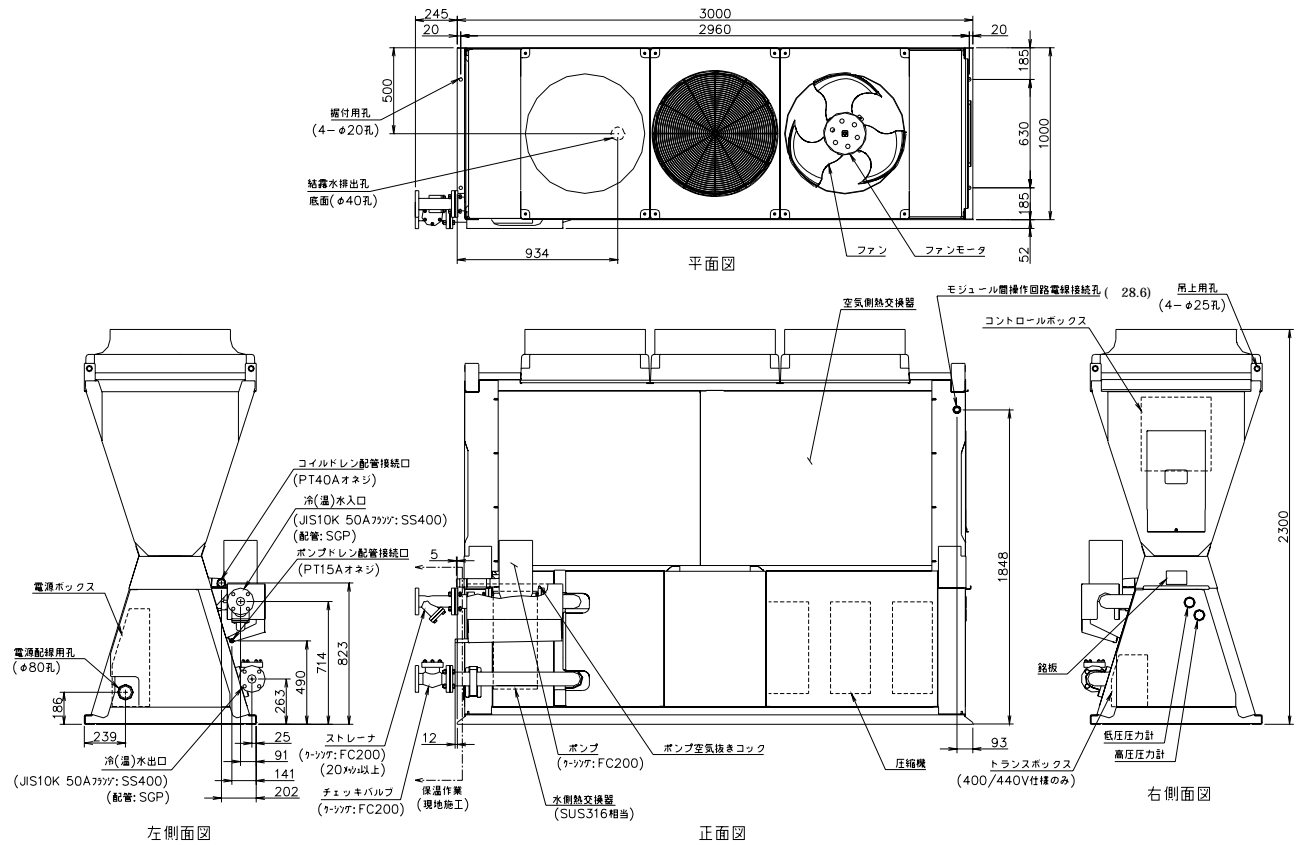
注1) 形名の 印は、冷却専用の場合はなし、ヒートポンプの場合は“H”、混在仕様の場合は“M”が入ります。

注2) モジュールコントローラの設置場所に関しては、別冊「据付説明書」を参照してください。

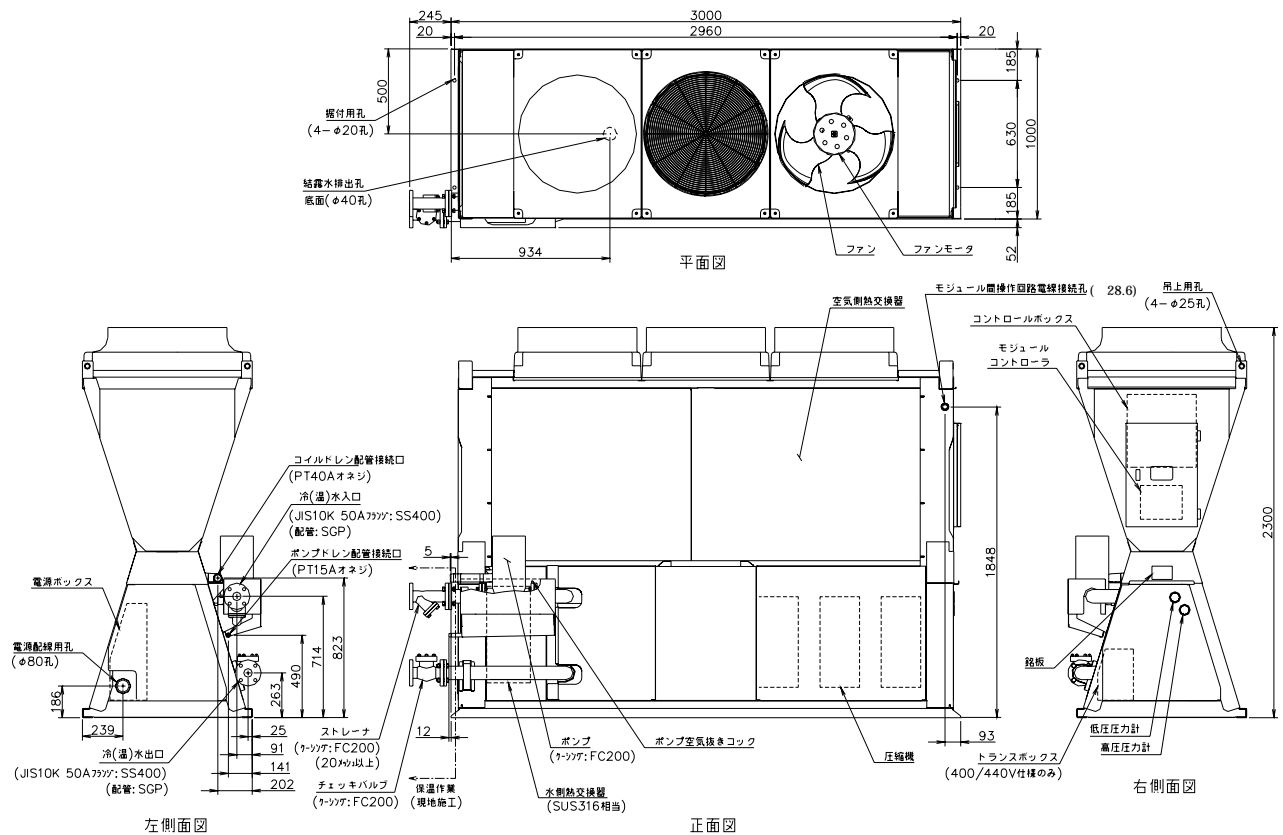


図 2 外形図

(冷却専用・ヒートポンプモジュール共通)



モジュールコントローラ内蔵モジュール(冷却専用・ヒートポンプモジュール共通)

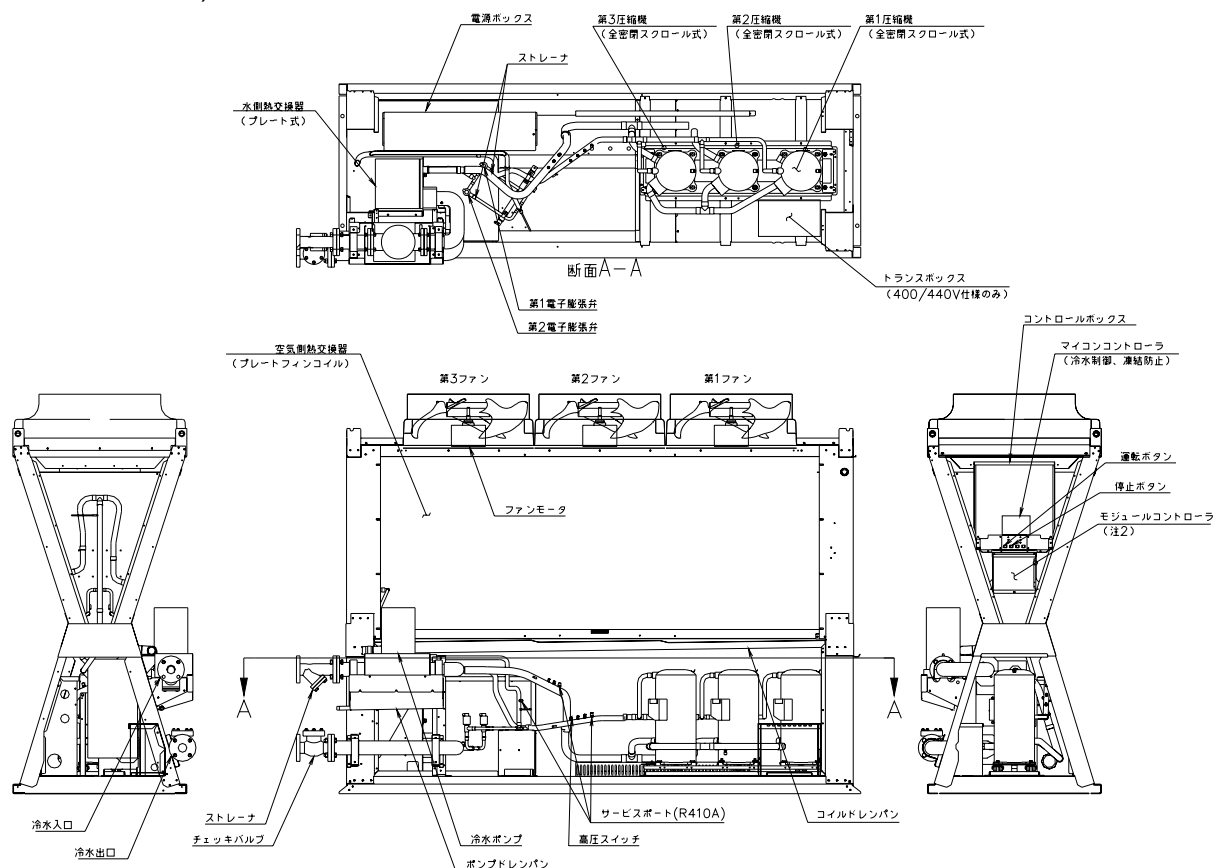


注1) モジュール1台分の名称および寸法を示します。

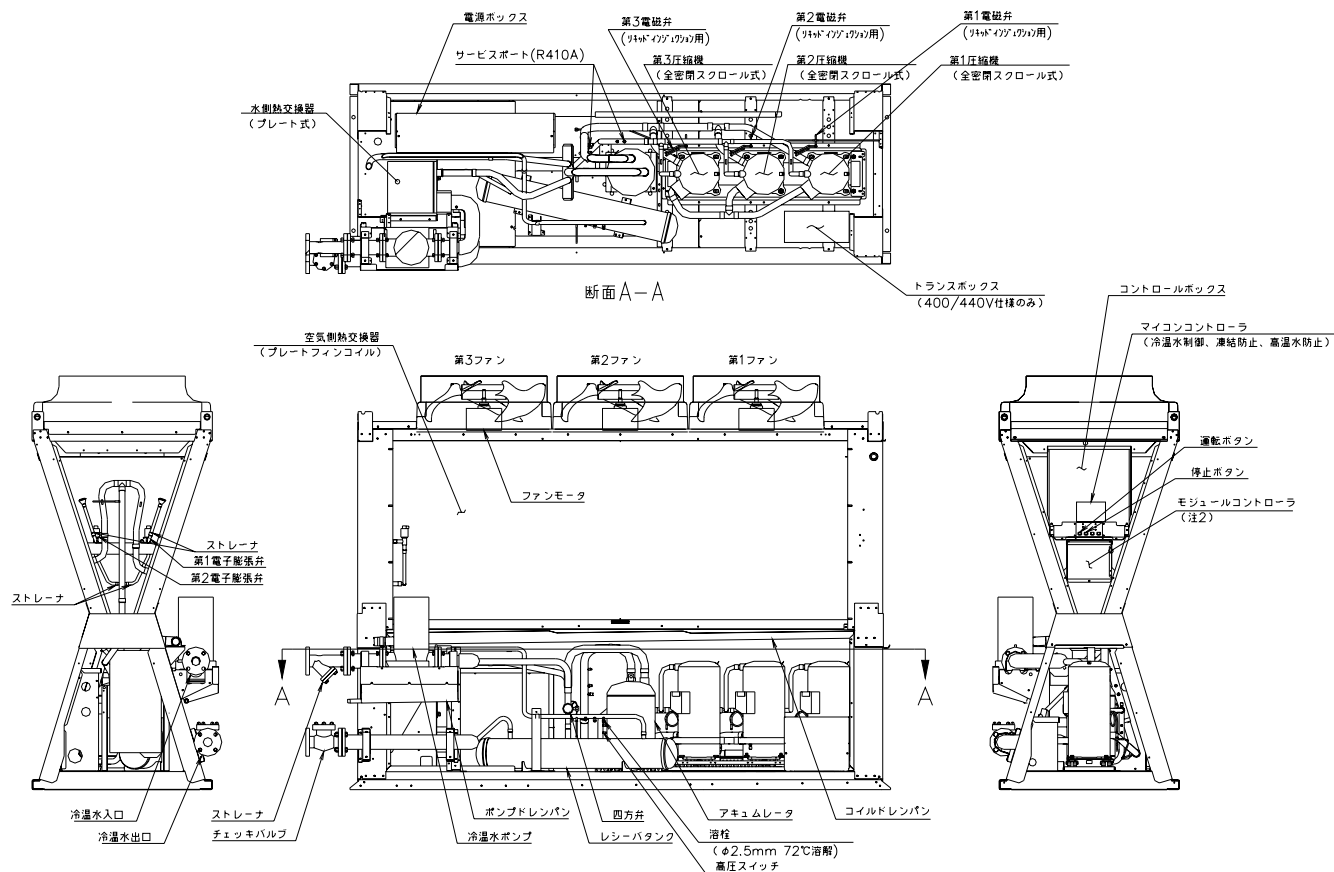
注2) モジュールコントローラを内蔵するモジュールのみです。

図 3 内部構造図

(冷却専用モジュール)



(ヒートポンプモジュール)

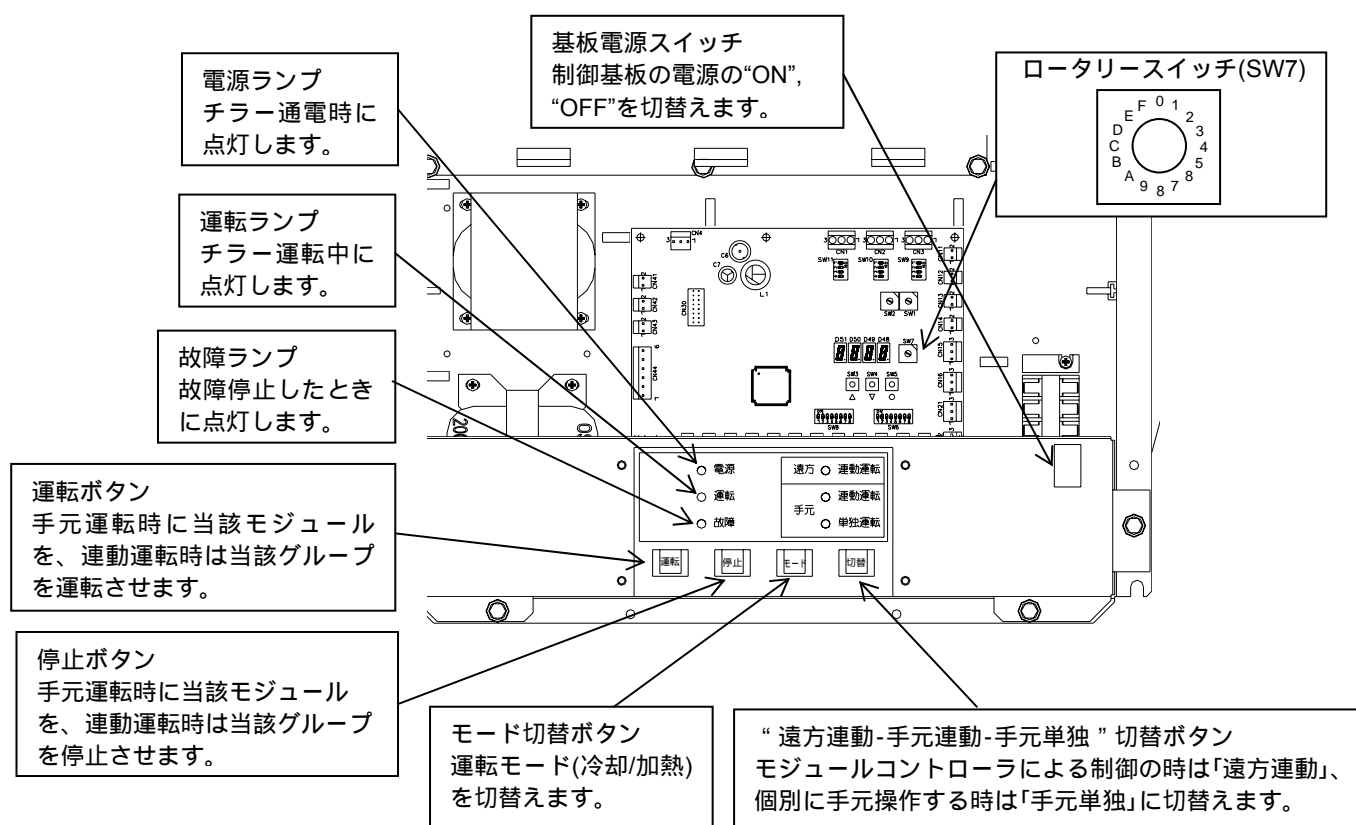


注 1) モジュール 1 台分の名称を示します。

注 2) モジュールコントローラを内蔵するモジュールのみです。

# スイッチ説明

図 4 スイッチ詳細図 (コントロールボックス)



## ■ “ 遠方連動-手元連動-手元単独 ” 切替ボタン

遠方連動運転(モジュールコントローラによる制御)と手元単独運転(モジュール単独運転)を切替えます。

注) 通常「手元連動」は表示しません。

## ■ 冷却-加熱切替ボタン (ヒートポンプモジュールのみ)

遠方連動運転時：機能しません。(冷却-加熱の運転切替はモジュールコントローラからの指令に従います。)

