

パルプ・製紙工業用

プレート式熱交換器



最新のプレートテクノロジーを世界に発信するHISAKA

 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 清和梅田ビル20階
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 京橋OMビル2階
TEL.03-5250-0760(代) FAX.03-3562-2759

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
富士フィルム名古屋ビル12階
TEL.052-217-2491(代) FAX.052-217-2494

海外営業部：〒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



株式会社 日阪製作所 熱交換器事業本部は
プレート式熱交換器をはじめとする全ての製品
を対象にして品質マネジメントシステムに関する
ISO9001の認証取得をしています。



株式会社 日阪製作所は環境マネジ
メントシステムに関するISO14001の
認証取得をしています。

パルプ・製紙工場の生産効率と経済効率を上げ 環境に配慮した製品作りをかなえる日阪の熱交換器。

パルプ・製紙工業用
プレート式熱交換器

情報を伝える、情報を保存する、物を包む、拭き取るなど「紙」は現在の生活やビジネスシーンに欠かせない存在です。一時は情報伝達分野でテレビやインターネットが、保存分野ではコンピュータが、包装分野ではプラスチックなどの進化が紙に代わって行くと思われたこともありましたが、紙の需要は年々上昇しています。しかし、紙の製造すべての過程で膨大なエネルギーを必要とする点においては課題が存在します。

社会の流れがエネルギーの効率化へ向かう今、パルプ・製紙業界でも省エネルギー化への努力が課せられているのです。また近年においては環境への配慮も企業の責務として認識されてきました。パルプ・製紙工業の製造過程でも自然環境への負荷を減らすシステムづくりがすすめられています。日阪はプレート式熱交換器のパイオニアとして長くパルプ・製紙業界におけるエネルギーの効率化をサポートしてまいりました。環境面でもバイオマス・エネルギーの再生化などの行程で、日阪の熱交換器が活躍しています。

プレート式熱交換器の最適なシステム構築から製品供給・メンテナンスまで、トータルにお届けする日阪。さらなる省エネルギー・省コストを目指して、最新のテクノロジーとまごころのこもったサービスを提供したい——そのために、私たちはさらなるイノベーションに挑戦しています。



パルプ・紙のさまざまな生産プロセスで フレキシブルに対応するプレート式熱交換器。

紙の製造は原料となる木材から植物性繊維(セルロース)をパルプとして機械的方法や化学的方法で取り出し、そのパルプを水に分散させて、脱水、乾燥の過程を経て、繊維を絡み合わせて作ります。その製造工程中には木材チップをはじめその派生物である固形物を含む流体の過熱・冷却、原料の木材からパルプを取り出すために使われる薬品や使われた薬品の回収のための熱交換など、省エネルギーや省資源のために多くの熱交換器が使われます。効率よくエネルギーを生かし、コストダウンを。そして限りある資源の有効活用を促進することができるおのおのの工程に最適な役割を果たすプレート式熱交換器を日阪はそろえております。

蒸解工程

蒸解工程は紙の原料であるパルプを取り出すために木材チップを薬品で煮溶かす工程です。

原料となる木材(チップ)に薬品(白液:苛性ソーダ等の入った薬液)を加え、蒸解釜を用いて高温高圧下で蒸煮し繊維を取り出し、繊維分はパルプとして洗浄工程・漂白工程を経て紙の原料として抄紙機(ペーパーマシン)に送られます。

蒸解工程ではパルプである木材繊維(セルロース)として得られるのは50%程度で、その残り50%は木材繊維を固めていたリグニン・樹脂成分や蒸解するための薬品の混じった液が希黒液として排出されます。

蒸解工程から排出される蒸気には硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチルや二硫化メチルなど臭気の強い成分が

含まれており、高い凝縮能力を持つ日阪のプレート式熱交換器は蒸解釜やディフュージョンウォッシャーから排出される臭気の強い蒸気を効率よく凝縮するベーパーコンデンサーとして使われます。

