

**スーパーフレックスモジュールチラー  
リプレイス仕様 バリュートイプ**

**安全上のご注意  
取扱説明書**

**空 冷 式**





**RUA-TBP SLN 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ャー形名の見方.....	5
名称説明.....	6
スイッチ説明.....	8
試運転前の確認.....	9
試運転.....	10
停止に関する注意事項.....	13
保護装置に関する注意事項.....	14
冷(温)水設定温度.....	15
PIO 制御基板の LED 表示.....	15
コントロールボックス PIO 制御基板.....	16
故障コードおよび保護機能.....	26
手動復帰.....	28
制御機器のセット値と定格.....	29
機器配置.....	30
電気配線図.....	31
冷媒配管系統図.....	31
空気熱交換器散水装置(エバコン).....	33
故障の原因と対策.....	36
保守・点検.....	37
プレート式熱交換器のメンテナンス.....	39
保証とアフターサービス.....	40
保守点検契約について.....	41

# 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。	

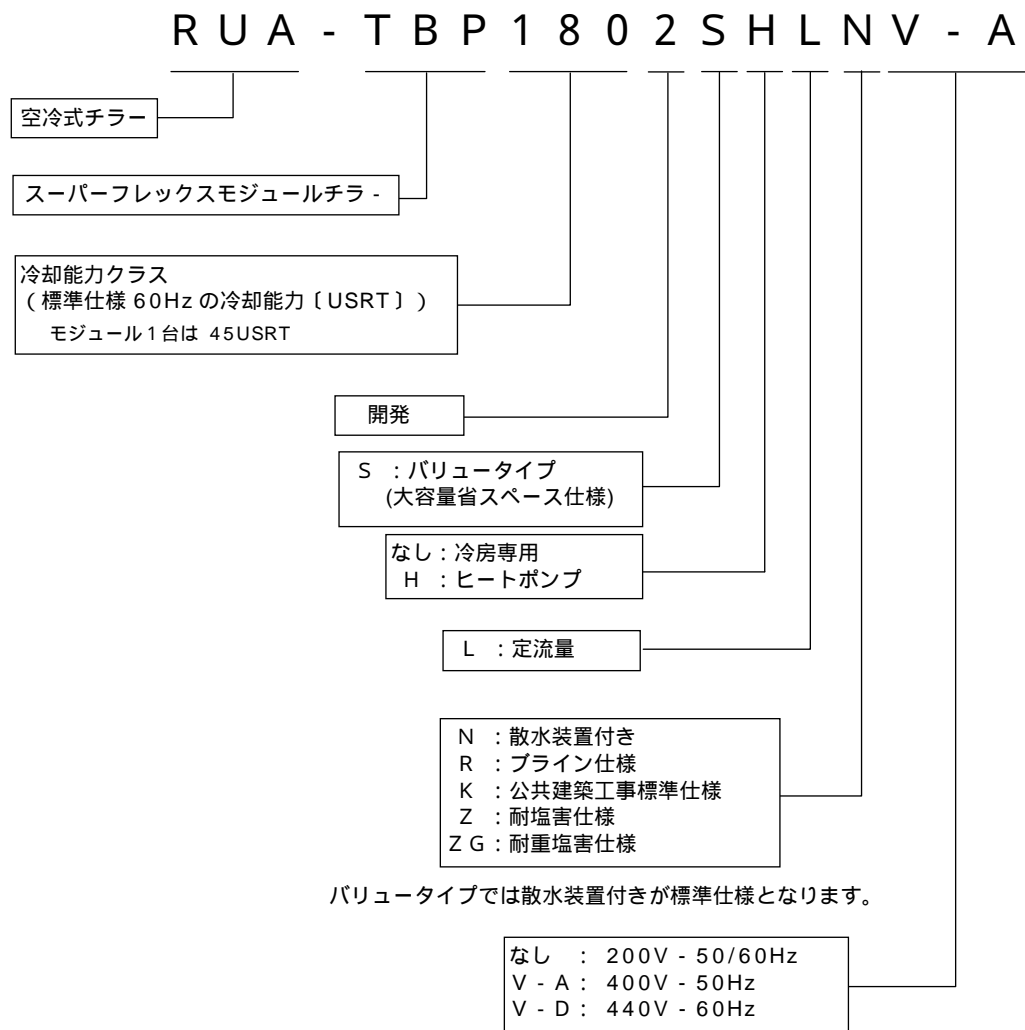
正しい容量のヒューズ以外は使用しないでください。 針金や銅線を使用すると火災の原因となります。	
可燃性スプレーをチラーの近くに置いたり、チラーに直接吹きかけたりしないでください。発火の原因となることがあります。	
長期間停止される場合や、冬期に使用されない場合は、水配管を不凍液で満たされるか、または、水抜きを行なってください。水を入れたままで放置されると、水漏れ等の原因となることがあります。	
チラーのキャビネットや電装箱の蓋を外したままの運転は行なわないでください。充電部を露出した状態での運転は、感電や火災の原因となることがあります。	
電磁接触器を指で押して圧縮機等を運転しないでください。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。	
感電を防止するため、通電中に電気作業を行なわないでください。 作業を行なう場合は、必ず電源を切って作業してください。	

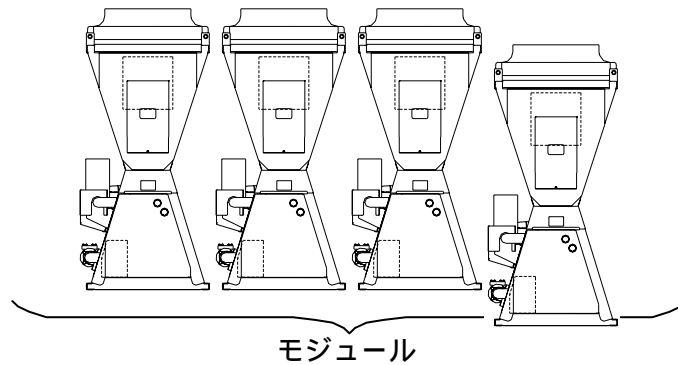
 注意	
冷媒や冷凍機油の種類を間違えないでください。 火災・爆発の原因となることがあります。	
保護装置を短絡して、強制的な運転を行なわないでください。 火災や爆発の原因となることがあります。	
保護装置の設定は変更しないでください。 火災等の原因となることがあります。	
屋内で修理される場合は、換気に注意してください。換気が不十分な場合、万一冷媒が漏洩すると酸欠事故につながる原因となることがあります。	
ブラインや洗浄液等の廃棄は、法の規定に従って処分してください。違法に廃棄すると法に触れるばかりでなく、環境や健康に悪影響を与える原因となることがあります。	
冷媒の溶栓をハンダ付けしないでく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



# 名称説明

図 1 チラーの構成



形名	モジュール
RUA-TBP0452S(H) L N(V-A/D)	1台
RUA-TBP0902S(H) L N(V-A/D)	2台
RUA-TBP1352S(H) L N(V-A/D)	3台
RUA-TBP1802S(H) L N(V-A/D)	4台
RUA-TBP2252S(H) L N(V-A/D)	5台 (オプション対応)
RUA-TBP2702S(H) L N(V-A/D)	6台 (オプション対応)

図 2 外形図

注) モジュール 1 台分の名称および寸法を示します。

(冷却専用・ヒートポンプモジュール共通)

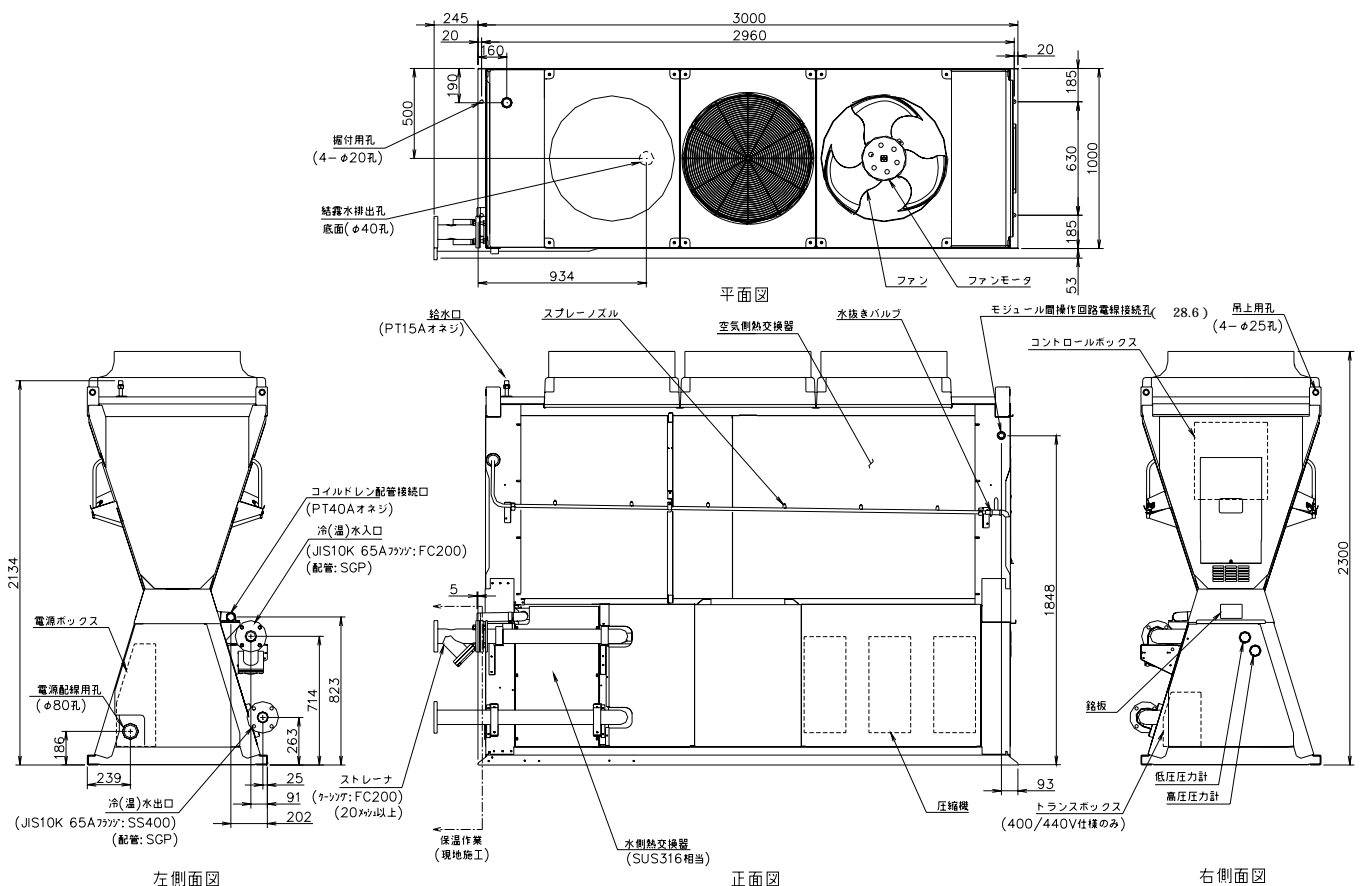
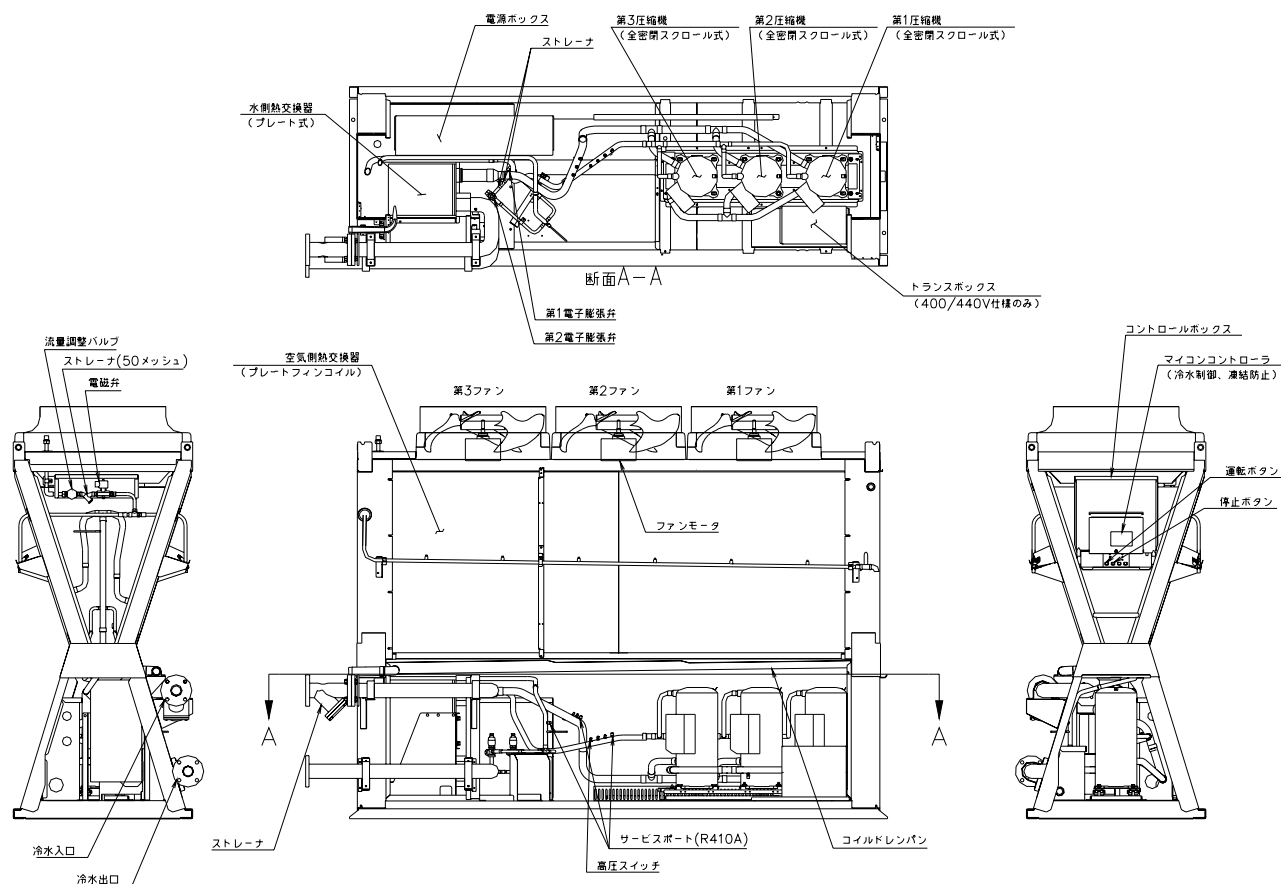




