

一般品

温水製造装置	TSR1 型小型温水製造装置	呼び径 25	トラップ ユニット形
--------	----------------	-----------	---------------

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. 3・4
2. 取付け	.....	p. 5
3. 運転	.....	p. 5～7
4. 分解・組立て	.....	p. 7・8
5. 保守	.....	p. 9・10
技術資料	.....	p. 11・12

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 ケイビン東大井ビル 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-4G0036a

●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
<ul style="list-style-type: none">● 本装置は重量物ですので、宙吊りとなるような配管は避けてください。● 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にコイル内の熱水が沸騰し、ウォータハンマが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。 また、$P_w < P_s$ では蒸気がカラン等から噴き出す危険性もありますので注意してください。● 過熱蒸気の使用は原則として避けてください。● 六角穴付プラグは外さないでください。外すと熱水が噴き出し火傷する恐れがあります。● 本製品配管取付け後、蒸気を流す前に、各配管末端まで流体が流れても危険のないことを確認してください。● 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。● 弁体を取付ける際は“C”刻印が冷水側に来るよう取付けてください。向きを間違えると温度設定が出来なくなります。
 注意
<ul style="list-style-type: none">● 配管の応力をなるべく本装置にかけないよう注意してください。● 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付けてください。● 分解・点検が可能なように装置の上方及び周囲に 400 mm 以上のスペースをとり、配管各部(本弁に近いところ)にフランジ又はユニオン継手等を入れ、弁箱及び熱交室ふたを配管及び熱交室から上方に引き出せるようにしてください。また、本装置の熱交室ふたより上部は保温材等で覆わないでください。

●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御確認のうえ、当社までお問い合わせください。

1. 構造及び作動

- (1) 本装置は図 2 のように高温水をつくる熱交換部、冷水と高温水とを混合して温水をつくる混合部が一体型になった構造の温水製造装置(4)と、熱交換部からのドレンを排出する多量トラップ(5)が接続され、トラップ台(6)及び装置台(7)により図 1 のようにユニットとなっています(温水製造装置(4)は、ガスケット(17)を境に下側が熱交換部、上側が混合部になります)。
- (2) 冷水は入口から入ると熱交換部と混合部に分かれ、熱交換部に入った冷水はコイル内で熱交換されて、高温水となり反対側から混合部に達し、混合部内で適当な割合で機械的に混合され温水が精製されます。
- (3) 温水を使用すると弁体(22)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、弁体(22)は弁体ばね(34)によって閉弁しています。
- (4) また、蒸気は熱交換部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(5)から出て行きます。
- (5) 温度の調整は調節ねじ(29)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とを全く機械的に混合する構造のため、夏と冬など冷水温度が大きく変化する場合、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。

