2.5 コンパクトキューブICE〈R410A〉

目次

〈1〉仕様 …… 2-307

〈2〉外形寸法図 …… 2-309

〈3〉電気配線図 …… 2-316

〈4〉配線要領 …… 2-326

〈5〉システム系統図 …… 2-328

〈6〉能力特性 …… 2-330
- 〈6-1〉能力線図 …… 2-330
- 〈6-2〉暖房能力の補正 …… 2-333
- 〈6-3〉水圧損失 …… 2-334

〈7〉騒音特性 …… 2-335
- 〈7-1〉周囲騒音 …… 2-335
  - (1) 測定方法 …… 2-335
  - (2) 騒音値 …… 2-335
- 〈7-2〉騒音線図 …… 2-336

〈8〉振動 …… 2-337

〈9〉重心位置 …… 2-338

〈10〉使用限界 …… 2-339

〈11〉必要システム総水量 …… 2-340

〈12〉電気設備の設計工事 …… 2-341
- 〈12-1〉電気設備例 …… 2-341
  - (1) 電気特性一覧（熱源機） …… 2-341
  - (2) 電気特性一覧（ポンプユニット） …… 2-342
- 〈12-2〉計装工事 …… 2-343

〈13〉氷蓄熱コントローラー …… 2-344
- 〈13-1〉運転モード …… 2-344
- 〈13-2〉システム系統図 …… 2-345
- 〈13-3〉運転モードごとの回路図 …… 2-345

〈14〉設備設計工事 …… 2-346
  - (1) 荷おろし …… 2-346
  - (2) 搬入 …… 2-346
  - (3) 据付 …… 2-347
  - (4) 基礎の設計工事 …… 2-357
  - (5) 配管の設計工事 …… 2-363

〈15〉別売部品 …… 2-376

〈1〉仕様

●3時間ピークカット運転時

項目＼形名			MKHV-P1180AE1-ST	MKHV-P1800AE1-ST	MKHV-P3550AE1-ST
日量冷却能力		MJ/d　注1	3,600	5,148	12,420
冷房追い掛け	能力	kW　注2、4	100.0	143.0	345.0
	消費電力	kW　　注5	21.7	33.3	87.7
	COP	-	4.61	4.29	3.93
冷房蓄熱	蓄熱量	MJ/d　注3	1,080	1,544	3,726
	能力	kW　　注4	39.2	44.5	110.2
	消費電力	kW　　注5	10.4	12.1	30.5
	COP		3.77	3.68	3.61
暖房　注7	能力	kW	117.7	154.6	309.2
	消費電力	kW	33.6	45.1	90.1
	COP	-	3.50	3.43	3.43
熱源機			MKHV-P1180AE1×1	MKHV-P1800AE1×1	MKHV-P1800AE1×2
電源			三相200V　50/60Hz		
塗装色			ベース：マンセル5Y8/1　　正面柱：レッド　　正面機械室カバー：グレー		
外形寸法(高さ×幅×奥行)		mm	外形図による		
圧縮機	形式		HNB78FA全密閉インバータースクロール圧縮機		
	台数		3	4	4
	始動方式		インバーター始動		
	容量制御		100～40-0　(連続容量制御)		
	呼称出力	kW	12.5kW×3	12.5kW×4	12.5kW×4
	1日の冷却能力	法定トン	17.7	19.9	19.9
	電熱器<ベルトヒーター>	W	45W×3	45W×4	45W×4
送風機	形式		プロペラファン		
	呼称出力×個数	kW	0.6kW×6		
空気側熱交換器形式			プレートフィン式		
散水量		L/min	8	12	12
ブライン側熱交換器形式			ブレージングプレート式		
氷蓄熱槽	メーカー		日本BAC(内融式・エア撹拌付)		
	形名		TSU-122MA	TSU-122MA	TSU-330MA
水張量		m^3	7.57	7.57	18.52
冷媒	種類		R410A		
	チャージ量（系統1/2）	L	42/21	36/36	36/36（熱源機1台）
冷凍機油	種類		エステル油		
	チャージ量（系統1/2）	kg	8.1/5.5	8.0/8.0	8.0/8.0（熱源機1台）
ブラインポンプ		kW	4.0	7.5	15.0
ブライン種類			ナイブライン　40wt%		
制御			マイコンコントローラーによる全自動運転		
騒音値	昼間追い掛け時	dB (A)	62	65	65（熱源機1台）
注8	夜間製氷時	dB (A)	59	59	62（熱源機1台）
保護装置			圧力開閉圧力開閉器(高圧)、圧力センサー（低圧)、過電流継電器、凍結防止センサー、吐出ガス温度センサー		
高圧ガス保安法区分			届出不要		
製品質量（計算値）	熱源機	kg	1,655	1,795	1,795（熱源機1台）
	蓄熱槽	kg	4,580	4,580	9,340
	ポンプユニット	kg	1,550	1,550	1,650
運転質量（計算値）	熱源機	kg	1,705	1,845	1,845（熱源機1台）
	蓄熱槽	kg	12,750	12,750	29,320
	ポンプユニット	kg	1,750	1,750	2,000

注1.　日量冷却能力は、蓄熱量+熱源機追い掛け7時間時の最大取り出し能力を示します。（ピークカット時間帯は熱源機停止）
注2.　冷房追い掛けは、DB＝35℃、冷水出口＝7℃時の値を示します。（散水時の性能を示します。）
注3.　冷房蓄熱量はDB=25℃での値を示します。
注4.　冷房追い掛け能力・冷房蓄熱能力は、熱源機単体の能力を示します。
注5.　冷房追い掛け消費電力・冷房蓄熱消費電力は、熱源機単体の消費電力を示します。
注6.　冷房蓄熱能力、消費電力は蓄熱時の平均ブライン温度での能力を示します。
注7.　暖房能力は、DB=7℃、WB=6℃(RH=85%)、温水出口＝45℃時の値を示します。
注8.　夜間製氷時騒音値は、外気25℃、最大製氷時の条件の値を示します。
注9.　上記性能には暖房運転時の着霜・除霜による能力の低下等の影響は含まれておりません。システム設計時には、これらの影響を加味した設計が必要です。
注10. 上記仕様表記載の製品は「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器です。
　　回路種別番号・換算係数は機種により異なりますので、営業窓口へお問い合わせください。

●最大能力運転時

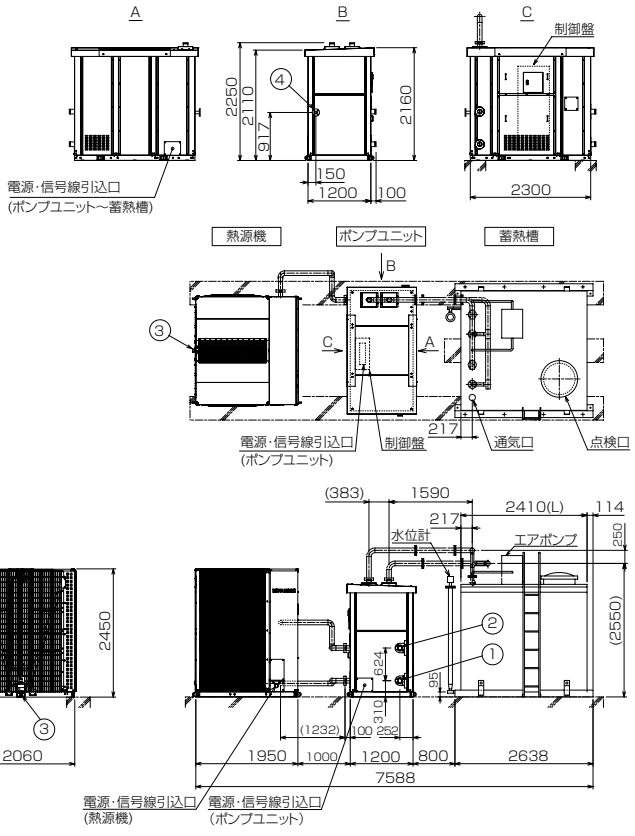
項目＼形名			MKHV-P1180AE1-ST	MKHV-P1800AE1-ST	MKHV-P3550AE1-ST
日量冷却能力		MJ/d　注1	5,792	7,754	16,596
冷房追い掛け	能力	kW　注2、4	118.0	172.5	345.0
	消費電力	kW　　注5	27.5	43.8	87.7
	COP	-	4.29	3.94	3.93
冷房蓄熱	蓄熱量	MJ/d　注3	1,544	1,544	4,176
	能力	kW　　注4	44.1	44.5	120.1
	消費電力	kW　　注5	12.3	12.1	35.4
	COP		3.59	3.68	3.39
暖房　注7	能力	kW	117.7	154.6	309.2
	消費電力	kW	33.6	45.1	90.1
	COP	-	3.50	3.43	3.43
熱源機			MKHV-P1180AE1×1	MKHV-P1800AE1×1	MKHV-P1800AE1×2
電源			三相200V　50/60Hz		
塗装色			ベース：マンセル5Y8/1　　正面柱：レッド　　正面機械室カバー：グレー		
外形寸法(高さ×幅×奥行)		mm	外形図による		
圧縮機	形式		HNB78FA全密閉インバータースクロール圧縮機		
	台数		3	4	4
	始動方式		インバーター始動		
	容量制御		100～40-0　(連続容量制御)		
	呼称出力	kW	12.5kW×3	12.5kW×4	12.5kW×4
	1日の冷却能力	法定トン	17.7	19.9	19.9
	電熱器<ベルトヒーター>	W	45W×3	45W×4	45W×4
送風機	形式		プロペラファン		
	呼称出力×個数	kW	0.6kW×6		
空気側熱交換器形式			プレートフィン式		
散水量		L/min	8	12	12
ブライン側熱交換器形式			ブレージングプレート式		
氷蓄熱槽	メーカー		日本BAC(内融式・エア撹拌付)		
	形名		TSU-122MA	TSU-122MA	TSU-330MA
水張量		m^3	7.57	7.57	18.52
冷媒	種類		R410A		
	チャージ量（系統1/2）	L	42/21	36/36	36/36（熱源機1台）
冷凍機油	種類		エステル油		
	チャージ量（系統1/2）	kg	8.1/5.5	8.0/8.0	8.0/8.0（熱源機1台）
ブラインポンプ		kW	4.0	7.5	15.0
ブライン種類			ナイブライン　40wt%		
制御			マイコンコントローラーによる全自動運転		
騒音値	昼間追い掛け時	dB (A)	62	65	65（熱源機1台）
注8	夜間製氷時	dB (A)	59	59	62（熱源機1台）
保護装置			圧力開閉圧力開閉器(高圧)、圧力センサー（低圧)、過電流継電器、凍結防止センサー、吐出ガス温度センサー		
高圧ガス保安法区分			届出不要		
製品質量	熱源機	kg	1,655	1,795	1,795（熱源機1台）
（計算値）	蓄熱槽	kg	4,580	4,580	9,340
	ポンプユニット	kg	1,550	1,550	1,650
運転質量	熱源機	kg	1,705	1,845	1,845（熱源機1台）
（計算値）	蓄熱槽	kg	12,750	12,750	29,320
	ポンプユニット	kg	1,750	1,750	2,000

注1.　日量冷却能力は、蓄熱量+熱源機追い掛け10時間時の最大取り出し能力を示します。
注2.　冷房追い掛けは、DB＝35℃、冷水出口＝7℃時の値を示します。（散水時の性能を示します。）
注3.　冷房蓄熱量はDB=25℃での値を示します。
注4.　冷房追い掛け能力・冷房蓄熱能力は、熱源機単体の能力を示します。
注5.　冷房追い掛け消費電力・冷房蓄熱消費電力は、熱源機単体の消費電力を示します。
注6.　冷房蓄熱能力、消費電力は蓄熱時の平均ブライン温度での能力を示します。
注7.　暖房能力は、DB=7℃、WB=6℃(RH=85%)、温水出口＝45℃時の値を示します。
注8.　夜間製氷時騒音値は、外気25℃、最大製氷時の条件の値を示します。
注9.　上記性能には暖房運転時の着霜・除霜による能力の低下等の影響は含まれておりません。システム設計時には、これらの影響を加味した設計が必要です。
注10. 上記仕様表記載の製品は「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器です。
　　回路種別番号・換算係数は機種により異なりますので、営業窓口へお問い合わせください。

〈2〉 外形寸法図

●MKHV-P1180AE1-ST

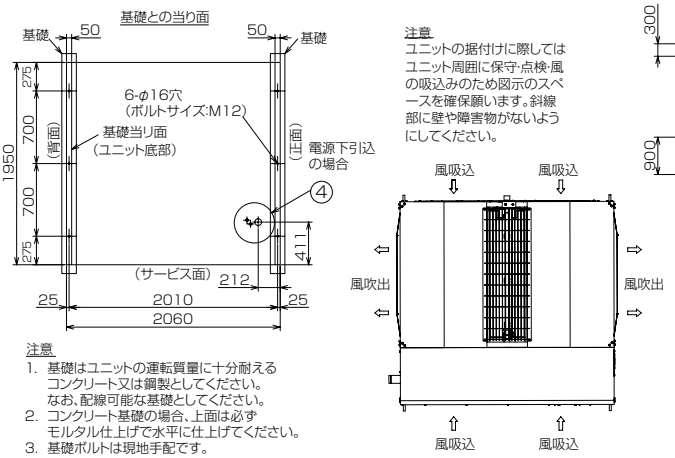
ユニット外形



	名　称	接続部形状
①	冷(温)水入口(負荷側より)	3Bヴィクトリックジョイント接続
②	冷(温)水出口(負荷側へ)	3Bヴィクトリックジョイント接続
③	機械室ドレン	PT1 1/2 めねじ
④	ブラインチャージ口	JIS10K 40Aフランジ接続

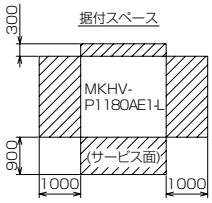
【ご注意】
1. 蓄熱槽･ポンプユニット･熱源機は分割搬入となります。
2. 熱源機･蓄熱槽間の配管･配線･防熱は現地工事です。
3. 蓄熱槽･ポンプユニット間の配管･配線･防熱は現地工事です。(本図の配管図は参考図です。)
4. 熱源機とポンプユニット制御盤の電源は別引き込みとなります。
5. 据付けについて
   ①蓄熱槽･ポンプユニット･熱源機を横一列に設置する場合本図のように各ユニット間のスペースを確保ください。
   ②①の他､各ユニットは任意に設置することが可能です。ただ､配管距離が長くなる設置状況の場合ブラインポンプ容量､ブライン膨張タンクの容量が変わることがあります。(オプション)
6. エアポンプ取付け､エアポンプ配管の接続は現地工事です。(部品は全て付属品)
7. 点検梯子の取付けは現地工事です。(点検梯子は付属品)
8. 蓄熱槽詳細図は蓄熱槽メーカーにご確認ください。

熱源機＜MKHV-P1180AE1-L＞外形



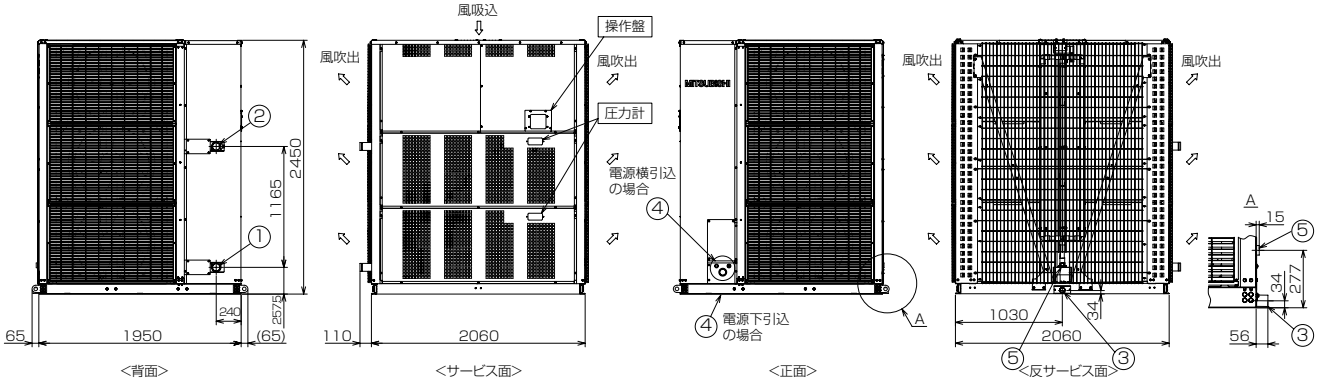
注意
1. 基礎はユニットの運転質量に十分耐えるコンクリート又は鋼製としてください。なお､配線可能な基礎としてください。
2. コンクリート基礎の場合､上面は必ずモルタル仕上げで水平に仕上げてください。
3. 基礎ボルトは現地手配です。

注意
ユニットの据付けに際してはユニット周囲に保守･点検･風の吸込みのため図示のスペースを確保願います。斜線部に壁や障害物がないようにしてください。

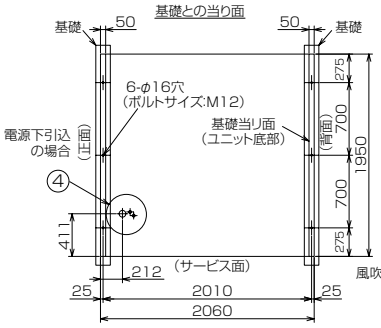


	名　称		接 続 部 形 状
①	ブライン入口		2 1/2Bヴィクトリックジョイント接続
②	ブライン出口		2 1/2Bヴィクトリックジョイント接続
③	機械室ドレン		PT1 1/2 めねじ（1箇所）
④	電源･信号引込口	電源横引込	電線管接続
		電源下引込	電線管接続
⑤	散水配管口		VP-30 （1箇所）

御注意
1. ブライン配管接続時、入口と出口を間違えないよう十分注意してください。
2. 熱交換器へ異物が侵入すると性能低下、凍結等が発生する可能性があります。
   ブライン入口配管には、必ず清掃可能なストレーナー（20メッシュ以上）を取り付けてください。
3. 本ユニットには機械室ドレンパンが取付けられていますが、必要に応じて、ユニット基礎部のドレン（雨水）が排水しやすいようにしてください。
4. 電源引き込みは、横引き込みと下引き込みが可能です。現地にて引き込み方向を選択してください。
5. ブライン入口・出口接続用のヴィクトリックジョイントは現地手配願います。

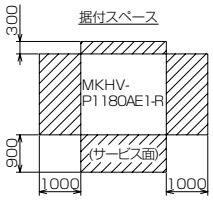


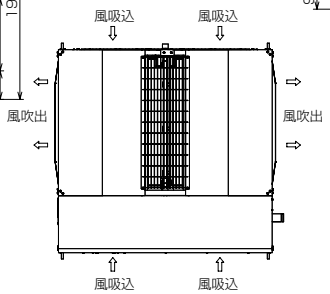
熱源機<MKHV-P1180AE1-R>外形



注意
1. 基礎はユニットの運転質量に十分耐えるコンクリート又は鋼製としてください。なお、配線可能な基礎としてください。
2. コンクリート基礎の場合、上面は必ずモルタル仕上げで水平に仕上げてください。
3. 基礎ボルトは現地手配です。

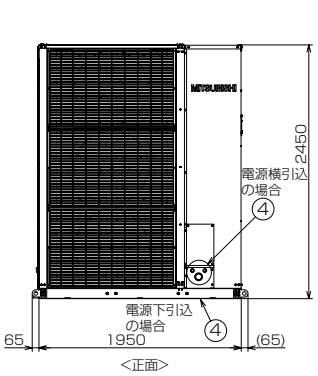
注意
ユニットの据付けに際してはユニット周囲に保守・点検・風の吸込みのため図示のスペースを確保願います。斜線部に壁や障害物がないようにしてください。



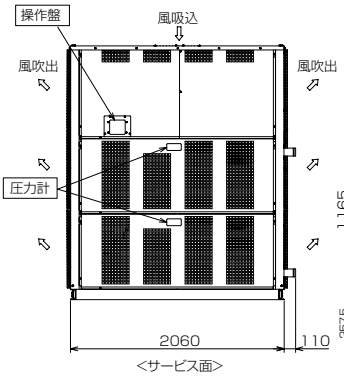


	名 称		接続部形状
①	ブライン入口		2 1/2Bヴィクトリックジョイント接続
②	ブライン出口		2 1/2Bヴィクトリックジョイント接続
③	機械室ドレン		PT1 1/2 めねじ（1箇所）
④	電源・信号引込口	電源横引込	電線管接続
		電源下引込	電線管接続
⑤	散水配管口		VP-30 （1箇所）

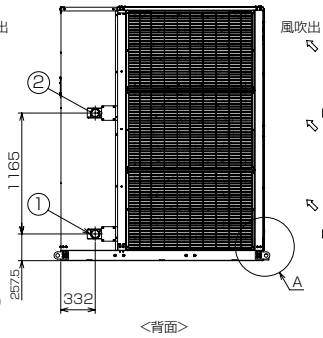
御注意
1. ブライン配管接続時、入口と出口を間違えないよう十分注意してください。
2. 熱交換器へ異物が侵入すると性能低下、凍結等が発生する可能性があります。
   ブライン入口配管には、必ず清掃可能なストレーナー（20メッシュ以上）を取り付けてください。
3. 本ユニットには機械室ドレンパンが取付けられていますが、必要に応じて、ユニット基礎部のドレン（雨水）が排水しやすいようにしてください。
4. 電源引き込みは、横引き込みと下引き込みが可能です。現地にて引き込み方向を選択してください。
5. ブライン入口・出口接続用のヴィクトリックジョイントは現地手配願います。



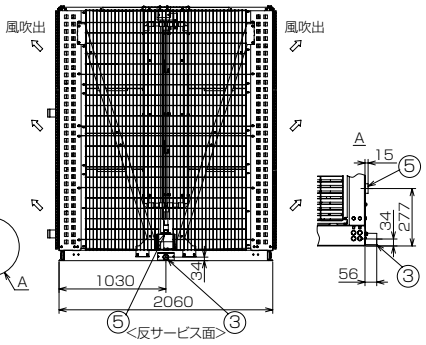
<正面>



<サービス面>

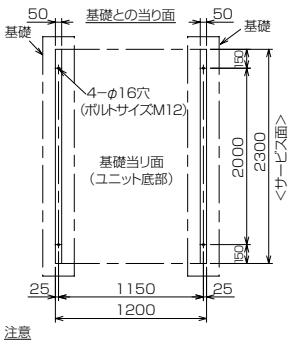


<背面>



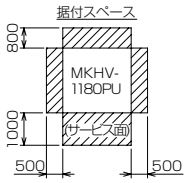
<反サービス面>

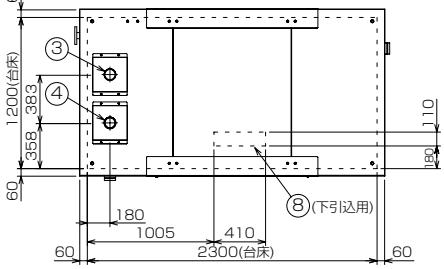
ポンプユニット<MKHV-1180PU>外形



注意
1. 基礎はユニットの運転質量に十分耐えるコンクリート又は鋼製としてください。なお、配線可能な基礎としてください。
2. コンクリート基礎の場合、上面は必ずモルタル仕上げで水平に仕上げてください。
3. 基礎ボルトは現地手配です。

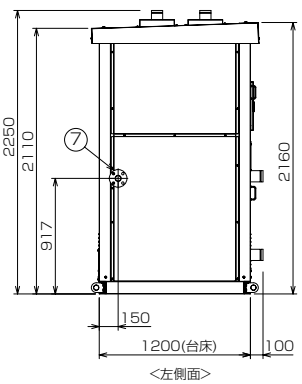
注意
ユニットの据付けに際してはユニット周囲に保守・点検のため図示のスペースを確保願います。斜線部に壁や障害物がないようにしてください。



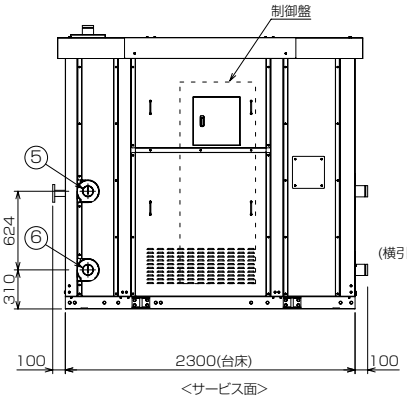


	名 称	接続部形状
①	冷(温)水入口(負荷側より)	3B ヴィクトリックジョイント接続
②	冷(温)水出口(負荷側へ)	3B ヴィクトリックジョイント接続
③	ブライン入口(蓄熱槽より)	3B ヴィクトリックジョイント接続
④	ブライン出口(蓄熱槽へ)	3B ヴィクトリックジョイント接続
⑤	ブライン入口(熱源機より)	3B ヴィクトリックジョイント接続
⑥	ブライン出口(熱源機へ)	3B ヴィクトリックジョイント接続
⑦	ブラインチャージ口	JIS10K 40Aフランジ接続
⑧	電源・信号引込口(ポンプユニット)	電線管接続
⑨	電源・信号引込口(ポンプユニット～蓄熱槽)	電線管接続

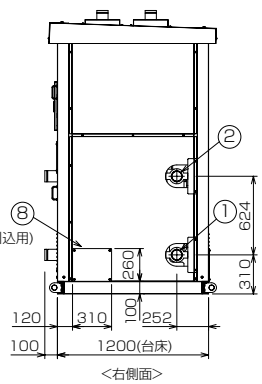
御注意
1. 冷(温)水・ブライン配管接続時、入口と出口を間違えないよう十分注意してください。
2. 熱交換器へ異物が侵入すると性能低下、凍結等が発生する可能性があります。
   冷(温)水入口配管には、必ず清掃可能なストレーナー(20メッシュ以上)を取り付けてください。
3. 熱源機とポンプユニット制御盤の電源は別引込みとなります。
4. 電線管用の穴は、電源・信号線引込口の小パネル⑧、⑨を外し電線管に合せ穴加工してください。
5. 今後の詳細設計により記載内容を変更する場合があります。



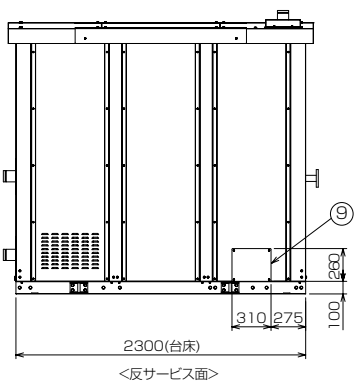
<左側面>



<サービス面>



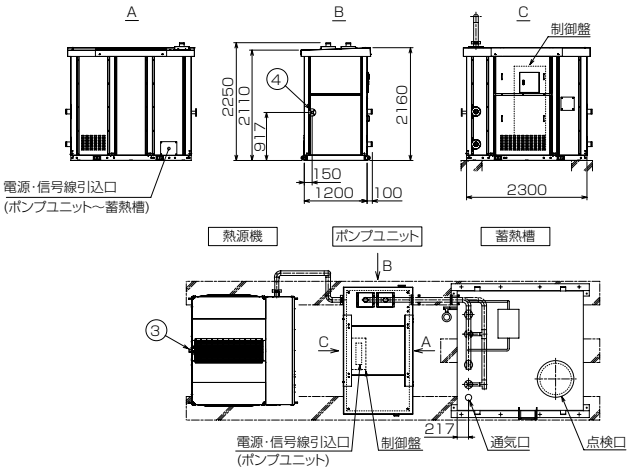
<右側面>



<反サービス面>

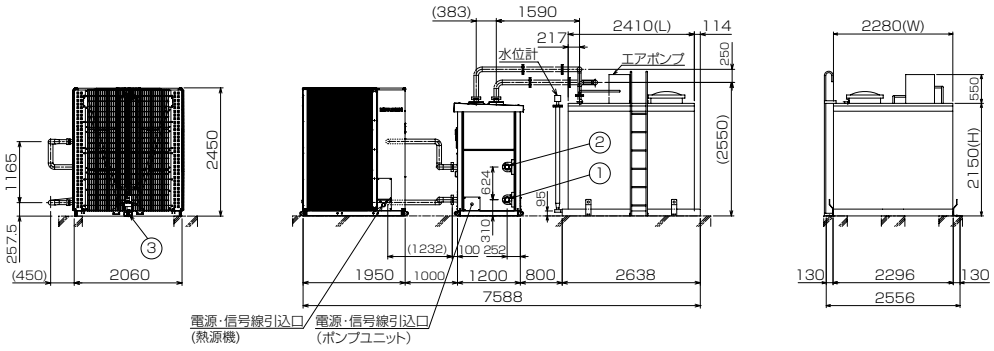
●MKHV-P1800AE1-ST

ユニット外形

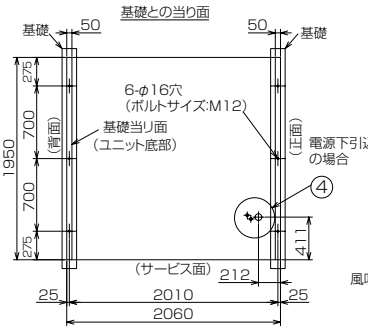


	名　称	接続部形状
①	冷(温)水入口(負荷側より)	3Bヴィクトリックジョイント接続
②	冷(温)水出口(負荷側へ)	3Bヴィクトリックジョイント接続
③	機械室ドレン	PT1 1/2 めねじ
④	ブラインチャージ口	JIS10K 40Aフランジ接続

【ご注意】
1. 蓄熱槽・ポンプユニット・熱源機は分割搬入となります。
2. 熱源機・蓄熱槽間の配管・配線・防熱は現地工事です。
3. 蓄熱槽・ポンプユニット間の配管・配線・防熱は現地工事です。(本図の配管図は参考図です。)
4. 熱源機とポンプユニット制御盤の電源は別引き込みとなります。
5. 据付けについて
   ①蓄熱槽・ポンプユニット・熱源機を横一列に設置する場合
   本図のように各ユニット間のスペースを確保ください。
   ②①の他、各ユニットは任意に設置することが可能です。
   ただ、配管距離が長くなる設置状況の場合ブラインポンプ容量、ブライン膨張タンクの容量が変わることがあります。
   (オプション)
6. エアポンプ取付け、エアポンプ配管の接続は現地工事です。
   (部品は全て付属品)
7. 点検梯子の取付けは現地工事です。(点検梯子は付属品)
8. 蓄熱槽詳細図は蓄熱槽メーカーにご確認ください。

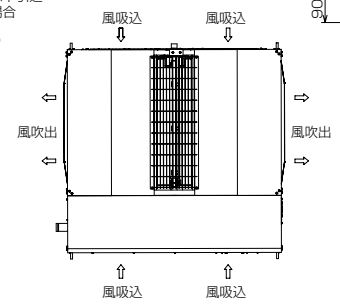


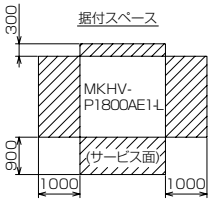
熱源機＜MKHV-P1800AE1-L＞外形



注意
1. 基礎はユニットの運転質量に十分耐える
   コンクリート又は鋼製としてください。
   なお、配線可能な基礎としてください。
2. コンクリート基礎の場合、上面は必ず
   モルタル仕上げで水平に仕上げてください。
3. 基礎ボルトは現地手配です。

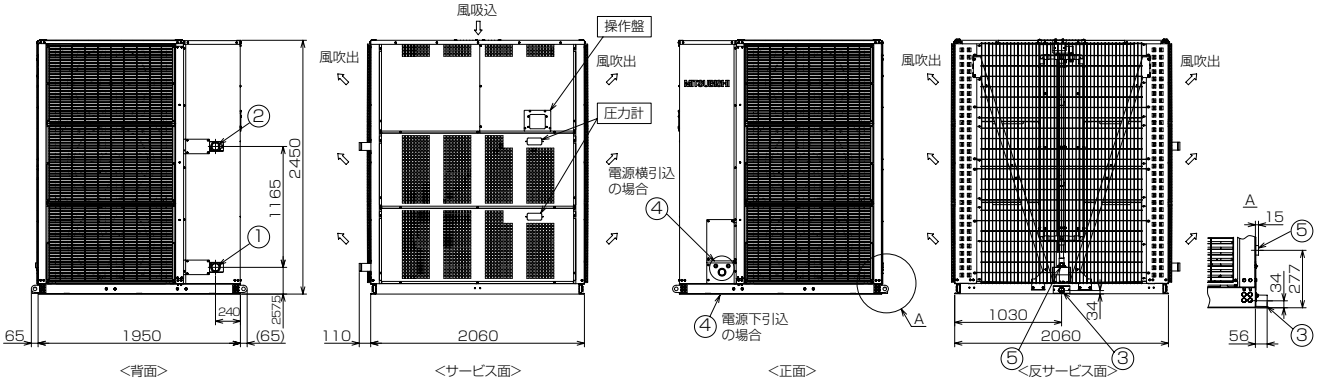
注意
ユニットの据付けに際しては
ユニット周囲に保守・点検・風
の吸込みのため図示のスペ
ースを確保願います。斜線
部に壁や障害物がないよう
にしてください。



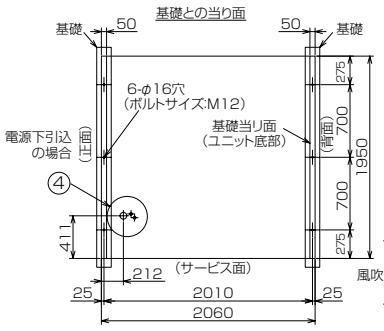


	名　称		接 続 部 形 状
①	ブライン入口		2 1/2Bヴィクトリックジョイント接続
②	ブライン出口		2 1/2Bヴィクトリックジョイント接続
③	機械室ドレン		PT1 1/2 めねじ（1箇所）
④	電源・信号引込口	電源横引込	電線管接続
		電源下引込	電線管接続
⑤	散水配管口		VP-30 （1箇所）

御注意
1. ブライン配管接続時、入口と出口を間違えないよう十分注意してください。
2. 熱交換器へ異物が侵入すると性能低下、凍結等が発生する可能性があります。
   ブライン入口配管には、必ず清掃可能なストレーナー（20メッシュ以上）を取り付けてください。
3. 本ユニットには機械室ドレンパンが取付けられていますが、必要に応じて、ユニット基礎部のドレン（雨水）が排水しやすいようにしてください。
4. 電源引き込みは、横引き込みと下引き込みが可能です。現地にて引き込み方向を選択してください。
5. ブライン入口・出口接続用のヴィクトリックジョイントは現地手配願います。

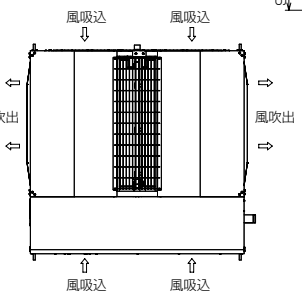


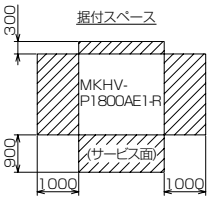
熱源機<MKHV-P1800AE1-R>外形



注意
1. 基礎はユニットの運転質量に十分耐える
コンクリート又は鋼製としてください。
なお、配管可能な基礎としてください。
2. コンクリート基礎の場合、上面は必ず
モルタル仕上げで水平に仕上げてください。
3. 基礎ボルトは現地手配です。

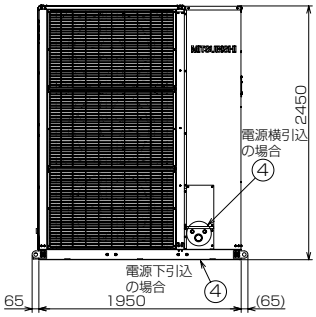
注意
ユニットの据付けに際しては
ユニット周囲に保守・点検・風
の吸込みのため図示のスペ
ースを確保願います。斜線
部に壁や障害物がないよう
にしてください。



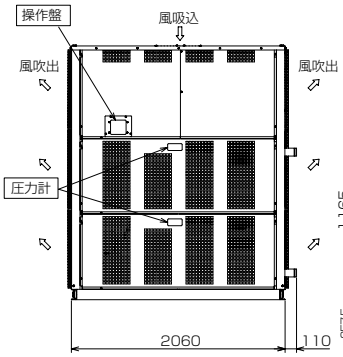


	名　称		接 続 部 形 状
①	ブライン入口		2 1/2Bヴィクトリックジョイント接続
②	ブライン出口		2 1/2Bヴィクトリックジョイント接続
③	機械室ドレン		PT1 1/2 めねじ（1箇所）
④	電源・信号引込口	電源横引込	電線管接続
		電源下引込	電線管接続
⑤	散水配管口		VP-30 （1箇所）

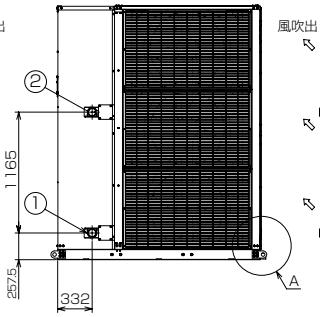
御注意
1. ブライン配管接続時、入口と出口を間違えないよう十分注意してください。
2. 熱交換器へ異物が侵入すると性能低下、凍結等が発生する可能性があります。
ブライン入口配管には、必ず清掃可能なストレーナー（20メッシュ以上）を取り付けてください。
3. 本ユニットには機械室ドレンパンが取付けられていますが、必要に応じて、ユニット基礎部のドレン（雨水）が排水しやすいようにしてください。
4. 電源引き込みは、横引き込みと下引き込みが可能です。現地にて引き込み方向を選択してください。
5. ブライン入口・出口接続用のヴィクトリックジョイントは現地手配願います。



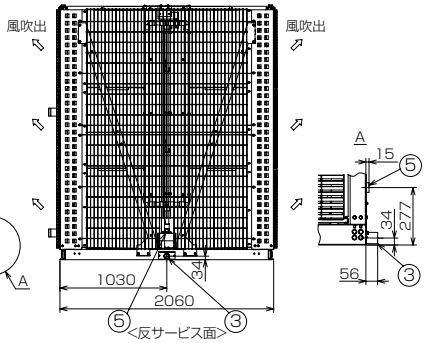
<正面>



<サービス面>

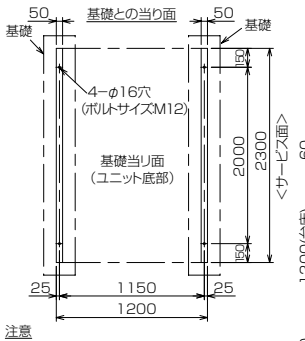


<背面>



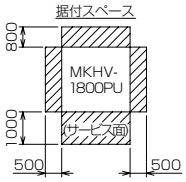
<反サービス面>

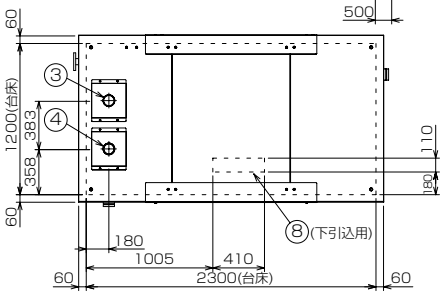
ポンプユニット<MKHV-1800PU>外形



注意
1. 基礎はユニットの運転質量に十分耐える
コンクリート又は鋼製としてください。
なお、配管可能な基礎としてください。
2. コンクリート基礎の場合、上面は必ず
モルタル仕上げで水平に仕上げてください。
3. 基礎ボルトは現地手配です。

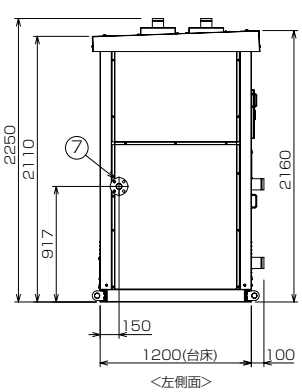
注意
ユニットの据付けに際して
はユニット周囲に保守・点検
のため図示のスペースを
確保願います。斜線部に壁
や障害物がないようにして
ください。



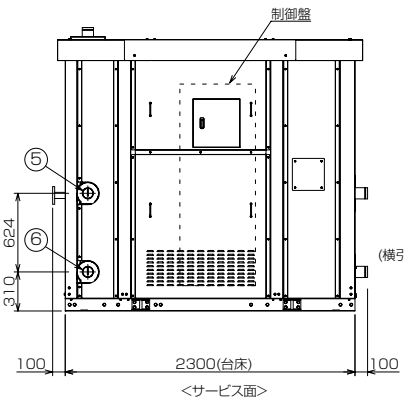


	名　称	接 続 部 形 状
①	冷(温)水入口(負荷側より)	3B ヴィクトリックジョイント接続
②	冷(温)水出口(負荷側へ)	3B ヴィクトリックジョイント接続
③	ブライン入口(蓄熱槽より)	3B ヴィクトリックジョイント接続
④	ブライン出口(蓄熱槽へ)	3B ヴィクトリックジョイント接続
⑤	ブライン入口(熱源機より)	3B ヴィクトリックジョイント接続
⑥	ブライン出口(熱源機へ)	3B ヴィクトリックジョイント接続
⑦	ブラインチャージ口	JIS10K 40Aフランジ接続
⑧	電源・信号引込口(ポンプユニット)	電線管接続
⑨	電源・信号引込口(ポンプユニット～蓄熱槽)	電線管接続