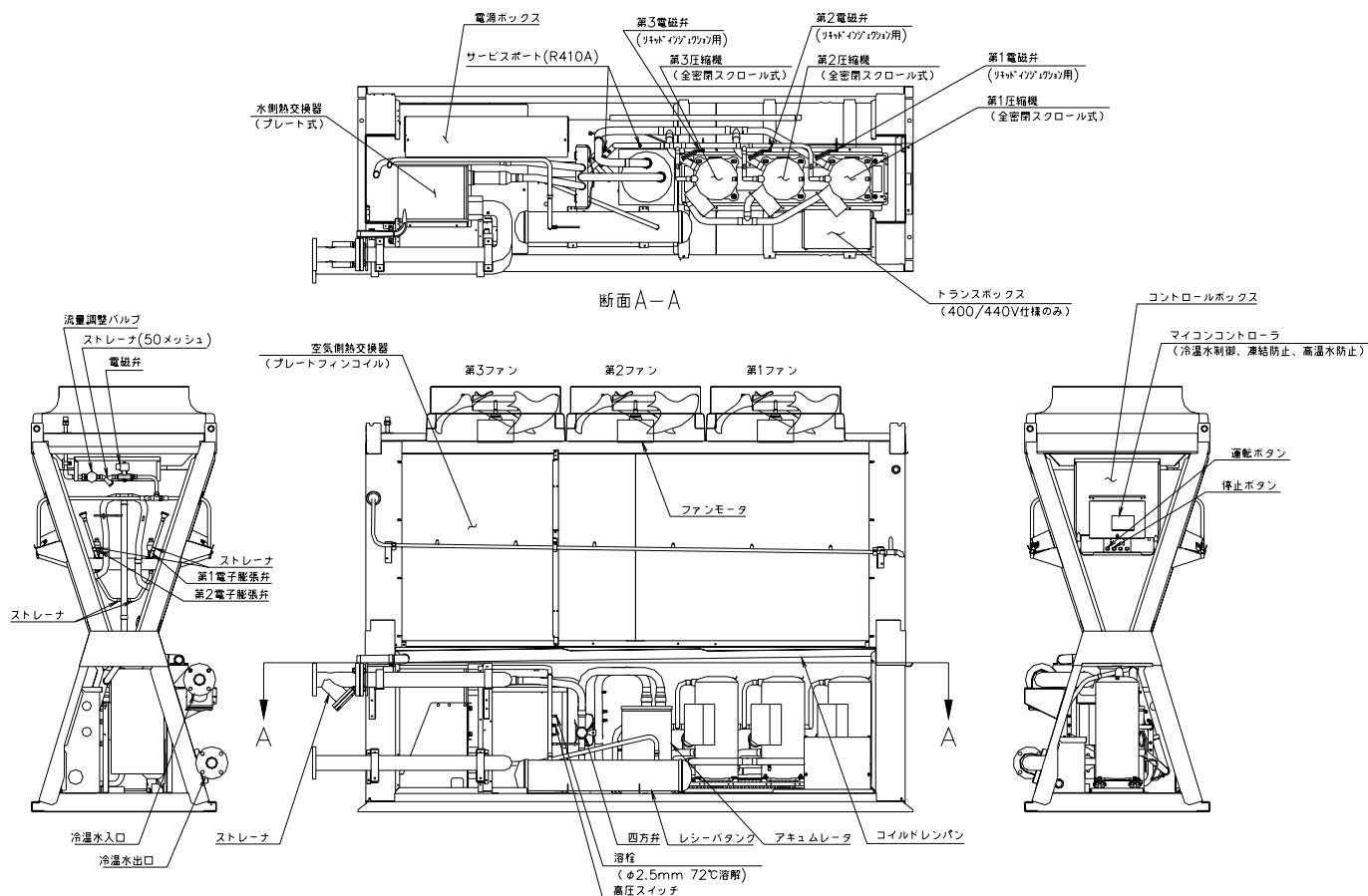
図 3 内部構造図

注) モジュール 1 台分の名称を示します。

(冷却専用モジュール)

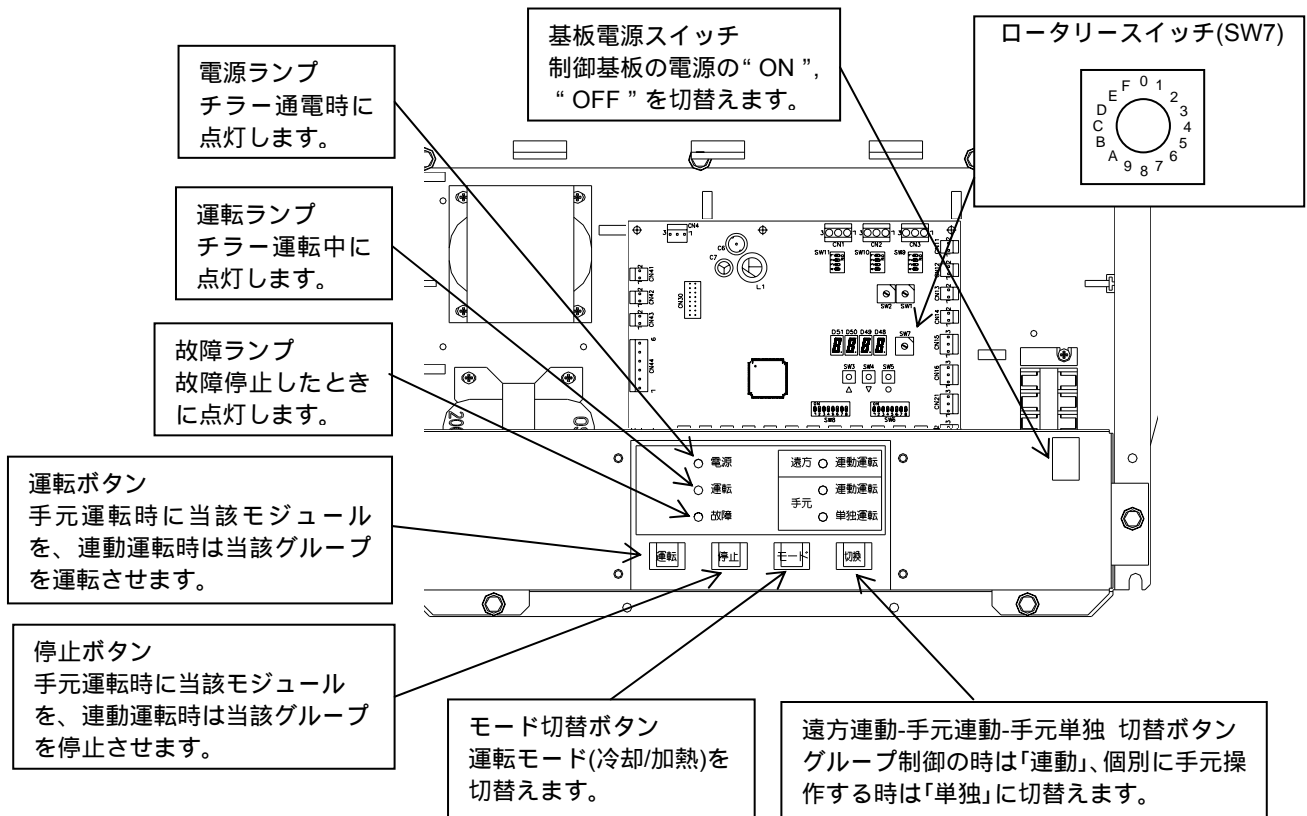


(ヒートポンプモジュール)



# 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(グループコントローラなどによる制御)と手元連動運転(グループ運転)と手元単独運転(モジュール単独運転)の切替を行います。

注) 遠方連動運転は別売のグループコントローラを使用する。または、外部接点入力を行う場合。

## ■ 冷却-加熱切替ボタン (ヒートポンプモジュールのみ)

遠方連動時：機能しません。(運転はグループコントローラからの指令に従います。)

手元連動時：グループ運転時の冷却-加熱の運転切替を行います。(モジュール停止時のみ)

手元単独時：自モジュール単独運転時の冷却-加熱の運転切替を行います。(モジュール停止時のみ)

注) 他のモジュールが運転している状態(“運転ランプ”が点灯している状態)で手元運転を行う場合は、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

遠方連動時：機能しません。(各モジュール運転はグループコントローラからの指令に従います。)

手元連動時：約 2 秒間押し続けることで、グループ運転を行います。

手元単独時：約 2 秒間押し続けることで、当該モジュールを運転させます。

## ■ 停止ボタン

遠方連動時：グループコントローラなし：運転パルスの場合は押すとグループ運転を停止します。

：運転メイクの場合は一旦停止しますがすぐに動き出します。

：グループコントローラあり：機能しません。(運転はグループコントローラからの指令に従います。)