手元単独運転時：モジュール単独運転における冷却-加熱の運転を切替えます。(モジュール停止時のみ)

注) 同じ水配管系統に接続されている他のモジュールが運転している状態(“運転”ボタンが押されている状態)で手元単独運転を行う場合は、他のモジュールと運転モード(冷却/加熱)を合わせて手元運転を行ってください。

## ■ 運転ボタン

遠方連動運転時：機能しません。(各モジュールの運転はモジュールコントローラからの指令に従います。)

手元単独運転時：約 2 秒間押し続けることで、自モジュールを運転させます。

## ■ 停止ボタン

遠方連動運転時：約 0.5 秒間押し続けることで、自モジュールを停止させます。(機能しない場合は、“遠方連動-手元連動-手元単独”切替ボタンを“手元単独”にすることで停止できます。)

注) ソフトのバージョンによって異なります。

手元単独運転時：約 0.5 秒間押し続けることで、自モジュールを停止させます。

## ■ 基板電源スイッチ

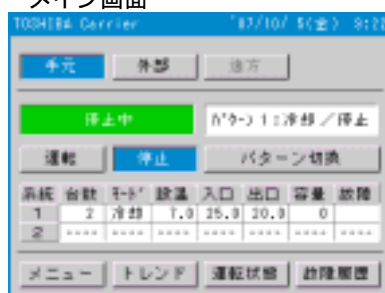
制御基板の電源“ON”, “OFF”を切替えます。アドレス設定後、必ず水張りが完了し、電磁弁等で水回路が閉塞していない状態にしてから“ON”にしてください。凍結防止制御により内蔵ポンプが自動的に運転するため、水が循環しない状態で基板電源スイッチを“ON”にすると、ポンプが故障する恐れがあります。また、制御基板の電源を“OFF”にしても、制御基板およびコントロールボックス内の各機器には電圧(200,400,440V)が供給されていますので、感電等には十分注意してください。

# 試運転前の確認

試運転前には、必ず次の項目を点検し、正常な試運転を行ってください。

1. 電気配線系統に問題がないか、電源端子の接続、電源ボックス、コントロールボックス、モジュールコントローラ内の結線にゆるみがないか確認してください。
2. 配管工事が適切に行われているかどうか、特に、ストレーナ、エア抜き弁、自動給水弁、膨張タンク・シスターンの位置が適切かどうか確認してください。
3. チラー電源が 12 時間前に入れてあり、クランクケースヒータにより圧縮機のクランクケース底部が加熱されていることを確認してください。
4. モジュールコントローラのメイン画面からモジュール台数を確認してください。

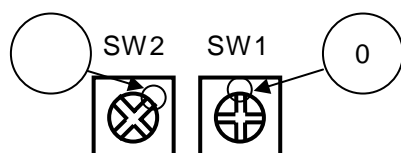
メイン画面



実際の連結台数と異なる表示の場合は以下のことを確認してください。

各電源ボックス内のブレーカが“ON”となっていることを確認してください。

各コントロールボックス内の PIO 制御基板のアドレス設定スイッチ(SW1,2)のアドレスが別冊「据付説明書」の「アドレス設定」の項と合っていることを確認してください。異なる場合は、コントロールボックス内の基板電源スイッチを“OFF”とし、アドレスの設定を行ってください。“ON”のまま変更した場合、認識されません。



“ ”は「据付説明書」の「アドレス設定」の項と合っていること。

各コントロールボックス内の基板電源スイッチを“ON”にしてください。

モジュールコントローラのモジュール台数が連結台数と一いたしていることを確認してください。

5. 水張り完了後、まず、内蔵ポンプの単独運転を行ってポンプ空気抜きコックより空気抜きを行い、水系統内にエアがみのないことを確認してください。また、ポンプの銘板に描かれている矢印とポンプ内の軸が同じ方向に回転していることを確認してください。その後、ポンプが初期値で運転していることを確認してください。(必要に応じて設備側配管ポンプの運転も行ってください。)

ポンプの運転方法は、モジュールコントローラで一括して運転させる方法と、モジュールごと個別に運転させる方法があります。それぞれ運転の初期値が異なります。ご注意ください。

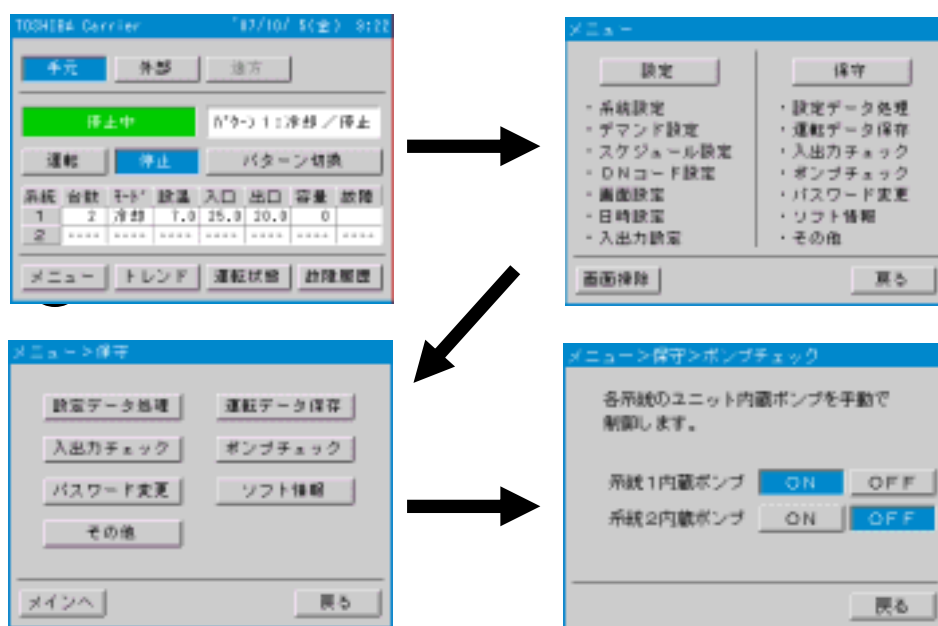
## 5-1. 【モジュールコントローラで全てのポンプを運転させる方法】

確認を行う全てのモジュールのコントロールボックス内の遠方-手元-連動 切替スイッチを“遠方”にし、モジュールコントローラのメイン画面にて運転を停止させてください。

モジュールコントローラの「メイン画面 メニュー 保守 ポンプチェック ON」にて、各系統の全てのユニット内蔵ポンプを 35Hz(初期値)で動かすことができます。

“OFF”を選択するか、“戻る”ボタンを選択することでユニット内蔵ポンプを停止します。

メイン画面



## 5-2. 【モジュール単体で確認する方法】

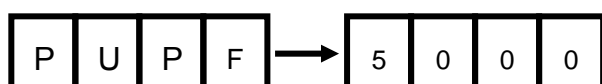
確認を行うモジュールのコントロールボックス内の“ 遠方連動-手元連動-手元単独 ”切替ボタンを“手元”にしてください。

PIO 制御基板の LED 表示切替スイッチ(SW7)を“E”に合わせ、“ ”ボタンを操作して、LED に“PUP.F”を表示させます。



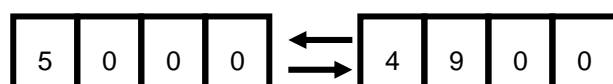
“ ”ボタンを 5 秒以上押しつづけると、ポンプの手動操作モードに入り、ポンプ周波数が表示されます。

“ ”を 5 秒以上押す。



“ ”ボタンによって、1Hz ずつポンプの運転周波数を変更することができます。（初期値は 50Hz に設定されています。）

“ ”でポンプの運転周波数が変わります。



“ ”ボタンによってポンプを運転させることができます。（ポンプを運転させた後に “ ”を押すと、ポンプが運転した状態で LED 表示切替スイッチ(SW7)の“E”における他の設定モードに切り替わります。）

“ ”でポンプが運転します。

5	0	0	0
---	---	---	---

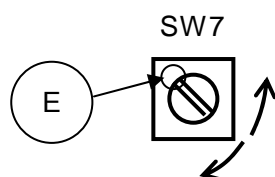
ポンプの運転中に運転周波数を変更したい場合は、“ ”ボタンを約 2 秒間押しつづけて周波数変更モードにし、再度 “ ”の作業を行ってください。

“ ”でポンプの運転周波数が変わります。

5	0	0	0
---	---	---	---

4	9	0	0
---	---	---	---

ポンプを停止する場合は SW7 を切り替えてください。自動的にポンプ手動操作モードも解除されます。



# 試運転

試運転の際は、モジュールコントローラのメイン画面の“遠方 / 手元”切替ボタンを“手元”にして、チラーの近くで運転状態を確認してください。

また、個々のモジュールを“手元”にて運転させる場合は下記項目を確認してください。

- チラー外部のポンプが運転されていること。
- 止め弁等により水回路が閉塞されていないこと。
- モジュールコントローラによるポンプ連動運転を使用している場合、必ずモジュールコントローラに通電されていること。

注) 本項に示す運転順序は、通常の運転の場合にも適用してください。

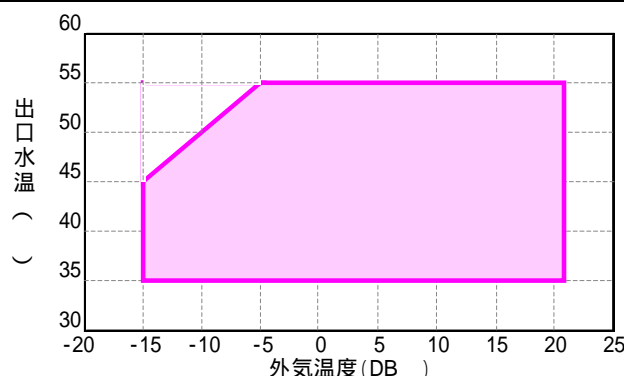
1. 図 5に示すチラーの使用範囲に入っているか確認してください。(加熱運転において、外気温度 - 5 未満では温水出口温度に制限が生じます。)

図 5 使用範囲

電源電圧 定格の $\pm 10\%$ 以内  
相間バランス 電圧で $\pm 2\%$ 以内、電流で $\pm 10\%$ 以内

(50/60Hz)

出口温度(冷却) ( )	出口温度(加熱) ( )	外気温度(冷却) ( )	外気温度(加熱) ( )	標準冷温水量 (L/min) 注		水熱交換器 常用圧力	水回路 常用圧力
				冷却専用	ヒートポンプ		
5 ~ 25	35 ~ 55	- 15 ~ 43	- 15 ~ 21 (DB) 15.5 (WB)	184/205	冷却時 174/195	0.98 MPa 以下	0.7 MPa 以下
					加熱時 184/205		



2. ファンコイルユニットおよびエアハンドリングユニット等の負荷側のユニットを運転してください。
3. 設備側配管ポンプを運転してください。(ポンプ連動の場合は、モジュールコントローラのメイン画面の“運転”ボタンを押すと設備側配管ポンプも運転開始します。)
4. “運転”ボタンを押し、全ての電気回路が正常に作動することを確認してください。
5. 内蔵ポンプが運転していることを確認してください。(“運転”ボタンを押してから約 30 秒後に一台のみ運転し、その後、負荷によって運転台数が変化します。)
6. モジュールコントローラのメイン画面の“運転”ボタンを押してから約 2 分後に圧縮機が作動することを確認してください。その際、異常音、異常振動、その他振動がないことを確認してください。異常が認められた場合は、ただちに“停止”ボタンを押して停止してください。
7. 全てのファンが正常(騒音、振動)に運転していることを確認してください。  
(ファンモータは DC モータですので、電源が逆相であっても正方向に回転します。)
8. 冷(温)水出口設定水温の設定値を変更する場合は、別冊の「モジュールコントローラの取扱説明書」を参考に再セットしてください。その際、セット温度を下げ過ぎたり上げ過ぎたりして、通常運転時に凍結防止サーモなどのチラー保護停止が頻発しないよう注意してください。

## 9. 低圧保護の確認

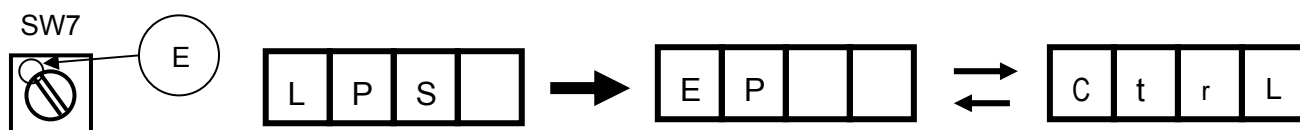
低圧保護は、冷水流量の低下、断水や膨張弁不良や冷媒漏れ等が発生した場合に、低圧側圧力の低下を圧力センサにより検知し、水熱交換器の凍結からの保護および圧縮機の異常運転による損傷からの保護をする機能です。低圧保護機能の確認を行う場合は、それぞれのモジュールについて、以下の要領で一台ずつ確認作業を行うことができます。

コントロールボックス内の“ 遠方連動-手元連動-手元単独 ” 切替ボタンを“手元”にしてください。

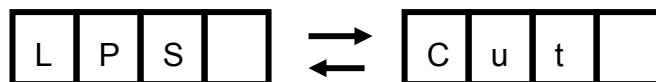
“ 運転 ” ボタンを約 2 秒間押し続けて冷却運転させてください。(加熱運転では確認できません。)

“ 運転 ” ボタンを押してから約 3 分後に圧縮機が起動します。

圧縮機が起動したら、コントロールボックス内の PIO 制御基板の表示切替スイッチ(SW7)を“E”にしてください。



- “ ” ボタンにて LED に“LPS”を表示させます。その際、“E.P”と“Ctrl”が交互に表示されていることを確認してください。
- “ ” ボタンを 5 秒以上押しつづけると低圧保護確認モードに移行し、電子膨張弁が閉まっていき、徐々に低圧が低下します。この時、LED には“E.P”と“CLOS”が交互に表示されます。
- 低圧保護機能が作動し、吸入圧力 0.45MPa 以下が 5 秒間続いたときに「低圧異常 1(故障コード 15)」でモジュールが停止することを確認してください。低圧保護機能が作動して圧縮機が停止すると、LED には“LPS”と“Cut”が交互に表示されます。他の原因で停止すると“E.P”と“Ctrl”が交互に表示されます。



10 秒以上経過してもモジュールが停止しない場合、低圧センサの故障が考えられます。その場合、直ちにコントロールボックス内の“停止”ボタンを約 0.5 秒間押し続けて、モジュールを停止(手動停止)させてからサービスコールをお申し付けください。

次のモジュールも同様にして低圧保護の確認を行ってください。

全てのモジュールにおいて、低圧保護が正常に作動することが確認されたら、30ページの「**手動復帰**」を参考に、各モジュールの復帰作業を行ってください。



## 10. 高圧スイッチの確認

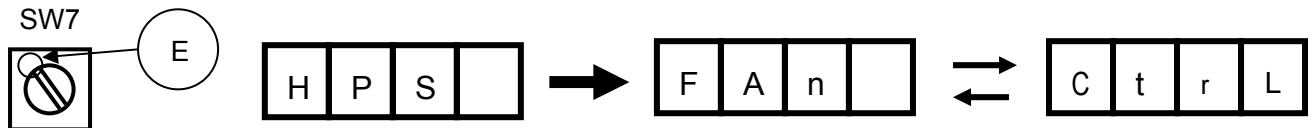
高圧保護機能の確認を行う場合は、それぞれのモジュールについて、以下の要領で一台ずつ確認作業を行うことができます。

コントロールボックス内の“遠方連動-手元連動-手元単独”切替ボタンを“手元”にしてください。

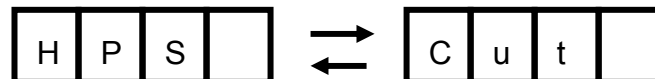
“運転”ボタンを約2秒間押し続けて冷却運転させてください。(加熱運転では確認できません。)

“運転”ボタンを押してから約3分後に圧縮機が起動します。

圧縮機が起動したら、コントロールボックス内のPIO制御基板の表示切替スイッチ(SW7)を“E”にしてください。



- “ ”ボタンにてLEDに“HPS”を表示させます。その際、“FAn”と“Ctrl”が交互に表示されていることを確認してください。
- “ ”ボタンを5秒以上押し続けると高圧保護確認モードに移行し、ファンモータが停止し徐々に高圧が上昇します。この時、LEDには“FAn”と“OFF”が交互に表示されます。
- 高圧スイッチが4.15MPa以下で作動し、モジュールが停止することを確認してください。高圧スイッチが作動し、圧縮機が停止すると、LEDには“HPS”と“Cut”が交互に表示されます。



高圧が4.15MPaを明らかに超えてもモジュールが停止しない場合、高圧スイッチの故障が考えられます。その場合、直ちにコントロールボックス内の“停止”ボタンを約0.5秒間押し続けて、運転を停止(手動停止)させてください。

次のモジュールも同様にして高圧スイッチの確認を行ってください。

全てのモジュールにおいて、高圧スイッチが正常に作動することが確認されたら、30ページの「**手動復帰**」を参考に、各モジュールの復帰作業を行ってください。

## 11. 試運転終了後、各モジュールの冷(温)水入口配管のストレーナを確認し、汚れていれば清掃してください。

# 停止に関する注意事項

## 1. 短期運転停止(日々の運転停止および1週間以内のチラー停止の場合)

モジュールコントローラ内の“停止”ボタンを押し、チラーを停止させます。

設備側配管ポンプが残留運転終了後に停止します(ポンプ連動運転していない場合は必ず残留運転を行ってください)。内蔵ポンプは低圧検知による残留運転終了後(最短 15 秒後)に停止します。チラーへの電源は絶対に切らないでください。チラーは停止中でも、冷凍機オイルの加熱を行うためのクランクケースヒータ制御および凍結防止のためのポンプ制御を行います。また、設備側配管ポンプを連動運転している場合は、凍結防止のためのポンプ制御を設備側配管ポンプに対しても行いますので、設備側配管ポンプへの電源は絶対に切らないでください。

冷(温)水配管系統が凍結する恐れがある場合は、不凍液を入れたり、設備側配管ポンプを運転する(ポンプ連動運転していない場合)などの対策を行ってください。不凍液はプレート式熱交換器や配管を腐食しないものを使用してください。

## 2. 短期運転停止後の始動

「試運転」の項に従ってチラーを始動させてください。

## 3. 長期運転停止

モジュールコントローラ内の“停止”ボタンを押し、チラーを停止させてください。

設備側配管ポンプが残留運転終了後に停止します(ポンプ連動運転していない場合は必ず残留運転を行ってください)。内蔵ポンプは低圧検知による残留運転終了後(最短 15 秒後)に停止します。ポンプの残留運転終了後に、チラーおよび設備側配管ポンプの電源を切ってください。

