

SMBシリーズ 取扱説明書

安全上のご注意

本項には、バルブアクチュエータの取り扱いにおいて、特に重要な安全関連の注意事項が記載されています。

ご使用の前に、以下の注意事項をよくお読みのうえ、正しく取り扱ってください。

なお、バルブアクチュエータの取扱いは、訓練を受けた専門の作業者が行ってください。

受け取り・運搬・保管時

注意 ……落下などによる事故防止

- バルブアクチュエータの吊り上げ・玉掛けは、質量を確認のうえ、吊荷の下に立ち入らないなど、安全に十分注意して作業してください。
- 段ボール梱包の製品は、水に濡れると梱包強度が低下することがありますので、保管・取り扱いには十分注意してください。

これらの注意を怠ると、傷害事故の生ずるおそれがあります。

据付・試運転時

警告 ……感電事故防止（電動式）

- 結線作業を行うときは、湿気や水分などによる絶縁不良のないことを確認してください。
- アースの結線は、確実に行ってください。

これらの注意を怠ると、感電事故の生ずるおそれがあります。

注意 ……落下・転落による事故防止

- バルブアクチュエータの吊り上げ・玉掛けは、質量を確認のうえ、吊荷の下に立ち入らないなど、安全に十分注意して作業してください。
- 作業を行うときは、足場の安全を確保し、不安定な管の上などでの行為は避けてください。
- カバー類の脱着は重量を考慮のうえ、安全に十分注意し作業を行ってください。

これらの注意を怠ると、傷害事故の生ずるおそれがあります。

注意 ……不正操作による事故防止

- ハンドホイールに器具を使用して操作しないでください。

これらの注意を怠ると、傷害事故の生ずるおそれがあります。

注意 ……傷害事故防止（電動式）

- インターロックスイッチ付の場合は、特に結線を確実に行ってください。
結線を誤ると、手動位置でも誤作動によりモータが起動し、ハンドルが回転することがあります。
- 作業を行うときは、電源操作者との連絡を確実に行ってください。

これらの注意を怠ると、傷害事故の生ずるおそれがあります。

維持管理・保守点検等

警告 ……感電事故防止（電動式）

- 作業を行うときは、湿気や水分などによる絶縁不良のないことを確認してください。
- アースの結線は、確実に行われていることを確認してください。

これらの注意を怠ると、感電事故の生ずるおそれがあります。

注意 ……落下・転落による事故防止

- カバー類の脱着は重量を考慮のうえ、安全に十分注意し作業を行ってください。

これらの注意を怠ると、傷害事故の生ずるおそれがあります。

注意 ……不正操作による事故防止

- ハンドホイールに器具を使用して操作しないでください。

これらの注意を怠ると、傷害事故の生ずるおそれがあります。

日本ギア工業株式会社 リミトルクバルブコントロール SMBシリーズ 取扱説明書

【目次】

ごあいさつ

このたびは、弊社SMBシリーズをご採用賜わり、厚く御礼申し上げます。

本製品は、70余年の歴史を持つ米国フィラデルフィア・ギア社（現フローサーブ社）との技術提携によって国産化されました。

その後40年にわたって国内外に29万台以上が出荷され、火力・原子力発電所、上下水道、石油精製所、製鉄所、化学工場など広範なフィールドで安定稼働を続けております。

1. はじめに	1
2. 注意事項	2
2.1 機器の現地保管、および取付けに関する一般注意事項	2
2.2 取付け、取り扱いに関する注意事項	3
3. 設置手順	4
3.1 取付	4
3.1.1 取付姿勢	4
3.1.2 据付スペース	4
3.2 グリースについて	4
3.3 配線	5
3.3.1 基本配線図	5
3.3.2 配線手順	6
4. 操作方法（電動／手動切換）	7
4.1 手動への切換え	7
4.2 電動への切換え	7
4.3 電動／手動切換に関するご注意	7
5. 機構図、部品表、調整方法	8
5.1 本体	8
5.1.1 SMB-000, 00	8
5.1.2 SMB-0～4	10
5.1.3 SMB-5T	12
5.2 ギアドリミットスイッチ	14
5.2.1 2列型ギアドリミットスイッチ	16
5.2.2 4列型ギアドリミットスイッチ	17
5.3 トルクスイッチ	19
5.3.1 オープン式トルクスイッチ	19
5.3.1.1 SMB-000の調整方法	19
5.3.1.2 SMB-00の調整方法	20
5.3.1.3 SMB-0～5Tの調整方法	21

5.3.2	ロータリ式トルクスイッチ	22
5.3.2.1	SMB-000、00(SS型)の調整方法	22
5.3.2.2	SMB-000、00(HS型)の調整方法	23
5.3.2.3	SMB-0～5Tの調整	24
5.4	遠隔開度発信器	25
5.4.1	R/I変換器	25
5.4.1.1	4線式R/I変換器(VPT)	25
5.4.1.2	2線式R/I変換器(RCC420)	26
5.4.2	ポテンショメータ	27
5.4.3	セルシン (シンクロ)	28
5.5	押ボタンランプステーション、押ボタンステーション	28
5.6	直流モータ	29

6. 定期点検と整備 30

6.1	点検・整備の概要	30
6.2	等級別点検と整備実施内容	31

7. 故障と修理指針 32



MEMO

1. はじめに

1. 本書は、表題の機器の運転・保守をご担当される方に、機器を正しく取り扱いいただくための説明書です。運転操作、または保守作業を開始する前に、必ず本取扱説明書をご一読くださるようお願い申し上げます。

装置メーカーの方へ：本取扱説明書を必ずエンドユーザの維持管理者様にお渡しください。

2. 発送した製品が輸送中に破損したと思われる場合、また、製品と発送案内とを照合し不足がある場合は、弊社、および運送会社に製品到着後1週間以内でのご連絡をお願いいたします。
3. 保証について

- (1) 保証期間

弊社工場出荷後2ヶ年または現地での運転開始後1ヶ年のいずれか短い方といたします。

- (2) 保証範囲

弊社の製品は、取り決められた定格および稼働条件下でご使用される場合に対して、契約時に定められた期間の保証をいたしております。

従って、保証期間内であっても、下記の事由により不具合が発生した場合は、保証範囲外とさせていただきます。

- 1) 弊社製品の仕様、または、選定条件を超えて使用したための故障。
- 2) 火災・水害・台風・地震、その他天災をはじめ、故障の原因が弊社製品構造以外の事由による故障
- 3) 弊社、または弊社の指定するサービス業者以外の者が、改造もしくは修理したことに起因する故障。
- 4) 経時変化により発生する不適合(塗装およびメッキなどの自然退色・発錆・グリースの劣化・油分の分離など)。
- 5) 取扱説明書などに指定する保守・点検・整備などを実施しなかったことに起因する故障。
- 6) 操作、または取り扱いの誤りに起因する故障。
- 7) 一般に品質・性能に影響のないと認められる程度の官能的現象(音・振動など)。

- (3) 保証費用

万一、保証期間内に弊社責任による不具合を発見された場合は、当該品の代替品納入、または当該品の修理対応を弊社費用で実施いたします。

なお、保証範囲地域は国内に限定させていただきます。

また、保証費用は、納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により誘発される下記の費用は含みません。

- 1) 製品の実機からの取り外しおよび取り付けに関する工数、再納入に要する輸送費および税金、倉庫費用などの付帯費用。
 - 2) 当該品の不具合から生ずる装置の休業損失・機会損失費用など。
- 保証を金額で実施することとなった場合、その上限はクレーム対象製品の販売価格を超えないことといたします。

本取扱説明書では、屋外型SMBの基本型を中心に説明しております。

なお、本書の内容は予告なく変更される場合がございます。

2. 注意事項

2.1 機器の現地保管、および取付けに関する一般注意事項

(1) 損傷防止

- ・デクラッチレバーは、押し下げることで機器を手動操作に切換えるためのものです。動作範囲を超えて強い力を加えたり、本体吊上げに使用しないでください。
- ・ステムカバーやステムプラグを緩めたり、外したまま放置すると、砂やごみ、雨水などの侵入によりステム嵌合部の損傷や錆発生の原因になりますのでご注意ください。
なお、ステムカバーおよびステムプラグは、雨水の侵入を避けるため、ネジ部にシール材(シールテープまたは同等品)を使用して確実に締付けてください。
- ・開度計の亚克力窓を破損しないようご注意ください。

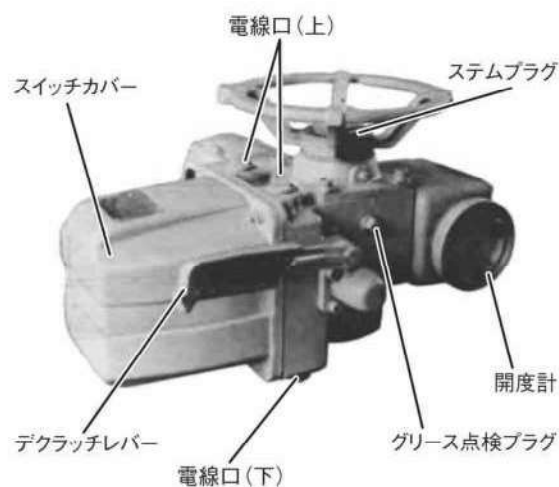


図2.1.1 SMB-000

(2) 絶縁劣化防止

- ・スイッチカバーの内部には、ギアドリミットスイッチ、トルクスイッチ、各種電気配線等があり、リード線を介してモータにも通じているため湿気を嫌います。雨天に屋外でスイッチカバーを開けないでください。
- ・スイッチカバーを取付けなかったり、締付けボルトや電線口を緩めたまま放置すると、水分の侵入による絶縁劣化のおそれがあります。

(3) 運転前の保管管理

- ・アクチュエータを直ぐに設置せずに保管する場合、過度の振動および急激な温度変化のない清潔で乾燥した場所に保管してください。また、保管姿勢は正立またはスイッチカバーが上向きになる姿勢で保管してください。
- ・アクチュエータを設置後、電源を接続せずに1年を超えて長期間放置する場合、スイッチカバー内が結露しやすくなり、錆の発生原因となります。設置後、電源を接続せずに長期間放置することは避けてください。
- ・1年を超えて長期間保管または放置する場合は、注意が必要です。弊社までお問い合わせください。

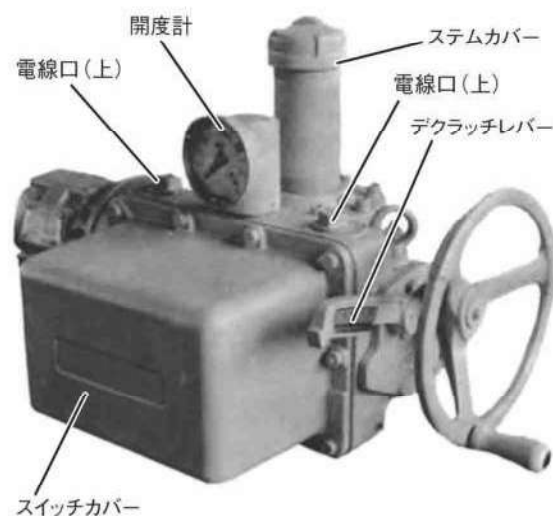


図2.1.2 SMB-0

2.2 取付け、取り扱いに関する注意事項

本項は、本文中に記載されている注意事項の抜粋です。

- ・運搬、据付、配線、調整、試運転、操作、保守点検の作業は、必ず訓練を受けた専門の作業員により行ってください。傷害事故、物的損害事故の生ずるおそれがあります。
- ・取付が完了するまで、アクチュエータを風雨にさらさないでください。
取付け作業中はステム嵌合部の耐候性が充分ではありません。
- ・取付け前に、バルブステムを洗浄し、潤滑油を塗布してください。
- ・ライジングステムの場合、ステムカバー取付けの前にステムの移動量を確認してください。
- ・配線取入口は、電線管、または適切な接続金物を使用して雨水の侵入を防止してください。
- ・スイッチカバーを開放する場合は、スイッチカバーの落下に注意してください。
- ・スイッチカバー内は、常に乾いてきれいな状態を維持し、ごみ等が入らないように注意してください。
カバーガasketが破損した場合は、必ず新品に交換してください。
- ・耐圧防爆型の場合、スイッチカバー、および端子箱カバーは合わせ面をきれいにし、グリースまたは液状オイルシールを薄く塗布してから取付けてください。
- ・スイッチカバーを開く際は、事前に電源を切ってください。電源を切った直後はスペースヒータはまだ高温のままです。火傷しないよう注意してください。
- ・スペースヒータには適切な電源を接続してください。
過電圧で使用すると、ヒータやその周辺を焼損するおそれがあります。
- ・取付け後の最初の電動操作は、必ずバルブ移動量の中間位置で行って開閉の方向を確認してください。
この確認を怠ると逆相運転によりモータを焼損するおそれがあります。
- ・緊急の場合を除き、バルブの動きを止めるために電動動作中にデクラッチレバーを押し下げないでください。
- ・既定範囲の上限を超えてトルクスイッチを設定しないでください。過負荷によるバルブ破損やモータ焼損の原因になります。
- ・トルクスイッチは動作した接点が稀に戻る現象が発生することがあります。
常時閉または開信号を発信する回路によって制御されている場合、モータが再起動します。
再起動を避けるために、制御回路を自己保持方式にすることを推奨します。
- ・アクチュエータに取り付けられた状態でトルクスイッチの接点動作を確認する場合には、ダイヤルを回さず接点を弾いて動作の確認を行ってください。

- ・バルブを必要以上にかたく閉めたり、喰い込んだバルブを無理に開く目的で、モータの起動と停止を繰り返して行わないでください。
- ・特にバルブメーカーと打合せした場合以外、プラグバルブ、またはバタフライバルブをトルクシートさせないでください。
- ・-000、-00型は使用環境によってクラッチキーとウォームギアの噛み合いが外れる場合があり、電動から手動に切替える途中の状態と同じになります。
- ・バルブがトルクシートされている状態で、ウォームシャフト部スプリングカートリッジキャップ、またはハウジングカバーを絶対に取外さないでください。
- ・ハンドホイールに棒などを差し込んで回さないでください。
- ・オーバーロードの原因を確かめずに、オーバーサイズのモータやオーバーロードリレーを使用しないでください。
- ・アクチュエータの取外しは、必ずハンドホイールを数回まわし、バルブが少し開いた状態で行ってください。
- ・アクチュエータをバルブから取外し、再び取付けたときは、電動操作前にリミットスイッチの再調整を行ってください。
- ・運転頻度が極端に低い場合は、性能維持のために定期的にアクチュエータを動かすようにスケジュールを設定してください。
- ・SMB-0～5Tに設けられている吊ボルトは、アクチュエータ本体を吊り上げるためのものです。二次減速機やバルブを取付けた状態では吊ボルトの許容荷重を超えますので使用しないでください。
- ・環境温度、あるいは配管温度が高い場合は、熱膨張による機外へのグリースの漏出を予防するために圧力抜きが必要です。
オプションでチェックバルブとエアブリーザが用意されていますのでご利用ください。なお、これらの取付方法は、アクチュエータの取付姿勢により異なりますので、詳細は事前に弊社までお問い合わせください。
- ・アクチュエータの保守点検にともなう交換部品(パッキン、潤滑油など)を廃棄する場合は一般産業廃棄物として処理してください。
- ・アクチュエータに関するお問い合わせや、部品ご注文の際は、製品銘板に打刻されている下記項目についてお知らせください(モータに取付けた銘板ではありません)。

TYPE(形式)	例)SMB-00
ORDER(オーダー)	例)L12345A
SERIAL(機番)	例)567890

- ・長期間使用しない巻線形ポテンシオメータは絶縁被膜が生成され、摺動させた際にノイズが発生する恐れがありますので、ご使用前に軸を回転させ絶縁被膜の除去を行ってください。