手元連動時：約 0.5 秒間押し続けることで、グループ運転を停止します。

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

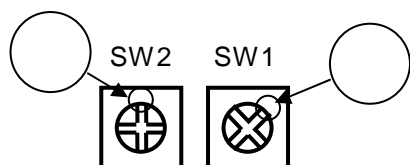
## 基板電源スイッチ

制御基板の電源“ ON ”,“ OFF ”の切替に使用します。アドレス設定後、必ず水回路の水張りが完了し、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。チラー外部の冷温水ポンプと連動制御をしている場合、凍結防止制御によりポンプを自動的に運転させるため、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内の結線にゆるみがないか、圧縮機輸送固定ボルトが外されている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. 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。



“ ” は「据付説明書」の「アドレス設定」の項と合っていること。

5. 水張り完了後、先ず、ポンプ単独運転を行って水系統内にエアがみのないことと、流量を確認してください。エアがみや流量不足はプレート式熱交換器の凍結を招く恐れがあります。流量はチラー前後の水圧損失を計測して、技術資料から流量が設計流量であることを確認してください。異常があり、解決できない場合は、試運転を中止して対策を行ってください。

# 試運転

試運転の際は、各モジュールの遠方連動-手元連動-手元単独 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。

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。

- 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 0 未満では温水出口温度に制限が生じます。5 台、6 台連結仕様(オプション対応)の場合、冷却設定出口温度の可変範囲は 7 ~ 25 となります。)

図 5 使用範囲

ヒートポンプ			50/60Hz			
機種 RUA- 項目			TBP0452 SHLN(V-A/D)	TBP0902 SHLN(V-A/D)	TBP1352 SHLN(V-A/D)	TBP1802 SHLN(V-A/D)
電源電圧			定格電圧の±10%以内			
水量範囲	L/min	冷却	240～650	480～1300	720～1950	960～2600
		加熱	150～480	300～960	450～1440	600～1920
出口水温 <sup>(注1)</sup>		冷却	5～25 <sup>(注2)</sup>			
		加熱	35～55			
外気温度 <sup>(注3)</sup>		冷却	-15～43 DB			
		加熱	-10～21 DB, 15.5 WB			
系内最小保有水量		L	1004/1190			
水熱交換器保有水量		L	16.6	16.6×2	16.6×3	16.6×4
機内保有水量		L	26	26×2	26×3	26×4

冷却専用			50/60Hz			
機種 RUA-			TBP0452 SLN(V-A/D)	TBP0902 SLN(V-A/D)	TBP1352 SLN(V-A/D)	TBP1802 SLN(V-A/D)
項目			定格電圧の±10%以内			
電源電圧						
水量範囲	L/min		240～650	480～1300	720～1950	960～2600
出口水温 <sup>(注1)</sup>			5～25 <sup>(注2)</sup>			
外気温度 <sup>(注3)</sup>			-15～43 DB			
系内最小保有水量	L		1004/1190			
水熱交換器保有水量	L		16.6	16.6×2	16.6×3	16.6×4
機内保有水量	L		26	26×2	26×3	26×4

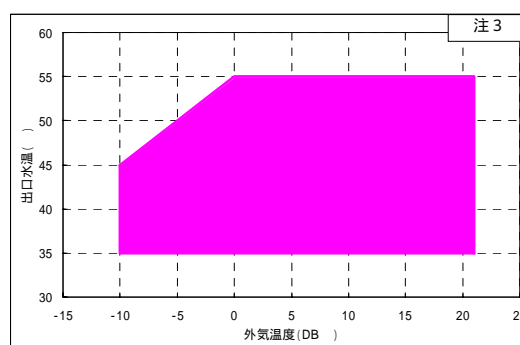
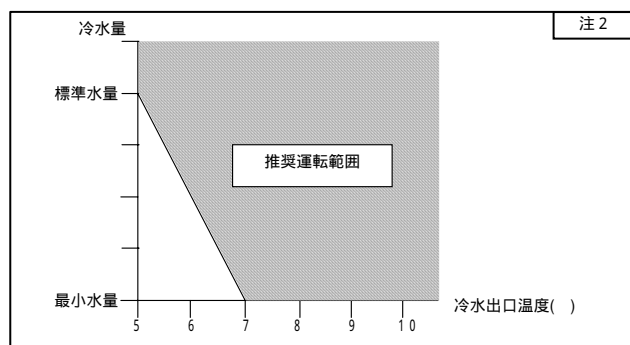
注 1) チラー始動後は1時間以内に限り下記範囲内で使用可能ですが、それ以上は上表の使用範囲を外れた運転状態とならないよう、必要に応じて冷(温)水配管系内にバイパス等を設けてください。

冷却時：冷水出口 30 以下、加熱時：温水出口 25 以上

注 2) 冷却運転時、設定出口水温 15 を超える場合、33%容量(1 モジュールあたり)での運転は行いません。冷却運転時、高圧圧力が異常に上昇した場合、高圧カット防止のためリリース制御(強制アンロード運転)を行う場合があります。

外気温度が 10 以下で冷却運転する場合は、冷水出口温度により冷水量の最小使用範囲が変化します。下図を参照し、推奨運転範囲内となるよう冷水量を決定してください。

注 3) 外気温度 0 未満では、下図のように温水出口温度に制限が生じます。また、ヒートマシン仕様(オプション対応)の場合、加熱運転時の外気温度範囲は-10 ~ 43 DB, 32 WB となります。



注 4) 設計温度差の範囲は  $t = 2.5 \sim 8.0$  になります。

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. 冷温水ポンプを運転してください。(ポンプ連動制御を使用した場合は、“運転”ボタンを押すとチラー外部の冷温水ポンプも運転開始します。“POFF”と表示されて運転しない場合は、別冊「据付説明書」を参考に、ポンプインターロックの結線を確認してください。)
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. “運転”ボタンを押してから約3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。
6. 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。)
7. 冷(温)水出口設定水温の設定値を変更する場合は、16ページの「コントロールボックス PIO 制御基板」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。

## 8. 低圧保護の確認

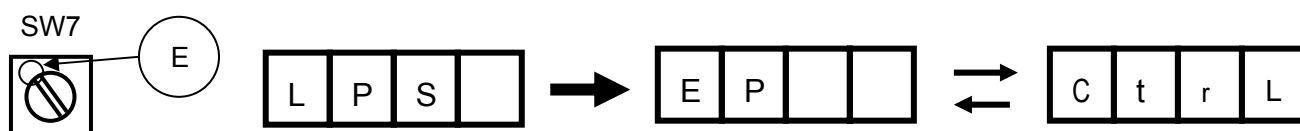
低圧保護は、冷水流量の低下、断水や膨張弁不良や冷媒漏れ等が発生した場合に、低圧圧力の低下を圧力センサにより検知し、水熱交換器の凍結からの保護および圧縮機の異常運転による損傷からの保護をする機能です。低圧保護機能の確認を行う場合は、それぞれのモジュールについて、以下の要領で一台ずつ確認作業を行うことができます。

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“手元単独”にしてください。

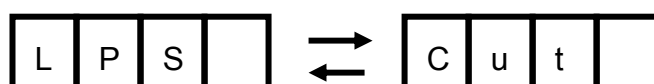
“運転”ボタンを約2秒間押し続けて冷却運転させてください。(加熱運転では確認できません。)

“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、28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。

SW7 を“ 4 ”に合わせた状態で“ ” ボタンを約 2 秒間押し続け、故障履歴を削除してください。

## 9. 高圧スイッチの確認

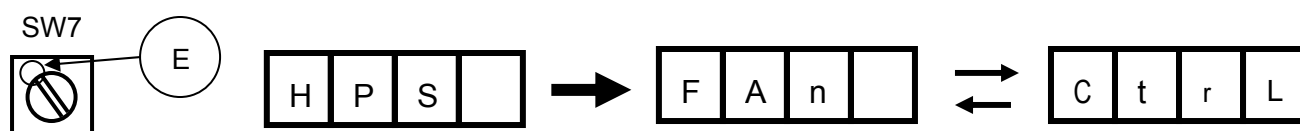
高圧保護機能の確認を行う場合は、それぞれのモジュールについて、以下の要領で一台ずつ確認作業を行うことができます。

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“ 手元単独 ” にしてください。

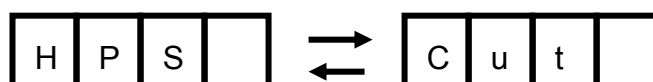
“ 運転 ” ボタンを約 2 秒間押し続けて冷却運転させてください。(加熱運転では確認できません。)

“ 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、28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。

SW7 を“ 4 ”に合わせた状態で“ ” ボタンを約 2 秒間押し続け、故障履歴を削除してください。

## 10. 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)

コントロールボックス内の“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)。

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

コントロールボックス内の“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(ポンプ連動制御を使用していない場合は必ず残留運転を行ってください)。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。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(28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。重故障の判断を行う故障台数は、初期値は“0”で全モジュール故障時に重故障と判断しますが、PIO 制御基板の表示切換スイッチ(SW7)を“C”に合わせ、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

DNコード	機能	機能説明	初期値	可変範囲
06	重故障判断台数	システム停止ユニット故障台数	0	0～6

## 3. 遅延タイマ

“ 運転 ” ボタンを押した場合や、保護装置が作動して圧縮機が停止した場合は、圧縮機が始動するまでに約 3 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“手元-連動運転のランプ”が点灯している場合、グループ制御の設定水温になるように容量制御を行います。コントロールボックス内の“手元-単独運転のランプ”が点灯している場合、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
	グループ運転	モジュール単独運転		
冷却設定出口温度( )	7	7	5 ~ 25(注1)	-
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

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。

5 台、6 台連結仕様(オプション対応)の場合、冷却設定出口温度の可変範囲は 7 ~ 25 となります。

注 2) 外気温が 0 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。

## PIO 制御基板の LED 表示

アドレス設定(別冊「据付説明書」参照)で、アドレス設定スイッチの SW1 を“0”に設定したモジュール(親機)では、PIO 制御基板で、モジュール単体の情報(温度設定、運転状態、故障履歴等)の後に、グループの情報も表示します。表示タイトル右隅にピリオドが付いた表示が、グループの情報を示しています。

モジュール単体の情報

r C O L



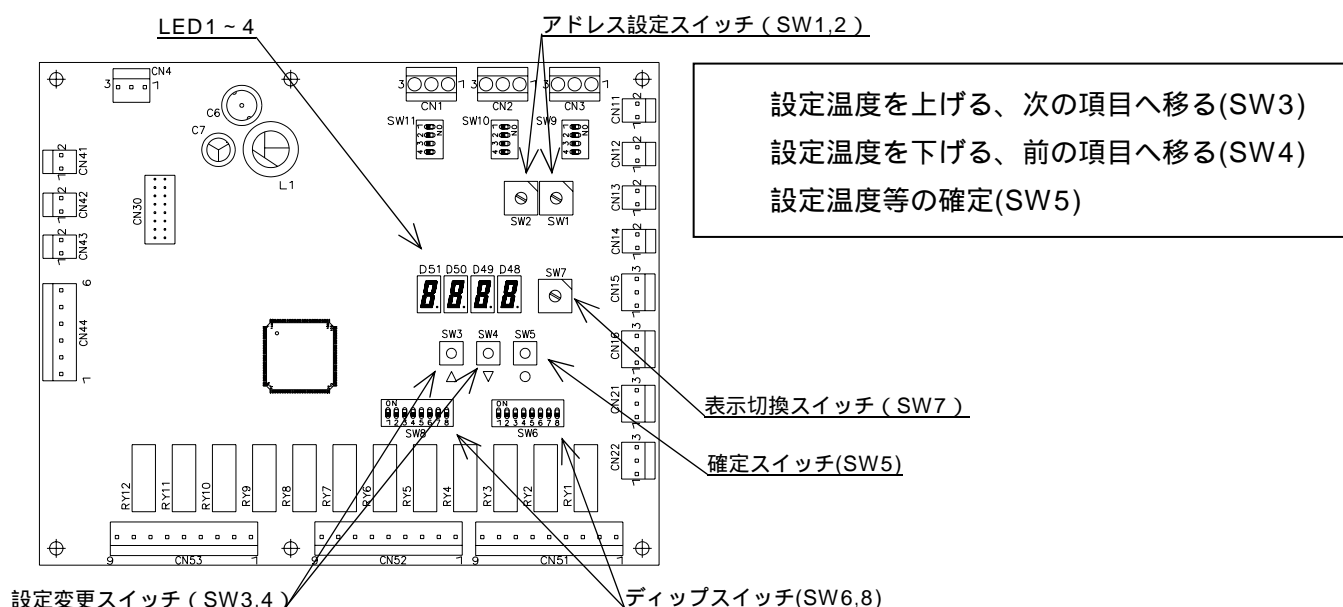
グループの情報

C O O L.

