



ISO 9001
ISO 14001
認証工場

TLV[®]

取扱説明書

パワートラップ

GP5C

 株式会社 ティエルバイ

081-65637-08

はじめに

このたびは、TLV パワートラップ 型式：GP5C（以下、本製品という）をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

本製品は工場において十分な検査をされて出荷されております。

まず本製品がお手元へ届きましたら仕様の確認と外観チェックを行い、異常のないことをご確認ください。

本取扱説明書には、お客様個別の特殊仕様に関する説明書が添付されていないことがあります。この場合の詳細については、当社にお問い合わせください。

ご使用の前にこの取扱説明書をよくお読みのうえ正しくお使いください。

また、本製品の取り付け時はもとより、その後の保守、分解・組み立て、トラブルシューティングにも必要となりますので大切に保管してください。





目次



安全上のご注意	1
製品の説明	3
使用目的	3
作動説明	4
仕様	5
構造	6
製品の取り付け	7
オープンシステムの配管について	7
ドレンヘッダーの寸法選定について	12
メンテナンススペースと許容傾斜角度	13
操作方法および定期点検	14
操作方法	14
定期点検と診断	15
分解・組み立て	16
分解・組み立て用工具リスト	17
分解前作業 【手順 1】	18
本体・蓋の取り外しと組み立て 【手順 2】	19
スナップアクションユニットの取り外しと組み立て 【手順 3】	20
各ユニットの取り外しと組み立て 【手順 4】	21
トラブルシューティング	22
症状からの原因追求	22
不適合原因分析表	23
原因と処置方法	24
予備品リスト	27
保管について	29
保管要領	29
製品保証	30
アフターサービス網	31


安全上のご注意

- ご使用の前に、この「安全上のご注意」をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
- ここに示した注意事項は、安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や物的損害を未然に防止するためのものです。
また、注意事項は危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、誤った取り扱いをすると生じることが想定される内容を、「危険」「警告」「注意」の3つに区分しています。
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。
- 本製品を正しく安全に使用していただくため、本製品の取り付け、使用、保守、修理などにあたっては、取扱説明書に記載されている安全上の注意事項を必ず守ってください。なお、これらの注意に従わなかったことにより生じた損害、事故については、当社は責任と保証を負いません。

図記号

	危険・警告・注意を促す内容があることを告げるものです
	危険 : 人が死亡または重傷を負う 差し迫った危険の発生が想定される内容
	警告 : 人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容
	注意 : 人が傷害を負う可能性および物的損害のみの発生が想定される内容

	警告	<p>フロートを直接火にかけて加熱しないでください。 内圧が上昇して、フロートが破裂し重大な人身および物損事故の恐れがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ベント管およびオーバーフロー管は必ず設けてください。 オーバーフロー管がない場合、ベント管からドレンが吹き出すことがあり、ケガ、火傷をする恐れがあります。 ・ ベント管およびオーバーフロー管は必ずピットなどの安全な場所まで施工してください。
	注意	<p>本製品を正しく設置し、最高許容圧力・温度など、本製品の仕様範囲を外れる使用方法は絶対にしないでください。 本製品の破損、異常作動などにより重大な事故を起こす恐れがあります。</p> <p>20kg 程度以上の重量物については、吊り上げ装置などを使用してください。 腰痛、落下によるケガ、損傷などの恐れがあります。</p> <p>本製品出口側の開口部は、直接人が触れられないようにしてください。 流体を排出し、ケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。</p> <p>本製品の分解、取り外しは、本製品内部の圧力が大気圧になり、また本製品表面温度が室温になってから行ってください。 本製品に圧力、温度が加わっている場合は、流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする場合があります。</p> <p>本製品の修理には、正規の部品を必ず使用してください、また本製品の改造は絶対しないでください。 本製品の破損、流体の吹き出し、異常作動によりケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。</p> <p>接続ネジ部を締め過ぎないようにしてください。 締め過ぎますと接続部が割れて流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。</p> <p>凍結しない仕様でお使いください。 凍結すると本製品が破損して流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。</p>

 注意	<p>ウォーターハンマーなどの衝撃が加わらないようにしてください。</p> <p>大きな衝撃が加わると本製品が破損して流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・「設計された配管システム」に基づいて、すべての配管作業を終了した後は、もう一度すべての配管接続部の締め忘れ、ガスケットの入れ忘れ、不安定な取り付けなどがないか点検してください。 ・運転初期には、大量のドレンが流入してパワートラップが一時的にオーバーロードになることがあります。ドレンがゆっくりと流入するように、入口バルブをゆっくり開弁してください。
	<ul style="list-style-type: none"> ・配管の修正や分解が必要な場合、およびバルブの開閉・調整は熟練した整備員が行ってください。 ・配管接続や本製品を分解する場合には、あらゆる努力をして出入口弁の閉鎖と内部圧力の減圧をして配管や本製品が完全に冷えてから作業してください。 ・どの接続部を開けるときにも（接続部を取り外すときは、仮に内圧があっても急に流出するのを防ぐため）配管やボルトはゆっくりと外してください。 <p>本製品に圧力、温度が加わっている場合は、流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする場合があります。</p>

製品の説明



本製品を正しく設置し、最高許容圧力・温度など、本製品の仕様範囲を外れる使用方法は絶対にしないでください。

本製品の破損、異常作動などにより重大な事故を起こす恐れがあります。

使用目的

パワートラップは低圧域から高圧域へ、あるいは低い位置から高い位置へ液体を圧送する場合にご使用いただけます。

蒸気使用装置の負荷が減少し、供給蒸気圧力が低下してドレンが排除できなくなる現象（以下、ストール現象と呼びます。）においても、内蔵のポンプ機能によってドレンを排除・圧送します。

また、装置の運転が停止した後に滞留するドレンを排除して、再び装置が運転するときのウォーターハンマーなどを防止する目的にも使用します。

圧送システム（配管方法）には、クローズドシステムとオープンシステムがあります。

ご購入いただいたパワートラップ GP5C はオープンシステムに最適な型式です。設置ご予定の圧送システムが合致しているかどうかをお確かめください。

システム種類	クローズド システム	オープン システム
システムの概略構成		
システムの特長	<ul style="list-style-type: none"> * 大気開放箇所がなく、100℃以上のドレンを回収できるシステムです。 * フラッシュ蒸気を配管外に出しません。 * ドレンヘッダーがオープンシステムに比べて小型になります。 * 装置側が真空の場合でも圧送できます。 	<ul style="list-style-type: none"> * 大気開放箇所があり、100℃以下のドレンを回収できるシステムです。 * 複数装置のドレンを集合して圧送できます。 * ドレン取り出し口が低い位置の装置にも利用できます。
システムの注意点	<ul style="list-style-type: none"> * 装置1台に1つのシステムが必要です。 * 装置ドレンは自然流下しなければなりません。したがって、GT5Cは0.3m程度の装置高さが必要です。 	<ul style="list-style-type: none"> * 装置には、個々にスチームトラップが必要です。 * フラッシュ蒸気を外部に排出する必要があります。
使用するパワートラップ型式	トラップ内蔵パワートラップ GT5C	パワートラップ GP5C

作動説明

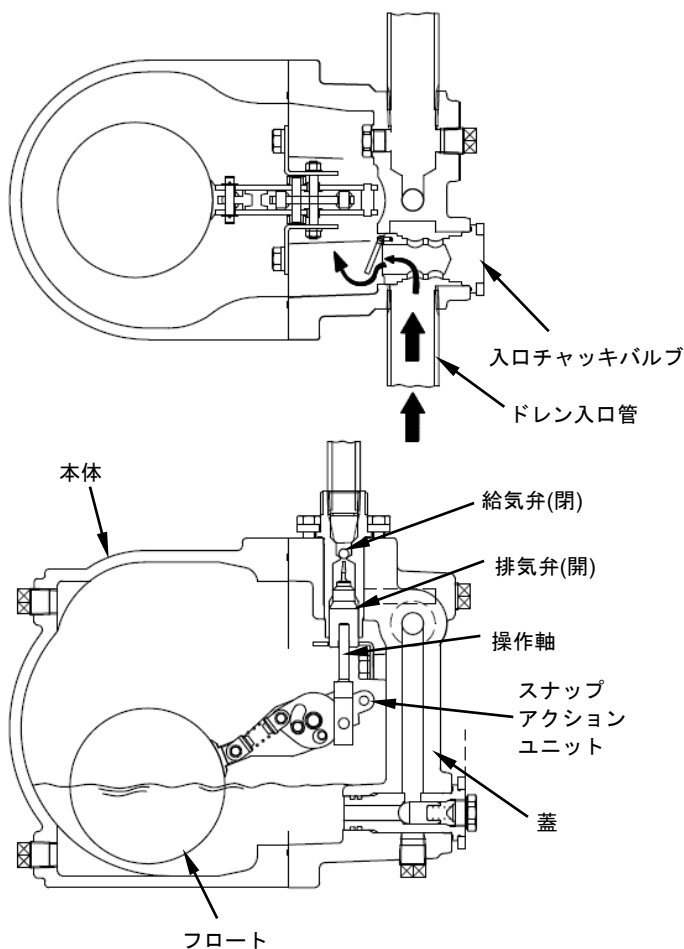


注意

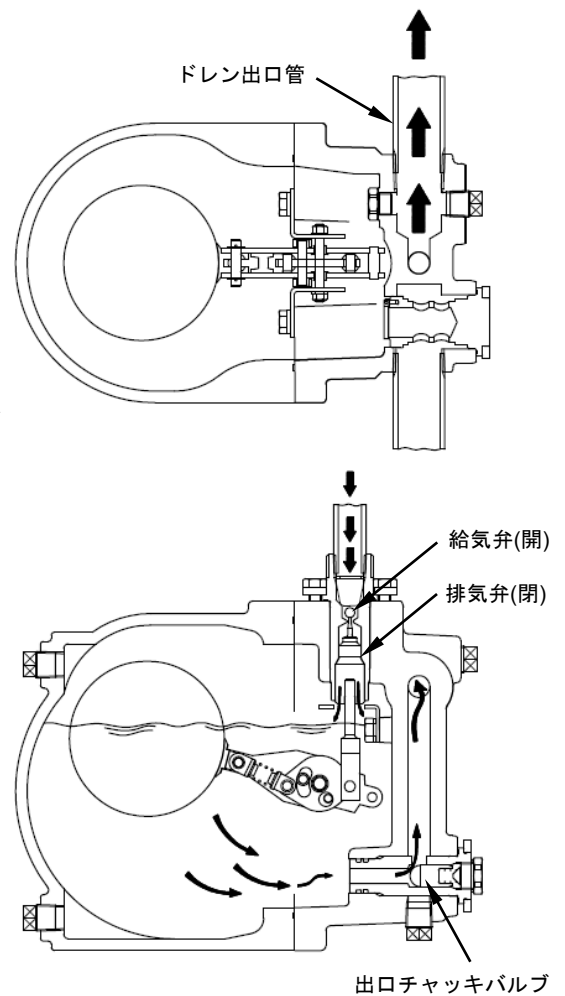
本製品出口側の開口部は、直接人が触れられないようにしてください。
流体を排出し、ケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。

