

サーモチラー 耐環境仕様

単相AC200～230V

HRS-R Series



型式表示方法

空冷冷凍式 HRS 018 - A - 20 - - R

ステンレス
パネル仕様
(オプション)

ステンレス
パネル仕様
(オプション)

●耐環境仕様

R 耐環境仕様

●オプション

記号	冷却能力
018	1700/1900W (50/60Hz)
030	2500/2900W (50/60Hz)
050	4500/5000W (50/60Hz)

冷却能力

●冷却方式

A 空冷冷凍式

●配管ねじ種類

記号	種類
無記号	Rc
F	G (Rc-G変換継手セットを付属)
N	NPT (Rc-NPT変換継手セットを付属)

●電源

20 単相AC200～230V (50/60Hz)

記号	内容	対応機種
無記号	なし	HRS018/030/050
B	漏電ブレーカ付	
J	自動給水付	
L	大容量タンク仕様	HRS018/030
T	高揚程ポンプ仕様 ^{注)}	
V	ステンレスパネル仕様	HRS018/030/050
W	SI単位固定	

- オプションの組合せはアルファベット順に表示してください。
- 注) ●冷却能力がカタログ値から約300W減少します。
- メカニカルシール式ポンプのため、循環液水質により漏れが生じる恐れがあります。予防策として、パーティクルフィルタセット (HRS-PF003) の併用を推奨します。

仕様 ※オプションによって標準仕様と異なる値があります。詳細はP.93をご参照ください。

型式		HRS018-A□-20-□-R	HRS030-A□-20-□-R	HRS050-A□-20-□-R	
冷却方式		空冷冷凍式			
使用冷媒		R410A(HFC)			
冷媒封入量	kg	0.39		0.77	
制御方式		PID制御			
使用周囲温度・湿度・標高 ^{注1)}		温度：5～45℃、湿度：30～70%、標高：3000m未満			
循環液系	循環液 ^{注2)}	清水、エチレングリコール15%水溶液 ^{注4)}			
	設定温度範囲 ^{注1)}	5～40			
	冷却能力 ^{注3)} (50/60Hz)	W	1700/1900	2500/2900	
	加熱能力 ^{注3)} (50/60Hz)	W	430/540	430/540	
	温度安定性 ^{注5)}	℃	±0.1		
	ポンプ	定格流量 ^{注6)} ^{注7)} (50/60Hz)	L/min	7(0.13MPa)/7(0.18MPa)	23(0.21MPa)/28(0.28MPa)
		最大流量 (50/60Hz)	L/min	27/29	33/40
		最大揚程 (50/60Hz)	m	14/19	50
		出力	W	200	550
		タンク容量	L	約5	
管接続口径		Rc1/2			
接液部材質		ステンレス、銅(熱交換器ブレージング)、青銅、アルミナセラミック、カーボン、PP、PE、POM、FKM、EPDM、PVC			
電気系	電源	単相AC200～230V(50/60Hz) 許容電圧変動±10%			
	適用漏電ブレーカ容量 ^{注8)}	A	10	20	
	定格運転電流	A	5.1/5.6	5.4/6.1	
	定格消費電力 ^{注3)} (50/60Hz)	kVA	1.0/1.1	1.1/1.2	
	電装ボックス保護等級		IP54(ケーブル取出口：IP67)		
騒音値 ^{注9)} (50/60Hz)		dB	62/65	66/69	
付属品		配管継手(ドレン口用) 1個、入出力信号コネクタ 1個、 取扱説明書(設置・運転編) 1冊、 アラームコードー覧シール 1枚、フェライトコア(通信用) 1個 電源ケーブルはお客様にてご用意願います。			
質量 ^{注10)}		kg	45	69	

注1) 結露しない条件でご使用ください。
 注2) 清水をご使用の場合は、日本冷凍空調工業会水質基準 (JRA GL-02-1994 / 冷却水系—循環式—補給水) を満たすものをご使用ください。その他使用可能な循環液につきましては、製品個別注意事項をご参照ください。
 注3) ①使用周囲温度：25℃、②循環液温度：20℃、③循環液定格流量、④循環液：清水時の値です。詳細はP.86冷却能力図をご参照ください。
 注4) 循環液温度が10℃以下で使用する場合、エチレングリコール15%水溶液をご使用ください。
 注5) 循環液が定格流量で循環液吐出口と戻り口を直結した場合の本装置吐出口温度。設置環境、電源が仕様範囲内かつ安定している場合。

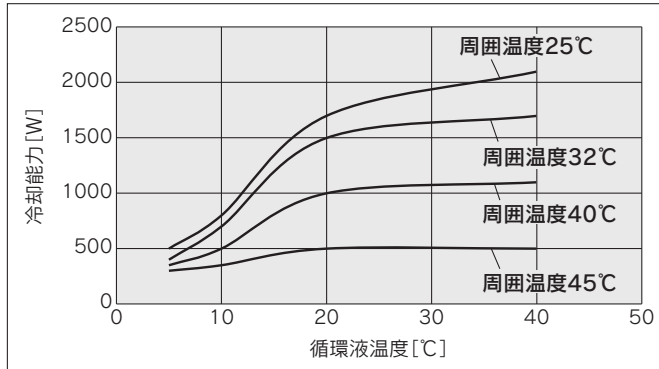
注6) 循環液温度20℃時の本装置吐出口での能力です。
 注7) 冷却能力、温度安定性などを維持するために必要な最低流量です。定格流量を下回る場合には、冷却能力や温度安定性が仕様を満たせない場合があります。(その場合は、バイパス配管セット(別売)をご使用ください。)
 注8) お客様にてご用意ください。漏電ブレーカは感度電流30mAをご使用ください。(オプション漏電ブレーカ付(記号B)もご用意しております。)
 注9) 正面1m、高さ1m、無負荷安定時。その他条件は注3)をご参照ください。
 注10) 循環液を含まない乾燥状態での質量です。

冷却能力

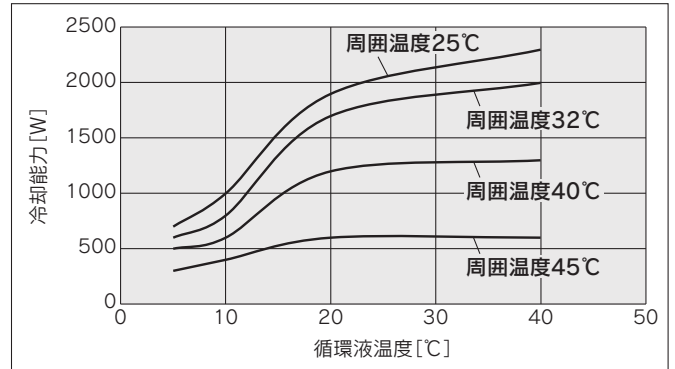
注1) 標高1000m以上の場合は「使用環境・保管環境」(P.103)、項目14.内「※標高1000m以上の場合」をご参照ください。
注2) オプション高揚程仕様(-T)の場合、冷却能力がそれぞれのグラフの読みから約300W減少します。

HRS018-A□-20-□-R

[50Hz]

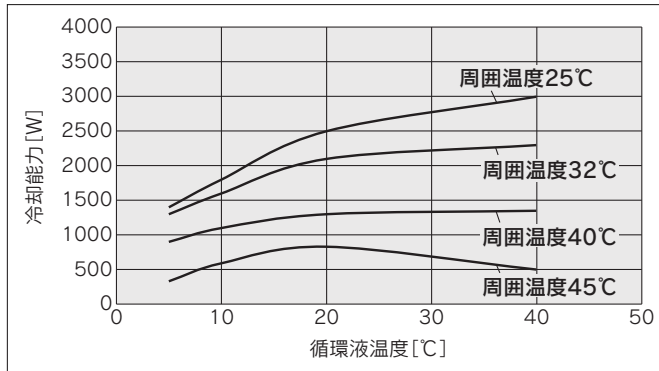


[60Hz]

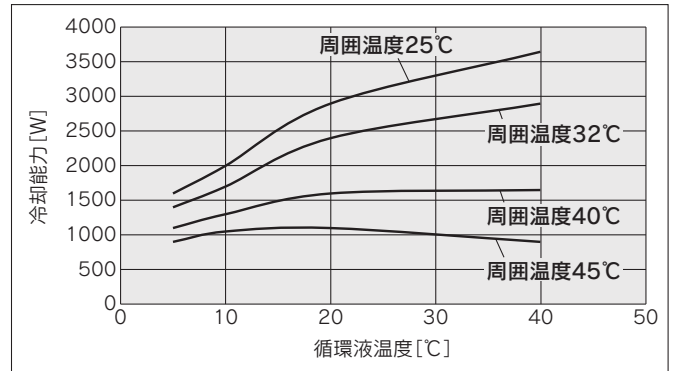


HRS030-A□-20-□-R

[50Hz]

