

## ● 部品サービスセンター

- 消耗部品類の在庫状況、交換部品のお見積り納期などお問い合わせについて  
淡路工場サービスセンターを設置、専門担当者が正確迅速に対応しお答えします。
- \* プレート（伝熱板）、パッキン、フレーム、ノズル、締め付けボルト、ナット等、構成する主要部品類については在庫し、または専用の部品類についても専門工場で作製し供給しています。
- \*\* 尚生産開始以来20年以上経過しております・G(B36)・K(B25)・H(B13)型プレートについては、  
2007年9月をもって生産中止となりました。  
これらのプレート式熱交換器の入替には特別に対応させていただきます。
- \* 納入機器毎の仕様、改造メンテ履歴等のデータベースを整備しており、機器毎の履歴情報の提供ができます。

## サービス体制

- メンテナンスの教育訓練を受けたサービス専任のスタッフを東京、兵庫(淡路島)に配置していますので、トラブル発生の際など迅速に対応できます。又技術スタッフも駐在していますので各種問題解決の相談にも応じます。

### お問い合わせ先

本 社 テクノセンター	〒661-8510 兵庫県尼崎市潮江4-2-30	TEL.(06)6718-6150(代) FAX.(06)6718-6151
東日本支社	〒141-6025 東京都品川区大崎2-1-1 ThinkPark Tower 25F	TEL.(03)6737-2670(代) FAX.(03)6866-5125
西日本支社	〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島2-3-33 大阪三井物産ビル10F	TEL.(06)7635-3688(代) FAX.(06)7711-5127
札幌営業所	〒060-0042 北海道札幌市中央区大通西4-6-8 住友成泉札幌大通ビル9F	TEL.(011)241-5525(代) FAX.(011)222-2950
九州営業所	〒810-0801 福岡県福岡市博多区中洲5-6-20 明治安田生命福岡ビル3F	TEL.(092)291-1151(代) FAX.(092)291-1152
淡路工場	〒656-0122 兵庫県南あわじ市広田広田552-1 第1種圧力容器製造認可工場	TEL.(0799)45-1121(代) FAX.(0799)45-1128



### プレート式熱交換器、各種熱交換器のメンテナンス&技術サポート

サービス部 (淡路工場、東日本支社)	部品センター (淡路工場)	機器装置技術部 設備技術部 (本社、淡路工場)	テクノセンター (本社)
<ul style="list-style-type: none"> <li>定期巡回</li> <li>定期点検</li> <li>計測機器診断</li> <li>トラブル診断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メンテナンス</li> <li>現地オーバーホール</li> <li>部品交換</li> <li>不具合対応修理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部品注文</li> <li>部品在庫管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器技術サポート</li> <li>改造改善提案</li> <li>各種問題解決</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>用途開発サポート</li> <li>各種試験テスト</li> <li>各種製品改良開発 試作サポート</li> </ul>



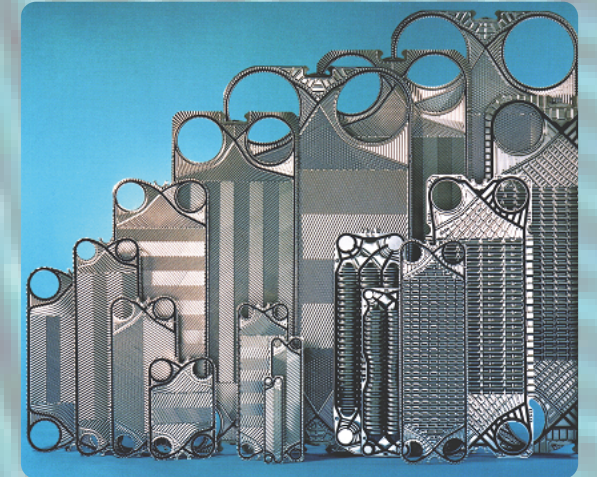
# プレート式熱交換器 メンテナンスサービスのご案内

平素は当社製品をご愛用いただき、誠にありがとうございます。  
当社プレート式熱交換器について現在実施しております  
各種サービスについてご案内いたします。

食品業界へ5000台以上の納入実績を持つ当社が長年のノウハウと蓄積された  
豊富なデータを基に『安全と信頼』の最新技術とサービスを提供いたします。  
機器についてのハード面・ソフト面等、何なりとお気軽にお問い合わせください。



