

# シェルアンドチューブ式熱交換器

## 取扱説明書

### 遊動管板式



カ  
神  
イ  
威  
産  
業  
株  
式  
会  
社



# 安全上のご注意

(ご使用前に必ずお読みください)



製品のご使用に際しましては、この取扱説明書をよくお読みのうえ、安全に対して十分な注意を払い、正しい取扱いをお願いします。



なお、この取扱説明書では安全注意事項のランクを「警告」と「注意」に区分してあります。

表示と意味は、次のようになっています。

 <b>警告</b>	誤った取扱いをしたときに、死亡や重傷などに結びつく可能性があるもの
 <b>注意</b>	誤った取扱いをしたときに、傷害または建物・機械などの物的損害に結びつくもの

図記号の意味は、次のようになっています。

	<b>禁止</b>		<b>指示に従い必ず行う</b>
---	-----------	---	------------------

 <b>警告</b>	
	標準品は、下表の範囲で設計しておりますが、それ以外の場合は、添付図面を参照してください。 圧力 胴側：0～0.98 MPaG 管側：0～0.49 MPaG 温度 胴側：0～80 °C 管側：0～80 °C けが・機器破損の原因になります。

# ⚠ 注意

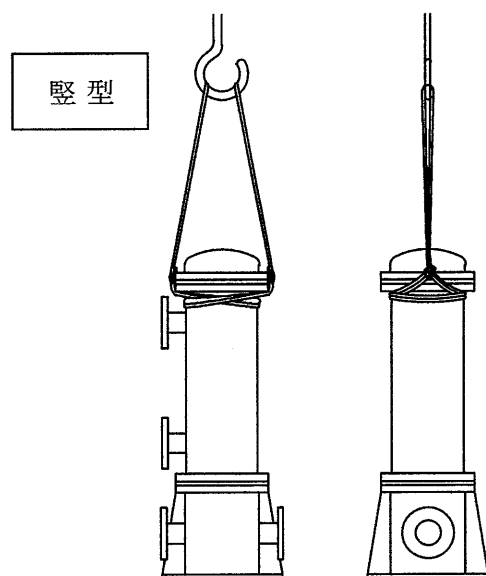
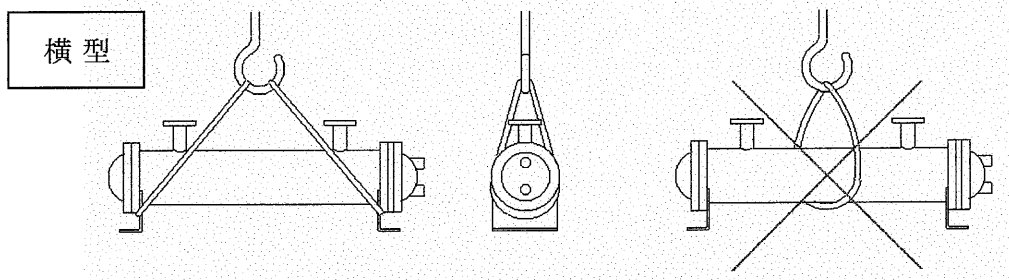


熱交換器に用いる流体には、異物が混入しないようにしてください。  
チューブが破損し、漏れの原因になります。

製品の据付時・移動時にはホイス等器具を使用すること。  
けが・機器破損の原因になります。

製品はバランスを確認後、吊り上げること。  
けが・機器破損の原因になります。

吊り上げは下図を参照して行なうこと。  
吊り金具のあるものは、それを使用すること。  
吊り具は塗装等、傷つけないものを使用のこと。  
吊り具は十分な強度を有すること。  
けが・機器破損の原因となります。  
(下図は標準品をモデルにしています。それ以外は添付図面を参照してください。)



落下等により衝撃を与えないこと。  
けが・機器破損の原因になります。

## 目 次

1. 構 造	4
2. 構成部品	4
3. バッフルの配置及び流体の流れ	5
4. 配 管	5
5. 始動と停止	6
6. 点 検	6
7. 分 解	7
8. 清 掃	9
9. 組 立	11
10. 耐圧確認	13
11. 保 管	13
12. 故障の原因と対策	14
13. 品質保証について	15
14. 交換部品のご注文	15

