

プレート式熱交換器の設計がWeb上でできる

HISAKA Web-Simulator (HWS)

世界ではじめてインターネット上でオープンされたプレート式熱交換器の設計 Web サイト。
下記の URL にアクセスいただき Web-Simulator アイコンをクリック。
24 時間いつでも、どこからでもお客様のご都合に合わせて、最適なプレート式熱交換器のシミュレーションができます。

HWSのトップ画面



<http://www.hisaka.co.jp/phe/>

ファクスによるお問い合わせ

大阪：FAX.06-6363-0161

日阪製作所にプレート式熱交換器の選定をご希望のお客様は下記項目にご記入の上、上記にファクスしてください。

1. 交換熱量	kW	
	高温側	低温側
2. 流体名		
3. 入口温度	℃	℃
4. 出口温度	℃	℃
5. 流量	m ³ /h	m ³ /h
6. 圧力損失	MPa 以下	MPa 以下
7. 最高使用圧力	MPaG	MPaG
8. 特記事項 プレート材質・ガスケット材質など		

 株式会社 日阪製作所 熱交換器事業本部

営業部

大阪営業課：〒530-0057 大阪府大阪市北区曽根崎2丁目12番7号

TEL.06-6363-0020(代) FAX.06-6363-0161

東京営業課：〒104-0031 東京都中央区京橋1丁目19番8号

TEL.03-5250-0760(代) FAX.03-3562-2760

名古屋営業課：〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄1丁目12番17号

TEL.052-217-2491(代) FAX.052-217-2494

カスタマーサービス：〒578-0973 大阪府東大阪市東鴻池町2丁目1番48号

TEL.072-966-9601(代) FAX.072-966-8923

URL：<http://www.hisaka.co.jp/phe/>

本文書の無断転用・無断転載・無断複製・無断改変を禁止します。また、カタログに掲載の外観・仕様等は改良のため予告なく変更することがあります。

代理店

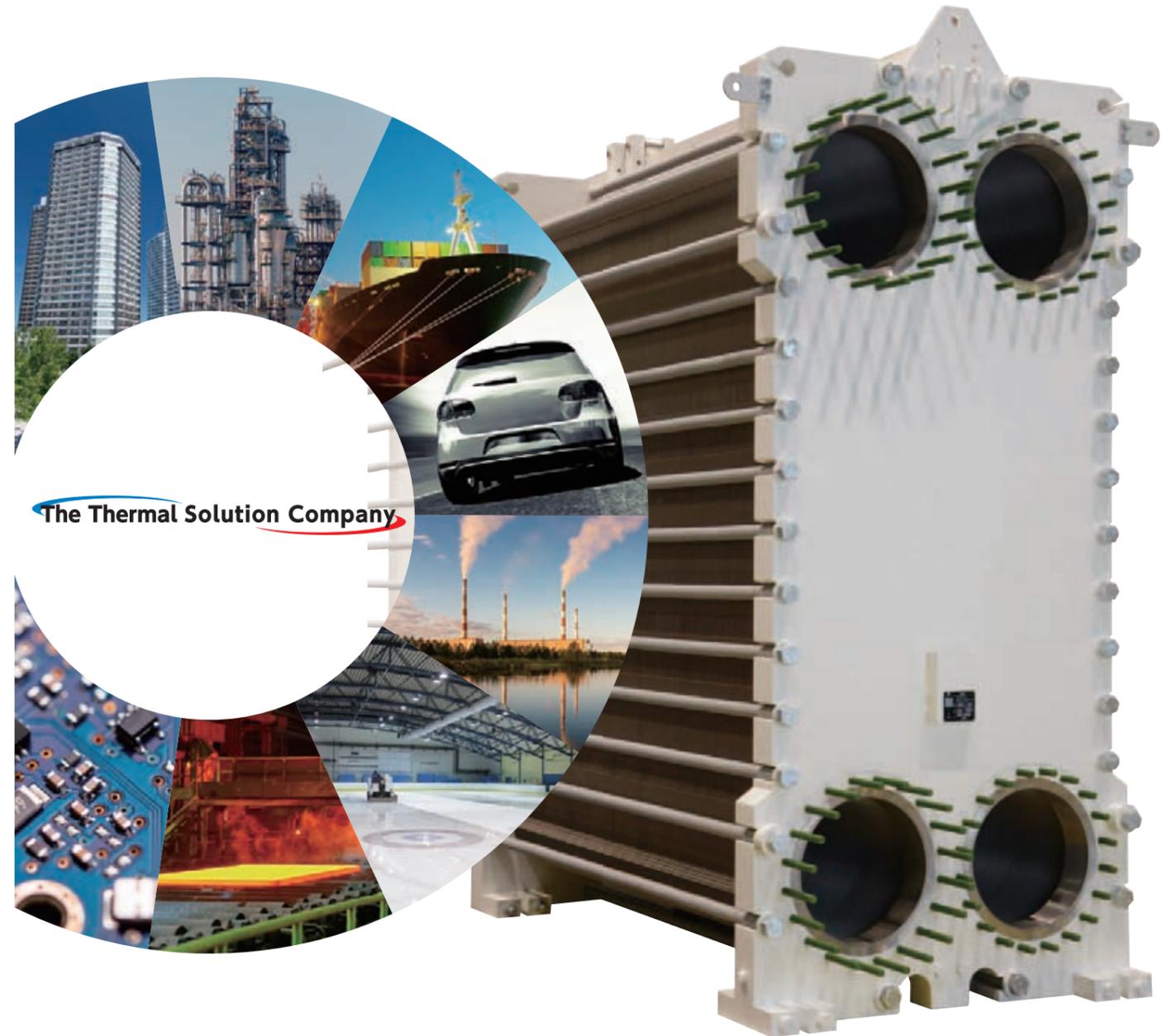
 The Thermal Solution Company

全世界のお客様のために日阪製作所は
プレート式熱交換器をコア技術とした
熱ソリューションを提供します。

株式会社日阪製作所 熱交換器事業本部はISO9001
およびISO14001の認証を取得しています。

プレート式熱交換器

Plate Heat Exchanger



HISAKA

The Thermal Solution Company

全世界のお客様のためにプレート式熱交換器をコア技術とした、
熱ソリューションを提供します。



日阪製作所 鴻池事業所全景



HISAKAWORKS S.E.A. (マレーシア)



日阪(中国)機械科技有限公司(中国)



世界最大級のプレート式熱交換器 UX-160

「きっと」使える
「もっと」使える
これからも「ずっと」使える
日阪製作所は
そんなプレート式熱交換器を
創り続けます。

日阪製作所はアジア最大のプレート式熱交換器メーカーです。
化学、食品、空調・衛生、船舶、パルプ・製紙、機械・金属、鉄鋼などあらゆる産業のプロセスにおいて加熱、冷却、滅菌、殺菌、熱回収、凝縮などの用途に利用されるプレート式熱交換器の製造・販売を通じて、資源の有効利用や生産設備の効率化に貢献しています。また、海外への積極的な展開を図っています。マレーシア、タイ、シンガポール、中国、韓国、インドネシア、ベトナム、フィリピン、サウジアラビアに拠点を設立し、ARSOPI社(ポルトガル)にもプレート式熱交換器の技術輸出をするなど、事業拠点の拡大に努めています。



世界最大級の4万トンプレス



全自動2万トンプレス



高速自動4千トンプレス

プレート式熱交換器の構造

日阪プレート式熱交換器は、昭和28年に国産1号機として納入以来、コンパクトで最も効率の高い熱交換器としてあらゆる産業で利用されています。多様化、高度化するニーズに対応するため小型は0.18m²/台から大型は3,400m²/台まで豊富な機種を取り揃えています。

■ 基本構造

ステンレス鋼、チタニウムなどの耐食金属の薄板をプレス成形して伝熱プレートとし、シール用ガスケットをセットし、ガイドバーに懸垂して重積します。そして固定フレームと移動フレームの間にボルトで締め付けます。この時伝熱プレート間には液体が流れるよう一定間隙を設けてあります。流体出入口は固定フレーム、または移動フレームに設けています。