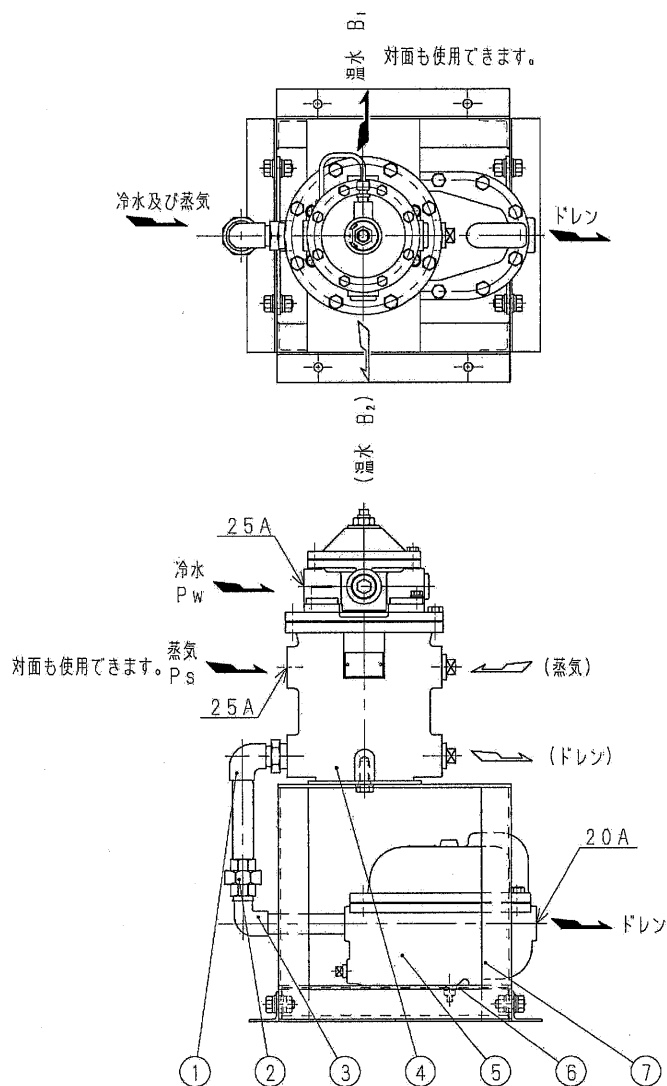
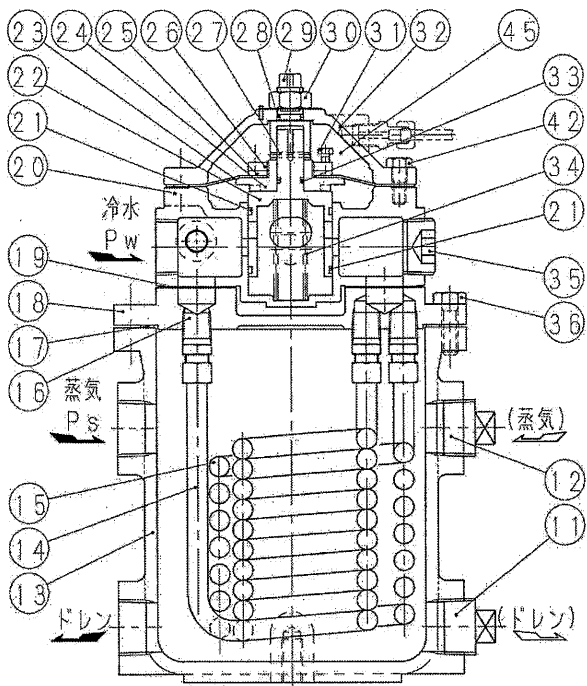


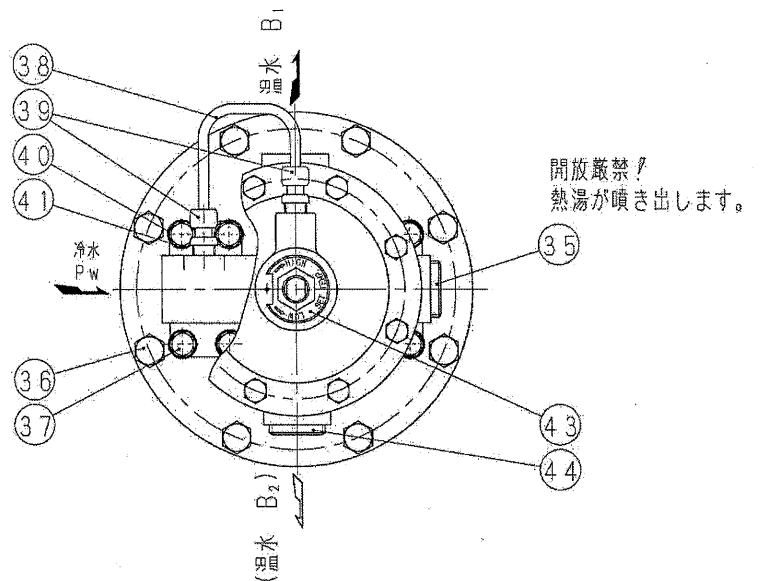
図 1 TSR1 型 小形温水製造装置 (トラップユニット形)