# コントロールボックス PIO 制御基板

設定水温の変更、試運転、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。基板上的 LED 切換スイッチ(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。

図 6 PIO 制御基板



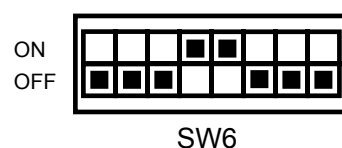
## 1. ディップスイッチの設定(SEL SW6、8)

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 SW6,8”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。

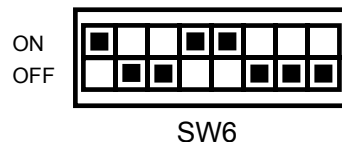
表 3 ディップスイッチ設定値

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	-	-
	OFF	標準	標準
3	ON	-	-
	OFF	標準	標準
4	ON	標準	グループコントローラ制御あり(注1)
	OFF	-	グループコントローラ制御なし
5	ON	標準	-
	OFF	-	標準
6	ON	-	-
	OFF	標準	標準
7	ON	-	-
	OFF	標準	標準
8	ON	グループコントローラ内蔵モジュール(注2)	-
	OFF	標準	標準

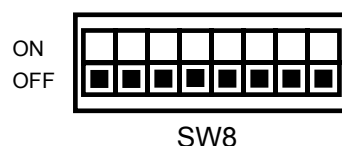
冷却専用モジュール



ヒートポンプモジュール



冷却専用・ヒートポンプ共通



注1) 出荷時は OFF となっています。グループコントローラを接続した親機のディップスイッチを ON にしてください。(子機も ON になっていても問題ありません。)

注2) グループコントローラ内蔵モジュールは、必ず ON にしてください。

グループ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 表示切換スイッチ(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) (注)	LED表示		
		表示タイトル	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	制御モードが運転で、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	制御モードが運転で、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、ポンプインターロック開の状態(待機状態)を表示します。
			StOP	ユニットが故障し、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。
設定温度	1	SEt	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。
			SPC1.	(グルーブ冷却設定温度1) 運転制御時の冷却設定温度( )を表示します。
			SPC2.	(グルーブ冷却設定温度2) 運転制御蓄熱時の冷却設定温度1( )を表示します。(インデント対応)
			SPC3.	(グルーブ冷却設定温度3) 運転制御蓄熱時の冷却設定温度2( )を表示します。(インデント対応)
			SPH1.	(グルーブ加熱設定温度1) 運転制御時の加熱設定温度( )を表示します。
			SPH2.	(グルーブ加熱設定温度2) 運転制御蓄熱時の加熱設定温度1( )を表示します。(インデント対応)
			SPH3.	(グルーブ加熱設定温度3) 運転制御蓄熱時の加熱設定温度2( )を表示します。(インデント対応)
			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。
			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。
冷温水温度および 外気温度	2	tH-1	Et	(冷温水入口温度) 冷温水入口温度( )を表示します。
			Lt	(冷温水出口温度) 冷温水出口温度( )を表示します。
			OA t	(外気温度) 外気温度( )を表示します。
			Et-A	(冷温水入口平均温度) 冷温水入口平均温度( )を表示します。
			Lt-A	(冷温水出口平均温度) 冷温水出口平均温度( )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" d G t ")
			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。" "はモデル名を表示します。 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	CP Ct	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。
デフロスト状態	8	dFrC	FFFF	(デフロストなし) 停止時、冷却運転時、デフロスト終了時に表示します。
			StG	(デフロストステージ) デフロストに移行する段階を表示します。
			dFr	(デフロスト中) デフロス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。
			SS t	(飽和蒸発温度) 吸入ガスの飽和蒸発温度( )を表示します。
			SH 1	(吸入ガス過熱度1) 吸入ガスの過熱度( )を表示します。
			SH 2	(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	CP.no	(圧縮機) 起動中の圧縮機の番号を表示します。
			E.P-1	(膨張弁1開度) 膨張弁1の開度を表示します。
			E.P-2	(膨張弁2開度) 膨張弁2の開度を表示します。
			F.S-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。
			F.S-2	(ファン2回転数) 中央のファンの回転数を表示します。
			F.S-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	ESiS	Et	(冷温水入口温度) ユニットが故障停止する直前の冷温水入口温度( )を表示します。
			Lt	(冷温水出口温度) ユニットが故障停止する直前の冷温水出口温度( )を表示します。
			OA t	(外気温度) ユニットが故障停止する直前の外気温度( )を表示します。
			dGP	(吐出ガス圧力) ユニットが故障停止する直前の吐出ガス圧力(MPa)を表示します。
			SGP	(吸入ガス圧力) ユニットが故障停止する直前の吸入ガス圧力(MPa)を表示します。
			dGt	(吐出ガス温度) ユニットが故障停止する直前の圧縮機No" の吐出ガス温度( )を表示します。
			SGt	(吸入ガス温度) ユニットが故障停止する直前の吸入ガス温度( )を表示します。
			LQt	(液温度) ユニットが故障停止する直前のコイルNo" の液冷媒の温度( )を表示します。
			CGt	(コイル温度) ユニットが故障停止する直前のコイル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。
			E.P-1	(膨張弁1開度) 膨張弁1の開度を表示します。
			E.P-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。
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。

### (1). 冷却設定温度の表示、変更例 ( SW7 = “ 1 ” )

SW7 = “ 1 ” に切換えると冷却及び加熱温度の設定値変更が行えます。

#### ➤ 冷却設定温度の変更

SW7 = “ 1 ” に切換えます。

LED に “ SEt ” を表示します。

“ ”、“ ” ボタンを用いて “ SPC1.” を表示させると、連動運転時の冷却設定温度が表示されます。

“ ” ボタンを押し、冷却設定温度を点滅させます。

“ ”、“ ” ボタンを用いて冷却設定温度を変更します。設定値は 0.1 刻みで変更できます。

希望の冷却設定温度になりましたら “ ” ボタンを押します。

冷却設定温度が確定され、点滅表示が解除され常時点灯表示に戻ります。

#### ➤ 加熱設定温度の変更

SW7 = “ 1 ” に切換えます。

LED に “ SEt ” を表示します。

“ ”、“ ” ボタンを用いて “ SPH1.” を表示させると、連動運転時の加熱設定温度が表示されます。

“ ” ボタンを押し、加熱設定温度を点滅させます。

“ ”、“ ” ボタンを用いて加熱設定温度を変更します。設定値は 0.1 刻みで変更できます。

希望の加熱設定温度になりましたら “ ” ボタンを押します。

加熱設定温度が確定され、点滅表示が解除され常時点灯表示に戻ります。

### 3. 運転制御

水熱交換器の入口水温及び出口水温を検知し、その時のユニット容量段数と水温度差から、設定温度に対するサーモディファレンシャルを自動的に決定し、水熱交換器出口温度を設定温度付近で一定に保つ制御を行います。

#### <容量段数増加条件>

$lwt > setpoint + (offset \times K1 \times K2)$  - ( 1 ) ( 冷却時 )

$lwt < setpoint - (offset \times K1 \times K2)$  - ( 1 ) ( 加熱時 )

#### <容量段数減少条件>

$lwt < setpoint - (offset \times K3)$  - ( 2 ) ( 冷却時 )

$lwt > setpoint + (offset \times K3)$  - ( 2 ) ( 加熱時 )

ここで、

lwt : 出口水温

offset : オフセット値 = 水出入口温度差 ÷ 運転容量段数 ( 自動変動 )

但し、“ 5 ÷ 最大運転容量段数 ” を最小値とします。

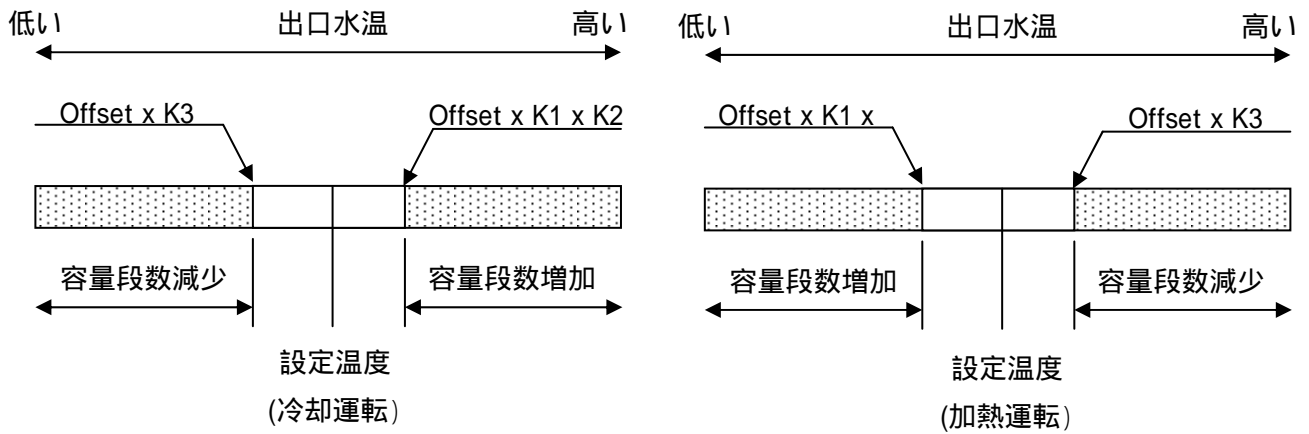
起動時は、前回停止時に記憶された offset 値が用いられます。

K1 : 補正係数 1 ... 容量段数増加条件計算用定数  $K1 = 1.0$

K2 : 補正係数 2 ... 容量段数増加条件計算用変数  $K2 = 1.0$  ( 初期値 )  
( サーモの発停頻度に応じて自動的に変動します )

K3 : 補正係数 3 ... 容量段数減少条件計算用定数  $K3 = 0.6$  ( 冷却時 )  
 $K3 = 1.0$  ( 加熱時 )

setpoint : 出口水温設定値



#### 容量制御例(冷却運転)

条件 1) 設定温度 7 、 $K2 = 1.0$  の場合の圧縮機起動条件(サーモOFF状態からの再起動)

