

R410A

スーパーフレックスモジュールチラーW・Vタイプ

RUW-TBP□1SLV シリーズ
【SFMC-W・V 水冷式・大容量省スペース】



⚠ 安全に関するご注意

- ご使用前に、本体付属の「取扱説明書」と「据付説明書」をよくお読みのうえ正しくお使いください。
- 本体据付には電気工事や配管工事等が必要です。お買上げの販売店又は専門業者にご相談ください。
工事に不備があると水漏れや感電・火災の原因になることがあります。
- 可燃性ガスの発生、流入、滞留の恐れのある場所やカーボン繊維が浮遊する場所には据え付けしないでください。
火災の原因になることがあります。

この技術資料に掲載した仕様は改良のため、予告なく変更することがありますので設計等の場合は弊社または社特約店へご確認願います。

目 次

水冷スーパーフレックスモジュールチラー 形名の見方	i
---------------------------------	---

I. 標準仕様 400V-50Hz/440V-60Hz

1. 仕様表	2
2. 外形図	4
3. 電気配線図	5
4. 使用範囲	7
5. 能力表	8
6. 水圧損失	10
7. 内部構造図	11
8. 冷媒配管系統図	11
9. 電気配線要領	
9-1. 電気配線の注意	12
9-2. 電源設計 (別売部品 電源配線キットを使用しない場合)	12
9-3. 電源設計 (別売部品 電源配線キットを使用する場合)	13
9-4. モジュール間の制御配線	14
9-5. アドレス設定	15
9-6. 冷水ポンプのインタロックおよび連動制御の結線	16
9-7. 遠方表示回路の結線	16
9-8. 遠方操作回路の結線	17
10. 部品定格	18
11. 騒音特性	19
12. 重心位置・荷重分布	23
13. 振動値	24
14. 据付	
14-1. 搬入	25
14-2. 据付場所	26
14-3. 据付方法	27
14-4. 水配管	30
15. 制御説明	
15-1. スイッチ説明	33
15-2. 制御基板説明	34
15-3. 故障コードおよび保護機能	40
15-4. 外付けセンサ	42
15-5. グループコントローラ (GC)	43

Ⅱ. 標準仕様 200V-50/60Hz 仕様

1. 仕様表	4 6
2. 電源設計	
2-1. 電源設計 (別売部品 電源配線キットを使用しない場合)	4 7
2-2. 電源設計 (別売部品 電源配線キットを使用する場合)	4 8
3. 部品定格	4 9

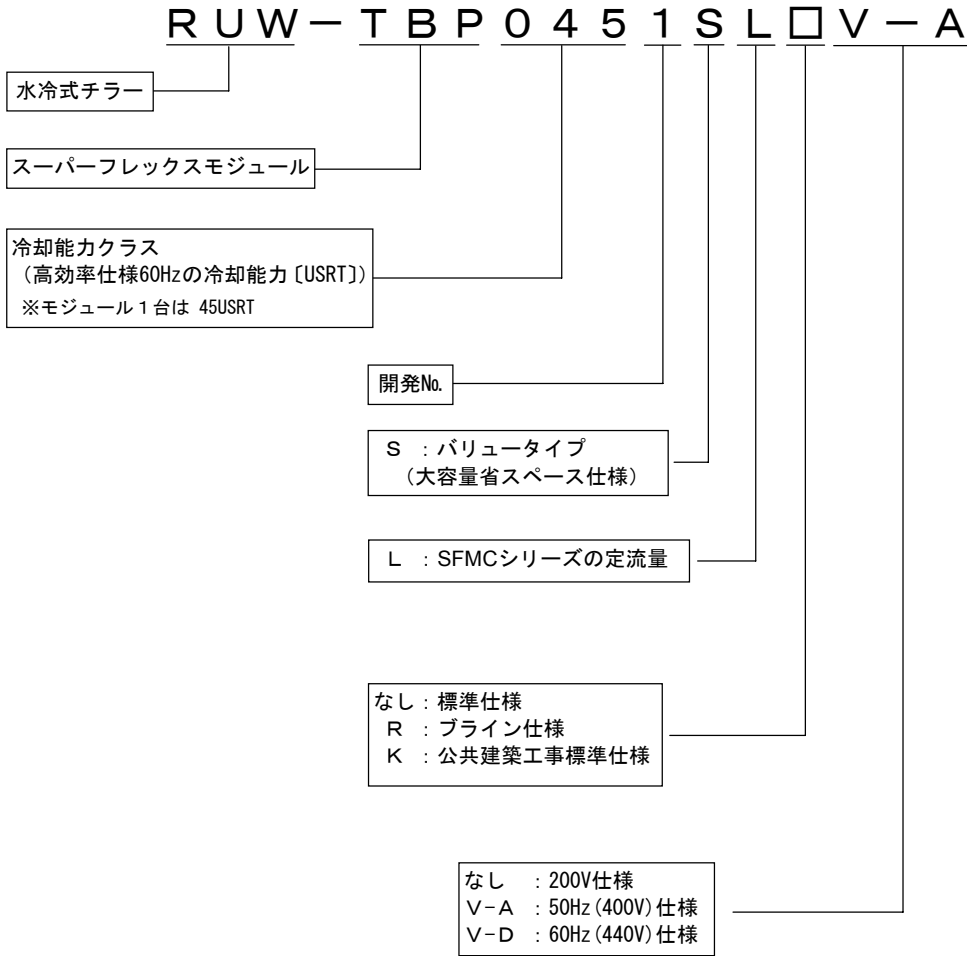
Ⅲ. ブライン仕様

1. 使用範囲	5 2
2. 能力表	5 3
3. 使用上の注意	5 5

Ⅳ. 平成19年版 公共建築工事標準仕様

1. 対応仕様一覧	5 8
試運転・保守要領	6 3

水冷スーパーフレックスモジュールチラー形名の見方



I . 標準仕様 400V-50Hz/440V-60Hz

1. 仕様表

項目		形名	RUW-TBP0451SLV-A/D	RUW-TBP0901SLV-A/D	RUW-TBP1351SLV-A/D	RUW-TBP1801SLV-A/D
冷 却 能 力 (注1) (kW)			150 / 170	300 / 340	450 / 510	600 / 680
外 観	塗 装 (注2)		無塗装	無塗装	無塗装	無塗装
	外形寸法	高 さ (mm)	1677	1677	1677	1677
		幅 (mm)	744	1494	2244	2994
	奥 行 (mm)	1290	1290	1290	1290	
製 品 質 量 (kg)			640	1265	1890	2515
運 転 質 量 (kg)			689	1363	2037	2711
電 気 特 性 (注1)	電 源 (注3)		3相 400V 50Hz / 440V 60Hz			
	運 転 電 流 (A)		63.8 / 53.4	128 / 107	192 / 160	255 / 214
	消 費 電 力 (kW)		29.2 / 35.4	58.4 / 70.8	87.6 / 106	117 / 142
	力 率 (%)		66 / 87	66 / 87	66 / 87	66 / 87
	始 動 電 流 (A)		213 / 222	277 / 276	341 / 329	405 / 382
圧 縮 機	形 式		全密閉スクロール式	全密閉スクロール式	全密閉スクロール式	全密閉スクロール式
	台 数		3	6	9	12
	電 動 機 公 称 出 力 (kW)		11.3 x 3	11.3 x 6	11.3 x 9	11.3 x 12
	始 動 方 式		直入(順次)	直入(順次)	直入(順次)	直入(順次)
	クランクケースヒータ (W)		75 x 3	75 x 6	75 x 9	75 x 12
冷凍機油	種 類		3MAW POE	3MAW POE	3MAW POE	3MAW POE
	充 填 量 (L)		9.75	9.75 x 2	9.75 x 3	9.75 x 4
凝 縮 器 (注4)	形 式		プレート式(SUS316相当)	プレート式(SUS316相当)	プレート式(SUS316相当)	プレート式(SUS316相当)
	冷 却 水	流 量 (L/min)	514 / 589	1027 / 1178	1541 / 1766	2055 / 2356
		水 圧 損 失 (kPa)	46.4 / 61.4	46.4 / 61.4	46.4 / 61.4	46.4 / 61.4
		流 量 範 圍 (注6)(L/min)	320 ~ 880	640 ~ 1760	960 ~ 2640	1280 ~ 3520
	出口温度使用範囲 (°C)	25 ~ 45	25 ~ 45	25 ~ 45	25 ~ 45	
冷 却 器 (注4)	形 式		プレート式(SUS316相当)	プレート式(SUS316相当)	プレート式(SUS316相当)	プレート式(SUS316相当)
	冷 却 水	流 量 (L/min)	430 / 487	860 / 975	1290 / 1462	1720 / 1949
		水 圧 損 失 (kPa)	21.6 / 28.6	21.6 / 28.6	21.6 / 28.6	21.6 / 28.6
		流 量 範 圍 (注6)(L/min)	270 ~ 730	540 ~ 1460	810 ~ 2190	1080 ~ 2920
	出口温度使用範囲 (注8)(°C)	5 ~ 25	5 ~ 25	5 ~ 25	5 ~ 25	
系内最小保有水量 (注9) (L)			1075 / 1218	1075 / 1218	1075 / 1218	1075 / 1218
冷 媒	種 類		R410A	R410A	R410A	R410A
	封 入 量 (kg)		19.5	19.5 x 2	19.5 x 3	19.5 x 4
	制 御 方 式		電子膨張弁	電子膨張弁	電子膨張弁	電子膨張弁
容 量 制 御 (注8) (%)			0-33-67-100 (0-67-100)	0-17-34-50-67-84-100 (0-34-67-84-100)	0-11-22-33-45-56-67-78-89-100 (0-22-45-67-78-89-100)	0-8-17-25-34-42-50-59-67-75-84-92-100 (0-17-34-50-67-75-84-92-100)
運 転 調 整 装 置			マイコンコントローラによる出口水温制御			
保 護 装 置			高圧スイッチ、圧縮機オーバーロード、圧縮機インターナルサーモ、クランクケースヒータ、 マイコンコントローラ(圧縮機タイムガード、凍結防止、低水量、吐出温度、低圧保護、サーミスタ異常)			
(注11) 配 管 口 径	冷 水 (注10)	入 口 (A)	PT80メネジ	PT80メネジ x 2	PT80メネジ x 3	PT80メネジ x 4
		出 口 (A)	PT80メネジ	PT80メネジ x 2	PT80メネジ x 3	PT80メネジ x 4
	冷 却 水 (注10)	入 口 (A)	PT80メネジ	PT80メネジ x 2	PT80メネジ x 3	PT80メネジ x 4
		出 口 (A)	PT80メネジ	PT80メネジ x 2	PT80メネジ x 3	PT80メネジ x 4
		ド レ ン 口 (A)	PT15オネジ	PT15オネジ x 2	PT15オネジ x 3	PT15オネジ x 4
騒 音 値 (注12) (測定位置: 距離1.0m、高さ1.5m) (dB(A))			スイッチボックス側: 58.1 / 60.7 側面側: 60.4 / 62.6 水配管側: 62.0 / 64.0	スイッチボックス側: 60.5 / 63.2 側面側: 61.6 / 63.4 水配管側: 64.4 / 66.4	スイッチボックス側: 61.7 / 64.3 側面側: 62.1 / 63.8 水配管側: 65.6 / 67.6	スイッチボックス側: 62.3 / 64.9 側面側: 62.4 / 64.0 水配管側: 66.2 / 68.2
法 定 冷 凍 能 力 (トン)			15.33 / 18.48	15.33 x 2 / 18.48 x 2	15.33 x 3 / 18.48 x 3	15.33 x 4 / 18.48 x 4
高 圧 ガ ス 保 安 法 手 続 区 分			不要	不要	不要	不要

(注1) 冷却能力および電気特性は、JIS B 8613条件による下記条件時の値です。電源設計に使用する電流値とは異なります。表中の運転電流で電源設計は行わないでください。
*冷水：入口温度 12°C/出口温度 7°C、冷却水：入口温度 30°C/出口温度 35°C

(注2) メッキ (ZAM®) 鋼板使用により、無塗装としています。

「ZAM」は、日新製鋼株式会社の登録商標です。「ZAM」は、日新製鋼株式会社が開発した溶融亜鉛Zn-アルミニウムAl-マグネシウムMg合金めっき鋼板の商品名です。

(注3) 電源電圧は、定格電圧の±10%以内、相間バランス±2%以内を守ってください。

(注4) 凝縮器/蒸発器常用圧力：0.98MPa以下、耐圧試験圧力：1.47MPa

(注5) 高圧圧力を維持する為、三方弁、クーリングタワーファンの発停制御等により水温制御を行なってください。

(注6) 範囲を超えて使用すると、クーラの局部凍結や能力低下を招きます。また、熱交換器プレートの侵食、スケール付着の原因にもなりますので、冷却水流量も使用範囲内としてください。

(注7) ユニット始動時には、1時間以内ならば下記範囲内で使用可能ですが、それ以上使用範囲外での運転が続く場合は、バイパス等で使用範囲内で運転できるようにしてください。(冷水出口温度：30°C以下、冷却水出口温度：20°C以上)

(注8) 冷水出口設定温度が10°Cを超える場合は、1モジュールの容量制御が“0-67-100%”となり、1ユニットとしては () 内の容量制御で運転します。

(注9) 保有水量の計算は、バイパス経路等を考慮した配管流路で最も水量が少なくなる部分で計算してください。

(注10) 水質基準項目および基準値については、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-GI-02-1994)を満足してください。

(注11) 標準付属品のストレーナの接続口は80Aフランジとなります。

(注12) 騒音値は測定位置により表示値より大きくなる場合があります。また、実際の据付状態では周囲の騒音や反射の影響を受け、表示値より大きくなります。

納入範囲

電源配線キット(別売部品)を使用する場合

項目		当社内	当社外	備考
本体	モジュールチラー本体	○		
	電源配線キット	○		別売部品となります。TB から各モジュールへの電源線・アース線を含みます。
	冷媒・冷凍機油	○		出荷時に封入済みです。
	ストレーナ	○		付属出荷していますが、チラー水配管口とストレーナ間の水配管・フランジは現地手配となります。また、現地での取り付け作業、試運転後の清掃及び、保温作業が必要になります。(当社外)
搬入据付	工場から現場まで	○		車上渡しとなります。
	搬入作業(車上から基礎上まで)		○	
	据付固定作業		○	アンカーボルト、座金、ナットは現地手配となります。
	チラーへの TB・WD 取付作業		○	取り付け用ビス等は付属します。
電気工事	TB への電源供給		○	
	接地工事		○	各モジュール間アース配線は電源配線キットに付属しますが、本体設置状況による配線長さ調整及び、端子取付とその配線作業が現地にて必要となります。
	分岐ケーブルの組立、取付		○	取り付け用ビス等は付属します。
その他	基礎工事		○	
	冷水・冷却水配管		○	各モジュールに付属されているストレーナの設置・保温作業も必要になります。
	現地組立用電気、水		○	
	現地試運転用電気、水		○	
	出荷梱包材、残材処理		○	

電源配線キットを使用しない場合

項目		当社内	当社外	備考
本体	モジュールチラー本体	○		
	冷媒・冷凍機油	○		出荷時に封入済みです。
	ストレーナ	○		付属出荷していますが、チラー水配管口とストレーナ間の水配管・フランジは現地手配となります。また、現地での取り付け作業、試運転後の清掃及び、保温作業が必要になります。(当社外)
搬入据付	工場から現場まで	○		車上渡しとなります。
	搬入作業(車上から基礎上まで)		○	
	据付固定作業		○	アンカーボルト、座金、ナットは現地手配となります。
電気工事	各モジュールへの電源供給		○	各モジュール個別に電源を供給します。
	各モジュールへの接地工事		○	各モジュール個別に接地工事をします。
その他	基礎工事		○	
	冷水・冷却水配管		○	各モジュールに付属されているストレーナの設置・保温作業も必要になります。
	現地組立用電気、水		○	
	現地試運転用電気、水		○	
	出荷梱包材、残材処理		○	

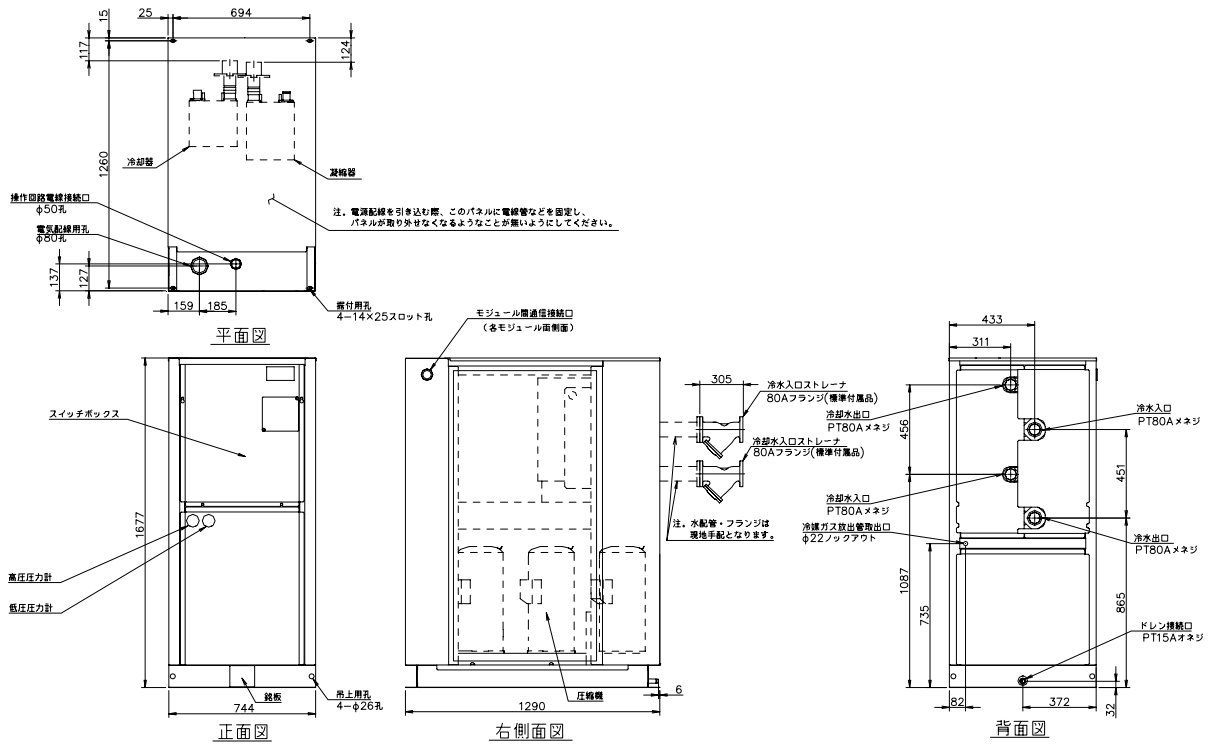
付属部品固定箇所一覧

部品名	固定場所	
取扱説明書・据付説明書・保証書等	代表モジュールの電源ボックス内	
ストレーナ	各モジュールに収納場所を示すラベルが貼り付けてあります。	
TB・WD 取付用ビス等	電源配線キット梱包内	別売部品購入時(電源配線キット)
電源配線キット内端子類	電源配線キット梱包内	別売部品購入時(電源配線キット)
連結用ボルト	各モジュールの電源ボックス内	別売部品購入時(連結金具)

※TB：ターミナルブロックボックス WD：ワイヤダクト

2. 外形図

RUW-TBP0451SL(V-A/D) [モジュール単体]



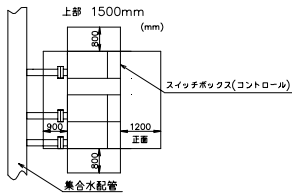
RUW-TBP0451SL~1801SL(V-A/D) [連結設置状態]

注1. 各機種の構成モジュールを下表に示します。

機種名	構成モジュール x 台数
RUW-TBP0451SL(V-A/D)	RUW-TBP0451SL(V-A/D) x 1台
RUW-TBP0901SL(V-A/D)	RUW-TBP0451SL(V-A/D) x 2台
RUW-TBP1351SL(V-A/D)	RUW-TBP0451SL(V-A/D) x 3台
RUW-TBP1801SL(V-A/D)	RUW-TBP0451SL(V-A/D) x 4台

複数台モジュールの場合、各モジュールに台数に応じて個別ラベル(A~D)が貼られています。据付時は、コントロールボックス側から見て左側よりA、B、C、Dの順番で並ぶように据付けてください。

注2. チラーの用途には、メンテナンス用スペースのため最小下記のスペースを確保してください。チラー上部にもメンテナンス用のスペースが必要となります。水配管側には付属のストレーナのメンテナンスが行えるように考慮してください。



注3. 据付現場にて全モジュール据付後、電源配線キットの取付け(電源配線キットを使用する場合のみ)、および各モジュール間の操作回路電線の接続が必要です。

注4. 水熱交換器および水配管の凍結事故を防ぐ為、電源を落して長期間停止される場合は、必ず水配管を不凍液で満たされるか、または、水抜きを行ってください。

注5. 防振架台等を使用し、モジュール間のピッチを正確に求められる場合には、連結金具(別売部品)を使用してください。

注6. 冷水・冷却水の水配管は右図の様に、空気漏り防止及び水抜きを考慮して据付けてください。

上側集水配管…空気漏り防止のため、接続配管と水平もしくは上方
下側集水配管…水抜きのため、接続配管と水平もしくは下方



注7. 水配管施工の際には、付属のストレーナを必ず冷水入口、冷却水入口それぞれに設置してください。また、ストレーナを交換する際は、必ず20メッシュ以上のものを使用してください。

注8. モジュール2台以上連結する場合は、水配管の接続をリバースリターンとし、各モジュールへの流量が均一になるようにしてください。

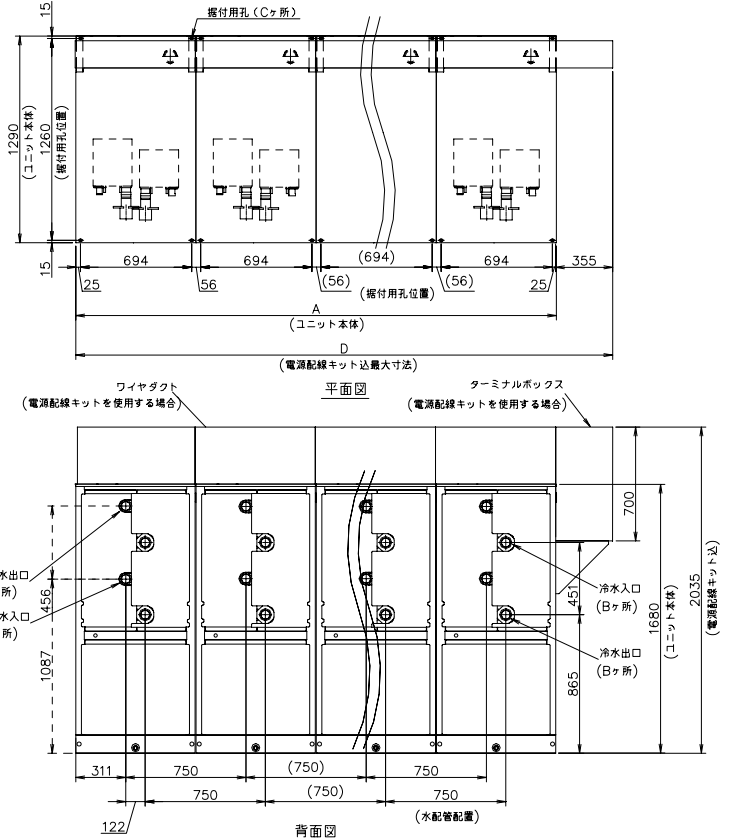
注9. 本製品に採用しているプレート式熱交換器は、水質によってはスケールが付着する可能性があり、このスケールの除去のために定期的な薬品洗浄する必要があります。このため、水配管には仕切弁を設け、この仕切弁とチラー側の配管には、薬品洗浄用の配管接続口を設けてください。

注10. 結露水が排出されるため、各モジュールにドレン接続口を施工してください。

注11. 2~4台連結時において、図中A,B,C,Dの数値は以下の値になります。

機種名	A	B	C	D
RUW-TBP0901SL(V-A/D)	1494	2	8	1849
RUW-TBP1351SL(V-A/D)	2244	3	12	2599
RUW-TBP1801SL(V-A/D)	2994	4	16	3349

注12. 冷水・冷却水用のストレーナが各モジュールに付属されています。水配管施工時に、ストレーナの取付・保守作業が必要になります。



3. 電気配線図

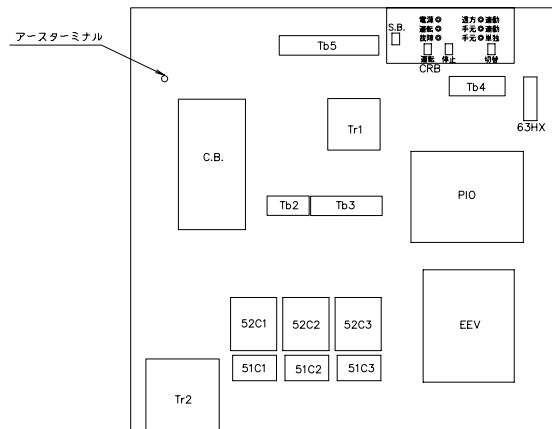
RUW-TBP0451SLV, TBP0901SLV, TBP1351SLV, TBP1801SLV

※ モジュール1台あたりの電気配線図を示します。

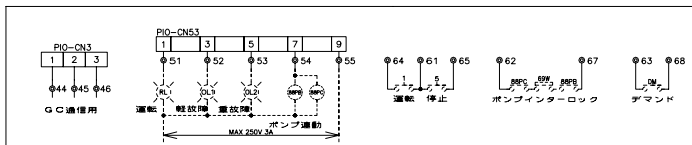
記号説明

記号	記号名称	記号	記号名称
1	運転スイッチ	HM	コネクタ(通信用)
5	停止スイッチ	LT	サーミスタ(冷水出口温度)
51C	圧縮機オーバーロードリレー	LHT	サーミスタ(冷却水出口温度)
52C	圧縮機モータ電磁接触器	LQT	サーミスタ(浴温)
63H	高圧スイッチ	OL1	軽故障ランプ
63HX	高圧スイッチ補助リレー	OL2	重故障ランプ
69W	冷水フロースイッチ(現地手配)	PIO	制御基板
88PB	冷水ポンプ電磁接触器(現地手配)	PSH	高圧センサ
88PC	冷却水ポンプ電磁接触器(現地手配)	PSL	低圧センサ
CB	サーキットブレーカー	RL	運転ランプ
CH	クラックケースヒータ	S.B.	基板電源スイッチ
CN	コネクタ	SGT	サーミスタ(吸入ガス温度)
CRB	コントロールリレーボード	Tb	ターミナルブロック
DGT	サーミスタ(吐出ガス温度)	Tr	トランス
DM	デマンド	→→→	コネクタ
EEV	制御基板	◎	ターミナル
ET	サーミスタ(冷水入口温度)	—	盤内配線
EXV	電子膨張弁	=====	盤外配線
F	ヒューズ(250V 5A)	-----	現場配線
HF	コネクタ(通信用)		