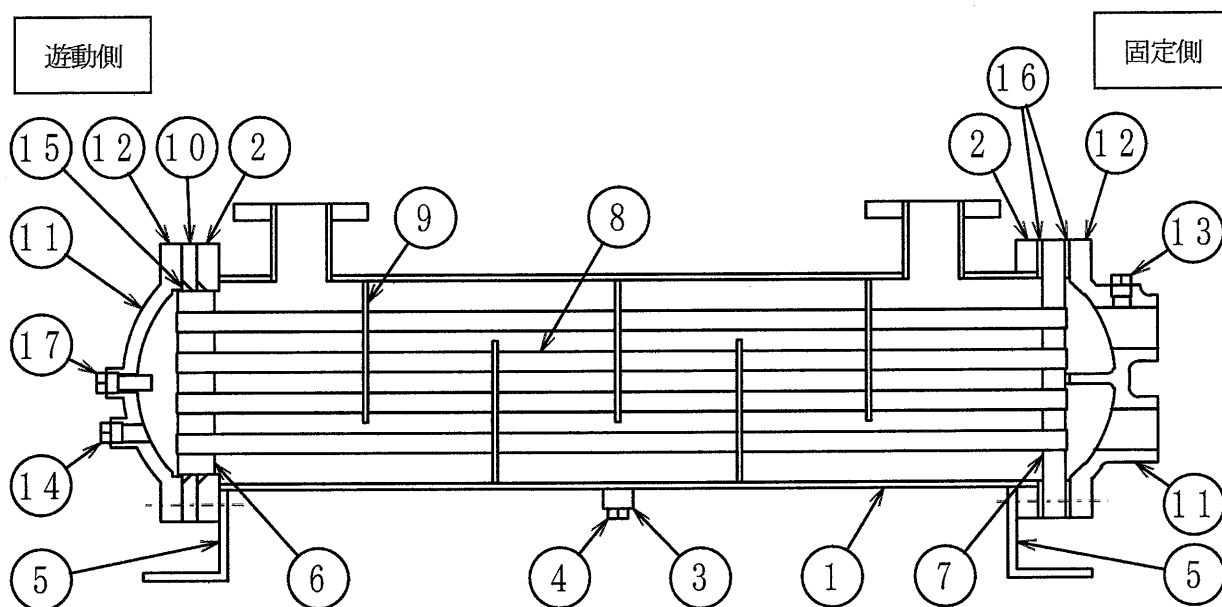
# 1. 構造

シェルアンドチューブ式熱交換器は、胴体・管束・ボンネット等で構成され、チューブの内と外に温度の異なる流体を別々に流すことにより、熱交換する構造になっています。

- 1) 清掃が容易にできる様に管束が引き抜ける構造になっています。
- 2) 熱によって管束に伸縮が生じる場合、遊動側の管板が動く構造になっています。

# 2. 構成部品

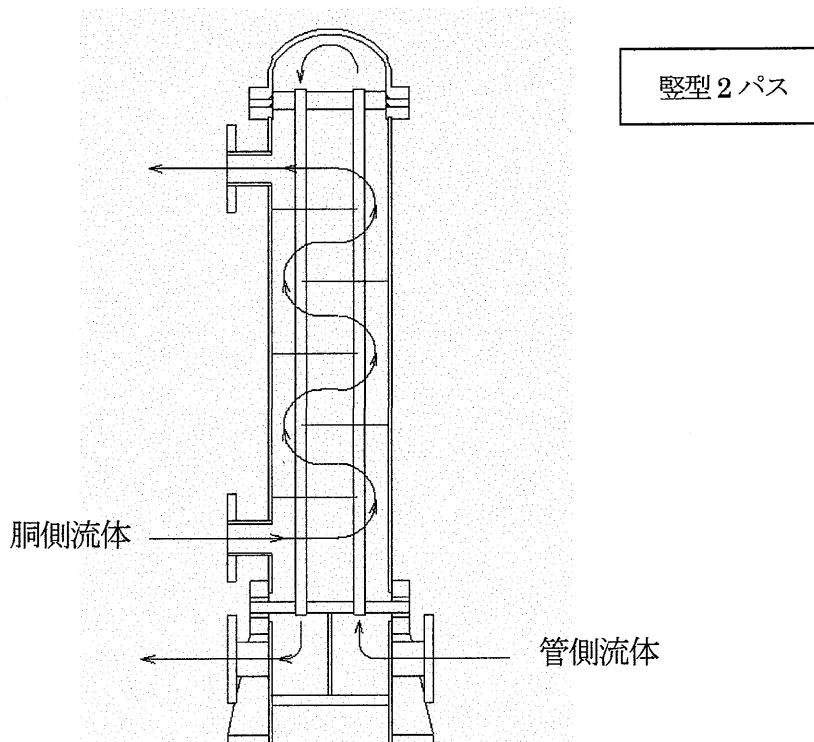
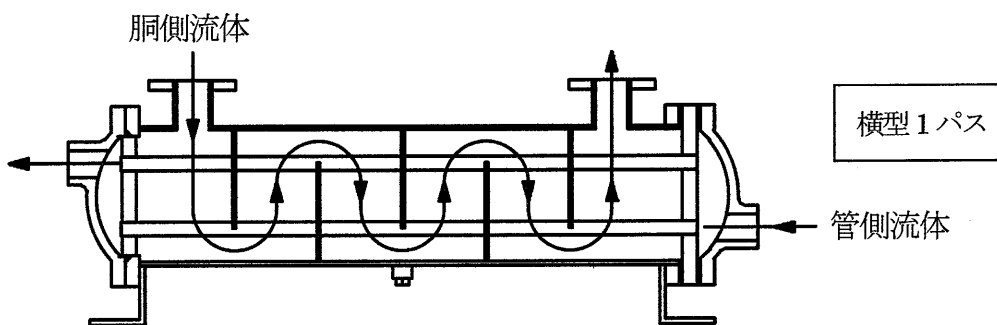
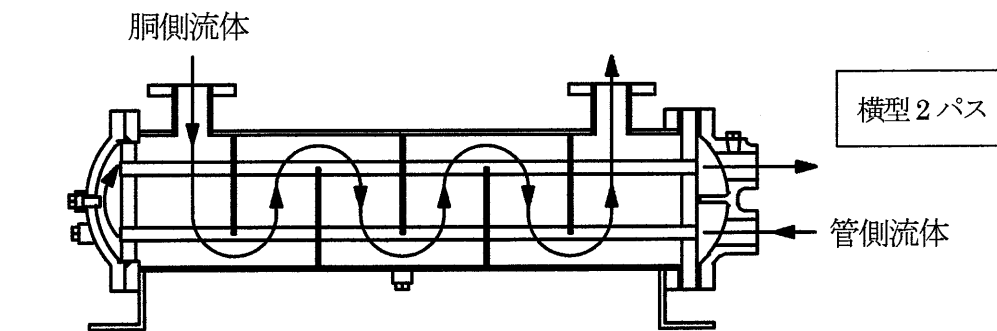
(下記構成部品は標準品（横型、2パス）をモデルにしています。それ以外は添付図面を参照してください。)



胴体		管束		ボンネット	
1.	胴体	6.	遊動管板	11.	ボンネット