分解 開放



点検確認



組み立て 締め付け



気密テスト 完成検査

### メンテナンスサービス

- 熱交換器を最良のコンディションでご使用いただくために「各種アフターサービス」を実施しています。

### 技術サポートサービス

- プレート式をはじめ各方式(チューブ式、掻き取り式、直接加熱、ジュール加熱)の殺滅菌テスト装置を取り揃えており、品質比較、サンプル製造など、新商品開発のお手伝いができます。
- HACCPなどに対応した改造のご相談にも対応いたします。



株式会社 **イズミフードマシナリ**

ISO9001 本社、東日本支社、西日本支社、九州営業所、淡路工場 認証取得

<http://www.izumifood.shi.co.jp>



株式会社 **イズミフードマシナリ**



# Plate Heat Exchanger Maintenance Service

## ●各種メンテナンスサービス

- プレート式熱交換器は伝熱効率が高く耐久性に優れていますが、長期間使用によりパッキンの劣化、伝熱面の汚れ、スケール付着等が発生してきます。またプレートは耐腐食材料を使用していますが、処理液の種類、使用条件等により腐食、割れなどを起こす場合もあります。
- プレート式は構造が簡単で分解組み立てが容易にできますが、汚れの除去、ピンホール、腐食の発見、パッキン劣化の判断などで専門技術を要することがあります。より確実なメンテナンスは熟練した専門のサービス員にお任せください。

## 定期点検サービス

- トラブル等を未然に防ぐために定期的に訪問し機器の点検診断を行う、『定期点検サービス』を実施しております。定期点検での結果をもとに部品交換又は修理、オーバーホール、などのご提案をさせて頂き、機器の安定した運転操業をサポート致します。
- 定期点検の契約  
ご契約によりお客様の使用状況に合わせた定期点検契約書を作成し、長期間の定期点検を行います。トラブル等発生の際、依頼によるメンテナンス作業も致しますが対策処置に時間がかかる場合があります。計画的メンテナンスの実施は、経済的で安心できる定期点検契約をお奨めいたします。

## 現地メンテナンス

- 専門のサービス員による現地出向サービスです。  
お客様の運転操業に合わせた現地でのメンテナンス対応を行います。
- 東京、大阪(淡路工場)、及び九州の各支社にメンテナンスサービス員を配置し、トラブル発生の場合、お電話1本で現地へお伺いし、メンテナンス作業をサポートいたします。
- パッキン等消耗部品の交換に伴う工事、指導が必要な時は現地へ出向き試運転調整までお手伝いいたします。
- 現地の状況により、プレート/パッキンのみ分解し当社工場へ引き取り、点検、薬液洗浄、PT検査、パッキン交換等のメンテナンス作業を工場の専用設備で効率的に実施し、現地での再組み立て、気密テスト、試運転確認をする方式にも対応しております。