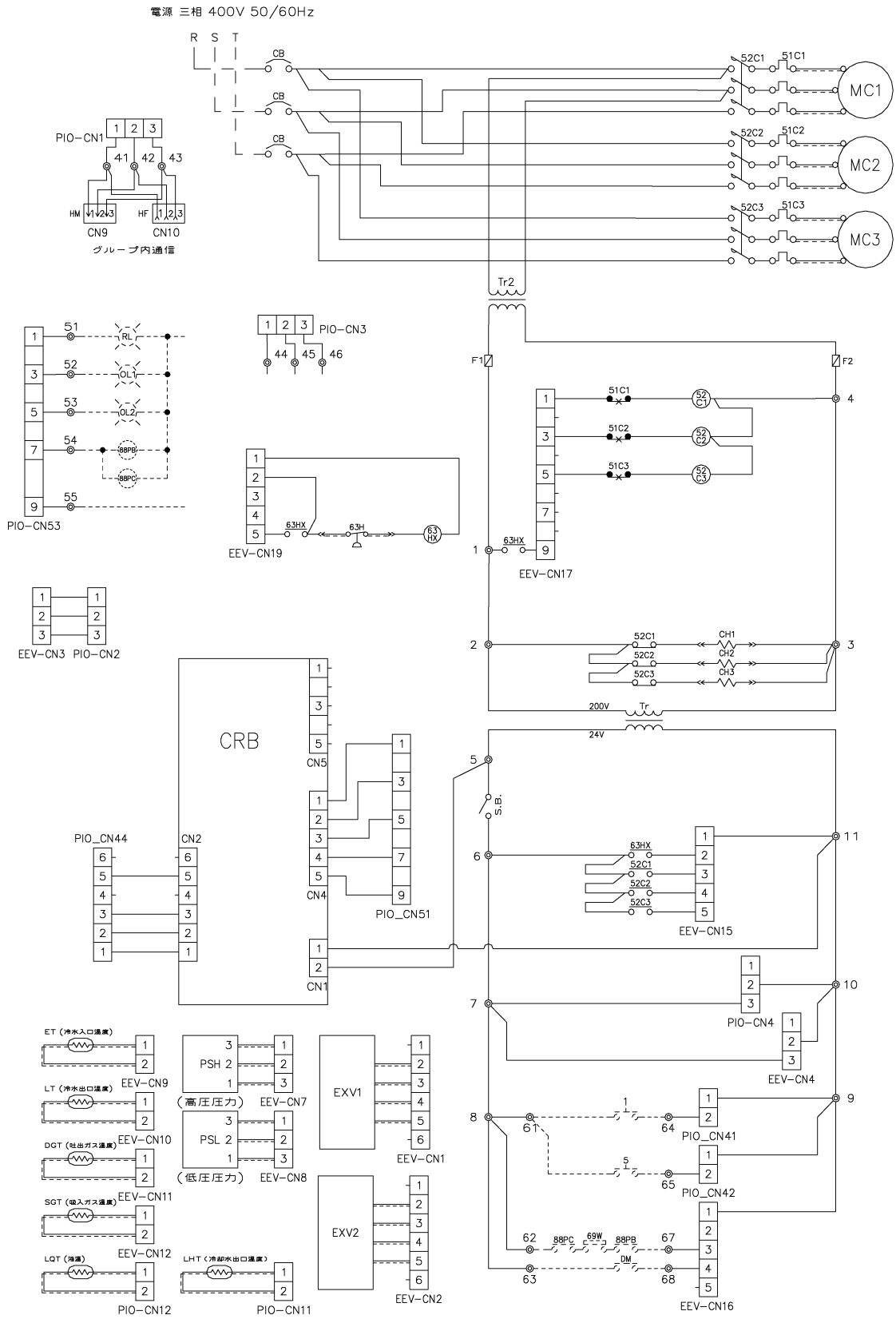
機器器配置図



外部接続端子



電気配線図



4. 使用範囲

50/60Hz

項目		RUW- TBP0451SLV	RUW- TBP0901SLV	RUW- TBP1351SLV	RUW- TBP1801SLV
電源電圧		定格電圧の±10%以内			
冷水流量範囲	L/min	270~730	540~1460	810~2190	1080~2920
冷却水流量範囲	L/min	320~880	640~1760	960~2640	1280~3520
冷水出口水温	°C	5 ~ 25			
冷却水出口水温	°C	25 ~ 45			
系内最小保有水量	L	1075 / 1218			
冷却器保有水量	L	27.2	27.2×2	27.2×3	27.2×4
凝縮器保有水量	L	19.3	19.3×2	19.3×3	19.3×4

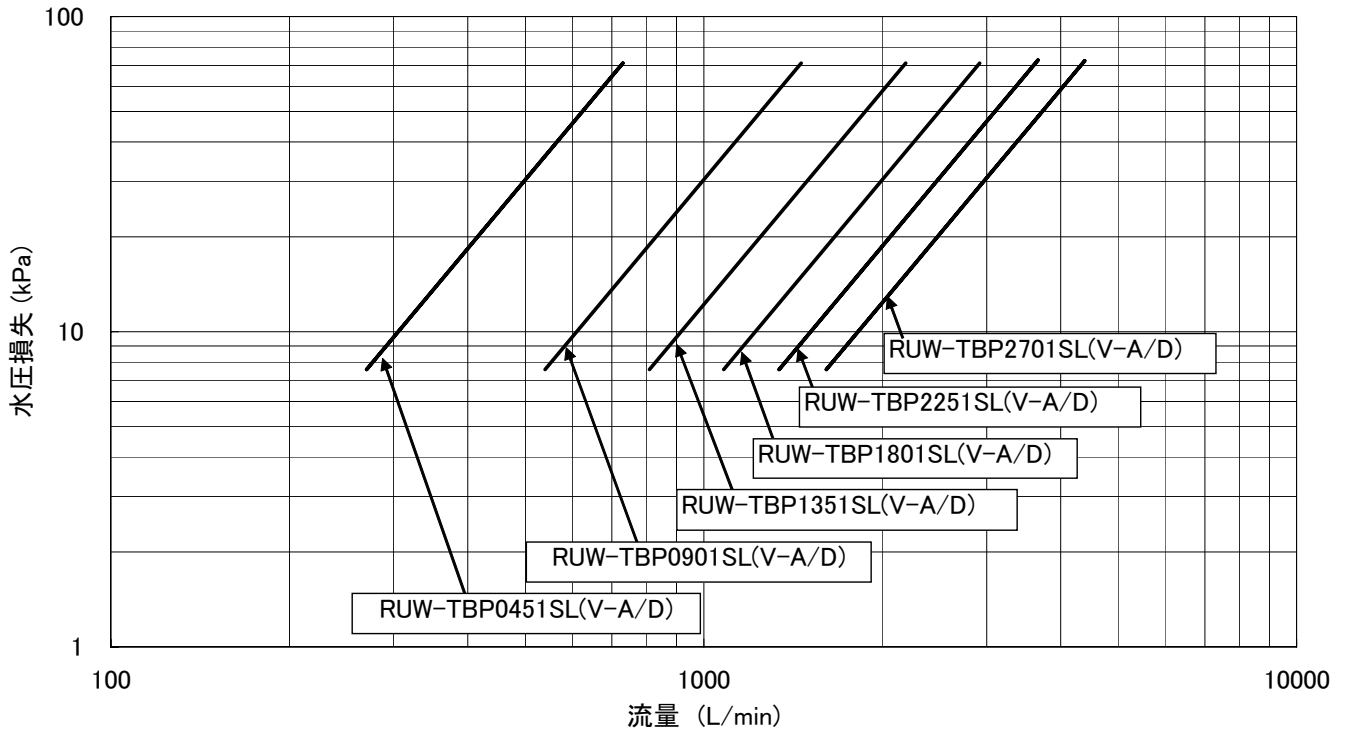
注1. ユニット始動から1時間以内であれば冷水出口温度30°C以下、冷却水出口温度20°C以上で使用可能ですが、それ以上は使用範囲を外れた運転状態とならないよう、配管系内にバイパス経路等を設けてください。

注2. 保有水量の計算は、バイパス経路等を考慮した配管流路で最も水量が少なくなる部分で計算してください。

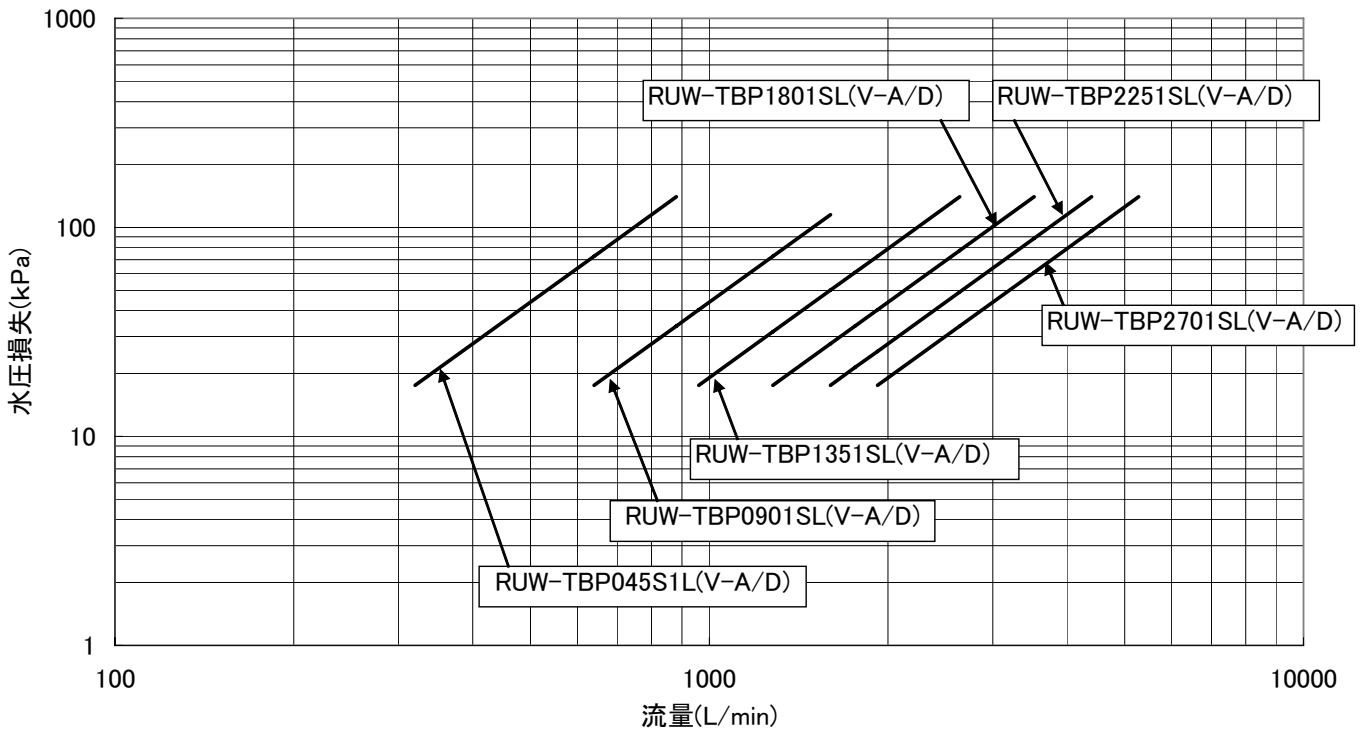
注3. 水質基準項目および基準値については、日本冷凍空調工業会“冷凍空調機器用水質ガイドライン”(JRA-GL-02-1994)を満足してください。

6. 水圧損失

水冷スーパーフレックスモジュールチラー・バリュートタイプ
クーラ水圧損失

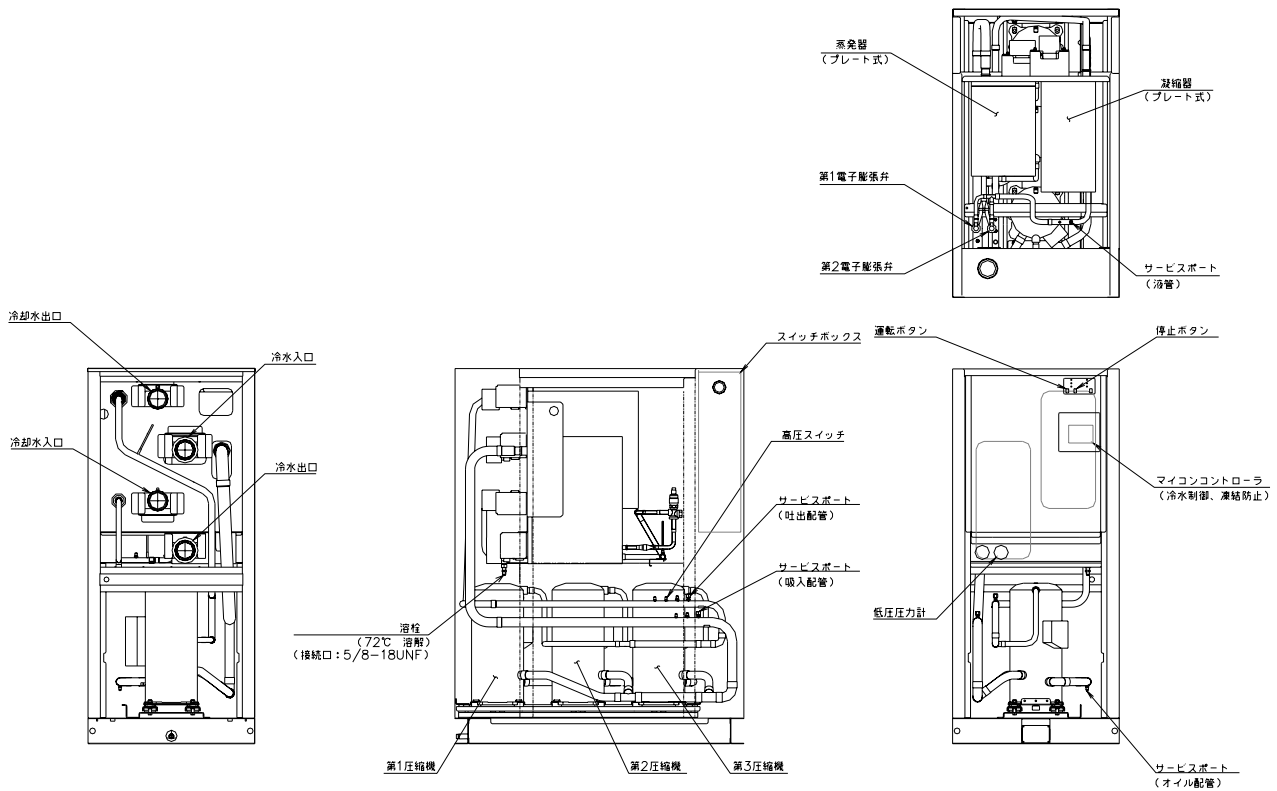


水冷スーパーフレックスモジュールチラー
コンデンサ水圧損失



7. 内部構造図

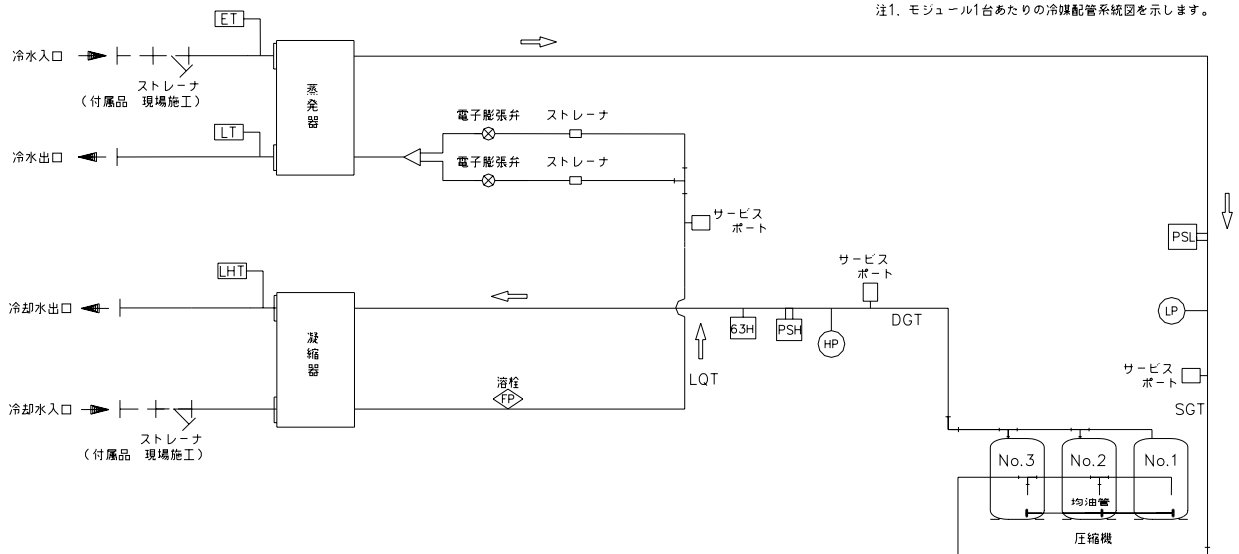
[モジュール単体]



8. 冷媒配管系統図

[モジュール単体]

63H: 高圧遮断スイッチ
 DGT: 吐出ガス温度
 ET: 冷水入口温度
 HP: 高圧圧力計
 LP: 低圧圧力計
 LQT: 冷温
 LT: 冷水出口温度
 LHT: 冷却水出口温度
 PSH: 高圧センサ
 PSL: 低圧センサ
 SGT: 吸入ガス温度



9. 電気配線要領

9-1. 電気配線の注意

- ① 弊社提出の仕様表、外形図、配線図を参照してください。
- ② 電源電圧は、定格電圧の±10%以内、相間バランス±2%以内を守ってください。
不適当な電圧で運転しますと、故障の原因となり、保証の対象とはなりません。
- ③ 配線は必ず所轄の電力会社の諸規定及び電気設備技術基準・内線規定に従ってください。
- ④ 設置場所によっては漏電遮断器の取り付けが必要となります。
漏電遮断器は電気設備技術基準第41条及び第177条により、設置基準が定められています。
漏電遮断器を取り付けていないと感電の原因になることがあります。
- ⑤ アース配線(接地工事)は必ず行なってください。接地工事は法律により、C種接地工事が必要です。
アース端子より電気設備技術基準・内線規定など関係法規に従って施工してください。ガス管や水道管へのアース接触はしないでください。アースが不完全の場合、感電の原因になることがあります。
- ⑥ 配線は短絡等の事故に備えて、必ずノーヒューズブレーカーを設置するようにしてください。
- ⑦ チラーの電源スイッチとヒューズボックスは、サービス中に誤ってスイッチが入れられないように、チラーから見える位置に設置してください。
- ⑧ 始動電流は約50msec(0.05秒)ほど続きます。瞬時引きはずし型ブレーカを選定しないようお願い致します。

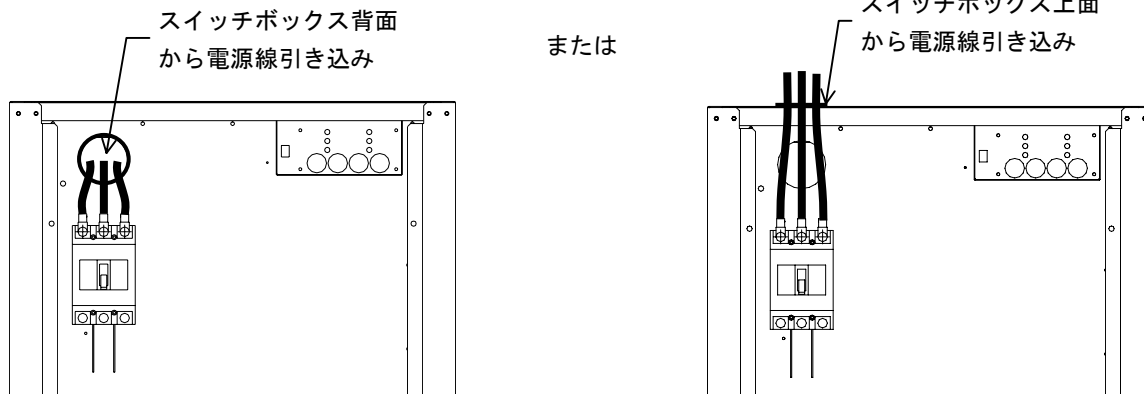
9-2. 電源設計 (全機種 / 別売部品 電源配線キットを使用しない場合)

電源配線キットを使用しない場合、電源線とアース線は、モジュール毎にスイッチボックス内のサーキットブレーカへ接続してください。

下図に示すように、電源線の引き込みは、各モジュールのスイッチボックス上面からと背面から可能です。モジュール内部へのアクセス用サービススペースを確保できるように、引込電線管を設計してください。特にボックス上面から電線を引き込む場合は、上面のパネルに電線管などを固定し、パネルが外せなくなることがないように注意してください(メンテナンスのために上面パネルを外すことがあります)。

各モジュールの電源配線仕様

項目		RUW-TBP0451SLV-A/D または単体モジュール
チラー電源		3相 400V-50Hz / 440V-60Hz
基準電流 (A)		74.3 / 69.2
電源電線太さ	こう長20m以下 (mm ²)	撚線38 / 撚線22
	こう長50m以下 (mm ²)	撚線38 / 撚線38
アース線太さ (mm ²)		撚線5.5 / 撚線5.5
電源スイッチ容量 (A)		100 / 100
電源ヒューズ容量 (A)		75 / 75
電源トランス容量 (kVA)		56.6/58.0
漏電遮断器容量 (A)		75/75
漏電遮断器感度電流 (mA)		100 / 100



9-3. 電源設計 (TBP090~180形のみ / 別売部品 電源配線キットを使用する場合)

別売部品の電源配線キットを使用すると、ユニット全体への電源供給を1系統で行なうことができます。引込み電源線はターミナルボックス内のR、S、T相端子に接続します。尚、電源配線キットダクト内に通信線(RS485)および温度センサの配線を併走させないようにしてください。ノイズの影響が出て機器が正常に動作しない場合があります。

※ ターミナルボックスは、チラーの左側または右側のどちらにも取り付けられます。

● 分岐用電源線・アース線の接続 (キット付属)

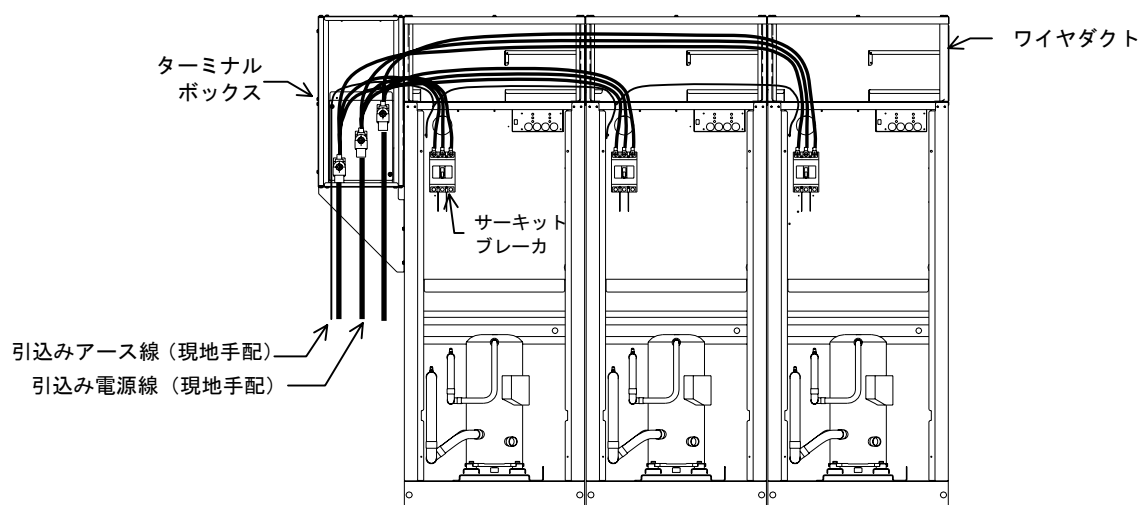
ターミナルボックス、ワイヤダクトの組立後、下図に示すように、キット付属の電源線・アース線を配線してください。電源線は、各モジュールのサーキットブレーカとターミナルボックスの端子台とを接続してください。アース線は、各モジュールのアース端子を連結し、ターミナルボックスのアース端子へ接続してください。

● 引込み電源線・アース線の接続 (現地手配)

引込み電源線及びアース線は、ターミナルボックス内の端子台及びアース端子にそれぞれ接続してください。電源線の引き込みは、ターミナルボックス下面、側面、上面から可能です。各面のカバーを取外して接続するか、カバーに適切な大きさの穴をあけて接続するように、引込電線管を設計してください。

引込み電源線・アース線の太さなど、電源設計仕様は下表を参照してください。

(例：3台連結でターミナルボックスをチラー左側設置。電源線を下側から引き込んだ場合)



電源設計仕様

モジュール連結台数	2台連結	3台連結	4台連結
形名	RUW-TBP0901SLV-A/D	RUW-TBP1351SLV-A/D	RUW-TBP1801SLV-A/D
チラー電源	3相 400V-50Hz / 440V-60Hz		
電源電線太さ(注2)	こう長20m以下(mm ²)	撚線100 / 撚線100	撚線150 / 撚線150
	こう長50m以下(mm ²)	撚線100 / 撚線100	撚線150 / 撚線150
アース線太さ	(mm ²)	撚線8 / 撚線8	撚線22 / 撚線22
電源スイッチ容量	(A)	200 / 200	300 / 300
電源ヒューズ容量 (注3)	(A)	150 / 150	250 / 250
電源トランス容量 (注4)	(kVA)	113 / 116	170 / 174
漏電遮断器容量	(A)	150 / 150	250 / 250
漏電遮断器感度電流	(mA)	200 / 200	200 / 200

注1 モジュール単機のIV電線の電源配線仕様を示します。電源は、本体下部、水配管側パネルの電源配線口を利用して、各モジュールの電源ボックス内のサーキットブレーカに接続してください。