[サーモ停止直前の出入口温度差を 2.5 とした場合]

$$\text{サーモON温度} = 7 + 2.5 \times 1.0 = 9.5$$

=> 出口水温が 9.5 を超えると圧縮機が起動します。

条件 2) 設定温度 7 、入出温度差 = 2.5 、 $K2=1.0$ 、容量段数 1 段で運転中に容量段数増加

$$\text{Offset} = 2.5 \div 1 = 2.5$$

$$\text{サーモON温度} = 7 + 2.5 \times 1.0 = 9.5$$

=> 出口水温が 9.5 を超えると 1 段増加します。

条件 3) 設定温度 7 、入出温度差 = 3.5 、 $K2 = 1.0$ 、容量段数 2 段で運転中に容量段数増加

$$\text{Offset} = 3.5 \div 2 = 1.75$$

$$\text{サーモON温度} = 7 + 1.75 \times 1.0 = 8.75$$

=> 出口水温が 8.75 を超えると 1 段増加します。

条件 4) 設定温度 7 、入出温度差 = 3.5 、 $K2 = 1.0$ 、容量段数 2 段で運転中に容量段数減少

$$\text{Offset} = 3.5 \div 2 = 1.75$$

$$\text{サーモOFF温度} = 7 - 1.75 \times 0.6 = 5.95$$

=> 出口水温が 5.95 を下回ると 1 段減少します。

条件 5) 設定温度 7 、入出温度差 = 5.0 、 $K2 = 1.0$ 、容量段数 3 段で運転中に容量段数減少

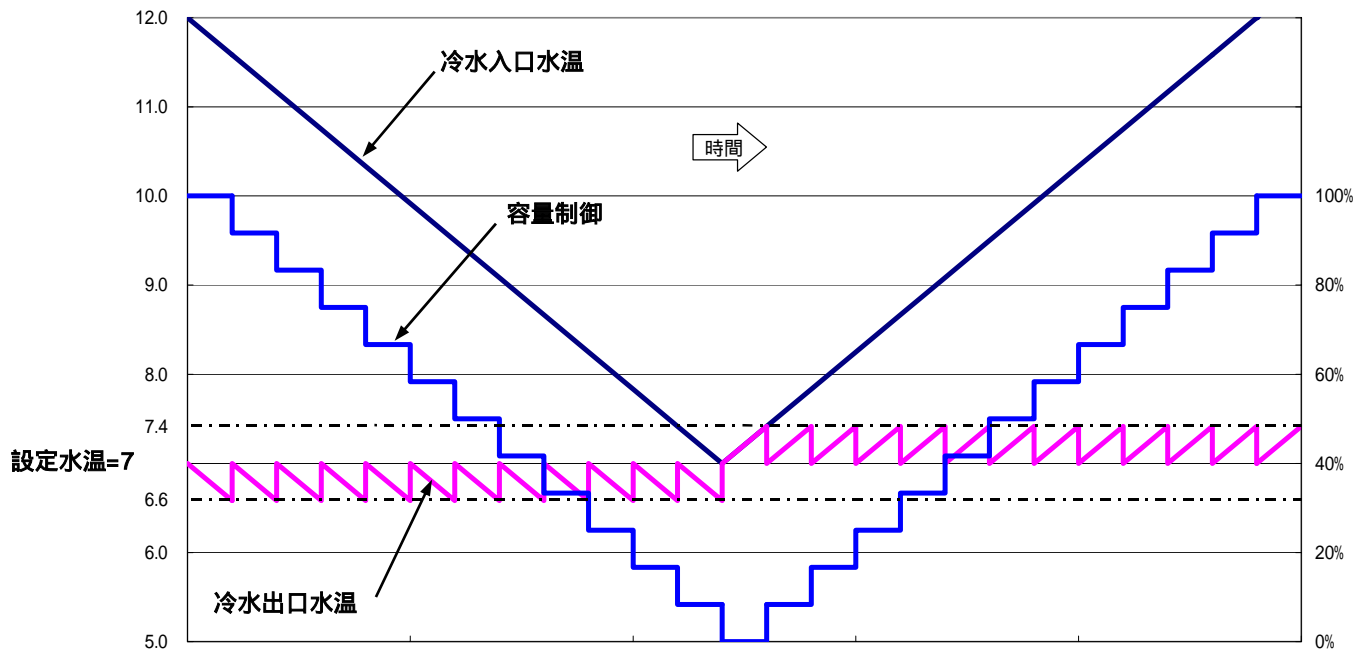
$$\text{Offset} = 5.0 \div 3 = 1.67$$

$$\text{サーモOFF温度} = 7 - 1.67 \times 0.6 = 6.00$$

=> 出口水温が 6.00 を下回ると 1 段減少します。

注) 出入口温度差が大きくなると水量が少ないことを意味し、出入口温度差が小さくなると水量が多いことを意味します。但し、ユニットが容量制御(アンロード運転)に入ると、出入口温度差は小さくなります。

(例) RUA-TBP180 2 S(H)LN(V-A/D)冷却運転



- 注 1) グラフは標準水量で冷水出口設定温度 7 の場合を仮定しています。また、グラフは温度変化が極端な場合の一例を示しています。  
 注 2) 容量段数増加・減少の条件は、その運転状態における冷水入口・出口温度により随時変化します。  
 注 3) 冷水出口温度が設定温度 + 2.0 以上になった場合は、冷水入口・出口温度に関わらず容量段数は増加されます。  
 注 4) 冷水出口温度が凍結防止温度(2.0 ) + 1.0 以下になった場合は、冷水入口・出口温度に関わらず容量段数は減少(停止)されます。  
 注 5) 冷水入口温度が 15 以上の場合、33%(圧縮機 1 台)の運転は行われず、67%(圧縮機 2 台)以上の運転になります。

容量制御例(加熱運転)

条件 1) 設定温度 45 、K2 = 1.0 の場合の圧縮機起動条件(サーモOFF状態からの再起動)

[サーモ停止直前の出入口温度差を 2.5 とした場合]

$$\text{サーモON温度} = 45 - 2.5 \times 1.0 = 42.5$$

=> 出口水温が 42.5 を下回ると圧縮機が起動します。

条件 2) 設定温度 45 、入出温度差 = 2.5 、K2 = 1.0、容量段数 1 段で運転中に容量段数増加

$$\text{Offset} = 2.5 \div 1 = 2.5$$

$$\text{サーモON温度} = 45 - 2.5 \times 1.0 = 42.5$$

=> 出口水温が 42.5 を下回ると 1 段増加します。

条件 3) 設定温度 45 、入出温度差 = 3.5 、K2 = 1.0、容量段数 2 段で運転中に容量段数増加

$$\text{Offset} = 3.5 \div 2 = 1.75$$

$$\text{サーモON温度} = 45 - 1.75 \times 1.0 = 43.25$$

=> 出口水温が 43.25 を下回ると 1 段増加します。

条件 4) 設定温度 45 、入出温度差 = 3.5 、K2 = 1.0、容量段数 2 段で運転中に容量段数減少

$$\text{Offset} = 3.5 \div 2 = 1.75$$

$$\text{サーモOFF温度} = 45 + 1.75 \times 1.0 = 46.75$$

=> 出口水温が 46.75 を超えると 1 段減少します。

条件 5) 設定温度 45 、入出温度差 = 5.0 、K2 = 1.0、容量段数 3 段で運転中に容量段数減少

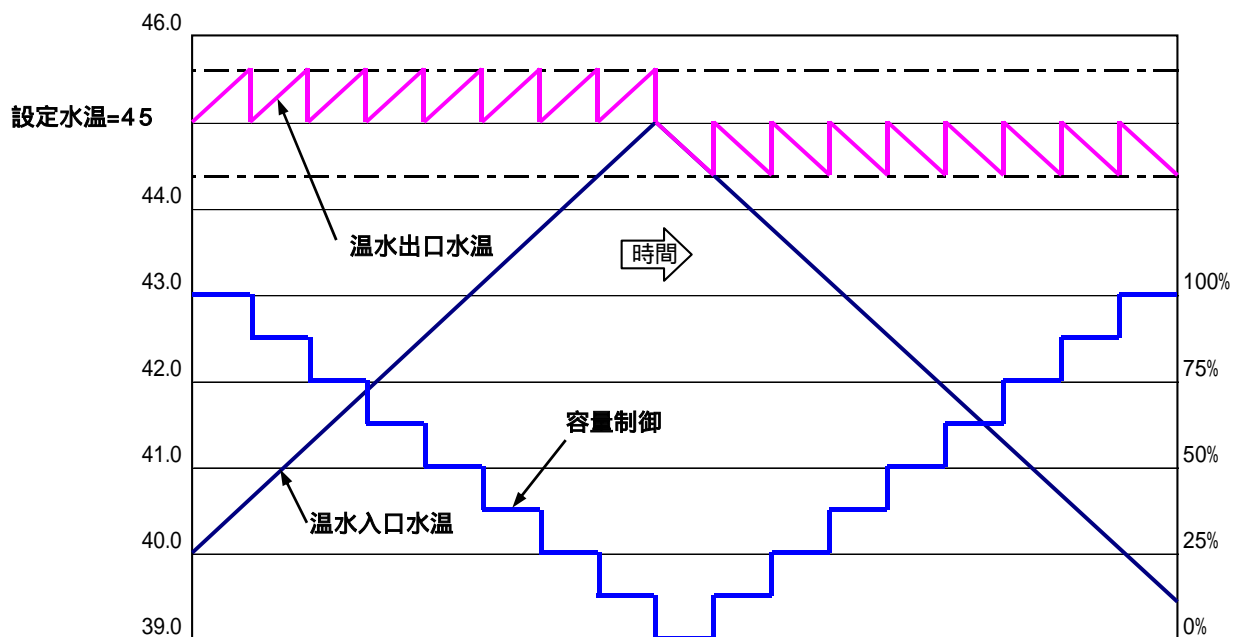
$$\text{Offset} = 5.0 \div 3 = 1.67$$

$$\text{サーモOFF温度} = 45 + 1.67 \times 1.0 = 46.67$$

=> 出口水温が 46.7 を超えると 1 段減少します。

注) 出入口温度差が大きくなると水量が少ないことを意味し、出入口温度差が小さくなると水量が多いことを意味します。但し、ユニットが容量制御(アンロード運転)に入ると、出入口温度差は小さくなります。

(例) RUA-TBP180 2 SHLN(V-A/D)加熱運転



注 1) グラフは標準水量で温水出口設定温度 45 の場合を仮定しています。また、グラフは温度変化が極端な場合の一例を示しています。

注 2) 容量段数増加・減少の条件は、その運転状態における温水入口・出口温度により随時変化します。

注 3) 温水出口温度が高温水防止温度(58.0 )以上になった場合は、温水出口温度に関わらず容量段数は減少します。

#### 4. 圧縮機ローテーション制御

運転スイッチ投入後、総運転時間を分単位でチェックし、運転時間の短いモジュールから起動させ、最も遅く起動したモジュールから停止させます。また、圧縮機は運転時間の少ない順序で圧縮機を起動させ、最も運転時間が長い圧縮機を先に停止させます。ローテーションの一例（4台連結の場合）を表5に示します。なお、加熱運転時、各モジュール内の圧縮機は2台（67%）までの運転になります。冷房運転時、冷水出口設定温度が15℃を超える場合、33%（圧縮機1台）の運転は行われず、67%（圧縮機2台）以上の運転になります。

表5 圧縮機ローテーション制御

親機のLED表示	モジュール一台当たりの圧縮機容量(%)			
	親機	子機	子機	子機
C-00.	0	0	0	0
C-01.	33	0	0	0
C-02.	33	33	0	0
C-03.	33	33	33	0
C-04.	33	33	33	33
C-05.	67	33	33	33
C-06.	67	67	33	33
C-07.	67	67	67	33
C-08.	67	67	67	67
C-09.	100	67	67	67
C-10.	100	100	67	67
C-11.	100	100	100	67
C-12.	100	100	100	100

