ホモゲナイザー
取扱説明書

機械番号　―
型　　式　―
仕　　様　―
製造年月　―

本機を安全に運用するために、このマニュアルをよく読み理解するまでは、操作および点検・保守作業を行わないでください。
このマニュアルはいつでも必要な時に取り出せるよう、所定の場所に保管してください。

目次

はじめに 1
本マニュアルについて 1
本書の対象機種 1
マニュアル中の表記について 2
保証と責任の範囲 4
保証の提供にかかる事項 5
保守部品の供給期限 5
マニュアル対象者の定義 6
適合規格 6
1 安全について 1-1
1.1 警告ラベル 1-1
1.2 警告ラベルの貼り付け位置 1-2
1.3 装置銘板 1-4
1.4 服装、保護具 1-5
1.5 緊急措置 1-6
1.5.1 緊急停止 1-6
1.5.2 非常停止状態からの復帰 1-7
1.5.3 人身にかかわる事故が発生した場合 1-8
1.5.4 火災が発生した場合 1-8
1.5.5 地震が発生した場合 1-9
1.5.6 停電の場合 1-9
1.6 ロックアウト／タグアウト 1-10
1.6.1 電気のロックアウト／タグアウト手順 1-10
1.6.2 電気のロックアウト／タグアウト解除手順 1-11
1.6.3 冷却水のロックアウト／タグアウト手順 1-12
1.6.4 冷却水のロックアウト／タグアウト解除手順 1-12
2 作業上の注意事項 2-1
2.1 訓練、指示に関する注意事項 2-1
2.2 準備に関する注意事項 2-2
2.3 運用に関する注意事項 2-2
2.4 操作上の注意事項 2-4
2.5 その他の注意事項 2-5
2.6 騒音について 2-5
2.7 製造管理・品質管理の実施 2-6
3 設置 3-1
3.1 設置の前に 3-1
3.1.1 出荷から立ち上げまでの作業担当 3-1
3.1.2 本機の保管について 3-1

3.2 梱包物の運搬・搬入 3-2
3.2.1 設置前の保管に関する注意事項 3-2
3.2.2 運搬･搬入に必要な機材 3-3
3.2.3 搬入前の確認事項 3-3
3.2.4 設置環境 3-3
3.2.5 使用および保全のための必要スペース 3-4
3.2.6 運搬・搬入に関する注意事項 3-5
3.2.7 梱包形態・重心 3-5
3.2.8 荷受時の点検 3-5
3.2.9 荷降ろしの方法 3-6
3.2.10 輸送後の確認 3-7
3.3 据え付け 3-8
3.4 ユーティリティの接続 3-11
3.4.1 電源の接続 3-12
3.4.2 エアー配管接続 3-13
3.4.3 冷却水配管接続 3-14
3.4.4 設置ライン、処理液ラインとの接続 3-14
3.5 設置後の確認 3-15
4 装置概要 4-1
4.1 ホモゲナイザーの原理について 4-1
4.1.1 送液の原理 4-1
4.1.2 均質の原理 4-3
4.1.3 2段式の均質について 4-4
4.1.4 1段式の均質について 4-6
4.1.5 ホモゲナイザーおよび高圧ポンプの脈動について 4-7
4.2 装置の種類と型式 4-8
4.2.1 均質圧力の調整方式 4-8
4.2.2 加圧の方式について 4-10
4.2.3 シリンダー部の送液の形状について 4-11
4.2.4 モーターの起動方式について 4-11
4.2.5 アセプティック機能について 4-12
4.2.6 フレキシブルピストン（自動調芯） 4-13
4.2.7 流量可変機能について 4-14
4.2.8 押し込み圧力について 4-14
4.3 各部の名称と機能 4-15
4.3.1 装置正面 4-15
4.3.2 正面操作パネル 4-16
4.3.3 均質部 4-17
4.3.4 シリンダー部 4-18
4.3.5 ゲージ部 4-19
4.3.6 装置右側面 4-20
4.3.7 装置左側面 4-21

4.3.8 装置背面 4-22
4.3.9 装置上面 4-23
4.3.10 装置内部 4-24
5 操作方法 5-1
5.1 運転の準備 5-1
5.1.1 外装カバー、クランクハンドルの確認 5-1
5.1.2 潤滑油の確認 5-2
5.1.3 均質油の確認 5-2
5.1.4 空気圧力の確認（空油圧式、自動空油圧式の場合） 5-2
5.1.5 シリンダー部、ピストンの確認 5-2
5.1.6 冷却水用バルブの確認 5-3
5.1.7 均質部、ホモバルブボディ、キャップ類の確認 5-4
5.1.8 配管の確認 5-4
5.1.9 計器類の確認 5-4
5.1.10 運転前の最終確認 5-4
5.2 空油圧式の操作 5-5
5.2.1 空油圧式の起動手順 5-5
5.2.2 空油圧式の運転手順 5-9
5.2.3 空油圧式の停止手順 5-12
5.2.4 空油圧式の終業時操作手順 5-13
5.3 自動空油圧式の操作 5-14
5.3.1 自動空油圧式の起動手順 5-14
5.3.2 自動空油圧式の運転手順 5-17
5.3.3 自動空油圧式の停止手順 5-20
5.3.4 自動空油圧式の終業時操作手順 5-21
5.4 ハンドル式の操作 5-22
5.4.1 ハンドル式の起動手順 5-22
5.4.2 ハンドル式の運転手順 5-25
5.4.3 ハンドル式の停止手順 5-28
5.4.4 ハンドル式の終業時操作手順 5-29
6 保守点検 6-1
6.1 保守点検一覧 6-2
6.2 日常点検 6-4
6.2.1 潤滑油量の確認 6-4
6.2.2 潤滑油中の水抜き 6-5
6.2.3 空気圧力の確認（空油圧式の場合） 6-6
6.2.4 均質油量の確認 6-6
6.2.5 ピストンアダプター用オイルシールのオイル漏れの確認 6-7
6.2.6 冷却水の確認 6-8
6.2.7 潤滑油圧の確認 6-9
6.2.8 電流値の確認 6-10
6.2.9 均質油圧の確認（空油圧式の場合） 6-11