注2 電源電線太さは、金属電線管で同一管内に収める電線3本以下、電圧降下2%以内の場合を示します。

注3 ヒューズ容量は、B種ヒューズを示します。

注4 電源トランスは上記の表の値以上のものを選択してください。

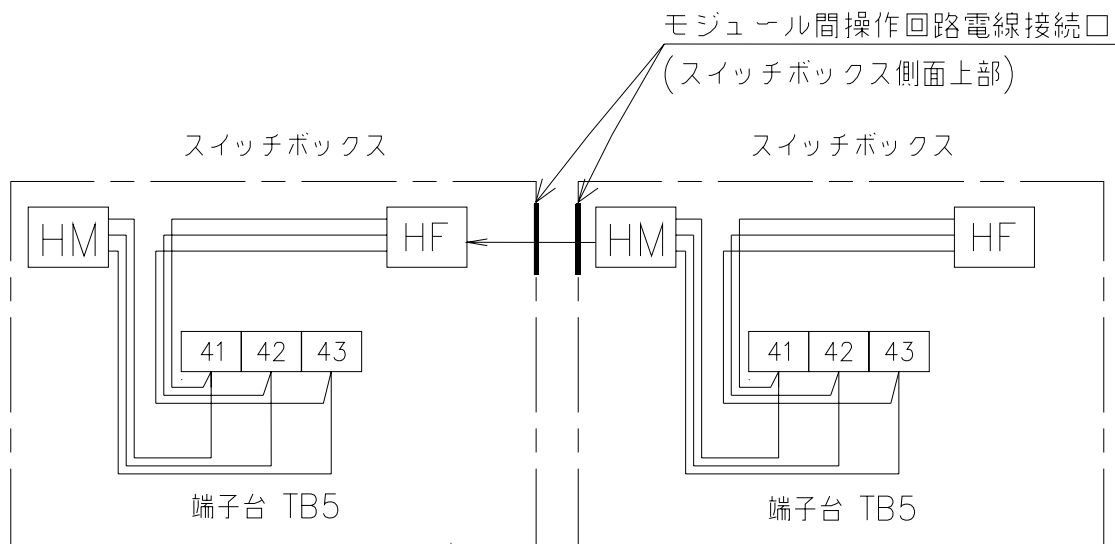
注5 運転条件による最高こう長等は、現場の条件に基き内線規定により決定してください。

9-4. モジュール間の制御配線

下図に示すように、モジュール間の制御配線を行なってください。なお、コネクタの接続または取外しは、必ず電源を落とした状態で行なってください。

- ① 右側のスイッチボックス内にあるコネクタ(HM)を、モジュール間操作回路電線接続口(スイッチボックス側面上部)を通して、左隣のスイッチボックス内にあるコネクタ(HF)に接続してください。
- ② 制御配線とコネクタ及び、端子台との接続部に負荷がかからないように制御配線を固定してください。標準の距離以外で据付ける場合は、モジュール間距離を考慮したツイストペアシールド線(0.75mm²×3本)を用意してください(現地手配)。配線は、各スイッチボックスの間、端子台Tb5の#41~#43の丸端子(M4ネジ)同士を接続してください。電線は耐候性のあるものとし、電線管の中を通すなどの処理を行なってください(電源電線と同一電線管には通さないでください)。

注. モジュール間の制御配線を行なった後、必ずケーブルタイ等で固定するようにしてください。



9-5. アドレス設定

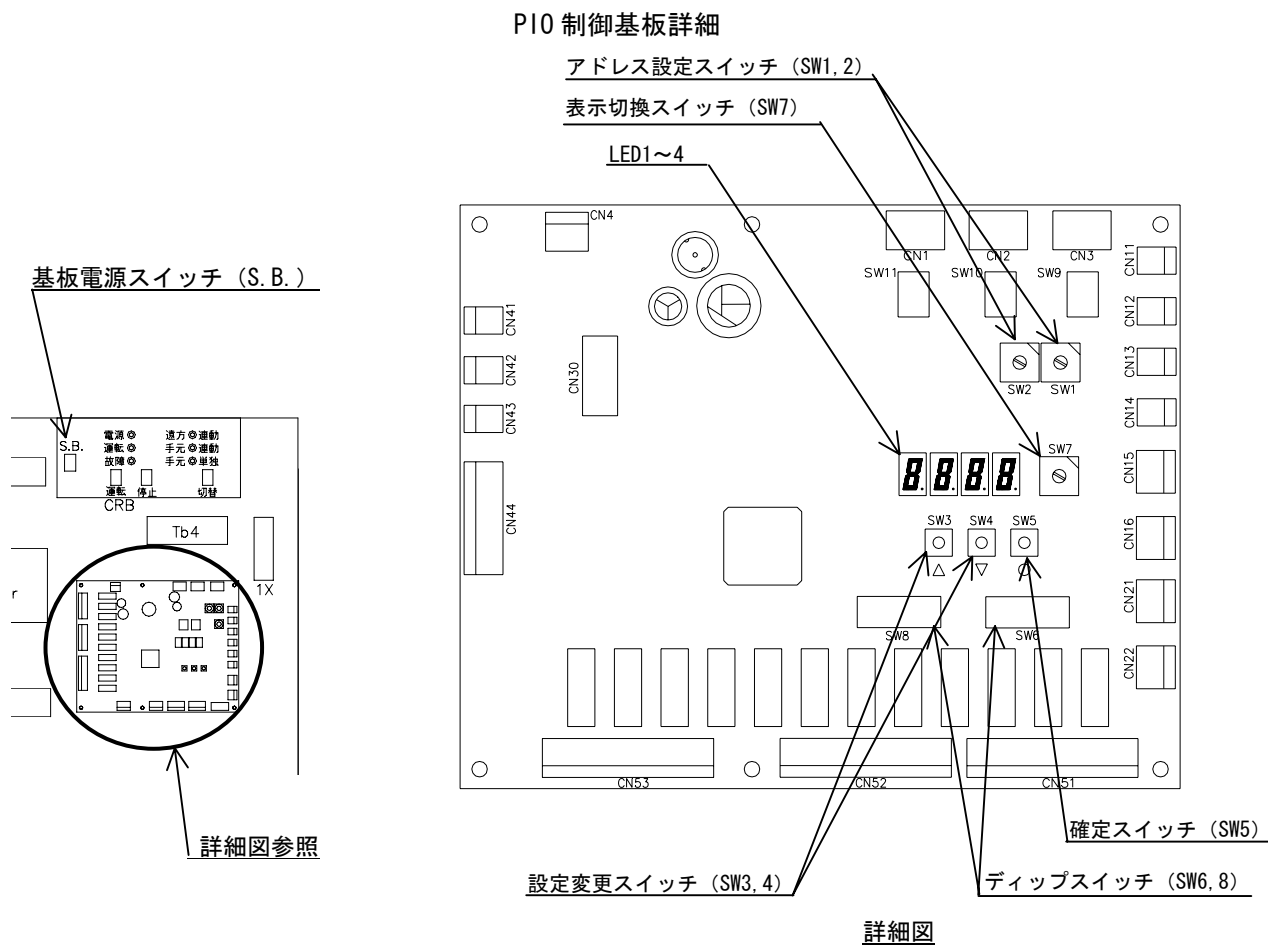
据付け終了後、各モジュールスイッチボックス内のPI0基板のアドレス設定スイッチ（SW1）を下表の様に設定してください。

アドレスの設定を行う際には、アドレス番号の重複させたり、欠落させたりしないように注意してください。また、PI0制御基板のSW2は“0”のままとしてください。（SW2は別売部品のグループコントローラを用いて制御する場合に、グループアドレスの設定に使います。）

形名	アドレス				
RUW-TBP0451SL(V-A/D)	0				
形名	モジュール識別記号	A	B	C	D
RUW-TBP0901SL(V-A/D)		0	1	-	-
RUW-TBP1351SL(V-A/D)		0	1	2	-
RUW-TBP1801SL(V-A/D)		0	1	2	3

→
左端のモジュールから順に

- 注1. アドレス設定は、必ず基板電源スイッチ“S.B.”が“OFF”の状態で行ない、アドレス設定後、基板電源スイッチを“ON”にしてください。アドレスの認識は、電源投入時に行なわれるため、PI0制御基板に通電したままでアドレス設定を行なっても認識されません。
- 注2. 制御基板のその他の各設定は全て工場出荷時に設定されています。絶対に変更しないでください。



基板電源スイッチ“S.B.”は、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設備側ポンプが自動的に連動運転することがあるため、水が循環しない状態で“S.B.”をONにすると、ポンプが故障する恐れがあります。

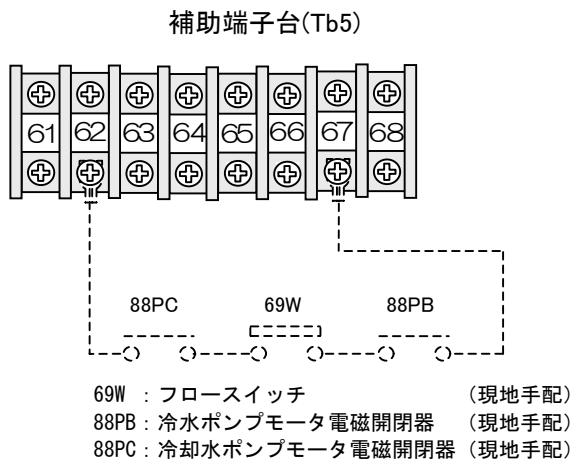
9-6. 冷水・冷却水ポンプのインターロックおよび連動制御の結線

下図に示すように、冷水・冷却水ポンプのインターロック結線を必ず行なってください。また、ポンプ連動端子が装備されていますので、ポンプ連動制御のための結線を必ず行なってください。これらの外部配線は、アドレスが“0”（親機）のモジュールにのみ行なってください。

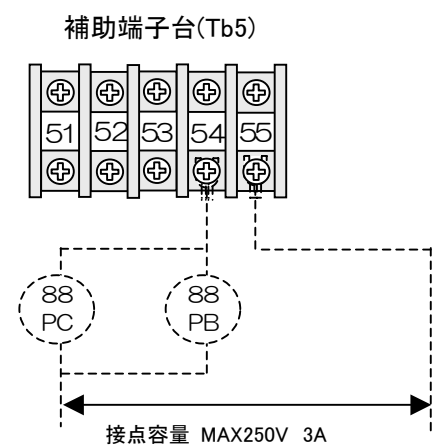
(注) ポンプ連動制御を使用した場合は、チラー運転に連動しポンプの運転を行いません。また、水の凍結防止の為、チラー停止後の残留運転、およびチラー停止時に水温を感知しポンプを自動的に運転させます。(水温 2℃以下で運転、5℃以上で停止)

従いまして、この連動制御を使用する場合は、ポンプの保護の為、停止中に必ず配管内に水があること、また、電磁弁等で水回路が閉塞されないようにする必要があります。

● 冷水・冷却水ポンプのインターロック結線



● ポンプ連動制御回路の結線 (注参照)

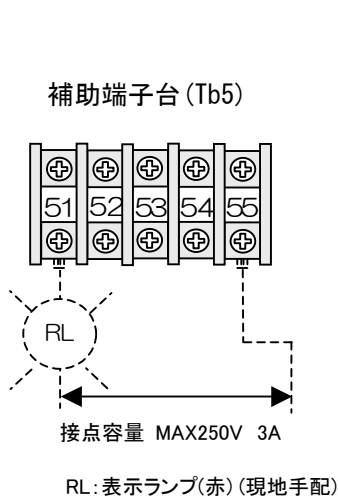


9-7. 遠方表示回路の結線

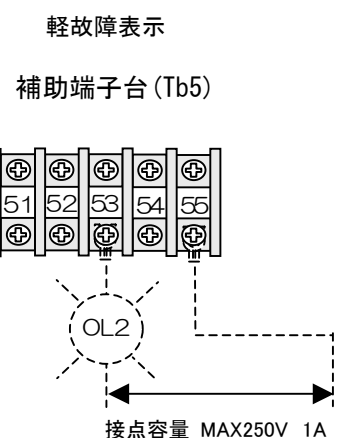
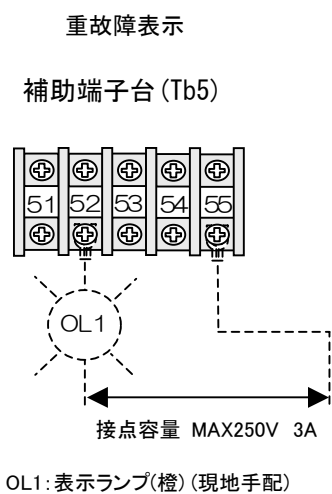
運転表示・および故障表示を遠方へ取り出す場合は、下図に示すように結線してください。モジュールに故障が発生した場合、故障表示ランプが点灯します。重故障判断モジュール台数の設定により、重故障表示と軽故障表示を区別することができます。

これらの外部配線は、アドレスが“0”（親機）のモジュールにのみ行なって下さい。

● 運転表示回路の結線



● 故障表示回路の結線



注. RL,OL1,OL2,88PB,88PCは同一単相電源とし、COMMON側は端子台Tb5の#55に接続してください。

OL2: 表示ランプ(橙) (現地手配)

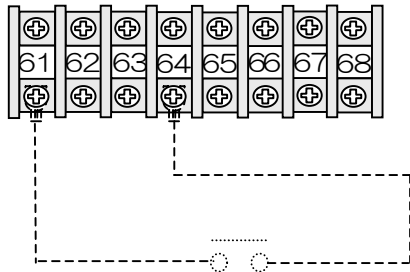
9-8. 遠方操作回路の結線

遠方操作回路の結線を行なう場合は、下図に示すように結線してください。

これらの外部配線は、アドレスが“0”（親機）のモジュールにのみ行なって下さい。

運転回路の結線

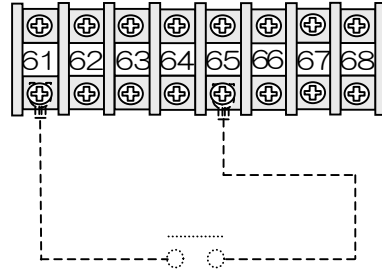
補助端子台 (Tb5)



無電圧a接点パルス信号(0.5秒)

停止回路の結線

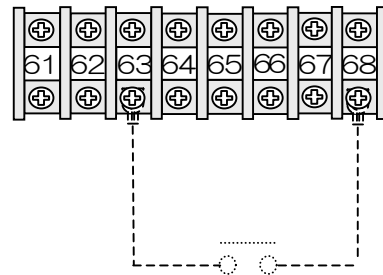
補助端子台 (Tb5)



無電圧a接点パルス信号(0.5秒)

デマンド指令回路の結線

補助端子台 (Tb5)



無電圧a接点連続信号

10. 部品定格

[モジュール単体]

圧縮機		GC30HE182 × 3
高圧スイッチ	63H	3.33MPa(開) / 2.6MPa(閉)
低圧異常1	(PI0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	51C	19A × 3
吐出ガス過熱防止サーモ	(PI0ボード内)	140°C (開)
凍結防止サーモ	(PI0ボード内)	2.0°C (開)
吸入ガス温度異常	(PI0ボード内)	-5.0°C (開)
低圧異常2	(PI0ボード内)	吸入圧力0.56MPa以下が連続30秒以上 ^(注2)
クランクケースヒータ	CH	75W × 3
制御回路ヒューズ	F	10A
溶栓溶解温度		72°C
トランス容量 200V/24V		50VA
トランス容量 400V/24V (50Hz機のみ)		300VA
トランス容量 440V/24V (60Hz機のみ)		300VA

(注1) モジュール1台あたりの値を示します。

(注2) 「低圧異常2」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。

1.1. 騒音特性

注1. 測定場所は全てチラーよりマイク距離1m、高さ1.5m

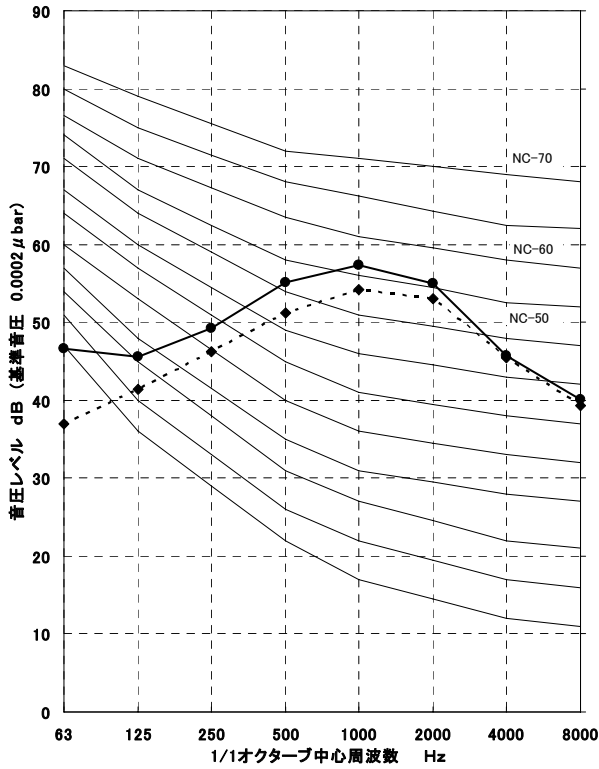
注2. 騒音値は無響室あるいは、反射音の少ない場所での測定値です。実際の据付状態では、周囲の騒音や反射の影響を受けてこの値より大きくなります。

RUW-TBP0451SLV

スイッチボックス側

運転条件 JIS 標準条件
測定場所 屋内
測定位置 距離1m、マイク高さ1.5m

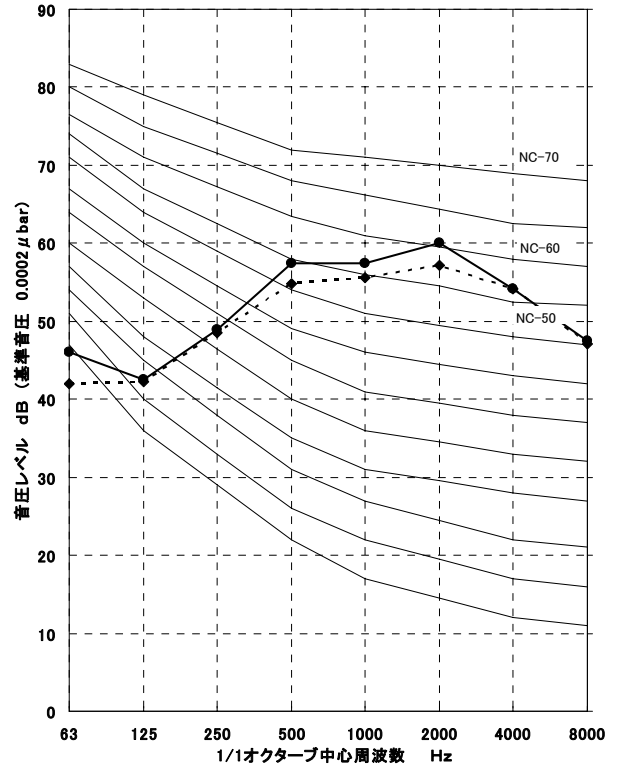
50 Hz 58.1 dB(A)
60 Hz 60.7 dB(A)



水配管側

運転条件 JIS 標準条件
測定場所 屋内
測定位置 距離1m、マイク高さ1.5m

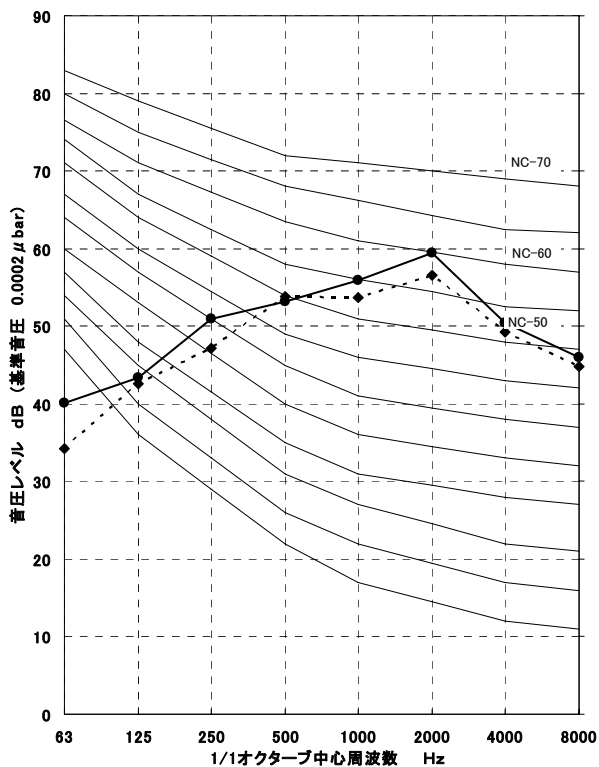
50 Hz 62.0 dB(A)
60 Hz 64.0 dB(A)



側面側

運転条件 JIS 標準条件
測定場所 屋内
測定位置 距離1m、マイク高さ1.5m

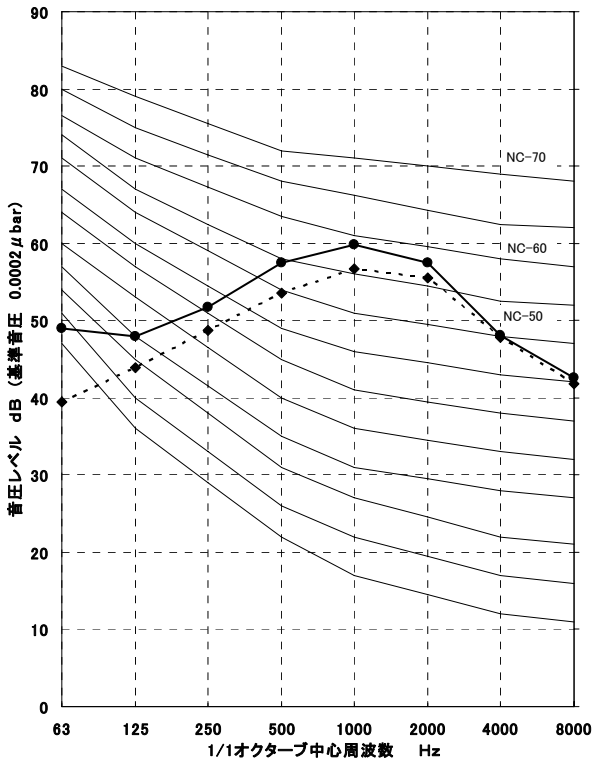
50 Hz 60.4 dB(A)
60 Hz 62.6 dB(A)



スイッチボックス側

運転条件 JIS 標準条件
 測定場所 屋内
 測定位置 距離1m、マイク高さ1.5m

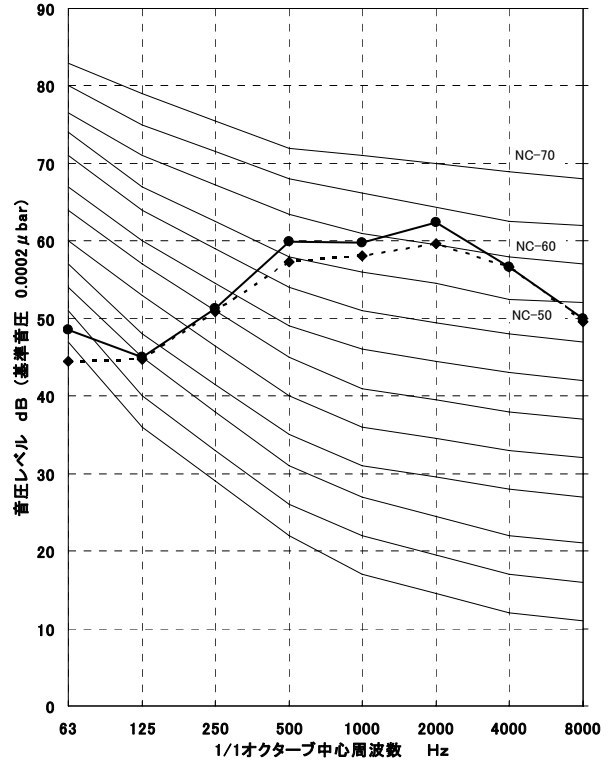
● 50 Hz 60.5 dB(A)
 ● 60 Hz 63.2 dB(A)



水配管側

運転条件 JIS 標準条件
 測定場所 屋内
 測定位置 距離1m、マイク高さ1.5m

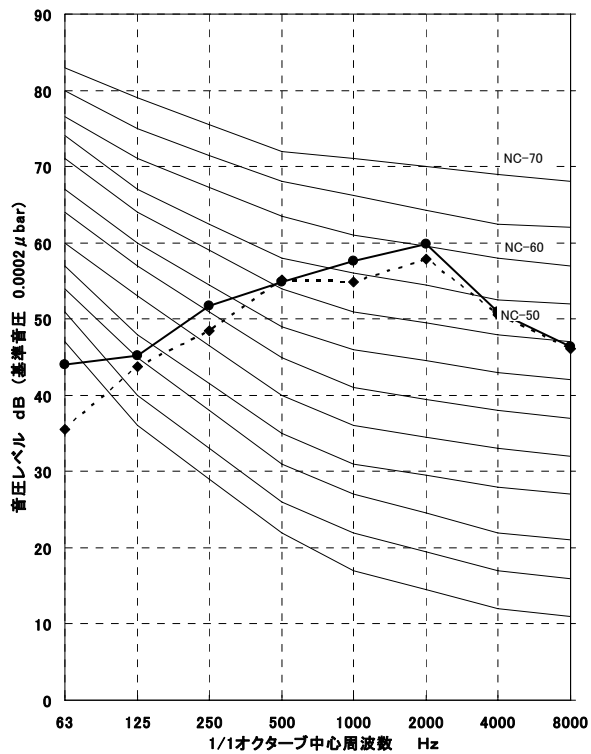
● 50 Hz 64.4 dB(A)
 ● 60 Hz 66.4 dB(A)



側面側

運転条件 JIS 標準条件
 測定場所 屋内
 測定位置 距離1m、マイク高さ1.5m

● 50 Hz 61.6 dB(A)
 ● 60 Hz 63.4 dB(A)

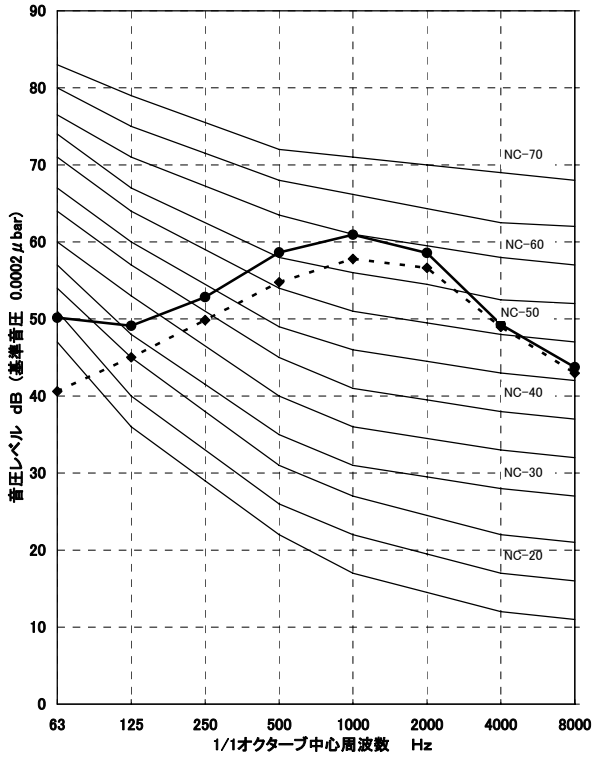


RUW-TBP1351SLV

スイッチボックス側

運転条件 JIS 標準条件
測定場所 屋内
測定位置 距離1m、マイク高さ1.5m

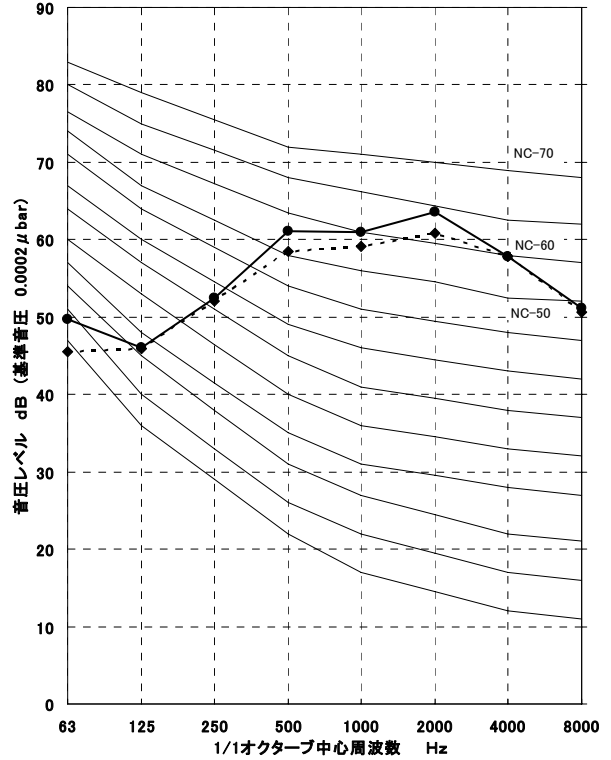
50 Hz 61.7 dB(A)
60 Hz 64.3 dB(A)