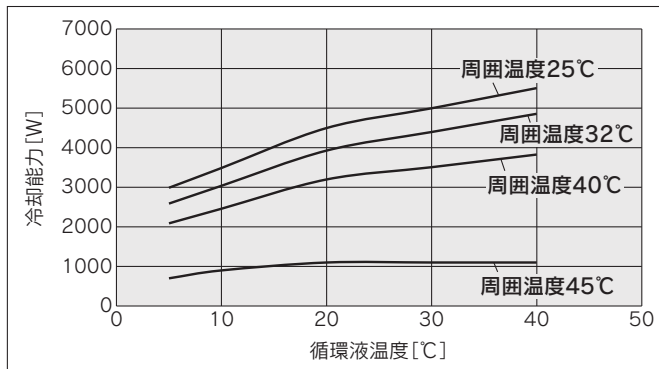


[60Hz]

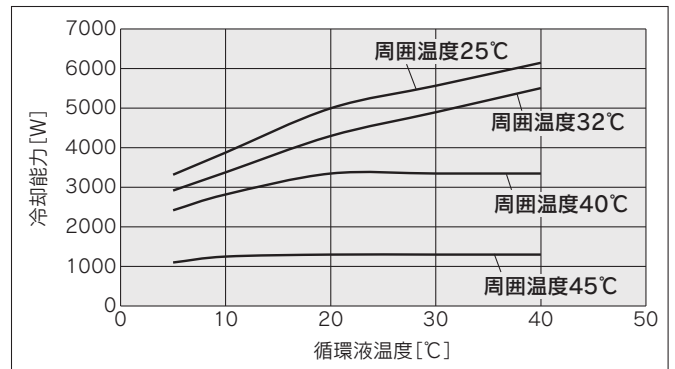


HRS050-A□-20-□-R

[50Hz]



[60Hz]



HRS

HRS-R

HRS090

HRS 100/150

HRS200

HRS090

HRSH

HRSE

HRR

HRL

HRZ

HRZD

HRW

HECR

HEC

HEB

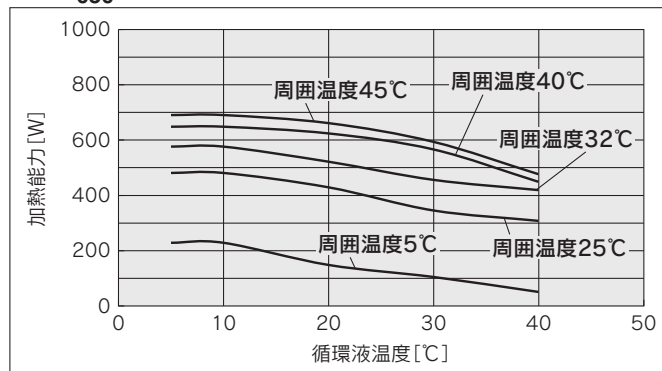
HED

技術資料

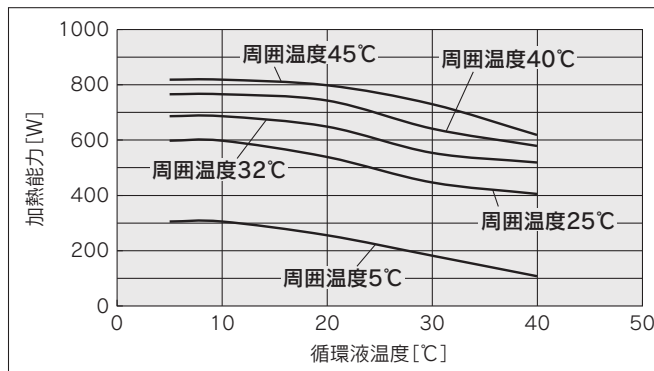
加熱能力

HRS⁰¹⁸₀₃₀-A-20-R

[50Hz]

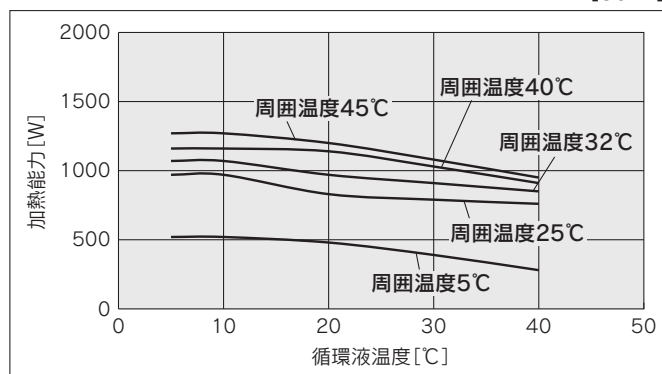


[60Hz]

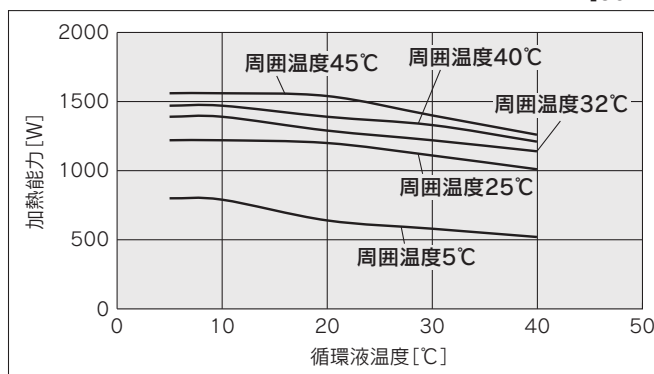


HRS050-A□-20-□-R

[50Hz]

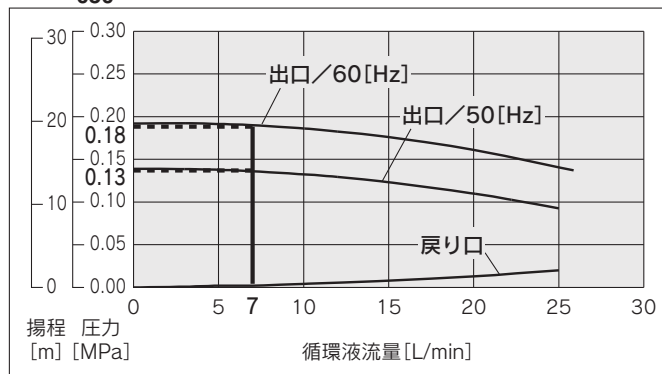


[60Hz]

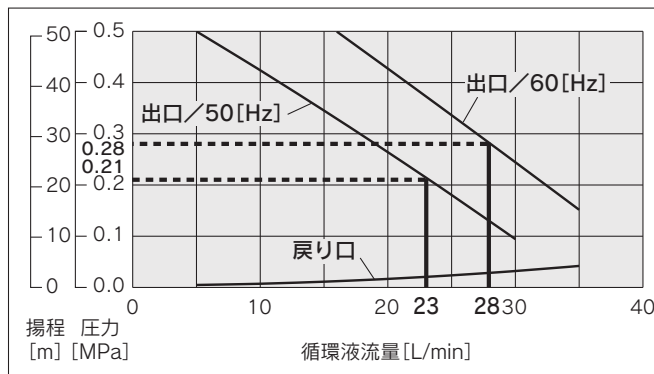


ポンプ能力

HRS⁰¹⁸₀₃₀-A-20-R (単相AC200~230V)