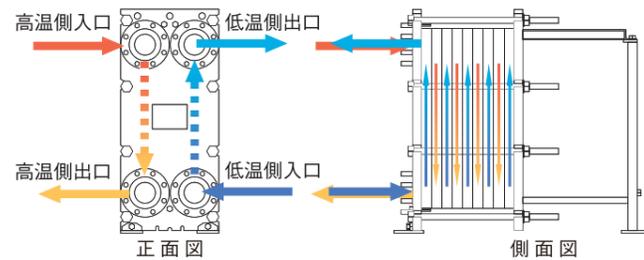


■ 伝熱プレート

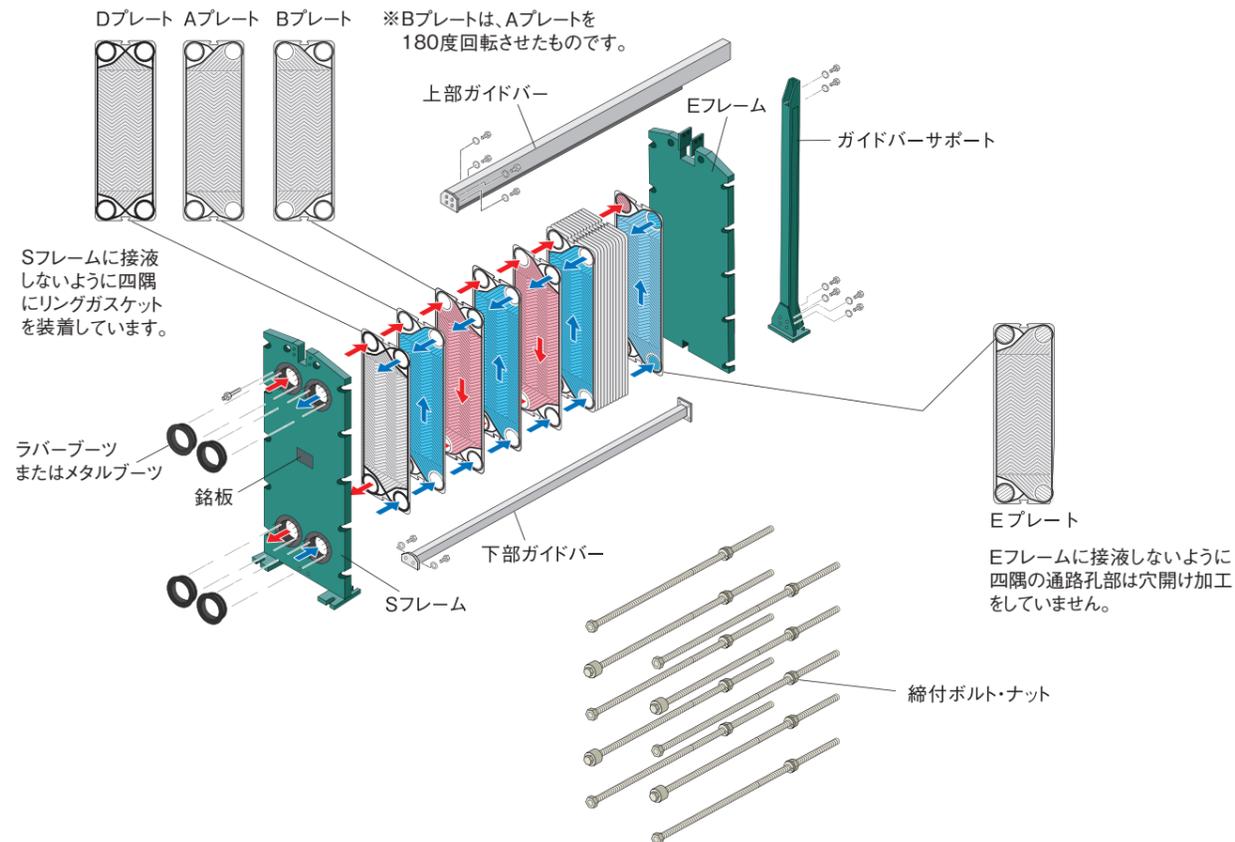
伝熱プレートには、種々の突起や溝を設けて強度と表面積を増やしています。プレート四隅には、通路孔を設けています。中央部には波形状の突起を設けて液体の渦流を起こさせ、非常に高い伝熱係数が得られ、最も効率の高い伝熱が行われるよう設計してあります。プレート周囲の溝にはガスケットをセットして流体のシールを行っています。(P7 参照)



■ 流路構成



■ プレート式熱交換器(PHE)の構造



■ 適用範囲

処理能力：0.1m³/h～7,300m³/h
 使用圧力：max.4.0MPaG
 使用温度：max.180℃
 伝熱面積：0.18m²/台～3,400m²/台
 プレート材質：

ステンレス鋼：304、316、315J1、317など
 チタニウム：TP270、TP270-Pd
 高ニッケル鋼：C-276、C-22、B、G
 ニッケル：NNCP、NLCP
 その他 国内外規格材料

ガスケット材質：

NBR、IIR、EPDM、FPM、シリコン、
 TCG (ふっ素樹脂クッションガスケット)

※型式、材質、板厚などにより適用範囲は異なります。

■ プレート式熱交換器 (PHE) の型式記号の説明

日阪のプレート式熱交換器は、そのプレートの種類、板厚、枚数やフレームの型式を記号で表しています。



圧力容器構造規格

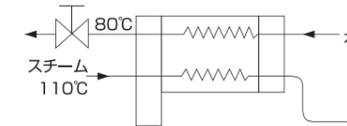
弊社では下記の法規、適用を受けるプレート式熱交換器の設計、製作が可能です。型式/材質/板厚などにより適用できない場合がありますので、法規適用の可能性のある場合は弊社にお問い合わせください。

(注) 上記においてプレート材質、板厚、ガスケット材質により設計温度に制限を受ける場合がありますのでお問い合わせください。

■ 第一種圧力容器

容器の内部で、煮沸、加熱、反応などの操作が行われ、内部温度が大気圧における沸点を超えるものが該当します。

【解説】



たとえば、水を120℃に加熱して殺菌する場合は、第一種圧力容器に該当します。また、100℃以上の熱媒によって水を80℃まで加熱する熱交換器の水出口にバルブを取り付けた場合、運転時にこのバルブを誤操作し、閉めて運転すると内部が100℃を超え大気圧における沸点を超えるため第一種圧力容器の適用を受けます。

圧力容器構造規格

	PV値 (PとVの積)	大気圧をこえる気体
第一種圧力容器	PV>0.02	—
小型圧力容器*	0.02≥PV>0.004	—
簡易容器*	0.004≥PV>0.001	0.2>P かつ V>0.1 第一種圧力容器は除く
第二種圧力容器	—	P≥0.2 かつ V≥0.04 第一種圧力容器は除く

*：第一種圧力容器のうちで容量制限により分かれています。

P：設計圧力：MPaG

V：圧力容器内容積：m³

※技術資料：「プレート式熱交換器と圧力容器」についてをご参照ください。

■ 高圧ガス保安法

1. 特定設備検査規則

高圧ガス保安法および高圧ガス保安法施行令に基づき特定設備が規定されています。高圧ガスを用いる熱交換器の設計圧力 (MPaG) とその内容積 (m³) の積が0.004を超えるものなどについて適用を受けます。

2. 冷凍保安規則

高圧ガス保安法に基づき冷凍にかかる高圧ガスに関する保安について規定します。プレート式熱交換器の場合は、冷媒側の内容積が15リットルを超えるものについて適用を受けます。

■ 海外の規格

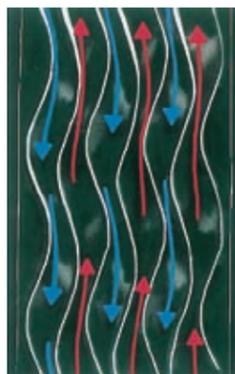
ASME STAMP

ASME (American Society of Mechanical Engineers standard) に準拠したプレート式熱交換器の設計製作ができます。ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Division 1.

プレート式熱交換器の特長

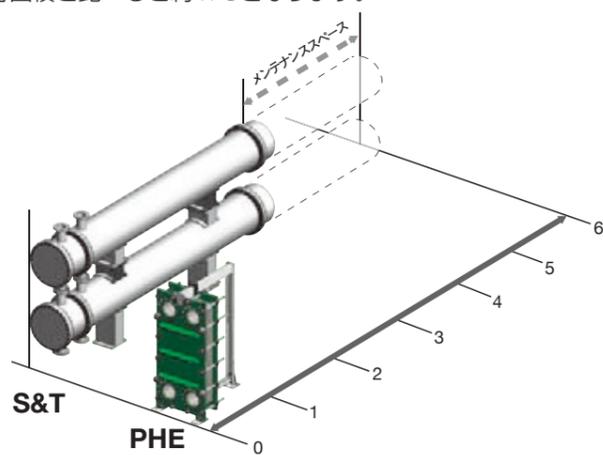
■ 高性能です

水-水用途での総括伝熱係数(U値)は通常4,000~8,000W/(m²・℃)です。伝熱面に設けた波形状の突起により流体は渦流を起こし、激しい乱流状態で流れます。このことがプレート式熱交換器の伝熱係数が非常に優れている要因の一つです。また激しい渦流は、プレートの表面に発生するスケールを防止する役目もかねています。プレートの突起のパターンは、最も効率の高い伝熱が行えるよう設計されています。



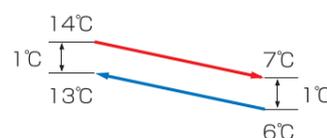
■ 軽量、コンパクトで据付面積は多管式の1/3です

コンパクトタイプですから、据付面積が小さくて済みます。伝熱プレートは薄板で、流体のホールド量も少なく、軽量で据付工事も容易です。多管式に比べると、据付面積は約1/3、質量は約1/10です。プレート式は据付けたままで分解掃除ができます。多管式は、管束を引き出すスペースが必要となるため、メンテナンスが必要なスペースを考慮した据付面積と比べると約1/6となります。



■ 終端温度差が極限まで利用できます

熱効率が非常によく完全対向流で熱交換できる構造ですから低温流体の出口温度は、高温流体の入口温度と1℃差まで接近できます。



■ 経済的です

小型から大型まで豊富な機種を取り揃えています。仕様条件に合った最適機種を選定できます。

■ メンテナンスが容易です

締付ボルトを緩めると簡単に分解でき、伝熱プレートは容易に目視での点検ができ、洗浄が容易です。

■ 熱源にスチームが使用できます

特殊配合の合成ゴムガスケットを使用しており、最高使用温度180℃まで対応することができます。さらに器内容積も小さいため、多管式で第一種圧力容器に該当する場合でも、小型圧力容器や簡易圧力容器の適用ですむなど、圧力容器対応が容易です。