水配管側

運転条件 JIS 標準条件
測定場所 屋内
測定位置 距離1m、マイク高さ1.5m

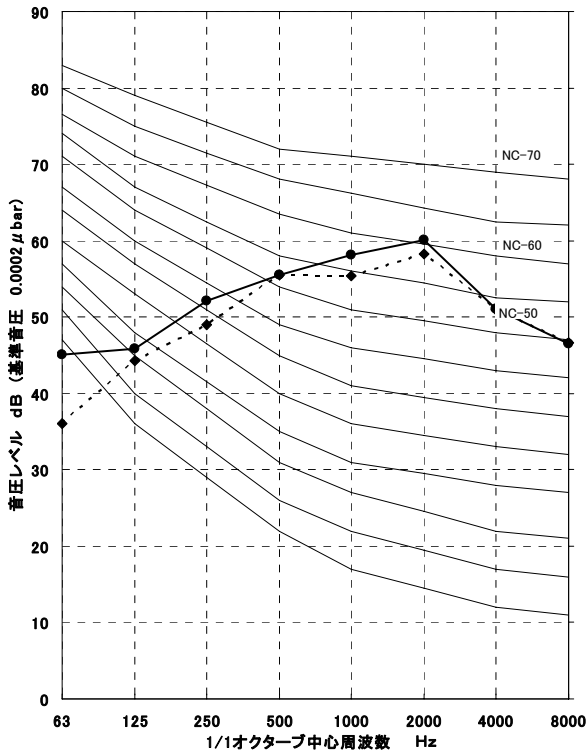
50 Hz 65.6 dB(A)
60 Hz 67.6 dB(A)



側面側

運転条件 JIS 標準条件
測定場所 屋内
測定位置 距離1m、マイク高さ1.5m

50 Hz 62.1 dB(A)
60 Hz 63.8 dB(A)

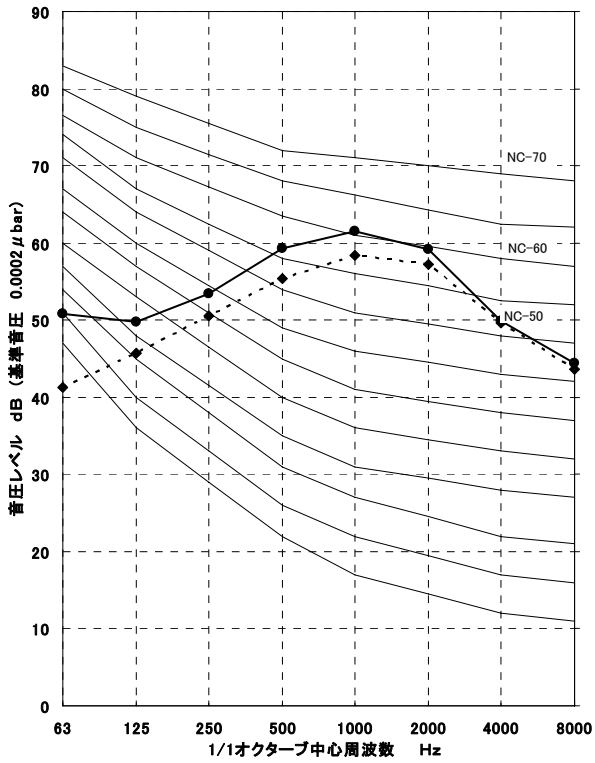


RUW-TBP1801SLV

スイッチボックス側

運転条件 JIS 標準条件
 測定場所 屋内
 測定位置 距離1m、マイク高さ1.5m

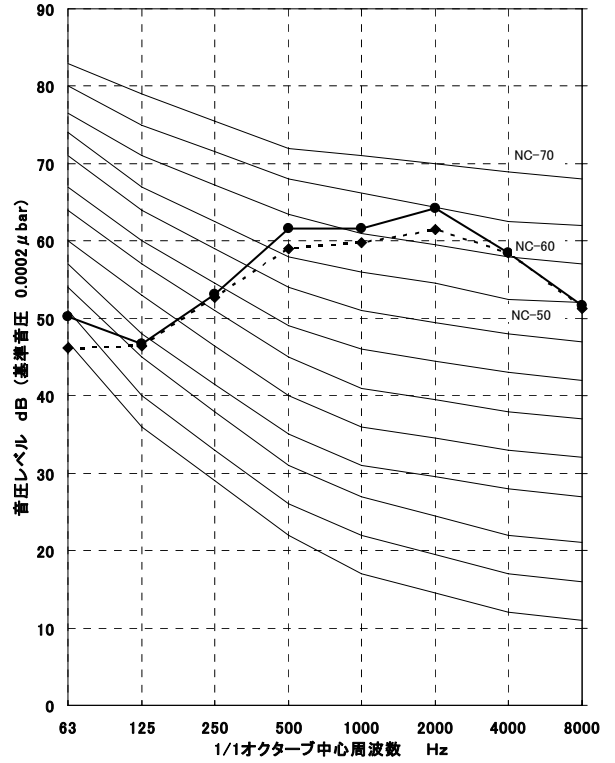
● 50 Hz 62.3 dB(A)
 ● 60 Hz 64.9 dB(A)



水配管側

運転条件 JIS 標準条件
 測定場所 屋内
 測定位置 距離1m、マイク高さ1.5m

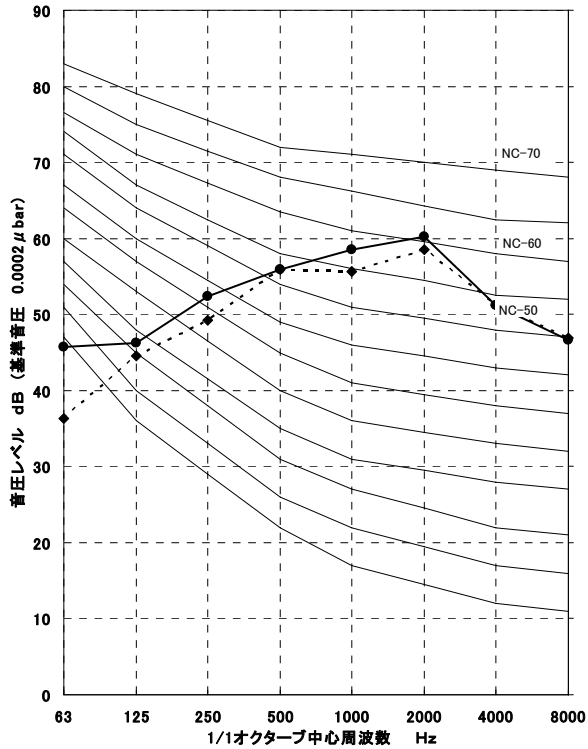
● 50 Hz 66.2 dB(A)
 ● 60 Hz 68.2 dB(A)



側面側

運転条件 JIS 標準条件
 測定場所 屋内
 測定位置 距離1m、マイク高さ1.5m

● 50 Hz 62.4 dB(A)
 ● 60 Hz 64.0 dB(A)



1 2. 重心位置・荷重分布

※ モジュール 1 台あたりの値を示します。

● 電源配線キット（別売部品）を使用しない場合

	参照図	運転質量 [kg]	重心位置G[mm]			重心位置G[mm]			
			X	Y	Z	A	B	C	D
モジュール単体	①	689	538	347	823	197	197	147	147

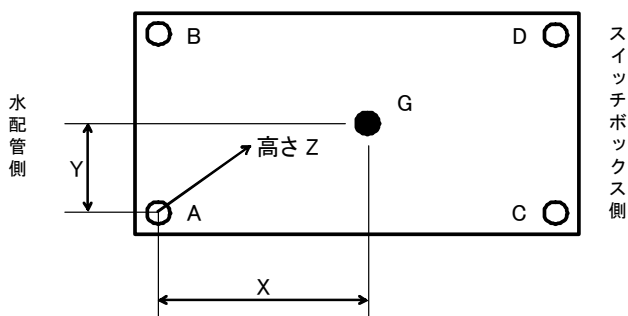
● 電源配線キット（別売部品）を使用する場合

	参照図	運転質量 [kg]	重心位置G[mm]			重心位置G[mm]			
			X	Y	Z	A	B	C	D
モジュール上部にワイヤダクト、 左側* にターミナルボックス** を 取付けたモジュール	②	709	556	339	852	202	194	160	153
モジュール上部にワイヤダクト、 右側* にターミナルボックス** を 取付けたモジュール	③	709	556	355	852	194	203	153	160
モジュール上部にワイヤダクトを 取付けたモジュール (ターミナルボックスなし)	④	699	547	347	838	198	198	152	152

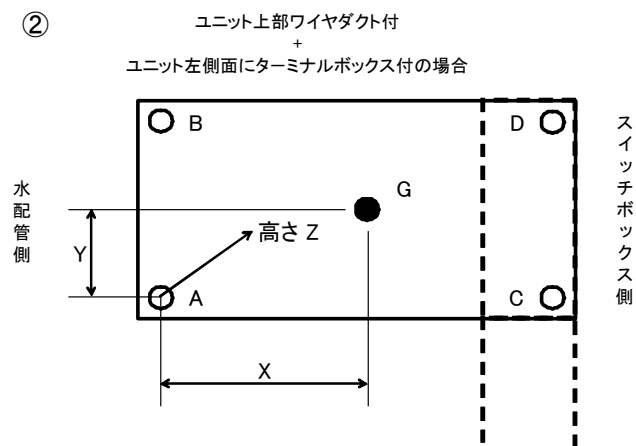
(注) * スイッチボックス側から見て左側、右側です。

** ターミナルボックスは、別売部品の電源配線キットを使用する場合に 1 ユニット（2～4 台モジュールで構成）で 1 個取り付けます

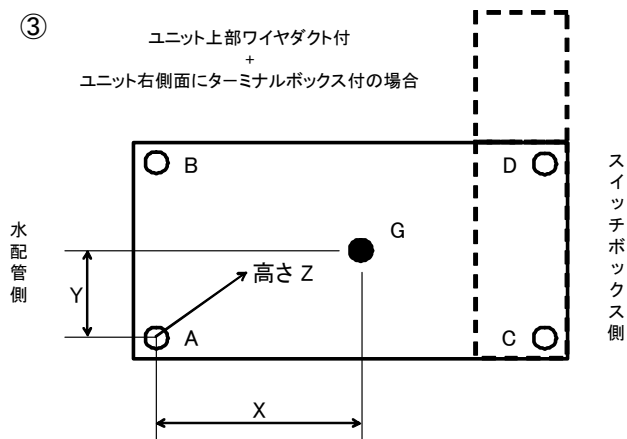
①



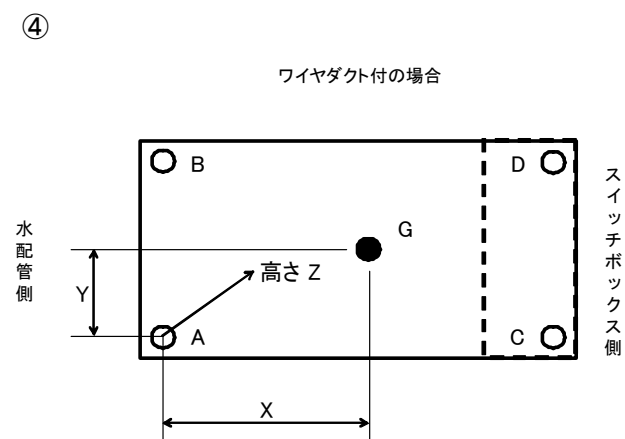
②



③



④

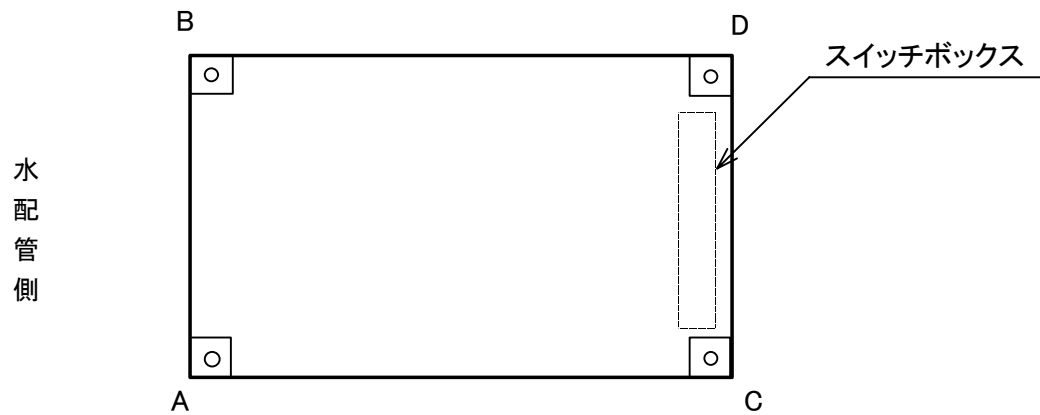


13. 振動値

※ モジュール1台あたりの値を示します。

単位：両振幅 (μ)

	50Hz				60Hz			
	A	B	C	D	A	B	C	D
モジュール単体	4.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0



図

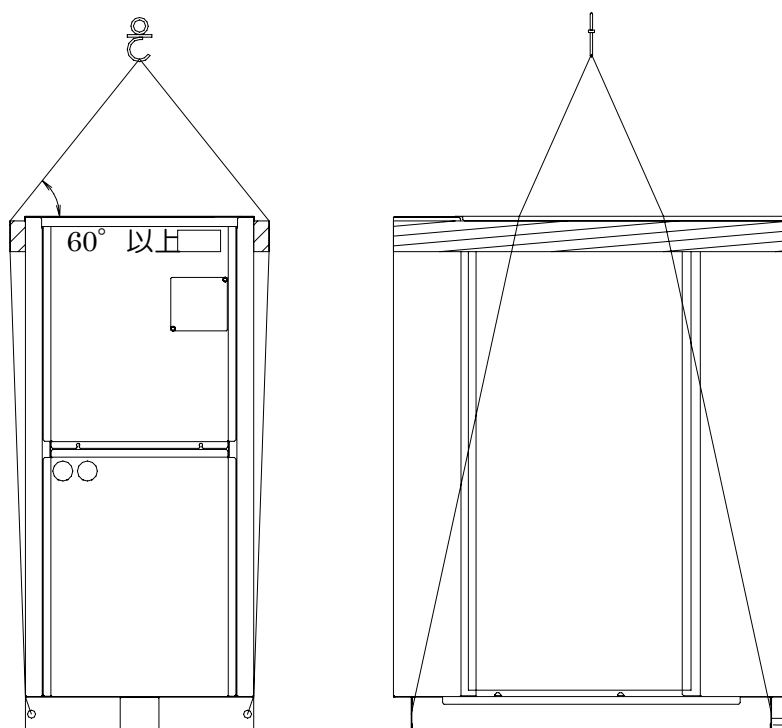
14. 据付

14-1. 搬入

運搬にあたっては次の点に注意してください。

- ① チラーの吊上げ、吊下げの際には、所定の位置を支持して運搬を行なってください。また、ワイヤが接触し、チラーに傷がつかないようにしてください。
- ② チラーは梱包したまま据付場所まで運び、運搬中の損傷を防止してください。
- ③ チラーは横転したり、 15° 以上傾けたりしないでください。
- ④ 各モジュール毎に1台ずつ搬入してください。
- ⑤ コロで横に移動する場合、コロは4本以上使用してください。
- ⑥ 落としたり、強い衝撃を与えたりしないでください。

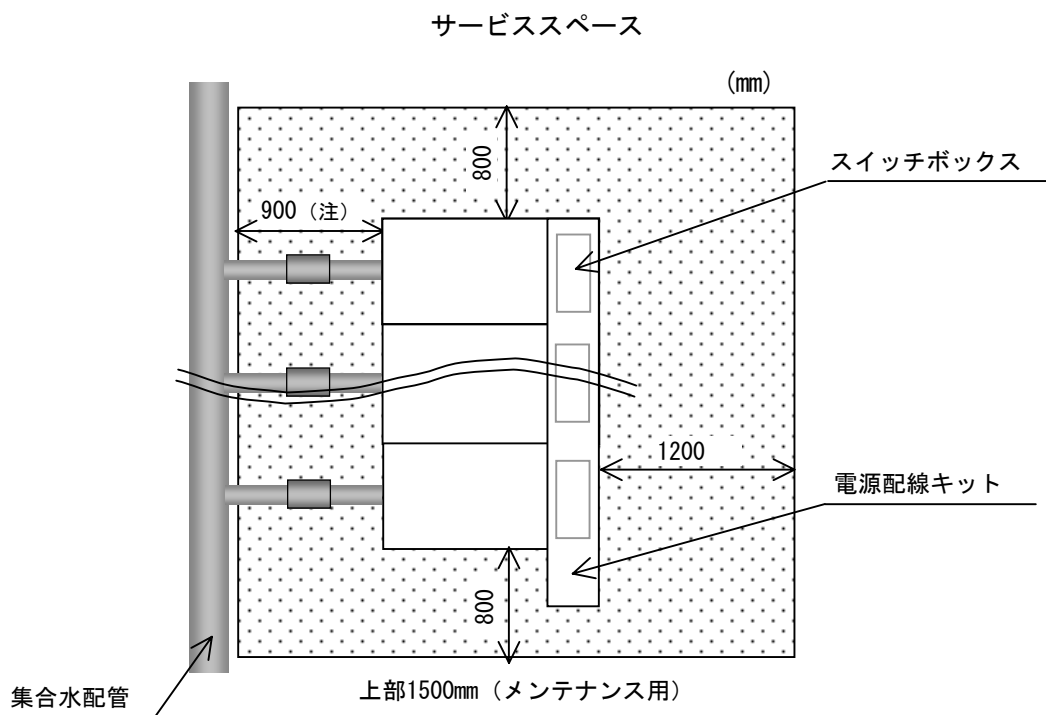
吊上げ方法



1 4 - 2 . 据付場所

据付場所の選定にあたっては、次の点に注意してください。

- ① チラーの運転質量を充分支えることのできる場所を選定してください。
- ② チラーの周囲にはサービスのためのスペースを確保してください。
- ③ チラーの周囲には、最小でも下図に示すスペースを確保してください。スイッチボックス側の 1200mm は圧縮機交換のための最低必要スペースも含まれます。また、チラー上部にもメンテナンススペース用として 1500mm 確保してください。



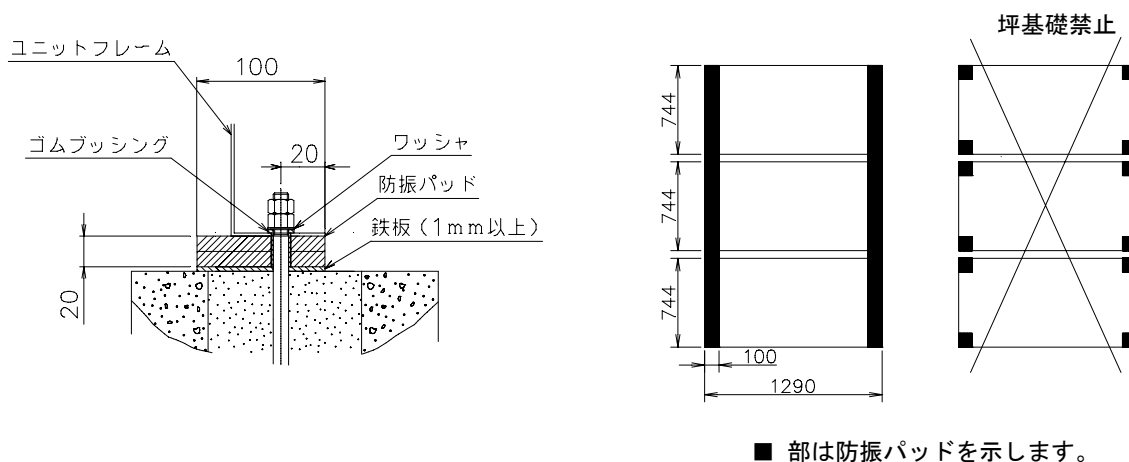
(注) チラーから集合水配管までの距離は、必ず 900mm 以上確保してください。また、付属のストレーナを各モジュールの分岐管に取付け、メンテナンスが行なえるように考慮して設置してください。

- ④ 下記のような場所には設置しないでください。
 - 地上設置の場合、出水等によりベースより上まで冠水する場所
 - 機械油などの飛沫の多い場所
 - 温泉地など硫化ガスの多い場所
 - 可燃性ガスの発生・流入・滞留の恐れのある場所
 - 海岸地帯の塩分の多い場所(耐塩害・重塩害仕様にしてください。)
 - 酸性またはアルカリ性の雰囲気のある場所
 - カーボン繊維や金属粉の浮遊する場所
 - 高湿度の場所
 - その他、煙突の煙などのかかる場所

1 4 - 3. 据付方法

- ① 下図（アンカーボルトおよび防振パッド）に示すように、チラーの底に 20mmの防振パッドを入れて、アンカーボルトにより固定してください。防振パッドは、ユニットフレーム全体に敷いてください。四隅で受ける坪基礎は行なわないでください。
- ② 据付に際してチラーの重心位置を考慮する必要がある場合は、「1 2. 重心位置・荷重分布」を参照してください。
- ③ チラーは、専用の基礎コンクリート等を準備して、水平に据え付けてください。
- ④ 下図（据付基礎図）の例を参考にして、基礎およびアンカーボルトピッチを決定してください。
- ⑤ アンカーボルトは設計用水平震度 1.0G の場合を示します。耐震型（設計用水平震度 1.5G）の場合、ケミカルアンカー（M12）を使用する必要があります。
- ⑥ 冷水・冷却水配管とは別にドレン水排水用の配管が必要です。
- ⑦ 基礎の周囲に排水溝を設け、配管からのドレン水等の排水に留意してください。
- ⑧ モジュール 2 台以上の場合には、各モジュールに識別ラベル（A～D）が貼られていますので、左側モジュールから順に A、B、C、D となるように並べて設置してください。

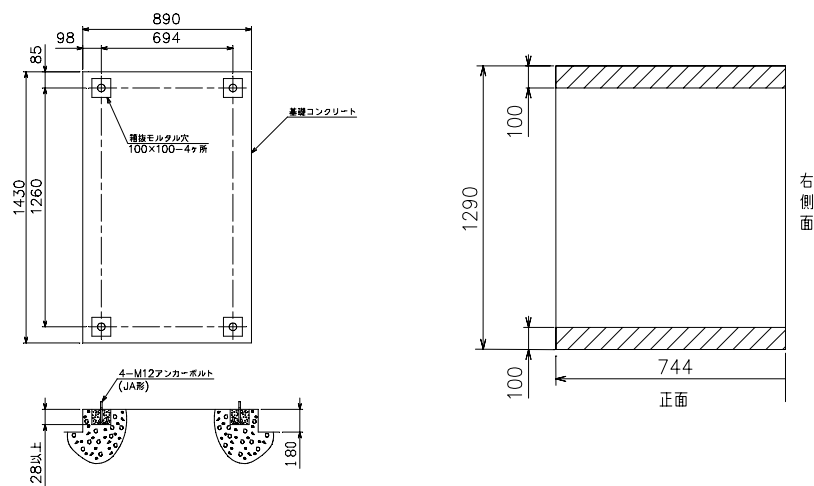
アンカーボルトおよび防振パッド



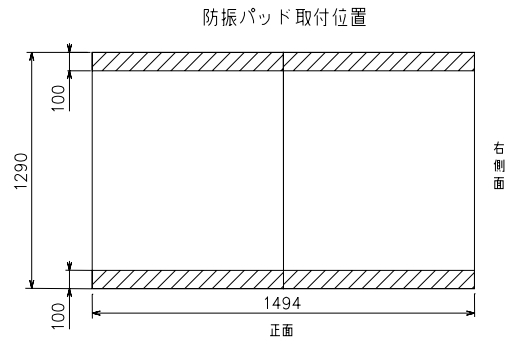
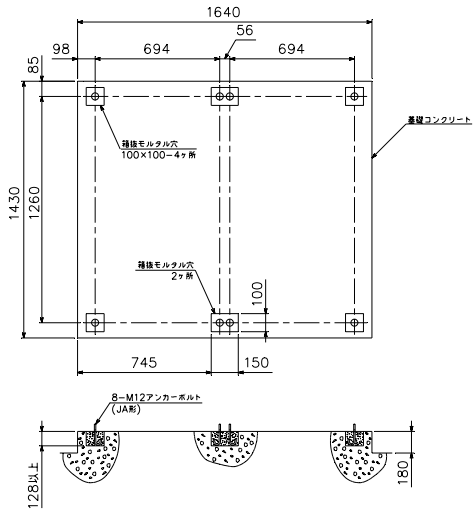
据付基礎図