配管内より水を完全に抜くか不凍液を入れてください。水を抜く場合は水熱交換器の水を完全に抜き、ファンコイルユニットは機器より水を抜いてください。配管内および機器内に水が残っていると、冬期に水が凍結して機器を損傷することがあります。不凍液はプレート式熱交換器や配管を腐食しないものを使用してください。

## 4. 長期運転停止後の始動

「試運転前点検」および「試運転」の項に従ってチラーを始動させてください。

## 5. チラー運転上の注意

チラー運転にあたって、少なくとも 12 時間前にチラーに電源を入れて、クランクケースヒータによる冷凍機オイルの加熱を行ってください。クランクケースヒータによる冷凍機オイルの加熱を怠ると、始動時にオイルのフォーミング現象を起こし、圧縮機の損傷につながります。したがって、始動運転時には 12 時間以上前にチラーに電源を入れてから始動させることと、日々の運転停止時には、チラー電源は切らずにおき、“停止”ボタンで行うことが必要です。

## 6. 冬期の凍結防止に対するご注意

冬期に外気温度が 0 以下になるような場所では、ポンプの設置場所や水配管の保温を十分に考慮してください。万一、設置場所の制限や構造的な制限により、ポンプの設置場所や水配管の保温が充分できない場合は、次の方法により凍結を防止してください。

ポンプや水配管等で水温が最も早く低下する部分の温度を検知してポンプを自動的に運転するよう、ポンプ凍結防止サーモスタットの感熱管取付位置を考慮してください。

循環水に不凍液「グリコールブライン」を適正量投入してください。不凍液はプレート式熱交換器や配管を腐食しないものを使用してください。

# 保護装置に関する注意事項

## 1. 故障停止

保護装置が作動した場合、圧縮機が停止します。その際、モジュールコントローラの故障履歴に故障コードが表示され、コントロールボックス内の PIO 制御基板の LED に故障コードが表示されると共に故障ランプ（橙）が点灯します。停止手動復帰(30ページ参照)が必要となります。

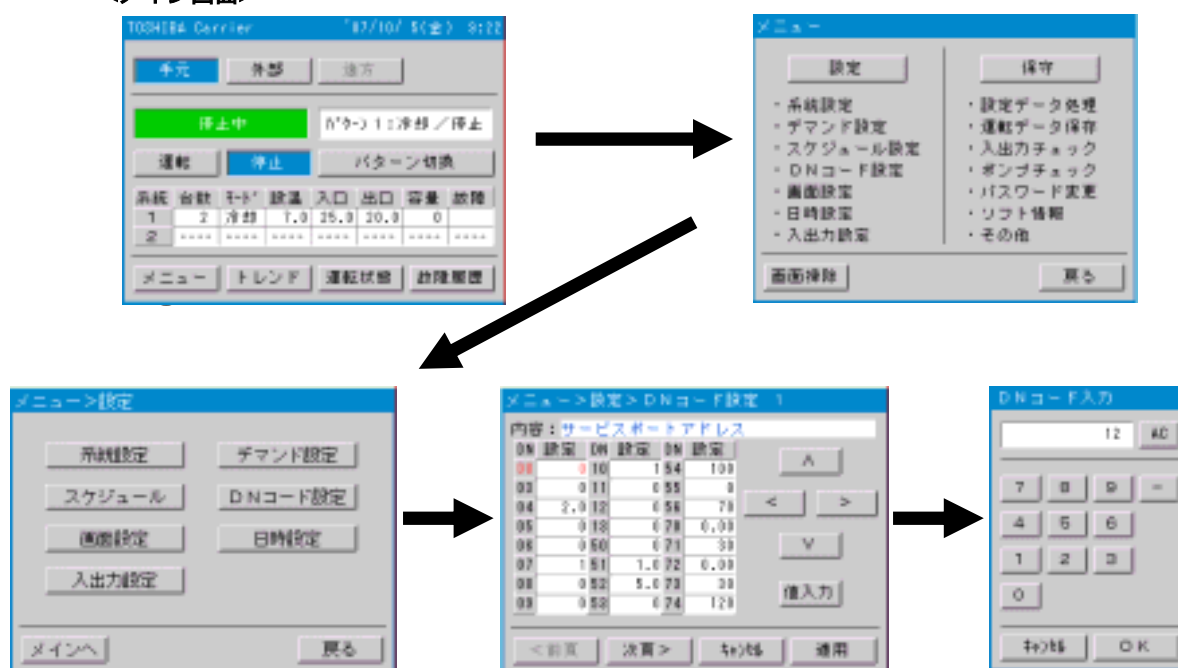
## 2. 軽故障と重故障

故障には、重故障判断台数未満のモジュールが故障停止した場合に故障したモジュールを切り離し、残りのモジュールでバックアップ運転を行う軽故障と、重故障判断台数以上のモジュールが故障停止した場合にバックアップ不可能と判断し、全モジュールを停止する重故障があります。軽故障と重故障を判断する方法として、モジュールコントローラのメイン画面にて、故障が発生した系統の文字が、軽故障時は青色になり、重故障時は赤色になります。重故障の判断を行う故障台数は、表 1 に示す DN コードを変更することで任意の台数に設定できます。

表 1 重故障判断台数 DN コード（モジュールコントローラ）

DNコード	機能	機能説明	初期値	可変範囲
97	重故障判断台数 系統 1	システム停止ユニット故障台数	6	1～12
A7	重故障判断台数 系統 2	システム停止ユニット故障台数	6	1～12

<メイン画面>



## 3. 遅延タイム

“運転”ボタンを押した場合、圧縮機が始動するまで約 2 分かかります。ただし、モジュール単独運転の場合は、約 3 分かかります。

保護装置が作動して圧縮機が停止した場合、圧縮機が再起動するまでに最短で約 2 分かかります。

# 冷(温)水設定温度

コントロールボックス内の“ 遠方連動-手元連動-手元単独 ” 切替ボタンが“遠方”の場合、モジュールコントローラの設定値になるようにモジュールコントローラによる容量制御を行います。コントロールボックス内の遠方連動-手元連動-手元単独 切替ボタンが“手元”の場合、コントロールボックスの設定値になるように各モジュール単独で容量制御を行います。冷(温)水設定温度の工場セット値は下表の通りです。

表 2 工場セット値

項目	工場セット値		可変範囲	備考
	モジュールコントローラ	コントロールボックス		
冷却設定出口温度( )	7	7	5～25(注1)	-
冷却設計温度差( )	7	7	2.5～8	
加熱設定出口温度( )	45	45	35～55(注2)	ヒートポンプ モジュールのみ
加熱設計温度差( )	7	7	2.5～8	

注 1) 設定温度を下げる際は、通常運転中に凍結防止が作動しないように注意してください。

注 2) 外気温が - 5 以下でも加熱設定出口温度は 55 まで設定可能ですが、図 5 の使用範囲に沿った上限温度にしかありません。

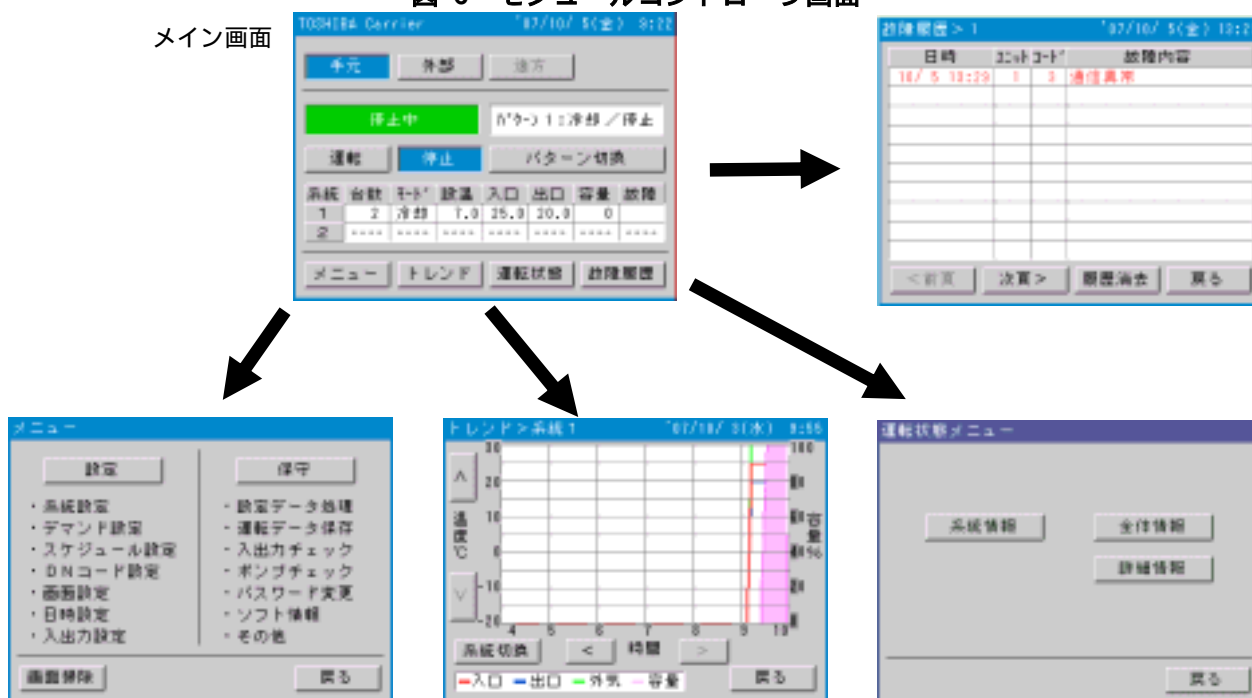
# モジュールコントローラ（必須別売品）

モジュールコントローラはタッチパネルを搭載しており、画面上で各種設定を行うことができます。

詳しい内容は別冊の「モジュールコントローラの取扱説明書」を参照してください。

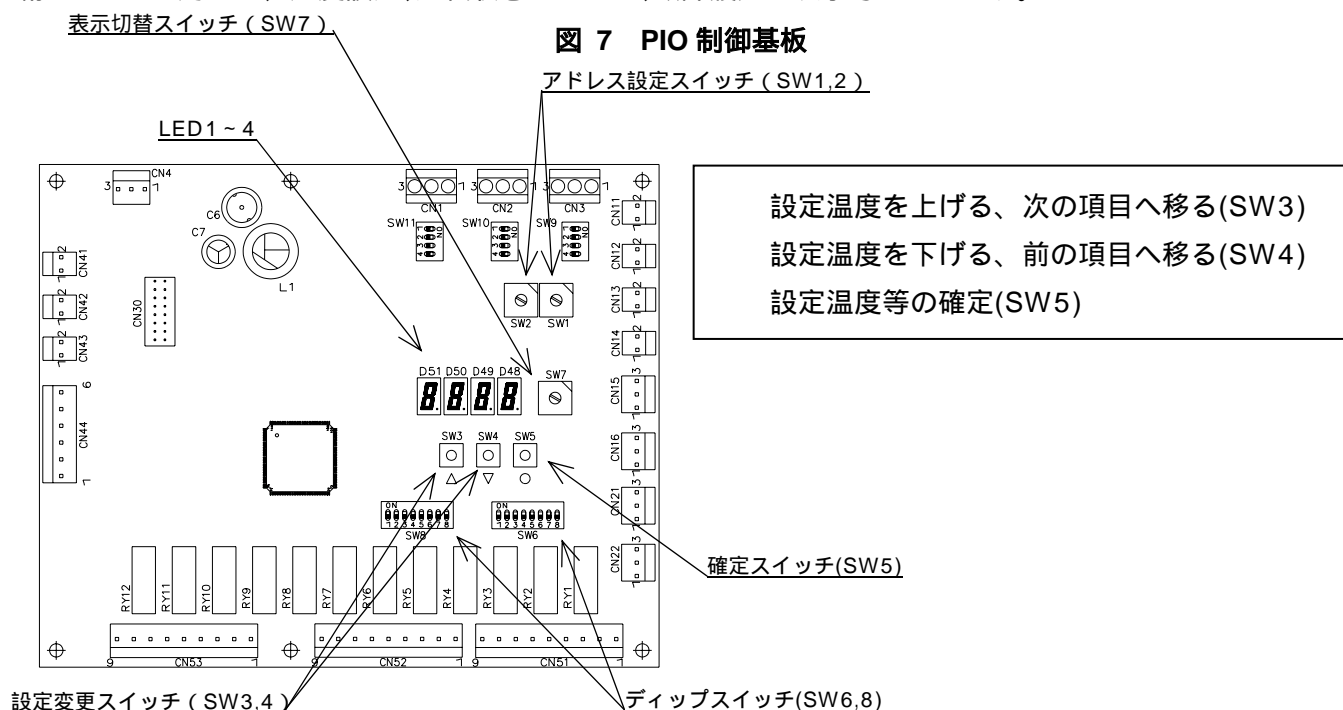
なお、モジュールコントローラをモジュール本体外部の場所に設置する場合は、周囲温度が 50 以上にならないようにしてください。また、モジュールコントローラのタッチパネルには雨などの水がかからないようにしてください。特に、モジュール内組込み仕様の場合、雨の日のタッチパネル操作はできるだけ避けてください。やむを得ない場合は、雨がかけられないような対策を施してからパネルを外してください。モジュールコントローラの作業時には、付属品のドアストッパーで扉を固定してください。(扉の固定を行わないと、強風等による開閉で怪我をする危険性があります。)

図 6 モジュールコントローラ画面



# コントロールボックス PIO 制御基板

通常はモジュールコントローラによる制御を行います。試運転またはサービス時にはコントロールボックスの基板を操作します。基板上の LED 切替スイッチ(DISP SEL SW7), 操作ボタン( 、 、 )および 4 桁の LED を用いて、温度設定、運転状態のモニタ、故障履歴の表示等ができます。



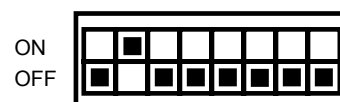
## 1. ディップスイッチの設定(SEL SW6)

チラーの制御モードを設定するためのディップスイッチです。制御モードは出荷時に設定済みですが、現地の使用状況に合っているか確認してください。制御モードの変更には、PIO 制御基板の“SEL SW6”を用います。変更を行う場合は、コントロールボックスの PIO 制御基板の電源を OFF にし、各スイッチを設定した後に電源を再投入してください。

表 3 ディップスイッチ設定値

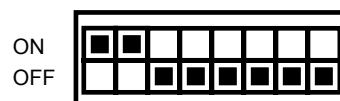
SW No.	状態	内容	
		SW6	SW8
1	ON	ヒートポンプ	-
	OFF	冷却専用	標準
2	ON	標準	-
	OFF	-	標準
3	ON	-	-
	OFF	標準	標準
4	ON	-	-
	OFF	標準	標準
5	ON	高効率仕様	-
	OFF	標準仕様	標準
6	ON	-	-
	OFF	標準	標準
7	ON	-	-
	OFF	標準	標準
8	ON	モジュールコントローラ内蔵モジュール(注)	-
	OFF	標準	標準

冷却専用モジュール



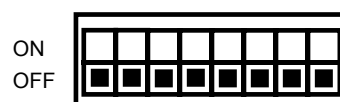
SW6

ヒートポンプモジュール



SW6

冷却専用・ヒートポンプ共通



SW8

注) モジュールコントローラ内蔵モジュールは必ず ON にしてください。

モジュールコントローラの過熱防止のため、外気温度が 35 を超えた場合にファンを運転します。

## 2. PIO 制御基板の操作

LED 表示切替スイッチ(SW7)は通常“0”の位置(運転状態の表示)にしておくのが便利です。LED には、始めにタイトルが表示され数秒後に各表示内容が表示されます。LED の表示内容を表 4に示します。

