

T F R 3 型 温 水 製 造 装 置

取 扱 説 明 書

- この取扱説明書は本製品の取扱担当者に必ずお渡しください。
- この取扱説明書の全部又は一部を無断で複写・転載することを禁じます。
- この取扱説明書の内容は予告なしに変更する場合があります。

目 次

1. 構造及び作動	.....	p. 1
2. 取付け	.....	p. 3
3. 運転	.....	p. 3
4. 分解・組立て	.....	p. 5
5. 保守	.....	p. 7

フシマン株式会社

東京本社 〒140 - 0011

東京都品川区東大井2-13-8 ケイヒン東大井ビル2F

TEL 03-5767-4200 (営業部代表)

FAX 03-5767-4181

大阪支社 〒577 - 0801

大阪府東大阪市小阪2-10-14

TEL 06-4308-8805

FAX 06-4308-8807

H-4A7799f

●はじめに

この度は、フシマン製品をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。フシマンは長年の販売実績と優れた技術力で、信頼性の高い、品質の良い製品をお客様にご提供します。

この取扱説明書は、本製品を安全かつ正確にご使用いただくための取り扱い方法を説明しています。本製品を使用する前に、必ずこの取扱説明書をご一読ください。また、お読みになった後は、お取り扱いされる方がいつでも見られる場所に必ず保管してください。

●安全上の注意

本製品を安全に使用するためには、正しい設置と運用、さらに適切な保守・点検が不可欠です。この取扱説明書に示されている安全に関する注意事項を読んだうえで、十分に理解してから作業を行ってください。

ここに示した注意事項は、使用に際して人的危害や物的損害を未然に防止するためのものです。この取扱説明書では、誤った取り扱いによって生じる可能性のある危害や損害の程度を「警告」と「注意」に区分しています。いずれも、安全に関する重要な内容ですので必ず守ってください。

表 示	意 味
 警告	取り扱いを誤った場合、使用者が死亡又は重傷を負う可能性が想定される。
 注意	取り扱いを誤った場合、使用者が軽い又は中程度の傷害を負う危険性が想定される、又は物的損傷・損壊の発生が想定される。

次の安全上の注意事項にご留意ください。

 警告
● 分解時に弁内部の圧力が大気圧となったこと及び弁の温度が常温になったことを確認してください。
 注意
● 本装置を取り付ける前に配管内の清掃を充分実施してください。 ● 配管の応力をなるべく本装置にかけないように注意してください。 ● 分解は蒸気の通気を停止し、給水を遮断してから実施してください。なお、分解時装置内に残っている水が少し出ますので注意してください。

●開梱および製品の確認・保管

開 梱 時 の 確 認	<ul style="list-style-type: none">○ 製品以外の異物が入っていないか。○ 製品に破損や損傷は見られないか。○ 附属品がある場合はきちんと揃っているか。
仕 様 の 確 認	<ul style="list-style-type: none">○ 型式・口径・使用圧力等が仕様と合致しているか。
保 管 上 の 注 意	<ul style="list-style-type: none">○ 弁箱出入口の防塵キャップは配管に取り付けるまで外さない。○ 配管に取り付ける場合は必ず防塵キャップを取り外す。○ 製品は屋内で保管する。○ 製品は納品時の状態で保管する。

ご不審な点やお気づきの点がありましたら、製品の銘板に記載された型式名及び製造番号をご確認のうえ、当社までお問い合わせください。

1. 構造及び作動

1.1 TFR3型温水製造装置

- (1) 本装置は図1のように高温水をつくる熱交換器(8)、熱交換器からのドレンを排出する多量トラップ(9)及び冷水と高温水とを混合して温水をつくる混合弁(15)で構成され、更に配管と装置台(13)でユニット化されています。
- (2) 冷水はT(5)で二方向に分かれ、一方は直接混合弁(15)の冷水入口に、他の一方は熱交換器(8)に入ります。熱交換器(8)に入った冷水はコイル内で熱交換されて、高温水となってから混合弁(15)の高温水入口に達します。
- (3) 温水を使用すると混合弁(15)は流量変化に応じて自動的に弁開度及び冷水と高温水との混合割合を調整して温水を供給します。なお温水を使用しないときは混合弁(15)は内蔵ばねによって閉弁しています。
- (4) また蒸気は熱交換器(8)でコイル内の冷水と熱交換を行いドレンとなって多量トラップ(9)から排出されます。
- (5) 温度の調整は混合弁上部の調節プラグによって容易に行なうことができます。
- (6) 本装置は冷水と高温水を全く機械的に混合する構造のため、夏と冬などでは冷水温度が大きく変化するので、使用温水温度に変化が生じます。その場合は設定温度を補正して使用してください。

