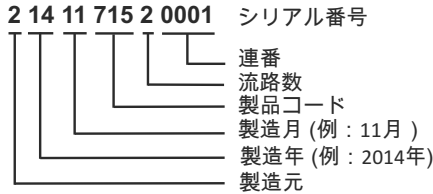


取り扱い説明書 ブレイジングプレート熱交換器

技術データおよび認定

製品の型式ラベルをご覧ください。認定に関する詳細は、当 SWEP 社 (以下「弊社」) までお問い合わせいただくか、または、www.swep.net に掲載の製品シートをご覧ください。



保証

弊社では、設置日から 12 か月間製品を保証いたします。ただし、お届けから 15 か月以上経過したものについては保証対象外となります。製造欠陥および材料欠陥による不良のみが保証対象です。

免責事項

弊社の BPHE の性能は、本取り扱い説明書に従い行われた設置・保守・運転状況に基づきます。弊社では、これらの基準に準拠していない BPHE については一切責任を負いません。本熱交換器は、疲労負荷に関する型式認定は受けていません。

概要

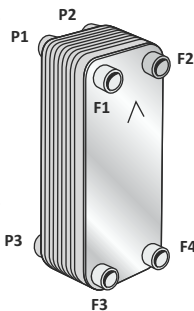
弊社の BPHE フロントプレートには矢印のマーキングがあります。

矢印はステッカー貼付式、もしくはカバープレートへの刻印式のいずれかになります。

矢印は、BPHE の前面を示すためと、内側および外側の流路の位置を示すためにつけられています。

上向き矢印の左側 (ポート F1、F3) は、内側流路 (非対称ユニット、狭い側)、右側 (ポート F2、F4) は外側流路 (非対称ユニット、広い側) です。

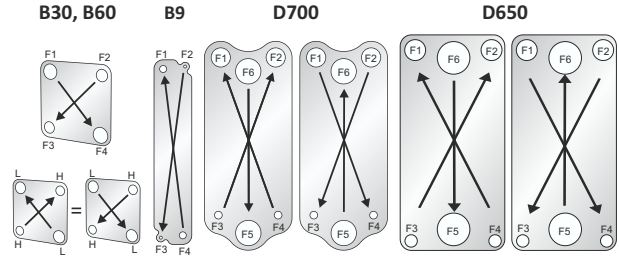
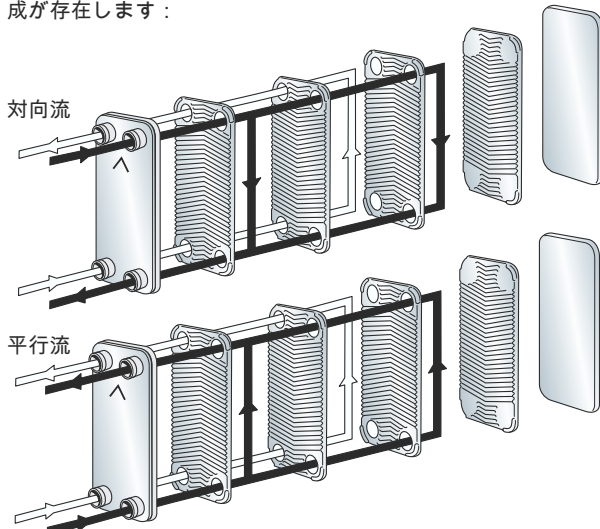
F1/F2/F3/F4 ポートは熱交換器の前面にあります。P1/P2/P3/P4 ポートは背面にあります。各ポートの並び順を確認してください。



フロー (流れ) 構成

液体は様々な方法で熱交換器内を通過します。

パラレルフロー (並流) 式 BPHE には、次の 2 通りのフロー構成が存在します:



