



取扱説明書

製品名称

エアサーボシリンダ

型式 / シリーズ / 品番

IN-777 シリーズ



SMC株式会社

目次

表紙	1
目次	2
安全上のご注意	3
1. 製品概要と特長	12
2. 各部の名称と機能	13
3. 型式表示方法	14
3-1. 本体	14
3-2. スペアパーツ	15
4. 仕様	17
4-1. 一般仕様	17
4-2. 電気仕様	19
4-3. 空気圧回路	19
4-4. 外形寸法図	20
4-5. 構造図	25
5. 取付と配線	26
5-1. 取付	26
5-2. 電気配線	27
6. 設定	29
6-1. ピストンロッドの動作方向(DIPスイッチ No. 1)	30
6-2. チューブ内径(DIPスイッチ No. 2, No. 3, No. 4)	30
6-3. 無信号時動作でのピストンロッド動作(DIPスイッチ No. 5, No. 6)	31
6-4. ピストンロッドの速度設定(ロータリスイッチ)	32
6-5. オートスタート機能	34
7. 運転モードと機能	35
7-1. JOG 運転	35
7-2. キャリブレーション	37
7-3. 目標位置運転(4-20 mA)	39
7-4. 無信号時動作	40
7-5. 緊急停止	40
7-6. 残圧排気	41
7-7. LED アラームディスプレイの機能	42
7-8. 動作モードの優先度	43
7-9. フェールセーフ機能	43
7-10. HART 通信プロトコル	44
7-11. 動作例(タイミングチャート)	45
8. 部品の交換	51
8-1-1. コントローラアセンブリの取外	51
8-1-2. コントローラアセンブリの取付	52
8-2-1. バルブユニットの取外	54
8-2-2. バルブユニットの取付	55
8-3-1. サーボバルブの取外	56
8-3-2. サーボバルブの取付	57
8-4-1. パイロットバルブの取外	58
8-4-2. パイロットバルブの取付	59
8-5-1. 位置センサの取外	60
8-5-2. 位置センサの取付	61
8-6-1. エアシリンダ部品の分解	62
8-6-2. Oリングとパッキンの分解	65
8-6-3. グリース塗布	67
8-6-4. パッキンとOリングの組立	68
8-6-5. エアシリンダ部品の組立	70
8-7-1. ジャバラアセンブリの取外	74
8-7-2. ジャバラアセンブリの取付	74
9. アラーム	75
10. トラブルシューティング	76
11. 注意事項	78
11-1. 取付	78
11-2. 動作	78



安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を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損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「注意」「警告」「危険」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、国際規格（ISO/IEC）、日本産業規格（JIS）※1）およびその他の安全法規※2）に加えて、必ず守ってください。

- ※1) ISO 4414: Pneumatic fluid power -- General rules and safety requirements for system and their components
 ISO 4413: Hydraulic fluid power -- General rules and safety requirements for system and their components
 IEC 60204-1: Safety of machinery -- Electrical equipment of machines (Part 1: General requirements)
 ISO 10218-1: Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 1: Robots
 JIS B 8370: 空気圧-システム及びその機器の一般規則及び安全要求事項
 JIS B 8361: 油圧-システム及びその機器の一般規則及び安全要求事項
 JIS B 9960-1: 機械類の安全性 - 機械の電気装置(第1部: 一般要求事項)
 JIS B 8433-1: ロボット及びロボティックデバイス—産業用ロボットののための安全要求事項-第1部: ロボット

※2) 労働安全衛生法 など



危険

切迫した危険の状態、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



警告

取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



注意

取扱いを誤った時に、人が傷害を負う危険が想定される時、および物的損害のみの発生が想定されるもの。

警告

- ① **当社製品の適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。**
ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。常に最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。
- ② **当社製品は、十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。**
ここに掲載されている製品は、取扱いを誤ると安全性が損なわれます。機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは十分な知識と経験を持った人が行ってください。
- ③ **安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。**
 1. 機械・装置の点検や整備は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから行ってください。
 2. 製品を取外す時は、上記の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源と該当する設備の電源を遮断するなど、システムの安全を確保すると共に、使用機器の製品個別注意事項を参照、理解してから行ってください。
 3. 機械・装置を再起動する場合は、予想外の動作・誤動作が発生しても対処できるようにしてください。
- ④ **当社製品は、製品固有の仕様外での使用はできません。次に示すような条件や環境で使用するには開発・設計・製造されておりませんので、適用外とさせていただきます。**
 1. 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外や直射日光が当たる場所での使用。
 2. 原子力、鉄道、航空、宇宙機器、船舶、車両、軍用、生命および人体や財産に影響を及ぼす機器、燃焼装置、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、安全機器などへの使用、およびカタログ、取扱説明書などの標準仕様に合わない用途の使用。
 3. インターロック回路に使用する場合。ただし、故障に備えて機械式の保護機能を設けるなどの2重インターロック方式による使用を除く。また定期的に点検し正常に動作していることの確認を行ってください。



安全上のご注意

注意

当社の製品は、自動制御機器用製品として、開発・設計・製造しており、平和利用の製造業向けとして提供しています。製造業以外でのご使用については、適用外となります。

当社が製造、販売している製品は、計量法で定められた取引もしくは証明などを目的とした用途では使用できません。

新計量法により、日本国内でSI単位以外を使用することはできません。

保証および免責事項/適合用途の条件

製品をご使用いただく際、以下の「保証および免責事項」、「適合用途の条件」を適用させていただきます。下記内容をご確認いただき、ご承諾のうえ当社製品をご使用ください。

『保証および免責事項』

- ①当社製品についての保証期間は、使用開始から1年以内、もしくは納入後1.5年以内、いずれか早期に到達する期間です。^{※3)}
また製品には、耐久回数、走行距離、交換部品などを定めているものがありますので、当社最寄りの営業拠点にご確認ください。
- ②保証期間中において当社の責による故障や損傷が明らかになった場合には、代替品または必要な交換部品の提供を行わせていただきます。なお、ここでの保証は、当社製品単体の保証を意味するもので、当社製品の故障により誘発される損害は、保証の対象範囲から除外します。
- ③その他製品個別の保証および免責事項も参照、ご理解の上、ご使用ください。

※3) 真空パッドは、使用開始から1年以内の保証期間を適用できません。

真空パッドは消耗部品であり、製品保証期間は納入後1年です。

ただし、保証期間内であっても、真空パッドを使用したことによる摩耗、またはゴム材質の劣化が原因の場合には、製品保証の適用範囲外となります。

『適合用途の条件』

海外へ輸出される場合には、経済産業省が定める法令(外国為替および外国貿易法)、手続きを必ず守ってください。

図記号の説明

図記号	図記号の意味
	禁止(してはいけないこと)を示します。 具体的な禁止内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。
	指示する行為の強制(必ずすること)を示します。 具体的な指示内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。

取扱い者について

- ① この取扱説明書は、空気圧機器を使用した機械・装置の組立・操作・保守点検するかたで、これらの機器に対して十分な知識と経験をお持ちのかたを対象にしています。
組立・操作・保守点検の実施は、このかたに限定させていただきます。
- ② 組立・操作・保守点検に当っては、この本書をよく読んで内容を理解した上で実施してください。

安全上のご注意

 警告	
 分解禁止	<ul style="list-style-type: none"> ■ 分解・改造(基板の組み替え含む)・修理はしないこと けが、故障の恐れがあります。
 禁止	<ul style="list-style-type: none"> ■ 仕様範囲を超えて使用しないこと 引火性もしくは人体に影響のあるガス・流体には使用しないでください。 仕様範囲を超えて使用すると、火災・誤動作・システム破損の原因となります。 仕様を確認の上、ご使用ください。
 禁止	<ul style="list-style-type: none"> ■ 可燃性ガス・爆発性ガスの雰囲気では使用しないこと 火災・爆発の恐れがあります。 この製品は、防爆構造ではありません。
 指示	<ul style="list-style-type: none"> ■ インターロック回路に使用する場合は <ul style="list-style-type: none"> ・別系統による(機械式の保護機能など)多重のインターロックを設けること ・正常に動作していることの点検を実施すること 誤作動による、事故の恐れがあります。
 指示	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保守点検をするときは <ul style="list-style-type: none"> ・供給電源をオフにすること ・供給しているエアを止めて、配管中の圧縮空気を排気し、大気開放状態を確認してから実施すること けがの恐れがあります。
 注意	
 指示	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保守点検完了後に適正な機能検査を実施すること 正常に機器が動作しないなどの異常の場合は、運転を停止してください。 意図しない誤動作により、安全が確保できなくなる可能性があります。
 アース線を接続する	<ul style="list-style-type: none"> ■ 製品の安全と耐ノイズ性を向上するために、接地を施すこと 接地はできるだけ専用接地としてユニットの近くに、接地の距離を短くしてください。

■取扱い上のお願い

エアサーボシリンダの選定・取扱いに当って、下記内容を守ってください。

●選定に関して(以下の取扱いに関する取付・配線・使用環境・調整・使用・保守点検の内容を守ってください。)

*製品仕様などに関して

警告

- ・規定の電圧でご使用してください。
規定以外の電圧で使用すると、故障、誤動作の恐れがあります。
- ・保守スペースを確保してください。
保守点検に必要なスペースを確保してください。
- ・銘板を取外さないでください。
保守点検時の誤りや取扱説明書の誤使用により、故障、誤動作の恐れがあります。
また安全規格不適合の恐れがあります。

●取扱いに関して

*設計上の注意

警告

- ・エアシリンダは、機械の摺動部のこじれ等で力の変化が起こる場合、衝撃的な動作をする危険があります。
このような場合、手足を挟まれるなど人体に障害を与え、また機械の損傷を起こす恐れがありますので、スムーズに機械が運動を行う調整と人体に損傷を与えないような設計をしてください。
- ・人体に特に危険を及ぼす恐れのある場合には、保護カバーを取付けてください。
被駆動物体およびシリンダの可動部分が、人体に特に危険を及ぼす恐れがある場合には、人体が直接その場所に触れることができない構造にしてください。
- ・シリンダの固定部や連結部が緩まない確実な締結を行ってください。
特に作動頻度が高い場合や振動の多い場所にシリンダを使用する場合には、確実な締結方法を採用してください。
- ・シリンダに最高出力を超える外力が作用しないように装置の設計をしてください。シリンダが破損し人体または装置に被害を与える場合があります。
- ・シリンダは大きな力を出しますので、取付台の剛性は十分その適正を考えて設計してください。人体または装置に損害を与える危険性があります。
- ・動力源の故障の可能性を考慮してください。空気圧、電気、油圧等の動力で制御される装置には、これらの動力源に故障が発生しても、人体または装置に損害を引き起こさない対策を施してください。
- ・非常停止、異常停止後に再起動する場合の挙動を考慮してください。再起動により、人体または装置に損害を与えないような設計をしてください。また、シリンダを始動位置にリセットする必要がある場合には、安全な手動制御装置を備えてください。

注意

- ・高速・高頻度作動中にはシリンダに触らないでください。高速・高頻度で作動している場合はシリンダチューブの表面が高温になり、やけどの恐れがありますので、取扱いにご注意ください。
- ・エアシリンダをエアハイドロシリンダとして使用しないでください。
エアシリンダの作動流体をタービン油にして使用しますと、油漏れの原因となります。
- ・シリンダに付着している油分はグリース油分です。
- ・グリースの基油滲みにご注意ください。ご使用条件(周囲温度 40℃以上、加圧保持、低頻度作動など)により、チューブ、カバーやロッド摺動部よりシリンダ内部のグリースの基油がシリンダ外部に滲み出す場合があります。特に清浄環境を要する場合には、当社にご確認ください。

*取付

 **注意**

- ・落したり、打ち当てたり、過度の衝撃を加えないでください。
製品が破損し、故障、誤動作の原因となります。
- ・締付トルクを守ってください。
締付トルク範囲を超えて締付けると、ねじを破損する可能性があります。
指定の締付トルクと異なるトルクで締付けた場合、IP67が達成されません。
- ・ロッド軸心と負荷・移動方向は、必ず一致させるように連結してください。一致していない場合は、ロッド、チューブにこじれを生じ、チューブ内面やブッシュ、ロッドの表面およびパッキン類を摩耗、破損させる原因になります。
- ・シリンダチューブ及びピストンロッド摺動部に物をぶついたり、くわえたりして傷や打痕をつけないでください。
チューブ内径は精密な公差で製作されていますので、わずかの変形でも作動不良の原因となります。また、ピストンロッド摺動部の傷や打痕はパッキン類の損傷を招き、エア漏れの原因となります。
- ・ピストンロッドに過大な横荷重が掛からないよう、ご使用ください。
～簡易的な確認方法～
装置取付後の最低作動圧力値(MPa)=シリンダ最低作動圧力値(MPa)+{負荷質量(kg)×ガイド摩擦係数/シリンダ断面積(mm²)}
上記値以内で円滑な作動が認められた場合、シリンダに掛かる負荷は推力のみの抵抗であり、横荷重が掛かってないと判断できます。
- ・機器が適正に作動することが確認されるまでは使用しないでください。取付や修理後に圧縮空気や電気を接続し、適正な機能検査及び漏れ検査を行って、正しい取付がされているか確認してください。
- ・給気口より切粉等の異物がシリンダ内部に入らないようご注意ください。現場でシリンダを現合で取付ける場合、取付穴をあけるドリルの切粉等が下に置いてあるシリンダの給気口より入る場合も考えられますので、切粉等が内部に入らないよう十分気を付けてください。
- ・エアサーボシリンダは足場になる箇所には取付けしないでください。
誤って乗ったり、足を掛けたりしたことにより過大な荷重が加わると、破損することがあります。

*配線(コネクタの抜き差し含む)

 **警告**

- ・誤配線しないでください。
誤配線の内容によっては、エアサーボシリンダが誤動作したり、破壊したりする可能性があります。
- ・配線作業を通電中に行わないでください。
エアサーボシリンダや入出力機器が破損したり、誤動作したりする可能性があります。

 **注意**

- ・ケーブルに繰返しの曲げや引っ張り、重い物を載せたり、力が加わったりしないようにしてください。ケーブルに繰返し曲げ応力や引張力が加わるような配線は、断線の原因となります。
- ・動力線や高圧線と同一配線経路で使用しないでください。
動力線・高圧線からの信号ラインのノイズ・サージの混入により誤動作の恐れがあります。
エアサーボシリンダや入出力機器の配線と動力線・高圧線は、別配線(別配管)にしてください。
- ・配線の絶縁性を確認してください。
絶縁不良(他の回路と混触、端子間の絶縁不良など)があると、エアサーボシリンダや入出力機器への過大な電圧の印加または電流の流れ込みにより、エアサーボシリンダや入出力機器が破壊する可能性があります。
- ・エアサーボシリンダを機器・装置に組込む場合は、ノイズフィルタなどを設置し十分なノイズ対策を実施してください。ノイズの混入により、誤動作の恐れがあります。

 注意

- ・保護構造により、使用環境を考慮してください。
保護構造がIP67の場合、下記条件が実施されることで達成できます。
M23コネクタ付ケーブルで各ユニット間を適正に配線処理してください。
なお、常時水の掛かる環境での使用は、カバーなどで対策してください。
- ・油分・薬品環境下では、使用しないでください。
クーラント液や洗浄液など、種々の油ならびに薬品の環境下でのご使用については、短時間でもエアサーボシリンダが悪影響(故障、誤動作など)を受ける場合があります。
- ・腐食性のあるガス、液体がかかる環境下には使用しないでください。
エアサーボシリンダが破損し誤動作する可能性があります。
- ・サージ発生源がある場所では使用しないでください。
エアサーボシリンダ周辺に、大きなサージを発生させる装置機器(電磁式リフター・高周波誘導炉・モータなど)がある場合、エアサーボシリンダ内部回路素子の劣化または破壊を招く恐れがありますので、発生源のサージ対策を考慮いただくと共にラインの混触を避けてください。
- ・CEマーキングにおける雷サージに対する耐性は有していませんので、装置側で雷サージ対策を実施してください。
- ・製品内部に、配線クズなどの異物が入らないようにしてください。
故障、誤動作の原因となります。
- ・エアサーボシリンダは、振動、衝撃のない場所に取り付けてください。
故障、誤動作の原因となります。
- ・温度サイクルが掛かる環境下では、使用しないでください。
通常の気温変化以外の温度サイクルが掛かるような場合は、エアサーボシリンダ内部に悪影響を及ぼす可能性があります。
- ・直射日光の当る場所では使用しないでください。
直射日光が当る場合は、日光を遮断してください。
故障、誤動作の原因となります。
- ・周囲温度範囲を守って使用してください。
誤動作の恐れがあります。
- ・周囲の熱源による、輻射熱を受ける場所で使用しないでください。
動作不良の原因となります。

*空気源

本製品はメタルシールタイプのエアサーボバルブを使用しておりますので、必ずろ過度 $0.3\mu\text{m}$ 以下のミストセパレータを使用し、ミストやダストを含んだ空気は使用しないでください。ミストやダストを含んだ空気の使用は機能低下の原因となります。ドライヤ(IDF シリーズ)、エアフィルタ(AF/AFF シリーズ)、ミストセパレータ(AFM/AM シリーズ)を設置し清浄な圧縮空気(ISO8573-1:2001 による品質等級 2,6,3 相当以上を推奨)を使用してください。

警告

・流体の種類について

使用流体は圧縮空気を使用してください。

・ドレンが多量の場合

ドレンを多量に含んだ圧縮空気は、空気圧機器の作動不良の原因となります。エアドライヤ、ドレンキャッチをフィルタの前に取付けてください。

・ドレン抜き管理

エアフィルタのドレン抜きを忘れるとドレンが二次側に流出し、空気圧機器の作動不良を招きます。ドレン抜き管理が困難な場合には、オートドレン付フィルタのご使用をお勧めします。

・空気の種類について

圧縮空気が化学薬品、有機溶剤を含有する合成油、塩分、腐食性ガス等を含む時は破壊や作動不良の原因となりますので、使用しないでください。

注意

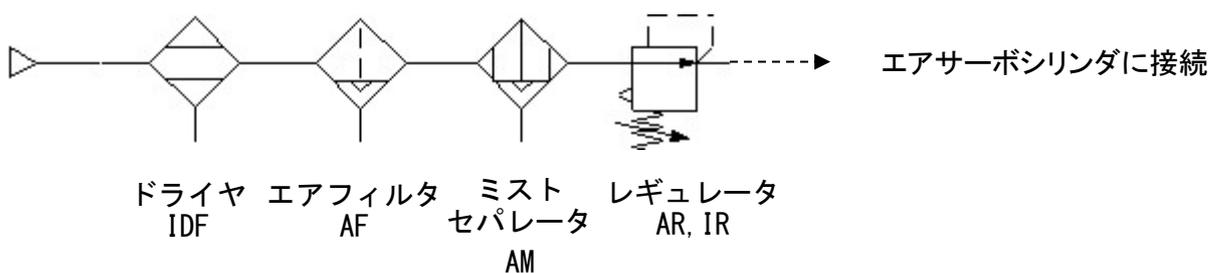
・エアフィルタを取付けてください。

バルブ近くの上流側に、エアフィルタを取付けてください。ろ過度は $0.3\mu\text{m}$ 以下を選定してください。

・アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。

ドレンを多量に含んだ圧縮空気はバルブや他の空気圧機器の作動不良の原因となります。アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチ等を設置し対策を施してください。

・推奨空気圧回路例



*調整・使用

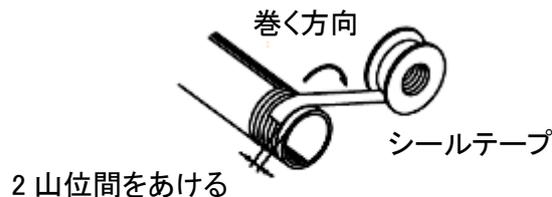
⚠注意

- ・各スイッチは小型のマイナスインプルなどで設定してください。
不適切な工具を使用すると、設定スイッチが損傷する可能性があります。
- ・ご使用状況に合せた、適切な設定を行ってください。
不適切な設定になっていると、動作不良の原因となります。
各設定の詳細については、本取扱説明書「6.設定」を参照してください。

*配管

⚠注意

- ・配管前の処置
供給ポートへの配管の前に、十分なフラッシングを行ってください。
排気ポートから水、ゴミ等の浸入がないように配管してください。
圧縮空気供給時は確実に配管されていることを十分に確認してください。
- ・シールテープの巻き方
配管や継手類をねじ込む場合には、配管ねじの切粉やシール材がエアサーボシリンダ内に入り込まないようにしてください。なお、シールテープを使用されるときは、ねじ部を 1.5～2 山残して巻いてください。



*保守点検

⚠警告

- ・保守点検は、供給電源をオフにし、供給エアを止め、配管中の圧縮空気を排気して大気開放状態を確認してから行ってください。システム構成機器の、意図しない誤動作の可能性があります。
- ・保守点検を定期的 to 実施してください。
機器・装置の誤動作により、意図しないシステム構成機器の誤動作の可能性があります。
- ・保守点検完了後に、適正な機能検査を実施してください。
正常に機器が動作しないなどの異常の場合は、運転を停止してください。
システム構成機器の、意図しない誤動作の可能性があります。

⚠注意

- ・エアサーボシリンダの清掃は、ベンジンやシンナーなどを使用しないでください。表面に傷が付いたり、表示が消えたりする恐れがあります。柔らかい布で拭き取ってください。
汚れがひどい時は、水で薄めた中性洗剤に浸した布をよく絞ってから汚れを拭き取り、乾いた布で再度拭き取ってください。

・確認項目

1. 作動状態がスムーズか。
2. ピストン速度、サイクルタイムの変化。
3. ストロークの異常。
4. シリンダ取付ボルトおよびロッド先端ナットのゆるみ。
5. シリンダ取付フレームのゆるみ、又は異常なたわみ。
6. 外部漏れ、内部漏れ(出力変化)。
7. ピストンロッド摺動面の傷。
8. エアフィルタの目詰り、ドレン排出

以上の箇所を点検し、異常が見つかった場合は、異常原因を改善し、ねじを締め直すなどの必要な処置を行ってください。また、シリンダの修理が必要な場合は、当社営業までご連絡ください。

 **警告**

・保守点検は上記の項目に従って、実行する必要があります。必要に応じて追加の検査を実行します。不適切な取扱いは、機器や機械の損傷や誤動作の原因になります。

・機器の取外と圧縮空気の供給/排出

機器を取外すときは、まずワークの落下や機器の暴走などを防ぐ対策が整っていることを確認します。供給圧力と電力を切り、システムからすべての圧縮空気を排出します。機器を再起動する前に、突然の行動を防ぐために対策が講じられていることを確認してください。

1. 製品概要と特長

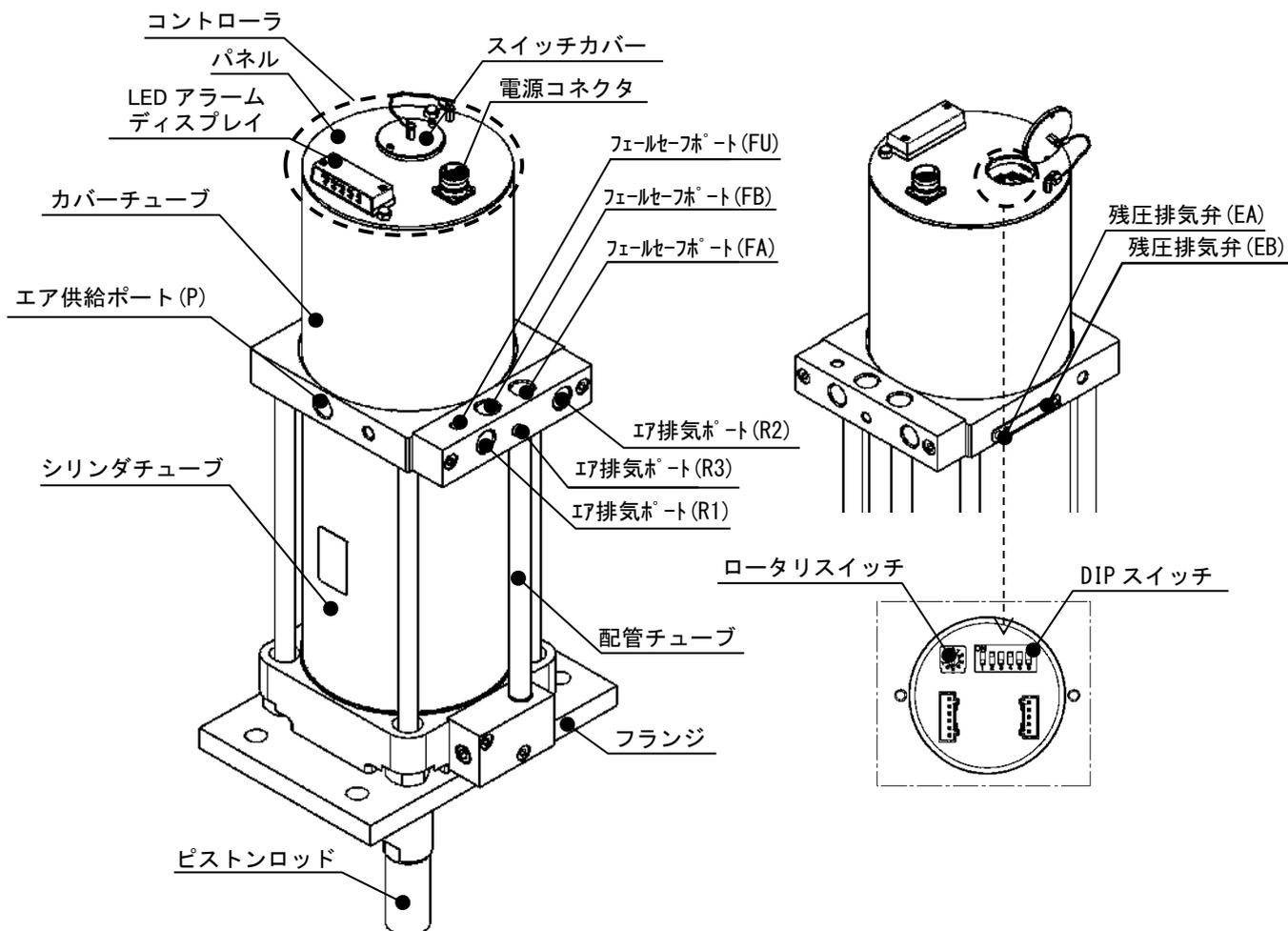
製品概要

本製品は、中間停止や位置決めが可能なエアサーボシリンダです。高推力を必要とする位置決め用途に最適です。シンプルなインターフェイス、機能、構成により容易にセットアップを行うことができます。

特長

1. 上位の PLC からの信号に基づいた位置決めが実行可能(繰返し位置決め精度: $\pm 0.5\text{mm}$ 以内)
2. シリンダとコントローラ部を一体化
3. 防塵、防水対応 IP67 準拠
4. 停電・圧縮空気供給停止時のロッド停止位置保持機能
5. 各アラームの LED 表示
6. キャリブレーション機能
7. JOG 運転機能
8. ピストンロッドの位置出力が可能
9. マニュアルによる残圧排気

2. 各部の名称と機能



名称	機能
コントローラ	エアサーボシリンダの駆動を制御します。
パネル	コントローラ本体を構成し、カバーチューブ内部を保護します。
スイッチカバー	コントローラ内部に搭載された各スイッチを保護します。
LED アラームディスプレイ	各アラーム状態を LED で表示します。
電源コネクタ	電源および入出力信号用のコネクタ(サイズ: M23)です。
カバーチューブ	内部に搭載したバルブユニットとコントローラアセンブリを保護します。
エア供給ポート(P)	エアサーボシリンダに圧縮空気を供給するためのポートです。
エア排気ポート(R1,R2)	エアサーボシリンダ動作時のシリンダチューブ内圧力の排気ポートです。
エア排気ポート(R3)	カバーチューブ内圧力の排気ポートです。
シリンダチューブ	シリンダ内圧力作用室を構成する部品です。
フェールセーフポート(FA)	フェールセーフ回路(お客様準備)を使用する場合、これらの 3 つのポートに配管します。フェールセーフ回路使用時の配管の接続方法については、フェールセーフ回路例を参照してください。
フェールセーフポート(FB)	
フェールセーフポート(FU)	
配管パイプ	シリンダロッド側にエアを供給する流路です。
フランジ	製品を取付けるための取付ブラケットです。
ピストンロッド	エアサーボシリンダの駆動部です。
残圧排気弁(EA,EB)	シリンダ内の残圧を排気するための弁です。
ロータリスイッチ	ピストンロッドの速度を設定するためのスイッチです。
DIP スイッチ	動作方向とチューブ内径、無信号時での操作を設定するためのスイッチです。

3. 型式表示方法

3-1. 本体

(1) エアサーボシリンダ

IN-777- **160** **TF** - **300** **F** **J** - **H** **L** - -

チューブ内径

125	125mm
160	160mm
200	200mm
250	250mm
320	320mm

ポートねじ種類

TF	G
----	---

ストローク

チューブ内径(mm)	ストローク(mm)
125	250
160	200、300
200	200、300
250	350、450
320	200、350、530

オーダーメイド仕様

オートスタート機能

無記号	無し
S	有り

LED アラームディスプレイ

L	あり
---	----

通信プロトコル

H	4-20mA, HART 通信
---	-----------------

ジャバラ

J	シリコンゴム系材質
A	ナイロンターポリン
無記号	なし

周囲温度仕様

シリコンゴム系材質、なし : -20°C~60°C

ナイロンターポリンジャバラ : -10°C~60°C

(凍結なきこと)

取付支持金具

F	ロッド側フランジ形
---	-----------

警告

オートスタート機能の無効仕様と有効仕様では、ピストンロッドの動作が異なります。停電からの電源再投入時やアナログ信号再入力時、および通常使用中は、ピストンロッドの飛び出しや引込みに注意してください。詳細は、本取扱説明書“6-5.オートスタート機能”と、“7-11. 動作例(タイミングチャート)”(4)(5)項を参照してください。

3-2. スペアパーツ

(1) コントローラアセンブリ

IN-777P- [H] [L] [] -410AS

通信プロトコル

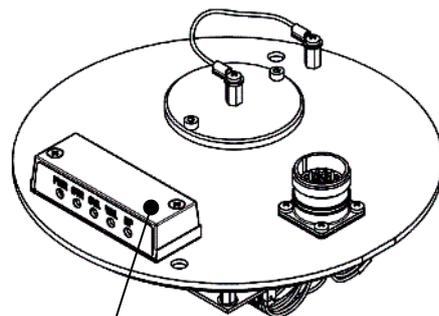
H	4-20mA、HART 通信
---	----------------

LED アラームディスプレイ

L	あり
---	----

オートスタート機能

無記号	無し
S	有り

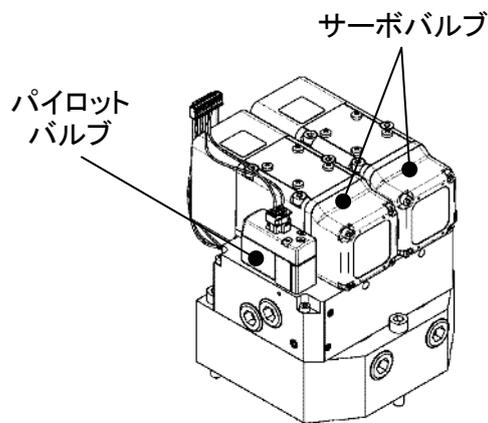


LED アラームディスプレイ

(2) バルブユニット

IN-777P-010AS

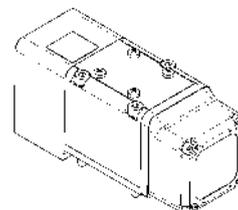
バルブユニット



(3) サーボバルブ

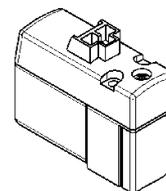
XT581-V-C-X001

(1 個)