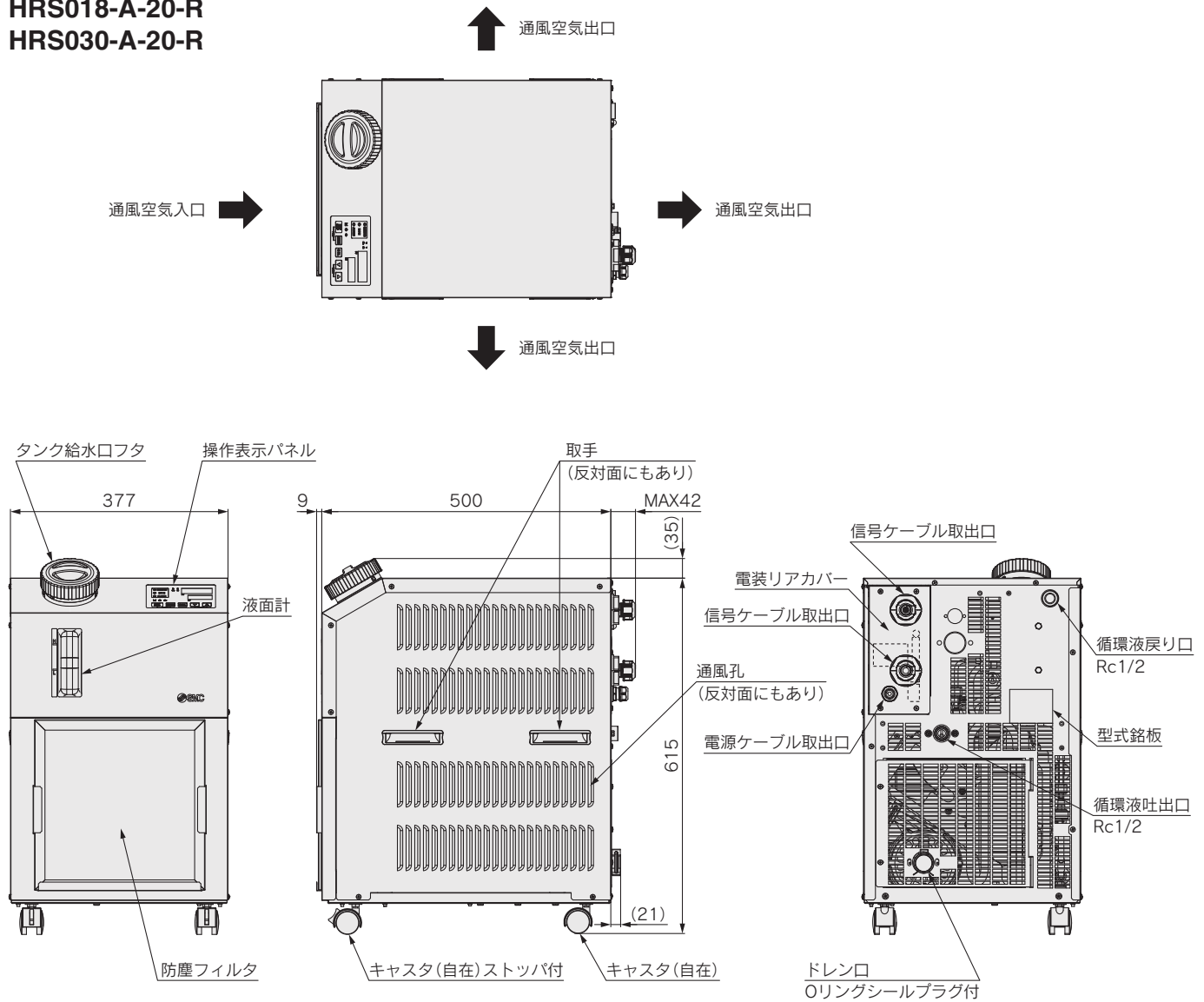


HRS050-A□-20-□-R (単相AC200~230V)

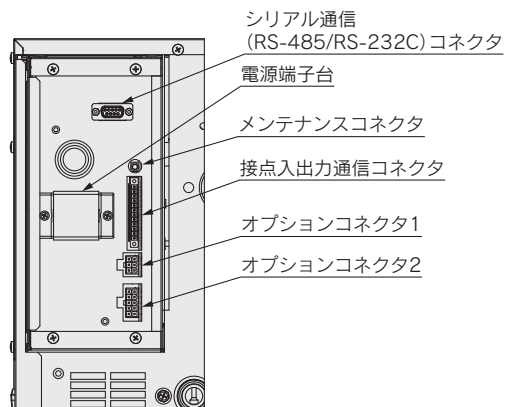


外形寸法図

HRS018-A-20-R
HRS030-A-20-R

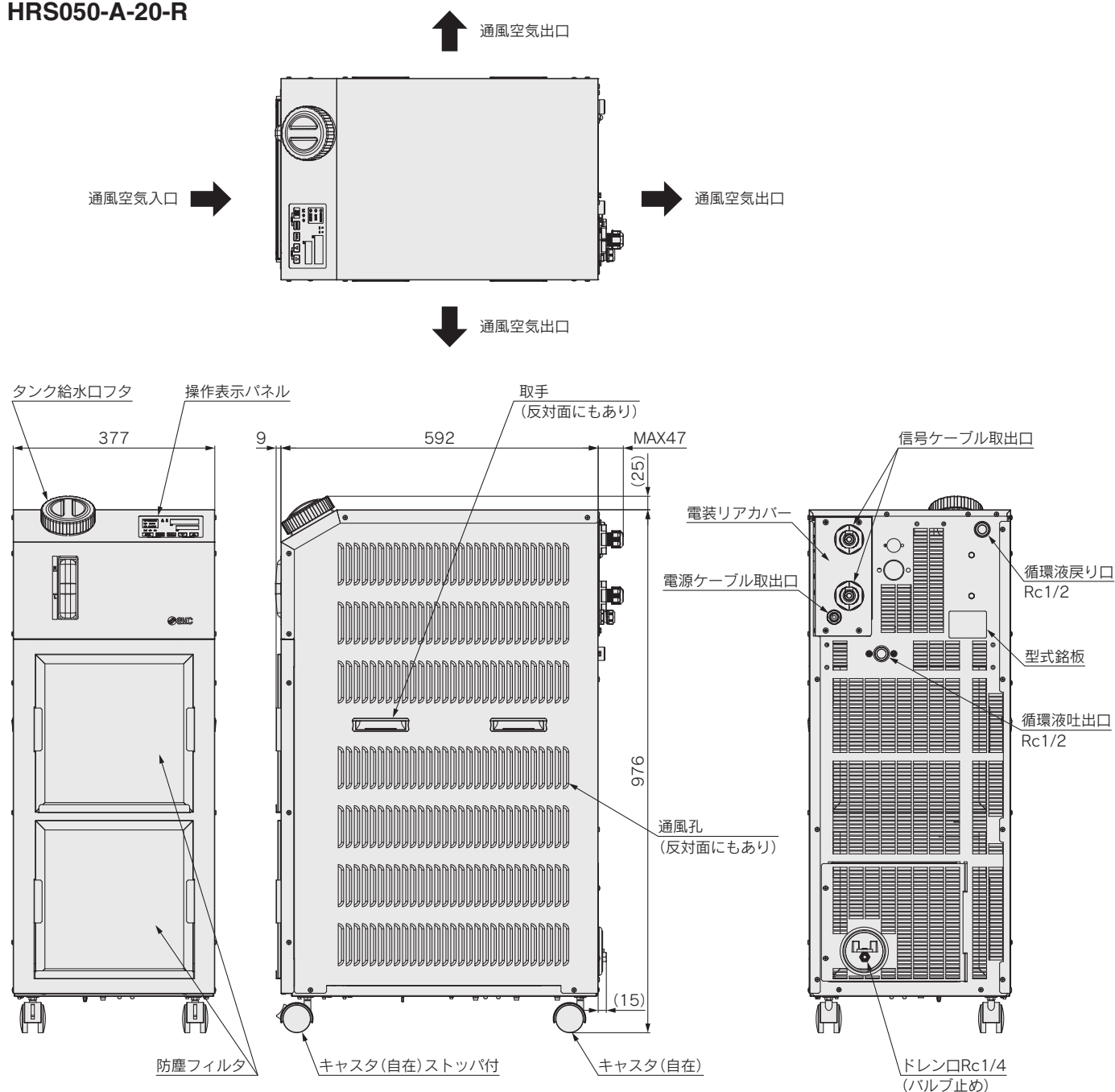


電源ケーブル、信号ケーブル接続部 (電装リアカバー取外し後)

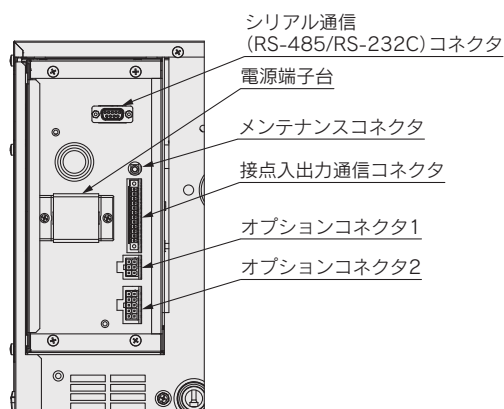


外形寸法図

HRS050-A-20-R

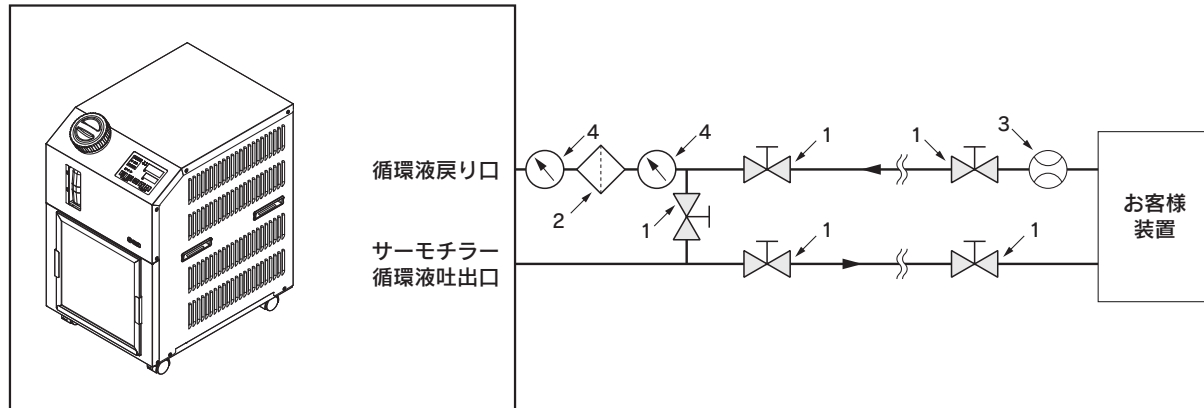


電源ケーブル、信号ケーブル接続部 (電装リアカバー取外し後)