注. アンカーボルトは設計用水平震度 1.0G の場合を示します。耐震型（設計用水平震度 1.5G）の場合、ケミカルアンカー（M12）を使用する必要があります。

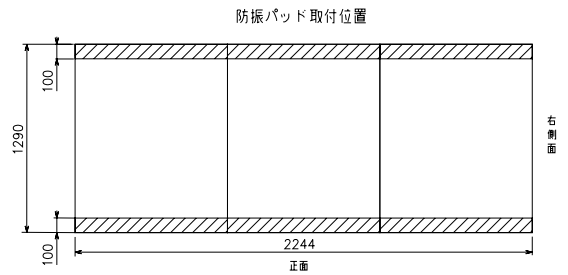
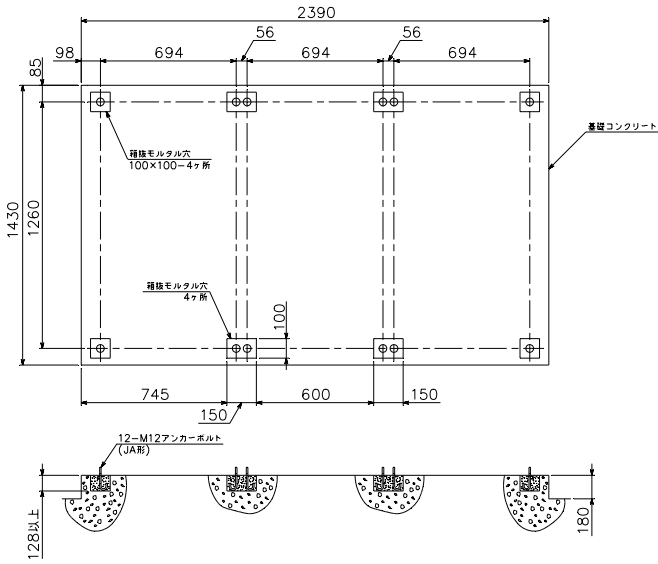
RUW-TBP0451SLV (取付孔 14x25 スロット孔・4ヶ所)



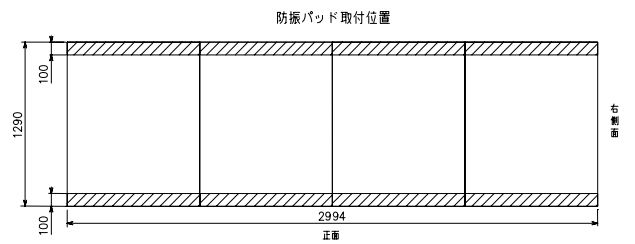
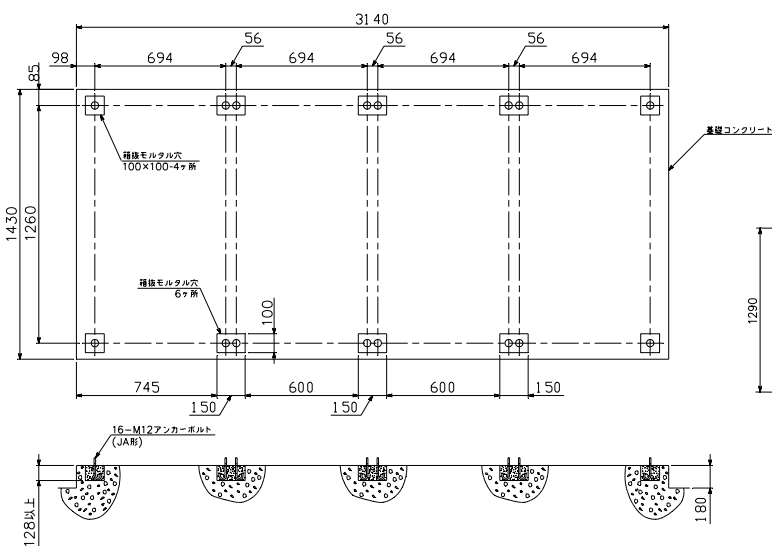
RUW-TBP0901SLV(取付孔 14x25 スロット孔-8ヶ所)



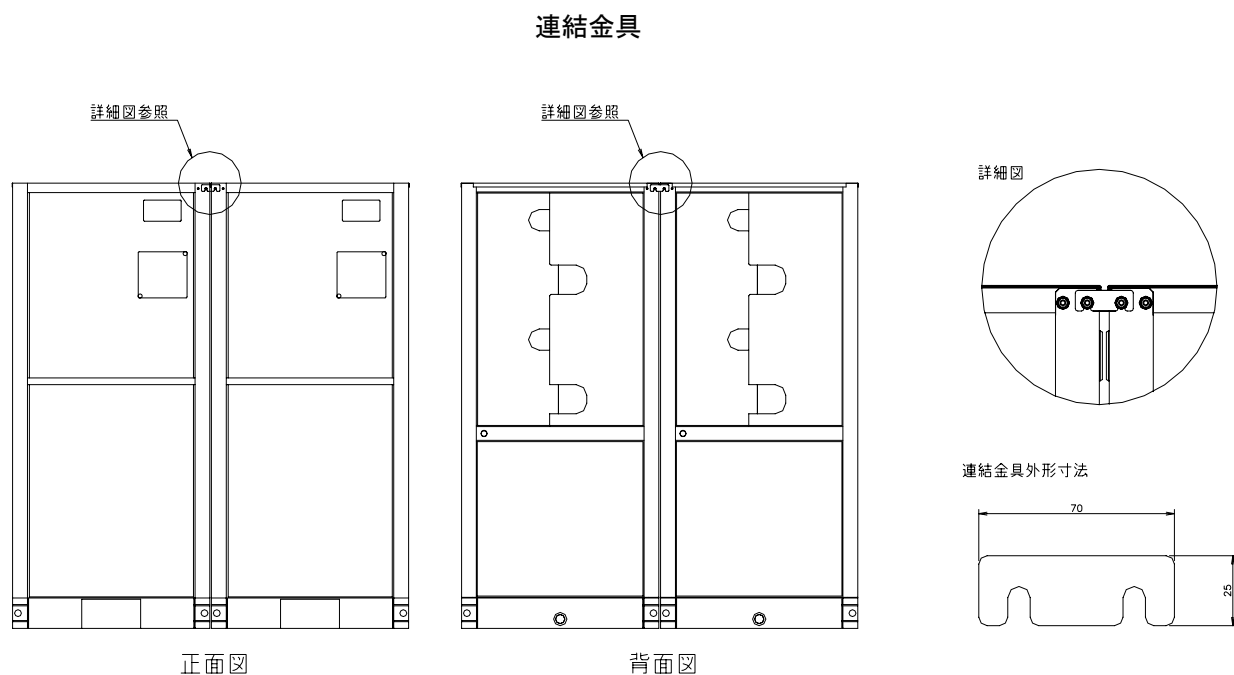
RUW-TBP1351SLV(取付孔 14x25 スロット孔-12ヶ所)



RUW-TBP1801SLV(取付孔 14x25 スロット孔-16ヶ所)

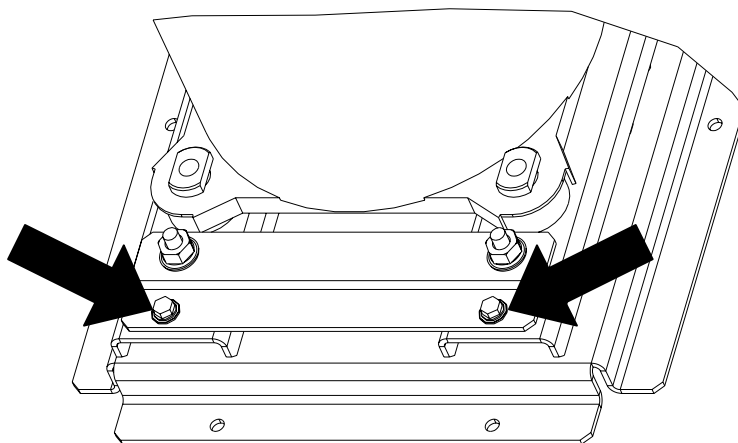


- ⑨ モジュールが 2 台以上の場合、据付後に連結金具（別売部品）を使用して、下図に示すようにモジュール同士を連結してください。



- ⑩ 据付後に各モジュールへの電源配線、およびモジュール間の制御配線の接続が必要です（「9. 電気配線要領」参照）。電源配線および制御配線は、結線後接続部に負荷がかからないように固定してください。
- ⑪ 各モジュールのアドレス設定が必要です（「9-5. アドレス設定」参照）。
- ⑫ 据付が完了し、チラーをアンカーボルトで固定した後、下図に示す位置にある圧縮機輸送時固定用ボルト 4 個（赤くペイントしています）を取り外し、圧縮機本体を軽く押した時、防振ゴムが効く事を確認してください。

圧縮機固定用ビス取り外し

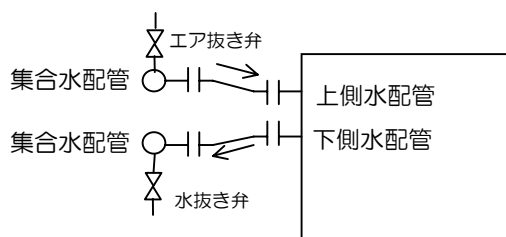


14-4. 水配管

水配管サイズの決定は、必ず配管系統の設計の際に行なってください。冷水・冷却水配管の接続口は「2. 外形図」に示すようにユニット背面にあります。冷水・冷却水配管を行なう際には、次の点に注意してください。

1. 冷却水・冷水の入口・出口を間違えないように注意して接続してください。
2. 冷却水・冷水の入口・出口配管には、バルブを取り付けてください。
3. 冷却水・冷水の入口・出口配管には、温度計を取り付けてください。なお、冷却水・冷水の入口・出口配管に圧力計を取り付けると概略の流量が分かります。
4. 冷却水配管・冷水配管には空気抜きと水抜きの配管を行なってください。
5. 循環ポンプは水熱交換器の入口側に取り付けてください。また、ポンプ停止時に水熱交換器内の水が排出されないよう、必要により、逆止弁等を設置してください。
6. 2台以上連結する場合は、水配管の接続をリバースリターンとし、各モジュールへの流量が均一になるようにしてください。
7. 冷水配管および冷却水配管の入口側にはチラーの近いところに付属のストレーナを必ず取り付け、プレート式熱交換器にゴミ、砂などの異物が入り込まないようにしてください。
8. チラーからストレーナへの取付け配管は現地手配となります。配管を現地で準備してストレーナを取付けてください。また、冷水配管側のストレーナには保温作業も行なってください。
9. 配管は配管の質量がユニットにかからないように固定してください。
10. 冷水配管は、保冷を行なってください。
11. 凍結防止対策を行なってください。
12. 冷却水ポンプ・冷水ポンプの振動がユニットに伝わらないように、ポンプの吸込、吐出配管にフレキシブル管を使用してください。
13. 冷却水出口温度が 25℃以上になるように、クーリングタワーのファン回転数制御、または、三方弁、バイパス弁を取り付けてください。
14. 冷却水配管・冷水配管系統の一番高い所に、膨張タンクと、自動または手動の空気抜きを設けてください。
15. ドレン配管を行なってください。ドレン接続口は PT15A オネジです。
16. 冷却水・冷水配管にフロースイッチまたは断水リレー(差圧スイッチ)を取り付け、インターロック配線を行なってください。
17. ポンプ連動端子が装備されていますので、ポンプ連動制御のための結線を必ず行なってください。ポンプ連動制御を使用した場合、ユニット停止後3分間ポンプの先行運転および残留運転を行ないます。
18. ポンプインターロック回路の結線を必ず行ってください。さらに、ユニットのポンプ連動用信号が標準で用意してありますので必ず使用してください。ユニット電源投入前には、必ずポンプの電源を投入し、ポンプ連動用信号でポンプの自動運転ができる必要があります。(ポンプ連動端子は、クーラ凍結防止動作として、ユニット停止直後の残留運転および、ユニット停止時に、水温を検知した自動間欠運転を行います。)また、ポンプインターロック回路は、必ずポンプコンタクトおよびフロースイッチを直列に結線し配線してください。ポンプ連動信号を使用しない場合、水熱交換器内の水が急速に凍結し故障が発生する恐れがあります。
19. プレート式熱交換器は水質によってはスケールが付着する可能性があり、このスケール除去のために定期的な薬品洗浄をする必要があります。このために、水配管には仕切り弁を設け、この仕切り弁とチラーの間の配管には、薬品洗浄用の配管接続口を設けてください。

20. チラーの洗浄や水抜き（冬期に長期間停止の際の水抜き、およびシーズンオフの水抜き）などのために水配管出入口には「エア抜きプラグ」、「水抜きプラグ」を設けてください。また、水配管の立ち上がりがある場合や空気の溜まりやすい最高所には「自動エア抜き弁」を取付けてください。次頁の「水配管施工例」を参照願います。
21. 個々のモジュールに付属のストレーナを設置していただくのとは別に、設備側配管のポンプ入口近くにも洗浄可能なストレーナを取り付けてください。また、ストレーナを交換する際は、必ず20メッシュ以上のものを使用してください。
22. 水配管の保冷、保温及び屋外部における防湿は十分に行なってください。保冷及び保温が十分でない場合と熱損失のほか、厳寒期に凍結による損傷を生ずる恐れがあります。ストレーナには保温材を巻いてください（現場対応）。
23. 冬期に運転を休止する場合や夜間に運転を停止する場合、周囲温度が0℃以下になる地域においては水回路の自然凍結防止（水抜き、循環ポンプ運転、ヒータ加熱等）が必要です。水回路凍結はプレート式熱交換器破損につながりますので使用状況に応じ適切な対策を取ってください。
24. 下表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。保有水量は、バイパス経路等も考慮した配管流路で最も水量が少なくなる部分で計算してください。
25. 冷水入口・冷却水出口の集合水配管は、チラーの配管より上になるようにしてください（チラーへの空気溜り防止のためチラーの入口配管よりも高い位置にエア抜き用プラグを設けてください）。冷水出口・冷却水入口の集合水配管は、チラーの配管より下になるようにしてください（水抜きのためチラーの配管よりも低い位置に水抜き用プラグを設けてください）。



水配管径

冷水/冷却水

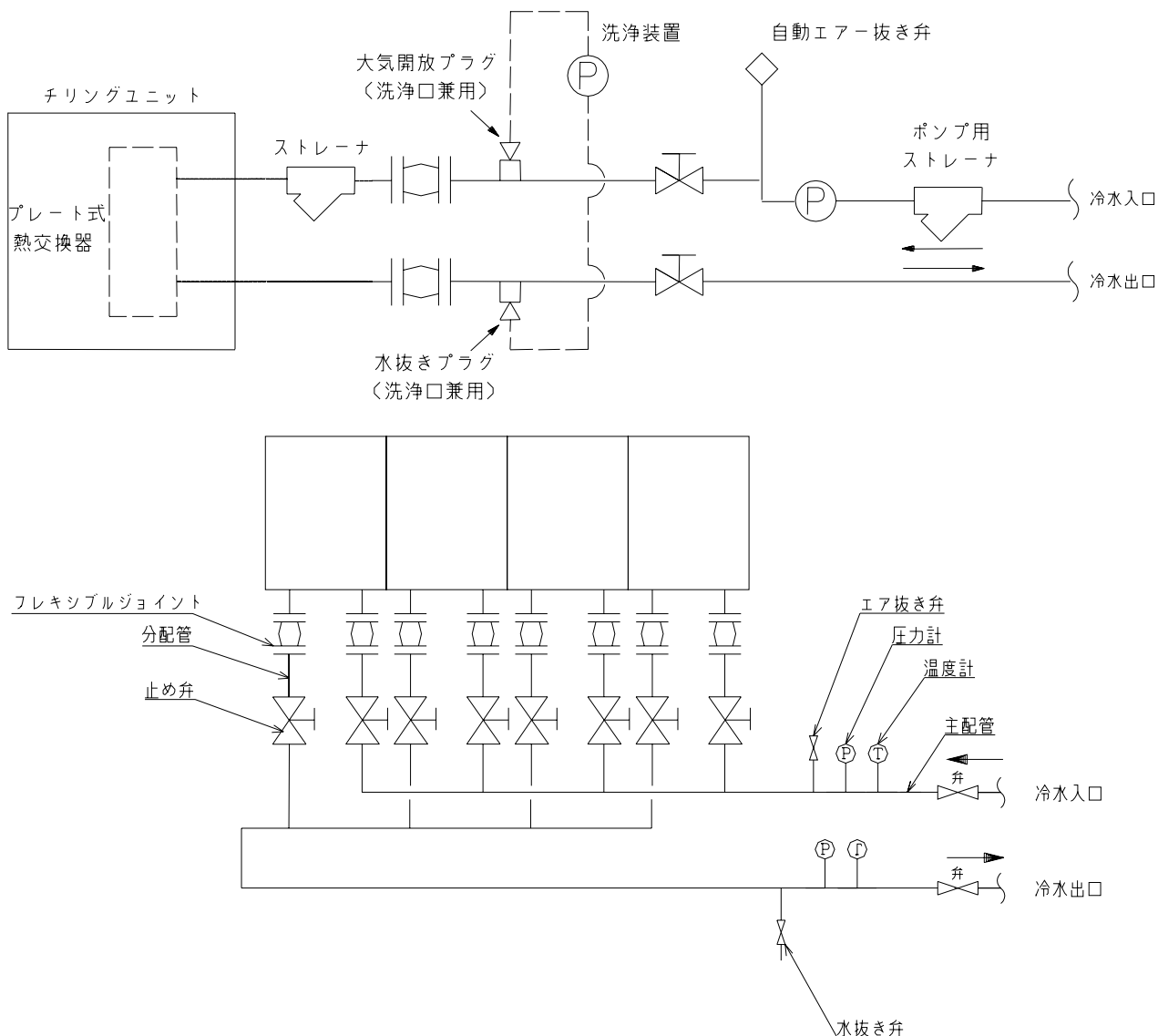
機種 RUW - TBP	分岐管径 (径の呼びA)	推奨主配管径(注1) (径の呼びA)
0451SL(V-A/D)	80	80/80
0901SL(V-A/D)	80	100/125
1351SL(V-A/D)	80	125/150
1801SL(V-A/D)	80	150/175

水配管仕様

機種RUW-TBP	冷水・冷却水(注1) 配管接続口	機内水容量 (L)	凝縮器 水容量(L)	冷却器 水容量(L)	系内最小(注2) 保有水量(L)	冷水 流量範囲 (L/min)	冷却水 流量範囲 (L/min)
0451SL(V-A/D)	80Aメネジ	49x1	27.2x1	19.3x1	1075/1218 (50Hz/60Hz)	270~730	320~880
0901SL(V-A/D)	80Aメネジ	49x2	27.2x2	19.3x2		540~1460	640~1760
1351SL(V-A/D)	80Aメネジ	49x3	27.2x3	19.3x3		810~2190	960~2640
1801SL(V-A/D)	80Aメネジ	49x4	27.2x4	19.3x4		1080~2920	1280~3520

注. 標準付属品の冷水および冷却水用ストレーナの接続口は80Aフランジです。

水配管施工例



注1. 個々のモジュールに付属のストレーナを設置していただくのとは別に、設備側配管のポンプ入口近くにも洗浄可能なストレーナを取り付けてください。また、ストレーナを交換する際は、必ず 20 メッシュ以上のものを使用してください。

注2. 2 台以上連結する場合は、水配管の接続をリバースリターンとしてください。

注3. 冷却水配管も上図の様に施工してください。

注4. 系内保有水量について：

系内（冷水・冷却水側）の最小保有水量は、前頁「水配管仕様」の表に示す値以上の量を確保願います。必要な系内保有水量が確保されない場合、負荷の減少時などにチリングユニットの起動-停止が頻繁となり、故障の原因となります。また、将来の増設が見込まれる場合はその分も考慮し、保有水量が少ない場合は系内に水槽を設けるなどして最小規定以上の水量を確保してください。

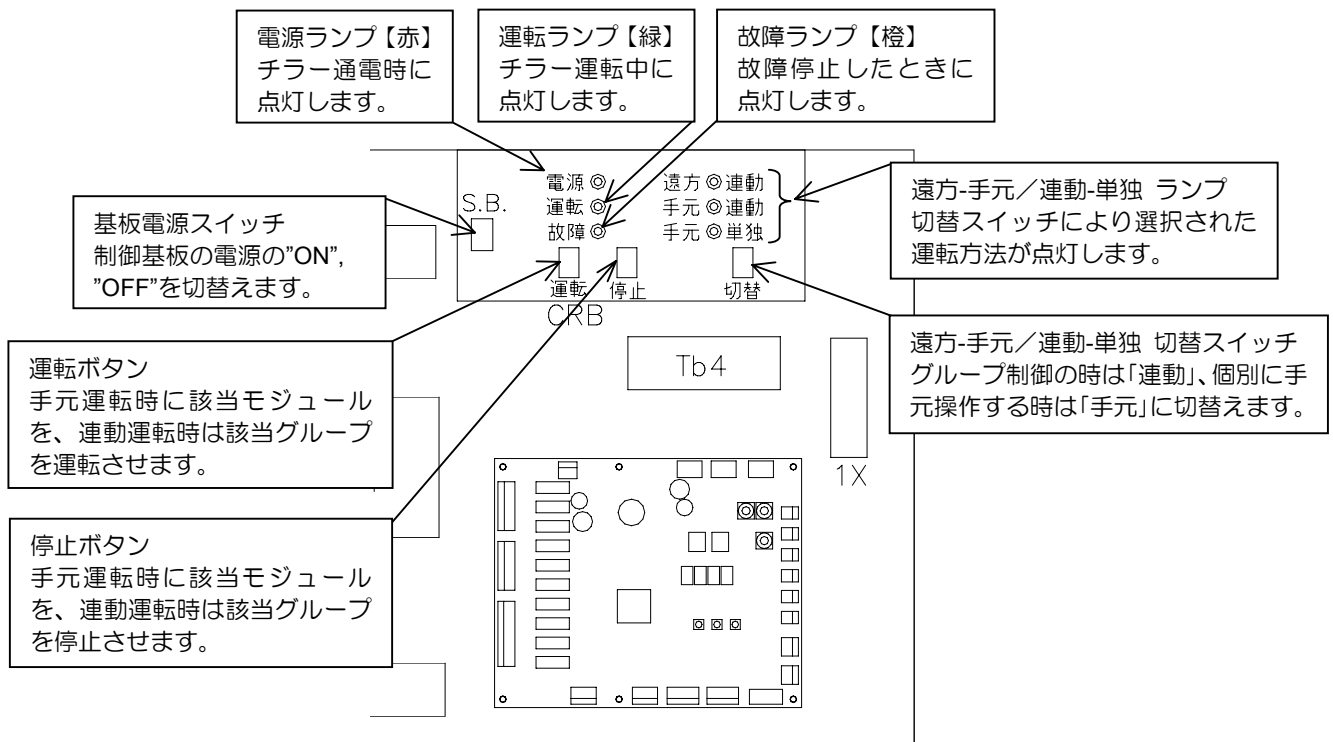
配管の保有水量は右表を参考にして求めることができます。

呼び径(A)	長さ1m当りの保有水量(L)
65	3.6
80	5.1
90	6.8
100	8.7
125	13.4
150	19.8
175	25.5

15. 制御説明

15-1. スイッチ説明

スイッチ詳細図 (スイッチボックス)



■ 遠方-手元/連動-単独 切替スイッチ/ランプ

運転方法の選択を切替スイッチにより行ない、選択されている運転方法のランプが点灯します。各運転方法は次のようになります。

遠方-連動：別売のグループコントローラを使用する場合、または外部接点入力で運転を行なう場合で、連動運転(グループ運転)を行なう場合に選択してください。

手元-連動：チラーの運転ボタンで、連動運転(グループ運転)を行なう場合に選択してください。

手元-単独：チラーの運転ボタンで、モジュール単独の運転を行なう場合に選択してください。

■ 運転ボタン (※ 圧縮機が始動するまでに約3分かかります)

連動運転時：約2秒間押し続けることで、グループ運転を行ないます。

手元運転時：約2秒間押し続けることで、該当モジュールを運転させます。

■ 停止ボタン

連動運転時：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。

手元運転時：約0.5秒間押し続けることで、該当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。

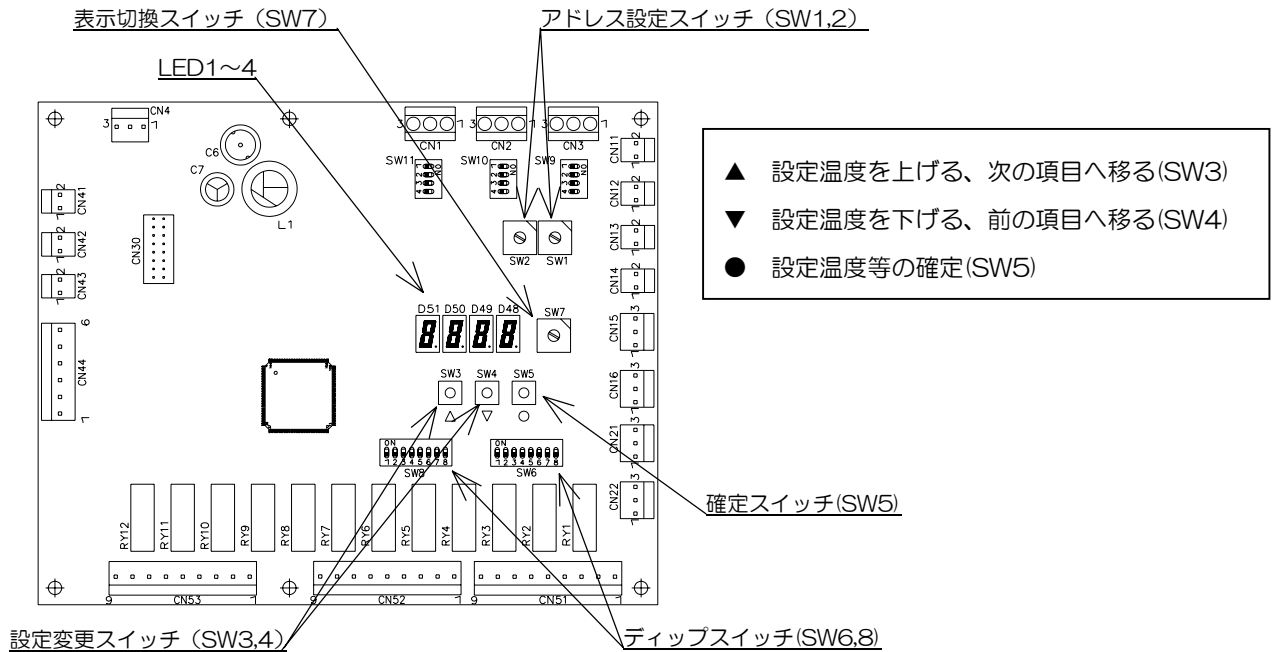
チラー外部の冷水ポンプ・冷却水ポンプと連動制御をしている場合、凍結防止制御によりポンプを自動的に運転させるため、水が循環していない状態で基板電源スイッチを“ON”にしておくと、ポンプが空回り運転し故障する恐れがあります。

また、制御基板の電源を“OFF”にしても、制御基板およびスイッチ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。

15-2. 制御基板説明

設定水温の変更、試運転、サービス時にはスイッチボックスの基板を操作します。基板上の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。

PIO 制御基板

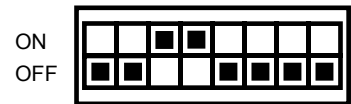


[1] ディップスイッチの設定 (SEL SW6、8)