表 1 TSR1 型ユニット形主要部品一覧

部番	部品名
1	エルボ
2	ユニオン
3	メスオスエルボ
4	TSR1 型小形温水製造装置
5	BFF27 型多量トラップ
6	トラップ台
7	装置台



(a) 正面図



(b) 上面図

図 2 TSR1 型小形温水製造装置

表 2 TSR1 型主要部品

部番	部 品 名	部番	部 品 名	部番	部 品 名
11	プ ラ グ	23	ダ イ ヤ フ ラ ム	35	六 角 穴 付 プ ラ グ
12	プ ラ グ	24	ダ イ ヤ フ ラ ム 受	36	六 角 ボ ル ト
13	熱 交 室	25	ダ イ ヤ フ ラ ム 押 え	37	六 角 ボ ル ト
14	コ イ ル A	26	締 付 板	38	銅 管
15	コ イ ル B	27	ス プ リ ン グ ピ ン	39	銅 管 用 喰 込 継 手
16	銅 管 用 喰 込 継 手	28	O リ ン グ	40	平 座 金
17	ガ ス ケ ッ ト	29	調 節 ね じ	41	ば ね 座 金
18	熱 交 室 ふ た	30	六 角 ナ ッ ト	42	六 角 ボ ル ト
19	ガ ス ケ ッ ト	31	六 角 ボ ル ト	43	温 度 設 定 銘 板
20	弁 箱	32	上 部 ふ た	44	六 角 穴 付 プ ラ グ
21	ス ラ イ ド リ ン グ	33	O リ ン グ	45	ダ イ ヤ フ ラ ム 室
22	弁 体	34	弁 体 ば ね		

2. 取付け

- (1) 配管に際しては、図 3(6 頁)に示すように必要に応じて周辺機器(100)～(104)及び予備弁を取り付けてください。
なお、周辺機器(100)～(104)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) 本装置を取付ける前に配管内の清掃を充分実施してください。
- (3) 本装置(重量 43kg)を適当な場所に設置し、熱交室(13)の蒸気入口(25A ねじ込み)、多量トラップ(5)のドレン出口(20A ねじ込み)、弁箱(20)の冷水入口(25A ねじ込み)及び温水出口(25A ねじ込み)の 4 箇所を接続すれば使用することができます。
又、蒸気入口は対面のプラグ(12)と交換し、設置場所により任意の方向から接続することができます。温水出口も対面のプラグ(44)と交換し、任意の方向から接続できます。

注意

- (4) 配管の応力をなるべく本装置にかけないよう注意してください。
- (5) 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付けてください。
- (6) 分解・点検が可能なように装置の上方及び周囲に 400 mm 以上のスペースをとり、配管各部(本弁に近いところ)にフランジ又はユニオン継手等を入れ、弁箱(20)及び熱交室ふた(18)を配管及び熱交室(13)から上方に引き出せるようにしてください。また、本装置の熱交室ふた(18)より上部は保温材等で覆わないでください。

警告

- (7) 本装置は重量物ですので、宙吊りとなるような配管は避けてください。
- (8) 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にコイル内の熱水が沸騰し、ウォータハンマが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。
また、 $P_w < P_s$ では蒸気がカラン等から噴き出す危険性もありますので注意してください。
- (9) 過熱蒸気の使用は原則として避けてください。
- (10) 六角穴付プラグ(35)は外さないでください。外すと熱水が噴き出し火傷する恐れがあります。

3. 運転

警告

本製品配管取付け後、蒸気を流す前に、各配管末端まで流体が流れても危険のないことを確認してください。

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) 上部ふた(32)に接続されている銅管用喰込継手(39)の袋ナットを少し緩めてダイヤフラム室(45)内の空気を抜いてください。ダイヤフラム室(45)内の空気が無くなりましたら再び袋ナットを締めてください。