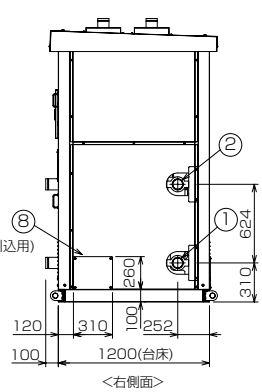
御注意
1. 冷(温)水・ブライン配管接続時、入口と出口を間違えないよう十分注意してください。
2. 熱交換器へ異物が侵入すると性能低下、凍結等が発生する可能性があります。
冷(温)水入口配管には、必ず清掃可能なストレーナー(20メッシュ以上)を取り付けてください。
3. 熱源機とポンプユニット制御盤の電源は別引込みとなります。
4. 電線管用の穴は、電源・信号線引込口の小パネル⑧、⑨を外し電線管に合せ穴加工してください。
5. 今後の詳細設計により記載内容を変更する場合があります。



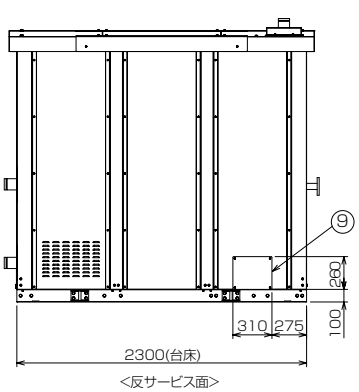
<左側面>



<サービス面>



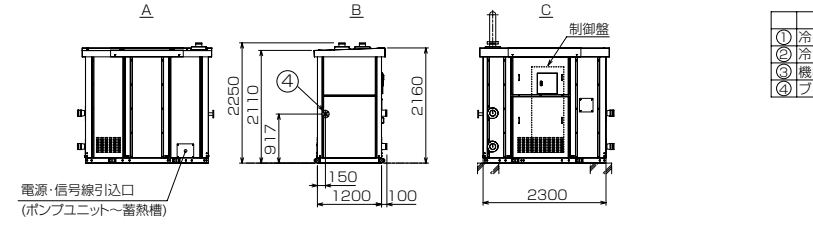
<右側面>



<反サービス面>

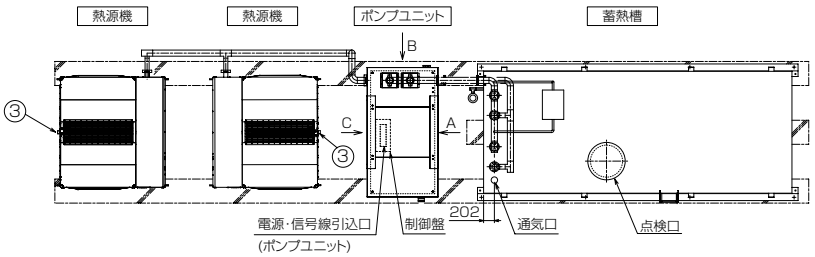
●MKHV-P3550AE1-ST

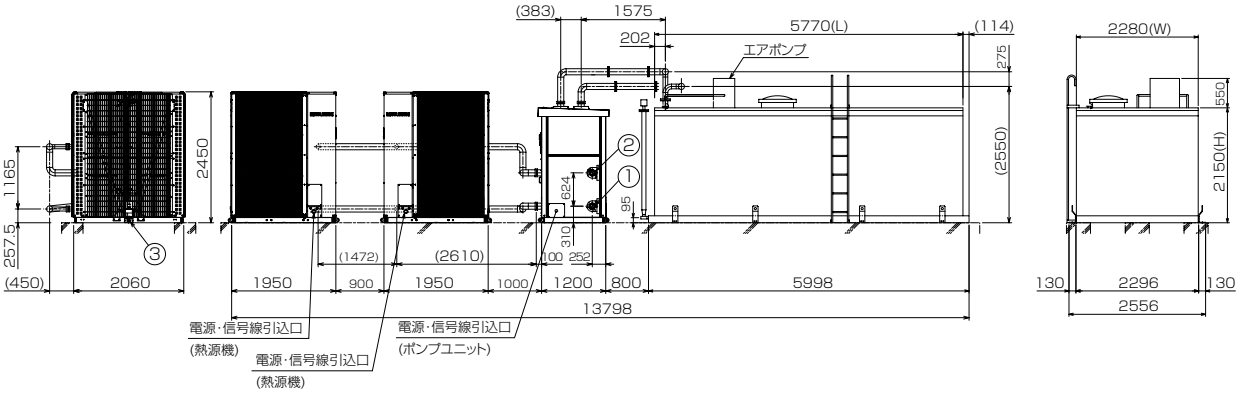
ユニット外形



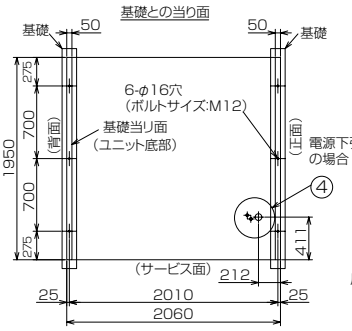
	名　称	接続部形状
①	冷(温)水入口(負荷側より)	4Bヴィクトリックジョイント接続
②	冷(温)水出口(負荷側へ)	4Bヴィクトリックジョイント接続
③	機械室ドレン	PT1 1/2 めねじ
④	ブラインチャージ口	JIS10K 40Aフランジ接続

【ご注意】
1. 蓄熱槽･ポンプユニット･熱源機は分割搬入となります。
2. 熱源機･蓄熱槽間の配管･配線･防熱は現地工事です。
3. 蓄熱槽･ポンプユニット間の配管･配線･防熱は現地工事です。(本図の配管図は参考図です。)
4. 熱源機とポンプユニット制御盤の電源は別引き込みとなります。
5. 据付けについて
   ①蓄熱槽･ポンプユニット･熱源機を横一列に設置する場合本図のように各ユニット間のスペースを確保ください。
   ②①の他、各ユニットは任意に設置することが可能です。ただ、配管距離が長くなる設置状況の場合ブラインポンプ容量、ブライン膨張タンクの容量が変わることがあります。(オプション)
6. エアポンプ取付け、エアポンプ配管の接続は現地工事です。
   (部品は全て付属品)
7. 点検梯子の取付けは現地工事です。(点検梯子は付属品)
8. 蓄熱槽詳細図は蓄熱槽メーカーにご確認ください。



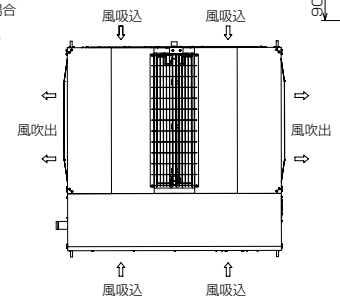


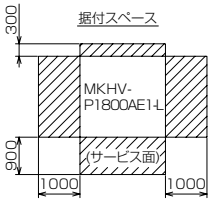
熱源機＜MKHV-P1800AE1-L＞外形



注意
1. 基礎はユニットの運転質量に十分耐えるコンクリート又は鋼製としてください。なお､配線可能な基礎としてください。
2. コンクリート基礎の場合､上面は必ずモルタル仕上げで水平に仕上げてください。
3. 基礎ボルトは現地手配です。

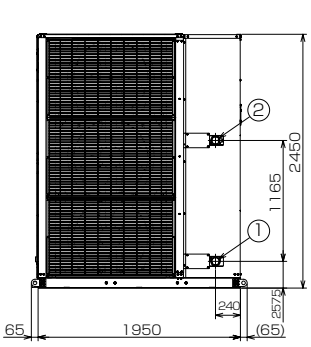
注意
ユニットの据付けに際してはユニット周囲に保守･点検･風の吸込みのため図示のスペースを確保願います。斜線部に壁や障害物がないようにしてください。



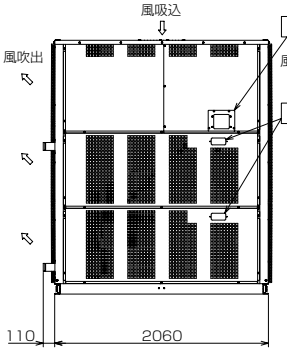


	名　称		接続部形状
①	ブライン入口		2 1/2Bヴィクトリックジョイント接続
②	ブライン出口		2 1/2Bヴィクトリックジョイント接続
③	機械室ドレン		PT1 1/2 めねじ（1箇所）
④	電源･信号引込口	電源横引込	電線管接続
		電源下引込	電線管接続
⑤	散水配管口		VP-30 （1箇所）

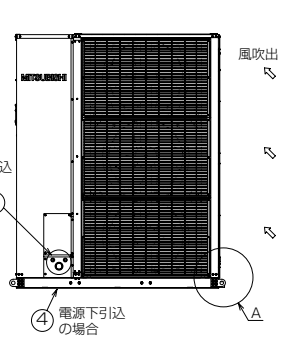
御注意
1. ブライン配管接続時、入口と出口を間違えないよう十分注意してください。
2. 熱交換器へ異物が侵入すると性能低下、凍結等が発生する可能性があります。
   ブライン入口配管には、必ず清掃可能なストレーナー（20メッシュ以上）を取り付けてください。
3. 本ユニットには機械室ドレンパンが取付けられていますが、必要に応じて、ユニット基礎部のドレン（雨水）が排水しやすいようにしてください。
4. 電源引き込みは、横引き込みと下引き込みが可能です。現地にて引き込み方向を選択してください。
5. ブライン入口・出口接続用のヴィクトリックジョイントは現地手配願います。



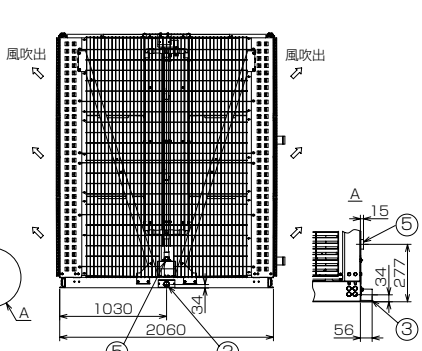
<背面>



<サービス面>

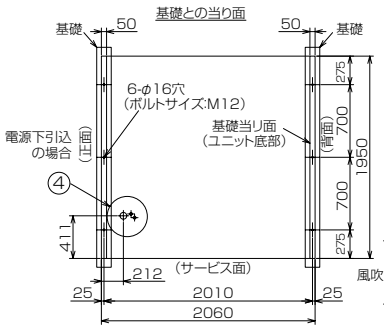


<正面>



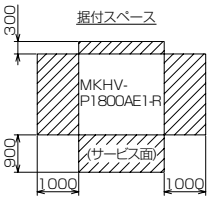
<反サービス面>

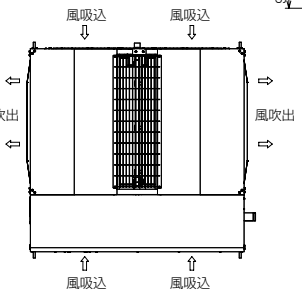
熱源機<MKHV-P1800AE1-R>外形



注意
1. 基礎はユニットの運転質量に十分耐える
コンクリート又は鋼製としてください。
なお、配線可能な基礎としてください。
2. コンクリート基礎の場合、上面は必ず
モルタル仕上げで水平に仕上げてください。
3. 基礎ボルトは現地手配です。

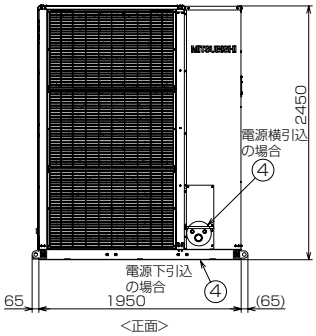
注意
ユニットの据付けに際しては
ユニット周囲に保守・点検・風
の吸込みのため図示のスペ
ースを確保願います。斜線
部に壁や障害物がないよう
にしてください。



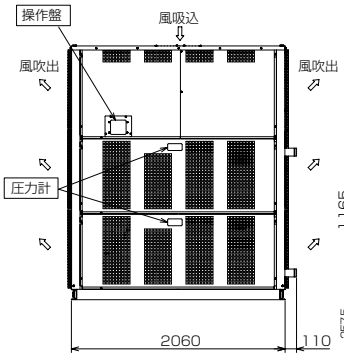


	名　称		接 続 部 形 状
①	ブライン入口		2 1/2Bヴィクトリックジョイント接続
②	ブライン出口		2 1/2Bヴィクトリックジョイント接続
③	機械室ドレン		PT1 1/2 めねじ（1箇所）
④	電源・信号引込口	電源横引込	電線管接続
		電源下引込	電線管接続
⑤	散水配管口		VP-30 （1箇所）

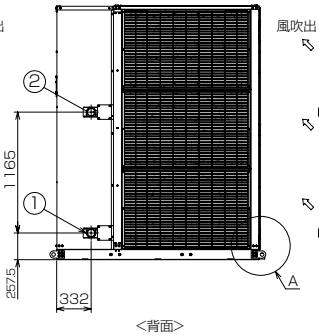
御注意
1. ブライン配管接続時、入口と出口を間違えないよう十分注意してください。
2. 熱交換器へ異物が侵入すると性能低下、凍結等が発生する可能性があります。
ブライン入口配管には、必ず清掃可能なストレーナー（20メッシュ以上）を取り付けてください。
3. 本ユニットには機械室ドレンパンが取付けられていますが、必要に応じて、ユニット基礎部のドレン（雨水）が排水しやすいようにしてください。
4. 電源引き込みは、横引き込みと下引き込みが可能です。現地にて引き込み方向を選択してください。
5. ブライン入口・出口接続用のヴィクトリックジョイントは現地手配願います。



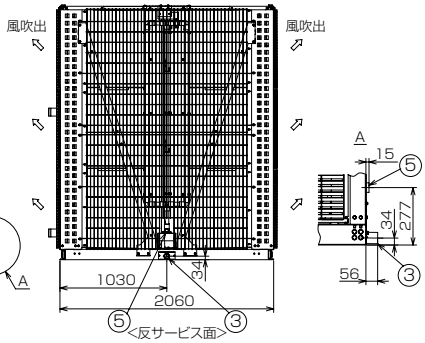
<正面>



<サービス面>

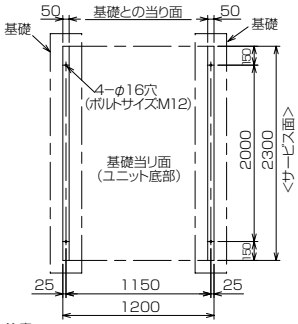


<背面>



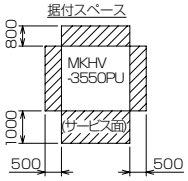
<反サービス面>

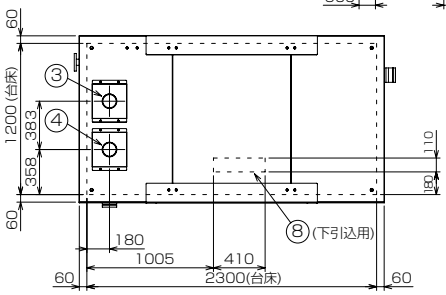
ポンプユニット<MKHV-3550PU>外形



注意
1. 基礎はユニットの運転質量に十分耐える
コンクリート又は鋼製としてください。
なお、配線可能な基礎としてください。
2. コンクリート基礎の場合、上面は必ず
モルタル仕上げで水平に仕上げてください。
3. 基礎ボルトは現地手配です。

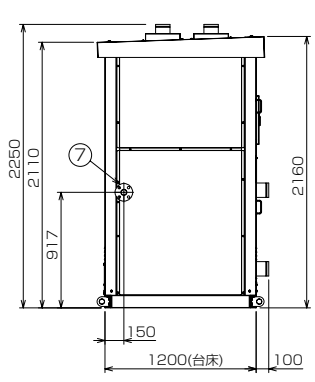
注意
ユニットの据付けに際して
はユニット周囲に保守・点検
のため図示のスペースを
確保願います。斜線部に壁
や障害物がないようにして
ください。



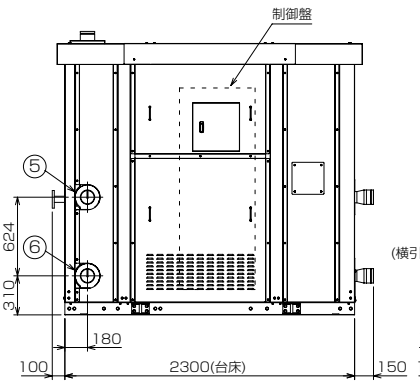


	名　称	接 続 部 形 状
①	冷(温)水入口(負荷側より)	4B ヴィクトリックジョイント接続
②	冷(温)水出口(負荷側へ)	4B ヴィクトリックジョイント接続
③	ブライン入口(蓄熱槽より)	4B ヴィクトリックジョイント接続
④	ブライン出口(蓄熱槽へ)	4B ヴィクトリックジョイント接続
⑤	ブライン入口(熱源機より)	4B ヴィクトリックジョイント接続
⑥	ブライン出口(熱源機へ)	4B ヴィクトリックジョイント接続
⑦	ブラインチャージ口	JIS10K 40Aフランジ接続
⑧	電源・信号引込口(ポンプユニット)	電線管接続
⑨	電源・信号引込口(ポンプユニット～蓄熱槽)	電線管接続

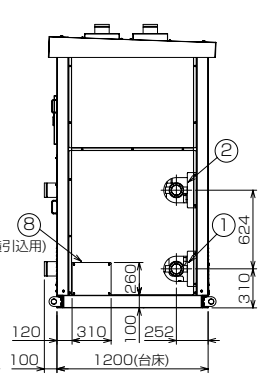
御注意
1. 冷(温)水・ブライン配管接続時、入口と出口を間違えないよう十分注意してください。
2. 熱交換器へ異物が侵入すると性能低下、凍結等が発生する可能性があります。
冷(温)水入口配管には、必ず清掃可能なストレーナー(20メッシュ以上)を取り付けてください。
3. 熱源機とポンプユニット制御盤の電源は別引込みとなります。
4. 電線管用の穴は、電源・信号線引込口の小パネル⑧、⑨を外し電線管に合せ穴加工してください。
5. 今後の詳細設計により記載内容を変更する場合があります。



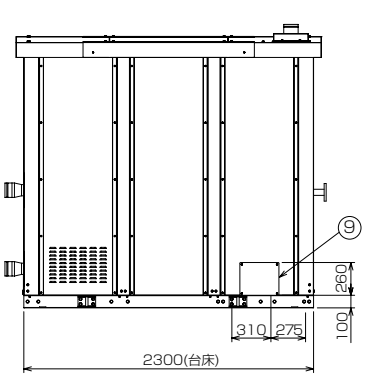
<左側面>



<サービス面>



<右側面>



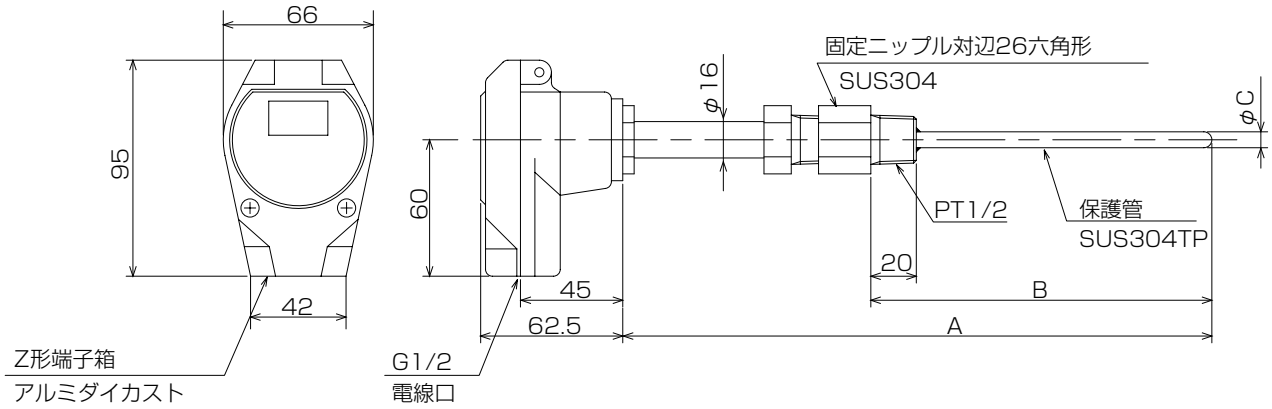
<反サービス面>

●供給及び戻り水温測定用温度センサー

仕様

形　　式	NRZN2-0
規　　格	JIS C1604-1997
導線形式	3導線式
素　　子	Pt100Ω
許容差クラス	クラスB
規定電流	DC5mA
使用温度範囲	-200～500℃

外形図



変化寸法表

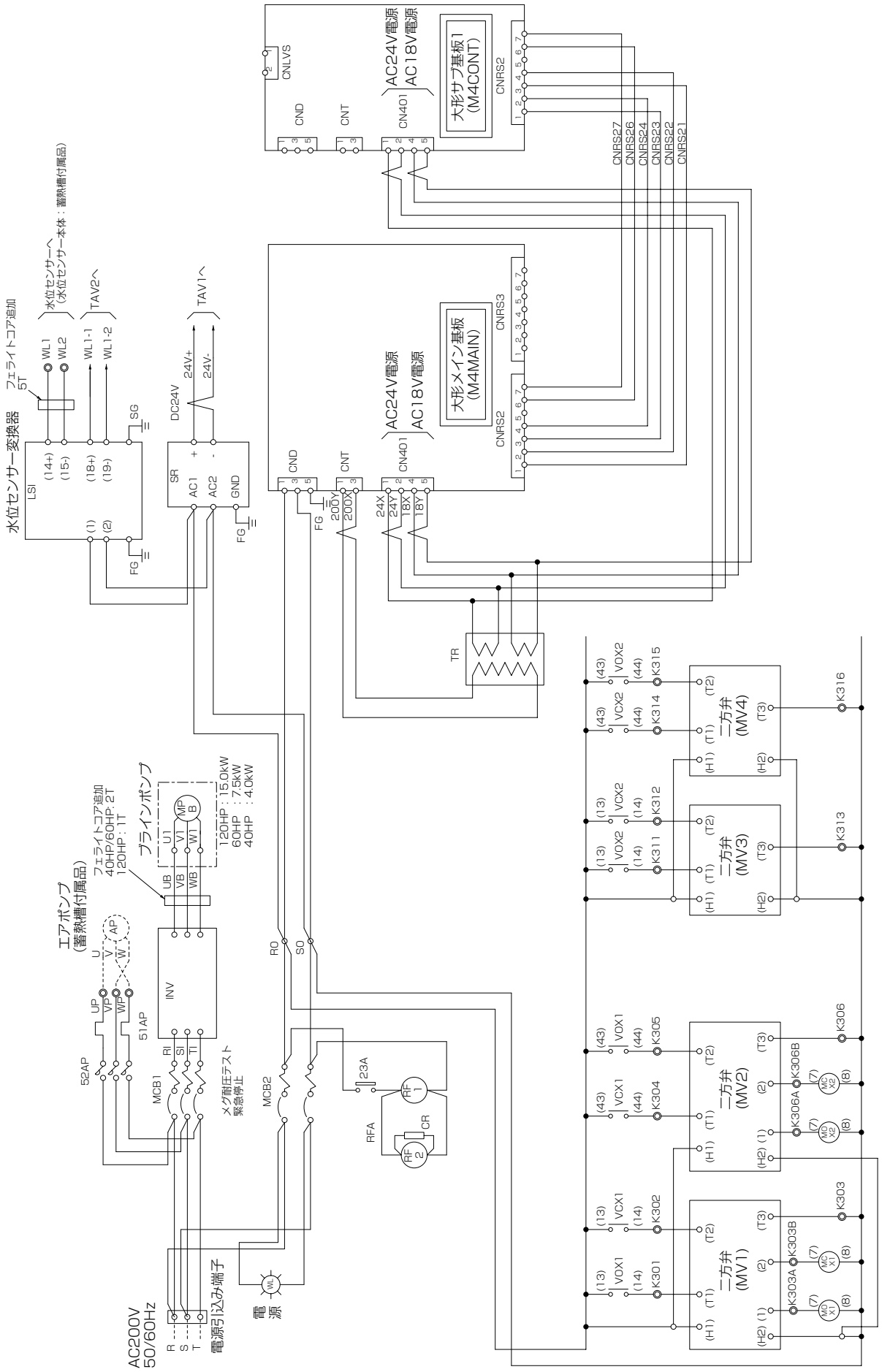
寸法＼配管サイズ	80A	100A
A寸法	230	250
B寸法	120	140
C寸法	8	8