表 4 PIO 制御基板の LED 表示

項目	スイッチ (SW7)	LED表示		
		表示位置	表示内容	
運転モード	0	StAt	COOL/HEAT	制御モードが手元で、運転モードが冷却/加熱で、停止していることを表示します。
			C-0 /H-0	制御モードが手元で、運転モードが冷却/加熱で、の段数で運転していることを表示します。
			rCOL/rHEt/rSGC/rSGH	制御モードが遠方で、運転モードが冷却/加熱/氷蓄/温蓄で、停止していることを表示します。
			rC0 /rH0 /rSC /rSH	制御モードが遠方で、運転モードが冷却/加熱/氷蓄/温蓄で、の段数で運転していることを表示します。
			POFF	運転スイッチが押された時、ポンプの稼働が止まる状態(待機状態)を表示します。
			StOP	エラーが発生し、停止していることを表示します。 下記の故障表示コードと交互に表示します。
			E	故障の原因となった故障表示コード( )を表示します。 故障表示コードは“故障コード”の項目を参照。
設定温度	1	SEt	SPEC (冷却設定温度)	モジュールコントローラ制御時の冷却設定温度( )を表示します。
			dIEC (冷却設計温度差)	モジュールコントローラ制御時の冷却設計温度差( )を表示します。
			SPEH (加熱設定温度)	モジュールコントローラ制御時の加熱設定温度( )を表示します。
			dIEH (加熱設計温度差)	モジュールコントローラ制御時の加熱設計温度差( )を表示します。
			SP-C (手元冷却設定温度)	手元制御時の冷却設定温度( )を表示します。
			dt-C (手元冷却設計温度差)	手元制御時の冷却設計温度差( )を表示します。
			dUPC (手元冷却ディファレンシャル)	手元制御時に起動する際の冷却設定温度との差( )を表示します。
			SP-H (手元加熱設定温度)	手元制御時の加熱設定温度( )を表示します。
			dt-H (手元加熱設計温度差)	手元制御時の加熱設計温度差( )を表示します。
			dUPH (手元加熱ディファレンシャル)	手元制御時に起動する際の加熱設定温度との差( )を表示します。
冷水水温度および 外気温度	2	tH-1	Et (冷水水入口温度)	冷水水入口温度( )を表示します。
			Lt (冷水水出口温度)	冷水水出口温度( )を表示します。
			OAt (外気温度)	外気温度( )を表示します。
冷媒温度	3	tH-2	dGt (吐出ガス温度)	圧縮機No “ ”の吐出ガス温度( )を表示します。(冷却専用機は“dGt”)
			SGt (吸入ガス温度)	吸入ガス温度( )を表示します。
			LQt (液温度)	冷却運転時のコイルNo “ ”の液冷媒の温度( )を表示します。
			LqtH (液温度)	加熱運転時の液冷媒の温度( )を表示します。(ヒートポンプ機のみ)
			CGt (コイルガス温度)	コイルNo “ ”の冷媒ガス温度( )を表示します。(ヒートポンプ機のみ)
故障履歴	4	HISt	1 5 8	過去に発生した故障の履歴を表示します。“ ”はモジュール名を表示します。 は故障表示コードを表示します。故障表示コードは“表-6.故障表示コード”を参照。 1～8は数字が大きいほど古い故障を表示します。
圧縮機起動回数	5		CPCt CC-	(圧縮機起動回数) 圧縮機No “ ”の現在までの圧縮機運転回数を表示します。
圧縮機運転時間	6	CPrt Cr-		(圧縮機運転時間) 圧縮機No “ ”の現在までの圧縮機運転時間(時間)を表示します。
デフォルト状態	8	dFrC	FFFF (デフォルトなし)	停止時、冷却運転時、デフォルトステータス終了時に表示します。
			StG (デフォルトステータス)	デフォルトに移行する段階を表示します。
			dFr (デフォルト中)	デフォルト運転中に表示します。
冷媒圧力	9	PrES	dGP (吐出ガス圧力)	吐出ガス圧力(MPa)を表示します。
			SGP (吸入ガス圧力)	吸入ガス圧力(MPa)を表示します。
計算値表示	A	CALC	Sdt (飽和凝縮温度)	吐出ガスの飽和凝縮温度( )を表示します。
			SSt (飽和蒸発温度)	吸入ガスの飽和凝縮温度( )を表示します。
			SH1 (吸入ガス過熱度1)	吸入ガスの過熱度( )を表示します。
			SH2 (吸入ガス過熱度2)	吸入ガスの過熱度( )を表示します。(ヒートポンプ機の加熱運転時に使用)
制御要素状態表示	B	ELEt	CPNo (圧縮機)	起動中の圧縮機の番号を表示します。
			EP-1 (膨張弁1開度)	膨張弁1の開度を表示します。
			EP-2 (膨張弁2開度)	膨張弁2の開度を表示します。
			FS-1 (ファン1回転数)	コントロールボックス側のファンの回転数を表示します。
			FS-2 (ファン2回転数)	中央のファンの回転数を表示します。
			FS-3 (ファン3回転数)	水配管側のファンの回転数を表示します。
DNコードの設定	C	dnSt d-	(DNコードの設定)	設定可能なDNコードを表示します。
故障停止直前の 運転状態	D	ESSt	Et (冷水水入口温度)	エラーが発生した直前の冷水水入口温度( )を表示します。
			Lt (冷水水出口温度)	エラーが発生した直前の冷水水出口温度( )を表示します。
			OAt (外気温度)	エラーが発生した直前の外気温度( )を表示します。
			dGP (吐出ガス圧力)	エラーが発生した直前の吐出ガス圧力(MPa)を表示します。
			SGP (吸入ガス圧力)	エラーが発生した直前の吸入ガス圧力(MPa)を表示します。
			dGt (吐出ガス温度)	エラーが発生した直前の圧縮機No “ ”の吐出ガス温度( )を表示します。
			SGt (吸入ガス温度)	エラーが発生した直前の吸入ガス温度( )を表示します。
			LQt (液温度)	エラーが発生した直前のコイルNo “ ”の液冷媒の温度( )を表示します。
			CGt (コイル温度)	エラーが発生した直前のコイルNo “ ”のコイル温度( )を表示します。
			SEtP (設定水温)	設定水温を表示します。
			StEP (圧縮機)	運転していた圧縮機の番号を表示します。
			EP-1 (膨張弁1開度)	膨張弁1の開度を表示します。
			EP-2 (膨張弁2開度)	膨張弁2の開度を表示します。
			FAn.S (ファン平均回転数)	ファン1,2,3の平均回転数を表示します。
			PUPF (ポンプ運転周波数)	内蔵ポンプの運転周波数(Hz)を示します。
サービス用	E	COdE	(サービスモード)	点検用の操作モードを表示します。
特殊仕様	F	OPt	(特殊仕様)	特殊仕様の場合に使用します。

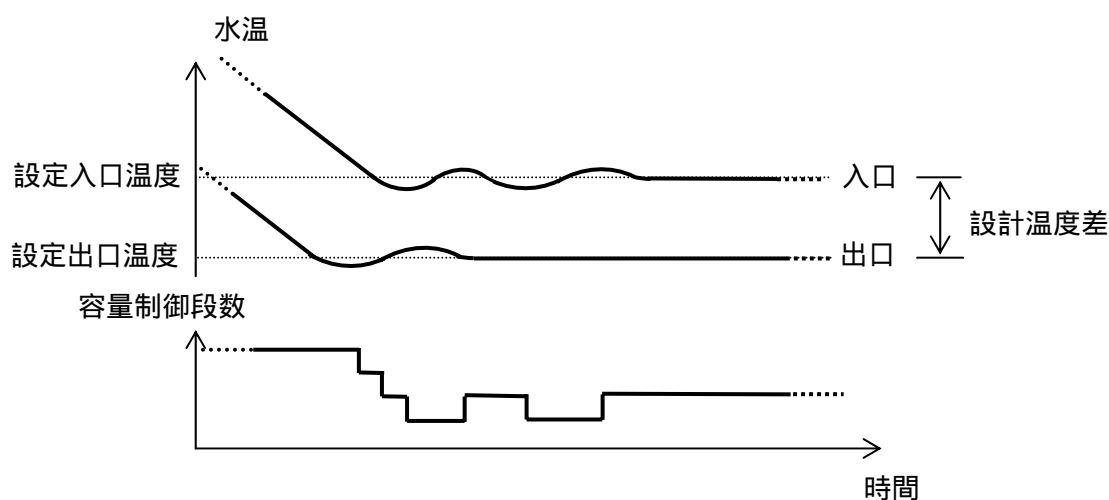
### 3. モジュール群制御

モジュールコントローラは、各モジュールの実送水温度を検知して、モジュールの運転台数とモジュール内圧縮機の運転台数（アンロード）を組み合わせた多段容量制御を負荷に応じて行います。また、各モジュールの運転時間を均一化させるローテーション制御を行います。

#### (1) 多段容量制御の概要

下図に示すように実送水温度（チラー出口とバイパス流が合流した部分の温度）との差および水温変化の傾向により、必要容量を決定します。その際、要求水温への追従性の向上と水温の安定化の目的から最大容量増減幅をコントロールし、またタイムガードを設けています。従って、容量制御間隔は運転状態によって自動的に変化します。また、各モジュールに搭載されたポンプをインバータ制御することにより、冷(温)水流量の許容範囲内で各モジュールの出口水温を設定温度に近づけるように流量可変制御を行います。負荷がなくて圧縮機が全て停止している場合でも、モジュールの入口水温を検知する必要があるため、圧縮機総運転時間の最も少ないモジュール(再起動時に最初に運転するモジュール)のポンプが運転し続けます。

多段容量制御の概要



(2) 圧縮機ローテーション制御

運転ボタンが押された時および負荷がなくて圧縮機が全て停止している時に、各モジュールの圧縮機総運転時間を検知し、圧縮機総運転時間が少ないモジュールから順次起動します。また、圧縮機を停止する場合は、先に起動したモジュールから順次停止します。なお、モジュールコントローラの容量制御は表 5 に示すように、全てのモジュールがアンロード運転した後、各モジュールをフルロード運転に切替えます。

表 5 容量制御パターン

(12 台連結で 1 号機、2 号機...の順に起動する場合)

	アンロード運転					フルロード運転						
段数	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機	8号機	9号機	10号機	11号機	12号機
0												
2												
4												
6												
8												
10												
12												
14												
16												
18												
20												
22												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84												
85												
86												
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94												
95												
96												
97												
98												
99												
100												

- 注1) モジュール制御台数が変わっても、全てのモジュールがアンロード運転後にフルロード運転に切替わるといった容量制御パターンは変わりません。モジュール制御台数が変わった場合の容量制御(%)は各仕様表をご参照ください。
- 注2) モジュールの起動順序は、圧縮機の総運転時間により変わります。
- 注3) 容量制御に合わせて、チラー側の流量が変化します。



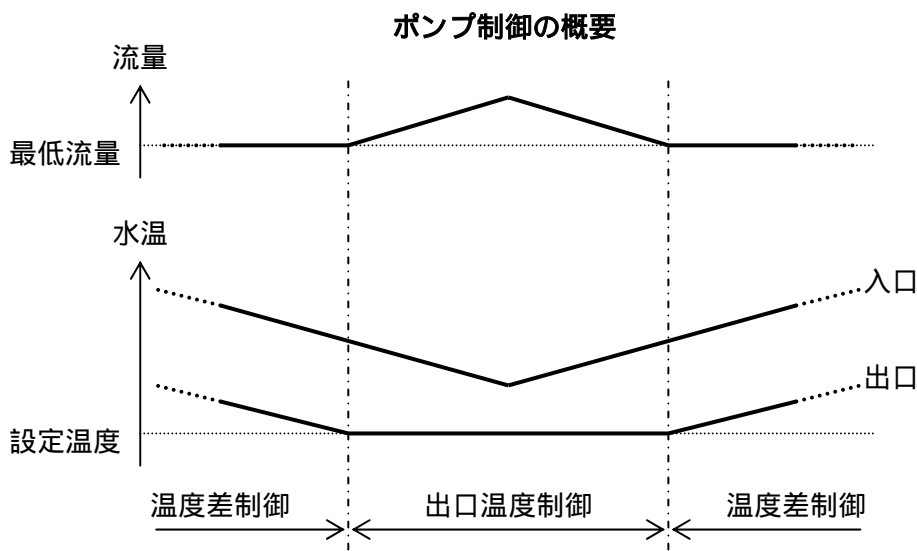
#### 4. ポンプ制御

ユニットコントローラは、各モジュールに搭載されたポンプをインバータ制御することにより、冷(温)水流量の許容範囲内で各モジュールの出口水温を設定温度に近づけるように流量可変制御を行います。

##### (1) 流量可変制御の概要

モジュールの出口水温の平均値と設定出口温度との差および水温変化の傾向により、ポンプの運転周波数を決定します。また、水温のハンチング防止の目的から、最大運転周波数増減幅 3Hz 以下、また、運転周波数制御間隔(タイムガード)10 秒という制限を設けて流量可変制御を行っています。

圧縮機停止中および圧縮機起動後 1 分間は、初期周波数(工場出荷時設定値：50Hz)にてポンプを運転します。圧縮機運転中は、下図に示すように、インバータにより、許容周波数範囲(最小周波数～最大周波数)および許容流量範囲(最小温度差～最大温度差)での出口水温を設定温度に近づけるよう制御を行います。また、最小流量を下回らないように温度差制御を行います。初期周波数、最小周波数、最大周波数、最小温度差、最大温度差は、PIO 制御基板により変更することができます。



##### (2) ポンプ先行・残留運転制御

モジュールコントローラからの運転指令により、ユニットコントローラは圧縮機を起動させる前にポンプを先行運転させます。この時、ポンプは初期周波数(工場出荷時設定値:50Hz)にて運転します。ポンプ起動からサーモコントロール許可までのタイムガードは 45 秒です。

モジュールコントローラからの停止指令により、ユニットコントローラは圧縮機を停止させた後にポンプを残留運転させます。この時、ポンプは初期周波数(工場出荷時設定値:50Hz)にて運転します。冷却運転の場合は、冷水出入口温度により、ポンプの残留運転時間が自動的に変わります。

###### < 冷却運転時 >

- ・ 低圧側が凍結防止温度以上となってから、15 秒間の残留運転後にポンプを停止

###### < 加熱運転時 >

- ・ 15 秒間の残留運転後にポンプを停止

## 5. デフロスト制御

ヒートポンプ機の加熱運転中、コイルの着霜状況を判断し、自動的にデフロスト運転を行います。

### (1) 同時デフロスト制御

モジュールコントローラは、各モジュールの着霜状況をユニットコントローラから取得し、各モジュールに対し、デフロスト許可信号を送ります。その際、モジュールコントローラは、デフロスト運転による温水温度の急激な低下を防ぐため、下表に示すように、運転されているモジュール台数によって同時にデフロスト運転できるモジュール台数を制限します。

現在のモジュール運転台数	同時デフロスト可能なモジュール台数
1 ~ 3	1
4 ~ 6	2
7 ~ 9	3
10 ~ 12	4

### (2) デフロスト運転の開始判断

ユニットコントローラは、外気温度と飽和蒸発温度との温度差によってコイルの着霜状況を判断し、モジュールコントローラに着霜状況を知らせます。一旦デフロスト運転を行ったモジュールが、再びデフロスト運転開始状態になるためには、最短デフロスト間隔(初期値 20 分)を超えた場合に限られます。

### (3) デフロスト運転のバイパス

過渡的な運転状態変化による誤判断を防止するため、下記条件のいずれかを満足した場合、デフロスト運転への以降判断をバイパスします。

- (a) 圧縮機起動後 5 分間
- (b) 圧縮機容量段数変化後 1 分間
- (c) 最短デフロスト間隔が経過していない

(4) デフロスト運転時の圧縮機、ファン、四方弁、ポンプの制御

デフロスト運転時の圧縮機、ファン、四方弁は、次の図に示すように制御されます。 デフロスト運転中は、基本的に全てのファンを停止させますが、高圧カット防止のため、吐出ガス圧力を検知して、ファンの運転制御を行います。

デフロスト運転時の圧縮機、ファン、四方弁の制御



デフロスト運転時のポンプは、初期周波数（PIO 制御基板にて変更可能）とデフロスト運転直前の周波数のいずれか大きい方の運転周波数にて流量一定制御されます。

(5) デフロスト運転の終了判断

下記条件のいずれかを満足した場合、デフロスト運転を終了して加熱運転に戻ります。

- (a) コイル温度がデフロスト終了コイル温度より高くなった場合
- (b) デフロスト終了コイル温度は外気温度により自動的に変動します。PIO 制御基板の LED にてデフロスト終了コイル温度を確認することができます。
- (c) デフロスト最長運転時間（初期値 10 分）を超えた場合

(6) 手動デフロスト運転

必要によりモジュールコントローラの PIO 制御基板により、手動でデフロスト運転を行うことができます。手動でデフロスト運転を行う場合は、PIO 制御基板の表示切替スイッチ（SW7）を“ 8 ”に合わせ、“ ” ボタンを 3 秒以上押し続けてください。

## 6. ファン制御

### 起動・停止時

圧縮機起動の 20 秒前にファンを起動し、圧縮機停止時にはファンも停止します。

### 冷却運転時

780rpm で運転します。

(冷媒凝縮温度が圧縮機の運転範囲から外れる恐れがある場合には、回転数が増減します。)

### 加熱運転時

780rpm で運転します。(ヒートマシン仕様で、外気が高い場合は回転数を下げます。)

### デフロスト時

停止します。(高圧スイッチ作動の恐れがある場合には、ファンを運転します。)

### モジュールコントローラ内蔵モジュール

外気温度が 35 を超えた場合のみ、150rpm でファンを運転します。

## 7. 膨張弁制御

### 起動・停止時

圧縮機起動の 20 秒前に膨張弁を開きます。圧縮機停止時は、均圧するために開いた状態を維持し、圧縮機停止から 1 分後に閉じます。

### 冷却運転・加熱運転・デフロスト時

圧縮機吸入ガス過熱度が +5 になるように制御します。

## 8. マイコンの故障診断

### PIO 制御基板

#### ➤ コネクタの意味

表 6を参照。

表 6 PIO 制御基板のコネクタ

記号	コネクタ名称	内容
CN1	外部バス1	モジュール間の接続端子 モジュールコントローラとの接続端子
CN2	内部バス	EEV制御基板との接続端子
CN3	外部バス2	メンテナンス用パソコンとの接続端子
CN4	電源(AC24V)	端子#2-#3間
CN11	サーミスタ入力1	外気温度
CN12	サーミスタ入力2	加熱時液温度(ヒートポンプモジュールのみ)
CN13	サーミスタ入力3	未使用
CN14	サーミスタ入力4	吐出ガス温度1(ヒートポンプモジュールのみ)
CN15	サーミスタ入力5	吐出ガス温度2(ヒートポンプモジュールのみ)
CN16	サーミスタ入力6	吐出ガス温度3
CN21	アナログ入力1	未使用
CN22	アナログ入力2	未使用
CN41	ON/OFF入力1	未使用
CN42	ON/OFF入力2	未使用
CN43	ON/OFF入力3	未使用
CN44	ON/OFF入力4	5端子(#1-#2, #1-#3, #1-#4, #1-#5, #1-#6)
CN51	リレー出力1	4端子(#1-#9, #3-#9, #5-#9, #7-#9)
CN52	リレー出力2	3端子(#1-#9, #3-#9, #5-#9)
CN53	リレー出力3	未使用

## EEV 制御基板

### ➤ コネクタの意味

表 7を参照。

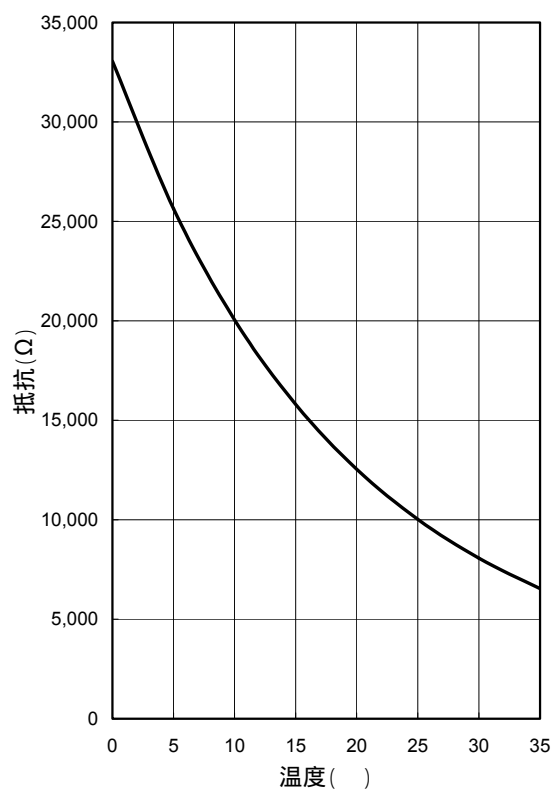
表 7 EEV 制御基板のコネクタ

記号	コネクタ名称	内容
CN1	ステッピング モータ制御出力1	電子膨張弁1制御
CN2	ステッピング モータ制御出力2	電子膨張弁2制御
CN3	内部バス	PIO制御基板との接続端子
CN4	電源(AC24V)	端子#2-#3間
CN5	アナログ入力1	コイルガス温度1(ヒートポンプモジュールのみ)
CN6	アナログ入力2	コイルガス温度2(ヒートポンプモジュールのみ)
CN7	アナログ入力3	高圧圧力
CN8	アナログ入力4	低圧圧力
CN9	サーミスタ入力1	冷(温)水入口温度
CN10	サーミスタ入力2	冷(温)水出口温度
CN11	サーミスタ入力3	冷却時液温度
CN12	サーミスタ入力4	吸入ガス温度
CN13	アナログ出力1	ポンプインバータ制御用端子
CN14	アナログ出力2	未使用
CN15	ON/OFF入力1	4端子(#1-#2, #1-#3, #1-#4, #1-#5)
CN16	ON/OFF入力2	1端子(#1-#2)
CN17	リレー出力1	4端子(#1-#9, #3-#9, #5-#9, #7-#9)
CN18	インバータ通信	DCファンモータ制御
CN19	フォトカプラ出力	3端子(#1-#2, #1-#3, #1-#5)