推奨外部配管フロー

下図のように、外部配管フローを推奨します。



No.	名称	サイズ	推奨品番	備考
1	バルブ	Rc1/2	—	—
2	フィルタ	Rc1/2 20 μ m	HRS-PF□□□	20 μ m以上の異物が混入する恐れがある場合には、パーティクルフィルタを設置してください。推奨フィルタは、別売付属品:HRS-PF□□□(P.98)をご参照ください。
3	流量計	0~50L/min	—	—
4	圧力計	0~1.0MPa	—	—
5	その他(パイプ・ホース等)	ϕ 15以上	—	—

ケーブル仕様

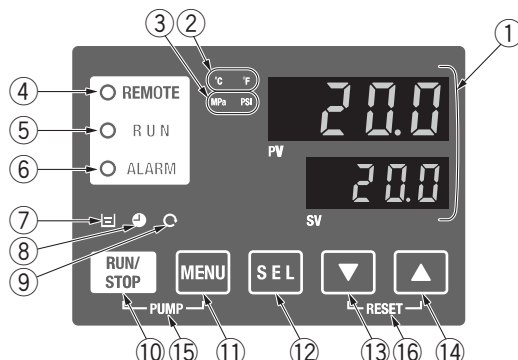
電源ケーブル仕様

適用型式	サーモチラー定格			電源ケーブル例	
	電源	適用ブレーカ 定格電流	端子ねじ	ケーブルサイズ	推奨圧着端子
HRS018-A□-20-R HRS030-A□-20-R	単相 AC200~230V (50/60Hz)	10A	M3.5	3芯×2.0mm ² (3芯XAWG14) ※アース線含む シース外径:φ8.5~φ11.5	R2-3.5
HRS018-A□-20-B-R HRS030-A□-20-B-R			M5 (アース端子:M4)		R2-5 (アース:R2-4)
HRS018-A□-20-T-R HRS030-A□-20-T-R		15A	M3.5		R2-3.5
HRS018-A□-20-BT-R HRS030-A□-20-BT-R			M5 (アース端子:M4)		R2-5 (アース:R2-4)
HRS050-A□-20-R		20A	M3.5		R2-3.5
HRS050-A□-20-B-R			M5 (アース端子:M4)		R2-5 (アース:R2-4)

※オプションBは上表のブレーカが搭載されます。

操作表示パネル

本製品の基本的な操作は、本製品前面の操作表示パネルにて行います。



No.	名称	機能
①	デジタル表示部 (7セグメント、4桁)	PV 現在の循環液吐出温度、圧力およびアラームコードやその他メニューの項目(コード)を表示します。 SV 循環液吐出温度の設定値やその他メニューの設定値を表示します。
②	[°C]/[°F]ランプ	単位切換え機能を搭載。表示温度の単位(工場出荷時:°C)を表示します。
③	[MPa]/[PSI]ランプ	単位切換え機能を搭載。表示圧力の単位(工場出荷時:MPa)を表示します。
④	[REMOTE]ランプ	通信機能による遠隔操作(起動・停止)が可能です。遠隔操作中に点灯します。
⑤	[RUN]ランプ	起動、運転時に点灯、停止時に消灯します。停止準備中、凍結防止機能待機中やポンプ単独運転中には点滅します。
⑥	[ALARM]ランプ	万一アラームが発生したとき、ブザー音と共に、点滅してお知らせします。
⑦	[]ランプ	液面計の液面がLレベルの目盛り未満に低下したとき、点灯します。
⑧	[]ランプ	運転開始、停止のタイマー運転機能を搭載。本機能の設定中に点灯します。
⑨	[]ランプ	停電後に自動で起動する停電復帰運転機能を搭載。本機能の設定使用中に点灯します。
⑩	[RUN/STOP]キー	起動または停止を行います。
⑪	[MENU]キー	メインメニュー(循環液吐出温度、圧力などの表示画面)とその他メニュー(各モニターや設定値入力画面)との切換えを行います。
⑫	[SEL]キー	メニュー内の項目の切換えおよび設定値の確定(Enter)を行います。
⑬	[▼]キー	設定値を下げます。
⑭	[▲]キー	設定値を上げます。
⑮	[PUMP]キー	[MENU]と[RUN/STOP]キーを同時に押してください。起動前の準備(エア抜き)の際に、ポンプのみ単独運転します。
⑯	[RESET]キー	[▼]と[▲]キーを同時に押してください。アラームブザーの停止および[ALARM]ランプのリセットを行います。

アラーム機能

本製品は標準で31種類のアラームメッセージを操作表示パネルの[ALARM]ランプ([LOW LEVEL]ランプ)にて点灯警告するとともにPV画面にアラームコードを表示します。また通信によりアラーム発生を読み出すことができます。

アラームコード	アラーム内容	運転状態	アラームコード	アラーム内容	運転状態
AL01	タンク液面低下	停止※1	AL18	冷凍機過負荷	停止
AL02	循環液吐出温度高温異常	停止	AL19※2	通信エラー※2	運転継続※1
AL03	循環液吐出温度上昇	運転継続※1	AL20	メモリーエラー	停止
AL04	循環液吐出温度低下	運転継続※1	AL21	DCラインヒューズカット	停止
AL05	循環液戻り温度高温異常(60°C)	停止	AL22	循環液吐出温度センサ異常	停止
AL06	循環液吐出圧力高圧異常	停止	AL23	循環液戻り温度センサ異常	停止
AL07	ポンプ動作異常	停止	AL24	冷凍機吸込温度センサ異常	停止
AL08	循環液吐出圧力上昇	運転継続※1	AL25	循環液吐出圧力センサ異常	停止
AL09	循環液吐出圧力低下	運転継続※1	AL26	冷凍機吐出圧力センサ異常	停止
AL10	冷凍機吸込温度高温異常	停止	AL27	冷凍機吸込圧力センサ異常	停止
AL11	冷凍機吸込温度低温異常	停止	AL28	ポンプメンテナンス	運転継続
AL12	過熱度低下異常	停止	AL29	ファンモータメンテナンス	運転継続
AL13	冷凍機吐出圧力高圧異常	停止	AL30	冷凍機メンテナンス	運転継続
AL15	冷凍回路(高圧側)圧力低下	停止	AL31※2	接点入力1 信号検知	停止※1
AL16	冷凍回路(低圧側)圧力上昇	停止	AL32※2	接点入力2 信号検知	停止※1
AL17	冷凍回路(低圧側)圧力低下	停止			

※1「停止」または「運転継続」は、工場出荷時の設定です。お客様により「運転継続」または「停止」に変更可能です。詳細は「取扱説明書」をご覧ください。

※2「AL19, AL31, AL32」の機能は、初期設定されていません。本機能が必要なお客様は「取扱説明書」をご覧ください、設定してください。

通信機能

接点入出力

項目		仕様
コネクタ型式(本製品側)／ソケット側(付属品)		MC 1,5/12-GF-3,5/MC 1,5/12-STF-3,5(フェニックスコンタクト社製) オプション-Bの場合: DFK-MC1,5/12-GF-3,81/MC1,5/12-STF-3,81(フェニックスコンタクト社製)
入力信号	絶縁方式	フォトカプラ
	定格入力電圧	DC24V
	使用電圧範囲	DC21.6V~26.4V
	定格入力電流	5mA TYP
	入力インピーダンス	4.7kΩ
接点出力信号	定格負荷電圧	AC48V以下/DC30V以下
	最大負荷電流	AC/DC500mA(抵抗負荷)
	最小負荷電流	DC5V 10mA
出力電圧		DC24V±10% 0.5A MAX
回路構成図		本製品側 ← → お客様装置側 DC24V (0.5A MAX)※2 24VCOM 内部回路 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 DC24V出力 24VCOM出力 運転/停止信号 工場出荷時未設定 運転状態信号 Remote信号 Alarm信号 工場出荷時の設定※1 (お客様にて設定を 変更できます。)

