

## 取扱説明書

比例制御モ-タバルブ簡易制御形

MXBC-10~25-0-N-1.2

- 製品をお使いになる前に、この取扱説明書を必ずお読みください。
- 特に安全に関する記述は、注意深くお読みください。
- この取扱説明書は、必要な時にすぐ取り出して読めるように大切に保管しておいてください。

## 本製品を安全にご使用いただくために

本製品は制御弁（電磁弁、電動弁、エアオペレート弁など）を使用するに当って、材料・流体・配管・電気などについての基礎的な知識を持った人を対象にしています。制御弁についての知識を持たない人や十分な訓練を受けていない人が選定、使用して引き起こした事故に関しては、当社は責任を負いません。

お客様によって使用される用途は多種多様にわたるため、当社ではそれらの全てを把握することができません。

用途・用法によっては流体・配管・その他の条件により性能が発揮出来ない場合や事故につながる場合がありますので、お客様が用途・用法にあわせて製品の仕様の確認および使用法を責任を持って決定してください。

本製品には、さまざまな安全策を実施していますがお客様の取扱いミスによって事故につながる場合があります。そのようなことがないためにも、必ず取扱説明書を熟読し内容を充分にご理解いただいた上でご使用ください。

本文中に記載してある取扱い注意事項と合わせて下記項目についてもご注意ください。

### 注意

- 電磁弁・電動弁などのコイル部は電気を通電すると発熱します。特にH種仕様の機種は高温になる場合があります。直接触れると火傷をする場合がありますのでご注意ください。
- 電磁弁・電動弁などの電気配線接続部（裸充電部）に触れると感電する恐れがあります。分解点検時には必ず電源を切ってから作業してください。また、濡れた手で充電部を触らないでください。
- 蒸気のほか高温制御用の制御弁の使用については、高温流体が外部に漏れますと火傷の恐れがありますので漏れのないように配管し、各部からの漏れのないことをよく確認してからご使用ください。

## はじめに

このたびは、CKDの比例制御モータバルブ「MXBC-N形」をご採用いただきまして、ありがとうございます。

### 1. 使用目的

一般産業機械・設備に使用するモータ駆動式比例制御ボール弁。

### 2. 使用用途

空調設備などの暖房、除湿制御や発熱体の冷却制御の流体制御用バルブとして最適です。

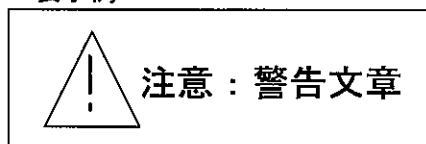
### 3. 全般的な注意事項

- この取扱説明書は開梱・施工・使用・保守にいたる製品の取り扱いに関する基本事項が記述されています。
- この取扱説明書の施工に関する内容は機械及び電気の専門技術者を対象にして記述してあります。  
設計・施工前によく読み機械・設備の安全の確保及び本製品の適切な取り扱いに配慮してください。

### 4. 安全上の注意

- 人身事故及び火災などの財産上の拡大被害を回避するために、適所に警告文が記載してあります。絶対に遵守してください。
- 警告表示はリスク査定により『危険』『警告』『注意』とすべきですが、  
本製品は機械・設備に使用する構成部品であるため、すべて『注意』で記述してあります。

表示例



## 【 目次 】

1. 開梱
2. 基本的なこと
  - 2.1 何ができるか
  - 2.2 必要構成部品
3. 実際の使用例

温水による菓子類の乾燥制御について
4. 使用する前に
  - 4.1 比例制御モータバルブ選定上の注意
    - 4.1.1 口径選定について
    - 4.1.2 使用流体
    - 4.1.3 使用装置
  - 4.2 使用前の必要検討事項
    - 4.2.1 内部漏れ
    - 4.2.2 寿命
    - 4.2.3 製品間のばらつき
    - 4.2.4 再現性（繰り返し性）
    - 4.2.5 ノイズ対策
  - 4.3 実際の制御を行う前に
    - 4.3.1 作動頻度
    - 4.3.2 安定性
    - 4.3.3 精度
  - 4.4 実際の制御について
    - 4.4.1 向く制御、向かない制御
    - 4.4.2 流量制御、圧力制御、温度制御
    - 4.4.3 応答性について
    - 4.4.4 制御機器（位置比例形温調計、位置比例形調節計）
    - 4.4.5 パソコンからの制御及びマイコンボードの使用
    - 4.4.6 センサの種類、選定
5. 配線上の注意
  - 5.1 電源について
  - 5.2 配線方法について
  - 5.3 実際の配線例
  - 5.4 並列接続
6. 取付、配管、設置上の注意
  - 6.1 取付け
  - 6.2 配管
  - 6.3 設置
  - 6.4 センサについて

7. 制御時の注意及び確認事項

7.1 制御初期について

8. 使用上の注意

8.1 手動操作について

8.2 プレカの容量

8.3 その他

9. 保守、メンテナンス上の注意

9.1 保守、点検

9.2 保守部品

10. 分解、組立

10.1 アクチュエータの取り替え

10.2 ボール弁の取り替え

11. 比例制御モータバルブの基礎知識

11.1 比例制御について

11.1.1 P I D制御について

11.1.2 検出抵抗値

11.1.3 入力信号と流量の関係について

11.2 こんな制御はできないか？

11.2.1 蒸気使用の温度制御

11.2.2 禁油処理

11.2.3 大口径（50Aクラスまで）

11.2.4 気体の流量制御

12. トラブル時の対処方法

13. 内部構造

14. 製品仕様

14.1 形番表示

14.2 主な仕様

## 1. 開梱

- ご注文の製品形番と製品銘板の形番が同一であることを、確認してください。
- 定格電圧が合致していることを確認してください。
- 外観に損傷を受けてないことを確認してください。
- 保管時は弁の内部に異物が入らないように、シール栓をつけて保管してください。そして配管時にシール栓を除去してください。

## 2. 基本的なこと

## 2.1 何ができるか

比例制御モータバルブ MXBC-N 形はボール弁の開度を外部へ抵抗値変化として検出することができるバルブです。

## 2.2 必要構成部品 (図 2. 1 参照)

- 実際の使用時は ① 比例制御モータバルブ 簡易制御形 (MXBC-N 形)  
 ② 制御部 (調節部) —— 例) 位置比例温調計、位置比例調節計、パソコン  
 ③ 検出部 (センサー) —— 例) 测温抵抗体、熱電対、流量計