2.	胴体フランジ	7.	固定管板	12.	ボンネットフランジ
3.	ドレンソケット	8.	チューブ	13.	ベントプラグ
4.	胴側ドレンプラグ	9.	バッフル	14.	管側ドレンプラグ
5.	サドル	10.	ライナ (8B以上に装着)	15.	Oーリング
				16.	ガスケット
				17.	防食材

### 3. バッフルの配置及び流体の流れ

(下図は標準品をモデルにしています。それ以外は添付図面を参照してください。)



## 4. 配管

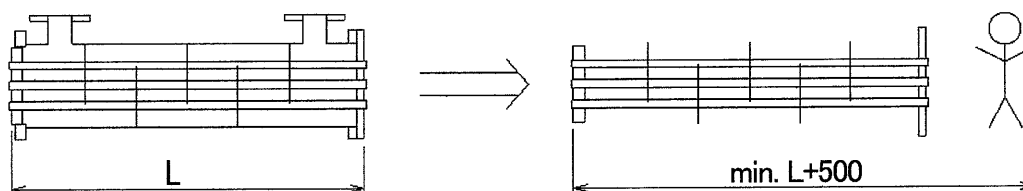
### ⚠ 注意



配管を接続する前に、配管内の汚れ・ごみ・異物等を必ず除去すること。  
漏れや機器破損の原因になります。

ノズルには、配管取付けによる不要な荷重、あるいは熱応力がかからないように配管し、パイプサポートはできるだけノズルの近くに設けること。  
機器破損の原因になります。