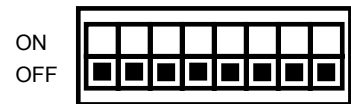
チラーの制御モードを設定するためのディップスイッチです。制御モードは出荷時に設定済みですが、現地の使用状況に合っているか確認してください。制御モードの変更には、PIO 制御基板の“SEL SW6、SW8”を uses。変更を行なう場合は、スイッチボックスのPIO 制御基板の電源をOFFにし、各スイッチを設定した後に電源を再投入してください。

ディップスイッチ設定値

SW No.	状態	内容	
		SW6	SW8
1	OFF	冷却専用	標準
	ON	—	—
2	OFF	標準	標準
	ON	—	—
3	OFF	—	標準
	ON	標準	—
4	OFF	—	グループコントローラ制御なし
	ON	標準	グループコントローラ制御あり
5	OFF	標準	標準
	ON	—	—
6	OFF	標準	標準
	ON	—	—
7	OFF	標準	標準
	ON	—	—
8	OFF	標準	標準
	ON	—	—



SW6

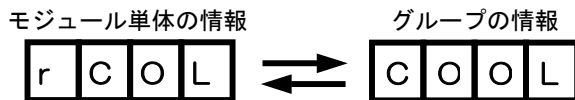


SW8

[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。

アドレス設定スイッチ 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ます。



PIO 制御基板の LED 表示

項目	スイッチ (SW7)	LED表示		
		表示タイトル	表示内容	
運転モード	0	StAt	COOL	制御モードが手元で、停止していることを表示します。
			C-O■	制御モードが手元で、■の段数で運転していることを表示します。
			rCOL/rSGC	制御モードが運転で、運転モードが冷却/氷蓄で、停止していることを表示します。
			rCO■/rSC■	制御モードが運転で、運転モードが冷却/氷蓄で、■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、ポンプインフラロックが閉の状態(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。 下記の故障表示モ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モード(□□□□)を表示します。 故障表示モードは「故障モード」の項目を参照。
設定温度	1	SEt	SPC1. (グループ冷却設定温度1)	連動制御時の冷却設定温度1(°C)を表示します。
			SPC2. (グループ冷却設定温度2)	連動制御時の冷却設定温度2(°C)を表示します。(ダブルセットポイント)
			SPC3. (グループ冷却設定温度3)	蓄熱時の冷却設定温度(°C)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(°C)を表示します。
冷水温度および 冷却水温度	2	tH-1	Et (冷水入口温度)	冷温水入口温度(°C)を表示します。
			Lt (冷水出口温度)	冷温水出口温度(°C)を表示します。
			LHt (冷却水出口温度)	冷却水出口温度(°C)を表示します。
冷媒温度	3	tH-2	dGt (吐出ガス温度)	圧縮機の吐出ガス温度(°C)を表示します。
			SGt (吸入ガス温度)	吸入ガス温度(°C)を表示します。
			LQt (液温度)	冷却運転時の液冷媒の温度(°C)を表示します。
故障履歴	4	HISt	1◇□□	過去に発生した故障の履歴を表示します。“◇”はユニット名を表示します。
			5	◇□□□は故障表示モードを表示します。故障表示モードは「表-6.故障表示モード」を参照。
			8◇□□	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。
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(°C)を表示します。
			SSt (飽和蒸発温度)	吸入ガスの飽和凝縮温度(°C)を表示します。
			SH (吸入ガス過熱度)	吸入ガスの過熱度(°C)を表示します。
			SC (液冷媒過冷却度)	液冷媒の過冷却度(°C)を表示します。
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。
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 (冷水入口温度)	ユニットが故障停止する直前の冷水入口温度(°C)を表示します。
			Lt (冷水出口温度)	ユニットが故障停止する直前の冷水出口温度(°C)を表示します。
			LHt (冷却水出口温度)	ユニットが故障停止する直前の冷却水出口温度(°C)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吐出ガス温度(°C)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(°C)を表示します。
			LQt◇ (液温度)	ユニットが故障停止する直前の液冷媒の温度(°C)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。			
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。

◆ 冷却設定温度の表示、変更例（SW7 = “1”）

SW7 = “1” に切り換えると冷却温度の設定値変更が行なえます。

➤ 冷却設定温度の変更

- ① SW7 = “1” に切り換えます。
- ② LED に “SEt” を表示します。
- ③ “▲”、“▼” 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。
- ④ “●” ボタンを押し、冷却設定温度を点滅させます。
- ⑤ “▲”、“▼” 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。
- ⑥ 希望の冷却設定温度になりましたら “●” ボタンを押しします。
- ⑦ 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。

冷水設定温度の工場セット値は下表の通りです。

項目	工場セット値		可変範囲	備考
	グループ運転	EZグループ単独運転		
冷却設定出口温度(℃)	7	7	5~25(注)	-

注. 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。

〔3〕 運転制御

冷却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、冷却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〉

$$lwt > \text{setpoint} + (\text{offset} \times K1 \times K2) \quad - (1)$$

〈容量段数減少条件〉

$$lwt < \text{setpoint} - (\text{offset} \times K3) \quad - (2)$$

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。

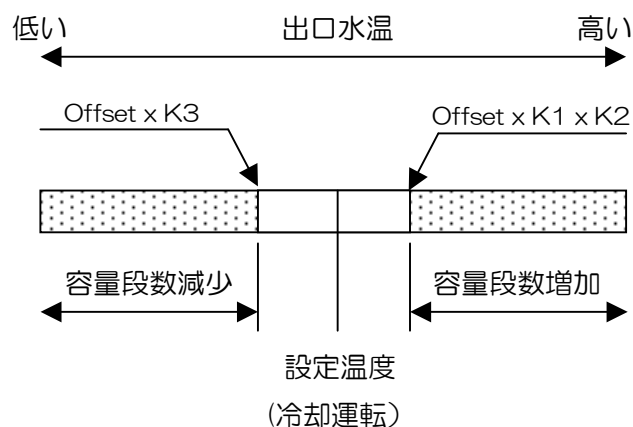
K1 : 補正係数1…容量段数増加条件計算用定数 K1=1.0

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

setpoint : 出口水温設定値



◆ 容量制御例

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]

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

=>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

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

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

=>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

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

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

=>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

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

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

=>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

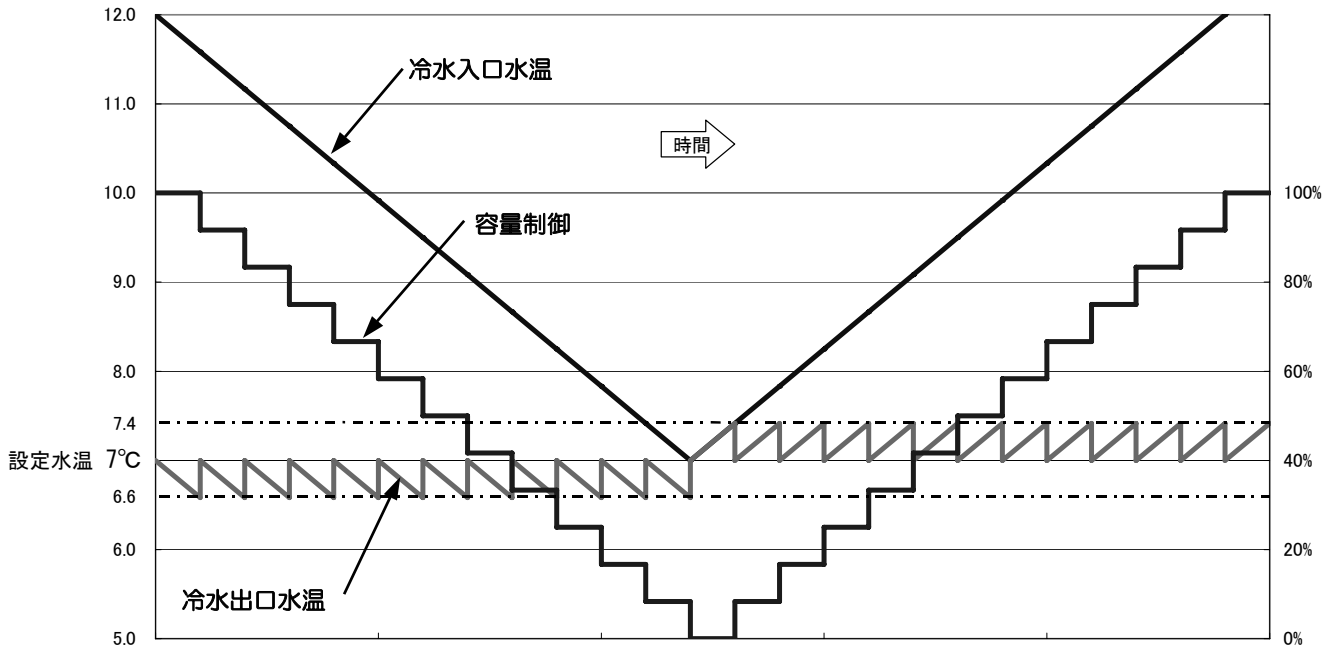
$$\text{Offset} = 5.0 \div 3 = 1.67$$

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

=>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) RUW-TBP1801SL (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°C 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°C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°C)+1.0°C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。

〔4〕マイコンの故障診断

① PIO 制御基板

表 1 PIO 制御基板のコネクタ

記号	コネクタ名称	内容
		コントロールボックス
CN1	内部バス	モジュール間の接続端子
CN2	外部バス1	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	冷却水出口温度
CN12	サーミスタ入力2	液温
CN13	サーミスタ入力3	外付けサーミスタ (特注対応)
CN14	サーミスタ入力4	未使用
CN15	サーミスタ入力5	未使用
CN16	サーミスタ入力6	未使用
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	未使用
CN44	ON/OFF入力4	3端子(#1-#5, #2-#5, #3-#5)
CN51	リレー出力1	2端子(#1-#9, #3-#9)
CN52	リレー出力2	4端子(#1-#9, #3-#9, #5-#9, #7-#9)
CN53	リレー出力3	4端子(#1-#9, #3-#9, #5-#9, #7-#9)

① EEV 制御基板

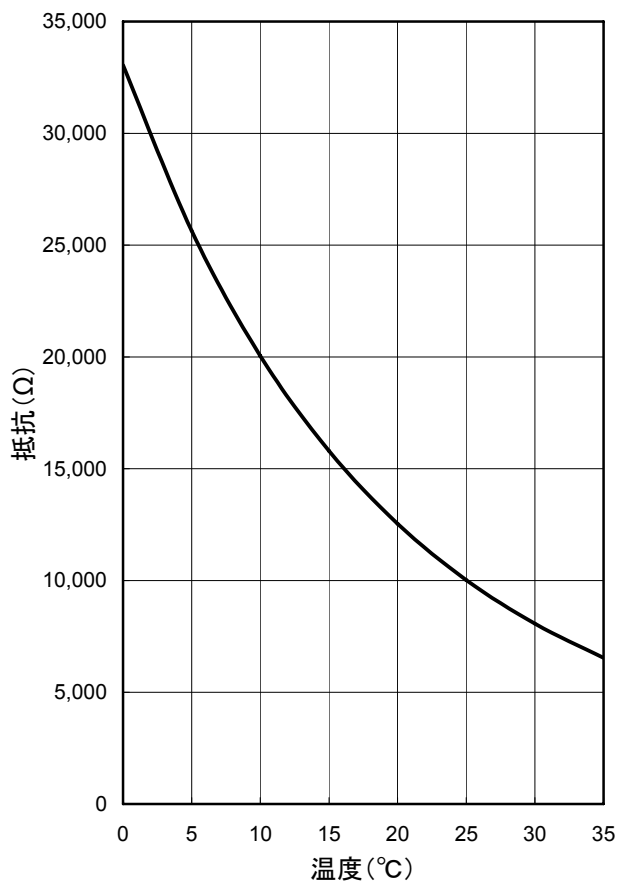
表 2 EEV 制御基板のコネクタ

記号	コネクタ名称	内容
		コントロールボックス (EEV)
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	未使用
CN6	アナログ入力2	未使用
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	冷水入口温度
CN10	サーミスタ入力2	冷水出口温度
CN11	サーミスタ入力3	吐出ガス
CN12	サーミスタ入力4	吸入ガス温度
CN13	アナログ出力1	未使用
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	未使用
CN19	フォトカプラ出力	2端子(#1-#2)

② サーミスタ特性グラフ

サーミスタの抵抗値の測定は、図 1を参考に、コネクタを外して測定してください。

図 1 サーミスタの特性



15-3. 故障コードおよび保護機能

保護装置が作動した場合、圧縮機が停止します。スイッチボックス内の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。再起動には、必ず故障停止した原因を取り除いて手動復帰することが必要となります。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。

〔1〕故障表示

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。（故障表示：10◇◇～80◇◇）

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	サーミスタ異常(冷水入口)	当該サーミスタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
06	サーミスタ異常(冷水出口)	当該サーミスタの断線、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
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(3.33MPa)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、または低圧<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	サーミスタ異常(吐出ガス温度)	当該サーミスタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
21	サーミスタ異常(吸入ガス温度)	当該サーミスタの断線、短絡、コネクタの緩み	当該モジュールのみ
24	サーミスタ異常(冷却水出口)	当該サーミスタの断線、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
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
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
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	膨張弁異常	膨張弁全閉かつ吸入ガス過熱度<3.0 または膨張弁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

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. 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3. 容量段数増加後3分以内では「低圧異常1」が作動し、その他の場合では「低圧異常2」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、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電子膨張弁動作確認時間経過後に圧縮機が起動します。

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	
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
電子膨張弁動作確認時間	20秒	
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

冷水出口温度が3℃（凍結防止設定温度2℃+1℃）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、冷水出入口温度および冷却水出口温度を検知して、チラー外部の冷水・冷却水ポンプの発停制御を行います。

① ポンプ運転条件

冷水入口温度 OR 出口温度 OR 冷却水出口温度 \leq 凍結防止温度(2℃)

② ポンプ停止条件

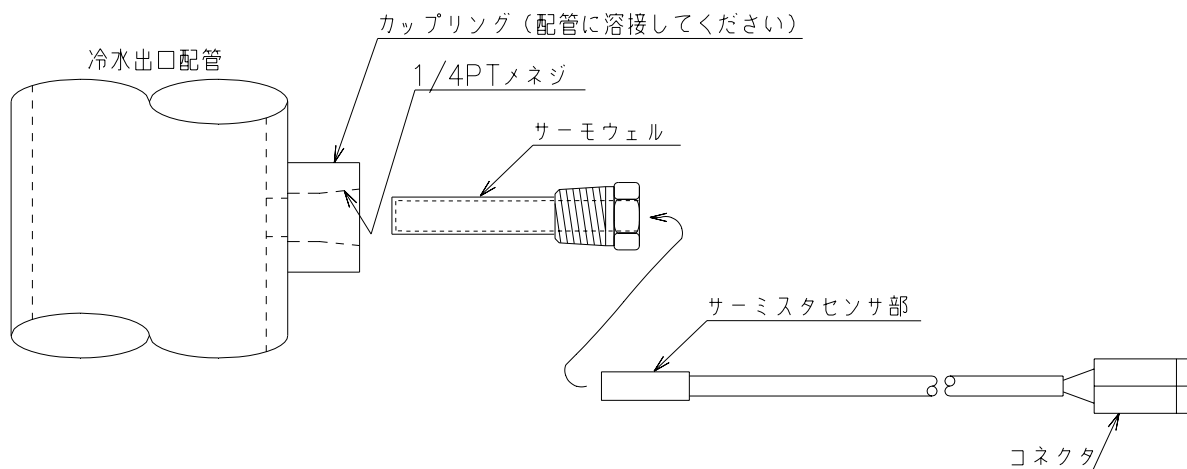
冷水入口温度 OR 出口温度 OR 冷却水出口温度 \geq 凍結防止温度(2℃) +3℃

15-4. 外付センサ ※インデント対応となります

複数台モジュールで構成されるユニット（TBP090 ～ 180 形）のみにインデント対応可能となります。各モジュールの水熱交換器を出て合流した後の冷水出口温度を感知するために使います。

外付けセンサ取付方法

1. ユニットの運転を停止した状態で取り付け作業を行ってください。
2. 配管に孔(φ20)をあけ1/4PTメネジのカップリングを溶接してください。カップリングを取付ける場所は、配管内の水温を確実に検知できる部分にしてください。
3. サーモウェルにシールテープを巻き、溶接したカップリングに取り付けてください。
4. センサ部をサーモウェルに挿入し、水などが入らないようにシールしてください。
5. コネクタを親機(アドレス“0”のモジュール)スイッチボックス内のPIOボードの“CN13”に差し込んでください。この際、ユニットの電源を切るか、基板電源スイッチ(S.B.)を“OFF”にして作業を行ってください。
6. PIOボードのDIPスイッチ(SW8)の7をONにすることで、外付けセンサによる制御に切り替わります。DIPスイッチ設定後、ユニットに電源投入するか、基板電源スイッチ(S.B.)を“ON”にしてください。
7. 外付けセンサが故障した場合は、故障ランプが点灯すると共にモジュール毎に取り付けられたセンサの読取値の平均値により制御する標準仕様の制御に移行します。その際、ユニットの運転は継続しません。



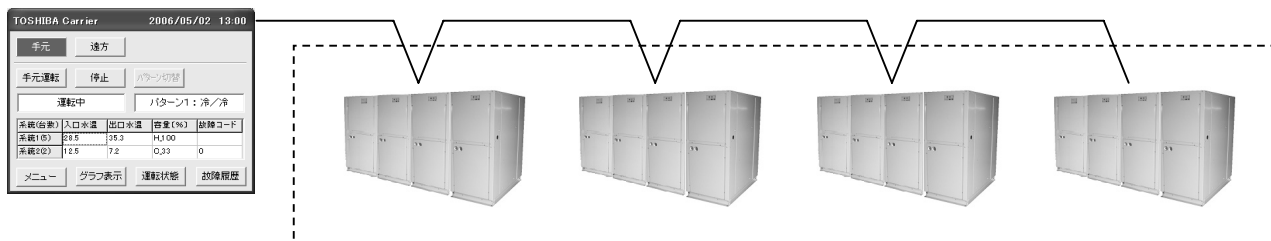
- 注1. 外付けセンサの電線長さは10mです。10mを超える場合は、Pt100Ωのセンサを現地手配とし、親機(アドレス“0”のモジュール)に変換器を工場取付することで対応できますので、別途お問い合わせください。
- 注2. 各モジュール出口からの水が十分に混ざった状態の水温を検知するため、外付けセンサは合流部から1m以上下流側に設置してください。保護装置が作動した場合、圧縮機が停止します。

15-5. グループコントローラ (GC)

(1) 概要

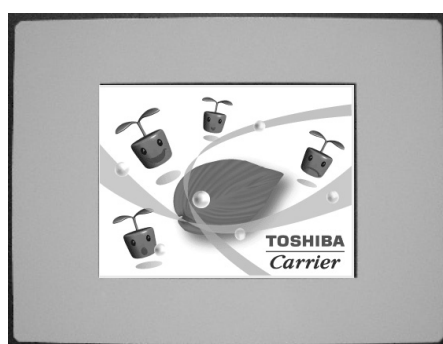
グループコントローラ (以下GC) は4台連結までのモジュール群 (チラー) を複数セット (最大8セット) 並列運転させる際に使用します。GCを使用することで、複数セットのチラーを負荷変動に応じて部分負荷効率のよい容量制御を行うことが可能になります。

グループコントローラで最大8グループ (チラー) の群制御可能

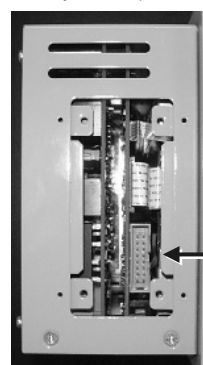


(2) 外観

グループコントローラタッチパネル部 外観

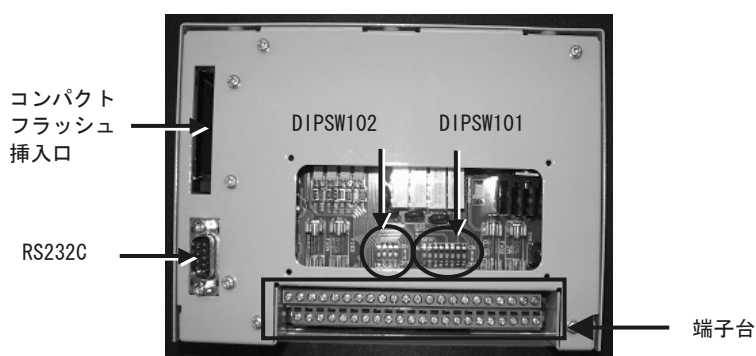


パネル面



左側面

フラッシュライター用コネクタ



裏面

コンパクト
フラッシュ
挿入口

RS232C

DIPSW102

DIPSW101

端子台

(3) 機能

- ・ 群制御集中リモコン機能 (ON/OFF 操作、運転パターン変更)
- ・ 運転時間の平準化 (ローテーション運転)
- ・ スケジュール運転
- ・ 故障チラーのバイパス
- ・ 各種モニタリングと表示 (液晶画面)
- ・ 遠方入出力
- ・ 遠隔監視対応

Ⅱ. 標準仕様 200V-50/60Hz

1. 仕様表

項目		形名	RUW-TBP0451SL	RUW-TBP0901SL	RUW-TBP1351SL	RUW-TBP1801SL
冷 却 能 力 (注1)		(kW)	150 / 170	300 / 340	450 / 510	600 / 680
外 観	塗 装 (注2)		無塗装	無塗装	無塗装	無塗装
	外 形 寸 法	高 さ (mm)	1677	1677	1677	1677
		幅 (mm)	744	1494	2244	2994
	奥 行 (mm)	1290	1290	1290	1290	
製 品 質 量 (kg)			640	1265	1890	2515
運 転 質 量 (kg)			689	1363	2037	2711
電 気 特 性 (注1)	電 源 (注3)		3相 200V 50Hz / 60Hz			
	運 転 電 流 (A)		128 / 117	255 / 235	383 / 352	511 / 471
	消 費 電 力 (kW)		29.2 / 35.4	58.4 / 70.8	87.6 / 106	117 / 142
	力 率 (%)		66 / 87	66 / 87	66 / 87	66 / 87
圧 縮 機	始 動 電 流 (A)		432 / 432	560 / 549	687 / 667	815 / 784
	形 式		全密閉スクロール式	全密閉スクロール式	全密閉スクロール式	全密閉スクロール式
	台 数		3	6	9	12
	電 動 機 公 称 出 力 (kW)		11.3 x 3	11.3 x 6	11.3 x 9	11.3 x 12
冷 凍 機 油	種 類		3MAW POE	3MAW POE	3MAW POE	3MAW POE
	充 填 量 (L)		9.75	9.75 x 2	9.75 x 3	9.75 x 4
凝 縮 器 (注4)	形 式		プレート式(SUS316相当)	プレート式(SUS316相当)	プレート式(SUS316相当)	プレート式(SUS316相当)
	冷 却 水 流 量 範 圍 (注5)	(L/min)	514 / 589	1027 / 1178	1541 / 1766	2055 / 2356
	水 圧 損 失 (kPa)		46.4 / 61.4	46.4 / 61.4	46.4 / 61.4	46.4 / 61.4
	注5) 出口温度使用範囲 (°C)		25 ~ 45	25 ~ 45	25 ~ 45	25 ~ 45
冷 却 器 (注4)	形 式		プレート式(SUS316相当)	プレート式(SUS316相当)	プレート式(SUS316相当)	プレート式(SUS316相当)
	冷 却 水 流 量 範 圍 (注7)	(L/min)	430 / 487	860 / 975	1290 / 1462	1720 / 1949
	水 圧 損 失 (kPa)		21.6 / 28.6	21.6 / 28.6	21.6 / 28.6	21.6 / 28.6
	注7) 出口温度使用範囲 (注8)(°C)		5 ~ 25	5 ~ 25	5 ~ 25	5 ~ 25
系内最小保有水量 (注9)		(L)	1075 / 1218	1075 / 1218	1075 / 1218	1075 / 1218
冷 媒	種 類		R410A	R410A	R410A	R410A
	充 入 量 (kg)		19.5	19.5 x 2	19.5 x 3	19.5 x 4
容 量 制 御 (注8)		(%)	0-33-67-100 (0-67-100)	0-17-34-50-67-84-100 (0-34-67-84-100)	0-11-22-33-45-56-67-78-89-100 (0-22-45-67-78-89-100)	0-8-17-25-34-42-50-59-67-75-84-92-100 (0-17-34-50-67-75-84-92-100)
運 転 調 整 装 置			マイコンコントローラによる出口水温制御			
保 護 装 置			高圧スイッチ、圧縮機オーバーロード、圧縮機インターナルサーモ、クランクケースヒータ、マイコンコントローラ(圧縮機タイムガード、凍結防止、低水量、吐出温度、低圧保護、サーミスタ異常)			
配 管 口 径	冷 却 水 (注10)	入 口 (A)	PT80メネジ	PT80メネジ x 2	PT80メネジ x 3	PT80メネジ x 4
		出 口 (A)	PT80メネジ	PT80メネジ x 2	PT80メネジ x 3	PT80メネジ x 4
	冷 却 水 (注10)	入 口 (A)	PT80メネジ	PT80メネジ x 2	PT80メネジ x 3	PT80メネジ x 4
		出 口 (A)	PT80メネジ	PT80メネジ x 2	PT80メネジ x 3	PT80メネジ x 4
ド レ ン 口 (A)			PT15オネジ	PT15オネジ x 2	PT15オネジ x 3	PT15オネジ x 4
騒 音 値 (注12) (測定位置: 距離1.0m、高さ1.5m) (dB(A))		ス イ ッ チ ホ ッ ク ス 側	58.1 / 60.7	60.5 / 63.2	61.7 / 64.3	62.3 / 64.9
		側 面 側	60.4 / 62.6	61.6 / 63.4	62.1 / 63.8	62.4 / 64.0
		水 配 管 側	62.0 / 64.0	64.4 / 66.4	65.6 / 67.6	66.2 / 68.2
法 定 冷 凍 能 力 (トン)			15.33 / 18.48	15.33 x 2 / 18.48 x 2	15.33 x 3 / 18.48 x 3	15.33 x 4 / 18.48 x 4
高 圧 ガ ス 保 安 法 手 続 区 分			不要	不要	不要	不要

注1) 冷却能力および電気特性は、JIS B 8613条件による下記条件時の値です。電源設計に使用する電流値とは異なります。表中の運転電流で電源設計は行わないでください。
*冷水：入口温度 12°C/出口温度 7°C、冷却水：入口温度 30°C/出口温度 35°C

注2) メッキ (ZAM®) 鋼板使用により、無塗装としています。
「ZAM」は、日新製鋼株式会社の登録商標です。「ZAM」は、日新製鋼株式会社が開発した溶融亜鉛Zn-アルミニウムAl-マグネシウムMg合金めっき鋼板の商品名です。