### サーミスタ特性グラフ

サーミスタの抵抗値の測定は、図 8を参考に、コネクタを外して測定してください。

図 8 サーミスタの特性



# 故障コードおよび保護機能

## 1. 故障表示

故障が発生した場合、モジュールコントローラの故障履歴、または PIO 制御基板の LED 表示にて故障内容等を表示します。故障停止の原因となった故障コード“ ”と停止しているモジュールのアドレス番号“ ”(モジュールコントローラ内の故障の場合、またはコントロールボックスの故障表示の場合は“0”)を表示します。“1”～“8”は値が大きいほど古い故障を示します。表 8に故障コードを示します。

モジュールコントローラの故障表示 : E

コントロールボックスの故障表示 : 10 ~ 80

表 8 故障コード一覧

故障コード	項目	内容	停止対象
00	正常	正常	なし
02	ポンプインターロック作動	ポンプインターロック回路が作動	ユニット全体
03	外部通信異常	制御基板の通信異常(モジュールコントローラ-コントロールボックス間)	(注1)
04	内部インターフェイス通信異常	PIO基板からの通信に対して、EEVの応答がない場合	当該モジュールのみ
05	サミタ異常(入口水温)	当該サミタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
06	サミタ異常(出口水温)	当該サミタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
07	サミタ異常(外気温度)	当該サミタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
08	サミタ異常(コイル温度)(注2)	当該サミタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
10	凍結防止作動	出口水温が2℃以下	当該モジュールのみ
11	低流量保護作動	出入口温度差が1.5℃以上の状態が1分間継続	当該モジュールのみ
12	高温水防止作動	出口水温が60℃以上	当該モジュールのみ
13	水温入口-出口逆転	水温が入口と出口で逆転し、その差が2℃以上の状態が1分間継続	当該モジュールのみ
14	高圧スイッチ作動	高圧スイッチ(4.15MPa)が作動	当該モジュールのみ
15	低圧異常1	低圧が0.45MPa以下の状態が1分間継続、または吸入圧力<0.05MPa	当該モジュールのみ
16	吐出ガス過熱防止作動	吐出ガス温度が140℃以上	当該モジュールのみ
20	サミタ異常(吐出ガス温度)	当該サミタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
21	サミタ異常(吸入ガス温度)	当該サミタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
27	冷媒不足異常	高圧が0.3MPa以下	当該モジュールのみ
28	液管サミタ異常	当該サミタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
36	圧縮機モータ逆相	圧縮機起動から圧力異常が1分間継続	当該モジュールのみ
37	低凝縮温度異常	圧縮機運転範囲外の低凝縮温度で運転	当該モジュールのみ
39	四方弁異常(注2)	加熱時液温とコイル温度の大小関係異常が5分間継続	当該モジュールのみ
40	高圧圧力センサ異常	当該センサの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
41	低圧圧力センサ異常	当該センサの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
50	ファン基板-タ通信異常	ファン基板とEEVとの通信異常	当該モジュールのみ
51	ファン基板-タ過電圧	ファン基板が過電圧を検知	当該モジュールのみ
52	ファン基板-タ電圧低下	ファン基板が低電圧を検知	当該モジュールのみ
53	ファン基板-タ欠相	ファン基板が電圧欠相を検知	当該モジュールのみ
54	ファン基板-タCPU異常	ファン基板がCPUの熱暴走を検知	当該モジュールのみ
55	ファン基板-タRAM異常	ファン基板がROMメモリの異常を検知	当該モジュールのみ
56	ファン1モータ過電流	ファン基板がファンモータ1の過電流を検知	当該モジュールのみ
57	ファン1モータ-外GBT温度異常	ファン基板がIGBT付近の温度から過熱を検知	当該モジュールのみ
58	ファン1モータ過熱	ファン基板がファン電流からファンモータ1の過熱を検知	当該モジュールのみ
59	ファン1モータ-熱ルC	ファン基板が熱ルC-異常を検知	当該モジュールのみ
60	ファン2モータ過電流	ファン基板がファンモータ2の過電流を検知	当該モジュールのみ
61	ファン2モータ-外GBT温度異常	ファン基板がIGBT付近の温度から過熱を検知	当該モジュールのみ
62	ファン2モータ過熱	ファン基板がファン電流からファンモータ2の過熱を検知	当該モジュールのみ
63	ファン2モータ-熱ルC	ファン基板が熱ルC-異常を検知	当該モジュールのみ
64	ファン3モータ過電流	ファン基板がファンモータ3の過電流を検知	当該モジュールのみ
65	ファン3モータ-外GBT温度異常	ファン基板がIGBT付近の温度から過熱を検知	当該モジュールのみ
66	ファン3モータ過熱	ファン基板がファン電流からファンモータ3の過熱を検知	当該モジュールのみ
67	ファン3モータ-熱ルC	ファン基板が熱ルC-異常を検知	当該モジュールのみ

故障コード	項目	内容	停止対象
72	吸入ガス温度異常	吸入ガス温度が-5 以下	当該モジュールのみ
73	低圧異常2	吸入圧力0.56MPa(出口水温により変動)以下の状態が連続30秒間(蒸発温度により変動)継続	当該モジュールのみ
74	MOP異常	低圧>1.25MPa	当該モジュールのみ
75	膨張弁1異常	膨張弁1全閉 かつ 吸入ガス過熱度<3.0 または 膨張弁1全開 かつ 吸入ガス過熱度>25.0	当該モジュールのみ
76	膨張弁2異常	膨張弁2全閉 かつ 吸入ガス過熱度<3.0 または 膨張弁2全開 かつ 吸入ガス過熱度>25.0	当該モジュールのみ
77	圧縮機1オーバーロード	圧縮機1オーバーロードリレー作動	当該モジュールのみ
78	圧縮機2オーバーロード	圧縮機2オーバーロードリレー作動	当該モジュールのみ
79	圧縮機3オーバーロード	圧縮機3オーバーロードリレー作動	当該モジュールのみ
80	冷温水ポンプインバータ異常(注5)	冷(温)水インバータの異常を検知	当該モジュールのみ

注1) 2分間連続して通信が失敗した場合に、当該モジュールのみを停止します。

その後、5分後に外部通信状態を再チェックし、正常ならば自動復帰します。

注2) サーミスタ異常(コイル温度)および四方弁異常はヒートポンプモジュールのみの保護制御であり、冷房専用モジュールにはありません。

注3) 圧縮機オーバーロードリレーが作動した場合は、圧縮機オーバーロードリレーのリセットボタンを押してから手動復帰してください。

注4) 容量段数増加後3分以内またはファン始動後2分以内では「低圧異常2」が作動し、その他の場合では「低圧異常1」が作動します。

注5) 冷(温)水ポンプインバータ異常が作動した場合は、電源ボックス内の冷(温)水ポンプインバータのリセットボタンを押してから手動復帰してください。

## 2. タイムガード

圧縮機の頻繁な発停を防ぐため、表9に示すタイムガードを設けています。増段間隔、内蔵ポンプ先行運転時間は、遠方制御(モジュールコントローラからの群制御)の場合と手元制御(モジュール単独運転)の場合で異なります。なお、運転指示を受けたモジュールは、内蔵ポンプ先行運転時間とファン先行運転時間経過後に圧縮機が起動します。

表9 タイムガード

イベント	モジュールコントローラからの群制御時	モジュール単独運転時
増段間隔 ～起動後、最初に設定水温に到達するまで～	60秒	30秒
増段間隔 ～初回設定水温到達後～	120秒	60秒
減段間隔	60秒	
ファン先行運転時間	20秒	
内蔵ポンプ先行運転時間	25秒	160秒
内蔵ポンプ残留運転時間(最短)	15秒	
圧縮機最低運転時間	120秒	
圧縮機最低停止時間	180秒	
圧縮機同時起動防止	3秒	
モジュール同時起動防止	15秒	

## 3. 凍結防止・高温水防止

冷温水出口温度が3 (凍結防止設定温度2 +1)、または58 (高温水防止設定温度60 -2) に近づくと、強制的にチラーを減段します。

## 4. モジュールコントローラの過熱保護動作

モジュールコントローラ付モジュールでは、モジュールコントローラの過熱防止のため、圧縮機が運転していなくても、外気温度が35 を超えた場合にファンを運転します。

## 5. 圧縮機停止時凍結防止制御

圧縮機停止中、水熱交換器の凍結防止のため、冷(温)水出入口温度および蒸発温度を検知して、ポンプの発停制御を行います。この時、ポンプは初期周波数(工場出荷時設定値:35Hz)にて運転します。

ポンプ運転条件

ケース 1 :

【停止中】 蒸発温度 > 2 AND ( 入口温度 OR 出口温度 ) < 凍結防止温度(2 )

【運転中(0 段)】蒸発温度 > 2 AND ( 入口温度 OR 出口温度 ) < 凍結防止温度(2 )+1

ケース 2 : 蒸発温度 2 AND ( 入口温度 OR 出口温度 ) < 凍結防止温度(2 )+2

ポンプ停止条件

ケース 1 で起動した場合 : 出入口温度 > 凍結防止温度(2 )+3

ケース 2 で起動した場合 : 出入口温度 > 凍結防止温度(2 )+5 OR

ポンプ連続運転時間 20 分

## 手動復帰

手動復帰を行う際は、必ず故障停止した原因を取り除いてから再起動させてください。原因を取り除かないまま再起動を繰り返すと、致命的な故障を引き起こします。以下に手動復帰の方法を示します。

- 軽故障ランプが点灯している場合...下記の“モジュール単体の手動復帰”の作業を全ての故障停止しているモジュールに対して行うことにより、軽故障ランプが消灯します。
- 重故障ランプが点灯している場合...下記の“チラー全体の手動復帰”の作業を行うことにより、重故障ランプが消灯します。

(モジュール単体の手動復帰)

当該モジュールのコントロールボックス内にある PIO 制御基板により、故障コード、故障履歴、故障直前データを確認してください。

当該モジュールのコントロールボックス内の遠方連動-手元連動-手元単独 切替ボタンを“手元”にしてください。これにより、モジュールコントローラの制御から除外します。

故障の原因を取り除いてください。必要に応じ、手元運転(モジュール単独運転)を行い、故障の原因が取り除かれていることを確認してください。

“停止”ボタンを約 0.5 秒間押し続けて、手元運転(モジュール単独運転)を停止します。

コントロールボックス内の遠方連動-手元連動-手元単独 切替ボタンを“遠方”にしてください。これにより、モジュールコントローラからの制御に復帰します。

(チラー全体の手動復帰)

モジュールコントローラの「メイン画面 故障履歴」から故障コード、故障履歴を確認してください。

モジュールコントローラのメイン画面の“遠方/手元”切替ボタンが“遠方”になっている場合は“手元”にし、ビルディング・オートメーション・システム(BAS)や遠隔監視(ネットワークコントローラ)の制御から除外します。

モジュールコントローラのメイン画面の“停止”ボタンを押してください。これにより、故障が発生した系統の文字が、赤色 黒色になることを確認してください。

故障停止しているモジュールの原因を取り除き、上記“モジュール単体の手動復帰”の方法によりモジュールの手動復帰を行ってください。

必要に応じ、モジュールコントローラのメイン画面の“運転”ボタンを押してチラーを手元運転させ、故



障の原因が取り除かれていることを確認してください。


“停止”ボタンを押し、手元運転を停止します。

モジュールコントローラのメイン画面の“遠方/手元”切替ボタンを“遠方”にしてください。その後に運転指令を受けることで、ビルディング・オートメーション・システム(BAS)や遠隔監視(ネットワークコントローラ)の制御に復帰します。

注 1) 通信異常(故障コード:04)が起きた場合は、基板電源スイッチを一度 OFF にしてから再度 ON にしてください。

注 2) 他のモジュールを停止せずに復帰したい場合は、上述の「モジュール単体の手動復帰」を参考に、コントロールボックス側で手動復帰してください。モジュールコントローラを用いて復帰操作する場合、系統全てのモジュールを停止させた後、再運転する必要があります。

注 3) 圧縮機オーバーロードリレーが作動した場合は、圧縮機オーバーロードリレーのリセットボタンを押してから手動復帰してください。

注 4) 冷(温)水インバータ異常が起こった場合は、電源ボックス内のインバータの  キーを 2 回押して故障リセットを行ってください。

## 制御機器のセット値と定格

モジュール一台あたりの部品定格を表 10 に示します。

注) セット値の変更は行わないでください。

表 10 部品定格

圧縮機	200V		GC30HK120 × 3
	400V		GC30HE120 × 3
	440V		
送風機電動機 (kW)			0.6(DCモータ) × 3
ポンプ電動機 (kW)			0.75
高圧スイッチ (MPa) 63H			4.15(開) / 3.25(閉)
低圧異常1 PIOボード内			0.45MPa以下が連続1分以上
圧縮機オーバロードリレー (A) 51C	200V		46 × 3
	400V		23 × 3
	440V		
吐出ガス過熱防止サーモ ( ) PIOボード内			140(開)
ファンモータ過熱検知			マイコン制御
ファンサイクリング方式			マイコン制御
凍結防止サーモ ( ) PIOボード内			2.0(開)
吸入ガス温度異常 ( ) PIOボード内			-5.0(開)
低圧異常2 PIOボード内			吸入圧力0.56MPa以下が連続30秒以上 (注2)
高温水防止サーモ ( ) PIOボード内			60(開) (注1)
除霜方式			マイコン制御 (注1)
クランクケースヒータ (W) CH			75 × 3
アキュムレータヒータ (W) AH			75 (注1)
制御回路ヒューズ (A) F			10
溶栓溶解温度 ( )			72 (注1)
トランス容量 200V/24V (VA)			50
トランス容量 400V/200V (VA)			3500
トランス容量 440V/200V (VA)			

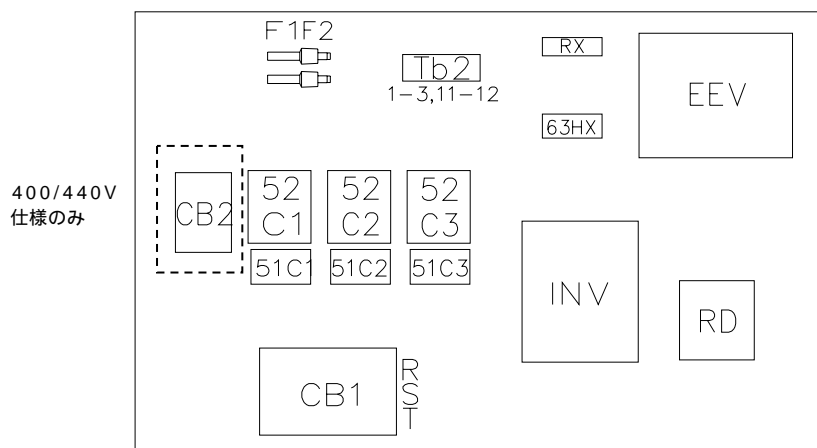
注 1) ヒートポンプモジュールの場合を示します。冷却専用モジュールにはありません。

注 2) 吸入圧力の設定値は冷水出口温度により自動的に変動します。また、時間の設定値は蒸発温度により自動的に変動します。

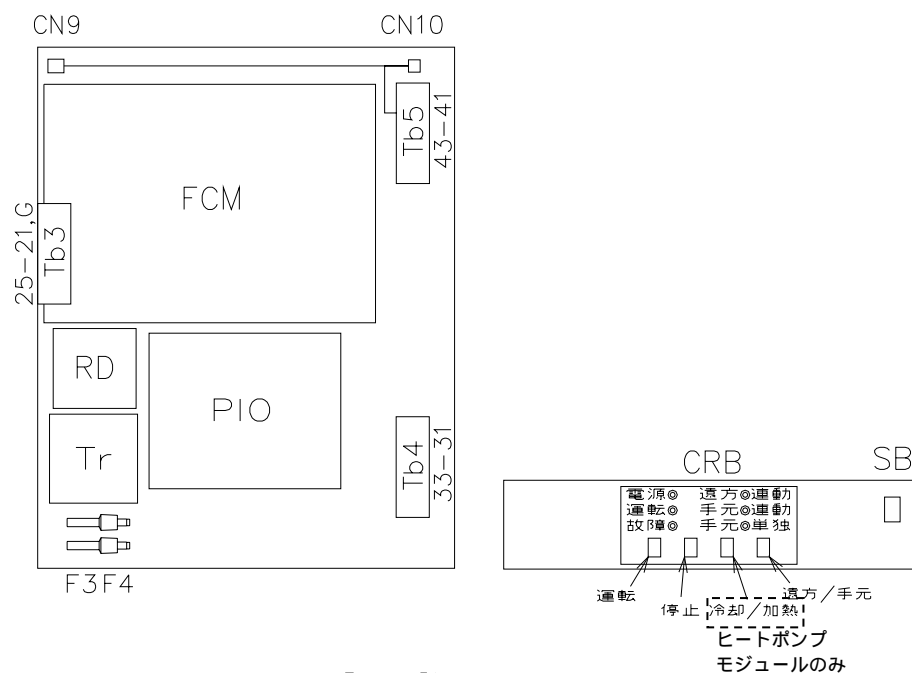
# 機器配置

図 9 機器配置図

電源ボックス機器配置図



コントロールボックス機器配置図

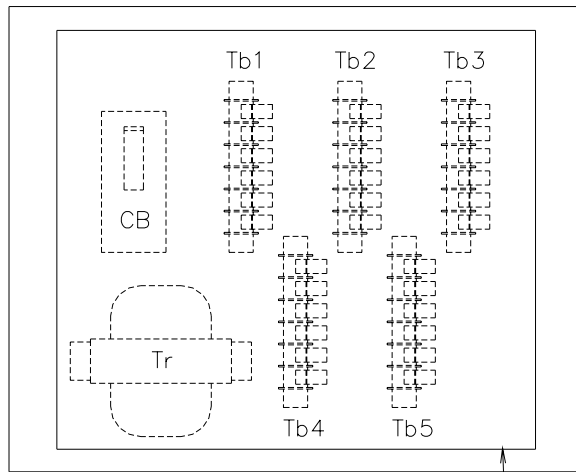


記号説明表

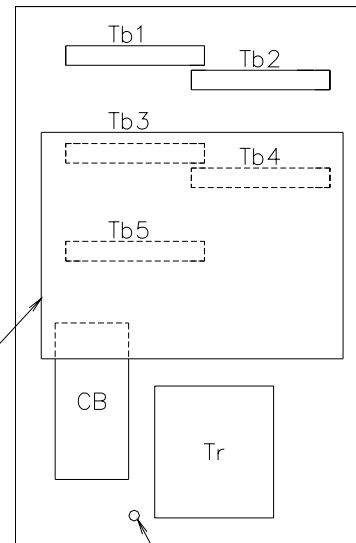
記号	記号名称	記号	記号名称	記号	記号名称
51C	圧縮機オーバーロードリレー	F	ヒューズ(250V 10A)	RD	直流リアクトル
52C	圧縮機モータ電磁接触器	FCM	ファンモータ制御基板	RX	インバータ補助リレー
63HX	高圧スイッチ補助リレー	HF	コネクタ(通信用)	SB	基板電源スイッチ
CB	サーキットブレーカ	HM	コネクタ(通信用)	Tb	ターミナルブロック
CRB	コントロールリレーボード	INV	インバータ	Tr	トランス
EEV	制御基板	PIO	制御基板		