〈3〉電気配線図

蓄熱コントローラー盤

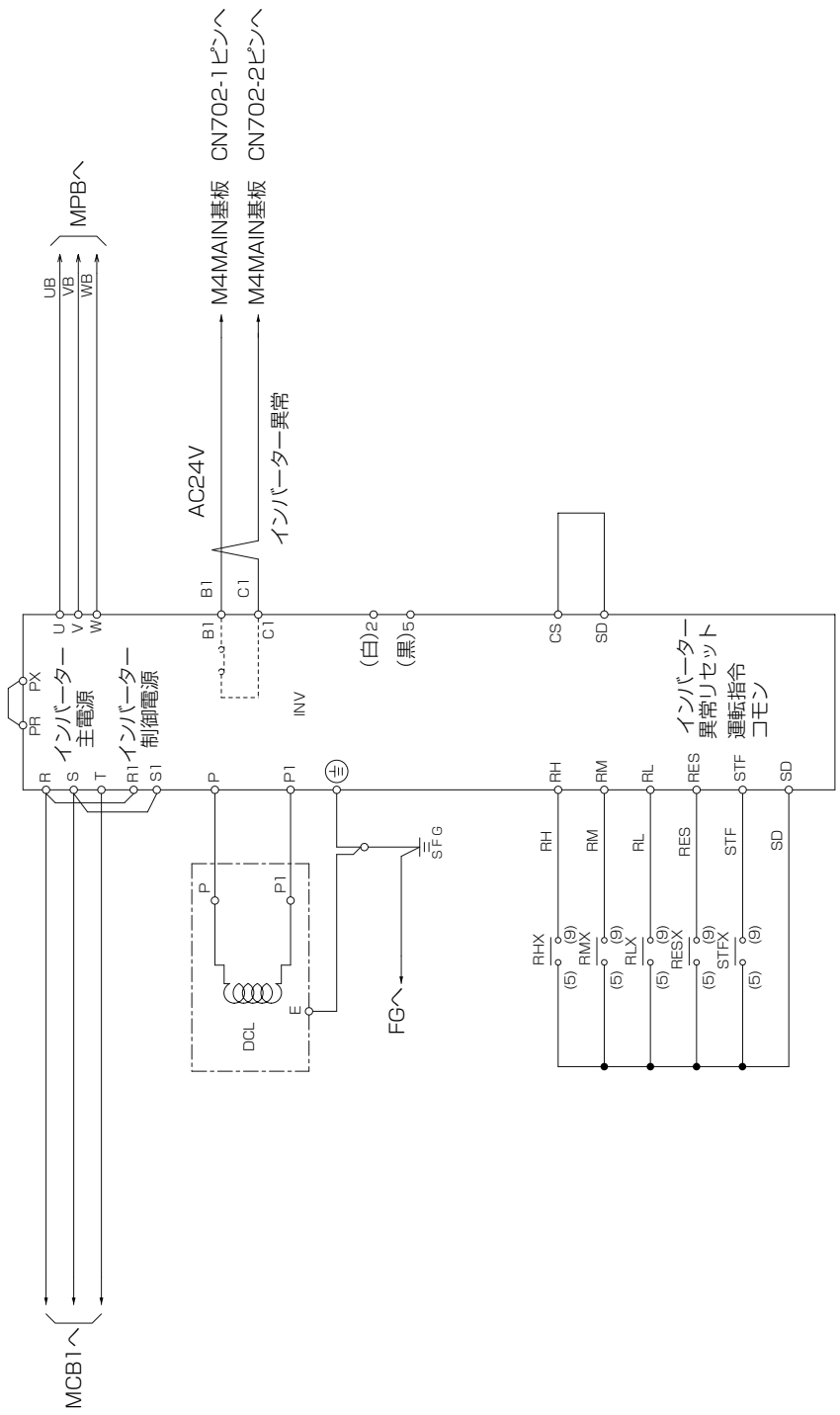
●MKHV-1180PU・1800PU・3550PU（No.1）

※記号説明および注意事項は別ページに記載



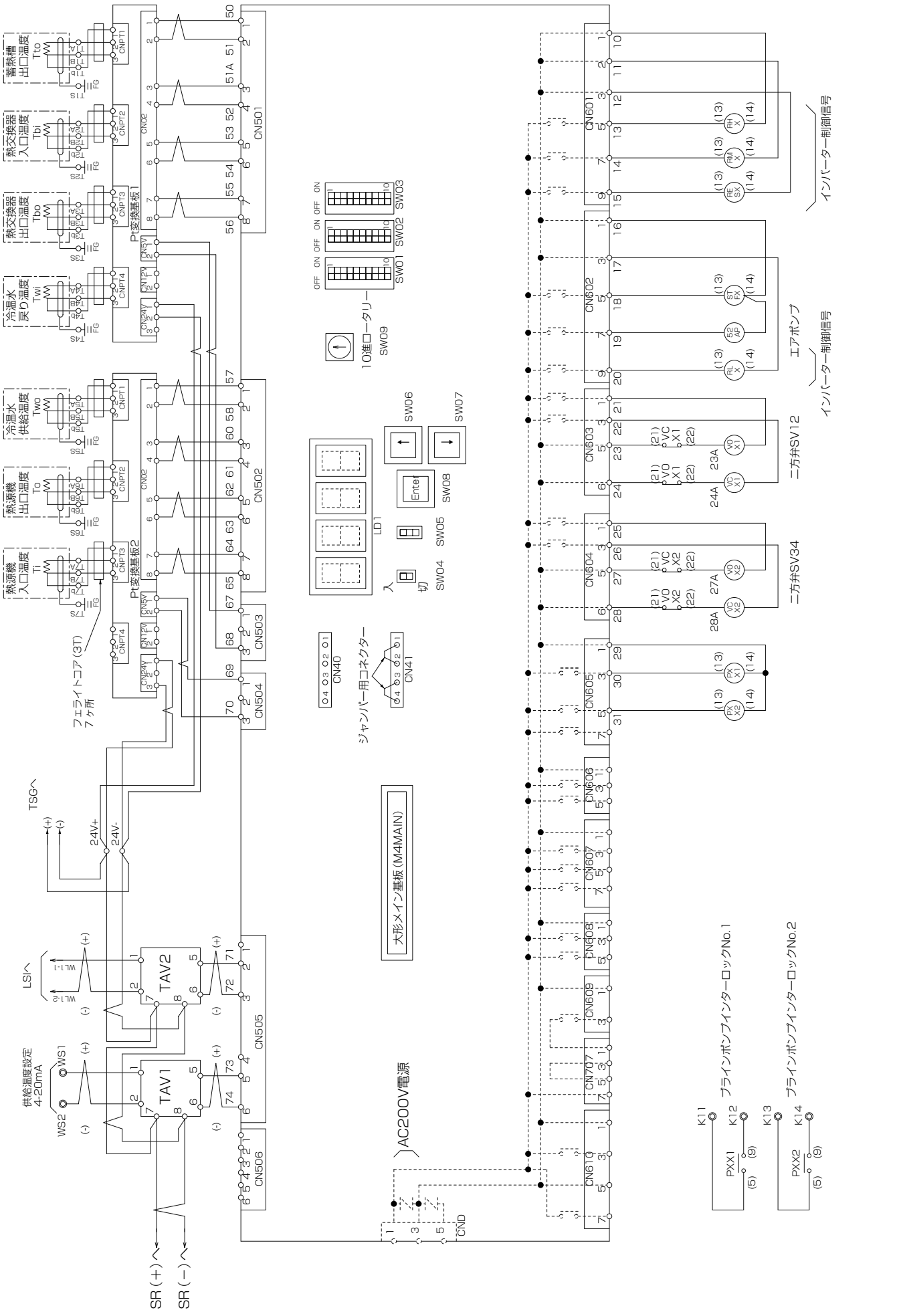
●MKHV-1180PU・1800PU・3550PU（No.2）

※記号説明および注意事項は別ページに記載



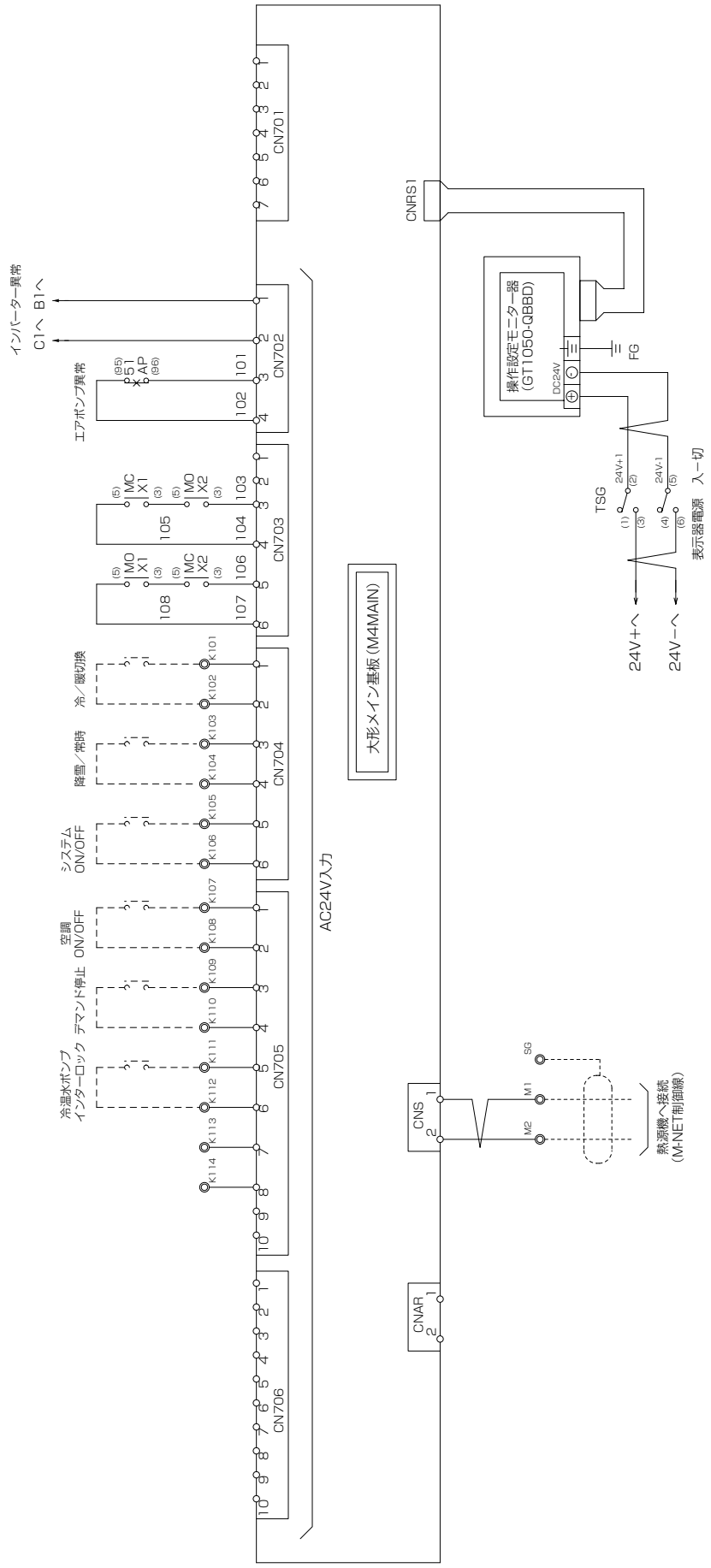
●MKHV-1180PU・1800PU・3550PU（No.3）

※記号説明および注意事項は別ページに記載



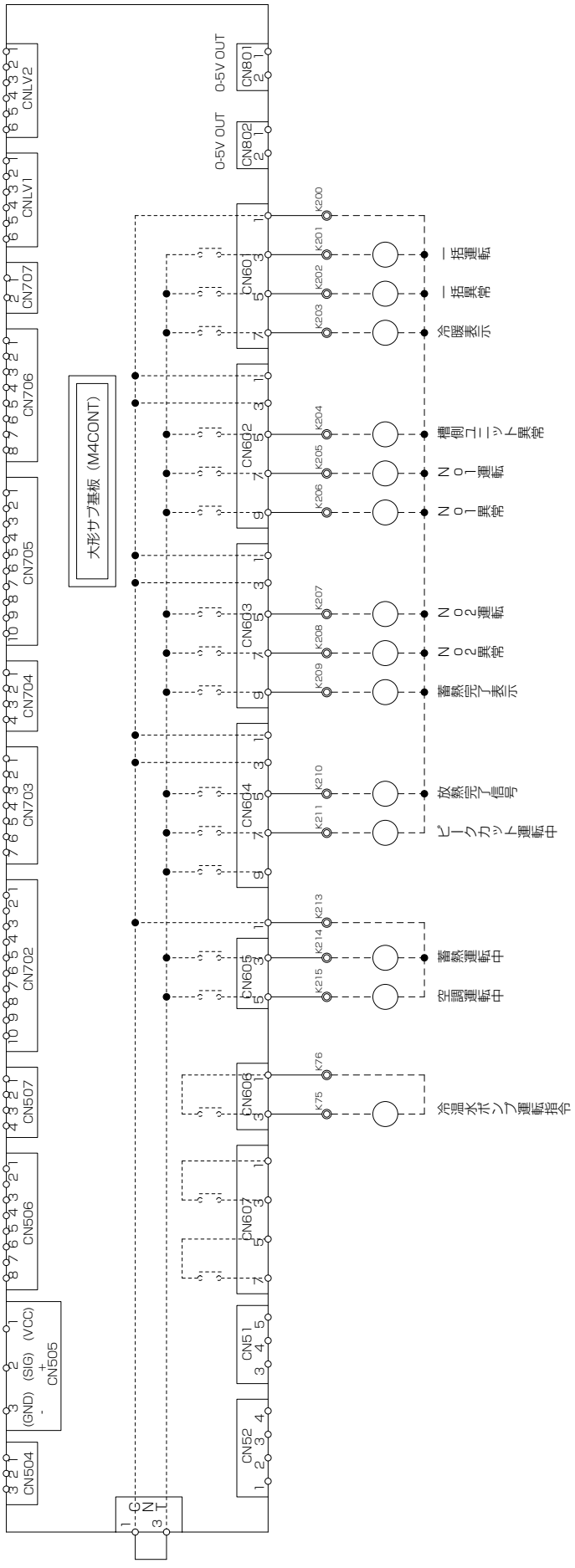
●MKHV-1180PU・1800PU・3550PU（No.4）

※記号説明および注意事項は別ページに記載



●MKHV-1180PU・1800PU・3550PU（No.5）

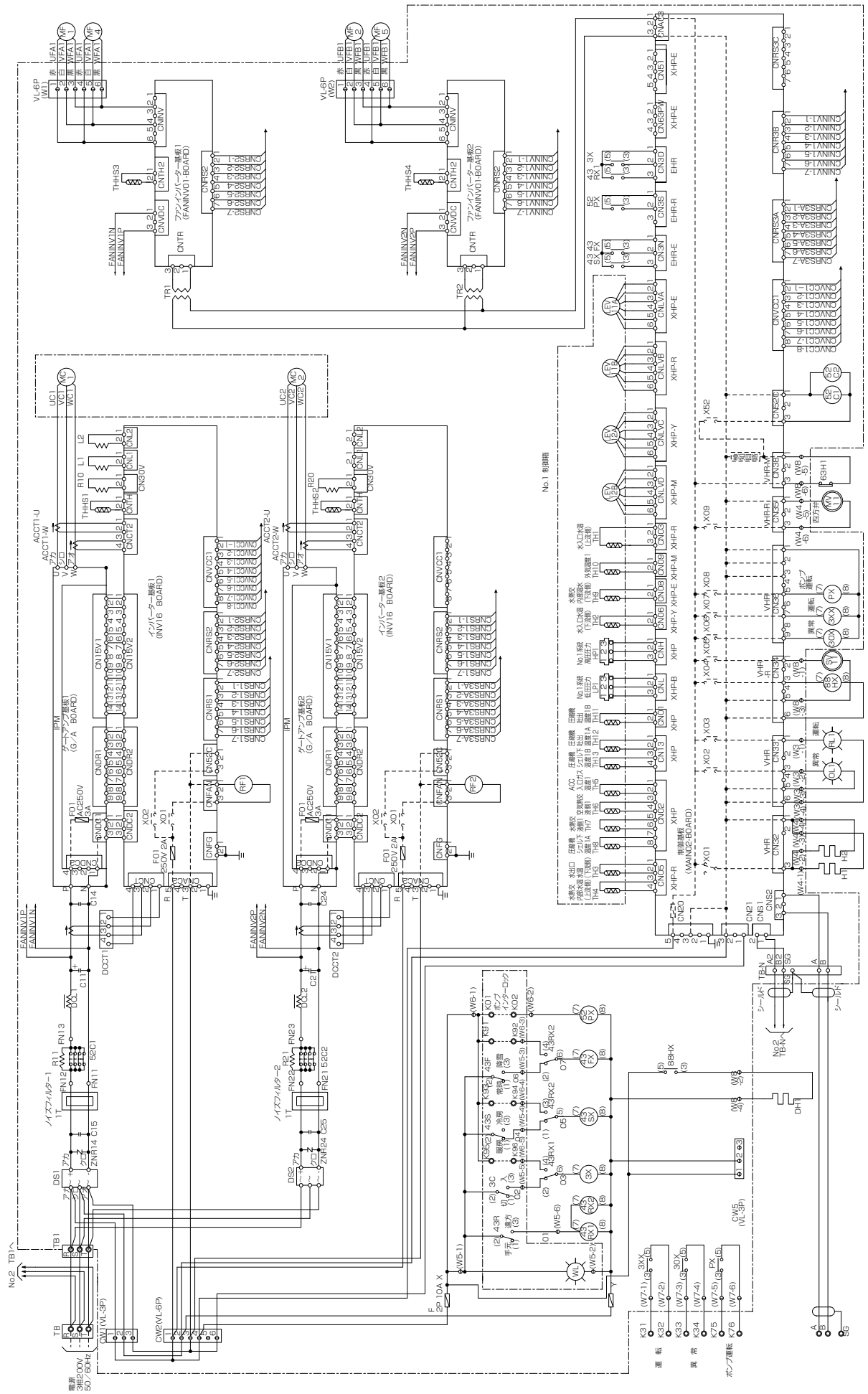
※記号説明および注意事項は別ページに記載



熱源機

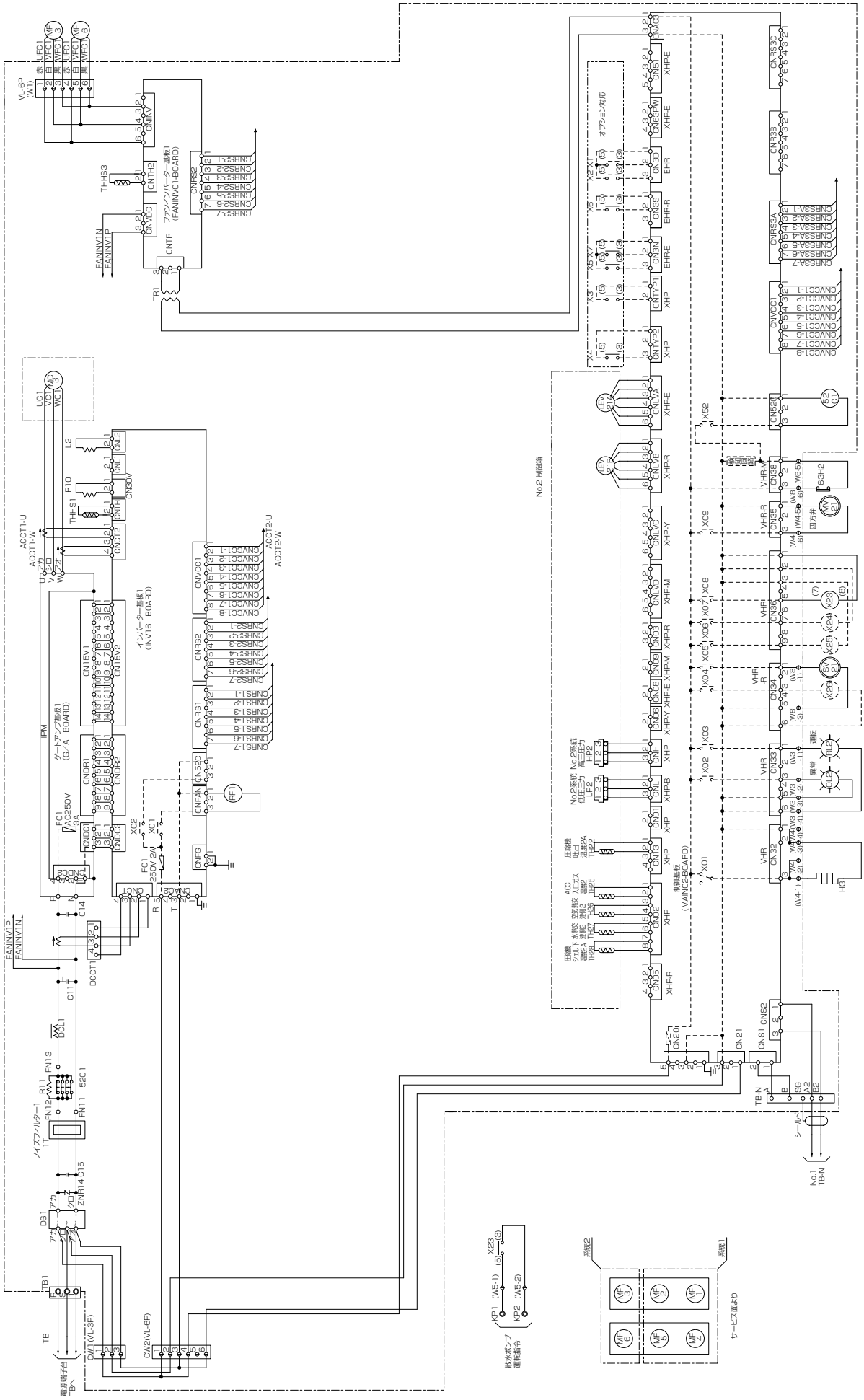
●MKHV-P1180AE1（No.1）

※記号説明および注意事項は別ページに記載



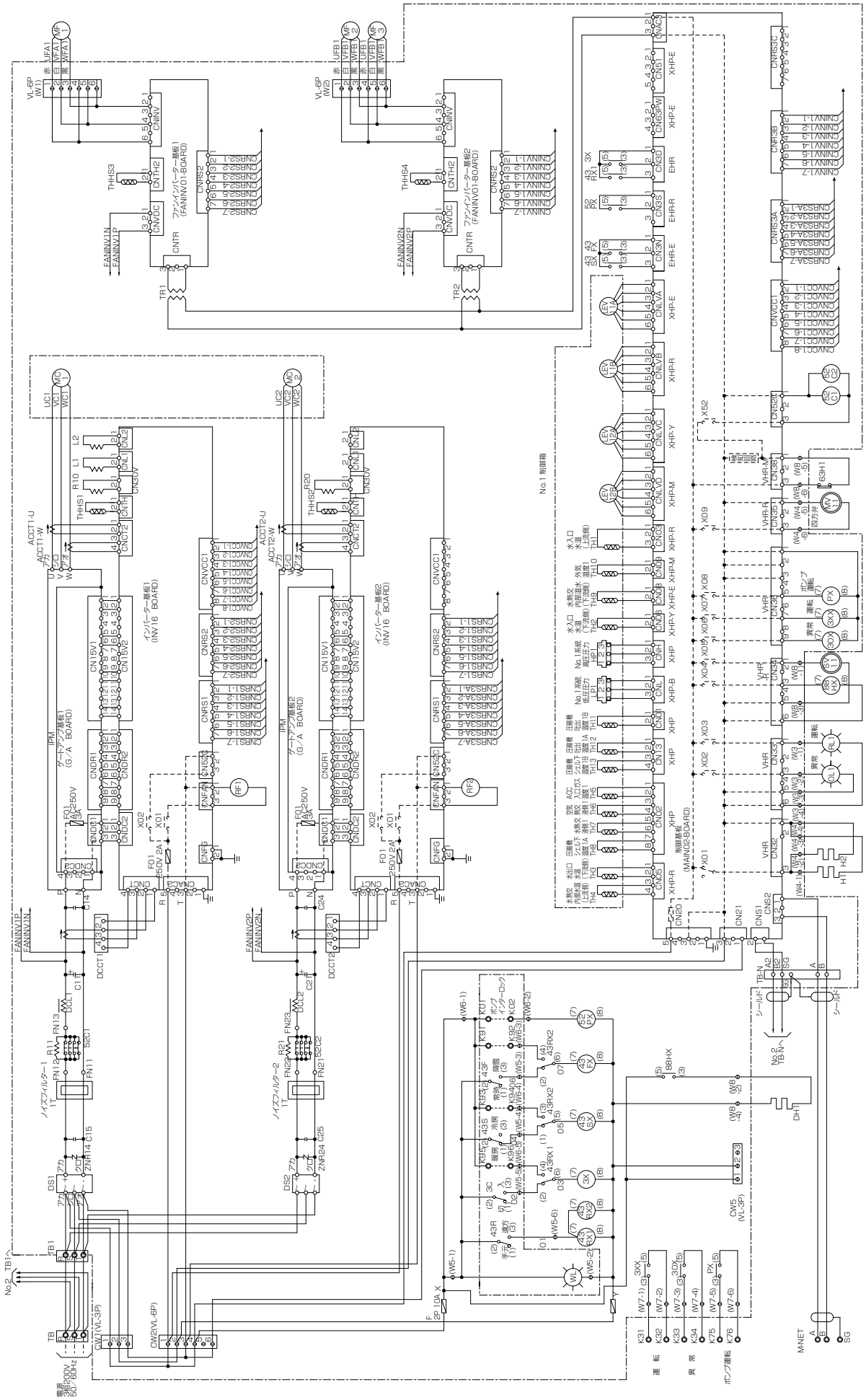
●MKHV-P1180AE1（No.2）

※記号説明および注意事項は別ページに記載



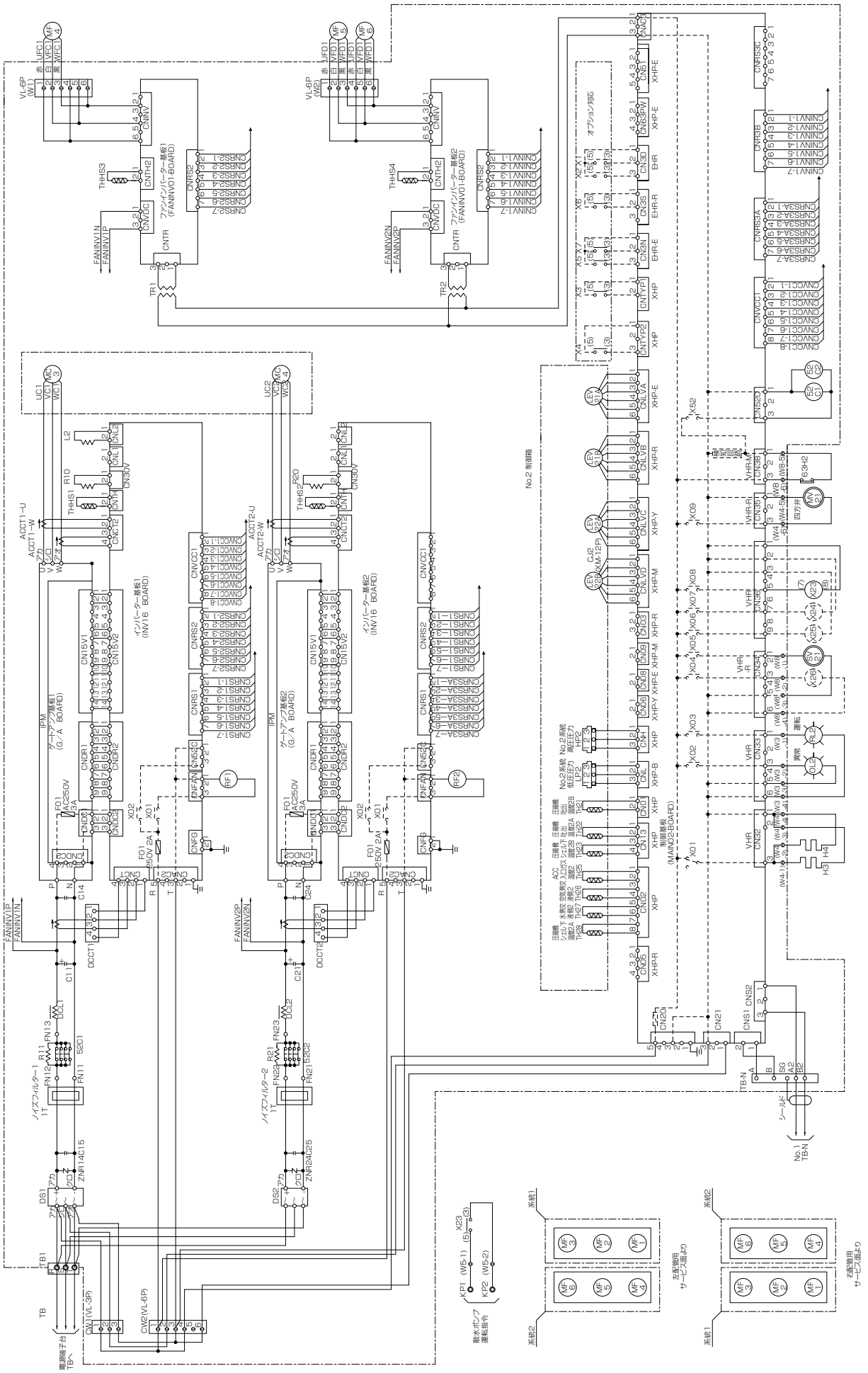
●MKHV-P1800AE1（No.1）

※記号説明および注意事項は別ページに記載



●MKHV-P1800AE1（No.2）

※記号説明および注意事項は別ページに記載



●記号説明

記　号	説　明	記　号	説　明
TB	電源用端子台	DH1	ドレンヒーター
TB1, TB-N	中継用端子台（No.1, No. 2用）	H1～H4	クランケースヒーター
CW1, CW2, CW5	中継用コネクター（VL）	MV11, 21	四方弁
W1～W8	中継用コネクター（VL）	SV11, 21	サクションインジェクション電磁弁
DS1, 2	ダイオードスタック	63H1, 2	高圧圧力開閉器
ZNR14, 24	バリスタ	HP1, 2	高圧圧力センサー
C14, C15	コンデンサー	LP1, 2	低圧圧力センサー
C24, C25	コンデンサー	LEV11A～LEV12B	電子膨張弁（SCコイル）
C11, C21	主コンデンサー（平滑）	LEV21A～LEV22B	電子膨張弁（SCコイル）
DCL1, 2	直流リアクトル	TH1～TH28	サーミスタ ー
DCCT1, 2	電流センサー（直流）	CT	計器用変流器
ACCT1, 2	電流センサー（交流）	A1	電流計
THHS1, 2	サーミスター（圧縮機インバーター用放熱温度）	X1～X7	補助継電器
L1, 2	チョークコイル（給電用）	FS	断水開閉器
RF1, 2	送風機用電動機（放熱板）	ELBH	漏電遮断器
MC1～MC4	圧縮機	F0	ヒューズ（制御回路用）
MF1～MF6	送風機用電動機（熱交換器）	52TH	電磁接触器（ヒーター通電用）
TR1, 2	トランス	HRM1, 2, 3, 4	積算時間計
THHS3, 4	サーミスター（ファンインバーター用放熱温度）		
52C1, 2	補助継電器		
PX, 3XX, 30X, 88HX	補助継電器		
43RX1, 2, 3X	補助継電器		
43SX, 43FX, 52PX	補助継電器		
WL	表示灯（電源）		
RL1, 2	表示灯（運転）		
OL1, 2	表示灯（異常）		
43R, 3C	切換開閉器		
43S, 43F	切換開閉器		
F	ヒューズ（制御回路用）		
TR01	トランス（R, S用）		
TR02	トランス（R, T用）		

注1. 下記センサー線はCVVS3芯シールド線2mm²を使用してください。(推奨:三菱電線K／K製)

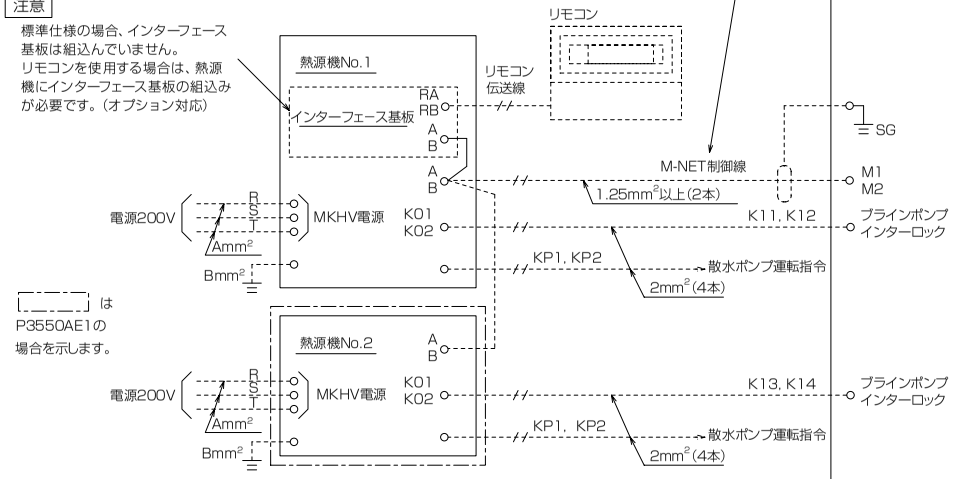
熱交換器入口温度	(Ti)	(T7b, T7B, T7A)	(工場にて施工済み)
熱交換器出口温度	(To)	(T6b, T6B, T6A)	(工場にて施工済み)
冷温水供給温度	(Two)	(T5b, T5B, T5A)	(現地工事)
冷温水戻り温度	(Twi)	(T4b, T4B, T4A)	(現地工事)
熱源機出口温度	(Tbo)	(T3b, T3B, T3A)	(工場にて施工済み)
熱源機入口温度	(Tbi)	(T2b, T2B, T2A)	(工場にて施工済み)
蓄熱槽出口温度			

2. センサー線の配線は独立の電線管とし、200V回路と並設しないよう施工ください。(注1のセンサー線)
3. 破線は客先工事区分を示します。
4. シールド線の( )内端子番号はアース端子番号を示します。
5. 蓄熱コントローラー盤～蓄熱槽のケーブルは現地工事区分です。
6. 冷温水ポンプインターロック、冷温水ポンプ異常、冷温水ポンプ運転指令は必ず客先遠方盤へ接続してください。
(客先冷温水ポンプは必ず蓄熱コントローラー盤からの運転指令に連動させてください)
7. 客先遠方盤への信号は、必要に応じて客先遠方盤へ接続してください。

※M-NET制御線の配線上の注意

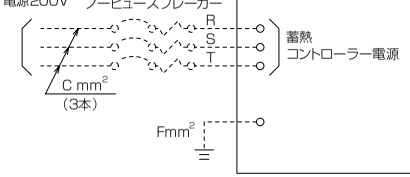
(1) 伝送線はシールド線1.25mm²以上を使用してください。(現地手配)
<推奨:CVVS, CPEVS>
(2) シールドアースは蓄熱コントローラー盤側の端子SGに接続してください。(蓄熱コントローラー盤側のみ1点)
(3) M-NET制御線は必ず独立の電線管にて配線し、センサー線等他のシールド線の電線管と同一多芯配線しないでください。
また、伝送線を架空配線にて敷設しないでください。(電線管にて収納して配線する方法としてください。)
(4) ユニット側の主回路線(AC200V, AC400V等)や制御線(AV200V, AC100V)、あるいはインバーター二次側線等の強電線と並行に配線しないでください。
(やむを得ず並行な配線となる場合は40cm以上離してください。)
(5) 強電線と交差させる場合は、直交させるようにし、また互いの距離はできるだけ離してください。
(6) M-NET制御線は総長500m以下としてください。(最大総長500m)

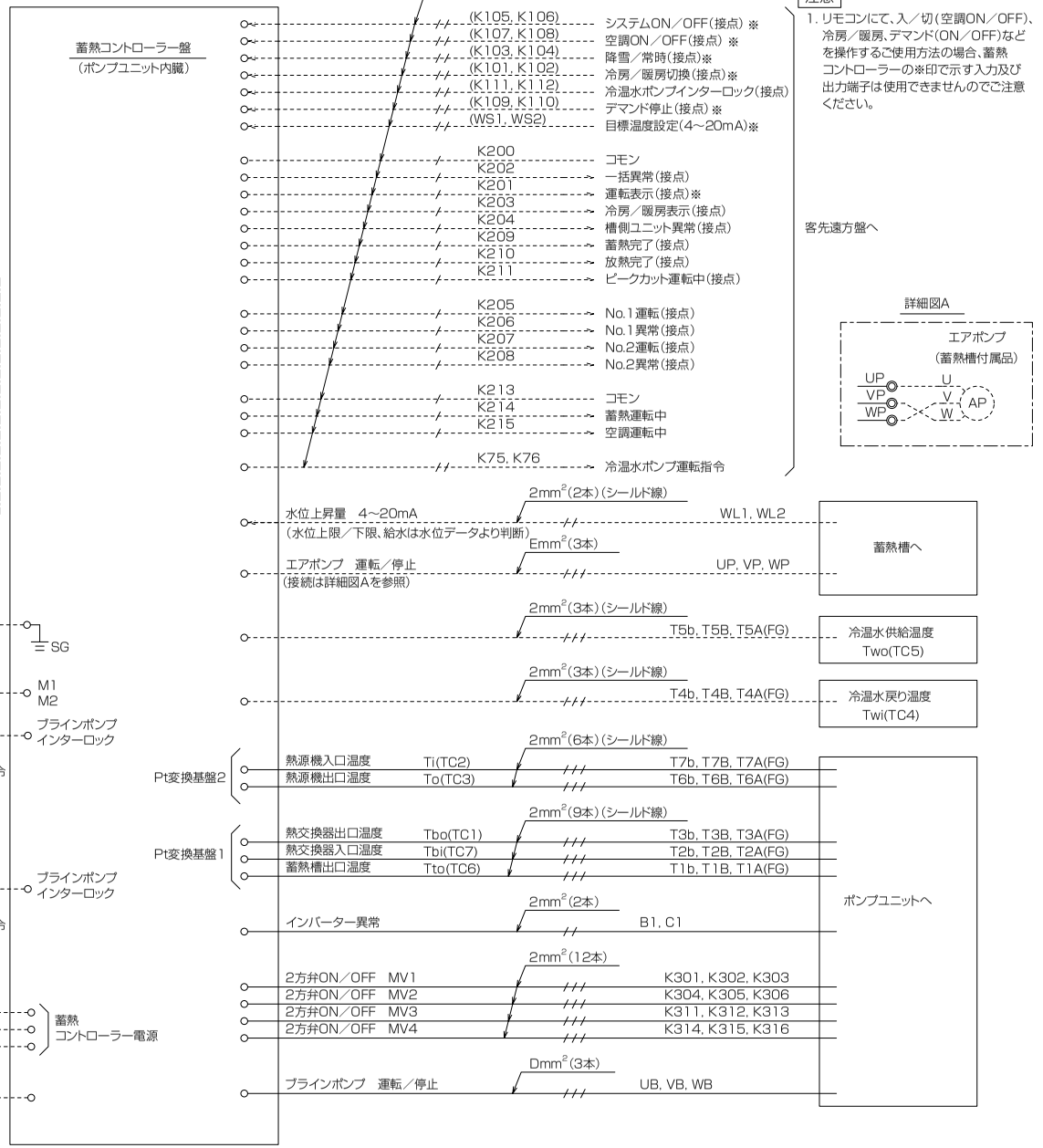
注意
標準仕様の場合、インターフェース基板は組込んでいません。
リモコンを使用する場合は、熱源機にインターフェース基板の組込みが必要です。(オプション対応)



電線サイズ及びノーヒューズブレーカーサイズ <50Hz／60Hz>

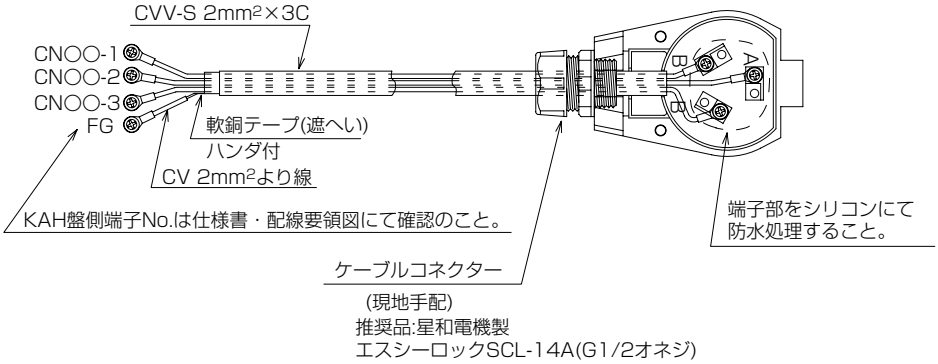
		A 熱源機主電源	B 熱源機アース	C 蓄熱コントローラー主電源	D ブラインポンプ主電源	E エアポンプ主電源	F 蓄熱コントローラーアース	ノーヒューズブレーカーサイズ
MKHV-P1180AE1		60	14	5.5	5.5	2	5.5	NF-50-AF(40A)
MKHV-P1800AE1		100	22	5.5	5.5	2	5.5	NF-50-AF(40A)
MKHV-P3550AE1	No.1	100	22	22	22	2	5.5	NF-100-AF(75A)
	No.2	100	22					



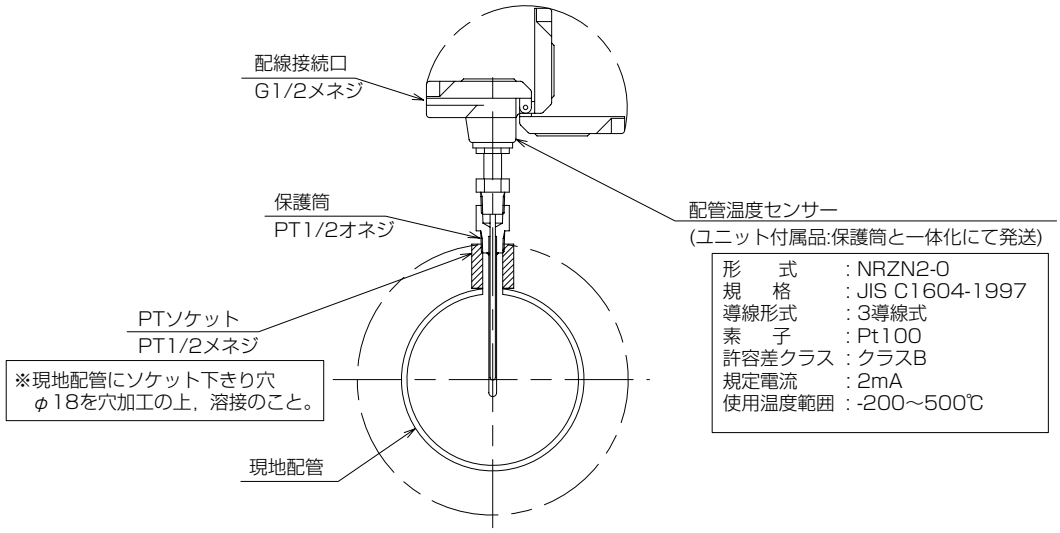


●温度センサー配線要領

結線要領



温度センサー取付図



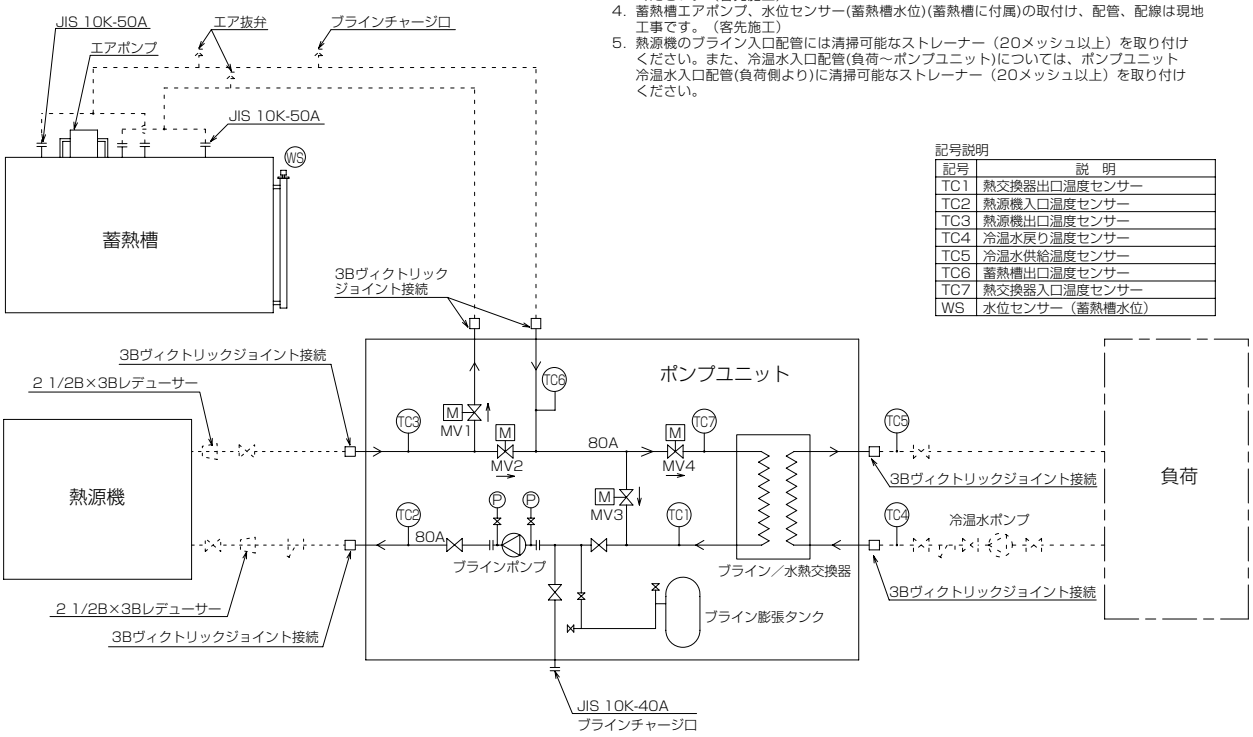
〈5〉システム系統図

●MKHV-P1180AE1-ST

注意
1. 破線部は客先工事区分を示します。
2. 現地配管には必要に応じ、空気抜弁、ドレン弁、ブラインチャージ口を取り付けください。
3. ポンプユニット温度センサーTC4、TC5（ポンプユニットに付属）は現地配管に取り付けください。（客先施工）
4. 蓄熱槽エアポンプ、水位センサー(蓄熱槽水位)(蓄熱槽に付属)の取付け、配管、配線は現地工事です。（客先施工）
5. 熱源機のブライン入口配管には清掃可能なストレーナー（20メッシュ以上）を取り付けください。また、冷温水入口配管(負荷～ポンプユニット)については、ポンプユニット冷温水入口配管(負荷側より)に清掃可能なストレーナー（20メッシュ以上）を取り付けください。

記号説明

記号	説　明
TC1	熱交換器出口温度センサー
TC2	熱源機入口温度センサー
TC3	熱源機出口温度センサー
TC4	冷温水戻り温度センサー
TC5	冷温水供給温度センサー
TC6	蓄熱槽出口温度センサー
TC7	熱交換器入口温度センサー
WS	水位センサー（蓄熱槽水位）

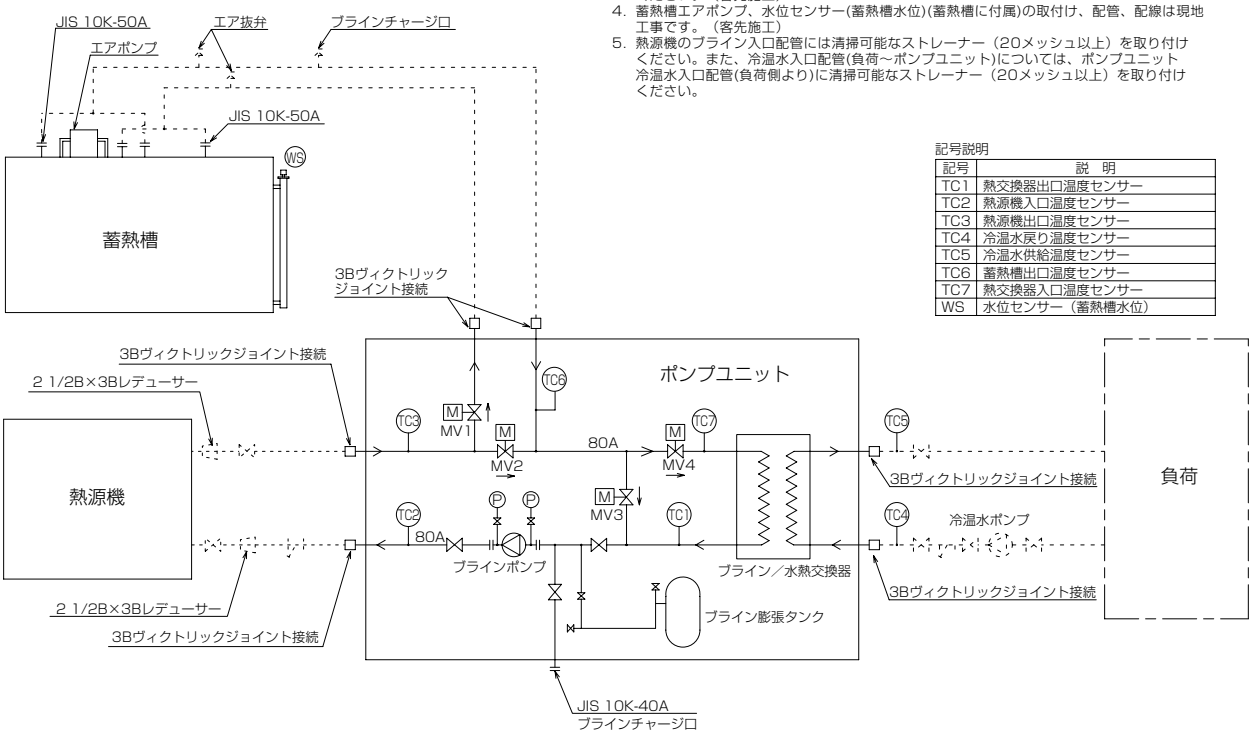


●MKHV-P1800AE1-ST

注意
1. 破線部は客先工事区分を示します。
2. 現地配管には必要に応じ、空気抜弁、ドレン弁、ブラインチャージ口を取り付けください。
3. ポンプユニット温度センサーTC4、TC5（ポンプユニットに付属）は現地配管に取り付けください。（客先施工）
4. 蓄熱槽エアポンプ、水位センサー(蓄熱槽水位)(蓄熱槽に付属)の取付け、配管、配線は現地工事です。（客先施工）
5. 熱源機のブライン入口配管には清掃可能なストレーナー（20メッシュ以上）を取り付けください。また、冷温水入口配管(負荷～ポンプユニット)については、ポンプユニット冷温水入口配管(負荷側より)に清掃可能なストレーナー（20メッシュ以上）を取り付けください。

記号説明

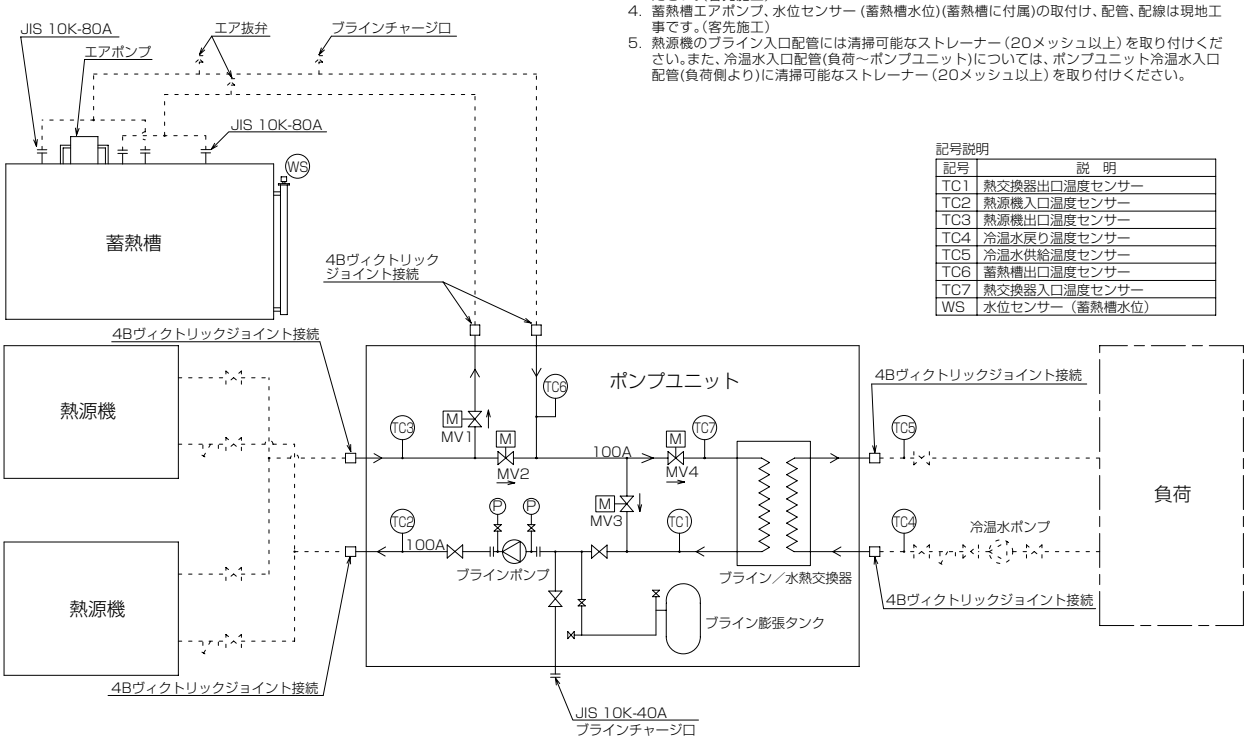
記号	説　明
TC1	熱交換器出口温度センサー
TC2	熱源機入口温度センサー
TC3	熱源機出口温度センサー
TC4	冷温水戻り温度センサー
TC5	冷温水供給温度センサー
TC6	蓄熱槽出口温度センサー
TC7	熱交換器入口温度センサー
WS	水位センサー（蓄熱槽水位）



●MKHV-P3550AE1-ST

注意

1. 破線部は客先工事区分を示します。
2. 現地配管には必要に応じ、空気抜弁、ドレン弁、ブラインチャージ口を取り付けください。
3. ポンプユニット温度センサー TC4、TC5（ポンプユニットに付属）は現地配管に取り付けください。（客先施工）
4. 蓄熱槽エアポンプ、水位センサー（蓄熱槽水位）（蓄熱槽に付属）の取付け、配管、配線は現地工事です。（客先施工）
5. 熱源機のブライン入口配管には清掃可能なストレーナー（20メッシュ以上）を取り付けください。また、冷温水入口配管（負荷～ポンプユニット）については、ポンプユニット冷温水入口配管（負荷側より）に清掃可能なストレーナー（20メッシュ以上）を取り付けください。



記号説明

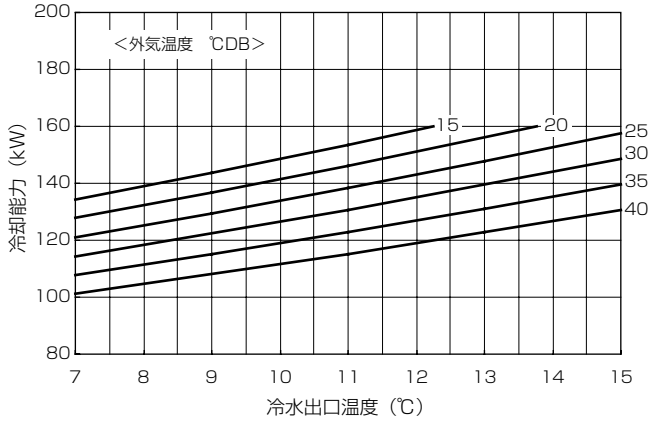
記号	説　明
TC1	熱交換器出口温度センサー
TC2	熱源機入口温度センサー
TC3	熱源機出口温度センサー
TC4	冷温水戻り温度センサー
TC5	冷温水供給温度センサー
TC6	蓄熱槽出口温度センサー
TC7	熱交換器入口温度センサー
WS	水位センサー（蓄熱槽水位）