- 1) 配管には必ず空気抜き、ドレン抜きを設けること。
- 2) 熱交換器内に入る流体は脈動しないよう配慮すること。
- 3) 熱交換器の分解・点検・清掃・組立ての作業のために下図に示すスペースを確保願います。



## 5. 始動と停止

### ⚠ 注意



停止中凍結の恐れがある場合は、流体を抜くこと。  
機器破損の原因になります。

始動又は停止の際にバルブを急激に開閉しないこと。  
漏れ・ガスケットの破損の原因になることがあります。

- 1) 始動手順  
最初に低温側の流体を流した後に高温側の流体を流す。  
なお、各流体の操作手順はa)～d)による。
  - a) 出口側配管にバルブがあるときは全開。
  - b) 入口側配管のバルブを全開。
  - c) ポンプを始動。
  - d) 入口側配管バルブを徐々に開ける。
- 2) 停止手順  
高温側流体を先に停止した後、低温側流体を止める。  
なお、各流体の操作手順はa)、b)による。
  - a) 入口側配管バルブを徐々に閉じる。
  - b) ポンプを停止。

## 6. 点 検

### ⚠ 注 意



定期点検は、半年あるいは一年に一度は必ず実施すること。  
その期間は、両流体の汚れの状態を見て決定してください。

防食材（亜鉛棒等）がある場合、半分以下に減少したときは直ちに取替えること。

#### 1) 通常点検

- a) 運転中に熱交換器のガスケット面や各部からの漏れの有無を確認する。
- b) 運転中に熱交換器出入口の温度、流量（運転条件）を調べ、異常の無いことを確認する。

#### 2) 定期点検

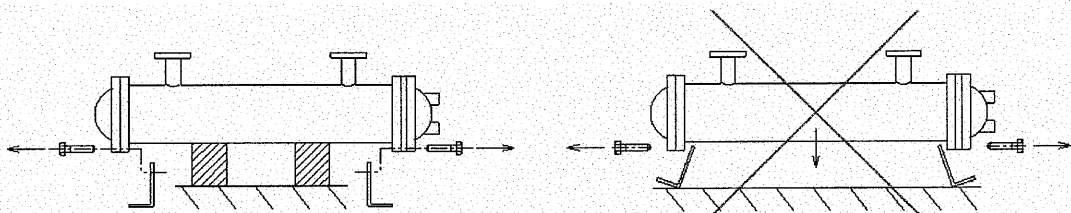
定期点検は両流体の停止操作を行った後、実施する。

## 7. 分 解

### ⚠ 警 告



サドルがボルト締めの場合、ボンネットを取外すときは下図を参照して取外すこと。  
けが・機器破損の原因になります。



ドレンを抜く場合は必ずその下に受け皿を置くこと。  
受け皿を置かずにドレンを抜くと、流体が床に広がり、転倒等の原因になります。

### ⚠ 注 意



管束を胴体から抜くとき、バッフル・チューブを破損しないこと。  
バッフルやチューブを破損したときは、再使用できない場合があるので、カムイに相談ください。

抜き出した管束を置くときは、木製の枠等を使用すること。  
管束が転がったりすると、変形や損傷等で再使用できなくなる場合もあります。



熱交換器は下記の手順で分解してください。

- 1) 運転停止後、熱交換器内部に流体が流れないようにする。
- 2) ドレンを抜く場合は、その下に受け皿を置く。
- 3) 胴側のドレンプラグ又は、バルブ等を開く。