備考 蒸気、温水は反対側のプラグを外して配管できます。
 本図は、蒸気入口を図1及び図2の反対側に接続した配管図になっています。
 温水接続は標準のB₁接続になっています。

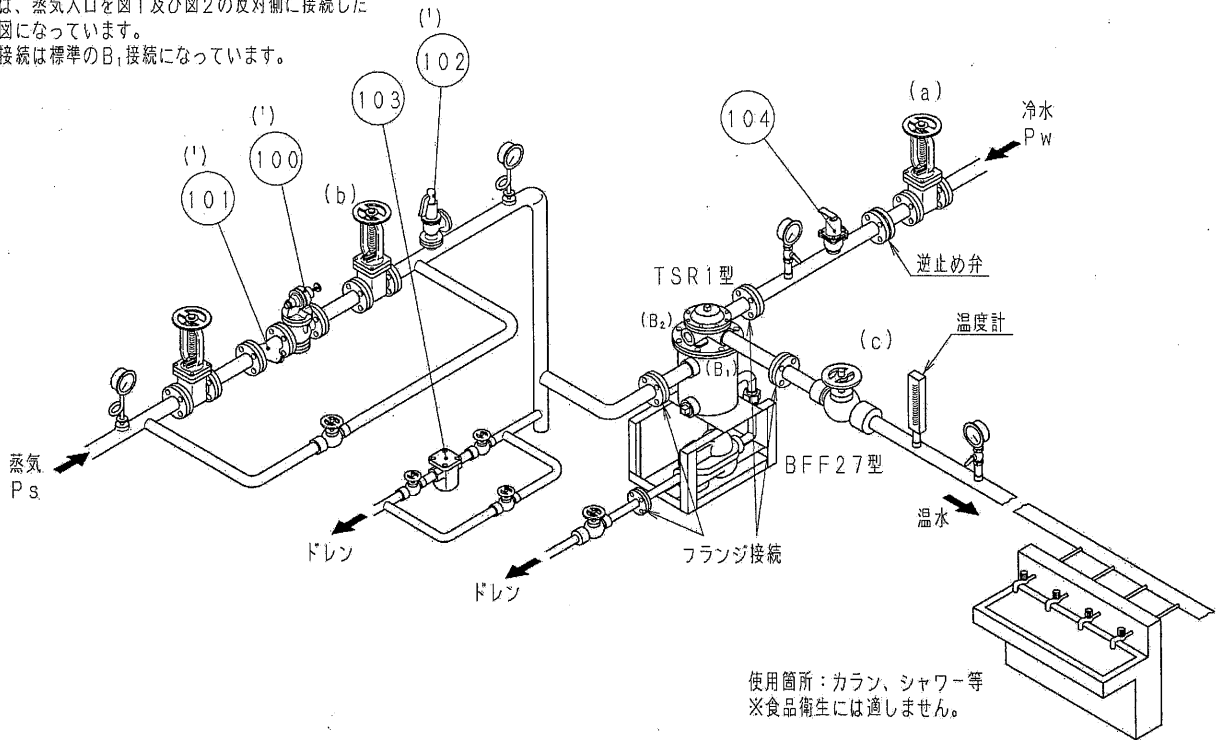


図3 TSR1型の一般的配管例

注(1) 蒸気用減圧弁(100)、ストレーナ(101)、安全逃し弁(102)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(2) 配管径を本図より小さくする場合は、配管流速が蒸気で 30 m/s 以下、冷・温水で 1.5 m/s 以下になるようにしてください。

表3 周辺機器一覧(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。)

部番	周辺機器
100	P260 型減圧弁(蒸気用)
101	Y 型ストレーナ
102	RPF12 型安全逃し弁
103	B-10C 型トラップ
104	R101-1BHA 型逃し弁

(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(5)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 Pw が蒸気圧力 Ps+0.03 MPa より高くなっていることを確認してください (0.4 MPa ≥ Pw > Ps+0.03 MPa)。