3. 設置手順

3.1 取付

3.1.1 取付姿勢

- ・取付姿勢は、機構部の潤滑、ならびに保守点検の利便性から、モータが水平で、かつスイッチカバーが水平または上向きになる姿勢を推奨いたします。
- ・スイッチカバーが下向きになる姿勢は、なるべく避けてください。
- ・モータが下向きになる姿勢は避けてください。
- ・スイッチカバーが下向きの姿勢で取付けられている場合、点検等でモータの取外しが発生すると、モータが水平でスイッチカバーが上向きになる姿勢まで回して固定した後、モータを取り外す手順が必要になります。

3.1.2 据付スペース

- ・後日の点検、整備のためには機器周辺に空きスペースが必要です。必ずスペースを確保してください。具体的な寸法については納入図書(外形図)をご参照ください。

表3.2.1 グリース量

ユニットサイズ	グリース量 kg
SMB - 000	1.2
- 00	3.2
- 0	5.2
- 1	8.5
- 2	12.0
- 3	22.0
- 4	32.0
- 5T	56.0

表3.2.2 適合グリース銘柄一覧

メーカー	銘柄	増ちょう剤
出光興産	ダフニーグリースMP No.0	リチウム石けん
コスモ石油ルブリカンツ	コスモグリースダイナマックス EP-0	リチウム石けん
シェル ルブリカンツ ジャパン	シェルガダス S2 V220J 0 (EP)	リチウム石けん
ENEOS	エピノックグリースAP(N) 0	リチウム石けん

3.2 グリースについて

- ・規定グリース量を表3.2.1に、適合グリースを表3.2.2に示します。
- ・ご指定のグリースを出荷時に充填していますので、そのまま運転を開始できます。
念のため点検を行う場合は、プラグ穴をご利用ください。

標準グリース

一般仕様	
銘柄	NGC-EPO
メーカー	ニッペコ
増ちょう剤	リチウム石けん

原子力仕様	
銘柄	カルフォレックスEP-0
メーカー	ニッペコ
増ちょう剤	カルシウムスルフォネート複合石けん

- ・特殊用途においてオイル潤滑をご指定頂いた場合、機器はオイルを抜いた状態で出荷されますので、運転開始前に所定量を注入してください。
- ・1年に1回以上、プラグを外してグリースを点検してください。
異常がなければ、そのままご使用ください。
- ・モータベアリングのグリースは、通常の使用において交換や補充の必要はありません。
- ・取外したプラグを再び締付けの際は、シールテープまたは相当品を使用して確実に締め付けてください。

3.3 配線

3.3.1 基本配線図

ポジションシート方式(バタフライ弁、ボールバルブ、パラレルスライド弁、水門、ウェッジゲート弁用)
 押釦スイッチ、可逆電磁開閉器など、必要となる周辺機器を予め準備してください。

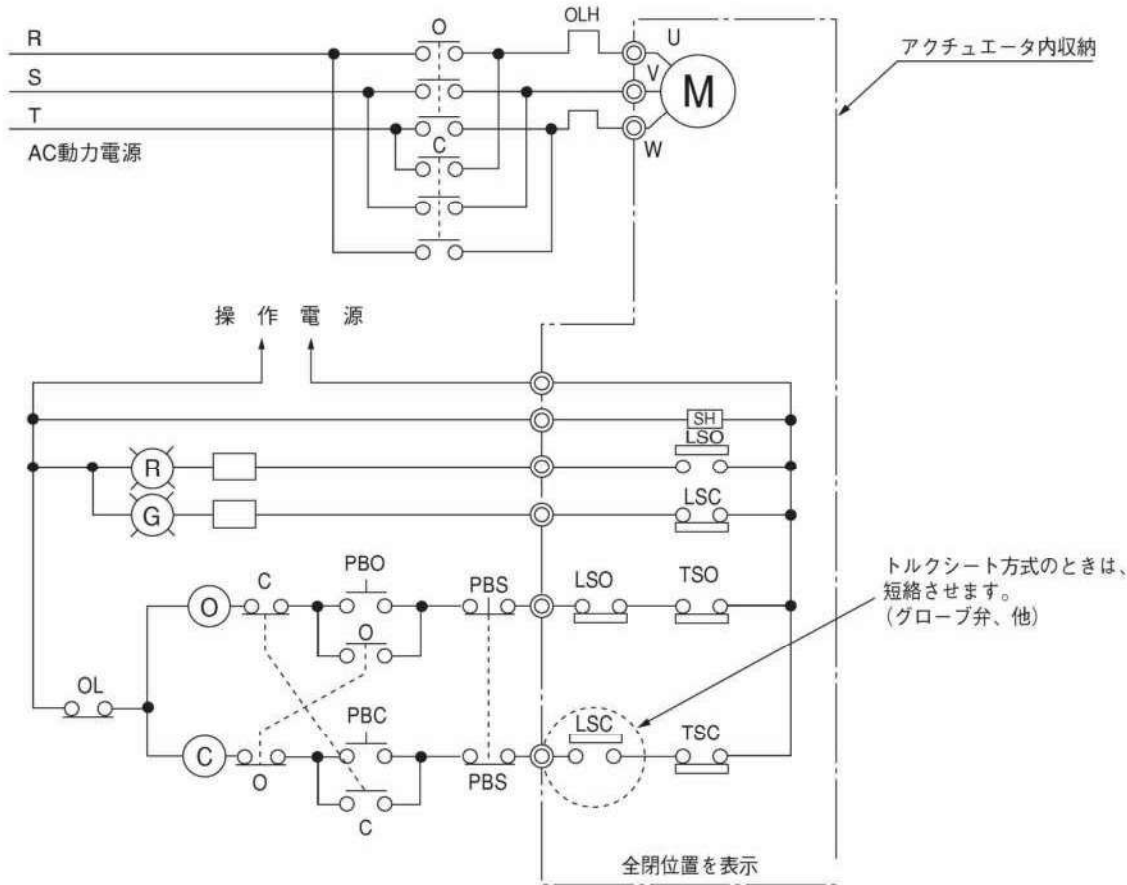


図3.3.1

PBO	開押ボタンスイッチ
PBC	閉押ボタンスイッチ
PBS	停止押ボタンスイッチ
⊙	開マグネットスイッチコイル
◎	閉マグネットスイッチコイル
O	開マグネットスイッチ接点
C	閉マグネットスイッチ接点
OL	過負荷継電器
OLH	同上ヒータ

Ⓡ	全開表示灯 (赤)
Ⓢ	全閉表示灯 (緑)
TSO	開方向トルクスイッチ
TSC	閉方向トルクスイッチ
SH	スペースヒータ
LSO	開リミットスイッチ
LSC	閉リミットスイッチ

通常、 全開.....赤
 全閉.....緑
 中間.....両消灯方式または、両点灯方式のどちらにも対応できます。

操作回路の押釦スイッチ、表示ランプ、マグネットスイッチ等をアクチュエータ本体に内蔵する、インテグラル・コントロール型の製品も用意しております。

3. 設置手順

3.3.2 配線手順

(1) アース端子

通常、モータフレームの側面に設けられています。
確実に接地してください。

(2) スイッチカバーの取外し

スイッチカバー周囲のボルトを緩め、ガスケットを傷つけないよう静かに取り外します。

スイッチカバーを取り外す場合は、スイッチカバーの落下に注意してください。

- ・スイッチカバー内に封入されている乾燥剤(シリカゲル)と結線図は、運転開始前に取り出してください。
- ・防爆型の場合、防爆型端子箱内に封入されている乾燥剤も同様に取り出してください。
- ・絶縁劣化を防ぐため、屋外でスイッチカバーを外して行う配線作業は雨天を避けてください。
- ・スイッチカバーを外した状態で放置すると、水分の侵入により絶縁劣化や漏電および発錆の原因になりますのでご注意ください。

(3) 電源電圧の確認

モータ銘板に記された指定電源電圧と、実際の供給電圧が一致していることを確認してください。

(4) スペースヒータの結線

通常、スイッチカバー内には結露防止のためにスペースヒータが組み込まれています。適正な電源に接続してください。

(5) サーマルリレーの選定

通常、過負荷はトルクスイッチで、運転時間はリミットスイッチで保護されています。

サーマルリレーの目的は、上記の保護機構や配線に不具合が発生した結果、バルブが突き当たって通電状態のままモータが停止した場合にモータコイルを焼損から保護することにあります。

サーマルリレーの選定は、モータ拘束を基準として以下のようにしてください。

拘束(起動)電流に対して、約10秒で動作すること
定格電流に対して、定格時間内は動作しないこと

適用電源	AC100V級	100~125V
	AC200V級	200~240V
	AC400V級	400~460V

上記範囲外の電源への対応については、お問い合わせください。

(6) 三相電源の接続

三相電源のU、V、Wを、端子台の外線接続側符号U、V、Wへ正しく接続してください。(図3.3.2)

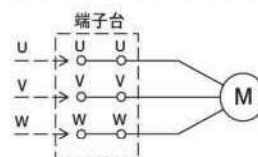


図3.3.2

- ・バルブの種類や姿勢等の条件によっては、モータ側のリード線を入れ替えることもあります。(図3.3.3)この場合も三相電源のU、V、Wは外線接続側符号の通りに接続してください。これにより所定の回転方向となります。

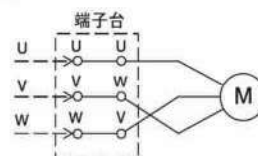


図3.3.3

- ・モータによっては、モータフレームに端子箱が設置されていることがあります。この場合も三相電源のU、V、Wはモータリード線符号U、V、Wへ正しく接続してください。

(7) 回転方向の確認

回転方向は、必ず確認してください。

1. 手でバルブを中間方向へ動かします。
 2. 開方向の押釦スイッチを押し、バルブが開方向に動くことを確認します。
- ・閉方向に動いた場合、逆相配線の可能性がありますので配線を総点検のうえ正しく配線し直してください。

(8) 電線管口の密封

電源からの配線を、電線管口から導入し端子台に接続した後、シール剤等を使って電線管口を完全に密封してください。

- ・使用しない電線管口も、プラグで完全に密封されていることを確認してください。

(9) スイッチカバーの取付け

配線、試運転、点検の終了後、スイッチカバーを取付けます。

- ・合わせ面の砂、ごみなどの異物を除去し、パッキンに損傷のないことを確認してください。また、スイッチカバー取付ボルトを締め付ける前にパッキンがはみ出していないことを確認し、ボルトで確実に締め付けてください。
- ・防爆型の場合は、スイッチカバーおよび端子箱カバーの合わせ面にグリースまたは液状オイルシーリングを均一に塗布してから取付けてください。

4. 操作方法（電動／手動切換）

4.1 手動への切換え

デクラッチレバーを止まるまで押し下げるとクラッチ機構が働いて手動操作に切換わります。（図4.1.1）
電動位置から手動位置までのレバーの動作角は約10～40°です。可動範囲を超えて無理に動かさないでください。

- ・ -000、-00型では機構上、ハンドホイールのクラッチ山部とクラッチキーの位置が偶然一致したとき、手動に切換わりにくいことがあります。この場合は、ハンドホイールを少し回しながらデクラッチレバーを操作してください。
- ・ -000、-00型では、デクラッチレバーは押し下げた位置で停止します。
- ・ -0～5T型では、デクラッチレバーは手を放すと元の位置に戻ります。

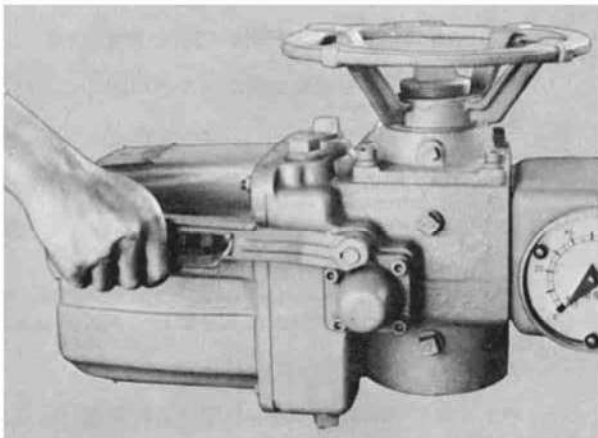


図4.1.1

4.2 電動への切換え

モータを起動すると、デクラッチレバーの位置に関わらず、直ちに電動操作になります。

- ・ -000、-00型では、モータの起動と共にデクラッチレバーは電動位置へ復帰します。レバーを無理に電動位置へ戻さないでください。
- ・ 事故防止のため、電動操作中にはハンドホイールに動力が伝わらない構造になっています。
- ・ 緊急の場合を除き、バルブを止めるために電動動作中にデクラッチレバーを操作しないでください。

4.3 電動／手動切換に関するご注意

- (1) -000、-00型では、デクラッチレバーを手動位置に切換えたとき、トルクスイッチがリセット（ニュートラル）されます。したがって、トルクシートで使用する場合、過負荷によるバルブやアクチュエータの損傷を防ぐため、以下にご注意ください。
 - ・ 手動操作で全閉（または全開）した後で電動閉（または開）操作をしないでください。
 - ・ 常時閉または開信号を発信する回路によって制御されている場合、必ず電源を切ってから手動操作を行ってください。電源が入ったまま手動切換操作を行うとモータが起動します。
- (2) 電動操作停止後に手動操作で増し締めした場合、手動で電動停止位置までバルブを戻してから電動操作してください。
 - ・ この操作を怠ると、増し締めにより増加した負荷のためにトルクスイッチが作動したり、バルブやアクチュエータを損傷するおそれがあります。
- (3) クォードリングの摺動抵抗が変化し、電動操作時にハンドホイールがつれ回る場合があります。危険性はありませんが、復旧をご要望の場合は、弊社にご連絡ください。
- (4) -000、-00型では、手動操作はウォームギアを介して行なわないため、自動締め機構は働きません。

5. 機構図、部品表、調整方法

5.1 本体

5.1.1 SMB-000, 00

番号	数	部 品 名
49	1	スラストワッシャ
50	1	ロックナット
53	1	デクラッチレバー
54	1	クォードリング
55	1	シールキャップ
56	1	トリッパレバー
57	1	トリッパスリーブ
58	1	トリッパ
59	1	トリッパ
60	1	スプリングピン
61	1	スプリング
62	1	モータ
63	1	モータビニオン
66	1	トルクスイッチAss'y
69	1	ギアドリミットスイッチAss'y

番号	数	部 品 名
77	1	ベベルビニオン
78	1	ボールベアリング
79	1	スベーサ
80	1	ボールベアリング
81	1	スナップリング
82	1	スベーサ
83	1	Oリング
84	1	ベベルギアハウジング
85	1	ガスケット
86	1	ベベルビニオンキャップ
87	1	ベベルギア
88	2	クォードリング
89	1	ベベルギアカートリッジ
92	1	ブラダ
93	1	ハンドホイール
94	1	ハンドグリップ