## モジュールコントローラ(MC)

機器配置図(標準組込仕様)



機器配置図(別置仕様)



タッチパネル  
(CB, Tr, Tbはタッチパネルの裏側に配置)

アースターミナル

記号説明表

記号	記号名称	記号	記号名称
CB	サーキットブレーカ	Tr	トランス
Tb	ターミナルブロック		

# 電気配線図

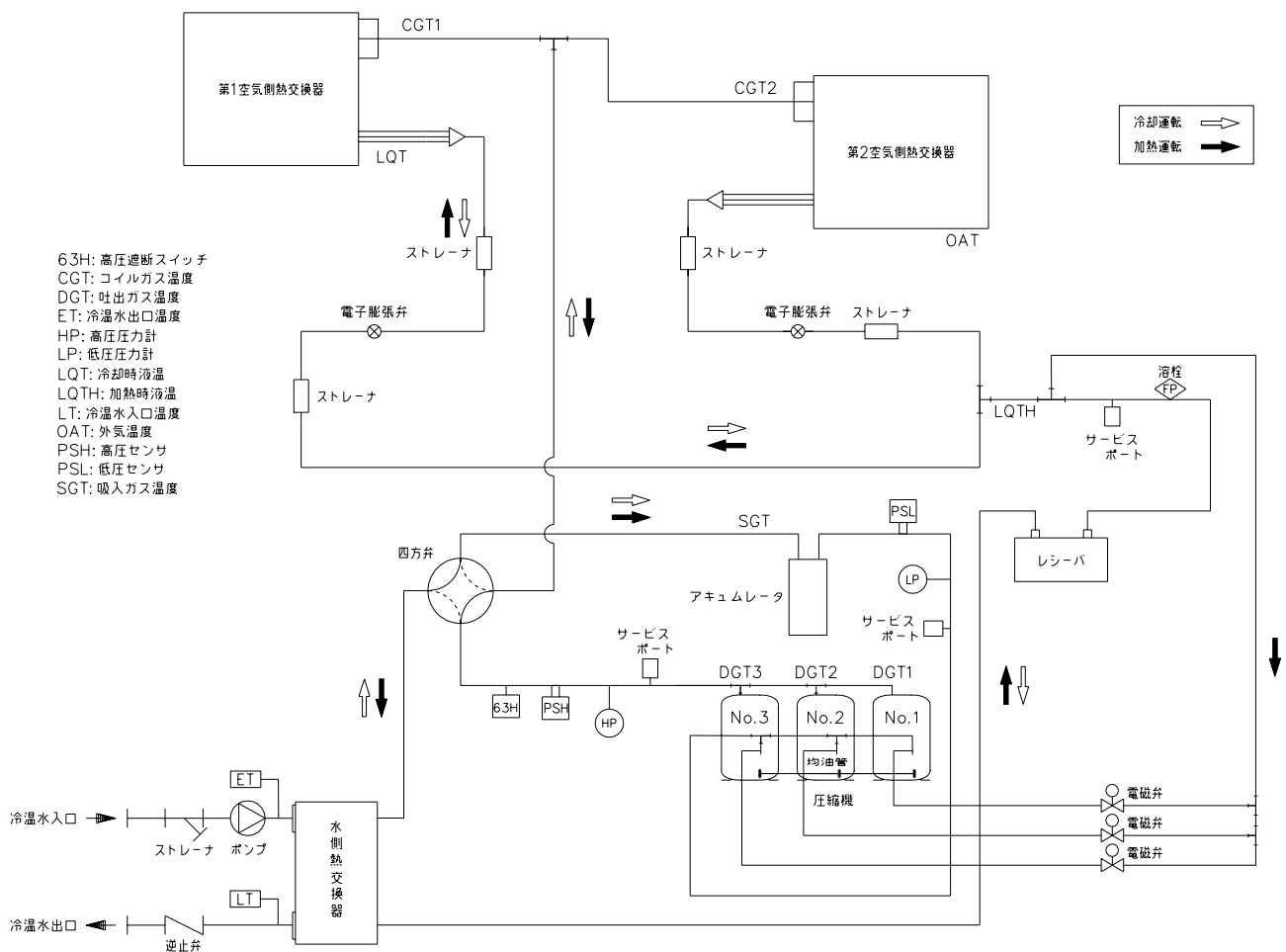
電気配線図については、承諾図または製品本体に貼り付けられた電気配線ラベルを参照してください。

# 冷媒配管系統図

図 10 冷媒配管系統図

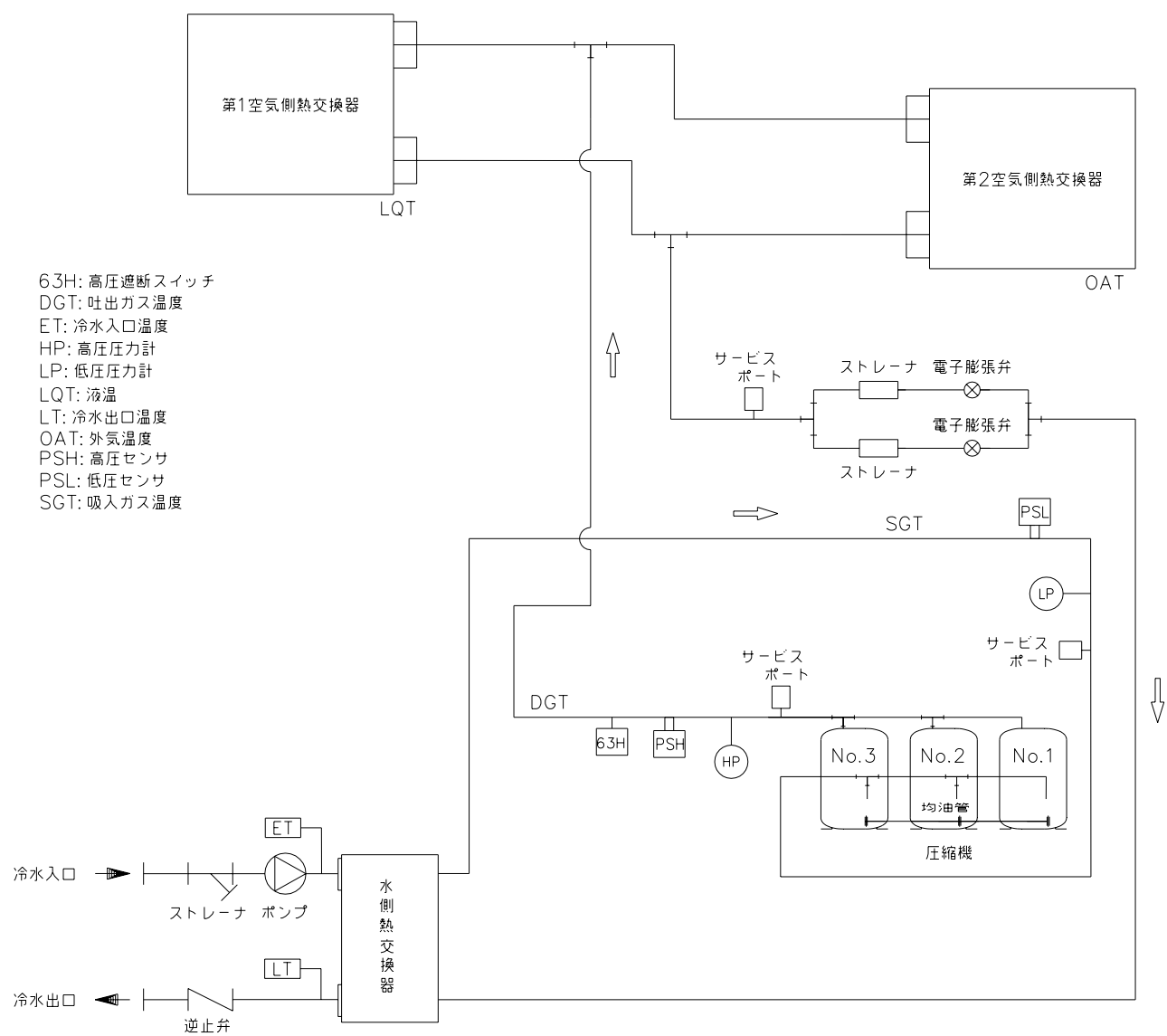
(ヒートポンプモジュール)

モジュール 1 台あたりの冷媒配管系統図を示します。



(冷却専用モジュール)

モジュール 1 台あたりの冷媒配管系統図を示します。



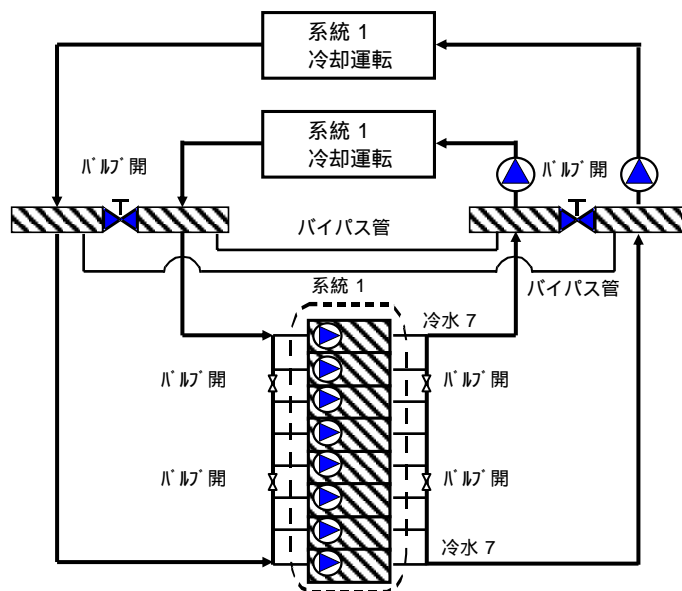
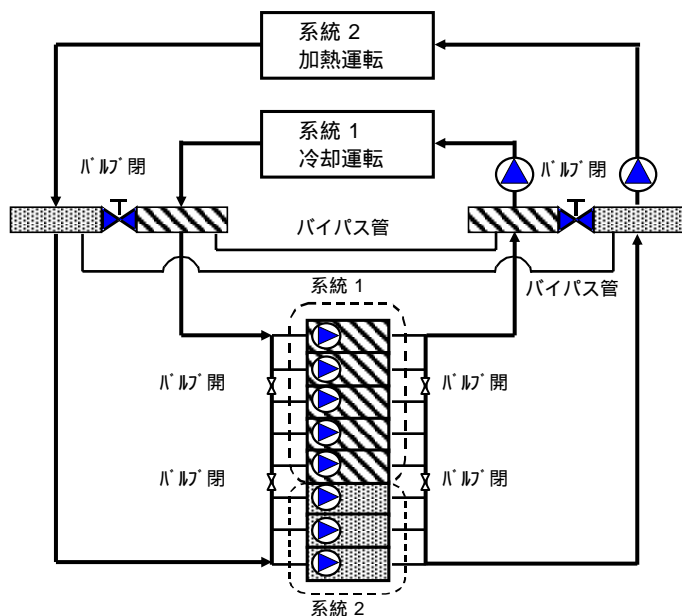
# 冷暖混在仕様

冷暖混在仕様とは、要求冷却/加熱負荷のバランスに合わせて冷却専用モジュールとヒートポンプモジュールを混在させたチラーで、図 11 に冷暖混在仕様の水配管系統を示します。

図 11 冷暖混在仕様の水配管系統(例)

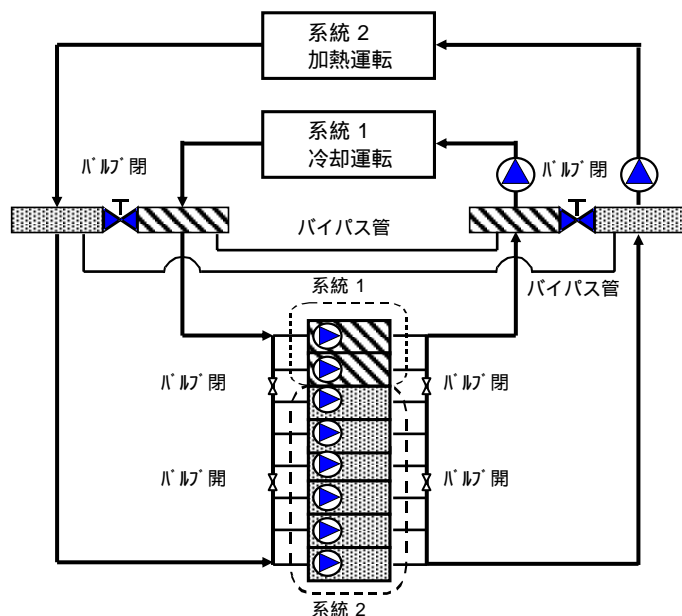
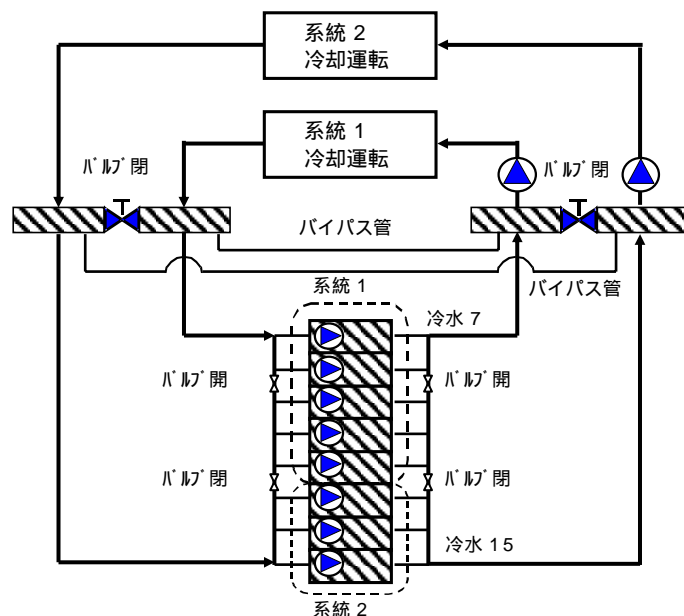
(a) 春・秋（冷暖同時運転 1）

(b) 夏（全モジュール冷却運転 1）



(c) 夏（全モジュール冷却運転 2）

(d) 冬（冷暖同時運転 2）



冷却運転モジュール

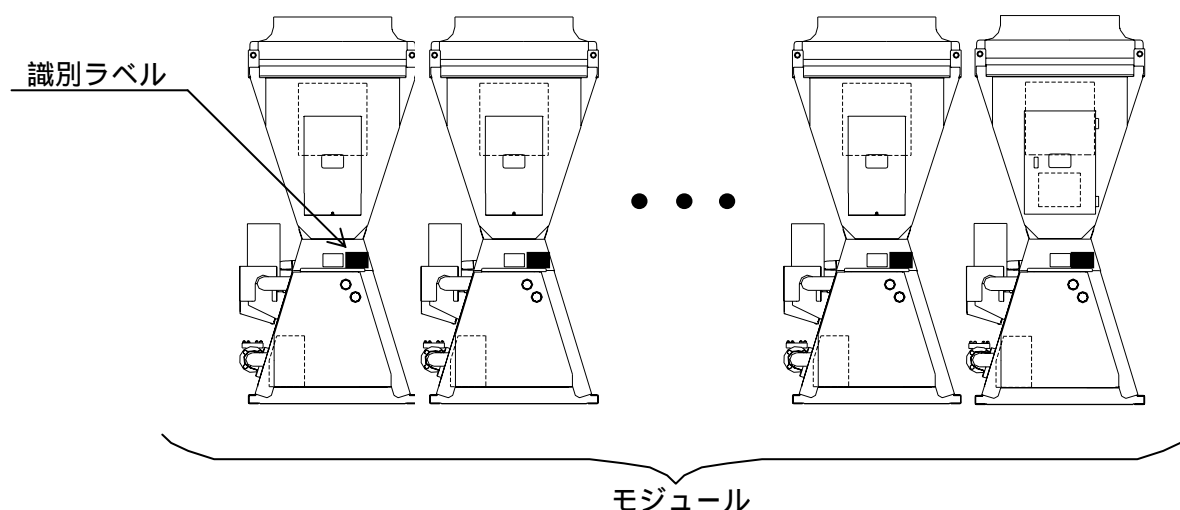


加熱運転モジュール

### (冷却専用モジュールとヒートポンプモジュールの識別)

図 12に示す識別ラベルに冷却専用モジュールならば“冷却専用”、ヒートポンプモジュールならば“ヒートポンプ”と書かれています。

図 12 識別ラベル



### (冷暖混在仕様の据付に関する注意点)

#### 1. 搬入・設置

冷却専用モジュール・ヒートポンプモジュールは、それぞれの水系統を間違えないように、設計された位置に正しく設置してください。

#### 2. 水配管

冷却運転、加熱運転を同時に行う場合などは、必要に応じて水系統を 2 系統に分けてください。2 系統とした場合、各系統の保有水量は別冊「据付説明書」に示す系内最小保有水量以上の水量を確保してください。

#### 3. 遠方表示(運転・故障)

モジュールコントローラに運転表示 1 個、軽・重故障表示各 1 個が用意されております。重・軽故障台数はモジュールコントローラの「メイン画面 メニュー 設定 DN コード設定」にて DN コードを変更することで、系統ごとに設定することができます。DN コードの設定は17ページの“2. 軽故障と重故障”を参考に、運転を停止させてから行ってください。

