



ISO 9001
ISO 14001
認証工場

TLV®

取扱説明書

蒸気用高精度制御弁
COSPECT

MC-COS-3 / MC-COS-16

 株式会社 ティエルバイ

081-65169-13

はじめに

このたびは、TLV 蒸気用高精度制御弁 MC-COS 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。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。

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。

TLV 蒸気用高精度制御弁 MC-COS は、当社デジタル指示調節計「SC-F71」と組み合わせて使用することによって高精度な圧力制御（MC-COS-3/MC-COS-16）または温度制御（MC-COS-16）を実現することができます。

この取扱説明書は表紙記載の型式に使用します。また、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
仕様	2
使用可能範囲	3
正しくお使いいただくために	4
構造	7
製品の取り付け	9
配線	15
バルブ係数の設定	17
運転	18
停電時・復電時の動作	19
保守	20
分解	21
組み立て	26
トラブルシューティング	27
製品保証	32
アフターサービス網	33

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。
- 本機器を正しく安全に使用していただくため、本機器の取り付け、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	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	製品を正しく設置し、最高許容圧力・温度など、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。 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。 トラップ部は最高作動圧力差を超えて使用すると排出不能（フンヅマリ）となりますので、絶対に避けてください。 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。 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。 製品の分解、取り外しは、製品内部の圧力が大気圧になり、また製品表面温度が室温になってから行ってください。 製品に圧力、温度が伝わっている場合は、流体が吹き出し、ケガ、火傷、損傷などする場合があります。 製品の修理には、正規の部品を必ず使用してください、また製品の改造は絶対にしないでください。 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。 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。 凍結しない仕様でお使いください。 凍結すると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。 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。 配線工事、分解点検時には、必ず電源を『OFF』にして作業を実施してください。 通電状態で作業をされると装置の異常作動、感電によりケガ、損傷などする恐れがあります。 資格の必要な配線工事は、資格者が行ってください。 発熱、漏電によりケガ、火傷、火災、損傷などする恐れがあります。 現品の使用中には、軸部などの稼働部に身体、工具などを絶対に近付けないでください。 接触、噛み込みによりケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。

仕様



注意

製品を正しく設置し、最高許容圧力・温度など、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。

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

最高作動圧力差を超えて使用すると排出不能（フンヅマリ）となりますので、絶対に避けてください。

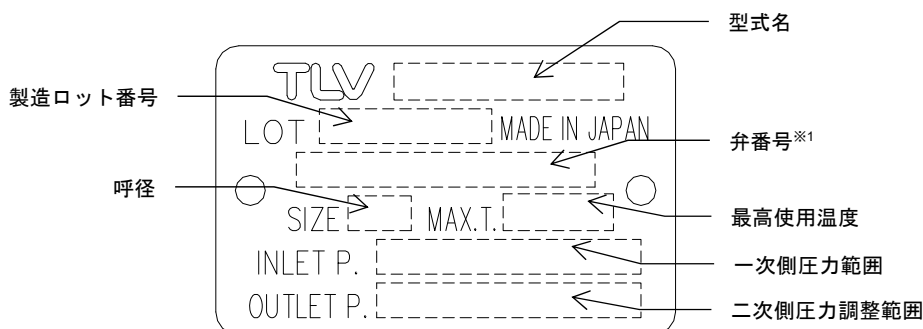


注意

凍結しない仕様でお使いください。

凍結すると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。



※1：弁番号の表示については、オプションです。指示されたときのみ表示されます。

アクチュエーター部	アクチュエーター型式	MC-GA2	
	電源	電源電圧	100～240VAC(50/60Hz) フリー電源
		消費電力	モーター動作時：75VA 以下
		絶縁抵抗	電源端子とアース端子間 500VDC、100MΩ 以上
		耐電圧	電源端子とアース端子間 1800VAC(60Hz) / 1 秒間
	動作	駆動方式	DC ブラシレスモーターによる位置制御
		操作量入力	4～20mADC (入力インピーダンス 約 250Ω)
		非常時動作	操作信号入力断時：全閉 電源入力断時：電源断直前位置を維持
		時間定格	連続定格
		過熱保護	過電流保護回路内蔵
		開閉所要時間	全閉－全開：約 15 秒
		手動操作	電源 OFF 状態で可能
	環境	許容周囲温度	0～50℃
		許容周囲湿度	10～90%RH (結露なきこと)
		許容高度	標高 2,000m まで
		耐振動	0.5G 以下
		耐水性	JIS 防雨型 (IP54 相当)
		材質	モーターカバー：アルミ鋳物 主取付台：鋳鉄

Cv 値

呼径 (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Cv 値	3.8	6.9	11.1	15.5	24.0	37.2	59.3	85.0	128

使用可能範囲

型式	MC-COS-3	MC-COS-16
一次側圧力範囲	0.1~0.3MPaG	0.2~1.6MPaG
二次側圧力調整範囲	0.01~0.05MPaG	一次圧力の 10~84% (最小調整圧力 0.03MPaG) 許容差圧 0.07~0.85MPa
調整可能流量	定格流量の 5%以上	定格流量の 5%以上 ※65~100mm は、定格流量の 10%以上

正しくお使いいただくために

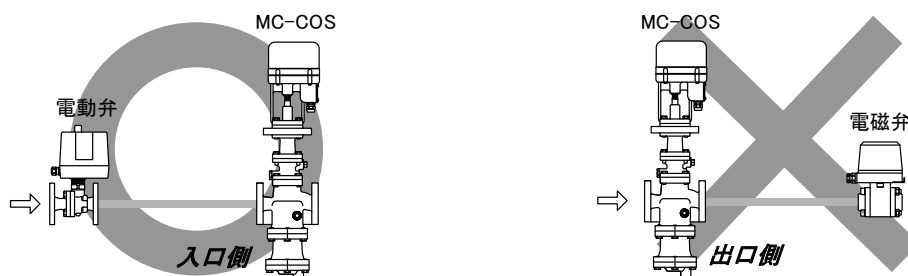


注意

製品を正しく設置し、最高許容圧力・温度など、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。

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。

1. 仕様範囲内でお使いください。
2. ON/OFF 弁(電磁弁・電動弁)の取り付け



蒸気使用装置への蒸気供給停止を目的に、電動弁などの ON/OFF 弁を取り付ける場合には、MC-COS の入口側へ取り付けてください。

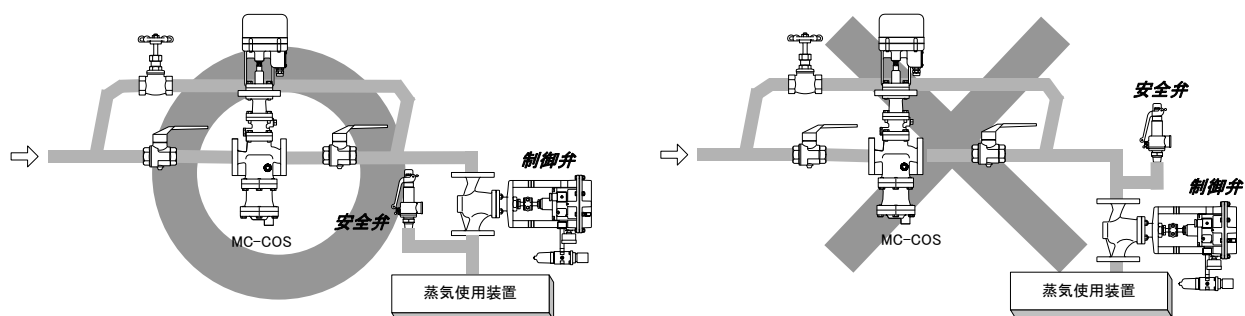
MC-COS の出口側に、電磁弁などを設けた場合、電磁弁の開閉により激しいチャタリングを起こし、ピストンおよび主弁の破損の原因となります。(ON-OFF 弁の開閉時に MC-COS の二次圧は、ゼロから設定圧まで変化しますが、この間に減圧比 1/10 以下の調整不可域を通過する際、チャタリングが一時的に発生します。)

ON-OFF 弁の取り付けは、省エネルギーの観点からもできる限りボイラー寄りに取り付けることを推奨します。

※なお、ON-OFF 弁はウォーターハンマー防止の観点から開閉スピードが緩やかな電動弁を推奨します。

特に、開閉速度の速い電磁弁などで頻繁な ON-OFF で行う場合、ハンマーにより蒸気使用装置および MC-COS の破損につながる場合があります。

3. 制御弁



装置の温度制御を目的に MC-COS の二次側に制御弁を取り付ける場合、制御弁閉止時にスペースの関係上 MC-COS と制御弁の間で昇圧することがあります。したがって安全弁は制御弁の二次側に取り付けてください。

※装置の保護のために、安全弁を取り付ける場合には、必ず装置自体または装置入口直前に取り付けてください。

MC-COS の出口側に制御弁を使用し、この間に安全弁を取り付けた場合、先の昇圧により安全弁が作動することがあります。

4. MC-COS 前後に付属品を設置する場合の注意事項

MC-COS の上流側および下流側には、安定した蒸気の流れを確保するために直管部を設けなければなりません。MC-COS の前後直近にエルボや制御弁を設置しますと、蒸気の流れが乱れてチャタリングを生じたり圧力が不安定になることがあります。

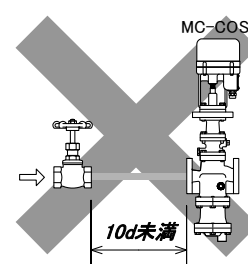
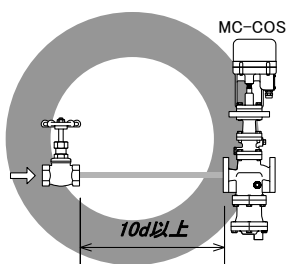
MC-COS の前後には、安定した蒸気の流れを確保することが必要なことから、次に示す直管部を設けることを推奨します。

① MC-COS の上流側

手動バルブ・ストレーナー・エルボなどを設置する場合、長さ **10d 以上** の直管部を設けてください。

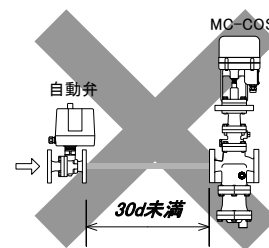
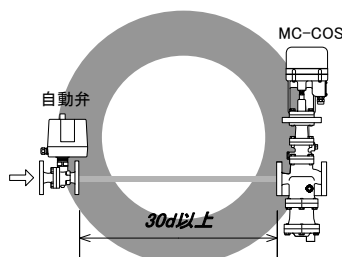
※ d : 配管径

(例) 呼径 25mm の場合
250mm 以上



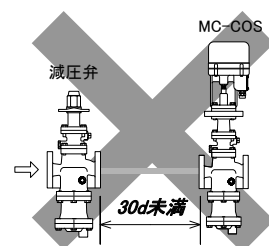
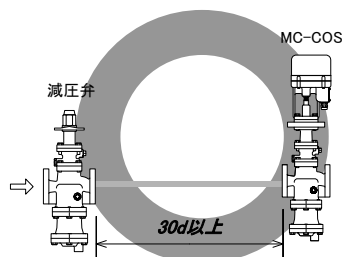
自動弁 (ON-OFF 弁) を設置する場合、長さ **30d 以上** の直管部を設けてください。

(例) 呼径 25mm の場合
750mm 以上



減圧弁を設置する場合、長さ **30d 以上** の直管部を設けてください。
(二段減圧)

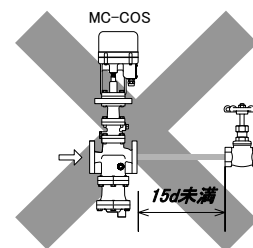
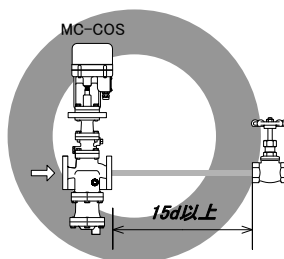
(例) 呼径 25mm の場合
750mm 以上