注3) 電源電圧は、定格電圧の±10%以内、相間バランス±2%以内を守ってください。

注4) 凝縮器/蒸発器常用圧力：0.98MPa以下、耐圧試験圧力：1.47MPa

注5) 高圧圧力を維持する為、三方弁、クーリングタワーファンの発停制御等により水温制御を行なってください。

注6) 範囲を超えて使用すると、クーラの局部凍結や能力低下を招きます。また、熱交換器プレートの侵食、スケール付着の原因にもなりますので、冷却水流量も使用範囲内としてください。

注7) ユニット始動時には、1時間以内ならば下記範囲内で使用可能ですが、それ以上使用範囲外での運転が続く場合は、バイパス等で使用範囲内で運転できるようにしてください。(冷水出口温度：30°C以下、冷却水出口温度：20°C以上)

注8) 冷水出口設定温度が10°Cを超える場合は、1モジュールの容量制御が0-67-100%となり、1ユニットとしては () 内の容量制御で運転します。

注9) 保有水量の計算は、バイパス経路等を考慮した配管路で最も水量が少なくなる部分で計算してください。

注10) 水質基準項目および基準値については、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-GI-02-1994)を満足してください。

注11) 標準付属品のストレーナの接続口は80Aフランジとなります。

注12) 騒音値は測定位置により表示値より大きくなる場合があります。また、実際の据付状態では周囲の騒音や反射の影響を受け、表示値より大きくなります。

2. 電源設計

標準仕様（400V-50Hz/440V-60Hz 仕様）に記載してあります注意点を必ずお読みください。

注）アース配線は、D種接地工事となります。

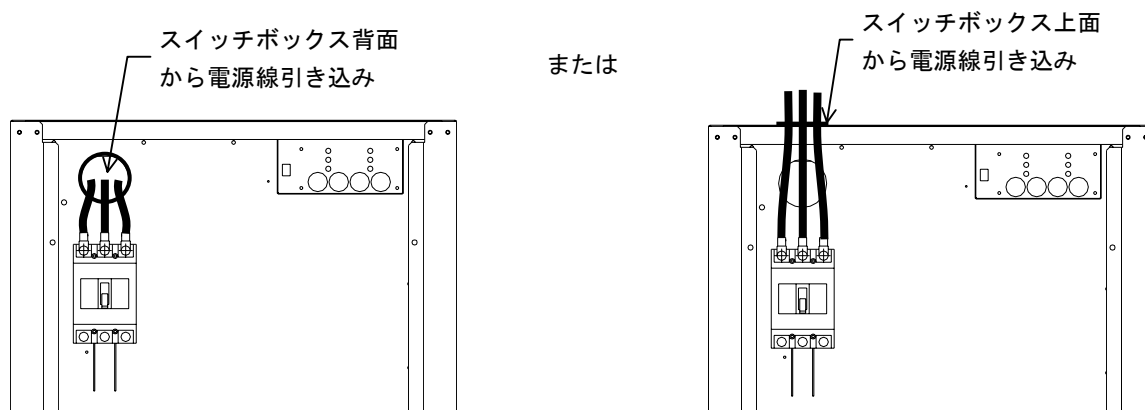
2-1. 電源設計（全機種 / 別売部品 電源配線キットを使用しない場合）

電源配線キットを使用しない場合、電源線とアース線は、モジュール毎にスイッチボックス内のサーキットブレーカへ接続してください。

下図に示すように、電源線の引き込みは、各モジュールのスイッチボックス上面からと背面から可能です。モジュール内部アクセス用サービススペースを確保できるように、引込電線管を設計してください。特にボックス上面から電線を引き込む場合は、上面のパネルに電線管などを固定し、パネルが外せなくなるように注意してください（メンテナンスのために上面パネルを外すことがあります）。

各モジュールの電源配線仕様

項目		RUW-TBP0451SL または単体モジュール
チ ラ ー 電 源		3相 200V 50/60Hz
基 準 電 流 (A)		149 / 153
電源電線 太さ	こう長20m以下 (mm ²)	撚線100 / 撚線100
	こう長50m以下 (mm ²)	撚線100 / 撚線100
アース線太さ (mm ²)		撚線8.0 / 撚線14
電源スイッチ容量 (A)		200 / 200
電源ヒューズ容量 (A)		150 / 200
電源トランス容量 (kVA)		56.6 / 58.0
漏電遮断器容量 (A)		150 / 200
漏電遮断器感度電流 (mA)		200 / 200



2-2. 電源設計 (TBP090~180形のみ / 別売部品 電源配線キットを使用する場合)

別売部品の電源配線キットを使用すると、ユニット全体への電源供給を1系統で行なうことができます。主電源電線はターミナルボックス内のR、S、T相端子に接続します。尚、電源配線キットダクト内に通信線(RS485)および温度センサの配線を併走させないようにしてください。ノイズの影響が出て機器が正常に動作しない場合があります。

※ ターミナルボックスは、チラーの左側または右側のどちらにも取り付けられます。

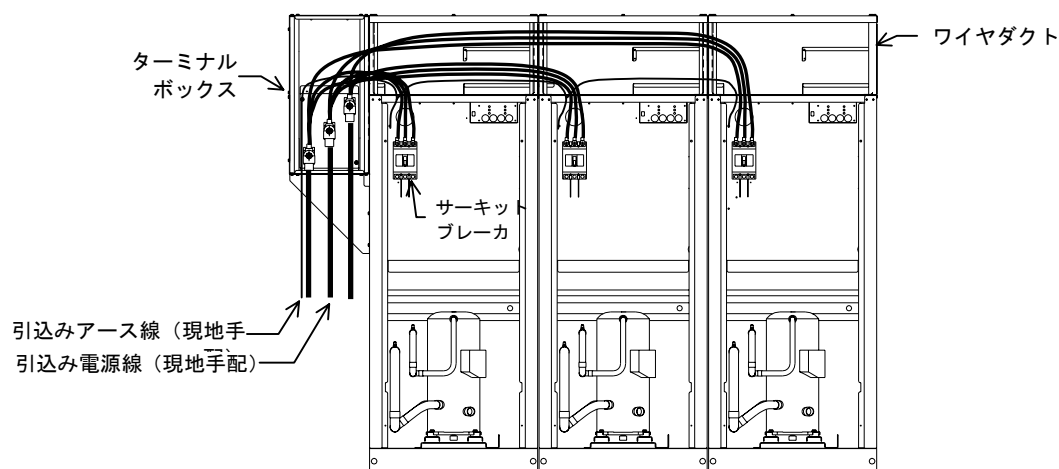
● 分岐用電源線・アース線の接続 (キット付属)

ターミナルボックス、ワイヤダクトの組立後、下図に示すように、キット付属の電源線・アース線を配線してください。電源線は、各モジュールのサーキットブレーカとターミナルボックスの端子台とを接続してください。アース線は、各モジュールのアース端子を連結し、ターミナルボックスのアース端子へ接続してください。

● 引込み電源線・アース線の接続 (現地手配)

引込み電源線及びアース線は、ターミナルボックス内の端子台及びアース端子にそれぞれ接続してください。電源線の引き込みは、ターミナルボックス下面、側面、上面から可能です。各面のカバーを取外して接続するか、カバーに適切な大きさの穴をあけて接続するように、引込電線管を設計してください。引込み電源線・アース線の太さなど、電源設計仕様は下表を参照してください。

(例：3台連結でターミナルボックスをチラー左側設置。電源線を下側から引き込んだ場合)



電源設計仕様

モジュール連結台数	2台連結	3台連結	4台連結
形名	RUW-TBP0901SL	RUW-TBP1351SL	RUW-TBP1801SL
チラー電源	3相 200V 50Hz / 60Hz		
電源電線太さ(注2)	こう長20m以下(mm ²)	撚線200/撚線250	撚線200+200/撚線200+200
	こう長50m以下(mm ²)	撚線200/撚線250	撚線200+200/撚線200+200
アース線太さ	(mm ²)	撚線22/撚線22	撚線38/撚線38
電源スイッチ容量	(A)	300/400	600/600
電源ヒューズ容量(注3)	(A)	300/400	500/500
電源トランス容量(注4)	(kVA)	113/116	170/174
漏電遮断器容量	(A)	300/400	500/500
漏電遮断器感度電流	(mA)	200/500	500/500
			227/232
			300+300/400+400
			200+200/500+500

注1 モジュール単機のIV電線の電源配線仕様を示します。電源は、本体下部、水配管側パネルの電源配線口を利用して、各モジュールの電源ボックス内のサーキットブレーカに接続してください。

注2 電源電線太さは、金属電線管で同一管内に収める電線3本以下、電圧降下2%以内の場合を示します。

注3 ヒューズ容量は、B種ヒューズを示します。

注4 電源トランスは上記の表の値以上のものを選定してください。

注5 運転条件による最高こう長等は、現場の条件に基き内線規定により決定してください。

3. 部品定格

[モジュール単体]

圧縮機		GC30HK182 × 3
高圧スイッチ	63H	3.33MPa(開) / 2.6MPa(閉)
低圧異常1	(P10 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	51C	37A × 3
吐出ガス過熱防止サーモ	(P10 ボード内)	140°C (開)
凍結防止サーモ	(P10 ボード内)	2.0°C (開)
吸入ガス温度異常	(P10 ボード内)	-5.0°C (開)
低圧異常2	(P10 ボード内)	吸入圧力 0.56MPa 以下が連続 30 秒以上 ^(注2)
クランクケースヒータ	CH	75W × 3
制御回路ヒューズ	F	10A
溶栓溶解温度		72°C
トランス容量 200V/24V		50VA

(注1) モジュール1台あたりの値を示します。

(注2) 「低圧異常2」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。

Ⅲ. ブライン仕様

1. 使用範囲

(1) 使用ブライン

防錆剤入エチレングリコールとします。その他のブラインを使用する場合は、性能等異なりますので別途お問い合わせください。

(2) ユニット使用限界

下表に示す範囲で、使用してください。

50/60Hz

項目		RUW-TBP 0451SLRV-A/D	RUW-TBP 0901SLRV-A/D	RUW-TBP 1351SLRV-A/D	RUW-TBP 1801SLRV-A/D
電源電圧		定格電圧の±10%以内			
ブライン流量範囲	L/min	270～730	540～1460	810～2190	1080～2920
冷却水流量範囲	L/min	320～880	640～1760	960～2640	1280～3520
ブライン出口水温	℃	-15 ～ 25			
冷却水出口水温	℃	25 ～ 45			

(3) 系内最小ブライン保有量

ユニットの設計流量により異なります。下表の値は、ブライン設計出入口温度差が3℃の場合を示します。出入口温度差が3℃より大きい場合（流量が小さくなる場合）は系内ブライン保有量を少なくすることが可能です。別途お問い合わせください。

ブライン設計出口温度(℃)	+5	0	-5	-10	-15
系内最小ブライン保有量(L)	2085/2468	1763/2054	1462/1701	1203/1375	983/1105

(4) ユニットの性能とブライン濃度

- ① ユニットの能力については、能力表を参照してください。ブライン（エチレングリコール）濃度は、（ブライン出口温度）－（8℃）がその凍結温度になるような下記濃度としています。

ブライン出口温度(℃)	+5	0	-5	-10	-15
エチレングリコール濃度(wt%)	11	20	28	34	40

- ② 市販されているエチレングリコールは、一般に防食剤を添加した水溶液のため、入手する原液の濃度を確認した上で、下記の例に従って必要濃度を決めてください。

[例] ブライン出口-5℃で、ナイブラインZ1の場合、原液が74.5%の水溶液とすると、エチレングリコール28wt%濃度はナイブラインZ1では

$$28\text{wt}\% \times 1 \div 0.745 = 38 \text{ wt}\% \text{ となります。}$$

3. 使用上の注意

(1) 電源について

- a. 設計条件時の入力に比較し、運転立ち上がり時の入力は、非常に大きな値となります。従って、電源容量は、ブライン温度の高い運転立ち上がり（最大入力）時を考慮して設計してください。
- b. 電源電圧の変動は、定格電圧の±10%の範囲で使用してください。
- c. 電源電圧間の電圧不平衡は2%以内で使用してください。

(2) ブラインの濃度管理

ブライン濃度が薄いと、凍結パンク・バクテリアの発生などトラブルの原因となりますので、ブライン出口温度によって定まる濃度を常に保つよう定期的にチェックしてください。また、ブラインを希釈するときは、原液の濃度に注意してください。

(3) ブライン流量

範囲を超えて使用すると、水熱交換器の局部凍結や、能力低下を招きます。使用限界内としてください。

(4) ブライン蓄熱タンク

ブラインの温度変化が激しく頻繁に発停を繰り返すと、ユニットの寿命に影響を及ぼします。ブライン保有量は、上記表のブライン保有量以上を確保するタンクまたは配管系を設けてください。

(5) 冷却水出口温度は必ず25～45℃で運転してください。特に、冬期の運転では三方弁制御、中間期ではクーリングタワーファンの発停制御などにより、冷却水の温度コントロールを行なってください。

(6) ユニット始動（プルダウン運転）時のブライン出口温度は、30℃以下で使用してください。但し、保有ブライン量が多いなど、プルダウン運転が1時間以上続く場合は、三方弁等を設け、ユニット運転範囲内で使用してください。

(7) 水配管の入口側には、付属されているストレーナを必ず取付けて、ポンプおよびプレート式熱交換器にゴミや砂等の異物が入り込まないようにしてください。また、ストレーナを交換する際は、必ず20メッシュ程度のものを使用してください。

(8) ポンプの運転は、必ずポンプ連動用信号を使用してください。

製品電源投入時は、必ずポンプの電源を投入し、ポンプ連動用信号でポンプの自動運転ができる必要があります。（ポンプ連動端子は、クーラ凍結防止動作としてユニット停止直後の残留運転、およびユニット停止時に水温を検知した自動間欠運転を行います）

また、ポンプインターロック回路は、必ずポンプコンタクタおよびフロースイッチを直列に結線し配線してください。

※ ブライン仕様では、ブライン温度が0℃以下の場合に、ユニット内の冷媒自然循環により凝縮器内の冷却水が凍結し凝縮器（プレート式熱交換器）の破壊につながる危険があります。必ずブラインポンプと冷却水ポンプ両方について、ユニット運転との連動運転、およびユニット停止直後の残留運転を行なってください。ユニット停止中であっても、ブラインポンプが運転している場合は、必ず冷却水ポンプを運転する必要があります。

(9) ブライン仕様では、ブライン出口温度により、自動的に低圧保護の設定値が変更されます。

IV. 平成19年版 公共建築工事標準仕様

1. 対応仕様一覧

項目	公共建築工事標準仕様書 (機械設備工事編) 平成 19 年版	東芝キャリア 標準仕様	東芝キャリア 対応仕様
1.3.1 チリング ユニット 1.3.1.1 一般事項	<p>(1) 本項は、圧縮機用電動機の合計定格出力 11kW を超えるチリングユニットに適用する。なお、5.5kW 以上 11kW 以下のものは制御盤のみ適用し、その他は、製造者の標準仕様とする。</p> <p>(2) チリングユニットは、高圧ガス保安法及び「冷凍保安規則」(昭和 41 年通商産業省令第 51 号)並びに「冷凍保安規則関係基準」の定めるところによる。</p>	<p>(1) 構成モジュール RUW-TBP0451SL(V-A/D) の圧縮機用電動機の合計定格出力は 33.9kW。</p> <p>(2) 仕様通りの法規、基準により製作している。</p>	<p>(1) 同左 ※ 本対応表の全項目を適用する。</p> <p>(2) 同左</p>
1.3.1.2 構成	往復動圧縮機又はスクロール圧縮機若しくはスクロール圧縮機、電動機、動力伝達装置、凝縮器、冷却器、安全装置、制御盤及び付属品からなるものとする。	仕様通り製作している。	同左
1.3.1.3 往復動圧縮機	全密閉式又は半密閉式とする。また、容量制御は、吸入ガスの圧力若しくは温度又は冷水温度による自動制御とし、軽負荷起動装置を兼ね備えるものとする。	圧縮機は、全密閉式スクロール圧縮機を使用している。	同左
1.3.1.5 スクロール 圧縮機	往復動圧縮機の当該事項によるほか、次による。 内部に固定スクロール、旋回スクロール、クランク軸及び自動運転機構を有し、各摺動部及び圧縮室の潤滑が行えるもので、作動ガスが漏れないものとする。	<ul style="list-style-type: none"> 全密閉式スクロール圧縮機搭載 容量制御は圧縮機台数制御方式で、冷水出口温度を感知してマイコンより自動制御を行う。軽負荷起動装置としては、タイムガードにより再起動時の圧力バランスをはかり過負荷防止としている。各圧縮機は順次起動としている。 	同左
1.3.1.6 電動機	製造者標準品とする。	圧縮機用電動機は、三相かご形誘導電動機を使用している。 始動方式は直入順次始動としている。	同左
1.3.1.7 動力伝達装置	圧縮機の動力伝達装置は、電動機直結形とし、空冷式凝縮器用送風機の動力伝達装置は電動機直結形又はベルト駆動形（ベルトカバー付き又はケーシング付）とする。	圧縮機の電動機は内蔵(直結形)としている。	同左

項目	公共建築工事標準仕様書 (機械設備工事編) 平成19年版	東芝キャリア 標準仕様	東芝キャリア 対応仕様
1.3.1.8 凝縮器	形式及び構造は次による。 (イ) 水冷式円筒多管形凝縮器は、… (ロ) 水冷式円筒コイル形凝縮器及び水冷式二重管形凝縮器は、… (ハ) 空冷式凝縮器は、… (ニ) プレート形熱交換器は、波形にプレス成形した JIS G 4305 (冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯) による SUS 304 又は SUS 316 の伝熱板を適当な枚数で重ね合わせ、両端を SUS 304 又は SUS316 のカバーで押えたものを、JIS H 3100 (銅及び銅合金の板並びに条) による C 1220 又は JIS H 4551 (ニッケル及びニッケル合金板並びに条) による NCuR で、ブレージング(ろう付け)加工した構造とする。	・ 凝縮器はプレート式としている。 ・ 波形にプレス加工されたステンレス製プレートを重ねて組合せたものと、2枚のカバープレートをろう付けにより一体化して、熱交換する冷媒と冷却水の接続口をそれぞれ設けた構造としている。全て JIS G 4305 SUS316 を使用している。	同左
1.3.1.9 冷却器	1.3.1.8「凝縮器」(イ)、(ロ)及び(ニ)による。 (ニ) プレート形熱交換器は、波形にプレス整形した JIS G 4305(冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯) による SUS304 又は SUS316 の伝熱板を適切な枚数で重ね合わせ、両端を SUS304 又は SUS316 のカバーで押さえたものを、JIS H 3100(銅及び銅合金の板並びに条)による C1220 又は JIS H 4551(ニッケル及びニッケル合金板並びに条)による NCuR で、ブレージング(ろう付け)加工した構造とする。	・ 冷却器はプレート式としている。 ・ 波形にプレス加工されたステンレス製プレートを重ねて組合せたものと、2枚のカバープレートをろう付けにより一体化して、熱交換する冷媒と冷水の接続口をそれぞれ設けた構造としている。全て JIS G4305 SUS316 を使用している。	同左
1.3.1.10 安全装置	次の保護機能を備える。 (イ) 凝縮圧力の過上昇のとき、また、蒸発圧力の過低下 (全密閉圧縮機使用の場合を除く。) のとき作動する圧力保護制御機能 (ロ) 冷水及び冷却水の過度の減少又は断水のとき作動する断水保護制御機能 (ハ) 冷水の過冷却により作動する保護制御機能 (ニ) 強制潤滑装置を有する圧縮機の油圧低下により作動する油圧保護制御機能 (圧縮機の油圧が 0.1MPa を超える場合) (ホ) 圧縮機用電動機の過熱により作動する保護機能又は圧縮機の吐出ガスの過熱により作動する保護制御機能 (開放形圧縮機の場合を除く。)	(イ) 高圧スイッチおよび、蒸発圧力過低下防止のための保護機能 (マイコン制御) を備えている。圧カスイッチを備えている。 (ロ) インターロック接続用端子有。 (ハ) 凍結防止装置 (マイコン制御) を備えている。 (ニ) 油圧保護制御機能は有していない。 (ホ) 圧縮機インターナルサーモを備えている。	同左 ※(ロ) 断水リレーの取付けについては、現場打合せにより決定とする。 (ニ) ユニットの搭載している全密閉圧縮機は、強制潤滑装置を有していない。
1.3.1.11 冷媒	特記による。	使用冷媒は HFC410A としている。	同左
1.3.1.12 保温保冷	製造者の標準仕様とする。	塩化ビニルシートを使用している。	同左
1.3.1.13 塗装	製造者の標準仕様とする。	ケーシング及びパネル類は無塗装としている。(ZAM 鋼板を使用)	同左

項目	公共建築工事標準仕様書 (機械設備工事編) 平成 19 年版	東芝キャリア 標準仕様	東芝キャリア 対応仕様																											
1.3.1.14 制御盤	<p>第2編1.2.2「制御及び操作盤」による。</p> <p>1.2.2.1 制御及び操作盤 機器に付属される制御及び操作盤は、電気事業法(昭和39年法律第170号)、「電気設備に関する技術基準を定める省令」(平成9年通商産業省令第52号)及び電気用品安全法(昭和36年法律第234号)に定めるところによるものとし、製造者の標準仕様とする。ただし、各編で指定された機器及び特記により指定された機器は、表2.1.6により次の各項を適用する。なお、この場合は原則として製造者の標準付属盤内に収納する。</p> <p>表 2.1.6 制御及び操作盤の構成</p> <table border="1" data-bbox="316 566 847 913"> <thead> <tr> <th data-bbox="316 566 512 622">機材名</th> <th colspan="2" data-bbox="512 566 847 622">チリングユニット 空気熱源ヒートポンプユニット</th> </tr> <tr> <th data-bbox="316 622 512 656">適用範囲</th> <th colspan="2" data-bbox="512 622 847 656">圧縮機の電動機出力の合計値</th> </tr> <tr> <th data-bbox="316 656 512 712">項目</th> <th data-bbox="512 656 679 712">30kWを超えるもの</th> <th data-bbox="679 656 847 712">5.5kW以上 30kW以下のもの</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="316 712 512 768">過負荷及び欠相保護装置</td> <td data-bbox="512 712 679 768">○</td> <td data-bbox="679 712 847 768">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 768 512 801">電流計</td> <td data-bbox="512 768 679 801">○ *1</td> <td data-bbox="679 768 847 801"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 801 512 835">進相コンデンサー</td> <td data-bbox="512 801 679 835">△</td> <td data-bbox="679 801 847 835">△</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 835 512 869">表示灯等</td> <td data-bbox="512 835 679 869">○</td> <td data-bbox="679 835 847 869">△</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 869 512 902">接点及び端子</td> <td data-bbox="512 869 679 902">○</td> <td data-bbox="679 869 847 902">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 902 512 913">運転時間計</td> <td data-bbox="512 902 679 913">△</td> <td data-bbox="679 902 847 913">△</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1. 各機材ごとに○印の項目を適用し、△印の項目の適用は特記による。</p> <p>2. *1 は、圧縮機の電動機出力の合計値が37kW以上の場合に適用する。</p> <p>3. 0.2kW以下の電動機回路及び過電流遮断器の定格電流が15A(配線用遮断器の場合は20A)以下の単相電動機回路には、過負荷及び欠相保護装置を設けなくてもよい。また、1ユニットの装置で電動機自体に有効な保護サーモ等の焼損防止装置がある場合には、欠相保護装置を設けなくてもよい。</p> <p>4. 0.2kW以下の電動機回路及び過電流遮断器の定格電流が15A(配線用遮断器の場合は20A)以下の単相電動機回路には、電流計を設けなくてもよい。</p> <p>5. 0.2kW未満の三相電動機には、進相コンデンサーを設けなくてもよい。また、1ユニットの装置全体で力率が定格出力時0.9以上に確保できる場合は、部分的あるいは全体として省略してもよい。</p> <p>6. 主回路用の電磁接触器は、電動機及び進相コンデンサーが無電圧になるように設ける。また、スターデルタ始動の場合も同様とする。</p> <p>(イ) 過負荷及び欠相保護装置は、過負荷及び欠相保護装置とは、過負荷及び欠相による過電流が生じた場合に自動的にこれを阻止し電動機の焼損を防止できるものとし、電動機ごとに設ける。なお、1ユニットの装置(1ユニットに2台以上の電動機がある場合)で、ユニットの電源に欠相が生じた場合に自動的にそのユニット全ての電動機を停止することができる場合は、欠相保護装置を電動機ごとに設けなくてもよい。</p> <p>(ロ) 電流計は、機械式(延長目盛電流計(赤指針付き))又は電子式(デジタル表示等)とし、電動機ごとに設ける。なお、1ユニットの装置の場合は一括で設けてもよい。</p>	機材名	チリングユニット 空気熱源ヒートポンプユニット		適用範囲	圧縮機の電動機出力の合計値		項目	30kWを超えるもの	5.5kW以上 30kW以下のもの	過負荷及び欠相保護装置	○	○	電流計	○ *1		進相コンデンサー	△	△	表示灯等	○	△	接点及び端子	○	○	運転時間計	△	△	<p>指定された機器については下記による。</p> <p>(イ) 過負荷及び欠相保護装置 圧縮機用電動機にはオーバロードリレーとインターナルサーモスタットを設けている。</p> <p>(ロ) 電流計 電流計は設けていない。</p>	<p>指定された機器については下記による。</p> <p>(イ) 過負荷及び欠相保護装置 【圧縮機用電動機】 電動機毎に過負荷欠相保護装置(2Eリレー)を設ける。</p> <p>(ロ) 電流計 同左 ※ 表 2.1.6 より、圧縮機の電動機出力の合計が33.9kW(37kW未満)のため省略。</p>
機材名	チリングユニット 空気熱源ヒートポンプユニット																													
適用範囲	圧縮機の電動機出力の合計値																													
項目	30kWを超えるもの	5.5kW以上 30kW以下のもの																												
過負荷及び欠相保護装置	○	○																												
電流計	○ *1																													
進相コンデンサー	△	△																												
表示灯等	○	△																												
接点及び端子	○	○																												
運転時間計	△	△																												