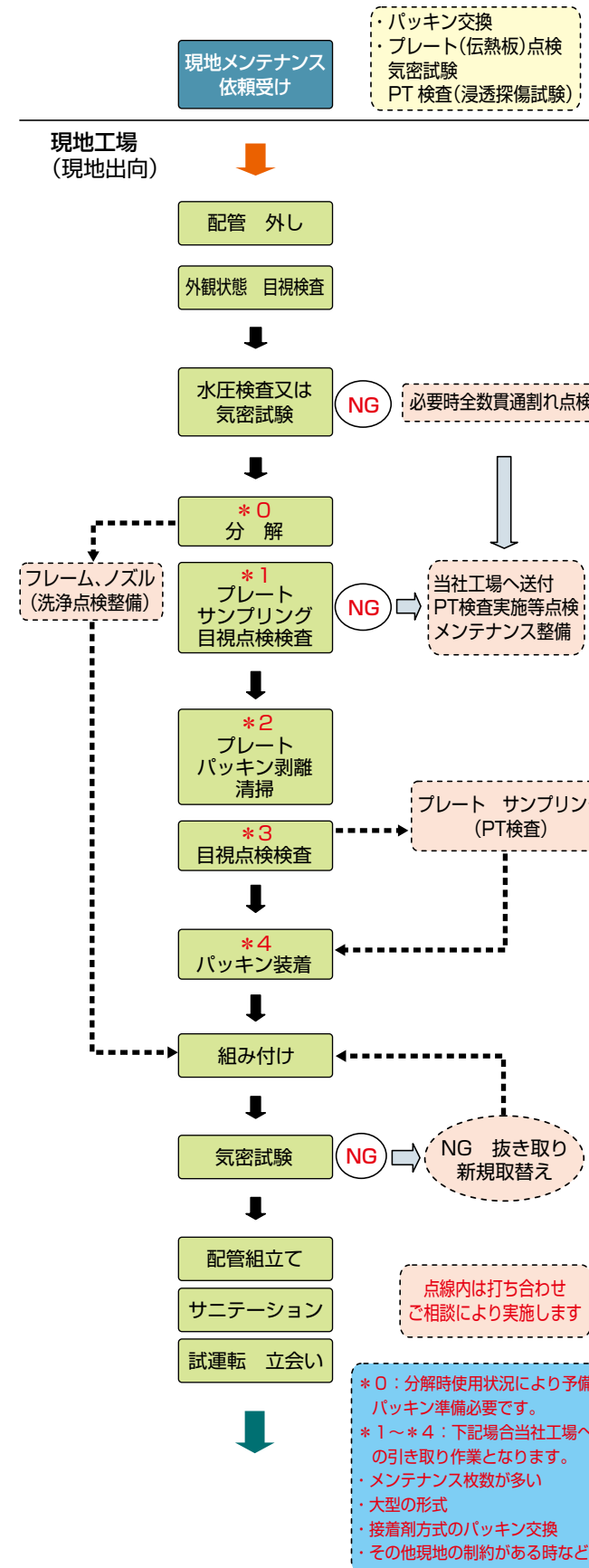
## 工場引き取り オーバーホール

- 機器をそのまま当社工場でお預かりし、分解洗浄、パッキン交換、点検診断、再組み立て気密試験などを実施します。再組み立て～完成検査まで新規の組み立て工程と同様にチェックを行いますので確実で安心です。
- パッキン劣化、プレートの腐食、割れ等を発見した場合は直ぐに補修或いは新品交換が可能となり、短い期間で確実な対応ができます。