- (1) ドレン入口管より、入口チャッキバルブを通して本体内にドレンが流入するとフロートが上昇します。本体内の気体は排気弁を通して抜けます。
- (2) ドレンが本体に溜まりフロートが上点まで上昇すると、スナップアクションユニットの操作軸が急上昇して排気弁を閉じ、給気弁を開きます。給気弁から給気された圧力により本体内圧は背圧より高くなり入口チャッキバルブを閉弁させ、出口チャッキバルブを押し開き本体内ドレンを出口管へ排出します。
- (3) 本体内ドレンが排出されることにより、フロートは本体内水位と共に下降します。フロートが下点まで降下すると、スナップアクションユニットの操作軸は急降下して排気弁を開き、給気弁を閉弁し(1)の状態に戻ります。

(1)、(3) ドレン流入工程 (排気工程)



(2) ドレン圧送工程 (給気工程)



仕様



注意

本製品を正しく設置し、最高許容圧力・温度など、本製品の仕様範囲を外れる使用方法は絶対にしないでください。

本製品の破損、異常作動などにより重大な事故を起こす恐れがあります。



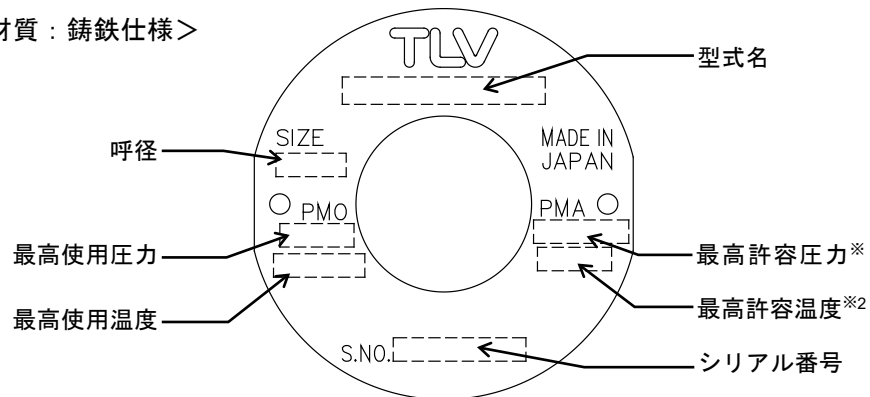
注意

凍結しない仕様でお使いください。

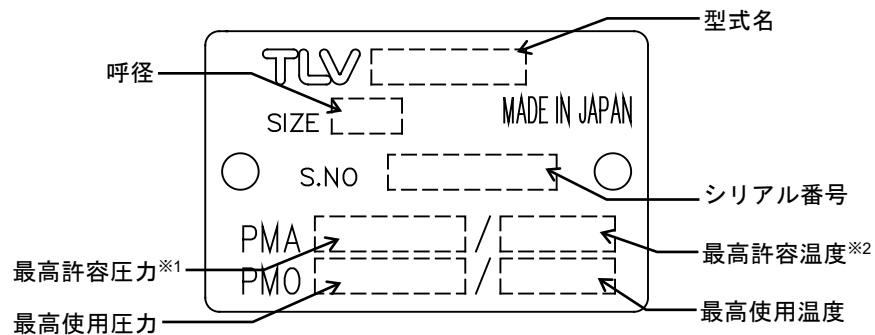
凍結すると本製品が破損して流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。

仕様の詳細についてはネームプレートにより確認してください。

<ボディー材質：鋳鉄仕様>



<ボディー材質：ステンレス鋼仕様>

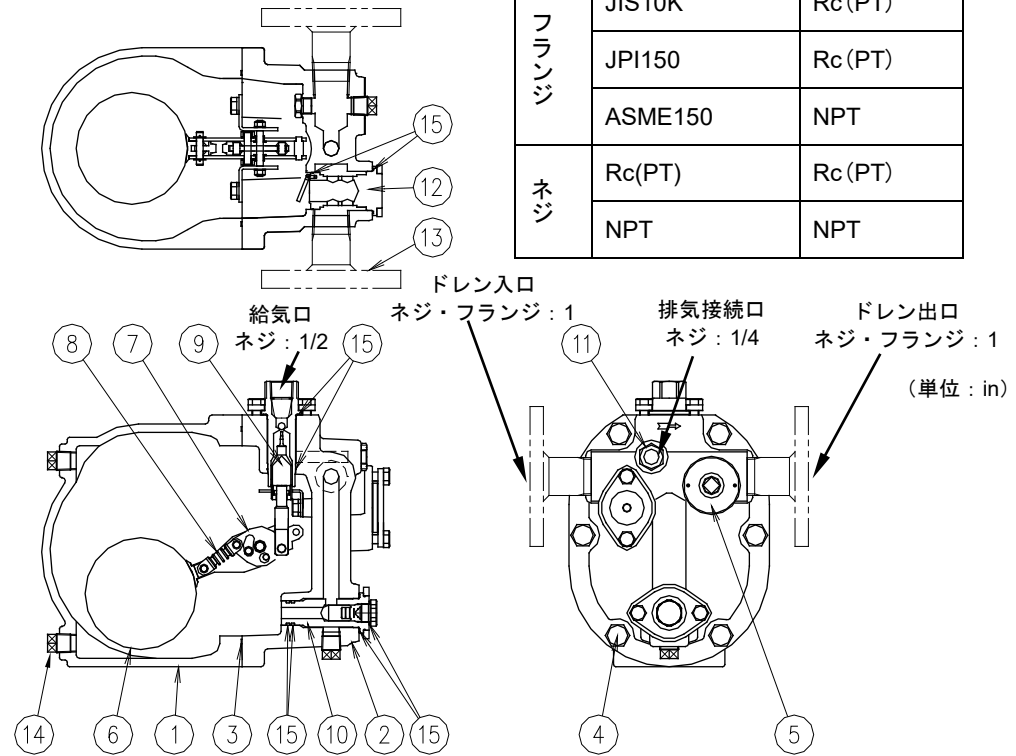


※ 1 : 最高許容圧力 PMA : 耐圧部(本体)が許容される最高圧力で、最高使用圧力ではありません。

※ 2 : 最高許容温度 : 耐圧部(本体)が許容される最高温度で、最高使用温度ではありません。

構造

GP5C



ドレン入口、出口		ネジプラグ
フランジ	JIS10K	Rc(PT)
	JPI150	Rc(PT)
	ASME150	NPT
ネジ	Rc(PT)	Rc(PT)
	NPT	NPT

NO.	品名	点検 キット	補修キット *1					フロート	スナッフ アクション バネ
			A	B	C	D	E		
1	本体								
2	蓋								
3	ガスケット	○							
4	ボルト								
5	ネームプレート								
6	フロート						○		
7	スナッフアクションユニット				○*2				
8	スナッフアクションバネ							○	
9	給排気弁ユニット		○						
10	出口チャッキユニット					○			
11	排気プラグ			○					
12	入口チャッキユニット						○		
13	(フランジ)								
14	プラグ(ドレン抜き用)								
15	シールセット	○							