通気は温水使用箇所のカラン等を全閉にし、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が発生することがありますので絶対に避けてください。

(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 10 L/min 以上流し、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

- ① 調節ねじ(29)と温度設定銘板(43)は一体型になっておりますので、調節ねじ(29)をまわしたとき温度設定銘板がピンにあたる範囲で調節可能です。
 - ② 約 10 L/min 以上の温水を流したまま、六角ナット(30)を緩め、温度計を見ながら調節ねじ(29)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 4 参照)
 - ③ 温度が安定するまで少し時間がかかります。温度が安定したのを確認してから調節ねじ(29)にて温度を微調整してください。
 - ④ 温度設定後は調節ねじ(29)を固定しながら六角ナット(30)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。温水使用量に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。

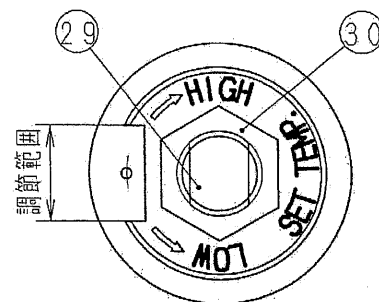


図 4 温度調整部の外観図

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)を全開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 TSR1 型小形温水製造装置

4.1.1 分解(本製品から冷水、温水ライン配管は分離させ、蒸気、ドレンライン配管は取付けたまま分解できます。)

- (1) 銅管喰込継手(39)を緩め銅管(38)を外します。
- (2) 次いで六角ボルト(42)を外すと混合部回り{ダイヤフラム回り(23・24・25・26・31)、弁体(22)、スライドリング(21)、弁体ばね(34)、調節ねじ(29)}が取り外せます。
なお、六角ボルト(37)はガスケット(19)を交換するとき以外は外す必要がありません。
- (3) ダイヤフラム回り(23・24・25・26・31)は、六角ボルト(31)を緩め、締付板(25)をダイヤフラム受(24)から外すと、ダイヤフラム(23)、ダイヤフラム押え(25)が取り外せます。
- (4) 六角ボルト(36)を外すと、コイル回り{コイル A(14)・B(15)、銅管用喰込継手(16)、ガスケット(17)、熱交室ふた(18)}を取出すことができます。熱交室ふた(18)とコイル A(14)・B(15)は銅管用喰込継手(16)で接続されていますので、簡単に取り外すことができます。

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) スライドリング(21)の合口位置は図5を参照し指定の角度で取付けてください。