漂白工程

漂白工程は蒸解工程から出てきた未晒しパルプのリグニンを主とする着色成分を取り除き、漂白します。

この漂白に使用される薬剤のひとつとして塩素酸ソーダから発生する二酸化塩素があります。二酸化塩素は繊維を傷めずにリグニンなどの着色系不純物に選択的に反応除去し、安定した白色度を与える漂白剤で、優れたパルプの漂白剤として古くから使われてきました。二酸化塩素を輸送することは危険なので、使用する工場で強酸の液中で塩素酸塩を分解することにより製造されます。しかしこの二酸化塩素は非常に腐食性が強いので、この設備で使われる機器は耐食性の高い材質が必要です。伝熱プレートにチタニウムが使える溶接プレート式熱交換器は、二酸化塩素側のシール方式としてレーザー溶接とふっ素樹脂クッションガスケットの組み合わせで耐食性は万全です。

また同じ熱交換容量の多管式熱交換器に比べて器内容積の非常に小さいプレート式熱交換器は高価な二酸化塩素を取り扱う設備の熱交換器として最適です。漂白工程で出てくる白水も塩素系の薬剤を含んでいるため白水系の熱交換にはチタニウム製のプレート式熱交換器が有効です。



抄紙工程

蒸解工程から取り出された繊維分はパルプと呼ばれ、洗浄工程・漂白工程を経て、紙の原料として濃度2~3%のパルプ溶液として抄紙工程に送られます。

抄紙工程のワイヤーパートではシート状にパルプが並ぶように網の上に40%強の水分を含んだパルプ溶液を流し、水分を重力によって脱落させます。さらにプレスパートでは布地を当てて上下からシート状のパルプを圧縮し、水分は20%弱になるまで搾り取ります。これらの工程で脱落した水分には漂白されたパルプ成分が含まれており白水と呼ば

れますが、マルチギャッププレート式熱交換器はこの白水の冷却に適しています。ワイヤーパートとプレスパートでのローラーの軸受け潤滑油の冷却にプレート式熱交換器が活躍しています。次のドライヤーパートではパルプの水分は8%程度まで乾燥されますが、ここから排出されるドライヤースチームの凝縮や熱回収にプレート式熱交換器が使われます。塗工パートで顔料が塗布されたのち、ワインダーパートの巻き取り機でシートを連続して巻き取り、ロール状にして製品となります。

塗工パートで使われる炭酸カルシウムは炭酸カルシウム製造設備で作られますが、そこでは原料の消石灰のスラリークーラーとして、またコータ調薬用の炭酸カルシウムスラリーのクーラーにもマルチギャッププレート式熱交換器が使われています。

濃縮工程

木材繊維を固めていたリグニン・樹脂成分や蒸解するための薬品の混じった液が希黒液として排出されますが、この希黒液は木材成分を豊富に含んでおり、これを濃縮してボイラーの燃料とすることは省エネルギーのみならず地球環境にも役立っています。

原料から繊維以外の物質(リグニンなど)が薬品(白液)中に溶け出し発生した黒い廃液が黒液です。

黒液のカロリーは重油の1/2~1/3程度あり燃焼させることができますので、ボイラーの燃料として利用できます。

しかし、蒸解工程で発生する希黒液は濃度20%程度なのでこのままでは燃料として利用できませんから、燃料として利用できるようにエバポレーター(濃縮装置)を用いて70%程度まで濃縮して濃黒液としてボイラーへ送られ燃料として使われます。

大気中の二酸化炭素と水を吸収して成長した木材の廃液である黒液は燃焼させてもカーボンニュートラルとカウントされ地球温暖化の原因の一つである二酸化炭素の増加抑制に貢献します。

黒液を有効利用するためのエバポレーターへ送られる希黒液の予熱器としてマルチギャッププレート式熱交換器は最

適です。またプレート式コンデンサーはエバポレーターからの蒸発ペーパーのコンデンサーとしても使われます。さらにプレート式熱交換器を蒸発器として使えば設備のコンパクト化と効率化が期待できます。