■ 放熱はわずかです

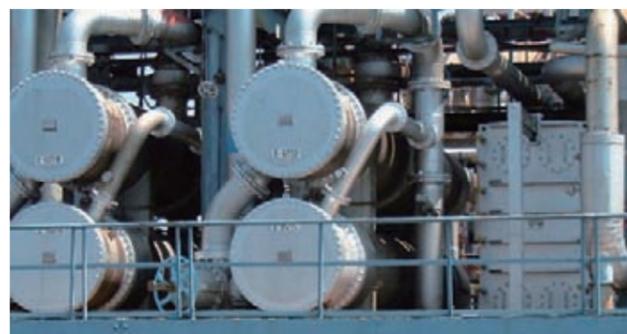
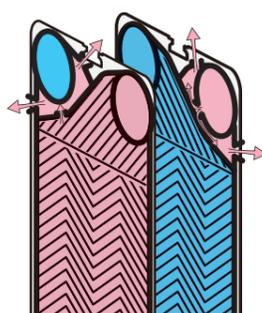
伝熱プレート部の横、上、下側からの放熱は、ガスケットが遮断する形になっており、わずかに薄板のフィン状縁から放熱するのみです。また、前、後面は、フレーム面と空気層を介して接しているため放熱はわずかです。プレート枚数が極端に少ない場合を除いて、交換熱量の1%未満です。

■ 機器は短納期です

標準材質(SUS304/316&TP270)のプレートは仕込生産しており、フレームは標準化されていますから、短納期で供給できます。但し、高ニッケル鋼、NNCP、TP270-Pd、など特殊材は別途弊社へお問い合わせください。

■ 二液混合防止構造となっています

ガスケットへの流体の直接アタックによる損傷を防ぐため、ガスケット溝は特に考慮されています。また、ガスケットの劣化によって流体が洩れた場合もガスケット切り欠きから器外へ排出されるように、ガスケットは二重シールとなっており、二液混合防止構造となっています。



プレート エLEMENTの種類

用途により、最適なプレート式熱交換器を選定できるよう、種々様々な面形状のプレートを提供できます。

これらのプレートはコルゲートパターンのEX、FXシリーズ、ヘリンボンパターンのRX、UX、LX、SX、CXシリーズ、それに特殊波形パターンのGX、YXシリーズがあります。

■ コルゲートパターン

コルゲートパターンは平行波型パターンとも呼ばれ、プレートとプレートの接触点が多く、繊維質やスラッジ含有液でも閉塞せず流れやすい構造になっています。FXシリーズは、従来のコルゲートパターンよりさらに食品専用が開発され、各種食品設備に使われています。(P16参照)



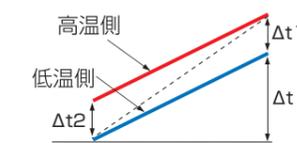
■ NTU (θ)

NTU=3は75%の熱回収性能

それぞれのプレートの伝熱特性はNTU (Number of Transfer Unit: 熱移動単位数θ)で表され、以下のように定義されます。

$$\theta = U \cdot A / G \cdot C_p = \Delta t / \Delta t_{lm}$$

U: 熱交換器における総括伝熱係数
A: 伝熱面積
G: 加熱または冷却される流体の流量
C_p: 加熱または冷却される流体の比熱
Δt: 片方の流体の温度変化
Δt_{lm}: 高温と低温の温度差Δt1とΔt2の対数平均温度差

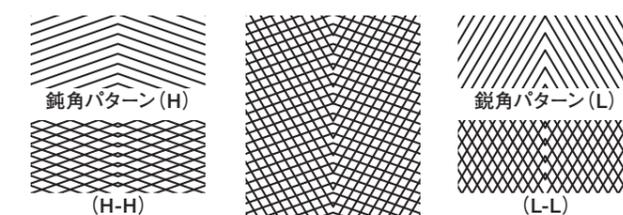


熱回収率ηはΔt1=Δt2(=Δt_{lm})のときη=Δt/Δt+Δt_{lm}と表わされますので、

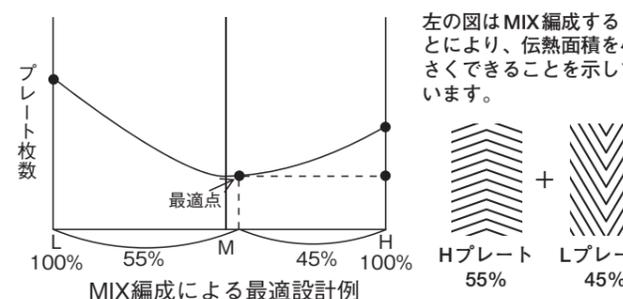
θは、η=θ/(θ+1)となります。したがってθ=3のプレートはη=3/(3+1)=0.75となり、75%の熱回収性能をもっていることになります。

■ プレートパターンとNTU

ヘリンボンパターンプレートにはV(W)字角度が鈍角(Hプレート)と鋭角(Lプレート)というそれぞれ角度の違う2種類のプレートがあり、HプレートとLプレートの組み合わせによりH-H、H-L、L-Lと3種類の異なる流路ができます。プレートを組み合わせる「MIX編成」と呼ばれる最適設計手法により単一プレートで設計するよりも約25%も伝熱面積を削減できます。



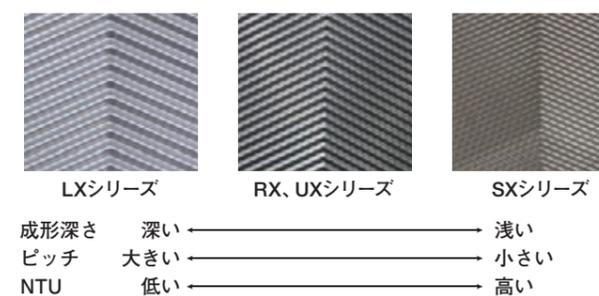
Hプレート → NTU 高い
Lプレート → NTU 低い
圧力損失 大きい ← → 小さい



この例では、100枚のプレートのうちHプレートが55枚、Lプレートが45枚のMIX編成となります。2枚のプレートで1チャンネルとなりますので、M(HとLの組み合わせ)チャンネルが45チャンネル、H(HとHの組み合わせ)チャンネルが5チャンネルとなります。Hチャンネルだけの場合より大きくプレート枚数が減ります。

■ ヘリンボンパターン

ヘリンボンパターンはV字型の細かいプレス溝がニシンの骨(ヘリンボン)に似ているところから名づけられました。V字型にプレスしたプレートを交互に180°回転させて重ねあわせることにより、多くの接触点ができるため高い耐圧を確保でき、プレートの板厚を薄くできます。伝熱性能面でも、V字型のプレス溝で形成される複雑な流路により流体の渦流は非常に激しく高い伝熱係数が得られます。さらに薄板化による伝熱抵抗の減少も合わせて多管式熱交換器に比べ3~5倍の高い伝熱性能が得られます。また、W字型のプレス溝のヘリンボンパターンはダブルヘリンボンと呼ばれ、V字型ヘリンボンの改良型です。稲妻ヘリンボンパターンは高NTU対応のヘリンボンです。



■ 特殊パターン

上記の汎用プレートの他にマルチギャップや凝縮専用、食品専用など機能性の高いプレートパターンも開発しています。

プレートガスケットの種類

プレート式熱交換器に使われるガスケットはさまざまな液質や温度・圧力条件での耐久性が要求されます。幅広い用途に対応するため、次のようなガスケット材質を用意しています。

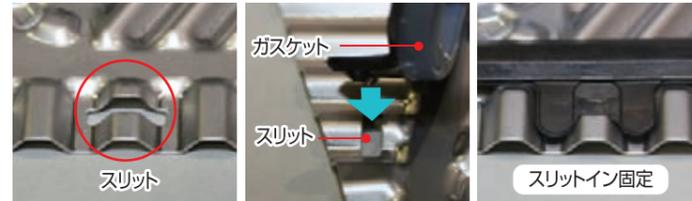
汎用材質：NBR、EPDM(エチレンプロピレンゴム)、IIR(ブチルゴム)

特殊材質：FPM(ふっ素ゴム)、シリコン、ふっ素樹脂クッションガスケット(TCG)

1. スリットインガスケット(SLIT IN)

ガスケットのプレートへの取り付け方法は、接着剤を用いて装着する「接着タイプ」と、接着剤を使わないはめ込み構造で装着する「スリットインタイプ」があります。保守、保全作業の短縮や接着剤の使用が制限される場合には、スリットインタイプが最適です。(Dプレートガスケット・ディスタンスピースは接着剤を使用します。また一部のプレートにはスリットインガスケットが使用できないものがあります。)

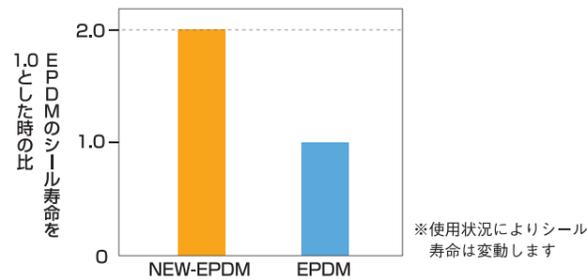
スリットインガスケットの取り付け



2. NEW-EPDM

通常、耐熱性・耐薬品性の必要な用途にはEPDMを使用しています。新たに開発したNEW-EPDMは従来のEPDMの耐熱性・耐薬品性を改善し、従来比2倍以上のシール寿命を実現した新しいEPDMガスケットです。特に、CO₂の化学吸収システムにおけるアミン溶液における耐久性が飛躍的にアップ。CO₂回収プラントのアミン溶液熱交換器として省エネルギーに大きく貢献します。