② MC-COS の下流側

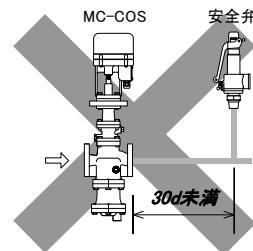
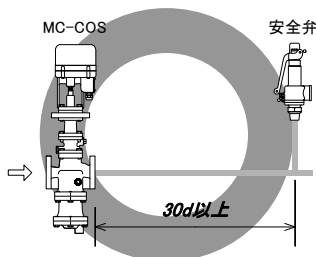
手動バルブ・ストレーナー・エルボなどを設置する場合、長さ 15d 以上 の直管部を設けてください。

(例) 呼径 25mm の場合
375mm 以上



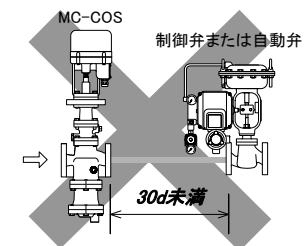
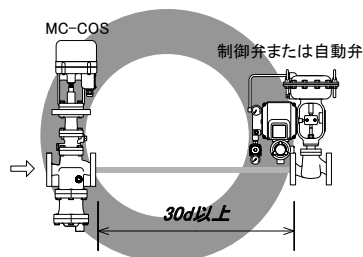
安全弁を設置する場合、長さ 30d 以上 の直管部を設けてください。

(例) 呼径 25mm の場合
750mm 以上



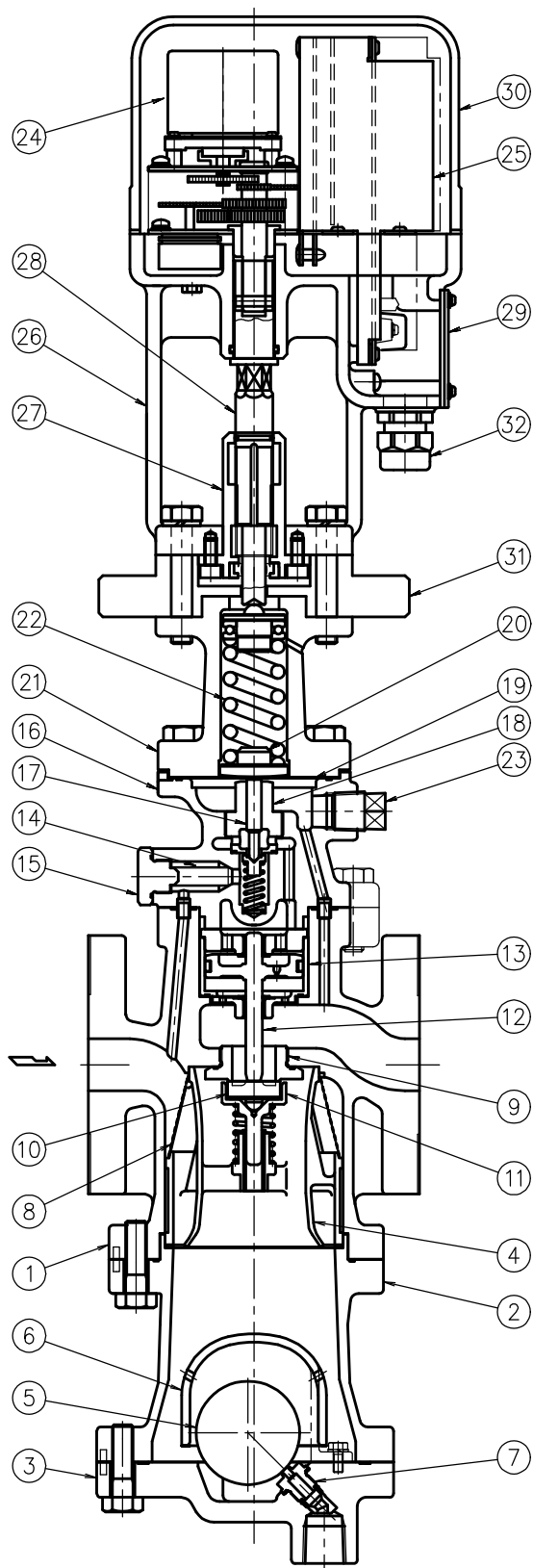
制御弁または自動弁 (ON-OFF 弁) を設置する場合、長さ 30d 以上 の直管部を設けてください。

(例) 呼径 25mm の場合
750mm 以上



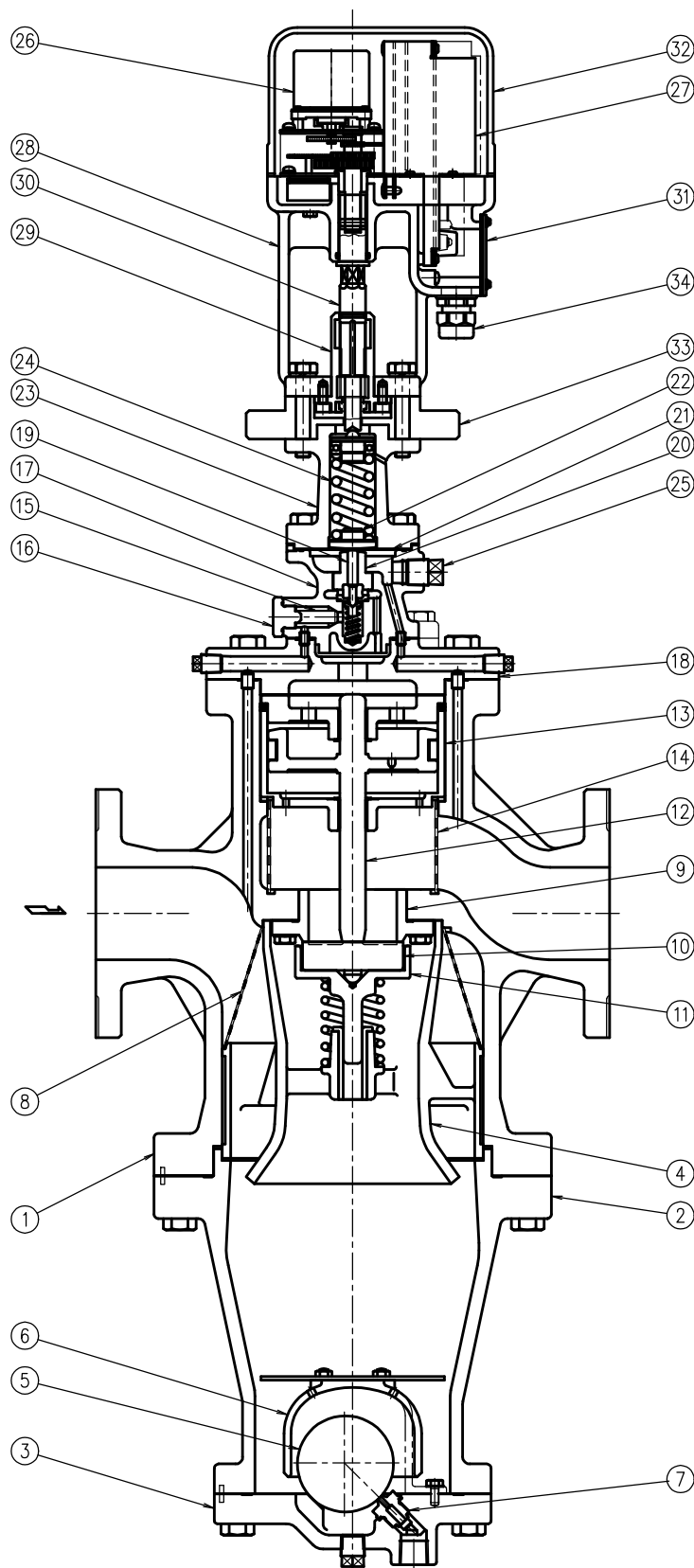
構造

15~50mm



No.	品名
1	ボディー
2	セパレーターボディー
3	トラップカバー
4	セパレーター
5	フロート
6	フロートカバー
7	トラップバルブシート
8	スクリーン
9	バルブシート
10	メインバルブ
11	バルブ受け
12	ピストン
13	シリンダー
14	スクリーン
15	スクリーンホルダー
16	パイロットボディー
17	パイロットバルブ
18	パイロットバルブシート
19	ダイヤフラム
20	ダイヤフラム押え
21	スプリングケース
22	コイルバネ
23	プラグ
24	モーターユニット
25	ドライバーユニット
26	主取付台
27	調節ネジガイド
28	調節ネジ
29	端子台カバー
30	モーターカバー
31	断熱板
32	ケーブルロック

65~100mm



No.	品名
1	ボディ
2	セパレーターボディ
3	トラップカバー
4	セパレーター
5	フロート
6	フロートカバー
7	トラップバルブシート
8	スクリーン
9	バルブシート
10	メインバルブ
11	バルブ受け
12	ピストン
13	シリンダー
14	消音筒
15	スクリーン
16	スクリーンホルダー
17	パイロットボディ
18	パイロットカバー
19	パイロットバルブ
20	パイロットバルブシート
21	ダイヤフラム
22	ダイヤフラム押え
23	スプリングケース
24	コイルバネ
25	プラグ
26	モーターユニット
27	ドライバーユニット
28	主取付台
29	調節ネジガイド
30	調節ネジ
31	端子台カバー
32	モーターカバー
33	断熱板
34	ケーブルロック

製品の取り付け



注意

製品を正しく設置し、最高許容圧力・温度など、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。

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

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。

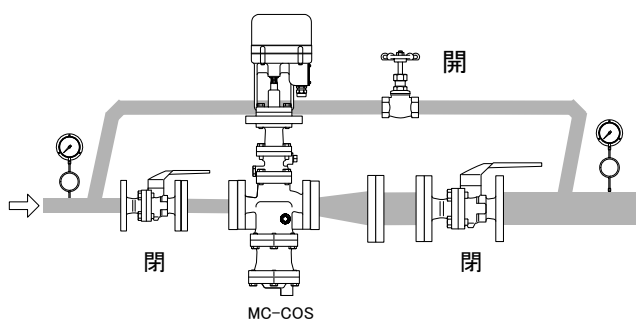
流体を排出し、ケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。

設置環境

次のような場所への取り付けは避けてください

- ・ 周囲温度が 50℃以上または 0℃以下になる所
- ・ 周囲湿度が 90%RH 以上または 10%RH 以下になる所
- ・ 腐食性ガスの発生する所
- ・ 振動、衝撃の大きい所
- ・ 誘導障害の大きい所、その他電気回路に悪影響を与えられとされる所

1. 配管内ブロー

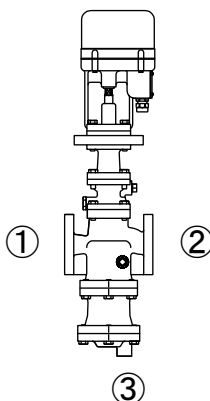


バイパス配管利用のブロー

MC-COS の取り付け前に、配管内のブローをしてください。

もしできなければ、バイパスを利用してブローしてください。特に、新設配管や長期止管には必ず行ってください。

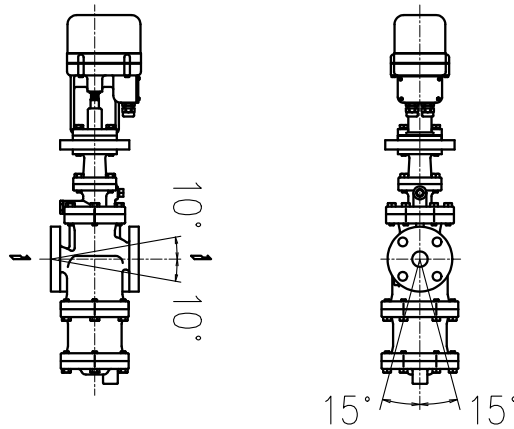
2. シールおよびキャップの取り外し



取り付け前に、塵芥が入りこまないように貼り付けしているシールおよびキャップを取り外してください。

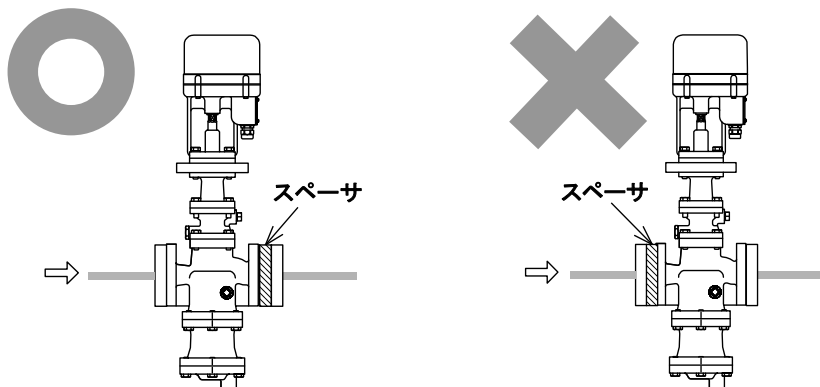
(本体の入・出口・トラップに 3 箇所貼り付け)