#### 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

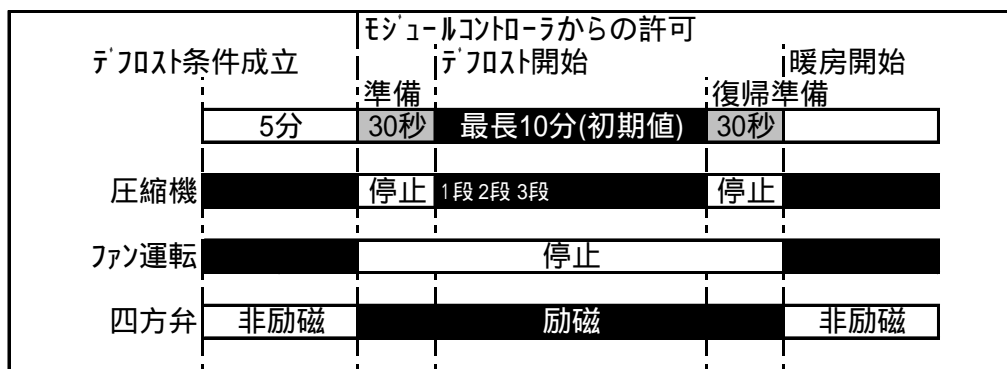
過渡的な運転状態変化による誤判断を防止するため、下記条件のいずれかを満足した場合、デフロスト運転への以降判断をバイパスします。

- (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 制御基板の表示切換スイッチ（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

本ユニットは、ファン回転数をDCモータとインバータにより制御しています。冷却運転時は高圧が目標値になるように、また加熱運転時は外気温度に応じて回転数を変化させます。ファン回転数は100rpm～780rpm（高圧保護時は最大890rpm）の間で変化します。なお、3台のファンが共振しないよう、実際にはそれぞれのファンを±10rpmの回転差をつけて制御しています。

注．モジュールコントローラを内蔵しているモジュールでは、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、ファンが回ることがあります。

## 7. 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
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 グループコントローラとの接続端子
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	外付けセンサ（別売部品）
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	1端子（#1-#2）
CN42	ON/OFF入力2	1端子（#1-#2）
CN43	ON/OFF入力3	1端子（#1-#2）
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	4端子（#1-#9, #3-#9, #5-#9, #7-#9）

## EEV 制御基板

### ➤ コネクタの意味

表 7を参照。

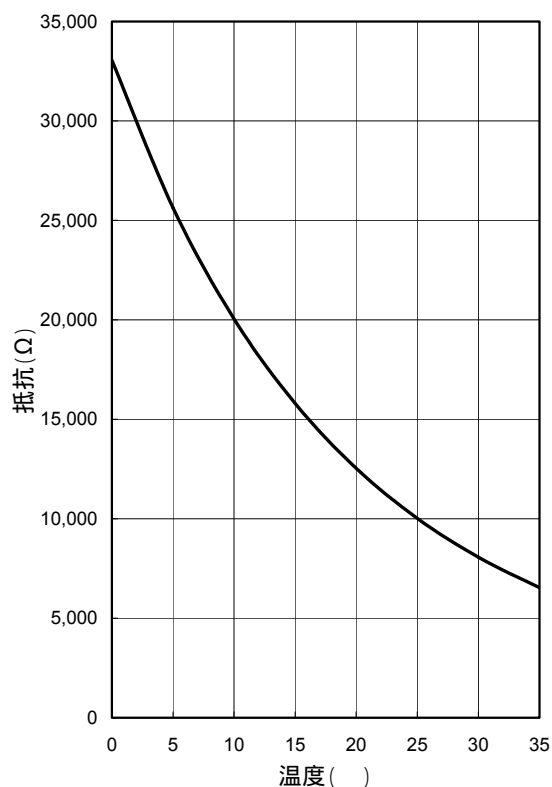
表 7 EEV 制御基板のコネクタ

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	2端子(#1-#3, #1-#4)
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	2端子(#1-#2, #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 7を参考に、コネクタを外して測定してください。

図 7 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、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“ ”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。

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(グループコントローラ-コントローラックス間)	(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	サミスタ異常(入口水温)	当該サミスタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
06	サミスタ異常(出口水温)	当該サミスタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
07	サミスタ異常(外気温度)	当該サミスタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
08	サミスタ異常(コイル温度)(注2)	当該サミスタの断線、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15 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(注2)	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	サミスタ異常(吐出ガス温度)	当該サミスタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
21	サミスタ異常(吸入ガス温度)	当該サミスタの断線、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	液管サミスタ異常(注2)	当該サミスタの断線、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	ファンインパ-タ通信異常	ファンインパ-タ基板とEEVとの通信異常	当該モジュールのみ
51	ファンインパ-タ過電圧	ファンインパ-タ基板が過電圧を検知	当該モジュールのみ
52	ファンインパ-タ電圧低下	ファンインパ-タ基板が低電圧を検知	当該モジュールのみ
53	ファンインパ-タ欠相	ファンインパ-タ基板が電圧欠相を検知	当該モジュールのみ
54	ファンインパ-タCPU異常	ファンインパ-タ基板がCPUの熱暴走を検知	当該モジュールのみ
55	ファンインパ-タRAM異常	ファンインパ-タ基板が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-タ過電流	ファンインパ-タ基板がファンモ-タ1の過電流を検知	当該モジュールのみ
57	ファン1モ-タIGBT温度異常	ファンインパ-タ基板が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-タ過熱	ファンインパ-タ基板がファン電流からファンモ-タ1の過熱を検知	当該モジュールのみ
59	ファン1モ-タHIC	ファンインパ-タ基板がホールセンサ異常を検知	当該モジュールのみ
60	ファン2モ-タ過電流	ファンインパ-タ基板がファンモ-タ2の過電流を検知	当該モジュールのみ
61	ファン2モ-タIGBT温度異常	ファンインパ-タ基板が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-タ過熱	ファンインパ-タ基板がファン電流からファンモ-タ2の過熱を検知	当該モジュールのみ
63	ファン2モ-タHIC	ファンインパ-タ基板がホールセンサ異常を検知	当該モジュールのみ
64	ファン3モ-タ過電流	ファンインパ-タ基板がファンモ-タ3の過電流を検知	当該モジュールのみ
65	ファン3モ-タIGBT温度異常	ファンインパ-タ基板が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-タ過熱	ファンインパ-タ基板がファン電流からファンモ-タ3の過熱を検知	当該モジュールのみ
67	ファン3モ-タHIC	ファンインパ-タ基板がホールセンサ異常を検知	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 (注4)	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 (注3)	圧縮機1オーバーロードリレー作動または過熱防止サーモ作動(200V仕様のみ)	当該モジュールのみ
78	圧縮機2オーバーロード (注3)	圧縮機2オーバーロードリレー作動または過熱防止サーモ作動(200V仕様のみ)	当該モジュールのみ
79	圧縮機3オーバーロード (注3)	圧縮機3オーバーロードリレー作動または過熱防止サーモ作動(200V仕様のみ)	当該モジュールのみ

注1) 親機の場合、グループコントローラとの通信が2分間連続して通信が失敗すると故障表示し、通信が正常になると自動復帰します。子機の場合、親機との通信が2分間連続して通信が失敗すると故障表示し、通信が正常になると自動復帰します。

注2) サーミスタ異常(コイル温度)・高温水防止作動・液管サーミスタ異常・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、冷却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。圧縮機のオーバーロードリレーが作動していない場合は、過熱防止サーモ作動になります。

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。

## 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。なお、運転指示を受けたモジュールは、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	タイムガード時間	備考
増段間隔 ～起動後、最初に設定水温に到達するまで～	30秒	
増段間隔 ～初回設定水温到達後～	60秒	
減段間隔	60秒	
ファン先行運転時間	20秒	
ポンプ先行運転時間	180秒	ポンプ連動接点使用の場合
ポンプ残留運転時間(最短)	180秒	ポンプ連動接点使用の場合
圧縮機最低運転時間	120秒	
圧縮機最低停止時間	180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. 圧縮機停止時凍結防止制御

ポンプ連動制御を使用している場合、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、チラー外部の冷温水ポンプの発停制御を行います。

ポンプ運転条件

ケース1：蒸発温度 > 2 AND (入口温度 OR 出口温度) < 凍結防止温度(2)

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。

- 故障ランプが点灯している場合...下記“モジュール単体の手動復帰”の作業を故障停止しているモジュールに対して行うことにより、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“手元単独”にしてください。

これにより、グループ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、手元単独運転(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、手元単独運転(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“手元連動”または“遠方連動”にしてください。これにより、グループ制御に復帰します。

## (グループ全体の手動復帰)

親機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。

全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“手元単独”にしてください。

故障の原因を取り除き、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。

全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“手元連動”にしてチラーを連動運転させ、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。

遠方制御を行っている場合等、必要に応じて“停止”ボタンを約0.5秒間押し続けて、グループ制御を停止し、全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“手元連動”にして、制御に復帰させてください。

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。

# 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	GC30HK182 × 3
	400V	GC30HE182 × 3
	440V	
送風機電動機 (kW)		0.6(DCモータ) × 3
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	64 × 3
	400V	32 × 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)	50Hz	3500
トランス容量 440V/200V (VA)	60Hz	

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。

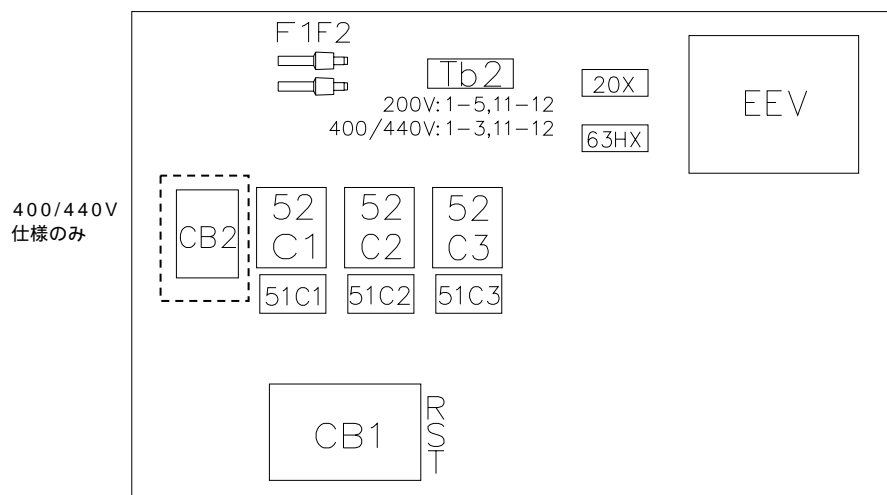
注2 ) 吸入圧力の設定値は冷水出口温度により自動的に変動します。また、時間の設定値は蒸発温度により自動的に変動します。