#### 4. デマンド指令

デマンド指令は系統毎に設定することができます。系統毎に、最大運転段数がデマンド設定容量以下で最も近い運転段数になるように運転します。設定するときは別冊の「モジュールコントローラの取扱説明書」を参考に、運転を停止させてから行ってください。デマンドは 0 ～ 100 % の範囲で設定できます。

### (冷暖混在仕様の取扱に関する注意点)

#### 1. 運転パターンの設定方法

モジュールコントローラ内の系統設定画面にて、系統毎に運転モード（停止・冷却・加熱・氷蓄・温蓄）を設定することで4パターンまで設定を保守することができます。表 11に一例を示します。

表 11 冷暖混在仕様の運転パターン（例）

ケース		春・秋	夏 1	夏 2	冬
系統 1	運転モード	冷却	冷却	冷却	冷却
	運転状態	冷却運転	冷却運転	冷却運転	冷却運転
	系統台数	5	8	5	2
系統 2	運転モード	加熱	停止	冷却	加熱
	運転状態	加熱運転	停止	冷却運転	加熱運転
	系統台数	3	0	3	6
参考図(P36参照)		図 11(a)	図 11(b)	図 11(c)	図 11(d)

#### 2. 圧縮機ローテーション制御

それぞれの系統で各モジュールの圧縮機総運転時間をチェックし、その少ないモジュールが最初に起動します。



# 高効率仕様

図 13に高効率仕様の外形図を示します。高効率仕様は、外気温度が作動開始温度以上になると空気熱交換器表面に散水する空気熱交換器散水装置(エバコン)を搭載しています。作動開始・終了温度はコントロールボックスのPIO 制御基板のSW7 を“C”に合わせ、d - ( が DN コード)の設定値を変更することで変更可能です。DN コード一覧を表 12に、空気熱交換器散水装置の主な仕様を表 13に示します。また、散水を行わないようにしたい場合は、コントロールボックスのPIO 制御基板の電源を OFF にして、表 3に示すディップスイッチのSW No.5 を“ OFF ” にしてから、電源を再投入してください。

図 13 高効率仕様の外形図

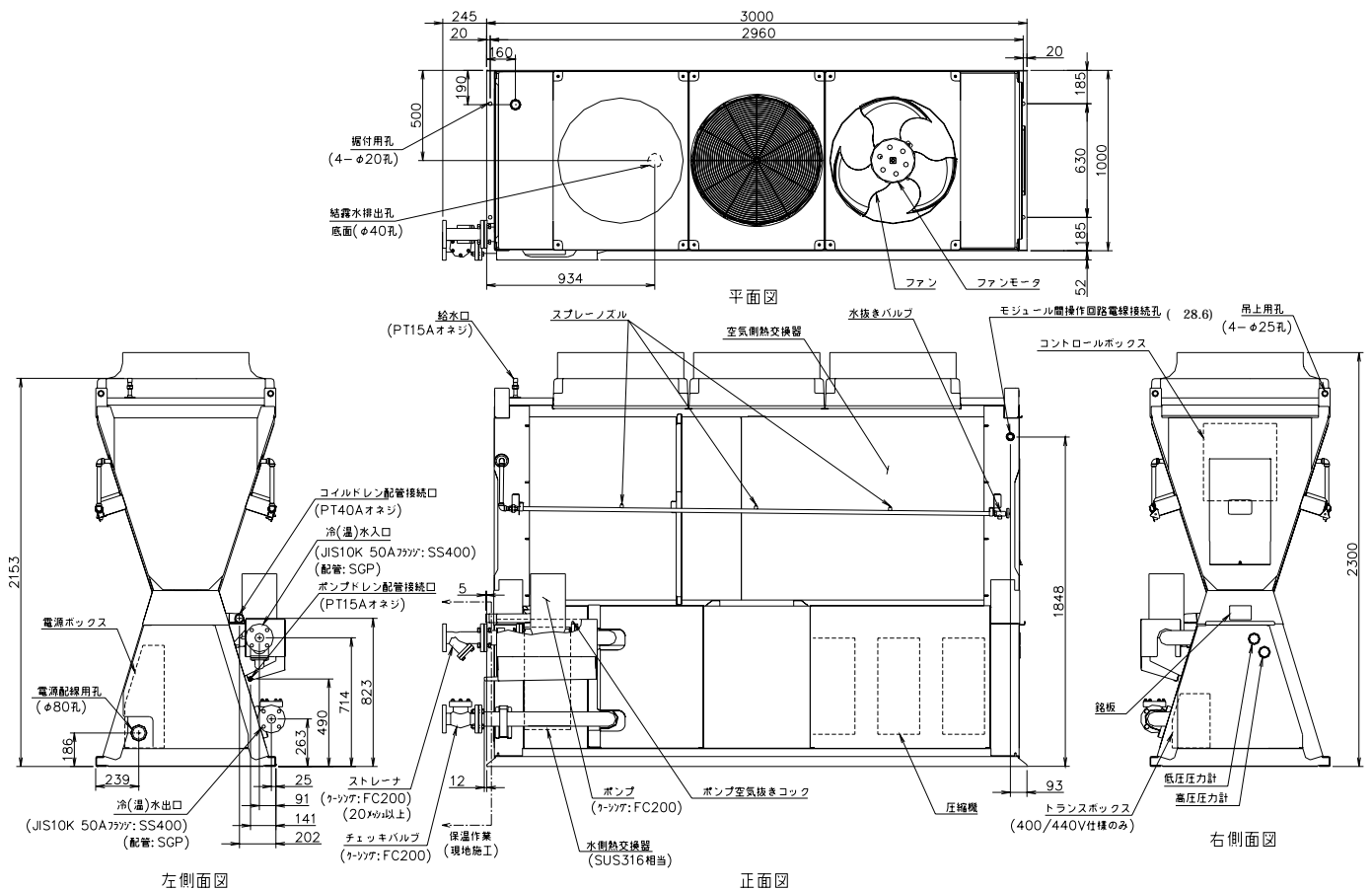


表 12 エバコン DN コード一覧 (コントロールボックス)

DNコード	機能	機能説明	初期値	可変範囲
61	エバコン作動開始温度	作動開始する外気温度	30	20 ~ 45
62	エバコン作動終了温度 (開始温度との差)	外気温度が エバコン作動開始温度 - エバコン作動終了温度 未満にて作動終了	2	1 ~ 10

表 13 空気熱交換器散水装置の仕様

散水量 (L/min)	7.1 (モジュール1台あたり)
給水圧 (MPa)	0.4
水温範囲 ( )	10 ~ 30
制御方式	外気温度が作動開始温度以上に連続散水

**(高効率仕様の使用上の注意)**

1. 給水の水質基準項目および基準値については、表 14に示す日本冷凍空調工業会”冷凍空調機器用水質ガイドライン(JRA-GL-02-1994)”の冷却水系 一過水の項目を満足してください。

**表 14 冷却水・冷水・温水・補給水の水質基準値**

	項 目 <sup>(1) (5)</sup>	冷却水系 <sup>(3)</sup>		傾向 <sup>(2)</sup>	
		一過式		腐食	スケール形成
		一過水			
基準	pH(25 )	6.8 ~ 8.0			
	電気伝導率(mS/m)(25 ) { μ S/cm}(25 ) <sup>(1)</sup>	40以下 {400以下}			
項目	塩化物イオン(mgCl <sup>-</sup> /l)	50以下			
	硫酸イオン(mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l)	50以下			
	酸消費量(pH4.8)(mgCaCO <sub>3</sub> /l)	50以下			
	全硬度(mgCaCO <sub>3</sub> /l)	70以下			
	カルシウム硬度(mgCaCO <sub>3</sub> /l)	50以下			
目	イオン状シリカ(mgSiO <sub>2</sub> /l)	30以下			
参考	鉄(mgFe/l)	1.0以下			
	銅(mgCu/l)	1.0以下			
項目	硫化物イオン(mgS <sup>2-</sup> /l)	検出されないこと			
	アンモニウムイオン(mgNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)	1.0以下			
	残留塩素(mgCl/l)	0.3以下			
	遊離炭素(mgCO <sub>2</sub> /l)	4.0以下			
目	安定度指数	-			

注) (1)項目の名称とその用語の定義および単位は JIS K 0101 による。なお、{ } 内の単位および数値は、従来単位によるもので、参考として併記した。

(2)欄内の 印は、腐食又はスケール生成傾向に關係する因子であることを示す。

(3)温度が高い場合(40℃以上)には、一般に腐食性が著しく、特に鉄鋼材料が何の保護被膜もなしに水と直接触れるようになっていいる時は、防食薬剤の添加、脱気処理など有効な防食対策を施すことが望ましい。

(4)密閉式冷却塔を使用する冷却水系において、閉回路循環水およびその補給水は温水系の、散布水およびその補給水は循環式冷却水系の、それぞれ水質基準による。

(5)供給・補給される源水は、水道水(上水)、工業用水および地下水とし、純水、中水、軟化処理水などは除く。

(6)上記 15 項目は腐食およびスケール障害の代表的な因子を示したものである。

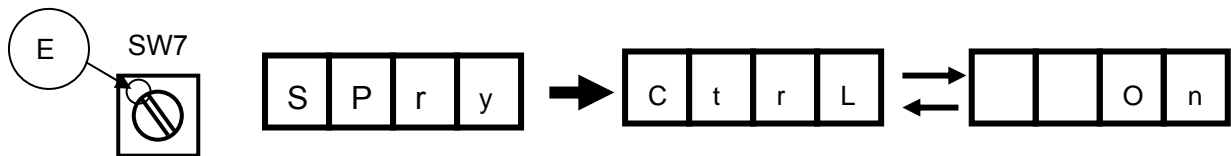
詳しくは、日本冷凍空調工業会「冷凍空調機器用水質ガイドライン」JRA-GL-02-1994 を参照してください。

2. スプレーノズルが異物で詰まることを防止するために、図 17に示す集合管に 50 メッシュのストレーナを取り付けてください。
3. 給水の水質により、空気熱交換器表面にスケール等が付着する場合があります。スケール等の汚れは空気熱交換器の性能を低下させるばかりでなく、腐食による空気熱交換器の破損を招く恐れがありますので、空気熱交換器の表面にスケールが付着しているか、定期的に点検してください。空気熱交換器表面にスケール付着が認められた場合は、ブラシや低水圧の水により空気熱交換器表面の汚れを落としてください。必要に応じ、散水装置入口に軟水器を取付けてください(現地手配)。
4. 図 14に示すように、各モジュールの散水装置入口には流量調整用手動バルブが取付けられています。表 13に示す給水圧になるように流量調整すると共に、各モジュールへの散水量がほぼ均一になるように流量調整を行ってください。十分な給水圧が得られない場合は、加圧ポンプを取付けてください(現地手配)。
5. 給水圧が高すぎる場合は、減圧弁(現地手配)および安全逃し弁(現地手配)を設け、給水圧力を調整してください。
6. 水撃(ウォーターハンマ)の発生により振動や水漏れが発生する場合は、水撃防止器(現地手配)を散水装置のできるだけ近いところに取付けてください。
7. 空気熱交換器表面に均一に散水されない場合は、スプレーノズルに異物が詰まっている可能性があります。散水装置のスプレーノズルは図 16に示すようにスパナ等の工具で容易に取外すことができます。スプレーノズルの洗浄を行うか、スプレーノズルを交換してください。

8. 図 16に示すように、各モジュールの散水装置末端には水抜き用のバルブが取付けられています。冬期に散水装置内部の水が凍結し、破損する恐れがありますので、外気温度が 0 以下になる場合はバルブを開いて水抜きを行ってください。

(水抜き方法)

水抜きを行うモジュールのコントロールボックス内にある遠方連動-手元連動-手元単独 切替ボタンを”手元”にし、“停止”ボタンを約 0.5 秒間押し続けて、モジュールを停止させてください。  
仕切弁を閉めて、各モジュールへの給水を止めてください。  
散水装置入口の流量調整用手动バルブを全開にしてください。  
コントロールボックス内の PIO 制御基板(図 7参照)の表示切替スイッチ(SW7)を“E”に合わせてください。



“ ”ボタンを押して“SPry”に合わせ、“ ”ボタンを約 2 秒押しつづけてください。エバコン用電磁弁の手動操作モードになります。

手動操作モードでは“ ”ボタンによって“Ctrl ”(自動)、“On”(開)、“O F F”(閉)を切り替え、“ ”ボタンによって確定します。“On”(開)を選択してください。

散水装置末端の水抜きバルブにより、散水装置内の水を完全に抜いてください。

水抜きが完了したら、SW7 を切り替えて手動操作モードを終了してください。

他のモジュールについても同様に水抜きを行ってください。

注) 上記の方法では、各モジュール内部の散水装置の水抜きしか行えません。図 17に示すように、各モジュールまでの給水管にも適切な位置に水抜きバルブ(現地手配)を設け、必ず水抜きを行ってください。