点検キット、補修キットの明細は、【予備品リスト】を参照ください。

*1 補修キットや部品を購入される場合は、ガスケットが必要な場合がありますので、点検キットの購入を推奨します。

*2 スナッフアクションユニットには、No.8 スナッフアクションバネも組み込まれています。

製品の取り付け



注意

本製品を正しく設置し、最高許容圧力・温度など、本製品の仕様範囲を外れる使用方法は絶対にしないでください。

本製品の破損、異常作動などにより重大な事故を起こす恐れがあります。



注意

20kg 程度以上の重量物については、吊り上げ装置などを使用してください。

腰痛、落下によるケガ、損傷などの恐れがあります。



注意

本製品出口側の開口部は、直接人が触れられないようにしてください。

流体を排出し、ケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。



注意

接続ネジ部を締め過ぎないようにしてください。

締め過ぎますと接続部が割れて流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。



注意

ウォーターハンマーなどの衝撃が加わらないようにしてください。

大きな衝撃が加わると本製品が破損して流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。

オープンシステムの配管について

オプション品をご購入の場合は、各オプションの取扱説明書もご参照ください。

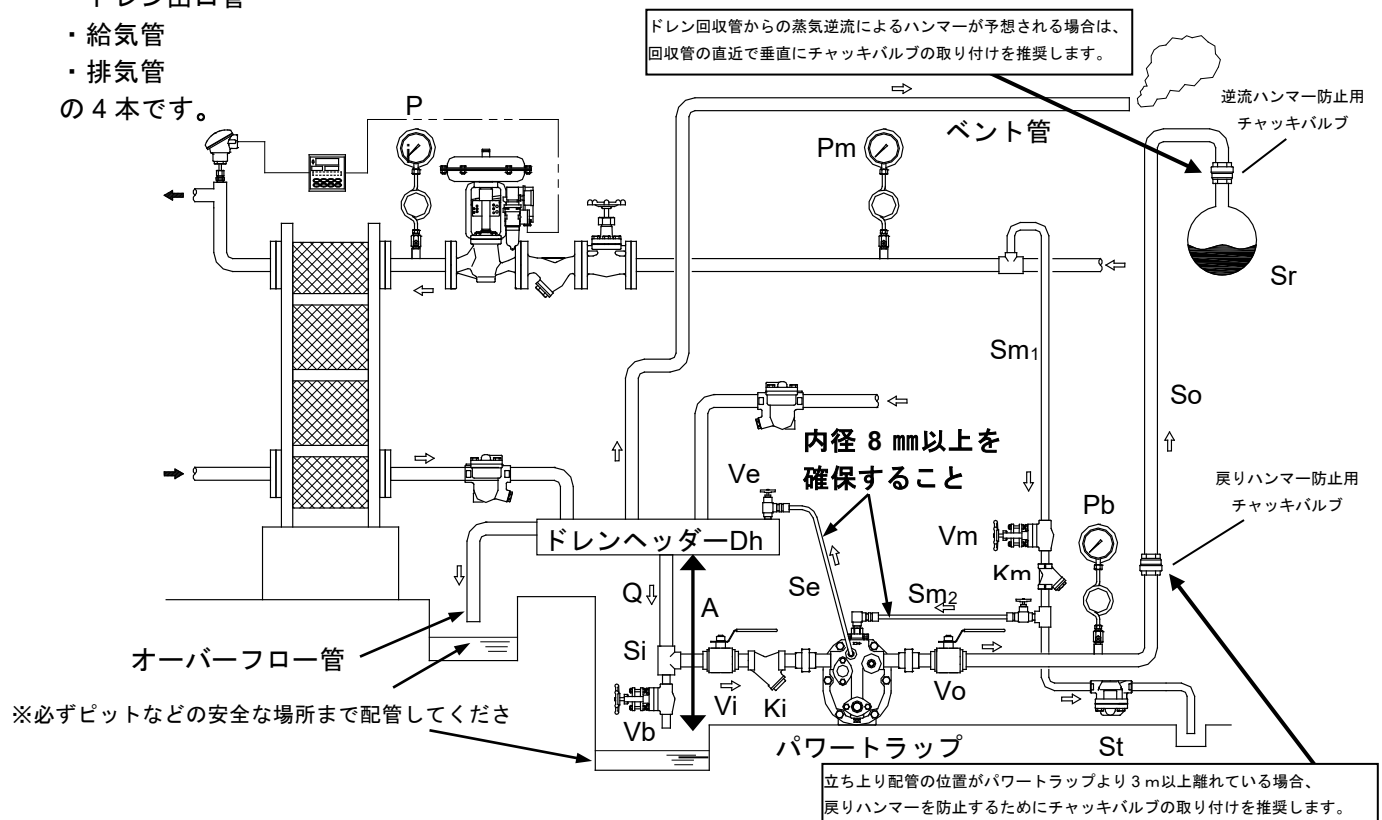
GP5C に接続する配管は

- ・ ドレン入口管
- ・ ドレン出口管
- ・ 給気管
- ・ 排気管

の 4 本です。

ドレンヘッダー [Dh] は本章最後の

【ドレンヘッダーの寸法選定について】を参照してください。



Q	圧送ドレン	So	ドレン出口管	Dh	ドレンヘッダー	Vo	出口バルブ
A	流入水頭	Sr	ドレン回収管	Ki	ドレン入ロストレーナー	Vm	操作気体バルブ
Pm	操作気体圧力	Sm1	操作気体給気管	Km	操作気体ストレーナー	Vb	ブローダウンバルブ
Pb	背圧	Sm2	操作気体給気チューブ	St	スチームトラップ	Ve	排気管バルブ
Si	ドレン入口管	Se	排気管・排気チューブ	Vi	入口バルブ	Pi	装置内圧力

① 圧送流体について

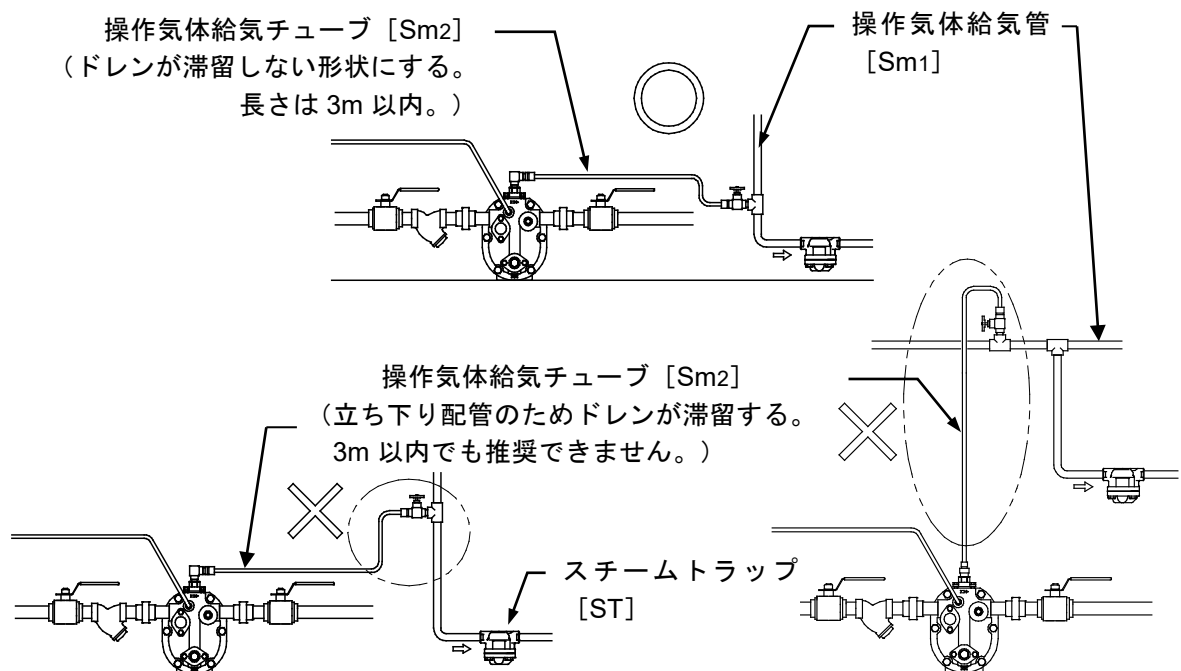
- スチームドレン、水に限定されます。
特別流体用に製作されたパワートラップはこの限りではありません。

② 配管の接続について

- 本製品に配管を接続する際、配管荷重などが本製品にかからないよう、配管への適切なサポートの設置を実施ください。
本製品に配管荷重などがかかると、ネジ部の破損や、各 부품のシール部から漏れ発生などの原因となります。

③ 給気管について

- 操作気体給気管 [Sm₁] と操作気体バルブ [Vm] は、15mm (1/2in) 以上を使用してください。操作気体給気チューブ [Sm₂] は、内径 8mm 以上を確保して 3m 以内の長さで接続してください。また、パワートラップまで接続されるバルブやチューブ継手の内径も 8mm 以上を確保してください。
- できるだけパワートラップの近辺に、操作気体ストレーナー [Km] (15mm (1/2in) 40 メッシュ以上) を取り付け、メンテナンスができるようにユニオン継手などを取り付けてください。
- 操作気体は蒸気、圧縮空気、窒素を使用してください。
- 操作気体圧力は最高 0.5MPaG です。
- 操作気体が蒸気の場合は、操作気体給気管 [Sm₁] に枝別れ管を取り付け、スチームトラップ [St] を取り付けてください。
操作気体給気管 [Sm₁] や操作気体給気チューブ [Sm₂] 内にドレンが滞留すると、所定の能力が出ません。
また、錆やスケールが発生することによって、蒸気漏れを起こして作動不能の原因になります。
- 操作気体給気管チューブ [Sm₂] の材質は、蒸気や高温気体を用いる場合、鋼管を使用してください。

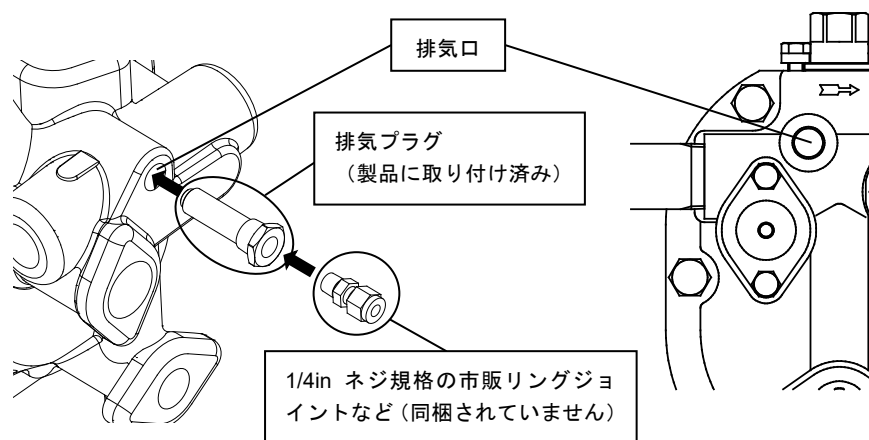


④ 給気管の減圧弁について

- 操作気体圧力 [Pm] が、0.5MPaG 以上の場合は、パワートラップへの操作気体圧力を下げるために、当社製 減圧弁 (DR20 など) の取り付けが必要です。
締め切り昇圧を防止するために、減圧弁とパワートラップの間にリリーフ弁を取り付ける必要があります。
- 減圧弁の設定圧力は、「操作気体圧力 [Pm] - 背圧 [Pb] \geq 0.05MPa」になるように設定します。設定した操作気体気圧でもパワートラップのポンプ圧送能力が不足する場合は、さらに設定圧を高くします。ただし、0.5MPaG を超えないようにしてください。