# 機器配置

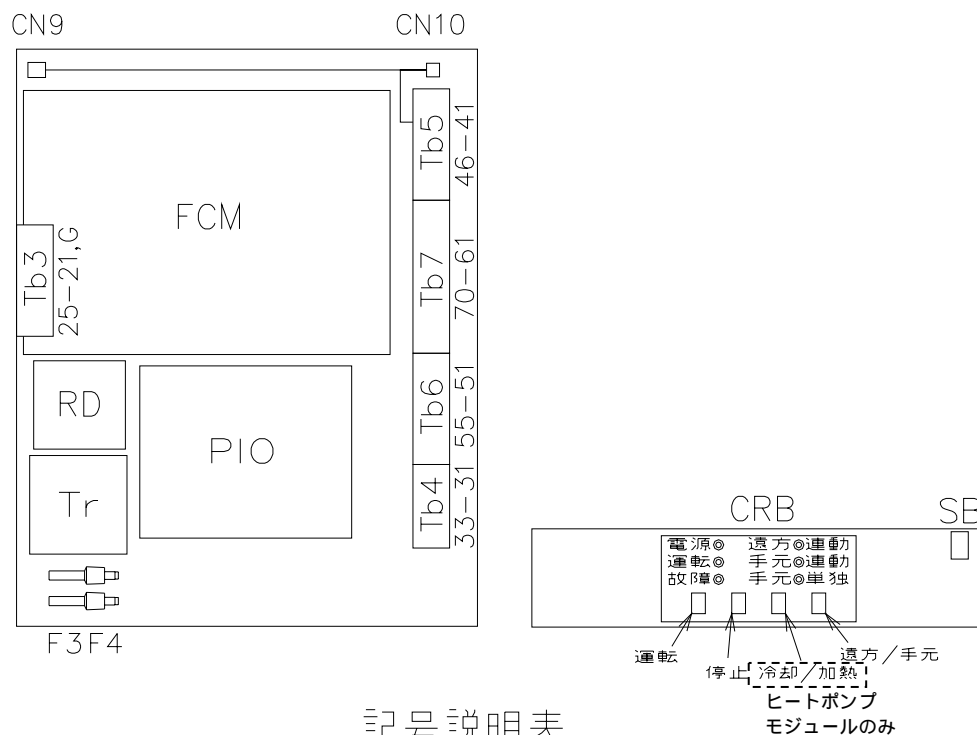
標準仕様の機器配置図を図 8に示します。（下図は標準仕様のものであり、実際の機器配置と異なる場合があります。異なる場合は、承諾図または製品に貼り付けられた電気配線ラベルを確認してください。）

図 8 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
1	運転スイッチ	CB	サーキットブレーカ	HM	コネクタ(通信用)
20X	エバコン用リレー	CRB	コントロールリレーボード	PIO	制御基板
5	停止スイッチ	EEV	制御基板	RD	直流リアクタ
51C	圧縮機オーバロードリレー	F	ヒューズ(250V 10A)	SB	基板電源スイッチ
52C	圧縮機モータ電磁接触器	FCM	ファンモータ制御基板	Tb	ターミナルブロック
63HX	高圧スイッチ補助リレー	HF	コネクタ(通信用)	Tr	トランス



# 電気配線図

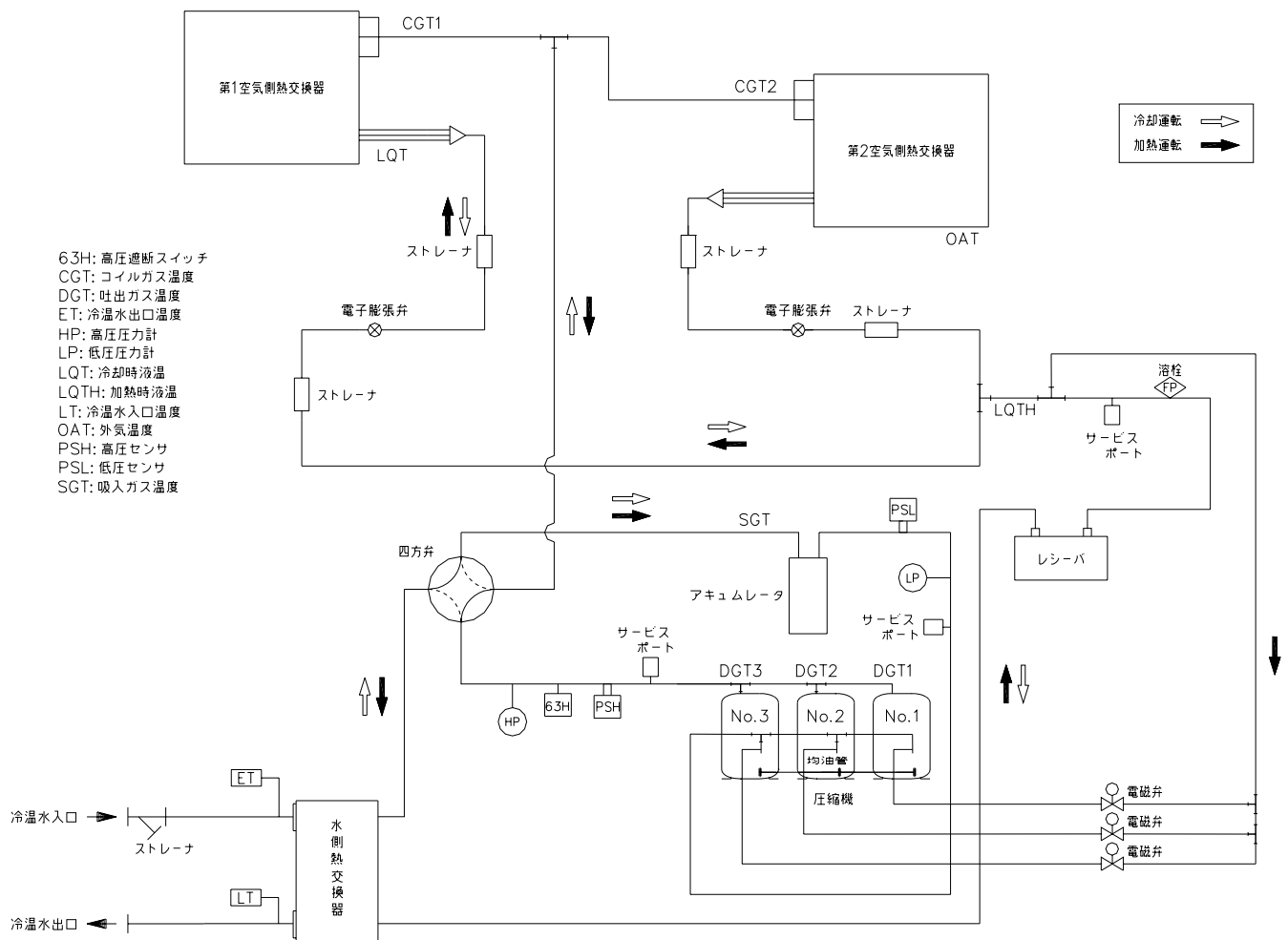
電気配線図については、承諾図または製品本体に貼り付けられた電気配線ラベルを参照してください。

# 冷媒配管系統図

図 9 冷媒配管系統図

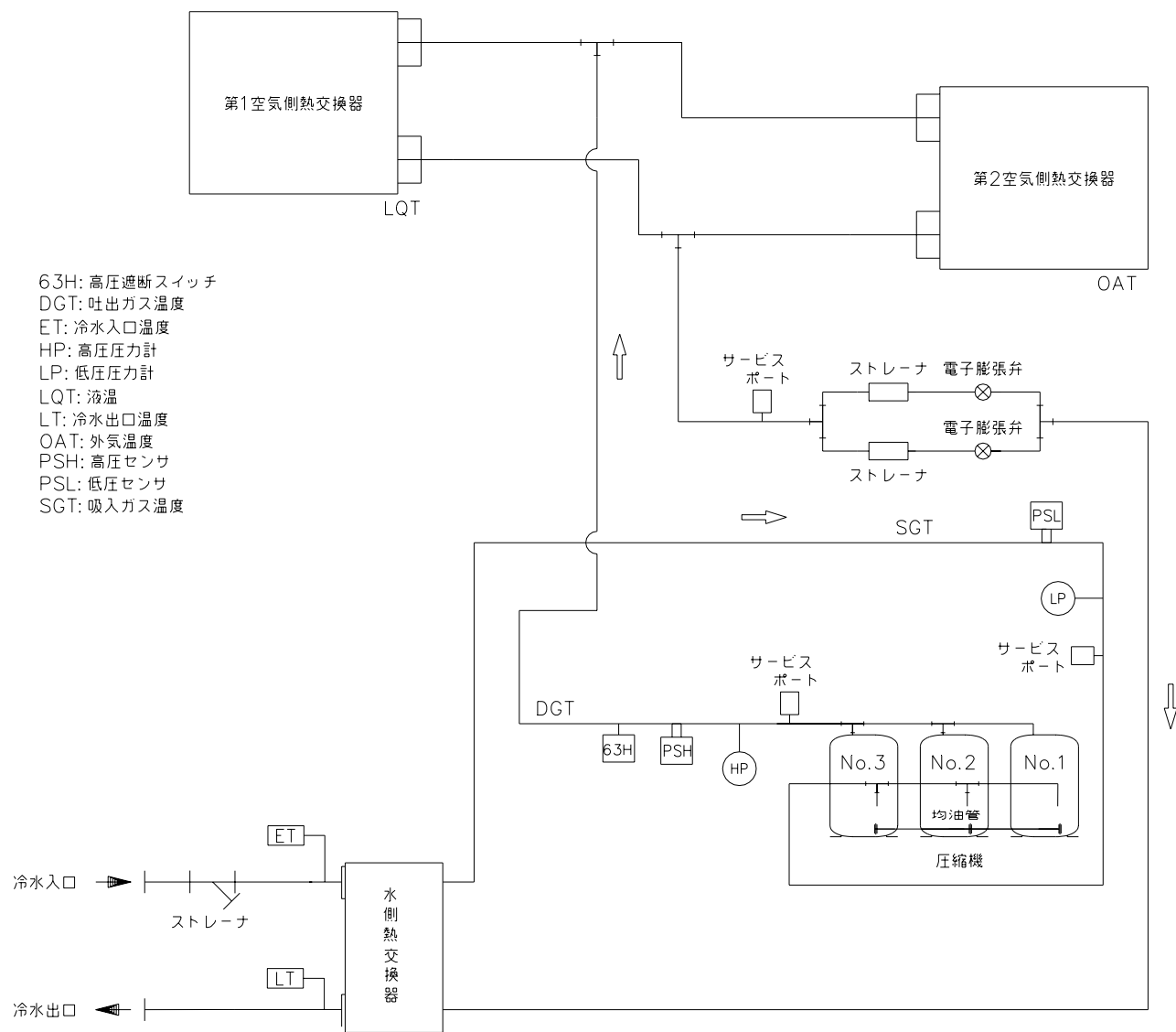
(ヒートポンプモジュール)

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。



# 空気熱交換器散水装置(エバコン)

この製品は、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 11に、空気熱交換器散水装置の主な仕様を表 12に示します。また、散水を行わないようにしたい場合は、表 3に示すディップスイッチSW6のSW No.5を“OFF”にしてください。

表 11 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 12 エバコンの仕様

散水量(L/min)	9.5(モジュール1台あたり)
給水圧(MPa)	0.2
水温範囲( )	10～30
制御方式	外気温度が作動開始温度以上、かつ 圧縮機3台運転 にて連続散水

## (エバコン使用上の注意)

1. 給水の水質基準項目および基準値については、表 13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 13 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> 一過式	傾向 <sup>(2)</sup>	
	一過水	腐食	スケール形成
基 準			
pH(25 )	6.8～8.0		
電気伝導率(mS/m)(25 )	40以下		
{ μ S/cm}(25 ) <sup>(1)</sup>	{400以下}		
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		
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		
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 <sub>2</sub> /l)	0.3以下		
遊離炭素(mgCO <sub>2</sub> /l)	4.0以下		
目 安定期指数	-		

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。

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

注 3) 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。

注 4) 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。

注 5) 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 12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るなどの対策を行ってください(現地手配)。
4. 図 10 に示すように、各モジュールの散水装置入口には手動の流量調整バルブが取付けられています。表 12 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 11 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 11 に示すように、各モジュールの散水装置末端には水抜き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。