※1 ピン番号や出力信号はお客様にて設定することができます。詳細は「取扱説明書」をご覧ください。

※2 別売付属品をご使用になる場合、その別売付属品に応じてDC24V機器で使用可能な電流が減少します。詳細はご使用になる別売付属品の取扱説明書をご参照ください。

シリアル通信

シリアル通信(RS-485/RS-232C)により以下の項目の書込みと読出しが行えます。

詳細は「取扱説明書 通信機能編」をご覧ください。

書込み	読出し
運転/停止 循環液温度設定(SV)	循環液現在温度 循環液吐出圧力 ステータス情報 アラーム発生情報

項目	仕様	
コネクタ形式	D-sub9ピン メスコネクタ(取付ねじ: M2.6×0.45)	
プロトコル	Modicon Modbus準拠/簡易通信プロトコル	
規格	EIA規格 RS-485	EIA規格 RS-232C
回路構成図	本製品側 ← → お客様装置側 内部回路 1 5 6 7 8 9 SD+ SG SD-	本製品側 ← → お客様装置側 内部回路 2 3 4 5 6 7 8 9 RD SD SG

※RS-485の終端抵抗(120Ω)は操作表示パネルより切替えることができます。詳細は「取扱説明書」をご覧ください。

上記以外の接続は故障の原因になりますので接続しないでください。

取扱説明書は当社ホームページからもダウンロードできます。 <https://www.smcworld.com>

HRS-R Series オプション

注) オプションはサーモチラーの発注時に指定していただく必要があります。
サーモチラーのご購入後に追加することはできません。

B オプション記号

漏電ブレーカ付

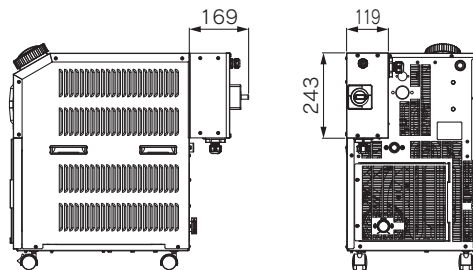
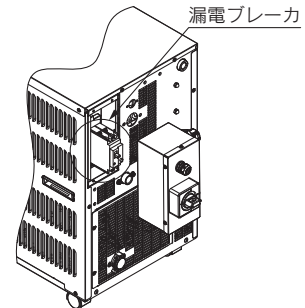
HRS -A-20-B-R

● 漏電ブレーカ付

万一の短絡、過電流およびオーバーヒートの際に、自動的に供給電源を遮断するための漏電ブレーカを内蔵します。

型式	定格電流[A]	感度電流[mA]
HRS018-A -20-B -R HRS030-A -20-B -R	10	30
HRS0 0 -A -20-B T -R (オプションT【高揚程ポンプ仕様】の場合)	15	30
HRS050-A -B -R	20	30

※漏電ブレーカ付を選択した場合、質量が2kg増加します。



J オプション記号

自動給水付

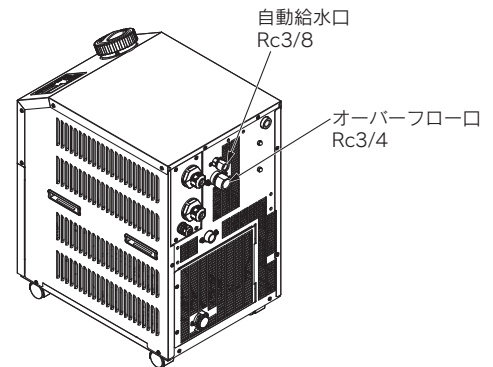
HRS -A-20-J-R

● 自動給水付

自動給水口へ配管することで、循環液減少時に内蔵の給水用電磁弁により本製品への循環液の供給が自動で行えます。

適用型式	HRS018/030/050-A-20-J-R
給水方式	自動給水用電磁弁内蔵
給水圧力 (MPa)	0.2~0.5

※自動給水付を選択した場合、質量が1kg増加します。



L オプション記号

大容量タンク仕様

HRS -A-20-L-R

● 大容量タンク仕様

タンク容量12L。

※外観寸法に変更はありません。

※大容量タンク仕様の場合、質量が1kg増加します。

T オプション記号
高揚程ポンプ仕様

HRS **-A-20-T-R**

● 高揚程ポンプ仕様

お客様の配管抵抗に合せて、高揚程のポンプを選択いただくことが可能です。
ポンプの発熱により、冷却能力が減少します。

適用型式			HRS018/030-A -20- T-R
ポンプ	定格流量 (50/60Hz) 注1) 注2)	L/min	10(0.35MPa)/14(0.35MPa)
	最大流量 (50/60Hz)	L/min	17/20
	最大揚程 (50/60Hz)	m	70
	出力	W	610
推奨漏電ブレーカ容量		A	15
冷却能力 注3)		W	カタログ記載の冷却能力より約300W減少します。 (ポンプの発熱量が増加するため冷却能力が減少します。)

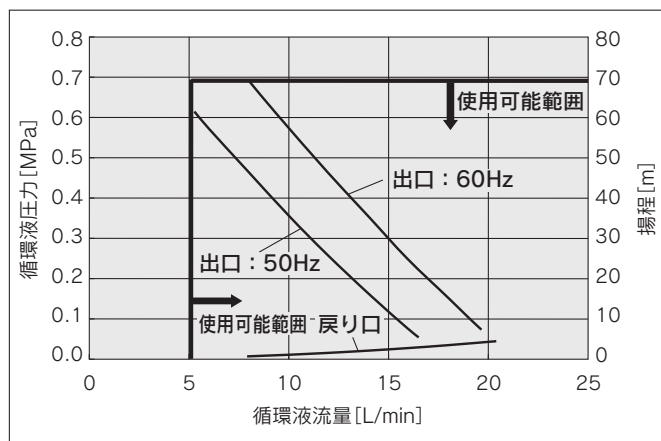
注1) 循環液温度20℃時の本装置出口での能力です。

注2) 冷却能力、温度安定性などを維持するために必要な最低流量です。

注3) ポンプ動力の増加により冷却能力が減少します。

注4) 高揚程ポンプ仕様を選択した場合、質量が7kg増加します。
※外観寸法に変更はありません。

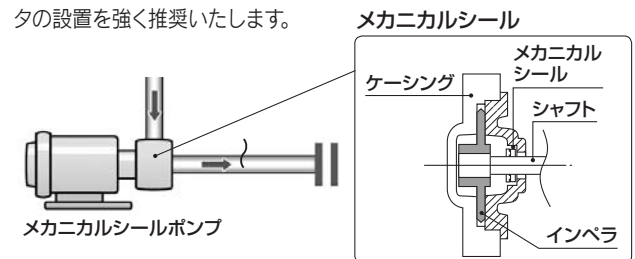
ポンプ能力



⚠ 注意

メカニカルシールポンプについて

サーモチラーHRS018/030-RのオプションTに使用しているポンプは、軸封部に固定環と回転環を持つメカニカルシールを使用しており、シール部の隙間に異物が入ると、シール部からの漏れやポンプブロックなどのトラブルの原因となりますので、チラー戻り配管へのパーティクルフィルタの設置を強く推奨いたします。