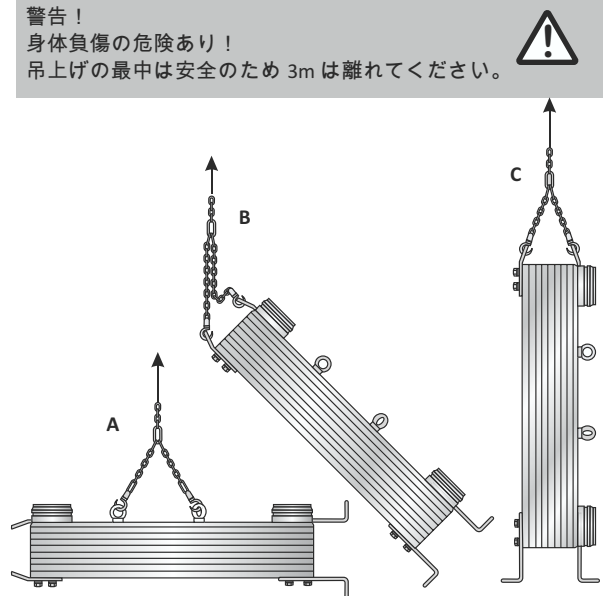
B9、B30、B60、D650、D700 は通常 BPHE で見られるパラレルフロー (並行流) ではなく、クロスフロー (斜向流) 構成になっています。B9、B30、B60 では、ポート F1-F4 が外側流路で、ポート F2-F3 が内側流路になります。D650 と D700 では、ポート F5-F6 が外側流路で、ポート F1-F4 と F2-F3 が内側流路となります。

B30 または B60 を単相熱交換の目的で使用する場合、その二次形状とクロスフロー構成のため、入口 / 出口の配置とは関係なく、同様の熱性能が得られます。ただし、H側とL側における流体の流れは、熱性能および水力性能の要件に従って選択する必要があります。B30 または B60 を凝縮器として使用する場合、冷媒はポート F2 から入り、F3 から出るようにすることが重要です。

大型 BPHE の吊り上げに関する説明

- A. 水平位置での吊り上げ。
- B. 垂直位置での吊り上げ。
- C. 垂直方向の吊り上げ。

警告!
身体負傷の危険あり!
吊上げの最中は安全のため 3m は離れてください。



据え付け

ユニットに過剰な脈動、周期圧、または温度変化を与えないでください。また、熱交換器に振動が伝わらないようにすることが重要です。接続径が大きい場合には、パイプラインで展張 (膨張) 装置を使用することを推奨します。また、ラバー製実装ストリップを、BPHE と実装クランプの間の緩衝材として使用することを推奨します。

据え付け方向

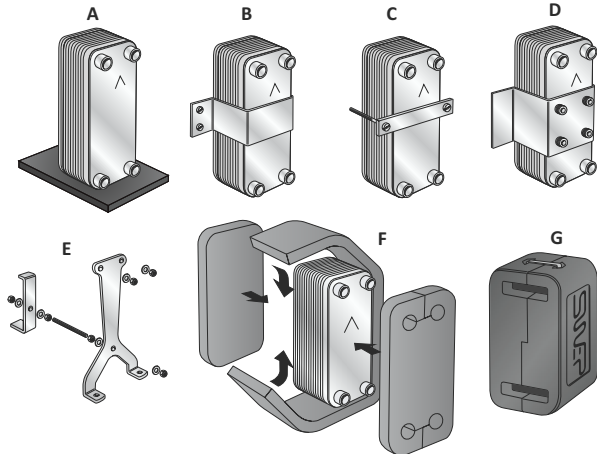
二相アプリケーションでは、弊社の BPHE を、前面カバープレートの矢印が上を指している状態で縦に据え付ける必要があります。

据え付けに関する提案

以下に据え付けに関する推奨案を示します。支持脚、ブラケット、断熱材などをオプションとして用意しています。

スタッドボルトにナットを取り付ける場合は、スタッドボルトの破損予防のために、潤滑油を使われることをお勧めします。

- A. 板金ブラケット (x = ラバーインサート(挿入材))
- B. 板金バンド (x = ラバーインサート(挿入材))
- C. 前面または背面カバープレートに対する据え付け用スタッドボルトでの固定。
- D. 前面または背面カバープレートに対する据え付け用植込みボルトでの固定。
- E. 冷凍機器の断熱
- F. 加熱機器の断熱
- G. 加熱器応用時の断熱



継手

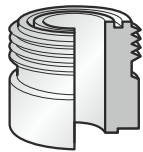
継手はすべて、一般的な真空ろう付け手順で熱交換器にろう付けされ、この工程により、継手とカバープレートの間が非常に強力に密封されます。ただし、次の警告事項に十分ご注意ください。

警告！

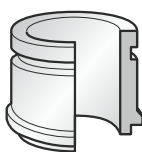
継手損傷の危険あり！継手が損傷するほどの力を加えて対応物を接合しないよう注意してください。



使用目的に応じ、各種の継手、形状、取り付け位置に対し、選択肢が多数あります。(例：コンパクトフランジ、SAE規格フランジ、ロータロック、ピクトリック、ネジ継手、溶接継手など) 常に互換性があるとは限りませんので、適切な国際規格または国内規格に適合した継手を使用することが重要です。