(4) パイロットバルブ

V211KT-5LOZ-X48



(5) 位置センサユニット

IN-777P- [200] -830AS

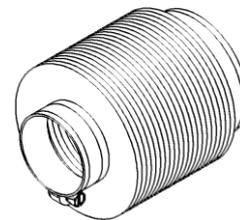
ストローク

200	200mm
250	250mm
300	300mm
350	350mm
450	450mm
530	530mm



(6) ジャバラ

チューブ内径 (mm)	ストローク (mm)	品番	
		シリコンゴム系材質	ナイロンターポリン
125	250	C96A2G-1461V-R	C96A2G-0294Y-R
160	200	C95A6G-471AQ-R	CS1-J16-300
	300		
200	200	C95B0G-472AQ-R	C95B0G-0304Y-R
	300		
250	350	C95B5G-533AQ-R	C95B5G-574EQ-R
	450		
320	200	C1SC2G-1468V-R	CS1-J25-200
	350	C1SC2G-1470V-R	CS1-J25-530
	530		



周囲温度仕様

シリコンゴム系材質、なし : -20℃～60℃

ナイロンターポリンジャバラ : -10℃～60℃

(凍結なきこと)

(7) パッキンセット

IN-777P-125-910AS

チューブ内径

125	(13)チューブガスケット:2個、(16)ピストンパッキン:1個、 (25)ロッドパッキン:1個、(28)ウェアリング:1個、 (31)配管パイプ用Oリング:2個
160	
200	
250	
320	(13)チューブガスケット:2個、(16)ピストンパッキン:1個、 (25)ロッドパッキン:1個、(28)ウェアリング:1個、 (31)配管パイプ用Oリング:2個、 (35)ワイパーリング:1個

* パッキンセットにはグリースパックが付属します。

* ()内数字は、P25の構成部品番号です。

4. 仕様

4-1. 一般仕様

項目	仕様
作動方式	複動片ロッド
使用流体	空気
使用圧縮空気ろ過度	0.3 μ m 以下
保証耐圧力	1.2MPa
使用圧力範囲	0.55MPa~0.8MPa
繰返し停止位置精度	\pm 0.5mm 以下 *1
平均速度	6.4.1 ピストンロッド駆動平均速度データ 参照
周囲温度	シリコンゴム系材質ジャバラ付、ジャバラ無し: $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ナイロンターポリンジャバラ付: $-10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ (凍結なきこと)
流体温度	$-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ (凍結なきこと)
使用湿度	35%~85%(結露なきこと)
設置高度	0m~5,000m
筐体保護等級	IP67
規格	CE、UKCA、RoHS
質量	表 1 参照
給油	無給油
取付姿勢	垂直下向き、垂直上向き
耐振動	全振幅または加速度: 1.5mm または 3G 振動周波数: 5Hz~100Hz 振動印加方向: X、Y、Z の 3 方向 掃引時間・掃引サイクル: 12 min・10 サイクル
耐衝撃	加速度: 15G パルス作用時間・パルス波形: 11ms、正弦波形 パルス印加方向: X、Y、Z 軸 各方向 3 回
許容横荷重	表 2 参照
理論出力・可搬質量	表 3 参照
電源コネクタ	M23 19 ピンコネクタ(オス)

*1 弊社試験条件による

表 1. 質量

チューブ内径(mm)	ストローク(mm)	質量(kg)
125	250	24
160	200	37
	300	43
200	200	53
	300	61
250	350	86
	450	97
320	200	100
	350	129
	530	163

表 2. 許容横荷重

チューブ内径(mm)	許容横荷重(N)
125	70
160	90
200	140
250	160
320	230

表 3. 理論出力・最大可搬質量

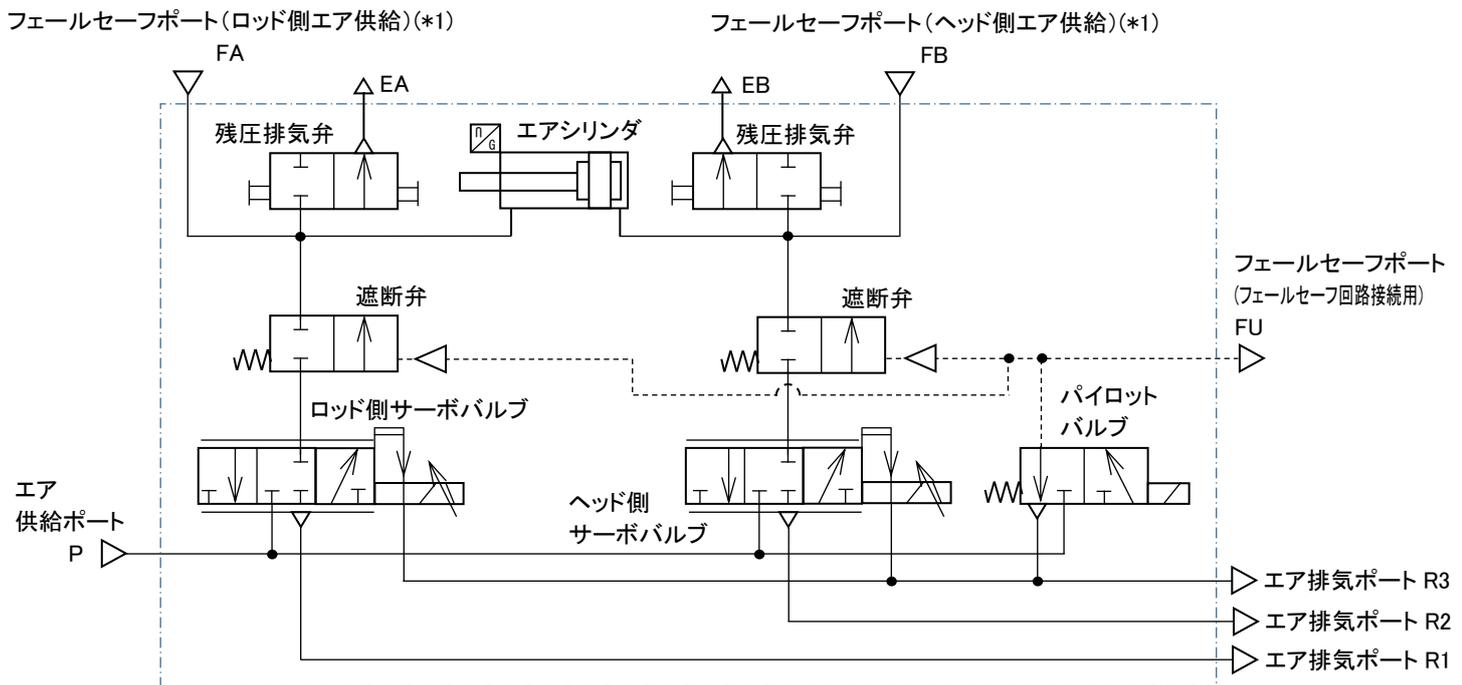
チューブ内径(mm)	作動方向	理論出力(N)		最大可搬質量(kg) *2
		使用圧力(MPa)		
		0.55	0.8	
125	IN	6,400	9,200	160
	OUT	6,800	9,900	
160	IN	10,400	15,100	240
	OUT	11,100	16,100	
200	IN	16,600	24,200	240
	OUT	17,300	25,200	
250	IN	26,000	37,700	300
	OUT	27,000	39,300	
320	IN	42,700	62,100	300
	OUT	44,300	64,400	

*2 弊社試験条件による

4-2. 電気仕様

項目	仕様
電源	供給圧力: DC24V±10% 消費電流: 0.5A (最大 2.5A)
制御システム	閉ループ
位置センサ	アブソリュート
アナログ入力信号	DC4mA~20mA
アナログ入力インピーダンス	約 250 Ω
アナログ出力信号	DC4mA~20mA
アナログ出力インピーダンス	500 Ω
端子間電圧	DC 12V (入力抵抗 600Ω 相当、at DC20mA)
スイッチ入力信号	4 点、DC24V±10%に接続 消費電流: 10mA 以下
スイッチ出力信号	5 点、n 型 MOSFET オープンソース出力 最大負荷電流: 100mA 以下

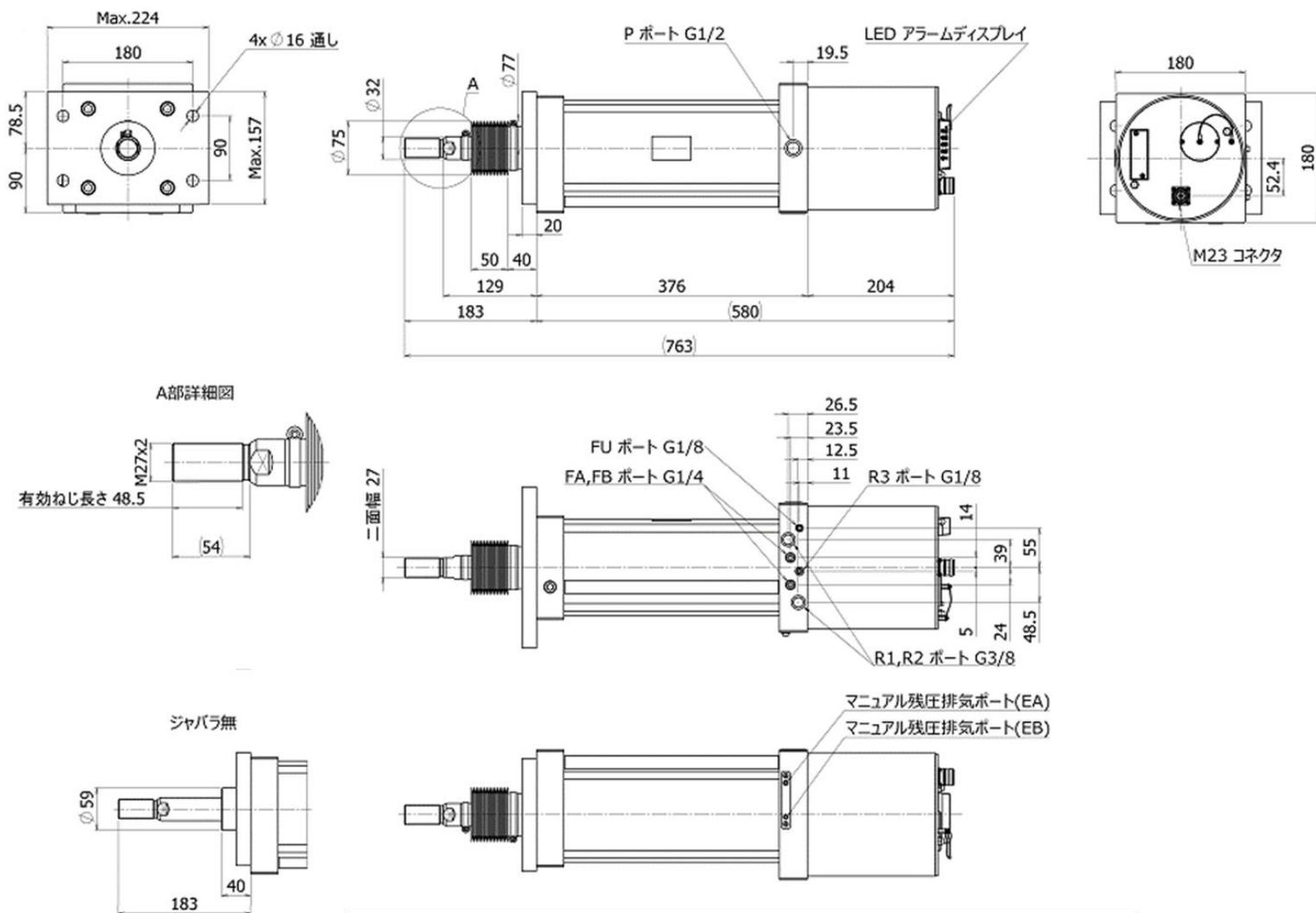
4-3. 空気圧回路



- *1) IN-777 シリーズは、フェールセーフ機能で作動が可能です。フェールセーフ機能でシリンダを作動させるときは、FA 及び FB 及び FU ポートの配管が必要です。フェールセーフ機能を使用しない場合は、出荷時に FA 及び FB 及び FU ポートに装着しているプラグを取外さないでください。フェールセーフ機能を使用する際の空気圧回路は、取扱説明書”エアサーボシリンダ用フェールセーフ回路例”(文書No.: K35-OMX0070)を参照してください。

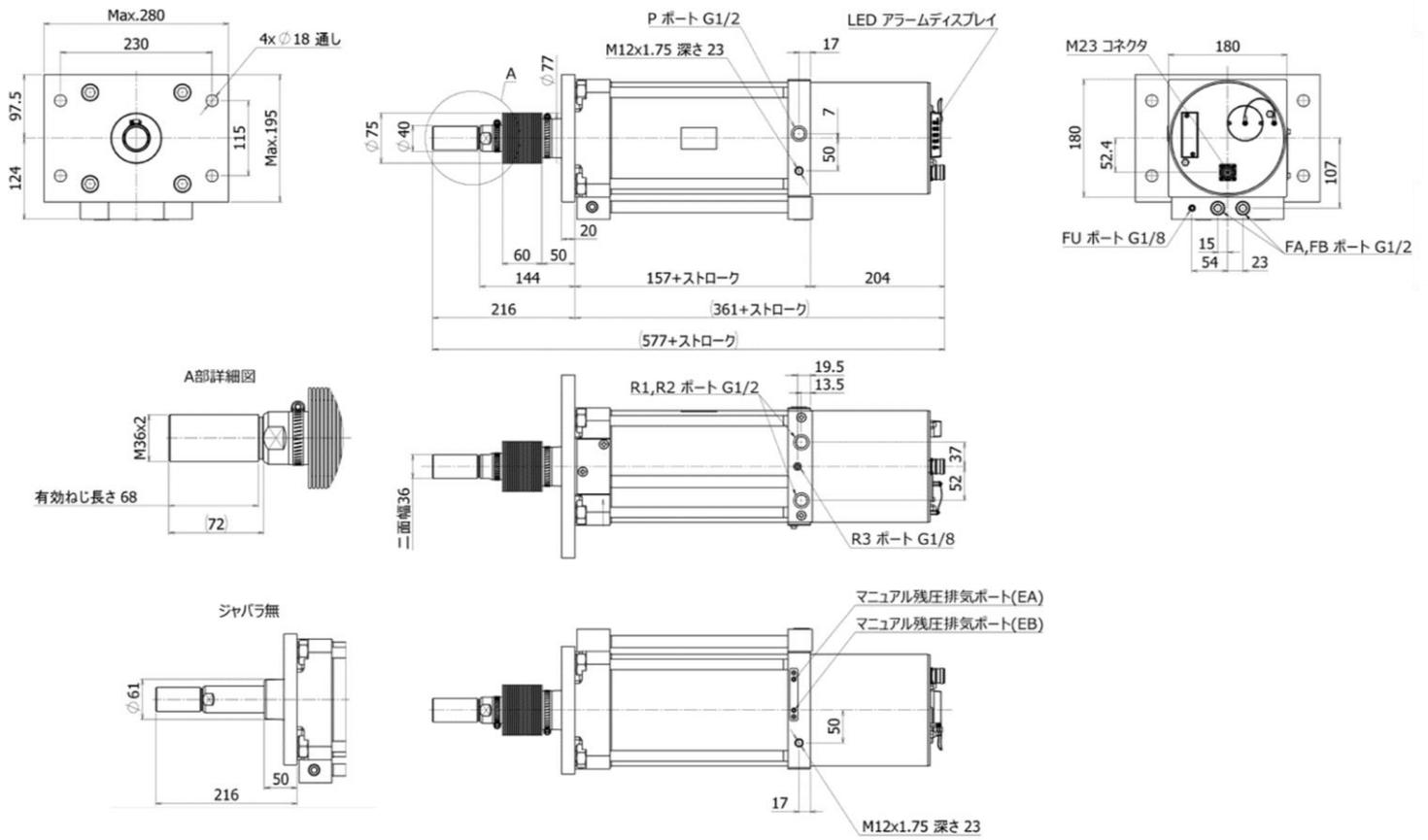
4-4. 外形寸法図

(1) チューブ内径: $\phi 125$



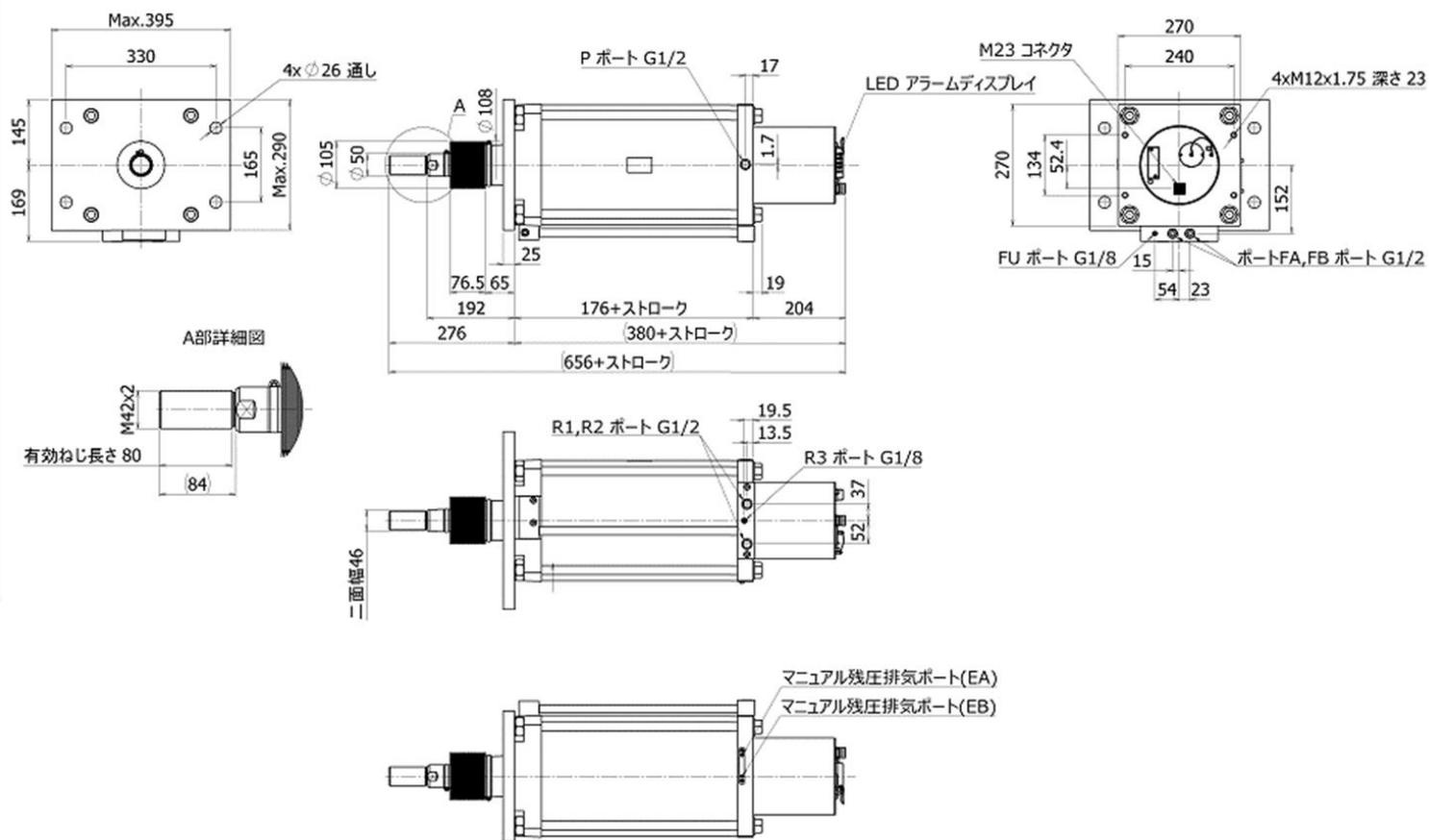
製品品番	チューブ内径(mm)	ストローク(mm)
IN-777-125TF-250*F*-HL*	125	250

(2) チューブ内径:φ160



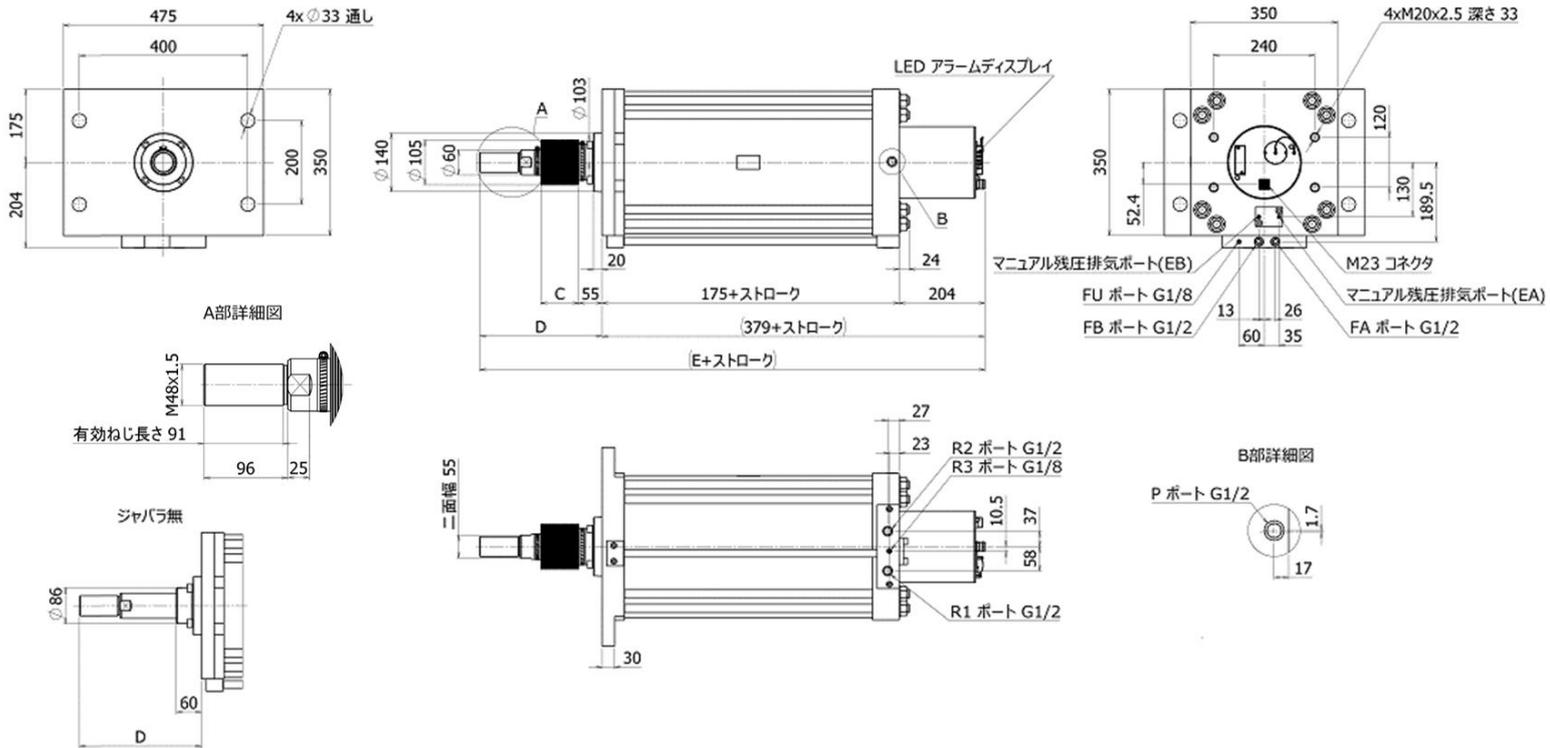
製品品番	チューブ内径(mm)	ストローク(mm)
IN-777-160TF-200*F*-HL*	160	200
IN-777-160TF-300*F*-HL*		300

(4) チューブ内径: $\phi 250$



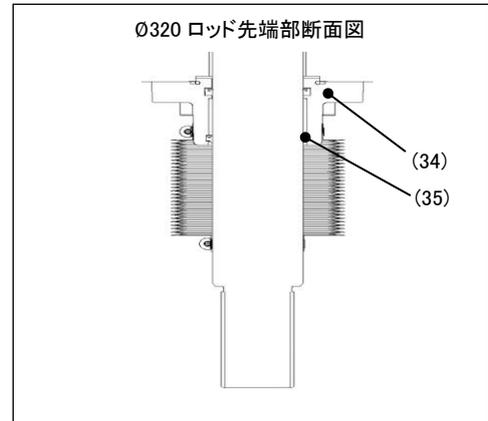
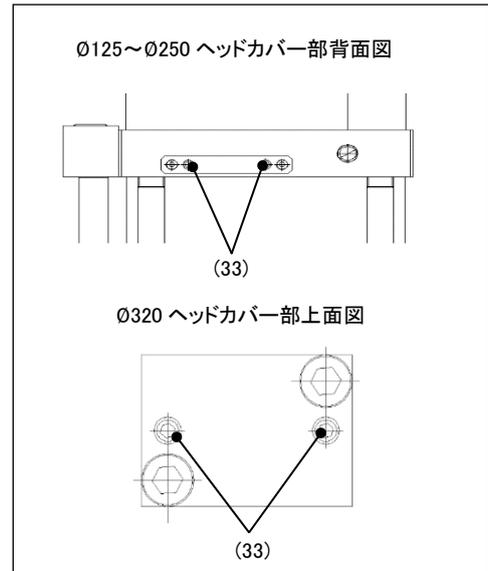
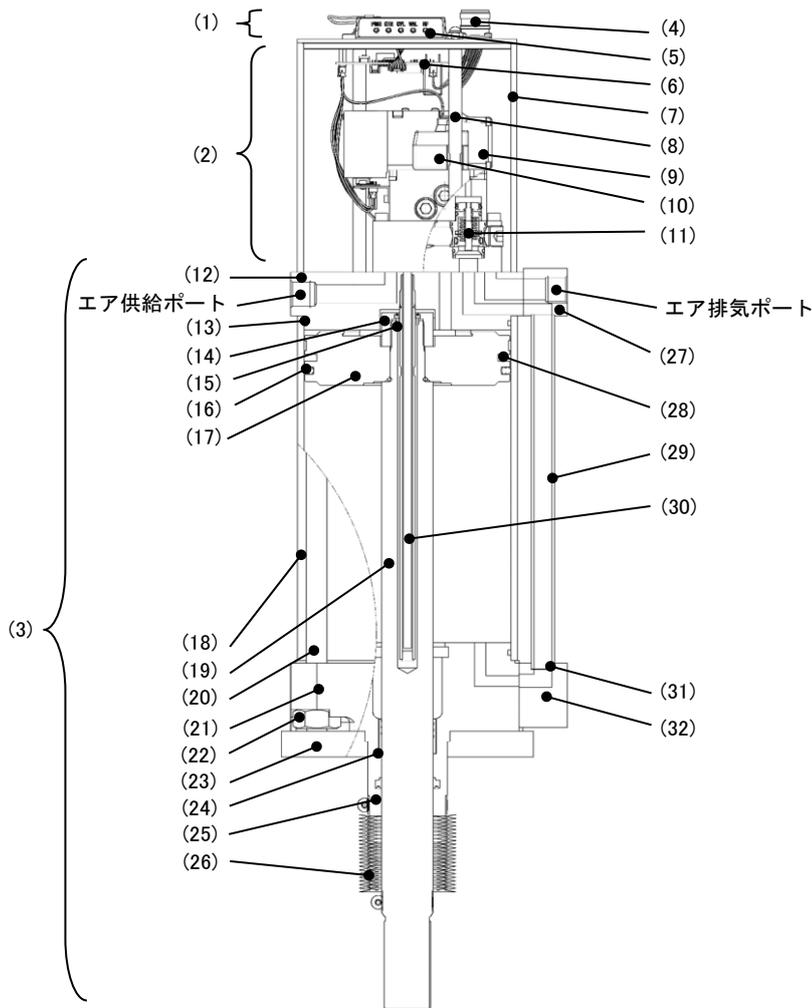
製品品番	チューブ内径(mm)	ストローク(mm)
IN-777-250TF-350*F*-HL*	250	350
IN-777-250TF-450*F*-HL*		450

(5) チューブ内径:φ320



製品品番	チューブ内径 (mm)	ストローク (mm)	寸法(mm)			
			C	D	E	MM
IN-777-320TF-200F*-HL*	320	200	34	233.5	612.5	M48×1.5
IN-777-320TF-350F*-HL*		350	90.5	290	669	
IN-777-320TF-530F*-HL*		530				

4-5. 構造図



番号	部品名	材質/表面処理	番号	部品名	材質/表面処理
(1)	コントローラアセンブリ	アルミニウム合金/アルマイト	(19)	ピストンロッド	ステンレス鋼/硬質クロームめっき
(2)	バルブユニット	-	(20)	タイロッド	ステンレス鋼
(3)	エアシリンダ	-	(21)	ロッドカバー	Ø160~Ø250:アルミダイカスト/クロメート Ø125・Ø320:アルミニウム合金/アルマイト
(4)	電源コネクタ	-	(22)	タイロッドナット	ステンレス鋼
(5)	LED アラームディスプレイ	アルミニウム合金/塗装(主要部品)	(23)	フランジ(*2)	鉄/亜鉛めっき
(6)	コントローラ	-	(24)	ブッシュ	軸受合金
(7)	カバーチューブ	アルミニウム合金/アルマイト	(25)	ロッドパッキン(*1)	低温 NBR
(8)	ピラー	アルミニウム合金	(26)	ジャバラ(オプション)(*1)	シリコンゴム系材質 ナイロンターポリン
(9)	サーボバルブ	-	(27)	配管ブロック(ヘッド側)(*3)	アルミニウム合金/アルマイト
(10)	パイロットバルブ	-	(28)	ウェアリング(*1)	樹脂
(11)	遮断弁	-	(29)	配管パイプ	アルミニウム合金/アルマイト
(12)	ヘッドカバー	アルミニウム合金/アルマイト	(30)	位置センサ	-
(13)	チューブガスケット(*1)	低温 NBR	(31)	配管パイプ用 O リング(*1)	低温 NBR
(14)	ピストンナット	ステンレス鋼	(32)	配管ブロック(ロッド側)(*4)	アルミニウム合金/アルマイト
(15)	マグネット	-	(33)	マニュアル残圧排気ポート	-
(16)	ピストンパッキン(*1)	低温 NBR	(34)	押え板	ステンレス鋼
(17)	ピストン	アルミニウム合金/クロメート	(35)	ワイパーリング	低温 NBR
(18)	シリンダチューブ	Ø125~Ø250:アルミニウム合金/アルマイト Ø320:炭素鋼鋼管/塗装			