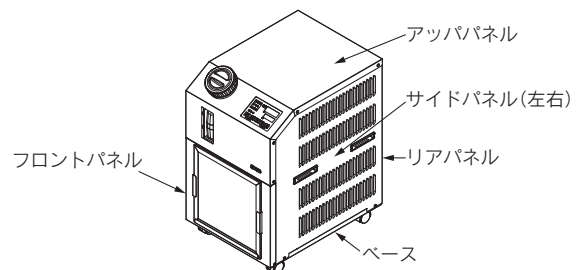


V オプション記号
ステンレスパネル仕様

HRS **-A-20-V-R**

● ステンレスパネル仕様

外装パネルの材質がステンレス（ヘアライン仕上げ）となります。
※外観寸法に変更はありません。



W オプション記号
SI単位固定

HRS **-A-20-W-R**

● SI単位固定

循環液温度と圧力の表示単位がSI単位固定【MPa/℃】となります。
このオプションを選択しない場合は、単位切換機能付となります。
※外観寸法に変更はありません。

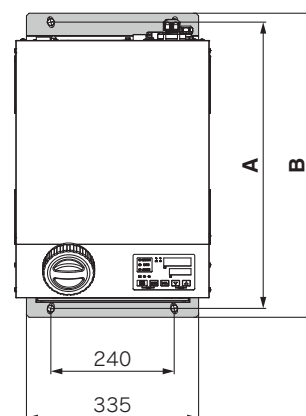
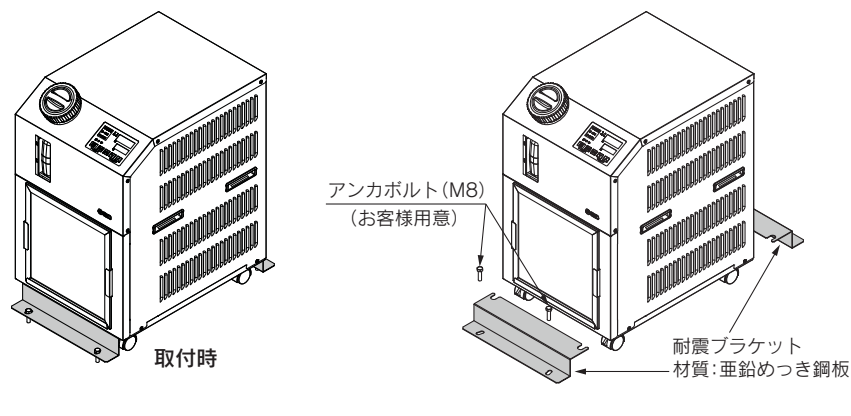
HRS-R Series 別売付属品

①耐震ブラケット

地震対策用ブラケットです。

アンカボルト (M8) は床材質に適したものをお客様にて別途ご準備ください。(耐震ブラケット板厚：1.6mm)

(mm)			
品番 (1台分)	適用型式	A	B
HRS-TK001	HRS018-A-20-□-R	555	(590)
	HRS030-A-20-□-R		
HRS-TK002	HRS050-A-20-□-R	664	(698)



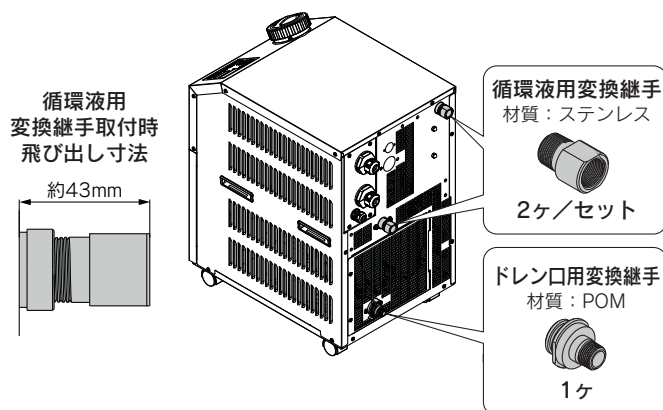
②配管変換継手

■循環液用変換継手+ドレン口用変換継手 HRS018-A-20-□-R, HRS030-A-20-□-R用

循環液の接続口径Rc1/2をG1/2またはNPT1/2に、ドレン口の接続口径Rc3/8をG3/8またはNPT3/8に変換する継手です。型式表示で配管ねじ種類F, Nを指定された場合には、製品に付属されるので、お買い求めいただく必要はありません。

品番	適用型式
HRS-EP001	Gねじ変換継手セット HRS018-A-20-□-R HRS030-A-20-□-R
HRS-EP002	NPTねじ変換継手セット

オプション[自動給水付]-J、[高揚程ポンプ仕様]-Tを選択した場合、③配管変換継手(オプション用)を合せてお買い求めください。

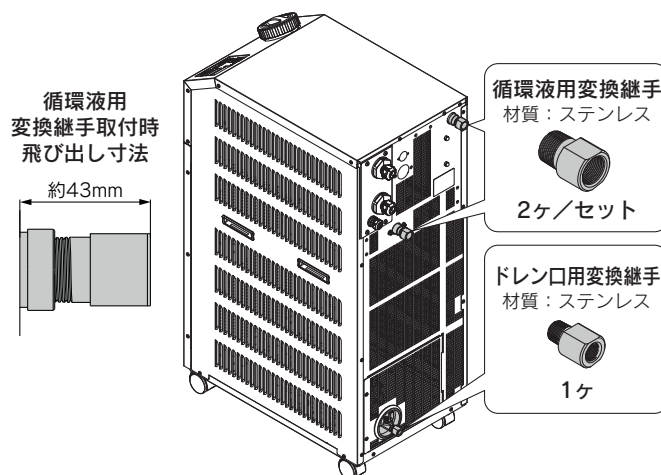


HRS050-A-20-□-R用

循環液の接続口径Rc1/2をG1/2またはNPT1/2に、ドレン口の接続口径Rc1/4をG1/4またはNPT1/4に変換する継手です。型式表示で配管ねじ種類F, Nを指定された場合には、製品に付属されるので、お買い求めいただく必要はありません。

品番	適用型式
HRS-EP009	Gねじ変換継手セット HRS050-A-20-□-R
HRS-EP010	NPTねじ変換継手セット

オプション[自動給水付]-Jを選択した場合、③配管変換継手(オプション用)を合せてお買い求めください。

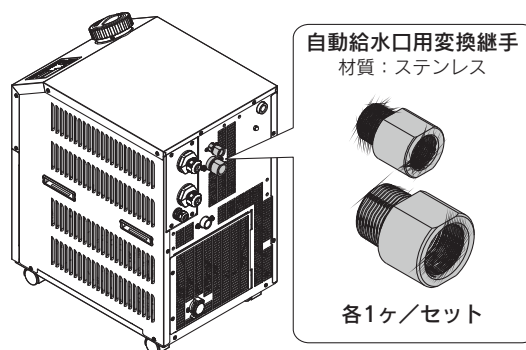


③配管変換継手(オプション用)

■自動給水口用変換継手

オプション-J[自動給水付]用接続口径Rc3/8, Rc3/4をG3/8, G3/4またはNPT3/8, NPT3/4に変換する継手です。
型式表示で配管ねじ種類F, Nを指定された場合には、製品に付属されるので、お買い求めいただく必要はありません。

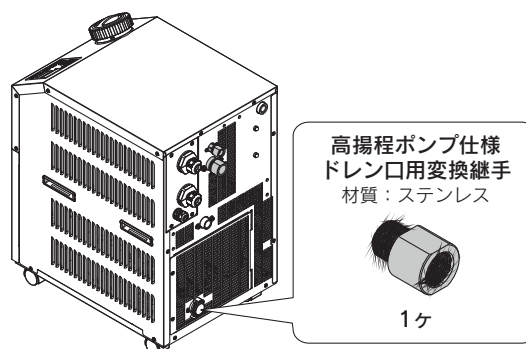
品番	適用型式
HRS-EP005 Gねじ変換継手セット	HRS018-A-20-J-R HRS030-A-20-J-R HRS050-A-20-J-R
HRS-EP006 NPTねじ変換継手セット	



■ドレン口用変換継手

オプション-T[高揚程ポンプ仕様]用ドレン口の接続口径Rc1/4をG1/4またはNPT1/4に変換する継手です。
型式表示で配管ねじ種類F, Nを指定された場合には、製品に付属されるので、お買い求めいただく必要はありません。

品番	適用型式
HRS-EP007 Gねじ変換継手	HRS018-A-20-T-R HRS030-A-20-T-R HRS050-A-20-R ^{注)}
HRS-EP008 NPTねじ変換継手	

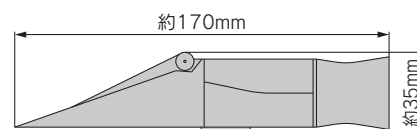


注) HRS-EP009～010をお買い求めいただいた場合は、付属されているので必要ありません。

④濃度計

エチレングリコール水溶液の定期的な濃度管理にご使用いただけます。

品番	適用型式
HRZ-BR002	HRS018-A-20-□-R HRS030-A-20-□-R HRS050-A-20-□-R



HRS-R Series

⑤ バイパス配管セット

循環液流量が定格流量を下回ると、サーモチラーの冷却能力の低下や温度安定性の悪化を引き起こします。循環液流量が定格流量 (HRS018/030-Rは7L/min、HRS050-Rは23/28L/min) を下回る場合は、本バイパス配管セットをご使用ください。

品番	適用型式
HRS-BP001	HRS018-A-20-□-R HRS030-A-20-□-R

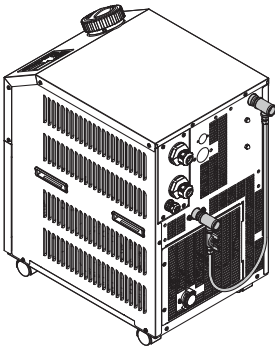
部品一覧

No.	部品	接液部材質	数量
①	バイパスチューブ (品番：TL0806)	PFA	1 (約700mm)
②	吐出配管 (ボールバルブ付)	SUS	1
③	戻り配管	SUS	1
④	ニップル(サイズ：1/2)	SUS	2