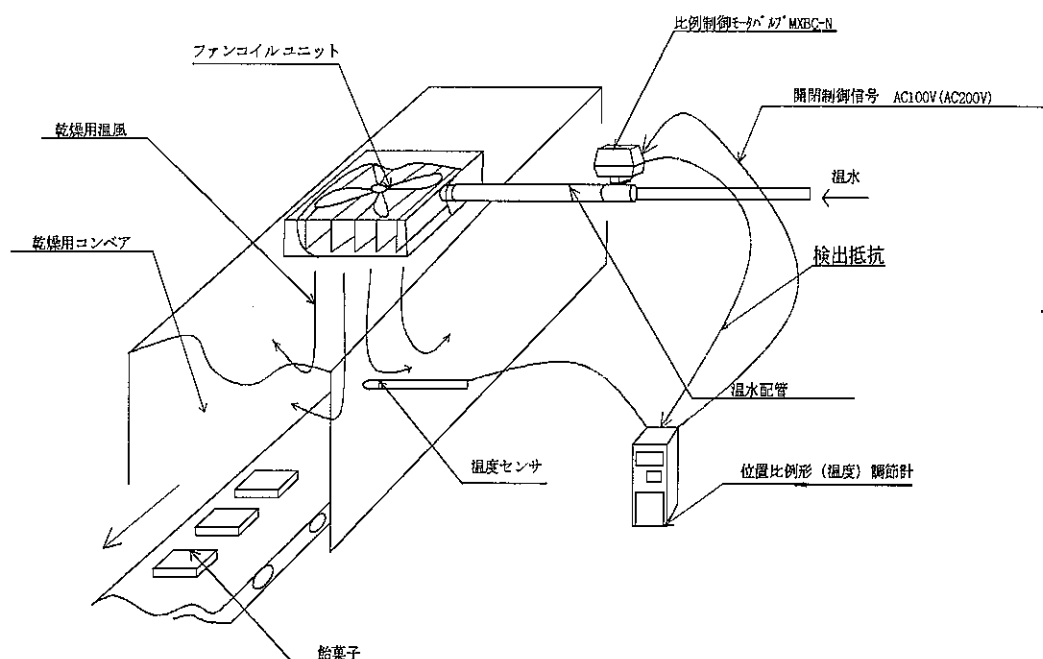
の 3 種類の部品が必要となります。

## 3. 実際の使用例

温水による菓子類の乾燥制御について

## 【 使用例 】

## 飴菓子の乾燥装置



(図 2. 1 使用例)

#### 4. 使用する前に

##### 4.1 比例制御モータバルブ選定上の注意



### 注意

●緊急遮断弁などには使用できません。

本バルブは緊急遮断弁などの安全確保用バルブとしては設計されておられません。

そのようなシステムの場合は別の確実に安全確保できる手段を講じた上でご使用ください。

●防爆雰囲気では使用できません。

防爆雰囲気で使用される場合は防爆用電磁弁シリーズの中からご選定ください。

●使用流体について

仕様にある流体以外は流さないでください。

●流体温度

仕様にある流体温度範囲にて使用してください。

●周囲環境について

腐食性ガス及び構成材料を侵すような雰囲気では使用しないでください。

発熱体の近くまたは輻射熱を受ける場所では使用しないでください。

使用周囲温度範囲内でご使用ください。

寒冷地使用の場合、適切な凍結防止対策を行ってください。

●作動圧力範囲内でご使用ください。

##### 4.1.1 口径選定について

口径を選定する際は、必要とする流量にあった口径のものを選定してください。

##### 4.1.2 使用流体

使用できる流体は冷却制御用などの水道水、加熱制御用の温水となります。

また温度は0から80℃までですが高温にて使用する際は周囲雰囲気が50℃

以上にならないように通風などに注意してください。

また流体の粘度は500mm<sup>2</sup>/sまで使用できますが流体の種類により特性が違うことがありますのでご注意ください。

##### 4.1.3 使用装置

装置全体を設計する際、制御方法はON/OFF制御ではなくPID制御等作動の無駄のない制御を行うようにしてください。

ON/OFF制御ではこきざみな動きの制御となりアクチュエータ部の寿命を短くすることとなりますし、モータの発熱など別の不具合の原因ともなります。

#### 4.2 使用前の必要検討事項

##### 4.2.1 内部漏れ

初期は水圧にて0mm<sup>3</sup>/minですが使用期間と共に増えてきます。その量は使用

している角度範囲、頻度、圧力などで大きく違うため規定できませんが、漏れのない

閉止機能が必要な場合は配管に別途、流体を止めるためのバルブを設置してください。

#### 4.2.2 寿命

製品の寿命は使用条件により大きく異なるため規定することは困難となります。

ただし最も摩耗の早いアクチュエータ内のギヤ寿命は定格条件下にて連続500時間となります。この時間は連続使用時間での値ですので、無駄時間のない

PID 制御などで実際の作動（通電）時間を短くし通電頻度を下げる

ことにより製品の寿命期間を長くすることができます。

また口径を小さくしたり流体圧力を下げたりすることもアクチュエータへの負荷を軽くすることとなりますので、これらの点に注意して装置設計を行ってください。

#### 4.2.3 製品間のばらつき

同一の形番、口径の製品を数台購入頂いて同じ検出抵抗値で開度量の設定を行っても製品間のばらつき及び開方向、閉方向のヒステリシスがあるため同じ流量は得られませんので注意してください。

#### 4.2.4 再現性（繰り返し性）

製品間のばらつきは上記のように発生しますが、同一製品であれば抵抗値に対する開度量のばらつきはなく、再現性があります。ただし開方向作動、閉方向作動での差は発生しますが同一方向に対しては繰り返し作動での誤差は発生しません。

#### 4.2.5 ノイズ対策

検出抵抗値（ポテンシオメータ）の信号ラインとモータ制御の電源線は取り出し部よりできるだけ短いところで切断し、ノイズなどが検出抵抗値側に誘導しないように、分離したのちシールドケーブルなどで保護し配線作業を行なってください。

#### 4.3 実際の制御を行う前に



##### 注意：試験確認の必要性について

●実際に装置として設備に取付ける前に以下の点について試験的に動作確認を行ってください。制御方法によっては意図した性能が得られない場合もあります。全体の設備装置を稼働してからでは変更が大変な場合がありますので必ず事前に試験確認を行ってください。