3. 取り付け角度



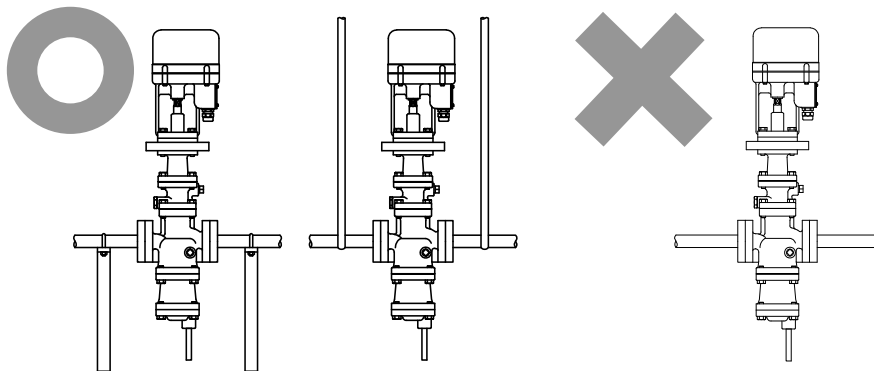
MC-COS は水平に、ボディの矢印と蒸気の流れ方向が一致するように、垂直に取り付けてください。
許容角度は、前後 10° ・左右 15° です。

4. スペーサの取り付け



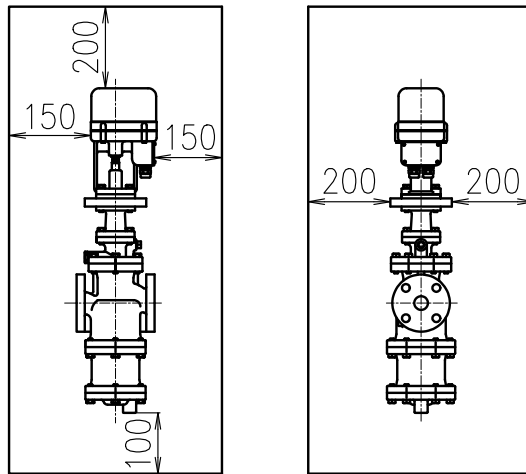
面間調整のためのスペーサをご使用の際は、出口側フランジに取り付けてください。
スペーサは、スペーサ・ガスケット・ボルト・ナットで構成されています。
スペーサ両側にガスケットをあてがい、MC-COS 出口側と配管フランジの間に入れ、ボルト・ナットで組み付けてください。

5. 配管支持



MC-COS に無理な荷重、曲げ、振動などが伝わらないように配管してください。
出入口配管を固定されることを推奨します。

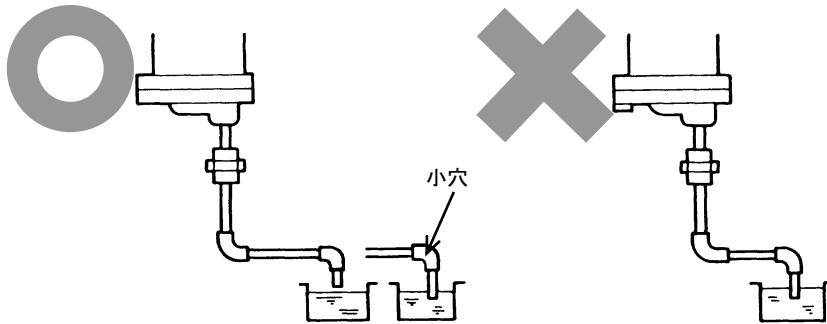
6. 点検スペース



保守、点検、修理のためのスペースを設けてください。

(単位：mm)

7. トラップ出口配管

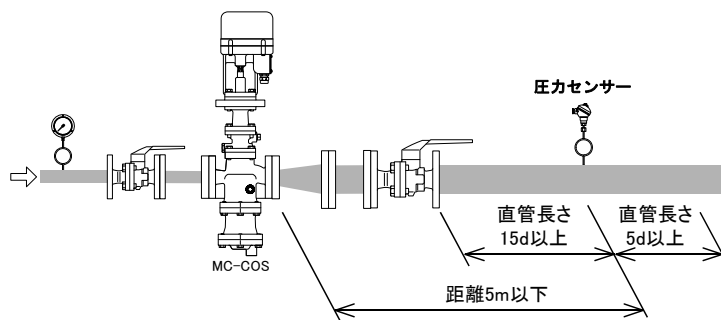


トラップ出口配管は、分解を容易にするために、ユニオン継手のご使用を推奨します。

なお、出口配管は排水口まで配管しますが、このとき出口配管の端が水没しないようにしてください。

(蒸気の凝縮で汚水が逆流します。)

8. 圧力センサーの設置（圧力制御時）



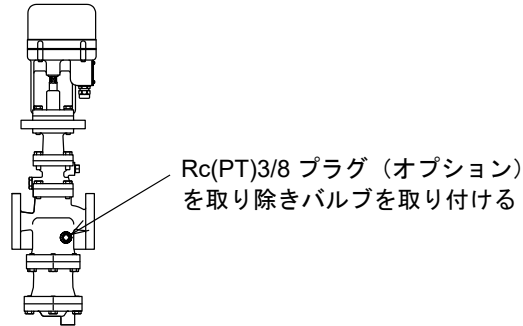
MC-COS 設置位置から圧力センサー設置位置までの配管距離は、5 m以下にしてください。距離が長くなりますと、その間での圧力損失と圧力変化遅れが大きくなり、圧力のフラツキが大きくなります。

また、圧力センサー設置位置の上流側に 15d 以上、下流側に 5d 以上の直管部を設けてください。圧力センサー設置位置の蒸気の流れが乱れると、圧力制御の安定性が悪くなることがあります。

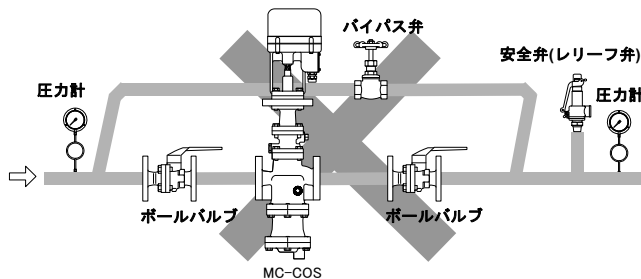
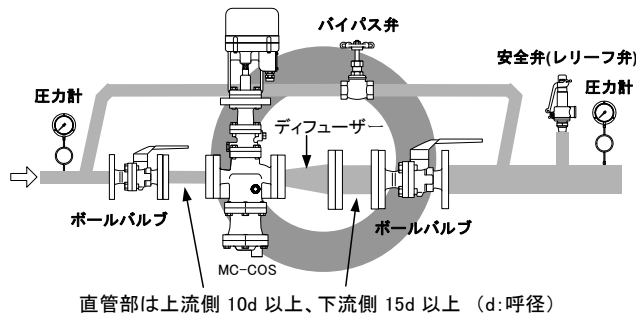
9. ブローバルブ

- (1) ゴミ、スケールが多い。
 (2) 暖房用などで休止期間が長い。
 などの用途へお使いいただく場合には、ブロー用のバルブを必ず取り付けてください。

1. 本体からプラグ（オプション）を取り除き、ブロー用のバルブを取り付けてください。
2. 10mm ブロー用バルブを開きスクリーンに溜まったゴミ、スケールをブローする。
3. ゴミ、スケールのブローは定期的に行ってください。



10. 配管サイズ

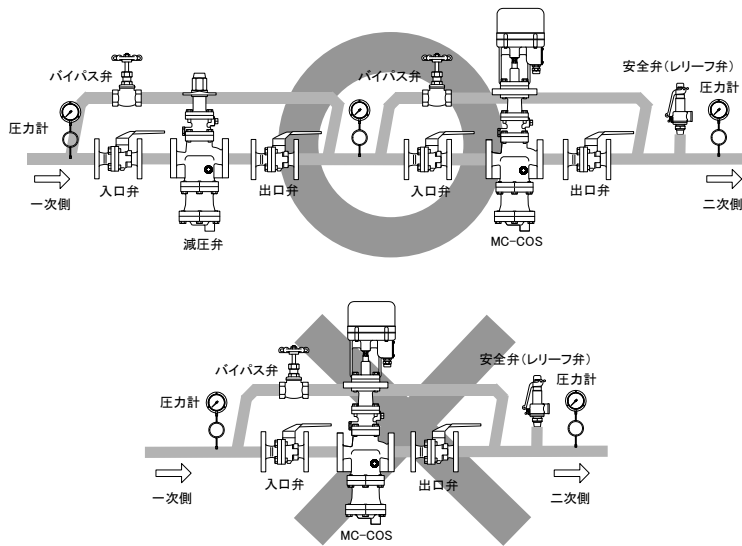


二次側で管内流速が 30m/s を越えることが予想される場合は、ディフューザーを設け、管内流速を 30m/s 以下に抑えるようにしてください。

ただし、MC-COS から蒸気使用装置までの距離が長い場合は、圧力損失を考慮して配管サイズを選定してください。

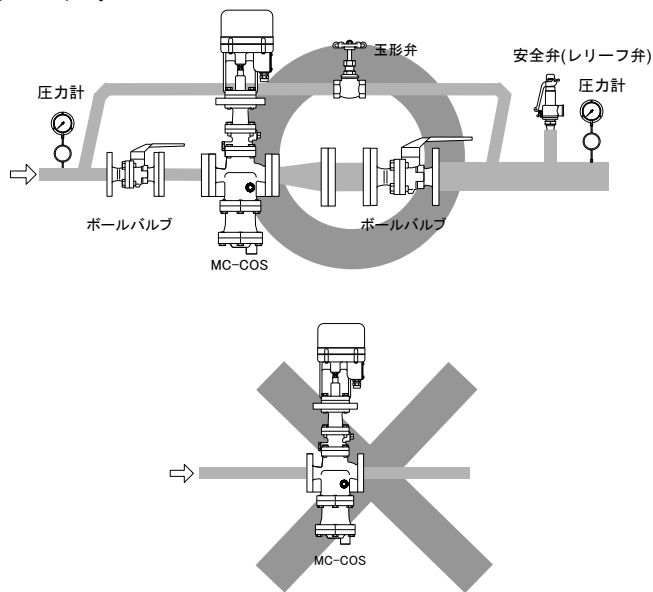
また、ストレーナーを取り付ける場合ドレン滞留防止のため「横向取り付け」を推奨します。