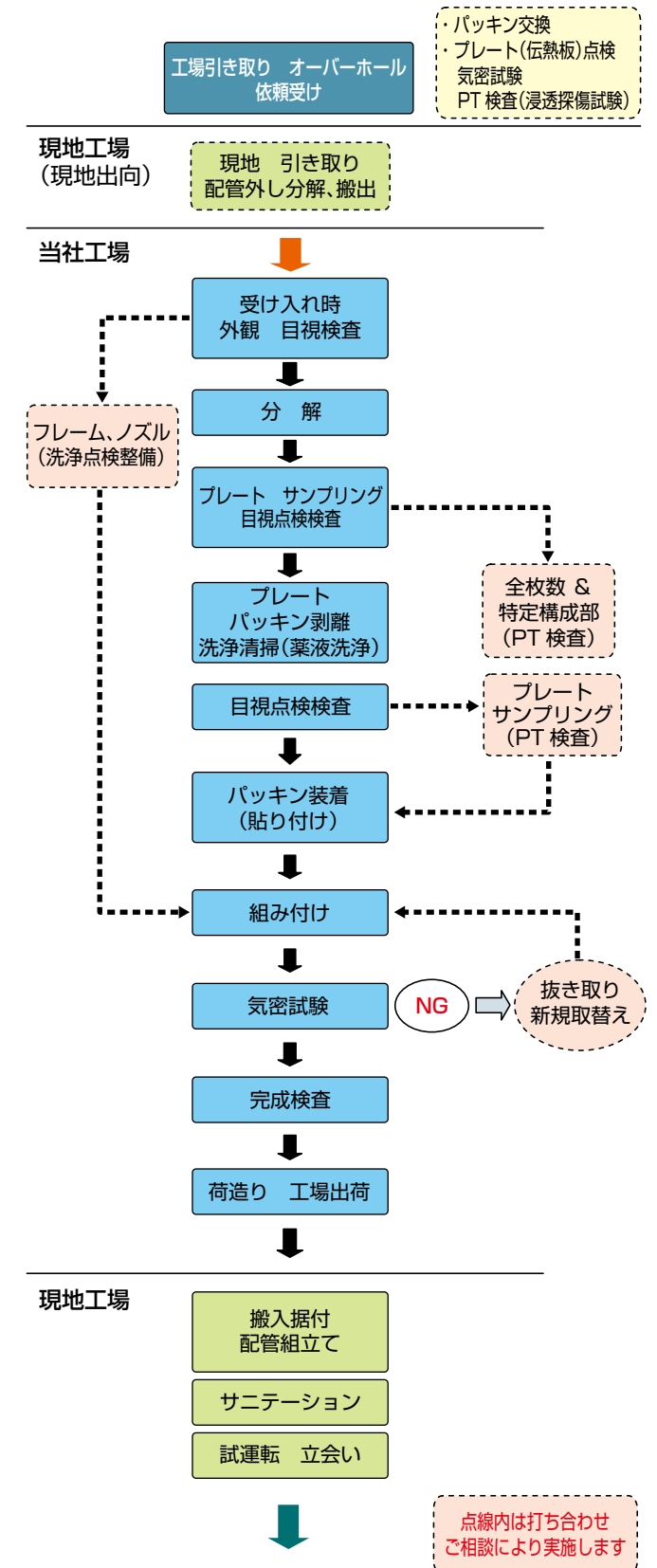
## その他のサポート

- 圧力容器適用品の各種サポート（官庁への設置申請、定期検査サポート）
- 第一種、第二種及び小型圧力容器等の設置届けから、定期検査までご希望に応じサポートいたします。
- 計装計器類のメンテナンス
- 計装盤についての定期点検も行っております。事前に計装担当がお伺いし具体的お打ち合わせにより実施致します。
- \* 調節計器類、フィールド各種検出器類の校正、設定等を行います。

## ●現地メンテナンスの基本フロー



## ●工場引き取りオーバーホール基本フロー





## ●メンテナンス内容

### ①プレート（伝熱板）分解洗浄

- 高圧水または薬液による洗浄により、プレート伝熱面の汚れ、錆び等を落とします。
- \* 定期に実施することで、プレート伝熱面が清浄化され、常に伝熱効率の良い状態で運転ができます。製品の過加熱を防止すると共に省エネの効果も期待できます。

### ②パッキン交換

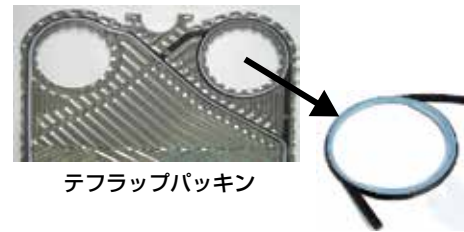
- パッキン類は長期間使用により、経時劣化しますので定期的な交換が必要です。
- \* 定期点検、日常点検の診断を確実にを行い、ご使用条件での最適なタイミングでパッキン交換を行う事で、漏れ等のトラブルを未然に防止し、経済的な維持管理ができます。
- \* パッキン材質は、EPDM、H-NBR、NBR、シリコン等の種類があり、ご使用条件に合わせたパッキン選定ができます。
- \* パッキン装着には接着剤使用方式と使用しない（ロックイン、スナップイン）2つの方式があります。それぞれのプレート形式に合わせたパッキン交換メンテナンスを行います。
- \* 現地でのパッキン交換を行なう場合、事前にパッキンを準備願います。
- 異物混入、着香防止用として開発したテフラップ®（テフロン包みパッキン）に取替える改善サービスも行っています。（プレート形式により対応できない場合もありますので確認問い合わせ願います）



ロックイン方式



スナップイン方式



テフラップパッキン

### ③予備のプレートによる構成セクション毎 取替え

- プレートは消耗部品と考え、製品の安全確保の為に定期点検と保守交換が必要です。使用状態の過酷な構成部セクション分を予備のプレートとして1式準備いただき、御使用中のプレートと定期に交換するメンテナンス方法です。
- \* プレートのメンテナンスが短時間で確実に行えますので、長時間運転停止ができない場合での対応が可能で、安心した操業ができ又経済的な方式です。