*1 メンテナンスパーツ、パッキンセット付属部品については 3.2 スペアパーツを参照してください。

*2 Ø320 はロッドカバーと一体構造

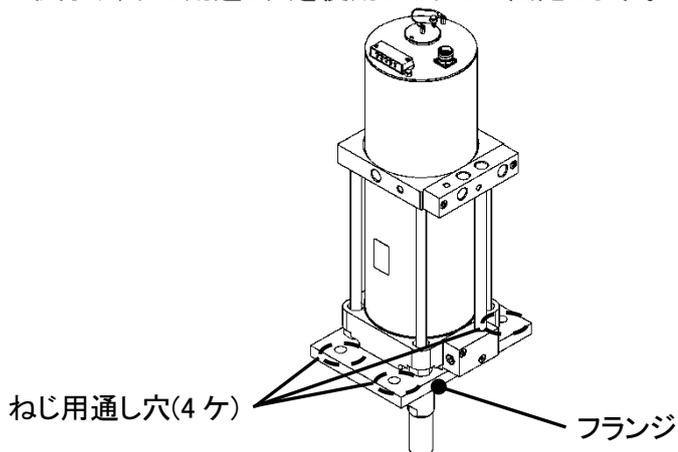
*3 Ø125 は、ヘッドカバーと一体構造

*4 Ø125 は、ロッドカバーと一体構造

5. 取付と配線

5-1. 取付

フランジをベースに取り付け、ねじ用通し穴を使用してねじで固定します。

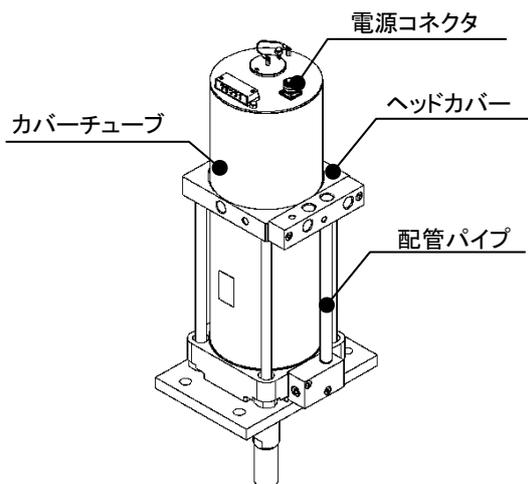


⚠注意

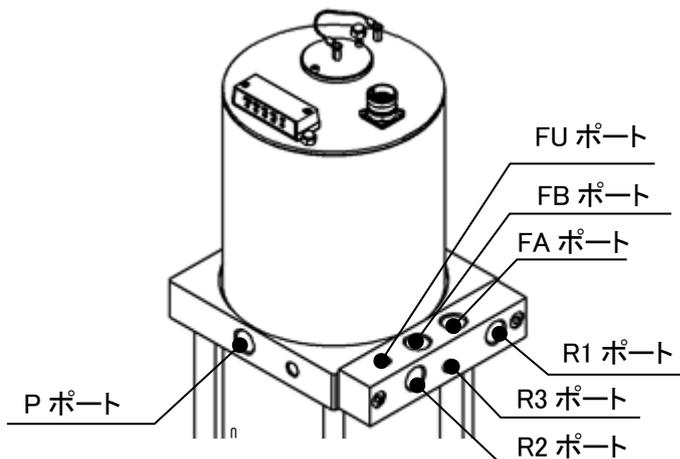
本体設置の際、エアシリンダ部のヘッドカバーとロッドカバーの間に設置している配管パイプやカバーチューブ、電源コネクタなどに力を加えないでください。

配管パイプに過大な外力を加えると配管パイプが破損し、故障の原因となります。

ボア径 $\phi 160$ 以上のヘッドカバーにはアイボルト取付ねじ穴を設置していますので、このねじ穴にアイボルトを取付けて、本製品を吊り作業等で移動させて設置してください。



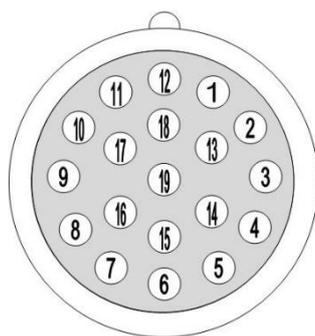
ポートから切粉等の異物がシリンダ内部に入らないようご注意ください。異物の混入により、機器が破損する場合があります。



5-2. 電気配線

コネクタのピン番号と配線図に従って配線してください。

(1) コネクタのピン番号(オス側)

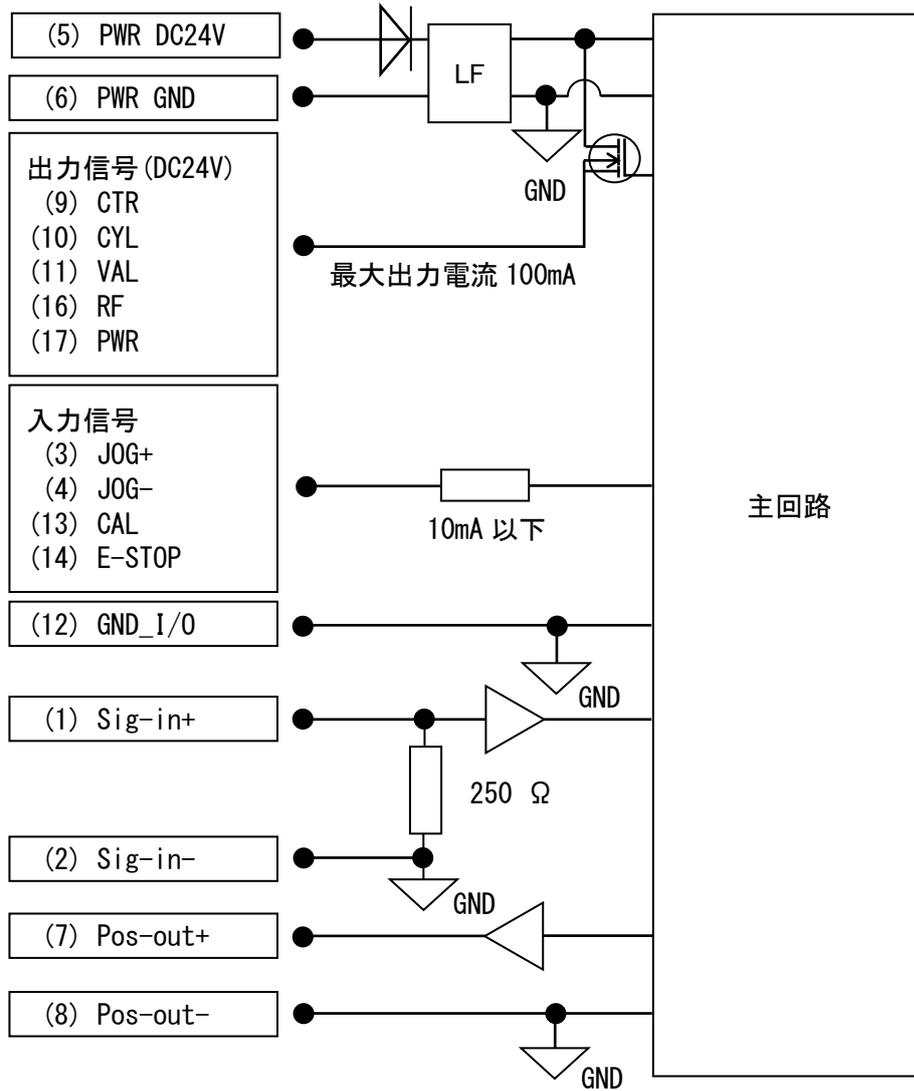


ピン No.	信号名	入出力	内容
1	Sig-in+	Input	アナログ信号(4-20mA(+))、HART 通信信号入力
2	Sig-in-	Input	アナログ信号(4-20mA(-))、HART 通信信号入力
3	JOG+	Input	JOG 運転信号入力(ロッド側へ移動)
4	JOG-	Input	JOG 運転信号入力(ヘッド側へ移動)
5	PWR_DC24V		電源 DC24V
6	PWR_GND		電源 GND
7	Pos-out+	Output	アナログ位置信号(+)出力
8	Pos-out-	Output	アナログ位置信号(-)出力
9	CTR	Output	コントローラ信号出力
10	CYL	Output	位置センサエラー信号出力
11	VAL	Output	バルブエラー信号出力
12	GND_I/O	—	信号 GND
13	CAL	Input	キャリブレーション信号入力
14	E-STOP	Input	緊急停止信号入力(負論理*1)
15	-	-	-
16	RF	Output	ロッド摩擦エラー信号出力
17	PWR	Output	電源エラー信号出力
18	-	-	-
19	-	-	-

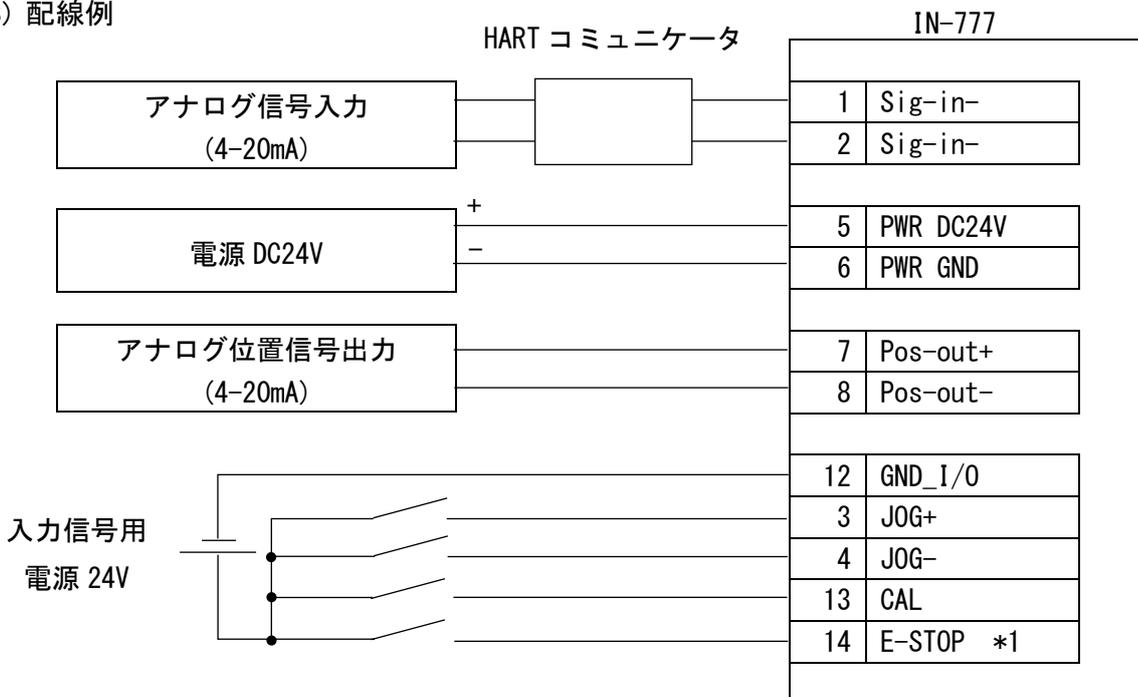
*1 信号が OFF のとき、緊急停止します。(7-5. 緊急停止参照)

信号の詳細な説明については、次のページを参照してください。

(2) 配線図(括弧内の数字はピン番号を示します)



(3) 配線例



*1 エアサーボシリンダ駆動時は、E-STOP 信号を ON してください。

E-STOP 信号が OFF のとき、安全のため、シリンダは駆動しません。

*2 お客様の機器とエアサーボシリンダをつなぐケーブルは、付属していません。お客様で準備をしてください。

6. 設定

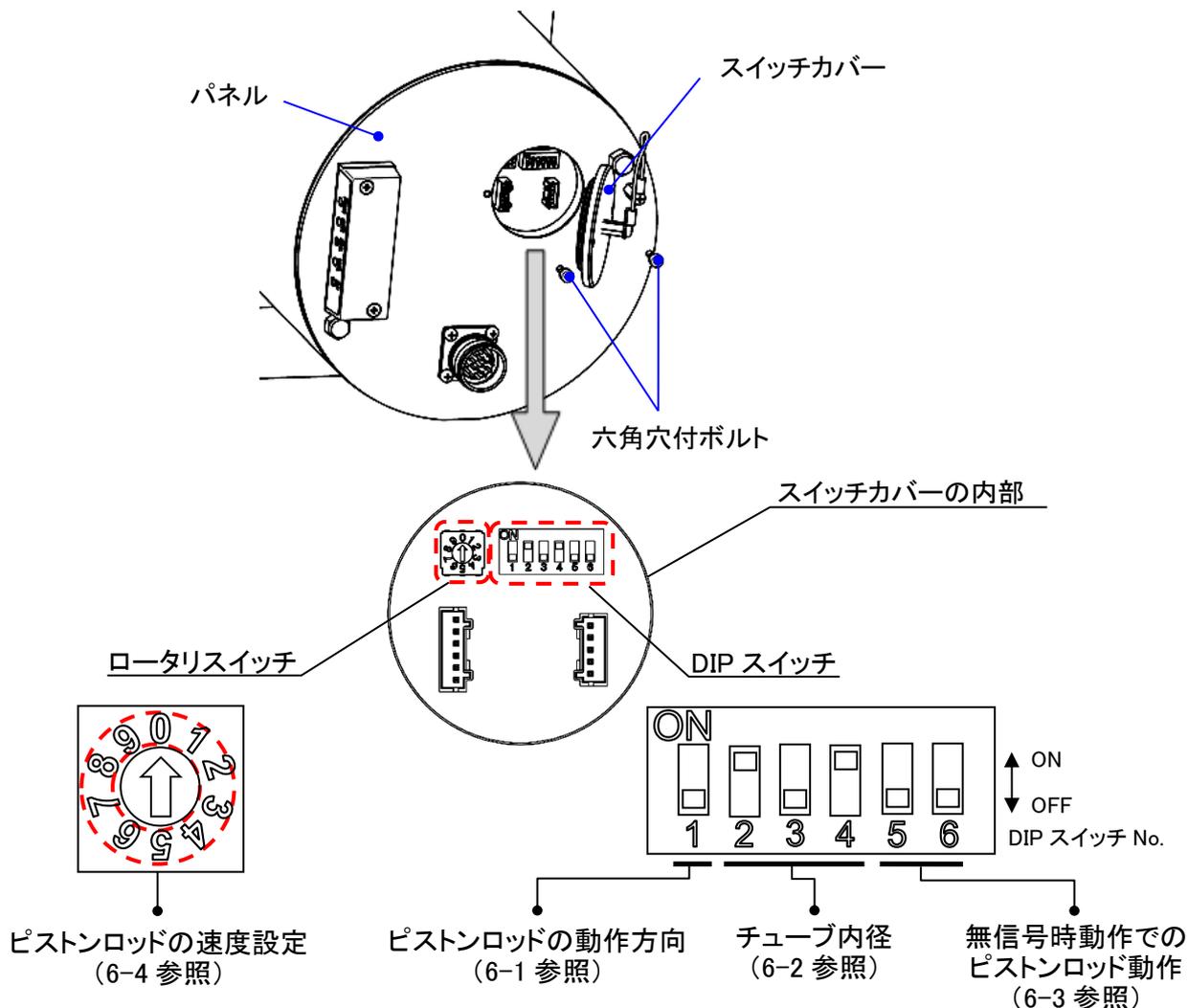
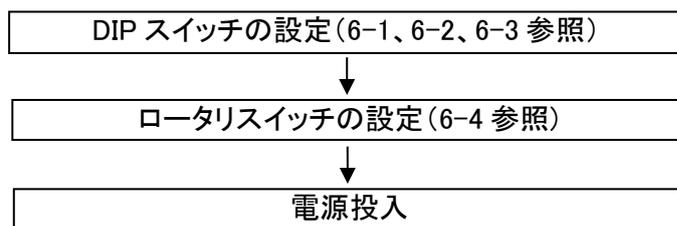
目標位置運転時のピストンロッドの移動方向、チューブ内径、および無信号動作時のピストンロッドの動作方向を DIP スイッチで設定します。目標位置運転時のピストンロッドの速度をロータリスイッチで設定します。

エアサーボシリンダの電源を切断した状態で、六角穴付ボルトを取外して、パネルからスイッチカバーを取外します。パネル内部に取付けられた DIP スイッチとロータリスイッチを使用して、以下の手順を参考に設定を行ってください。

⚠注意

DIP スイッチとロータリスイッチの設定の変更は、製品に電源を供給しない状態で行ってください。電源が供給されている間に DIP スイッチとロータリスイッチの設定を変更しても設定は有効になりません。

[設定フロー(例)]



設定後、スイッチカバーをパネルの穴に押し込み、六角穴付ボルト2本で取付けます。
(推奨締付トルク: 0.5~0.75 N・m)

6-1. ピストンロッドの動作方向(DIP スイッチ No. 1)

目標位置運転時のアナログ入力信号(4-20mA)に対するピストンロッドが移動する方向を設定します。

No. 1	動作方向	アナログ入力信号とピストンロッドの動作方向の関係
OFF (工場出荷時)	標準	<p>20 mA 4 mA セットポイント(*) 引込み端 ピストンロッド</p>
ON	反転	<p>4 mA 20 mA セットポイント(*) 引込み端 ピストンロッド</p>

* セットポイント: キャリブレーションによって設定された位置 (7-2.キャリブレーション参照)

6-2. チューブ内径(DIP スイッチ No. 2, No. 3, No. 4)

シリンダのチューブ内径は、製品の出荷時に設定されています。

No. 2	No. 3	No. 4	チューブ内径
ON	OFF	OFF	Ø125
OFF	ON	OFF	Ø160
ON	ON	OFF	Ø200
OFF	OFF	ON	Ø250
ON	OFF	ON	Ø320
OFF	ON	ON	使用しないでください。

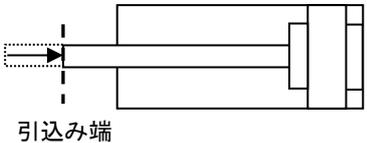
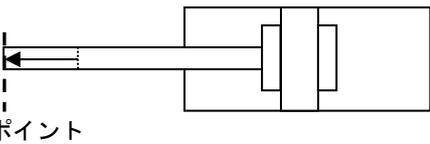
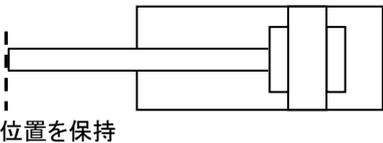
全て ON もしくは全て OFF にしますと、シリンダボア径セッティングエラーとなり、アラーム(9項参照)が発生します。DIP スイッチを正しい設定に切り替えてください。

⚠️注意

エアサーボシリンダに搭載されたコントローラの DIP スイッチ No.2~4 は変更しないでください。工場出荷時、DIP スイッチ No.2~4 はシリンダのチューブ内径に設定されています。DIP スイッチ No.2~4 で設定したチューブ内径とシリンダのチューブ内径が一致しないと、振動や破損、予期せぬ動きをする場合があります。

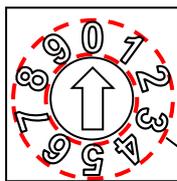
6-3. 無信号時動作でのピストンロッド動作 (DIP スイッチ No. 5, No. 6)

DIP スイッチ No.5 および No.6 を使用して、無信号動作でピストンロッドの動作を設定します。ピストンロッドの動作設定は、『引込み端停止』、『セットポイント停止』または『現在位置停止』から選択できます。

No. 5	No. 6	ピストンロッド動作
OFF (工場出荷時)	OFF	<p>引込み端に移動した後、シリンダが停止する。</p>  <p>引込み端</p>
ON	OFF	<p>セットポイントに移動した後、シリンダが停止する。</p>  <p>セットポイント</p>
ON OFF	ON	<p>シリンダは現在の位置を保持します。</p>  <p>現在の位置を保持</p>

6-4. ピストンロッドの速度設定(ロータリスイッチ)

速度設定は、ロータリスイッチを使用して設定します。ロータリスイッチの設定値と速度の関係は、下表のとおりです。

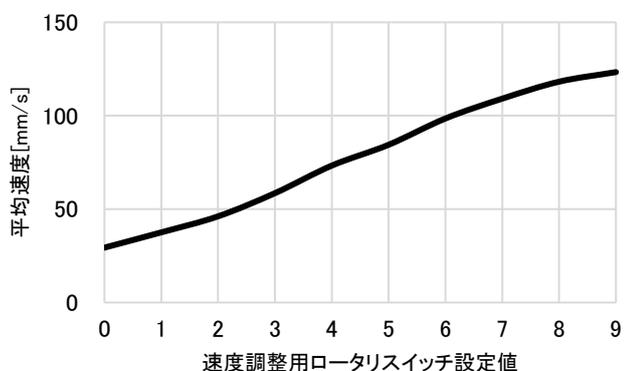


ロータリスイッチの設定値

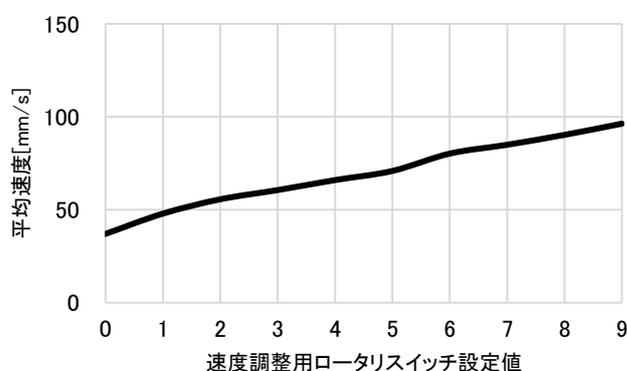
ロータリスイッチの設定値									
0 (工場出荷時)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
遅	→→(徐々に速くなる)→→								速

6-4-1. ピストンロッド駆動平均速度(*1)データ

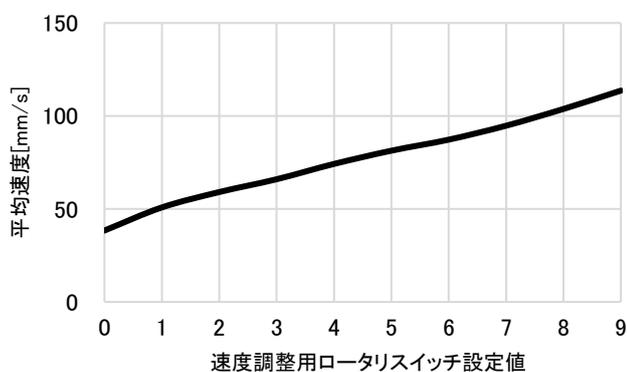
(1) IN-777-125TF-250*F*-HL



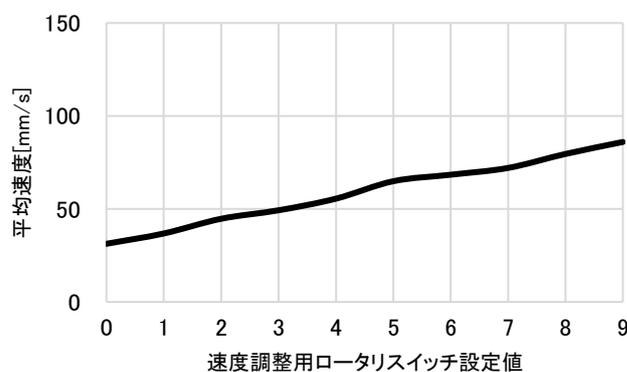
(2) IN-777-160TF-200*F*-HL



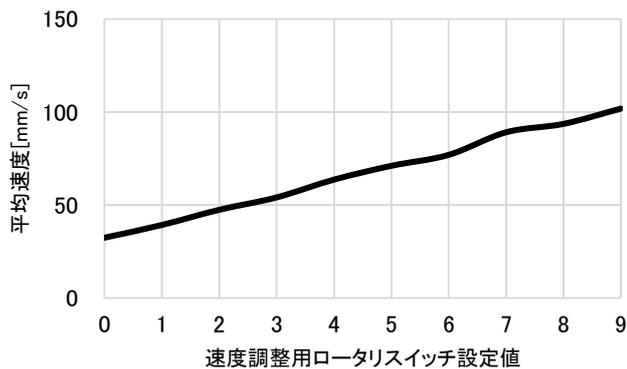
(3) IN-777-160TF-300*F*-HL



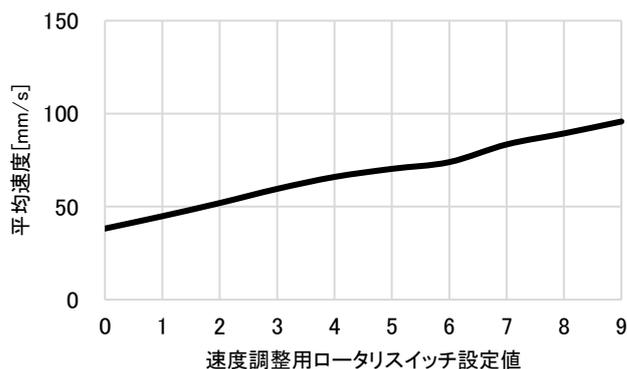
(4) IN-777-200TF-200*F*-HL



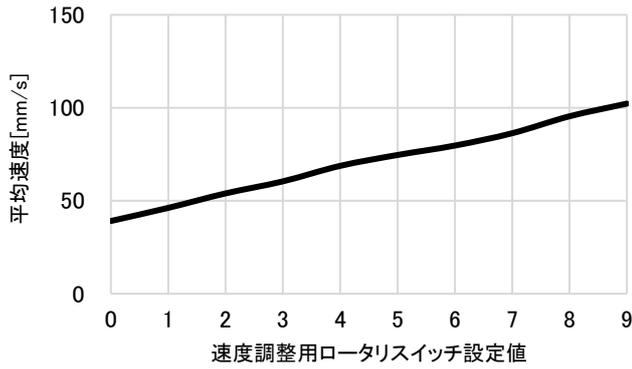
(5) IN-777-200TF-300*F*-HL



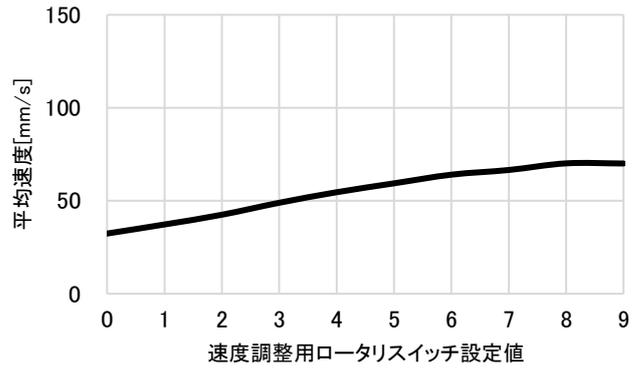
(6) IN-777-250TF-350*F*-HL



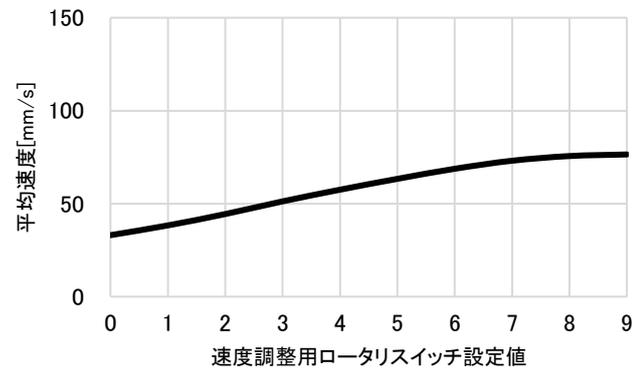
(7) IN-777-250TF-450*F*-HL



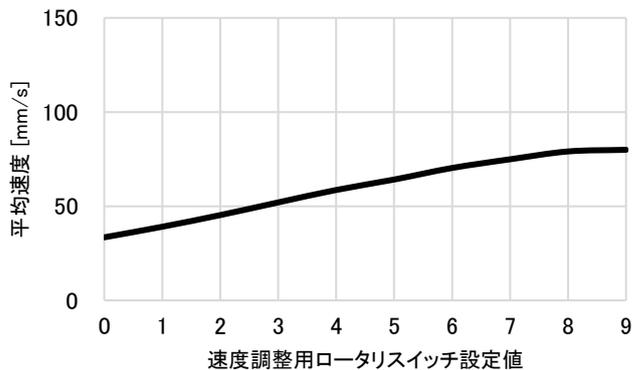
(8) IN-777-320TF-200*F*-HL



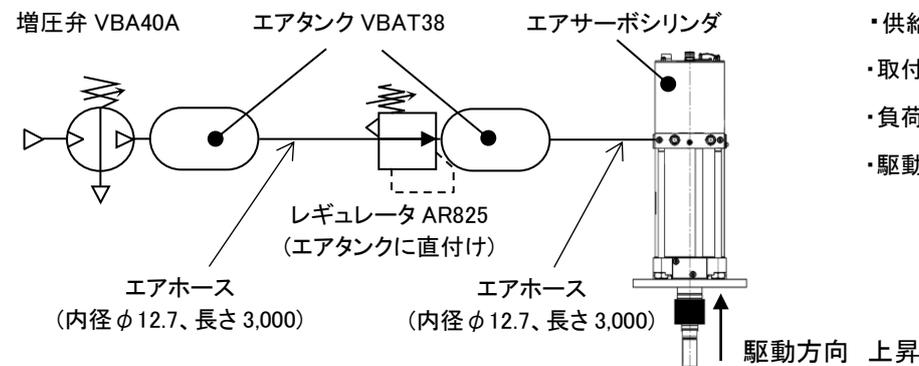
(9) IN-777-320TF-350*F*-HL



(10) IN-777-320TF-530*F*-HL



測定エア回路



測定条件

- ・供給圧力: 0.55 MPa
- ・取付: 垂直下向き
- ・負荷: 無負荷
- ・駆動方向: 上昇

*1 平均速度とは、ストロークを「全ストローク時間」で割った値。

「全ストローク時間」とは、目標位置運転の信号を入力してから、ピストンが停止するまでの時間。

測定条件により、各シリンダサイズの平均速度の調整範囲は異なります。

6-5. オートスタート機能

本製品は購入時にオートスタート機能の無効もしくは有効の選択をします。オートスタート機能無効時と有効時のピストンロッドの作動は下記の通りです。

(1)オートスタート機能無効(品番:IN-777-*TF-*F*-HL□のとき)

エアサーボシリンダに、電源投入前にアナログ入力信号(指令電流:4-20mA)を入力し、その後に電源を ON すると、ピストンロッドは無信号時動作の設定通りに駆動(引込端移動・現位置保持・セットポイント移動のいずれか)します。この状態から目標位置運転を開始するには、一度アナログ入力信号を OFF にし、再度入力してください。

目標位置運転中に、アナログ入力信号を入力したまま電源を OFF にすると、ピストンロッドは現位置保持します。その後電源を ON すると、ピストンロッドは無信号時動作の設定通りに駆動(引込端移動・現位置保持・セットポイント移動のいずれか)します。この状態から目標位置運転を開始するには、一度アナログ入力信号を OFF にし、再度入力してください。

(2)オートスタート機能有効(品番:IN-777-*TF-*F*-HLS_のとき)