⑤ 排気管について

- 排気管・排気チューブ [Se] は必ずドレンヘッダー [Dh] 上部まで接続し、内径 8mm 以上のものを使用してください。長さは 3m 以内とします。
- 本製品に取り付けられた「排気プラグ」は取り外さないでください。所定の能力を発揮するために必要な部品です。万一、取り外した際には、ネジ部分に 3~3.5 巻きのシールテープまたはシール剤を付けたトルク 30N・m で締めてください。
- 排気管は「排気プラグ」の内ネジ部分 Rc (PT) 1/4in ※ の箇所へ接続します。市販のニップルやストリートエルボ、リングジョイントなどを用いて配管をしてください。
※) 接続フランジ規格 ASME Class150RF のときは NPT1/4in となります。
- 排気管・排気チューブ [Se] の材質は、蒸気や高温気体を用いる場合、鋼管を使用してください。



⑥ 入口、出口配管

- ドレン入口管 [Si] は、ドレンがパワートラップに自然流下するように配管してください。また、所定の能力を確保するために、配管厚さはスケジュール40以下にしてください。
- ドレン入口管 [Si] にはドレン入口ストレーナー [Ki] (40メッシュ以上) を取り付け、メンテナンスができるようにユニオン継手などを取り付けてください。
- ドレン出口管 [So] は、25mm (1in) 以上を使用してください。
- パワートラップはポンプ動作の場合、本体内のドレンを給気圧で押し出します。GP5Cの1回あたりの圧送量は約1.5リットルです。1回の圧送時間は、背圧や給気圧により異なりますが、5～30秒です。つまり、GP5Cが排出工程の際にドレン出口管の瞬間流量は、170kg/h～1t/hになります。そのため、ドレン出口管 [So] に流量計を設置しないでください。流量計を設置するときは、蒸気使用装置の入口側へ蒸気流量計を設置してください。

⑦ 各配管のバルブ

- 入口バルブ [Vi] ・ 出口バルブ [Vo] は、所定の排出能力を確保するために、フルボアボールバルブまたは、仕切弁を取り付けてください。
- ブローダウンバルブ [Vb] は必ず設置してください。ブローダウンバルブ [Vb] は、グランド部の漏れがなく、流量調整が容易なベローズバルブを推奨します。
- メンテナンスが容易になるように各バルブとパワートラップの間には、ユニオンまたは、フランジ接続部を設けてください。
- パワートラップの分解、修理に必要なメンテナンススペース (【メンテナンススペースと許容傾斜角度】の項を参照) を設けてください。

⑧ ドレンヘッダーと流入水頭

- ドレンヘッダー [Dh] の寸法決定は【ドレンヘッダーの寸法選定】の項を参照してください。
ドレンヘッダー [Dh] は流入ドレンのフラッシュ蒸気量と、パワートラップがドレンを圧送している時間分だけ保有するドレン量とで、寸法（大きさ）とベント管口径が決定されます。
ドレンヘッダー [Dh] が小さいと、ドレンがフラッシュ蒸気流に巻き込まれてベント管から流出します。また、ベント管口径が小さいとドレンヘッダー内圧が上昇し、ドレンの流入が妨げられます。
適正なドレンヘッダー [Dh] の寸法を選定してください。
- 流入水頭とは、パワートラップの設置面からドレンヘッダー [Dh] 下端までの距離【製品の取り付け 図の A】です。
GP5C の最低流入水頭は 155mm (6in) のため、この値より低い位置にドレンヘッダー [Dh] を設置しないでください。所定の能力が得られません。

ドレンヘッダー [Dh] のベント管を大気上部に開放する場合には、必ずオーバーフロー管を設けピットなどの安全な場所まで配管してください。

- オーバーフロー管はドレンヘッダー [Dh] の側面より取り出してください。

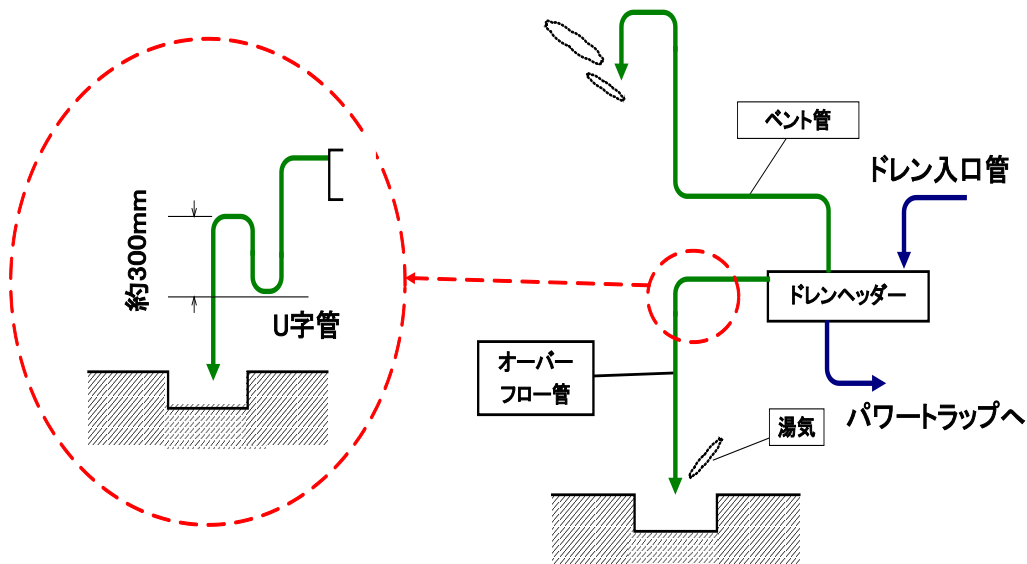


警告

- ・ベント管およびオーバーフロー管は必ず設けてください。
オーバーフロー管がない場合、ベント管からドレンが吹き出すことがあり、ケガ、火傷をする恐れがあります。
- ・ベント管およびオーバーフロー管は必ずピットなどの安全な場所まで施工ください。

オーバーフロー管から湯気を出せない場合、オーバーフロー管に U 字管を設けてください。
U 字部分にドレンが溜まり湯気を軽減することができます。

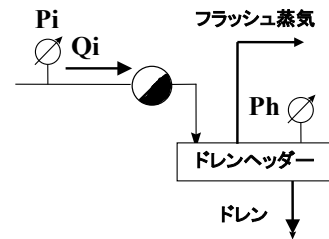
【注意】ベント管は絶対に U 字管構造にしないでください！



オーバーフロー管の U 字管部分は、凍結・錆泥による「詰り」が起こる可能性があります。特に、配管サイズが細い場合（一般的に 25 mm (1in) 以下）では、その可能性が高くなります。オーバーフローに詰りが発生した場合、熱水がベント管から吹き出します。そのため、ベント管の末端部は必ず人が通らない安全な所まで施工してください。

ドレンヘッダーの寸法選定について

パワートラップのドレンヘッダーおよびオーバーフロー管径は下記手順にて選定します。



1. フラッシュ蒸気量を求めます。

$$\text{フラッシュ蒸気量 } F_s = Q_i \times (h_{d'} - h_{h'}) / r$$

F_s : フラッシュ蒸気量 (kg/h)

Q_i : ドレン量 (kg/h)

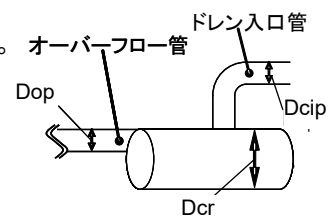
$h_{d'}$: ドレン入口側の設定圧力 [Pi] における飽和水の比エンタルピー (kJ/kg)

$h_{h'}$: ドレンヘッダー設定圧力 [Ph] における飽和水の比エンタルピー (kJ/kg)

r : ドレンヘッダー設定圧力 [Ph] における蒸発潜熱 (kJ/kg)

2. 1.で求めたフラッシュ蒸気量で、表1よりベント管径を決定します。
3. オーバーフロー管径 [Dop] を決定します。(右図参照)

※ オーバーフロー管径はドレン入口管 [Dcip] と同口径以上必要です。(右図参照)



4. ドレンヘッダー長を1mとし、(a)(b)(c)のうちの最大値より最小ドレンヘッダー径[Dcr]を確定します。(右図参照)

(a) オーバーフロー管径の3倍以上

(b) フラッシュ蒸気量で表1より求めた最小ドレンヘッダー径

(c) ドレン量で表2より求めた最小ドレンヘッダー径

$$D_{op} \geq D_{cip}$$

$$D_{cr} \geq 3 \times D_{op}$$

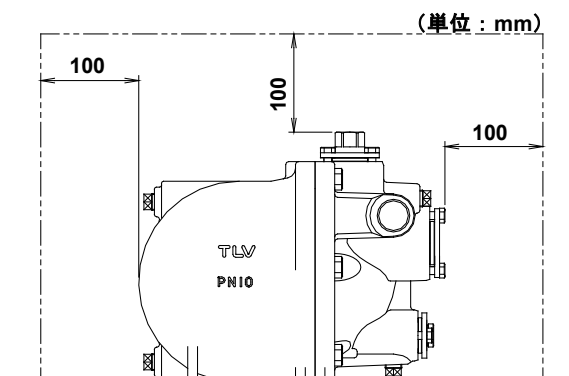
※ 操作気体圧力 [Pm] ÷ 背圧 [Pb] ≤ 2 の場合、ドレンヘッダー長さを 1/2 に縮小可能です。

表 GP5C のフラッシュ蒸気量とドレンヘッダー径

フラッシュ蒸気量 kg/h	ドレンヘッダー径 mm (in)	ベント管径 mm (in)
25以下	80 (3)	25 (1)
50	100 (4)	50 (2)
75	125 (5)	50 (2)
100	150 (6)	80 (3)