#### 4.3.1 作動頻度

作動頻度は装置全体の寿命や安定性等に影響しますので必ず確認してください。

実際に制御を行ってみて作動頻度を開閉表示穴の動き等で確認してください。

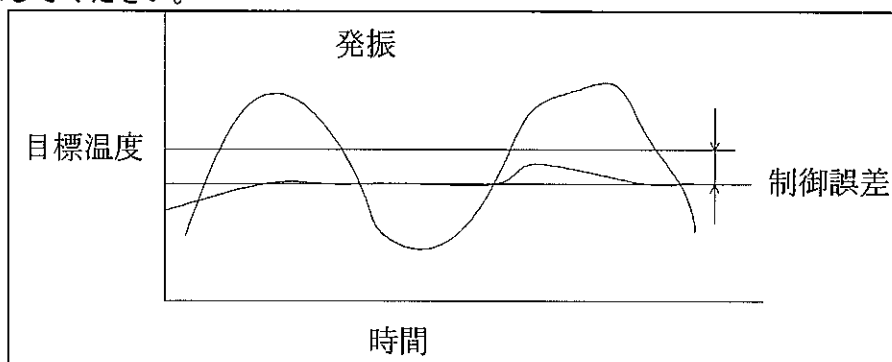
注意点としては以下となります。

表 4. 1

| 現象               | 判断 | 対策                                                                           |
|------------------|----|------------------------------------------------------------------------------|
| 10秒間に1～2秒以下で作動する | ◎  | 理想的な作動です。<br>(ただし対象によっては誤差が多いかもしれません。)                                       |
| 連続的に開閉を行っている。    | ×  | 制御そのものは誤差もなく安定していてもモータ・バルブに対しては高頻度作動のため悪影響を与えますので、調節計のPID定数などの見直しなどを行ってください。 |

## 4.3.2 安定性

温度制御などで目標温度に対しどの程度誤差を持つのか、発振はあるかを確認してください。



(図 4. 1 制御状態)

- 図 4. 1 のように目標温度に対し実際の制御が安定せず発振するときは調節計の PID 定数の見直し等も必要ですが温水などの流量（操作量）が多い場合、最小分解度での量が大きすぎて適度な流量が得られていない場合がありますので、使用する流体の流量や温度についても検討してください。
- 制御誤差が出るときは与える熱量に対して奪う熱量（放熱、吸熱）のバランスがとれていない場合ですので同様に使用する流体の流量や温度について検討してください。

## 4.3.3 精度

目標温度に対し制御の状態がどの程度の変動をもつのが誤差となります。

制御方法にもよりますが理想的な制御状態でも実力として $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 程度が限界となる場合が多いです。精度を上げることはどうしても作動頻度をあげることとなりますので、支障のないところでできるだけ誤差範囲を広く設定してください。

## 4.4 実際の制御について

## 4.4.1 向く制御、向かない制御

## ●向く制御

加熱、冷却などの温度制御で目標温度に対し供給する熱量と周囲温度などの奪われる熱量のバランスがとれていると制御が安定します。

## ●向かない制御

開度分割の細かい流量制御、圧力制御など位置精度を必要とする場合は制御が安定せず頻繁に通電、作動することとなりやすいですので注意してください。

## 4.4.2 流量制御、圧力制御、温度制御

## ●流量制御

連結部の誤差、開閉作動方向によるヒステリシス誤差などがありますので微少な流量制御での使用は困難となります。

## ●圧力制御

流量制御同様わずかに作動しただけで極端に圧力が変化することなどが考えられますので微少な圧力制御は困難となります。

## ●温度制御

実際に制御しているものは流量ですが熱交換器を介しているため、応答が鈍く分解能の影響が出にくい  
ため最も効果的な制御といえます。

表 4. 2

| 制御対象 | 効果 | 注意点             |
|------|----|-----------------|
| 流量制御 | △  | 0.1MPa 以下なら制御可能 |
| 圧力制御 | △  | 0.1MPa 以下なら制御可能 |
| 温度制御 | ◎  | 温調計との組み合わせで効果大  |

## 4.4.3 応答性について

ギヤードモータの使用により回転トルクを発生していますので作動速度は全閉から全開までの作動時間として 10/8 (50Hz/60Hz) 秒は必要となります。

流量制御のように高応答性を求められる場合は注意が必要ですが温度制御のように制御の対象の応答が鈍い場合は問題になりません。

## 4.4.4 制御機器（位置比例形温調計、位置比例形調節計）

制御機器は市販の位置比例形温調計や位置比例形調節計を使用することによりコスト面、機能面にメリットがあります。

市販の温調計は多くの機能を持った上制御上の無駄をなくす PID 制御のためのオートチューニング機能などが入っていますので最小のシステムで装置設計を行うのに効果的です。