11. 二段減圧



減圧比が 10 : 1 を超えるなどの使用可能範囲の制限で MC-COS 1 台では希望の圧力まで減圧できない場合は、一次側に減圧弁を設けてください。

12. アクセサリー



入口および出口側のストップ弁、圧力計、バイパスは、必ず設置してください。

なお、出入口のストップ弁は、ドレンを溜めない「ボールバルブ」を、バイパス管径は「入口（一次側）配管の 1/2 以上」を推奨します。

13. 二次圧力を外部検出する場合

本項は、当社工場出荷時の二次側圧力を内部検出する方式から、二次側圧力を外部検出する方式に変更する要領について説明しています。内部検出と外部検出についての詳細は以下を参照ください。

● 内部検出

通常、当社から出荷する MC-COS は、内部検出でご使用いただく構造になっています。

本体内部に二次側圧力検出孔が設けられており、二次側圧力を導入するための別配管を施工する必要がありません。

● 外部検出

本体内部の二次側圧力検出孔を塞ぎ、圧力を制御したい位置から二次側圧力を導入する配管を施工して使用する方式です。

二次側配管での圧力損失が大きく、かつ流量の変動幅が大きい場合に圧力の安定性を向上させることができます。また、減圧比 2 : 1 以上の使用圧力条件では、定格流量が内部検出より大きくなります。

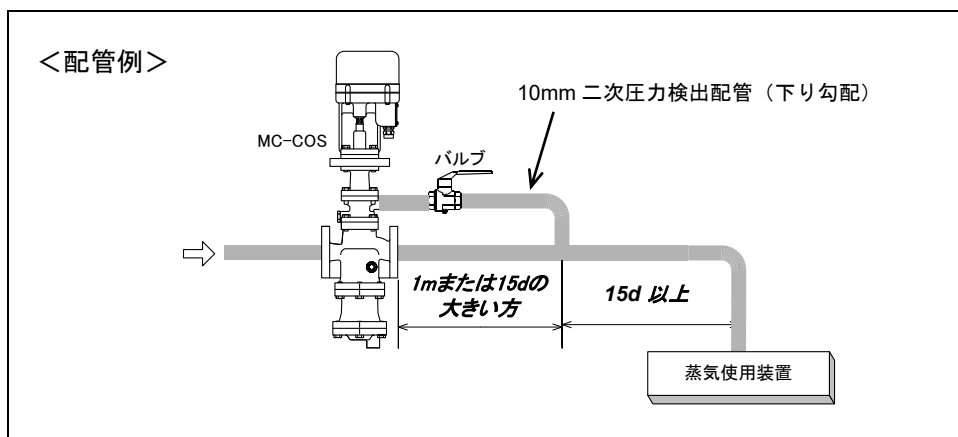
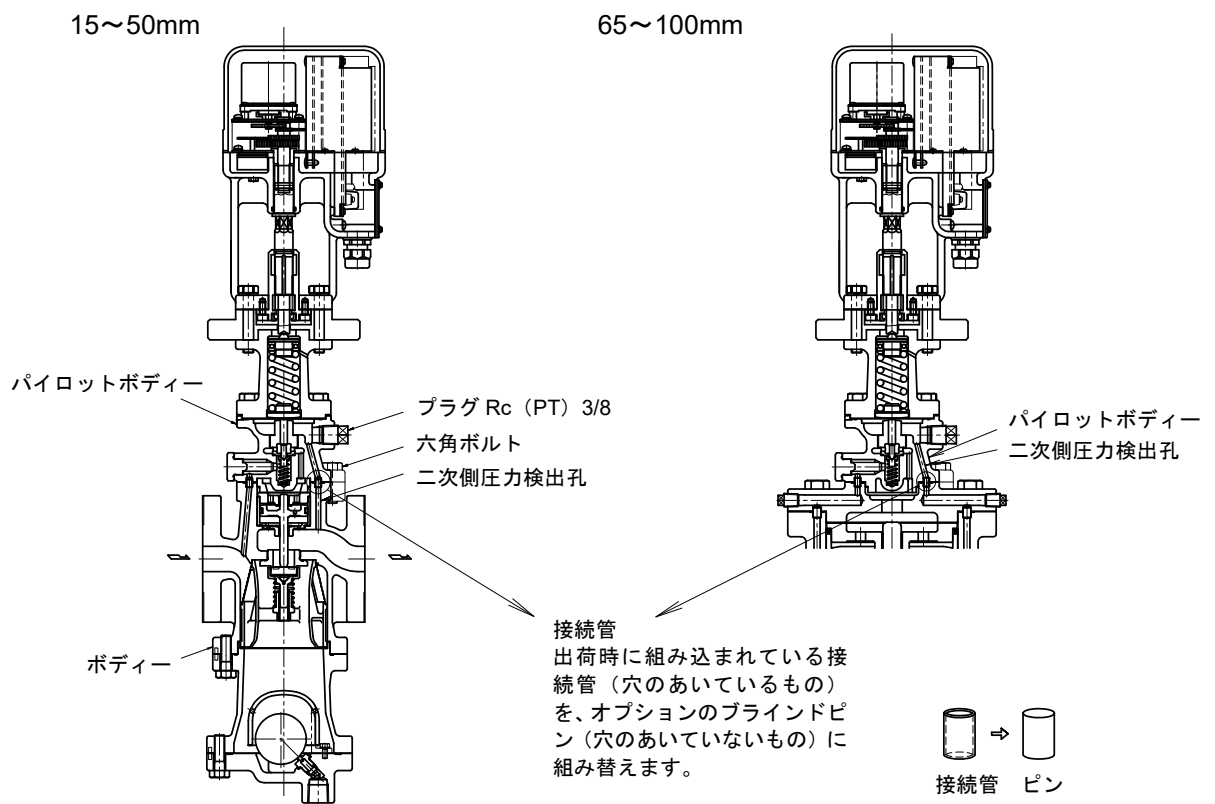
二次側圧力を外部検出にする方法

正しくご使用していただくために、下記の要領で分解、組み立てを行ってください。

- 1)パイロットボディーとボディーを組み付けている六角ボルトを外します。
- 2)パイロットボディーと出口側の接続管を外し、ブラインドピン（オプション）を取り付けます。
- 3)パイロットボディーを戻し、六角ボルトを均等に締めます。
- 4)プラグ（PT3/8）を外し、二次側圧力検出管を検出位置に向かって下り勾配に配管します。

二次側圧力検出管の管末は圧力を制御したい位置へ接続してください。

二次側圧力検出管には必ずバルブを設けてください。



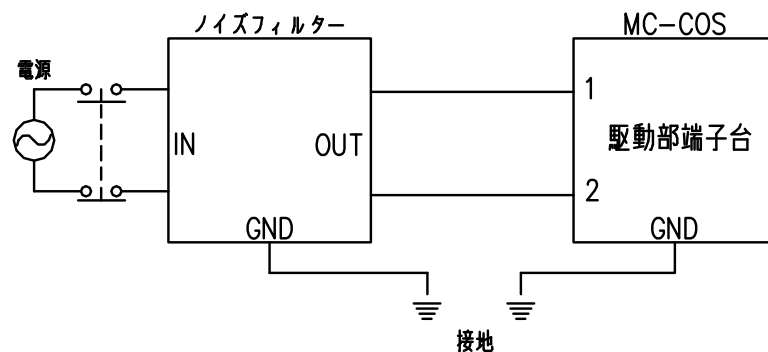
配線

＜配線に関する注意事項＞

デジタル機器は、電氣的ノイズの影響を受けやすく、アナログ機器では問題にならないことが、故障や誤作動の原因になることがあります。ノイズの影響を未然に防ぐため、配線を行うときには本項の指示に従ってください。

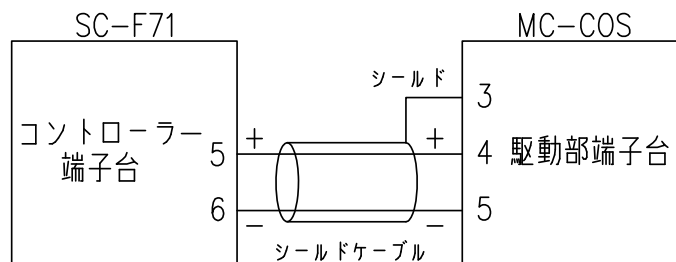
1. 電源線

- ① 電源ラインにノイズが多い場合、ノイズフィルターをご使用ください。なお、ノイズフィルターの電源入力側の配線と出力側の配線は相互干渉防止のため、いっしょに束ねないでください。
- ② 本バルブはヒューズを内蔵していますが、電源スイッチはついていません。外部の本バルブに近い回路に電源スイッチを設けてください。
ただし、ノイズフィルターと本バルブの間に電源スイッチを設けないでください。フィルターの効果が低下します。
- ③ 電源コードは付属していません。次ページを参照して配線を行ってください。
- ④ 過電流保護のため、電源供給ライン（両極）に過電流保護機器を取り付けてください。
推奨機器定格：250V/2A、遅延タイプ



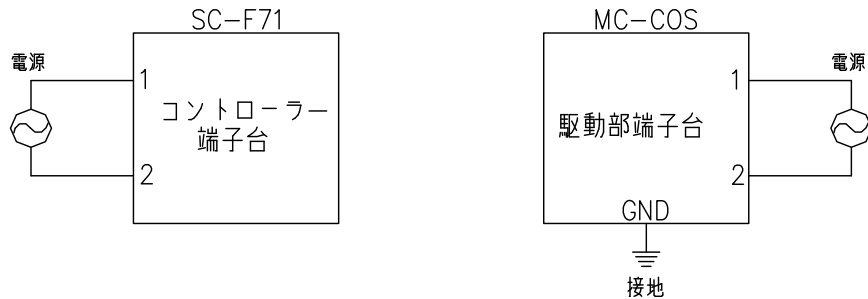
2. バルブ操作信号線

- ① バルブ操作信号線は必ずシールドケーブルを使用してください。
シールド線は、バルブ側のシールド端子に接続してください。
- ② バルブ操作信号線は、電源配線や動力配線およびノイズ源となる機器からできるだけ離してください。
また、バルブ操作信号線を電源配線や動力配線と同一の電線管やダクト内に通さないでください。



3. 接地

- ① 必ず接地をしてください。
- ② 接地は、指定どおりの接地を行わなかった場合、誤作動の原因となります。
- ③ 接地配線は 2mm² 以上の軟銅線を使用し、接地抵抗 100Ω 以下（第三種接地）で接地してください。

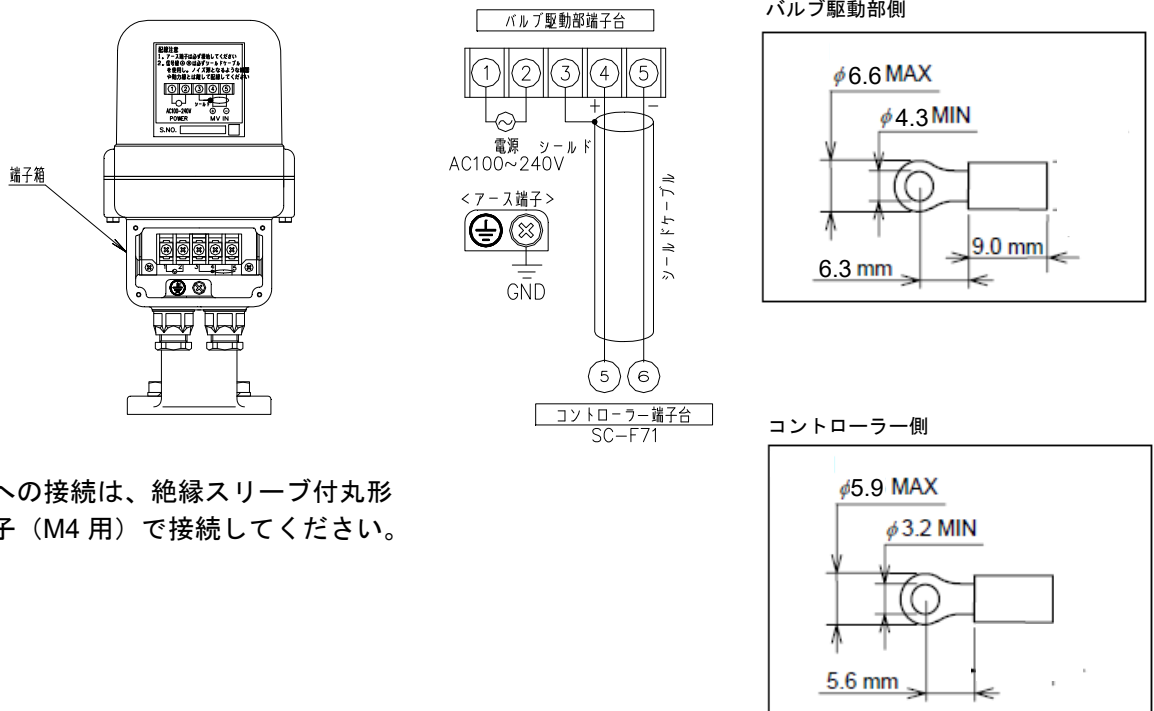


<配線のしかた>

注意 配線工事、分解点検時には、必ず電源を『OFF』にして作業を実施してください。
通電状態で作業をされると装置の異常作動、感電によりケガ、損傷などする恐れがあります。