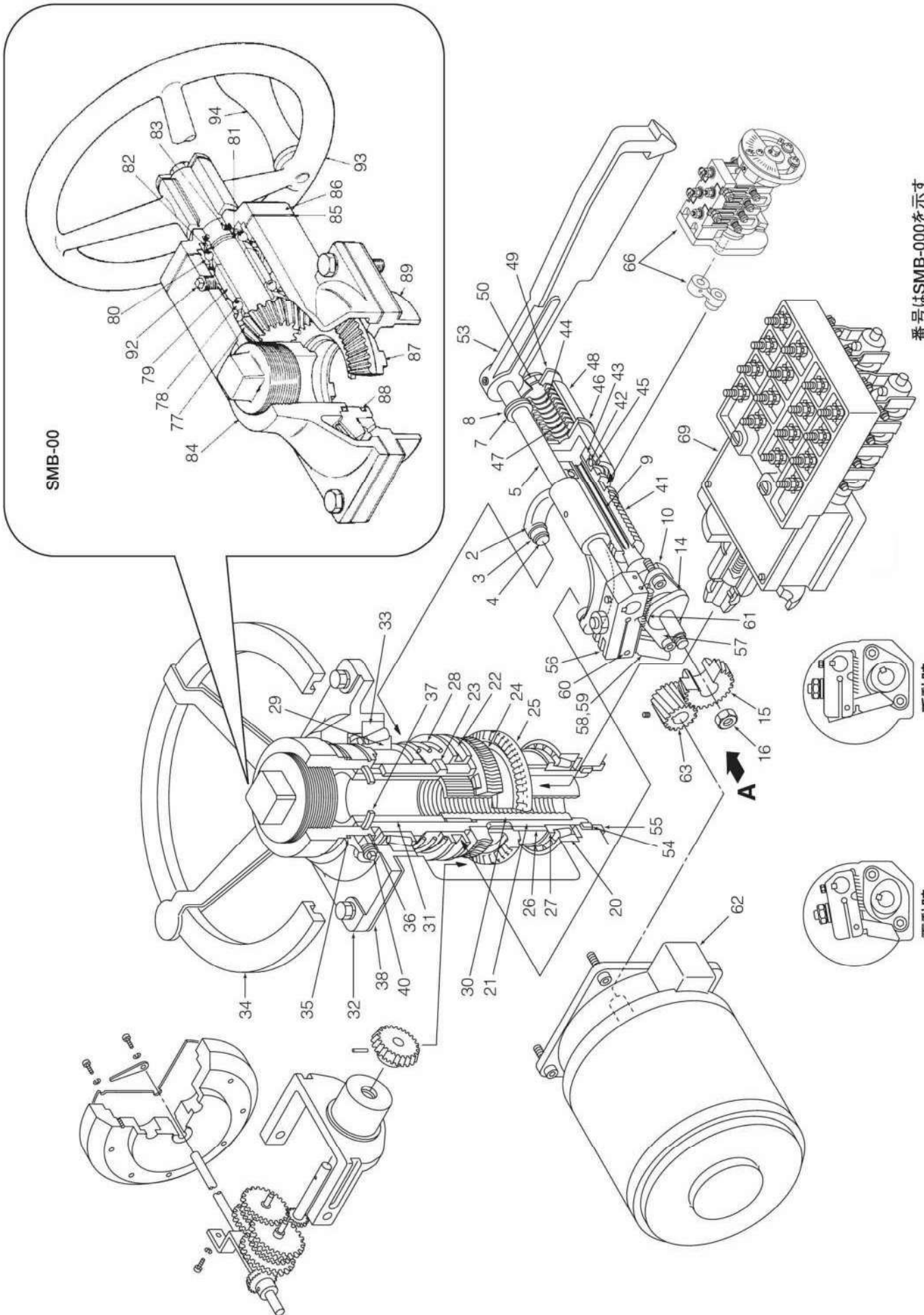
番号	数	部 品 名
2	1	デクラッチフック
3	2	クラッチローラ
4	2	クラッチローラピン
5	1	デクラッチシャフト
7	1	スナップリング
8	1	Oリング
9	1	ウォームシャフト
10	1	ボールベアリング
14	1	トリッパカム
15	1	ウォームシャフトギア
16	1	ロックナット
20	1	テーパーローラベアリングカップ(下)
21	1	ドライブスリーブ
22	1	クラッチリング
23	2	クラッチキー
24	1	ウォームギア
25	1	ベベルギア
26	1	スベーサ
27	1	テーパーローラベアリングコーン(下)
28	1	スプリング
29	1	テーパーローラベアリングコーン(上)
30	1	ステムナット
31	2	ロックナット
32	1	ハウジングキャップ
33	1	テーパーローラベアリングカップ(上)
34	1	ハンドホイール
35	1	Oリング
36	1	スナップリング
37	1	クォードリング
38	1	ガスケット
40	1	ブラダ
41	1	ウォーム
42	1	ボールベアリング
43	1	ベアリングナット
44	1	ベアリングカートリッジ
45	1	スナップリング
46	1	スラストワッシャ
47	1セット	ベレビスプリング
48	1	トルクリミットスリーブ

番号はSMB-000を示す

手動時

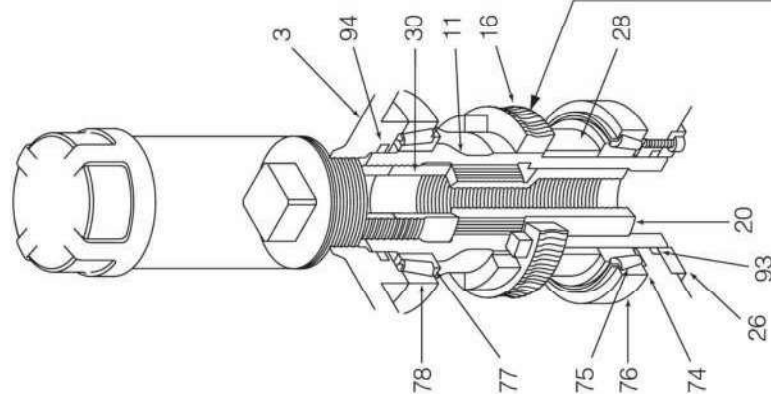
A矢視

電動時

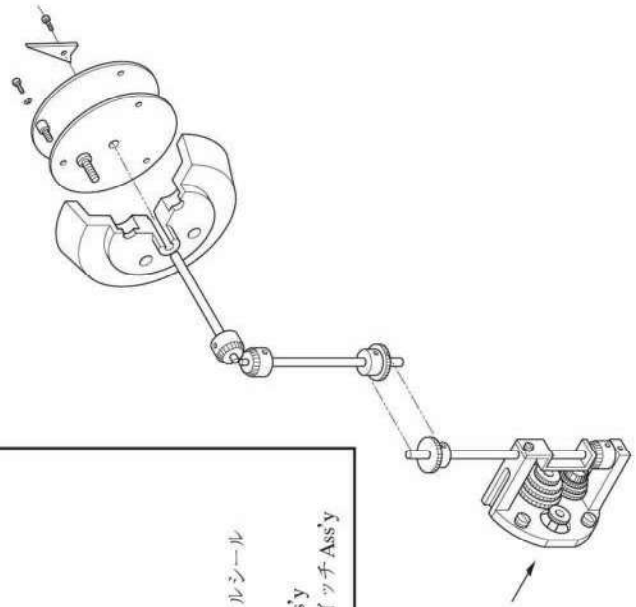


5.1.2 SMB-O~4

番号	数	部 品 名
53	1	ウォーム
54	1	トーションスプリング
55	1	スプリングスベ-サ
56	1	ベレビルスプリング
57	1	HW,クラッチピニオンスプリング
58	1	フォークリターンスプリング
59	1	トリッパスプリング
74	1	シム
75	1	テ-パローラベアリングコーン (下)
76	1	テ-パローラベアリングカップ (下)
77	1	テ-パローラベアリングコーン (上)
78	1	テ-パローラベアリングカップ (上)
79	1	ボールベアリング
80	1	ボールベアリング
81	1	ボールベアリング
82	1	ボールベアリング
83	1	ベアリングナット
84	1	ナット
85	1	ロックナット
89	1	スナップリング
92	1	スナップリング
93	1	クォドリング
94	1	クォドリング
95	1	Oリング
96	1	Oリングまたはオイルシール
103	1	モ-タ
104	1	トルクススイッチAss'y
105	1	ギアドリミットスイッチAss'y

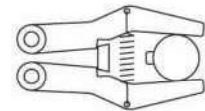
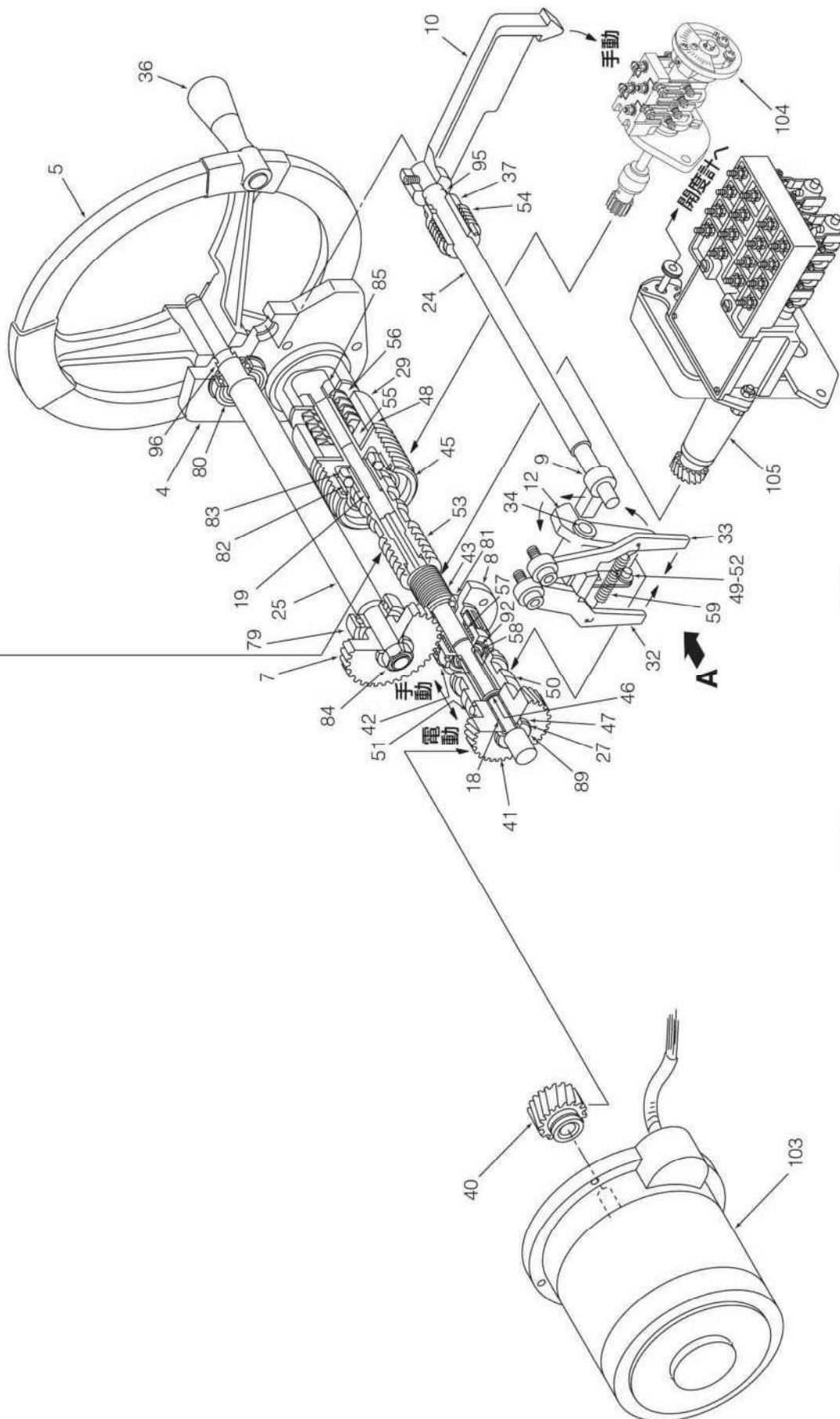


番号	数	部 品 名
3	1	ハウジングカバー
4	1	スプリングカートリッジキャップ
5	1	ハンドホイール
7	1	ハンドホイールギア
8	1	ベアリングキャップ
9	1	デクラッチリング
10	1	デクラッチレバ-
11	1	ドライブスリーブ
12	1	デクラッチフォーク
16	1	ウォームギア
18	2	プッシュング
19	1	プッシュング
20	1	ステムナット
24	1	デクラッチシャフト
25	1	ハンドホイールシャフト
26	1	シールリテイナプレ-ト
27	1	スプリットリングリテイナ
28	1	ウォームギアスベ-サ
29	1	トルクリミットスリーブ
30	2	ロックナット
32	1	トリッパ
33	1	トリッパ
34	1	フォークピボットピン
36	1	ハンドドラッグ
37	1	ドラム
40	1	モ-タピニオン
41	1	ウォームシャフトクラッチギア
42	1	ハンドホイールクラッチピニオン
43	1	ウォームシャフト
45	1	ベアリングカートリッジ
46	1	スベ-サ
47	1	スプリットリング
48	2	スラストワッシャ
49	2	クラッチローラ
50	1	ウォームシャフトクラッチ
51	1	トリッパピン
52	2	クラッチローラピン

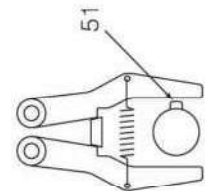


開度計

図5.1.2



手動時



電動時

A矢視

5.1.3 SMB-5T

番号	数	部 品 名
1	1	ハウジング
2	1	デクラッチハウジング
3	1	ハウジングカバー
4	1	デクラッチハウジングカバー
5	1	モータアダプタ
6	1	ハンドホイールギア
7	1	ウォームシャフトエントドキヤップ
9	1	デクラッチレバー
10	1	ハンドホイール
11	1	ドライブスリーブ
12	1	リミットスイッチカバー
13	1	ウォームギア
14	1	デクラッチシャフト
15	1	モータピニオン
16	1	ハンドホイールピニオン
17	1	インターミディエイトギア
18	1	ドライブシャフトギア
19	1	ドライブシャフト
20	1	トルクスプリングバック Ass'y
21	1	ウォーム
22	1	モータ
23	1	トルクスイッチ Ass'y
24	1	ギアドリフトスイッチ Ass'y
25	1	ターミナルストリップ
26	1	ブラグ
27	1	開度指示計
28	1	遠隔開度発信器
29	2	スベースヒータ