## 4.4.5 パソコンからの制御及びマイコンボードの使用

パソコンやワンボードマイコンで制御する際は目標値に対する ON/OFF 制御と  
ならないようにしてください。

高頻度の連続通電となり、寿命等に悪影響を与えます。

## 4.4.6 センサの種類、選定

制御システムを設計する際はセンサについてよく検討してください。

温度制御時は特に問題はないと考えられますが、流量制御の時は流量センサの性質に大きく影響されます。

パルスタイプのものは信号値に波が発生し制御が不安定になりますので使用しないでください。

## 5. 配線上の注意



**注意：**電源配線については誤配線を行いますと短絡事故などの原因となりますので確実に配線してください。

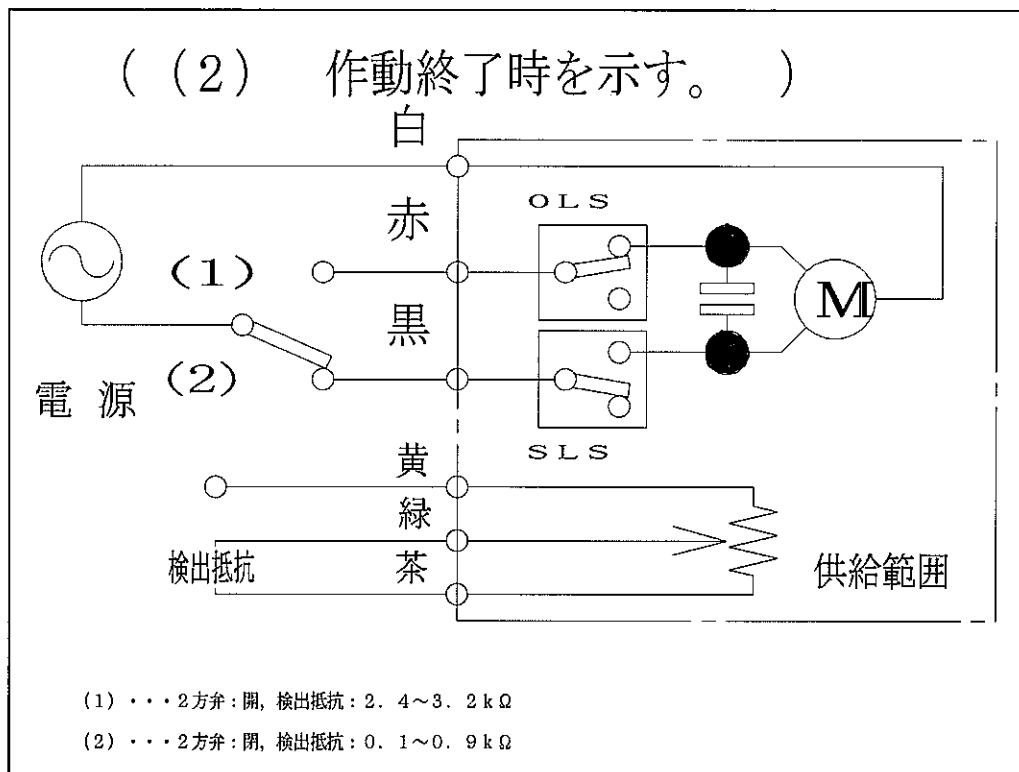
## 5.1 電源について

電源については定格電圧の $\pm 10\%$ 以内で使用してください。

## 5.2 配線方法について

- 電気設備の保安のためにヒューズ等の遮断機を使用してください。
  - 配線用電線は目安として $0.5\text{mm}^2$ 程度を使用してください。
  - 配線方法によっては周辺機器のノイズの影響を受けることもありますので以下の点に注意して配線作業を行ってください。
- ①電源線と検出抵抗（ポテンシオメータ出力）線は分離する。極力離して配線してください。
  - ②一つのダクト内に集中して配線しない。
  - ③高周波機器の近くに設置および配線を通過させない

## 5.3 実際の配線例



（図 5. 1 配線図）

図 5. 1 のように配線しますが簡単にまとめますと以下の表 5. 1 のようになります。

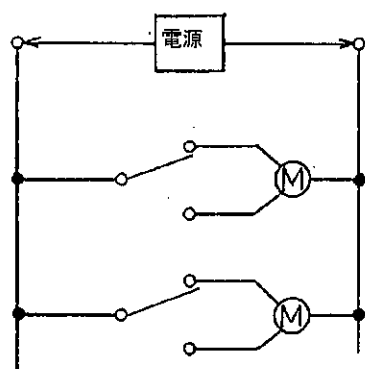
表 5. 1 配線内容 (図 5.1 を参照してください)

| モータ・バルブの<br>キャプタイコード色 | 使用方法<br>( 内容 )            |
|-----------------------|---------------------------|
| 白                     | 電源線のコモン線です                |
| 赤                     | 開方向への作動時は白－赤間へ電源を通电して下さい。 |
| 黒                     | 閉方向への作動時は白－黒間へ電源を通电して下さい。 |
| 黄                     | ポテンシオメータの非基準側となります。       |
| 緑                     | 抵抗変化量の検出が行なえます。           |
| 茶                     | ポテンシオメータの基準側となります         |

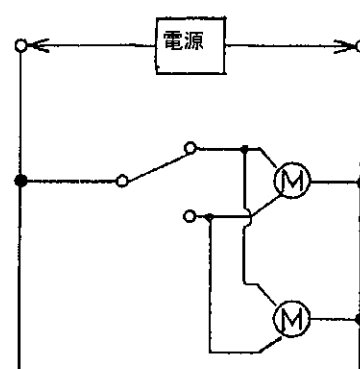
また配線の際はリード線がひっぱられた状態にならないようにワイヤーバンド等で固定してください。  
接続部については確実に接続、絶縁処理を行い、接触不良、絶縁不良等のないよう確実に作業を行ってください。

#### 5.4 並列接続

2 台以上のバルブを接続する際はリレー接点を介してください。



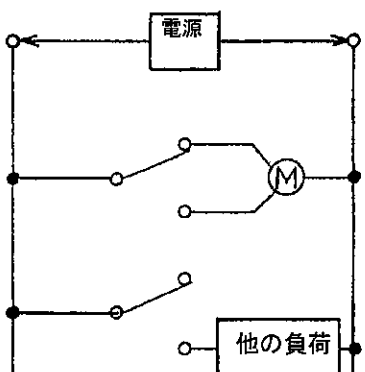
(良い例)



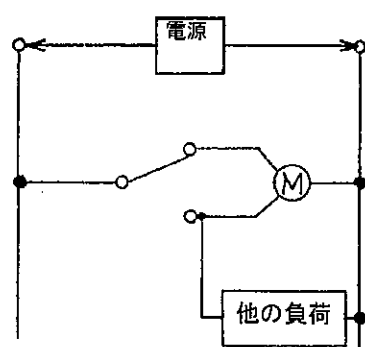
(悪い例)

(図 5.2 2 台以上の結線方法)

また他の負荷と並列に接続する時はリレー接点を介してください。



(良い例)