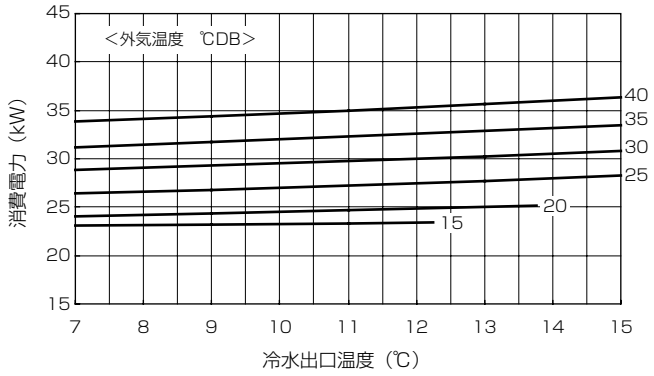
〈6〉能力特性

〈6-1〉能力線図

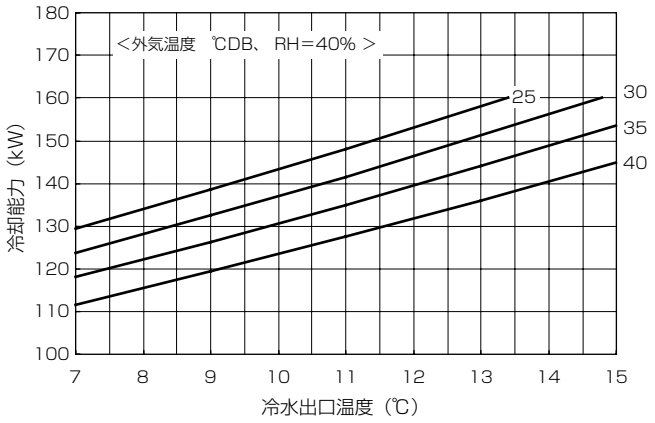
●MKHV-P1180AE1

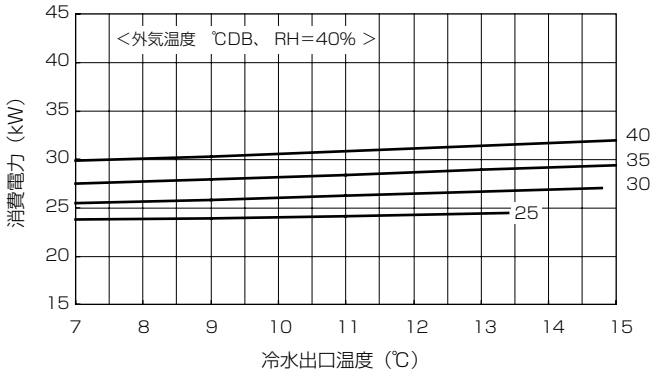
■冷房能力（散水なし）



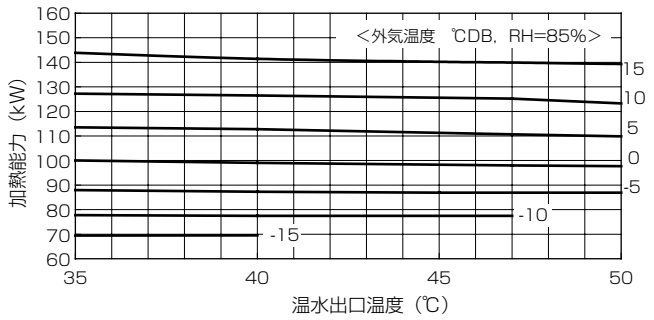


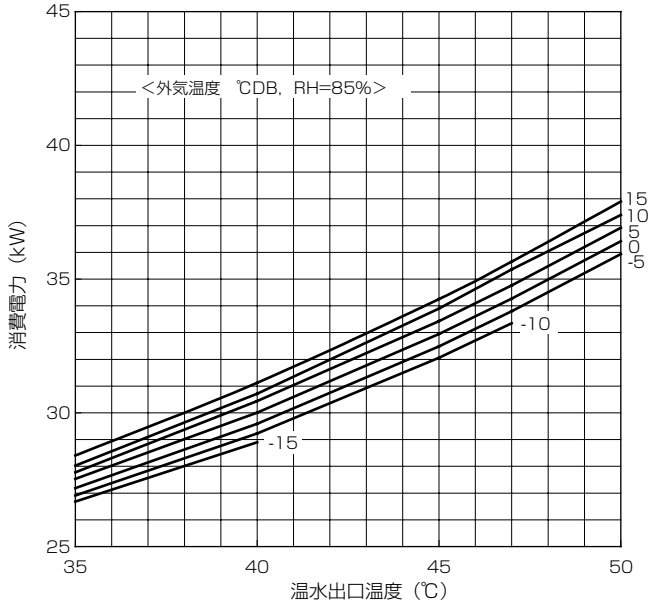
■冷房能力（散水あり）





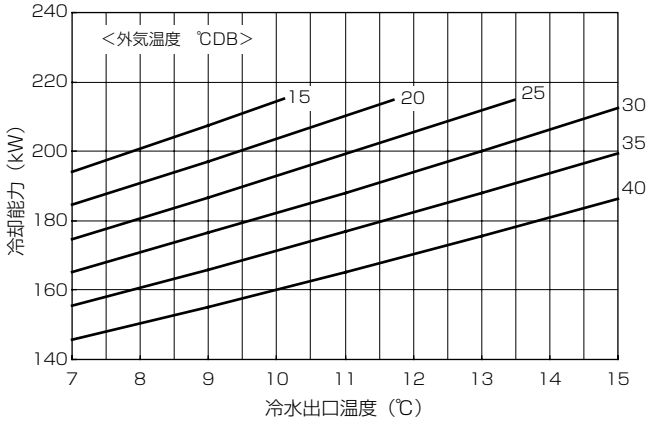
■暖房能力

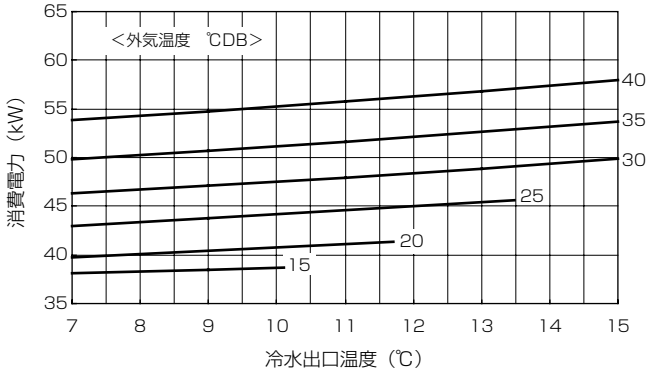




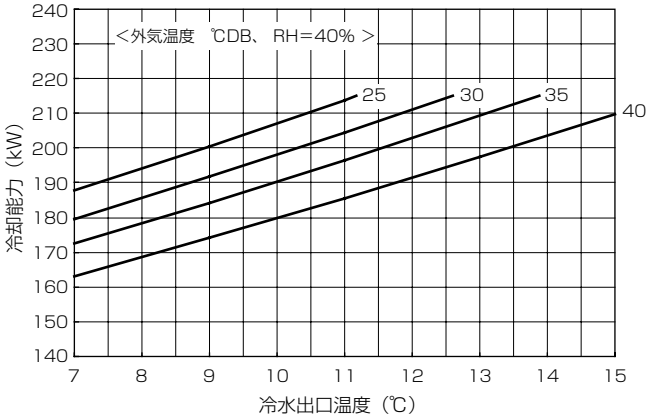
●MKHV-P1800AE1

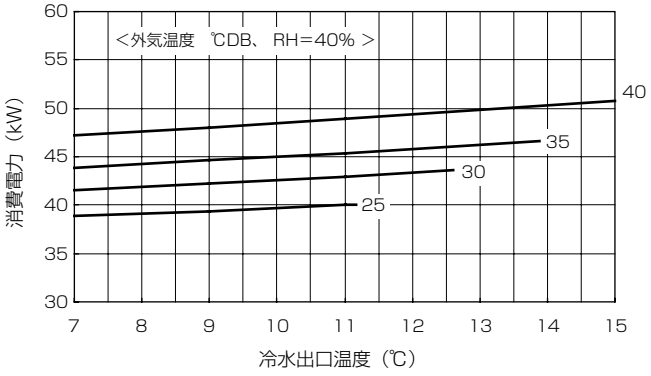
■冷房能力（散水なし）



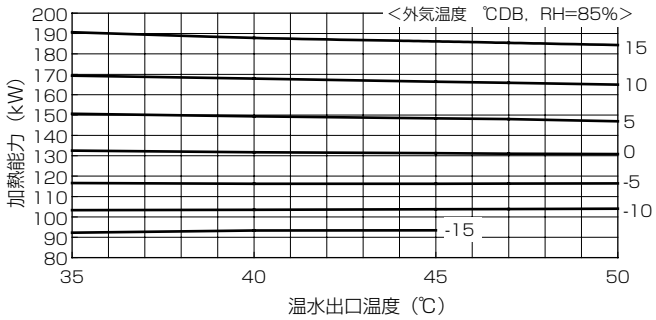


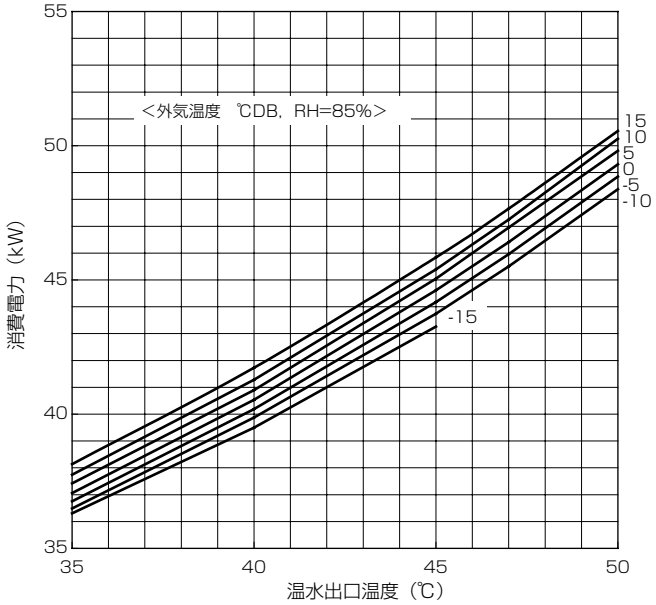
■冷房能力（散水あり）





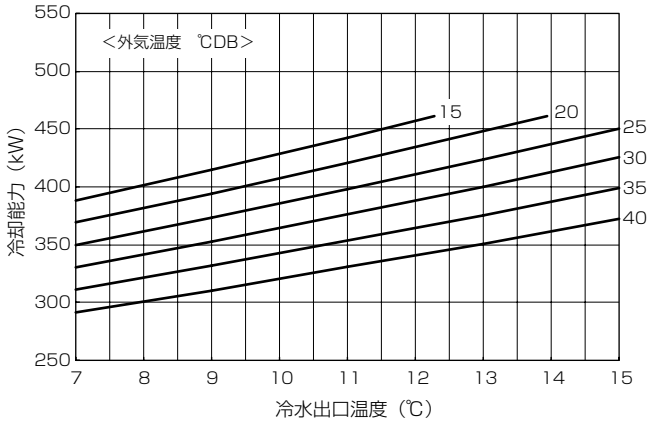
■暖房能力

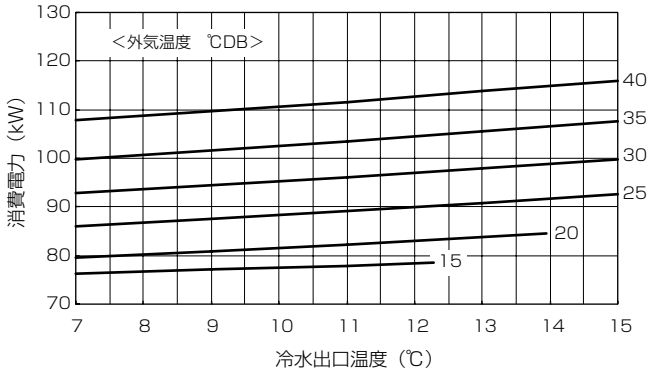




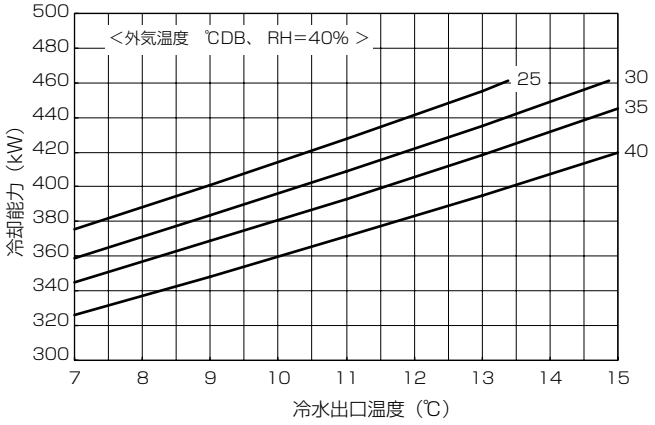
●MKHV-P3550AE1

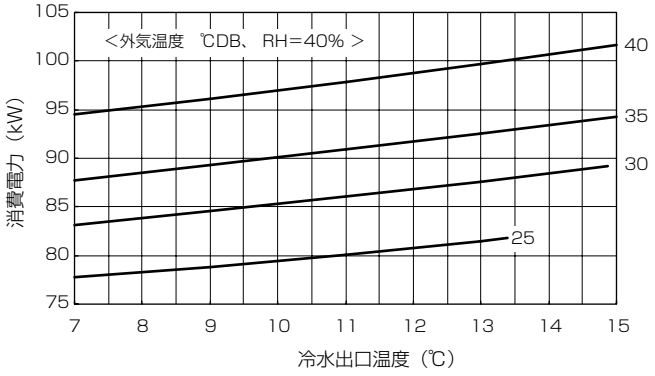
■冷房能力（散水なし）



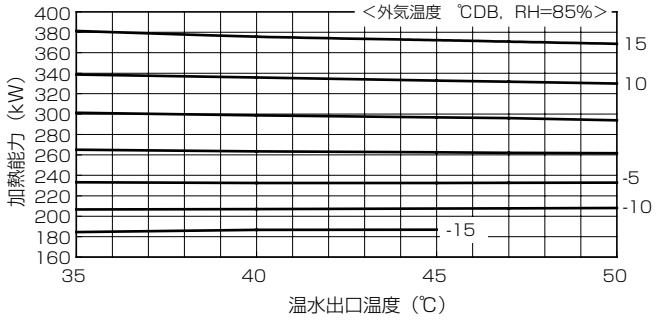


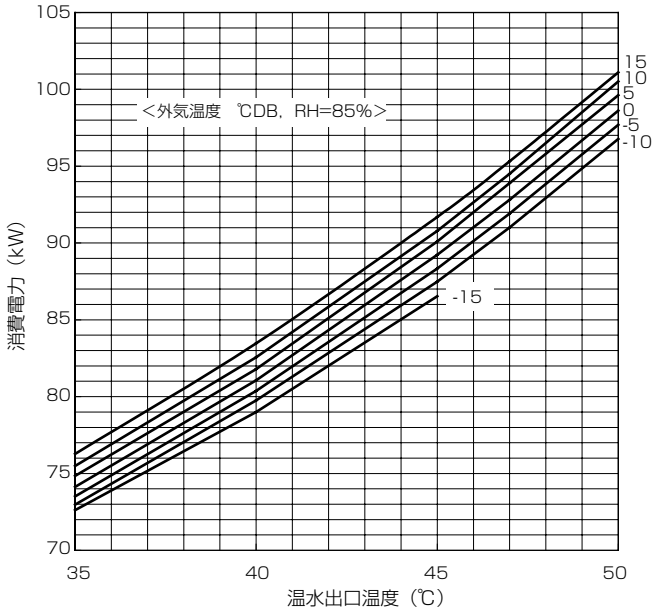
■冷房能力（散水あり）





■暖房能力





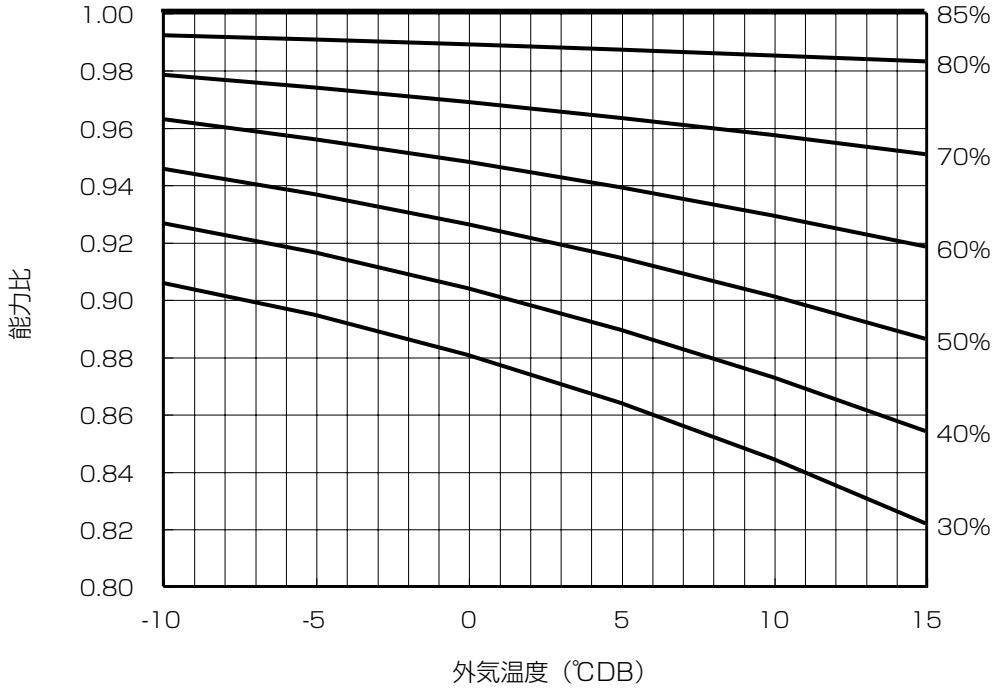
〈6-2〉暖房能力の補正

●暖房能力の補正について

暖房能力は相対湿度により変化します。
相対湿度が85%以外のときは、下記のグラフにて能力を補正してしてください。

（例） 外気温度＝0℃DB、相対湿度　RH=50%　のとき。
能力線図の暖房能力×0.926＜補正値＞＝補正後の暖房能力

相対湿度補正線図＜50/60Hz＞



●着霜による暖房能力減少係数（目安）について

暖房運転時は外気条件により室外熱交換器に着霜するため、暖房能力の補正が必要です。
暖房能力線図から求めた能力値に相対湿度補正及び着霜による暖房能力減少係数（下表）を掛けて算出した値を目安としてください。

（例） 外気温度0℃、相対湿度RH＝50%の時
補正後の暖房能力＝能力線図の暖房能力×0.926（相対湿度補正）×0.84（着霜による能力補正）

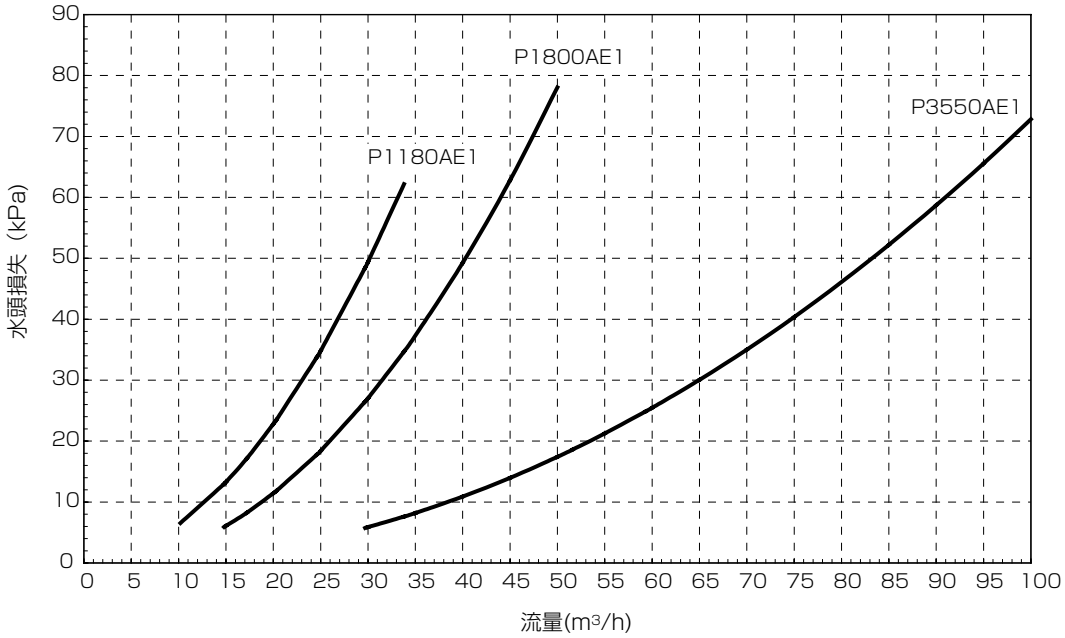
着霜による暖房能力減少係数（目安）

外気温度（DB）	7℃	5℃	3℃	0℃	-3℃	-5℃	-7℃
暖房能力減少係数	1.0	0.98	0.87	0.84	0.86	0.87	0.87

※ 実設置状態では外気温度以外の要素（天候、外風、相対湿度等）の影響もあり、上記係数は目安とお考えください。

〈6-3〉水圧損失

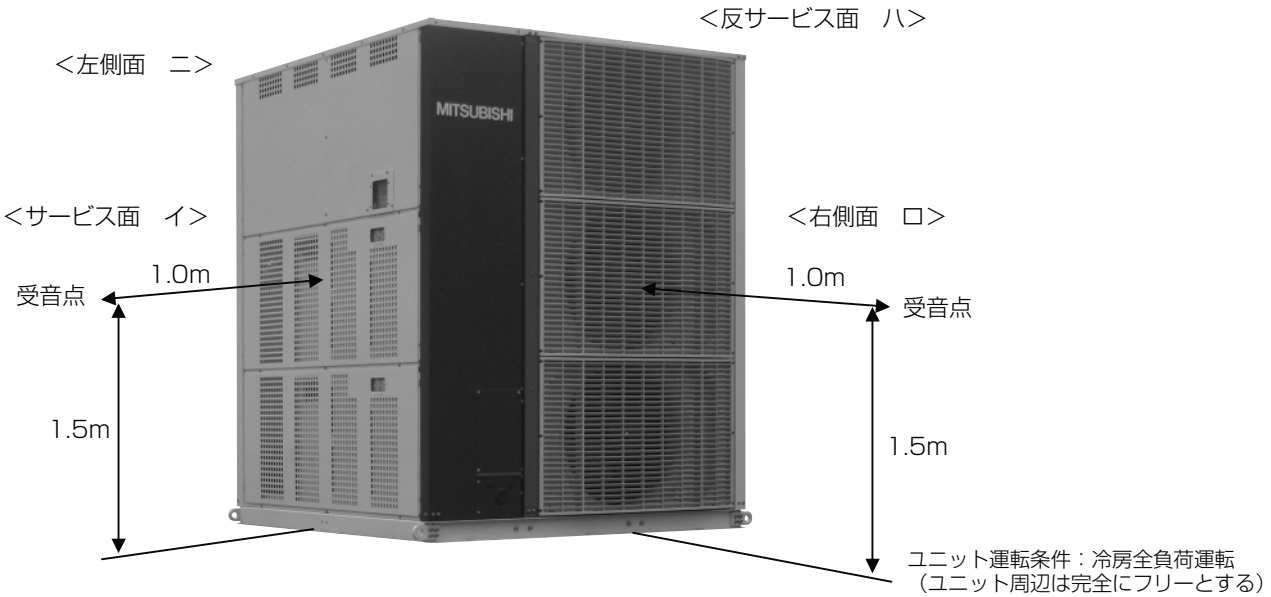
水側熱交換器水頭損失



〈7〉騒音特性

〈7-1〉周囲騒音

(1) 測定方法



(2) 騒音値

下記は計画値を示します。

<追いかけ運転時>

騒音値 dB (A)（無響音室レベル）			
機種 / 測定点	MKHV-P1180AE1	MKHV-P1800AE1	MKHV-P3550AE1（熱源機1台あたり）
イ	62	65	65
ロ	64	69	69
ハ	64	69	69
ニ	65	68	68

注：上表の値は反響音の少ない場所での測定値を無響音室換算したものです。
運転条件が異なったり、反響音の影響のある場所では、この値より大きくなることがあります。
（据付条件により異なりますが、概略4dB～6dB高くなることがあります。）
据付けに際しては、反響音の影響を考慮し、必要な場合は防音処置を実施ください。

<夜間蓄熱運転時>

騒音値 dB (A)（無響音室レベル）			
機種 / 測定点	MKHV-P1180AE1	MKHV-P1800AE1	MKHV-P3550AE1（熱源機1台あたり）
イ	59	55	62
ロ	55	54	57
ハ	56	56	60
ニ	53	53	57

注1：上表の値は反響音の少ない場所での測定値を無響音室換算したものです。
運転条件が異なったり、反響音の影響のある場所では、この値より大きくなることがあります。
（据付条件により異なりますが、概略4dB～6dB高くなることがあります。）
据付けに際しては、反響音の影響を考慮し、必要な場合は防音処置を実施ください。

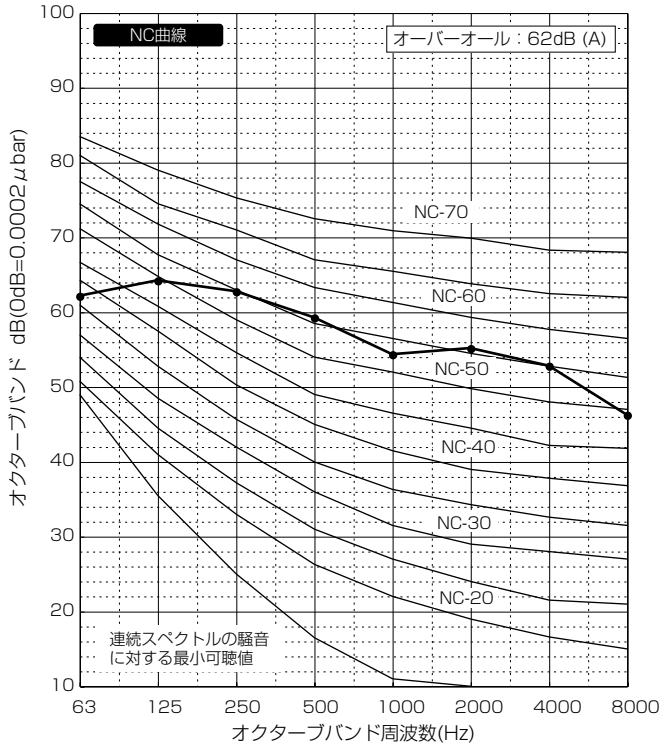
注2：上表は外気25℃時において、満蓄まで運転する場合のユニット容量での騒音値を示します。

〈7-2〉騒音線図

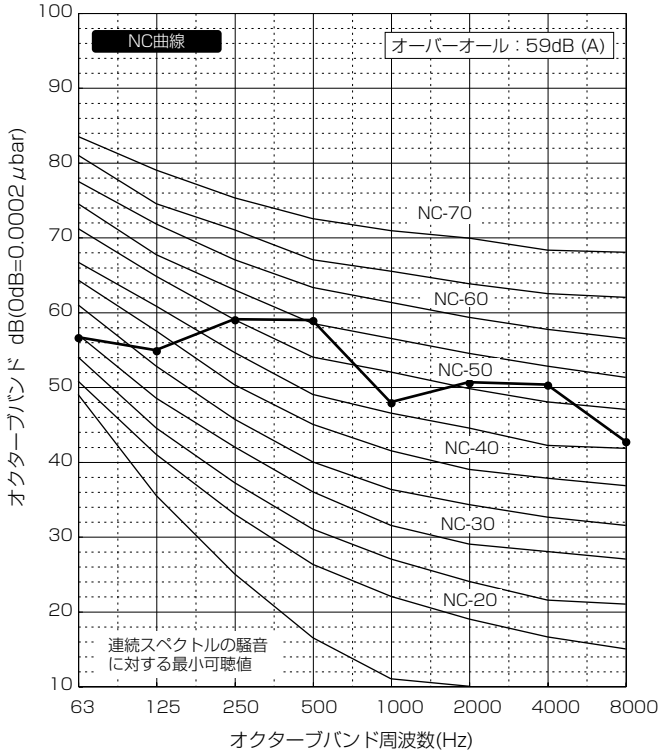
●NC曲線（測定点：正面から1m離れ高さ1.5mの点）
（注意）反響音の影響を受ける据付状態では、この音より4～6ホン高くなります。

●MKHV-P1180AE1

昼間

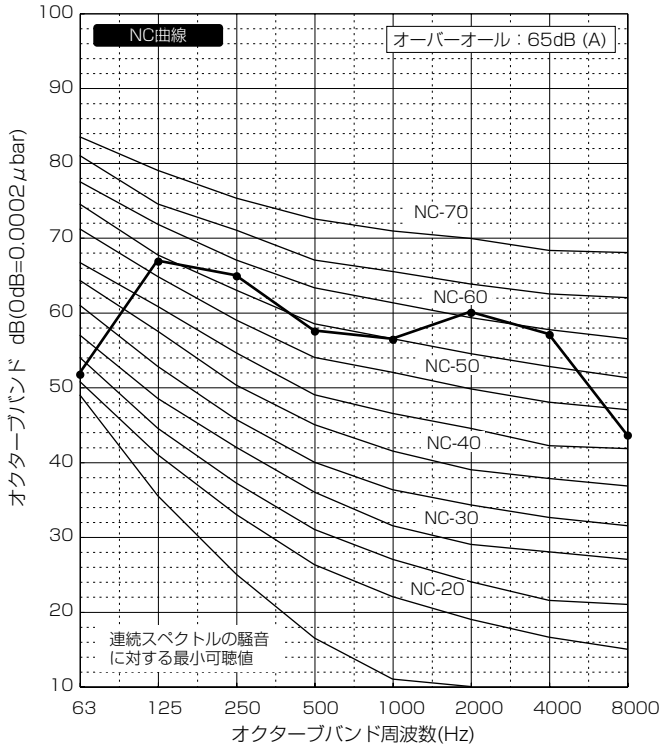


夜間

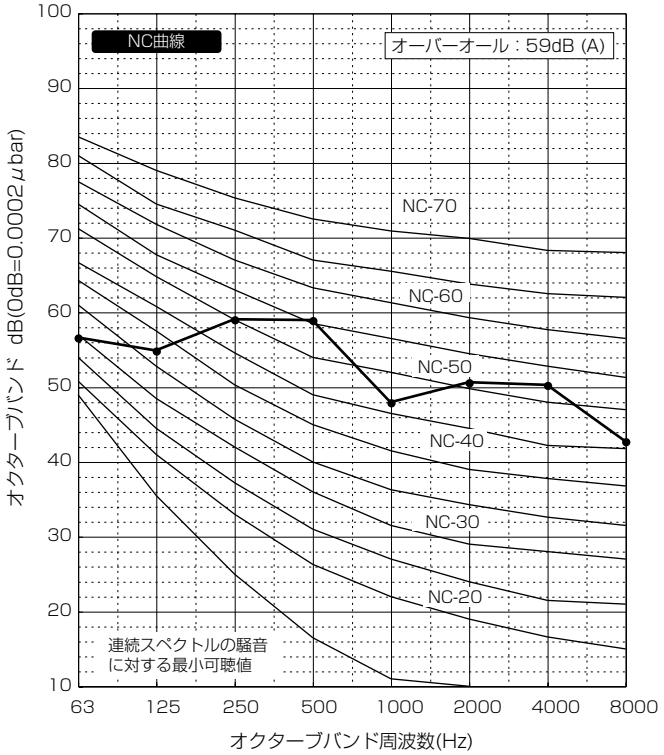


●MKHV-P1800AE1

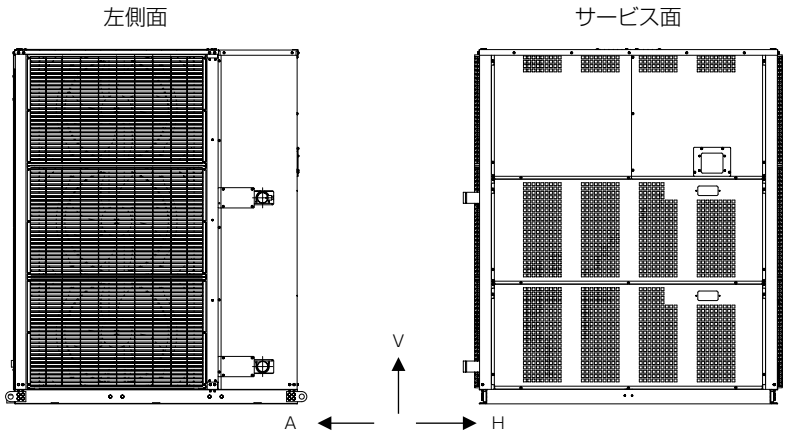
昼間



夜間



〈8〉振動

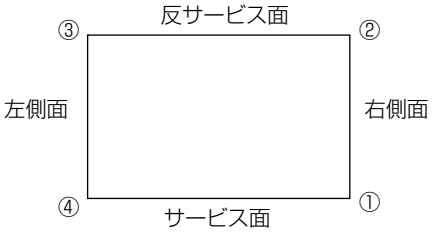


単位：μm（片側振幅実効値）

振動データ

	H	V	A
①	2	2	1
②	3	2	2
③	3	2	2
④	2	2	5

※上記は計画値を示します。

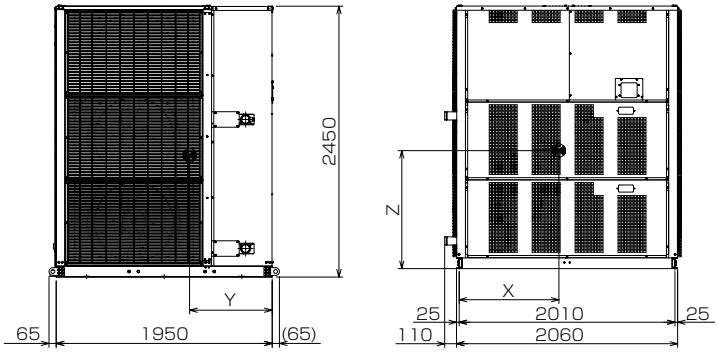


注意
1. ユニット運転条件
　・冷房全負荷運転　・冷水12℃→7℃，外気35℃
2. ユニット設置条件
　工場試験室内定盤上の直置
3. 測定器：ミニバイブロアナライザー（昭和測器製）

〈9〉 重心位置

熱源機

●MKHV-P1180AE1-L・P1800AE1-L

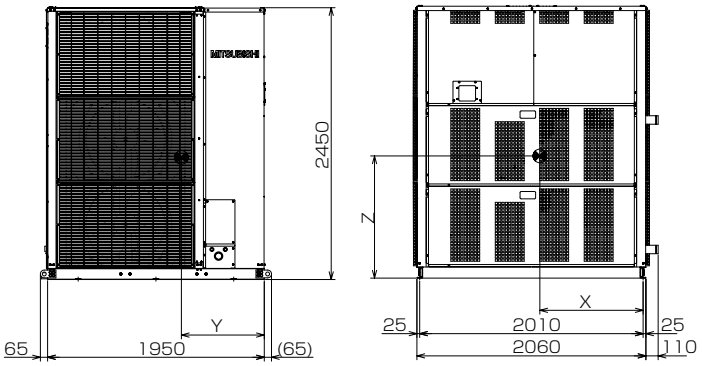


機　種	X	Y	Z	運転質量(kg)
MKHV-P1180AE1	929	746	1099	1,705
MKHV-P1800AE1	937	709	1105	1,845

※運転質量は計算値

❽印は重心位置を示す。

●MKHV-P1180AE1-R・P1800AE1-R



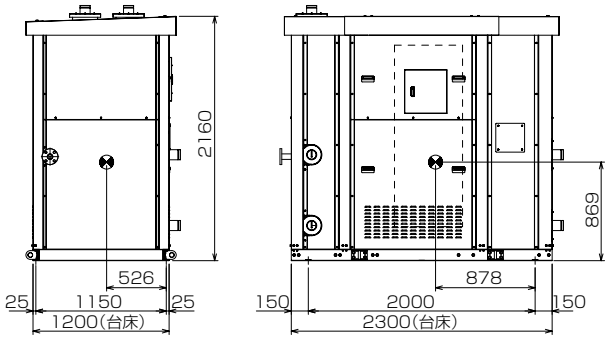
機　種	X	Y	Z	運転質量(kg)
MKHV-P1180AE1	929	746	1099	1,705
MKHV-P1800AE1	937	709	1105	1,845

※運転質量は計算値

❽印は重心位置を示す。

ポンプユニット

●MKHV-1180PU・1800PU



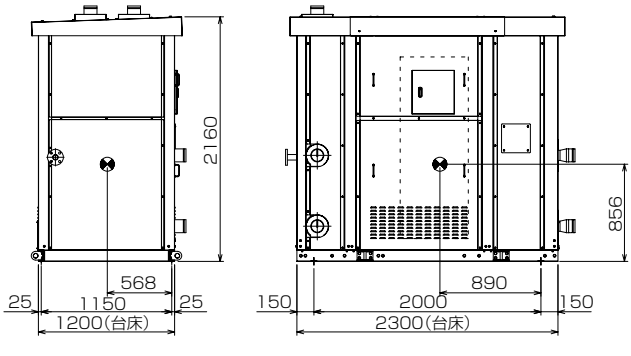
<左側面>　　<サービス面>

機　種	運転質量(kg)
MKHV-1180PU	1,750
MKHV-1800PU	1,750
MKHV-3550PU	2,000

※運転質量は計算値

❽印は重心位置を示す。

●MKHV-3550PU



<左側面>　　<サービス面>

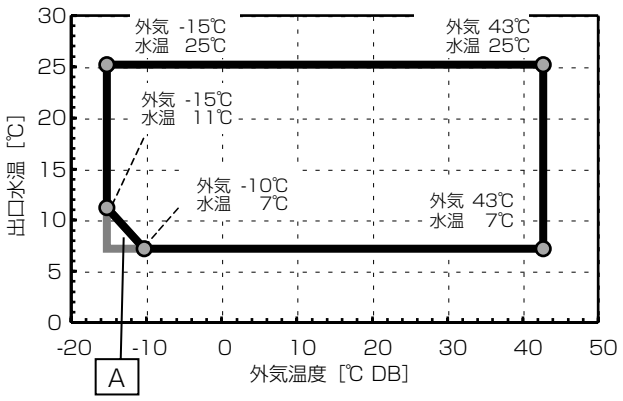
〈10〉使用限界

<50/60Hz>

項目		形名	MKHV-P1180AE1-ST	MKHV-P1800AE1-ST	MKHV-P3550AE1-ST
電源電圧	運転時		定格電圧の±5%		
	始動時		定格電圧の±10%		
	相間アンバランス		2%以内		
冷房運転	吸込空気温度	℃	−15〜43		
	出口水温	℃	7〜25		
	出入口温度差	℃	3〜10		
	プルダウン温度（入口水温）	℃	35以下		
暖房運転	外気温度	℃	−10〜25		
	出口水温	℃	35〜50		
	ウォーミングアップ温度（入口水温）	℃	20以上		
水流量	最小	m^3/h	10.2	14.8	29.7
	最大	m^3/h	33.8	50.0	100.0
水圧		MPa	1.0以下		
必要保有水量		L	1255.6	1773.4	3546.9
停止時間		分	3以上		
発停サイクル		分	12以上		
使用できない環境			引火性・可燃性ガス雰囲気、腐食性ガス雰囲気、硫黄化合物を含む雰囲気、エステル油成分を含む雰囲気、アンモニアガス雰囲気、潮風の直接当たる場所		
使用流体			水（入口には必ず清掃可能なストレーナー[20メッシュ以上]を取付け願います）		
水質			JRA GL-02-1994の水質基準に適合する水質		
散水圧		MPa	0.1	0.2	0.2
散水量		L/min	8	12	12×2
散水水質			JRA GL-02-1994の水質基準に適合する水質		
高圧カット（圧力開閉器）		MPa	4.15 $^{+0}_{-0.15}$		
低圧カット（圧力センサー）		MPa	0.1		
凍結防止サーモ		℃	3		
入口水温変化		℃	5℃/10分　以下（短時間での発停繰り返しがないようシステム総水量の確保をお願いいたします）		

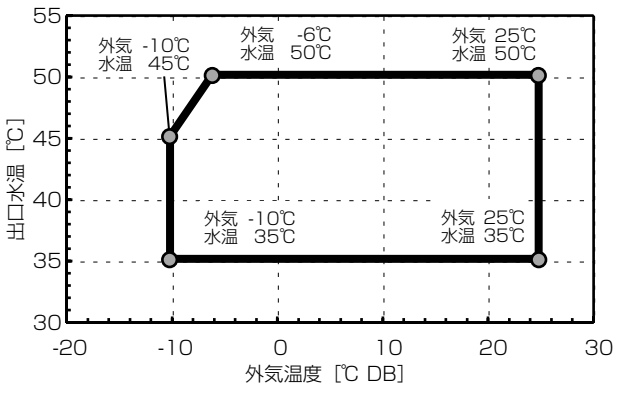
※　フロースイッチ取付時には配管内流速が3m/s以下となるようにしてください。

冷房運転範囲



注：上記A◺部での運転は可能ですが、◺部での運転では、温度制御範囲が設定値よりも大きくなることがあります。

暖房運転範囲



注：上記運転範囲を逸脱した場合、ユニット保護制御により、能力セーブ運転、あるいはユニット停止することにより、目標とする水温を供給できません。
また、暖房始動（ウォーミングアップ）時に保護制御により能力セーブ運転を実施することがあります。

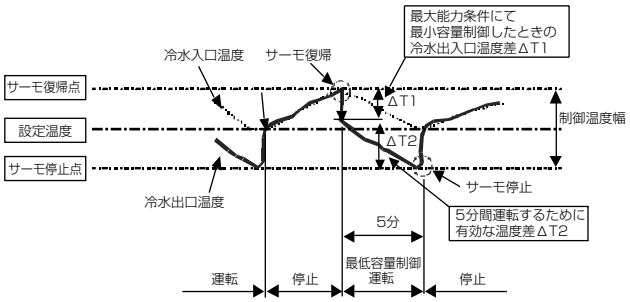
〈11〉必要システム総水量

●必要システム総水量の計算

計算例：空冷ヒートポンプチラー MKHV-P1800AE1形の場合

冷房運転時

冷房時の必要システム総水量は、ユニットの最大能力条件で、かつ最小容量制御運転にて圧縮機が5分間運転するために必要なシステム水量を示します。
（なお、5分間は圧縮機運転後、冷媒系統が安定するまでの概略時間を示します）



①最大冷却能力：Qcmax
外気15℃、冷水出口温度15℃時の冷却能力を示します。
Qcmax=175.2kW
※流量 = 30.1m³/h

②最小容量制御%
MKHV-P1800AE1の場合、最小容量制御は40%。

③最小容量制御運転時の冷却能力：Qc1
Qc1 = 最大冷却能力Qcmax×最小容量制御%
= 175.2×860×0.4 = 60268kcal/h

④最小容量制御運転時の冷水出入口温度差：ΔT1
ΔT1= 最大冷却能力Qcmax×最小容量制御% / 流量
= 175.2×860×0.4 / (30.1×1000) = 2℃