NEW-EPDMとEPDMのシール寿命比較(180℃)

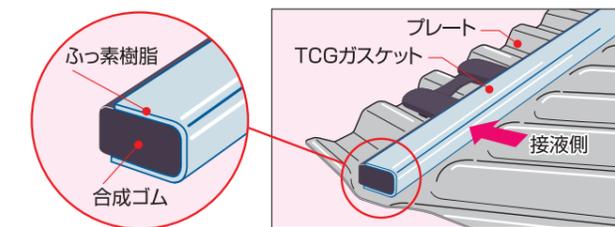


上のグラフは従来のEPDMとNEW-EPDMでシール寿命の比較をしたものです。従来のEPDMに比べて耐熱性の良好なNEW-EPDMは、長期間にわたる安定したシール性能を実現しました。

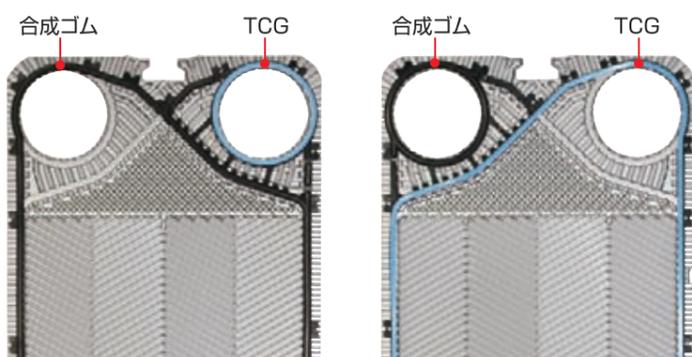
3. ふっ素樹脂クッションガスケット(TCG)

合成ゴムを侵食する流体や、合成ゴムの劣化による異物混入が心配される場合、また、食品用途での合成ゴムガスケットの使用による「移り香」あるいは「ゴム臭」に対する無臭化対策には、高耐薬品性や低摩擦性など優れた特長を持つふっ素樹脂フィルムで、弾力性のある「合成ゴム」を包みこみ一体成型した「TCG」が最適です。TCGは安定した高いシール性能を持ち、またメンテナンスも可能です。1枚のプレートにTCGと汎用の合成ゴムガスケットとの組み合わせも可能ですので、使用するガスケット材質の最適化とコストダウンを図ることができます。また、スリットインタイプのTCGも商品化しています。

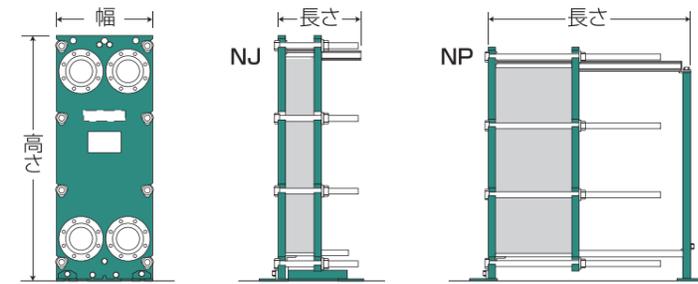
ふっ素樹脂クッションガスケットの構造



TCGガスケットを装着したプレート



プレート式熱交換器の寸法・質量表(標準フレーム)



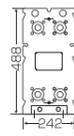
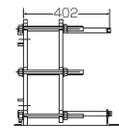
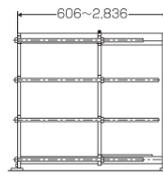
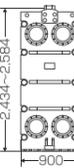
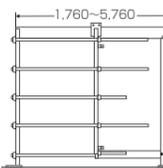
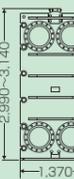
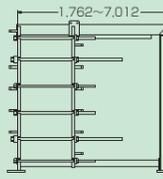
標準フレームはノズルが付属していません。フレームの配管接続部のスタッドボルト・ナットで直接フレームに配管接続できます。

フレームの型式記号についてはP5を参照してください。

型 式	据付高さ (mm)	据付幅 (mm)	伝熱面積と据付長さ/質量 (上段: 据付長さ (mm) / 下段: 質量 (kg))																						
			1m ²	5m ²	10m ²	15m ²	30m ²	60m ²	100m ²	200m ²	500m ²	800m ²	1,200m ²	1,600m ²											
RX-00	488	242	400																						
RX-10	1,177	460	50	396	396	396	836	1,036																	
RX-30	1,850	650				816	816	1,216	1,416	1,616															
RX-50	2,231	820				1,086	1,222	1,530	1,924	2,932															
RX-70	2,584	900						913	1,113	1,513	2,113	3,513													
RX-90	3,140	1,370						1,983	2,289	2,708	3,730	6,169													
LX-00	857	350	418	518																					
LX-10	1,066	460	170	210																					
LX-30	1,675	650	396	396	836	1,336																			
LX-50	2,045	810	310	364	433	508																			
LX-90	2,418	1,480			816	816	1,016	1,616	2,216																
SX-10	1,590	360	426	426	426	426	726	926	1,526																
SX-20	1,870	540	280	310	340	390	500	730	1,030																
SX-30	2,683	684			620	820	1,020	1,220	2,020																
SX-40	2,166	805			950	1,050	1,250	1,520	2,220																
SX-70	2,692	1,070					713	913	1,113	1,713	2,913	3,713													
SX-80	2,929	1,220					1,670	1,860	2,120	2,800	4,970	6,170													
SX-90	3,410	1,290						913	1,113	1,513	3,113														
UX-005	331	160						2,040	2,400																
UX-10	1,115	408	290																						
UX-30	1,891	610	23	392	392	832	832	1,032																	
UX-90	2,929	1,300	264	300	353	398	556																		
UX-100	3,780	1,570				608	808	1,008	1,608	2,608															
UX-130	4,215	1,570				970	1,120	1,450	1,880	2,970															
UX-160	4,246	1,900																							
WX-10	3,140	1,370		400	832	1,032	1,333																		
WX-50	2,233	820		449	499	546	716				1,513	2,443													
WX-90	2,829	1,450									3,123	4,190													
CX-10	895	346																							
GX-20	1,593	580	328	328	638	838																			
YX-80	1,985	1,190	170	209	267	325																			
			933	933	933	1,133	1,933																		
			520	640	830	1,000	1,460																		
					957	1,057	1,157	1,557	1,957																
					2,010	2,100	2,260	2,550	3,800																

(注) 寸法、質量については予告なしに変更することがありますのでご承知おきください。

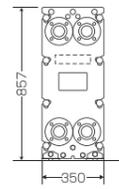
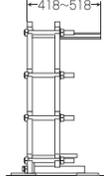
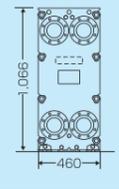
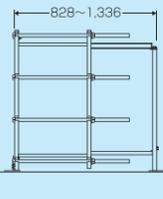
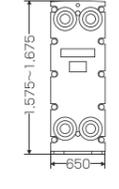
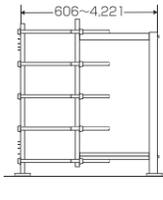
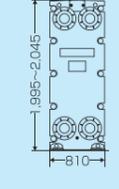
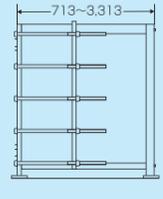
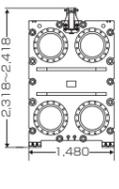
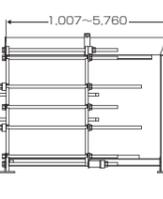
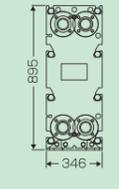
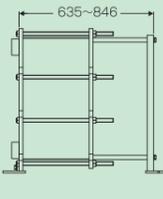
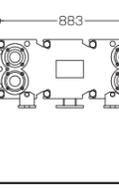
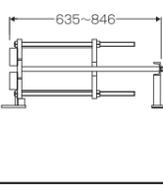
プレート式熱交換器の種類と寸法

型式	主な仕様		フレーム標準タイプ		
			据付幅と据付高	N J 型	N P 型
RX-00	1台あたりの最大処理量	~20m³/h			
	最高使用圧力	2.0MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	1台あたりの最大面積	1m²			
	プレート通路孔	35mm			
	標準配管口径	20A			
RX-10	1台あたりの最大処理量	197m³/h			
	最高使用圧力	2.7MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	1台あたりの最大面積	30m²			
	プレート通路孔	100mm			
	標準配管口径	100A			
RX-30	1台あたりの最大処理量	445m³/h			
	最高使用圧力	1.8MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	1台あたりの最大面積	200m²			
	プレート通路孔	150mm			
	標準配管口径	150A			
RX-50	1台あたりの最大処理量	923m³/h			
	最高使用圧力	2.1MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	1台あたりの最大面積	500m²			
	プレート通路孔	216mm			
	標準配管口径	200A			
RX-70	1台あたりの最大処理量	1,286m³/h			
	最高使用圧力	1.3MPaG			
	最高使用温度	150℃			
	1台あたりの最大面積	500m²			
	プレート通路孔	255mm			
	標準配管口径	250A			
RX-90	1台あたりの最大処理量	3,167m³/h			
	最高使用圧力	1.6MPaG			
	最高使用温度	130℃			
	1台あたりの最大面積	1,600m²			
	プレート通路孔	400mm			
	標準配管口径	400A			