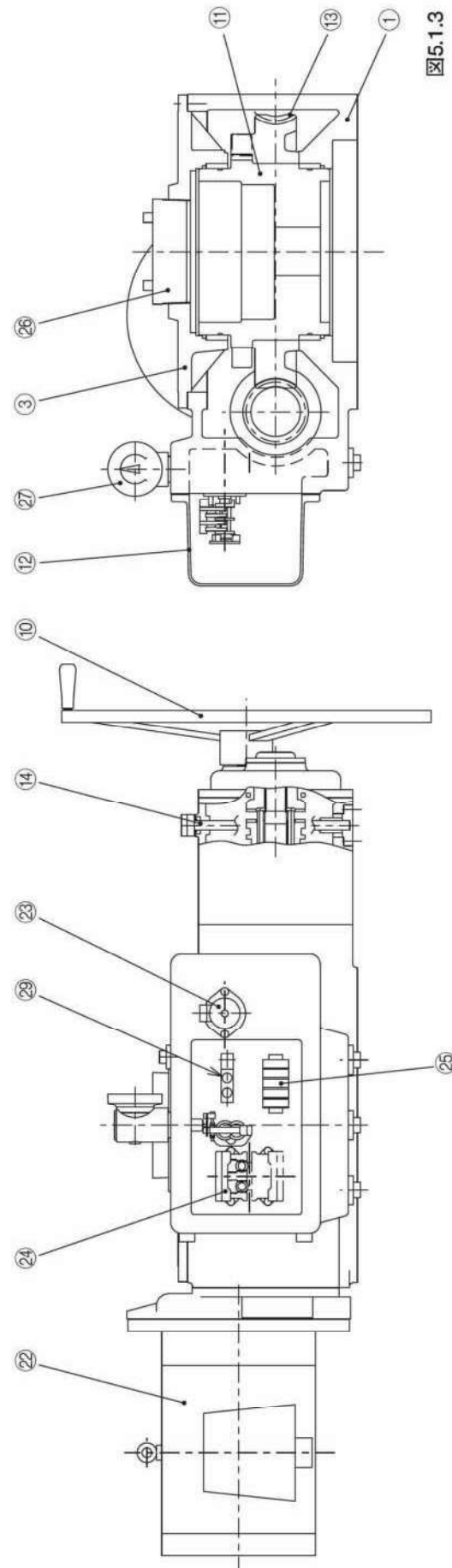
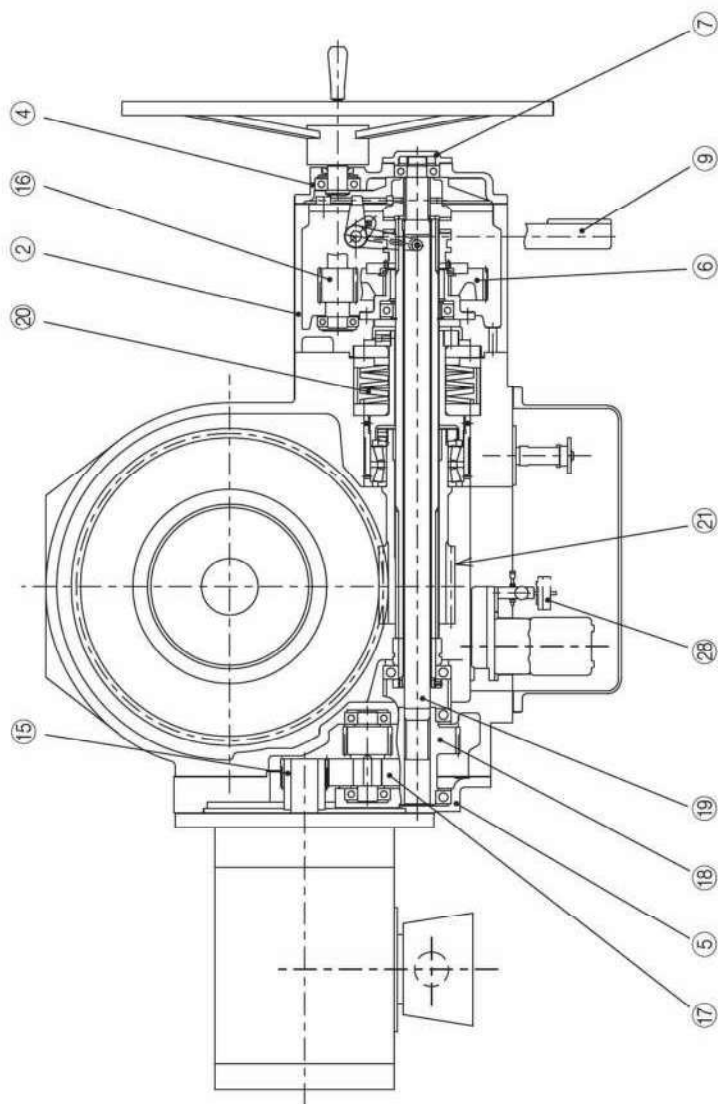


図5.1.3

5.2 ギアドリミットスイッチ

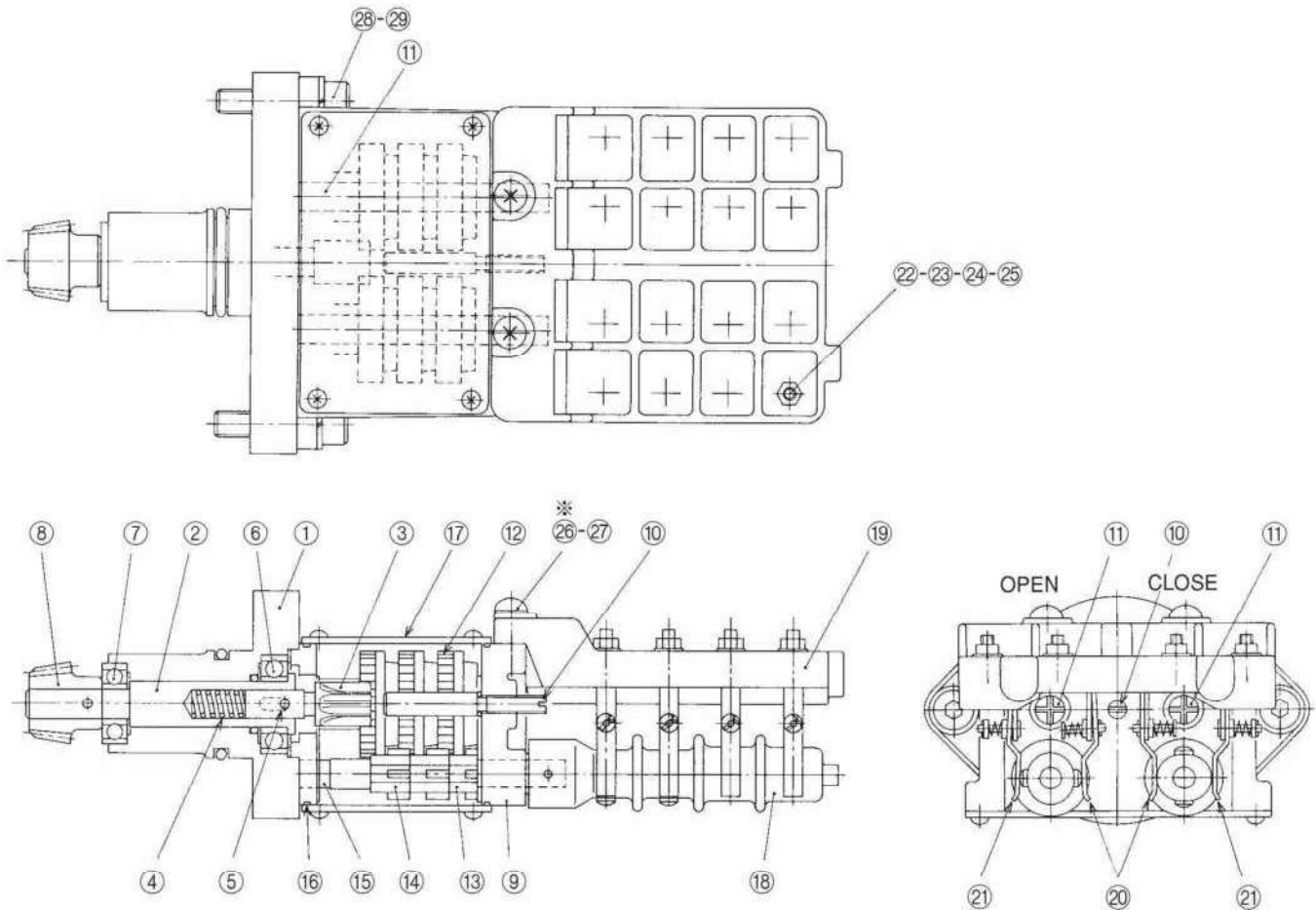


図5.2.1

No.	部 品 名	No.	部 品 名	No.	部 品 名
1	G. L. Swカートリッジ	11	インタミットントギアシャフト	21	フィンガAss'y(左)
2	ドライブシャフト	12	インタミットントギア	22	六角ボルト
3	ドライブピニオン	13	インタミットントステムピニオン	23	フラットワッシャ
4	スプリング	14	インタミットントピニオン	24	ロックワッシャ
5	ドライブピニオンピン	15	インタミットントピニオンシャフト	25	六角ナット
6	ボールベアリング	16	ギアフレームカバーガスケット	26	ナベ小ネジ
7	ボールベアリング	17	ギアフレームカバー	27	ロックワッシャ(歯付)
8	インプットピニオン	18	ロータ	28	六角穴付ボルト
9	ギアフレーム	19	フィンガベース	29	ロックワッシャ
10	セッティングロッド	20	フィンガAss'y(右)		

2列型 位置リミットスイッチコンタクト展開図

※②⑥ナベ小ネジ締付トルク

樹脂(⑩フィンガベース)の締付けは充分注意の上、 $1.7 \pm 0.3 \text{ N} \cdot \text{m}$ で取付けてください。締過ぎは樹脂の破損につながります。

ロ ー タ	端子符号	バルブ開度 %		適要
		0	100	
O P E N	1 - 2	-----	=====	
	3 - 4	-----	=====	
	5 - 6	=====	-----	
	7 - 8	=====	-----	
C L O S E	9 - 10	=====	-----	
	11 - 12	-----	=====	
	13 - 14	-----	=====	
	15 - 16	-----	=====	

——— コンタクト 接
----- コンタクト 断

ギアドリミットスイッチは、基本的にN.O.接点2個、N.C.接点2個がモールドされたロータ2本を有する、2列型を装備しています。

図5.2.1に全体像を示し、その内部構造を図5.2.2に示します。

- ・通常、向かって左側のロータ(接点No.1~4)をバルブ全開用に、右側のロータ(接点No.5~8)を全閉用に使用します。
- ・モータON/OFF用には、各ロータの奥の接点(接点No.4, 8)を引当てます。
- ・ロータが90°回転して接点が切換わる際、一時的にN.O.接点とN.C.接点がオーバーラップするため、回路の設計には注意が必要です。
- ・接点のON/OFFを確認する際、フィンガを無理に広げないでください。

動作について

アクチュエータ本体からの回転を③ドライブピニオンを介して左右の⑫インタミットtentギア(間欠ギア)に伝え、この回転が間欠機構によって⑬インタミットtentシステムピニオンまで伝達されることで、バルブ全開時には左側ロータを、バルブ全閉時には右側ロータをそれぞれ90°回転させます。

- ・⑫インタミットtentギアの段数は通常は3段ですが、バルブのストロークが大きい場合には4段に組み込まれます。
- ・ロータの接点は、図5.2.3のように水平でON、垂直でOFFとなります。

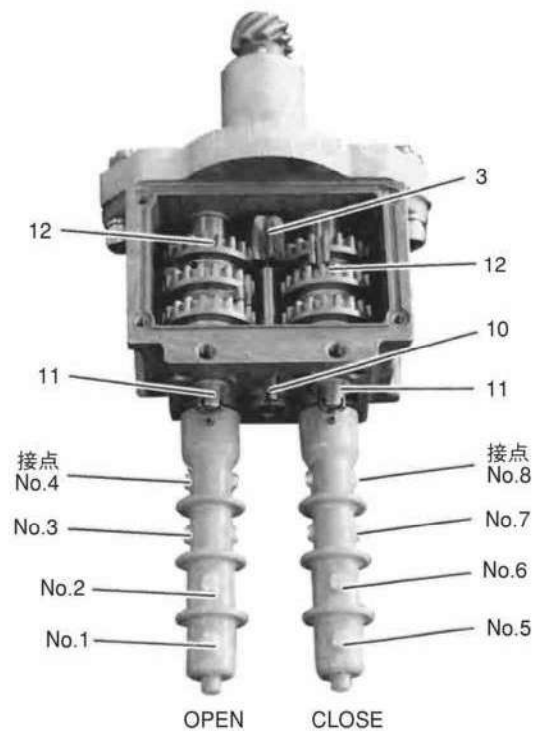


図5.2.2

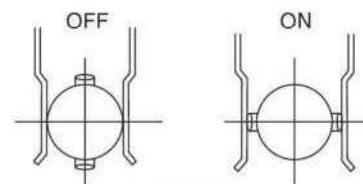


図5.2.3

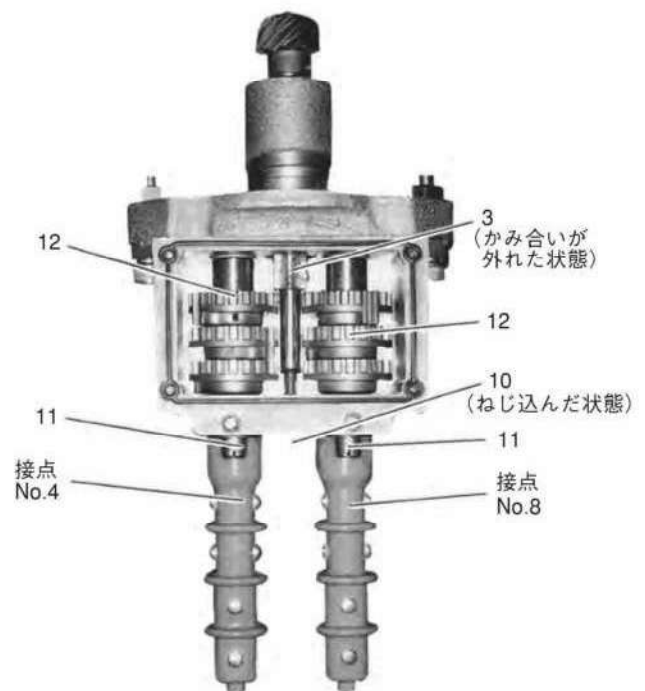


図5.2.4

5.2.1 2列型ギアドリミットスイッチ

調整方法

1. 必ず電源を切ってください。
 2. バルブ全閉位置の調整を行います。
手動操作で、バルブを全閉方向に動かします。
このとき、“CLOSE”側ロータの上にある⑪インタミットギアシャフトが、左右どちらに回転しているかを確認しておいてください。
 3. 手動操作で、バルブを全閉の位置に移動します。
 4. 接点No.8(モータコイル用)を、この位置でONからOFFへ動作させるために、以下の手順で調整を行います。
 - ・⑩セッティングロッドを図5.2.5のようにドライバで右に回して⑨ギアフレームと同一面になるまでねじ込み、③ドライブピニオンの噛み合いを外します(図5.2.4参照)。
 - ・現在の接点の状態がONならば、手順2で確認した方向へ、ドライバで⑪ギアシャフトを回し、ロータが90°回転して接点No.8がOFFに動作したところで止めます。
 - ・現在の接点の状態がOFFならば、手順2で確認した方向と逆にドライバで⑪ギアシャフトを回し、ロータがONになる位置を通過するまで回した後、手順2で確認した方向に⑪ギアシャフトを回し、接点No.8がOFFに動作したところで止めます。
 - ・⑩セッティングロッドをドライバで止まるまで左へ回し、③ドライブピニオンと⑫インタミットギアが噛み合う状態に戻します(図5.2.2参照)。
 - ・⑪ギアシャフトをドライバで左右に軽く回してみ、正しく噛み合っている(開閉両側の⑪ギアシャフトが回らない)ことを確認してください。
- 以上で、閉側の調整を終了します。
5. 調整が終了したら、電源を入れて下記の事項を確認してください。
 - ・手動操作でバルブを中間位置に移動します。
 - ・閉方向に電動操作を行い、バルブが正しく閉方向へ動くことを確認します。
 - ・異常がなければそのまま閉動作を続け、ギアドリミットスイッチの動作によって正しく停止することを確認します。
 6. 開側で同様の調整を行うために、再度電源を切ります。
 7. 手動操作でバルブを全開の位置に移動します。
全閉側と同様の手順で調整を行います。
 8. 全開位置の調整が終了したら、全閉の調整と同様に、手動操作でバルブを中間位置へ移動し、電源を入れて電動操作にて確認を行います。

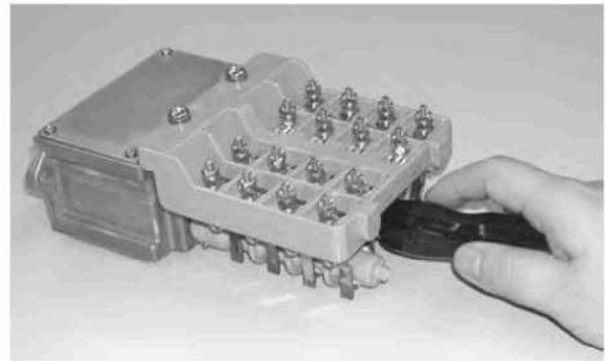


図5.2.5

9. 電動操作で停止した後、手動操作で更に開方向へ動かし、突き当たるまでに余裕があることを確認します。
10. 遠隔開度発信器が取り付けられている場合は、ギアドリミットスイッチ調整時に遠隔開度発信器の調整も行ってください。