⑤5分間運転するために有効な温度差：ΔT2
ΔT2= 制御温度幅−ΔT1　※制御幅 = ±2℃
= 4−2 = 2 ℃

⑥必要システム総水量：Wc
Wc =（Qcmax×（最小容量制御%−最低負荷%）/100
×最小運転時間(5分/60分）/ ΔT2
=（175.2 ×860× (40−20)/100 × 5/60）/ 2
= 1255.6リットル

上記より、冷房時はシステム総水量
「1255.6リットル」以上が必要です。

※最低負荷はユニット最小容量制御40%の半分20%と仮定して算出しました。

暖房運転時

暖房時の必要システム総水量は、除霜終了時に温水温度が25℃以下にならないために必要なシステム水量を示します。

①加熱能力：Qh
外気0℃、温水温度45℃時の加熱能力を示します。
Qh = 100.3kW

②除霜に必要な概略熱量：Qd1
①の運転条件で暖房運転中に、着霜により吸い込みガス温度が-15℃以下に降下すると除霜を開始します。
除霜中に高圧圧力が3.0MPa以上になると除霜を完了します。
デフロストに要する時間は3分〜6分程度です。
デフロスト運転中は霜が融けるに伴い、運転条件（高圧・低圧）が刻々と変化します。
除霜に要する熱量は外気0℃、温水出口温度45℃時加熱能力の約12%程度（6分除霜時）となります。
Qd1 = 加熱能力Qh×860×0.12
= 100.3×860×0.12
= 10350kcal

③除霜運転中に負荷により取り去られる熱量：Qd2
Qd2 = 加熱能力Qh×860×除霜運転時間
= 100.3×860×6/60
= 8625kcal

④除霜運転中の損失熱量：Qd3
Qd3 = Qd1 + Qd2
= 10350 + 8625
= 18976kcal

⑤除霜終了時の水温が25℃以下にならないために必要なシステム総水量：W
W = Qd3 /（除霜開始時の温水温度−除霜完了時の温水温度）
= 18976/（45−25）
= 948.8リットル

除霜開始時の温水温度：45℃
除霜完了時の温水温度：25℃

上記より、暖房時はシステム総水量
「948.8リットル」以上が必要です。

冷房時必要システム総水量 ＞ 暖房時必要システム総水量
したがって、必要システム総水量は
「1255.6」リットル以上が必要です。

必要システム総水量

			MKHV-P1180AE1	MKHV-P1800AE1	MKHV-P3550AE1
冷房運転時	Qcmax	kW	175.2	248.7	497.4
	Qc1	kcal/h	60268	85552	171105
	ΔT1	℃	2.00	1.99	1.99
	ΔT2	℃	2.00	2.01	2.01
	Wc	リットル	1255.6	1773.4	3546.9
暖房運転時	Qh	kW	100.3	131.1	262.2
	Qd1	kcal/h	10350	13529	27059
	Qd2	kcal/h	8625	11274	22549
	Qd3	kcal/h	18976	24804	49608
	W	リットル	948.8	1240.2	2480.4
必要システム総水量		リットル	1255.6	1773.4	3546.9

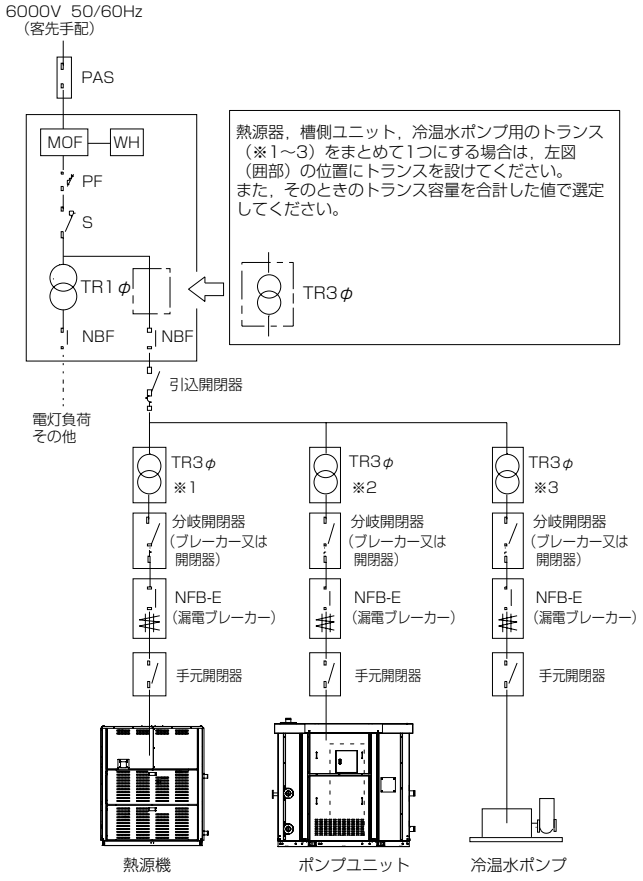
保有水量

形　名	保有水量 (L)
MKHV-P1180AE1	25
MKHV-P1800AE1	25
MKHV-P3550AE1	57.5

〈12〉電気設備の設計工事

〈12-1〉電気設備例

電気設備の一例を下記図に示します。
容量に関するものはTR3φ〈トランス〉，NFB〈ノーヒューズブレーカー〉，分岐〈手元〉開閉器，NFB〈漏電ブレーカー〉などです。



略記号説明			
PAS	ポールエアスイッチ<柱上開閉器>	PF	電力ヒューズ
		S	高圧開閉器
MOF	契約電力用変成器	TR	トランス
WH	電力量計	NFB	ノーヒューズブレーカー

お願い<危険予防規定について>

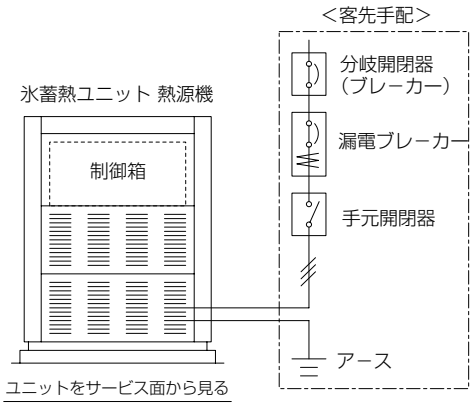
高圧ガス取締法において法定冷凍能力が50トン以上の冷凍設備は危険予防規程を定めることが規定されています。
危険予防規程は「危険予防規程の規範KHK」により作成することになりますがこのとき，冷凍設備の運転状況を監視する為，電圧・電流の測定が必要となります。
監視盤又は動力盤には，空冷ヒートポンプ氷蓄熱ユニットMKHV形冷温水ポンプ，空調機等各機器用の電圧計・電流計を必ず設けるようお願いします。

（1）電気特性一覧（熱源機）

電気設備仕様（熱源機：200V仕様）

項目＼形名		MKHV-P1180AE1	MKHV-P1800AE1	MKHV-P3550AE1	
				No.1	No.2
電源		三相 200V 50/60Hz			
熱源機最大運転電流	A	159	251	251	251
主電源電線サイズ	mm^2	60	100	100	100
アース用電線サイズ	mm^2	14	22	22	22
手元開閉器		AC250V 200A	AC250V 300A	AC250V 300A	AC250V 300A
分岐開閉器（ブレーカー）		NF250-AF 200A	NF400-AF 300A	NF400-AF 300A	NF400-AF 300A
漏電ブレーカー		NV250-AF 200A	NV400-AF 300A	NV400-AF 300A	NV400-AF 300A
電源トランスの容量	kVA	56	87	87	87

注意
1. 本電気工事仕様書を十分満足するよう施工ください。
2. 熱源機最大運転電流は圧縮機の許容できる運転電流より算出しています。
3. 電源トランス容量は本体のみに必要な最少容量です。
   実際には冷温水ポンプその他の補機を含めたトランス容量を選定してください。
4. ユニットに供給される電源電圧はユニット電源端子部で190～210V（一時的には180～220まで運転可能）となるように設計してください。
5. 配線設計を行う場合は，熱源機最大運転電流を基準に行なってください。
6. 主電源電線サイズはCV線を使用し金属管に電線3本以下とした場合を示します。
7. 配線の電圧降下は、幹線及び分岐回路のそれぞれにおいて定格電圧の2%以下が原則です。引込線取付点からユニットまでの電線長さを「配線の亘長」と言い、最大運転電流時に配線の電圧降下が2%となる「最大亘長」以下とする必要があります。
   配線の長さが長くなる場合は、「内線規定」により配線を太くする必要があります。
8. 分岐開閉器（ブレーカー）、漏電ブレーカーの欄「-AF」はアンペアフレームを示します。（形名ではありません。）
9. 電源には必ずインバーター回路用漏電遮断器を取り付けてください。
10. 今後の詳細設計により、記載内容を変更する場合があります。

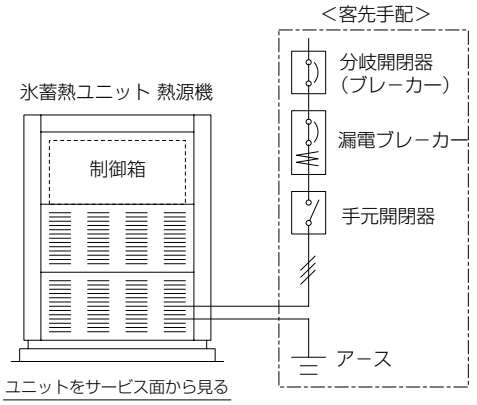


<注意>
上図における、漏電ブレーカーにつきましては、本ユニットが屋外降雨場所設置となりますので、「電気設備技術基準第40条」に設置が義務づけられております。
必ずお客様設備での設置をお願いいたします。

電気設備仕様（熱源機：400V仕様）

項目＼形名		MKHV-P1180AE1	MKHV-P1800AE1	MKHV-P3550AE1	
				No.1	No.2
電源		三相　400V　50/60Hz			
熱源機最大運転電流	A	80	126	126	126
主電源電線サイズ	mm^2	38	60	60	60
アース用電線サイズ	mm^2	5.5	14	14	14
手元開閉器		AC600V 100A	AC600V 150A	AC600V 150A	AC600V 150A
分岐開閉器（ブレーカー）		NF125-AF 100A	NF250-AF 150A	NF250-AF 150A	NF250-AF 150A
漏電ブレーカー		NV125-AF 100A	NV250-AF 150A	NV250-AF 150A	NV250-AF 150A
電源トランスの容量	kVA	56	87	87	87

注意
1. 本電気工事仕様書を十分満足するよう施工ください。
2. 熱源機最大運転電流は圧縮機の許容できる運転電流より算出しています。
3. 電源トランス容量は本体のみに必要な最少容量です。
   実際には冷温水ポンプその他の補機を含めたトランス容量を選定してください。
4. ユニットに供給される電源電圧はユニット電源端子部で380～420V（一時的には360～440まで運転可能）となるように設計してください。
5. 配線設計を行う場合は，熱源機最大運転電流を基準に行なってください。
6. 主電源電線サイズはCV線を使用し金属管に電線3本以下とした場合を示します。
7. 配線の電圧降下は、幹線及び分岐回路のそれぞれにおいて定格電圧の2%以下が原則です。引込線取付点からユニットまでの電線長さを「配線の亘長」と言い、最大運転電流時に配線の電圧降下が2%となる「最大亘長」以下とする必要があります。
   配線の長さが長くなる場合は、「内線規定」により配線を太くする必要があります。
8. 分岐開閉器（ブレーカー）、漏電ブレーカーの欄「-AF」はアンペアフレームを示します。（形名ではありません。）
9. 電源には必ずインバーター回路用漏電遮断器を取り付けてください。
10. 今後の詳細設計により、記載内容を変更する場合があります。



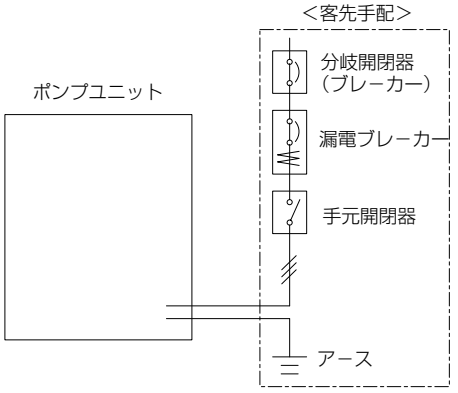
＜注意＞
上図における、漏電ブレーカーにつきましては、本ユニットが屋外降雨場所設置となりますので、「電気設備技術基準第40条」に設置が義務づけられております。
必ずお客様設備での設置をお願いいたします。

（2）電気特性一覧（ポンプユニット）

電気設備仕様（ポンプユニット：200V仕様）

項目＼形名		MKHV-1180PU	MKHV-1800PU	MKHV-3550PU
電源		三相　200V　50/60Hz		
ポンプユニット最大運転電流	A	27	29	55
主電源電線サイズ	mm^2	5.5	5.5	22
アース用電線サイズ	mm^2	5.5	5.5	5.5
手元開閉器		A250V 40A	A250V 40A	AC250V 75A
分岐開閉器（ブレーカー）		NF50-AF 40A	NF50-AF 40A	NF100-AF 75A
漏電ブレーカー		NV50-AF 40A	NV50-AF 40A	NV100-AF 75A
電源トランスの容量	kVA	10	11	20

注意
1. 本電気工事仕様書を十分満足するよう施工ください。
2. 電源トランス容量は本体のみに必要な最少容量です。
   実際には冷温水ポンプその他の補機を含めたトランス容量を選定してください。
3. ユニットに供給される電源電圧はユニット電源端子部で190～210V（一時的には180～220まで運転可能）となるように設計してください。
4. 配線設計を行う場合は，ポンプユニット最大運転電流を基準に行なってください。
5. 主電源電線サイズはCV線を使用し金属管に電線3本以下とした場合を示します。
6. 配線の電圧降下は、幹線及び分岐回路のそれぞれにおいて定格電圧の2%以下が原則です。引込線取付点からユニットまでの電線長さを「配線の亘長」と言い、最大運転電流時に配線の電圧降下が2%となる「最大亘長」以下とする必要があります。
   配線の長さが長くなる場合は、「内線規定」により配線を太くする必要があります。
7. 分岐開閉器（ブレーカー）、漏電ブレーカーの欄「-AF」はアンペアフレームを示します。（形名ではありません。）
8. 電源には必ずインバーター回路用漏電遮断器を取り付けてください。
9. 今後の詳細設計により、記載内容を変更する場合があります。

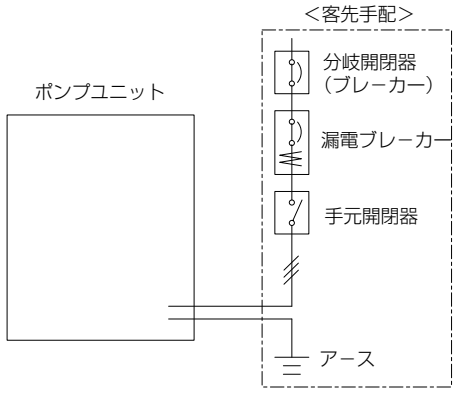


＜注意＞
上図における、漏電ブレーカーにつきましては、本ユニットが屋外降雨場所設置となりますので、「電気設備技術基準第40条」に設置が義務づけられております。
必ずお客様設備での設置をお願いいたします。

電気設備仕様（ポンプユニット：400V仕様）

項目＼形名		MKHV-1180PU	MKHV-1800PU	MKHV-3550PU
電源		三相　400V　50/60Hz		
ポンプユニット最大運転電流	A	14	15	28
主電源電線サイズ	mm^2	5.5	5.5	5.5
アース用電線サイズ	mm^2	2	2	3.5
手元開閉器		AC600V 20A	AC600V 20A	AC600V 40A
分岐開閉器（ブレーカー）		NF30-AF 20A	NF30-AF 20A	NF50-AF 40A
漏電ブレーカー		NV30-AF 20A	NV30-AF 20A	NV50-AF 40A
電源トランスの容量	kVA	10	11	20

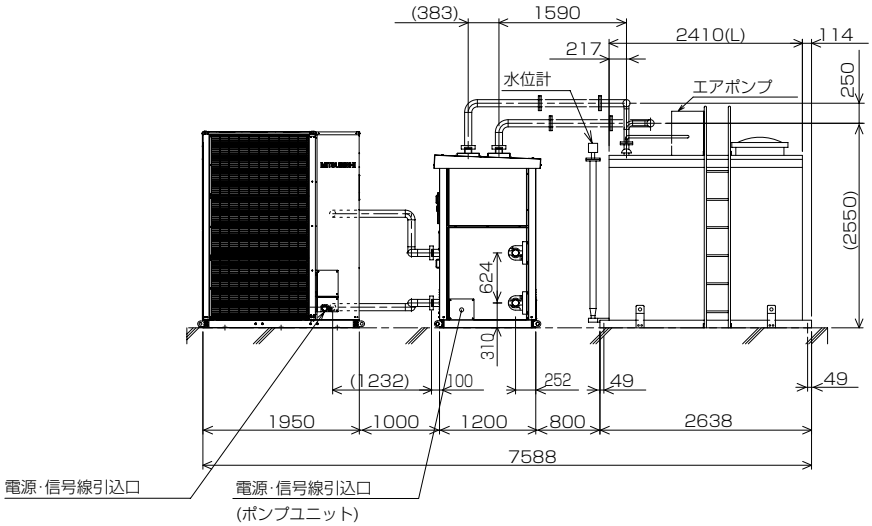
注意
1. 本電気工事仕様書を十分満足するよう施工ください。
2. 電源トランス容量は本体のみに必要な最少容量です。
   実際には冷温水ポンプその他の補機を含めたトランス容量を選定してください。
3. ユニットに供給される電源電圧はユニット電源端子部で380～420V（一時的には360～440まで運転可能）となるように設計してください。
4. 配線設計を行う場合は，ポンプユニット最大運転電流を基準に行なってください。
5. 主電源電線サイズはCV線を使用し金属管に電線3本以下とした場合を示します。
6. 配線の電圧降下は、幹線及び分岐回路のそれぞれにおいて定格電圧の2%以下が原則です。引込線取付点からユニットまでの電線長さを「配線の亘長」と言い、最大運転電流時に配線の電圧降下が2%となる「最大亘長」以下とする必要があります。
   配線の長さが長くなる場合は、「内線規定」により配線を太くする必要があります。
7. 分岐開閉器（ブレーカー）、漏電ブレーカーの欄「-AF」はアンペアフレームを示します。（形名ではありません。）
8. 電源には必ずインバーター回路用漏電遮断器を取り付けてください。
9. 今後の詳細設計により、記載内容を変更する場合があります。



＜注意＞
上図における、漏電ブレーカーにつきましては、本ユニットが屋外降雨場所設置となりますので、「電気設備技術基準第40条」に設置が義務づけられております。
必ずお客様設備での設置をお願いいたします。

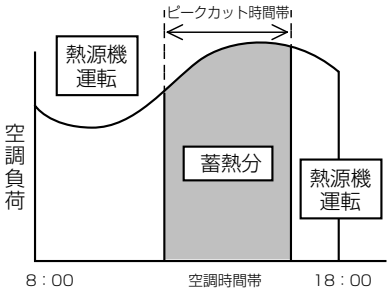
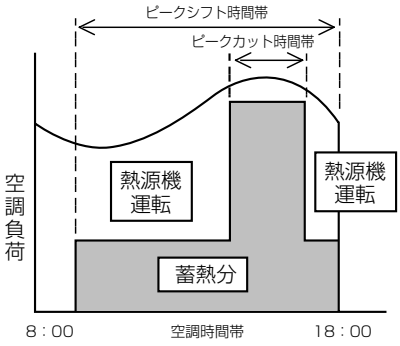
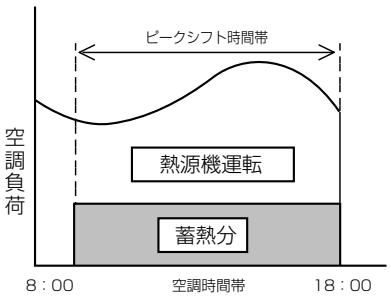
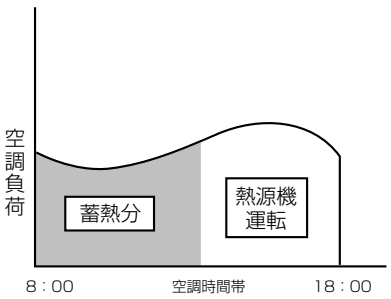
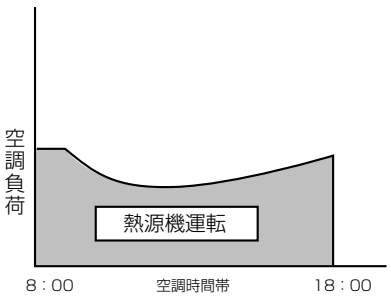
〈12-2〉計装工事

客先で行う渡り配線工事は次のとおりです。



〈13〉氷蓄熱コントローラー

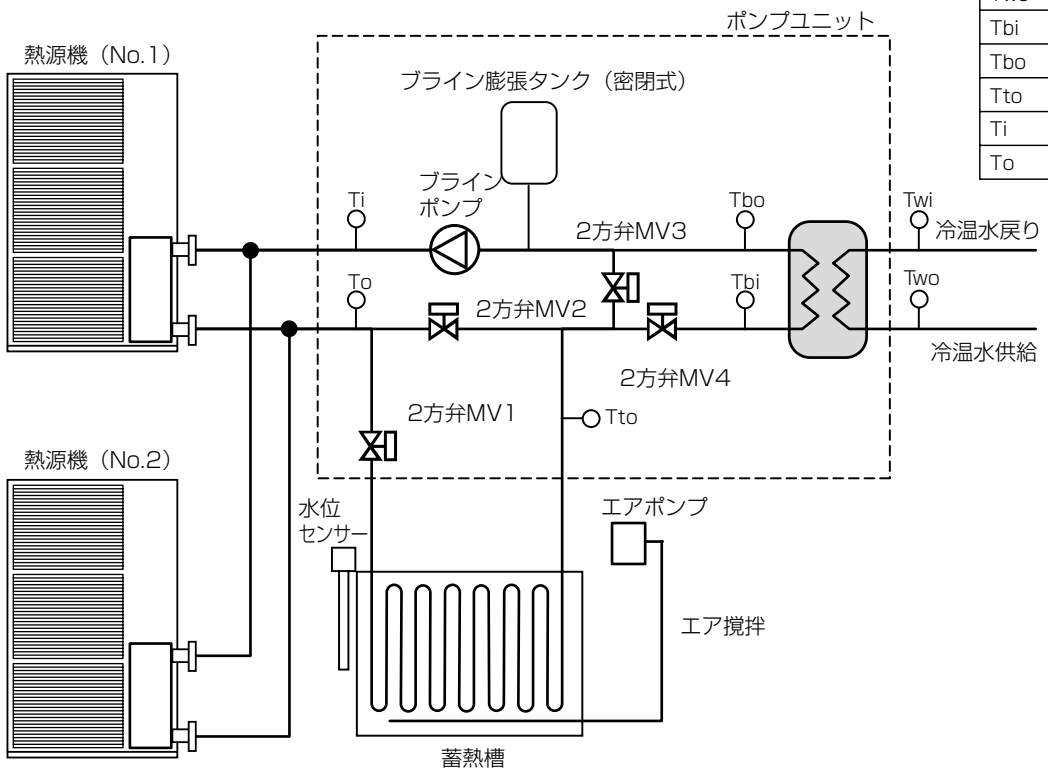
〈13-1〉運転モード

運転モード	運転パターン	動作説明
冷房運転 （ピークカット）		① 空調開始時刻から熱源機運転により冷房空調運転を行う。 ② ピークカット時間帯は熱源機を強制停止し、蓄熱分（氷）で空調を行う。 ③ ピークカット中の負荷は全て蓄熱分（氷）にて賄う。（ピークカット中の最大取り出し熱量を設定可能とし使いすぎを防止する） ④ ピークカット終了後、蓄熱分（氷）を使い切った後に熱源機による冷房空調運転を行う。 ⑤ ピークカット運転は設定された期間に行う。 （ピークカット設定期間）
冷房運転 （ピークカット& ピークシフト）		① 空調開始時刻から熱源機運転による冷房空調運転を行う。 ② ピークカット運転は、設定されたピークカット時間帯設定値の間実施する。 ③ ピークシフト運転は、設定されたピークシフト時間帯設定値の間実施する。 ④ 蓄熱分（解氷運転）の取り出し熱量は設定量を取り出し、負荷の変動は熱源機の容量制御にて対応する。（取り出し熱量（温度差）は設定値） ⑤ 取り出し熱量はピークシフト、ピークカットそれぞれを設定する。 ⑥ ピークカット時間帯の熱源機容量は設定されたデマンド容量にて運転する。 ⑦ ピークカット&ピークシフト運転は設定された期間に行う。（ピークカット&ピークシフト設定期間）
冷房運転 （ピークシフト）		① 空調開始時刻から熱源機運転による冷房空調運転を行う。 ② 蓄熱分（解氷運転）の取り出し熱量は、一定量を取り出し、負荷の変動は熱源機の容量制御にて対応する。（取り出し熱量（解氷量）は設定値） ③ ピークシフト運転は、設定されたピークシフト時間帯設定値の間実施する。 空調開始時刻からピークシフト時間帯を設定した場合は、空調開始時刻から熱源機運転＋蓄熱による冷房空調運転を行う。 ④ ピークシフト運転は設定された期間に行う。（ピークシフト設定期間）
冷房運転 （解氷優先）		① 空調開始時刻から解氷による冷房空調運転を行う。 ② 解氷完了後、熱源機による追いかけ運転を行う。 ③ 解氷優先運転は、ピークカット期間、ピークカット&ピークシフト期間、ピークシフト期間が設定されていない期間に実施する。
暖房運転		① 暖房モード時は蓄熱運転は行わない。 ② 空調開始時刻から熱源機運転により暖房空調運転を行う。

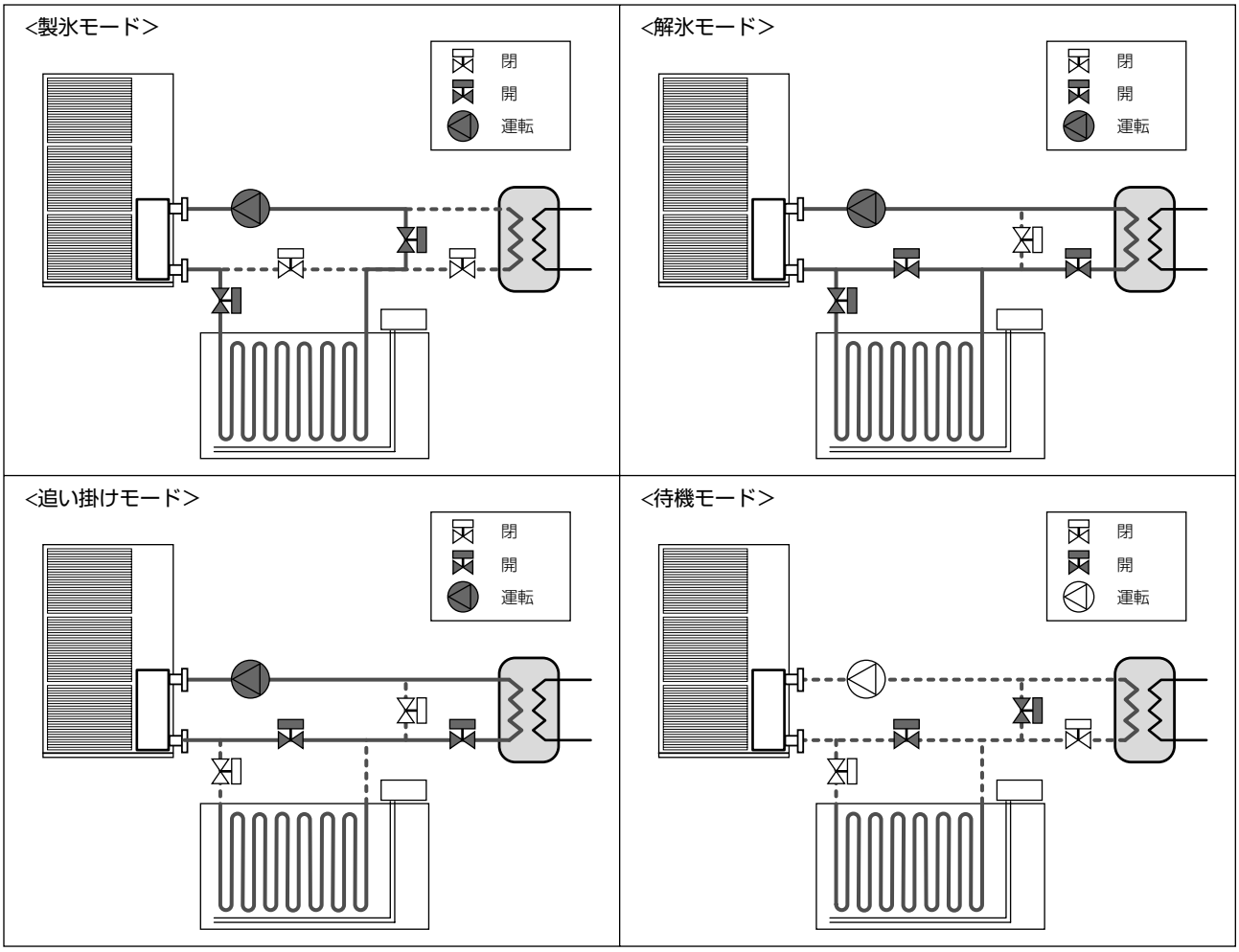
※ブライン流量は、運転モード毎に定められた流量にて運転を行う。（流量調整はインバーターにより調整する）

〈13-2〉システム系統図

Twi	冷温水戻り温度
Two	冷温水供給温度
Tbi	熱交換器入口温度
Tbo	熱交換器出口温度
Tto	蓄熱槽出口温度
Ti	熱源機入口温度
To	熱源機出口温度



〈13-3〉運転モードごとの回路図



〈14〉設備設計工事

(1) 荷おろし

荷おろしに際しては危険がともないますので下記点に注意しながら安全第一にて実施ください。

■荷おろし時の注意事項

① ユニットはできるだけ垂直に保ち、板吊り手を利用して吊ってください。

傾斜可能角度15°以内

② 吊りの際ユニットには衝撃力が加わらないよう十分注意してください。

③ ユニットの移動は梱包をしたままの状態で移動してください。

〈ユニットを傷つけないようにするためです。空気側熱交換器のフィン傷付には十分注意してください。〉

なお梱包はビニール梱包で、空気側熱交換器には養生をしています。

(2) 搬入

空冷式ユニットの設置場所はほとんどが屋上です。吊り上げに際してはレッカー車を用いて搬入される場合が多く、それだけ危険が伴います。ユニットの落下による人身事故防止に万全を期してください。

① 吊上げ時の製品質量

〈熱源機〉

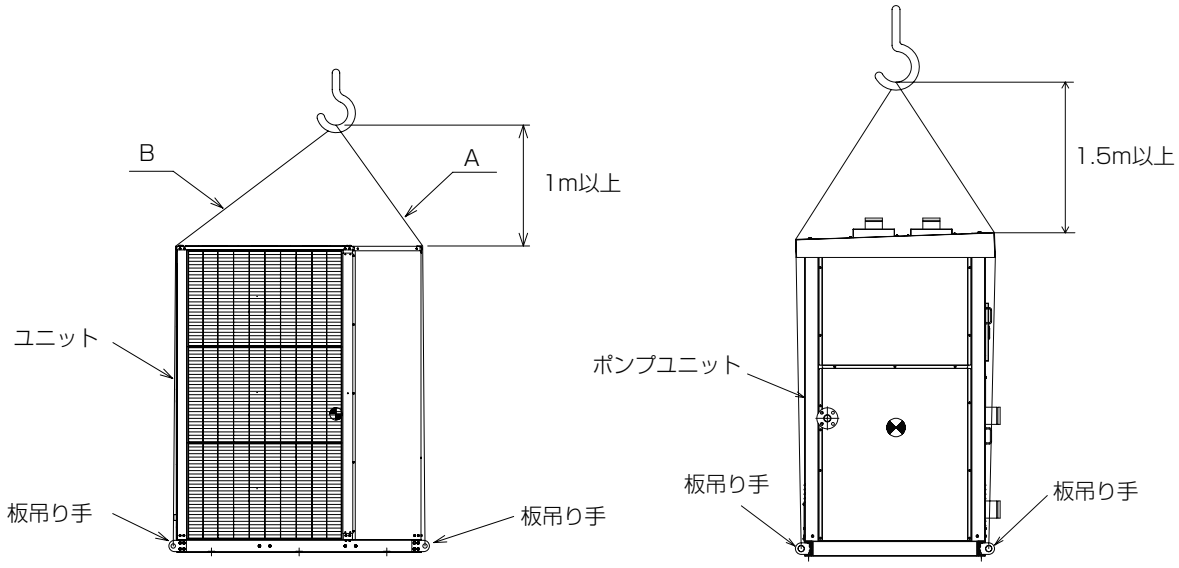
機種＼項目	製品質量<kg>
MKHV-P1180AE1	1655
MKHV-P1800AE1	1795

〈ポンプユニット〉

機種＼項目	製品質量<kg>
MKHV-1180PU	1550
MKHV-1800PU	1550
MKHV-3550PU	1650

② MKHV-P1180AE1～P1800AE1形の搬入方法＜標準仕様＞・・・・ 偏重心注意！

1. 一体形で搬入します。



	A側ロープ長さ	B側ロープ長さ
4mロープ使用時	4m	4.33m
5mロープ使用時	5m	5.23m
6mロープ使用時	6m	6.17m

2. ユニットを傷つけないようワイヤーロープとユニットの接触部には緩衝材（ウエス等）を使用してください。
3. 吊り上げるときはユニット下部の「板吊り手」を使用します。板吊り手とロープの接触部も緩衝材を使用し、塗料がはげないよう処置してください。
4. ユニットは〈9〉重心位置を参考に、偏重心に注意して吊ってください。

(3) 据付

① 据付場所チェックシート

据付場所については、設計段階で次の項目に対して問題がないかどうかチェックしてください。

	項　　目	判定	対　　策
1	床の強度はユニットの運転質量に十分耐えますか。		
2	基礎の形状、位置はユニットに合致したものですか。		
3	床に運転音の伝播を避けるため防振装置・フレキシブルジョイントは必要ありませんか。		振動伝播による固体音防止のため防音装置を計画してください。
4	季節風に対してユニットの向きは支障ありませんか。		片側の空気コイルに季節風が吹きつけないようにしてください。
5	サービススペース、風吸込スペースは十分にとってありますか		
6	風のショートサイクルがない場所ですか。		⑤項を参照してください。
7	搬入、試運転、日常の保守に危険な場所ではありませんか。		サービススペース、通路、手すりなどを確保してください。
8	MKHV形設置場所への階段はありますか。		タラップ、鉄格子、ハッチなどは避けてください。
9	防音壁などでユニットを囲う場合は出入のドアは 2 ヶ所設けてありますか。		サービス上出入口のドアは必要です。
10	焼却炉などの煙突が近くにあり、煙をMKHV形が吸い込むことはありませんか。		空気コイルアルミフィンの腐食に注意してください。
11	MKHV形の近くに水銀灯などがあり、夏の夜虫が集まりませんか。		山間部では注意してください。
12	地下の駐車場の排気がMKHV形に吸い込まれていませんか。		空気コイルアルミフィンの腐食に注意してください。
13	防音壁を設置する必要はありませんか。		
14	防雪対策を検討する必要はありませんか。		「防雪対策」の項を参照してください。
15	避雷針は設けてありますか。		
16	山間部や樹木の多い場所では落葉対策が必要です。		
17	海岸近くに設置される場合は耐塩処理が必要です。		耐重塩害MKHV形を用意しています。
18	屎尿処理の排気筒が近くにあり、MKHV形がその排気を吸い込むことはありませんか。		空気コイルアルミフィンの腐食に注意してください。
19	基礎の水はけはよいですか。		運転中に結露水が発生するため、基礎の周囲には排水用の溝を設けてください。
20	据付場所における敷地境界線の騒音規制値はクリアしていますか。		防音壁等を設置してください。

② 据付に関する基準

●据付に関する基準

空冷ヒートポンプチラー氷蓄熱ユニットMKHV形の据付に関しては「冷凍空調装置の施設基準 KHKS0010」が適用されます。

[引用：冷凍空調装置の施設基準KHKS0010「4.4　運転・保守スペースの確保」
(1)項：冷凍装置の主な操作を行う前面は900mm以上のスペースを設けること。]

以上の基準とサービスを考慮し、サービススペースを確保されるようお願いします。

③ 防雪対策

積雪が考えられる地方においては防雪対策を実施してください。

空冷ヒートポンプチラー氷蓄熱ユニットMKHV形は防雪対策を行うことによって、十分に性能を発揮することができます。

(イ) 防雪対策設計のポイント

防雪対策を実施する場合には、MKHVに流れる風量を一定値以上に保つことが必要です。風量が一定値以下になりますと高圧カットし運転に支障をきたしてきます。

- MKHV形に必要な最小風量

  防雪フードなどで防雪対策を行う場合は、下記条件にてフード等の設計をお願いします。

- 許容機外静風圧20Pa以内

  フードなどの抵抗が20Pa以内になるよう設計してください。

※ 標準風量に比較し約3%の能力が減少します。

(ロ) 防雪フードの構造計算とポイント

防雪対策は一般的にフード方式が採用されますので、フード設計上のポイントをご紹介します。

- 防雪フードは積雪による重量に十分耐える構造であること。
- 吹出防雪フードは傾斜をつけることがポイント。
- 防雪フードは風の吹出口が大きい程よい（風の抵抗を少なくするため）。
- 防振装置を設ける場合には、防雪フードをできるだけ軽くする。ただし、積雪量に十分耐える構造とする。
- 防振装置を設ける場合は、防雪フードの質量を加算し、防振計算を行う。

  参考：積雪荷重（建築基準法施行令第86条による）

  積雪荷重は次によって計算します。

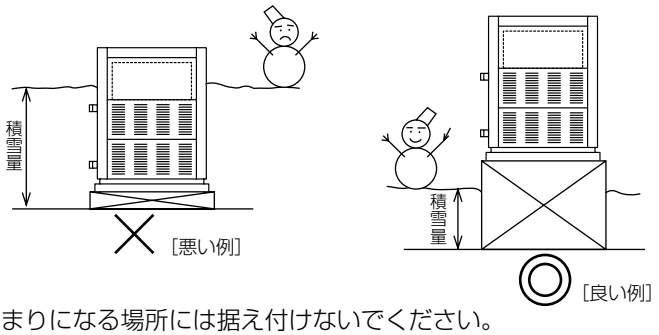
  〔積雪の単位質量〕×〔その地方で最も大きかった積雪量〕

  この場合の積雪単位質量は積雪量1cmごとに1m²について2kg以上としなければならない。

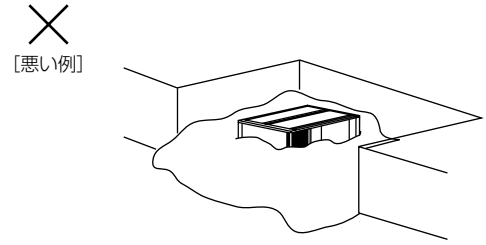
(ハ) 積雪の多い地方におけるMKHV形の据付方法

(a) 屋根の軒下部にMKHV形を据え付けないでください。

(b) 積雪量によりMKHV形をかさ上げしてください。

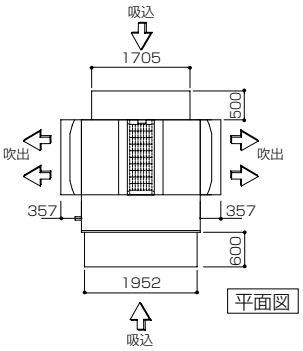


(c) 雪の吹きだまりになる場所には据え付けないでください。

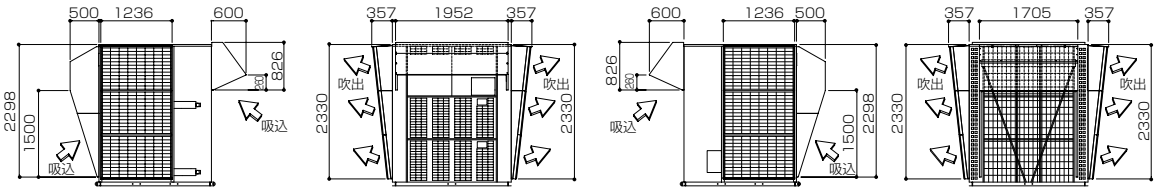


(d) ユニットの基礎高さは据付地域の「最大積雪量＋300以上」を設計寸法としてください。

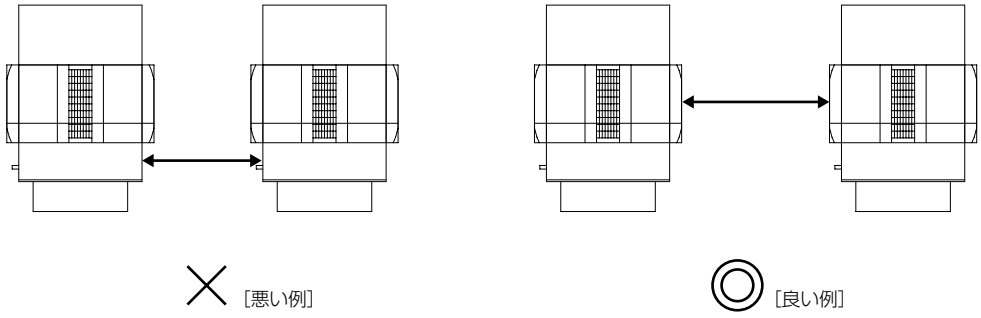
④ 防雪フードの施工例＜参考＞



推奨メーカー： 株式会社ヤブシタ
TEL：011-624-0022
FAX：011-624-0026



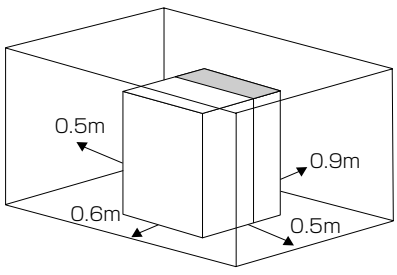
(イ) 防雪フードを付けたユニットを複数台設置する場合は、防雪フードと防雪フードの間隔を必要据付スペース分、離して設置してください。