項目	公共建築工事標準仕様書 (機械設備工事編) 平成 19 年版	東芝キャリア 標準仕様	東芝キャリア 対応仕様																																									
	<p>(ハ) 進相コンデンサーの容量は、200V 電動機については電力会社の電気供給規程により選定するものとし、400V 及び高圧電動機については定格出力時における改善後の力率を 0.9 以上となるように選定する。</p> <p>(ニ) 表示灯等は、表 2.1.7 により設ける。なお、運転及び停止表示灯は電動機ごとに設けるものとし、保護継電器の動作表示は各保護継電器ごとに設ける。</p> <p>表 2.1.7 表示灯等</p> <table border="1" data-bbox="316 631 842 1182"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機材名 適用範囲</th> <th colspan="2">チリングユニット 空気熱源ヒートポンプユニット</th> </tr> <tr> <th colspan="2">圧縮機の電動機出力の合計値</th> </tr> <tr> <th>項目</th> <th>30kWを超えるもの</th> <th>5.5kW以上 30kW以下のもの</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電源(白色)表示灯</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>運転(赤色)及び 停止(緑色)表示灯</td> <td>○</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>燃焼表示灯</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>荷電表示灯</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>巻取完了表示灯</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>安全回路表示灯</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>不着火表示灯</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>保護継電器の 動作表示</td> <td>○</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>ガス圧異常表示灯 (ガスだきの場合)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>異常表示灯</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>異常警報ブザー</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注 1. 各機材ごとに○印の項目を適用する。 2. 安全回路表示灯とは、温度過熱防止装置又は耐震自動消火装置が作動した場合に消灯するものとする。 3. 1ユニットの装置の場合は、運転表示灯を一括としてもよい。また1ユニットの装置で異常停止の表示がある場合は、停止表示灯を省略してもよい。 4. 表示灯の色別は、表示灯の種別の表示があれば製造者の標準色としてもよい。 5. 保護継電器の作動が判別できる場合は、保護継電器の動作表示を盤の表面に一括表示としてもよい。</p>	機材名 適用範囲	チリングユニット 空気熱源ヒートポンプユニット		圧縮機の電動機出力の合計値		項目	30kWを超えるもの	5.5kW以上 30kW以下のもの	電源(白色)表示灯	○		運転(赤色)及び 停止(緑色)表示灯	○	△	燃焼表示灯			荷電表示灯			巻取完了表示灯			安全回路表示灯			不着火表示灯			保護継電器の 動作表示	○	△	ガス圧異常表示灯 (ガスだきの場合)			異常表示灯			異常警報ブザー			<p>(ハ) 進相コンデンサー 進相コンデンサーは設けていない。</p> <p>(ニ) 表示灯など</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電源表示灯 設けている。 ・運転表示灯 一括で設けている。 ・停止表示灯 設けていない。 ・保護継電器の動作表示 異常停止の表示灯を設けている。また、マイコンにより故障の種別の判別ができる。 	<p>(ハ) 進相コンデンサー 同左</p> <ul style="list-style-type: none"> ※ 特記により設ける場合は、1ユニット装置全体で力率が定格出力時 0.9 以上になるよう圧縮機用電動機毎に進相コンデンサーを設ける。 <p>(ニ) 表示灯など 同左</p> <ul style="list-style-type: none"> ※ 異常停止の表示灯を設けるので停止表示灯は省略する。 ※ 各保護継電器の作動が判別できるので、保護継電器の動作表示は一括表示とする。 ※ 各表示灯の色は種別表示がある為、製造者標準とする。
機材名 適用範囲	チリングユニット 空気熱源ヒートポンプユニット																																											
	圧縮機の電動機出力の合計値																																											
項目	30kWを超えるもの	5.5kW以上 30kW以下のもの																																										
電源(白色)表示灯	○																																											
運転(赤色)及び 停止(緑色)表示灯	○	△																																										
燃焼表示灯																																												
荷電表示灯																																												
巻取完了表示灯																																												
安全回路表示灯																																												
不着火表示灯																																												
保護継電器の 動作表示	○	△																																										
ガス圧異常表示灯 (ガスだきの場合)																																												
異常表示灯																																												
異常警報ブザー																																												

項目	公共建築工事標準仕様書 (機械設備工事編) 平成 19 年版	東芝キャリア 標準仕様	東芝キャリア 対応仕様																										
	<p>(ホ) 接点及び端子は、表 2.1.8 により設ける。さらに必要な接点及び端子を設ける場合は、特記による。</p> <p>表 2.1.8 接点及び端子</p> <table border="1" data-bbox="316 338 842 969"> <thead> <tr> <th data-bbox="316 338 560 427">接点 及び端子項目</th> <th data-bbox="560 338 842 427">機材名 チリングユニット 空気熱源ヒートポンプユニット</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="316 427 560 461">インターロック用端子</td> <td data-bbox="560 427 842 461">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 461 560 495">遠方発停用端子</td> <td data-bbox="560 461 842 495">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 495 560 539">ボイラー給水ポンプ 発停用接点及び端子</td> <td data-bbox="560 495 842 539"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 539 560 573">温度調節器用端子</td> <td data-bbox="560 539 842 573"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 573 560 607">湿度調節器用端子</td> <td data-bbox="560 573 842 607"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 607 560 651">冷却塔・各ポンプ停止 信号用接点及び端子</td> <td data-bbox="560 607 842 651"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 651 560 707">空気調和機連動用接点 及び端子</td> <td data-bbox="560 651 842 707"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 707 560 763">巻取完了表示用接点 及び端子</td> <td data-bbox="560 707 842 763"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 763 560 819">送風機起動信号用接点 及び端子</td> <td data-bbox="560 763 842 819"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 819 560 875">運転状態表示用接点 及び端子</td> <td data-bbox="560 819 842 875">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 875 560 931">故障状態表示用接点 及び端子</td> <td data-bbox="560 875 842 931">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 931 560 969">運転時間表示用端子</td> <td data-bbox="560 931 842 969">△</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 1. 各機材ごとに、○印の項目の接点及び端子を取り付ける。 ただし△印の項目の接点及び端子は、特記による。 2. *1 は、送風機別置形の場合に、接点及び端子を取り付ける。</p> <p>(ハ) 制御及び操作盤の図面ホルダに、単線接続図等を具備する。</p> <p>(ト) 機器に付属する制御及び操作盤の回路は「電気設備に関する技術基準を定める省令の解釈」第 237 条の「小勢力回路の施設」に該当する場合は製造者の標準仕様とする。</p> <p>(チ) 制御及び操作盤はドアを閉じた状態で、充電部が露出してはならない。なお、ドア裏面の押しボタン等感電のおそれのある構造のものは、感電防止の処置を施す。ただし、電気用品安全法の適用を受ける機器の盤は除く。</p> <p>(リ) 運転時間計は、次の実運転時間（単位 h）をデジタル表示するものとし、表示桁は、整数位 5 桁以上のものとする。 (i) ボイラーは、バーナーの実運転時間 (ii) 吸収冷凍機及び直置き吸収冷温水機... (iii) (ii) 以外の冷凍機は、圧縮機の実運転時間</p>	接点 及び端子項目	機材名 チリングユニット 空気熱源ヒートポンプユニット	インターロック用端子	○	遠方発停用端子	○	ボイラー給水ポンプ 発停用接点及び端子		温度調節器用端子		湿度調節器用端子		冷却塔・各ポンプ停止 信号用接点及び端子		空気調和機連動用接点 及び端子		巻取完了表示用接点 及び端子		送風機起動信号用接点 及び端子		運転状態表示用接点 及び端子	○	故障状態表示用接点 及び端子	○	運転時間表示用端子	△	<p>(ホ) 接点及び端子</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ インターロック用端子はユニットに設けている。(ポンプ用) ・ 遠方発停用端子はユニットに設けている。 ・ 運転状態表示用接点及び端子を設けている。 ・ 故障状態表示用接点及び端子を設けている。 <p>(ハ) 単線接続図 制御盤付近に電気配線図ラベルを貼付けている。</p> <p>(ト) 機器に付属する制御及び操作盤の回路 仕様通りとしている。</p> <p>(チ) 操作盤の感電防止 ドアには押しボタン、ランプ等を取り付けていない。</p> <p>(リ) 運転時間計 (iii) マイコン盤に 4 桁で表示するが、数字のスライド方式により 5 桁以上の確認が可能。</p>	<p>(ホ) 接点及び端子 同左</p> <p>(ハ) 単線接続図 仕様通りに具備する。</p> <p>(ト) 機器に付属する制御及び操作盤の回路 同左</p> <p>(チ) 操作盤の感電防止 同左</p> <p>(リ) 運転時間計 同左 ※ 表示桁 5 桁以上のものは特記により設ける。</p>
接点 及び端子項目	機材名 チリングユニット 空気熱源ヒートポンプユニット																												
インターロック用端子	○																												
遠方発停用端子	○																												
ボイラー給水ポンプ 発停用接点及び端子																													
温度調節器用端子																													
湿度調節器用端子																													
冷却塔・各ポンプ停止 信号用接点及び端子																													
空気調和機連動用接点 及び端子																													
巻取完了表示用接点 及び端子																													
送風機起動信号用接点 及び端子																													
運転状態表示用接点 及び端子	○																												
故障状態表示用接点 及び端子	○																												
運転時間表示用端子	△																												
1.3.1.15 付属品	<p>次のものを備える。</p> <p>(イ) 圧力計及び油圧計(油圧計は必要な場合) 一式</p> <p>(ロ) 銘板 一式</p>	<p>(イ) 圧力計及び油圧計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 圧力計: 高圧、低圧圧力計を備えている。 ・ 油圧計: 備えていない。 <p>(ロ) 銘板有。</p>	<p>(イ) 圧力計及び油圧計 同左 ※油圧計は、全密閉式圧縮機の為、無し。</p> <p>(ロ) 銘板 仕様通りのものをユニットに取付ける。</p>																										
1.3.8 試験	<p>(a) 「冷凍保安規則」及び「ボイラー及び圧力容器安全規則」の適用を受ける冷凍機の耐圧及び気密試験値は、法規の定めるところによる。</p> <p>(b) 冷凍機の冷水及び冷却水路の水圧試験値は、設計圧力の 1.5 倍の圧力とする。</p>	<p>(a) 仕様通りの試験を実施している。</p> <p>(b) 冷水系路は仕様通りの試験を実施している。</p>	<p>同左</p>																										

試運転・保守要領

試運転前点検

試運転前には、必ず次の項目を点検し、正常な試運転を行なってください。

1. 電気配線系統に問題がないか、電源端子の接続、スイッチ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な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. 各モジュールのアドレス設定を確認してください。アドレス設定を行っていない場合には、設定を行ってください。
5. 水張り完了後、先ずポンプ単独運転を行な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なってください。

試運転

試運転の際は、各モジュールの遠方-手元／連動-単独 切替スイッチを“手元-単独”にして、チラーの近くで運転状態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。

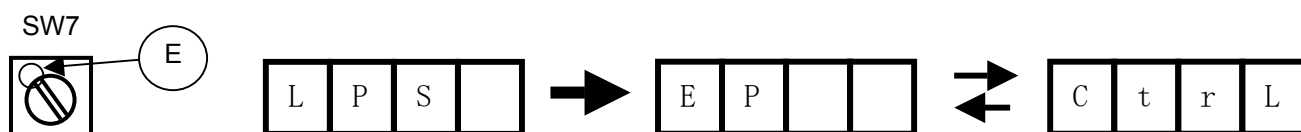
注：本項に示す運転順序は、通常の運転の場合にも適用してください。

1. 「4. 使用範囲」を参考に、チラーが運転使用条件範囲内に入っているか確認してください。
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. 冷水・冷却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水・冷却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、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. 冷水出口設定水温の設定値を変更する場合は、「15-2. スイッチ説明」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故障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。

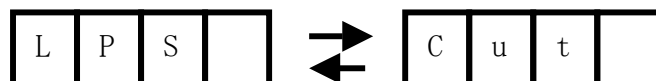
7. 低圧保護の確認

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。

- ① スイッチボックス内の“遠方-手元/連動-単独 切替スイッチ”を“手元-単独”にしてください。
- ② “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。“運転”ボタンを押して約3分後に圧縮機が起動します。
- ③ 圧縮機が起動したら、コントロールボックス内のPI0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。

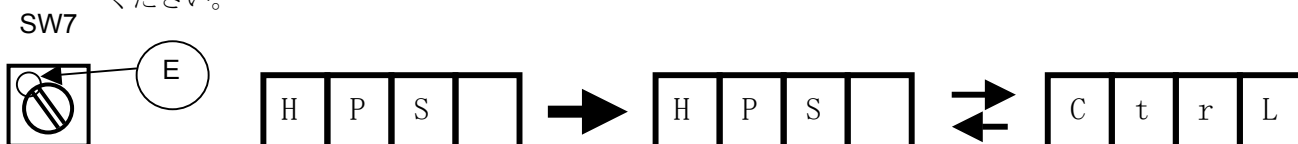


- ④ 10秒以上経過してもモジュールが停止しない場合、低圧センサの故障が考えられます。その場合、直ちにモジュールコントローラの“停止”ボタンを約0.5秒間押し続けて、モジュールを停止(手動停止)させてからサービスコールをお申し付けください。
- ⑤ 次のモジュールも同様にして低圧保護の確認を行なってください。
- ⑥ 全てのモジュールにおいて、低圧保護が正常に作動することが確認されたら、取扱説明書を参考に、各モジュールの復帰作業を行なってください。
- ⑦ SW7を“4”に合わせた状態で“●”ボタンを約2秒間押し続け、故障履歴を削除してください。

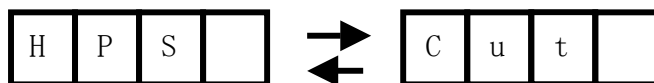
8. 高圧スイッチの確認

高圧保護機能の確認を行なう場合は、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なうことができます。

- ① スイッチボックス内の“遠方-手元/連動-単独 切替スイッチ”を“手元-単独”にしてください。
- ② “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。“運転”ボタンを押して約3分後に圧縮機が起動します。
- ③ 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、“HPS”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高圧保護確認モードに移行し、LEDには“HPS”と“tEst”が交互に表示されます。
- 冷却水の流量を絞りと、高圧圧力計を見ながら高圧圧力を上げていきます。高圧スイッチが3.33MPa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。



- ④ 高圧が3.33MPa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、直ちに確認中のコントロールボックス内の“停止”ボタンを約2秒間押し続けて、運転を停止(手動停止)させてください。
 - ⑤ 次のモジュールも同様にして高圧スイッチの確認を行なってください。
 - ⑥ 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、取扱説明書を参考に、各モジュールの復帰作業を行なってください。
9. 試運転終了後、各モジュールの冷水・冷却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。

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

- ① スイッチボックス内の"停止"ボタンを押し、チラーを停止させます。
- ② ポンプが残留運転終了後に停止します。(ポンプ連動運転を使用していない場合は必ず残留運転を行なってください)
- ③ 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なうためクランクケースヒータの通電を行ないます。また、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行ないますので、ポンプへの電源は絶対に切らないでください。
- ④ 冷水・冷却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、ポンプを運転する(ポンプ連動運転をしていない場合)などの対策を行なってください。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。

短期停止後の始動

「試運転」の項に従ってチラーを始動させてください。

長期運転停止

- ① スイッチボックス内の"停止"ボタンを押し、チラーを停止させてください。
- ② 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なってください)。ポンプの残留運転終了後に、チラーおよびポンプの電源を切ってください。
- ③ 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。

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。

チラー運転上の注意

チラー運転に当たって、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油の加熱を行なってください。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、始動運転時には最小12時間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、運転停止はそれぞれの押しボタンスイッチで行なうことが必要です。

運転中の点検

- ① 電圧、電流のチェック
 - 電圧は定格電圧の±10%以内であるかどうか。
 - 相間電圧バランスは±2%以内であるかどうか。
 - 標準電流値を大幅に上回っていないかどうか。
- ② 冷水出口温度
 - 冷却運転時の冷水出口温度は、5～25℃の間にあるかどうか。
- ③ 冷却水出口温度
 - 冷却運転時の冷却水出口温度は、25～45℃の間にあるかどうか。
- ④ 異常音、異常振動
 - 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。
 - 圧縮機、吐出・吸入冷媒配管、冷水・冷却水配管に異常振動がないかどうか。

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。(やけどに注意してください。)

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、窒素ガスを大気より少し高い圧力で封入しておくことと、配管系統が冬期等に 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。

水質管理

チラーの水熱交換器には**ブレイジングプレート式熱交換器**を使用しております。

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出来ない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、水熱交換器に使用する水の水質には十分注意願います。

水熱交換器に使用する水の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、鋼管、銅に対し腐食性のないものを使用してください。

冷水・冷却水・補給水の水質基準値

項目 ⁽¹⁾⁽⁶⁾	冷却水系 ⁽⁴⁾			冷水系		温水系 ⁽³⁾				傾向 ⁽²⁾	
	循環式		一過式	循環水 [20℃以下]	補給水	低位中温水系		高位中温水系		腐食	スケール 形成
	循環水	補給水	一過水			循環水 [20℃を超え 60℃以下]	補給水	循環水 [60℃を超え 90℃以下]	補給水		
pH(25℃)	6.5~8.2	6.0~8.0	6.8~8.0	6.8~8.0	6.8~8.0	7.0~8.0	7.0~8.0	7.0~8.0	7.0~8.0	○	○
電気伝導率(mS/m)(25℃) [μS/cm](25℃) ⁽¹⁾	80以下 {800以下}	30以下 {300以下}	40以下 {400以下}	40以下 {400以下}	30以下 {300以下}	30以下 {300以下}	30以下 {300以下}	30以下 {300以下}	30以下 {300以下}	○	○
塩化物イオン(mgCl ⁻ /l)	200以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	30以下	30以下	○	
硫酸イオン(mgSO ₄ ²⁻ /l)	200以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	30以下	30以下	○	
酸消費量(pH4.8)(mgCaCO ₃ /l)	100以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下		○
全硬度(mgCaCO ₃ /l)	200以下	70以下	70以下	70以下	70以下	70以下	70以下	70以下	70以下		○
カルシウム硬度(mgCaCO ₃ /l)	150以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下		○
イオン状シリカ(mgSiO ₂ /l)	50以下	30以下	30以下	30以下	30以下	30以下	30以下	30以下	30以下		○
鉄(mgFe/l)	1.0以下	0.3以下	1.0以下	1.0以下	0.3以下	1.0以下	0.3以下	1.0以下	0.3以下	○	○
銅(mgCu/l)	0.3以下	0.1以下	1.0以下	1.0以下	0.1以下	1.0以下	0.1以下	1.0以下	0.1以下	○	
硫化物イオン(mgS ²⁻ /l)	検出されない こと	検出されない こと	検出されない こと	検出されない こと	検出されない こと	検出されない こと	検出されない こと	検出されない こと	検出されない こと	○	
アンモニウムイオン(mgNH ₄ ⁺ /l)	1.0以下	0.1以下	1.0以下	1.0以下	0.1以下	0.3以下	0.1以下	0.1以下	0.1以下	○	
残留塩素(mgCl/l)	0.3以下	0.3以下	0.3以下	0.3以下	0.3以下	0.25以下	0.3以下	0.1以下	0.3以下	○	
遊離炭素(mgCO ₂ /l)	4.0以下	4.0以下	4.0以下	4.0以下	4.0以下	0.4以下	4.0以下	0.4以下	4.0以下	○	
安定度指数	6.0~7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○

(注1) 項目の名称とその用語の定義及び単位は JIS K 0101 による。なお、{ } 内の単位及び数値は、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) 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接触するようになる時は、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。

(注4) 密閉式冷却塔を使用する冷却水系において、閉回路循環水及びその補給水は温水系の、散布水及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5) 供給・補給される源水は、水道水(上水)、工業用水及び地下水とし、純水、中水、軟化処理水などは除く。

(注6) 上記 15 項目は腐食及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。

冷水流量管理

冷水・冷却水の流量不足は水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、水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性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。

ブライン濃度管理

冷水・冷却水にブライン（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水熱交換器を腐食させますので使用できません。ブラインは放置しておくとも大気中の水分を吸収し濃度低下を生じます。濃度低下は水熱交換器の凍結事故につながりますので、大気との接触面積を小さくするとともにブライン濃度を定期的に測定し、必要にブラインを補充し濃度を維持してください。

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。

冬期の凍結防止に対するご注意

冬期等に周囲温度が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下さい。

- ① 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。
- ② 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。

冷媒の充填

本チラーには、オゾン破壊係数0の冷媒 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、真空引きを行な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。なお、R410A は擬似共沸混合冷媒ですが、ガス相での冷媒充填は組成変化が生じるため、必ず液相で充填してください。ガス相からチャージを行なうと、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。

水熱交換器のメンテナンス

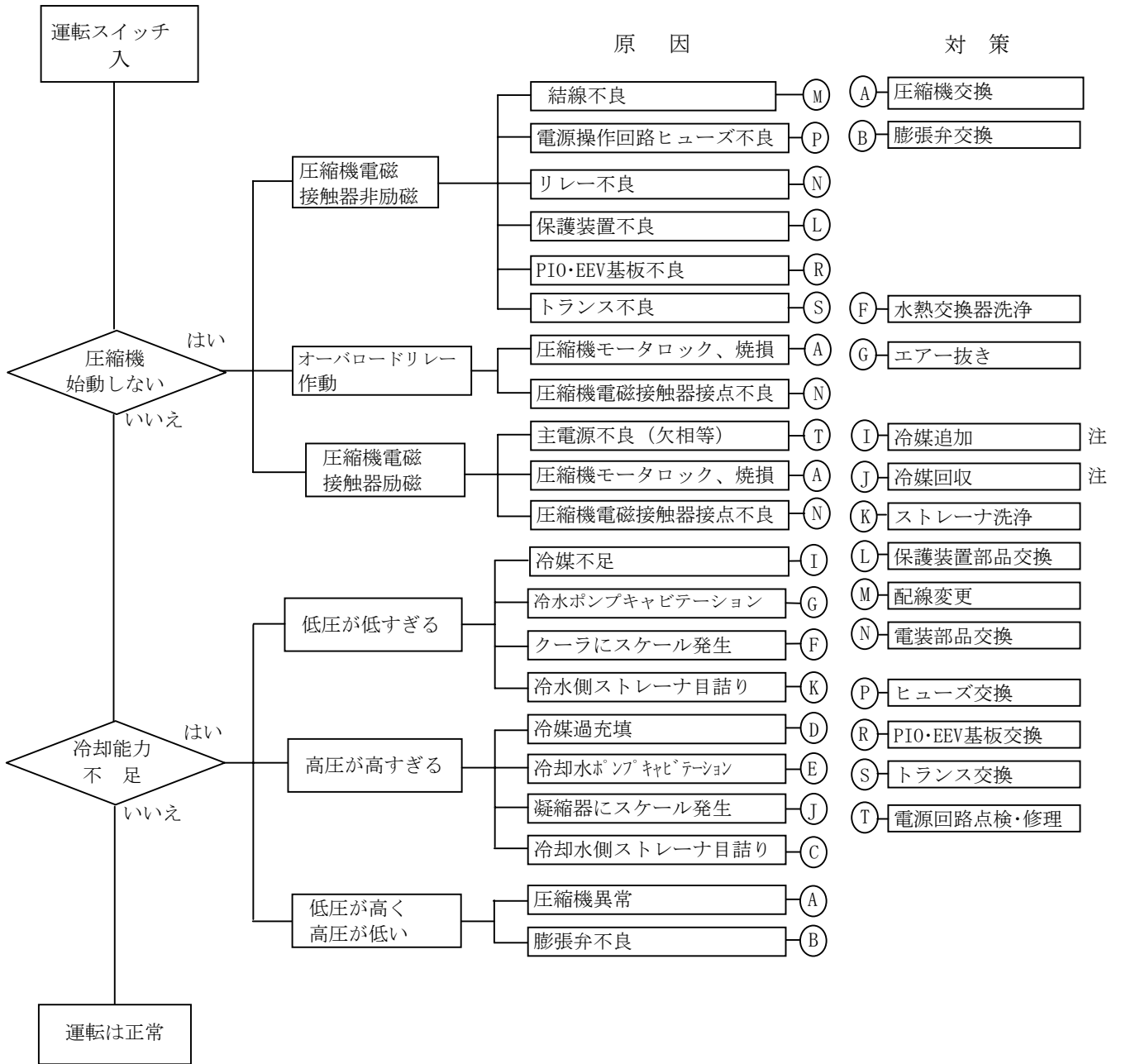
水熱交換器はスケールが原因で能力が低下したり、流量の低下によっては凍結破壊をする場合があります。このため、計画的・定期的なメンテナンスによるスケール生成の防止が必要です。

- 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。
 - 運転状態（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。
 - a. 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。スケール除去用の洗浄剤としては、蟻酸、クエン酸、シュウ酸、酢酸、リン酸等を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。
 - b. 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。
 - c. 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、50～55℃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。
 - d. 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（NaHCO₃）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。
 - e. 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。
 - f. 市販洗浄剤をご使用の場合には、ステンレス鋼、鋼管、銅など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。
 - g. 洗浄方法の詳細については、洗浄剤メーカーにお問い合わせください。

- ③ 洗浄後、正常に運転できることを確認してください。

故障の原因と対策



注. 本チラーはR410Aを使用しています。
冷媒は全量回収した後、規定量再充填してください。

高圧ガス保安法

区 分	手 続	手 続 内 容
法定冷凍能力 20トン以上50トン未満 (第2種製造)	届 出	運転開始の20日前までに製品に添付された「高圧ガス製造届書」に必要事項を記入して、都道府県知事に届出る。
法定冷凍能力 50トン以上 (第1種製造)	許可申請	高圧ガス保安法許可申請(第1種製造者)による。

上表に示す区分により、「高圧ガス製造届」又は「高圧ガス製造許可申請書」を都道府県知事に提出する必要があります。当チラーは届出および許可申請の手続きは必要ありません。

形 名	法定冷凍能力(トン)	
	50Hz	60Hz
RUW-TBP0451SL	15.33x 1	18.48x 1
RUW-TBP0901SL	15.33x 2	18.48x 2
RUW-TBP1351SL	15.33x 3	18.48x 3
RUW-TBP1801SL	15.33x 4	18.48x 4

[注] この製品は、各モジュールが独立した冷媒回路で構成され単独に据え付けられる法定冷凍能力(トン)は20トン未満の冷凍機です。従いまして“届出”、“許可申請”の必要はありません。

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 ・東関東支店 TEL 043-247-1261
・群馬営業所 TEL 027-363-3181 ・茨城営業所 TEL 0298-26-0800
・栃木支店 TEL 028-636-5161 ・神奈川支店 TEL 045-662-1048
・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 ・山形支店 TEL 023-624-3536
・岩手支店 TEL 019-636-4121 ・福島支店 TEL 024-933-1622
・秋田支店 TEL 018-864-7315

● 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 ・松本支店 TEL 0263-25-8600
・静岡支店 TEL 0545-65-0601 ・浜松支店 TEL 053-451-2550
・三河事務所 TEL 0564-24-1821
・岐阜支店 TEL 058-279-1213 ・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 ・福井エリア TEL 0776-26-1821
・富山エリア TEL 076-441-5531

● 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 ・京滋支店 TEL 075-312-5595
田辺営業担当 TEL 0739-24-2428 ・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 ・山口支店 TEL 0834-32-0326
・山陰支店 TEL 0852-22-1836

● 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 ・徳島支店 TEL 088-626-2421
・高知支店 TEL 088-845-2280

● 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 ・宮崎支店 TEL 0985-29-7711
・熊本支店 TEL 096-370-4450 長崎営業所 TEL 095-847-7225
・鹿児島支店 TEL 099-257-6222 沖縄営業所 TEL 098-879-2011
・大分支店 TEL 097-553-1048

■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

● この空調技術資料は平成 20 年 9 月現在のものです。 ● この空調技術資料に掲載の仕様は改良のため予告なしに変更することがあります。