注意 資格の必要な配線工事は、資格者が行ってください。
発熱、漏電によりケガ、火傷、火災、損傷などする恐れがあります。

駆動部の端子台



- ・ 端子台への接続は、絶縁スリーブ付丸形圧着端子（M4 用）で接続してください。

[推奨電線仕様]

	駆動部 端子番号	電線仕様		
		線径 (mm ²)	線径 (AWG)	ケーブル種類
電源	1、2	1.25 以上	16 以下	キャプタイヤ ケーブル
GND	Ⓧ	2.00 以上	14 以下	
バルブ操作信号	3 (シールド) 4 (+)、5 (-)	0.75 以上	18 以下	2 芯シールド ケーブル

バルブ係数の設定

＜バルブ係数について＞

1. MC-COS の特徴

MC-COS は、バルブ本体に自己圧力調整機能を有することによって以下の特長をもっています。

- ① 一次側蒸気圧力および二次側蒸気流量の変動があっても、常に二次側蒸気圧力を一定に保つことができます。
- ② 駆動部によって位置決めされる圧力調節ネジのストローク位置と二次側蒸気圧力は、常に一定の相関関係を保ちます。

2. バルブ係数とは

MC-COS の持つ圧力調節ネジのストローク位置と二次側蒸気圧力の相関関係を係数化したものを「バルブ係数」と呼びます。

「バルブ係数」には、A～E まで5種類の係数があります。

「バルブ係数」は、当社工場出荷検査でバルブ個々に求められ、その値はバルブ本体に取り付けている「バルブ係数プレート」に刻印しています。

また、「バルブ係数ラベル」は切り取ってコントローラーに入力する際に利用してください。

＜MC-COS と当社調節計「SC-F71」との組み合わせ＞

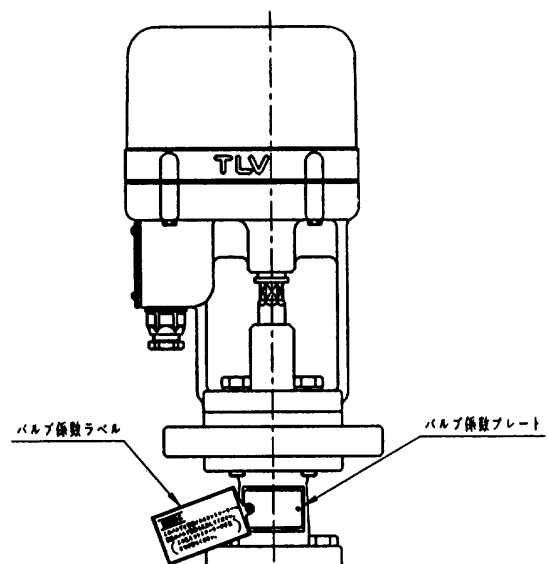
当社デジタル指示調節計「SC-F71」は、MC-COS のもつ特長を十二分に発揮させる独自の制御アルゴリズムを採用しております。

MC-COS と当社調節計「SC-F71」を組み合わせることによって、従来の制御弁と PID 調節計の組み合わせでは実現できなかった、外乱影響を受けにくいハイスタビリティ制御と設定値変更時の予測動作によるハイレスポンス制御を実現しています。

＜バルブ係数の設定＞

MC-COS の特徴を十二分に発揮させるため、必ず「バルブ係数」の値を当社調節計 SC-F71 に入力してください。

当社調節計は「バルブ係数」の値を入力しないと自動運転を行うことができなくなります。



運転



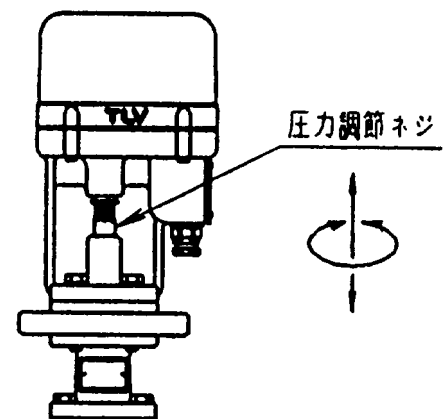
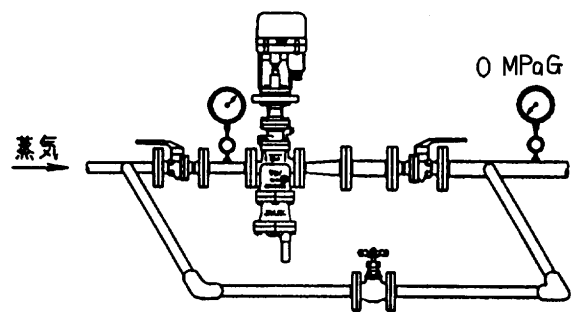
注意

現品の使用中には、軸部などの稼動部に身体、工具などを絶対に近付けないでください。
接触、噛み込みによりケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。

<運転のしかた>

1. 動作確認

- ① 電源を投入する前に、再度、配線に誤りがないか確認してください。
- ② 調節計から MC-COS へ、0% (4mA) 以下の操作信号を入力し、信号値を維持してください。
- ③ 駆動部へ電源を投入してください。
- ④ MC-COS は閉弁状態になります。
 - ・蒸気が二次側に流れていないことを確認してください。
 - ・圧力調節ネジが小刻みに正逆回転をしていないか確認してください。
圧力調節ネジが小刻みに正逆回転する場合は、ノイズの影響が考えられます。
- ⑤ 調節計から MC-COS への操作信号値を増加方向に変更してください。
 - ・駆動部の圧力調節ネジが、駆動部を上から見て時計方向に回りながら下降するか確認してください。
 - ・MC-COS の二次側に蒸気が流れ始め、二次側蒸気圧力が上昇することを確認してください。
- ⑥ 同様に、調節計から MC-COS への操作信号値を減少方向に変更してください。
 - ・駆動部の圧力調節ネジが、駆動部を上から見て反時計方向に回りながら上昇するか確認してください。
 - ・MC-COS 二次側の蒸気圧力が下降していくことを確認してください。
- ⑦ 上記の手順で動作を確認した結果、異常がある場合は本取扱説明書の「トラブルシューティング」を参照して処置を実施してください。



2. 自動運転

調節計に目標設定値などの必要なパラメーターを入力して、自動運転を行ってください。
MC-COS は調節計からの操作信号に従って駆動部が動きだし自動運転ができます。

停電時・復電時の動作



注意

配線工事、分解点検時には、必ず電源を『OFF』にして作業を実施してください。
通電状態で作業をされると装置の異常作動、感電によりケガ、損傷などする恐れがあります。

1. 駆動部への電源供給が断たれた場合

駆動部は電源断直前の位置で停止します。その結果、装置への供給蒸気圧力は電源供給が断たれる前の圧力を維持します。

停電時に蒸気供給を停止したい場合は、別途、停電時に閉弁する ON-OFF 弁を MC-COS の一次側に設けてください。

2. 駆動部への操作信号だけが断たれた場合

駆動部は反時計方向に回り圧力調節ネジを 0%以下の位置まで引き上げます。その結果、減圧弁部は閉弁状態になり二次側への蒸気供給を停止します。

3. 復電時の動作

調節計からの操作信号値に従った位置に戻ります。

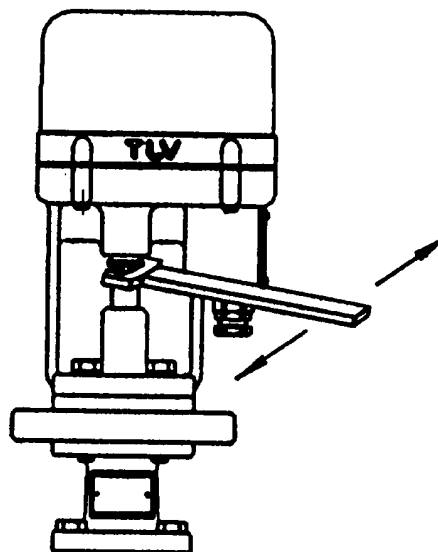
電源が断たれる事象（以降：電源断という）が発生した場合、5秒以内に電源が復旧したときは回路の安全上の理由から、調節計からの操作信号値に従った位置への変更動作は行われません。

正常に動作させるために、電源断から5秒経過後に電源投入ください。

正常動作が確認できない場合、電源を落とし、5秒経過後に再度電源を投入ください。

<手動操作のしかた>

- ① 手動操作を行う前に、駆動部への電源を OFF にしてください。
- ② 図の圧力調節ネジにスパナをかけて、ゆっくりと回してください。このとき、衝撃的な力を加えないでください。
(スパナで圧力調節ネジを回すには、7N・m程度のトルクが必要です。)
- ③ 駆動部を上から見て圧力調節ネジを時計方向に回しますと、二次側蒸気圧力が上昇します。
- ④ 駆動部を上から見て圧力調節ネジを反時計方向に回しますと、二次側蒸気圧力が下降します。



保守



注意

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

製品の修理には、正規の部品を必ず使用してください、また製品の改造は絶対しないでください。
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。



注意

配線工事、分解点検時には、必ず電源を『OFF』にして作業を実施してください。
通電状態で作業をされると装置の異常作動、感電によりケガ、損傷などする恐れがあります。

作動点検

MC-COS を長期に渡ってお使いいただくために、次のとおりの定期的な点検・保守を実施してください。

部 品	点検・保守の目安
スクリーン (メイン・パイロット共)	年 1 回分解掃除 目詰まりが著しい場合は MC-COS の入口側に ストレーナー (60 メッシュ程度) を設けてください。
メインバルブ、バルブシート、 パイロットバルブ、 パイロットバルブシート	約 15,000 時間で交換 チャタリングの発生やゴミ噛みがある場合には 短時間で摩耗することもあります。
ピストンリング	約 8,000 時間で交換 チャタリングの発生やスケールが多い場合には 短時間で摩耗することもあります。
ピストン	約 30,000 時間で交換 ハンチングやチャタリングの発生がある場合には 短時間で摩耗することもあります。
トラップバルブシート	約 40,000 時間で交換 スケールが多い場合には短時間で詰まること もあります。
ダイヤフラム	約 30,000 時間で交換 ハンチングやチャタリングの発生がある場合には 短時間で亀裂割れが発生することもあります。
ベアリング (スプリングケース内)	約 8,000 時間で交換 環境温度が高い場合には短時間で摩耗することがあり ます。

分解



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

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

製品の分解、取り外しは、製品内部の圧力が大気圧になり、また製品表面温度が室温になってから行ってください。
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。