△ご注意

セッティングロッドを押し込んだ状態で電動、または手動操作を行うと、セッティングロッドが損傷するおそれがありますので、ご注意ください。

5.2.2 4列型ギアドリミットスイッチ

2列型を2個組合わせた4列型ギアドリミットスイッチを取付けることもできます。

図5.2.6に示すように、上部の2列は通常の2列型として全

閉、全開用に引当て、下部の2列(図中A、B)をバルブストローク上の任意の位置に設定して信号用などに利用します。

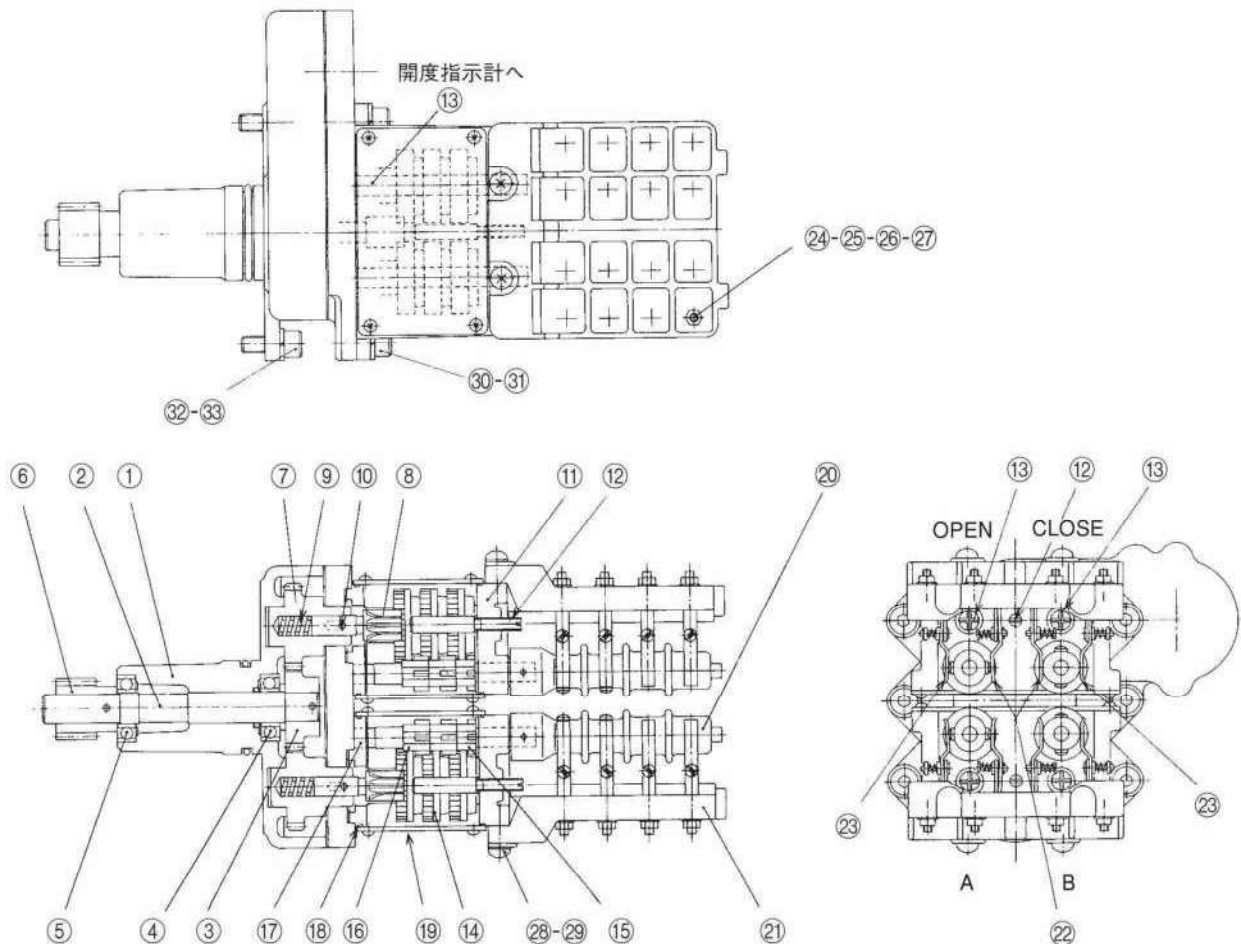


図5.2.6

No.	部 品 名	No.	部 品 名	No.	部 品 名
1	G. L. Swカートリッジ	12	セッティングロッド	23	フィンガAss'y(左)
2	ドライブシャフト	13	インタミッテントギアシャフト	24	六角ボルト
3	インプットギア	14	インタミッテントギア	25	フラットワッシャ
4	ボールベアリング	15	インタミッテントステムピニオン	26	ロックワッシャ
5	ボールベアリング	16	インタミッテントピニオン	27	六角ナット
6	インプットピニオン	17	インタミッテントピニオンシャフト	28	ナベ小ネジ
7	ドライブギア	18	ギアフレームカバーガasket	29	ロックワッシャ(歯付)
8	ドライブピニオン	19	ギアフレームカバー	30	六角穴付ボルト
9	スプリング	20	ロータ	31	ロックワッシャ
10	ドライブピニオンピン	21	フィンガベース	32	六角穴付ボルト
11	ギアフレーム	22	フィンガAss'y(右)	33	ロックワッシャ

アクチュエータ内部結線図

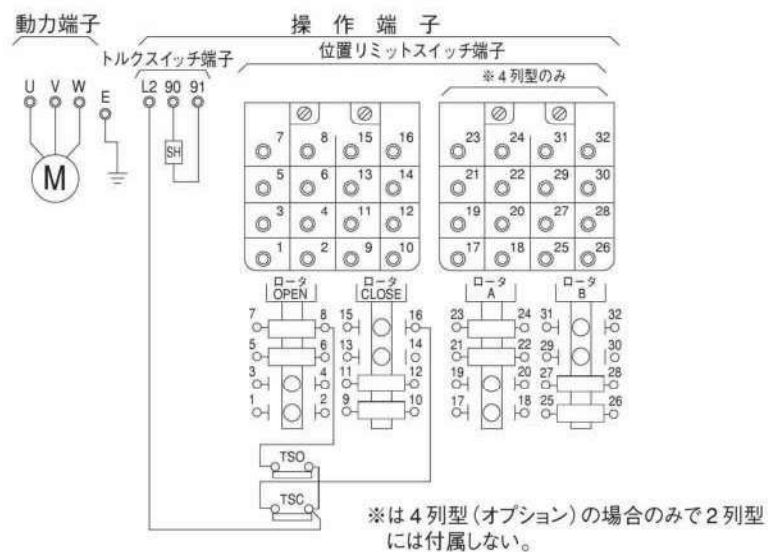


図5.2.7

調整方法

調整方法は2列型と同様ですが、4列型のロータA、Bを全閉、または全開と同位置用に使用する場合(図5.2.7)は、以下の点に注意が必要です。

例：ロータAをロータ“CLOSE”と同位置用に使用する場合

- ・ロータ“CLOSE”のモータ回路用接点(端子符号15-16)を、図5.2.8(1)のように、接点がOFFになるところ(約 45°)に位置決めします。(見にくければ、同じロータの最も手前の接点(符号9-10)がONになるところに位置決めしても等価となります。(図5.2.8(2)))
- ・ロータAの接点は、図5.2.8(3)のようにONになった位置で止めます。

上記の調整により、全閉位置になったとき先に信号表示とインタロック等の動作が行われ、その後で制御回路がOFFになってモータが停止するため確実な動作を期待できます。

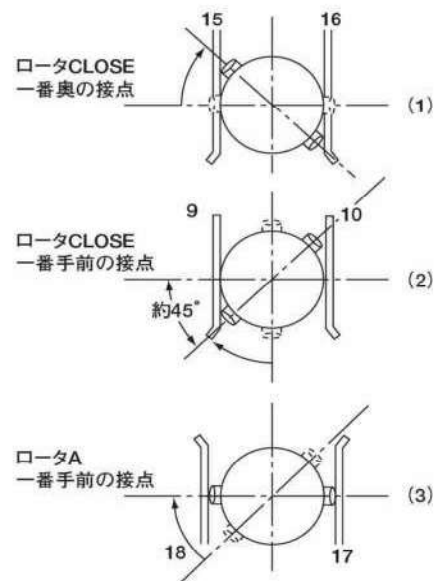


図5.2.8

5.3 トルクスイッチ

全閉、全開を含むストロークの全域で、トルク値が予め設定された動作点に達したとき、ウォームギアの軸方向の移動によってトルクスイッチが回転、その接点がOFFとなることでモータを停止させます。

トルクスイッチの動作点は、ご発注仕様に合わせて出荷時に調整されていますので、通常は再調整の必要はありません。

⚠ ご注意

- ・ 必要により設定値を上げる場合、最大限度(ストップバで規定)を超える設定は危険ですから避けてください。
- ・ オープン型、またはマイクロスイッチ付トルクスイッチの場合、接点のON/OFFを確認の際に接点が衝撃を受けないようにアームを戻してください。
- ・ ロータリ式トルクスイッチの場合、ターミナルブロックSub-Ass'yの接点を無理に広げないでください。

これらの注意を怠るとトルクスイッチが損傷し、性能を維持できないおそれがあります。

5.3.1 オープン式トルクスイッチ

5.3.1.1 SMB-000の調整方法

1. 必ず電源を切ってください。
 2. ④または⑤アクチュエーティングアームを固定している⑮のボルトを緩めます。
 3. 設定値を増大させるには、②または③のダイヤルカムが目盛数字が大きくなる方向に移動します。
設定値を減少させるには、②または③ダイヤルカムの目盛数字が小さくなる方向に移動します。
 4. ⑮のボルトを締め付けて、④または⑤のアクチュエーティングアームを固定します。
- ・ ②①のネジは、出荷時に中立位置を調整のうえ、ロックタイトで固定されています。絶対に動かさないでください。

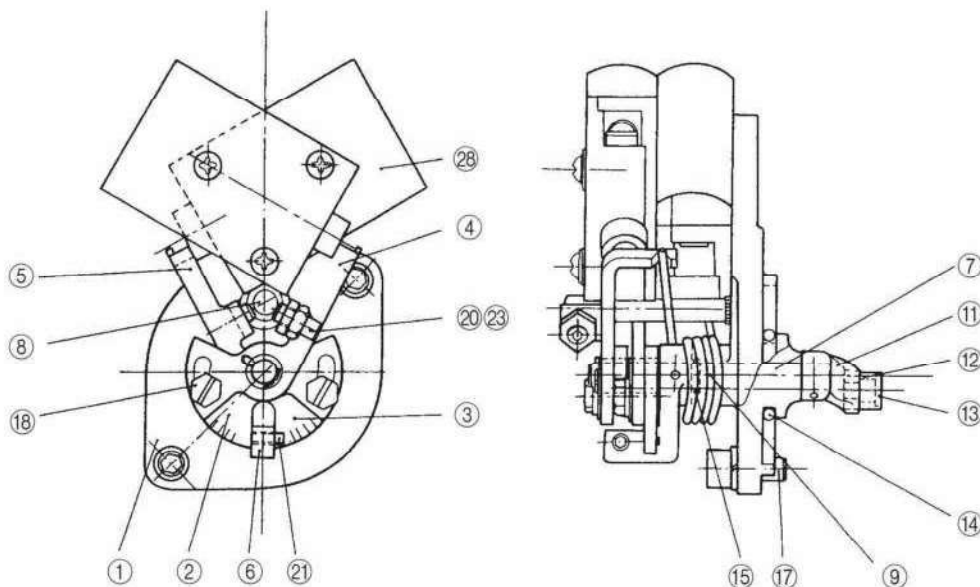


図5.3.1

LT-01014559

No.	部 品 名	No.	部 品 名	No.	部 品 名
1	ブラケット	8	ストップピン	17	六角穴付ボルト
2	ダイヤルカム左	9	トーションスプリング	18	六角ボルト
3	ダイヤルカム右	11	トリッパアーム	20	六角穴付止ネジ
4	アクチュエーティングアーム左	12	ローラ	21	六角穴付止ネジ
5	アクチュエーティングアーム右	13	ローラピン	23	六角ナット
6	アクチュエーティングリンク	14	Oリング	28	オープンコンタクトスイッチAss'y
7	シャフト	15	Oリング		

5. 機構図、部品表、調整方法

5.3.1.2 SMB-00の調整方法

1. 必ず電源を切ってください。
2. ②⑤のナットを緩めます。
3. 設定値を増大させるには、②⑦のネジを左に回します。
設定値を減少させるには、②⑦のネジを右に回します。
4. ②⑤のナットを締め付けて、②⑦のネジを固定します。
 - ・①⑤のプッシングは②④のネジで固定されており、許容最大トルクに設定されています。絶対に動かさないでください。
 - ・③③のネジは、出荷時に中立位置を調整のうえ、ロックタイトで固定されています。絶対に動かさないでください。
5. トルク設定目盛の確認方法
手で②⑦のネジを②のアクチュエーティングアームに突当るまで押込むと、③④のダイヤルホルダとダイヤルホルダに固定されているダイヤルが回転するので、そのときに②のアクチュエーティングアームの矢印が示す⑩⑪のダイヤルの値が設定目盛となります。

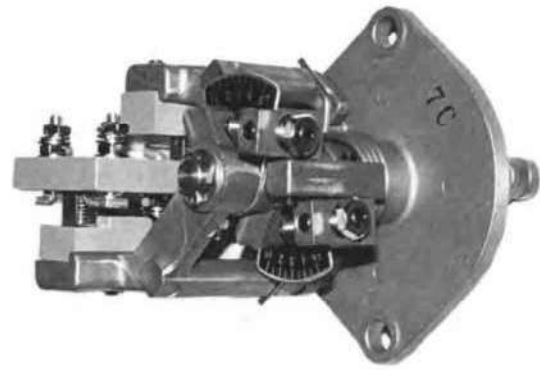


図5.3.2

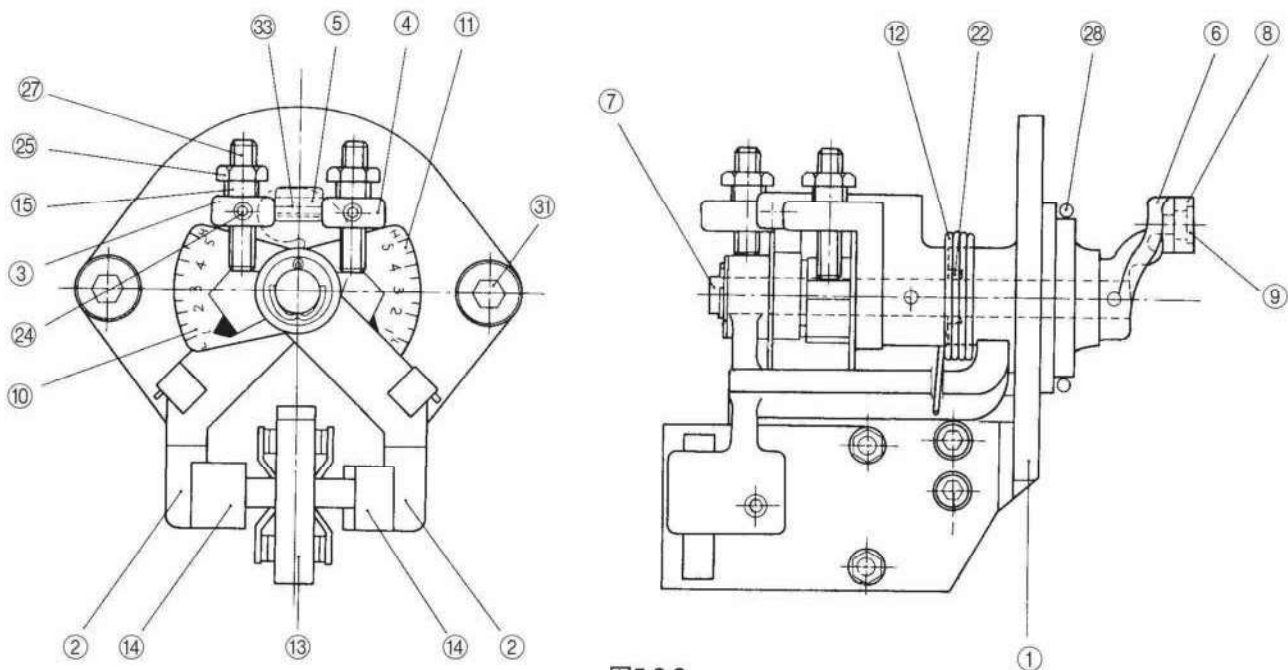


図5.3.3

LT-01024461

No.	部 品 名	No.	部 品 名	No.	部 品 名
1	ブラケット	9	ローラピン	24	六角穴付止ネジ
2	アクチュエーティングアーム	10	ダイヤル右	25	六角ナット
3	ダイヤルホルダ右	11	ダイヤル左	27	六角穴付止ネジ
4	ダイヤルホルダ左	12	トーションスプリング	28	Oリング
5	アクチュエーティングリンク	13	ステーションナリターミナルブロック	31	六角穴付ボルト
6	トリッパアーム	14	ムービングターミナルブロックAss'y	33	六角穴付止ネジ
7	アクチュエーティングアームシャフト	15	プッシング		
8	ローラ	22	Oリング		