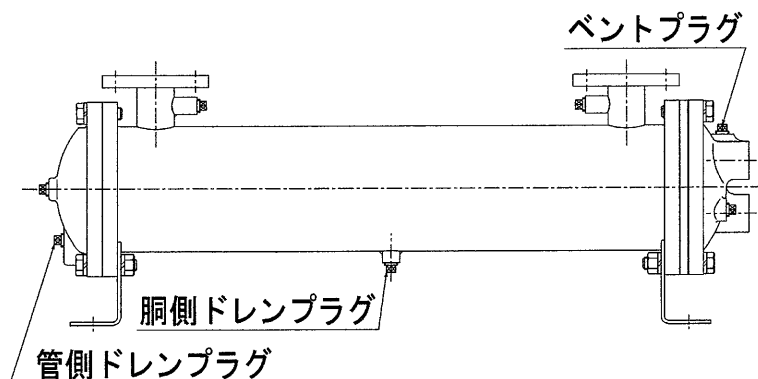
次に、管側のドレンプラグ又は、バルブ等を開き、流体を十分に排出する。

このとき、ベントプラグを取外すと流体が抜けやすくなります。

ドレン部にゴミ等が付着し、流体が抜けにくい場合は、ブラシ等で清掃してください。

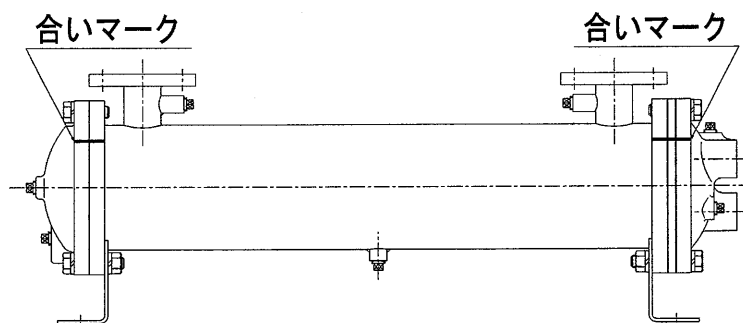
流体排出後、内部に異物等が入らないように、取外したプラグ又はバルブ等を必ず閉めてください。

(下図は標準品 (横型、2 パス) をモデルにしています。それ以外は添付図面を参照してください。)



- 4) 胴体フランジ/固定管板/ボンネット (又は、チャンネル) フランジ外面に、再組立て時の準備として「合いマーク」を付ける。(下図-参照)

(下図は標準品 (横型、2 パス) をモデルにしています。それ以外は添付図面を参照してください。)



- 5) 管側出入口の配管を外す。  
胴側出入口の配管を外す。
- 6) 熱交換器を作業しやすい場所に移動する。縦型は横にする。
- 7) 遊動側のボンネット (又は、チャンネル) を止めているボルト、ボンネットを外し、遊動管板から O-リングを取外す。
- 8) 遊動側と同じ要領で固定側のボンネット (又は、チャンネル) を外し、ガスケットを取外す。
- 9) 管束を胴体から抜き出す。  
このとき、管束を左右に回しながら引くと容易に抜けます。

## 8. 清 掃

### 警 告



清掃作業中は換気を十分に行い、火気厳禁のこと。  
爆発や火災の原因となります。

### 注 意



掃除用ブラシの挿入が困難な場合は、無理に入れないこと。  
チューブの破損の原因になります。

掃除用ブラシはメーカー推奨品を使用すること。  
チューブの破損の原因になります。

清掃作業中、遊動管板外周面及び固定管板のシート面（ガスケット当たり面）に、傷をつけないこと。  
遊動管板外周面や固定管板のシート面に傷を付けると、漏れの原因になります。

管板面に付着したガスケットは全て取り除くこと。  
取り除きが不十分な場合、漏れの原因になります。

清掃後管束全体にごみやほこり、水分が付着しないように、ビニールシート等で覆うこと。  
ごみやほこり、水分が付着したまま組込むと、流体の汚れの原因になります。

1) ボンネット (又は、チャンネル)

●内面

真鍮製ワイヤーブラシ又はナイロンブラシ等で汚泥及び錆等を取り除く。

管側流体と同等のもの、又は熱交換器及び周辺機器に影響のない流体で洗浄後、乾燥 (エアブロー) させる。(人体に影響のない流体とする。 2)、3)、4)項にも適用する。)