⑤ 防音壁据付け・ショートサイクルに関する注意

(イ) 1台設置の場合

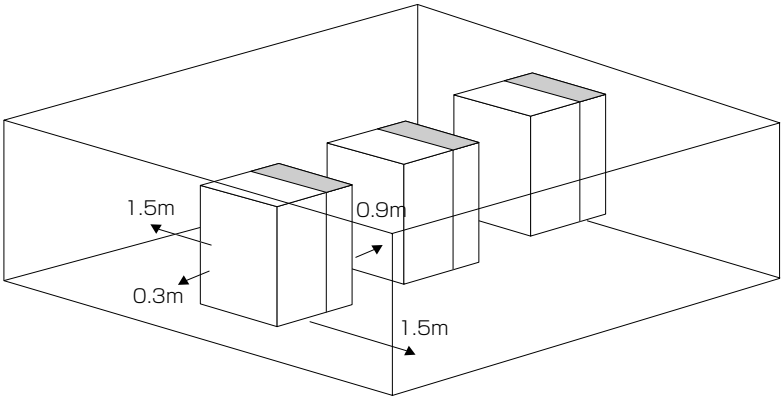
防音壁の開口率は30%以上確保してください。



注： 左図は防音壁を設ける場合の一般的な設置例を示しています。
本図のように設置した場合でも、風の影響などによりショートサイクルする場合もあります。

(ロ) 3台設置の場合

防音壁の開口率は50%以上確保してください。



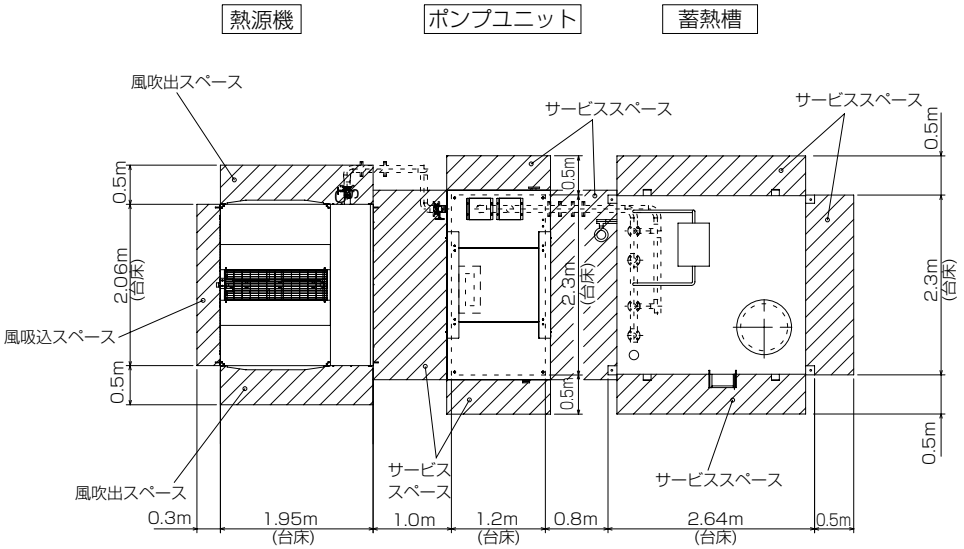
注： 複数台設置時にショートサイクルの発生が懸念される場合は、各販売店までご相談ください。

⑥ 据付スペース

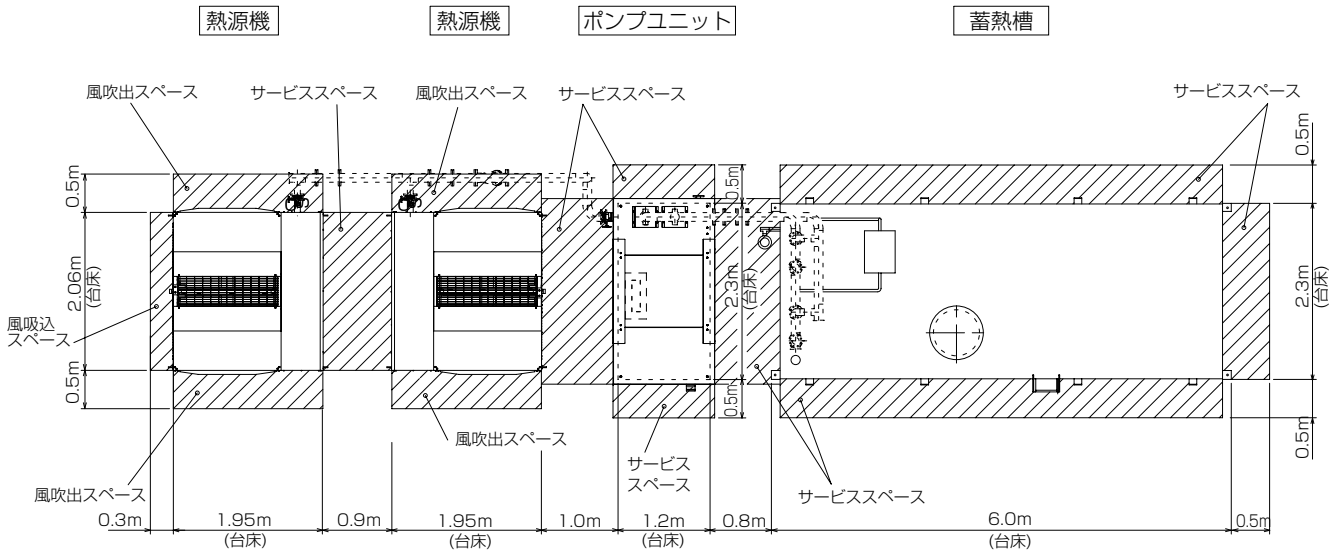
空冷ヒートポンプ氷蓄熱ユニットの性能には，据付けの良否によって大きく影響されます。
据付けに際しては、いろいろな条件により制約を受けますが、性能を十分に発揮させるため風吸込スペースの確保を第一条件に、また保守点検・サービスのためスペースを確保してください。

1) MKHV-P1180AE1-ST・P1800AE1-ST

〈標準設置（熱源機～槽側ユニット1m分離）の例〉

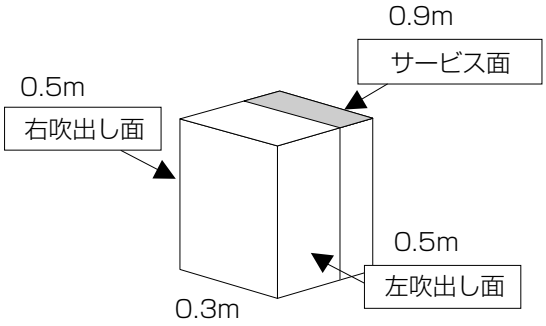


2) MKHV-P3550AE1-ST



●周囲に風をさえぎる壁などがない場合

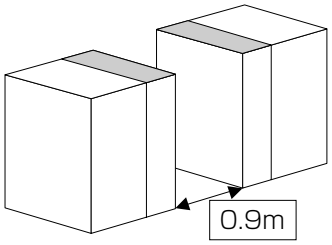
1) 熱源機単体据付スペース



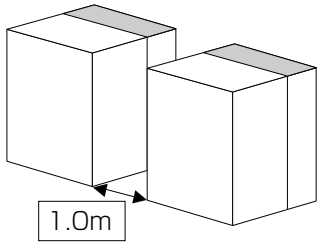
2) 複数台ユニット据付けスペースと設置例

（イ）2台設置の場合

(a) サービス面を向かい合わせに配置させる場合



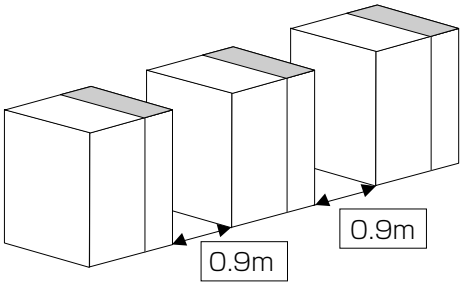
(b) 吹出し面を向かい合わせに配置させる場合



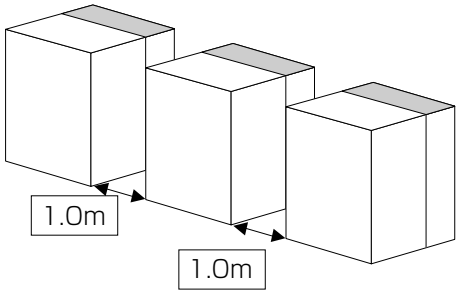
(c) 反サービス面を向かい合わせに配置させる場合
ショートリサイクルの可能性がありますので、極力回避してください。

（ロ）3台設置の場合

(a) 1列に同じ方向にユニットを配置させる場合

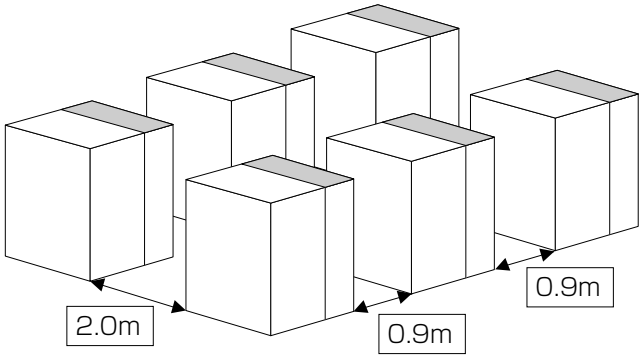


(b) 吹出し面を向かい合わせに配置させる場合

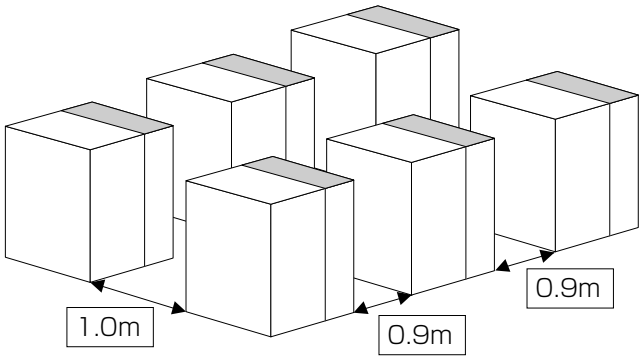


（ハ）6台設置の場合

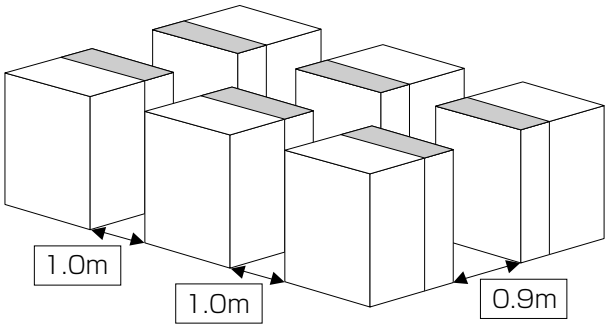
(a) 2列に同じ方向に配置させる場合で、散水なしの場合



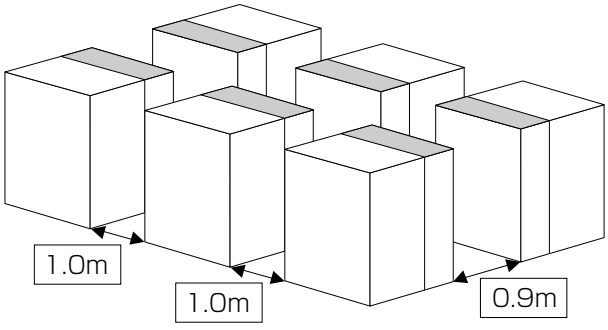
(b) 2列に同じ方向に配置させる場合で、散水ありの場合



(c) 2列にサービス面を向かい合わせに配置させる場合で、散水なしの場合

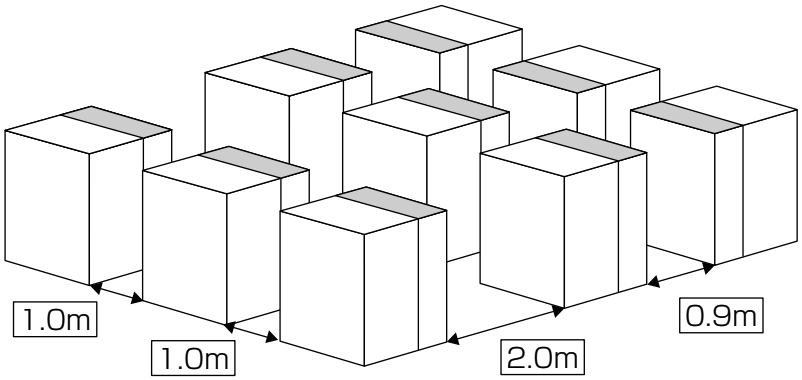


(d) 2列にサービス面を向かい合わせに配置させる場合で、散水ありの場合

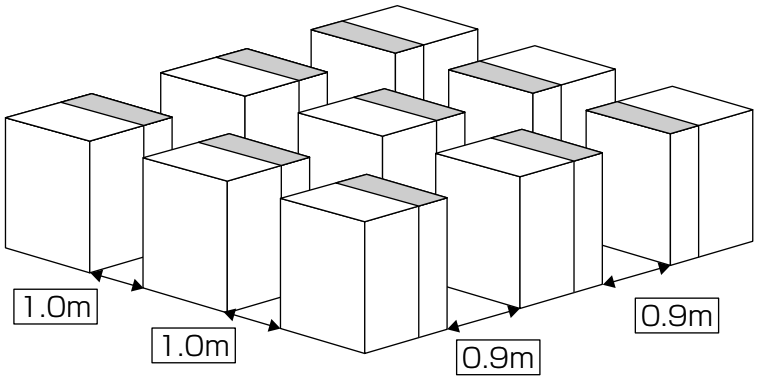


（ニ）9台設置の場合

(a) 6台をサービス面を向かい合わせに配置させ、残り3台をうしろに配置させる場合で散水なしの場合

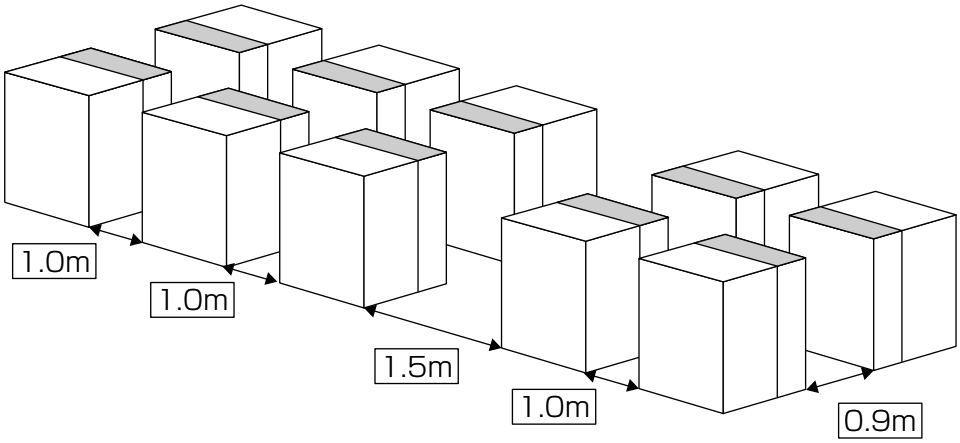


(b) 6台をサービス面を向かい合わせに配置させ、残り3台をうしろに配置させる場合で散水ありの場合

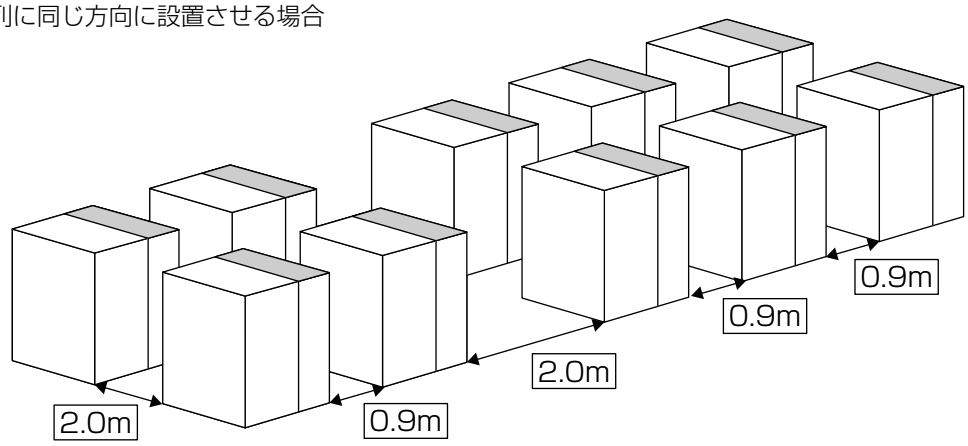


（ホ）10台設置の場合

(a) 6台をサービス面を向かい合わせに配置させ、残り4台を同じ列に設置させる場合



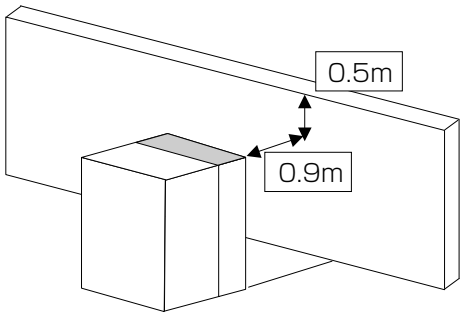
(b) 2列に同じ方向に設置させる場合



●周囲に風をさえぎる壁などがある場合

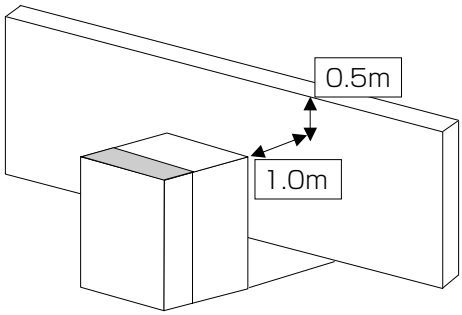
1) 単体据付スペース

（イ）壁に向かってサービス面を設置した場合



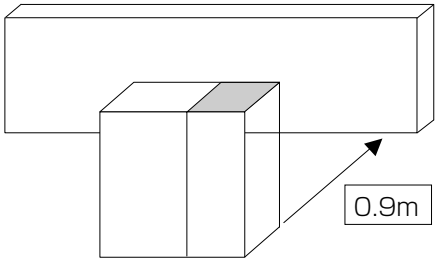
壁高さ：2.9m（ユニット高さ(2.4m)+0.5m）

(ロ) 壁に向かって反サービス面を設置した場合

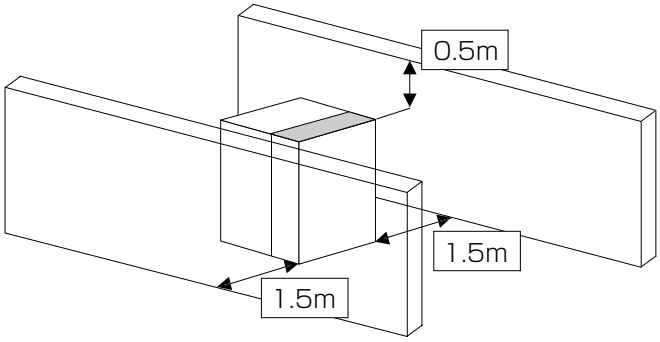


壁高さ：2.9m（ユニット高さ(2.4m)+0.5m）

(ハ) 壁に向かって1面のみ吹出し面を設置した場合



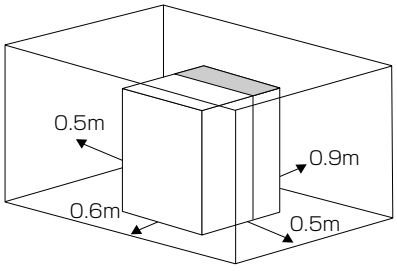
(ニ) 壁に向かって両面とも吹出し面を設置した場合



壁高さ：2.9m（ユニット高さ(2.4m)+0.5m）

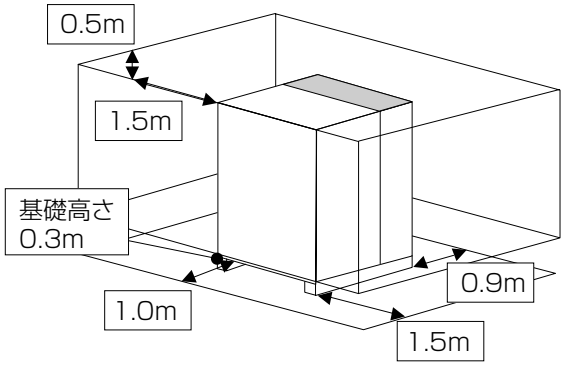
(ホ) 全周囲を壁に囲まれた場合

防音壁の開口率は30%以上確保してください。



注： 左図は防音壁を設ける場合の一般的な設置例を示しています。
本図のように設置した場合でも、風の影響などによりショートサイクルする場合もあります。

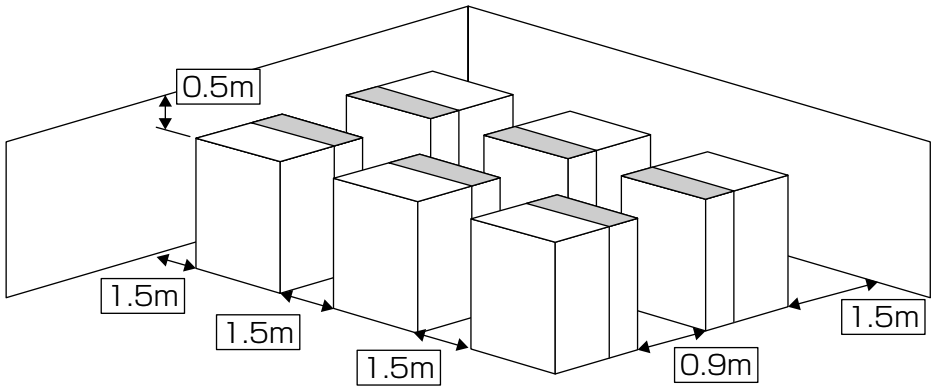
(へ) 全周囲を壁に囲まれた場合（ただし壁下部に通風口設置）



壁高さ：3.2m
（基礎(0.3m)＋ユニット高さ(2.4m)＋0.5m）
通風口　床面から0.5m

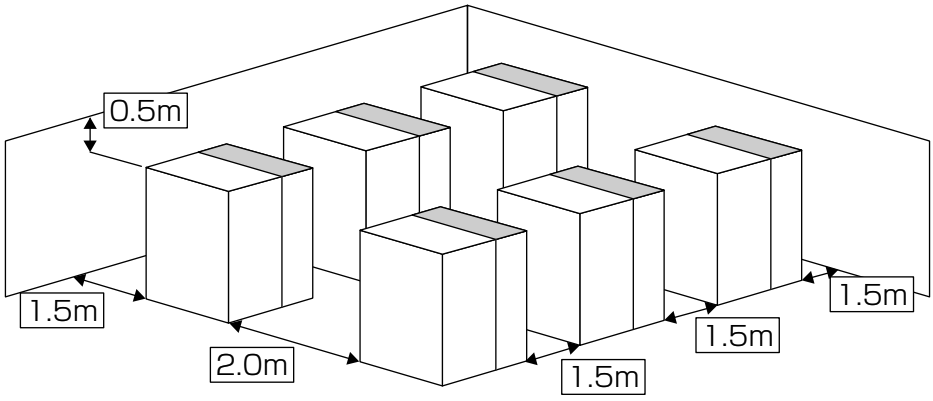
2) 集中設置の場合

（イ）L字壁に6台サービス面を向かい合わせて設置する場合



壁高さ：2.9m（ユニット高さ(2.4m)＋0.5m）

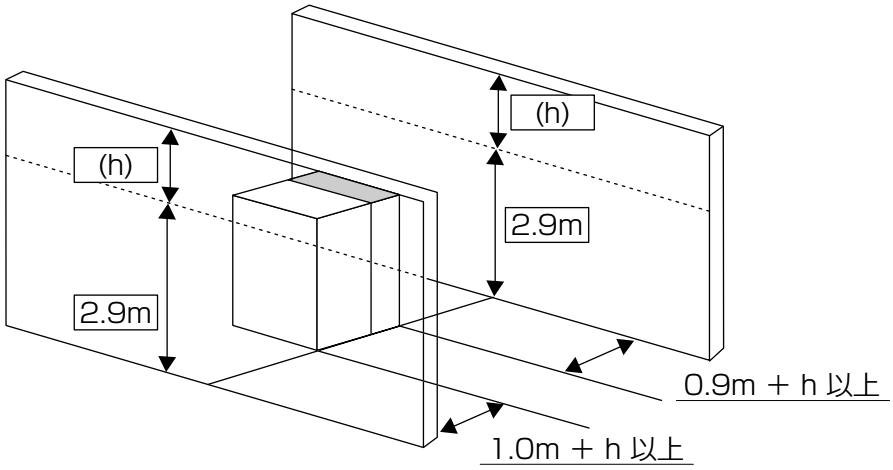
（ロ）L字壁に6台を2列同じ方向に設置する場合



壁高さ：2.9m（ユニット高さ(2.4m)＋0.5m）

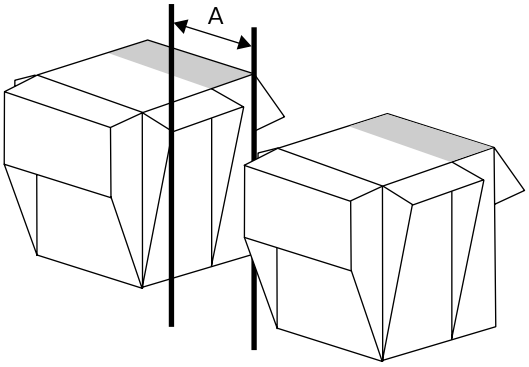
（ハ）高い壁に挟まれた空間に設置する場合

壁高さ制約を超えた分の寸法(h)を、ユニットの前後の寸法に加算してください。

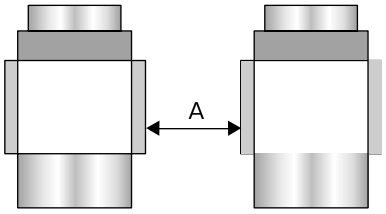


（二）防雪フードを取り付けたユニットを設置する場合

防雪フードを取り付けたユニットを複数台設置する場合、防雪フードと防雪フードの間隔Aを必要据付スペース（基準スペース）分、離して設置してください。



（上図面）

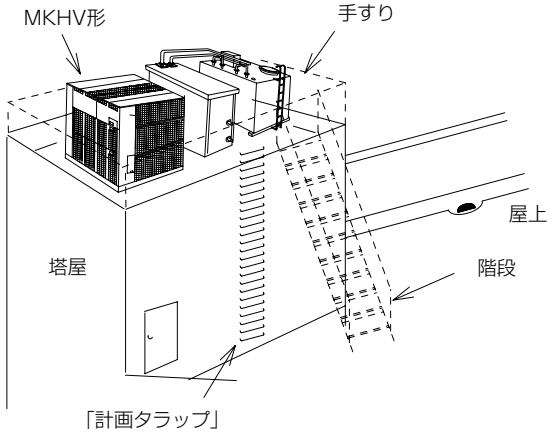


防雪フード

⑦ ビルの塔屋に熱源機を据え付ける場合のお願い

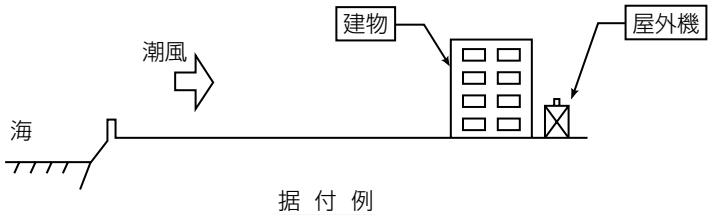
ビルの塔屋にMKHV形を据え付ける場合は、保安機器の定期点検や通常の点検・サービスが容易に行えるよう設計計画時に下記点をご検討されるようお願い致します。

1. MKHV形の周囲には手すり又はフェンス等を設けてください。
2.「計画タラップ」では点検・サービス時の昇降が危険ですので図のような階段方式としてください。



⑧ アルミフィンの保護

屋外機で特にダメージを受けるのは、空気側熱交換器（フィン付熱交換器）のアルミフィンです。
フィン面が潮風を直接受けない向き、位置に設置してください。
海岸近くの潮風だけでなく、ゴミ焼却場などの煙も腐食性を持つことが多いので、同様に注意してください。
海岸近くに設置される場合は、耐重塩害仕様を準備しておりますので、注文時にご指示願います。



据 付 例

（注）JRA耐塩害仕様、JRA耐重塩害仕様に関して

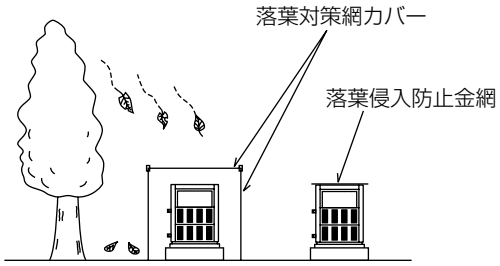
JRA基準（空調機器の耐塩害試験基準：JRA9002）は、屋外設置機の外郭（3.2mm以下の薄板鋼板又は形鋼により制作されたキャビネット）を構成する部品の塗膜試験方法について規定するものですから、厳密に言えば上記空気側交換器のアルミフィンは該当しませんが、腐食環境に設置されるアルミフィンの防食のため、耐食性プレコートフィンを使用しています。

⑨ 落葉対策

山間部や樹木の多い場所に設置する場合はユニット停止中に落葉がユニット内に入りドレン口を塞いでしまうことがあります。このような場合は次のような対策を実施してください。

(イ) ユニット全体を金網で覆い落葉がユニットに入らないようにする。

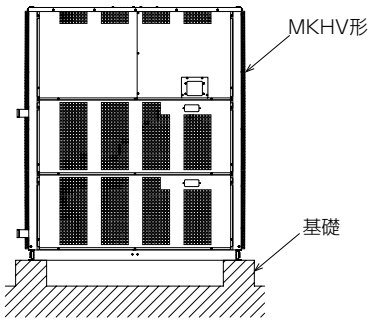
(ロ) MKHV形のベルマウス上部に落葉侵入防止金網を設ける。



⑩ 騒音に関する注意

仕様書やカタログ記載の騒音値は無響音室換算したものです。運転条件が異なったり、反響音の影響のある場所では、概略4dB～6dB高くなることがあります。

また、MKHV形をゲタ基礎に据え付ける場合は、ユニットの下面と床面間の反響により、騒音が6～9dB程度高くなることがありますのでご注意ください。



⑪ 据付場所の注意

(イ) 大気中に油が含まれる雰囲気へのユニット設置は避けてください。樹脂ファンが油中のエステル系成分により侵食され、ファン破損の原因となります。

(ロ) 大気中に硫化水素等の硫黄化合物を含む雰囲気の場所や排気ガス又は塩分を含む潮風が直接機器に当たる場所へのユニットの設置は避けてください。配管の腐食、冷媒漏れの原因となります。

(ハ) 本ユニットは外気温度低下時の運転において、送風機の稼働台数と回転数を減少して風量を減らすように制御しますので、強い季節風による影響が大きくなります。したがって、据付けにあたっては次のような注意が必要です。

(a) 強い風（主に季節風）が直接空気熱交換器に当たらないように、風向きや据付場所に注意してください。

(b) 強い風が避けられない場合は、防風フード、防風壁等を設置してください。

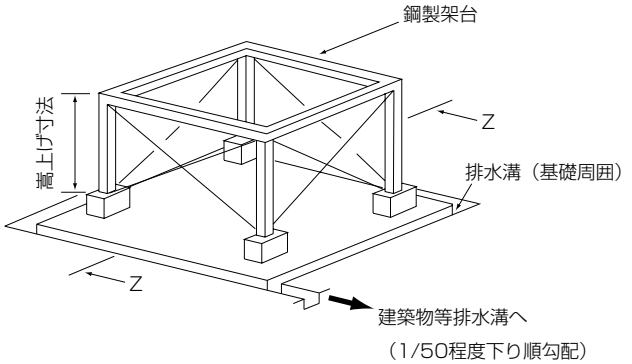
(4) 基礎の設計工事

屋上又は塔屋上に設置される場合は、屋上又は塔屋の床の強度を考慮し、基礎工事を行うことが必要です。
基礎の製作にあたっては、下記点にご注意ください。

1. ユニットの設置面は、モルタルで仕上げ、水平、平面であること。
2. 屋上のコンクリート床面に基礎を設ける場合は、基礎との接触面に凹凸をつける。
3. コンクリート配合は、セメント1：砂2：砂利4とする。
4. 基礎ボルトの位置ぎめは正確に出してください。その際、ユニットの正面（サービス面）を基準にして決めてください。
5. 基礎の周囲には排水用の溝を設けてください。
6. ユニット底面を嵩上げする場合は鋼板製架台としてください。

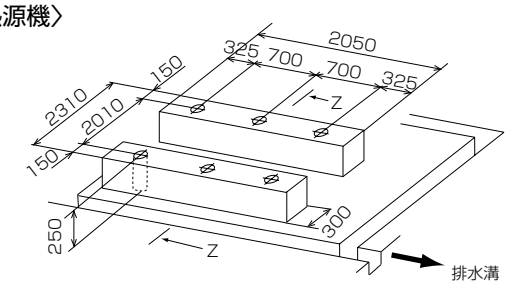
① 基礎図（嵩上げする場合）

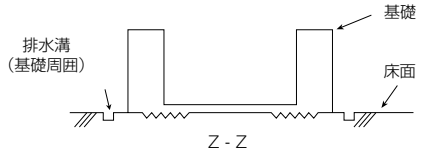
●鋼製



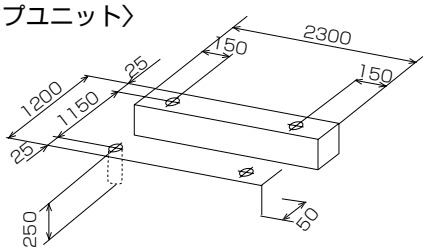
●コンクリート製

〈熱源機〉



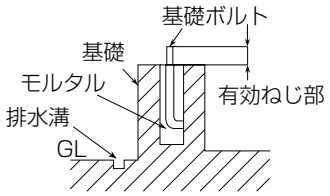


〈ポンプユニット〉



注1. 基礎の製作に際しては，ユニット又は防振装置面は水平度が3/1000以内になるよう施工願います。
2. 運転中に結露水が多少発生しますので基礎の周囲には排水用の溝を設けてください。

② 基礎ボルト（水平震度1G）
基礎ボルトは下記サイズのものをご使用ください。
ユニットの据付けは、必ず基礎ボルトで固定してください。



※基礎の周囲には排水用の溝を設けてください。

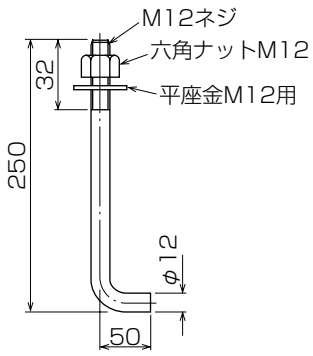
〈熱源機〉

形名＼項目	基礎ボルトサイズ	使用個数
MKHV-P1180AE1	M12×250	6
MKHV-P1800AE1	M12×250	6

〈ポンプユニット〉

形名＼項目	基礎ボルトサイズ	使用個数
MKHV-1180PU	M12×250	4
MKHV-1800PU	M12×250	4
MKHV-3550PU	M12×250	4

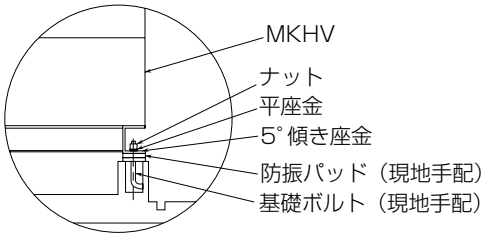
●基礎ボルト寸法図



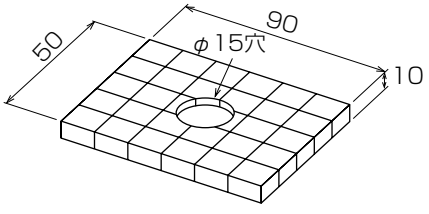
③ ユニットの設置
振動防止のため防振パッド又は防振装置の取付けをお勧めします。〈熱源機のみ〉
ユニットを設置する場合には基礎の上に防振パッド（現地手配）を敷き、その上にユニットを乗せてください。
（防振パッドは次表を参照の上、現地にて手配願います。）
防振パッド使用の場合、基礎ボルトのナットは、軽く締め付けてください。
固く締め付けますと、防振効果がありませんので注意してください。

形名＼項目	防振パッド寸法	使用個数	使用方法
MKHV-P1180AE1	90×50×10t	12枚	2枚重ね−6カ所
MKHV-P1800AE1	90×50×10t	12枚	2枚重ね−6カ所

●防振パッド取付要領図



●防振パッド寸法図

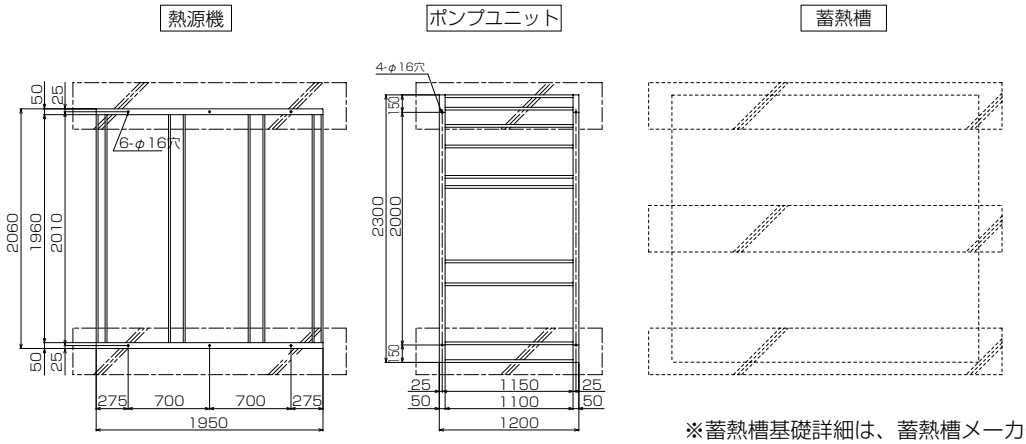


ビルの屋上など軽構造部に据え付ける場合は別売品の防振装置をご使用ください。

④ 基礎との当り面図

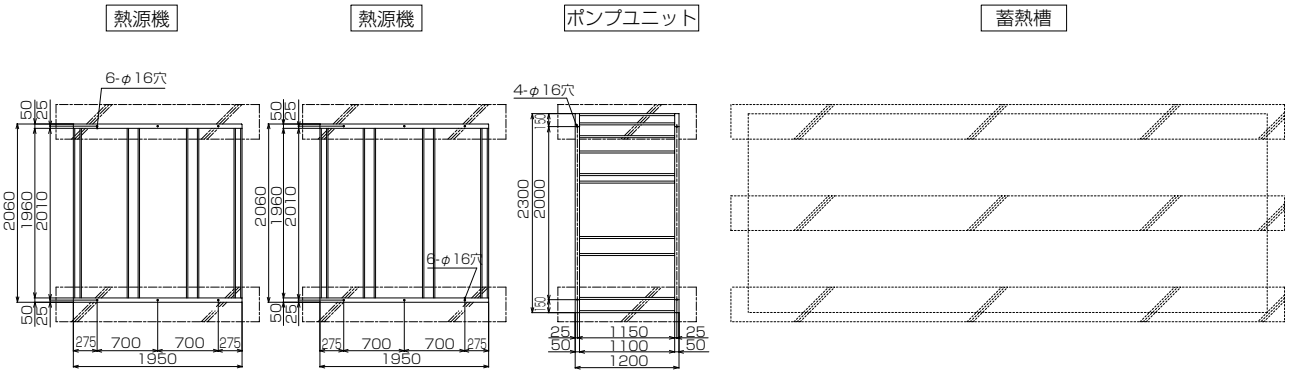
〈熱源機〉

●MKHV-P1180AE1-ST･P1800AE1-ST



※蓄熱槽基礎詳細は、蓄熱槽メーカーにご確認ください。

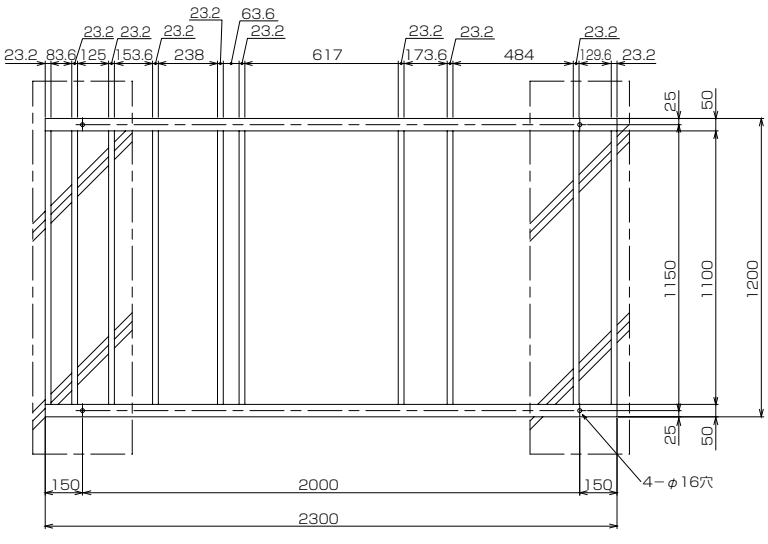
●MKHV-P3550AE1-ST



※蓄熱槽基礎詳細は、蓄熱槽メーカーにご確認ください。

〈ポンプユニット〉

●MKHV-1180PU･1800PU･3550PU



<サービス面>

⑤ 耐震強度計算書

●熱源機　MKHV-P1180AE1-L
箱抜きアンカーの場合

耐震強度計算書（アンカーボルト）

「建築設備耐震設計・施工指針」（2005年版　日本建築センター）の
第2章（各部の設計）のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1．機種＝　空冷ヒートポンプチラーユニット