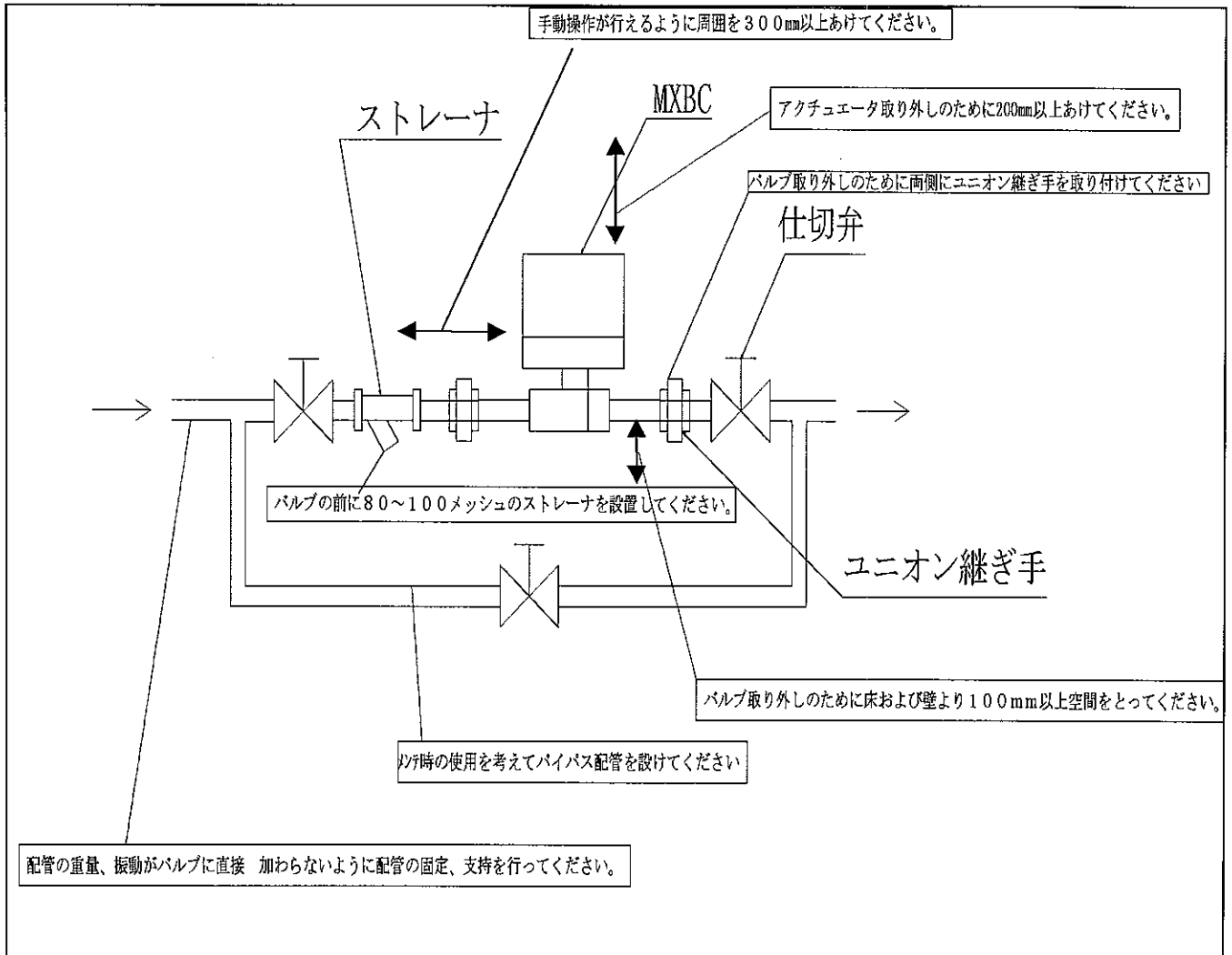
(悪い例)

(図 5.3 他の機器との接続方法)

## 6. 取付、配管、設置上の注意

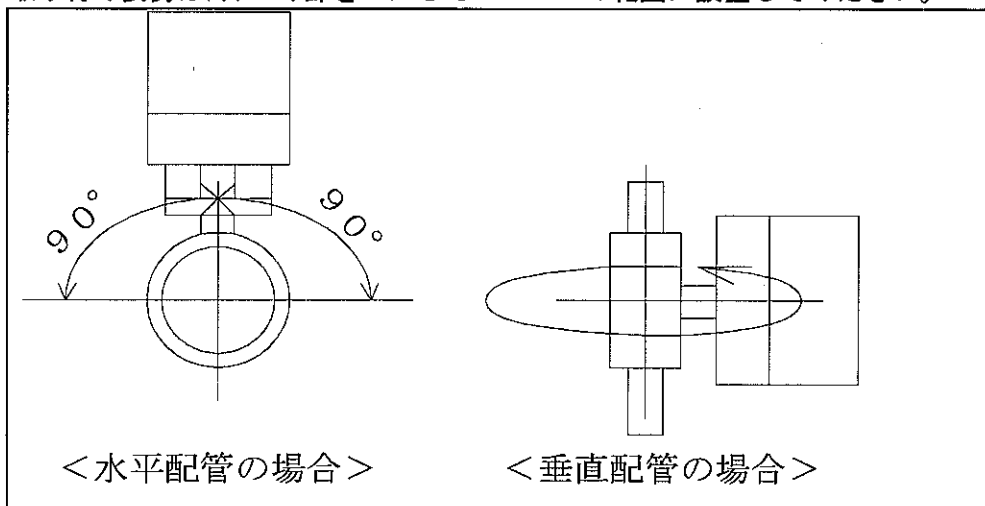
### 6.1 取付け

保守及びメンテナンスなどを考慮し以下のように十分にスペースを取り配管を行ってください



(図 6. 1 配管例)

取り付け姿勢はアクチュエータ部を上にして $\pm 90^\circ$ の範囲に設置してください。



(図 6. 2 取り付け姿勢)

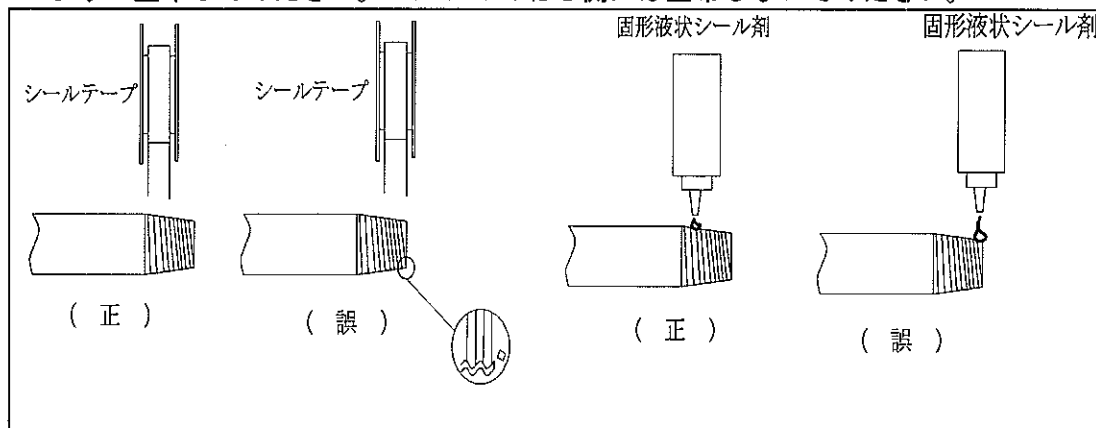
## 6.2 配管

- 本製品に配管を接続する場合、弁の流れ方向の指定はありません。
- 配管時にはアタッチメント部には力を加えないでください。
- キャップ側の配管はキャップを、ボディ側を配管するときはボディをスパナ等で固定して、ねじ込んでください。
- 配管時の締め付けトルクは以下の表 6. 1 を参照してください。

表 6. 1 配管締め付けトルクの推奨値

| 配管の呼び径   | 配管の締め付けトルク（推奨値） |
|----------|-----------------|
| Rc 3 / 8 | 3 1 ~ 3 3 N. m  |
| Rc 1 / 2 | 4 1 ~ 4 3 N. m  |
| Rc 3 / 4 | 6 2 ~ 6 5 N. m  |
| Rc 1     | 8 3 ~ 8 6 N. m  |