(注 1) 最高設計圧力、設計温度、1台あたりの最大面積、寸法等につきましては使用条件により変わることがございますので、選定の際には弊社にお問い合わせ願います。

(注 2) 寸法については予告なしに変更することがありますのでご承知おきください。

プレート式熱交換器の種類と寸法

型式	主な仕様		フレーム標準タイプ		
			据付幅と据付高	N J 型	N P 型
LX-00	1台あたりの最大処理量	69m³/h			
	最高使用圧力	1.8MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	1台あたりの最大面積	5m²			
	プレート通路孔	59mm			
	標準配管口径	50A			
LX-10	1台あたりの最大処理量	197m³/h			
	最高使用圧力	1.6MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	1台あたりの最大面積	15m²			
	プレート通路孔	100mm			
	標準配管口径	100A			
LX-30	1台あたりの最大処理量	481m³/h			
	最高使用圧力	1.25MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	1台あたりの最大面積	100m²			
	プレート通路孔	156mm			
	標準配管口径	150A			
LX-50	1台あたりの最大処理量	791m³/h			
	最高使用圧力	1.25MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	1台あたりの最大面積	200m²			
	プレート通路孔	200mm			
	標準配管口径	200A			
LX-90	1台あたりの最大処理量	3,230m³/h			
	最高使用圧力	1.6MPaG			
	最高使用温度	130℃			
	1台あたりの最大面積	800m²			
	プレート通路孔	404mm			
	標準配管口径	400A			
CX-10 縦置き	1台あたりの最大処理量	108m³/h			
	最高使用圧力	1.9MPaG			
	最高使用温度	150℃			
	1台あたりの最大面積	15m²			
	プレート通路孔	74mm			
	標準配管口径	50A			
CX-10 横置き	1台あたりの最大処理量	108m³/h			
	最高使用圧力	1.9MPaG			
	最高使用温度	150℃			
	1台あたりの最大面積	15m²			
	プレート通路孔	74mm			
	標準配管口径	50A			

(注 1) 最高設計圧力、設計温度、1台あたりの最大面積、寸法等につきましては使用条件により変わることがございますので、選定の際には弊社にお問い合わせ願います。

(注 2) 寸法については予告なしに変更することがありますのでご承知おきください。

プレート式熱交換器の種類と寸法

型式	主な仕様		フレーム標準タイプ		
			据付幅と据付高	NJ型	NP型
SX-10	1台あたりの最大処理量	80m³/h			
	最高使用圧力	2.0MPaG			
	最高使用温度	100℃			
	1台あたりの最大面積	100m²			
	プレート通路孔	65mm			
	標準配管口径	50A			
SX-20	1台あたりの最大処理量	220m³/h			
	最高使用圧力	3.0MPaG			
	最高使用温度	100℃			
	1台あたりの最大面積	200m²			
	プレート通路孔	105mm			
	標準配管口径	100A			
SX-30	1台あたりの最大処理量	445m³/h			
	最高使用圧力	3.0MPaG			
	最高使用温度	100℃			
	1台あたりの最大面積	600m²			
	プレート通路孔	150mm			
	標準配管口径	150A			
SX-40	1台あたりの最大処理量	940m³/h			
	最高使用圧力	2.4MPaG			
	最高使用温度	110℃(100℃の場合あり)			
	1台あたりの最大面積	500m²			
	プレート通路孔	218mm			
	標準配管口径	200A			
SX-70	1台あたりの最大処理量	1,337m³/h			
	最高使用圧力	3.0MPaG			
	最高使用温度	100℃			
	1台あたりの最大面積	800m²			
	プレート通路孔	260mm			
	標準配管口径	250A			
SX-80	1台あたりの最大処理量	2,424m³/h			
	最高使用圧力	2.0MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	1台あたりの最大面積	1,600m²			
	プレート通路孔	350mm			
	標準配管口径	350A			
SX-90	1台あたりの最大処理量	2,565m³/h			
	最高使用圧力	2.0MPaG			
	最高使用温度	130℃			
	1台あたりの最大面積	1,600m²			
	プレート通路孔	360mm			
	標準配管口径	350A			

(注1) 最高設計圧力、設計温度、1台あたりの最大面積、寸法等につきましては使用条件により変わることがございますので、選定の際には弊社にお問い合わせ願います。
 (注2) 寸法については予告なしに変更することがありますのでご承知おきください。

プレート式熱交換器の種類と寸法

型式	主な仕様		フレーム標準タイプ		
			据付幅と据付高	NJ型*	NP型
UX-005	1台あたりの最大処理量	6m³/h			
	最高使用圧力	0.5MPaG			
	最高使用温度	150℃			
	1台あたりの最大面積	0.83m²			
	プレート通路孔	28mm			
	標準配管口径	20A			
UX-10	1台あたりの最大処理量	97m³/h			
	最高使用圧力	2.5MPaG			
	最高使用温度	150℃			
	1台あたりの最大面積	30m²			
	プレート通路孔	70mm			
	標準配管口径	50A			
UX-30	1台あたりの最大処理量	285m³/h			
	最高使用圧力	2.2MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	1台あたりの最大面積	200m²			
	プレート通路孔	120mm			
	標準配管口径	100A			
UX-90	1台あたりの最大処理量	2,314m³/h			
	最高使用圧力	1.7MPaG			
	最高使用温度	150℃			
	1台あたりの最大面積	800m²			
	プレート通路孔	342mm			
	標準配管口径	350A			
UX-100	1台あたりの最大処理量	4,948m³/h			
	最高使用圧力	1.3MPaG			
	最高使用温度	100℃			
	1台あたりの最大面積	1,600m²			
	プレート通路孔	500mm			
	標準配管口径	500A			
UX-130	1台あたりの最大処理量	4,948m³/h			
	最高使用圧力	1.3MPaG			
	最高使用温度	100℃			
	1台あたりの最大面積	1,600m²			
	プレート通路孔	500mm			
	標準配管口径	500A			
UX-160	1台あたりの最大処理量	7,300m³/h			
	最高使用圧力	2.3MPaG			
	最高使用温度	100℃			
	1台あたりの最大面積	4,300m²			
	プレート通路孔	600mm			
	標準配管口径	600A			

(注1) 最高設計圧力、設計温度、1台あたりの最大面積、寸法等につきましては使用条件により変わることがございますので、選定の際には弊社にお問い合わせ願います。
 (注2) 寸法については予告なしに変更することがありますのでご承知おきください。
 ※ UX-005型のみJ型となります。

プレート式熱交換器の種類と寸法

型式	主な仕様		フレーム標準タイプ		
			据付幅と据付高	NJ型	NP型
WX-10	1台あたりの最大処理量	209m³/h			
	最高使用圧力	4.8MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	1台あたりの最大面積	30m²			
	プレート通路孔	103mm			
	標準配管口径	100A			
WX-50	1台あたりの最大処理量	791m³/h			
	最高使用圧力	4.1MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	1台あたりの最大面積	200m²			
	プレート通路孔	200mm			
	標準配管口径	200A			
WX-90	1台あたりの最大処理量	2,208m³/h			
	最高使用圧力	1.1MPaG			
	最高使用温度	150℃			
	1台あたりの最大面積	800m²			
	標準配管口径	350A			
GX-20	1台あたりの最大処理量	314m³/h			
	最高使用圧力	0.65MPaG			
	最高使用温度	130℃			
	1台あたりの最大面積	30m²			
	プレート通路孔	126mm			
	標準配管口径	100A			
YX-80	1台あたりの最大処理量	30,000m³/h(気体)			
	最高使用圧力	0.6MPaG			
	最高使用温度	180℃			
	プレート通路孔	—			
	標準配管口径	350A/150A			

(注1) 最高設計圧力、設計温度、1台あたりの最大面積、寸法等につきましては使用条件により変わることがございますので、選定の際には弊社にお問い合わせ願います。

(注2) 寸法については予告なしに変更することがありますのでご承知おきください。

プレート式熱交換器のラインナップ

凝縮専用プレート(YX)