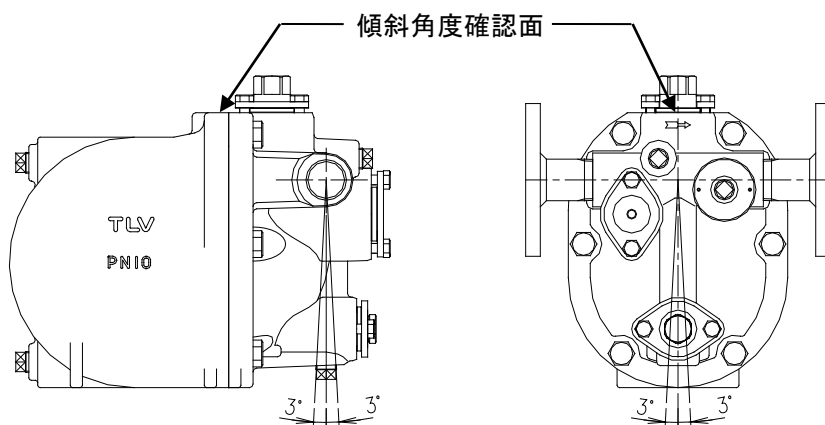
ドレン量 kg/h	ドレンヘッダー径 mm (in)
50以下	40 (1-1/2)
100	40 (1-1/2)
200	40 (1-1/2)
300	50 (2)
400	65 (2-1/2)
500	80 (3)

メンテナンススペースと許容傾斜角度



メンテナンススペース

左図に示すメンテナンススペースは、GP5Cの分解、検査、交換に必要なスペースです。



許容傾斜角度

前後・左右共に3度です。
蓋上部の加工面で傾斜角度を確認してください。

操作方法および定期点検



注意

- ・「設計された配管システム」に基づいて、すべての配管作業を終了した後は、もう一度すべての配管接続部の締め忘れ、ガスケットの入れ忘れ、不安定な取り付けなどがないか点検してください。
- ・運転初期には、大量のドレンが流入してパワートラップが一時的にオーバーロードになることがあります。ドレンがゆっくと流入するように、入口バルブをゆっくと開弁してください。



注意

- ・配管の修正や分解が必要な場合、およびバルブの開閉・調整は熟練した整備員が行ってください。
 - ・配管接続や本製品を分解する場合には、あらゆる努力をして出入口弁の閉鎖と内部圧力の減圧をして配管や本製品が完全に冷えてから作業してください。
 - ・どの接続部を開けるときにも（接続部を取り外すときは、仮に内圧があっても急に流出するのを防ぐため）配管やボルトはゆっくと外してください。
- 本製品に圧力、温度が加わっている場合は、流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする場合があります。**



注意

本製品を正しく設置し、最高許容圧力・温度など、本製品の仕様範囲を外れる使用方法は絶対にしないでください。
本製品の破損、異常作動などにより重大な事故を起こす恐れがあります。



注意

本製品の分解、取り外しは、本製品内部の圧力が大気圧になり、また本製品表面温度が室温になってから行ってください。
本製品に圧力、温度が加わっている場合は、流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする場合があります。



注意

本製品の修理には、正規の部品を必ず使用してください、また本製品の改造は絶対しないでください。
本製品の破損、流体の吹き出し、異常作動によりケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。

操作方法

(1) バルブの操作方法

設置後、初めて運転する場合や長期間停止後に運転再開する場合は、ブローダウンバルブ [Vb] を開放部の安全を確認しながら開き、錆・スケールなどを完全に排除してください。

各部の記号は、【設置例】の記号を参照してください。

ウォーターハンマーが発生した場合は、直ちに操作を中止し、操作しているバルブを閉めてください。

- ① 排気管バルブ [Ve] をゆっくと開けます。
- ② 操作気体バルブ [Vm] をゆっくと開けます。
排気管・排気チューブ [Se]、ドレン入口管 [Si] に流出音がないことを確認します。
- ③ 出口バルブ [Vo] をゆっくと開けます。
- ④ 入口バルブ [Vi] をゆっくと開けます。
- ⑤ GP5C がポンプ動作している際、間欠的に給・排気を行い、ドレンが圧送されていれば正常です。

作動間隔は、流入ドレンの量や温度、操作気体圧力により大きく異なります。

（作動間隔とは、圧送始めから次の圧送始めまでの時間間隔です。）

概略の作動間隔 T_c (秒) と圧送ドレン (Q または Q_p) の関係は、次の式で求められます。

$$T_c = 5350 / Q \quad Q = 5350 / T_c \quad Q : \text{圧送ドレン } \text{kg/h}$$

$$T_c = 11888 / Q_p \quad Q_p = 11888 / T_c \quad Q_p : \text{圧送ドレン } \text{Lb/h}$$

- (2) パワートラップの作動後に漏れやウォーターハンマーなどの異常が発生した場合は、直ちに操作気体バルブ [Vm] → 入口バルブ [Vi] → 出口バルブ [Vo] → 排気管バルブ [Ve] の順でバルブを閉めてください。

- (3) パワートラップに異常を感じたときは、【トラブルシューティング】を参照してください。

定期点検と診断

定期点検には、外部点検と分解点検があります。

(1) 外部点検

- * 基本的には、3ヶ月に一度定期的に行ってください。
- * チェック項目は、下記のとおりです。
 - ①パワートラップまたは、他の接続部からの漏れがないこと。
 - ②パワートラップがポンプ動作（装置側圧力 \leq 背圧）のときは、間欠的に作動し、給気管、排気管に連続的な流れ音がないこと。
 - ③蒸気使用装置にドレン滞留がないこと。または、装置温度の異常低下がないこと。
 - ④ドレン出口管、または、ドレン回収管にパワートラップが作動したときにウォーターハンマーなどの異常音がないこと。

(2) 分解点検

- * 【分解・組み立て】を参照してください。
- * 基本的には、2年に一度定期的に行ってください。
- * 内部チェック項目は、次の項目をチェックします。
 - ①フロートの上下によるスナップアクションの作動が、引っ掛かりなくスムーズであること。
 - ②給排気弁がスムーズに上下すること。
 - ③フロートに損傷、浸水などの異常がないこと。
 - ④各部のボルトの緩み、脱落がないこと。
 - ⑤その他、各ユニットの軸部や摺動部に異物の付着、異常な摩耗がないこと。
- * 分解後、本体／蓋のガスケットは、損傷があれば取り替えてください。
- * 損傷や作動上有害な摩耗のあるユニットや部品は取り替えてください。
- * 取り替えが必要な部品は、【予備品リスト】を参照ください。

分解・組み立て



警告

フロートを直接火にかけて加熱しないでください。
内圧が上昇して、フロートが破裂し重大な人身および物損事故の恐れがあります。



注意

- ・配管の修正や分解が必要な場合、およびバルブの開閉・調整は熟練した整備員が行ってください。
- ・配管接続や本製品を分解する場合には、あらゆる努力をして出入口弁の閉鎖と内部圧力の減圧をして配管や本製品が完全に冷えてから作業してください。
- ・どの接続部を開けるときのにも（接続部を取り外すときは、仮に内圧があっても急に流出するのを防ぐため）配管やボルトはゆっくりと外してください。
本製品に圧力、温度が加わっている場合は、流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする場合があります。



注意

20kg 程度以上の重量物については、吊り上げ装置などを使用してください。
腰痛、落下によるケガ、損傷などの恐れがあります。



注意

本製品の分解、取り外しは、本製品内部の圧力が大気圧になり、また本製品表面温度が室温になってから行ってください。
本製品に圧力、温度が加わっている場合は、流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする場合があります。



注意

接続ネジ部を締め過ぎないようにしてください。
締め過ぎますと接続部が割れて流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。

次ページからの方法で分解して部品を取り外します。組み立ては逆手順で行います。

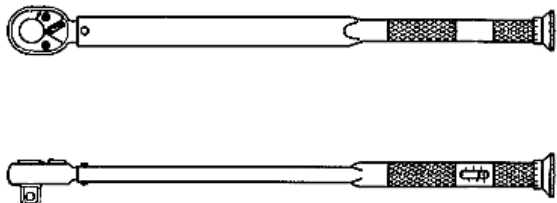
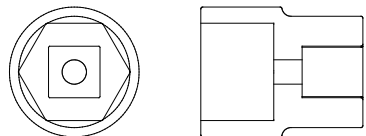
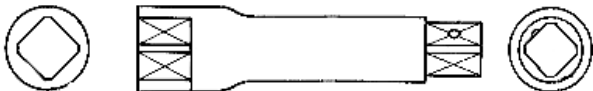
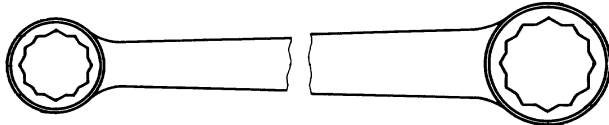
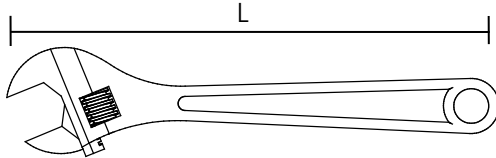
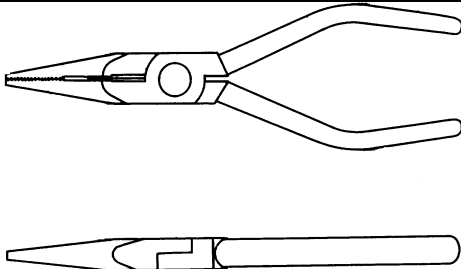

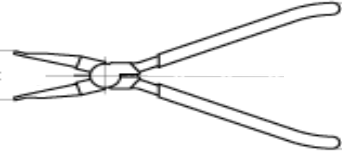
メンテナンススペース（【メンテナンススペースと許容傾斜角度】参照）が確保されている場合は、入口・出口の配管を外さずにメンテナンスが可能です。

メンテナンススペースがない場合は、入口・出口の配管接続部を外し、パワートラップを広い安全な場所に持ち出した後、作業を行ってください。

損傷や作動上有害な摩耗のあるガスケットやユニット、部品は取り替えてください。

取り替えが必要な部品は、【予備品リスト】を参照ください。

分解・組み立て用工具リスト

No.	工具名	手順 No.	工具図
1	トルクレンチ 0-100N・m	1 2 3 4 5 6	
2	ソケット 13mm 19mm 22mm	2 3 4 5 6	
3	エクステンションバー 150mm	5	
4	メガネレンチ 13mm 19mm 22mm	2 3 4 6	
5	モンキーレンチ L=200-300mm	1 6	
6	ラジオペンチ	3	
7	六角レンチ 2.5mm	6	
8	スナッピングプライヤ 穴用	4	