2．形名＝　MKHV-P1180AE1-L

3．機器緒元（〈9〉重心位置　参照）
（1）機器質量（運転質量）W＝ 1705 kg　X 9.8m/s^2 / 1000 ＝ 16.8 kN
（2）アンカーボルト（L形）
①総本数　n＝ 6 本
②サイズ　＝M 12 － L 形
③一本あたりの軸断面積（呼径による断面積）　A＝ 1.130 cm^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数
Nt＝ 3 本
（3）据え付け面より機器重心までの高さ　Hg＝ 109.9 cm
（4）検討する方向から見たボルトスパン　L＝ 201 cm
（5）検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離
Lg＝ 92.9 cm（Lg≦L/2）

4．検討計算
（1）設計用水平震度　Kh＝ 1.0
（2）設計用垂直震度　Kv=Kh/2＝ 0.5
（3）設計用水平地震力　Fh=Kh×W＝ 16.8 kN
（4）設計用鉛直地震力　Fv=Kv×W＝ 8.4 kN
（5）アンカーボルトの引き抜き力　Rb
Rb＝ |Fh・Hg－（W－Fv）・Lg| / |L・Nt|
＝ 1.77 kN
（6）アンカーボルトのせん断力　Q
Q=Fh/n＝ 2.80 kN
（7）アンカーボルトに生ずる応力度
①引っ張り応力度　σ
σ=Rb/A＝ 1.57 kN/cm^2 ＜ ft=17.6kN/cm^2
②せん断応力度　τ
τ=Q/A＝ 2.48 kN/cm^2 ＜ fs=10.1kN/cm^2
③引っ張りとせん断を同時に受ける場合
fts=1.4ft－1.6τ＝ 20.7 kN/cm^2
σ＝ 1.57 kN/cm^2 ＜ fts＝ 20.7 kN/cm^2
（8）アンカーボルトの施工法（建築設備耐震設計・施工指針　表3.3（iv）を参考とした。）
①アンカーボルト施工法＝ 箱抜きアンカー
②コンクリート厚さ＝ 150 mm
③ボルトの埋め込み長さ＝ 98 mm
④許容引き抜き力　Ta＝ 3.6 kN ＞ Rb＝ 1.77 kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

あと施工接着系アンカーの場合

耐震強度計算書（アンカーボルト）

「建築設備耐震設計・施工指針」（2005年版　日本建築センター）の
第2章（各部の設計）のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1．機種＝　空冷ヒートポンプチラーユニット

2．形名＝　MKHV-P1180AE1-L

3．機器緒元（〈9〉重心位置　参照）
（1）機器 質量（運転 質量）W＝ 1705 kg　X 9.8m/s^2 / 1000 ＝ 16.8 kN
（2）アンカーボルト
①総本数　n＝ 6 本
②サイズ　＝M 12
③一本あたりの軸断面積（呼径による断面積）　A＝ 1.130 cm^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数
Nt＝ 3 本
（3）据え付け面より機器重心までの高さ　Hg＝ 109.9 cm
（4）検討する方向から見たボルトスパン　L＝ 201 cm
（5）検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離
Lg＝ 92.9 cm（Lg≦L/2）

4．検討計算
（1）設計用水平震度　Kh＝ 1.0
（2）設計用垂直震度　Kv=Kh/2＝ 0.5
（3）設計用水平地震力　Fh= Kh×W＝ 16.8 kN
（4）設計用鉛直地震力　Fv= Kv×W＝ 8.4 kN
（5）アンカーボルトの引き抜き力　Rb
Rb＝ |Fh・Hg－（W－Fv）・Lg| / |L・Nt|
＝ 1.77 kN
（6）アンカーボルトのせん断力　Q
Q=Fh/n＝ 2.80 kN
（7）アンカーボルトに生ずる応力度
①引っ張り応力度　σ
σ=Rb/A＝ 1.57 kN/cm^2 ＜ ft=17.6kN/cm^2
②せん断応力度　τ
τ=Q/A＝ 2.48 kN/cm^2 ＜ fs=10.1kN/cm^2
③引っ張りとせん断を同時に受ける場合
fts=1.4ft－1.6τ＝ 20.7 kN/cm^2
σ＝ 1.57 kN/cm^2 ＜ fts＝ 20.7 kN/cm^2
（8）アンカーボルトの施工法（建築設備耐震設計・施工指針　表3.3（vi）を参考とした。）
①アンカーボルト施工法＝ あと施工接着系アンカー
②コンクリート厚さ＝ 150 mm
③ボルトの埋め込み長さ＝ 90 mm
④許容引き抜き力　Ta＝ 9.2 kN ＞ Rb＝ 1.77 kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

●熱源機　MKHV-P1180AE1-R
箱抜きアンカーの場合

耐震強度計算書（アンカーボルト）

「建築設備耐震設計・施工指針」（2005年版　日本建築センター）の
第2章（各部の設計）のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1．機種＝　空冷ヒートポンプチラーユニット

2．形名＝　MKHV-P1180AE1-R

3．機器緒元（〈9〉重心位置　参照）
（1）機器 質量（運転 質量）W＝ 1705 kg　X 9.8m/s^2 / 1000 ＝ 16.8 kN
（2）アンカーボルト（L形）
①総本数　n＝ 6 本
②サイズ　＝M 12 － L 形
③一本あたりの軸断面積（呼径による断面積）　A＝ 1.130 cm^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数
Nt＝ 3 本
（3）据え付け面より機器重心までの高さ　Hg＝ 109.9 cm
（4）検討する方向から見たボルトスパン　L＝ 201 cm
（5）検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離
Lg＝ 92.9 cm（Lg≦L/2）

4．検討計算
（1）設計用水平震度　Kh＝ 1.0
（2）設計用垂直震度　Kv=Kh/2＝ 0.5
（3）設計用水平地震力　Fh= Kh×W＝ 16.8 kN
（4）設計用鉛直地震力　Fv= Kv×W＝ 8.4 kN
（5）アンカーボルトの引き抜き力　Rb
Rb＝ |Fh・Hg－（W－Fv）・Lg| / |L・Nt|
＝ 1.77 kN
（6）アンカーボルトのせん断力　Q
Q=Fh/n＝ 2.80 kN
（7）アンカーボルトに生ずる応力度
①引っ張り応力度　σ
σ=Rb/A＝ 1.57 kN/cm^2 ＜ ft=17.6kN/cm^2
②せん断応力度　τ
τ=Q/A＝ 2.48 kN/cm^2 ＜ fs=10.1kN/cm^2
③引っ張りとせん断を同時に受ける場合
fts=1.4ft－1.6τ＝ 20.7 kN/cm^2
σ＝ 1.57 kN/cm^2 ＜ fts＝ 20.7 kN/cm^2
（8）アンカーボルトの施工法（建築設備耐震設計・施工指針　表3.3（iv）を参考とした。）
①アンカーボルト施工法＝ 箱抜きアンカー
②コンクリート厚さ＝ 150 mm
③ボルトの埋め込み長さ＝ 98 mm
④許容引き抜き力　Ta＝ 3.6 kN ＞ Rb＝ 1.77 kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

あと施工接着系アンカーの場合

耐震強度計算書（アンカーボルト）

「建築設備耐震設計・施工指針」（2005年版　日本建築センター）の
第2章（各部の設計）のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1．機種＝　空冷ヒートポンプチラーユニット

2．形名＝　MKHV-P1180AE1-R

3．機器緒元（〈9〉重心位置　参照）
（1）機器 質量（運転 質量）W＝ 1705 kg　X 9.8m/s^2 / 1000 ＝ 16.8 kN
（2）アンカーボルト
①総本数　n＝ 6 本
②サイズ　＝M 12
③一本あたりの軸断面積（呼径による断面積）　A＝ 1.130 cm^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数
Nt＝ 3 本
（3）据え付け面より機器重心までの高さ　Hg＝ 109.9 cm
（4）検討する方向から見たボルトスパン　L＝ 201 cm
（5）検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離
Lg＝ 92.9 cm（Lg≦L/2）

4．検討計算
（1）設計用水平震度　Kh＝ 1.0
（2）設計用垂直震度　Kv=Kh/2＝ 0.5
（3）設計用水平地震力　Fh= Kh×W＝ 16.8 kN
（4）設計用鉛直地震力　Fv= Kv×W＝ 8.4 kN
（5）アンカーボルトの引き抜き力　Rb
Rb＝ |Fh・Hg－（W－Fv）・Lg| / |L・Nt|
＝ 1.77 kN
（6）アンカーボルトのせん断力　Q
Q=Fh/n＝ 2.80 kN
（7）アンカーボルトに生ずる応力度
①引っ張り応力度　σ
σ=Rb/A＝ 1.57 kN/cm^2 ＜ ft=17.6kN/cm^2
②せん断応力度　τ
τ=Q/A＝ 2.48 kN/cm^2 ＜ fs=10.1kN/cm^2
③引っ張りとせん断を同時に受ける場合
fts=1.4ft－1.6τ＝ 20.7 kN/cm^2
σ＝ 1.57 kN/cm^2 ＜ fts＝ 20.7 kN/cm^2
（8）アンカーボルトの施工法（建築設備耐震設計・施工指針　表3.3（vi）を参考とした。）
①アンカーボルト施工法＝ あと施工接着系アンカー
②コンクリート厚さ＝ 150 mm
③ボルトの埋め込み長さ＝ 90 mm
④許容引き抜き力　Ta＝ 9.2 kN ＞ Rb＝ 1.77 kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

●熱源機　MKHV-P1800AE1-L
箱抜きアンカーの場合

耐震強度計算書（アンカーボルト）

「建築設備耐震設計・施工指針」（2005年版　日本建築センター）の
第2章（各部の設計）のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1．機種＝　空冷ヒートポンプチラーユニット

2．形名＝　MKHV-P1800AE1-L

3．機器緒元（◎）重心位置　参照）
（1）機器 質量（運転 質量）W＝ 1845 kg　X 9.8m/s^2 / 1000 ＝ 18.1 kN
（2）アンカーボルト（L形）
①総本数　n＝ 6 本
②サイズ　＝M 12 － L 形
③一本あたりの軸断面積（呼径による断面積）　A＝ 1.130 cm^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数
Nt＝ 3 本
（3）据え付け面より機器重心までの高さ　Hg＝ 110.5 cm
（4）検討する方向から見たボルトスパン　L＝ 201 cm
（5）検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離
Lg＝ 93.7 cm（Lg≦L/2）

4．検討計算
（1）設計用水平震度　Kh＝ 1.0
（2）設計用垂直震度　Kv=Kh/2＝ 0.5
（3）設計用水平地震力　Fh＝ Kh×W＝ 18.1 kN
（4）設計用鉛直地震力　Fv＝ Kv×W＝ 9.1 kN
（5）アンカーボルトの引き抜き力　Rb
Rb＝ |Fh・Hg－（W－Fv）・Lg| / |L・Nt|
＝ 1.92 kN
（6）アンカーボルトのせん断力　Q
Q=Fh/n＝ 3.02 kN
（7）アンカーボルトに生ずる応力度
①引っ張り応力度　σ
σ=Rb/A＝ 1.70 kN/cm^2 ＜ ft=17.6kN/cm^2
②せん断応力度　τ
τ=Q/A＝ 2.67 kN/cm^2 ＜ fs=10.1kN/cm^2
③引っ張りとせん断を同時に受ける場合
fts=1.4ft－1.6τ＝ 20.4 kN/cm^2
σ＝ 1.70 kN/cm^2 ＜ fts＝ 20.4 kN/cm^2
（8）アンカーボルトの施工法（建築設備耐震設計・施工指針　表3.3（iv）を参考とした。）
①アンカーボルト施工法＝ 箱抜きアンカー
②コンクリート厚さ＝ 150 mm
③ボルトの埋め込み長さ＝ 98 mm
④許容引き抜き力　Ta＝ 3.6 kN ＞ Rb＝ 1.92 kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

あと施工接着系アンカーの場合

耐震強度計算書（アンカーボルト）

「建築設備耐震設計・施工指針」（2005年版　日本建築センター）の
第2章（各部の設計）のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1．機種＝　空冷ヒートポンプチラーユニット

2．形名＝　MKHV-P1800AE1-L

3．機器緒元（◎）重心位置　参照）
（1）機器 質量（運転 質量）W＝ 1845 kg　X 9.8m/s^2 / 1000 ＝ 18.1 kN
（2）アンカーボルト
①総本数　n＝ 6 本
②サイズ　＝M 12
③一本あたりの軸断面積（呼径による断面積）　A＝ 1.130 cm^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数
Nt＝ 3 本
（3）据え付け面より機器重心までの高さ　Hg＝ 110.5 cm
（4）検討する方向から見たボルトスパン　L＝ 201 cm
（5）検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離
Lg＝ 93.7 cm（Lg≦L/2）

4．検討計算
（1）設計用水平震度　Kh＝ 1.0
（2）設計用垂直震度　Kv=Kh/2＝ 0.5
（3）設計用水平地震力　Fh＝ Kh×W＝ 18.1 kN
（4）設計用鉛直地震力　Fv＝ Kv×W＝ 9.1 kN
（5）アンカーボルトの引き抜き力　Rb
Rb＝ |Fh・Hg－（W－Fv）・Lg| / |L・Nt|
＝ 1.92 kN
（6）アンカーボルトのせん断力　Q
Q=Fh/n＝ 3.02 kN
（7）アンカーボルトに生ずる応力度
①引っ張り応力度　σ
σ=Rb/A＝ 1.70 kN/cm^2 ＜ ft=17.6kN/cm^2
②せん断応力度　τ
τ=Q/A＝ 2.67 kN/cm^2 ＜ fs=10.1kN/cm^2
③引っ張りとせん断を同時に受ける場合
fts=1.4ft－1.6τ＝ 20.4 kN/cm^2
σ＝ 1.70 kN/cm^2 ＜ fts＝ 20.4 kN/cm^2
（8）アンカーボルトの施工法（建築設備耐震設計・施工指針　表3.3（vi）を参考とした。）
①アンカーボルト施工法＝ あと施工接着系アンカー
②コンクリート厚さ＝ 150 mm
③ボルトの埋め込み長さ＝ 90 mm
④許容引き抜き力　Ta＝ 9.2 kN ＞ Rb＝ 1.92 kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

●熱源機　MKHV-P1800AE1-R
箱抜きアンカーの場合

耐震強度計算書（アンカーボルト）

「建築設備耐震設計・施工指針」（2005年版　日本建築センター）の
第2章（各部の設計）のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1．機種＝　空冷ヒートポンプチラーユニット

2．形名＝　MKHV-P1800AE1-R

3．機器緒元（◎）重心位置　参照）
（1）機器 質量（運転 質量）W＝ 1845 kg　X 9.8m/s^2 / 1000 ＝ 18.1 kN
（2）アンカーボルト（L形）
①総本数　n＝ 6 本
②サイズ　＝M 12 － L 形
③一本あたりの軸断面積（呼径による断面積）　A＝ 1.130 cm^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数
Nt＝ 3 本
（3）据え付け面より機器重心までの高さ　Hg＝ 110.5 cm
（4）検討する方向から見たボルトスパン　L＝ 201 cm
（5）検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離
Lg＝ 93.7 cm（Lg≦L/2）

4．検討計算
（1）設計用水平震度　Kh＝ 1.0
（2）設計用垂直震度　Kv=Kh/2＝ 0.5
（3）設計用水平地震力　Fh＝ Kh×W＝ 18.1 kN
（4）設計用鉛直地震力　Fv＝ Kv×W＝ 9.1 kN
（5）アンカーボルトの引き抜き力　Rb
Rb＝ |Fh・Hg－（W－Fv）・Lg| / |L・Nt|
＝ 1.92 kN
（6）アンカーボルトのせん断力　Q
Q=Fh/n＝ 3.02 kN
（7）アンカーボルトに生ずる応力度
①引っ張り応力度　σ
σ=Rb/A＝ 1.70 kN/cm^2 ＜ ft=17.6kN/cm^2
②せん断応力度　τ
τ=Q/A＝ 2.67 kN/cm^2 ＜ fs=10.1kN/cm^2
③引っ張りとせん断を同時に受ける場合
fts=1.4ft－1.6τ＝ 20.4 kN/cm^2
σ＝ 1.70 kN/cm^2 ＜ fts＝ 20.4 kN/cm^2
（8）アンカーボルトの施工法（建築設備耐震設計・施工指針　表3.3（iv）を参考とした。）
①アンカーボルト施工法＝ 箱抜きアンカー
②コンクリート厚さ＝ 150 mm
③ボルトの埋め込み長さ＝ 98 mm
④許容引き抜き力　Ta＝ 3.6 kN ＞ Rb＝ 1.92 kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

あと施工接着系アンカーの場合

耐震強度計算書（アンカーボルト）

「建築設備耐震設計・施工指針」（2005年版　日本建築センター）の
第2章（各部の設計）のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1．機種＝　空冷ヒートポンプチラーユニット

2．形名＝　MKHV-P1800AE1-R

3．機器緒元（◎）重心位置　参照）
（1）機器 質量（運転 質量）W＝ 1845 kg　X 9.8m/s^2 / 1000 ＝ 18.1 kN
（2）アンカーボルト
①総本数　n＝ 6 本
②サイズ　＝M 12
③一本あたりの軸断面積（呼径による断面積）　A＝ 1.130 cm^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数
Nt＝ 3 本
（3）据え付け面より機器重心までの高さ　Hg＝ 110.5 cm
（4）検討する方向から見たボルトスパン　L＝ 201 cm
（5）検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離
Lg＝ 93.7 cm（Lg≦L/2）

4．検討計算
（1）設計用水平震度　Kh＝ 1.0
（2）設計用垂直震度　Kv=Kh/2＝ 0.5
（3）設計用水平地震力　Fh＝ Kh×W＝ 18.1 kN
（4）設計用鉛直地震力　Fv＝ Kv×W＝ 9.1 kN
（5）アンカーボルトの引き抜き力　Rb
Rb＝ |Fh・Hg－（W－Fv）・Lg| / |L・Nt|
＝ 1.92 kN
（6）アンカーボルトのせん断力　Q
Q=Fh/n＝ 3.02 kN
（7）アンカーボルトに生ずる応力度
①引っ張り応力度　σ
σ=Rb/A＝ 1.70 kN/cm^2 ＜ ft=17.6kN/cm^2
②せん断応力度　τ
τ=Q/A＝ 2.67 kN/cm^2 ＜ fs=10.1kN/cm^2
③引っ張りとせん断を同時に受ける場合
fts=1.4ft－1.6τ＝ 20.4 kN/cm
σ＝ 1.70 kN/cm^2 ＜ fts＝ 20.4 kN/cm^2
（8）アンカーボルトの施工法（建築設備耐震設計・施工指針　表3.3（vi）を参考とした。）
①アンカーボルト施工法＝ あと施工接着系アンカー
②コンクリート厚さ＝ 150 mm
③ボルトの埋め込み長さ＝ 90 mm
④許容引き抜き力　Ta＝ 9.2 kN ＞ Rb＝ 1.92 kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

●ポンプユニット　MKHV-1180PU･1800PU
箱抜きアンカーの場合

耐震強度計算書（アンカーボルト）

「建築設備耐震設計・施工指針」（2005年版　日本建築センター）の
第2章（各部の設計）のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1．機種＝ ブラインポンプユニット

2．形名＝ MKHV-1180・1800PU

3．機器緒元（〈9〉重心位置　参照）
（1）機器 質量（運転 質量）W＝ 1750 kg　X 9.8m/s^2 / 1000 ＝ 17.2 kN
（2）アンカーボルト（L形）
①総本数　n＝ 4 本
②サイズ　＝M 12 － L 形
③一本あたりの軸断面積（呼径による断面積）　A＝ 1.131 cm^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数
Nt＝ 2 本
（3）据え付け面より機器重心までの高さ　Hg＝ 86.9 cm
（4）検討する方向から見たボルトスパン　L＝ 115 cm
（5）検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離
Lg＝ 52.6 cm（Lg≦L/2）

4．検討計算
（1）設計用水平震度　Kh＝ 1.0
（2）設計用垂直震度　Kv=Kh/2＝ 0.5
（3）設計用水平地震力　Fh＝ Kh×W＝ 17.2 kN
（4）設計用鉛直地震力　Fv＝ Kv×W＝ 8.6 kN
（5）アンカーボルトの引き抜き力　Rb
Rb＝ |Fh・Hg－ (W－Fv) ・Lg| / |L・Nt|
＝ 4.52 kN
（6）アンカーボルトのせん断力　Q
Q=Fh/n＝ 4.29 kN
（7）アンカーボルトに生ずる応力度
①引っ張り応力度　σ
σ=Rb/A＝ 4.00 kN/cm^2 ＜ ft=17.6kN/cm^2
②せん断応力度　τ
τ=Q/A＝ 3.79 kN/cm^2 ＜ fs=10.1kN/cm^2
③引っ張りとせん断を同時に受ける場合
fts=1.4ft－1.6τ＝ 18.6 kN/cm^2
σ＝ 4.00 kN/cm^2 ＜ fts＝ 18.6 kN/cm^2
（8）アンカーボルトの施工法（建築設備耐震設計・施工指針　表3.3（iv）を参考とした。）
①アンカーボルト施工法＝ 箱抜きアンカー
②コンクリート厚さ＝ 200 mm
③ボルトの埋め込み長さ＝ 148 mm
④許容引き抜き力　Ta＝ 5.7 kN ＞ Rb＝ 4.52 kN

以上の計算より，アンカーボルトは十分な強度を有する。

あと施工接着系アンカーの場合

耐震強度計算書（アンカーボルト）

「建築設備耐震設計・施工指針」（2005年版　日本建築センター）の
第2章（各部の設計）のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1．機種＝ ブラインポンプユニット

2．形名＝ MKHV-1180・1800PU

3．機器緒元（〈9〉重心位置　参照）
（1）機器 質量（運転 質量）W＝ 1750 kg　X 9.8m/s^2 / 1000 ＝ 17.2 kN
（2）アンカーボルト
①総本数　n＝ 4 本
②サイズ　＝M 12
③一本あたりの軸断面積（呼径による断面積）　A＝ 1.131 cm^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数
Nt＝ 2 本
（3）据え付け面より機器重心までの高さ　Hg＝ 86.9 cm
（4）検討する方向から見たボルトスパン　L＝ 115 cm
（5）検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離
Lg＝ 52.6 cm（Lg≦L/2）

4．検討計算
（1）設計用水平震度　Kh＝ 1.0
（2）設計用垂直震度　Kv=Kh/2＝ 0.5
（3）設計用水平地震力　Fh＝ Kh×W＝ 17.2 kN
（4）設計用鉛直地震力　Fv＝ Kv×W＝ 8.6 kN
（5）アンカーボルトの引き抜き力　Rb
Rb＝ |Fh・Hg－ (W－Fv) ・Lg| / |L・Nt|
＝ 4.52 kN
（6）アンカーボルトのせん断力　Q
Q=Fh/n＝ 4.29 kN
（7）アンカーボルトに生ずる応力度
①引っ張り応力度　σ
σ=Rb/A＝ 4.00 kN/cm^2 ＜ ft=17.6kN/cm^2
②せん断応力度　τ
τ=Q/A＝ 3.79 kN/cm^2 ＜ fs=10.1kN/cm^2
③引っ張りとせん断を同時に受ける場合
fts=1.4ft－1.6τ＝ 18.6 kN/cm^2
σ＝ 4.00 kN/cm^2 ＜ fts＝ 18.6 kN/cm^2
（8）アンカーボルトの施工法（建築設備耐震設計・施工指針　表3.3（vi）を参考とした。）
①アンカーボルト施工法＝ あと施工接着系アンカー
②コンクリート厚さ＝ 150 mm
③ボルトの埋め込み長さ＝ 90 mm
④許容引き抜き力　Ta＝ 9.2 kN ＞ Rb＝ 4.52 kN

以上の計算より，アンカーボルトは十分な強度を有する。

●ポンプユニット　MKHV-3550PU
箱抜きアンカーの場合

耐震強度計算書（アンカーボルト）

「建築設備耐震設計・施工指針」（2005年版　日本建築センター）の
第2章（各部の設計）のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1．機種＝ ブラインポンプユニット

2．形名＝ MKHV-3550PU

3．機器緒元（〈9〉重心位置　参照）
（1）機器 質量（運転 質量）W＝ 2000 kg　X 9.8m/s^2 / 1000 ＝ 19.6 kN
（2）アンカーボルト（L形）
①総本数　n＝ 4 本
②サイズ　＝M 12 － L 形
③一本あたりの軸断面積（呼径による断面積）　A＝ 1.131 cm^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数
Nt＝ 2 本
（3）据え付け面より機器重心までの高さ　Hg＝ 85.6 cm
（4）検討する方向から見たボルトスパン　L＝ 115 cm
（5）検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離
Lg＝ 56.8 cm（Lg≦L/2）

4．検討計算
（1）設計用水平震度　Kh＝ 1.0
（2）設計用垂直震度　Kv=Kh/2＝ 0.5
（3）設計用水平地震力　Fh＝ Kh×W＝ 19.6 kN
（4）設計用鉛直地震力　Fv＝ Kv×W＝ 9.8 kN
（5）アンカーボルトの引き抜き力　Rb
Rb＝ |Fh・Hg－ (W－Fv) ・Lg| / |L・Nt|
＝ 4.87 kN
（6）アンカーボルトのせん断力　Q
Q=Fh/n＝ 4.90 kN
（7）アンカーボルトに生ずる応力度
①引っ張り応力度　σ
σ=Rb/A＝ 4.31 kN/cm^2 ＜ ft=17.6kN/cm^2
②せん断応力度　τ
τ=Q/A＝ 4.34 kN/cm^2 ＜ fs=10.1kN/cm^2
③引っ張りとせん断を同時に受ける場合
fts=1.4ft－1.6τ＝ 17.7 kN/cm^2
σ＝ 4.31 kN/cm^2 ＜ fts＝ 17.7 kN/cm^2
（8）アンカーボルトの施工法（建築設備耐震設計・施工指針　表3.3（iv）を参考とした。）
①アンカーボルト施工法＝ 箱抜きアンカー
②コンクリート厚さ＝ 200 mm
③ボルトの埋め込み長さ＝ 148 mm
④許容引き抜き力　Ta＝ 5.7 kN ＞ Rb＝ 4.87 kN

以上の計算より，アンカーボルトは十分な強度を有する。

あと施工接着系アンカーの場合

耐震強度計算書（アンカーボルト）

「建築設備耐震設計・施工指針」（2005年版　日本建築センター）の
第2章（各部の設計）のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1．機種＝ ブラインポンプユニット

2．形名＝ MKHV-3550PU

3．機器緒元（〈9〉重心位置　参照）
（1）機器 質量（運転 質量）W＝ 2000 kg　X 9.8m/s^2 / 1000 ＝ 19.6 kN
（2）アンカーボルト
①総本数　n＝ 4 本
②サイズ　＝M 12
③一本あたりの軸断面積（呼径による断面積）　A＝ 1.131 cm^2
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数
Nt＝ 2 本
（3）据え付け面より機器重心までの高さ　Hg＝ 85.6 cm
（4）検討する方向から見たボルトスパン　L＝ 115 cm
（5）検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離
Lg＝ 56.8 cm（Lg≦L/2）

4．検討計算
（1）設計用水平震度　Kh＝ 1.0
（2）設計用垂直震度　Kv=Kh/2＝ 0.5
（3）設計用水平地震力　Fh＝ Kh×W＝ 19.6 kN
（4）設計用鉛直地震力　Fv＝ Kv×W＝ 9.8 kN
（5）アンカーボルトの引き抜き力　Rb
Rb＝ |Fh・Hg－ (W－Fv) ・Lg| / |L・Nt|
＝ 4.87 kN
（6）アンカーボルトのせん断力　Q
Q=Fh/n＝ 4.90 kN
（7）アンカーボルトに生ずる応力度
①引っ張り応力度　σ
σ=Rb/A＝ 4.31 kN/cm^2 ＜ ft=17.6kN/cm^2
②せん断応力度　τ
τ=Q/A＝ 4.34 kN/cm^2 ＜ fs=10.1kN/cm^2
③引っ張りとせん断を同時に受ける場合
fts=1.4ft－1.6τ＝ 17.7 kN/cm^2
σ＝ 4.31 kN/cm^2 ＜ fts＝ 17.7 kN/cm^2
（8）アンカーボルトの施工法（建築設備耐震設計・施工指針　表3.3（vi）を参考とした。）
①アンカーボルト施工法＝ あと施工接着系アンカー
②コンクリート厚さ＝ 150 mm
③ボルトの埋め込み長さ＝ 90 mm
④許容引き抜き力　Ta＝ 9.2 kN ＞ Rb＝ 4.87 kN

以上の計算より，アンカーボルトは十分な強度を有する。

(5) 配管の設計工事

冷却システムの設計・工事において配管の施工が重要なポイントとなります。どの配管の一つに欠陥があっても、ユニットの性能を十分に発揮することができなくなります。また、保守・点検サービスを考慮した設計・工事を行ってください。

① 必要な循環水量

冷（温）水の出入口温度差が3～10℃となるような循環水量が必要です。水量の過不足は性能が十分に発揮されないばかりでなく、寿命に影響したりトラブルの原因となるため、下記表の範囲になるよう水量を決定してください。

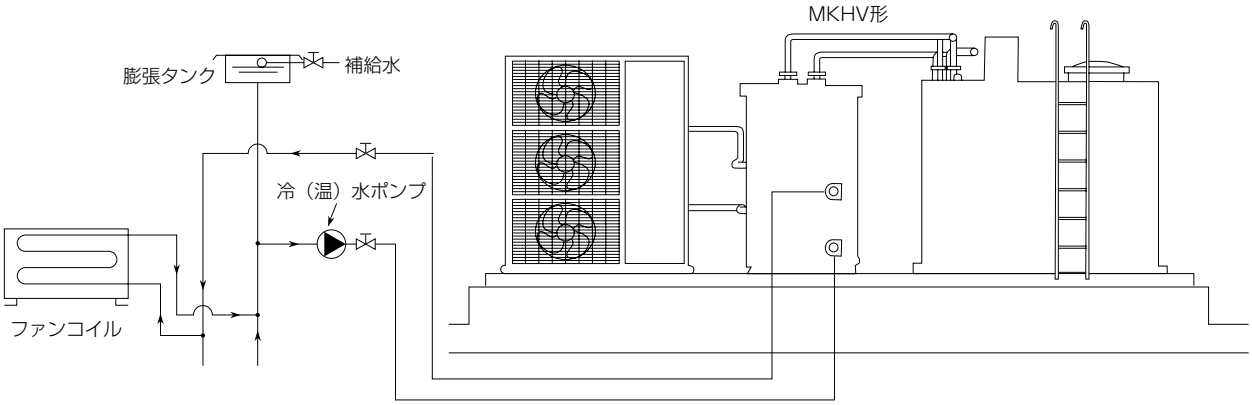
形名＼項目	許容最小水量（m^3/h）	許容最大水量（m^3/h）
MKHV-P1180AE1-ST	10.2	33.8
MKHV-P1800AE1-ST	14.8	50.0
MKHV-P3500AE1-ST	29.7	100.0

なお、上記水量を確保しても、現地空調システムにおいて一次側にバイパス回路が設けてあり、軽負荷時に水量が減少する場合は、圧縮機の頻繁な発停や凍結異常（冷房時）などトラブルの原因となることがあります。循環水量はできるだけ一定流量でご使用いただきますようお願いします。

② 膨張タンクの位置とポンプの位置

膨張タンクは膨張した水を逃すのと同時に、回路内の空気を大気中に抜く働きをします。膨張タンクの容量は水の膨張量の2～2.5倍にとってください。

＜一般には回路内全水量3～5%を目安としてもよい＞



③ 開放形膨張タンクの設計

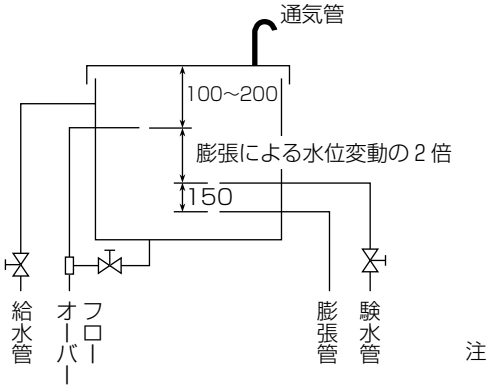
一般的に開放形膨張タンクは次の要領で設計します。

膨張水量　　$\Delta V = W\ (V2 - V1)\ m^3$

W = システム総水量kg　V_2, V_1 = 水の比容積　m^3/kg　又は　$\Delta V = V \cdot \left(\frac{1}{\gamma_2} - \frac{1}{\gamma_1}\right) \ell$

$\gamma 2$、$\gamma 1$ = 密度kg/　V = システム総水量

●構造設計例



注1. 膨張管にはバルブを設けない。

④ 密閉式膨張タンクの設定

最近、密閉式の膨張タンクが多く採用されています。その大きな理由として、市販されているので手軽で、小形です。さらに、空気が水中に溶けこまないなどの特徴をもっているからです。

(イ) 密閉式膨張タンクの作動説明

(a) MKHV形運転中は、冷（温）水の温度が低いためダイヤフラム以内の圧力で耐えるので、水タンク内に入りません。<A図>

(b) MKHV形停止後、冷（温）水の温度が上がってくると、タンクは膨張水を受水し始めます。<B図>

(c) 冷（温）水の温度が最高になると、ダイヤフラムはわん曲して膨張水を受水します。<C図>

A図　　B図　　C図

(ロ) 密閉式膨張タンクの容量選定

$$V = \frac{V_E}{1 - \frac{Pf}{P_O}}$$

$V_E = \varepsilon \cdot V_S$　<膨張水量の計算>

ε　：水の膨張係数

V_S　：システム総水量（ℓ）

$P_f = a + b + c$ <タンクの最低使用圧力：MPa>

a　：タンクにかかる補給水圧力

b　：ポンプ加圧力

c　：大気圧力（0.102MPa）

$P_O = P_f + P_m$

$P_m = A - (B + C + D)$<許容圧力増MPa：圧力変動幅>

P_O　：タンクの最高使用圧力

A　：安全弁セット圧力

B　：A×0.1（安全弁に対する余裕率）

C　：補給水圧力（安全弁にかかる圧力）

D　：安全弁に対する循環ポンプの加圧力
（システムにより加わらない場合もある）

$$N = \frac{V}{\text{タンク1個の受水容量（ℓ）}}$$

N：必要なタンク個数

解説

● システムの総水量とは
総水量＝配管内容量（ℓ）＋MKHV保有水量（ℓ）＋空調機保有水量（ℓ）

● 最低使用圧力（Pf）はシステム運転前のタンクにかかる圧力を示します。

● 許容圧力増（Pm）とはシステムの最高使用圧力（安全弁セット圧力）とシステム運転開始時圧力との差圧を意味します。

(ハ) MKHV形の保有水量（水側熱交換器）

形　名	保有水量（ℓ）
MKHV-P1180AE1-ST	25
MKHV-P1800AE1-ST	25
MKHV-P3550AE1-ST	57.5

(ニ) 管の1m当りの保有水量（ℓ）

管　径	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A
水　量	0.2	0.37	0.6	1.0	1.4	2.2	3.6	5.1	8.7

(ホ) 管の1ℓ当りの配管長さ（m）

管　径	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A
長　さ	5	2.5	1.67	1	0.7	0.45	0.28	0.2	0.11

(ヘ) 膨張水量

膨張水量（V_E）はシステム全水量（V_S）に膨張係数をかけて求めます。膨張係数は下表から求めてください。

（注：本表の膨張係数は、水の膨張係数から鉄管の膨張係数を差し引いた値です。）

V_E：$\varepsilon \cdot V_S$　　ε　：水の膨張係数

V_S　：システム全水量

●システム水の膨張係数（ε）

最終温度（t）℃	初　期　温　度　(T) ℃						
	5	10	15	20	25	30	35
30	0.0034	0.0032	0.0026	0.00177	0.0005		
35	0.0048	0.0046	0.0040	0.00311	0.0019	0.0005	
40	0.0066	0.0063	0.0057	0.00499	0.0037	0.0023	0.0006
45	0.0084	0.0082	0.0075	0.00677	0.0055	0.0041	0.0025
50	0.0104	0.0103	0.0099	0.00922	0.0082	0.0070	0.0055
55	0.0126	0.0126	0.0121	0.01144	0.0104	0.0091	0.0078
60	0.0150	0.0149	0.0145	0.01388	0.0128	0.0116	0.0102
65	0.0176	0.0175	0.0171	0.01644	0.0154	0.0142	0.0127
70	0.0203	0.0202	0.0198	0.01911	0.0181	0.0169	0.0154
75	0.0232	0.0230	0.0226	0.02199	0.0209	0.0197	0.0183
80	0.0262	0.0262	0.0257	0.02500	0.0240	0.0228	0.0214
85	0.0294	0.0293	0.0289	0.02822	0.0272	0.0260	0.0246
90	0.0327	0.0327	0.0323	0.03166	0.0306	0.0293	0.0279
95	0.0363	0.0362	0.0358	0.03311	0.0341	0.0329	0.0314

⑤ 冷（温）水配管の水速

負荷計算によりMKHV形の冷却能力が決定しましたら冷（温）水量を求め、各配管内の水速が下記以下になっていることを確認してください。

水速の推奨値

推　奨　管　内　流　速		年間運転時間	侵触防止最大水速
ポンプ吐出側主管	2.4 ～ 3.6 m/sec	1,500	3　m/sec
ポンプ吸込側主管	1.2 ～ 2.1	2,000	2.9
一　般　主　管	1.2 ～ 4.5	3,000	2.7
立　上　り　管	0.9 ～ 3.0	4,000	2.4
一　般　技　管	0.5 ～ 3.0	6,000	2.1

注 1. 推奨値管内流速の最大値は，極端な管の侵蝕及び水流や混入空気による騒音及びウォーターハンマーを防止するための最大水速であって，実際には侵蝕の点から年間運転時間を考慮した侵蝕防止最大水速以下の範囲としてください。