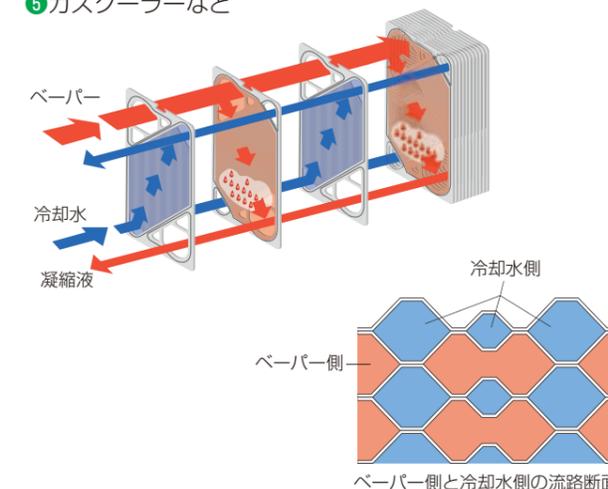


■特長

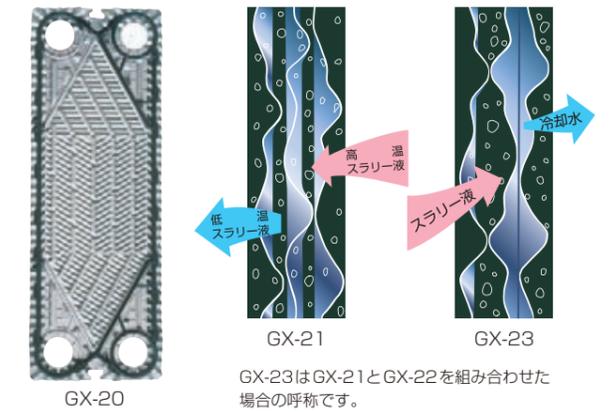
- ① 特殊なプレートパターンを採用。凝縮されたドレンはいち早く器外へ排出できるので凝縮伝面が常に確保され伝熱係数が向上しています。
- ② ベーパー側と冷却水側のプレートパターンを工夫してベーパー側の圧力損失を低くできます。
- ③ 冷却水量は従来の半分ですみます。
- ④ ベーパー側のガスケットはTCGを使用することにより幅広い分野に適用できます。
- ⑤ 伝熱板の清掃、点検が容易にできます。
- ⑥ プレートの増減により能力の変更が容易にできます。
- ⑦ ベーパープレートの通路孔は、入口出口が同一であるため、不凝縮性ガスを含むベーパーの冷却凝縮器としても適用できます。
- ⑧ 圧力容器構造規格の製造認可を受けています。

■用途

- ① 各種蒸留塔の塔頂コンデンサー
- ② 濃縮装置の凝縮器／予熱器
- ③ ガス乾燥／調湿工程でのドレン回収器
- ④ ベーパーの廃熱回収熱交換器
- ⑤ ガスクーラーなど



マルチギャッププレート(GX)



■特長

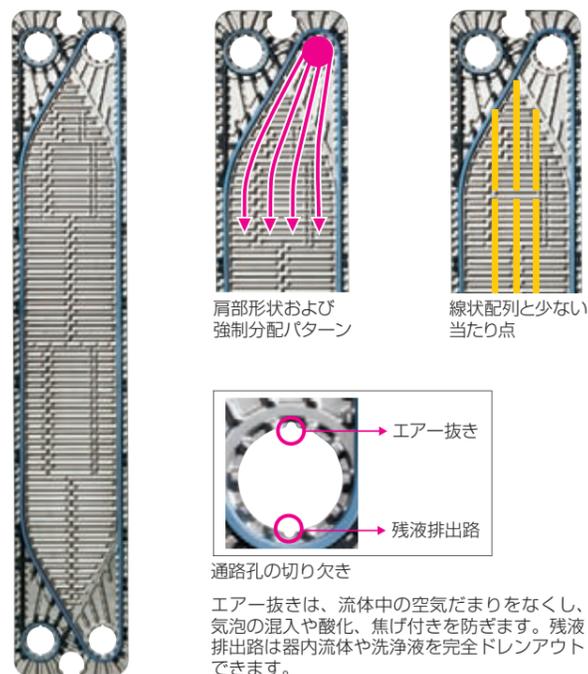
- ① プレート式熱交換器として最大の間隙を提供できます。最大間隙は20mmのため、固形物含有流体への適用範囲が広く、熱交換すべき流体の流量比が大幅に異なる場合でも経済的設計ができます。
- ② 1種類のプレートの組み合わせで、3種類の異なる間隙を構成できます。流体に応じた適切な間隙が選択できます。
- ③ プレートの構造によって、両流体の間隙を接触点数の少ない同じものにすることができます。固形物含有流体同士の熱回収に最適です。
- ④ 腐食環境にはチタニウムなどの耐食材料で対応できます。
- ⑤ ガスケットの装着はスリットイン方式を採用しています。従来のプレート式熱交換器同様に、メンテナンス時間の短縮ができます。

■用途

- ① 化学
 - 固形物含有流体：塩化ビニル樹脂（ポリマー）、各種スラリー含有液
 - 高粘度流体：ゴムラテックス、樹脂ラテックス
- ② 繊維
 - 繊維質含有流体：染色廃液
 - 高粘度流体：ビスコース
- ③ 食品
 - 固形物含有流体：焼肉のタレ、果肉入りジュース、工場廃水
 - 繊維質含有流体：甘酒
 - 高粘度流体：マヨネーズ、各種ソース、澱粉糖化液、シロップ
- ④ 製糖
 - 固形物含有流体：ロージュース、ステフェンなどの製糖、プロセス液、工場廃水
- ⑤ 紙パルプ
 - 繊維質含有流体：希黒液、白水
- ⑥ その他
 - スラッジを含むメッキ液、焼入油、工場廃水
 - 結晶が発生する高濃度次亜塩素酸ソーダ、アルミン酸ソーダ
 - 一次側／二次側の流量比が大きい仕様
 - 熱回収、融雪

プレート式熱交換器のラインナップ

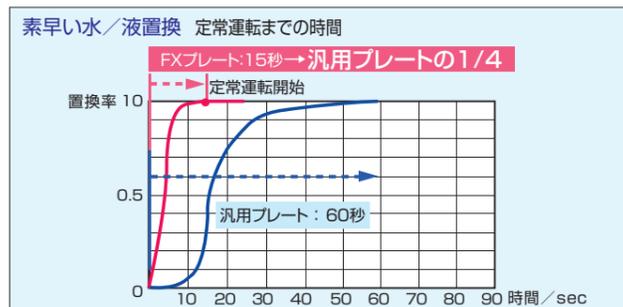
食品専用プレート(FX)



■特長

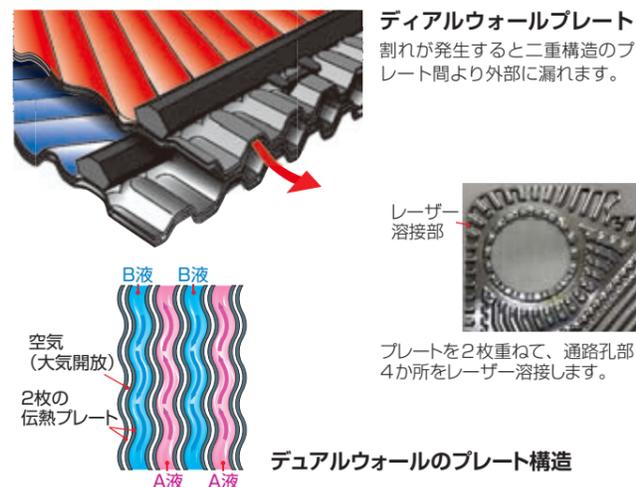
- ① 堰部の強制分配パターンや肩部の形状を滑らかにしてプレート内を均一でスムーズな液流れにして、器内で均一で温度ムラがなく製品にやさしい熱交換ができます。
- ② プレートの当たり点を従来パターンの4分の1と大幅に少なく、また自浄効果のある線状配列になっています。そのため詰まりにくくスケールが付きにくい、部分的な焦げ付きが発生しないなど長時間運転が可能です。
- ③ プレート流路におけるピストンフローでプレート内の液置換時間が従来プレートと比べ4分の1に短縮され、その間の製品ロスが75%と大幅に削減されます。
- ④ プレート流路内のデッドスペースも少なく、小さい器内容積のため高いCIPの洗浄効果が得られます。
- ⑤ スリットインタイプのTCGガasketの採用により、製品へのゴム臭・接着剤臭および生産する製品の運転切り替え時の移り香が解消できます。

■製品ロスの削減



プレート流路におけるピストンフローが実現されたFXプレートは、液置換時間が従来プレートと比べ4分の1に短縮されるので、その間の製品ロスが75%も大幅に削減されます。

デュアルウォールプレート



デュアルウォールプレート式熱交換器はプレートの二重構造化で2流体のコンタミネーションを防ぐ用途に安全と安心を実現する熱交換器です。

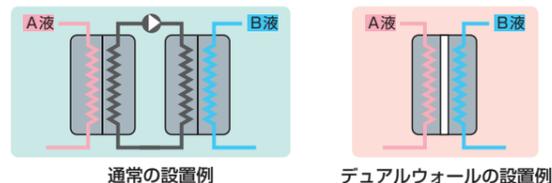
■特長

- ① プレートを2枚重ねた二重構造になっていますので、万一伝熱プレートが破損しても2流体のコンタミネーションがありません。
- ② ダブルシールガasket構造でガasketの劣化による漏れが生じても2流体のコンタミネーションがありません。

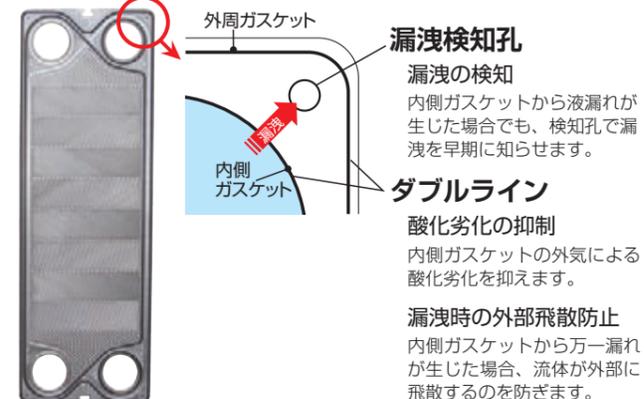
■用途

- ① 冷却水が混ざると破裂の危険性がある変圧器の絶縁油(トランスフォーマーオイル)の冷却
- ② 冷却水が混入すると回転機や油圧機器の損傷が起きる潤滑油や作動油の冷却
- ③ 製品への異物混入があってはならない食品製造プロセスでの熱交換
- ④ 脈動による疲労破壊の予想される燃料油(マリンガスオイルMGO)の冷却・加熱
- ⑤ プロセス流体が環境汚染の可能性のあるバイオプロセスにおける熱交換
- ⑥ 混合によって急激な化学反応や環境汚染物質を生成する流体同士の熱交換