6.2.10 均質圧力計の確認 6-11
6.2.11 警報（ランプ・ブザー）の確認 6-12
6.2.12 蒸気圧の確認（アセプティックタイプの場合） 6-13
6.2.13 デジタル指示調節計の出力の確認（加圧時のOUT値）（自動空油圧式の場合） 6-14
6.2.14 電空レギュレーターの出力の確認（加圧時の値）（自動空油圧式の場合） 6-14
6.2.15 異常振動・異常音・異臭の確認 6-14
6.2.16 洗浄 6-15
6.3 定期点検 6-16
6.3.1 OリングおよびD型パッキンの点検 6-16
6.3.2 ピストンの点検 6-17
6.3.3 ピストンガイドメタルの点検 6-18
6.3.4 Vパッキンの点検 6-18
6.3.5 ルーロンメタルの点検（アセプティック・フレキシブルタイプの場合） 6-19
6.3.6 ガイドメタルパッキンの点検（アセプティック・フレキシブルタイプの場合） 6-20
6.3.7 Uパッキンの点検（アセプティック・フレキシブルタイプの場合） 6-21
6.3.8 スペーサーリングの点検（アセプティック・フレキシブルタイプの場合） 6-22
6.3.9 サクション・ディスチャージバルブおよびバルブシートの点検 6-23
6.3.10 ディスチャージスプリングの点検 6-24
6.3.11 ホモバルブの点検 6-25
6.3.12 駆動部の点検 6-26
6.3.13 ピニオンシャフト用オイルシールのオイル漏れの確認 6-27
6.3.14 オイルフィルターの点検・交換 6-28
6.3.15 Vベルトの点検 6-30
6.4 保守作業 6-31
6.4.1 潤滑油の補充・交換 6-31
6.4.2 均質油の補充（ハンドル式は除く） 6-36
6.4.3 ピストンアダプター用オイルシールのグリースアップ 6-39
6.4.4 モーターのグリースアップ（75kW以上） 6-40
6.4.5 ピストンアダプター用オイルシールの交換 6-43
6.4.6 サクションバルブ、ディスチャージバルブのすり合わせ 6-50
6.5 メーカーによる点検整備 6-52
6.6 長期間使用しない場合 6-53
6.7 長期保管後の機械を再度使用する場合 6-53
7 分解・組立 7.1-1
7.1 分解・組立の準備 7.1-1
7.2 分解方法 7.2-1
7.2.1 ゲージ部及び上キャップ式ゲージ部の分解 7.2.1-1
7.2.2 均質部(空圧2段式)の分解 7.2.2-1
7.2.3 シリンダー部(フレキ ボール 逆D型)の分解 7.2.3-1
7.3 組立方法 7.3-1
7.3.1 ゲージ部及び上キャップ式ゲージ部の組立 7.3.1-1
7.3.2 均質部(空圧2段式)の組立 7.3.2-1
7.3.3 シリンダー部(フレキ ボール 逆D型)の組立 7.3.3-1
7.4 組立後の確認 7.4-1

8 トラブルシューティング 8-1
8.1 異常時の原因と対策 8-1
8.1.1 駆動関係 8-1
8.1.2 流量関係 8-2
8.1.3 均質関係 8-2
8.1.4 シリンダー関係 8-3
8.1.5 配管関係 8-4
8.1.6 電気関係 8-4
9 消耗品や本機の廃棄 9-1
9.1 消耗品について 9-1
9.2 廃棄について 9-1

はじめに

このたびは、ホモゲナイザー（以降、本機）をお買い上げいただき、ありがとうございます。
本機は十分な検査を行って出荷しておりますが、輸送中の不慮の事故も考えられますので、お手元へ到着次第、直ちに点検してください。
万が一、破損箇所がありましたら、搬送･搬入した運送会社などに連絡して確認を取っていただくと共に、三和エンジニアリング株式会社（以降、弊社）またはご購入された代理店へお知らせください。
なお、ご不審な点やお気付きの点がございましたら、弊社またはご購入された代理店にお問い合わせください。

本マニュアルについて

- このマニュアル（以降、本書）は、末永く本機の能力を最大限発揮させ、かつ、ご使用いただく作業者の健康と安全、および加工される生産品の衛生を確保することを目的として作成しています。
- 本機を使用される前、また設置される前に必ずお読みいただき、いつでも見られるように保管してくださるようお願いいたします。
- 本書におけるすべての著作権は、弊社に帰属します。本書の内容の一部または全部を無断転載することは著作権法上での例外を除き、禁じられています。
- 本書の内容は予告なしに変更することがあります。あらかじめご了承ください。
- 本書の記載には万全を期しておりますが、万一誤りなどがございましたら、弊社にご連絡ください。
- 本書の記載内容は、仕様変更などの改良・修正が発生した場合、および、お客様向けの特別仕様（オプション含む）で製作した場合は、本機と異なる場合がありますのであらかじめご了承ください。
- 本機を貸与または譲渡される場合は、本機と一緒に本書をお渡しください。

本書の対象機種

主な機種型式

H11、H20、H50、H60、H73、H100、H110、H120、H130、H150

マニュアル中の表記について

図記号

本書では、以下の絵表示を使用しています。

	禁止事項 • 行ってはいけない事項を示します。
	強制事項 • 必ず行っていただく必要のある事項を示します。
	一般的警告 • 本書の注意事項を守らないと、けがを負う可能性があることを示します。
	感電注意 • 特定の条件において、感電の可能性を警告します。
	高温注意 • 特定の条件において、高温による火傷の可能性を警告します。
	巻き込まれ注意 • 特定の条件において、巻き込まれる可能性を警告します。
	手を入れないこと • この部分に手を入れると、機械駆動部に挟まれてけがを負う可能性を警告します。