5.3.1.3 SMB-0～5Tの調整方法

1. 必ず電源を切ってください。
 2. ⑬のネジを緩めます。
 3. 設定値を増大するには、⑪のポインタをダイヤルの目盛数字の大きくなる方向に移動します。
設定値を減少するには、⑪のポインタをダイヤルの目盛数字の小さくなる方向に移動します。
 4. ⑬のネジを締め付けて固定します。
- ・⑭トルクリミッタプレート(扇型の部品)は、設定値の上限を規定するものです。絶対に取り外さないでください。
 - ・②②のネジと②④のナットは、出荷時に中立位置を調整のうえ、ロックタイトで固定されています。絶対に動かさないでください。

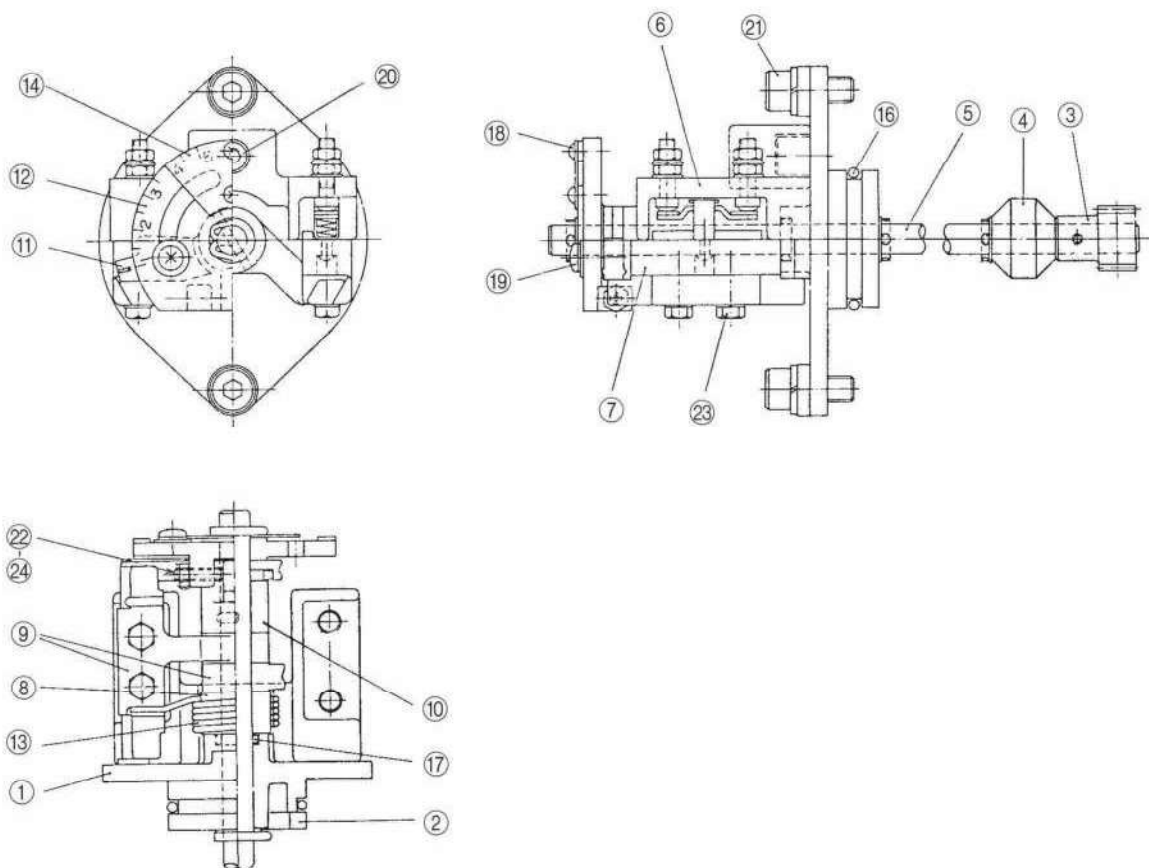


図5.3.4

LT-01035116

No.	部 品 名	No.	部 品 名	No.	部 品 名
1	ブラケット	9	アーム	18	ナベ小ネジ
2	スペーサ	10	アクチュエーティングリンク	19	ナベ小ネジ
3	ピニオン	11	ポインタ	20	六角穴付ボルト
4	プッシング	12	ダイヤル	21	六角穴付ボルト
5	シャフト	13	トーシヨンスプリング	22	六角穴付止ネジ
6	ステーションリターミナルブロックSub-Ass'y	14	トルクリミッタプレート	23	六角ボルト
7	ムービングターミナルブロックSub-Ass'y	16	Oリング	24	六角ナット
8	スペーサ	17	Oリング		

5.3.2 ロータリ式トルクスイッチ

構造が堅牢なうえ、回転動作によるワイピング作用があります。

開閉両方向にa接点(NO)、およびb接点(NC)が設けられています。

- ・ 通常、開 (OPEN) と閉 (CLOSE) は図示の位置関係となりますが、バルブの構造によっては位置が逆になる場合があります。
- ・ SMB-000用のHS型トルクスイッチは、2列型ギアドリミットスイッチタイプには取付けできません。

5.3.2.1 SMB-000、00(SS型)の調整方法

1. 必ず電源を切ってください。
 2. ⑦のネジを緩めます。
 3. 設定値を増大させるには、③ダイヤルカムを②ダイヤルの目盛数字が大きくなる方向に移動します。
設定値を減少させるには、③ダイヤルカムを②ダイヤルの目盛数字が小さくなる方向に移動します。
 4. ⑦のネジを締め付けて固定します。
- ・ ②4トルクリミットプレート(扇型の部品)は、設定値の上限を規定するものです。絶対に取り外さないでください。
 - ・ ⑩のネジと⑪のナットは、出荷時に中立位置を調整のうえ、ロックタイトで固定されています。絶対に動かさないでください。

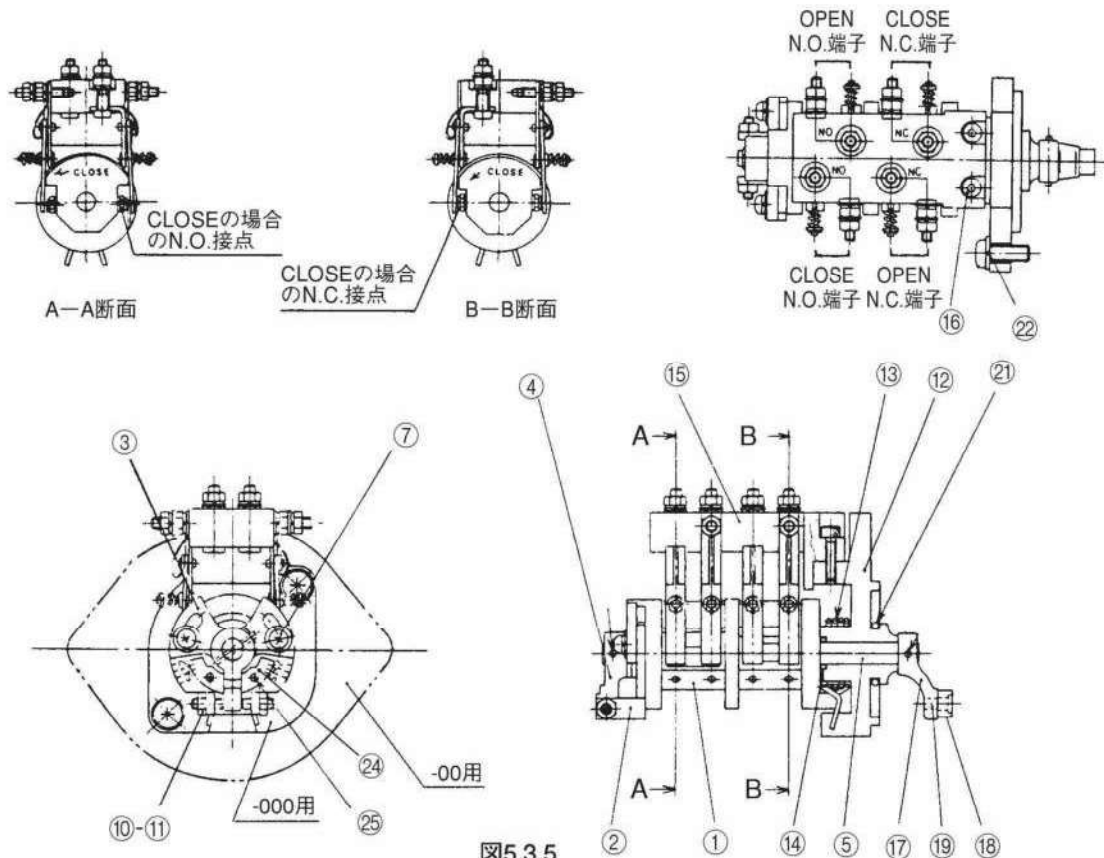


図5.3.5

LT-01014553

No.	部 品 名	No.	部 品 名	No.	部 品 名
1	トルクスイッチカム Ass'y	11	六角ナット	18	ローラ
2	ダイヤル	12	ブラケット	19	ローラピン
3	ダイヤルカム	13	トーションスプリング	21	Oリング
4	アクチュエーティングリンク	14	Oリング	22	六角穴付ボルト
5	シャフト	15	ターミナルブロック Sub-Ass'y	24	トルクリミットプレート
7	ナベ小ネジ	16	六角穴付ボルト	25	ナベ小ネジ
10	六角穴付ネジ	17	トリッパアーム		

5.3.2.2 SMB-000、00(HS型)の調整方法

1. 必ず電源を切ってください。
2. ②のネジを緩めます。
3. 設定値を増大させるには、③④のポイントを②ダイヤルの目盛数字が大きくなる方向に移動します。
設定値を減少させるには、③④のポイントを②ダイヤルの目盛数字が小さくなる方向に移動します。

4. ②①のネジを締め付けて固定します。

- ・⑭トルクリミッタプレート(扇型の部品)は、設定値の上限を規定するものです。絶対に取り外さないでください。
- ・⑳のネジと㉑のナットは、出荷時に中立位置を調整のうえ、ロックタイトで固定されています。絶対に動かさないでください。

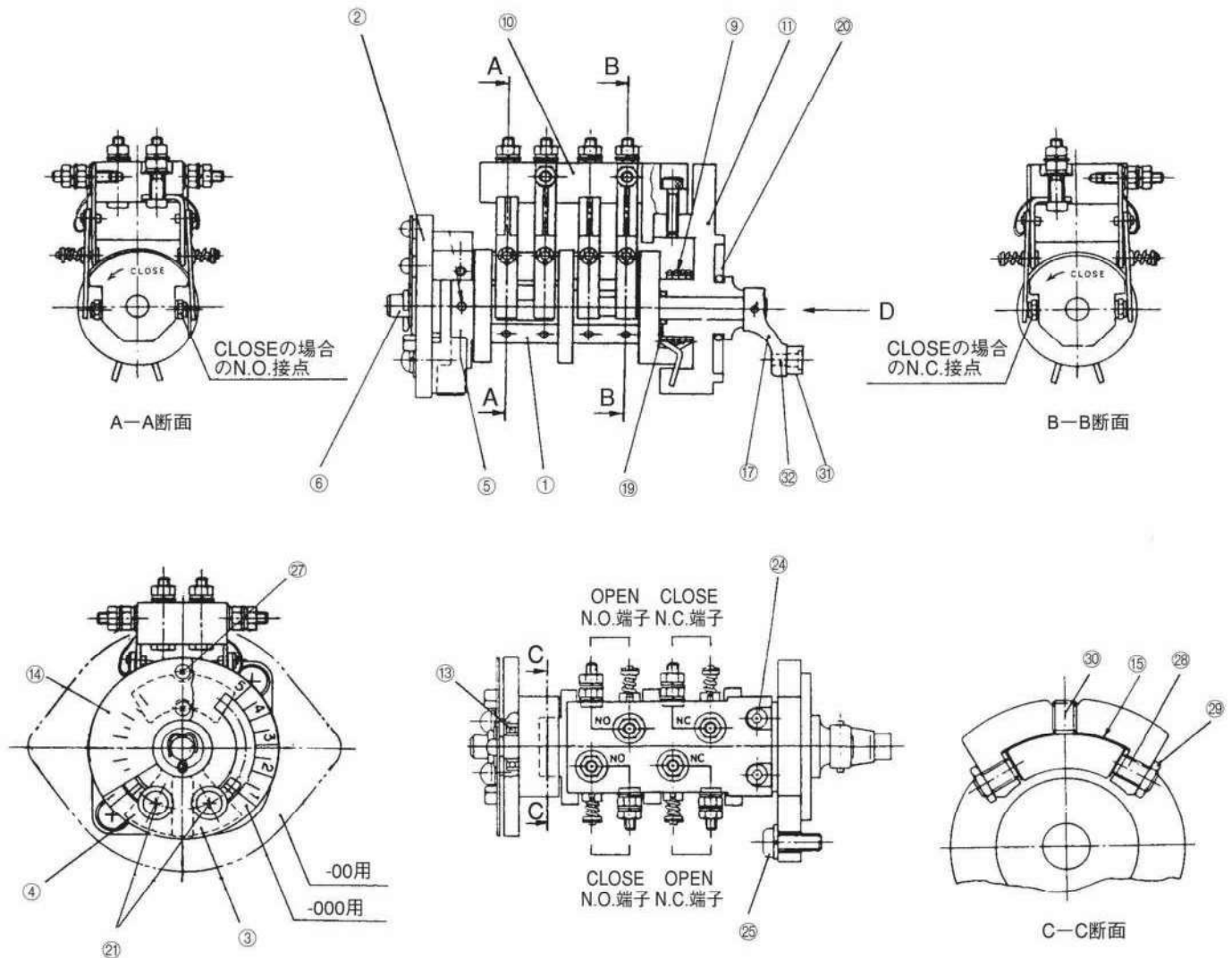


図5.3.6

LT-01014555

No.	部 品 名	No.	部 品 名	No.	部 品 名
1	トルクスイッチカムAss'y	11	ブラケット	24	六角穴付ボルト
2	ダイヤル	13	ベアリング	25	六角穴付ボルト
3	ポイント右	14	トルクリミッタプレート	27	ナベ小ネジ
4	ポイント左	15	カムガードプレート	28	六角穴付止ネジ
5	アクチュエーティングリンク	17	トリッパアーム	29	六角ナット
6	シャフト	19	Oリング	30	六角穴付止ネジ
9	トーションスプリング	20	Oリング	31	ローラ
10	ターミナルブロックSub-Ass'y	21	ナベ小ネジ	32	ローラピン