2. MKHV形の水量は能力線図により求めてください。

⑥ 水圧損失

配管装置のポンプの全揚程は、配管系の静水圧、配管直管部、曲り部、分岐部の摩擦損失、バルブ、ファンコイルなど付属機器の圧力損失を合計して求めます。

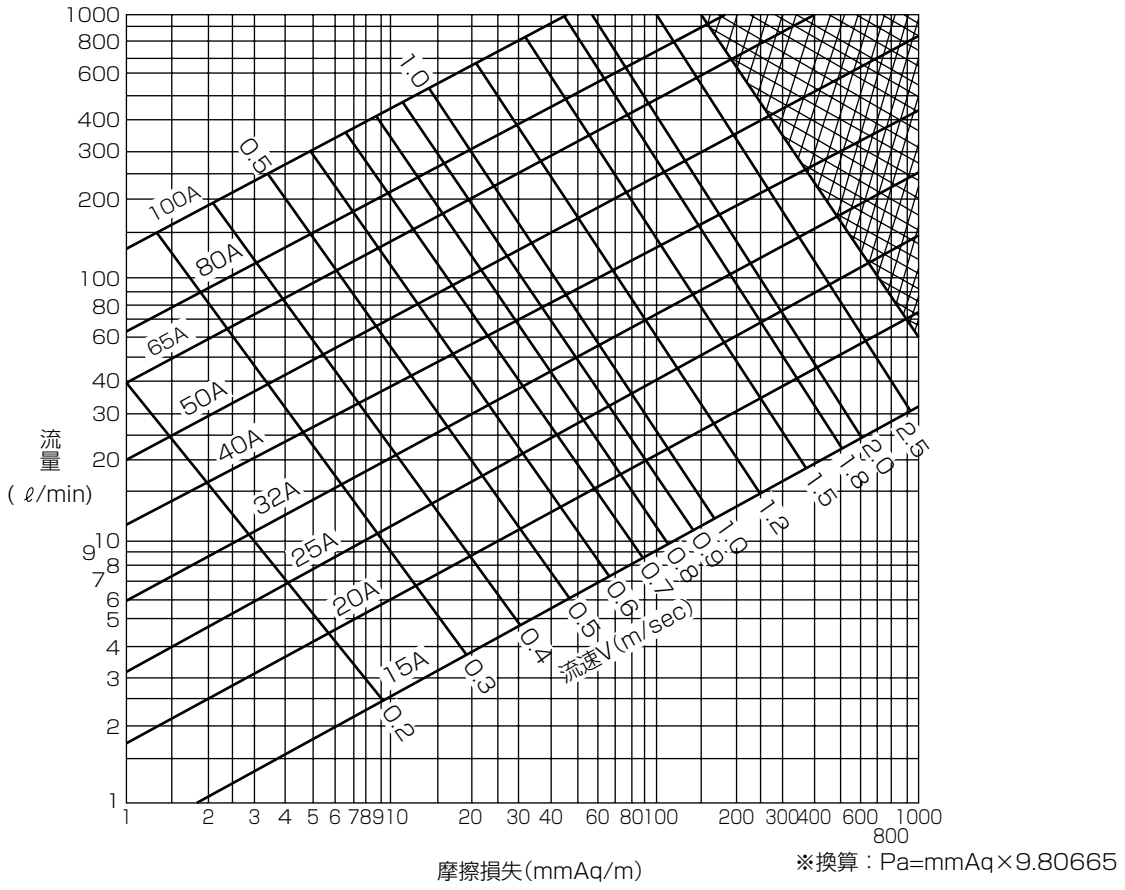
(イ) 配管の摩擦損失

次の線図により摩擦損失を求めます。

(ロ) 附属機器の水圧損失

ファンコイル、エアハンの水圧損失は、各メーカーのカタログにより求めてください。

冷温水の場合の配管摩擦損失図（5℃）



注. 本図は比較的なめらかな管を標準としたもので、一般の場合本図で求めた抵抗の10%増とする。

(ハ) 局部抵抗の相当長〈m〉※

管径 (A)	管径 (B)	玉形弁	アングル 弁	ゲート弁	スイング逆止弁*	90° ** 標 準 エルボ	45° ** 標 準 エルボ	チーズ	チーズ直通		
									チーズ	異径チーズ d→3/4d	異径チーズ d→1/2d
10	3/8	5.2	1.8	0.2	1.5	0.4	0.2	0.8	0.3	0.4	0.4
15	1/2	5.5	2.1	0.2	1.8	0.5	0.2	0.9	0.3	0.4	0.6
20	3/4	6.7	2.7	0.3	2.4	0.6	0.3	1.2	0.4	0.6	0.5
25	1	8.8	3.7	0.3	3.1	0.8	0.4	1.5	0.5	0.7	0.8
32	1 1/4	11.6	4.6	0.5	4.3	1.0	0.5	2.1	0.7	0.9	1.0
40	1 1/2	13.1	5.5	0.6	4.8	1.2	0.6	2.4	0.8	1.1	1.2
50	2	16.8	7.3	0.7	6.1	1.5	0.8	3.1	1.0	1.4	1.5
65	2 1/2	21.0	8.8	0.9	7.6	1.8	1.0	3.7	1.3	1.7	1.8
80	3	25.6	10.7	1.0	9.1	2.3	1.2	4.6	1.5	2.1	2.3
90	3 1/2	30.5	12.5	1.2	10.7	2.7	1.4	5.5	1.8	2.4	2.7
100	4	36.5	14.3	1.4	12.7	3.1	1.6	6.4	2.0	2.7	3.1
125	5	42.7	17.7	1.8	15.2	4.0	2.0	7.6	2.5	3.7	4.0
150	6	51.8	21.3	2.1	18.3	4.9	2.4	9.1	3.1	4.3	4.9
200	8	67.1	25.9	2.7	24.4	6.2	3.1	12.2	4.0	5.5	6.1
250	10	85.3	32.0	3.7	30.5	7.6	4.0	15.2	4.9	7.0	7.6
300	12	97.5	39.6	4.0	36.6	9.1	4.9	18.3	5.8	7.9	8.1
350	14	110	47.2	4.6	41.2	10.4	5.5	20.7	7.0	9.1	10.4
400	16	125	54.9	5.2	45.7	11.6	6.1	23.8	7.9	10.7	11.6
450	18	140	61.0	5.8	50.3	12.8	7.9	25.9	8.8	12.2	12.8
500	20	158	71.6	6.7	61.0	15.2	7.9	30.5	10.1	13.4	15.2
600	24	186	80.8	7.6	73.2	18.3	9.1	35.1	12.2	15.2	18.3

※＊　弁の抵抗は全開時のもの45°Y形弁はアングル弁の抵抗と同じ。
＊＊各口径相当の弁座を有するリフトチェック弁は玉形弁の抵抗と同じ。

(ニ) 局部抵抗の相当長（断面形状変化）〈m〉※

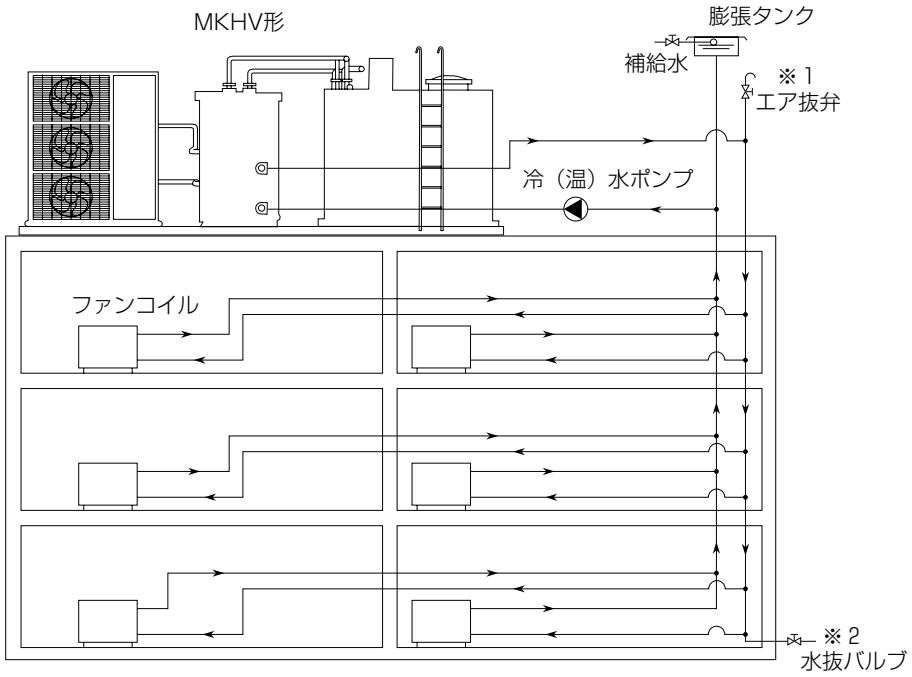
管径<A>	管径<B>	管の急拡大*<d/D>			管の急縮小*<d/D>			タ ン ク	
		1/4	1/2	3/4	1/4	1/2	3/4	入口	出口
10	3/8	0.4	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.5	0.2
15	1/2	0.6	0.3	0.1	0.3	0.2	0.1	0.6	0.3
20	3/4	0.8	0.5	0.2	0.4	0.3	0.2	0.9	0.4
25	1	1.0	0.6	0.2	0.5	0.4	0.2	1.1	0.6
32	1 1/4	1.4	0.9	0.3	0.7	0.6	0.3	1.6	0.8
40	1 1/2	1.8	1.1	0.4	0.9	0.7	0.4	2.0	1.0
50	2	2.4	1.5	0.5	1.2	1.8	0.5	2.7	1.3
65	2 1/2	3.1	1.9	0.6	1.5	1.2	0.6	3.7	1.7
80	3	4.0	2.4	0.8	2.0	1.5	0.8	4.3	2.2
90	3 1/2	4.6	2.8	0.9	2.4	1.9	0.9	5.2	2.6
100	4	5.2	3.4	1.2	2.7	2.1	1.2	6.1	3.1
125	5	7.3	4.6	1.5	3.7	2.7	1.5	8.2	4.3
150	6	8.8	6.7	1.8	4.6	3.4	1.8	10.1	5.8
200	8	−	7.6	2.6	−	4.6	2.6	14.3	7.3
250	10	−	9.8	3.4	−	6.1	3.4	18.3	8.8
300	12	−	12.5	4.0	−	7.6	4.0	22.3	11.3
350	14	−	−	4.9	−	−	4.9	26.2	13.7
400	16	−	−	5.5	−	−	5.5	29.3	15.2
450	18	−	−	6.1	−	−	6.1	35.1	17.8
500	20	−	−	−	−	−	−	43.3	21.3
600	24	−	−	−	−	−	−	49.7	25.3

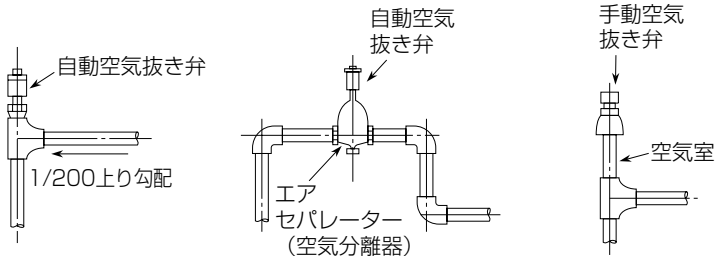
※＊急拡大，縮小する場合の管径は何れも小さい方の管径を読む。

⑦ 配管の勾配とエア抜き

配管中に空気が溜ると、水回路の抵抗が増加し、循環水量が極端に減少したり、運転中次第にポンプ部に空気が溜り、水が循環しなくなり運転できなくなるなど種々トラブルが発生します。

〈空気抜弁取付例〉





注 1. 配管中に空気溜りができないよう，エア抜弁に向かって，1/200の勾配をつけてください。
またエアが溜る可能性のある部分には，必ずエア抜弁を設けてください。
2. 全回路の水抜きができるようシステムの最下部に水抜き用バルブを設けてください。

⑧ 配管工事

熱源機と槽側ユニットは分離して設置し，その間の配管及び負荷側・機器周囲との配管接続は全て現地工事となります。

(イ) MKHV-P1180AE1-ST·P1800AE1-ST形の場合

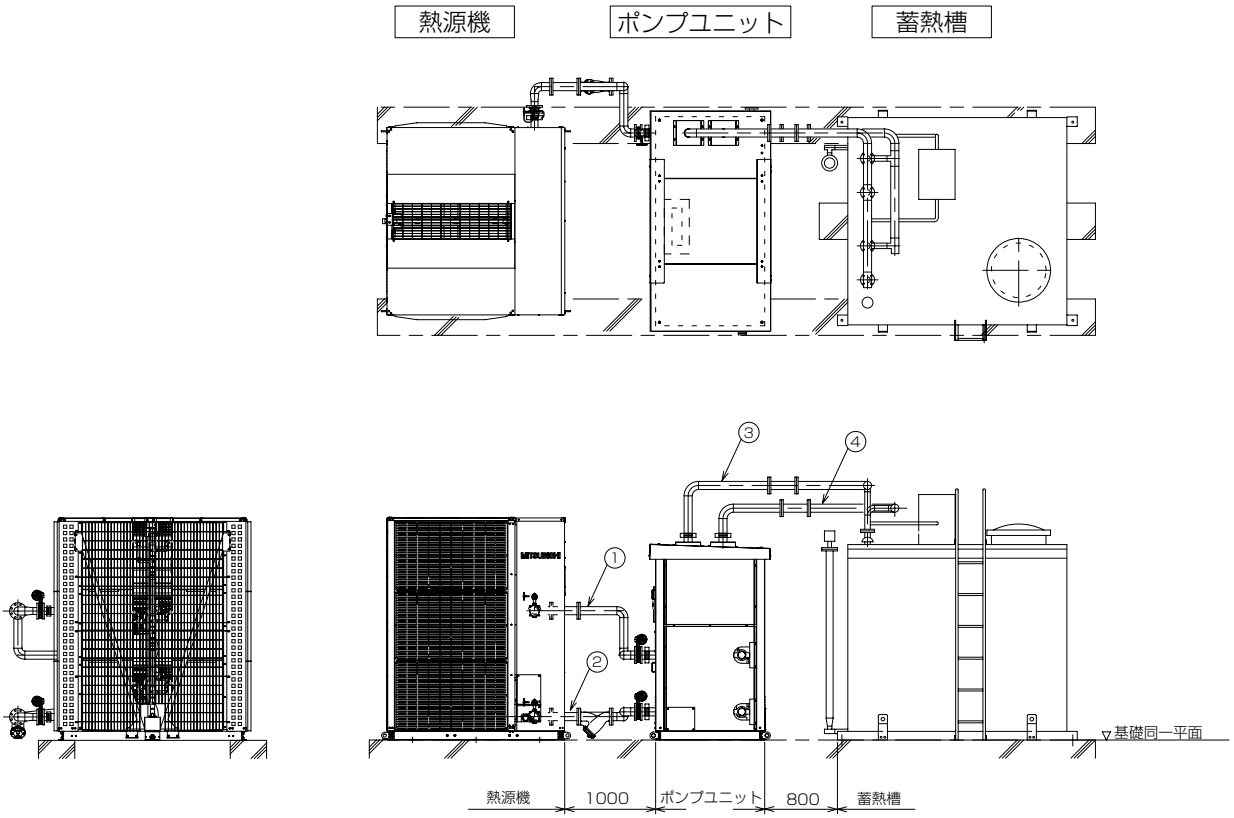
<標準設置(熱源機～槽側ユニット間1m)の場合>

標準設置（熱源機～槽側ユニット間1m）の場合の熱源機～槽側ユニット間
現地配管施工参考図を下記に示します。

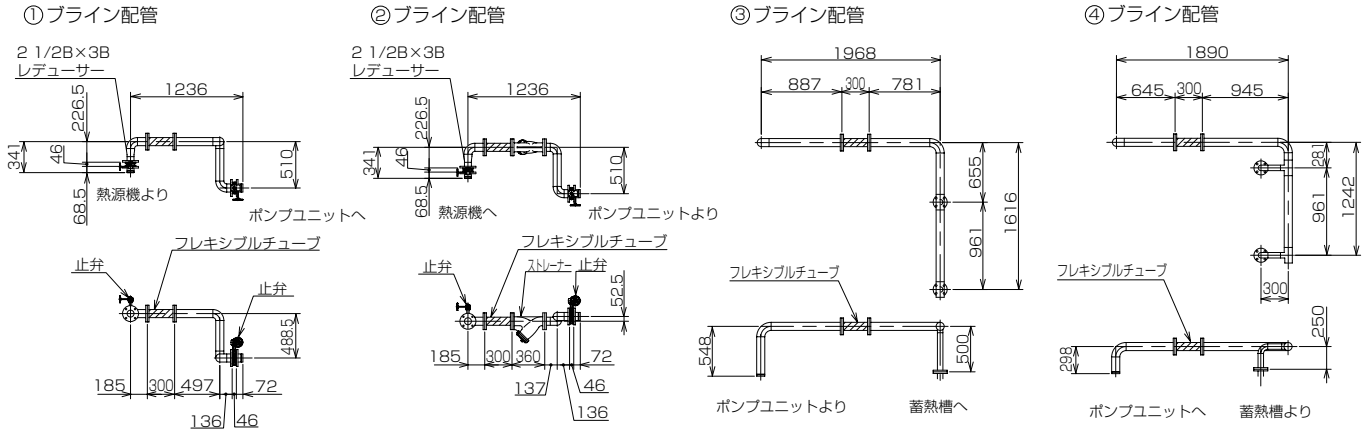
●要領

ハウジングジョイント(※)を使用して、以下のとおり配管接続してください。

※ ハウジングジョイントとは、特殊形状のゴムリングをパイプの両端にまたがり固定させ、その上を2個の金属製ハウジングにより保護し、これをボルト・ナットで締結するジョイントのことです。



ブライン配管

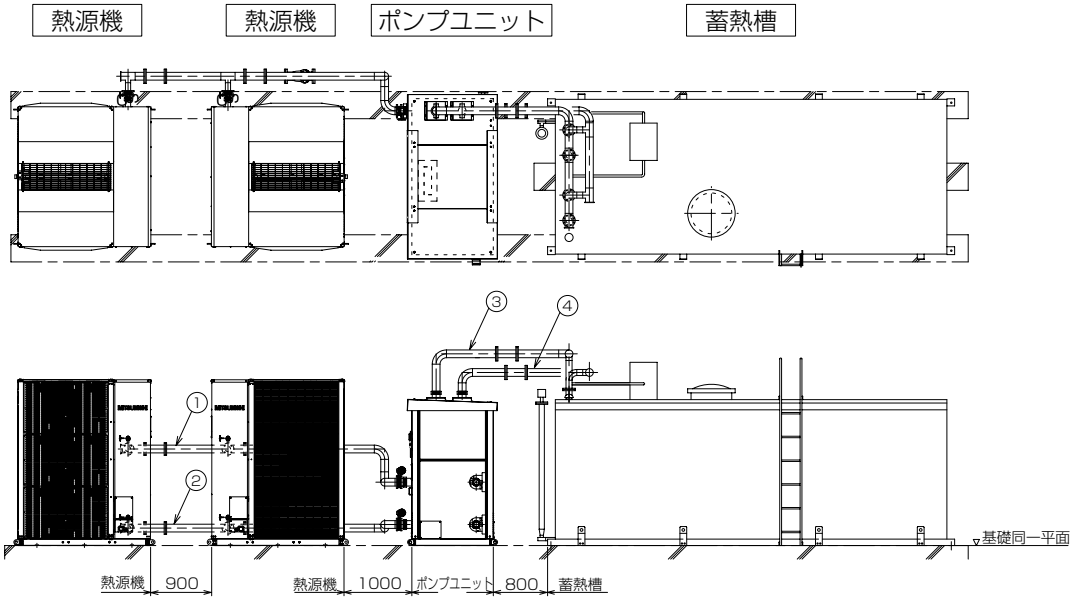


(ロ) MKHV-P3550AE1-ST形の場合

●要領

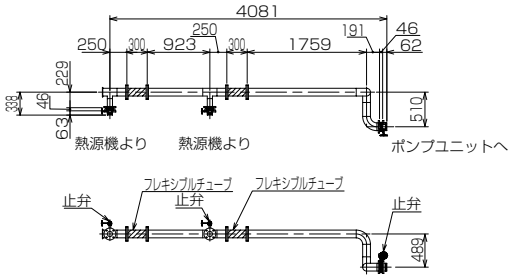
ハウジングジョイント(※)を使用して、以下のとおり配管接続してください。

※ ハウジングジョイントとは、特殊形状のゴムリングをパイプの両端にまたがり固定させ、その上を2個の金属製ハウジングにより保護し、これをボルト・ナットで締結するジョイントのことです。

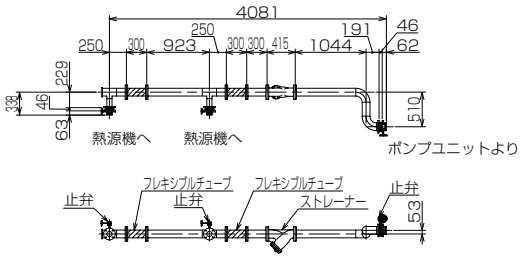


ブライン配管

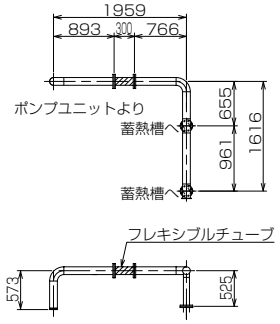
①ブライン配管



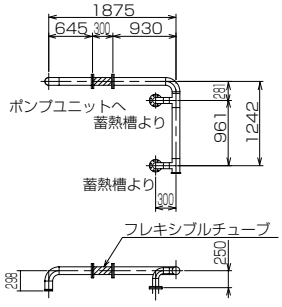
②ブライン配管



③ブライン配管



④ブライン配管



(イ) ユニットへの配管接続準備

配管工事を行なう前に、ハウジングジョイントを現地にて手配ください。
推奨メーカーと連絡先、及び型式を紹介いたします。

(a) ハウジングジョイント推奨メーカー；日本ヴィクトリック株式会社

(b) ハウジングジョイント推奨メーカー所在地と連絡先

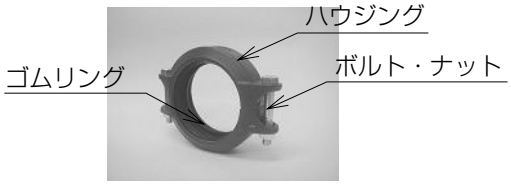
2012 年 3 月現在

本支社	郵便番号	住所	TEL
本社	〒 106-0032	東京都港区六本木 1-8-7 アークヒルズ 4 階	03-5114-8531
大阪支社	〒 530-0003	大阪市北区堂島 2 丁目 1 番 31 号 京阪堂島ビル内	06-6341-3556
名古屋支社	〒 450-0002	名古屋市中村区名駅 3 丁目 16 番 22 号 名古屋ダイヤモンドビル 1 号館 6 階	052-541-1331
札幌支社	〒 060-0001	札幌市中央区北一条西 4 丁目 1 番 2 号 武田りそなビル 5 階	011-241-0021
福岡支社	〒 812-0012	福岡市博多区博多駅中央街 8 番 36 号 博多ビル 6 階	092-431-8208

(c) 使用するハウジングジョイントの型式

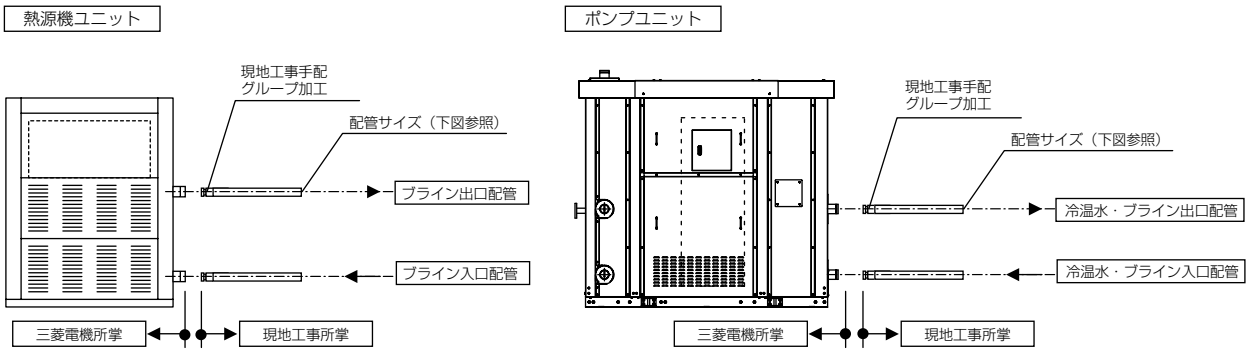
型式	ヴィクトリックジョイントG-0型　常用圧力1.0MPa　ゴムリング材質:EPDM <塗装仕様>ハウジング：ジンククロメート系さび止め塗料 ボルト・ナット；ジンククロメート系さび止め塗料又は電気亜鉛メッキ
型式番号	評元-014

*ヴィクトリックジョイントは日本消防設備安全センター評定品となっています。



G型ヴィクトリックジョイント製品外観

(d) 作業所掌



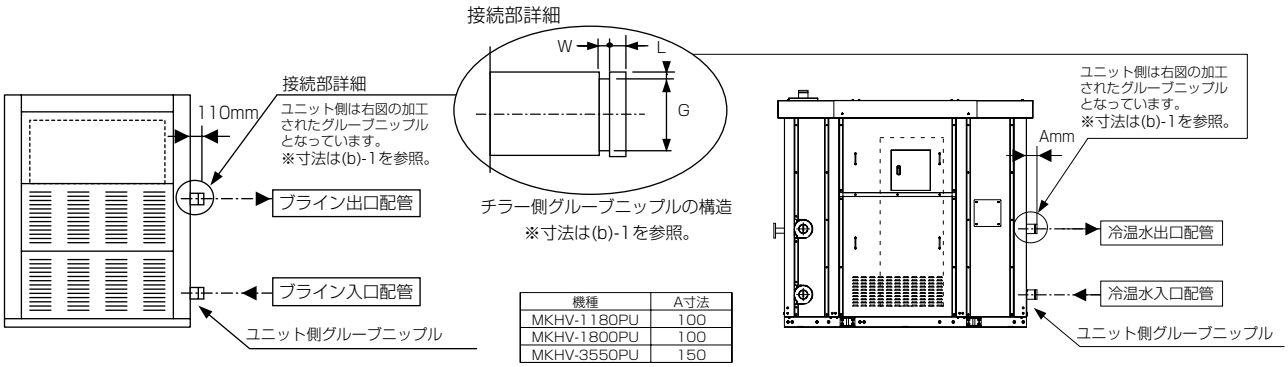
(e) 配管サイズ

機種	熱源機	ポンプユニット		
		熱源機との接続配管	客先との接続配管 （冷温水配管）	蓄熱槽との接続配管 （ブライン配管）
MKHV-P1180AE1-ST	2 1/2B	3B	3B	3B
MKHV-P1800AE1-ST	2 1/2B	3B	3B	3B
MKHV-P3550AE1-ST	2 1/2B	4B	4B	4B

(ロ) ユニットへの配管接続要領(現地工事要領)

(a) ユニット側の接続口構造

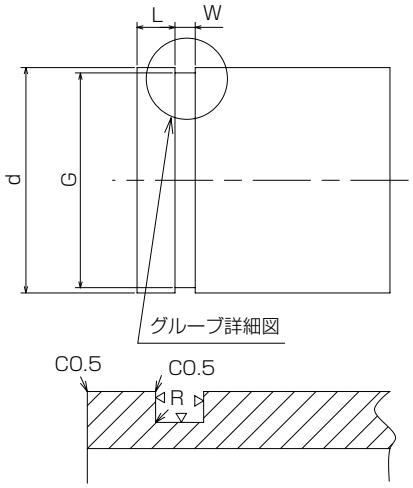
ユニット側はハウジングジョイントで接続するため、下記図に示すグルーブニップルとなっています。



機種	A寸法
MKHV-1180PU	100
MKHV-1800PU	100
MKHV-3550PU	150

(b) グルーブニップルを現地で機械加工する場合

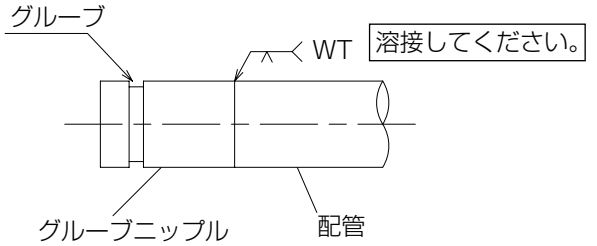
(b)-1. グルーブを機械加工する場合は下記図の寸法としてください。



寸法表

	配管サイズ	配管サイズ	配管サイズ
	2 1/2B (65A)	3B (80A)	4B (100A)
d	ϕ76.3	ϕ89.1	ϕ114.3
G	ϕ72.2 $^{+0}_{-0.7}$	ϕ84.9 $^{+0}_{-0.7}$	ϕ110.1 $^{+0}_{-0.7}$
W	8.0 ±0.5	8.0 ±0.5	9.5 ±0.5
L	15.0 $^{+0.8}_{-0}$	15.0 $^{+0.8}_{-0}$	16.0 $^{+0.8}_{-0}$
R	1.0	1.0	1.0

(b)-2. グルーブニップルを配管に溶接してください。



(c) ハウジングジョイントの固定・接続

チラー側のグルーブニップルと現地工事側のグルーブニップルハウジングジョイントにより、下記のとおり接続・固定してください。

(c)-1. ゴムリングをチラー側のグルーブ部に嵌め込んでください。

※ 石鹸水を塗布してゴムリングのシート面を傷つけないよう注意して嵌め込んでぐさい。

(c)-2. 現地工事手配のグループ加工を行なった配管をゴムリングのシート面を傷つけないよう注意して差し込んでください。

※ ゴムリングに配管を差し込んだ後、配管が差し込み位置から下がらないよう固定して、ゴムパッキンの破損を防止してください。

(c)-3. ハウジングジョイントの2つ割りハウジングをチラー側のグルーブと現地工事手配のグループに跨り嵌め込んでボルト・ナットにより固定してください。

配管工事を行なう前に、ハウジングジョイントを現地にて手配ください。

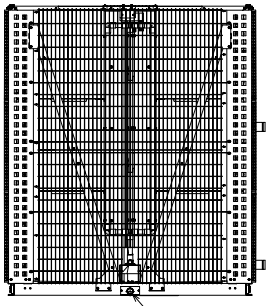
推奨メーカーと連絡先、及び型式を紹介いたします。

(ハ) 冷（温）水配管施工上の注意

(a) 冷（温）水配管の出入口を間違えないようにしてください。
(b) 配管には接手バルブを設け、サービス性を考慮してください。
(c) 冷（温）水配管の出入口に温度計を設けておくと運転状態を確認することができます。
(d) 冷（温）水配管の熱損失を防ぎ、冷却運転時の配管表面への結露を防止するため防熱工事を行ってください。
(e) 配管にはフレキシブルジョイントを設け、振動が配管に伝わらないようにしてください。

(f) MKHV形の入口配管には必ず清掃可能な「ストレーナー（20メッシュ以上）」を設け、ボルトや石類等の異物が水側熱交換器に入らないようお願いします。

●ドレン配管接続



本ユニットは機械室にドレンパンを取り付けており、
反サービス面にドレン排水口を設けています。
ドレン排水口を塞がないようにしてください。

(二) 配管用炭素鋼管

JIS G 3452-76

管の呼び方		外 径	外径許容差	厚 さ	ソケットを含まない	管の呼び方		外 径	外径許容差	厚 さ	ソケットを含まな
<A>	<B>	<mm>	<mm>	<mm>	質量 <kg/m>	<A>	<B>	<mm>	<mm>	<mm>	い重量 <kg/m>
6	1/8	10.5	0.5	2.0	0.419	90	3 1/2	101.6	0.8	4.2	10.1
8	1/4	13.8	0.5	2.3	0.652	100	4	114.3	0.8	4.5	12.2
10	1/3	17.3	0.5	2.3	0.851	125	5	139.8	0.8	4.5	15.0
15	1/2	21.7	0.5	2.8	1.31	150	6	165.2	0.8	5.0	19.8
20	3/4	27.2	0.5	2.8	1.68	175	7	190.7	1.0	5.3	24.2
25	1	34.0	0.5	3.2	2.43	200	8	216.3	1.0	5.8	30.1
32	1 1/4	42.7	0.5	3.5	3.38	225	9	241.8	1.2	6.2	36.0
40	1 1/2	48.6	0.5	3.5	3.89	250	10	267.4	1.3	6.6	42.4
50	2	60.5	0.5	3.8	5.31	300	12	318.5	1.5	6.9	53.0
65	2 1/2	76.3	0.7	4.2	7.47	350	14	355.6	−	7.9	67.7
80	3	89.1	0.8	4.2	8.79						

注1．上表の寸法及び重量は黒管の場合を示す。
2．重量の数値は1 cm^3の鋼を7.85gとして計算したもの。
3．管1本の長さは3,600mm以上とする。

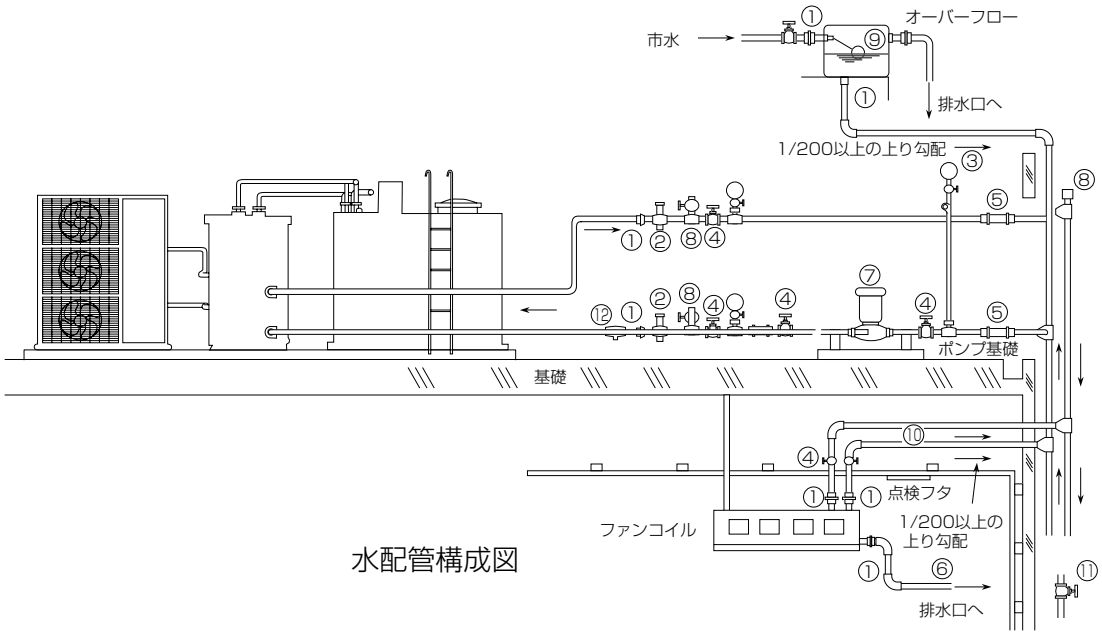
(ホ) 銅管

A.S.T.M B88-M形

公 称		外 径	管 厚	質 量	常用圧力<kg/m^2>		公 称	外 径	管 厚	質 量	常用圧力<kg/m^2>	
<A>	<B>	<mm>	<mm>	<kg/m>	硬 質	軟 質		<mm>	<mm>	<kg/m>	硬 質	軟 質
8	1/4	9.53	0.64	0.158	75	−	1 1/2	41.28	1.24	1.390	32	21
10	3/8	12.70	0.64	0.216	53	35	2	53.98	1.47	2.160	29	19
15	1/2	15.88	0.71	0.301	48	31	2 1/2	66.68	1.65	3.000	26	17
20	3/4	22.23	0.81	0.485	39	26	3	79.38	1.83	3.970	24	16
25	1	28.58	0.89	0.688	33	22	4	101.78	2.41	6.890	25	16
32	1 1/4	34.93	1.07	1.010	32	21						

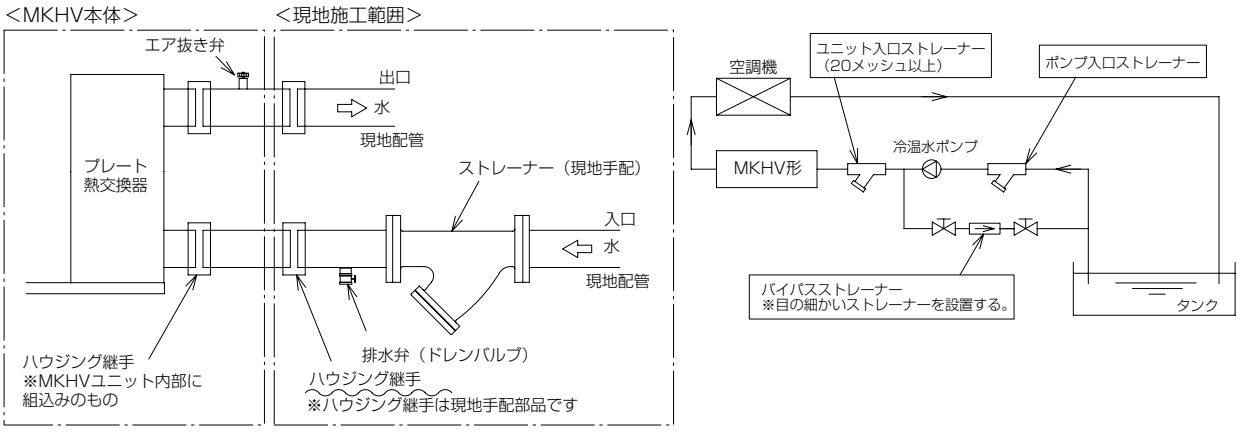
注．水道用銅管にはJIS H 3603とJIS H 3606があるが，建築設備では継手の関係で上表の寸法のものが使用される。

⑨ 冷（温）水配管の接続例



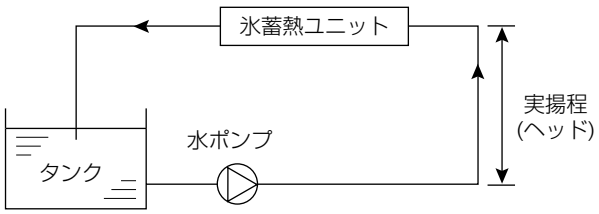
水配管構成図

① ユニオン接手又は……機器の交換ができるように必ずつける。
フランジ接手
② 温度計…… 能力チェック、運転監視のために必ずつける。
③ 水圧計…… 運転状態を確認するためにつけるのが望ましい。
④ バルブ…… 流量調節機器の交換、洗浄などのサービスのために必ずつける。ファンコイルの出口側にも流量調節のため調節バルブを設ける。
⑤ 可撓管…… ポンプの運転音や振動の伝播を防止するためにつけるのが望ましい。
⑥ ドレン排水管…… ドレンは落差でながれるように下り勾配は1/100～1/200にすること。
⑦ ポンプ…… ポンプの容量は全水圧損失及びチラーの必要水量を十分まかなえるものであること。
⑧ 空気抜き弁…… 配管中の空気を抜く弁を設ける。空気の溜まる危険のあるところには必ずつける。
⑨ 膨張タンク…… 膨張した水を逃すためおよび給水のために必ずつける。
⑩ 冷（温）水配管…… 配管中の空気抜きがやりやすい配管とし、防熱工事を十分に行うこと。
⑪ 排　水　弁…… サービス時等に水が抜けるよう排水弁をつけること。
⑫ ストレーナー ……MKHV形の入口配管には必ず清掃可能なストレーナー（現地手配：20メッシュ以上）を設け、ボルトや石類等の異物が水側熱交換器に入らないようにお願いします。〈下図参照〉
ストレーナーの設置がない場合やメッシュが粗い場合は、異物が入り凍結破損の原因となります。
また、ユニットの入口配管部とは別にポンプ配管入口近くにも清掃可能なストレーナーを取り付けてください。



●流量低下

タンク、蓄熱槽などにて、水回路が開放系となる場合には、配管抵抗の他に実揚程（ヘッド）を考慮して、ユニットに必要な循環水量が必ず確保できるようにポンプを選定願います。



●ポンプ残留運転について

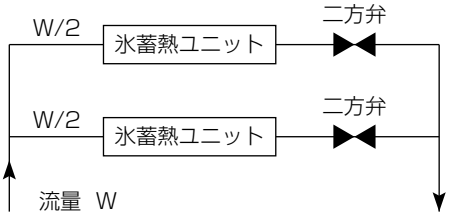
本ユニットは水側熱交換器（プレート式熱交換器）の凍結防止のため、「切」後1分間の冷水ポンプ残留運転が必要です。

(a) 冷水ポンプが本ユニットのポンプ運転指令にて制御されている場合
　残留運転制御は、すでに組み込まれています。

(b) 冷水ポンプが別盤にて制御されている場合
　ユニット「切」後1分間の冷水ポンプ残留運転をお願いします。

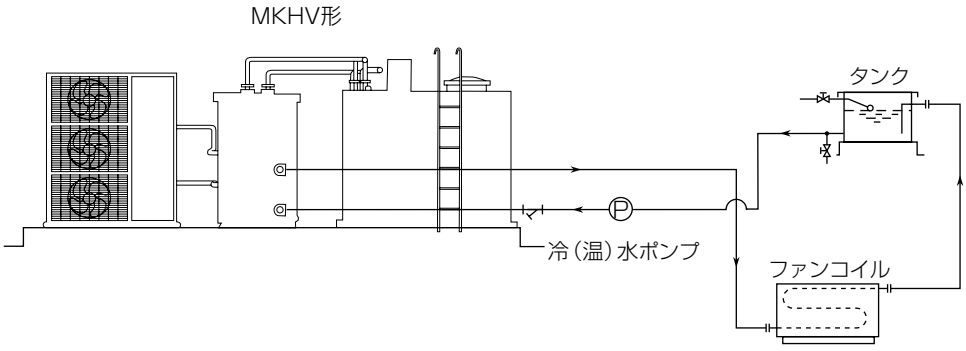
●ユニットへの冷（温）水供給を二方弁にて制御している場合

ユニット「切」から1分後に二方弁を「閉」としてください。



⑩ 水回路内必要全水量

水配管の長さが短いと、回路内の全水量が少なくなるため、圧縮機の運転が頻繁になります。安定した運転を行うためには一定以上のシステム保有水量が必要です。



注. クッションタンクを設ける場合、タンクへ流入する配管は必ず、水面内になるよう施工ください。水面上よりタンクへ水が流入すると溶存酸素が水配管内を循環し、腐食の原因となります。

全水量が下記以下になる場合には、別途タンクを設け、水量を確保してください。

システム保有水量が必要システム総水量より少ない場合は、タンク等により水量を確保することが必要です。

※システム保有水量とは

　＝水配管内水量＋MKHV形保有水量＋ファンコイル内水量

※水量が少ない場合のタンク容量

　タンク容量＝必要システム総水量－システム保有水量

〈15〉 別売部品

番号	形名	品名	概要
❶	CC-RP-K	集中コントローラー（リモコンタイプ）（注1）	発停操作、冷暖切替、水温設定、デマンド設定などをリモコンより行います。
❷	CC-GOT-K	集中コントローラー（高性能タイプ）	異なる水系統を最大3系統まで個別に制御します。

注1. 集中コントローラリモコンタイプ（CC-RP）は、リモコンパネルRP-16CB+インターフェイス基板のセットです。
RP-16CBを接続する場合は、ユニットにインターフェイス基板を内蔵する必要があります。