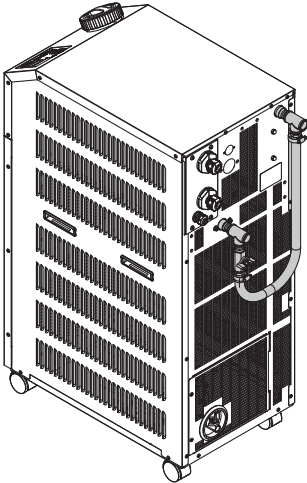
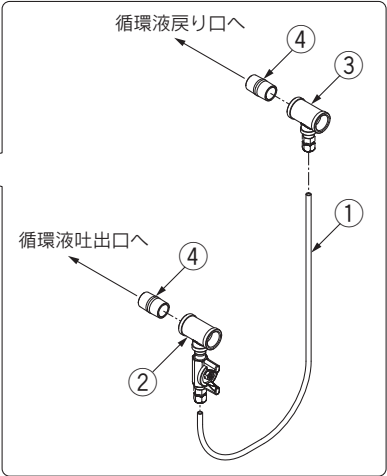
品番	適用型式
HRS-BP004	HRS050-A-20-□-R

部品一覧

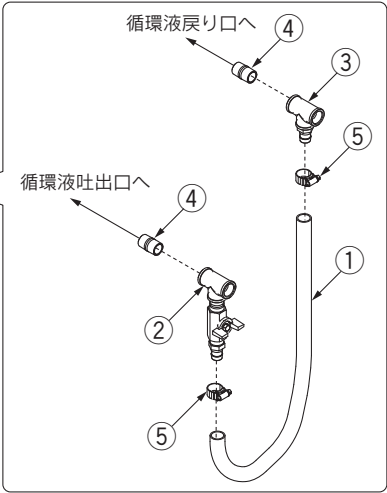
No.	部品	接液部材質	数量
①	ホース	PVC	1 (約700mm)
②	吐出配管 (ボールバルブ付)	SUS	1
③	戻り配管	SUS	1
④	ニップル(サイズ：1/2)	SUS	2
⑤	ホースバンド	—	2



注) 取付けはお客様にて行ってください。



注) 取付けはお客様にて行ってください。



HRS-R Series

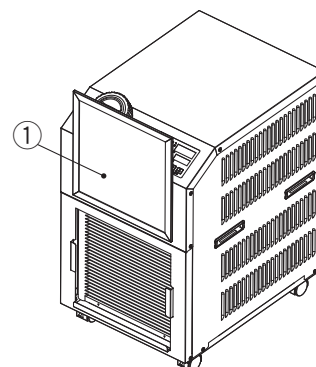
⑦防塵フィルタ

フロントパネルについている使い捨てタイプの交換式防塵フィルタ

品番	適用型式
HRS-FL003	HRS018-A-20-□-R
	HRS030-A-20-□-R
	HRS050-A-20-□-R

部品一覧

No.	部品	品番	備考
①	防塵フィルタ	HRS-FL003	サイズ：295×295(5枚セット)



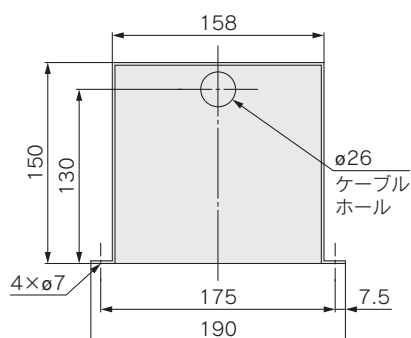
⑧別置きトランス

仕様

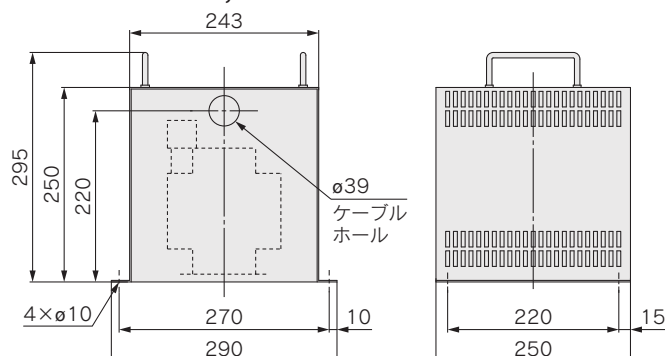
品番	適用型式	容量	形式	一次側電圧		二次側電圧	
				50Hz	60Hz	50Hz	60Hz
IDF-TR2000-9	HRS018-A-20 HRS030-A-20	2kVA	単相	—	AC240V	—	AC200V AC200, 220V
IDF-TR2000-10				AC380, 400, 415V	AC380~400, 400~415, 415~440V	AC200V	
IDF-TR2000-11				AC440, 460V	AC440~460, 460~500V		

※HRS050用はお客様にてご用意ください。

IDF-TR2000-9



IDF-TR2000-10, 11

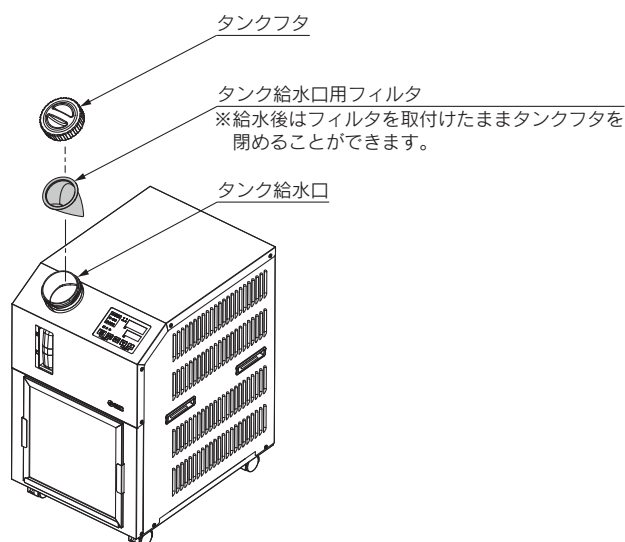


⑨タンク給水口用フィルタ

タンクへの給水時に異物が混入するのを防止します。タンク給水口にはめ込むだけで使用できます。

■タンク給水口用フィルタ HRS-PF007

材質	SUS304, SUS316
メッシュサイズ	200



HRS-R Series

冷却能力算出方法

必要な冷却能力の算出

例題1. お客様装置内の発熱量が分かっている場合

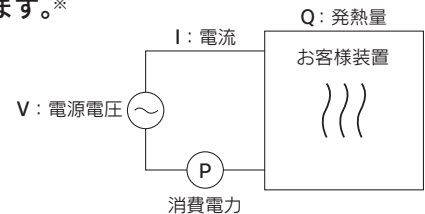
お客様装置の発熱部(被冷却部)の消費電力および出力などから、発熱量がわかります。*

①消費電力から発熱量を推定する。

消費電力 P : 1000 [W]

$$Q = P = 1000 [W]$$

$$\text{冷却能力} = \text{余裕分20\%を見込んで} 1000 [W] \times 1.2 = \boxed{1200 [W]}$$



②電源容量から発熱量を推定する。

電源容量 VI : 1.0 [kVA]

$$Q = P = V \times I \times \text{力率}$$

ここで計算例として、力率0.85とすると

$$= 1.0 [kVA] \times 0.85 = 0.85 [kW] = 850 [W]$$

冷却能力=余裕分20%を見込んで

$$850 [W] \times 1.2 = \boxed{1020 [W]}$$

③出力から発熱量を推定する。

出力(軸動力など) W : 800 [W]

$$Q = P = \frac{W}{\text{効率}}$$

ここで計算例として、効率0.7とすると

$$= \frac{800}{0.7} = 1143 [W]$$

冷却能力=余裕分20%を見込んで

$$1143 [W] \times 1.2 = \boxed{1372 [W]}$$

※上記は消費電力から発熱量を求める計算例です。

実際の発熱量は、お客様装置毎の構造原理によって差があります。
お客様にてご確認ください。

例題2. お客様装置での発熱量が分からない場合

お客様装置内に循環液を循環させ、出入り口の温度差から求めます。

装置の発熱量 Q	: 不明 [W] ([J/s])
循環液	: 清水*
循環液質量流量 qm	: ($= \rho \times q_v \div 60$) [kg/s]
循環液の密度 ρ	: 1 [kg/dm ³]
循環液(体積)流量 qv	: 10 [dm ³ /min]
循環液の比熱 C	: 4.2×10^3 [J/(kg · K)]
循環液出口温度 T1	: 293 [K] (20 [°C])
循環液戻り温度 T2	: 295 [K] (22 [°C])
循環液温度差 ΔT	: 2.0 [K] (=T2-T1)