シグナルワード

本機は運用者の安全を第一に考え、設計されています。しかしながら、機械の性質上、どうしても取り除くことができないリスクが存在します。本書および本機上では、それらのリスクの重大性および危険性のレベルを、「危険」、「警告」および「注意」事項の3段階に分けて、シグナルワードとして表示しています。

⚠ 危険	**この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷※1を負う可能性が高い内容について記述しています。**
⚠ 警告	**この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷※1を負う可能性がある内容について記述しています。**
⚠ 注意	**この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が軽傷※2を負う可能性がある内容について記述しています。**

※1： 重傷とは、失明、けが、火傷、感電、骨折、中毒などで後遺症が残るもの、および治療に入院や長期の通院を要するもの。
※2： 治療に入院や長期の通院が必要ないもの。（上記「重傷」以外）

また、シグナルワードの他に物損のみに関連する事項は［注記］として表示します。

注　記	**この表示を無視して誤った取り扱いをすると、本機、設備、機器などに損害や故障を引き起こす可能性がある内容について記述しています。**

補足事項

本書では、下記の補足表記も使用しています。



運用上、特に知っておかなければならない情報や内容がある場合に記述します。

名称などの表記

本書では、スイッチ類、画面上の表示部や操作部の表記を、以下のようにルール表記しています。

表記	用途	例
[　] 角ブラケット	• スイッチ類 • 画面中のキー名称	• [AAAA] スイッチ • [BBBB] キー
「　」 かぎ括弧	• 入力値、表示値 • 特定の単語など • 参照先	• 「1234」に設定します。 • 「CCCC」と表記します。 • 「DDDD」を参照。
※	• 補足説明	• ※1：○○○○とは‥

図、イラストについて

本書に掲載している図やイラストは参考イメージです。実際の装置と異なる場合がありますので、ご了承ください。

保証と責任の範囲

保証期間

検収日より１年間といたします。
ただし、個別仕様書で別途の定めがある場合は、その保証期間を優先させていただきます。

保証の範囲

故障または不具合部品の交換または修理を無償で行う場合は､以下の条件をすべて満たす場合とさせていただきます。なお、交換部品は故障部品と機能、性能が同等な部品（再利用を含む）といたします。また、取り付けられた部品は、取り外された部品に対する保証サービスの条件を引き継ぐものといたします。

- 本機が弊社または弊社指定代理店より納入したものであること
- 保証期間中に発生した故障または不具合であること
- 本書に記載されている使用条件、使用環境に適合し、適正用途※１で使用した中で発生した故障または不具合であること
  ※１：お客様との契約内容をまとめた本機の仕様書に記載されている用途
- 本機の仕様の不備、不具合、品質不良を原因とする故障または不具合であること

保証責務の除外

故障または不具合の原因が以下のいずれかに該当する場合は、保証の範囲から除外させていただきます。なお、本機に起因して生じた特別損害、間接損害または逸失利益に関しましては、いかなる場合も保証の範囲責務から除外させていただきます。

- 地震、雷、風水害、および弊社の責任以外の火災、第三者による行為、その他の事故、お客様の故意、または過失、誤使用、その他異常な条件下での使用により生じた故障または不具合である場合
- 戦争、テロ、暴動、公害、塩害、ガス害（硫化ガスなど）、異常電圧、異常気象による故障または不具合である場合
- ほこり、錆、カビ、虫、小動物の侵入による故障または不具合である場合
- 適正用途以外に使用したことにより生じた故障または不具合である場合
- 弊社出荷時の科学や技術水準では、予見不可能な事由による故障または不具合である場合
- 本書の記載内容を守らないことにより生じた故障または不具合である場合
- 弊社が関与しない改造または修理、および接続機器、ソフトウェアとの組み合わせに起因する故障または不具合である場合
- 消耗品の損耗により生じた故障または不具合である場合
- 指定外の電源使用による故障または不具合である場合
- 仕様で対象とする加工材料以外の材料を処理した場合

保証の提供にかかる事項

1）お客様は、弊社が保証の提供にかかる作業を実施するにあたり、当該作業に必要な協力をしていただけるものといたします。
2）弊社が保証の提供にかかる作業をお客様工場にて実施する場合、お客様は弊社に対し、当該お客様工場への立ち入り、当該作業に必要な機材などの持込み、当該作業の実施に必要な機器部品、電気などの無償使用および本機の使用を合理的な範囲で認めていただけるものといたします。
3）弊社は、保証の提供にかかる作業の全部または一部を第三者に委託できるものといたします。
4）お客様ご自身で貼り付けた標識などにつきましては、取り外した上で修理をご依頼いただくものといたします。また、お客様ご自身で行われた塗装や刻印などにつきましては、元の状態への復旧ができない場合がございますので、あらかじめご了承ください。
5）弊社は、修理期間中の代替機の貸し出しは行わないものといたします。
6）保証は、個別仕様書に記載の使用国で本機をご使用され、かつ修理を依頼された場合のみ有効といたします。

保守部品の供給期限

保守部品の供給期限は、原則として、本機の製造中止から７年間を目安としております。
ただし、使用しております部品のうち汎用の電子部品などにつきましては、メーカーの都合により、短いサイクルで製造が終了したり、仕様が変更されたりすることがあります。弊社では、汎用電子部品の製造終了時には、必要な数量を予測して一定数量を確保するよう努力しておりますが、場合によっては、本機の製造中止後、７年を経過する前に、保守部品の一部の供給を終了させていただくことがございます。
また、市販品の機器および部品につきましては、各メーカー規定の供給期限となります。
保証期間満了後の修理などについてご不明な場合は、弊社または販売代理店へお問い合わせください。