9. 散水装置の水が周囲に飛散する場合があります。

図 14 散水装置入口の構造

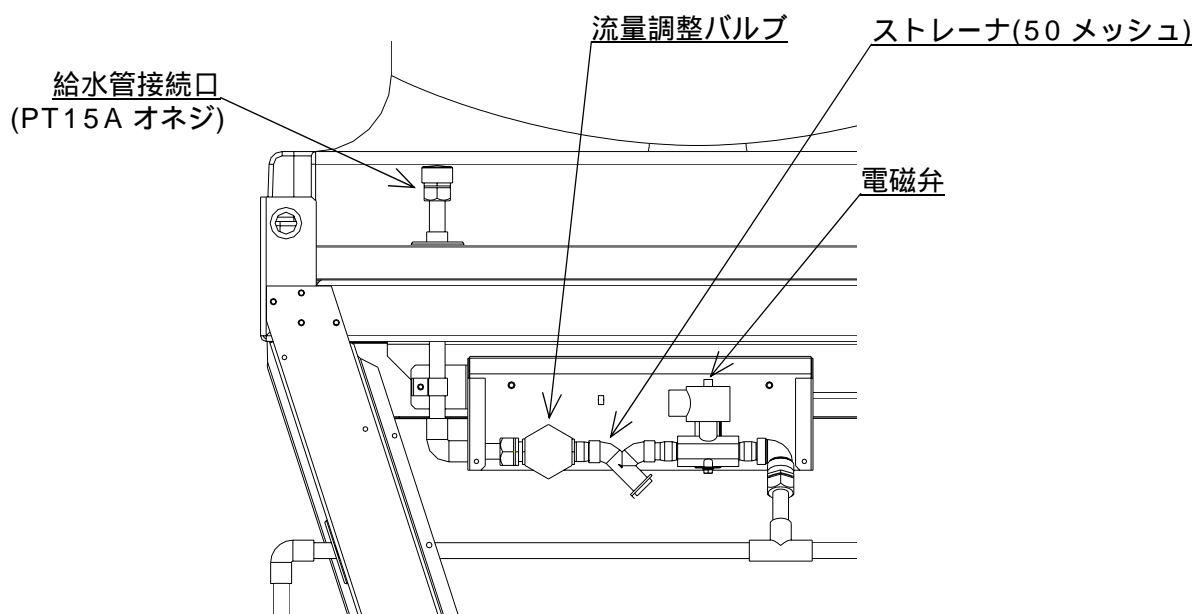


図 15 散水装置の構造

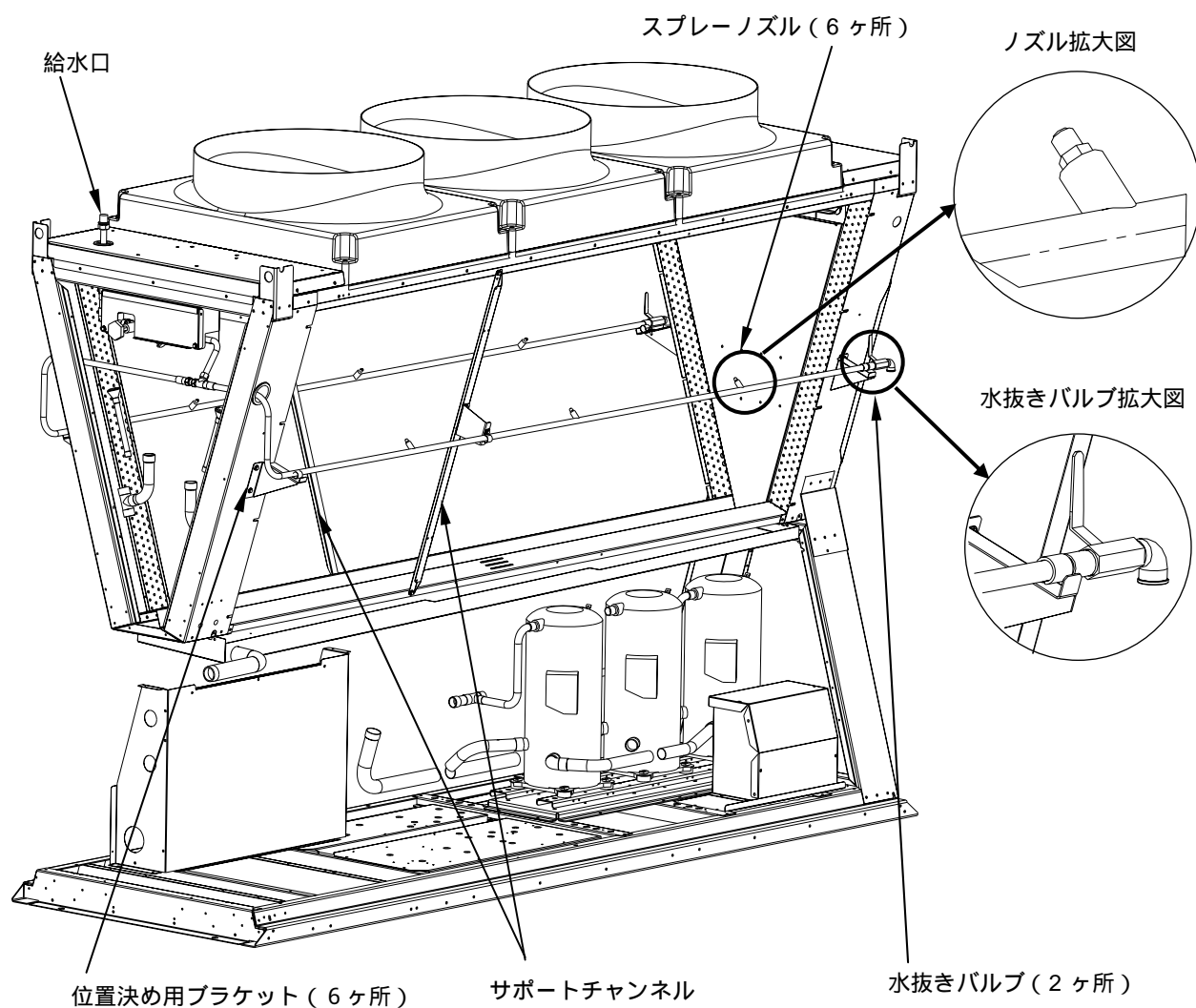
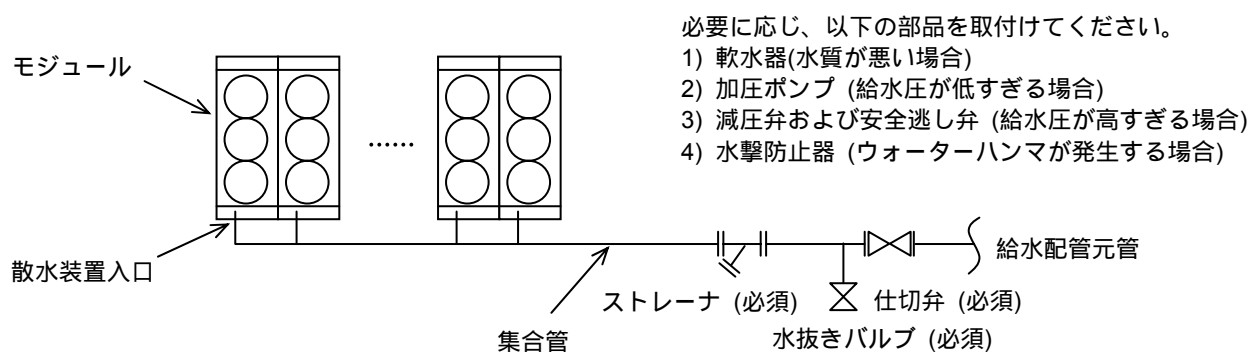
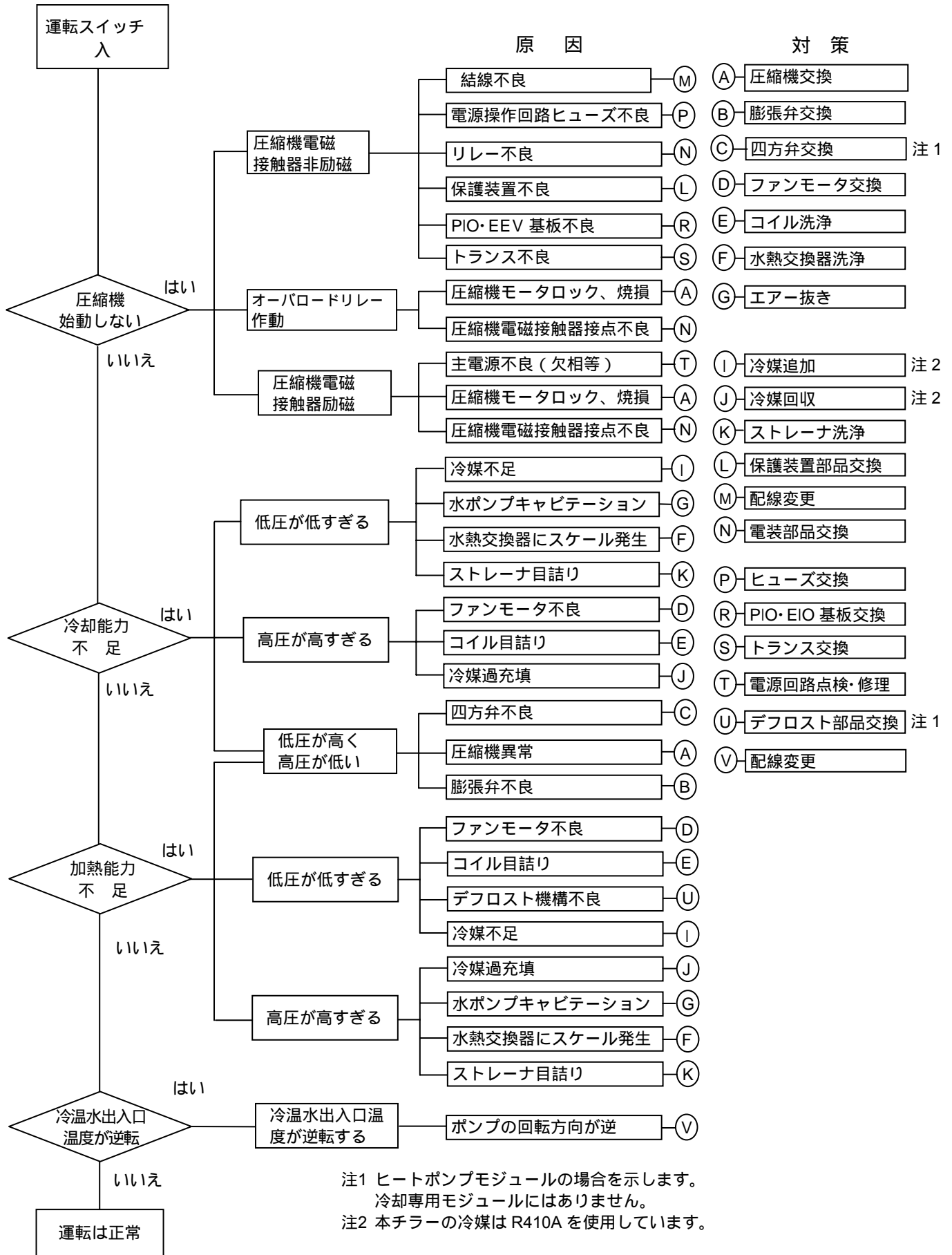


図 17 配管例



## 故障の原因と対策



# 保守・点検

## 1. 運転中の点検

電圧、電流のチェック

- a. 電圧は定格電圧の $\pm 10\%$ 以内であるかどうか。
- b. 相間電圧バランスは $\pm 2\%$ 以内であるかどうか。
- c. 標準電流値を大幅に上回っていないかどうか。

冷(温)水出口温度

- a. 冷却運転時の冷水出口温度は、 $5 \sim 25$  の間にあるかどうか。
- b. 加熱運転時の温水出口温度は、 $35 \sim 55$  の間にあるかどうか(ヒートポンプモジュールのみ)。

異常音、異常振動

- a. 圧縮機、冷媒配管、キャピラリ配管等に異常音がないかどうか。
- b. 圧縮機、吐出・吸入冷媒配管、冷温水配管に異常振動がないかどうか。

## 2. 短期運転停止中の点検

クランクケースヒータが入っているかどうかクランクケース底部を手で触れて確認してください。圧縮機停止直後は、高温部が近くにあるため触れないようにしてください。

## 3. 水配管系統の保守

水配管系統の保守で重要なことは、スケール、腐食等を防止するための適当な水処理と、冬期の凍結による配管および機器の破損を防ぐことです。

長期運転停止時に、水熱交換器および水配管内の水を排出する場合には、内部の腐食を防止するため、窒素ガスで置換しておくことと、配管系統が冬期  $0$  以下になるような場所では、一度不凍液を配管全体に循環してから排出することが必要です。不凍液は水熱交換器や配管を腐食しないものを使用してください。

## 4. 水質管理

ブレイジングプレート式熱交換器は、分解洗浄や部品交換が不可能な構造となっています。腐食防止およびスケール付着防止のため、プレート式熱交換器に使用する水質には十分注意願います。

プレート式熱交換器に使用する水質は少なくとも日本冷凍空調工業会で定められた冷凍空調機器用水質ガイドライン JRA GL-02-1994 を遵守してください。

防錆剤やスケール抑制剤等を使用する場合には、ステンレス鋼と銅に対し腐食性のないものを使用してください。

## 5. 冷温水流量管理

冷温水流量不足はプレート式熱交換器の凍結事故につながります。ストレーナ詰まり、エアがみ、循環ポンプ不良等による流量減少がないか、プレート式熱交換器出入口の温度差あるいは圧力差の測定により点検してください。温度差あるいは圧力差の経年増加が見られ適正範囲を外れた場合には流量が減少していますので運転を中止し原因を取り除いた後運転を再開してください。

## 6. ブライン濃度管理

冷温水中にブライン(不凍液)を使用する場合はメーカー指定の種類、濃度で使用してください。塩化カルシウムブラインはプレート式熱交換器を腐食させますので使用できません。

不凍液は放置しておくと大気中の水分を吸収し濃度低下を生じます。濃度低下はプレート式熱交換器の凍結事故につながりますので、大気の接触面積を小さくするとともに不凍液濃度を定期的に測定し、必要に応じ不凍液を補充し濃度を維持してください。

## 7. 凍結保護装置作動時の処置

運転中万一凍結保護装置が作動した場合には、必ず原因を取り除いた後に運転を再開してください。凍結保護装置が作動した時点ではプレート式熱交換器が部分的に凍結しています。原因を取り除く前に運転を再開すると、プレート式熱交換器を閉塞させ氷を融解させることができなくなるだけでなく、繰返し凍結によりプレート式熱交換器が破損し冷媒漏れ事故あるいは冷媒回路への水侵入事故につながります。

## 8. 冬期の凍結防止に対するご注意

冬期に外気温度が0℃以下になるような場所では、ポンプの設置場所や水配管の保温を十分考慮してください。

万一設置場所の制限や構造的な制限により、ポンプの設置場所や水配管の保温が充分できない場合は、次の方法により凍結を防止してください。

ポンプや水配管等で水温が最も早く低下する部分の温度を検知してポンプを自動的に運転するよう、ポンプ凍結防止サーモスタットの感熱管取付位置を考慮してください。

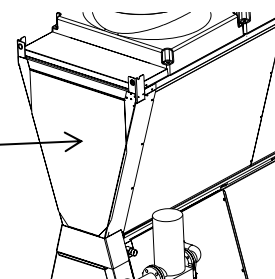
循環水に不凍液「グリコールブライン」を適正量投入してください。不凍液はプレート式熱交換器や配管を腐食しないものを使用してください。

## 9. コイルの目詰り

チラーのコイルに目詰りがあるかどうか、定期的に点検してください。目詰りがあったらブラシ、真空掃除機、圧縮空気などにより、フィンの間のゴミを取り除いてください。

また、右図に示すパネルを取り外して、低水圧の水をコイル内部よりかけてください。この時ファンモータや電気部品に水がかからないように注意してください。

このパネルを取り  
外してください



## 10. プレート式熱交換器の掃除

プレート式熱交換器はスケールが原因で能力が低下したり、流量の低下によっては凍結破壊をする場合があります。このため、計画的・定期的なメンテナンスによるスケール生成の防止が必要です。詳細は46ページの「プレート式熱交換器のメンテナンス」を参照してください。

## 11. ファンモータの交換

ファンモータの潤滑は無給油式ベアリングを使用しているため、潤滑油を注す必要はありません。騒音が高くなったらモータを交換してください。

## 12. 冷媒の充填

本チラーには、オゾン破壊係数 0 の擬似共沸混合冷媒 R410A を使用しています。冷媒充填には必ず R410A を使用してください。冷媒漏れが発生し、冷凍サイクル内が冷媒不足となった場合は、原則として冷媒を回収してガス漏れ箇所を修正し、ガス漏れ確認、真空引きを行って新規に正規充填量を液管サービスポートより充填してください。気相での冷媒充填は組成変化が大きいため、必ず液相で充填してください。ガス相から充填を行うと、混合されている 2 種類の冷媒の比率が変化し、チラーに支障が出る場合があります。

# プレート式熱交換器のメンテナンス

## 1. シーズンイン前に次の点検を行ってください。

水質検査を行い、基準以内であるか確認してください。

ストレーナの清掃を行ってください。

流量が適正であることを確認してください。

運転点（圧力、流量、出入口温度等）に異常がないか確認してください。

## 2. ブレージングプレート式熱交換器は、分解洗浄が不可能な構造となっていますので次の方法で洗浄してください。

水の入口配管に薬品洗浄用の配管接続口があることを確認してください。

対スケール用の洗浄剤としては、蟻酸、クエン酸、シュウ酸、酢酸、燐酸等を 5% 程度に希釈したものを使用することができます。塩酸、硫酸、硝酸等は腐食性が強いので絶対に使用しないでください。

入口接続の前と出口接続の後にバルブがあることを確認してください。

洗浄剤循環用配管をプレート式熱交換器出入り口配管に接続し、50～60 の洗浄剤を一旦プレート式熱交換器に満たして、その後ポンプで洗浄剤を 2～5 時間程度循環させてください。循環時間は、洗浄剤の温度や、スケールの付着状況によって異なりますので、洗浄剤の汚れ（色）の変化等によって、スケールの除去程度を判断してください。

洗浄循環後、プレート式熱交換器内の洗浄剤を排出し、1～2%の水酸化ナトリウム(NaOH)または重炭酸ソーダ(NaHCO<sub>3</sub>)水溶液をプレート式熱交換器に満たした後、15～20 分間循環して中和してください。

中和作業後には、クリーンな水でプレート式熱交換器内を注意深くリンスしておいてください。市販洗浄剤をご使用の場合には、ステンレス鋼と銅に対して腐食性のない洗浄液であることを、事前に確認してください。

洗浄方法の詳細については、洗浄剤メーカーに問い合わせてください。

## 3. 洗浄後、正常に運転できることを確認してください。



# 保証とアフターサービス

## ご不明な点や修理に関するご相談は

修理に関するご相談やご不明な点はお買い上げの販売店または弊社支社店にご相談ください。  
なお、所在地は裏面をご参照ください。

## 補修用性能部品の最低保有期間

チラーの補修用性能部品の最低保有期間は、製造打切り後 9 年間です。  
この期間は、家庭電気製品の通産省の指示に準じています。  
補修用性能部品とは、その製品の機能を維持する為に必要な部品です。

## 保証期間

チラーの保証期間は、お買い上げ後 1 年間です。

## 修理を依頼されるときは

ご使用中に異常が生じたときは、お使いになるのをやめ、電源を切ってからお買い上げの販売店または弊社支社店にご相談ください。

修理には、専門の技術が必要です。

## 保証期間中は

お買い上げの販売店または弊社にて保証書の規定に従って修理させていただきます。

## 保証期間が過ぎているときは

修理すればご使用できる場合にはご希望により有料で修理させていただきます。

## ご連絡していただきたい内容

品名	チラー
形名	
製造番号	
お買い上げ日	年 月 日
故障の状況	
ご住所	
電話番号	
訪問希望日	
お買い上げ店名	
電話番号	

お買い上げ店名を記入されておくと便利です。

## 修理料金の仕組み

技術料	故障した商品を正常に修復するための料金です。
部品代	修理に使用した部品の代金です。
出張料	商品のある場所に技術者を派遣する料金です。
材料費	修理に使用した材料の代金です。
運搬費	部品の運搬するための料金です。
その他	上記以外で修理にかかる料金です。(破棄費・撤去費等)

# 保守点検契約について

製品の機能を、いつも完全に機能させるためには正しくご使用いただくと同時に定期的な保守点検が必要です。据付工事業者の方または、お買上げの販売店・弊社支社店とご相談の上、是非保守点検契約する事をお奨めいたします。

- ・ チラーをいつまでも最良の状態でお使いいただくために  
お手入れの良し悪しで、チラーの寿命や働きに大きな差が生じます。  
弊社では特に弊社チラーご愛用者のために、お手数のかからない便利なメンテナンス(保守手入れ)を実費でお引き受けしております。
- ・ 専門の技術員が完全にお手入れいたします。  
シーズン中の定期的な巡回サービス、シーズン前後のお手入れを、専門の技術員によって実費でお引き受けしております。
- ・ お申し込み、お問い合わせは  
お買上げの販売店またはお近くの弊社支社店にご連絡ください。詳しくご説明いたします。

## 保守サービスのご用命は

据付年月日	年      月      日
お買上げ店名	
据付工事店名	

お問い合わせは下記へどうぞ。

**TOSHIBA**  
*Carrier*

## 東芝キャリア株式会社

〒108-0074 東京都港区高輪 3 丁目 23 番 17 号 品川センタービルディング

### 東芝キャリア株式会社

〒108-0074 東京都港区高輪 3-23-17 品川センタービル  
・北関東支店 TEL 048-662-7770  
・群馬営業所 TEL 027-363-3181  
・栃木支店 TEL 028-636-5161  
・新潟支店 TEL 025-228-1911  
・長岡営業所 TEL 0258-35-7400  
山梨営業担当 TEL 055-243-7200

#### ● 東北支社

〒984-0015 仙台市若林区卸町 2-2-1  
・青森支店 TEL 017-738-4030  
・岩手支店 TEL 019-636-4121  
・秋田支店 TEL 018-864-7315  
・山形支店 TEL 022-237-4021  
・福島支店 TEL 023-624-3536  
TEL 024-933-1622

#### ● 中部支社

〒454-8502 名古屋市西区名西 2-33-10  
・長野支店 TEL 026-244-8711  
・静岡支店 TEL 0545-65-0601  
・三河事務所 TEL 0564-24-1821  
・岐阜支店 TEL 058-279-1213  
・松本支店 TEL 052-529-1931  
・浜松支店 TEL 0263-25-8600  
・三重支店 TEL 053-451-2550  
TEL 059-229-8301

#### ● 北陸支社

〒920-0024 金沢市西念 3-32-7  
・金沢エリア TEL 076-231-7100  
・富山エリア TEL 076-441-5531  
・福井エリア TEL 076-231-7100  
TEL 0776-26-1821

#### ● 関西支社

〒541-0053 大阪市中央区本町 2-6-8  
・和歌山支店 TEL 073-473-5311  
田辺営業担当 TEL 0739-24-2428  
・京滋支店 TEL 06-6241-8845  
・神戸支店 TEL 075-312-5595  
TEL 078-392-1118

#### ● 中国支社

〒732-0045 広島市東区曙 3-1-14  
・岡山支店 TEL 086-241-2383  
・山陰支店 TEL 0852-22-1836  
・山口支店 TEL 082-264-1061  
TEL 0834-32-0326

#### ● 四国支社

〒760-0065 高松市朝日町 2-2-22  
・松山支店 TEL 089-971-2852  
・高知支店 TEL 088-845-2280  
・徳島支店 TEL 087-821-0141  
TEL 088-626-2421

#### ● 九州支社

〒810-0072 福岡市中央区長浜 2-4-1  
・北九州支店 TEL 093-521-4430  
・熊本支店 TEL 096-370-4450  
・鹿児島支店 TEL 099-257-6222  
・大分支店 TEL 097-553-1048  
・宮崎支店 TEL 092-735-3471  
長崎営業所 TEL 0985-29-7711  
TEL 095-847-7225  
沖縄営業所 TEL 098-879-2011

### 北海道東芝エルイーシステム株式会社

〒003-0023 札幌市白石区南郷通 20 丁目北 3-28 TEL 011-868-2070