一年に一回分解および点検をすれば不慮の故障を未然に防ぐことができます。

特に新設配管運転直後や暖房などの長期休止前後は点検されることを推奨します。

配管中（一次側、二次側共）の蒸気を完全に抜いてください。

調節計から MC-COS へのバルブ操作信号値を 0%（4mA）以下にしてください。

駆動部がバルブ操作信号値に従って回転し、圧力調節ネジは引き上げ方向に動かします。

バルブ本体は、運転時の蒸気の余熱で熱くなっています。

分解は、ボディが冷えるまでお待ちください。

駆動部への電源・バルブ操作信号ともに OFF にして、配線を外してください。

そしてバルブ本体の出入口フランジのボルト・ナットを外し、製品をバイス台に固定してから点検を行ってください。

調節部から上位の取り外し

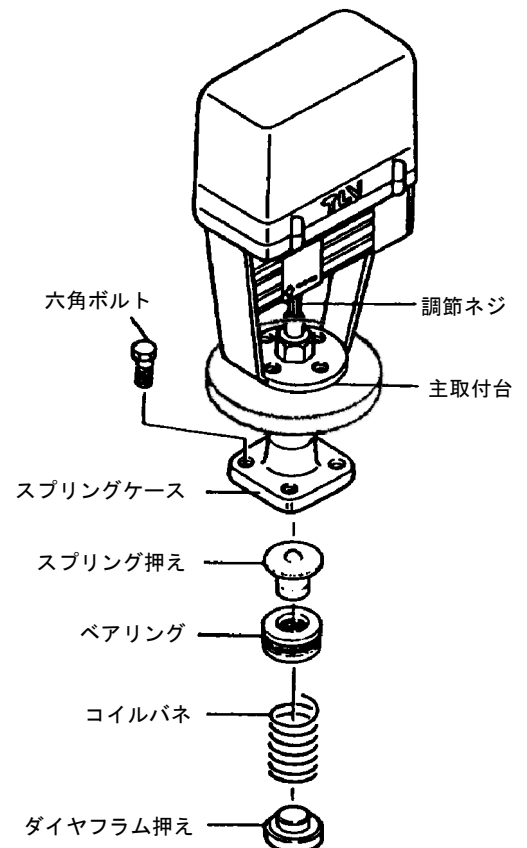
調節ネジを完全にゆるめ、六角ボルトを外します。

主取付台を持ち、真上に持ち上げてください。スプリングケースを取ると、ダイヤフラム押え、コイルバネ、ベアリング、スプリング押えがあります。

⇒スプリングケース内にゴミなどの侵入がないか、
ネジ部の焼き付き、欠けなどがないか点検してください。圧力調節ネジにスパナをかけて圧力調節ネジを回してください。スムーズに回転するかどうか確認してください。モーターの回転負荷がありますので多少トルクが必要です。

円滑性をご確認いただき、万一異常を感じられた場合は、当社にご連絡ください。

注：駆動部は精密な電子部品などが入っておりますのでカバーを取り外したりすることのないようにしてください。



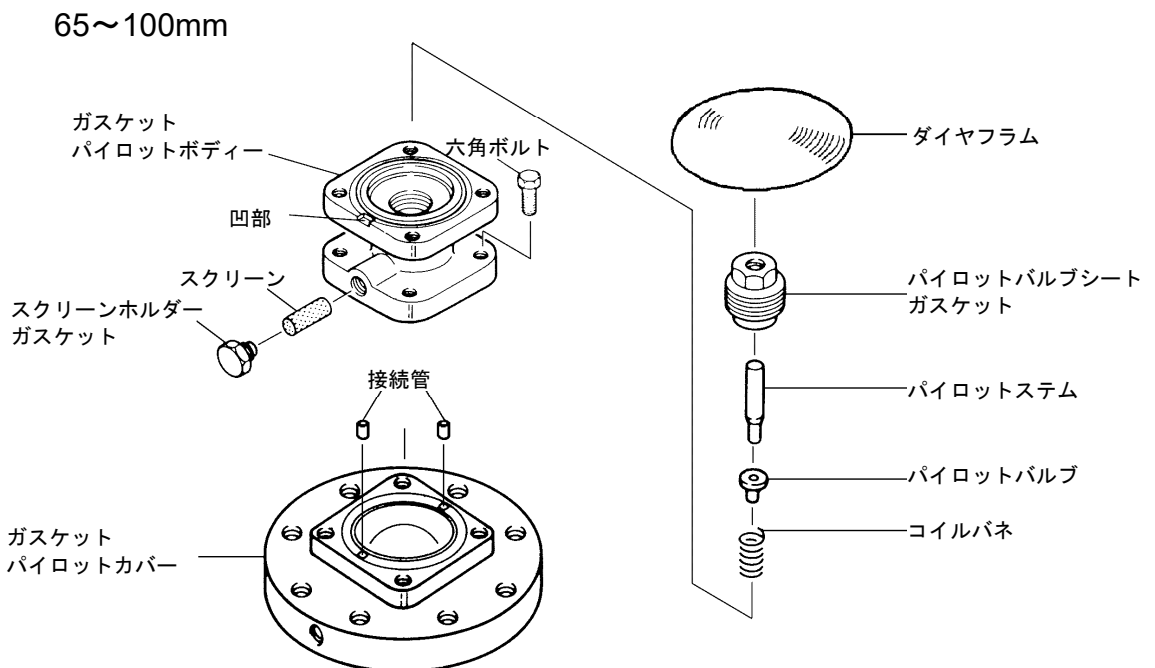
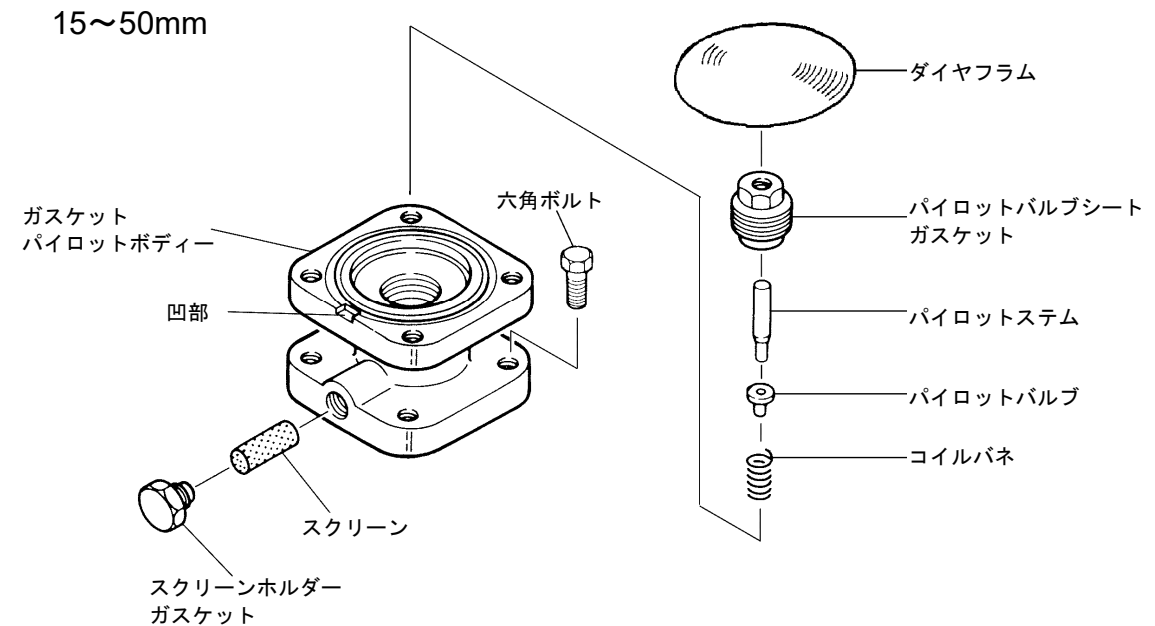
パイロット部の分解

ダイヤフラムを外すには、パイロットボディの凹部を利用して下さい。ボックスレンチでパイロットバルブシートをゆるめて外します。コイルバネはピンセットでつまみ上げて下さい。次にスクリーンホルダーをゆるめて外し、スクリーンを取り出します。

⇒パイロットバルブのシート部のキズの有無、ガスケットのキズの有無、スクリーンの詰まりなどを点検して下さい。

ダイヤフラムの変形、キズ、腐食などを点検して下さい。

ダイヤフラムは凸部（UP 記号印刷）を上側になるようにして下さい。



ピストン部の分解

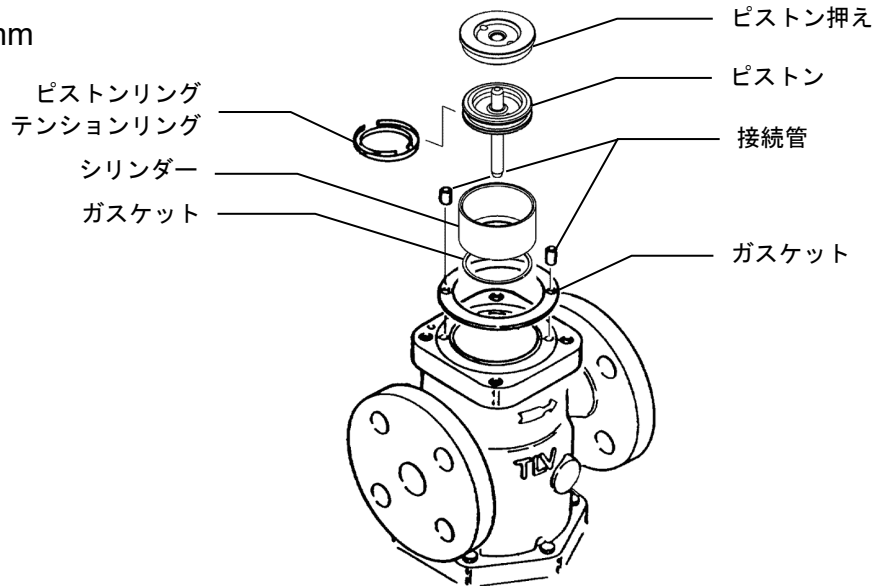
六角ボルト（植込ボルト）をゆるめて外し、パイロットボディを外します。

このとき、接続管（2個）をなくさないよう注意してください。

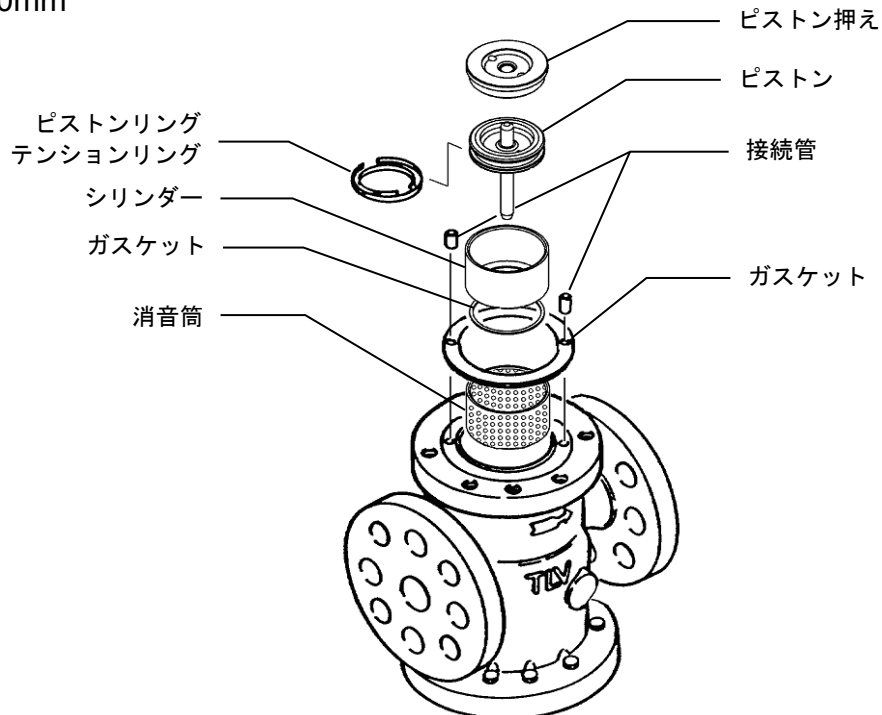
ボディからピストン、シリンダー、消音筒(65～100mmのみ)を取り出し、さらにピストンからピストンリングとテンションリングを外しますが、無理な力で外さないようにしてください。