マニュアル対象者の定義

本書は、本機に関与されるすべての方を対象に作成しておりますが、安全上、記述内容ごとに能力や経験に応じ、以下に示す作業者の定義付けを行っています。

機械管理者	本機ならびに本機周辺装置の運用・管理を行う権限を持った管理者 • 機械管理者は本機および本機に付随する周辺装置の運転方法ならびに、トラブルの解除方法、メンテナンス方法などの指導全般を納入時に弊社サービス担当者より受け、それらの内容を理解し熟知している方を指します。
機械担当者（オペレーター）	本機の操作を行う人員 • 機械担当者は本機および本機に付随する周辺装置の運転方法ならびに、トラブルの解除方法、日常の業務に対しての指導全般を納入時に弊社サービス担当者より受け、それらの内容を理解し熟知している方を指します。 機械担当者は以降“オペレーター”と記載します。
保守担当者	本機の機械的要素の保守・点検を行う人員 • 保守担当者は本機のメンテナンスについての指導を納入時に弊社サービス担当者より受け、熟知されている方を指します。保守担当者は本機の分解・組立における一般的な知識および注意事項を熟知していることを条件とします。
電気担当者	本機の電気的要素の保守・点検を行う人員 • 電気担当者は本機および本機に付随する周辺装置の電気的トラブルの解決方法に関する指導を納入時に弊社サービス担当者より受け、熟知されている方を指します。電気担当者は電気機器の取り扱いについて一般的な知識および注意事項を熟知していることを条件とします。

なお、本書は日本語を母国語とした人を対象としています。
日本語を母国語としない人に本機に関する作業を行わせる場合は、お客様の責任で作業者に安全教育と取り扱い指導を徹底してください。

適合規格

本機が適合している安全規格や装置規格については、納入仕様書をご確認ください。

⚠ 警 告

お客様により本機の改造や仕様変更を行うと、適合規格から外れる場合があります。
本機の改造や仕様変更が必要な場合は、必ず弊社にご相談ください。

1 安全について

本章“安全について”では、お客様が本機を取り扱う上で特に注意しなければならない安全に関する内容を記載しています。
本機には、機械駆動部、高電圧部、高温部などがありますので誤った操作もしくは作業を行うと、人体に大きな危害を及ぼすことがあります。したがって、本機を運転する人ばかりでなく、メンテナンスや本機周辺で作業を行うすべての人が本書の安全に関する記述をよく読み理解しておいてください。

⚠ 警 告

本機の使用者は、使用に先立って、本機に関して弊社よりお渡ししたマニュアルをよく読み、弊社の担当技術者から本機の操作について十分なトレーニングを受けてください。

1.1 警告ラベル

本機では、操作およびメンテナンス作業を行う際、危険性の潜在する箇所に警告ラベルを貼り付けています。警告ラベルは作業者の目にとまりやすい、適切な大きさと配色で表示し、その警告内容に加え危険区分のシンボル記号を記載しています。

⚠ 警 告

- **作業者は、事前に本機に貼り付けてあるすべての警告ラベルの位置を確認し、その内容をよく読み十分理解してから作業を行ってください。**
- **もしも、警告ラベルが剥がれたり劣化して読み取れない状態になった場合は、弊社にご連絡いただき、再度、貼り付け表示をされますようお願いします。**

本機に使用されている警告ラベルには、以下のものがあります。

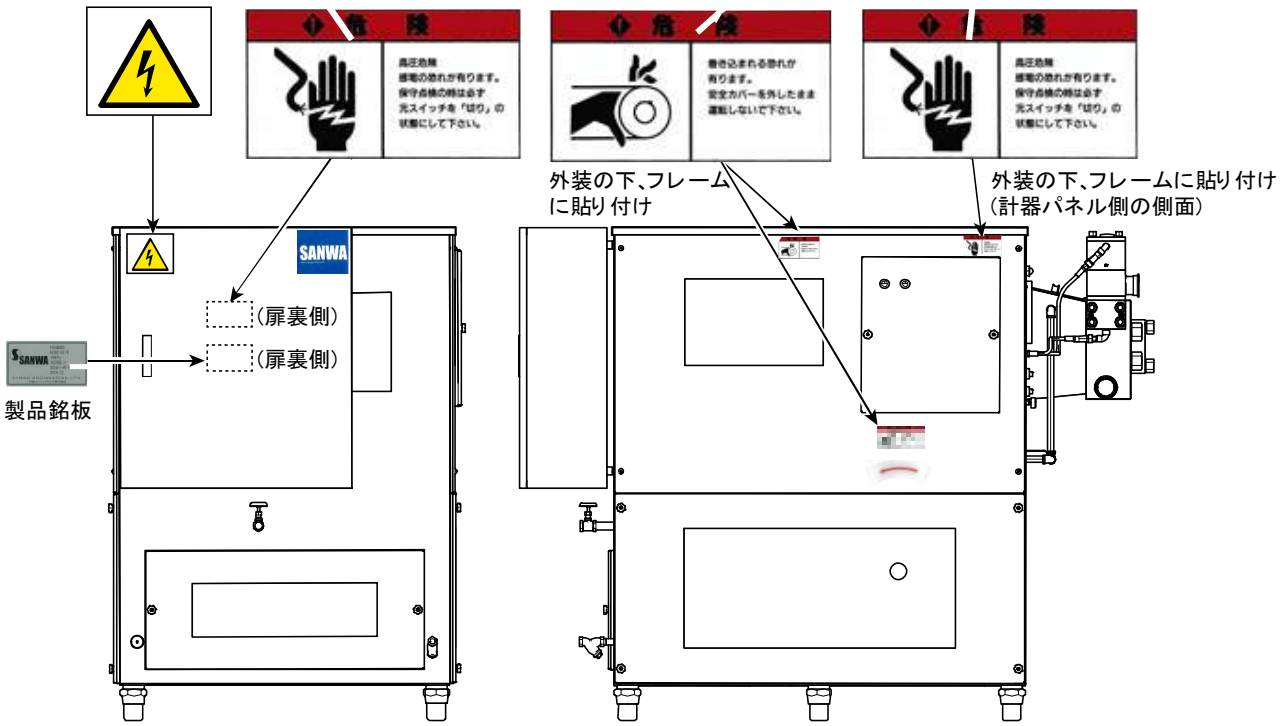
	警告ラベル	内 容	
①		感電注意	電気制御盤内、端子台、コネクター接続部などに高電圧部や充電部があり、本書の注意事項を守らないと感電のおそれがあります。
②		高温注意	ヒーター部およびヒーター周辺部は高温になり、本書の注意事項を守らないと、火傷のおそれがあります。また、電源遮断後も余熱で火傷をするおそれがあります。
③		巻き込まれ注意	本書の注意事項を守らないと、プーリー、ベルトなどに巻き込まれ、負傷するおそれがあります。
④		挟まれ注意	本書の注意事項を守らないと、往復運動部などに挟まれ、負傷するおそれがあります。