薬品回収工程

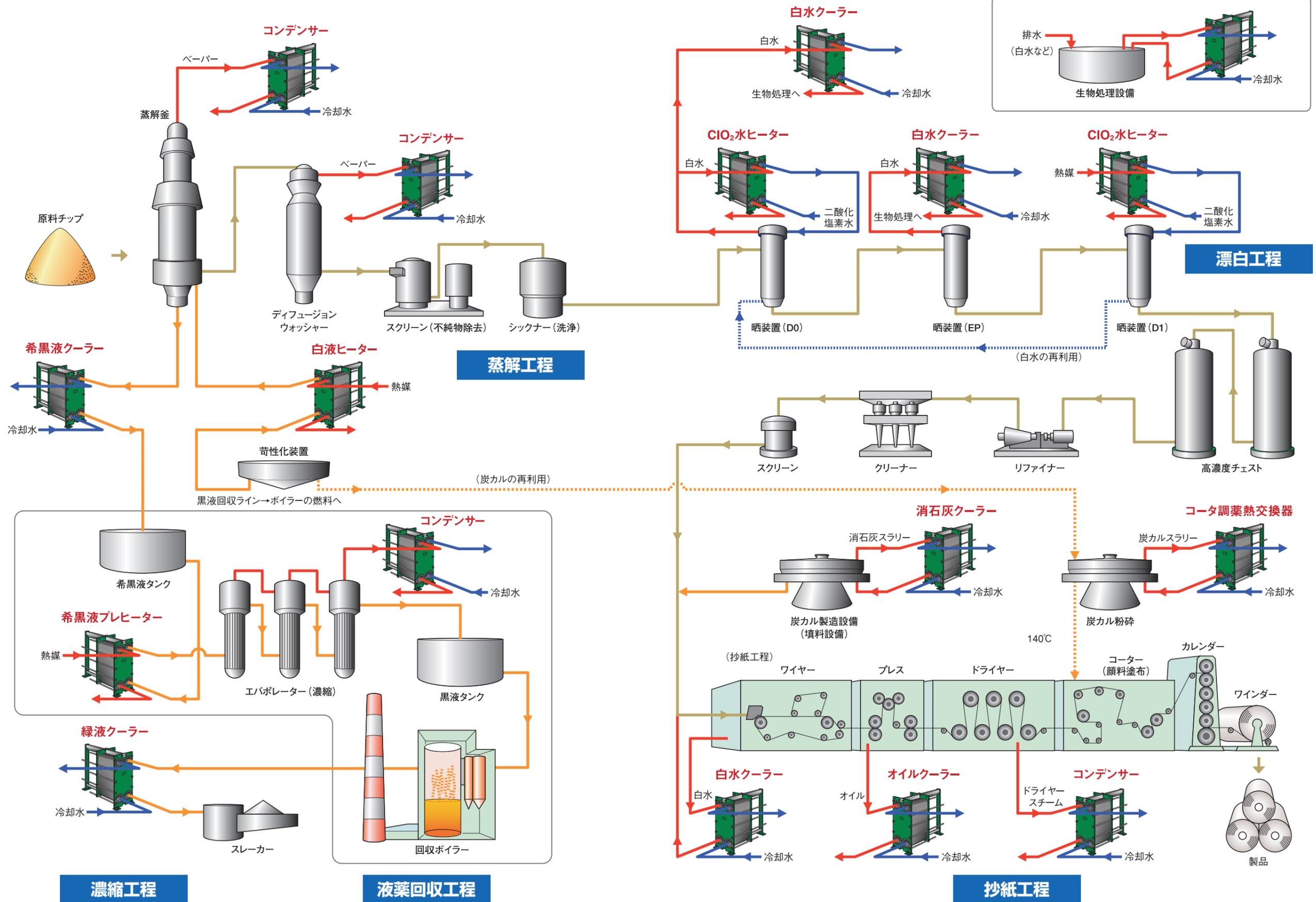
パルプ製造過程の蒸解工程において原料となる木材(チップ)に薬品(白液:苛性ソーダ等)を加え、蒸解釜を用いて高温高圧下で蒸煮し繊維を取り出しますが、この際に生じる黒液には濃縮工程で説明しましたようにボイラーの燃料になる成分の他に薬液が含まれています。