分から秒(SI単位)への換算値: 60 [s/min]

※清水やその他の循環液代表物性値は、P.101をご参照ください。

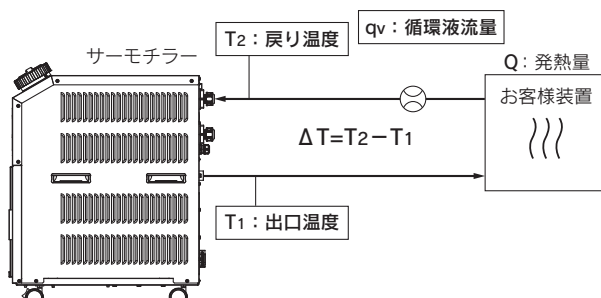
$$Q = q_m \times C \times (T_2 - T_1)$$

$$= \frac{\rho \times q_v \times C \times \Delta T}{60} = \frac{1 \times 10 \times 4.2 \times 10^3 \times 2.0}{60}$$

$$= 1400 [J/s] \div 1400 [W]$$

冷却能力=余裕分20%を見込んで

$$1400 [W] \times 1.2 = \boxed{1680 [W]}$$



従来の単位系の場合(参考)

装置の発熱量 Q	: 不明 [cal/h] → [W]
循環液	: 清水*
循環液重量流量 qm	: ($= \rho \times q_v \times 60$) [kgf/h]
循環液の比重 γ	: 1 [kgf/L]
循環液(体積)流量 qv	: 10 [L/min]
循環液の比熱 C	: 1.0×10^3 [cal/(kgf · °C)]
循環液出口温度 T1	: 20 [°C]
循環液戻り温度 T2	: 22 [°C]
循環液温度差 ΔT	: 2.0 [°C] (=T2-T1)
時間から分への換算値	: 60 [min/h]
発熱量kcal/hからkWへの換算値	: 860 [(cal/h)/W]

$$Q = \frac{q_m \times C \times (T_2 - T_1)}{860}$$

$$= \frac{\gamma \times q_v \times 60 \times C \times \Delta T}{860}$$

$$= \frac{1 \times 10 \times 60 \times 1.0 \times 10^3 \times 2.0}{860}$$

$$= \frac{1200000 [cal/h]}{860}$$

$$\div 1400 [W]$$

冷却能力=余裕分20%を見込んで

$$1400 [W] \times 1.2 = \boxed{1680 [W]}$$

必要な冷却能力の算出

例題3. 発熱がなく一定時間内に一定温度に被冷却物を冷却する場合

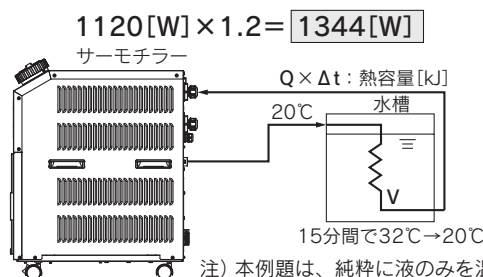
被冷却物の熱量(単位時間当たり) Q: 不明[W] ([J/s])
 被冷却物 : 水
 被冷却物質量 m : (= $\rho \times V$) [kg]
 被冷却物の密度 ρ : 1 [kg/L]
 被冷却物全容量 V : 20 [dm³]
 被冷却物の比熱 C : 4.2×10^3 [J/(kg · K)]
 冷却開始時の被冷却物の温度 T_o : 305 [K] (32 [°C])
 t時間後の被冷却物の温度 T_t : 293 [K] (20 [°C])
 冷却温度差 ΔT : 12 [K] (= $T_o - T_t$)
 冷却時間 Δt : 900 [s] (= 15 [min])

※循環液別の代表物性値は、下記を参照してください。

$$Q = \frac{m \times C \times (T_o - T_t)}{\Delta t} = \frac{\rho \times V \times C \times \Delta T}{\Delta t}$$

$$= \frac{1 \times 20 \times 4.2 \times 10^3 \times 12}{900} = 1120 \text{ [J/s]} \div 1120 \text{ [W]}$$

冷却能力=余裕分20%を見込んで



注) 本例題は、純粋に液のみを温度変化させた場合の計算値であり、水槽や配管の形状により異なります。

従来の単位系の場合(参考)

被冷却物の熱量(単位時間当たり) Q: 不明[cal/h] → [W]
 被冷却物 : 水
 被冷却物重量 m : (= $\rho \times V$) [kgf]
 被冷却物の比重 γ : 1 [kgf/L]
 被冷却物全容量 V : 20 [L]
 被冷却物の比熱 C : 1.0×10^3 [cal/(kgf · °C)]
 冷却開始時の被冷却物の温度 T_o : 32 [°C]
 t時間後の被冷却物の温度 T_t : 20 [°C]
 冷却温度差 ΔT : 12 [°C] (= $T_o - T_t$)
 冷却時間 Δt : 15 [min]
 時間から分への換算値 : 60 [min/h]
 発熱量kcal/hからkWへの換算値 : 860 [(cal/h)/W]

$$Q = \frac{m \times C \times (T_o - T_t)}{\Delta t \times 860} = \frac{\gamma \times V \times 60 \times C \times \Delta T}{\Delta t \times 860}$$

$$= \frac{1 \times 20 \times 60 \times 1.0 \times 10^3 \times 12}{15 \times 860}$$

≒ 1120 [W]

冷却能力=余裕分20%を見込んで

$$1120 \text{ [W]} \times 1.2 = 1344 \text{ [W]}$$

冷却能力算出時の注意事項

1. 加熱能力

循環液温度を室温よりも高い温度に設定する場合は、サーモチャラーで循環液を加熱することになります。加熱能力は循環液温度によって異なります。お客様装置側の放熱量や熱容量を考慮し、必要な加熱能力が確保できるか、事前にご確認ください。

2. ポンプ能力

<循環液流量>

循環液流量は循環液吐出圧力によって異なります。

サーモチャラーとお客様装置との設置高低差や、循環液配管やお客様装置内の配管口径・曲がりなどの配管抵抗を考慮し、ポンプ能力曲線により、必要な流量が確保できるかを事前にご確認ください。

<循環液吐出圧力>

循環液吐出圧力は、ポンプ能力曲線における最大圧力まで上昇する可能性があります。循環液の配管や、お客様装置の循環液回路の耐圧性能がこの圧力に十分に耐えられることを事前にご確認ください。

循環液代表物性値

1. 本カタログでの「必要な冷却能力の算出」は、次の密度、比熱を使用しています。

密度 ρ : 1 [kg/L] (または、従来の単位系の比重 $\gamma=1$ [kgf/L])

比熱 C: 4.19×10^3 [J/(kg · K)] (または、従来の単位系の 1×10^3 [cal/(kgf · °C)])

2. 密度、比熱の詳細は、下表のように温度毎に変化します。参考にしてください。

水

温度	物性値	密度 ρ [kg/L]	比熱 C [J/(kg · K)]	従来の単位系 比重 γ [kgf/L]	比熱 C [cal/(kgf · °C)]
5°C	1.00	1.00	4.2×10^3	1.00	1×10^3
10°C	1.00	1.00	4.19×10^3	1.00	1×10^3
15°C	1.00	1.00	4.19×10^3	1.00	1×10^3
20°C	1.00	1.00	4.18×10^3	1.00	1×10^3
25°C	1.00	1.00	4.18×10^3	1.00	1×10^3
30°C	1.00	1.00	4.18×10^3	1.00	1×10^3
35°C	0.99	0.99	4.18×10^3	0.99	1×10^3
40°C	0.99	0.99	4.18×10^3	0.99	1×10^3

エチレングリコール15%水溶液

温度	物性値	密度 ρ [kg/L]	比熱 C [J/(kg · K)]	従来の単位系 比重 γ [kgf/L]	比熱 C [cal/(kgf · °C)]
5°C	1.02	1.02	3.91×10^3	1.02	0.93×10^3
10°C	1.02	1.02	3.91×10^3	1.02	0.93×10^3
15°C	1.02	1.02	3.91×10^3	1.02	0.93×10^3
20°C	1.01	1.01	3.91×10^3	1.01	0.93×10^3
25°C	1.01	1.01	3.91×10^3	1.01	0.93×10^3
30°C	1.01	1.01	3.91×10^3	1.01	0.94×10^3
35°C	1.01	1.01	3.91×10^3	1.01	0.94×10^3
40°C	1.01	1.01	3.92×10^3	1.01	0.94×10^3

注) 上記に示す数値は参考値です。詳細は循環液メーカーにお問合せください。