5. 機構図、部品表、調整方法

5.3.2.3 SMB-0～5Tの調整

調整手順は、SMB-000、00(HS型)と同じです。

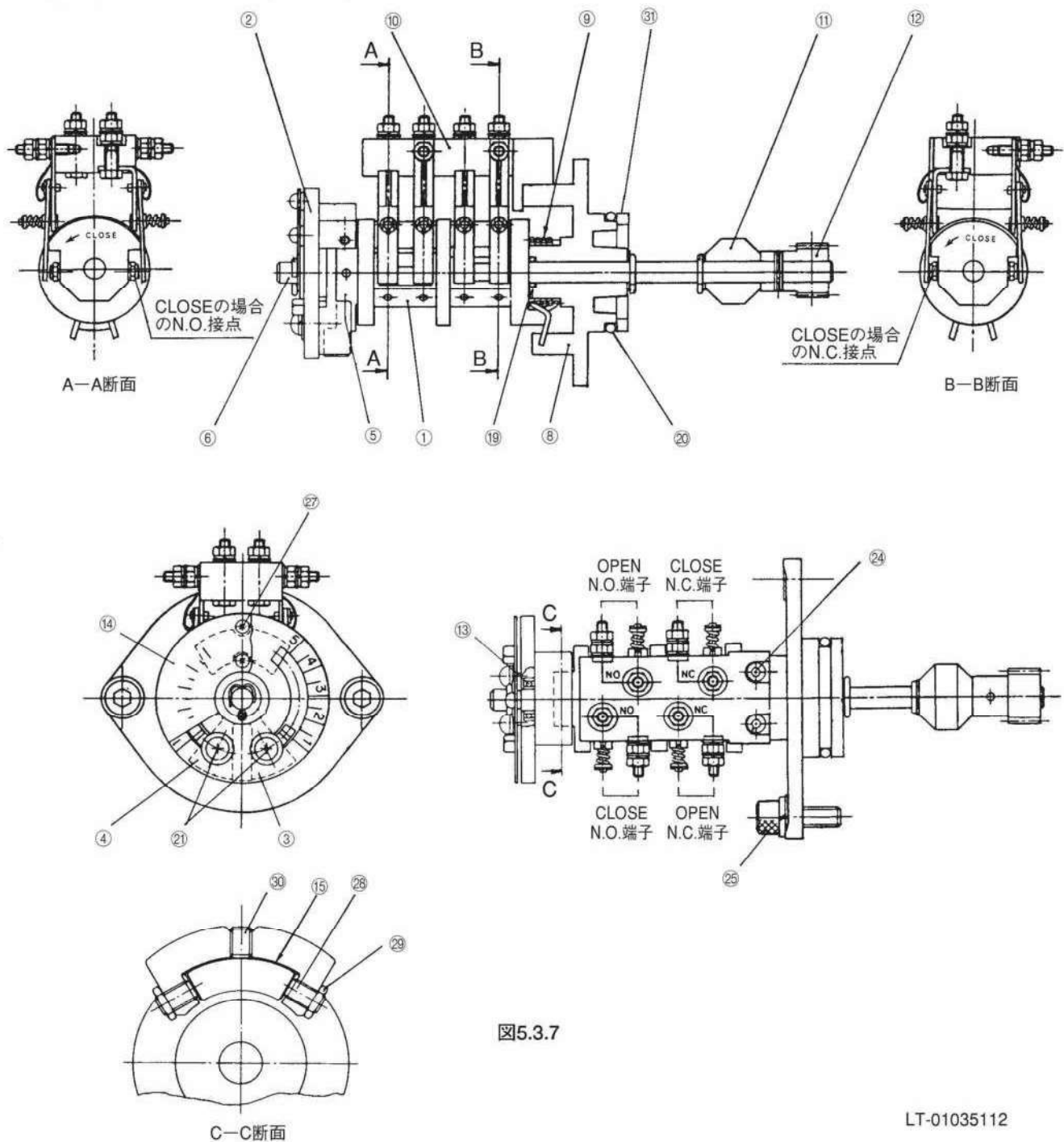


図5.3.7

LT-01035112

No.	部 品 名	No.	部 品 名	No.	部 品 名
1	トルクスイッチカムAss'y	10	ターミナルブロックSub-Ass'y	21	ナベ小ネジ
2	ダイヤル	11	ブッシング	24	六角穴付ボルト
3	ポインタ右	12	ピニオン	25	六角穴付ボルト
4	ポインタ左	13	ベアリング	27	ナベ小ネジ
5	アクチュエーティングリンク	14	トルクリミッタプレート	28	六角穴付止ネジ
6	シャフト	15	カムガードプレート	29	六角ナット
8	ブラケット	19	Oリング	30	六角穴付止ネジ
9	トーションスプリング	20	Oリング	31	トルクスイッチスペーサ

5.4 遠隔開度発信器

各種の遠隔開度発信器を取付けることができます。

5.4.1 R/I変換器

5.4.1.1 4線式R/I変換器

仕様

1) 形式および適用電源：

形 式	適 用 電 源
VPT3	AC85～264V 50Hz/60Hz

2) 出 力：DC4～20mA

3) 入 力 抵 抗：100Ω～10kΩ (ポテンシオメータ)

4) 許容負荷抵抗：0～600Ω

5) 精 度：±0.2%FS at 23℃ (変換器の単体精度)

6) 温 度 特 性：±0.2%FS/10℃以内 (−15℃～+65℃)

7) 外 形 寸 法：変換器 32×32×12mm 電源 50×62.5×22mm

8) 周囲温度および湿度：−15℃～+80℃

95%RH以下 (結露なきこと)

調整範囲

- 1) ゼロ調整 : ポテンシオメータの入力抵抗が0～30%の範囲で出力を4mAにすることが可能
- 2) スパン調整 : ポテンシオメータの入力抵抗が40～100%の範囲で出力を20mAにすることが可能

ゼロ点およびスパン調整の相関関係

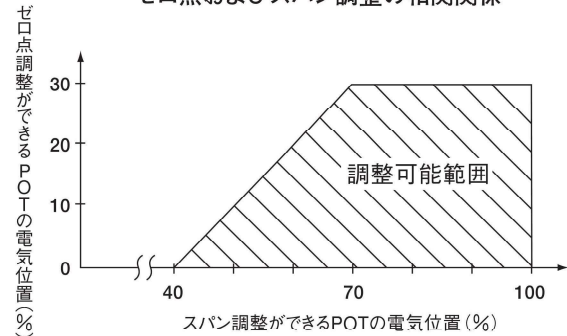


図5.4.1

接続方法

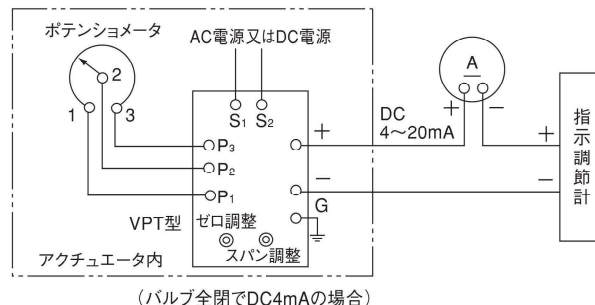


図5.4.2

調整方法

- ・20mAを測定可能な直流電流計が必要です。
 - ・ポテンシオメータの電気角は、現場開度計の回転角に適したものを使用してください。
 - ・VPTの出力端子(+、-)に接続されている負荷抵抗は600Ω以下にしてください。
 - ・外部ケーブルが出力端子に確実に接続されていることを確認してください。
 - ・破損防止のため、適用電源を超える電圧を加えないでください。
1. VPTの供給電源を切ります。
 2. バルブが50%開度のとき、端子1-2間のポテンシオメータ抵抗値が全抵抗の約50%になるように、ポテンシオメータの軸を調整します。
 3. ゼロ点、およびスパンを調整するために、VPTの出力端子(+、-)の一方を外し、直列に直流電流計を挿入します。
 4. VPTに適切な電源を供給します。
 5. ゼロ点を調整します。
バルブを全閉(または全開)にし、出力が4mA(規定値)になるようにゼロ点調整トリマ(ZERO)を調整します。
出力電流はトリマの右回しで増大、左回しで減少します。
 6. スパンを調整します。
バルブを全開(または全閉)にし、出力が20mA(規定値)になるようにスパン調整トリマ(SPAN)を調整します。
出力電流はトリマの右回しで増大、左回しで減少します。
 7. 出力電流を確認します。
全閉(または全開)まで運転し、全閉(または全開)位置にて出力電流が4mA(20mA)であれば調整は終了です。
出力電流が4mA(20mA)でない場合は、5、6の手順で調整をやり直してください。

5. 機構図、部品表、調整方法

5.4.1.2 2線式R/I変換器

仕様

1) 形式および適用電源：

形 式	適 用 電 源
RCC420Z	DC24V $\pm 15\%$

2) 出 力：DC4～20mA

3) 入 力 抵 抗：100 Ω ～10k Ω (ポテンシオメータ)

4) 許容負荷抵抗：0～600 Ω

5) 精 度： $\pm 0.2\%$ FS at 23 $^{\circ}$ C (変換器の単体精度)

6) 温 度 特 性： $\pm 0.2\%$ FS/10 $^{\circ}$ C 以内 (−15 $^{\circ}$ C～+65 $^{\circ}$ C)

7) 外 形 寸 法：32 $\times$ 32 $\times$ 12mm

8) 周囲温度および湿度：−15 $^{\circ}$ C～+80 $^{\circ}$ C
95%RH以下 (結露なきこと)

調整範囲

- 1) ゼロ調整：ポテンシオメータの入力抵抗が0～30%の範囲で出力を4mAにすることが可能
- 2) スパン調整：ポテンシオメータの入力抵抗が40～100%の範囲で出力を20mAにすることが可能

ゼロ点およびスパン調整の相関関係

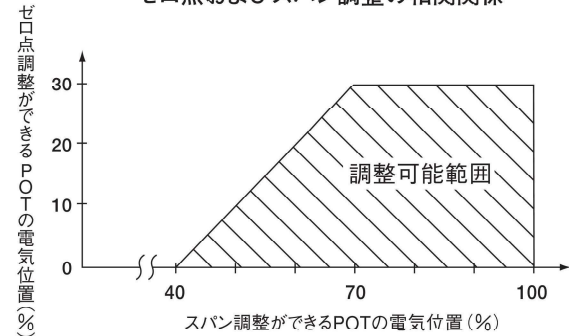


図5.4.3

接続方法

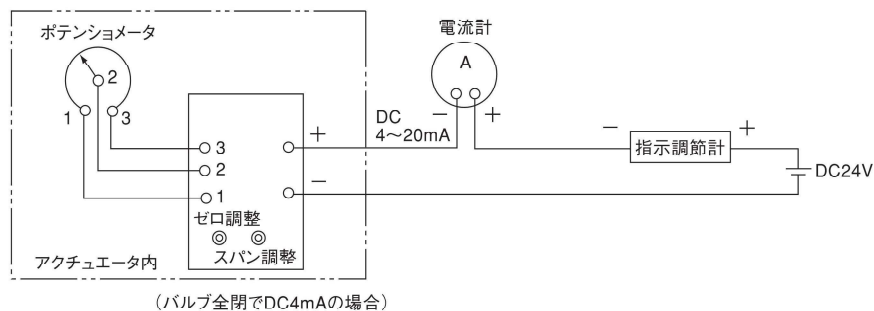


図5.4.4

調整方法

- ・ 20mAを測定可能な直流電流計が必要です。
 - ・ ポテンシオメータの電気角は、現場開度計の回転角に適したものを使用してください。
 - ・ RCC420の出力端子(+、-)に接続されている負荷抵抗は600 Ω 以下にしてください。
 - ・ 外部ケーブルが出力端子に確実に接続されていることを確認してください。
 - ・ 破損防止のため、適用電源を超える電圧を加えないでください。
1. RCC420の供給電源を切ります。
 2. バルブが50%開度のとき、端子P1-P2間のポテンシオメータ抵抗値が全抵抗の約50%になるように、ポテンシオメータの軸を調整します。
 3. ゼロ点、およびスパンを調整するために、RCC420の出力端子(+、-)の一方を外し、直列に直流電流計を挿入します。
 4. RCC420に適切な電源を供給します。

5. ゼロ点を調整します。
バルブを全閉(または全開)にし、出力が4mA(規定値)になるようにゼロ点調整トリマ(ZERO)を調整します。
出力電流はトリマの右回しで増大、左回しで減少します。
6. スパンを調整します。
バルブを全開(または全閉)にし、出力が20mA(規定値)になるようにスパン調整トリマ(SPAN)を調整します。
出力電流はトリマの右回しで増大、左回しで減少します。
7. 出力電流を確認します。
全閉(または全開)まで運転し、全閉(または全開)位置にて出力電流が4mA(20mA)であれば調整は終了です。
出力電流が4mA(20mA)でない場合は、5、6の手順で調整をやり直してください。

5.4.2 ポテンショメータ

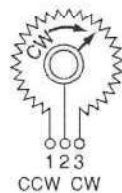
ポテンショメータとは開度に対応して抵抗値が変化するもので、その抵抗変化を信号として使用します。

調整方法

- ・ポテンショメータの電気角は、現場開度計の回転角に適したものを使用してください。
- ・外部ケーブルがポテンショメータの端子に確実に接続されていることを確認してください。
- ・ポテンショメータの配線は、開方向の動作で抵抗値が増加するようにしてください。
- ・破損防止のため、適用電源を超える電圧を加えないでください。

1. ポテンショメータの軸を開度計から切り離すために、発信器ケースの蓋またはスイッチカバーを開いて、図5.4.6、5.4.7に示すカップリングのネジ“C”を緩めます。
2. バルブが50%開度のとき、端子1-2(または2-3)間のポテンショメータ抵抗値が全抵抗の約50%になるように、ポテンショメータの軸を調整します。
3. カップリングのネジ“C”を締め込んで、ポテンショメータと開度計を結合します。

- ① - 黒
- ② - 赤
- ③ - 青



取付側から見て

図5.4.5

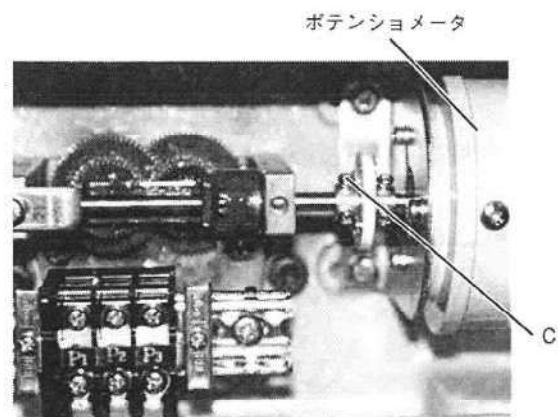
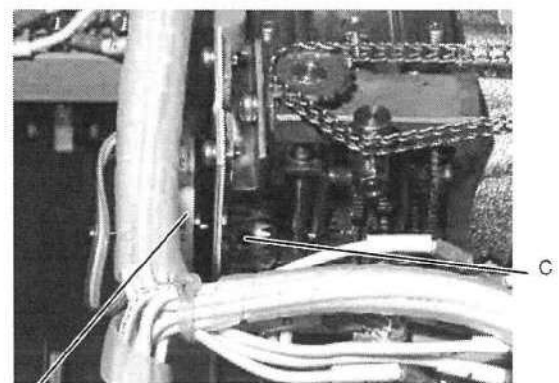


図5.4.6



ポテンショメータ

図5.4.7

5. 機構図、部品表、調整方法

5.4.3 セルシン (シンクロ)