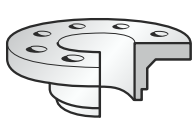
ロータロック継手



ピクトリック継手



溶接継手



DIN
規格コンパクトフランジ



SAE
規格フランジ



SAE
規格 O リング継手

一部の継手には、継手のネジ部分およびシーリング面 (X) を保護しBPHE 内に汚れやホコリが侵入するのを防ぐための特殊プラスチックキャップが取り付けられています。このプラスチックキャップは、ネジ、シーリング面、または継手の他の部分を損傷させないように十分に注意して取り外して下さい。一部



の継手には外側に傾斜がついているものがあります。この傾斜は、製造工程において BPHE の耐圧気密試験を簡素化するためのものです。

ろう接継手

ろう接継手(ろう材溶解接合用継手)は原則、直径がミリ単位またはインチ単位の配管に行います。弊社のろう接継手の幾つかは汎用継手のため、ミリおよびインチの両単位の管に使用できます。BPHE はすべて、純銅がステンレスのどちらかの口ウ材(フィラー)で真空ろう付けされます。金属面から酸化物を除去するためにフラックスが使用されます。その特性により、溶剤は非常に材料への攻撃性が高くなっています。このことから、適切な量のフラックスを使用することが極めて重要になります。使用量が多すぎると、深刻な腐食につながる場合があります。そのため、フラックスは絶対に BPHE 内に入らないようにしてください。

ろう接手順

フラックスを塗布します。溶剤を塗布します。継手に銅管を挿入し、所定の位置に固定して、最低 45% の銀ろうを、軟質ろうの場合は最大 450°C (840°F) で、硬質ろうの場合は 450 ~ 800°C (840 ~ 1470°F) でろう付けします。BPHE にトーチの炎を向けないでください。BPHE 内部(冷媒側)を窒素ガスにより酸化から保護してください。BPHE 内部(冷媒側)を窒素ガスによる酸化から保護してください。

警告！

加熱により銅の溶融が起こり、そのため熱交換器が破損する可能性があります！

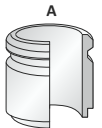


追加溶接が必要な場合、BPHEとその部品は製造工程においてかなりの熱処理にさらされていることを考慮してください。これにより異なる溶接工程のパラメーターが必要とされる場合があります。

お客様の方で BPHE にろう付けしていただくアダプタまたはフランジを当 SWEP 社が提供するにあたり、弊社では誤ったろう付けおよびろう付け過程において生じる可能性のある事故のいずれに対しても責任を負いません。

溶接継手

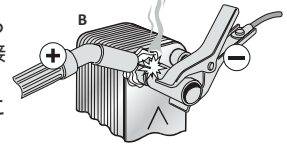
図 A 参照。溶接は、特別に設計された溶接継手へのみ推奨します。弊社の継手はすべて、継手上部にある 30°の面取り部分で溶接されます。他の種類の継手で配管への溶接を行わないでください。寸法はミリで表し、継手の外径を測っています。



溶接手順

以下の方法で製品を過熱から保護します。

- a) 継手の周囲に濡れた布を使用する。
- b) 図に示すように、接合配管と継手の縁を面取りする。(図B) TIG または MIG/MAG 溶接を使用します。電気溶接回路を使用する場合は、BPHE の背面ではなく接合配管にアース端子を接続します。内部の酸化は、BPHE 内部に窒素を流すことで防げます。



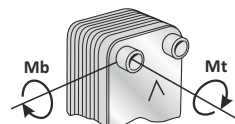
作成した継手付近に銅の痕跡がないことを確認してください。接合面に研磨をかけた場合、銅の研磨屑がステンレス面に付着しないよう適切な対策を施す必要があります。

配管設置時の継手に対する許容荷重

推奨される継手に対する最大許容荷重は表 A1 に掲載され、設置中はこの値が有効です。深絞り (DD) 継手の数値については表 A2 を参照してください。

作動中の継手荷重

荷重が作動中に BPHE に伝わらないように、配管はしっかりと支えられる必要があります。



A1

配管 口径	せん断 応力, Fs*		引張 応力, Ft		曲げ モーメント, Mb		トルク、 Mt	
	(kN)	(kp)	(kN)	(kp)	(Nm)	(kpm)	(Nm)	(kpm)
1/2"	3.5	357	2.5	255	20	2	35	3.5
3/4"	12	1224	2.5	255	20	2	115	11.5
1"	11.2	1142	4	408	45	4.5	155	16
1 1/4"	14.5	1479	6.5	663	87.5	9	265	27
1 1/2"	16.5	1683	9.5	969	155	16	350	35.5
2"	21.5	2193	13.5	1377	255	26	600	61
2 1/2"	44.5	4538	18	1836	390	40	1450	148
3"	55.5	5660	18.4	1876	575	59	2460	251
4"	73	7444	41	4181	1350	138.5	4050	413.5
6"	169	17233	63	6424	2550	260	13350	1361