- 配管材には異物、切り粉、パリの付着がないことを確認してから配管してください。
  - 配管のねじ長さは有効ねじを守ってください。またねじ部先端より半ピッチ程度は面取り仕上げしてください。
  - 清掃方法は0. 3 MPa 以上の空気圧を吹き付けて配管内の異物、切り粉、パリを除去してください。
  - シール剤の使用については配管内に入り込まないように十分注意すると共に外部漏れのないようにしてください。
- ねじ部のシールテープを巻くときは、ねじの先端を2～3山残して巻きつけてください。液状シール剤を使用するときも先端を2～3山残して多すぎないように塗布してください。パルプのめねじ側には塗布しないでください。



（図 6. 3 シール材について）

## 6.3 設置

- 設置場所は保護構造が許せる範囲なら屋外の設置も可能ですが、直射日光を避け雷害などを避けるためにも樹脂配管等の処置を行ってください。
- 振動 5 G 以上の場所では使用しないでください。
- 寒冷地の場合は適切な凍結防止対策を行ってください。

#### 6.4 センサについて

センサの設置位置は十分に検討してください。

特に温度センサの設置場所は温度の偏り等により全体の制御が誤差を持ち間違った制御となりやすいので、十分に攪拌し温度にむらが生じないようにしたうえで最も平均的な温度が検出できる場所に設置してください。

### 7. 制御時の注意及び確認事項

#### 7.1 制御初期について

##### (1) 単体作動について

●実際の設備配管が終わった後では、もし誤配線があった場合修正が大変ですので電気配線が終わった段階で一度通電作動確認を必ず行い、制御で開閉が行えることを確認してください。

##### (2) 漏れについて

●流体を加圧状態にして接続部の漏れを確認してください。

漏れの確認は圧縮空気 (0.3MPa~0.5MPa) を供給し石鹼水を塗布し気泡発生の有無で確認することをおすすめします。

##### (3) 初期作動について

●制御中の「モータル」の作動 (通電) 頻度を調べてください。

ほとんど連続通電になるような場合は製品寿命や作動に悪影響が発生しますので以下のような対策例を参考に変更を行ってください

表 7. 1

|                                 |                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 位置比例形調節計、<br>位置比例形温調計を<br>使用の場合 | オートチューニング機能付きのものを使用し実<br>負荷のある状態でオートチューニングを行い、作動頻度の<br>低い (無駄時間のない) 効率的な制御を行ってくだ<br>さい。 |
| パソコン、マイコン<br>ボードの場合             | 目標値と検出値の比較演算のプログラム上に<br>PID 制御などのソフトを組み込んでください。<br>(詳細は文献でご調査願います。)                     |

### 8. 使用上の注意



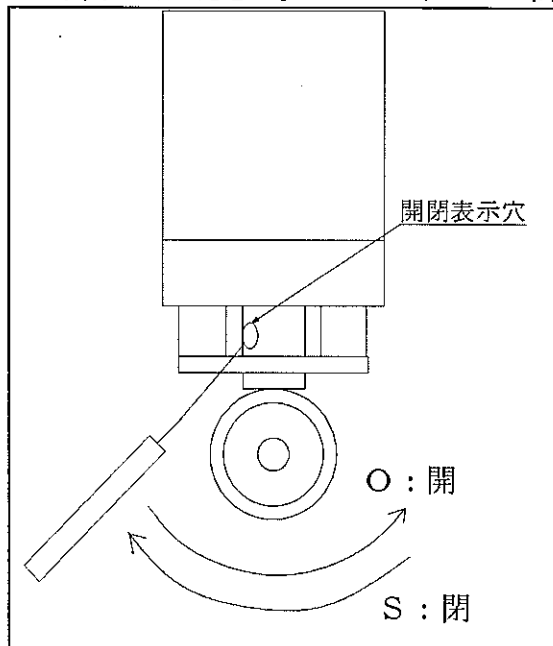
#### 注意

- 使用中はモータが発熱しますので、ボンネットに触らないでください  
またボンネットを分解しないでください。感電や火傷の恐れがあります。
- 通電時は電気配線接続部 (裸充電部) に手や体を触れないでください。  
感電の恐れがあります。

### 8.1 手動操作について

停電等の緊急時以外は使用しないでください。また手動操作時は以下の手順にて行ってください。

- ①電源を必ず切ってください。
- ②中間ブッシュの開閉表示穴に十字ねじ回し（H2形、2番）を差込み徐々に力を加えていきゆっくり回してください。 S～O、O～S間を約20秒程度で回してください。



（図 8. 1 手動操作）

### 8.2 ブレーカの容量

ヒューズやブレーカを設置する場合、容量は3A程度のものとしてください。

### 8.3 その他

- 使用中は足場にしたりしないでください。
- 長期間使用しない場合は内部に残留している水を完全に除去してください。  
水が残留していると錆が発生し作動不良、漏れ不良の原因となります。

## 9. 保守、メンテナンス上の注意

### 9.1 保守、点検

本製品を最適状態でご使用頂くために定期点検は半年に一度は行ってください。点検方法は以下の内容に従って行ってください。

#### ●作動について

正常に作動しつづけていても摩耗部品の劣化は発生していますので以下の確認を行ってください。

表 9. 1

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 音 | 初期に比べて作動時の音が大きくないか、ムラがないか |
| 熱 | アクチュエータの表面が60℃以上に発熱していないか |