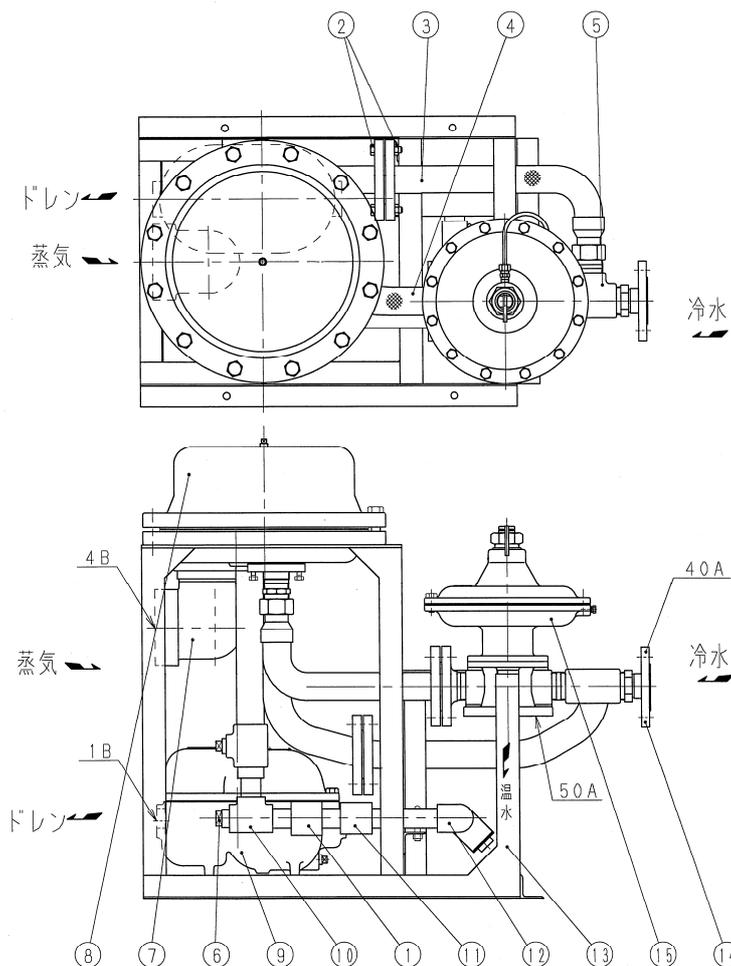


表1. TFR3型主要部品

15	K F R 3 型 混 合 弁
14	ル ー ズ フ ラ ン ジ
13	装 置 台
12	Y 型 ス ト レ ー ナ
11	仕 切 弁
10	T
9	B F F 2 7 型 多 量 ト ラ ッ プ
8	O Q S 3 型 熱 交 換 器
7	メ ス オ ス エ ル ボ
6	プ ラ グ
5	T
4	フ レ キ シ ブ ル チ ュ ー ブ
3	フ レ キ シ ブ ル チ ュ ー ブ
2	U ボ ル ト ・ ナ ッ ト
1	ユ ニ オ ン
部番	部 品 名

図1. TFR3型温水製造装置

1.2 KFR3型混合弁

この混合弁は、温水流量の変化で生じた温水出口側の圧力と冷水入口側の圧力との差圧をダイヤフラムで検出し、弁開度を自動的に調整します。弁箱内に流入した高温水と冷水は適当な割合で機械的に混合され温水となって弁箱から流出します。