### ④プレート耐食性材質への交換

- 腐食性の強い環境でお使いいただいている場合、メンテナンスの効率を良くする為に、耐食性材質であるスーパーステンレス、チタン製のプレートに取替えるサービスを行っています。（プレート形式により対応できない場合もありますので確認問い合わせ願います）

## ●各種試験検査

### ①プレートPT検査（浸透探傷試験）

- 当工場へプレートをお送りいただき、パッキン溝部・伝熱面スケール付着部・プレート接点部などの貫通欠陥の確認を行ないます。目視等で発見できない欠陥、小さなピンホール等を確実に発見する事ができます。
- \* 現地でのPT検査は必要時サンプリングのみで行うこともできますが、当工場でのPT検査を基本としております。
- プレートの浸透探傷試験手順（PT検査）



### ②プレート式熱交換器 気密テスト

- 現地へ出向し、据付現場でエアー加圧による気密試験を行い、プレートの貫通欠陥の有無の確認、パッキンの装着、劣化の状態など点検確認検査を行います。
- \* 検査の結果、漏れが確認された場合、浸透探傷試験を行うことで不具合プレートを特定し欠陥部位を検出することができます。
- \* PW型、SPS型の全溶接型プレート式熱交換器については分解目視点検はできませんので定期的な気密検査が必要です。



SPS型、PW型全溶接型プレート気密テスト

### ③苛性循環によるプレート貫通欠陥 簡易テスト

- 通常運転終了後、苛性陽圧による簡易プレート貫通欠陥のチェック方法です。
- \* 処理液ラインへ苛性（苛性ソーダ洗浄液等）を循環させ、処理液側の圧力を熱冷媒側の圧力より0.1~0.3Mpa高くするように調整し、熱冷媒側に清水を通水循環します。このときの熱冷媒側の循環水の苛性反応（フェノールフタレイン試薬等）により貫通洩れの確認を行います。
- \* 注）欠陥が微小な場合、及び差圧が低い場合は反応が出ない場合がありますので、確実な検査を行う場合はPT検査をおすすめします。

## ●トラブル要因と事例

### ●腐食トラブル

プレートは耐食性の優れたステンレス鋼を使用していますが、使用条件や環境が厳しい状況では腐食が発生する場合があります、要因により様々な腐食形態を示します。

#### ＜主な腐食形態＞

- ① 応力腐食割れ：塩素イオン $Cl^-$ を含む溶液等で高圧、高温下使用にて腐食しその部分に繰り返し応力を受けて材料に亀裂が発生し進展する腐食形態。  
(対策) ・塩素イオンの低減・流体圧力変動の低減調整・粒界腐食防止・隙間腐食防止
- ② 粒界腐食：結晶粒界が優先的に腐食される現象で、溶接部など熱影響部の結晶粒界にCr炭化物が析出し、粒界近傍でCr欠乏層が形成され、局所的な耐食性の劣化が生じる腐食形態。  
(対策) ・材質の検討（スーパーステンレス、チタン製材質の選択交換）
- ③ 孔食：表面の不動態皮膜が局部的に破壊され、孔状に腐食が発生する形態。  
塩素イオン $(Cl^-)$ を含む溶液中など腐食性流体の滞留、異物の付着、沈殿などで起こり易い。  
(対策) ・対孔食材料の使用、Cr、Moを多く含有する材料選択交換、・不動態化処理・処理液滞留防止、・異物付着防止
- ④ 隙間腐食：構造上の隙間部分で酸素供給不足や溶液中のイオンの濃縮などが生じ易く濃淡電池作用により不動態皮膜が破壊され局所的な腐食が発生する形態。  
(対策) ・材質の検討（スーパーステンレス・チタン製選択交換）・処理液滞留防止・異物付着防止
- ⑤ 全面腐食：強酸性、強アルカリ性で高温環境の使用では不動態皮膜が形成されずに腐食が発生する形態。  
(対策) ・チタン製材質の選択交換