1.2 警告ラベルの貼り付け位置

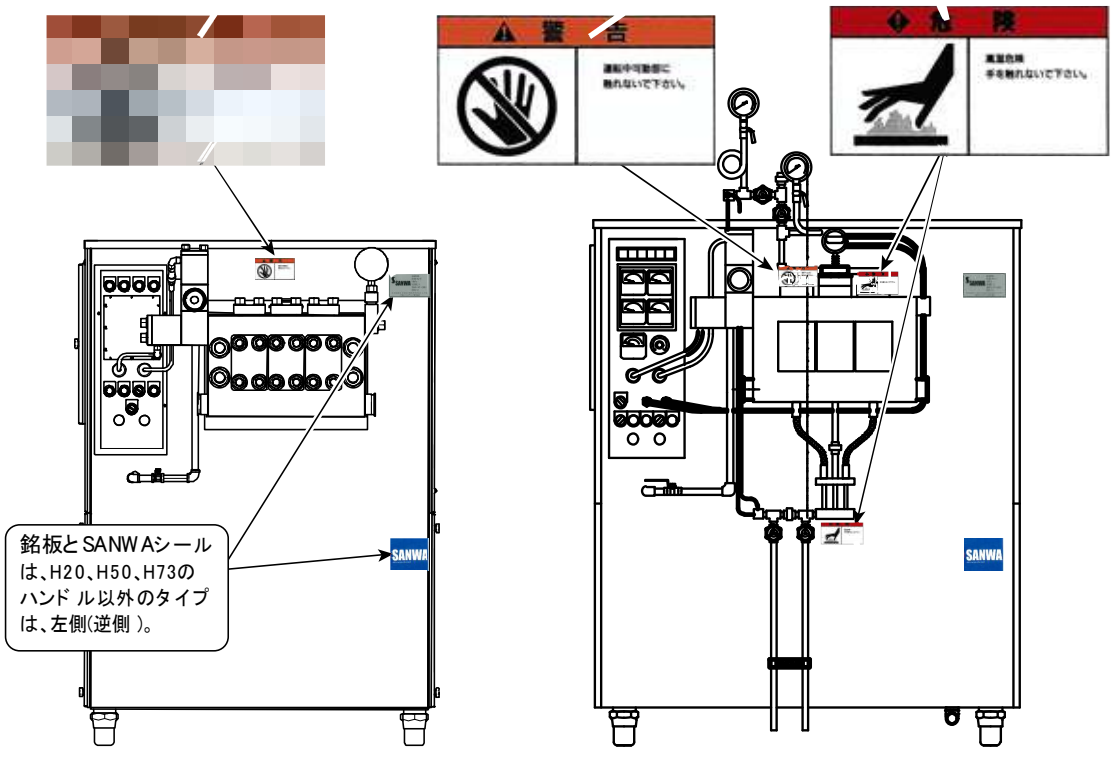
⚠ 警 告

お客様が、危険警告ラベルの貼り付け位置を変更することはできません。剥がれたり劣化して貼りなおす場合も、必ず同じ位置に貼ってください。

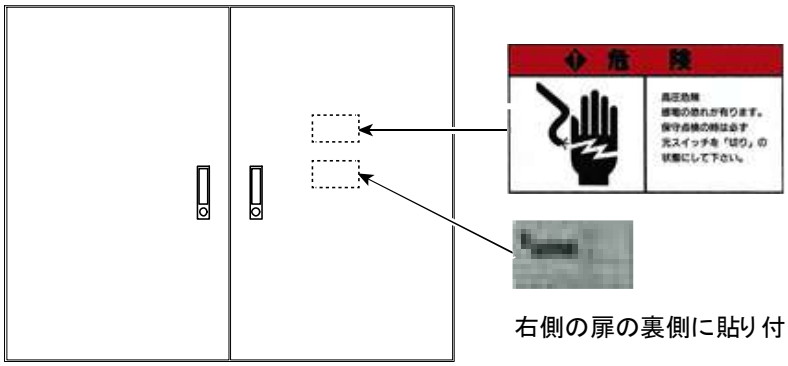
※本機の外観および警告マークは、機種および仕様により異なります。



装置背面　　装置正面から見て左側

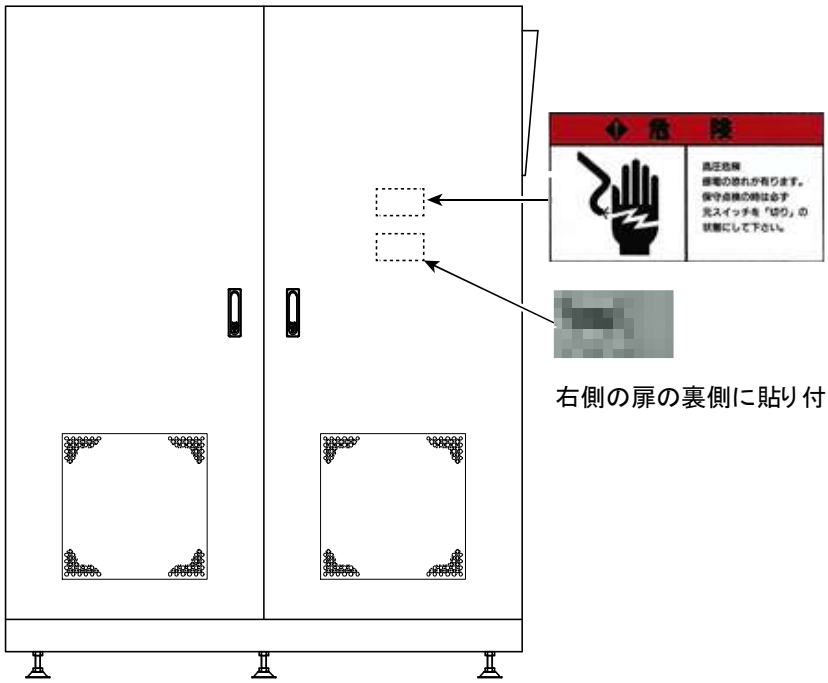


装置正面　　装置正面（アセプティックホモゲナイザー）



右側の扉の裏側に貼り付け。

背面のケース 2枚扉