⇒シリンダーの内面、ピストンリングの外表面、ピストンの小孔、ガスケットの異常の有無を点検してください。

15～50mm



65～100mm



セパレーター・メインバルブ部の分解

セパレーター・メインバルブ部の分解は、MC-COS を逆にした方が分解しやすくなります。

六角ボルトをゆるめて、セパレーターボディを外します。

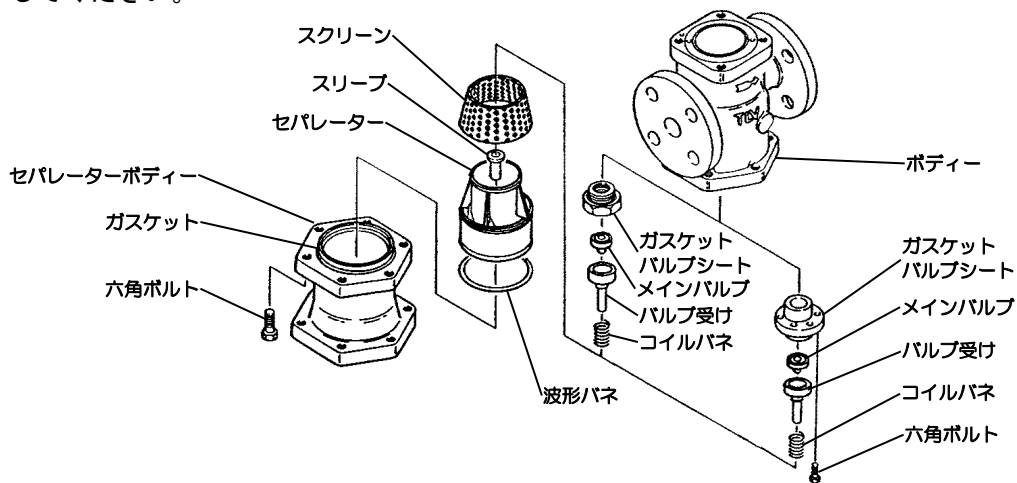
このとき、MC-COS が正規の取り付けの場合、セパレーターが落下することがありますのでご注意ください。

セパレーターを取り出すとメインバルブ、スリーブ（セパレーターに固定）、コイルバネ、スクリーンが共に取出せます。

ボディからバルブシートをボックスレンチでゆるめて外します。

⇒メインバルブシート面および摺動部、バルブシートシート面、ガスケットの傷およびスクリーンの詰まりを点検してください。

特に長期休止後のスタートアップに際しては、通気時にプラグ（オプション）からブローを必ずしてください。



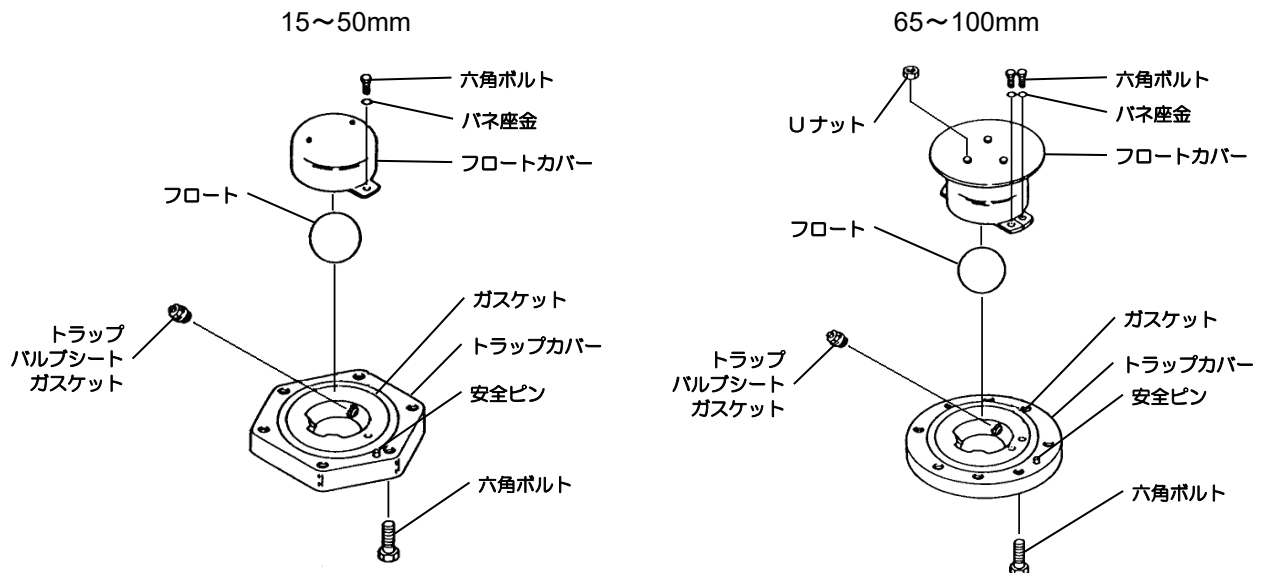
スチームトラップ部の分解

六角ボルトをゆるめ、トラップカバーを外しますが、熱いドレンが出て来ることがありますので十分注意してください。

トラップカバーから六角ボルトを外し、フロートカバーを取るとフロートが取り出せます。

ボックスレンチでトラップバルブシートをゆるめて外します。

⇒フロートの変形、トラップバルブシートの異常、トラップカバーのゴミ堆積状況を点検してください。



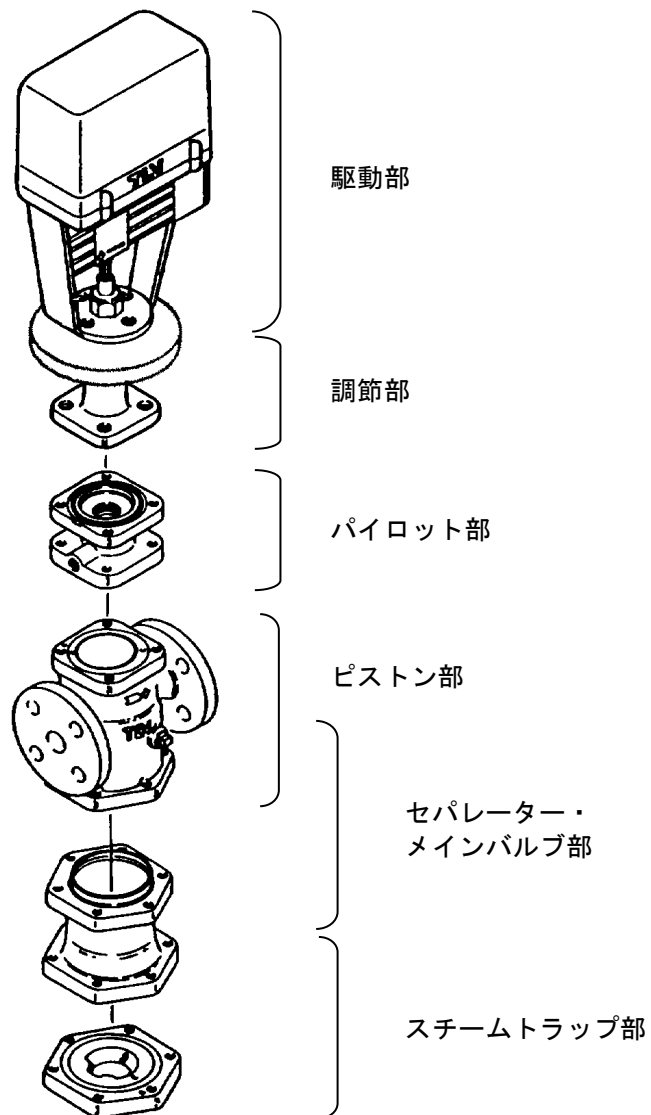
洗浄

各部を点検し、異常がなければ洗浄して組み立てますが、洗浄が必要な部品は次のとおりです。

トラップカバー	ピストンリング
フロート	シリンダー
トラップバルブシート	スクリーン (パイロットボディー部)
スクリーン (ボディー部)	パイロットバルブ
メインバルブシート	パイロットバルブシート
メインバルブ	バルブ受け
ピストン	

洗浄は水洗いでも差し支えありませんが、洗浄液を使用しますと一層効果的です。

分解図

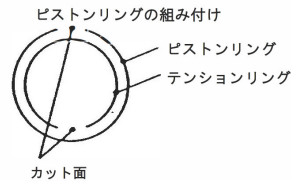


※各部の形状はサイズにより異なります。

組み立て

組み立ては分解の逆順序で行いますが、注意点は次のとおりです。

1. PTFE 製のガスケットは、キズ、打痕、変形がなければ再使用が可能です。
2. ネジ部（ボルト含）と圧力調節ネジには焼付防止剤を塗布しますが、バルブシート、パイロットバルブシート、スクリーンホルダーのネジ部には、焼付防止剤がはみ出さないように少量塗布してください。
3. ボルトは、対角線順に均等締め付けし、片締めにならないよう注意してください。
4. 組み立て時にピストンやパイロットバルブがスムーズに動くことを確認してください。



- 1) ピストンリングを外側に、テンションリングを内側に組み付けてください。
- 2) このとき、カット面は相反対の方向にしてください。

5. 各ネジ部の締め付けトルクおよび工具二面幅は次のとおりです。

ネジ部	二面幅 (mm)	締め付けトルク (N・m)	
ボルト(主取付台/スプリングケース)	16 / 17 ^{※1}	30	
ボルト(スプリングケース/パイロットボディー)	16 / 17 ^{※1}	40	
パイロットバルブシート	19	70	
スクリーンホルダー	24	40	
ボルト (パイロットボディー/ボディー)	呼径 15~40	16 / 17 ^{※1}	60
	呼径 50	19	70
ボルト(パイロットボディー/パイロットカバー)	呼径 65~100	16 / 17 ^{※1}	60
ボルト (パイロットカバー/ボディー)	呼径 65・80	19	70
	呼径 100	24	150
ボルト (ボディー/セパレーターボディー)と (セパレーターボディー/トラップカバー)	呼径 15~40	16 / 17 ^{※1}	60
	呼径 50~80	19	70
	呼径 100	24	150
バルブシート	呼径 15・20	36	100
	呼径 25	41	125
	呼径 32・40	60	250
	呼径 50	70	300
ボルト(バルブシート)	呼径 65・80	13	30
	呼径 100	16 / 17 ^{※1}	40
ボルト (フロートカバー)	呼径 15・20	8	7
	呼径 25~40	10	10
	呼径 50~100	13	20
トラップバルブシート	呼径 15・20	11	10
	呼径 25~40	13	15
	呼径 50~80	17	40
	呼径 100	19	55

※1 規格により対辺寸法は異なります。

- ※ 規定トルク以上で締め付けた場合、本体あるいは部品を損傷させることがありますのでご注意ください。
- ※ 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

製品の分解、取り外しは、製品内部の圧力が大気圧になり、また製品表面温度が室温になってから行ってください。
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