- (3) 弁体(22)を取付ける際は図5のように上部の“C”刻印が冷水側に来るよう取付けてください。向きを間違えると温度設定が出来なくなります。

- (4) ガasket(17)・(19)、Oリング(28)・(33)には、カルテックス FM グリース EP を塗布してください。

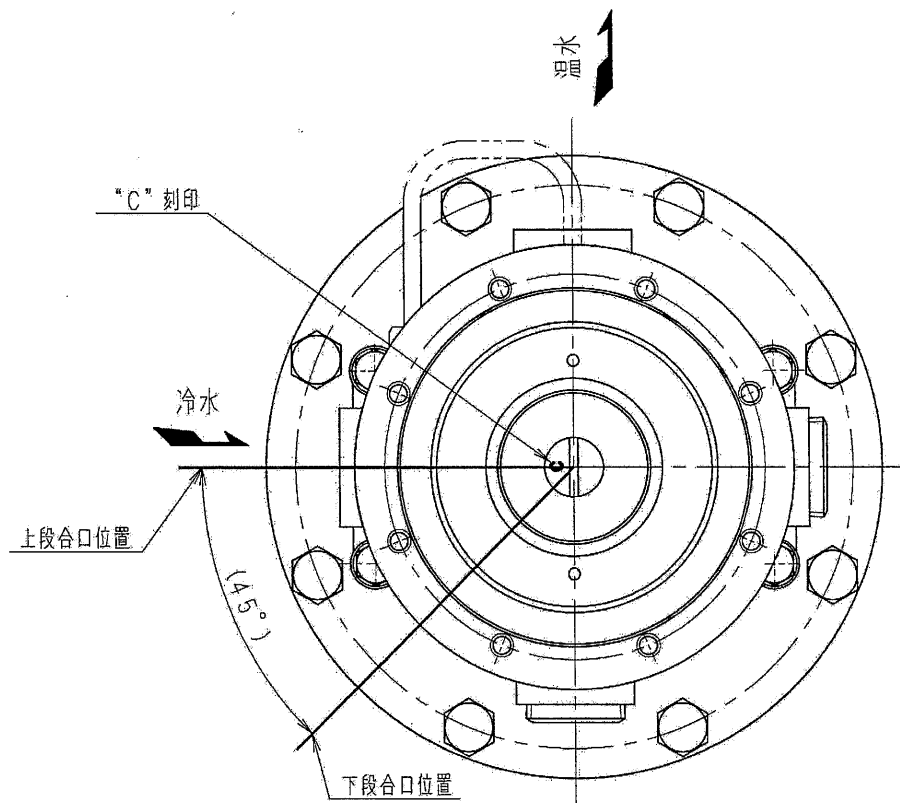


図5 スライドリング合口及び弁体の位置関係

4.2 BFF27 型多量トラップ

別途取扱説明書をご参照ください。

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 4(10 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 2～3 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。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コイルの熱効率の低下は、蒸気圧,設定温度,水質等使用状況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。しかし、カルシウム・マグネシウムなどを多く含んだ井戸水などの水質によっては、スケール付着率が高く、数ヵ月で熱効率が大きく低下する場合があります。熱効率の低下と共に温水の温度が低下しますが、多少の熱効率低下の場合には調節ねじ(29)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、コイル A(14)・B(15)を新品と交換してください。

表 4 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	(通水前) 通水したがカラン等から 水が出ない。	配管内のスケールの詰まり。又は空気の溜り。	原因を取り除く。	
	水 (通気後)水は流れて いるが温 水にならない。	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。	
		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。
		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。	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。
			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 の蒸気圧の低下。	
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。	調節ねじの設定のずれ。	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+0.03 MPa 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。	調節ねじ六角ナットの締め忘れによる設定ずれ。	再設定後六角ナットをしっかり 締め付ける。	
		冷水温度の変化。	設定の補正。	
		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 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)	トラップの背圧が上昇しないよ うに処置する。	
		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。		原因を取り除く。		
ダイヤフラムの破損。		ダイヤフラムの交換。		

2020.5.19			TSR1 型 小形温水製造装置	
17	17	Ny.	トラップユニット形	
フシマン株式会社			H-4G0036a	

TSR1 型小形温水製造装置の簡易安全装置について

フシマン株式会社の TSR1 型小形温水製造装置は水と蒸気を接続するだけで、純機械的に希望する温水を得ることができる簡便かつ有用な温水発生装置です。

しかし、温水発生装置は万一にも装置が作動不良になった場合に、水栓から高温水や蒸気が出る危険性があるため、火傷などの重大な問題が発生することが心配されます。

TSR1 型小形温水製造装置は下記に示すように、基本的に安全が確保できるように設計された製品です。

- ① 熱源として蒸気を使用しますが、その条件として 冷水圧力 > 蒸気圧力 としていますから、冷水が加熱されても沸騰・蒸発して水栓から蒸気が出ることはありません。

設置する現地の環境が 冷水圧力 < 蒸気圧力 となる場合があると予想される場合は、そのままでは TSR1 型は使用できません。この様な場合は、蒸気ラインに減圧弁を設置するなどして、必ず 冷水圧力 > 蒸気圧力 として安全を確保してください。

- ② 通常の温水発生装置は、熱水と冷水を混合させた後の温度で制御しており、フィードバック制御と呼ばれます。熱水と冷水の比率を変化させて混合後に目的の温水温度に制御するわけですが、制御の応答遅れや行き過ぎによる修正動作の結果として、制御された温水温度の変動(波打ち)が生じる場合もあります。