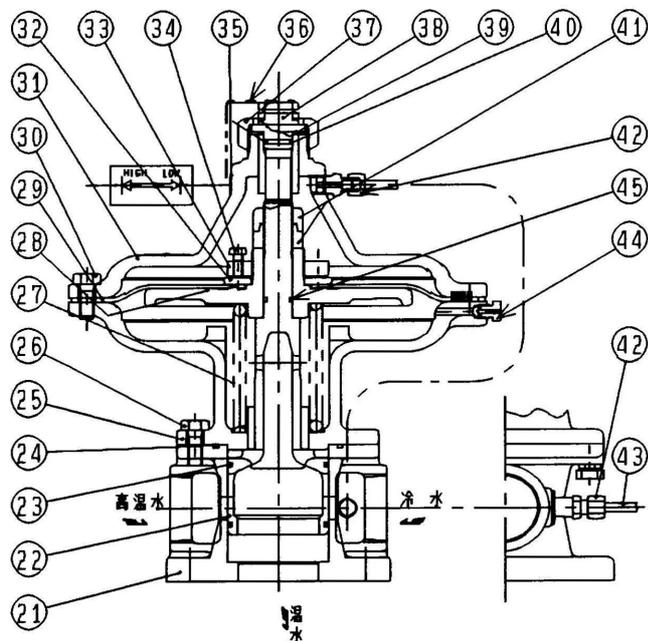


図2. KFR3型混合弁

表2. 混合弁主要部品

33	締付板		
32	ダイヤフラム押え		
31	ダイヤフラム室ふた	45	Oリング
30	六角ボルト	44	空気抜弁体
29	ダイヤフラム	43	銅管
28	ダイヤフラム受	42	配管継手
27	ばね	41	ダブルナット
26	六角ボルト	40	Oリング
25	ダイヤフラム室本体	39	ガスケット
24	Oリング	38	調節プラグ
23	(テフロンチューブ付) ステンレスリング	37	ロックナット
		36	指示矢
22	弁体	35	矢印銘板
21	弁箱	34	六角ボルト
部番	部品名	部番	部品名

1.3 OQS3型熱交換器

熱交は、小型のヒーティングコイル内を通る冷水をコイルの外側から蒸気で加熱して高温水にします。

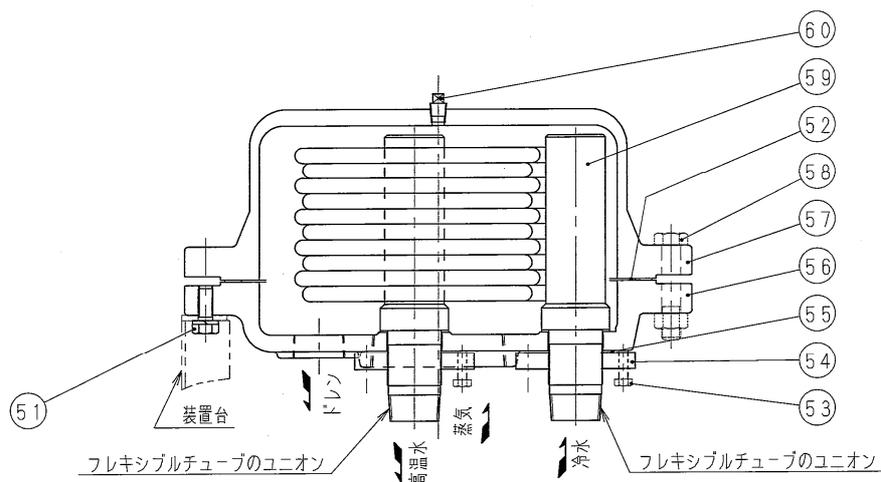


図3. OQS3型熱交換

表3. 熱交主要部品

60	プラグ
59	コイル回り
58	六角ボルト・ナット
57	上部ふた
56	下部ふた
55	ガスケット
54	フランジ
53	六角ボルト
52	ガスケット
51	六角ボルト
部番	部品名

2. 取付け

- 2.1 配管に際しては、図4（4頁）に示すように必要に応じて付属部品(101)～(105)及び予備弁を取り付けてください。なお、付属部品(101)～(105)は本装置の性能及び保守上、当社の製品を使用してください。
- 2.2 本装置（重量約 140Kg）は装置台に固定されていますので、特に基礎工事を行なう必要はありません。本装置を適当な場所に置き、熱交の蒸気入口（4 Bねじ込み）、トラップのドレン出口（1 Bねじ込み）、混合弁の冷水入口（4 0 Aルーズフランジ）及び温水出口（5 0 Aフランジ）の4箇所を接続すれば使用することができます。
- 2.3 保守を容易にするために装置の上方及び周囲に400mm以上のスペースをとってください。
なお、冷水入口側及び蒸気入口側には圧力計を、また温水出口側には温度計を必ず取り付けてください。