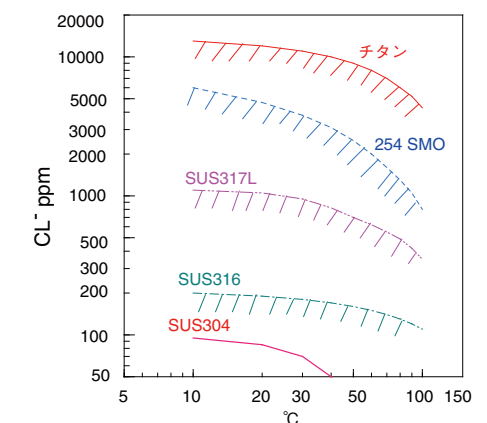
応力腐食断面組織

#### ●応力腐食割れ 例



粒界腐食断面組織

#### ●塩素イオン 環境でのプレート板材の使用限界





●純水腐食 例

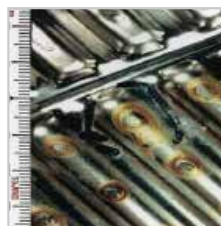


導電率 0.5 μS以下純水での鉄分析出、腐食

●全面腐食 例



●孔食 例



●隙間腐食 例



隙間腐食～応力腐食割れ

●機械的破損トラブル

破損トラブルは主に、・疲労破壊・脆性破壊・延性破壊の3種類に大別され、それぞれ原因に応じ特徴的な破断面を呈します。

その為、原因究明には破断面の観察を行います。通常はこれらが複合した破損状況を呈しています。

- ①**疲労破壊**：処理液ラインの脈動等により過大な圧力が繰り返し加わり発生  
例) ロータリーポンプ、ホモゲナイザーの脈動によるプレートの破損  
(対 策) ラインの脈動防止、エアーチャンバー取り付け、脈動防止運転調整など。
- ②**延性破壊**：薄板材等に許容応力を超える過大圧力が加わり発生  
例) 閉塞運転による異常圧力でのプレート貫通孔ブラインド部、圧力計ダイヤフラムの破損  
(対 策) 異常圧力の除去、圧力調整弁・安全弁取り付け、運転条件調整など。
- ③**脆性破壊**：溶接等により金属組織が変化した部分等に過大な応力が加わり発生  
例) 全溶接型プレート溶接部分の割れ  
(対 策) ラインの過大圧力防止、バルブなど切り替えタイミング調整など。

疲労破壊破面



延性破壊破面



脆性破壊破面



●スケールによるトラブル



スケール付着析出 例

・硬度の高い冷却水使用で発生し伝熱効率の低下。  
(処置)  
硬度を60ppm以下に調整  
定期的点検洗浄

(WHOによる水質定義)

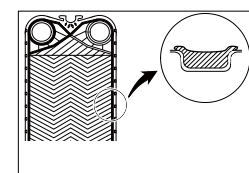
硬 度		呼 称
0 mg/L以上	60 mg/L未満	軟水
60 mg/L以上	120 mg/L未満	中程度の軟水
120 mg/L以上	180 mg/L未満	硬水
180 mg/L以上		極度の硬水

●プレート熱交装置 トラブルから想定される症状例

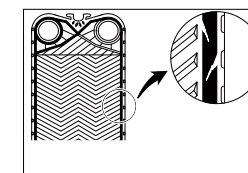
- プレート板の汚れ スケール付着・・・総括伝熱係数の低下、液温が所定の温度にならない。  
・処理液と媒体との温度差が大きくなる。  
・液の送液圧力が上昇する、または液送液量が低下する。
- プレート板の割れ 貫通漏れ・・・処理液への熱冷媒の混入、製品濃度低下、物性変化、未殺菌液の発生。
- プレートパッキンの劣化・・・規定の締め付け寸法まで締め付けても漏れがとまらない。
- 温水装置
  - インラインヒーターの腐食等磨耗・・・スチーム供給が不安定、変動振動する。
  - 温水リリーフ調整弁の作動不良・・・温水温度が変動する、温度調節ができない。
  - スチーム減圧弁の作動不良・・・温度が設定温度まで上がらない、スチーム圧力が不安定。
  - スチームコントロール弁の作動不良・・・温度調整ができない。
  - 温水循環ポンプの能力低下・・・処理液温度が設定温度まで上がらない能力低下、スタートアップに時間がかかる。