エアサーボシリンダに、電源投入前にアナログ入力信号(指令電流:4-20mA)を入力し、その後に電源を ON すると、ピストンロッドは目標位置運転を開始します。

目標位置運転中に、アナログ入力信号を入力したまま電源を OFF にすると、ピストンロッドは現位置保持し、電源を ON すると、目標位置運転を開始します。

*購入後、初回使用時はキャリブレーションを実行してください(7-2.キャリブレーション参照)。キャリブレーションを実行していない場合、オートスタート機能有無に関わらず、アナログ入力信号を入力しても目標位置運転を開始しません。

オートスタート機能の無効と有効の切り替えはできません。切り替えが必要な場合は、該当仕様のコントローラアセンブリ(品番:IN-777P-HL-410AS)を購入し、交換をしてください。

7. 運転モードと機能

本製品の運転モードには、JOG 運転、キャリブレーション、目標位置運転(4-20mA)、無信号時動作、緊急停止を組み込んでいます。運転中に使用可能な機能は残圧排気弁とLED ディスプレイ表示です。

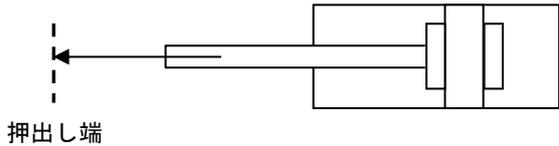
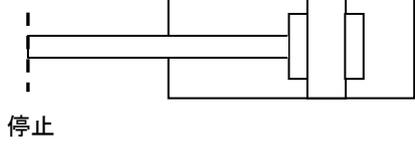
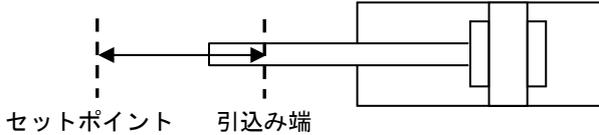
この章では、各操作モードと機能について説明します。

7-1. JOG 運転

JOG 運転は、JOG 信号が入力されている間、ピストンロッドを一定速度で移動させる機能です。移動範囲はシリンダストローク長です。キャリブレーション前のピストンロッド位置決め停止時や、任意の位置にピストンロッドを移動させるときに使用します。JOG 運転時の移動速度は、ロータリスイッチの速度設定(6-4. ピストンロッドの速度設定参照)によらず、約 50 mm/s(目安)です。

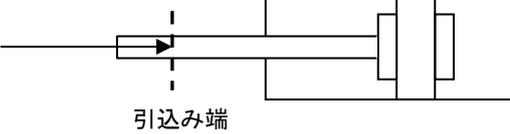
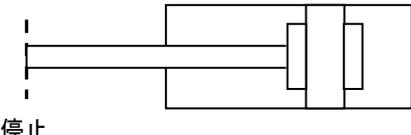
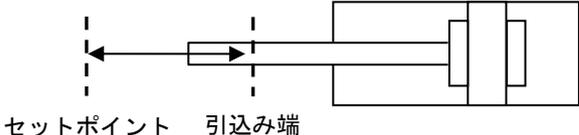
(1) 押し出し端への移動

JOG+信号(ピン No.3)が ON の場合、ピストンロッドは押し出し端に移動します。JOG+信号が ON の時に JOG-信号(ピン No.4)が ON になると、ピストンロッドが停止し、現在位置が保持します。運転中に JOG+信号が OFF になると、運転モードが JOG 運転から目標位置運転に移行します(7-3. 目標位置運転参照)。

JOG+	JOG-	ピストンロッド動作
ON	OFF	押し出し端方向に移動します。 
ON	ON	動作停止 
OFF	OFF	目標位置運転(4-20 mA) 

(2) 引込み端への移動

JOG-信号(ピン No.4)が ON の場合、ピストンロッドは引込み端に移動します。JOG-信号が ON の時に JOG+信号が ON になると、JOG 運転が停止し、ピストンロッドが現在位置を保持します。運転中に JOG-信号が OFF になると、運転モードが JOG 運転から目標位置運転に移行します(7-3. 目標位置運転参照)。

JOG+	JOG-	ピストンロッド動作
OFF	ON	<p>引込み端に移動します。</p> 
ON	ON	<p>動作停止</p> 
OFF	OFF	<p>目標位置運転(4-20 mA)</p> 

7-2. キャリブレーション

キャリブレーションは、目標位置運転(7-3.参照)時のピストンロッドの移動範囲(セットポイント)を設定する機能です。キャリブレーションにより、ピストンロッド引込み端からセットポイント間に相当する、Sig-in+と Sig-in-への入力電流(4-20 mA)の関係が設定されます。キャリブレーション後、セットポイントは本体に保存され電源 OFF 後も記録されています。キャリブレーションは、自動モードと手動モードの 2 種類があります。工場出荷時はセットポイントの設定はされていません。

⚠ 注意

初回使用時はキャリブレーションを実行してください。キャリブレーションを実行していない場合、目標位置運転でアナログ信号を入力してもピストンロッドは移動しません。

7-2-1. モードの変更

7-2-1-1. 自動モード

手順(1) 電源を OFF にし、すべての DIP スイッチを ON の位置にします。すべての LED は消灯しています。

手順(2) 電源を ON にし、すべての LED が 0.5Hz の周期で点滅することを確認します。このとき製品は緊急停止(7-5.参照)の状態となり、JOG 運転、目標位置運転、無信号時動作、キャリブレーションは利用できません。

手順(3) LED が 1Hz で点滅している状態で、電源を OFF にします。すべての LED は消灯します。

手順(4) 電源が OFF の状態で、6-1、6-2、および 6-3 を参照し、DIP スイッチの設定を行います。すべて LED は消灯しています。

手順(5) 電源を ON にすると、すべての LED は 0.5Hz で 1 回点滅します。

手順(6) 手順(5)の後、PWR および CTR LED は常時点灯し、CYL、VAL、および RF LED は消灯します。この状態で、自動モードでのキャリブレーションと、JOG 運転、目標位置運転、無信号時動作は利用可能になります。

手順	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)および(6)
電源 (24V)	24V 0V 電源OFF	電源ON	電源OFF	電源ON	電源ON
DIPスイッチ	 すべての DIPスイッチON	 すべての DIPスイッチON	 確認	(例) DIPスイッチの設定 (6-1,6-2,6-3)	 すべての DIPスイッチON
LED	 すべてのLEDが消灯	 すべてのLEDが 点滅(0.5Hz)	 すべてのLEDが 点滅(0.5Hz) → すべてのLEDが消灯	 すべてのLEDが消灯	 すべてのLEDが 1回点滅(0.5Hz) → PWRおよびCTR点灯

7-2-1-2. 手動モード

手順(1) 電源を OFF にし、すべての DIP スイッチを OFF の位置にします。すべての LED は消灯しています。

手順(2) 電源を ON にし、すべての LED が 0.5Hz の周期で点滅することを確認します。このとき製品は緊急停止 (7-5.参照) の状態となり、JOG 運転、目標位置運転、無信号時動作、キャリブレーションは利用できません。

手順(3) LED が 1 Hz で点滅している状態で、電源を OFF にして、すべての LED が消灯することを確認します。

手順(4) 電源が OFF の状態で、6-1、6-2、および 6-3 を参照し、DIP スイッチの設定を行います。すべての LED は消灯しています。

手順(5) 電源を ON にすると、すべての LED は 0.5 Hz で 2 回点滅します。

手順(6) 手順(5)の後、PWR および CTR LED は常時点灯し、CYL、VAL、および RF LED は消灯します。この状態で、自動モードでのキャリブレーションと、JOG 運転、目標位置運転、無信号時動作は利用可能になります。

手順	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)および(6)
電源 (24V)	24V 0V 電源OFF	電源ON	電源OFF		電源ON
DIPスイッチ	 すべての DIP スイッチ OFF	 ON	 ON	(例) DIP スイッチの設定 (6-1, 6-2, 6-3)	 ON
LED	 すべての LED が消灯	 すべての LED が点滅(0.5Hz)	確認 すべての LED が点滅(0.5Hz) → すべての LED が消灯	 すべての LED が消灯	 すべての LED が 2 回点滅(0.5Hz) → PWR および CTR 点灯

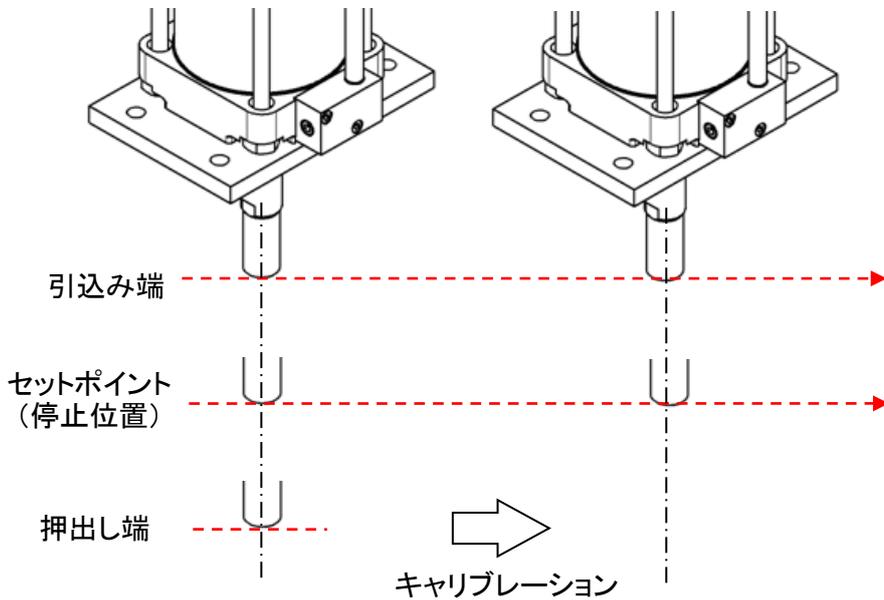
7-2-2. キャリブレーションの実行

7-2-2-1. 自動モード キャリブレーション手順

キャリブレーション信号 (CAL) が ON している間、自動モードでのキャリブレーションが実行され、ピストンロッドが押し出し端方向に移動します。ピストンロッドが外部ストッパーまたはシリンダ押し出し端で、1 秒間停止した位置がセットポイントとして設定されます。キャリブレーション信号を OFF にすると、運転モードは目標位置運転に移行します。自動キャリブレーション中のピストンロッドの速度は、約 50 mm/s (目安) です。

7-2-2. 手動キャリブレーション手順

JOG運転または目標位置運転(*1)を実行して、ピストンロッドを必要な位置(例: 外部ストッパーが配置されている位置)に移動し、停止させます。キャリブレーション信号(CAL)を100 ms以上入力すると、ピストンロッドが停止している位置をセットポイントとして設定されます。セットポイントの設定が完了し、キャリブレーション信号をOFFにすると、運転モードは目標位置運転に移行します。



DIP スイッチ No. 1 設定	OFF	ON
動作方向	標準	反転
引込み端	4 mA	20 mA
セットポイント	20 mA	4 mA

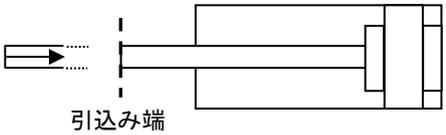
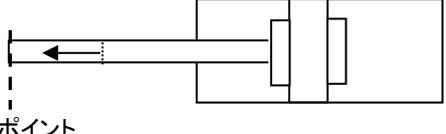
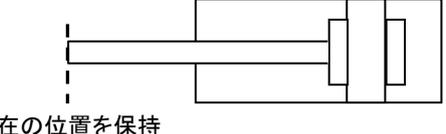
7-3. 目標位置運転(4-20 mA)

アナログ信号を入力することにより、ピストンロッドは、引込み端からセットポイントまでの入力電源(4-20mA)に対応する目標位置に移動します。

No. 1	動作方向	アナログ入力信号とピストンロッド動作方向の関係	アナログ入力電流と目標位置の関係
OFF (工場出荷時)	標準		<p>押し端方向</p> <p>アナログ入力電流(mA)</p>
ON	反転		<p>押し端方向</p> <p>アナログ入力電流(mA)</p>

7-4. 無信号時動作

無信号時動作は、3.9 mA 以下のアナログ入力信号が入力されたとき、ピストンロッドがあらかじめ設定された動作を行う機能です。動作内容の設定は、DIP スイッチNo.5・6 の切り替え(6-3. 無信号時動作でのピストンロッド動作設定)により、3 種類から選択が可能です。動作速度は、ロータリスイッチで設定します。

No. 5	No. 6	ピストンロッド動作
OFF (工場出荷時)	OFF	引込み端に移動した後に停止します。(初期設定) 
ON	OFF	セットポイントに移動した後に停止します。 
ON と OFF の両方	ON	現在の位置を保持 

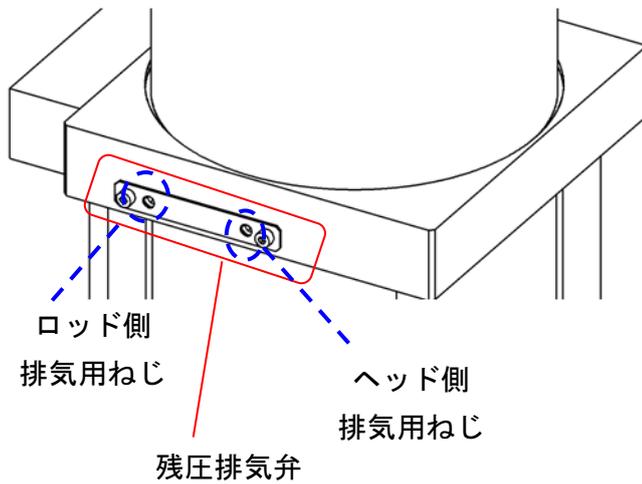
7-5. 緊急停止

JOG 運転中、キャリブレーション中、目標位置運転中、または無信号時動作中に、E-STOP 信号(ピン No.14)が OFF になると、ピストンロッドは動作を停止します。E-STOP 信号が再び ON になると、前の動作モードに戻ります。

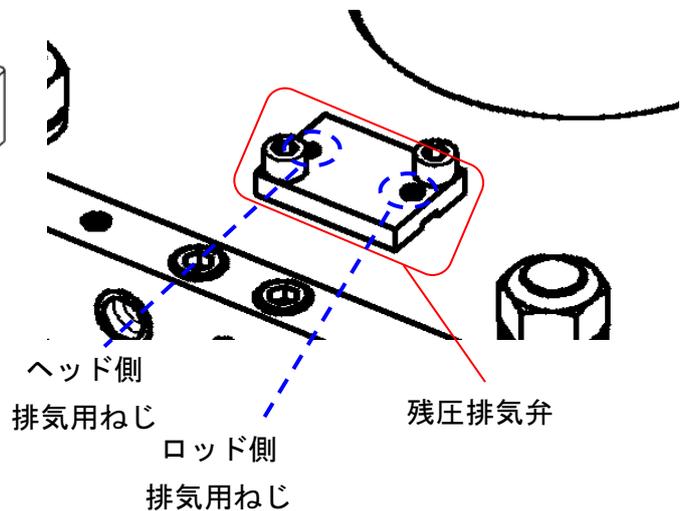
7-6. 残圧排気

本体ヘッドカバー部の残圧排気弁から、エアシリンダのヘッド側圧力、ロッド側圧力を排気することができます。排気用ねじ(六角穴付きねじ)を反時計回りに回転させて弁を開放し排気を実施してください。排気は電源及び供給エアを止めて行ってください。排気中のロッドの急な飛び出しや引込みに注意してください。排気用ねじを閉じる際は、締め付けトルク $5\text{ N}\cdot\text{m}\sim 7.4\text{ N}\cdot\text{m}$ で締め付けてください。

・チューブ内径: $\varnothing 125$ 、 $\varnothing 160$ 、 $\varnothing 200$ 、 $\varnothing 250$



・チューブ内径: $\varnothing 320$

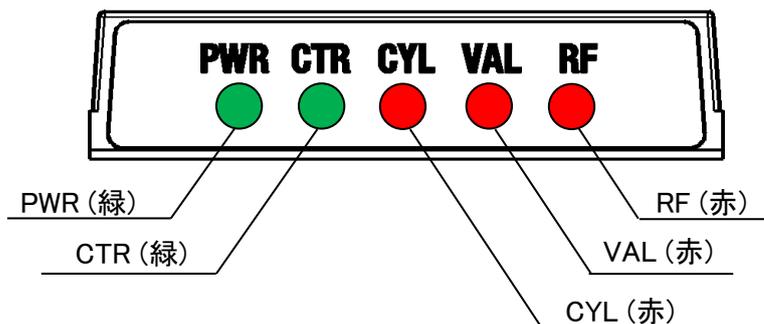


警告

緊急停止から復帰するとき、または動作モードに切り替えるときに、ピストンロッドが突然伸縮することがありますので注意してください。

7-7. LED アラームディスプレイの機能

LED アラームディスプレイの名前と機能を以下の図と表に示します。



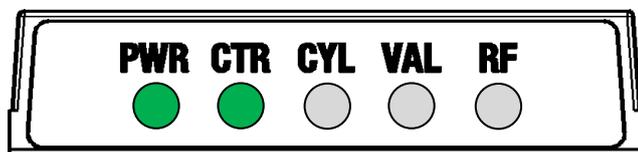
LED アラームディスプレイ	LED 名称	LED 状態	説明(*1)
PWR	電源表示	緑点灯	電源 ON
		緑点滅(1 Hz)	電源エラー (24V±10%以外)
		OFF	電源 OFF もしくは 電源エラー(17V 未満)
CTR	コントローラ表示	緑点灯	電源 ON (正常な状態)
		緑点滅(0.5 Hz)	チューブ内径の設定が正しくない
		緑点滅(2 Hz)	オートキャリブレーションモードでの セットポイントの設定
CYL	位置センサエラー表示	赤点灯 ON	位置センサ過電流エラー
		赤点滅(1 Hz)	位置センサ信号エラー
		赤点滅(0.5 Hz)	位置センサ接続エラー
VAL	バルブエラー表示	赤点灯 ON	パイロットバルブ過電流エラー
		赤点灯 ON	サーボバルブ過電流エラー
		赤点滅(0.5 Hz)	サーボバルブ接続エラー
RF	ピストンロッド摩耗エラー表示	赤点灯 ON	ロッド摩擦エラー

LED アラームディスプレイ	LED 状態	説明
PWR、CTR、CYL、VAL、RF (全ての LED)	すべての LED が点滅 (0.5 Hz)	キャリブレーション設定 (自動/手動モード)
	すべての LED が 1 回点滅(0.5 Hz)	キャリブレーション 自動モードを選択(*2)
	すべての LED が 2 回点滅(0.5 Hz)	キャリブレーション 手動モードを選択(*2)

*1: 詳細については、9.アラームを参照してください。

*2: 通常の動作モードで電源を ON にした直後。

<動作が正常な場合の LED 状態(エラー発生無し)>



7-8. 動作モードの優先度

各運転モードの優先順位は下表のとおりです。任意の動作モードを実行中、次ステップで優先順位が上位の運転モードに移行したいとき、実行中の動作モードを停止(信号 OFF)せずに、次ステップの運転モードの信号を ON(緊急停止は信号 OFF)することで、移行が可能です。

優先順位が下位の運転モードに移行する場合は、実行中の動作モードを停止(信号 OFF、緊急停止は信号 ON)してから、次ステップのモードの信号を ON して移行してください。

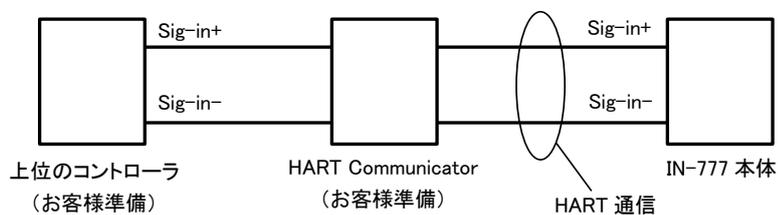
優先順位	動作モード
高 1	緊急停止
2	キャリブレーション
3	JOG 運転
低 4	目標位置運転(4-20mA)、無信号時動作

7-9. フェールセーフ機能

IN-777 シリーズは、フェールセーフ機能で作動が可能です。フェールセーフ機能を使用する際の空気圧回路例は、“IN-777 フェールセーフ回路例”(文書No.K35-OMX0070)を参照して下さい。

7-10. HART 通信プロトコル

IN-777シリーズは、HART(Highway Addressable Remote Transducer)通信機能を使用することができます。HART通信は、HARTコミュニケータを使用して、4-20 mAアナログ信号にデジタル信号を重畳し、多数の信号を伝送する技術です。



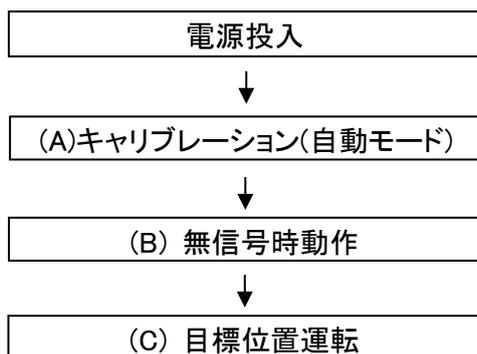
本製品で伝送できる内容は次のとおりです。

1. IN-777情報の確認と変更
2. HART通信設定の確認と方法
3. シリンダ動作条件の設定と確認
4. キャリブレーションの実行
5. 動作モードの設定と確認
6. JOG運転の実行
7. 運転状態とアラームの確認

HART 通信の使用方法は、取扱説明書(K35-OMX0048)を参照してください。

7-11. 動作例(タイミングチャート)

(1) キャリブレーション(自動モード)



オートスタート機能: 有効・無効共通

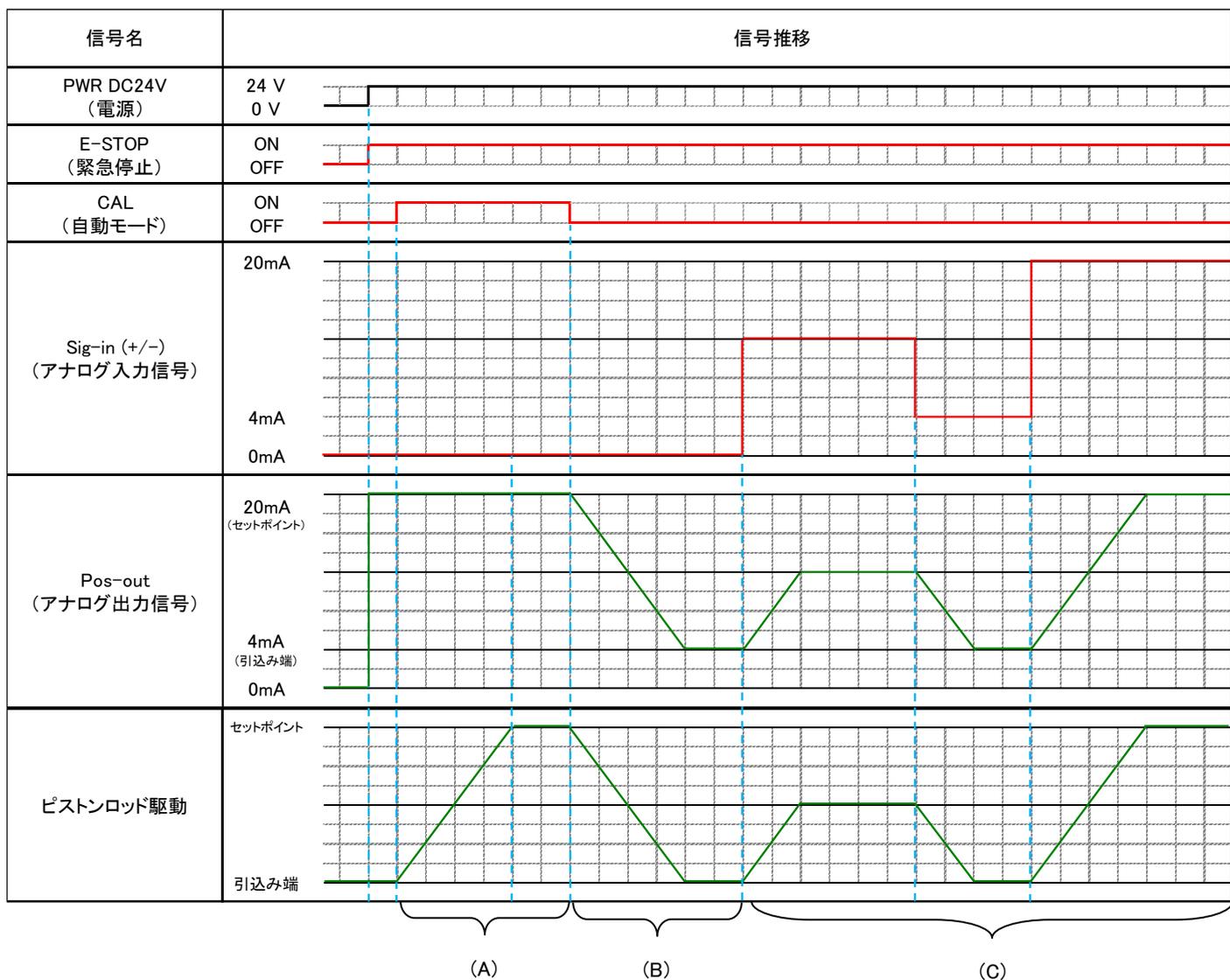
電源投入時の設定

ピストンロッドの動作方向: 標準

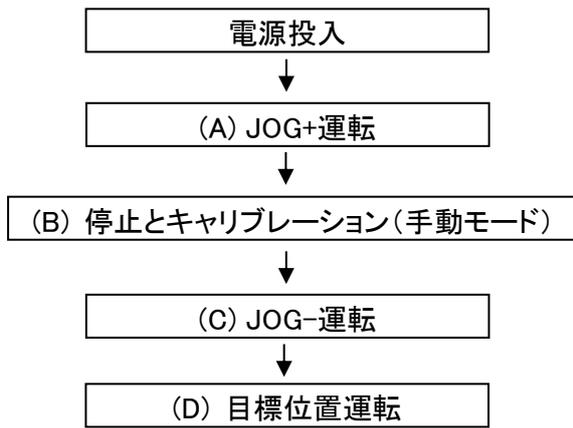
セットポイント: 未設定

無信号時動作: 引込み端停止

キャリブレーション: 自動モード



(2) キャリブレーション(手動モード)