- 2.4 本装置を取り付ける前に配管内の清掃を充分実施してください。
- 2.5 配管の応力をなるべく本装置にかけないように注意してください。
- 2.6 冷水圧力 P_w は $0.4 \text{ MPa} \geq P_w > \text{蒸気圧力 } P_s + 0.03 \text{ MPa}$ としてください。
 $P_w \leq P_s + 0.03 \text{ MPa}$ の場合、温水未使用時及び少量使用時コイル内の熱水が沸騰し、ウォータハンマを発生してコイルの寿命を短くしますので注意してください。
- 2.7 過熱蒸気の使用は原則として避けてください。

3. 運転

3.1 初期運転

- (1) 冷水入口側の仕切弁(a)を開いて冷水を供給します。配管中の空気は完全に抜いてください。
- (2) 混合弁の頭部にある配管継手(42)の袋ナット及び空気抜弁体(44)を少し緩めてダイヤフラム室内の空気を抜いてください。(空気が無くなりましたら再び(42), (44)を締めてください。)
- (3) 次に、ゆっくりと蒸気入口側の仕切弁(b)を開いて、多量トラップ(9)から正常にドレンが排出されているかを確認しながら蒸気を供給します。

なお、通気後冷水圧力 P_w が蒸気圧力 $P_s + 0.03 \text{ MPa}$ より高くなっていることを確認してください

($0.4 \text{ MPa} \geq P_w > P_s + 0.03 \text{ MPa}$)。

通気は温水使用箇所のカラン等を全閉にして、水が流れない状態で行なってください。通気後通水したり、水が流れている状態で通気すると、熱交内でウォータハンマを発生することがありますので絶対に避けてください。

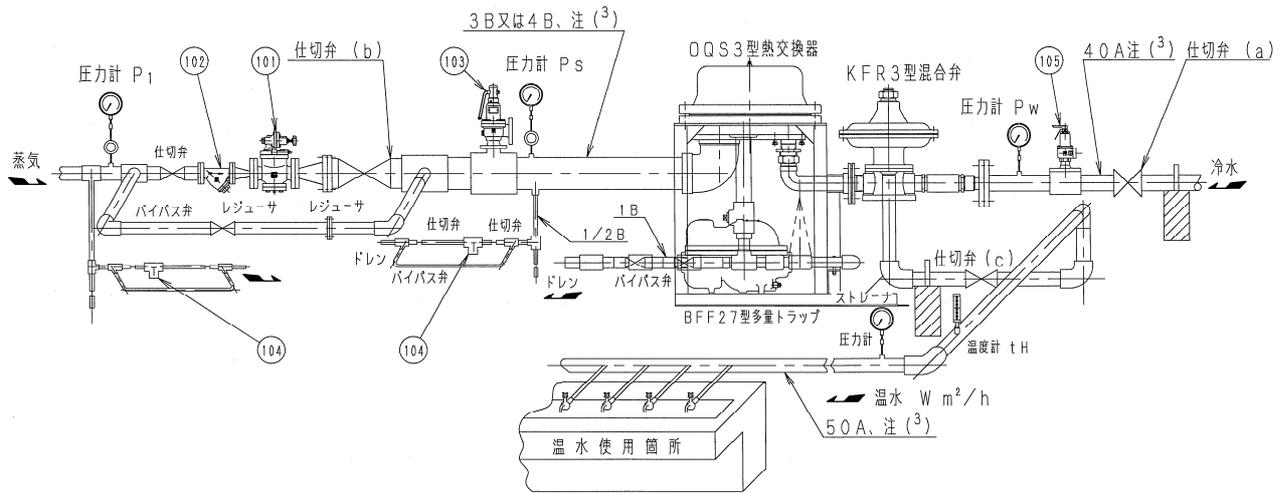


図4. TFR 3型の一般的配管例

注 (2) P 2 6 0型減圧弁(101)、ストレーナ(102)、安全逃し弁(103)は本装置の必要蒸気量から呼び径を選定してください。

注 (3) 配管径を本図より小さくする場合は、配管流速が蒸気で30m/s以下、冷・温水で1.5m/s以下になるようにしてください。

表4. 付属部品 (本装置には含まれておりませんので、別に用意してください。)