右側の扉の裏側に貼り付け。

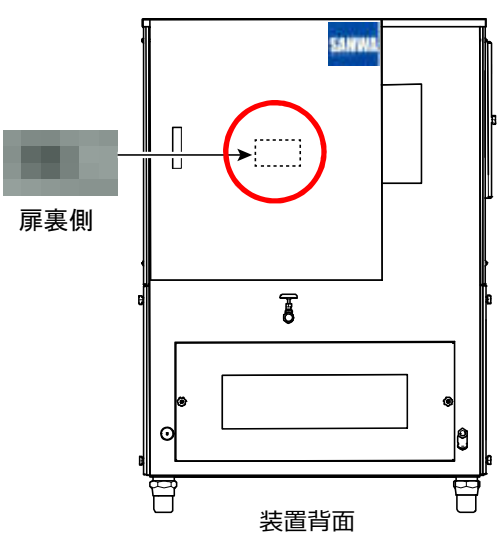
別置起動盤

1.3 装置銘板

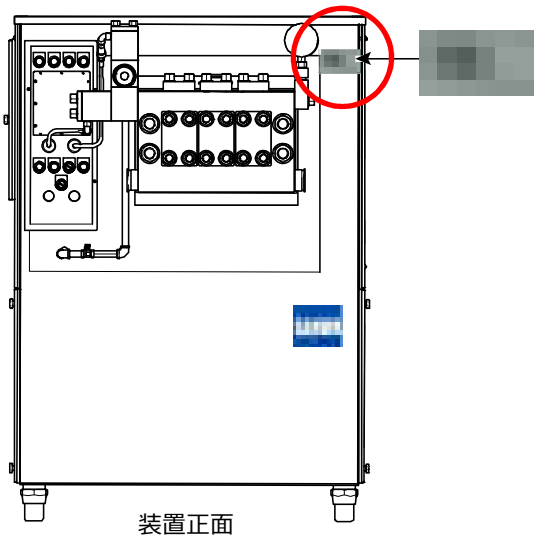
本機の前面および制御盤には、型式、仕様、HA●●●●●などの装置情報を記載した銘板が貼られています。
銘板が劣化したり剥がれたりしている場合は、弊社にご連絡の上、新しいものと貼り替えてください。

⚠ 警 告

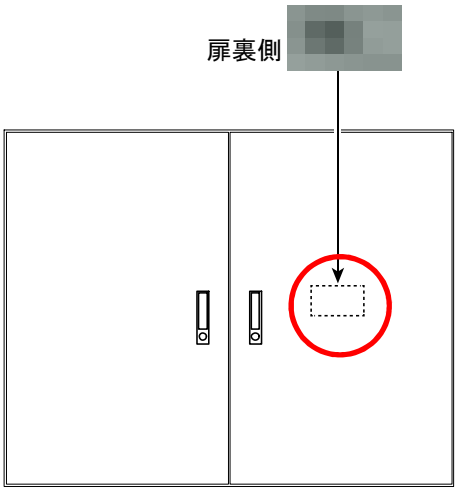
お客様が、装置銘板の貼り付け位置を変更することはできません。剥がれたり劣化して貼りなおす場合も、必ず同じ位置に貼ってください。