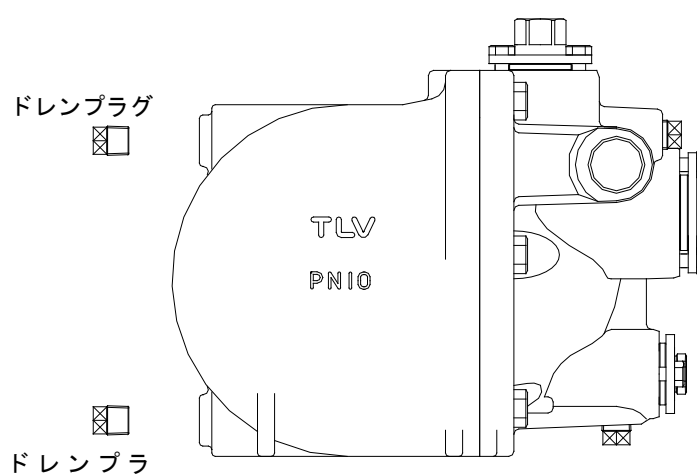
※ 対象製品ご購入時、この取扱説明書とは異なるトルク値を記載した図面などを入手されている場合、それらのトルク値をご使用ください。

分解前作業 【手順 1】

分解の前に本体内のドレンを抜きます。

部品名	分解	組み立て
ドレンプラグ	モンキーレンチで外します。 プラグはゆっくりと緩めてください。 本体内に残圧がある可能性がありますので 注意してください。	ネジ部分に 3~3.5 巻きのシールテープ またはシール剤を付けトルク 30N・m で締めてください。

※ 対象製品ご購入時、この取扱説明書とは異なるトルク値を記載した図面などを入手されている場合、それらのトルク値をご使用ください。

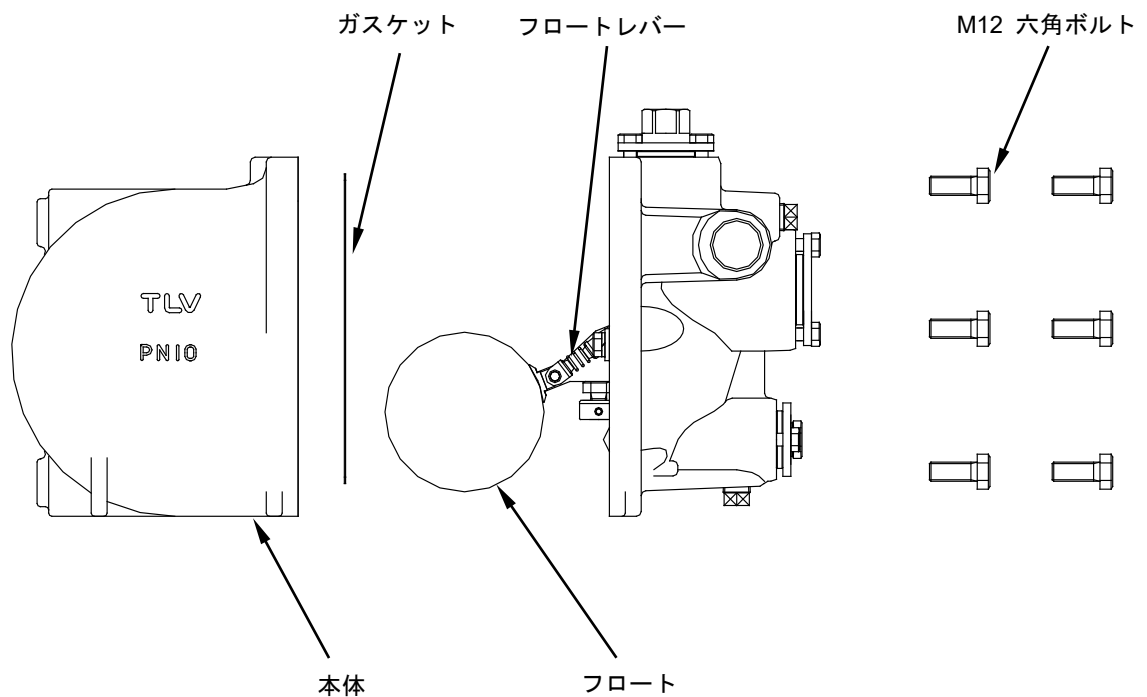


本体・蓋の取り外しと組み立て 【手順 2】

組み立て作業を行う前に新しいガスケットを準備しておいてください。

部品名	分解	組み立て
六角ボルト M12 6本	対辺寸法 19mm のソケットレンチでゆっくりと左右交互に外します。	トルク 60N・m で均等に締めてください。
本体	本体を引き出すときに、フロートが接触しないようフロートまたは、フロートレバーを少し持ち上げてください。	組み立ては、下図を参考に分解と逆手順で行います。
ガスケット	ガスケットが本体溝に固着している場合があります。 ガスケットが損傷している場合は、ヘラなどで完全に除去してください。	損傷している場合、新品と交換します。

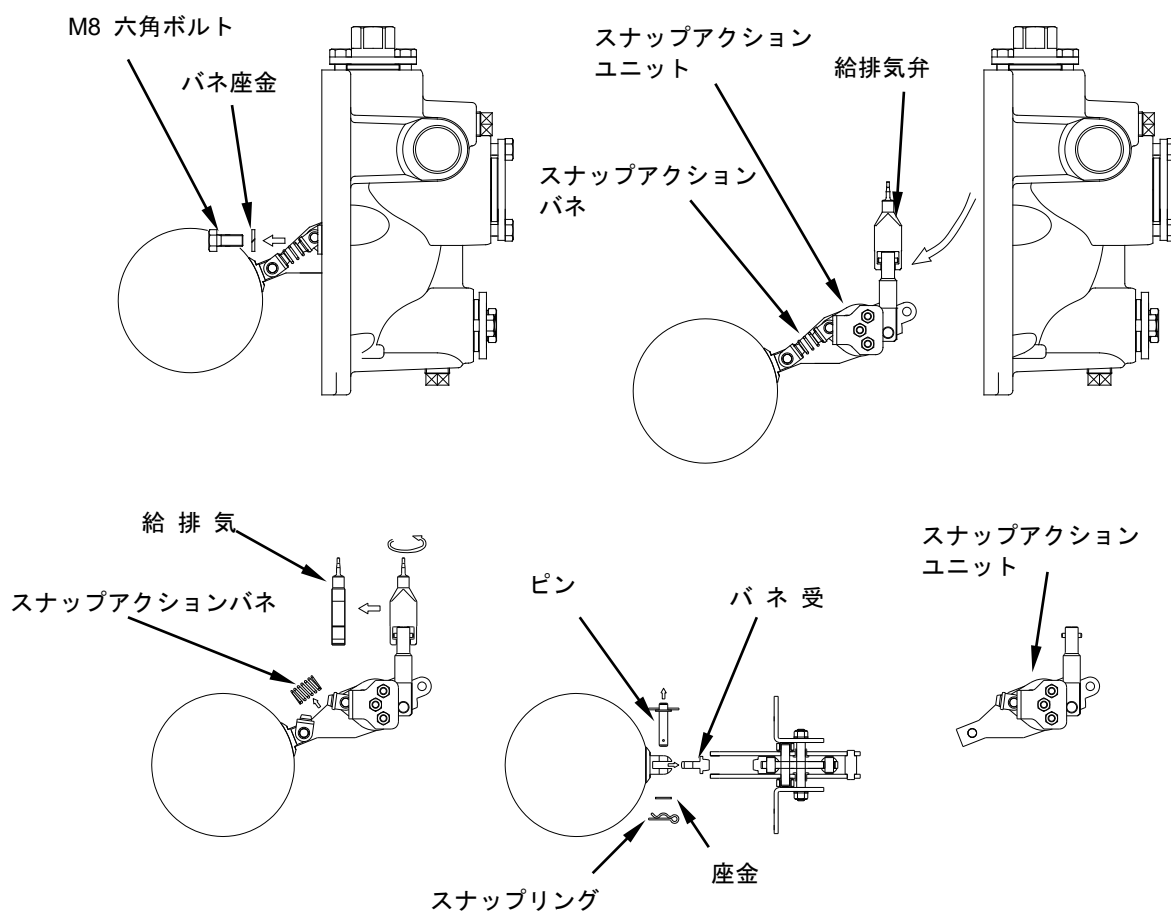
※ 対象製品ご購入時、この取扱説明書とは異なるトルク値を記載した図面などを入手されている場合、それらのトルク値をご使用ください。



スナップアクションユニットの取り外しと組み立て 【手順 3】

部品名	分解	組み立て
六角ボルト M8 2本 バネ座金 2個	対辺寸法 13mm のソケットレンチで、 ゆっくりと左右のボルトを外します。	トルク 35N・m で均等に締めてください。
スナップアクション ユニット	スナップアクションユニットを下げな がら蓋から外します。 スナップアクションバネや給排気弁を 落とさないように注意してください。	穴の位置を合せてスナップアクションユニ ットを差し込みます。 バネ座金を忘れないように注意してくだ さい。
給排気弁	給排気弁を 90° 回転させて、外します。 スナップアクションバネを外します。	給排気弁を 90° 回転させて、取り付けま す。スナップアクションバネを装着します。
フロート ピン 座金 スナプリング	スナプリングを外し、ピンを抜いて、 フロートとバネ受けを外します。 座金の落下・紛失に注意してください。 フロートに浸水、亀裂があれば取り替え ます。	バネ受けとフロートをピンで取り付けま す。 コイルバネは後で装着します。