薬品回収工程ではボイラーで濃黒液を燃焼させて蒸気を生じさせ、その蒸気で発電や紙の乾燥などの加熱熱源として利用します。さらに燃焼させた灰を集めることにより、蒸解に使用した薬品も98%以上が回収できます。

この工程で使われるボイラーはソーダ回収ボイラー(単に回収ボイラー)とか黒液回収ボイラーとも呼ばれています。濃黒液を燃料としてボイラー炉内に噴射し燃焼させ、後に炉の下部に残った残渣を「緑液」(スメルト)といいます。このスメルトに生石灰を加えて「白液」に戻し、またこれを蒸解工程で再利用しますので、新しい薬品の補給は少量で済みます。

この薬品回収工程ではマルチギャッププレート式熱交換器が回収ボイラーからのスメルトを冷却する緑液クーラーとして最適です。また、プレート式熱交換器はボイラー周りの給水予熱器やブロー水クーラーとしても使われています。

パルプ・紙の製造プロセス



高効率・高メンテナンス性・省エネ・省スペース 理想的なプレート式熱交換器。

パルプ・製紙工業用
プレート式熱交換器

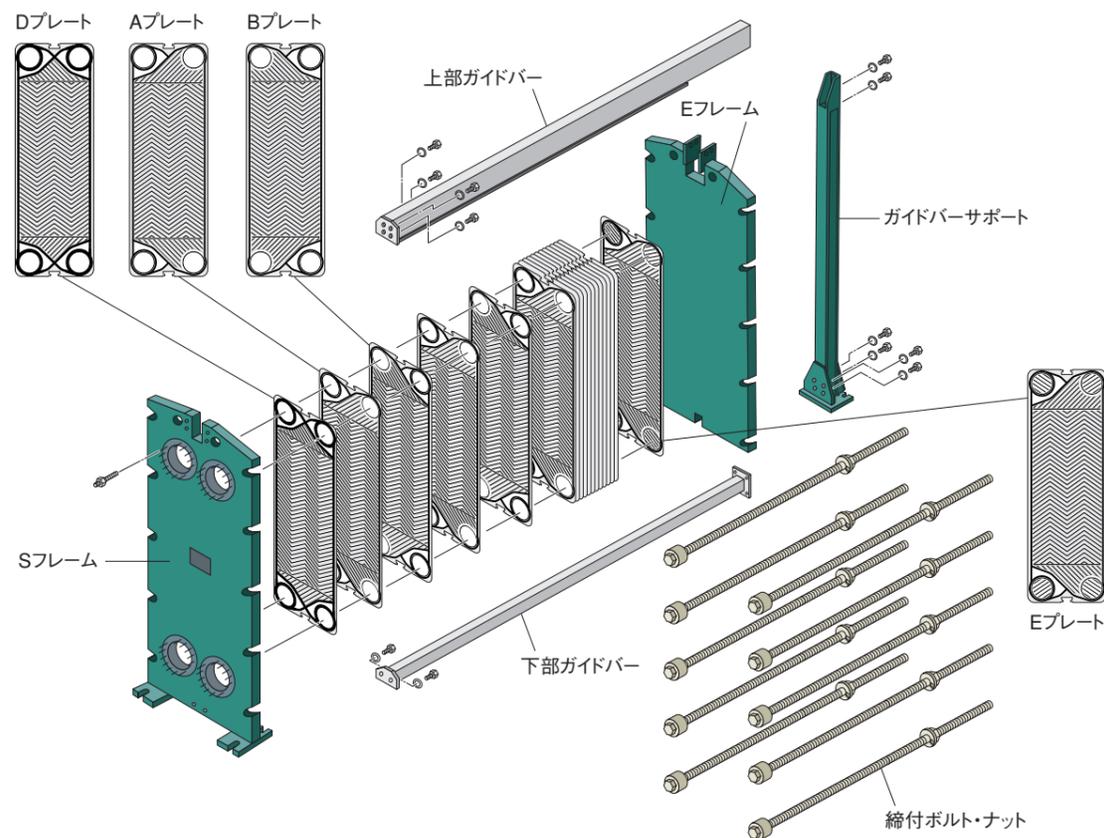
プレート式熱交換器の特長

- 高性能… プレス成形されたプレートパターンにより、多管式熱交換器に比べ伝熱性能が高くなり、伝熱面積を小さくできます。
- 軽量・コンパクト… 薄い伝熱プレートを使用し、器内の流体の保有量も少なく、伝熱面積が小さいため軽量かつコンパクトです。メンテナンススペースを含めた据付の省スペース化を実現し、据付工事も簡単です。
- 敏速な立ち上がり… 熱交換器の流体の保有量が少ないため、敏速に運転が立ち上がり、運転条件の変更などにも高精度に対応できます。



- 優れたメンテナンス性… 締付ボルトを外すだけで直ぐに分解できるため、開放されたプレートは容易に目視の点検ができ洗浄が容易です。組み立ても分解と同様に手間がいりません。
- 容易な能力変更… プレートを重ね合わせてボルトで締め付ける構造なのでプレートの枚数の増減が容易にでき、型式の範囲内での伝熱面積の変更が自在にできます。

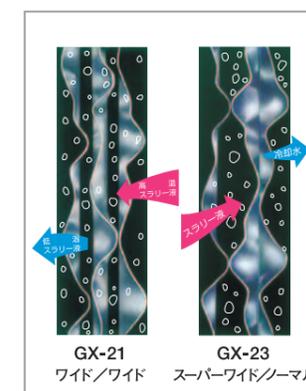
プレート式熱交換器の構造



マルチギャッププレート式熱交換器