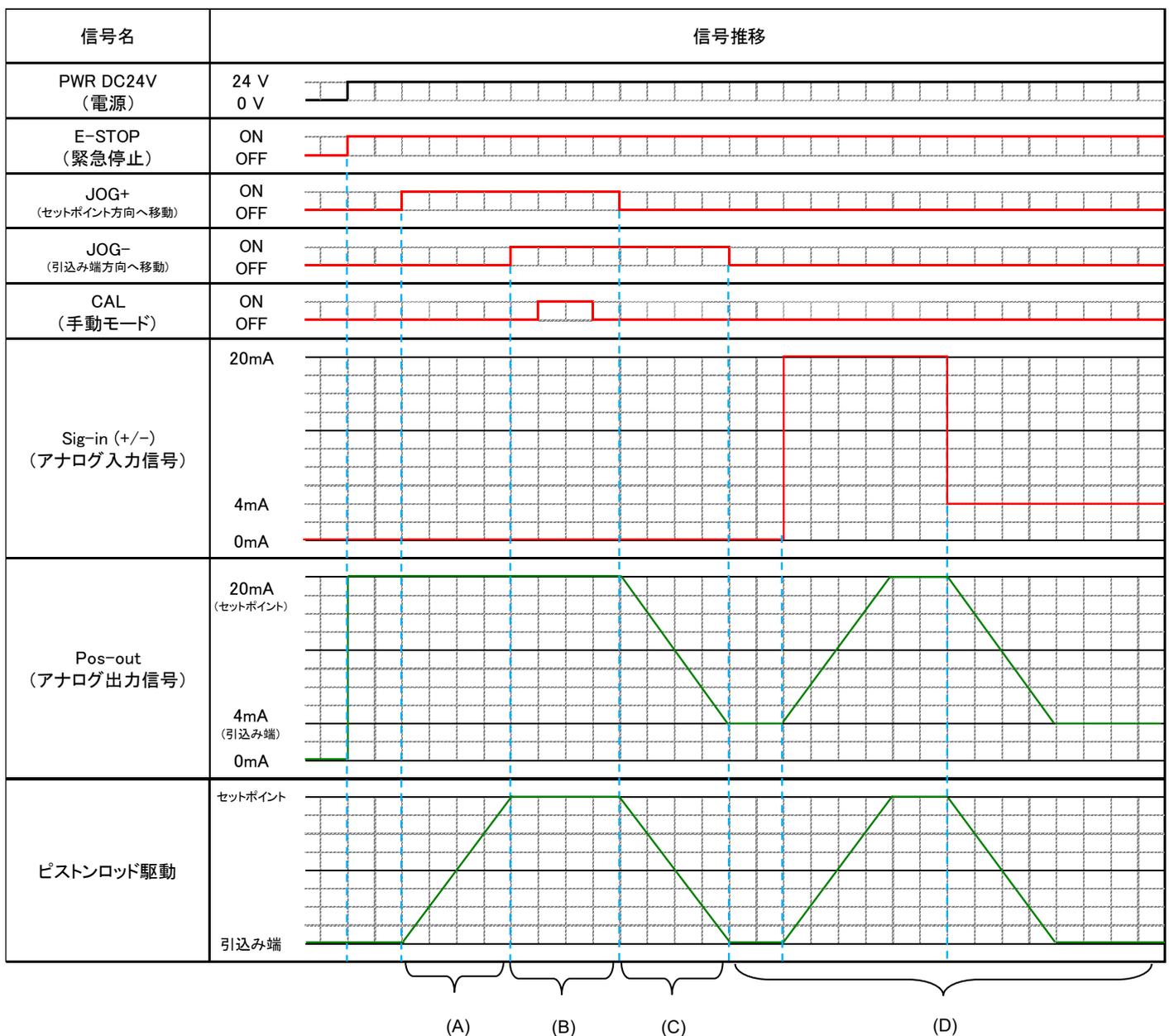
オートスタート機能: 有効・無効共通

電源投入時の設定

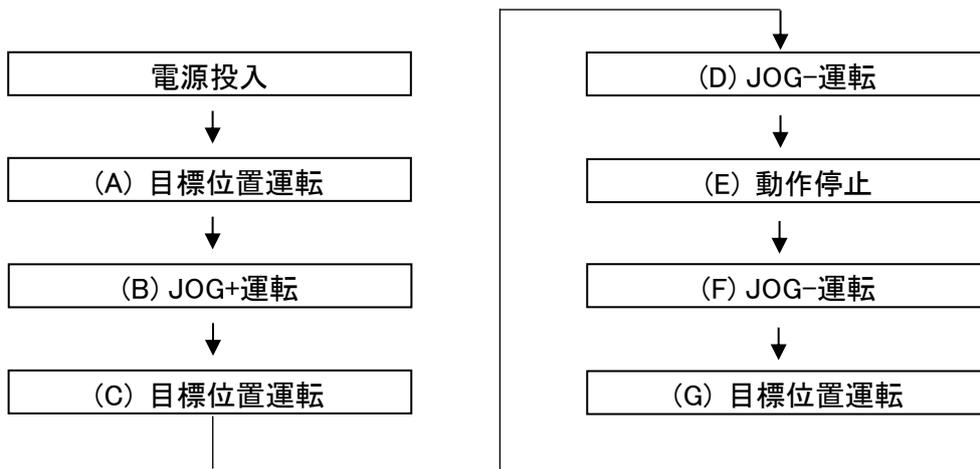
ピストンロッドの動作方向: 標準

セットポイント: 未設定

キャリブレーション: 手動モード



(3) JOG 運転

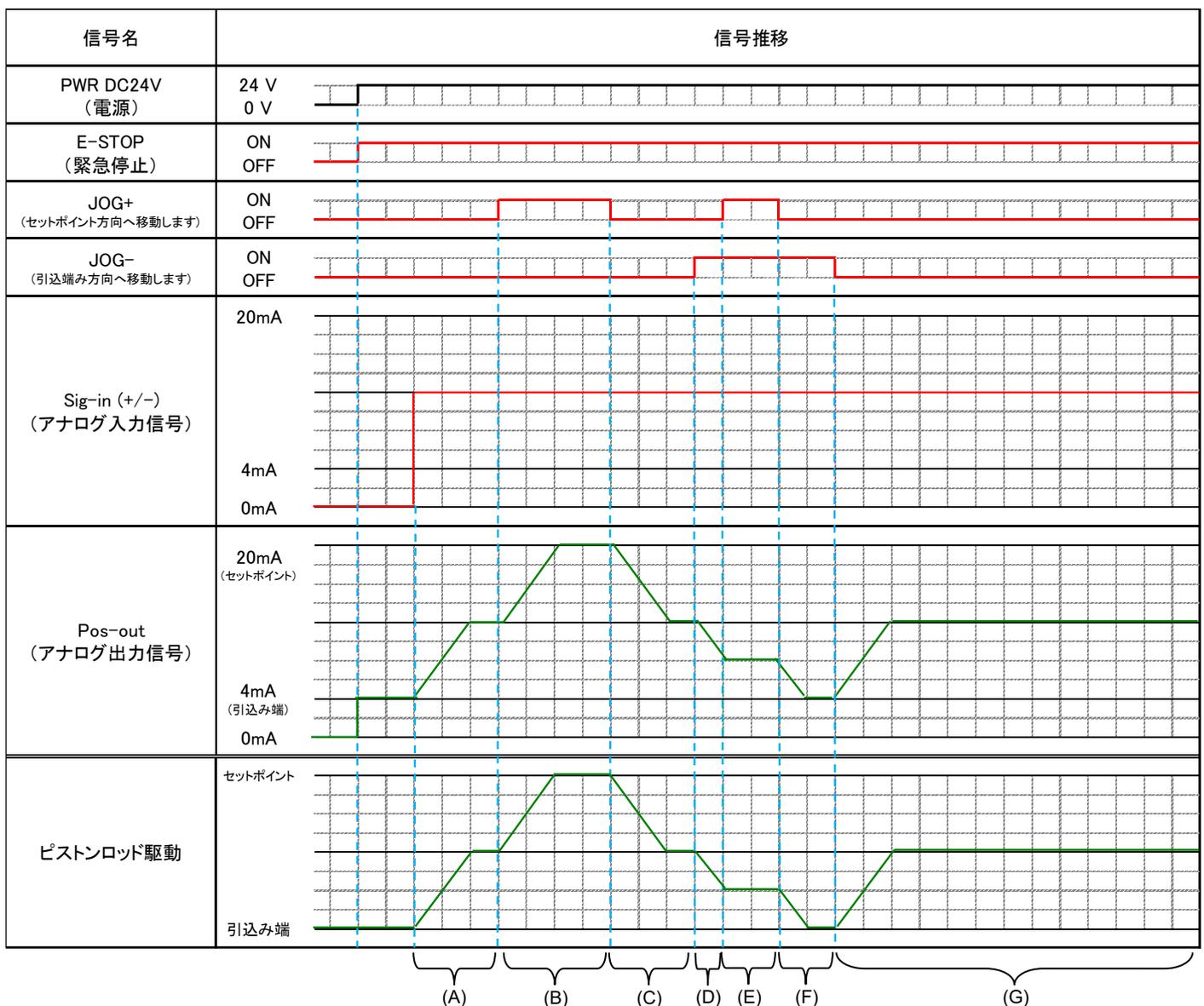


オートスタート機能: 有効・無効共通

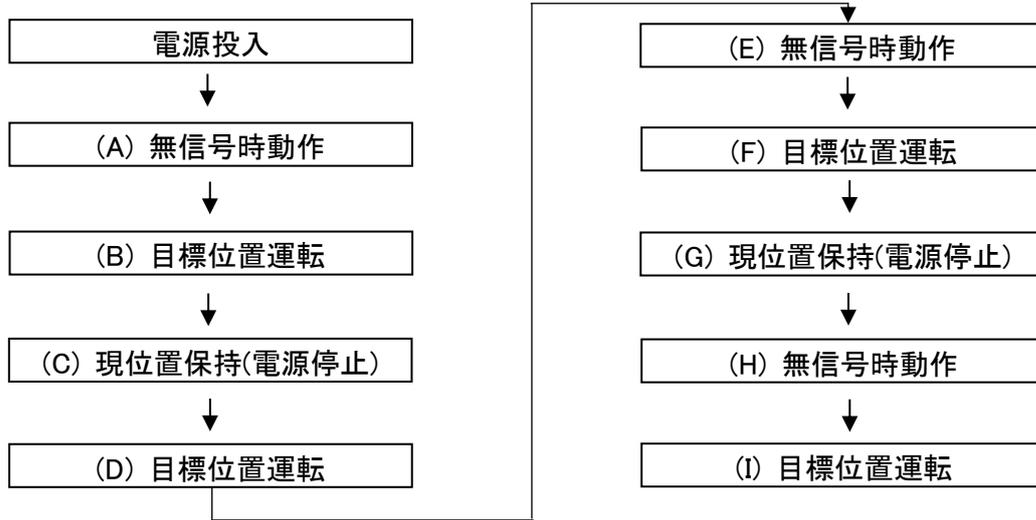
電源投入時の設定

ピストンロッドの動作方向: 標準

セットポイント: 設定済み

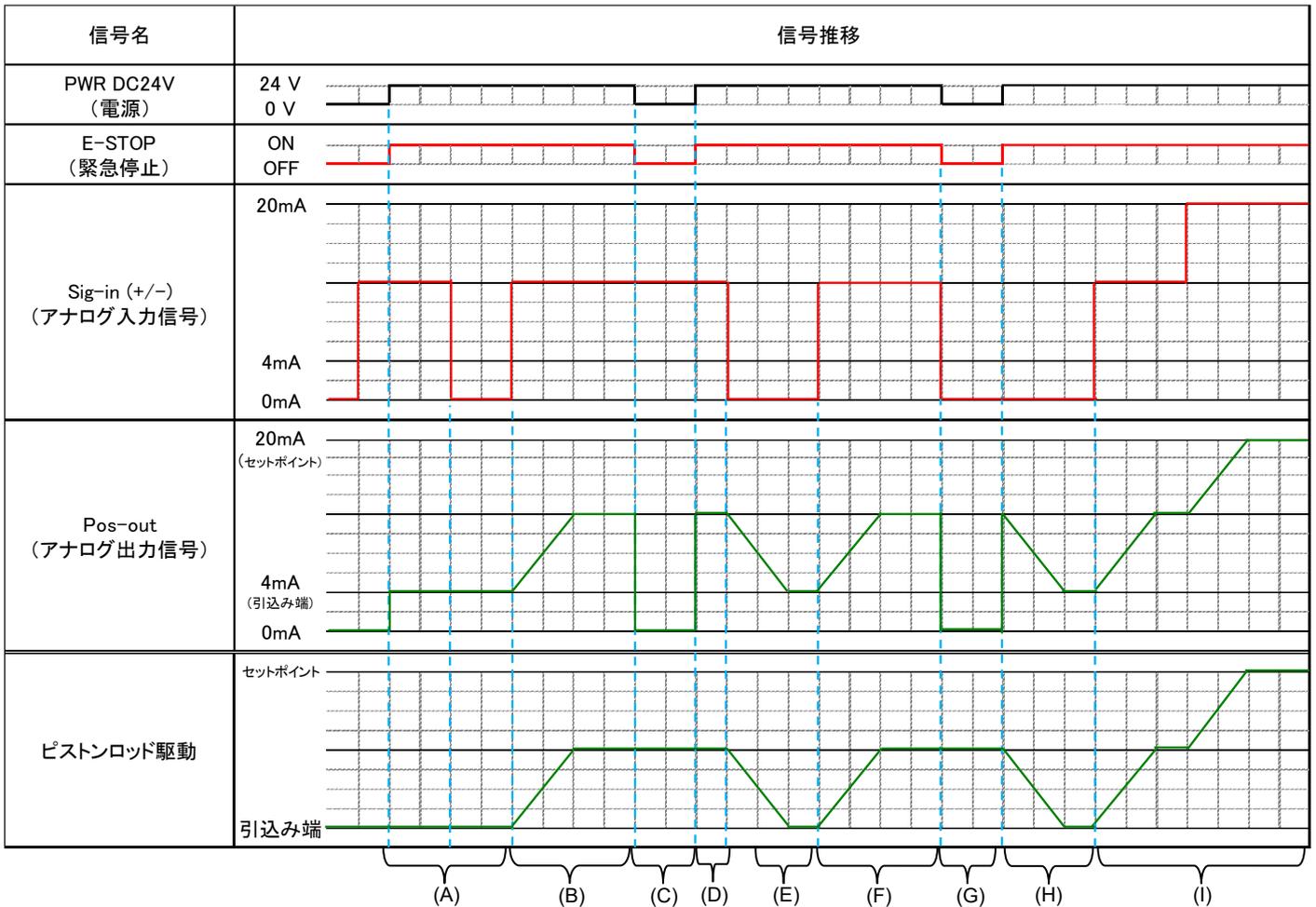


(4) 目標位置運転・無信号時動作（オートスタート機能：無効）

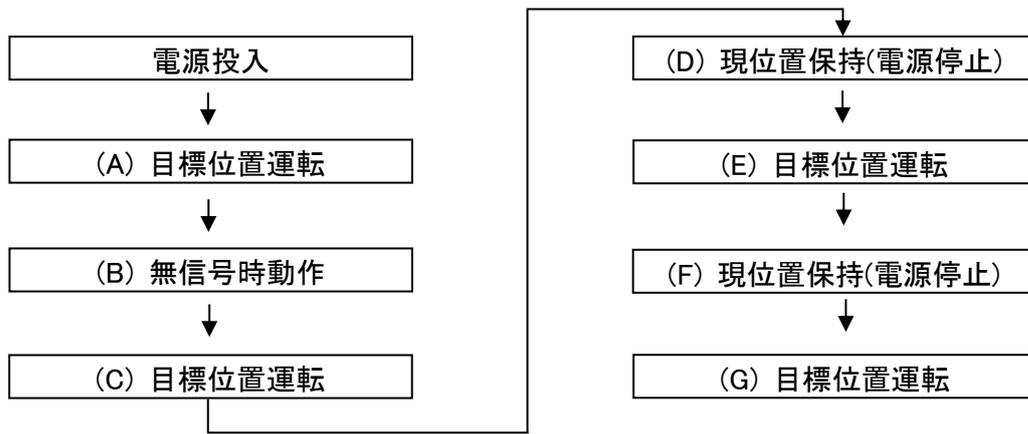


電源供給時の設定

- ピストンロッドの動作方向: 標準
- 無信号時動作: 引込み端
- セットポイント: 設定済み



(5) 目標位置運転・無信号時動作(オートスタート機能:有効)

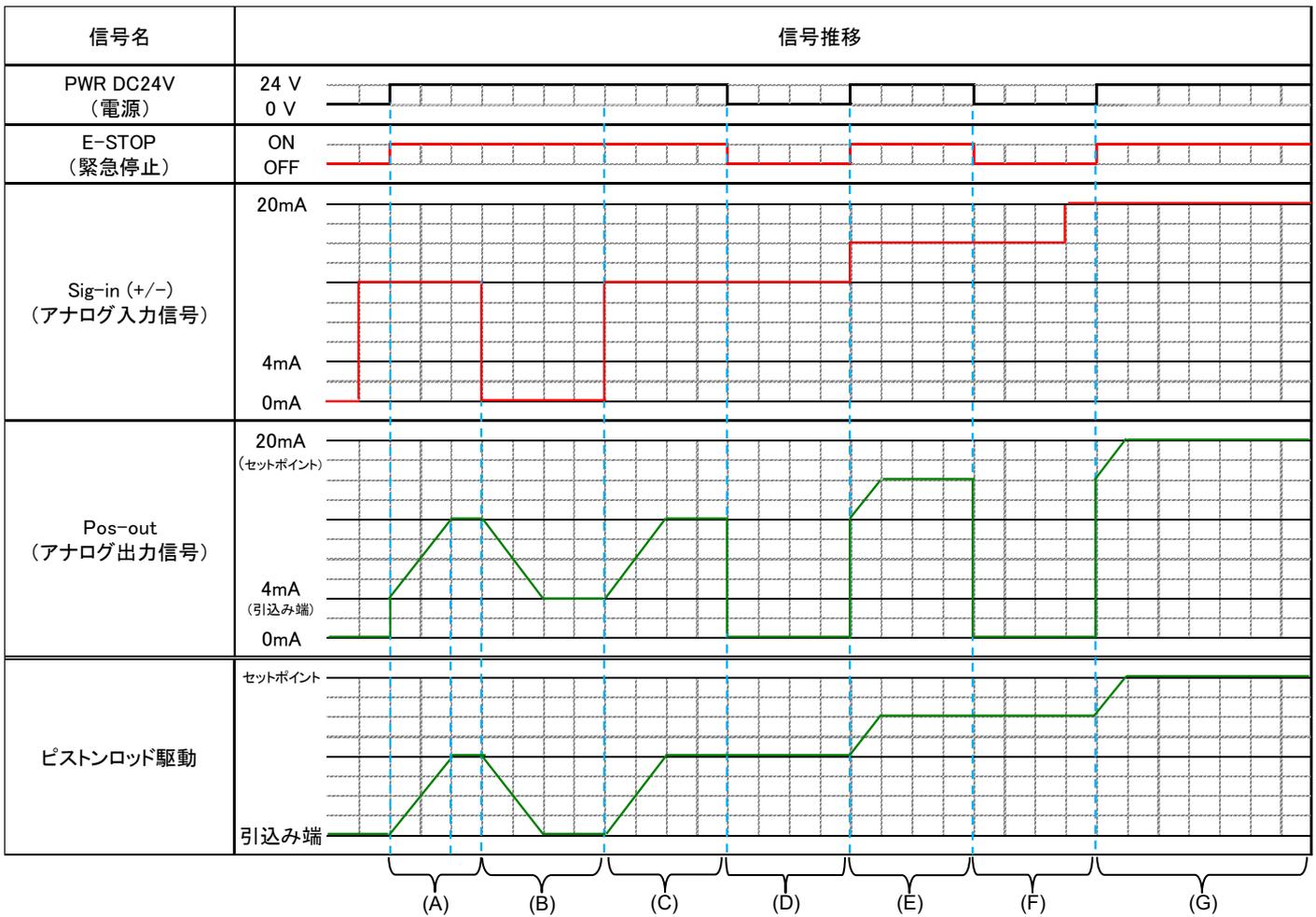


電源供給時の設定

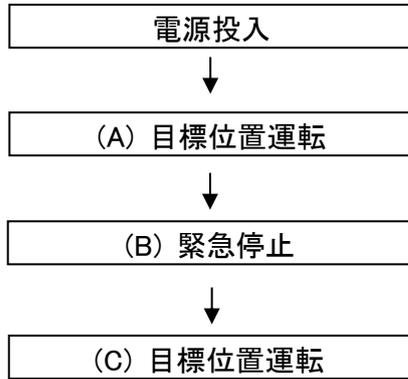
ピストンロッドの動作方向:標準

無信号時動作:引込み端

セットポイント:設定済み



(6) 緊急停止

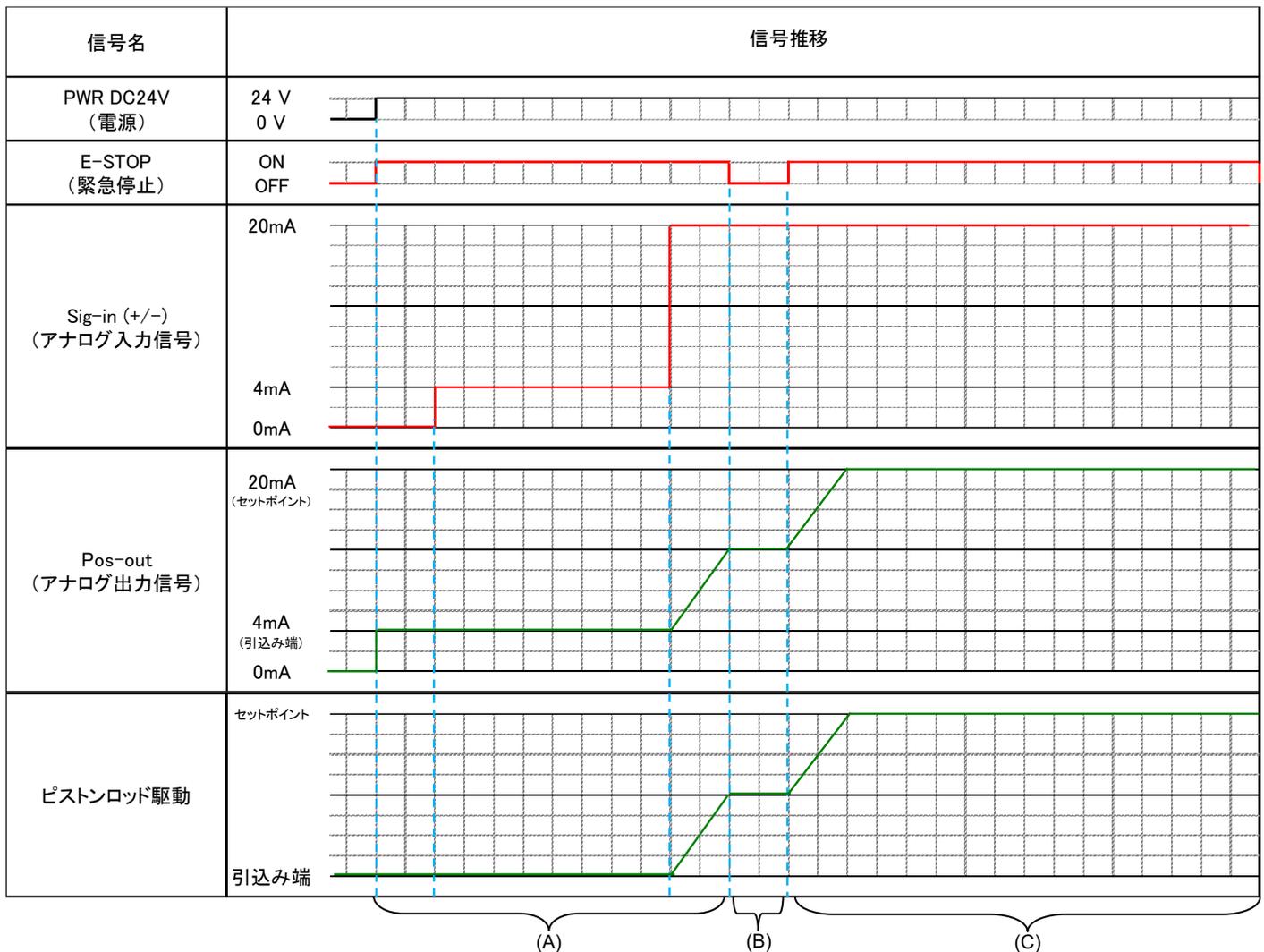


オートスタート機能: 有効・無効共通

電源供給時の設定

ピストンロッドの動作方向: 標準

セットポイント: 設定済み



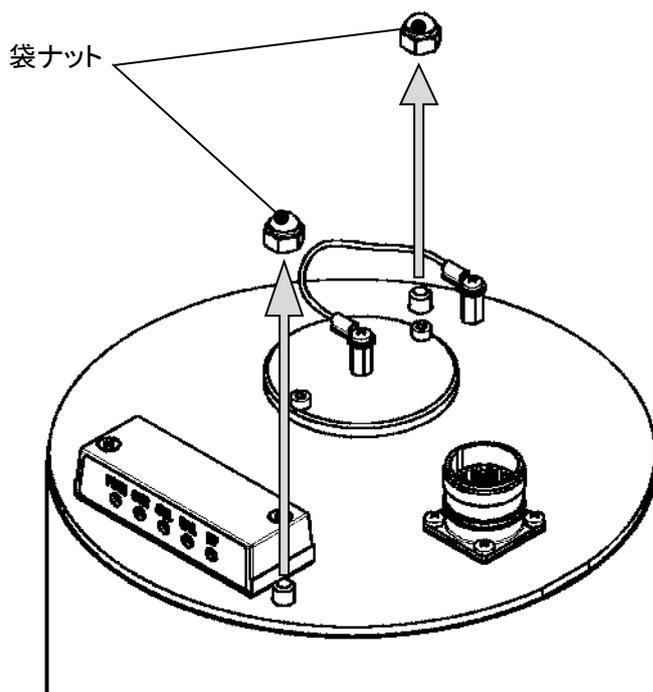
8. 部品の交換

⚠ 注意

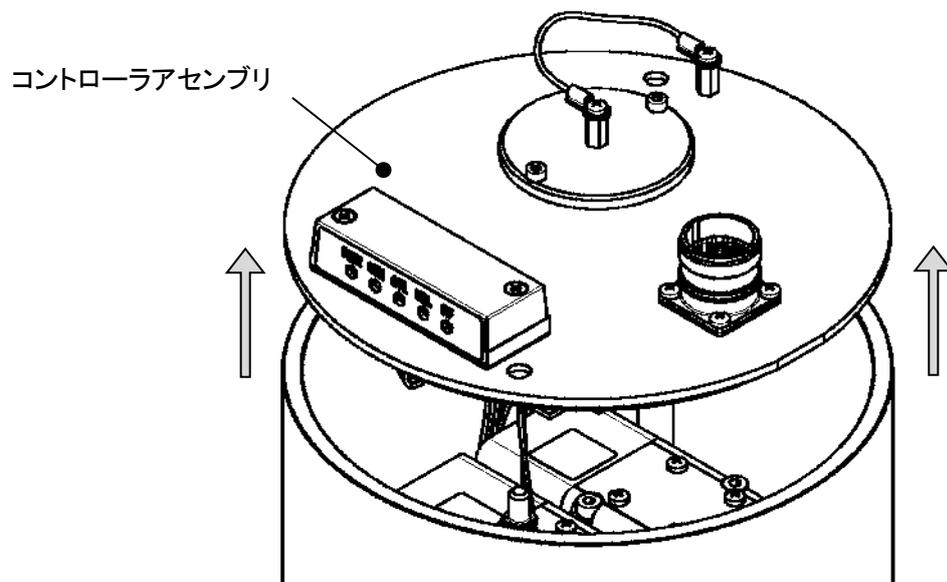
- (1) 分解する場所は十分広く取り、ごみなどのない場所で行ってください。
- (2) エアサーボシリンダを装置から取外したときは、装置側の配管口やゴムホースなどの先端は必ずきれいなウエスで保護し、ごみが入らないように注意してください。

8-1-1. コントローラアセンブリの取外

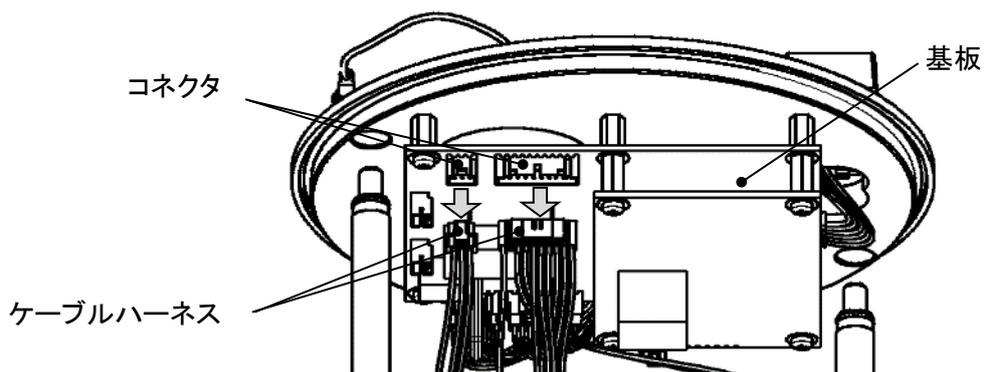
- (1) 製品の上面から袋ナット(2個)を取外します。



- (2) コントローラアセンブリを矢印の方向に引き出します。



- (3) コントローラアセンブリの底面に取付けられた基板上の 2 つのコネクタからケーブルハーネスを取外して、コントローラアセンブリを取外します。

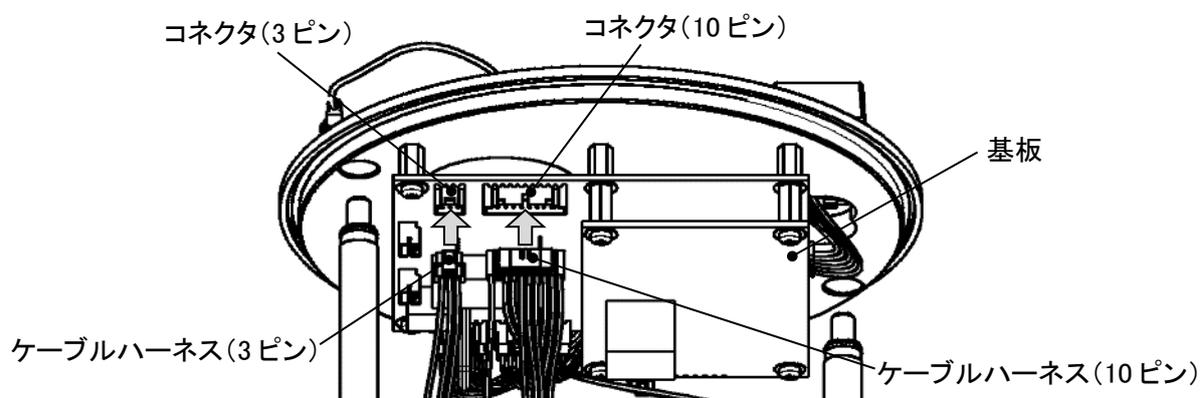


⚠ 注意

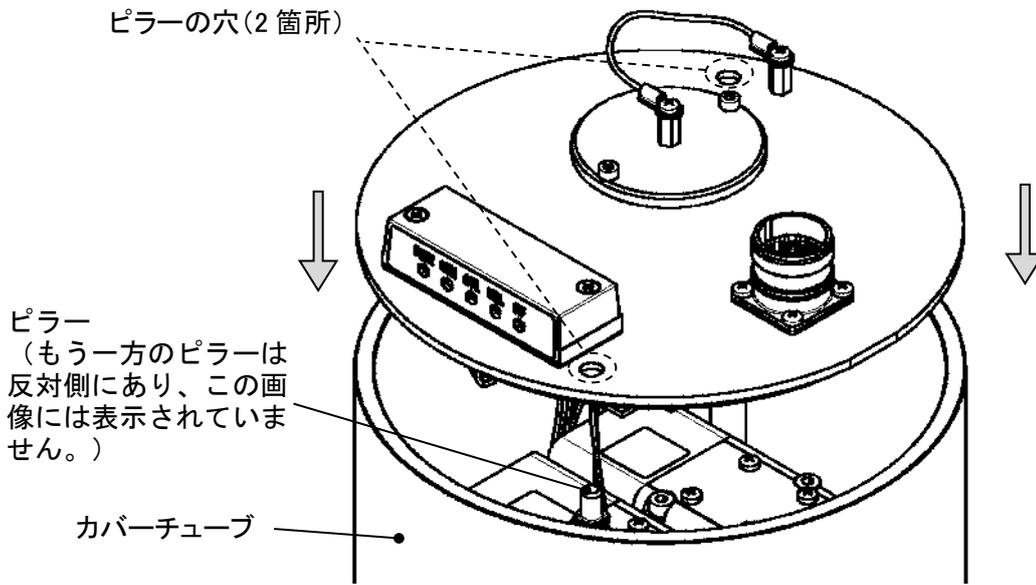
素手で基板に触れないでください。

8-1-2. コントローラアセンブリの取付

- (1) ケーブルハーネスのコネクタをコントローラアセンブリに接続します。ケーブルハーネスとピンの数と向きに注意してください。ピンの向きと数が正しくない場合、コネクタは正しく接続されません。



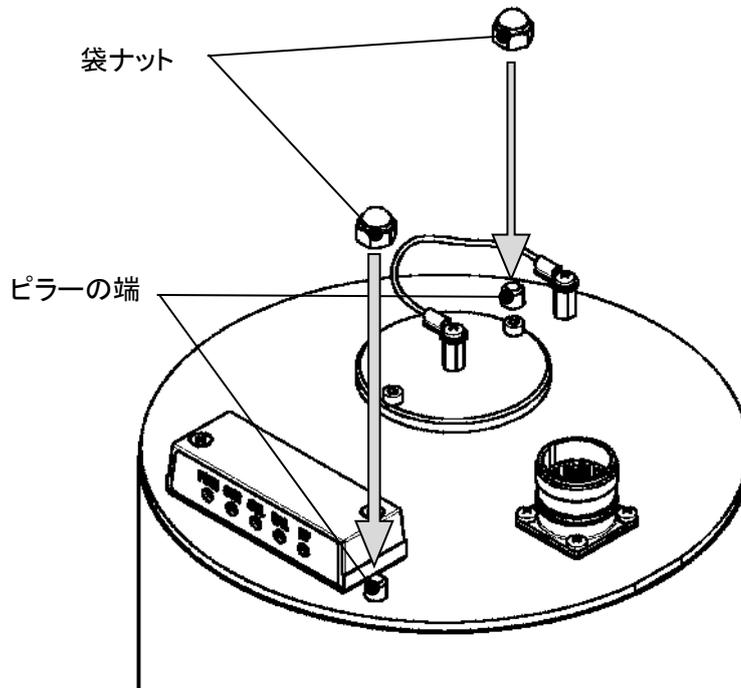
- (2) コントローラアセンブリをピラーの上に下ろします。コントローラとカバーチューブの間に隙間がなくなる前に、ピラーがピラーの穴に揃っていることを確認します(2箇所)。



⚠注意

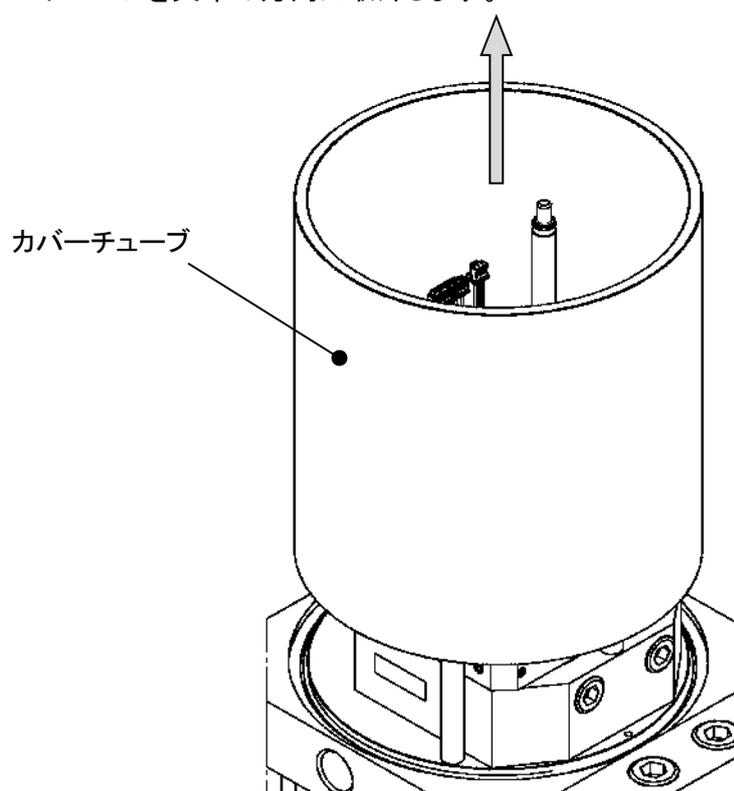
ケーブルハーネスを部品で挟まないようにコントローラアセンブリを取付けてください。