上記の問題が確認され、作動に影響が発生しはじめましたらアクチュエータの交換を行ってください。

●内部漏れについて

比例制御の場合ボール弁のシートの摩耗が偏り、内部漏れが早く

発生しやすくなります。摩耗がすすみますとアクチュエータ側へも影響を与えますので、定期的に全閉時の漏れを確認してください。

数 10 cm<sup>3</sup>/min 以上漏れている場合はボール弁の交換を行ってください。

●ストレーナの目詰まりに注意してください。

## 9.2 保守部品

保守部品としてはアクチュエータとボール弁となります。

異常が発見された場合は 10 項に従い交換作業を行ってください。

## 10. 分解、組立



**注意：電源を切り流体を止めてから作業を開始してください**

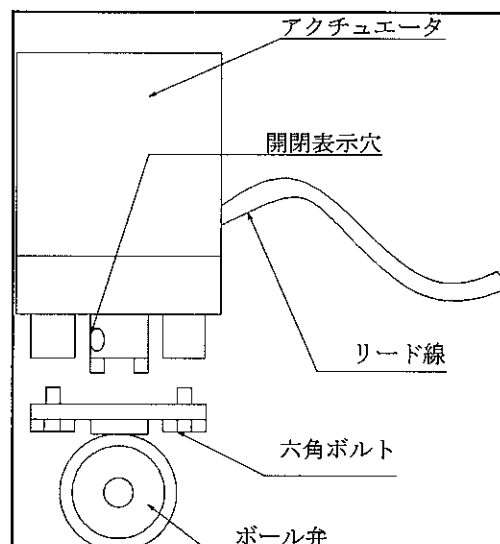
### 10.1 アクチュエータの取り替え

●分解手順

- ①結線ははずしてください
- ②六角ボルトをスパナでゆるめてください。
- ③アクチュエータを上にもちあげるとボール弁と分離します。

●組立手順

- ①ボール弁の開閉の位置を新しいアクチュエータの開閉表示穴と合わせてください。
- ②六角ボルトの締付トルクを 5～7.5 N・m にて締め付けてください。
- ③結線を行ってください
- ④電源を入れ通電を行い作動の確認を行ってください。



(図 10. 1)

### 10.2 ボール弁の取り替え

●分解手順

- ①六角ボルトをスパナでゆるめ、アクチュエータを分離してください。  
ただしリード線が引っ張られた状態にならないようにしてください。
- ②ボール弁の配管をゆるめボール弁ははずしてください。

●組立手順

- ①新しいボール弁を配管してください。キャップ側配管時はキャップをボディ側配管時はボディをスパナで固定して配管してください。
- ②アクチュエータをボール弁にのせ、六角ボルトにて締付トルク 5～7.5 N・m で締め付けてください。

③流体圧力を加え流体が外部へ漏れないことを確認してください。

④電源を入れ通電を行い作動の確認を行ってください。

## 11. 比例制御モータバルブの基礎知識

### 11.1 比例制御について

#### 11.1.1 PID制御について

市販の調節計にはほとんど“PID”制御が行えるような“オートチューニング”機能を持っています。

これは制御するものに合った、専用の最良通電タイミングを持たせるための機能です。

ボール弁がどんなに高頻度で動いても制御するもの（対象）によっては無駄な動きになってしまいます。

ですからその無駄な制御量をみつけることがオートチューニングといわれこのことにより無駄な通電がなくなり作動頻度をさげることができるようになります。

これは製品の寿命を長くするためにも必要な制御ですので必ずPID付の調節計を使用してください。

#### 11.1.2 検出抵抗値

開度検出のための抵抗値はボール弁の開度（回転角度）を検出しています。

その値は表11.1の様になります。

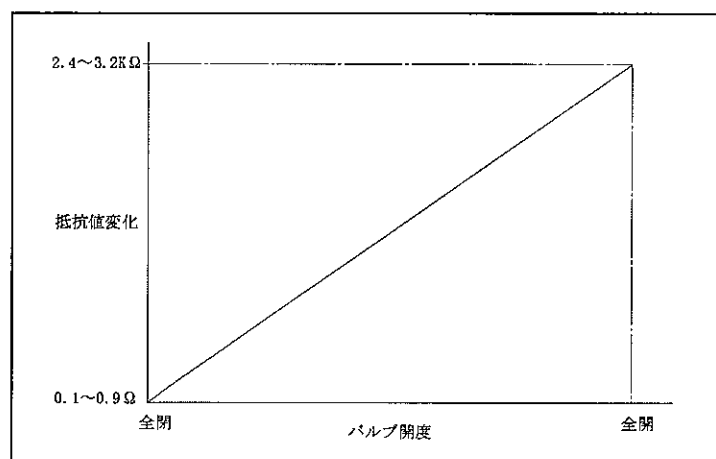
表 11. 1

| 開度   | 検出抵抗値             |
|------|-------------------|
| 全閉位置 | 0.1~0.9K $\Omega$ |
| 全開位置 | 2.4~3.2K $\Omega$ |

#### 11.1.3 ボール弁の開度と検出抵抗の関係について

ボール弁の開度と検出抵抗の関係は以下の図11.1のようになります。

但し 実際の抵抗値変化は 製品間のバラツキ、開閉作動方向のヒステリシス等を含みますので参考値としてください。



（図 11. 1 検出抵抗値変化）

またボール弁の特性上全閉付近と全開付近は流量変化が大きい実使用に向きません。

最大Cv値の1/2程度の流量付近で制御が行えるよう口径を設定することにより

安定した制御が得られます。

## 11.2 こんな制御はできないか？

## 11.2.1 蒸気使用の温度制御

モータバルブシリーズの中で温度制御に仕様を限定したMHB Pシリーズが適しております。

## 11.2.2 禁油処理

構造上シャフト回転部にはグリス塗布が必要です。完全な禁油処理は不可ですがボールシート部のみの簡易禁油は可能です。

## 11.2.3 大口径（50Aクラスまで）

50Aクラスの配管でも実際の比例制御範囲は全閉～全開ではなく一部の流量範囲であることが多いです。なので標準の大口径モータバルブと比例制御モータバルブの組み合わせ使用にてご検討ください。