101	P 2 6 0型減圧弁 (蒸気用)
102	Y型ストレーナ
103	R P F 1 2型安全逃し弁
104	B - 1 0 C型トラップ
105	R 1 0 1 - 1 B H A型逃し弁

- (4) 通気完了後、ゆっくりと温水出口側の仕切弁(c)を開いて、温水を約2~3m³/h (カラン2、3個程度全開時の流量) 流し、この状態で希望する温水温度になっているかを温度計で確認してください。希望する温水温度になっていない場合には、次の要領で調整してください。
- (5) 温度調整要領：約2~3m³/hの温水を流したまま、混合弁のロックナット(37)を約1/4回転程度緩めて、温度計を見ながら調節プラグ(38)を少しずつ左右にまわしてください。温度を下げる場合は上から見て反時計方向に、温度を上げる場合は時計方向にまわします。(図5参照) 温度設定後は調節プラグ(38)を固定しながらロックナット(37)を再びしっかり締めてください。
- (6) 以上で調整は完了です。温水使用量が変化しても自動的に一定温度の温水が得られますから設定温度を変更する場合を除いて調整する必要はありません。

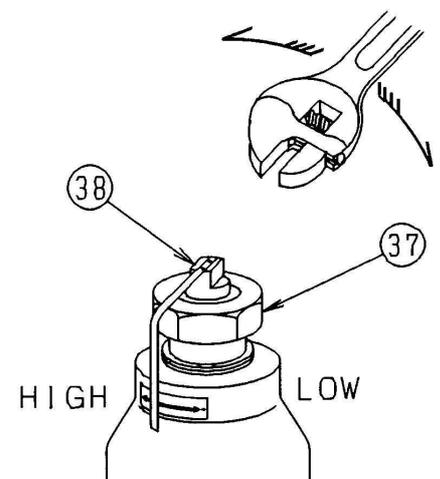


図5. 温度調整部の外観図。

3.2 通常運転

(1) 一般的な運転方法

蒸気入口側の止め弁を、使用開始時及び停止時に開閉するだけで使用できます。

その他の調整は、初期運転時に行われていますから不要です。

(2) 冷水ラインを蒸気ラインとともに開閉して運転する場合次の順序で行なってください。

(a) 使用開始時→冷水入口側の仕切弁(a)を全開してから蒸気入口側の仕切弁(b)を開く。

(b) 使用停止時→蒸気入口側の仕切弁(b)を全閉してから冷水入口側の仕切弁(a)を閉じる。

4. 分解・組立て



分解は蒸気の通気を停止し、給水を遮断してから実施してください。なお、分解時装置内に残っている水が少し出ますので注意してください。

4.1 KFR 3型混合弁（図2参照。弁箱(21)を配管したまま実施することができます。）

4.1.1 分解

(1) 配管継手(42)の袋ナットを緩めて銅管(43)を外します。次いで六角ボルト(30)を外すとダイヤフラム室ふた(31)（調節プラグ(38)、ロックナット(37)等付きのまま）が外せます。

(2) 調節プラグ(38)はロックナット(37)を緩めながらドライバー等で少しずつ引き上げるようにして外します。（図6参照）

なお、調節プラグ(38)はOリング(40)を交換するとき以外は分解する必要がありません。

(3) ダブルナット(41)のロックを緩め、次いでこれを取り外すとバネ(27)及びダイヤフラム受(28)（ダイヤフラム(29)、ダイヤフラム押え(32)等が一体のまま）が外せます。次に六角ボルト(34)を少し緩め、締付板(33)を回しながら外すとダイヤフラム押え(32)及びダイヤフラム(29)が外せます。