TSR1 型では、フィードフォワード制御を採用しています。この方式は使用温水量に応じた熱水用と冷水用の通過部(通過窓)が設定温度に対して固定的に準備されており、フィードバック制御のように混合弁が温度に追従して制御する余計な動作をすることがありません。

- ③ TSR1 型は混合弁を駆動するために合成ゴム製ダイヤフラムを使用しています。耐久性を向上させるため挿入布は高温に耐えられる材料を使用しています。また、万一破れるなどの損傷が生じたとしても、これにより混合弁は閉弁して温水をストップさせます。

従来の TFR3 型の実績から、熱湯や蒸気の噴出などの問題が発生したことはありません。

事故の可能性は限りなくゼロに近いと考えられますが、ユーザ様または設備設計業者様の立場からは、人身事故が発生する危険性はなんとしても避けたいと思われるのは当然であると考えられます。

TSR1 型は単純な機械ですが、安全に絶対はないことから、何らかの安全装置を付加することが考えられます。

本格的な安全装置として、センサーで常時温水温度を監視して、異常時には TSR1 型に供給する蒸気及び冷水を遮断する方法が考えられます。

この対策は本格的で正統的ですが、電源・信号線・作動用空気圧などが必要となり、TSR1 型が小形であることから、設備及びコスト上で不釣合いな安全装置とも思われます。

次に、簡易的な安全対策を紹介します。

1. 簡易的な安全対策

温水製造装置を使用する上での不安を払拭するため、GH5 型ワックス式温度調整弁を TSR1 型の出口側に直列設置して簡易的な安全装置とする。

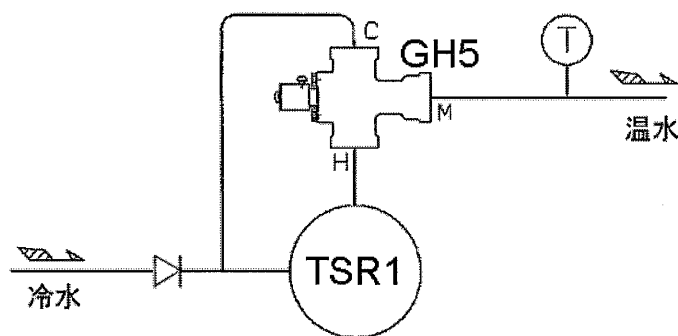
2. 簡易的な安全装置の例

GH5 型ワックス式温度調整弁を併用して、万一の高温水流出を防止するために下図の配管とします。

下図では蒸気とドレン配管は省略してありますから、一般的な TSR1 型の配管方法についての詳細は取扱説明書を参照してください。

TSR1 型の設定温度が例えば 50℃ の場合、GH5 型の温度設定は +10℃ の 60℃ (冷水側 C 全開) 設定品とし、TSR1 型の温水出口に設置します。

これにより、万一 TSR1 型から高温水が流出しても、GH5 型が温度調整の三方弁として機能し、熱水を冷水と混合して温度調整を行うことが出来ます。



3. 期待される効果

GH5 型の温度設定を +10℃ (冷水側 C 全開) とした場合、2 項の例で GH5 型冷水側 C は約 52℃ から開弁を始めて 60℃ で全開します。具体的には TSR1 型からの温水温度が 52℃ 以下では熱水側 H は全開、冷水側 C は全閉しており H から M へ直結状態となります。そして、GH5 型に約 52℃ 以上の温水が来ると冷水側 C は徐々に開弁して冷水を混合して高温になるのを防止します。GH5 型が内部で検出する温度が高い程、冷水側 C は開弁、熱水側 H 閉弁となります。

弊社の社内実験では、TSR1 型を強制的に 70～75℃ 程度まで昇温させても、GH5 型の出口温度は 52～55℃ 程度に抑えることが出来ました。

以上