固形物含有やスケーリングの激しい液体など、従来のプレート式熱交換器ではできなかった幅広い流路間隙を実現。間隙は多様な組み合わせが可能です。プレート式熱交換器として詰まりに強い20mmの広いプレート間隙を採用しているため、繊維分や固形分を含んだ流体への適用範囲が広く、紙・パルプ工場での熱交換器として最適です。プレート間隙のみならずプレート式熱交換器が最も詰まりを発生させやすいプレート通路孔の形状も特長のひとつです。通路孔から間隙への流入部が通常のプレートに比べ平坦で流体に繊維分や固形分が含まれていても引っかかり難い構造となっています。さらに1種類のプレートのみでそのプレートの組み立ての向きを変えるだけで3種類の異なる間隙(マルチギャップ)を構成でき、スーパーワイド/ノーマル(GX-23)、ワイド/ワイド(GX-21)の組み合わせで流体に応じた最適な組み合わせが可能です。またプレート素材としてチタニウムなど耐食材料の提供もでき腐食環境下での使用にも適しています。ガスケットはスリットイン方式の採用でメンテナンス時間の短縮も実現できます。さらに、第1種圧力容器構造規格にも対応しています。

マルチギャップの原理



↑マルチギャッププレートは接触点が少なくしかも広い間隙を構成することができます。



GX-20

■特長

- 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い。→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。
- 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。
- 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。
- 広い間隙の形成にもかかわらず、プレスしにくい材料を提供できます。→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。
- 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。



溶接型プレート式熱交換器

ガスケットラインをレーザー溶接し、プレートを2枚一組のカセットとした構造のプレート式熱交換器です。シールを溶接構造としたことからさらにシール性が安定し、より幅広い用途に適用可能です。