2) チューブ

●管外

胴側流体と同等のもの、又は熱交換器及び周辺機器に影響のない流体で洗浄後、乾燥 (エアブロー) させる。

●管内

メーカー推奨の掃除用ブラシで汚泥等を排出し、管側流体と同等のもの、又は熱交換器及び周辺機器に影響のない流体で洗浄後、十分に乾燥 (エアブロー) させる。

掃除用ブラシの挿入が困難な場合は、無理に入れないこと。

3) 胴体

●内面

胴側流体と同等のもの、又は熱交換器及び周辺機器に影響のない流体で洗浄後、乾燥 (エアブロー) させる。

4) 管束の管板面

清掃作業中、遊動管板外周面及び固定管板のシート面 (ガスケット当たり面) に、傷をつけないこと。

管板面に付着したガスケットは全て取り除くこと。

●管側

ワイヤーブラシ等で汚泥及び錆等を取り除き、管側流体と同等のもの、又は熱交換器及び周辺機器に影響のない流体で洗浄後、乾燥 (エアブロー) させる。

●胴側

胴側流体と同等のもの、又は熱交換器及び周辺機器に影響のない流体で洗浄後、乾燥 (エアブロー) させる。

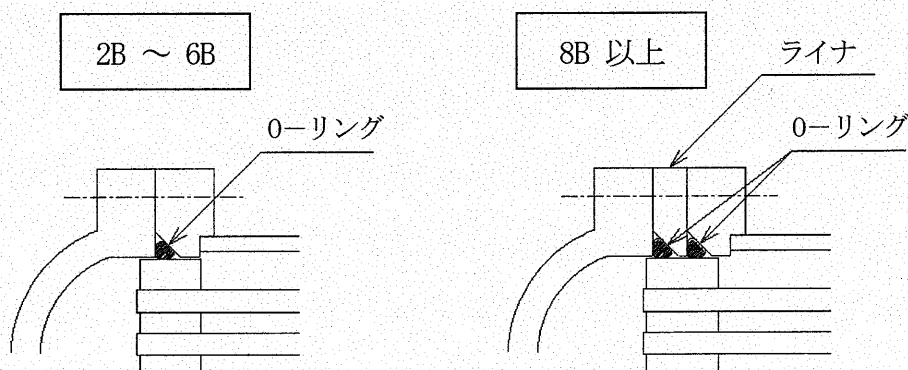
## 9. 組立

### ⚠ 注意

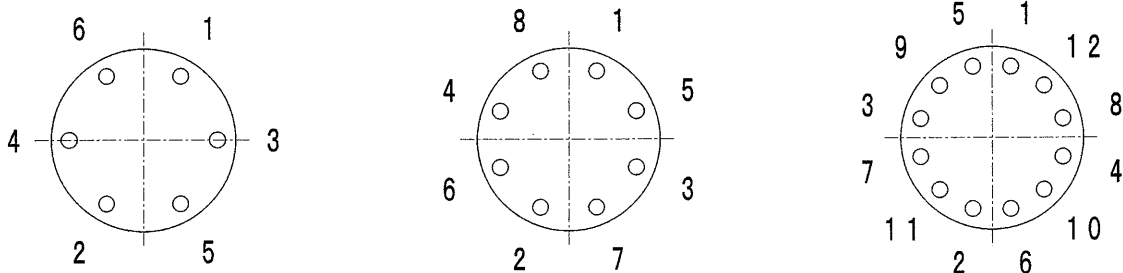
⚠	<p><b>管束挿入時、管束・胴体内面に異物が付着していないことを確かめること。</b> 流体の汚れや、機器破損の原因になります。</p>
	<p><b>管束挿入時、管板・バツフルが胴体内面に引っかからないように、十分注意して挿入すること。</b> 管束破損の原因になります。</p>
	<p><b>ライナの有無を確認すること。</b> 漏れの原因になります。</p>
	<p><b>Oリングをかみ込ませないように取付けること。</b> Oリングの取付け方を間違えると漏れの原因になります。</p>
	<p><b>ボルトは、はじめ手でねじ込むこと。</b> 片締めとなり、漏れの原因になります。</p>
	<p><b>ボルトは対角線上で締付けること。</b> 片締めとなり、漏れの原因になります。</p>
	<p><b>ボルトは適正なトルク値で締付けること。</b> 片締めとなり、漏れの原因になります。</p>
<p><b>組立て時、新品のガスケット・Oリングを使用すること。</b> 漏れの原因になります。</p>	