セルシン発信器は、SMB-00では開度計箱(図5.4.9)内に、SMB-0~3ではスイッチカバー(図5.4.10)内に装備されます。

- ・発信器端子台符号(R₁、R₂、S₁、S₂、S₃)と受信器側の符号が一致するよう正しく接続してください。
- 受信器は、発信器に同調して回転します。

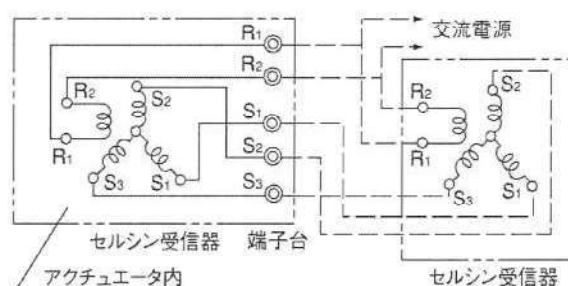


図5.4.8

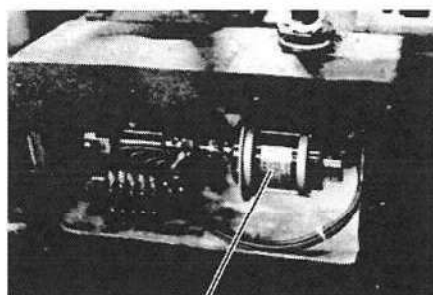


図5.4.9

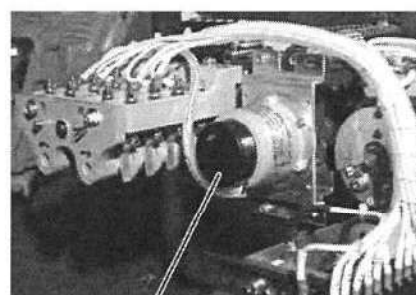


図5.4.10

5.5 押ボタンランプステーション、押ボタンステーション

現場操作用として使用します。
機器外観を図5.5.1、5.5.2に、配線図の例を図5.5.3に示します。

誘導電流やノイズの影響により稀に意図せぬ時に表示灯が点灯する場合がありますがLEDの特性によるもので故障ではありません。

動作順序

1. “開”ボタンを押したとき④ON→OFF ③OFF→ON
2. “閉”ボタンを押したとき②ON→OFF ⑤OFF→ON
3. “停”ボタンを押したとき②ON→OFF ④ON→OFF

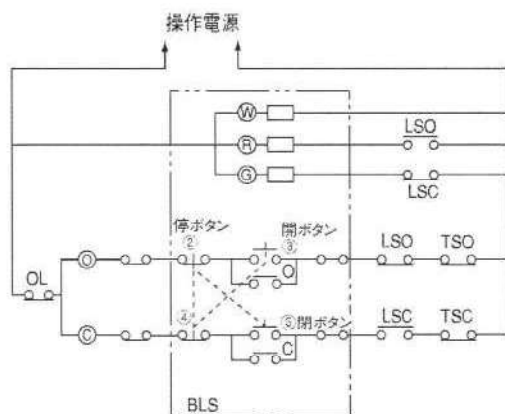


図5.5.3



図5.5.1

押ボタンランプステーション
BLS-3W (屋外型)
BLS-3X (防爆型)

(ランプは2個または3個、押ボタンは3個)

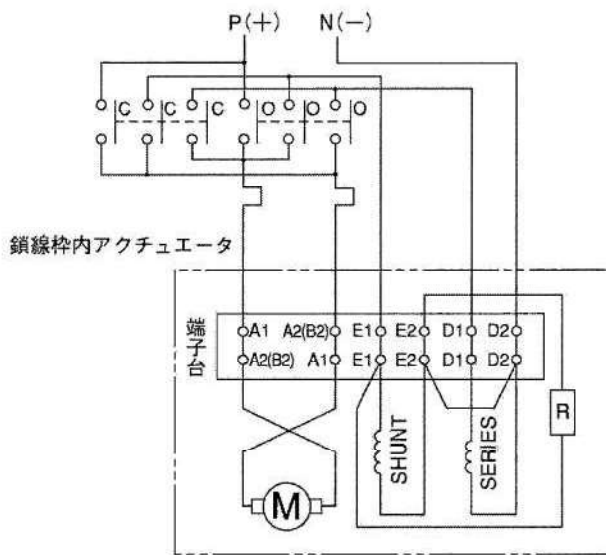


図5.5.2

押ボタンステーション
PBS-3W (屋外型)
PBS-3X (防爆型)

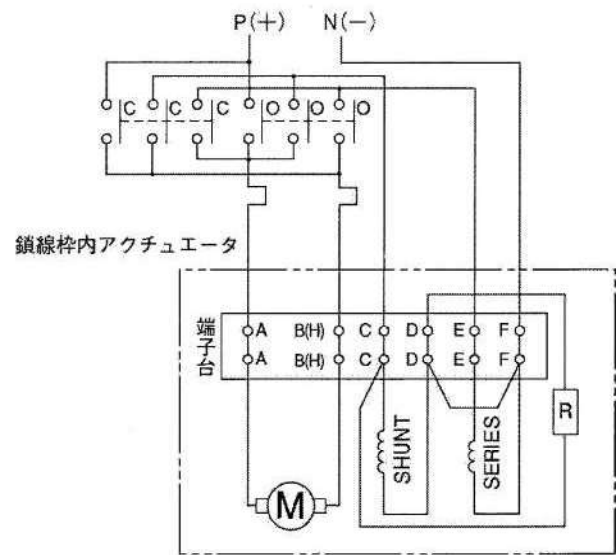
5.6 直流モータ

直流モータを使用する場合、結線は図5.6.1、5.6.2のようになります。



- (注1) E2端子への外部配線は禁止しております。
 (注2) Rは放電抵抗を示します。
 (注3) モータサイズ#7.5以上 (補極付) の場合は端子記号A2がB2となります。

図5.6.1 新規格 (JEC-2120)でのモータ結線



- (注1) D端子への外部配線は禁止しております。
 (注2) Rは放電抵抗を示します。
 (注3) モータサイズ#7.5以上 (補極付) の場合は端子記号BがHとなります。

図5.6.2 旧規格 (JEC-54)でのモータ結線

- ・ ブレーキ付モータの場合は、別途指定結線図を参照ください。
- ・ モータのブラシと整流子の接触状態、摩耗状態などを定期的に点検してください。

6. 定期点検と整備

バルブアクチュエータが、長期にわたって初期性能を保ち、安全に稼働し続けることができるよう、定期的な点検と整備の実施をお願いいたします。

6.1 点検・整備の概要

使用環境や運転頻度にもよりますが、原則として年に1回以上、点検、整備を実施してください。

- ・点検プラグを外し、グリースの状態を確認してください。異常がなければ、そのままご使用ください。モータベアリングのグリースは、通常の使用では交換や補充の必要はありません。

- ・運転頻度が低い場合は配管系の操作に支障のない範囲で電動開閉を行ってください。その際、電動／手動の切替も確認してください。
- ・地下に据付けられている場合は、冠水、または雨漏りによる腐食がないことを確認してください。
- ・外ネジ式バルブの場合、弁軸ネジ部のほこりや汚れを除去し、グリースまたは二硫化モリブデン(モリコート)を十分に塗布してください。
- ・水滴の集積がある場合は、スイッチボックスの下向きドレンプラグ(1/8")より排出し、内部を乾燥させてください。

表6.1.1

項 目 部 品 名	点検整備 周 期			耐用 年 数	点 検 内 容							備 考
	A	B	C		摩 耗	ゆ る み	傷 ・ 破 損	潤 滑	汚 れ 腐 食	絶 縁 低 下	異 音	
電 気 部 品	ギアドリミットスイッチ	○	○	○	10	○	○	○	○	○	○	B級点検時ギアボックス内のグリースを点検
	トルクススイッチ	○	○	○	10	○	○	○	○	○	○	
	端子台	○	○	○	7		○	○	○	○	○	
	押ボタンランプステーション	○	○	○	10		○	○	○	○	○	
	ランプトランス	○	○	○	10		○	○	○	○	○	
	開度発信器	○	○	○	10		○	○	○	○	○	
	スペースヒータ	○	○	○	10			○	○	○	○	
	機内配線	○	○	○	10		○	○	○	○	○	
	A C モーター	○	○	○	15		○	○	○	○	○	分解点検整備は弊社にご用命ください
	モータブレーキ	○	○	○	10	○	○	○	○	○	○	
機 械 部 品	手動・電動切換機構		○	○	15	○	○	○	○	○	○	
	現場開度計	○	○	○	10	○	○	○	○	○	○	
	ウォームとウォームギア		○	○	15	○		○	○			
	歯車とシャフト		○	○	15	○		○	○		○	
	クラッチ部		○	○	10	○		○	○			ソフトクラッチ仕様はインサートの点検
	トルクスブリング			○	15	○	○	○				
	ベアリング			○	10	○		○	○		○	
	ステムナット			○	10	○	○	○	○			ロッキングナットを含みます
	ボルト・ナット類	○	○	○	10		○	○	○			適時点検し、必要に応じて交換
	シール材		○	○	7	○		○	○			分解点検時交換
そ の 他	グリース	○	○	○	7				○			経年劣化があり、適時点検し必要に応じ交換
	作動試験	○	○	○								弁本体に取付けた状態で行います
	運転機能試験			○								弊社工場で行います

○ 表中のA, B, Cは、点検整備の等級および周期を表わし、Aは1年ごと、Bは3～5年ごと、Cは7～10年ごとに行うことを一応の目安にしております。なお、等級別の点検整備の内容は次ページの表によります。

○ 表中の耐用年数は、アクチュエータの選定時の条件を越えずに使われていることを規準にしております。使用条件、環境条件によっては耐用年数前に部品の交換が必要となる場合があります。

○ DCモータの点検については別途ご相談ください。

6.2 等級別点検と整備実施内容

表6.2.1

等級	点検整備担当者	点検整備周期	点検整備場所	点検整備内容
A	最終使用者または、 弊社サービス技術員	1年	現地でアクチュエータが弁本体に取付けられた状態	●絶縁抵抗の測定 ●機内配線 ●電気部品の外観 ●各スイッチの点検、清掃、接点の摩耗、接触状態、動作の確認 ●振動、異常音 ●各ボルト、ナット類の緩み ●傷、破損、発錆 ●グリース ●油漏れ ●作動試験
B	原則として弊社サービス技術員	3～5年	現地でアクチュエータが弁本体に取付けられた状態	A級の各項目の他に弁本体に取付けられた状態で、できる限り分解し、次の点検整備を行います。 ●モータを取外し、歯車歯面の摩耗、損傷 ●ギアドリミットスイッチ、トルクスイッチ、ウォームおよびトルクスプリングAss'yを取外し、シャフトの損傷およびウォーム、ウォームギアの歯面の摩耗、損傷、クラッチ部の摩耗、損傷 ●ソフトクラッチ仕様の場合はインサートの変形、亀裂 ●CGA付の場合はCGAを取外し、歯車歯面の摩耗、損傷 ●ガスケット、Oリング等シール部品の交換 ●グリースの交換 ●手動／電動切換機構
C	弊社サービス技術員	7～10年	弁本体よりアクチュエータを取外し、弊社工場で総分解点検	◎次の点検を行います。 ●各歯車歯面の摩耗、損傷 ●回転および摺動面の異常 ●ステムナットネジ部の摩耗 ●その他の部品の損傷 ◎点検の結果必要に応じて部品交換を行います。 ◎次の部品は新品に交換することを推奨します。 ●ベアリング類 ●電気部品 ギアドリミットスイッチ、トルクスイッチ 端子台、押ボタンスイッチ、表示ランプ、ランプトランス、開度発信器、スペースヒータ、機内配線 ●ソフトクラッチ仕様の場合はインサート ◎次の消耗品は新品と交換します。 ○リング、クォードリング、オイルシール、ガスケット等のシール部品、 - ボルト・ナット類、 - グリース ◎弊社検査要領に基づき各検査および運転機能試験を行い、所定の機能を満足することを確認します。 ◎指定の塗装を行います。 ◎現地据付後の調整および作動試験 弊社工場での総分解点検(C級点検)後、現地に据付けて別途調整および作動試験が必要です。

7. 故障と修理指針

表7.1

故 障 状 況	原 因	修 理 方 法
開閉操作途中でモータが停止する	負荷大でトルクスイッチ作動	トルク設定を上げる
	サーマルリレー動作	適切なサーマルリレー設定にする
	バルブシステムの動作不良	システムを清浄にしてグリースを塗布する
	バルブに異物かみ込み	バルブ点検
	バルブねじ部に異物かみ込みかじり	バルブ分解手入れ
	グラントバックキンの締め込み過大	グラントを緩め、適切に締める
モータが起動しない	電源が切れている	電圧点検
	逆相運転による喰い込み過ぎ (サーマルリレー動作)	手動で中間位置にして、配線を修正 (サーマルリレーリセット)
	電源電圧が異なるか、低い	電圧点検
全閉または全開のランプが点灯しない	ランプの断線	ランプ交換
	トルクスイッチが動作し、全閉または全開に至らない	トルク設定を上げる
	リミットスイッチ調整不良	再調整
ギアドリミットスイッチでモータが停止しない	逆相運転	手動で中間位置にして、配線を修正
	スイッチの設定不良	再調整
	セッティングロッドの戻し忘れ	再調整してロッドを戻す
	操作線のアース	アース間の抵抗測定
	電磁開閉器が落ちない	調査
	ギアドリミットスイッチの歯車の破損	ギアボックス交換
現場開度計が回らない	指示シャフトと歯車のカップリングのセット スクリューの緩み	開度計ギアボックスの蓋を外し、手動でバルブを動かして、開度伝達系の何れの部分が動かないのか点検のうえ、必要な締め付けまたは手入れを行う
	伝達歯車セットスクリューの緩み	
	軸の錆付き	
遠方開度計が回らない	発信器と歯車軸とのセットスクリューの緩み	セットスクリューを締め付ける
	電源の不良	電圧点検
	セルシン、ポテンショメータの焼損	変換、抵抗値を基準値と比較して判定
モータは運転するがバルブが動かない	トリップバの調整不良、または突当の摩耗 (カチカチと音がする)	トリップバの段部の高さを削って調整
	クラッチラグの摩耗 (ガタガタと大きい音がする)	クラッチ交換
	ステムナットねじの摩耗(開度計は動く)	ステムナット交換
	ハンドホイール取付けの際、手動軸を打込んだ (SMB-0以上)	スプリングカートリッジキャップを外し、手動シャフトを正しい位置に戻す。(ハンドホイールを固定して)スナップリングを交換し再組立

故 障 状 況	原 因	修 理 方 法
起動の際、ステムが間をおいて動きだす	ステムナットのロックナットの締付け不完全、または緩み	ステムカバー又はプラグを外し、ロックナットを強く締め、カシメを行う。
トルクスイッチが動作してもモータが止まらない	逆相運転	手動で中間位置にして、配線修正
	操作線のアース	配線を修理のうえ絶縁抵抗を測定
手動に入らない (SMB-000、SMB-00)	ハンドホイールのクラッチ山とクラッチラグの位置が偶然一致した	ハンドホイールを少し回しクラッチ山の位置をずらす
手動操作が重くなった	手動シャフトをハンドホイール取付けの際ベベルピニオンを強く押し込んだ(SMB-00)	ベベルピニオンおよびベアリングを取外し、ベアリングのスナップリング交換
	グランドパッキンの締込み過大	パッキンを緩める
	ステムの潤滑不良	清浄にしてグリースを塗布する
	バルブの破損	バルブ修理
絶縁不良	雨水の侵入(電線取入口のシール不完全)	雨水の侵入した個所を特定し修理、モータおよびスイッチを乾燥させる。(特に電線入口に注意)