●推奨 定期点検メンテナンス表

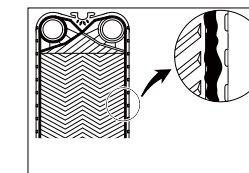
	点検項目	点検方法	点検サイクル	異常時理由(推定原因)	対策 処置
組み付け点検	*プレート式熱交換器 運転組付け状態での点検 ・プレート式熱交換器 外部への液漏れ	*日常点検 (目視点検) ・通水テスト液漏れ 漏れチェック	・毎日運転始動時	・パッキンの劣化 ・装着&シール不良 ・パッキン締め付け不良等によるシール性の低下	*分解点検の実施 パッキンの個別点検
	・プレート式熱交換器 での2液混合の有無のチェック	*定期点検 (気密テスト) ・エアー加圧リークチェック 30分保持圧低下チェック	・UHT：1ヶ月毎 (250Hr稼働毎) ・HTST：2ヶ月毎 (500Hr稼働毎) ・その他：4~6ヶ月 (1000~1500Hr稼働毎)	・プレートの貫通欠陥の可能性あり	*分解点検の実施 パッキン、プレートの個別点検
分解点検	*プレート式熱交換器 分解状態でのプレート、パッキン1枚毎の点検 ・パッキン変形	*定期点検 (目視点検) 測定、比較 ・やせ (接液部の浸食やせ細り) ・膨潤、のび (パッキン溝よりはみ出し)	*上記点検で異常が発見された場合も都度実施。  ・UHT：1ヶ月毎 (250Hr稼働毎) ・HTST：2ヶ月毎 (500Hr稼働毎) ・その他：4~6ヶ月 (1000~1500Hr稼働毎)	・処理液またはCIP洗浄液がパッキン材質に適合していない。  ・温度の影響度と稼働時間によるパッキン劣化	*耐用年数以上経過している場合は交換 *プレート増し締め、再締め付け (限界締め付け寸法で止まらない場合パッキン交換)
	・パッキン劣化	・ヘタリ (パッキンへこみ引け発生) ・硬化 (弾力なし、ヒビ割れ発生) ・老化 (カーボン析出、炭化)			
	・プレート表面汚れ	*定期点検 (目視点検) ・スケールの付着、汚れ	・納入使用開始当初は月次毎実施、半年間。 ・以後は6ヶ月毎実施 (当初の点検結果により最適期間を決定する)	・処理液CIP洗浄の不良 ・冷却用水、スチーム用水等の不純物混入	・用水の不純物除去 ・プレート表面スケール除去、薬液洗浄、高圧ジェット洗浄実施
	・プレート(伝熱板)	・変形、腐食、ピンホール、割れの確認 (特にプレート波部当り点、液流路孔部当り点、パッキン溝部接液側)		・締め付け寸法以上にまし締めしている。 ・プレート通過液圧の異常圧力変動またはウォーターハンマーが起きている。	・運転条件操作方法の見直し、再検討 ・貫通欠陥プレートの交換または1部屋分1式交換
	*プレートPT (深透探傷試験)	*必要都度点検 ・目視点検において腐蝕、ピンホール、割れ等の疑わしい場合PT検査を実施し貫通欠陥の確認する。	*目視点検結果で詳細確認が必要時。 ・定期点検結果の状況を見極め3~6年の定期毎の実施推奨。		*定期PT検査をする場合はプレート1式を予備部品として準備しておく (PT検査に伴う長期運転停止の必要がありません)



ヘタリ、引け



硬化、ヒビ割れ



変形、伸び、膨潤

●パッキンの耐用年数

パッキンは使用環境により耐用年数が異なってきます。一般的には、温度と稼働時間の影響が大きいため、各使用温度範囲において下表を交換の目安として保守、点検を計画してください。

単位：時間

温度範囲	(耐熱) NBR	(耐熱) EPDM	シリコン
130℃~145℃	—	2,000~3,000	—
100℃~130℃	2,000~4,000	3,000~5,000	2,000~4,000
100℃未満	4,000~6,000	5,000~7,000	4,000~6,000

\*表中の時間は、一日10時間稼働した場合の一般的な保守サイクルを稼働時間数で示しています。処理液や稼働状況によって異なりますので、定期的な点検を実施し確認してください。  
\*稼働時間の少ないものでも3年以上経過したものについては保守点検、交換が必要です。