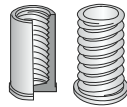
A2

配管 口径	DD 継手 サイズ	せん断 応力, Fs*		引張 応力, Ft		曲げ モーメント, Mb		トルク、 Mt	
		(kN)	(kp)	(kN)	(kp)	(Nm)	(kpm)	(Nm)	(kpm)
3/8"	9.65	3.5	357	2.5	255	10	1	35	3.5
1/2"	12.8	3.5	357	2.5	255	10	1	35	3.5
5/8"	16	3.5	357	2.5	255	10	1	35	3.5

*せん断力 (Fs) は継手のベース部分で計算されます。

スタッドボルト組立条件に対する許容荷重

BPHE 用据付スタッドボルトはオプションとして用意されています。これらのスタッドボルトは製品に溶接されるものです。組立中のスタッドボルト最大許容荷重は表 B に記載の通りです。



B

スタッドボルト	荷重面積 As (mm ²)	引張応力 Ft (N)	トルク Mt (Nm)
M6	20,1	1400	3
M8	36,6	2600	8
M12	84,3	6000	27

UNC スタッドボルト	荷重面積 AS (in ²)	引張応力 Ft (lbf)	トルク Mt (lbf·in)
1/4"	0.032	315	27
5/16"	0.053	585	71
1/2"	0.144	1349	239

異なる用途に応じた BPHE 据え付け

単相アプリケーション

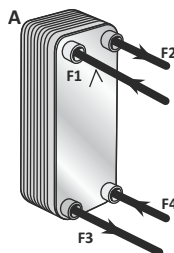
通常、矢印が上を指している状態で、熱交換器の左側に最も温度はたま圧力(あるいは両方)が高い流路を接続します。例えば、通常の水-水応用では、2種類の液体を対向流に接続します。つまり、お湯を F1 から取り込み F3 へ吐出、冷水を F4 から取り込み F2 へ吐出します。これは、熱交換器の右側は左側よりも流路が 1 つ多いため、熱い媒体が冷たい媒体に囲まれる状態で熱の損失を防ぐためです。

二相アプリケーション

すべての、冷凍アプリケーションにおいて、それぞれの冷媒流路が水/ラインで両側から囲まれていることがきわめて重要になります。通常、冷媒側は BPHE の左側に、水/ライン流路は右側に接続する必要があります。冷媒が水/ラインの代わりに最初におよび最後の流路に接続されてしまうと、蒸発温度が降下し、凍結の危険や、極端な性能低下の危険が生じます。弊社の BPHE を凝縮器、または蒸発器として使用する場合、常に冷媒側に適切な継手を取り付けることが必要です。

凝縮器 (図 A)

冷媒(ガス/蒸気)は、左上の継手 F1 に接続し、凝縮液は左下の継手 F3 に接続します。水/ライン回路の入口は右下の継手 F4 に、出口は右上の継手 F2 に接続します。UL 規定 II 項または VI 項に基づく、二酸化炭素を用いた使用に対する UL 認定を受けた BPHE について。二酸化炭素を用いた使用

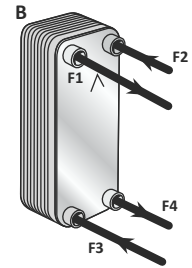


については、システムに、ブレイジングプレート熱交換器の両側に減圧弁を取り付ける必要があります。この減圧弁は、システム圧が指定圧力×0.9 の数値に達した時点で解放する必要があります。

蒸発器 (図 B)

冷媒液を、左下の継手 (F3) に接続し、冷媒ガスの出口を左上の継手 (F1) に接続します。

水/ライン回路の入口は右上の継手 (F2) に、出口は右下の継手 (F4) に接続します。

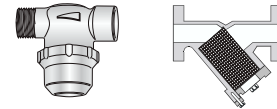


膨張弁

膨張弁は蒸発器の入口と一定の距離を置き、間に曲げ・膨張・縮小箇所がないよう設置します。膨張弁と蒸発器入口の間の推奨距離は150~300mm、または配管長さ対配管内径が10~30の比で求められる距離です。また、配管は水平に保つことが重要です。膨張弁とBPHEの間の配管径は、熱性能にとって重要です。