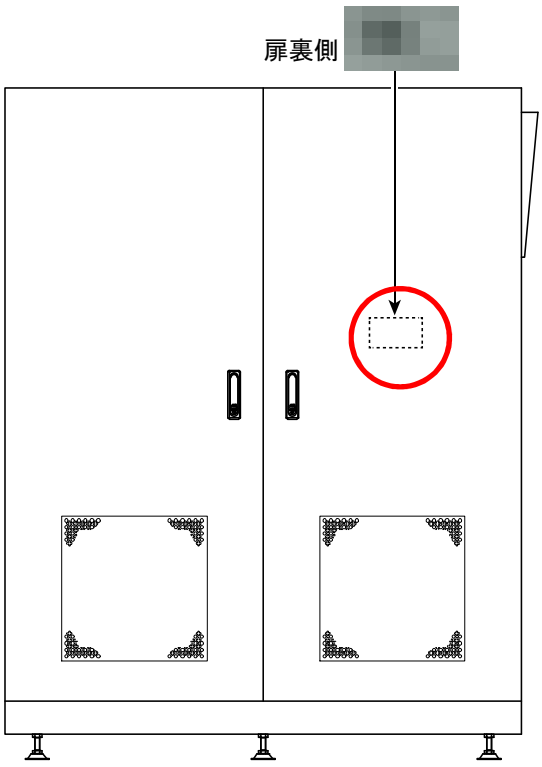
装置背面



装置正面



背面のケース 2枚扉

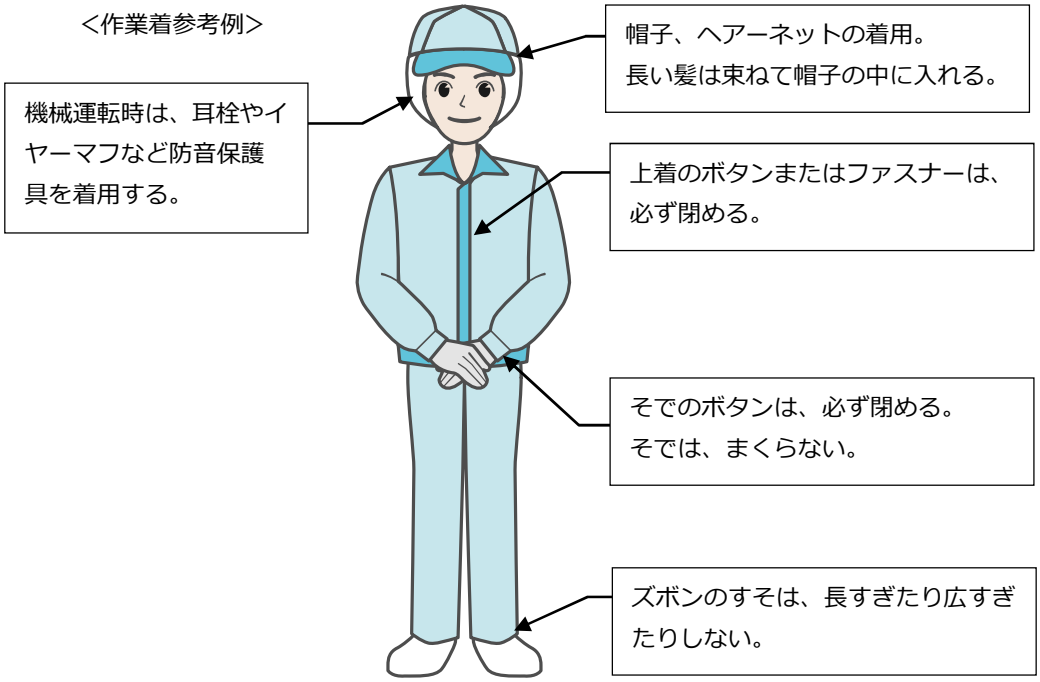


別置起動盤

1.4 服装、保護具

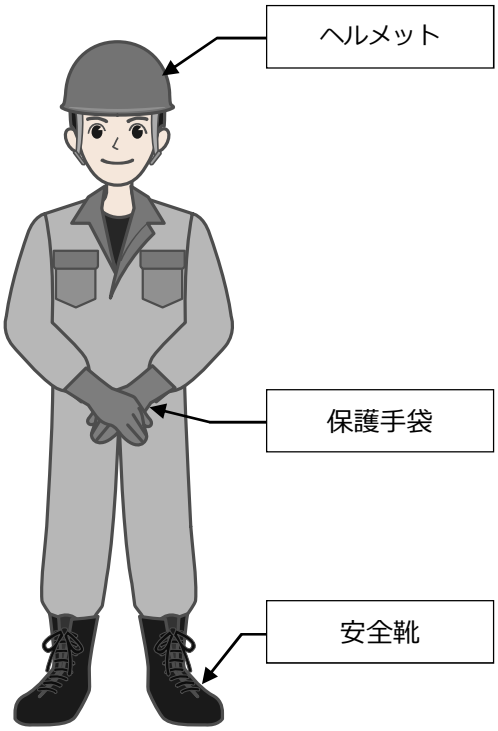
本機および本機周辺で作業を行う場合は、現場で規定されている服装および保護具を着用してください。作業着は、サイズの合った動きやすいものを着用し、毎回作業現場に入る前に確認してください。

<作業着参考例>



設置作業時およびメンテナンス作業時は、必要に応じてヘルメット、保護手袋、安全靴を着用してください。なお、これらの保護具はご使用になる国の個人保護具（PPE）基準の要求を満たしているものを推奨します。

<保護具参考例>



1.5 緊急措置

1.5.1 緊急停止

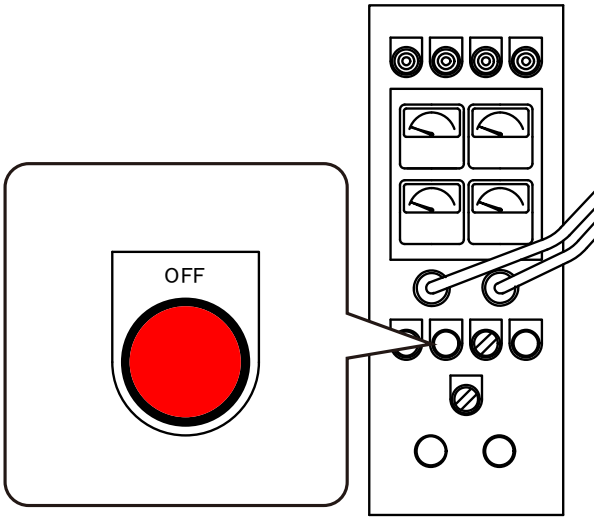
注　記

運転中むやみに非常停止ボタンを押して本機を停止すると、処理液や本機を損傷するおそれがあります。

▶非常停止ボタンが装備されていない場合

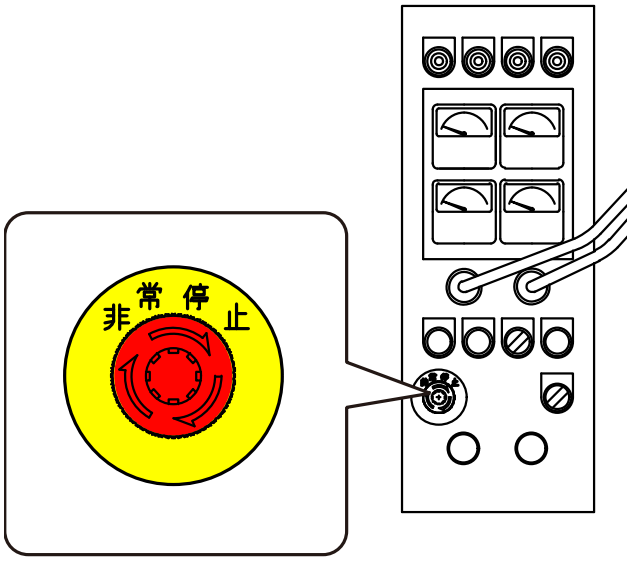
非常停止ボタンが装備されていない機械で、何らかの異常が発生し本機を緊急に停止したい場合は、即座にこの停止ボタン（[OFF]ボタン）を押してください。