A液とB液が混ざると危険な熱交換では熱交換器を2基設置する必要がありますが、デュアルウォールプレートを使えば1基ですみます。熱交換器本体のみならずポンプや配管も1基分で済み経済的です。



ダブルラインガasketプレート Hestia NX-50



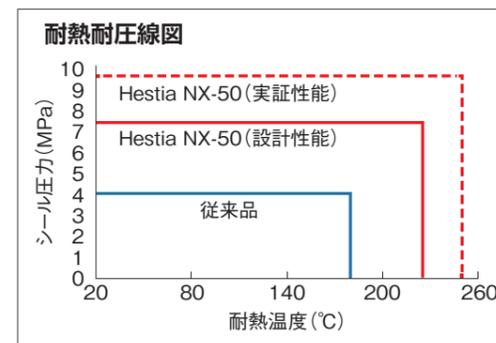
■特長

- ① ダブルラインガasket構造で空気によるラバーガasketの酸化劣化を抑制し、高温でのガasket寿命を延ばします。
- ② 内側ガasketから万一漏れが生じてもダブルラインガasket構造で流体が外部に飛散するのを防ぎます。
- ③ ラバーガasketの配合改良により高耐熱性を改善しています。
- ④ 耐圧性の高いプレートパターンとガasket溝の改良でシール圧力をアップさせています。
- ⑤ 従来のガasketタイプの5倍以上の長寿命の運転が可能です。
- ⑥ 従来プレートでは使用できなかった耐熱温度250℃、シール圧力9.5MPa以上の環境下でもご使用可能です。

■用途

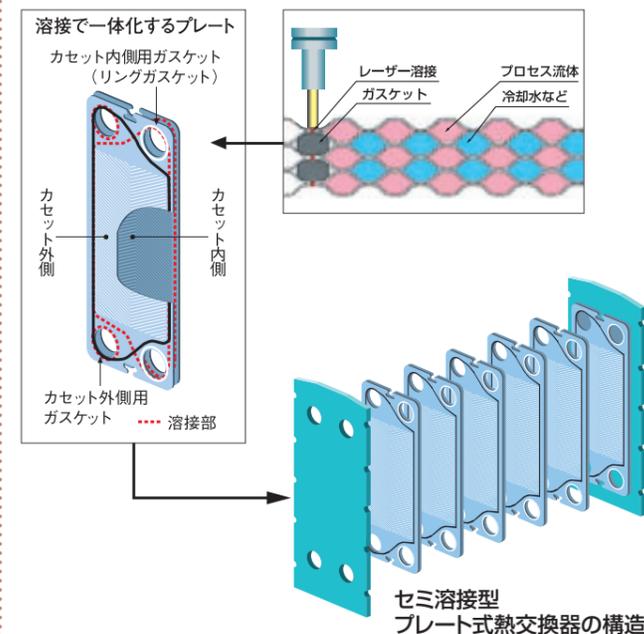
- ① 高温・高圧流体
ボイラー回りなどの高温・高圧流体の熱交換器
原子力用途の熱交換器
- ② 危険流体
化学プラントなどの可燃性流体や、危険流体の熱交換器

■Hestia NX-50高耐熱性・高耐圧性



※Hestia NX-50は日立GEニュークリア・エナジー株式会社との共同開発品です。
※特許出願中

セミ溶接型プレート(WX)



■特長

- ① 合成ゴムガasketで2枚のプレートの隙間を流れる流体をシールする従来の構造と異なり、2枚のプレートをレーザー溶接で一体化したプレートカセットとし、内側に流れ込む流体をシールするリングガasketと外側を流れる流体をシールするフィールドガasketを取り付けた構造です。
- ② プレートカセットごとに分解できるため、プレートカセットの両面洗浄が可能です。
- ③ プレートカセット間の通路孔以外はレーザー溶接のシールのため、合成ゴムを侵す流体やフロン冷媒など、高い気密性が必要な熱交換や高い耐熱・耐圧性能が必要な熱交換に適しています。
- ④ リングガasketは合成ゴムと耐薬品性に優れたふっ素樹脂クッションガasket(TCG)の2種類があります。

■用途

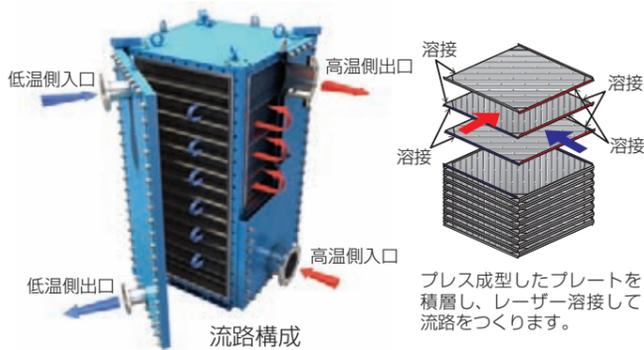
- ① 合成ゴムを侵す流体の熱交換
- ② 硫酸など危険な流体の熱交換
- ③ ガasket式プレート式熱交換器の耐熱・耐圧範囲を超える仕様条件の熱交換
- ④ 高い気密性を要求される冷媒での冷凍サイクルにおける熱交換

■従来プレートとの比較

	従来モデル	溶接型モデル
耐圧	~3.0MPaG	~4.0MPaG
耐熱	150℃	180℃

プレート式熱交換器のラインナップ

全溶接型プレート式熱交換器



■ 流路種類

流体の性状により流路のパリエーションを選ぶことができます。

- HXC** HXC：両側共コルゲートパターン流路
二流体共、汚れが少ない流体に適しています。
- HXC Free flow** HXC FF：片方がコルゲパターンフリーフロー、もう一方がコルゲートパターンの流路
片方の流体がやや詰まりやすい流体に適しています。
- HXE** HXE：片方がフリーフローともう一方がディンプルパターンの流路
片方の流体が詰まりやすい流体に適しています。
- HXS** HXS：両側共スタッド付のフリーフロー流路
二流体共、汚れやすい流体に適しています。

※フリーフロー(FF)：お互いの伝熱プレートの接触がない流路

■ 特長

- ① 高い伝熱係数を確保できコンパクトです。
- ② 高温、高圧にも適応でき、幅広い領域で使用できます。
- ③ シール部は、フレームカバー部のガスケットのみで材質による制約を受けません。
- ④ マルチパス設計により、小流量から大流量まで対応可能です。
- ⑤ 器内容積が小さく、器内残液が少なく、洗浄液も少量ですむため、生産性の向上、メンテナンス時間の短縮ができます。
- ⑥ 汚れやすい流体や詰まりやすい流体にも適用できます。

■ 用途

- ① 多管式熱交換器より高効率化を図りたい熱交換
- ② 高温・高圧における熱回収
- ③ 凝縮器
- ④ 蒸発器
- ⑤ ラバーガスケットのためPHEが利用できない熱交換

■ 適用範囲

項目	仕様
使用圧力	3.5[MPaG]
使用温度	~350[°C]
接続口径	50A~600A
伝熱面積	~700m ² /基当り
プレート材質	ステンレス鋼、チタンウム、高Niアロイ

※適用範囲は運転条件により異なりますので、選定の際は弊社までお問い合わせください。

ブレイジングプレート式熱交換器



■ 流路構成



■ 構成部材



■ 特長

- ① 銅やニッケルのろう材でステンレス製のプレートをろう付け(ブレイジング)によって重ね合わせたガスケットを使わないプレート式熱交換器です。
- ② 高性能ですので、伝熱面積が小さくできます。
- ③ 伝熱面積が小さくでき、ろう付け構造のため耐圧部材を薄くできるので、軽量・コンパクトです。
- ④ ガスケットを使用しない頑丈なろう付け構造のため、高いシール性とともにより優れた耐熱・耐圧性能を持っています。
- ⑤ 構成部材を必要最小限まで削減したろう付け構造は、大量生産に適し、経済性に優れています。

■ 用途

- ① 圧縮式冷凍サイクル(冷凍機/ヒートポンプ)に使われている冷媒の蒸発器・凝縮器
- ② 吸収式冷凍機の溶液熱交換器
- ③ 業務用や家庭用の給湯器
- ④ コージェネレーションシステムやガスヒートポンプからの熱回収用熱交換器
- ⑤ 油圧機器のオイルクーラー
- ⑥ 産業用各種装置や医療用検査などの温度調節用熱交換器

■ 適用範囲

設計圧力 F.V.~4.5MPa
設計温度 -100°C~200°C

※型式により異なりますので、選定に際しましては弊社にお問い合わせ願います。

豊富なメンテナンスメニューで安心サポート

PHEトータルメンテナンス[まるごとぱっく] 引き取りから組み込みまで、すべておまかせ

プレート式熱交換器の本体をまるごと弊社でお預かりし、メンテナンス作業一式を行いベストな状態に戻してお返す引き取り点検整備の「まるごとぱっく」を中心に、交換部品のご用命や現地でのオンサイトメンテナンスをはじめとした、コンサルティングを含めたあらゆる角度からお客様の「プレート式」のベストコンディション化をサポートしています。