(4) 六角ボルト(26)を外しダイヤフラム室本体(25)を外すと弁体(22)を取り出すことができます。

4.1.2 組立て

(1) 組立ては各部品を清掃後、分解の場合と逆の順序で実施してください。

(2) Oリング(24)、(40)及び(45)には、シリコングリス又はデフリックグリスを塗布してください。

(3) ダイヤフラム(29)を締付ける際は、ダイヤフラム押え(32)がダイヤフラム受(28)に当たるまで六角ボルト(34)をしっかりと締付けてください。

(4) ダブルナット(41)を締付ける場合は図7(6頁)の要領で実施してください。ダブルロック後、ダブルナット(41)を回して一緒に弁体(22)が軽く（回転トルク 294 N・cm 以下）回ることを確認してください。軽く回らないときは、もう一度よく下ナットの位置を確かめて締め直してください。

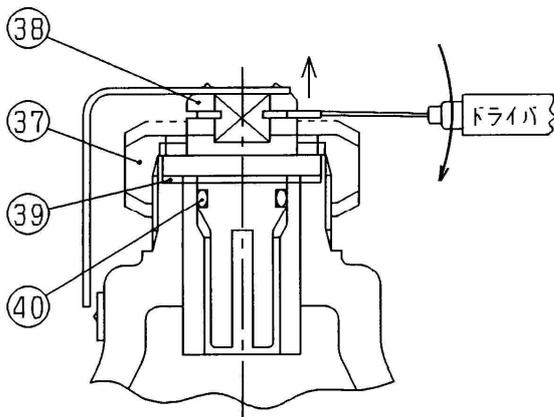


図 6. 調整プラグの外し方

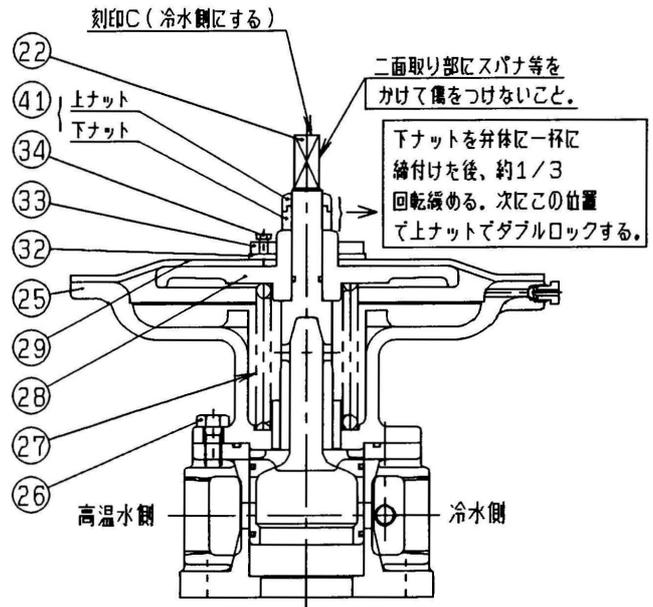


図 7. ダブルナットの締付け方

4.2 OQS 3型熱交換器 (図 3 参照。下部ふた (56) を装置台に固定したまま実施することができます。六角ボルト (51) は外さないでください。)



分解は蒸気圧が 0 になっていることを必ず確認してから実施してください。

4.2.1 分解

- (1) 六角ボルト・ナット (58) を外すと、上部ふた (57) が外せます。
- (2) 高温水側のフレキシブルチューブは、最初混合弁のフランジのボルト・ナットを外して、図 8 のようにフレキシブルチューブを一旦伸ばしてからブッシュとともに回して外してください。冷水側のフレキシブルチューブも始めフランジ側のボルト・ナットを外し、高温水側同様一旦伸ばしてからブッシュとともに回して外してください。
- (3) 次に六角ボルト (53) を少し緩め、フランジ (54) を回して外すとコイル回り (59) が取り外せます。

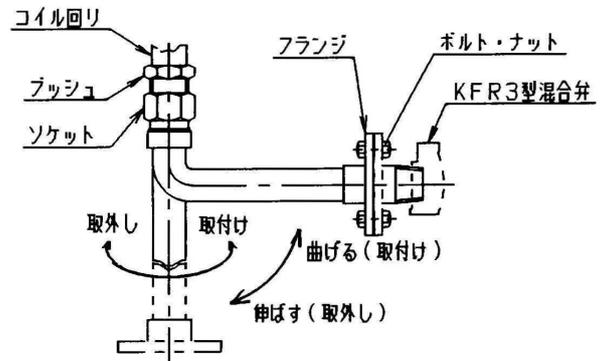


図 8. 高温水側フレキの分解

4.2.2 組立て

- (1) 組立ては各部品を清掃後、ガスケット(52)、(55)、及びフランジガスケット(防食形)を交換して、分解の場合と逆の順序で実施してください。
- (2) ガスケット(55)の全面にはネバーシーズ等の液状ガスケットを塗布してください。
また、六角ボルト(53)は均一にしっかり締付けてください。