最新のレーザー溶接技術をプレート式熱交換器のシールに採用したことで、安定した溶接構造のためガスケットシールでは不安のあった危険流体を取り扱うプロセスに使用することができます。従来のプレート式熱交換器の特長とメリットを生かし「レーザー溶接という改良」により進化したプレート式熱交換器です。

■特長

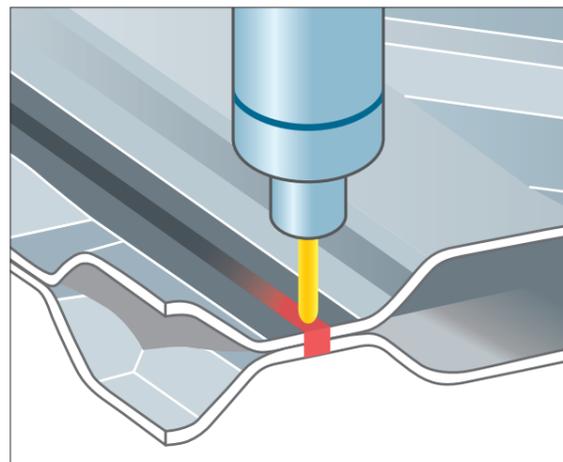
- 性能…独自のプレートパターンにより伝熱部へ均等に液を分散させることで、高い性能を得られます。
- 耐圧…2枚のプレートをレーザー溶接で一体のカセット構造とし、カセット間をリングガスケットでシールさせるため、従来のガスケットタイプに比べ約2倍の耐圧を有します。
- 耐薬品性…カセット間のリングガスケットは合成ゴム製のガスケットとふっ素樹脂クッションガスケット(TCG)の2つがあります。特にTCGは耐薬品性に優れ、長期間にわたり安定したシール性が得られます。

レーザー(LASER)溶接 溶接原理

Light
Amplification by
Stimulated
Emission of
Radiation

レーザー光を熱源として
集光照射し、局部的に
溶融・凝固

- ① 高速で深い溶込み
- ② 熱影響部が極小
- ③ 溶接変形が小さい



凝縮専用プレート式熱交換器

コンデンサー専用開発したプレート式熱交換器で、プレート式の特長はそのままに、幅広いコンデンサー用途に最適な伝面デザインでプラントの最適化をご提案します。

日阪のプレート式コンデンサーは真空系や低圧での大容量の気体の熱交換専用で設計開発されています。ガスケットもふっ素樹脂クッションガスケット(TCG)も使えるので、蒸留塔の塔頂コンデンサーや反応槽のベーパーコンデンサーなどの用途に最適です。写真にありますように多管式熱交換器よりも高い性能を発揮できるように、ベーパー側と冷却水側のプレートパターンを工夫しています。

つまり真空下における不凝縮性ガスと凝縮性ベーパーの混合気体の冷却凝縮でも、ベーパー側の伝熱係数を高くするとともに圧損を低く抑えるプレートパターンとなっています。一方、冷却水(冷媒)側の乱流度を上げて伝熱係数を高くするとともに汚れが付きにくいセルフクリーニング効果が発揮できるプレートパターンになっています。さらにベーパー側の入口/出口も大容量の気体を非常に小さな圧力損失で取り扱うことができ、さらにベーパーと冷却水を対角流とすることで完全向流が実現でき、両流体の熱交換効率が高くとれることも特長のひとつです。

■特長

- 多管式に比べ2倍近い伝熱性能を有しています。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。
- 従来のプレート式よりベーパー側の圧力損失を低くするため、ベーパー側と冷却水側のプレートの組み合わせに工夫をしています。
- 冷却水量は従来の半分で済みます。
- ベーパー側および冷媒側のガスケットはTCGを使用することにより幅広い分野に適用できます。
- 伝熱板の清掃、点検が容易にできます。
- プレートの増減により能力の変更が容易にできます。
- 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全縮器としては無論、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。
- 圧力容器構造規格の製造認可を受けています。

YX-80のプレート