また、プレートだけの「まるごとぱっく」も取り扱っています。



専用通い箱(オプション)

プレートをお客様から発送される場合にはご使用中のプレートがびったりとおさまる専用の通い箱をご用意しております。



現地メンテナンスサービス

お客様が現地でプレート式熱交換器を分解洗浄、ガスケット交換などのメンテナンスをされる場合、熟練した高度な技術を持つ弊社のメンテナンスパートナーによる出張サービスです。プレートの分解・組立を効率よく行うための自動締付機や熱水ジェット洗浄など専用のメンテナンスツールを駆使してお客様のプラントサイトでのメンテナンスサービスをいたします。



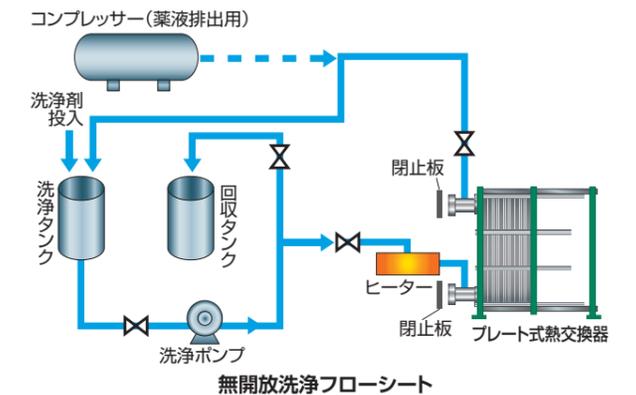
無開放洗浄サービス

プレート式熱交換器は、分解洗浄することによって頑固なスケールや内部の異物を取り除くことで、性能をほぼ新品同様に回復させることができますが、分解洗浄ができない場合、日阪製作所では無開放洗浄作業も請け負っております。お客様の現場で、プレート式熱交換器専用の「プレートクリーン」で洗浄サービスを提供します。また、頑固な汚れがつく前に、「プレートクリーン」による循環洗浄でスケールを洗浄・溶解除去して性能回復することはプレート式熱交換器の分解洗浄のサイクルを延ばすのに効果的です。

プレートクリーン

プレートクリーンはプレート式熱交換器専用の洗浄剤です。洗浄剤をプレート式熱交換器内に循環させることにより、冷却水・温水およびスチーム側に発生する頑固なスケールを、機械本体を分解せずに容易に洗浄、溶解除去することができます。

※プレートクリーンのみの販売もしています。



メンテナンスのお問い合わせは……

大阪：TEL.072-966-9601 東京：TEL.03-5250-0760 名古屋：TEL.052-217-2491

お問い合わせの際は、製造番号を必ずお知らせください。

いろいろな用途で使われるプレート式熱交換器

化学



ソーダ、肥料、石油化学、石油精製、油脂、薬品、
一般無機・有機化学工業など

空調



冷暖房、給湯、地域冷熱源供給受入れ、
ビル蓄熱システム、未利用エネルギー

船舶



エンジンジャケット水、潤滑油の冷却

電力



発電所、コージェネレーション

ガス精製



CO₂回収、脱硫プラントの溶液熱交

精錬



硫酸、電解メッキ液の冷却

環境



溶剤回収、排ガス冷却

セントラルクーリング



海水、河川水を使った集中冷却

鉄鋼



高炉冷却、連鑄設備冷却、COG、各種メッキ液冷却

製紙・パルプ



黒液、白水の熱交、木釜のプロセガス凝縮、廃熱回収

食品



ビール、食用油、グルタミン酸ソーダ

発酵・蒸留



醸造、バイオエタノールなどアルコール発酵プロセス

日阪グローバルネットワーク

●日阪グループ

■マレーシア

HISAKAWORKS S.E.A. SDN. BHD.
KUALA LUMPUR
 TEL : +60-3-8081-4185 FAX : +60-3-8081-7185
 E-mail : heatexc@hisaka-asia.com

■PENANG BRANCH

TEL : +60-16-203-2527
 E-mail : cyyap@hisaka-asia.com

■JOHOR BRANCH

TEL : +60-12-227-4882
 E-mail : cswong@hisaka-asia.com

■タイ

HISAKA WORKS (THAILAND) CO., LTD.
BANGKOK
 TEL : +66-2-744-3287 FAX : +66-2-744-3286
 E-mail : heatexc@hisaka-thai.com

■SATTAHIP SALES OFFICE

TEL : +66-3-819-9819 FAX : +66-3-819-9820
 E-mail : heatexc@hisaka-thai.com

■シンガポール

HISAKAWORKS SINGAPORE PTE. LTD.
 TEL : +65-6-897-8489 FAX : +65-6-686-4579
 E-mail : heatexc@hisaka-sing.com

■インドネシア

PT. HISAKA WORKS INDONESIA
 TEL/FAX : +62-51-2931-9235

■ベトナム

HISAVINA Ho Chi Minh (Representative Office of HISAKAWORKS S.E.A. SDN. BHD.)
 TEL : +84-8-3910-7355 FAX : +84-8-3910-7356
 E-mail : hisavina@hisaka-asia.com

■HISAVINA Hanoi (Representative Office of HISAKAWORKS S.E.A. SDN. BHD.)

TEL : +84-4-3795-9900 FAX : +84-4-3795-9911

■フィリピン

HISAPINO Manila (Representative Office of HISAKAWORKS S.E.A. SDN. BHD.)
 TEL : +63-2-224-4129 FAX : +63-2-224-4130
 E-mail : hisapino@hisaka-asia.com

■韓国

HISAKA KOREA CO., LTD.
SEOUL
 TEL : +82-2-739-8861 FAX : +82-2-739-8864
 E-mail : heatexc@hisakakorea.com

■BUSAN BRANCH

TEL : +82-51-747-0265 FAX : +82-51-747-0266

■中国

日阪(中国)機械科技有限公司 常熟
 TEL : +86-512-5213-3000 FAX : +86-512-5213-3008

■上海分公司

TEL : +86-21-5211-0701 FAX : +86-21-5211-0720
 E-mail : hisaka-sha@hisaka.co.jp

■广州分公司

TEL : +86-20-3810-5515 FAX : +86-20-3847-7539

■サウジアラビア

HISAKA MIDDLE EAST CO., LTD.
DAMMAM
 TEL : +966-13-838-4700 FAX : +966-13-838-5800
 E-mail : info@hisaka-me.com



★ 本社/生産拠点

- グループ会社/生産拠点
- グループ会社および現地営業所
- 技術供与先

●技術供与先

ARSOPI THERMAL S.A. (ポルトガル)
 TEL : +351-256-410-410 FAX : +351-256-410-411

煙台進和接合技術有限公司 (中国)
 TEL : +86-535-643-3939 FAX : +86-535-643-3926

●日阪メンテナンスネットワーク

■マレーシア

HISAKAWORKS S.E.A. SDN. BHD.
 No2, Jalan TP2, Taman Perindustrian SIME UEP, 47600
 Subang Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
 TEL : +60-3-8081-4185 FAX : +60-3-8081-7185

■XONG LIN INDUSTRIAL TRADING SDN BHD

506, Jalan Perusahaan, Taman Industri Waja, 09000 Kulim,
 Kedah Darul Aman, Malaysia
 TEL : +60-3-8081-4185

■タイ

HISAKA WORKS (THAILAND) CO., LTD.
RAYONG SALES OFFICE
 300/118, Moo1, Tambol Tasit, Amphoe Pluakdaeng, Rayong
 21140, Thailand
 TEL : +66-3-802-9532 FAX : +66-3-802-9530

■シンガポール

JECS SINGAPORE (PTE) LTD.
 26, Gul Drive, Jurong Town, Singapore 629474
 TEL : +65-6-861-5577 FAX : +65-6-861-4253

■インドネシア

PT UNGGUL PRAKARSA PRISMA
 Jl. Industri Selatan 8, Blok EE-8E, Kawasan Industri Jababeka 2,
 Cikarang Bekasi 17550, West Java
 TEL : +62-21-8984-1348

■ベトナム

HESCO TECHNOLOGY COMPANY LIMITED
 1391 Phan Văn Trị, Phường 10, Quận Gò Vấp, Tp.HCM
 TEL : +84-8-2253-0506

■フィリピン

JACHIN-BOAS SALES AND SERVICES CO.
 Laguna Belair 1, Brgy. Don Jose, Sta. Rosa, Laguna
 TEL : +63-4-9559-4345

■韓国

CLEANPIA.s
 187, Sunhwan-ro, Jungwon-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do,
 13207, Republic of Korea
 TEL : +82-1877-5335

■中国

日阪(中国)機械科技有限公司 常熟工場
 No. 1 Xiangyuan Road, Changshu Southeast Economic
 Development Zone, Changshu City, Jiangsu Province 215542,
 P.R. China
 TEL : +86-512-5213-3000

■サウジアラビア

HISAKA MIDDLE EAST CO., LTD.
 P.O. Box 7102, Building No. 3861, Al Khudhariya Industrial Area,
 Dammam 32435, Kingdom of Saudi Arabia
 TEL : +966-13-838-4700 FAX : +966-13-838-5800

■ポルトガル

ARSOPI THERMAL S. A.
 P.O. Box 103, Codal 3730-901, Vale de Cambra, Portugal
 TEL : +351-256-410-410