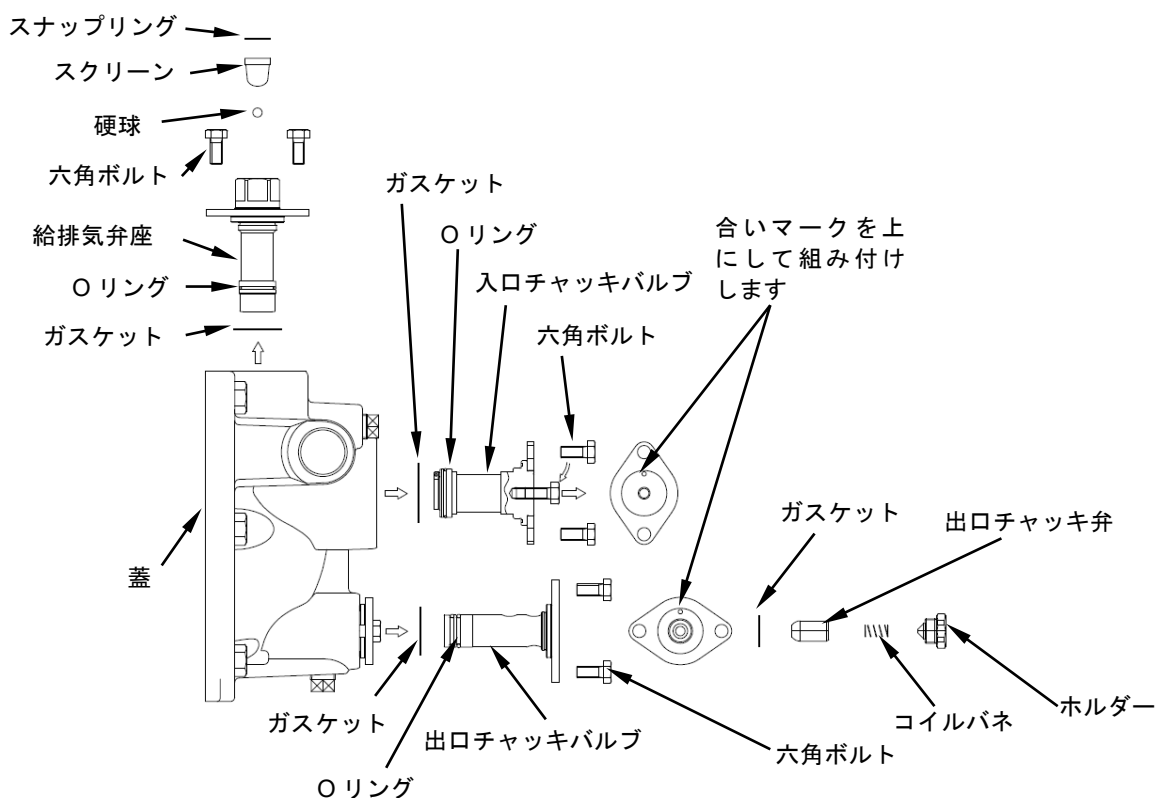
※ 対象製品ご購入時、この取扱説明書とは異なるトルク値を記載した図面などを入手されている場合、それらのトルク値をご使用ください。



各ユニットの取り外しと組み立て 【手順 4】

部品名	分解	組み立て
給排気弁座 六角ボルト M8 2本 スナップリング スクリーン 硬球 Oリング ガスケット	対辺寸法 13mm のソケットレンチで、左右のボルトを外します。 蓋から給排気弁座を取り出します。 スナップリングを外す際に、スクリーン、硬球の落下に注意してください。 Oリングは交換します。	Oリングに耐熱グリスを塗布し、蓋の取り付け穴は、必ず清掃してください。 トルク 10N・m で均等に締めてください。
入口チャッキバルブ 六角ボルト M8 2本 Oリング ガスケット	対辺寸法 13mm のソケットレンチで、左右のボルトを外します。 蓋から入口チャッキバルブを取り出します。取り外しにくい場合は、ボルトを利用してください。 Oリングは交換してください。	Oリングに耐熱グリスを塗布し、蓋の取り付け穴は、必ず清掃してください。 トルク 10N・m で均等に締めてください。 マークを上にして組み付けてください。
ホルダー ガスケット コイルバネ 出口チャッキ弁	出口チャッキの内部を分解する場合は、ユニット丸ごとを取り外す前に、ホルダー、ガスケット、コイルバネ、出口チャッキ弁を取り外してください。 対辺寸法 22mm のソケットレンチで、ホルダーを外します。コイルバネ、ガスケットの落下に注意してください。	出口チャッキバルブの取り付け穴は、必ず清掃してください。 トルク 60N・m でホルダーを締めてください。
出口チャッキバルブ 六角ボルト M8 2本 Oリング 2本 ガスケット	対辺寸法 13mm のソケットレンチで、左右のボルトを外します。 Oリングは交換してください。	Oリングに耐熱グリスを塗布し、蓋の取り付け穴は、必ず清掃してください。 トルク 10N・m で均等に締めてください。 合いマークを上にして組み付けてください。

※ 対象製品ご購入時、この取扱説明書とは異なるトルク値を記載した図面などを入手されている場合、それらのトルク値をご使用ください。



トラブルシューティング



警告

フロートを直接火にかけて加熱しないでください。
内圧が上昇して、フロートが破裂し重大な人身および物損事故の恐れがあります。



注意

- ・配管の修正や分解が必要な場合および、バルブの開閉・調整は熟練した整備員が行ってください。
 - ・配管接続や本製品を分解する場合には、あらゆる努力をして出入口弁の閉鎖と内部圧力の減圧をして配管や本製品が完全に冷えてから作業してください。
 - ・どの接続部を開けるときにも（接続部を取り外すときは、仮に内圧があっても急に流出するのを防ぐため）配管やボルトはゆっくりと外してください。
- 本製品に圧力、温度が加わっている場合は、流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする場合があります。



注意

本製品の分解、取り外しは、本製品内部の圧力が大気圧になり、また本製品表面温度が室温になってから行ってください。
本製品に圧力、温度が加わっている場合は、流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする場合があります。

設計された配管システムにおいて、所定の性能が得られないときは、多くの場合 次の原因が考えられます。

- (1) 配管の切クズ、溶接クズ、シール剤の混入による給気弁のゴミ噛みまたは、チャッキ弁のゴミ噛み。
- (2) 当初設計していた以上の背圧の変化、操作気体圧力の変化、圧送ドレンの量の変化。

システムの条件と発生した不適合の症状を把握して、点検し必要であれば調整してください。

症状からの原因追求

次ページの【不適合原因分析表】で、発生している症状から不適合の原因を把握し、【原因と処置方法】を参照して修正してください。

不適合原因分析表



不適合の分類番号は【原因と処置方法】を参照してください。




ポンプ動作は、 $P_i \leq P_b$ （装置内圧力 P_i が背圧 P_b と同じ、または低い）の場合、正常に作動します。

	1回は作動したか？	本体内にドレンが滞留しているか？	給気管に連続した流れ音があるか？	排気管に連続した流れ音があるか？	不適合の分類（A～G）と原因（①～④）							
					A	B	C	D	E	F	G	
ポンプ作動しない	NO	NO	NO	NO	①②③			①		③		
			YES	YES					①			
		YES	NO	NO	①		①②③	①②③	④			
			YES	NO							①	
			YES	YES					②	①		
		YES	NO	NO	NO		②		①	①②		①②
	YES			NO					③			
	YES			YES					①			
	YES		NO	NO		①	①②		③④			
			YES	NO						①		
			YES	YES					②	①		

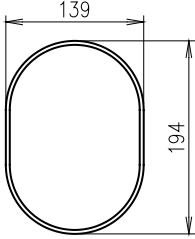

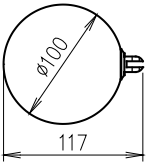
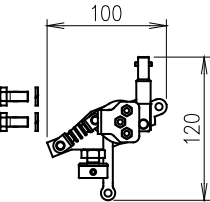
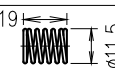

原因と処置方法

分類	原因	処置方法
A. 配管バルブの閉鎖	① 操作気体バルブの閉鎖 ② 排気管バルブの閉鎖 ③ 入口バルブの閉鎖 ④ 出口バルブの閉鎖	* 各部のバルブを操作手順に従ってゆっくり開ける。パワートラップ近辺だけでなく、遠方に設置しているバルブも調査してください。また、他部門の工事や修理で、作業者が開け忘れていることがありますので、ご注意ください。
B. ストレーナーの詰り	① 操作気体ストレーナーの詰り ② ドレン入口ストレーナーの詰り	* ストレーナーの清掃。 季節稼働の装置などは、試運転時に大量の錆・スケールが流入しますのでご注意ください。 【分解・組み立て△注意厳守】
C. 操作気体圧力、背圧装置圧力の不適合	① 操作気体圧力 \leq 背圧	* 操作気体圧力が低下している場合は、操作気体用減圧弁を調整するか、別の高圧ラインに接続する。 * 背圧が高くなった場合は、ドレン回収管（【設置例】参照）に接続されている各所のスチームトラップの吹き放しやバルブの締め忘れを点検する。 * 操作気体圧力は、「操作気体圧力-背圧 \geq 0.05MPa」になるように設定する。 【分解・組み立て△注意厳守】
	② 給気量の不足	* 操作気体給気管サイズが小さい場合は、サイズアップする。パワートラップ直近まで 15mm (1/2in) 以上必要です。 * 操作気体給気管からパワートラップまでをチューブで接続する場合は、3m 以下の長さで、内径 8mm 以上（バルブ、継手含む）を確保してください。 【分解・組み立て△注意厳守】
	③ 装置側の圧力や給気圧力が、最高使用圧力を上回っている。	* 装置圧力や給気圧力が最高使用圧力より上回ると、給排気弁が閉塞し、ドレンを排出できません。最高使用圧力以下に減圧してください。 * 装置圧力の上昇原因を調査・修正する必要があります。