熱交換器は下記の手順で組立てること。

- 1) ガスケットを管束に入れる。
- 2) 管束を胴体に挿入する。
- 3) 合いマークを合わせる。
- 4) 固定側ボンネット（又は、チャンネル）にガスケットを付けて、合いマークを合わせ取付ける。
- 5) ライナの有無を確認し、下図を参照し、Oリングを遊動管板にかみ込ませないように取付けること。  
（下図は標準品をモデルにしています。それ以外は添付図面を参照してください。）



- 6) 合いマークを合わせて、遊動側ボンネット（又は、チャンネル）を取付ける。  
ボルトは下図を参照して対角線上で締付けること。



〈参考〉 ボルト適正締付トルク (単位：N・m)

呼び径	M8	M10	M12	M16	M20
標準品※	9.3	18.6	32.3	80.3	156.9
高強度ボルト	23.3	46.5	80.9	201.0	392.3

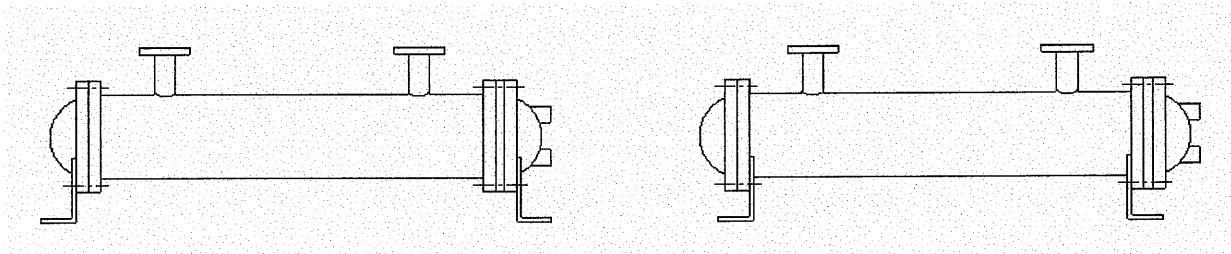
(※XC、YC シリーズは高強度ボルトの欄を参照してください。  
(標準外の場合、添付図面を参照してください。))

- 7) サドルを取付ける。(下図参照)

ボルトの長さを間違えないこと。

サドル取付けボルトは、他のボルトより長いものを使用しています。

(下図は標準品 (横型、2 パス) をモデルにしています。それ以外は添付図面を参照してください。)



XC2K03... , YC2K03...  
SHC-2... , SHC-3...

XC2K04... ~ XC2K10...  
YC2K04... ~ YC2K10...  
SHC-4...  
HC-5... ~ HC-10...  
LC-5... ~ LC-10...  
HOC-6... ~ HOC-10...  
LOC-6... ~ LOC-10...

## 10. 耐圧確認

### ⚠ 注意



熱交換器を分解した場合は、運転開始前に必ず圧力検査を実施すること。  
漏れの原因になります。漏れ等が発生した場合は、カムイに連絡してください。

管側の最高使用圧力が胴側よりも高い場合は、管側で耐圧確認をすること。

組立て終了後、ラインに再び組入れる前に胴側の耐圧確認をすること。

管側の最高使用圧力が胴側よりも高い場合は、管側で耐圧確認をすること。

1) 胴側出入口配管から流体を胴体に注入し満たし、どちらか一方のふたをする。

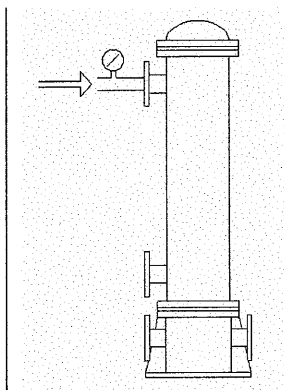
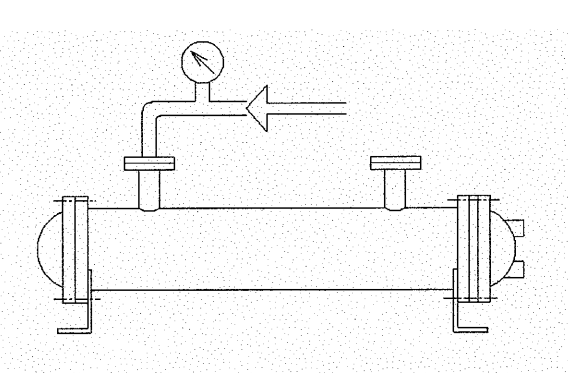
2) 下記の要領にて加圧のこと。