## 11.2.4 気体の流量制御

ボールバルブの場合、流路断面積の変化が大きいため精度幅を小さく要求される気体などの場合はほとんど使用に適しません。

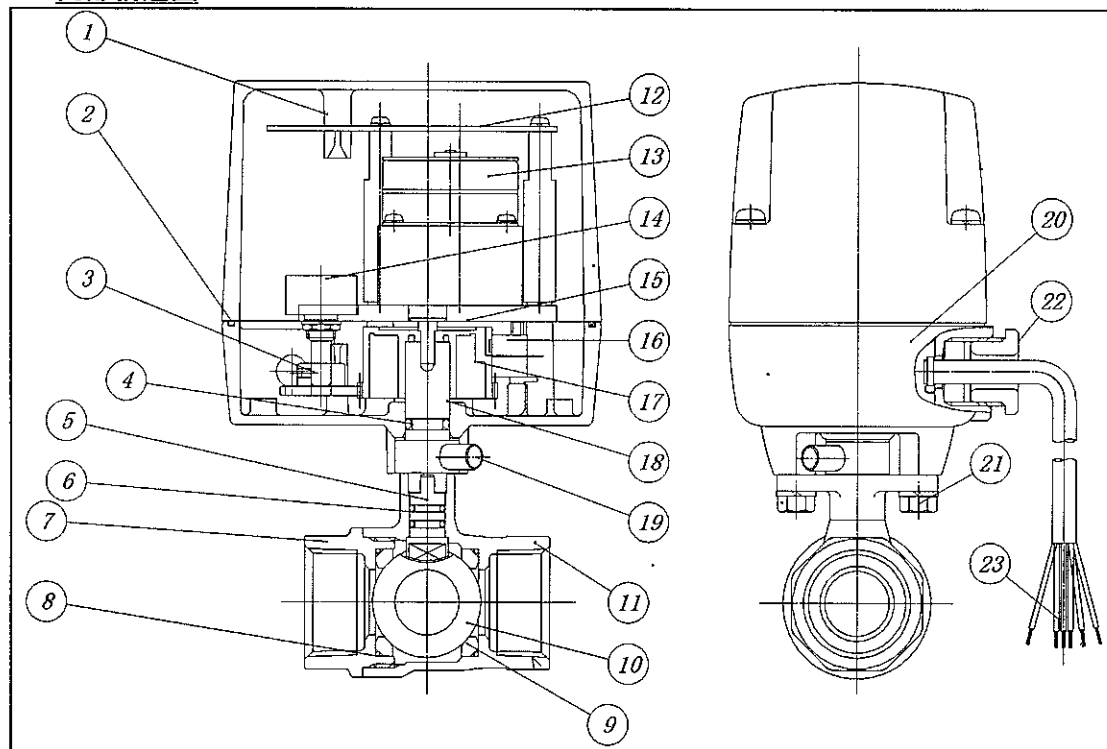
12. トラブル時の対処方法

モータバルブが使用目的どおり作動しない場合は下表に従い点検してください。

表 12. 1

| 故障の状態         | 原因                       | 初期/<br>使用中 | 処置                            |
|---------------|--------------------------|------------|-------------------------------|
| 作動しない         | 誤配線                      | 初          | 配線図に従いモータバルブ側、制御側ともに確認してください。 |
|               | ボール弁内部に異物の噛み込み、弁シートの固着   | 初／中        | ボール弁の交換                       |
|               | 雷害、誤電圧の印加、誤配線            | 中          | 7ヶチェック部の交換                    |
|               | ブレーカなど遮断機作動              | 初／中        | ブレーカ作動の原因解明処理の上再通電。           |
|               | 無理な手動操作にてギヤの破壊           | 中          | 7ヶチェック部の交換                    |
| 制御できない<br>漏れる | ボール弁内部に異物の噛み込み           | 初／中        | ボール弁の交換                       |
|               | 弁シートの摩耗                  | 初／中        | ボール弁の交換                       |
|               | 無理な手動操作にてギヤの破壊           | 中          | 7ヶチェック部の交換                    |
|               | 全閉付近で繰り返し作動を行った為弁シートが偏摩耗 | 中          | ボール弁の交換                       |
| 安定しない         | 調節計のPID定数が合っていない。        | 初／中        | オートチューニング等で制御対象にあった定数を設定する。   |
|               | 流量が多すぎる                  | 初／中        | 流量を絞るか、口径を小さくする。              |
| 誤差が大きい        | 放熱などが悪い                  | 初／中        | 流量や温度の見直しを行う                  |
| 正常に作動しない      | 並列接続している                 | 初          | 各信号回路別にリレー接点などを介してください。       |
|               | 逆接続としている                 | 初          | 結線を確認し正常に戻してください              |

## 13. 内部構造図



(図 13. 1 構造図)

表 13. 1 部品表

| 品番 | 部品名    | 材質             | 品番 | 部品名      | 材質     |
|----|--------|----------------|----|----------|--------|
| 1  | ボンネット  | ADC12          | 13 | モータ      |        |
| 2  | ガスケット  | NBR            | 14 | ポテンショメータ |        |
| 3  | 平歯車    | C3604          | 15 | 取付板      | A2017  |
| 4  | Oリング   | FKM            | 16 | マイクロスイッチ |        |
| 5  | シャフト   | HC10           | 17 | カム       | POM    |
| 6  | Oリング   | FKM, NBR       | 18 | 中間プッシュ   | SUS303 |
| 7  | キャップ   | BC6            | 19 | ストッパ     | C2700  |
| 8  | Oリング   | FKM            | 20 | アダプタ     | ZDC2   |
| 9  | バルブボール | C3771 (クロムメッキ) | 21 | 六角ボルト    | SWCH   |
| 10 | ボールシート | PTFE           | 22 | フッシング    | PF     |
| 11 | ボディ    | BC6            | 23 | コード      |        |
| 12 | 制御基板   |                | 24 |          |        |

## 14. 製品仕様

## 14.1 形番表示

MXBC-10-0-N-1

|   |          |
|---|----------|
| ホ | 電圧       |
| ニ | オプション    |
| ハ | ボディシート材質 |
| ロ | 口径       |
| イ | ポート数     |

|        |      |
|--------|------|
| イ：ポート数 |      |
| B      | 2ポート |

|        |       |
|--------|-------|
| ロ：接続口径 |       |
| 10     | Rc3/8 |
| 15     | Rc1/2 |
| 20     | Rc3/4 |
| 25     | Rc1   |

|                 |         |
|-----------------|---------|
| ハ：ボディ<br>弁シート材質 |         |
| 0               | 青銅、テフロン |

|         |         |
|---------|---------|
| ニ：オプション |         |
| N       | ポテンショのみ |

|      |        |
|------|--------|
| ホ：電圧 |        |
| 1    | AC100V |
| 2    | AC200V |

## 14.2 おもな仕様

| 機種<br>項目 | 2ポート弁                                                    |             |             |             |
|----------|----------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|          | MXBC-10-0-N                                              | MXBC-15-0-N | MXBC-20-0-N | MXBC-25-0-N |
| 耐圧 MPa   | 2（水圧）                                                    |             |             |             |
| 使用流体     | 水、温水                                                     |             |             |             |
| 流体圧力 MPa | 0～1                                                      |             |             |             |
| 流体温度 ℃   | 0～80（但し凍結なきこと）                                           |             |             |             |
| 周囲温度 ℃   | -10～50                                                   |             |             |             |
| 定格電圧     | AC100V, AC200V                                           |             |             |             |
| 周囲湿度 %   | 95以下                                                     |             |             |             |
| 消費電流 mA  | AC100V（50/60Hz）49/59mA±10%<br>AC200V（50/60Hz）27/31mA±10% |             |             |             |
| 検出抵抗     | 全閉位置 0.1～0.9KΩ<br>全開位置 2.4～3.2KΩ                         |             |             |             |
| 使用頻度     | 2回/分以下（全閉～全開～全閉作動を1回とする）                                 |             |             |             |