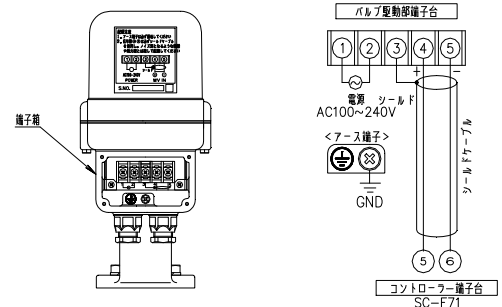
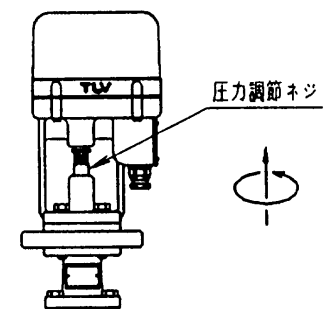
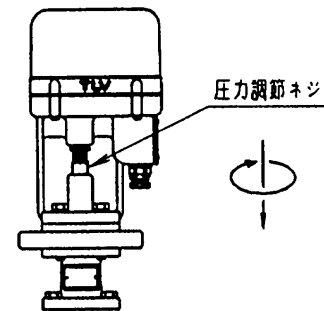
現品の使用中には、軸部などの移動部に身体、工具などを絶対に近付けないでください。
接触、噛み込みによりケガ、火傷、損傷などする恐れがあります。

当製品は厳重な品質検査後出荷されていますが、万一故障が起きた場合、下記の要領にて確認のうえ、処置願います。

不具合の発生部として MC-COS の駆動部、減圧弁部（セパレーター・トラップ部含む）および組み合わせの調節計がそれぞれ考えられます。まず、それを特定します。

<不具合箇所の特定>

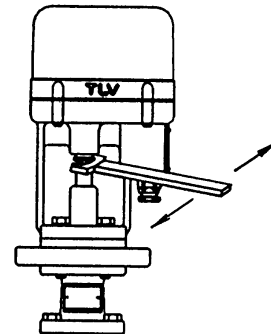
1. 駆動部への操作信号値を任意に変えることができるよう、MC-COS と組み合わせている調節計の運転モードを手動（MAN）モードにしてください。
2. 調節計の制御出力値を任意の値に固定してください。このとき、駆動部の圧力調節ネジが一定位置に止まり、二次側蒸気圧力が安定していることを確認してください。
3. 調節計の制御出力値を増加方向に変更してください。このとき、駆動部の圧力調節ネジが駆動部を上から見て時計方向に回りながら下降し、二次側蒸気圧力が上昇することを確認してください。
4. 同様に、調節計の制御出力値を減少方向に変更してください。このとき、駆動部の圧力調節ネジが駆動部を上から見て反時計方向に回りながら上昇し、二次側蒸気圧力が低下することを確認してください。
5. 2～4.の動作確認の結果が、
 - ・圧力調節ネジは正常に動作するが二次側蒸気圧力が変化しない場合「**減圧弁部の異常診断**」を参照して処置を行ってください。
 - ・圧力調節ネジが回らない場合、
6. 以降の要領に従ってください。
6. 駆動部端子 BOX の端子に正規の電源電圧、操作信号が入力されているか確認してください。正規の配線状態で、以下の値に入っているか確認してください。
 - ・電源電圧（①②端子間）．．． AC90～264V
 - 範囲外の場合、正規の電源電圧を入力してください。
 - ・操作信号（④⑤端子間）．．． DC0.8～5.2V
 - * 調節計からの操作信号値が、0%の時→約 DC1V
 - 50%の時→約 DC3V、100%の時→約 DC5V
 - 上記の間中は比例的に変化します。
 - 範囲外の場合、配線の断線および調節計の動作を確認してください。



正しい電圧が計測されたのに、駆動部が回らなかった場合、駆動部の故障が考えられます。

「駆動部の異常診断」を参照して処置を行ってください。

7. 駆動部への電源を OFF にしてください。
8. 圧力調節ネジにスパナをかけて、ゆっくりと圧力調節ネジを手動で回してください。このとき、衝撃的な力を加えないでください。
9. 圧力調節ネジが手動では回らなかったり、10N・m以上のトルクが必要な場合は、当社までご連絡ください。
10. 駆動部を上から見て圧力調節ネジを時計方向に回した場合、二次側蒸気圧力が上昇することを確認してください。
11. 駆動部を上から見て圧力調節ネジを反時計方向に回した場合、二次側蒸気圧力が低下することを確認してください。
12. 10.11.の結果、二次側蒸気圧力が変化しない場合は、「減圧弁部の異常診断」を参照してください。



<減圧弁部の異常診断>

故障としては、大きく分けると次のようになります。

1. 二次圧力が上昇しない。
2. 二次圧力が調整できない。または昇圧してしまう。
3. ハンチング（二次圧力が脈動する）を起こす。
4. チャタリング（大きな金属音がする）を起こす。
5. 異常騒音が出る。
6. スチームトラップから蒸気が出る、またはドレンがでない。

特に起こりやすい不具合として仕様範囲外の使用、選定時の流量不足、ゴミ・スケールの噛み込みがありますので、もう一度確認してください。

故障の原因と対策

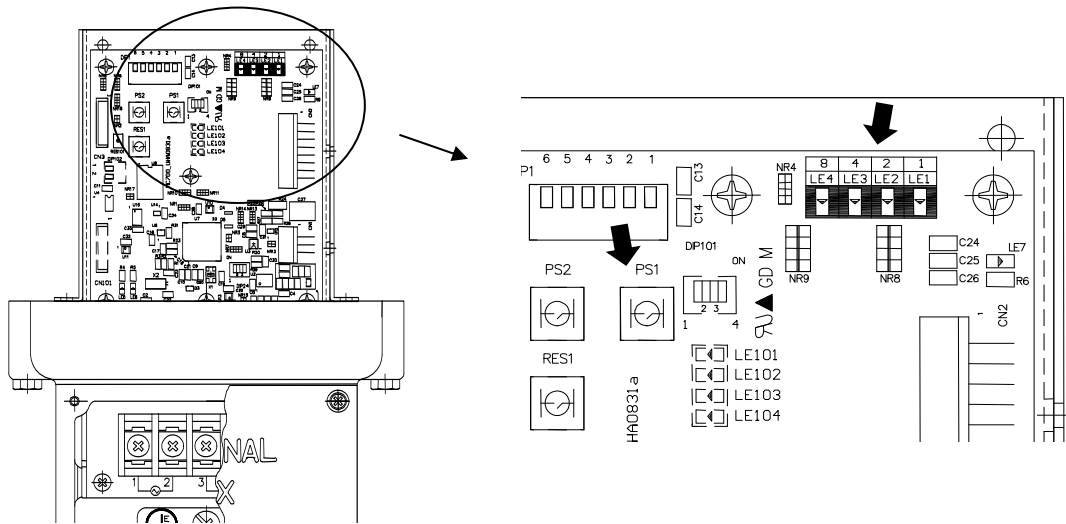
不具合	症状	原因	対策
二次圧力が上昇しない	ボディーが熱くない	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 蒸気が来ていない ▪ 入口弁閉止 	一次側の配管、弁類の点検
	ボディーは熱いが圧力上昇しない	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 入口ストレーナーまたはスクリーンの詰まり 	掃除、ブロー
二次圧力が調整できない、または昇圧してしまう	モーターが回転していない	<ul style="list-style-type: none"> ▪ コントローラー部の異常 	点検、修理
	調整がしにくい 設定圧力が狂う	<ul style="list-style-type: none"> ▪ パイロット部のスクリーンの詰まり 	掃除
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 流量不足 	流量確認、取替
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ ピストンのゴミ噛み 	掃除 ピストンリング点検
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ ピストンリングの摩耗 	ピストンリング交換
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ ピストンの小穴の詰まり 	掃除
<ul style="list-style-type: none"> ▪ パイロットバルブ・ピストン・メインバルブ摺動部のゴミ噛み 	掃除		

不具合	症状	原因	対策
二次圧力が調整できない、または昇圧してしまう	調整がしにくい 設定圧力が狂う	・ 定格流量オーバー	流量確認、バルブのサイズアップ
		・ 調節ネジ焼き付き	調節ネジ部交換
		・ ダイヤフラムの変形、破損	ダイヤフラム交換
		・ 蒸気消費量の変動	流量選定確認、取り替え
	二次側のバルブを締めるとすぐに一次圧と同等まで上昇する	・ 仕様と MC-COS 選定の不適合	型式選定確認、取り替え
		・ バイパス弁の漏れ	点検、掃除、取り替え
ハンチング・チャタリングが起きる	蒸気消費量が少ない時に起きる	・ パイロットバルブシート・メインバルブシート のゴミ噛み、キズ	掃除 すり合わせ
		・ 最小調整可能流量以下で使用している	流量確認、小口径に取り替え
	いつまでもハンチングが止まらない	・ 減圧比が大きすぎる（一次圧の10%以下で使用している）	2段減圧にする
		・ 仕様と MC-COS 選定の不適合	型式選定確認、取り替え
	いつまでもチャタリングが止まらない	・ ドレンが混入している、またはトラップがフンズマリ	トラップの点検 配管の点検
		・ 仕様と MC-COS 選定の不適合	型式選定確認、取り替え
異常騒音が出る	高音騒音がする	・ 減圧比が大きすぎる ・ 過大流量である ・ 近くに急開閉弁がある	2段減圧にする 流量確認し、サイズアップする 距離をできる限り離す
スチームトラップの不具合	蒸気を吹き放す	・ トラップバルブシート・フロート座のゴミ噛み、ゴミの堆積	掃除
		・ ボディーの取り付けが傾いている	配管点検
		・ フロートが変形している	ウォーターハンマーの有無の確認、フロート交換
		・ 配管が振動している	配管を固定
	ドレンが出ない	・ 一次側圧力がオーバーしている	適正圧力に変更
		・ フロートに浸水	フロート交換
		・ 出口配管の詰まり	配管点検、掃除
		・ トラップバルブシートが詰まっている	掃除、交換

＜駆動部の異常診断＞

本駆動部にはマイコンが搭載されていますので、駆動部の故障を自己診断する機能を持っています。以下の手順に従って、故障原因を確認してください。

1. 駆動部への電源供給を OFF にしてください。
2. 駆動部のモーターカバー（青色）を外してください。
3. 端子台がある側から、基板に実装されている 4 個の LED（基板上 LE1～4）とスイッチ(PS1)の位置を確認してください。
4. 電気回路部がむき出しになっていますので、感電・ショートに注意して、駆動部への電源供給を ON にしてください。
5. 押しボタンスイッチ PS1 を押してください。押している間、4 個の LED の点灯状況を確認してください。故障原因によって、点灯配置が異なりますので、下表を参照して処置を行ってください。



故障の原因と対策			
○ : 消灯 ● : 点灯			
LE 4, 3, 2, 1	故障内容	異常時の動作	処置
○○○○	異常検出なし 正常時はこの状態です	運転継続	
○○○●	操作信号入力エラー	運転継続	操作信号入力異常です 調節計との操作信号配線 に異常がないか確認して ください
●○○○	アクチュエーター内温 度異常	運転継続	駆動部の周囲温度が高い 仕様内 (0~50°C) か確認 してください
○○●●	モーター過負荷	モーターを一旦停止し、数 秒後に再起動を繰り返す	モーターに異常な負荷が 掛かっています、当社ま でご連絡ください
○●○●	モーター低負荷（減速 機摩耗で空回り）	運転継続	モーターと減速機のギア の異常摩耗が考えられま す、当社までご連絡くだ さい
●○○●	ポテンシオメーター 信号異常	異常時点で停止	ポテンシオメーターの異 常、当社までご連絡くだ さい

○ : 消灯 ● : 点灯

LE 4, 3, 2, 1	症状	異常時の動作	処置
●○●○	初期化エラー	異常時点で停止	一旦電源を OFF して再度 ON にしても同現象の場合、当社までご連絡ください
●●○○	E ² PROM 保存エラー	異常時点で停止	
○●●●	モーター駆動電圧異常	運転継続	内部の電源回路に異常が考えられます、当社までご連絡ください
●○●●	CPU 異常	異常時点で停止	一旦電源を OFF して再度 ON にしても同現象の場合、当社までご連絡ください
●●●○	外部クロック停止	内部クロックで運転継続	内部回路の異常が考えられます、当社までご連絡ください
●●●●	モード設定異常	異常時点で停止	
○○●○	(予備) これらの配列の点灯はしません		
○●○○			
○●●○			
●●○○			

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)をお願いします。

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