胴側最高使用圧力で5分間保持し、漏れの無いことを確認する。

次に耐圧試験圧力（最高使用圧力×1.5倍）に上げ20～30分間保持する。

3) 耐圧試験圧力の状態で漏れが無ければ、圧力検査は終了。

（下図は標準品をモデルにしています。それ以外は添付図面を参照してください。）



## 11. 保管

- 1) 保管中、配管開口部から異物等が入らないように注意すること。
- 2) 結露防止のため、湿気の多い所に保管しないこと。
- 3) 屋外に保管しないこと。
- 4) 水が掛からないように保管すること。
- 5) 熱交換器の上に物を置いたり、立てかけたり、乗ったりしないこと。
- 6) 横型熱交換器はサドルを下にして保管すること。
- 7) 管側、胴側の流体は必ず抜いて保管すること。

## 12. 故障の原因と対策

状況	発生箇所	原因	対策
漏れ	本体ガスケット面 / Oリング面	ボルトの締付け不足	増し締めする
		ガスケット / Oリングの損傷	新品に交換する
	ノズルのガスケット面	ガスケット面 / Oリング当たり面の損傷	当たり面の調整が困難な場合はカムイに連絡する
		ボルトの締付け不足	増し締めする
ドレンや防食材取付け部分等のねじ部	配管フランジの倒れ	熱交換器のフランジ面に合うように配管を直す	
	プラグの締付け不足	増し締めする	
タンクの液面上昇又は下降	熱交換器本体の各部分	シールテープの巻き忘れ 又は巻数不足	シールテープを巻き直す
		割れ等	漏れの箇所を確認してカムイに連絡する
	Oリングの当たり面	Oリングの当たり面の損傷	カムイに連絡する
	Oリング	組立て時の噛込み、破損	Oリングを新品に交換する
	拡管部 (チューブと管板の接合部分)	拡管のゆるみ	カムイに連絡する
設定温度にならない	チューブ	チューブの破損 (腐食、凍結、打痕)	カムイに連絡する
	管束	凍結による管束のねじれ	新品に交換する
		流量が多い又は少ない	流量をチェックして規定量を流す
		高温側流体の温度が規定値より高い又は低い	カムイに連絡する
		低温側流体の温度が規定値より高い又は低い	カムイに連絡する
汚れが激しい		点検、清掃を実施する 点検、清掃はカムイでも行います	
	発生熱量の増加	仕様を確認してカムイに連絡する	
その他	不都合がありましたらカムイにご相談ください		

## 13. 品質保証について

1. 製品の保証期間は納入後1.5年、又は使用開始後1年のいずれか早い方の期日となります。
2. 保証期間内における製作者側の設計・製作上の不備によるトラブルが発生した場合は、無償にて修理又は交換致します。  
但し、お客様の不適切な取り扱いならびに使用による場合は、この保証の範囲から除外させていただきます。
3. 保証範囲は納入製品単体のみです。  
当社製品の故障に起因するお客様での損失や補償は、当社の保証外とさせていただきます。  
※別に定める保証条件がある場合は、そちらを優先します。

## 14. 交換部品のご注文

点検、清掃、整備等のご用命、ガスケット、掃除用ブラシなど部品のご注文は、下記までご連絡ください。

### 神威産業株式会社

営業所	郵便番号	住所	TEL	FAX
本社	〒104-0045	東京都中央区築地 2-10-6	03-3549-0331	03-3545-8500
大阪営業所	〒550-0011	大阪市西区阿波座 2-2-18	06-6543-0701	06-6543-0277
名古屋営業所	〒468-0014	名古屋市天白区中平 1-227	052-217-9131	052-217-9133