- (3) 袋ナット(2個)をピラーの端に締めます。(締付トルク: 2.1 N·m~3.2 N·m)



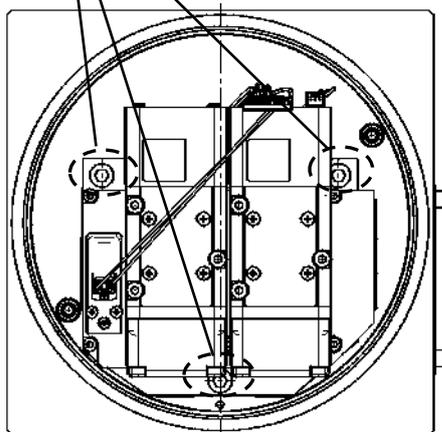
8-2-1. バルブユニットの取外

- (1) コントローラアセンブリを取外します。(8.1.1 参照)
- (2) カバーチューブを矢印の方向に取外します。

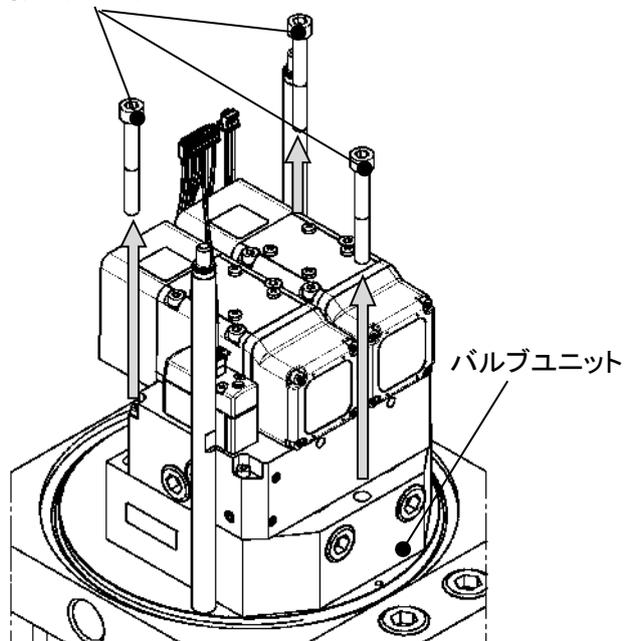


- (3) 六角穴付ボルトを取外します(3個)。

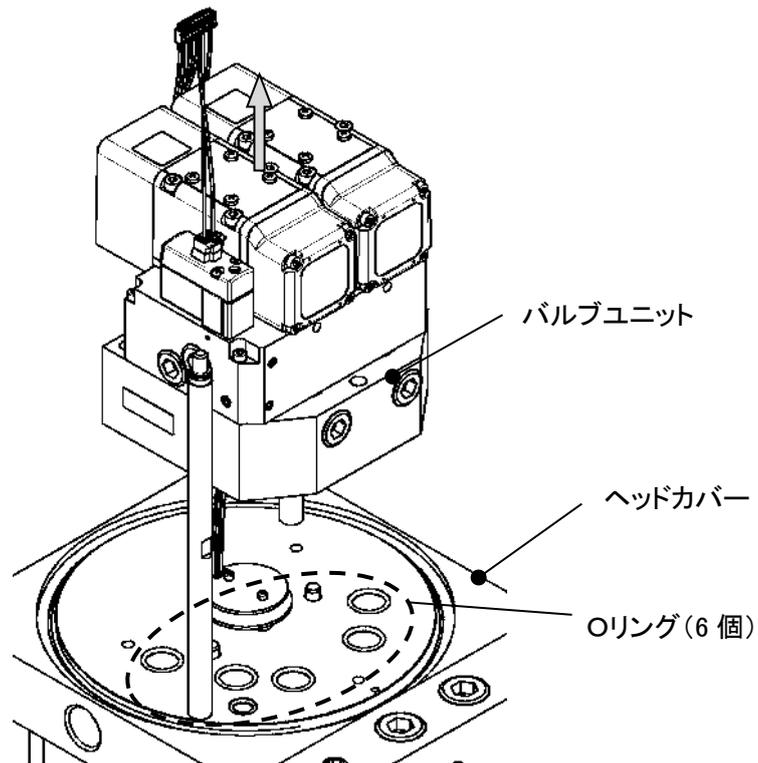
六角穴付ボルトの位置(3個)



六角穴付ボルト

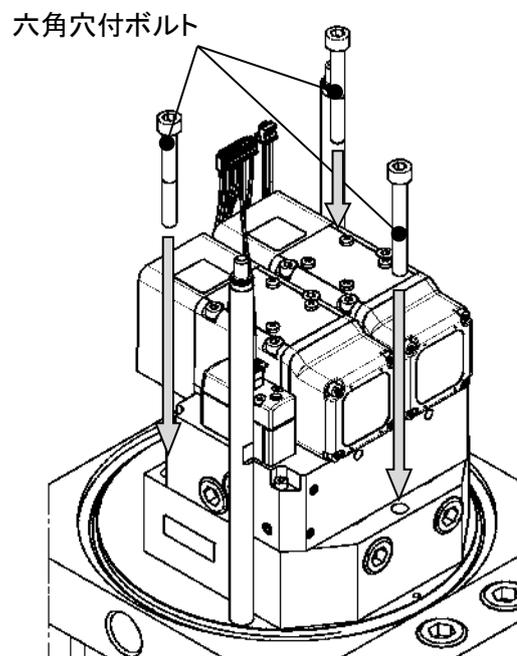


(4) バルブユニットを取外します。ヘッドカバーのOリング(6個)を紛失したり傷つけないように注意してください。



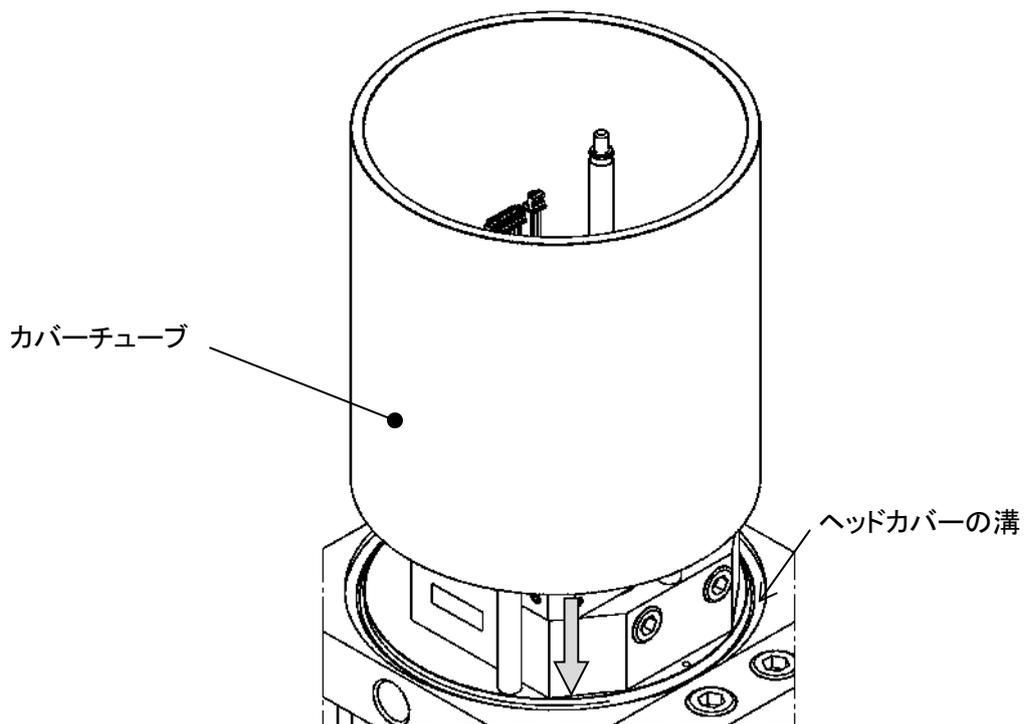
8-2-2. バルブユニットの取付

(1) バルブユニットを取付け、六角穴付ボルト(3本)を締めます。(締付トルク: 4.2 N·m~6.2 N·m)



(2) カバーチューブを取付けます。(取付け方向は指定されていません)

ヘッドカバーの溝にあるOリングが所定の位置に残り、ねじれないように注意してください。

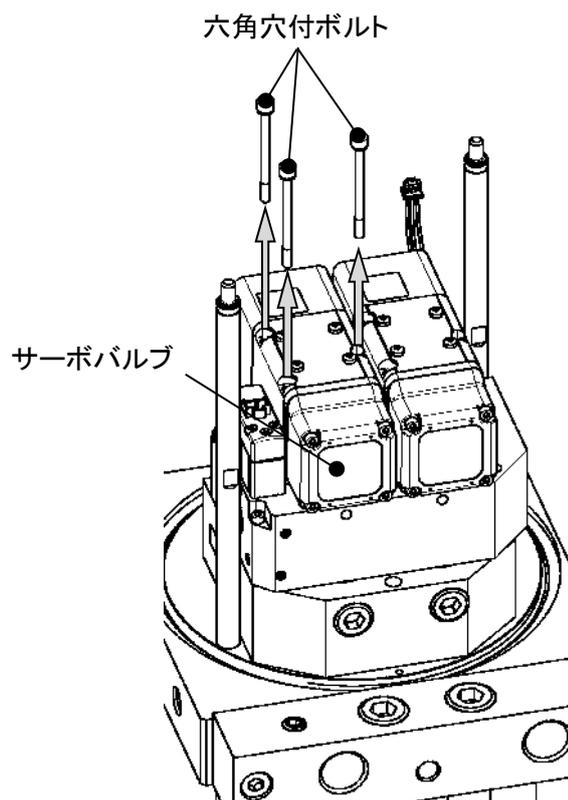


(3) コントローラアセンブリを取付けます。(8.1.2 参照)

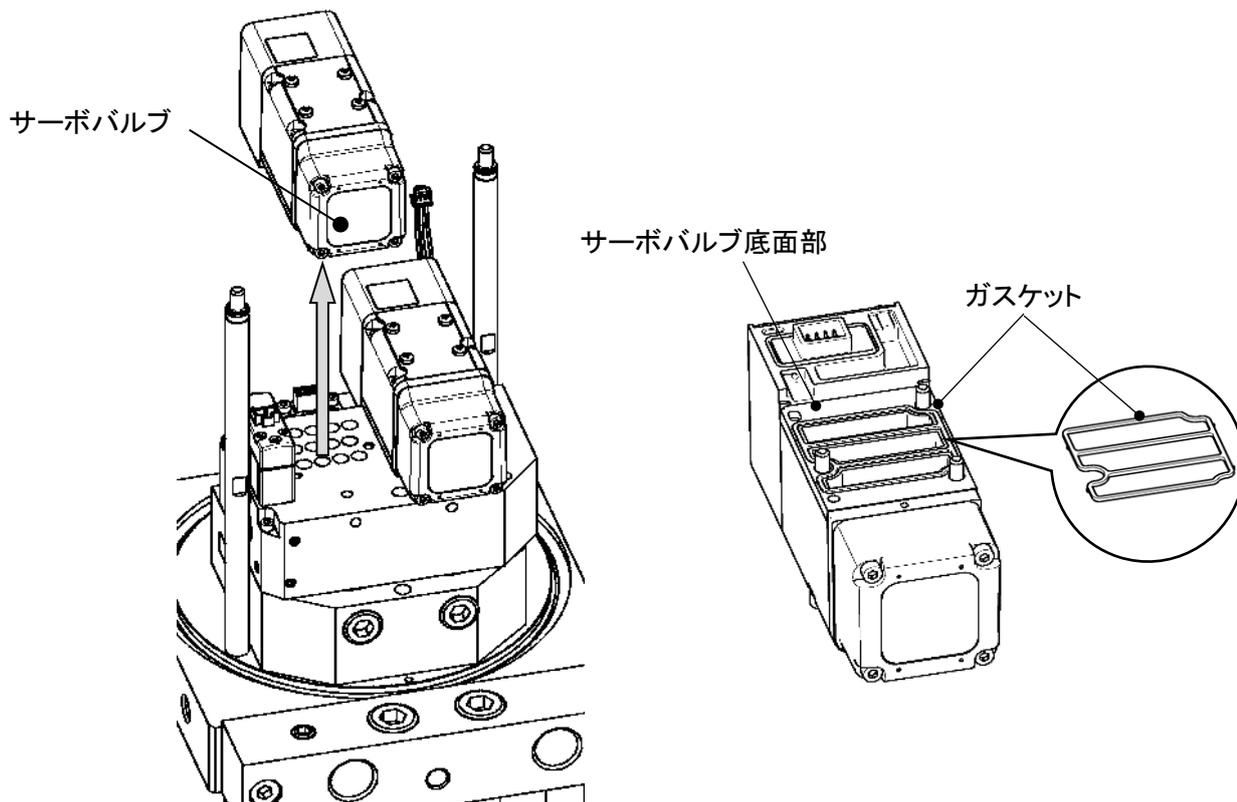
8-3-1. サーボバルブの取外

(1) コントローラアセンブリとカバーチューブを取外します。(8.2.1(1)~(2)参照)

(2) 六角穴付ボルト(3 個)を取外します。

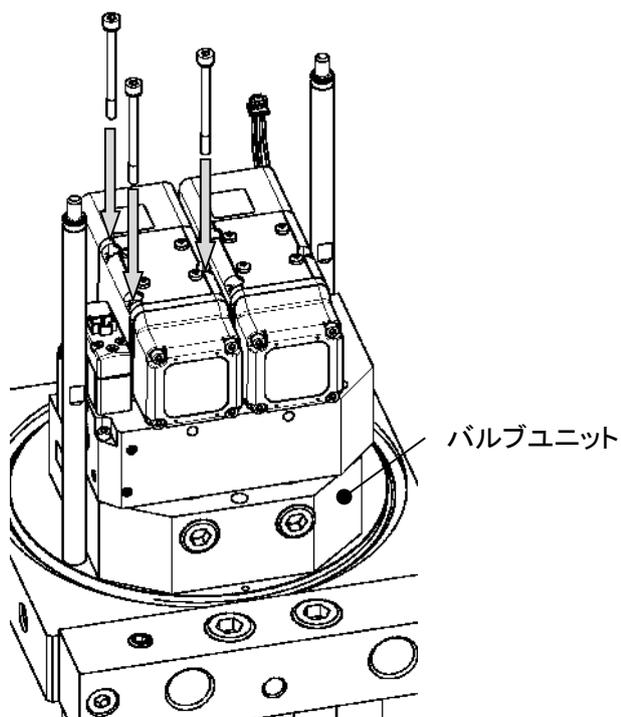


(3) サーボバルブを取外します。サーボバルブ底面部に装着されたガスケットの脱落に注意してください。



8-3-2. サーボバルブの取付

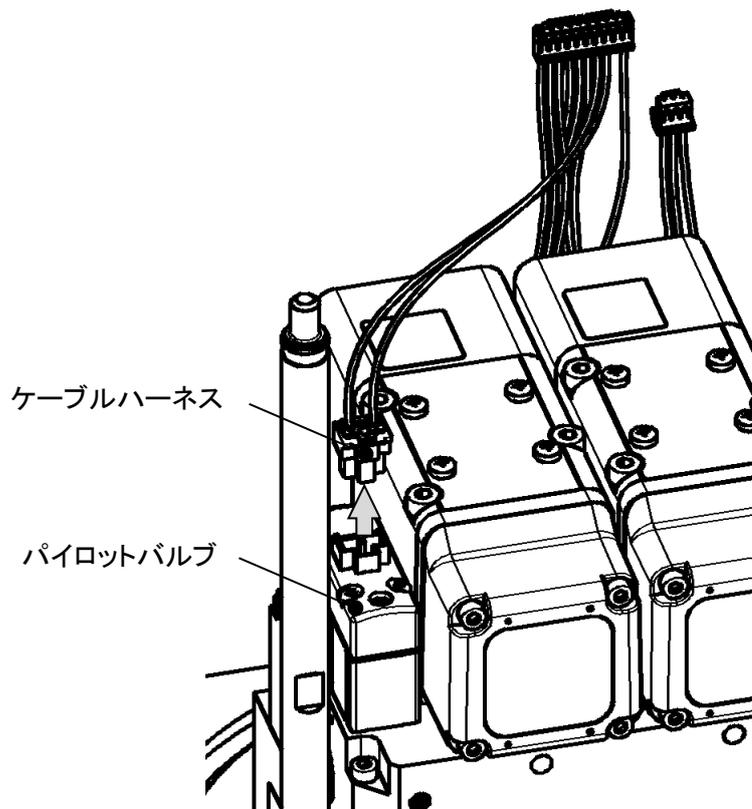
- (1) バルブユニットにサーボバルブを取付け、六角穴付ボルト(3本)で締めます。
(締付トルク: 1.2 N·m~1.8 N·m)



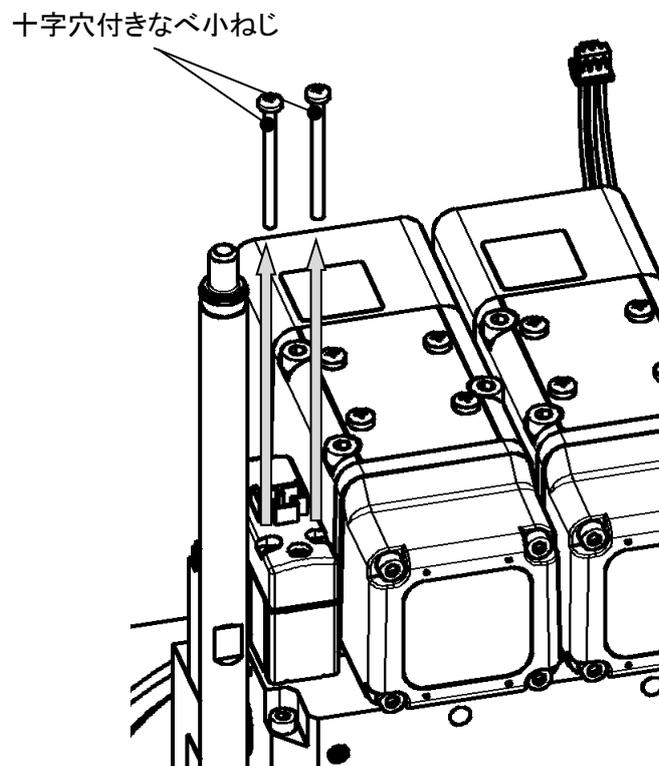
- (2) カバーチューブとコントローラアセンブリを取付けます。(8.2.2(2)と8.1.2 参照)

8-4-1. パイロットバルブの取外

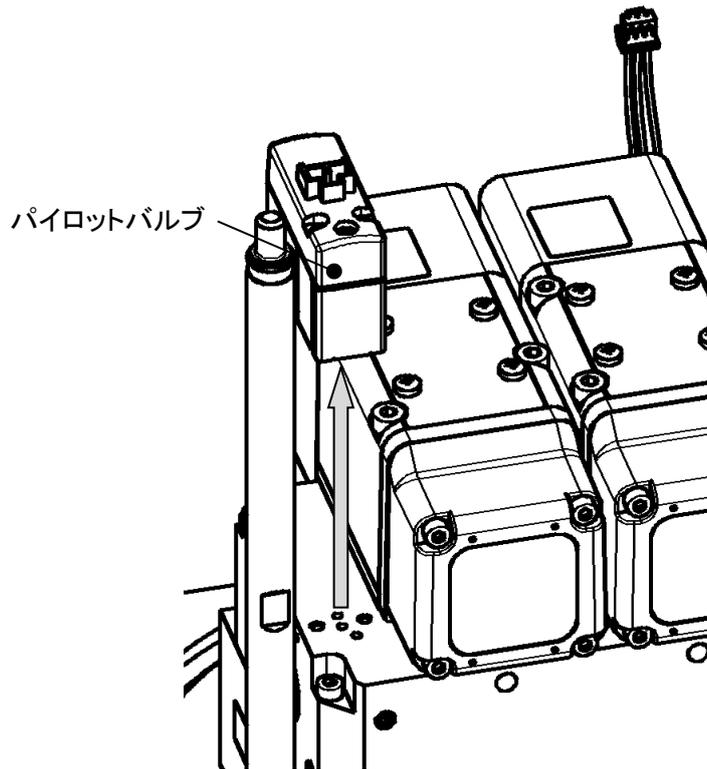
- (1) コントローラアセンブリとカバーチューブを取外します。(8-2-1.(1)~(2)参照)
- (2) パイロットバルブからケーブルハーネスを取外します。



- (3) 十字穴付きなべ小ねじ(2本)を取外します。

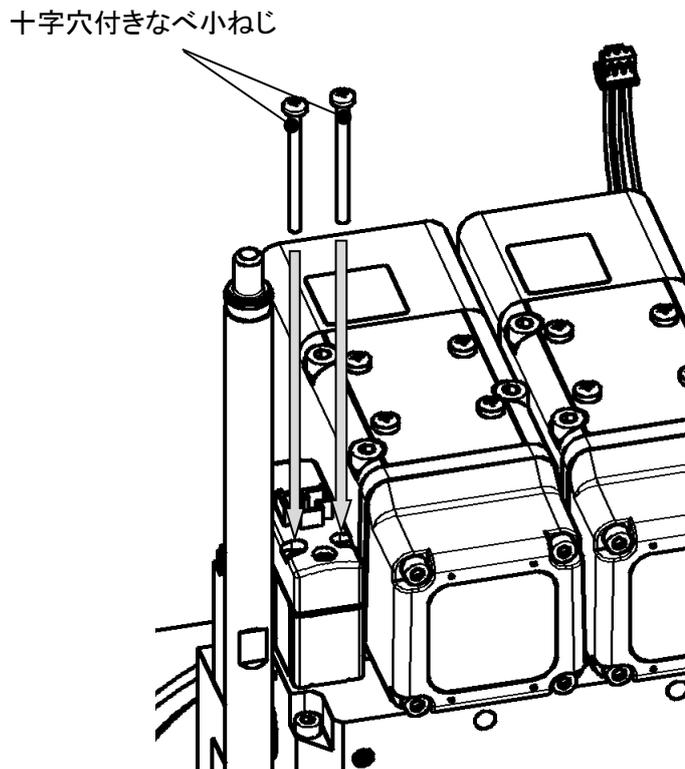


(4) パイロットバルブを取外します。

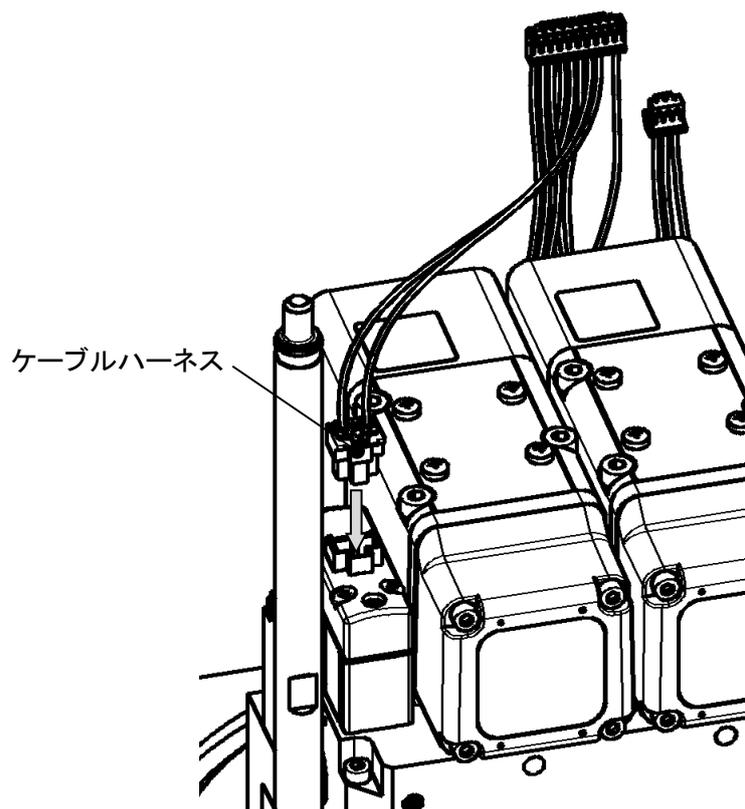


8-4-2. パイロットバルブの取付

- (1) パイロットバルブをバルブユニットに取付け、十字穴付きなべ小ねじで締めます。
(締付トルク: 0.24 N·m~0.36 N·m)



(2) ケーブルハーネスのコネクタをパイロットバルブに接続します。

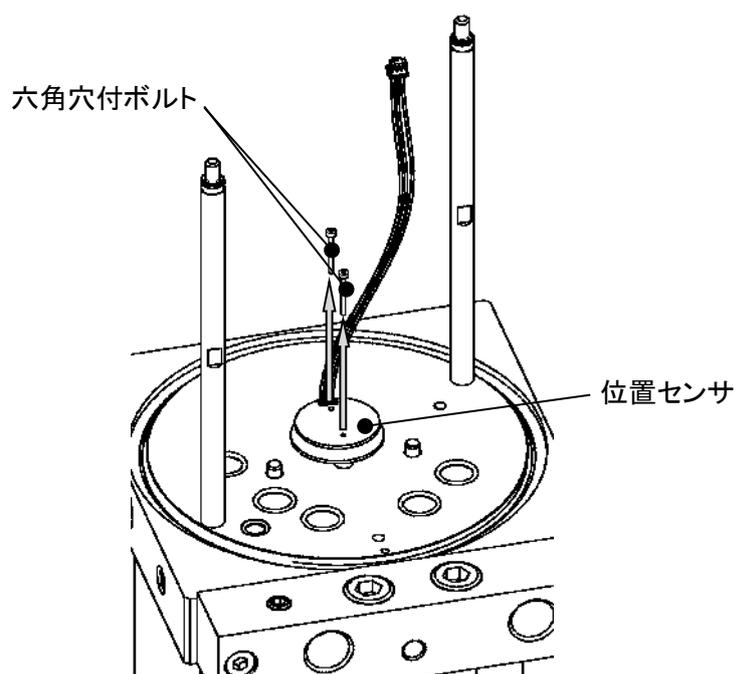


(3) カバーチューブとコントローラアセンブリを取付けます。(8.2.2(2)と 8.1.2 参照)

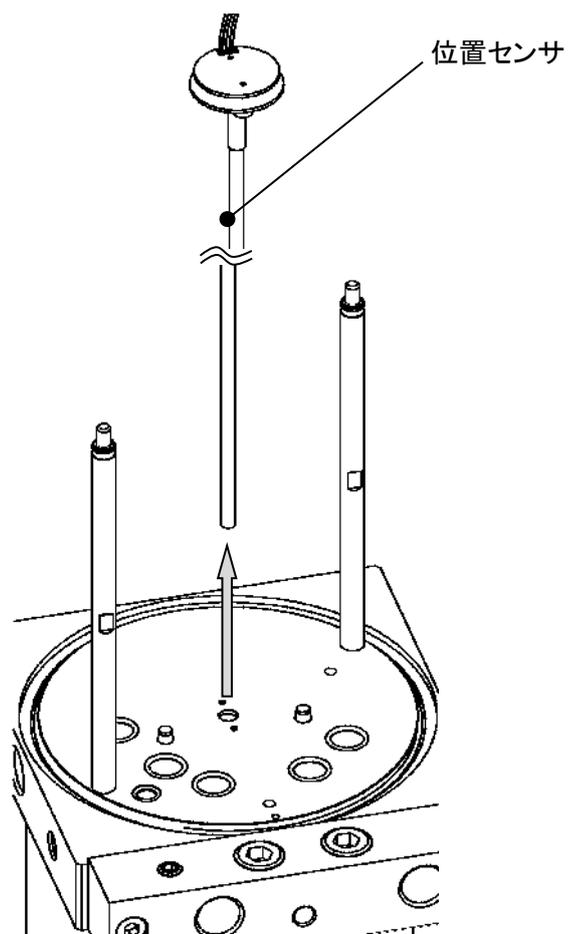
8-5-1. 位置センサの取外

(1) コントローラアセンブリとカバーチューブとバルブユニットを取外します。(8.3.1(1)~(2)参照)

(2) 六角穴付ボルト(2本)を取外します。



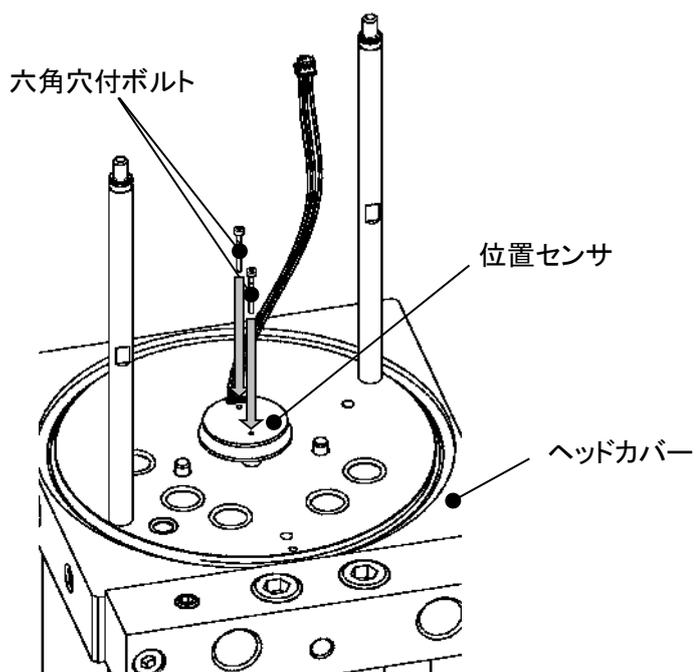
(3) 位置センサを取外します。



8-5-2. 位置センサの取付

(1) 位置センサをヘッドカバーに取付け、六角穴付ボルト(2本)で締めます。

(締付トルク: $0.09\text{N}\cdot\text{m}$ ~ $0.12\text{N}\cdot\text{m}$)