配管は通常継手と同じ直径とすべきであり、最適な流れ状態を得るための適切な直径は、SWEP社のソフトウェアツール SSP で選択できます。配管の直径が継手より小さい場合、もう一つのオプションは円錐形の継手を使用することです。選択した入口継手は F3 ポートの入口ポート直径より大きくなってはなりません。なぜなら、相分離が起こるリスクが増大するからです。分配装置があるため、入口ポートサイズ (F3) は B モデルにおけるよりも蒸発器におけるものの方が小さくなっています。

膨張弁を使用する場合は、蒸気冷媒出口から約200mmの位置に取り付ける必要があります。蒸発器については、内部分配システムでの圧力低下と膨張弁での圧力低下を足して、全体の圧力低下とします。ワンサイズ上のバルブを選択することで、通常十分な効果が得られます。



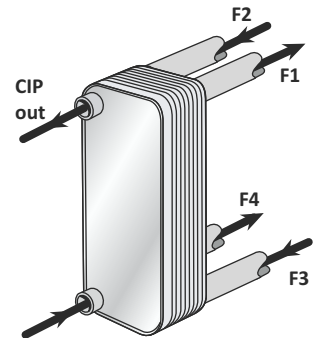
凍結防止

- 1 mm、16 メッシュよりも目の小さいフィルターを使用します。
- 蒸発温度が、液体側の凍結温度に近い場合、不凍液を使用します。
- 凍結保護サーモスタットおよびフロースイッチを使用し、コンプレッサー運転前後、および運転中に一定流量を保ちます。
- 「ポンプダウン」機能を使用しないようにします。
- システム始動時には、少し待ってから凝縮器を始動する(または凝縮器内の流れを減少させる)ようにします。
- 媒体の粒子寸法が 1 mm (0.04 inch) を超える場合、交換器の手前に濾過機を取り付けます。

BPHE の洗浄

通常、BPHE 内には非常に大きな乱流が生じているため、流路内は自己洗浄効果が発生しています。ただし、極端に硬度の高い水を高温で使用した場合など、一部の用途においては非常に汚れやすくなります。このような場合は、洗浄液を循環させることにより熱交換機を洗浄することが可能です。(CIP - 定置洗浄) 濃度 5% の弱酸性リン酸のタン

クを用いるか、頻りに熱交換器の洗浄を行う場合は 5% のシユウ酸を使用します。洗浄液をポンプで熱交換器内に送り込



みます。作業が難しい状態で据え付けられている場合は、メンテナンスを容易にするため、工場取付の CIP 継手/弁を推奨します。洗浄する際は、洗浄液を、下の継手からポンプで送り込み、空気を押し出します。最大の洗浄効果を得るには、流量は最低でも、通常流量の 1.5 倍で、できればバックフラッシュの形で流す必要があります。可能であれば、流れの方向を 30 分ごとに逆方向に変えます。使用後は、きれいな水で十分に熱交換器内部をすすぐことを忘れないでください。1~2% の苛性ソーダ (NaOH) 溶液、または重曹 (NaHCO₃) 溶液を、最後のすすぎの前に使用すると、内部の酸をすべて確実に中和できます。洗浄は定期的に行ってください。熱交換器の洗浄に関する詳細については、弊社 CIP 情報をご覧ください。またはお近くの SWEP 社窓口までお問い合わせください。

熱交換器の抽気

抽気弁は、水が最低気体溶解度に達する熱交換器の高温側に取り付ける必要があります。抽気弁は、必ず熱交換器よりも高い位置に取り付けてください。必要性により、換気の頻度は異なります。

保管

BPHE は乾燥した場所に保管してください。温度が 1°C より低くなる場所、また 50°C 以上になる場所での長期 (2 週間以上) 保管はお避け下さい。

外観

BPHEのろう付け工程後は、過度の銅染色が起こる場合があります。この変色は腐食によって生じたものではありませんので、性能、または BPHE の用途に影響を与えるものではありません。

処分

製品ライフサイクルを終了したBPHEは、現地の環境法令に従って処分する必要があることにご注意ください。

詳細については、弊社の技術情報をご覧ください。またはお近くの SWEP 社窓口までお問い合わせください。