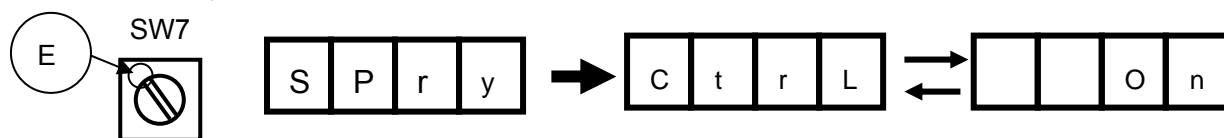
(水抜き方法)

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 6 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)、“OFF”(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 12 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. 散水装置の水により製品周囲を濡らす場合があります。従って、必要に応じ、基礎面には防水処理を施し、排水された水が基礎面に溜まらないよう製品周囲に排水溝、排水口等を設けてください。

図 10 散水装置入口の構造

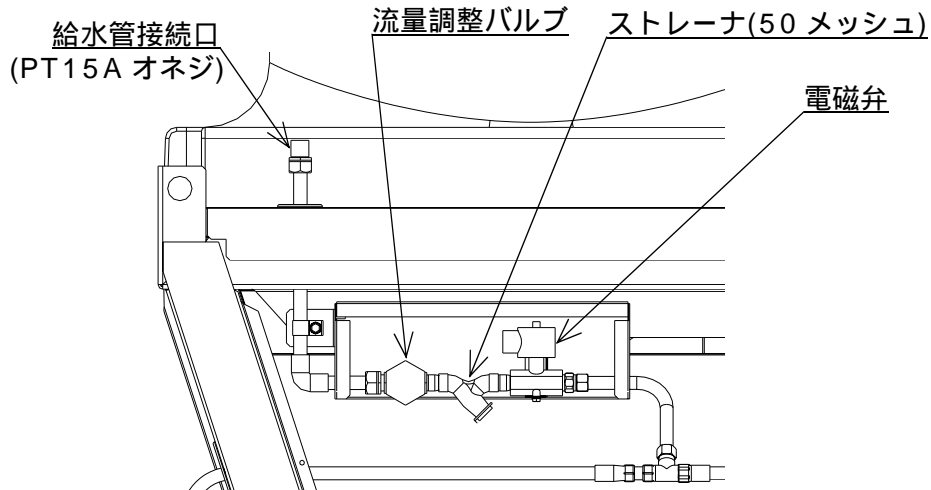


図 11 散水装置の構造

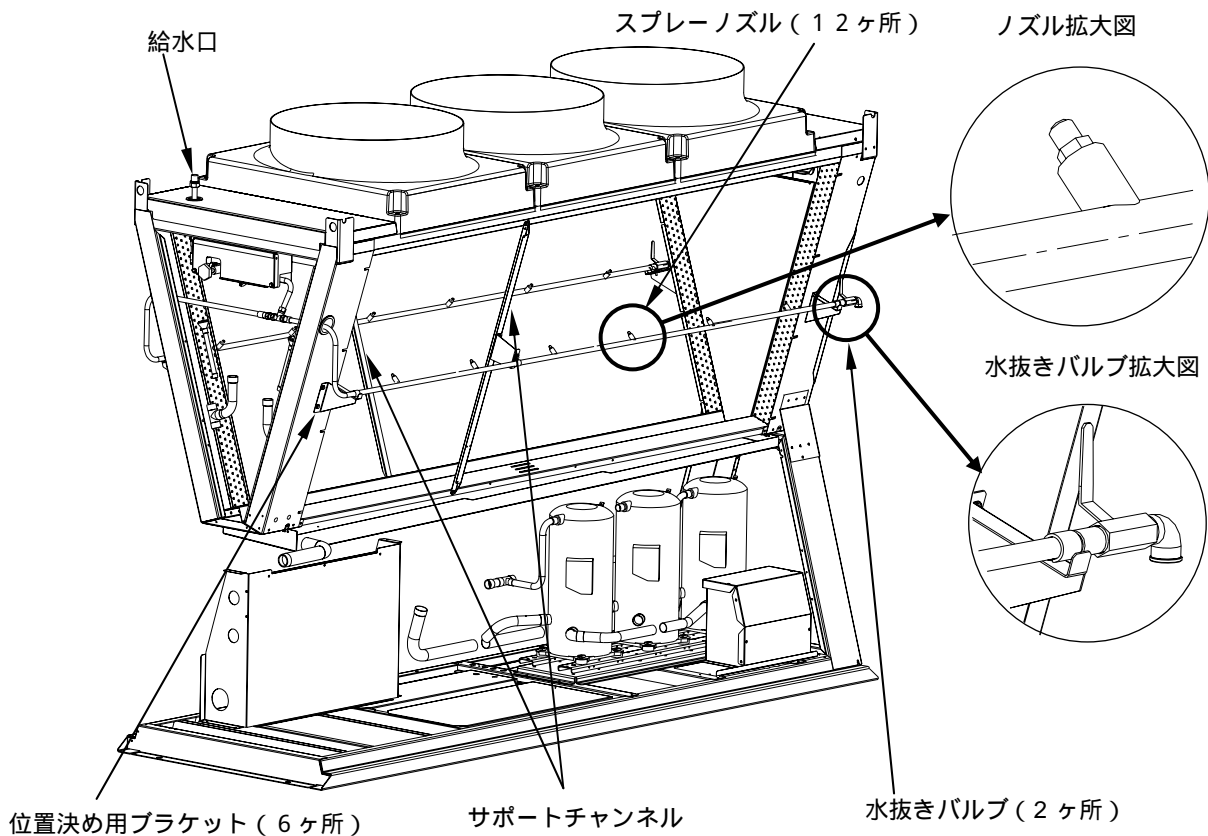
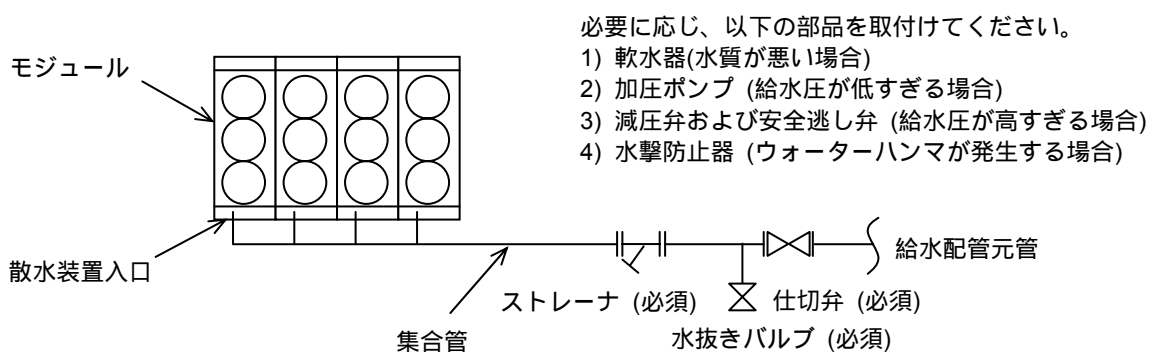
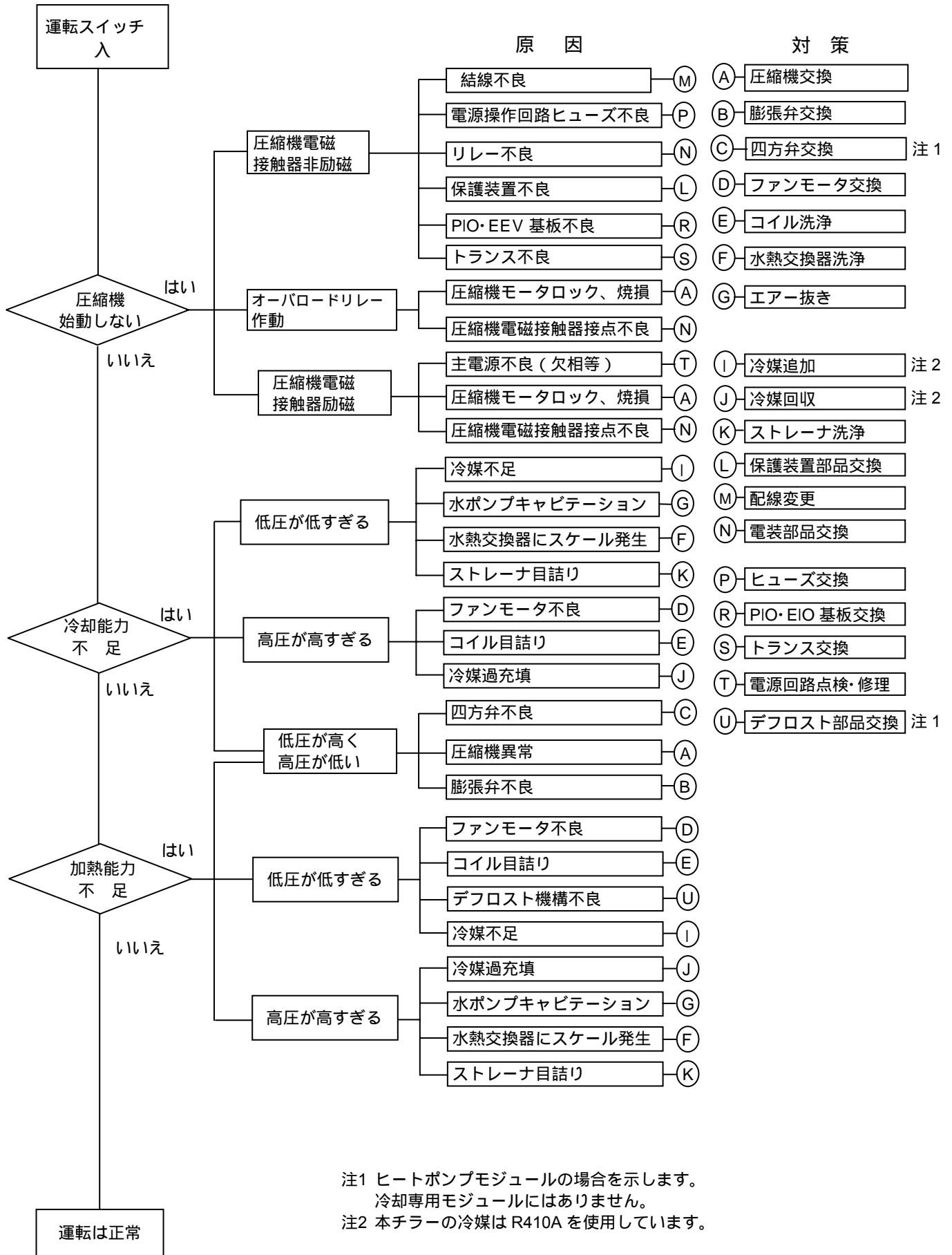


図 12 配管例



# 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。

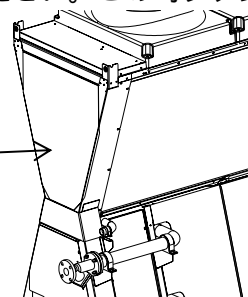
循環水に不凍液「グリコールブライン」を適正量投入してください。不凍液はプレート式熱交換器や配管を腐食しないものを使用してください。

## 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39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  
TEL 03-6409-1940  
・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  
TEL 022-237-4021  
・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 023-624-3536  
・福島支店 TEL 024-933-1622

#### ● 中部支社

〒454-8502 名古屋市西区名西 2-33-10  
TEL 052-529-1931  
・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 0263-25-8600  
・浜松支店 TEL 053-451-2550  
・三重支店 TEL 059-229-8301

#### ● 北陸支社

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

#### ● 関西支社

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

#### ● 中国支社

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

#### ● 四国支社

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

#### ● 九州支社

〒810-0072 福岡市中央区長浜 2-4-1  
TEL 092-735-3471  
・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 0985-29-7711  
長崎営業所 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