分 類	原 因	処 置 方 法
D. 配管の不適合	① 排気が正常に行われない ② ドレン入口管が小さい ③ 入口バルブの流量が小さい	<p>* エアロック、ベーパーロックを起こしている。 排気管はドレンヘッダー（入口配管）に接続しますが、次の項目により、ドレンとパワートラップ内の気体が入れ換わらないことがあります。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 排気口とドレンヘッダー（入口配管）の間に U 字管などのドレン滞留部がある。 2. 排気管・排気チューブの内径が 8mm 未満になっている。 3. 排気プラグが正しく装着されていない 配管の変更・修正をしてください。 （【設置・接続の注意事項】 参照） <p>* ドレン入口管が小さい、または入口バルブがニードル弁などの Cv 値が小さいバルブを使用した場合には所定の排出流量が得られないことがあります。</p> <p>* 設計配管口径または、フルボアボールバルブ、仕切弁などにする必要があります。</p> <p style="text-align: center;">【分解・組み立て  注意厳守】</p>
E. パワートラップの故障	① 給排気弁のゴミ噛み、摩耗 ② 給排気弁座のゴミ噛み、磨耗 ③ スナップアクションユニットのゴミ噛み、動作不良 ④ フロートの破損、浸水	<p>* ドレンヘッダーや装置にドレン滞留があるのに、長時間パワートラップが作動せず、給・排気管に操作気体の流れ音が全くしない場合にはパワートラップの故障の可能性があります。 ただし、給気圧\leq背圧の場合にも、この現象は起こります。</p> <p>* 長時間パワートラップが作動せず、給気管に操作気体の流れ音が連続する場合は、パワートラップの故障です。</p> <p style="text-align: center;">【分解・組み立て  注意】を厳守してパワートラップを分解し、以下のことを点検してください。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. フロートを上下させて、スナップアクションユニットが作動するかどうかのチェックをする。 2. 給排気弁、給排気弁座にゴミ噛み、異常がないかをチェックする。 3. その他の動作を妨げる原因箇所をチェックする。 <p>以上の点検を行い、見つかったすべての欠陥の修理、または取り替えが必要です。</p>

分 類	原 因	処 置 方 法
F. チャッキバルブの 不適合	① 入口チャッキバルブ のゴミ噛み、摩耗、引 っ掛かり	* 給気された操作気体が、入口チャッキバルブから 漏れて本体内圧が上昇せず、ドレンが排出されま せん。 分解調査が必要です。 【分解・組み立て  注意厳守】
	② 出口チャッキバルブ のゴミ噛み、摩耗、引 っ掛かり	* 一旦排出されたドレンが再びパワートラップに逆 流し、作動間隔が短くなり排出能力が低下します。 分解調査が必要です。 【分解・組み立て  注意厳守】
G. ガスケット、Oリン グの劣化、損傷	① 組み付け時の損傷 ② 経年劣化	* パワートラップ外部にドレンや蒸気が漏れている 場合は、ボルトを均等に増し締めする。またはガ スケットを交換する。 * 装置側や出口配管側へ蒸気漏れが発生している場 合は、Oリングのチェックをする。 【分解・組み立て  注意厳守】

予備品リスト

SPARE		PAGE							
TLV パワートラップ (SET)		SHIP NO.							
1 in. 25 mm GT5C SERIAL NO.		BOX NO.							
NO.	NAME	SKETCH	MATERIAL	SUPPLY		DRAWING		REMARKS	
				PER WORK-ING	SHIP SPARE	No.	PART NO.		
1	ガスケット		PTFE						
2	シールセット		FPM PTFE SUYP						
3	フロート	 重さ 0.27kg	SUS316L SUS304						
4	スナップアクションユニット	 重さ 0.45kg	SUS303 PTFE SUS304						
5	スナップアクションバネ		SUS304						
6	エアベントユニット	 重さ 0.06kg	SUS303 SUS420F SUS304						
MFR'S NAME & ADDRESS		TLV CO., LTD. 881 Nogasuna, Noguchi-cho, Kakogawa 676-8511, Japan						SHEET NO. YA3028-1	

SPARE						PAGE			
TLV パワートラップ (SET)						SHIP NO.			
1 in. GP5C		SERIAL NO.				BOX NO.			
NO.	NAME	SKETCH	MATERIAL	SUPPLY PER SHIP		DRAWING		REMARKS	
				WORK- ING	SPARE	No.	PART NO.		
6	給排気弁 ユニット	<p>重さ 0.33kg</p>	SUS303 SUS440C PTFE SUS304						
7	排気プラグ		SUS303					本体材質：FC250 L=51.5 本体材質：CF8M L=56.5	
8	入口チャッキユニット	<p>重さ 0.33kg</p>	SUS303 PTFE SUS304						
9	出口チャッキユニット	<p>重さ 0.38kg</p>	SUS303 PTFE SUS304						
MFR'S NAME & ADDRESS								SHEET NO.	
		881 Nagasuna, Noguchi-cho, Kakogawa 675-8511, Japan						YA3028-2 REV.2	

保管について

本製品は、開口部には、ラベル・ポリシートなどで密封をしており、防錆・異物混入防止などの処置をして納入しております。

本製品は、配管に取り付け直前まで保管要領を遵守してください。もし、以下の保管要領を遵守できなかった場合、錆・異物混入などにより、本製品の保証ができないことがあります。

保管要領

- (1) 本製品は、雨水・夜露などに濡れないよう、屋内の棚などで保管してください。
- (2) 本製品は、湿度 80%以下の場所で保管してください。
- (3) 本製品の密封、包装に使用しているラベル・ポリシートなどが破損した場合、すぐに交換または適切なテープなどで補修し、密閉の状態を維持してください。
- (4) 本製品を再度梱包するときは、移動や運搬する間に、本製品が落下しないようにまた衝突して破損しないように、本製品を固定し、緩衝材を使用して梱包してください。
- (5) 本製品を長期間（約 6 ヶ月以上）保管される場合は、6 ヶ月以内の間隔で開梱して、錆・異物混入などがいないか目視で確認してください。
防錆剤を使用されている場合は、同量の新しいものと交換してください。
また、異常のないことを確認した後は、元通りに開口部の密封を行ってください。
- (6) 開口部を密封しているラベル・ポリシートなどは、本製品を配管に取り付け直前に取り除いてください。

製品保証

本保証書に定める条件に従い、株式会社ティエルバイ（以下「TLV」といいます）は、TLV もしくは TLV グループ会社が販売する製品（以下「本製品」といいます）が、TLV が設計・製造したものであり、TLV が公表した仕様書（以下「仕様書」といいます）に適合しており、製造上の欠陥がないことを保証します。ただし、本保証書の内容が、本製品に関する保証の内容のすべてであり、明示または黙示を問わず、その他の保証などは一切行いません。

TLV は、当社とは関係のない第三者が製造した製品または部品（以下「部品」といいます）については、保証は行いません。

保証が適用されない場合

本保証書に定める条件は、次のような原因による欠陥や故障の場合には適用されません。

1. TLV、もしくは TLV グループ会社以外の者、または TLV が認定したサービス担当者以外による不適切な出荷、設置、使用、取り扱いなどの場合。
2. 汚れ、スケール、錆などが原因の場合。
3. TLV もしくは TLV グループ会社以外の者、または TLV が認定したサービス担当者以外による不適切な分解・組み立てが行われた場合。
または、適切な点検・整備が行われていない場合。
4. 自然災害、天災地変もしくは不可抗力による場合。
5. 間違った使用、通常の方法以外での使用、事故、その他 TLV、もしくは TLV グループ会社の支配が及ばないことを原因とする場合。
6. 不適切な保管、保守または修理による場合。
7. 取扱説明書の指示に従わないで、または業界で認められている慣行に従わない方法で製品を使用した場合。
8. 本製品が意図していない目的または方法で使用した場合。
9. 本製品を仕様範囲外で使用した場合。
10. 適用外流体^{※1}に本製品を使用した場合。
11. 本製品の取扱説明書に記載されている指示に従わなかった場合。

※1：蒸気、空気、水、窒素、二酸化炭素、不活性ガス（例えば、ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドンなど）以外の流体

保証の期間

本製品の保証期間は、最初のエンドユーザーに納入されてから 1 年間、または TLV 出荷後 3 年間のいずれか早く到来する日まで有効です。

保証の範囲とその条件

上記保証の期間内に TLV、もしくは TLV グループ会社の責任により故障を生じた場合は、その製品の交換または修理のみを行います（それ以外の保証は行いません）。ただし、以下の書類の提出を条件とします。

- (a) 保証が適用されることが証明できる事項が記載されたもの。
- (b) 購入履歴が証明できる事項が記載されたもの。

なお、交換または修理の対象となる本製品の返送などに関する費用は、購入者またはエンドユーザーの負担とさせていただきます。

責任の限定

TLV、もしくはTLVグループ会社は、本製品または本保証内容に関連して被るいかなる種類の損失（購入者、エンドユーザーの損失を含むがこれらに限らない）※2について、TLV、もしくはTLVグループ会社、またはそれらの代表者もしくは担当者が当該損失の発生の可能性について知らされていたか、認識すべきであったかにかかわらず、いずれの責任の理論※3に基づく責任も負わないものとしします。

上記規定にかかわらず強行法規などの適用により、本製品または本保証内容に関連して、TLV、もしくはTLVグループ会社が負うことになる責任がある場合、その責任は、購入者がTLV、もしくはTLVグループ会社に実際に支払った本製品の代金額（ただし、製造上の欠陥が認められる本製品の代金額に限られ、製造上の欠陥が認められない本製品の部分は含まない）を上限とします。

※2：通常損害のほか、間接損害、付随的損害、特別損害、派生的損害、拡大損害、製造ラインの停止に伴う損害を含みますが、これらに限りません。

※3：契約、不法行為（過失を含みます）、その他の理由のいずれによるかを問いません。

保証の分離有効性

本保証内容のいずれかの項目が無効と判断された場合においても、その他の規定は影響を受けないものとしします。

アフターサービス網

アフターサービスのご用命は、最寄りの営業所、または下記のカスタマー・コミュニケーション・センター(CCC)にお願いします。

苫小牧営業所、仙台営業所、東京営業所(東京CESセンター)、静岡営業所、名古屋営業所、富山営業所、大阪営業所、加古川営業所、岡山営業所、広島営業所、福岡営業所

株式会社 ティエルブイ

本社・工場 兵庫県加古川市野口町長砂881番地 〒675-8511

カスタマー・コミュニケーション・センター(CCC)

TEL (079)427-1800

FAX (079)422-2277

ホームページ <https://www.tlv.com>

TLV技術110番 (079)422-8833