5. 保守

- 5.1 本装置は圧力容器構造規格の適用範囲外ですが、定期的(約1~2年毎)に分解・点検・清掃を実施してください。もし異状を発見したときは、速やかに適切な処置を講じなければなりません。表5(8頁)は付属品も含めた予想される作動不良とその原因、点検方法及び対策をまとめたものです。

5.2 コイル回りの寿命

- (1) コイル回りの寿命は約6年あり、通常の使用状態での破損はほとんどありません。
破損する前にスケール付着により熱効率が低下します。この場合洗浄によりかなり熱効率を復元させることができます。ストレーナの目詰り、トラップの故障、トラップの背圧の上昇等によりドレンの抜けが悪く、ウォータハンマの発生する状態で長期間使用したり、コイル回りに多量のスケールを付着させたまま洗浄せずに長期間使用するとコイル回りの寿命を短くしますので注意してください。
短期間でコイル回りが破損した場合、再発防止のため原因を調査してください。
- (2) スケール付着による熱効率の低下:蒸気圧、設定温度、水質等により大きく異なりますが一般に2~3年は使用可能です。熱効率の低下と共に温水の温度が低下しますが、多少の熱効率の低下の場合は混合弁の設定を変更すれば使用できます。なお、熱効率が大きく低下した場合は、新品と交換してください。

表 5. 予想される作動不良とその原因及び対策

作 動 不 良		原 因	対 策	
初 期 運 転 時	(通気前) 通気したがカラン等から水が出ない。	混合弁フランジ部のポリキャップの外し忘れ又はガスケットのずれ。	原因を取り除く。	
		配管内のスケールの詰まり。又は空気の溜り。		
		配管径が小さいため配管抵抗が大きい。	配管径を大きくする。	
	水(通気後)は流れていないが温	温度が上がらない。又は小流量時のみだけ所定の温度になる。	蒸気元弁が全開していない。	蒸気弁を全開する。
			ストレーナの詰まり又はトラップの故障。	原因を取り除く。
		小～中流量時所定の温度になるが、大流量時温度が低下する。	ドレン管が細くトラップの背圧が高い。(ドレン回収の場合)	トラップの背圧が上昇しないように処置する。
			蒸気量の不足。	配管又は弁類を SIZE UP する。
			蒸気用減圧弁の容量不足、又は配管が細いため蒸気圧の低下。	
		トラップの容量不足。		
		温水が定格流量以上流れている。(容量オーバ)	温水出口側の仕切弁を絞る。又は温水製造装置を増設する。	
希望の温水温度にならない。	混合弁の設定のずれ。	設定の補正。		
ウォータハンマが発生し冷水入口配管が熱くなる。	冷水<蒸気圧力+0.03MPa となっている。	冷水圧力を少し高くするか又は蒸気圧力を少し低くする。		
通 常 運 転 時	希望の温水温度からずれる。	混合弁のロックナットの締め忘れによる設定ずれ。	再設定後ロックナットをしっかり締め付ける。	
		冷水温度の変化。		
		コイルの熱効率の低下。	設定変更、コイル回りの交換。	
	熱交内でスチームハンマーが発生し温水温度が低下する。	ストレーナの目詰まりおよびトラップの故障。	原因を取り除く。	
		トラップの背圧の上昇によりドレンの抜けが悪い。(ドレン回収の場合)	背圧が上昇しないように処置するか又はトラップの SIZE UP。	
		コイル回りの破損により冷水が蒸気ラインに流入。	コイル回りの交換。	
	急に温水の流量が減少する。	冷水元弁が絞られている。	原因を取り除く。	
		配管の詰まり又は途中の漏水。		
		混合弁のダイヤフラムの破損。	ダイヤフラムの交換。	