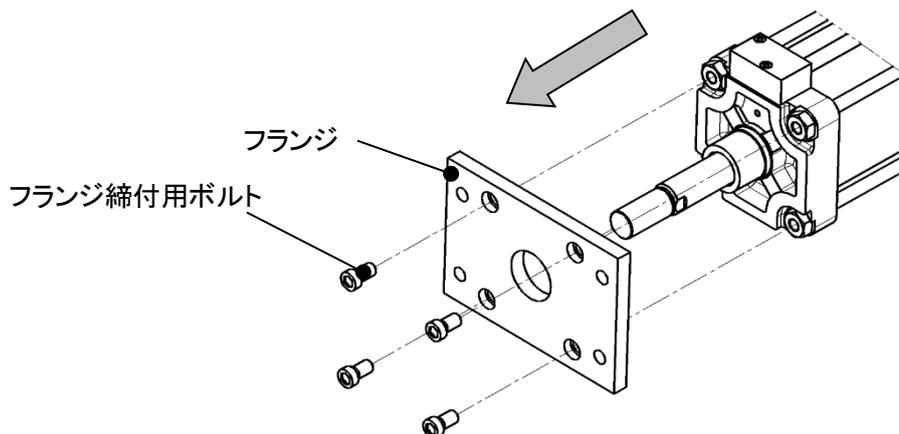
(2) バルブユニット、カバーチューブ、コントローラアセンブリを取付けます。(8.2.2(1)~(2)および 8.1.2 参照)

8-6-1. エアシリンダ部品の分解

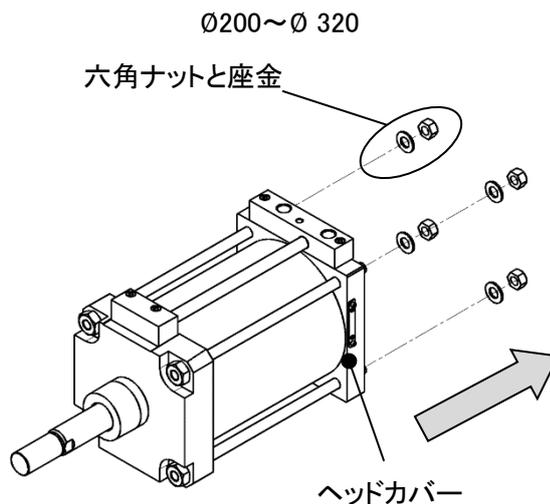
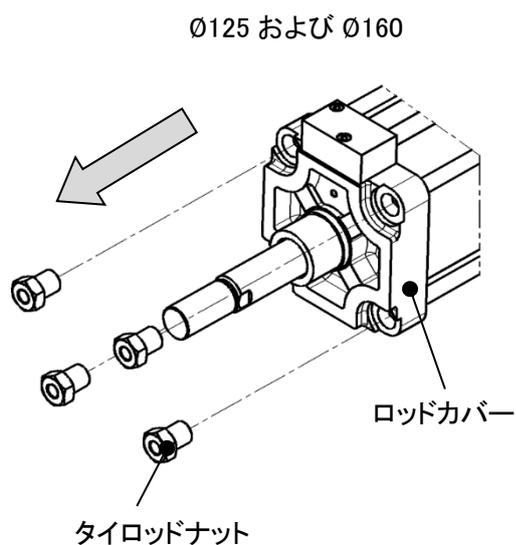
⚠ 注意

シリンダチューブ内面やピストンロッド表面の摺動部は絶対に傷をつけないように注意し、分解してください。ロッドカバーをピストンロッドから抜き取る時、パッキン、ブッシュに傷をつけないために、ピストンロッドの表面にバリや異物付着の有無を確認し、バリや異物付着がある場合は取り除いてください。

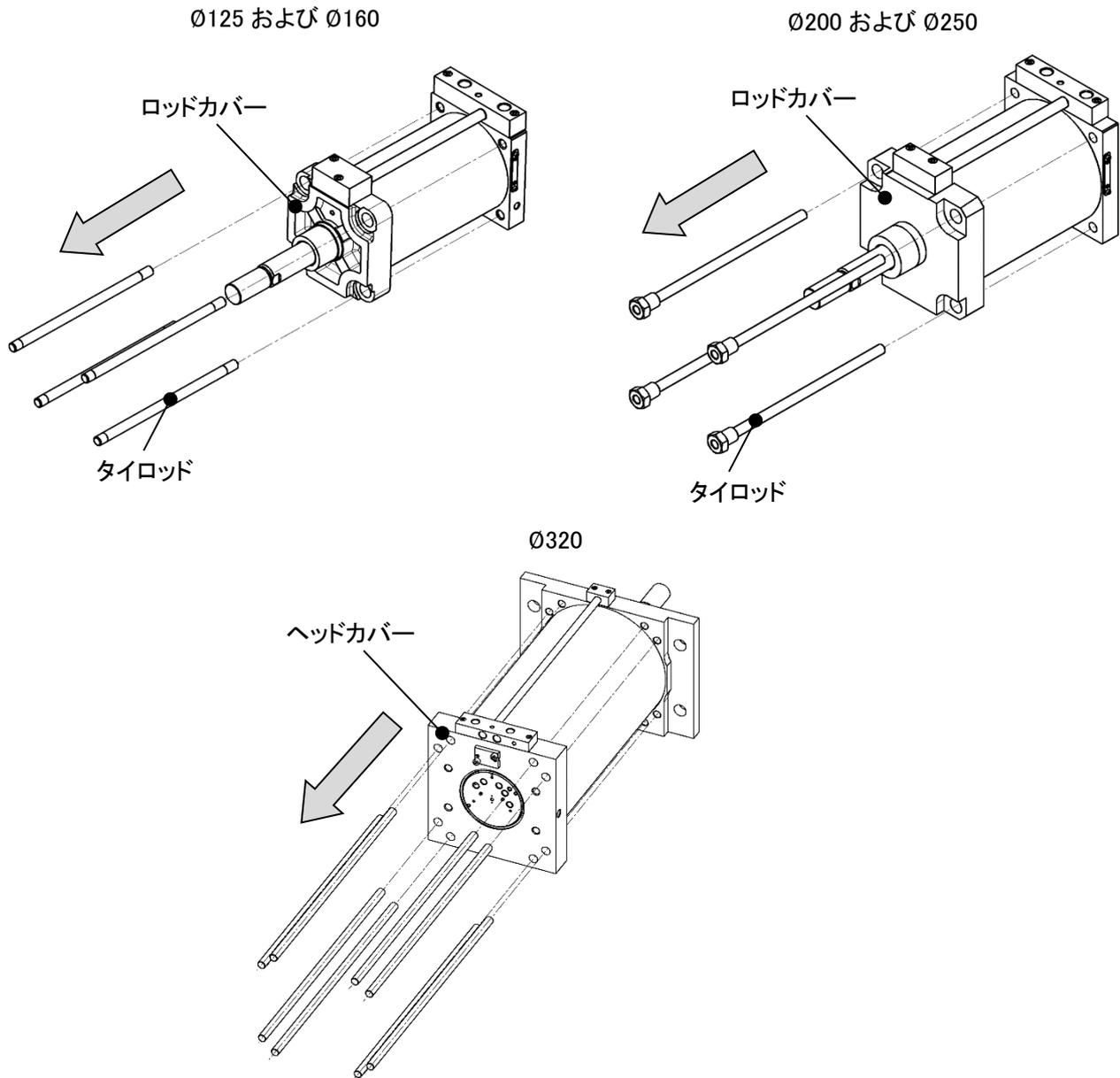
- (1) フランジ締付用ボルトを外し、フランジを取外してください。(φ125～φ250の場合。φ320はロッドカバーと一体構造です。)



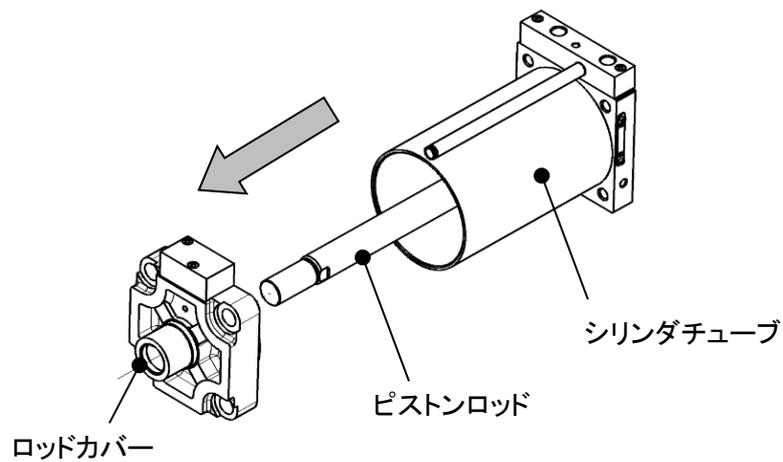
- (2) タイロッド用ナットもしくは六角ナットと座金をゆるめて、タイロッドから取外してください。φ125 および φ160 では、タイロッド用ナットはロッドカバー側にあります。φ200～φ320 では、六角ナットと座金はヘッドカバー側にあります。



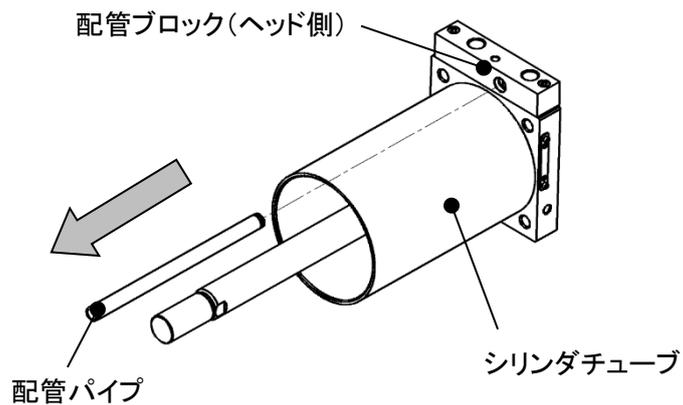
(3) タイロッドをカバーから取外してください。



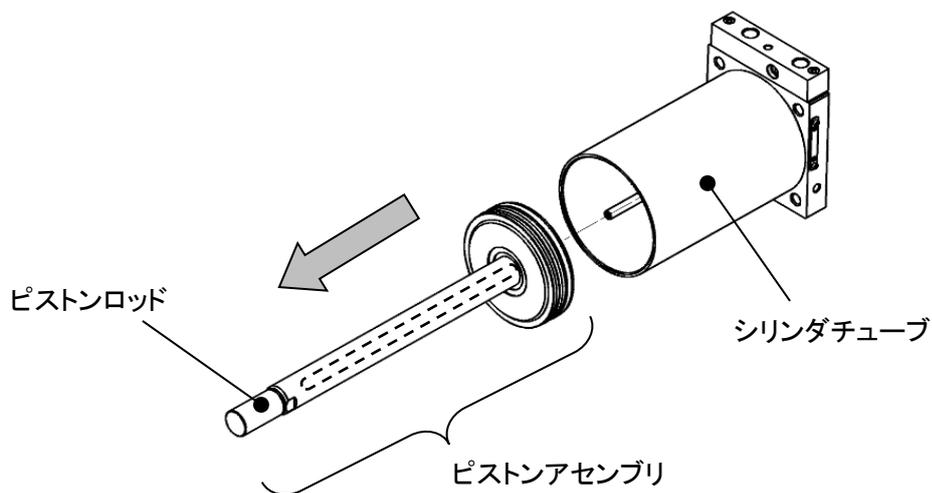
(4) ロッドカバーをシリンダチューブとピストンロッドから取外してください。



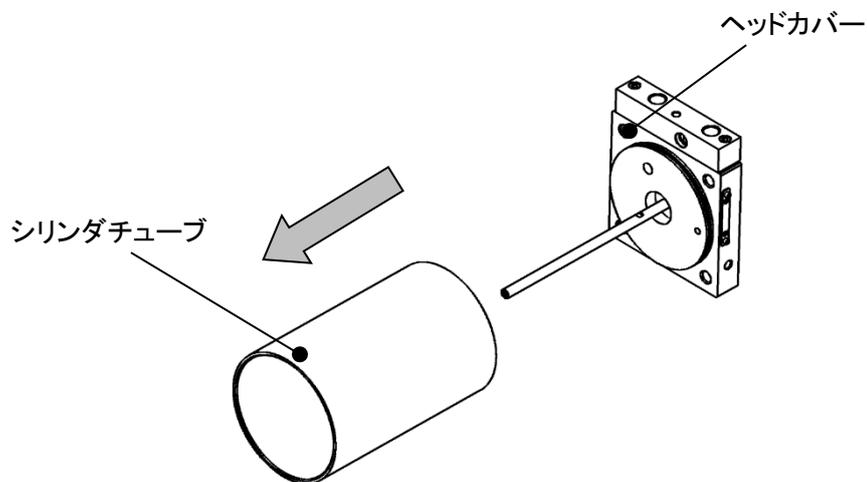
- (5) 配管パイプを、配管ブロック(ヘッド側)から取外してください。(Ø160~Ø320 の場合。Ø125 の場合は、ヘッドカバーから外してください。)



- (6) ピストンロッドを掴んでピストンアセンブリをシリンダチューブから取外してください。

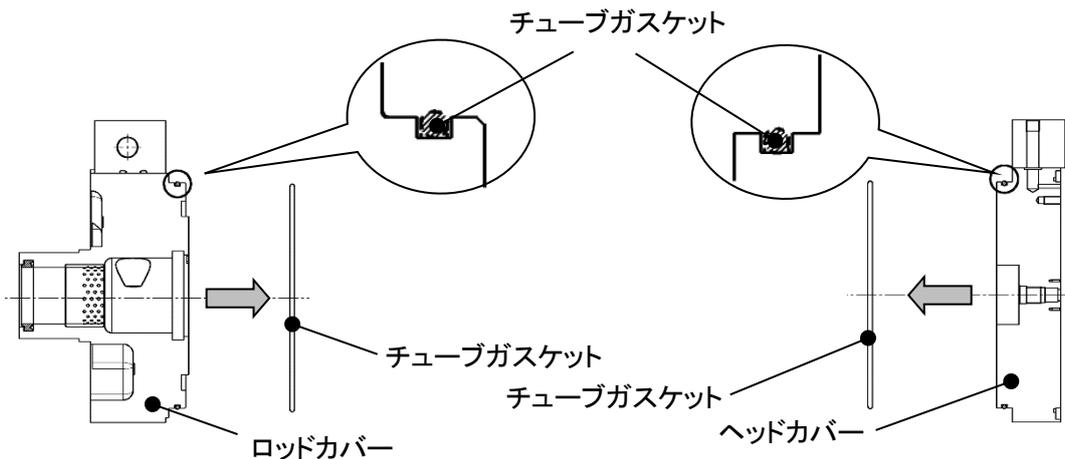


- (7) シリンダチューブを、ヘッドカバーから取外してください。

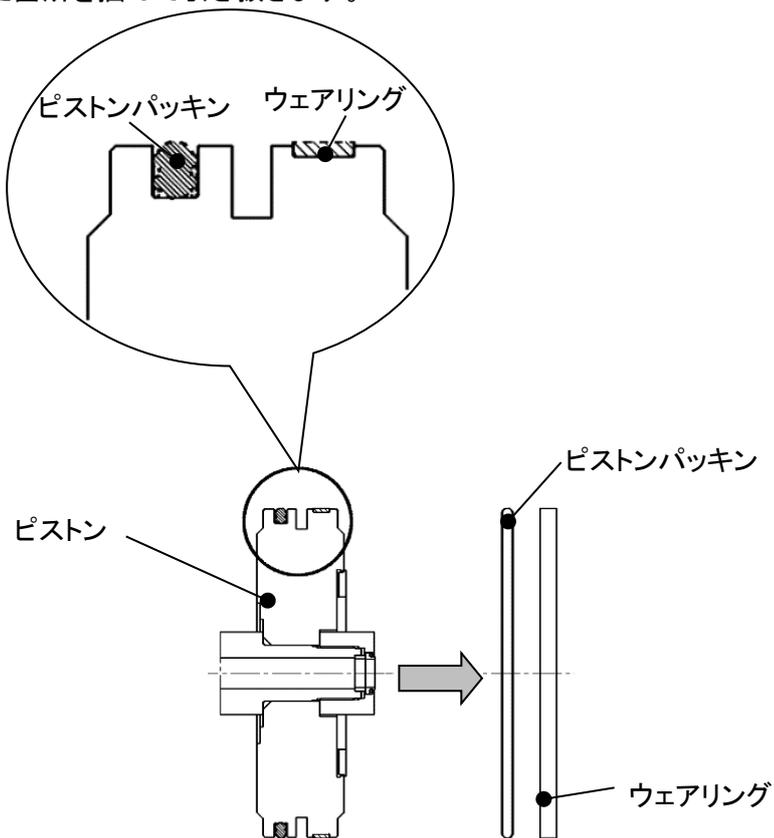


8-6-2. Oリングとパッキンの分解

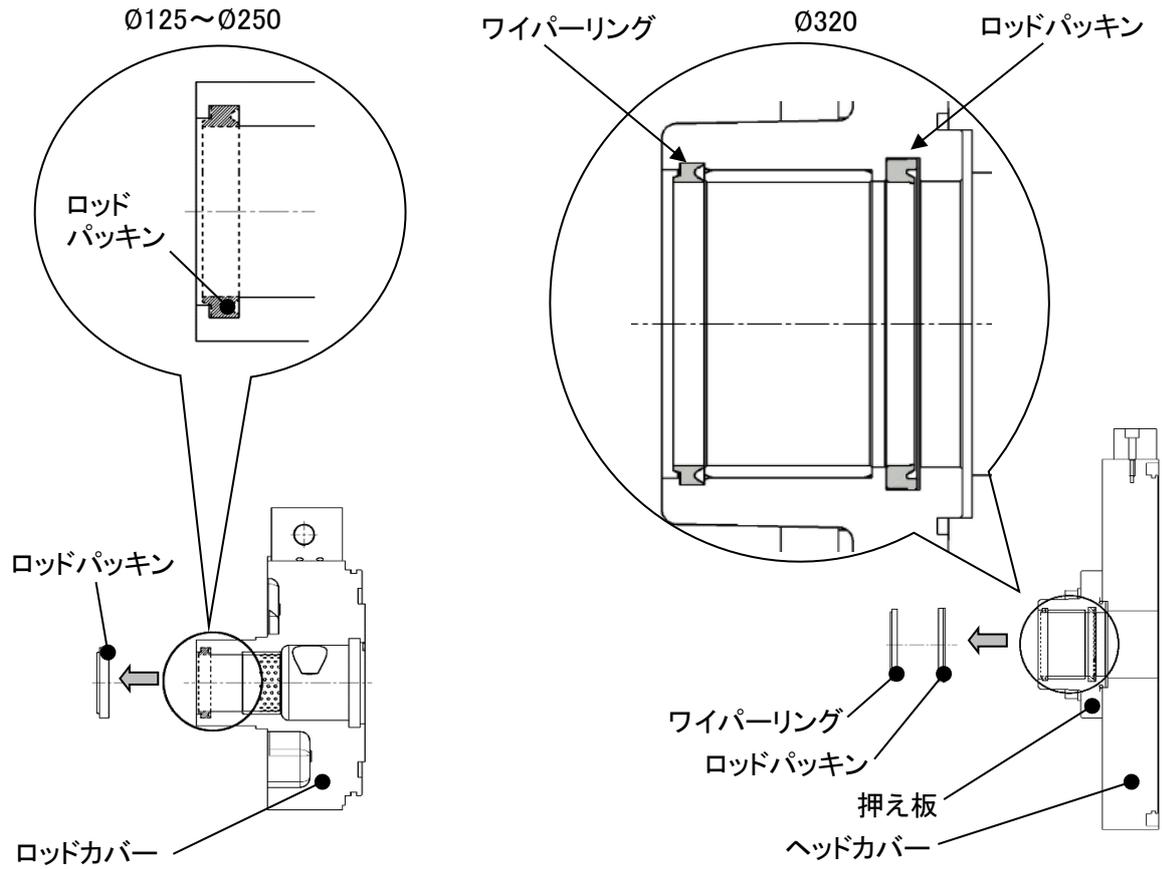
(1) チューブガスケットを、ヘッドカバーとロッドカバーから取外してください。



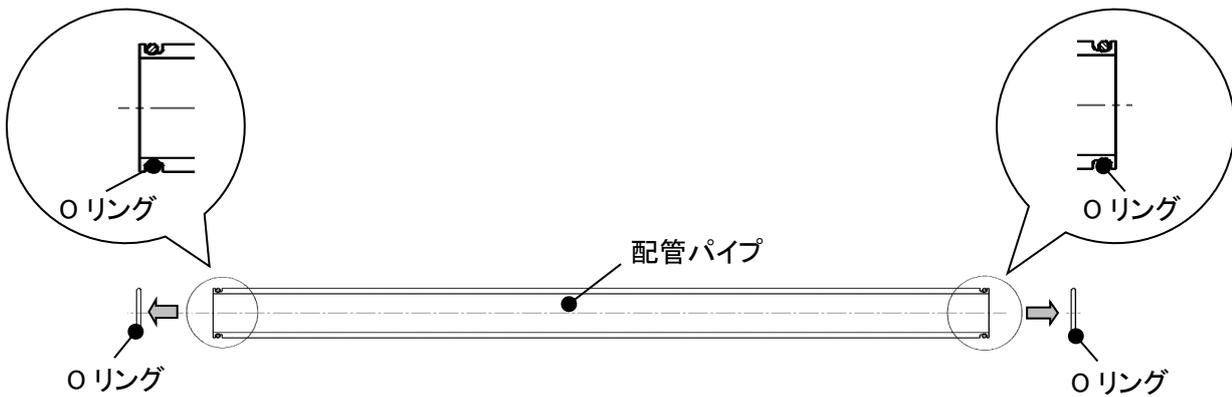
(2) ピストンパッキンとウェアリングを、ピストンから取外してください。ピストンパッキンは、パッキン溝が深い
ため、精密ドライバなどの工具を使用しないでください。ピストンパッキン周囲の一方から周方向に押し包んで、
浮き出した箇所を掴んで引き抜きます。



- (3) ロッドパッキンを、ロッドカバーから取外してください。マイナスドライバーなどを使用し、ロッドパッキンを引っ掛けて外してください。取外の際は、パッキン表面やブッシュに傷を付けないように注意してください。



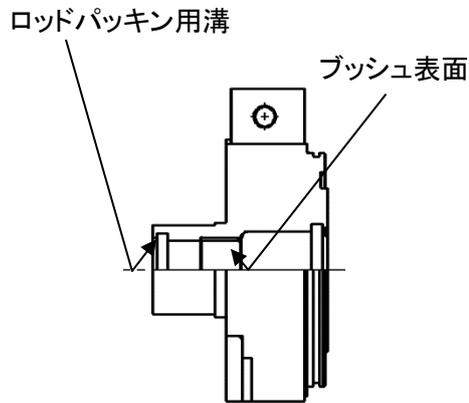
- (4) 配管パイプ用 O リングを、配管パイプから取外してください。



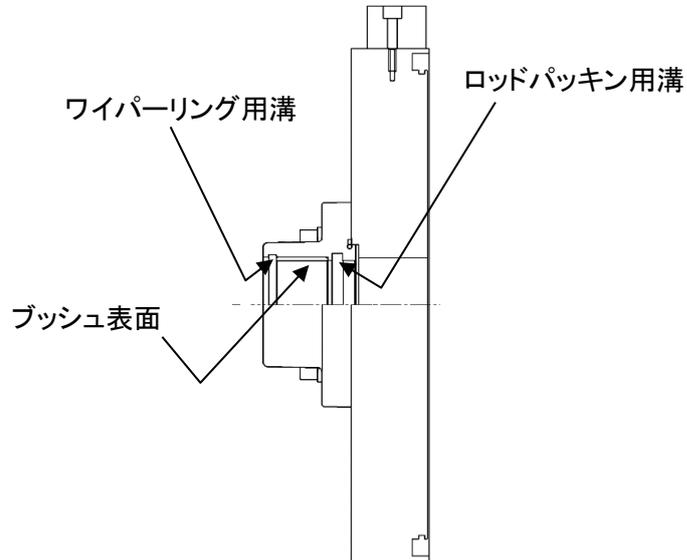
8-6-3. グリース塗布

- (1) パッキンとOリングとウェアリングなど、交換するパッキンセットの部品にグリースを薄く塗布してください。
- (2) 下図のとおりシリンダ各部品にグリースを塗布してください。塗布量(目安)は、表1のとおりです。

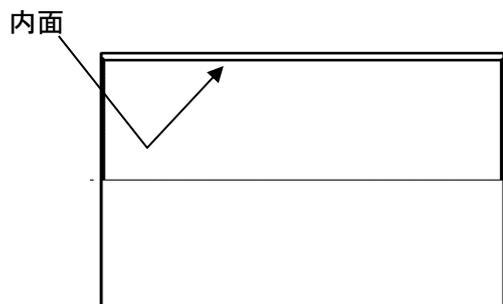
(a-1) ロッドカバー内部(Ø125~Ø250)



(a-2) ロッドカバー内部(Ø320)



(b) シリンダチューブ



(c) ピストンアセンブリ

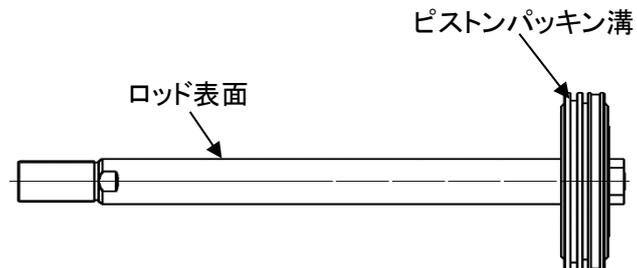
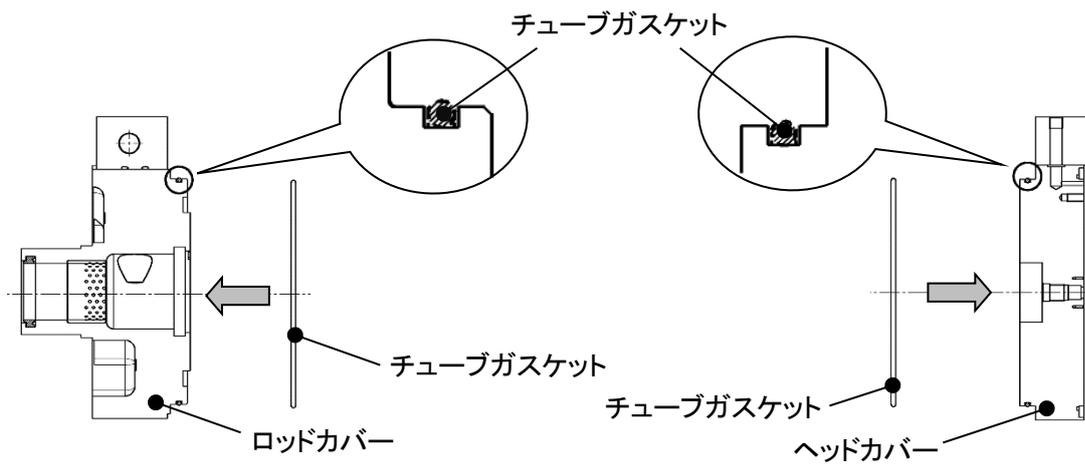


表 1

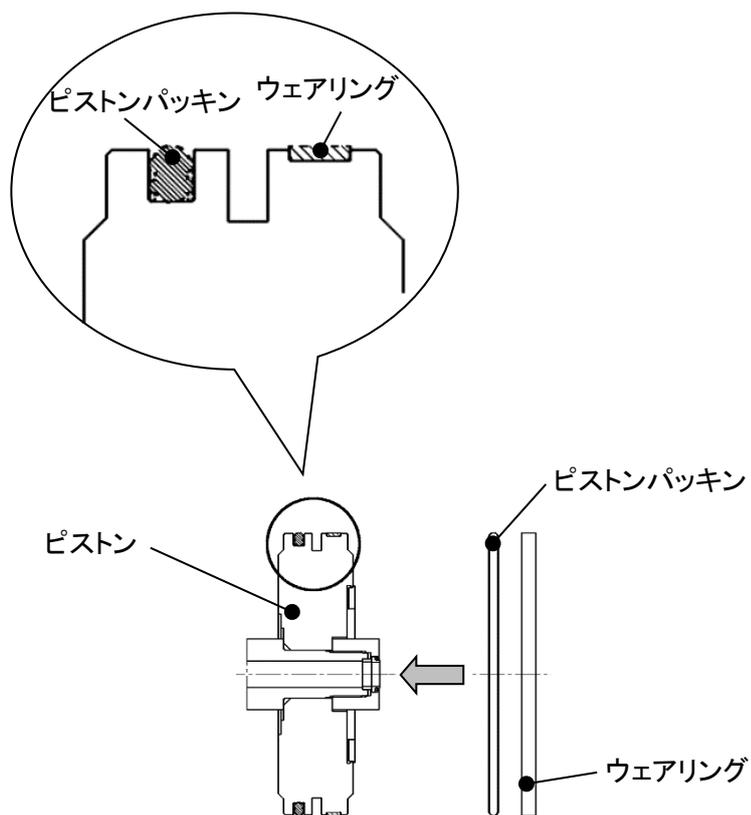
チューブ内径(mm)	ストローク(mm)	グリースの塗布量(目安)(cm ³)
125	250	10
160	200	10
	300	15
200	200	10
	300	15
250	350	20
	450	30
320	200	15
	350	30
	530	40

8-6-4. パッキンとOリングの組立

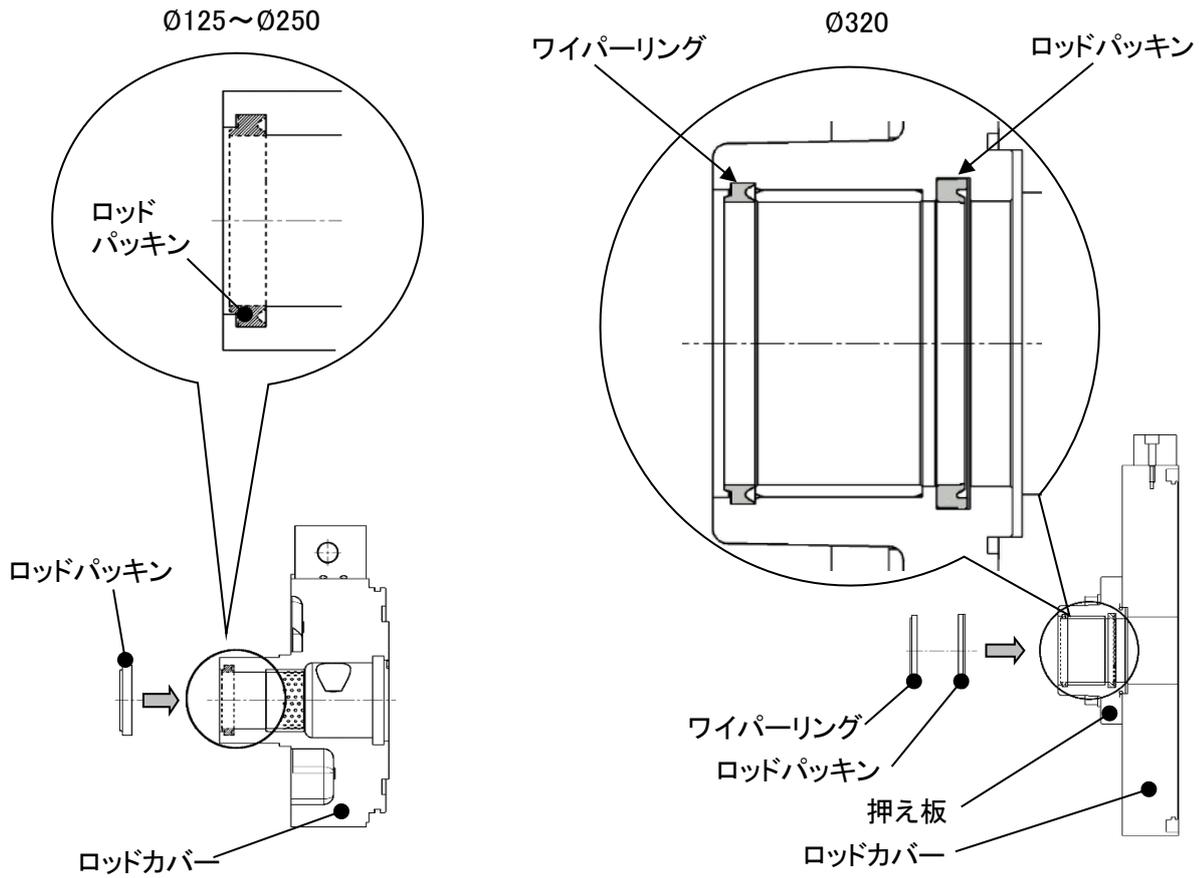
(1) チューブガスケットを、ヘッドカバーとロッドカバーの溝に装着してください。



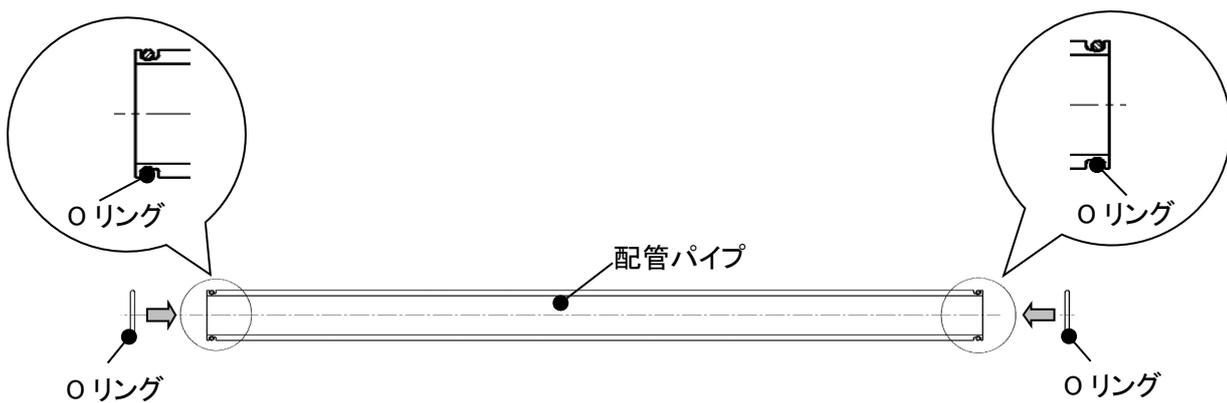
(2) ピストンパッキンとウェアリングを、ピストンの溝に装着してください。



(3) ロッドパッキンを、ロッドカバーの溝に装着してください。装着方向を間違えないように注意してください。

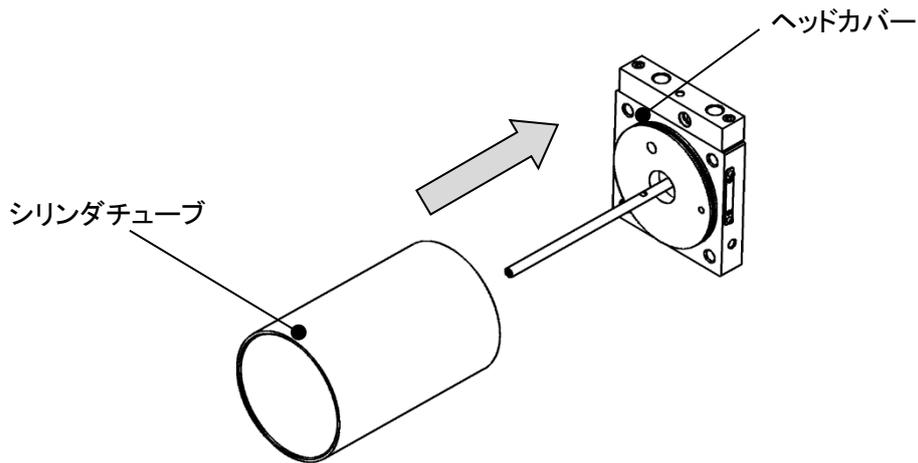


(4) 配管パイプ用 Oリング 2 個を、配管パイプ端部の溝に装着してください。

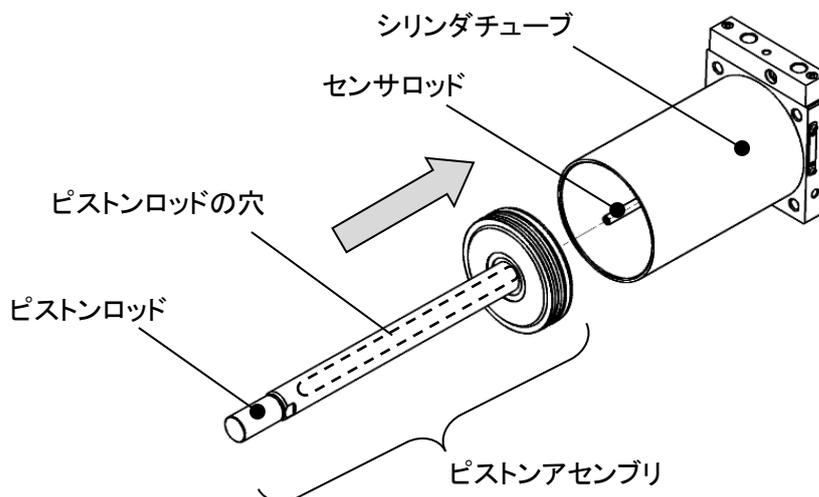


8-6-5. エアシリンダ部品の組立

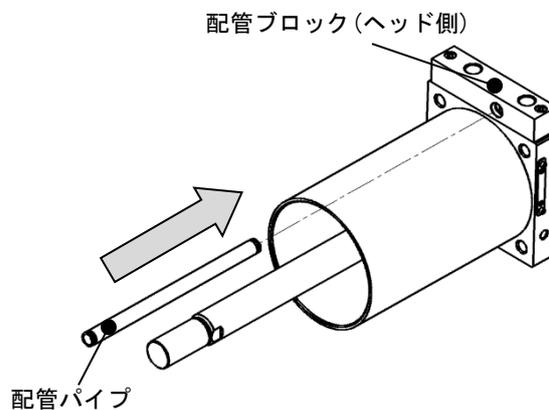
(1) シリンダチューブを、ヘッドカバーに装着してください。



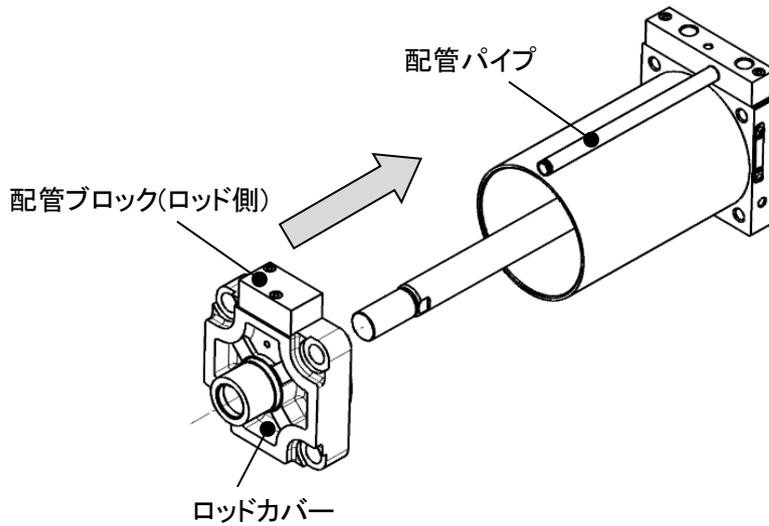
(2) ピストンアセンブリを、シリンダチューブに装着してください。センサロッドをピストンロッドの穴に挿入しながら装着し、センサロッドを曲げたり、ぶつかけたりしないように注意してください。また、ピストンパッキンに傷がつかないように注意して装着してください。



(3) 配管パイプをヘッドカバーの配管ブロックの穴に装着してください。(φ160~φ 320 の場合。φ125 の場合は、ヘッドカバーの穴に装着してください。)



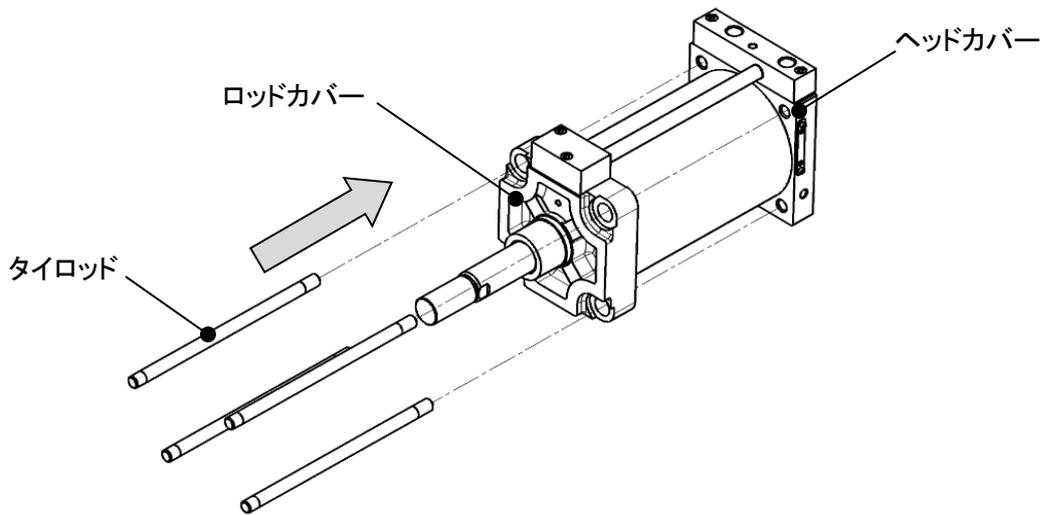
- (4) ロッドカバーを、シリンダチューブに装着して下さい。その際、配管パイプを配管ブロック(ロッド側)の穴に装着して下さい。また、ロッドパッキンとワイパーリングとブッシュに傷がつかないように注意して装着して下さい。



- (5) タイロッドを装着して下さい。

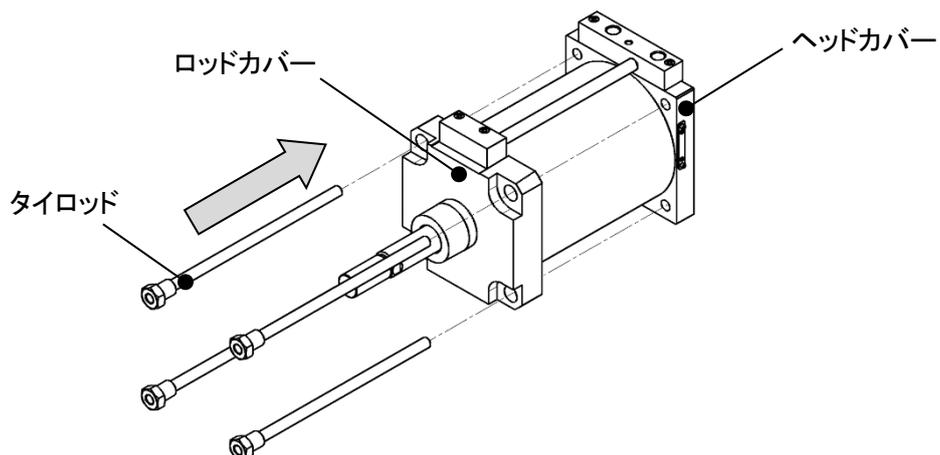
・ $\phi 125$ 、 $\phi 160$ のとき

タイロッドをロッドカバー側からタイロッド用通し穴に挿入し、ヘッドカバーめねじ部の奥まで締め付けてください。



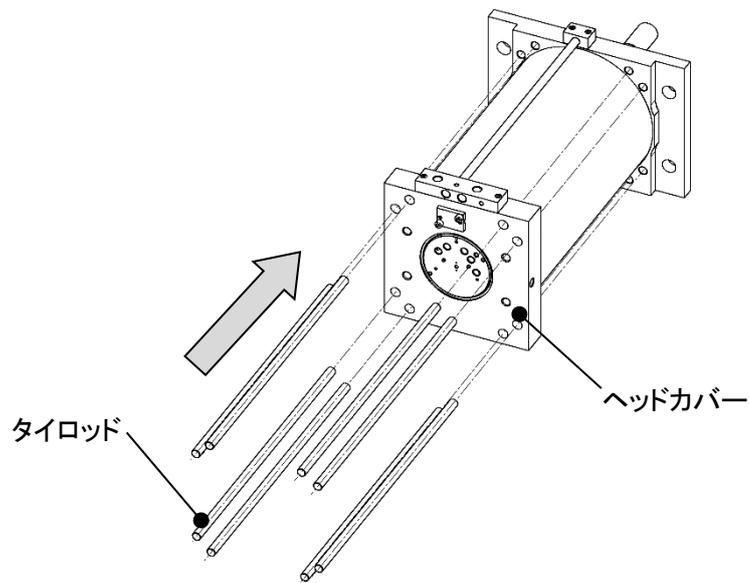
・ $\phi 200$ 、 $\phi 250$ のとき

タイロッドをロッドカバー側からタイロッド用通し穴に挿入し、ヘッドカバーのタイロッド通し穴に通して下さい。



・ $\phi 320$ のとき

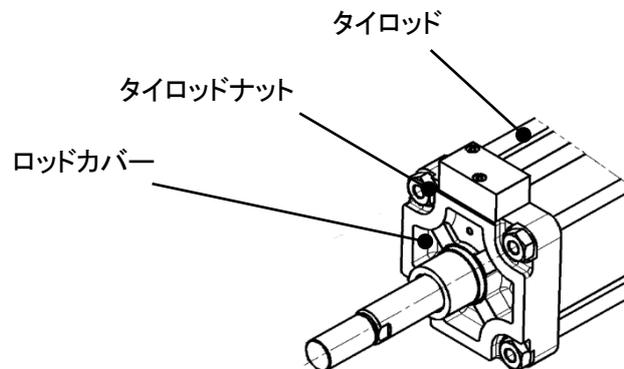
タイロッドをヘッドカバー側からタイロッド用通し穴に挿入し、ロッドカバーのめねじ部の奥まで締め付けてください。



(6) タイロッドナット・六角ナットの締付

・ $\phi 125$ 、 $\phi 160$ のとき

タイロッドナットを、ロッドカバー側から、タイロッドの張力が均一になるようにタイロッドに締め付けてください。
(締付トルク値表 2 参照)



・ $\varnothing 200 \sim \varnothing 320$ のとき

ワッシャをヘッドカバー側からタイロッドに装着し、六角ナットをタイロッドの張力が均一になるように締め付けてください。(表 2 締め付トルク参照)

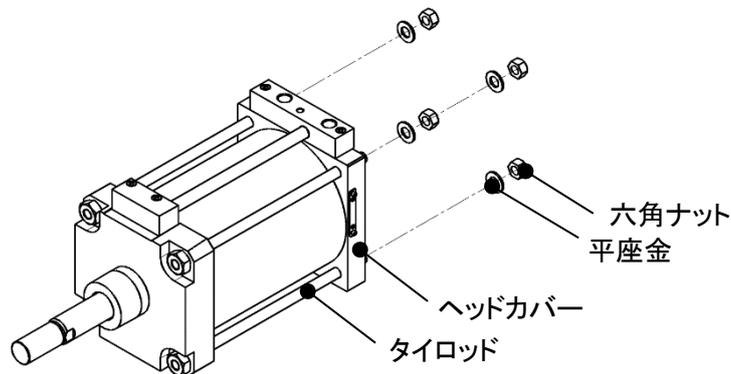


表 2 締め付トルク

チューブ内径(mm)	締め付トルク(N·m)
125	23.9～33.1
160	89.1～108.9
200	89.1～108.9
250	174.15～212.85
320	147

(7) フランジをロッドカバーにフランジ固定用ボルトで締め付けてください。($\varnothing 125 \sim \varnothing 250$ の場合)(表 3 締め付トルク参照)

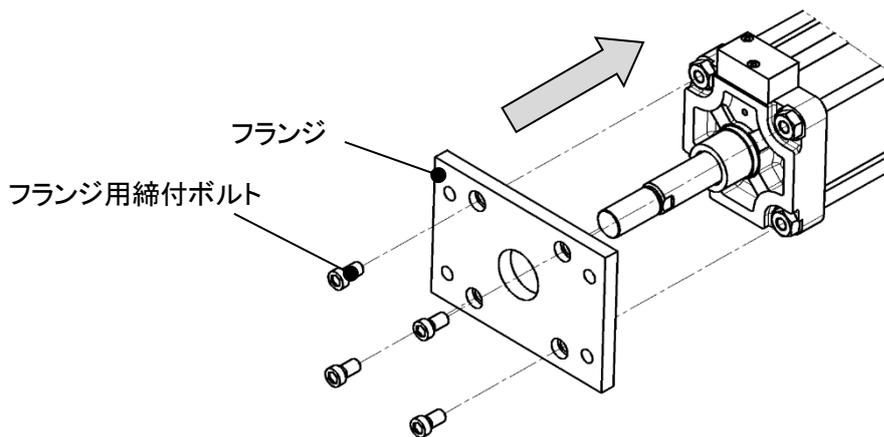


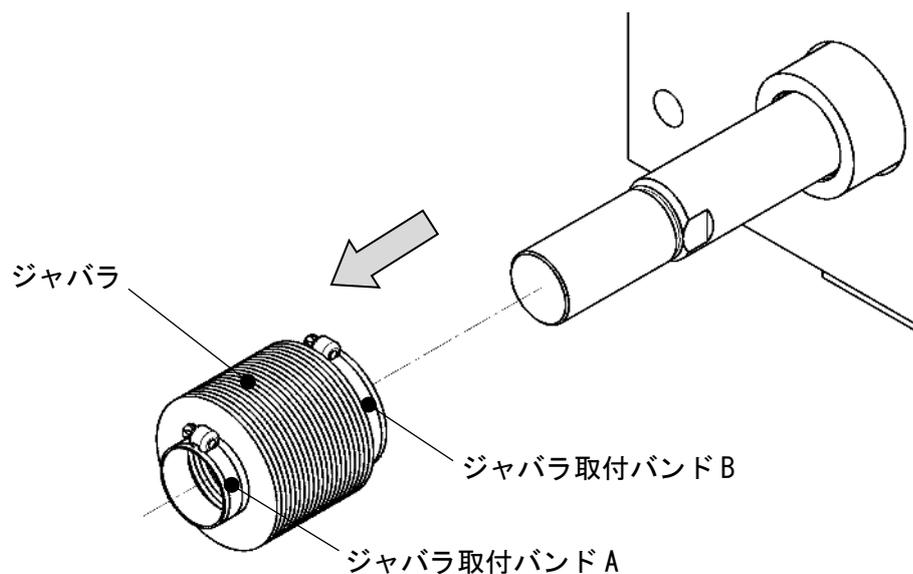
表 3 締め付トルク

チューブ内径	締め付トルク (N·m)
125	30.1
160	99
200	99
250	193.5

8-7-1. ジャバラアセンブリの取外

(1) ジャバラ取付バンド A・B のネジを緩めてください。

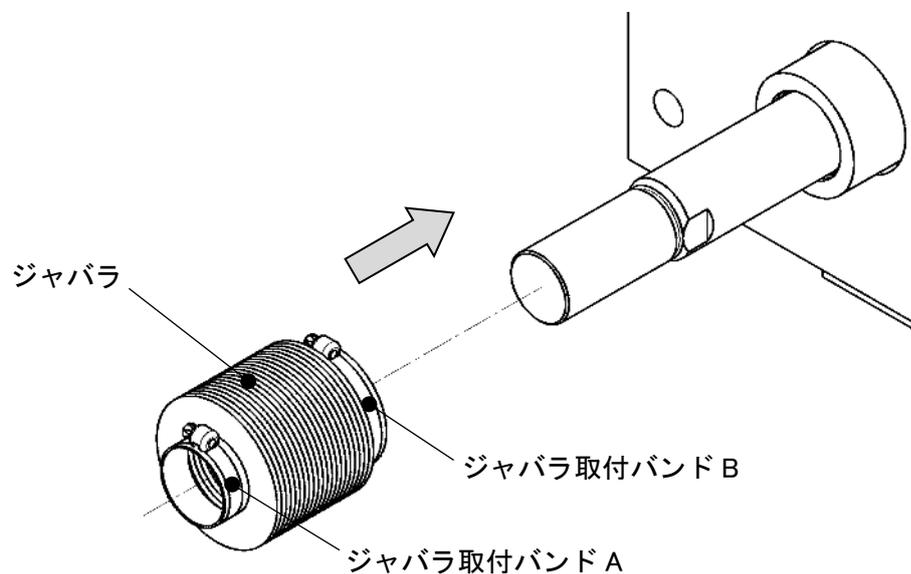
ジャバラ本体を外してください。



8-7-2. ジャバラアセンブリの取付

(1) ジャバラ本体をシリンダに取付けてください。

ジャバラバンド A・B のネジを締付けてください。締付トルク値: $5.2 \text{ N}\cdot\text{m} \pm 30\%$ (全サイズ共通)



9. アラーム

エアサーボシリンダの作動中にエラーが発生した場合、アラームが出力します。アラーム名と説明を以下に示します。

No.	エラー名称	推定原因	対策	アラーム種類		目標位置 運転と JOG 運転
				出力信号	LED アラームディスプレイ (7-7 参照)	
1	電源エラー (24V±10%以外)	電源端子 PWR_24V と PWR_GND 間の印加電圧が DC24V±10%の範囲外。	印加電圧が、DC24V±10%以内に設定されているか確認してください。	PWR 信号: OFF	PWR LED: 緑点滅 (点滅周期: 1Hz)	継続
2	電源エラー (17V 未満)	電源端子 PWR_24V と PWR_GND 間の印加電圧が 17V を下回った。	印加電圧が、DC24V±10%以内に設定されているか確認してください。	PWR 信号: OFF	PWR LED: 消灯	停止
3	チューブ内径 セッティング エラー	DIP スイッチ No.2・3・4 が全て ON もしくは全て OFF に設定されており、誤設定。	DIP スイッチの設定を正しく設定し直してください。(6-2 参照)	CTR 信号: OFF	CTR LED: 緑点滅 (点滅周期: 1 Hz)	停止
4	位置センサ 過電流エラー	位置センサに過電流が流れた。	位置センサユニットを交換してください。	CYL 信号: OFF	CYL LED: 赤点灯	停止
5	位置センサ 信号エラー	位置センサとコントローラの接続または位置センサ信号で不適合が発生した。		CYL 信号: OFF	CYL LED: 赤点滅 (点滅周期: 1 Hz)	停止
6	位置センサ 接続エラー	位置センサとコントローラの接続で不適合が発生した。	コントローラを取外してコントローラ基板と位置センサ間をつなぐセンサハーネスのコネクタが正しく装着されているか確認してください。	CYL 信号: OFF	CYL LED: 赤点滅 (点滅周期: 0.5 Hz)	停止
7	パイロット バルブ 過電流エラー	パイロットバルブに過電流が発生した。	パイロットバルブを交換してください。	VAL 信号: OFF	VAL LED: 赤点灯	停止
8	サーボバルブ 過電流エラー	サーボバルブに過電流が発生した。	サーボバルブを交換してください。	VAL 信号: OFF	VAL LED: 赤点灯	停止
9	サーボバルブ 接続エラー	サーボバルブとコントローラの接続に不適合が発生した。	サーボバルブが正しく接続されているか確認してください。	VAL 信号: OFF	VAL LED: 赤点滅 (点滅周期: 0.5 Hz)	停止
10	ロッド摩擦 エラー	ピストンロッドに、不具合が発生した。	ロッドの状態を確認し、偏荷重や異物の付着が有る場合、取り除いてください。	RF 信号: OFF	RF LED: 赤点灯	継続

10.トラブルシューティング

トラブルシューティングについては以下の表を参照してください。トラブルシューティングの原因がどれも確認できない場合、部品の交換によって正常な動作が回復できると推定されます。動作条件(アプリケーション)によって、製品が破損する可能性があります。適切な対策については、弊社営業にお問い合わせください。

問題	推定原因	推定原因の調査方法と箇所	対策
まったく動作しない。	電源故障	電力は供給されていますか。コントローラの LED アラームディスプレイ(オプション)の PWR LER と CTR LED は緑色に点灯していますか。	本体へ供給している電源の電圧、電流を確認し、仕様を満足する電源を使用してください。
	外部機器の故障	製品を制御する PLC は正しく動作しますか。	お使いの PLC の状態を確認し、プログラム・配線など不適合点の改善をお願いします。
	配線不適合	配線は正しく接続されていますか。	断線、短絡、または誤配線が見つかった場合は、正しく配線してください。
	アラームの発生	アラーム出力信号または LED アラームディスプレイの LED 状態を確認します。	9.アラームを確認頂き、該当するアラーム内容の原因と対策ご確認を行ってください。
	過負荷	本製品の最大積載質量を超えていたり、過大な横荷重が印加されていませんか。	使用条件の負荷と横荷重が最大積載質量を超えていないか確認頂き、上限を超えている場合、条件の見直しをしてください。
	軸心のずれ	ピストンロッドと負荷の移動方向の軸心はずれていませんか。	ピストンロッドと負荷の移動方向がずれている場合、一致させるように連結してください。
	キャリブレーションの未実施	初回使用時、キャリブレーションは実施していますか。	7. 運転モードと機能 7-2. キャリブレーションを確認頂き、初回使用時は、キャリブレーションを実施してください。
動作が断続的に停止する	アラームの発生	アラーム出力信号または LED アラームディスプレイの LED 状態を確認します。	9.アラームを確認頂き、該当するアラーム内容の原因と対策ご確認を行ってください。
	配線不良	配線は正しく接続されていますか。	断線、短絡、または誤配線が見つかった場合は、正しく配線してください。
	ノイズ	電源ケーブルは、他の機器のケーブルと混触していませんか。 製品周辺にノイズ発生源(高周波発生機器)が設置されていませんか。	製品周辺のノイズ発生源(高周波発生機器等)については、距離を設けて設置して頂くようお願い致します。また電源ケーブルの配線状況をご確認頂き、動力線・高圧線等サージを含むラインとの混触を避けてください。
	電圧降下	電源に一時的な電圧降下が発生していませんか。	電源の容量が不足しているか、または電源が突入電流抑制仕様のため、瞬間的な電圧降下が発生している可能性があります。電源の容量をご確認し、容量が足りない場合、仕様を満足する電源を使用してください。
	軸心のずれ	ピストンロッドと負荷の移動方向の軸心はずれていませんか。	ピストンロッドと負荷の移動方向がずれている場合、一致させるように連結してください。

製品の振動 (ノッキング)	圧力が高い	供給圧力が指定値(0.8MPa)を超えていますか。	製品仕様内で圧力を供給してください。
	過大な負荷	本製品の最大積載質量上限を超えていませんか。	動作状態の負荷がこの製品の最大負荷を超えないように、動作状態を確認してください。
	外部機器の故障	製品を制御する PLC から意図しない信号が入力されていませんか。	お使いの PLC の状態を確認し、不適合点の改善をお願いします。
	摺動抵抗不適合	供給エア中のドレンの浸入や、ロッドへの水分付着などによりグリースが枯渇していませんか。	ドレン浸入防止のため、エア配管にミストセパレータが設置されていない場合は設置をしてください。また、ロッドに水分が付着する使用状況の場合、使用状況の見直しやジャバラ付仕様のご使用の検討をお願いします。
	軸心のずれ	ピストンロッドと負荷における、移動方向の軸心はずれていませんか。	ピストンロッドの負荷を接続して、軸の中心と移動方向が一致するようにしてください。
ピストンロッドの移動速度が遅い	圧力低下	供給圧力は下限仕様値(0.55MPa)以上ですか。	製品に仕様値内の圧力が供給されているか確認頂き、供給されていない場合は、仕様値内に変更してください。
	過大な負荷	本製品の最大積載質量上限を超えていませんか。	使用条件の負荷が、本製品の最大積載質量上限を上回っていないか確認頂き、上回っている場合は、条件の見直しをしてください。
	軸心のずれ	ピストンロッドと負荷における、移動方向の軸心はずれていませんか。	ピストンロッドと負荷における、移動方向がずれている場合、一致させるように連結してください。
繰返し位置決め精度が悪い	圧力の増減	供給圧力は仕様値(0.55MPa~0.8MPa)以内ですか。	製品に仕様値内の圧力が供給されているか確認頂き、供給されていない場合は、仕様値内に変更してください。
	過大な負荷	本製品の最大積載質量上限を超えていませんか。	使用条件の負荷と横荷重が仕様上限を超えていないか確認頂き、上限を超えている場合、条件の見直しをしてください。
	軸心のずれ	ピストンロッドと負荷における、移動方向の軸心はずれていませんか。	ピストンロッドと負荷における、移動方向がずれている場合、一致させるように連結してください。

11.注意事項

11-1. 取付



注意

- (1) 使用環境・負荷・条件によっては、位置決め制御のため、振動することがあります。実機での検証を行い、シリンダの振動に対して、十分な強度保持を行ってご使用ください。
- (2) ピストンロッドの許容横荷重を超える横荷重が掛からないように設置してください。
許容横荷重を超える許容横荷重を超える横荷重が掛かると、目標位置運転時の繰返し停止位置決め精度の低下やピストンロッドの作動不適合の原因となります。また、パッキン類やシリンダチューブとピストンの金属接触による偏摩耗によるエア漏れや、軸受部の摩耗促進による寿命低下を引き起こす可能性があります。
許容横荷重は、“4-1. 一般仕様”の表2をご参照ください。
- (3) ピストンロッド先端にワークを取付ける際は、ピストンロッドとワークの軸芯を一致させて連結してください。
ピストンロッドとワークの軸芯がずれていますと、偏芯による横荷重が発生し、(2)項と同様の現象が発生する可能性があります。

11-2. 動作



注意

- (1) 電源投入時、緊急停止からの復帰時、運転モードの切り替え時には、設定によりピストンロッドが急に伸縮することがありますのでご注意ください。
- (2) 結露が発生する環境でのご使用は避けてください。低温条件でご使用の後に常温の場所に移動すると、急激に温度が上昇し結露が発生します。結露により発生した水滴が内部基板に付着すると、電氣的短絡を引き起こし、故障の原因となります。

改訂履歴

初版：2019年10月
A版：2020年5月改訂（ジャバラ仕様追加）
B版：2021年1月改訂（平均速度データ追加）
C版：2022年4月改訂（オートスタート機能追加）
D版：2024年2月改訂
（表紙・裏表紙・安全上のご注意 更新）

SMC株式会社 お客様相談窓口

URL <https://www.smcworld.com>



0120-837-838

受付時間/9:00~12:00 13:00~17:00【月~金曜日、祝日、会社休日を除く】

⑨ この内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

© SMC Corporation All Rights Reserved