ただし、遠隔操作の場合、手元にスイッチを切り替えてから停止ボタン（[OFF]ボタン）を押してください。



▶非常停止ボタンが装備されている場合

非常停止ボタンが装備されている機械で、何らかの異常が発生し本機を緊急に停止したい場合は、即座に非常停止ボタンを押してください。



1.5.2 非常停止状態からの復帰

⚠ 警 告
緊急停止を必要とした異常の原因が判明し解決するまでは、本機を起動しないでください。
本機の安全教育と取り扱い指導を受けた人以外は、非常停止状態からの復帰作業をしないでください。

非常停止状態からシステムを復帰する前に、本機上で作業を行っている人がいないことを確認してください。また、本機上に工具や異物などがなく、通電状態になっても正常に作動できる状態になっていることを確認してください。

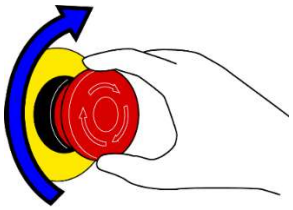
▶非常停止ボタンが装備されていない場合

本機の異常の原因が判明し問題が解決したことを確認後、通常の起動手順で本機を立ち上げてください。

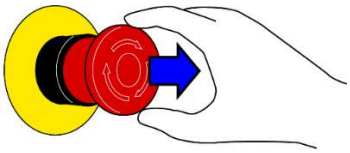
▶非常停止ボタンが装備されている場合

本機の異常の原因が判明し問題が解決したことを確認後、以下の方法で行ってください。

1 **非常停止ボタンを右へ回して、ロックを解除します。**



2 **非常停止ボタンが飛び出した状態となり、リセット可能となります。**



3 **非常停止ボタンが押された原因を追及します。**

4 **本機に異常がある場合は、異常の原因を解決し、問題がないことを確認できた後に再起動してください。**

1.5.3 人身にかかわる事故が発生した場合

本機の運転中に人身にかかわる事故が発生した場合は、以下の手順により対処してください。

1. **事故を発見した人は、即座に大声で周囲の作業者に状況を知らせてください。**
2. **速やかにけが人を安全な場所に運び出し、適切な応急処置を行ってください。**
3. **非常停止ボタンがある装置は、非常停止ボタンを押してください。**
   非常停止ボタンがない装置は、停止ボタン（[OFF]ボタン）を押してください。
4. **電源ブレーカーをOFFにしてください。**
5. **電源が遮断され、すべての駆動部が停止していることを確認してください。**
6. **機械管理者の方は、事故発生時の作業関係者に詳細を聞き、事故の状況および原因を確認してください。**
7. **機械管理者の方は、事故の詳細を弊社にご連絡ください。**

⚠ 危 険

本機の運転中に事故が発生した場合は、二次災害を防ぐため上記手順に従い、速やかに本機を停止させ、電源ブレーカーをOFFにしてください。

⚠ 警 告

事故の規模および原因にかかわらず、詳細な状況を弊社にご報告ください。

1.5.4 火災が発生した場合

火災に対する処置は、国および地域で定められた火災安全法令、消防法、建築基準法などに基づき、事前に火災安全ガイドラインを策定してください。

なお、機械管理者は、緊急時に労働者全員が迅速かつ容易に職場から避難して、建物から出られるよう火災安全ガイドラインを周知してください。

⚠ 警 告

火災が発生した場合は、規模および原因にかかわらず、詳細な状況を弊社にご報告ください。

1.5.5 地震が発生した場合

本機の運転中に地震が発生した場合は、以下の手順により対処してください。

1. **非常停止ボタンがある装置は、非常停止ボタンを押してください。**
   非常停止ボタンがない装置は、停止ボタン（[OFF]ボタン）を押してください。
2. **電源ブレーカーをOFFにしてください。**
3. **けが人がいる場合は、速やかに安全な場所に運び出し、適切な応急処置を行ってください。**
4. **作業責任者の方は、御社の規定に従い作業関係者全員を安全な場所に避難するよう誘導指示してください。**
5. **余震などの心配がなくなり、作業を続行できる状態になった場合は、以下の確認作業を行ってください。**
   - 本機損傷状態の確認
   - 本機周辺および内部の落下物確認
   - ユーティリティなどの接続、配線状況の確認
   - 電源供給に異常がないかを確認
6. **上記確認事項でひとつでも異常がある場合は、弊社にご連絡ください。**

⚠ 危 険

地震が完全に収まったことを確認できるまでは、本機付近には近寄らないでください。
本機の転倒や移動で挟まれる危険があります。

1.5.6 停電の場合

本機の運転中に停電になった場合は、電源ブレーカーをOFFにしてください。
ハンドル式の場合は、ハンドルを緩めて圧力を開放してください。
その後、電源供給に異常がないことが確認できたら、電源ブレーカーをONし、本機が正常に起動することを確認してください。

1.6 ロックアウト／タグアウト

本機の保守・サービス作業において電気およびエアーを必要としない作業を行う場合は、必ず以下に示す手順に従い、電源ブレーカーおよびハンドバルブに対してロックアウト／タグアウトを実施してください。

ロックアウトとは、機械や装置に供給されるエネルギー（電源・エアー源）を遮断した状態を、鍵などで操作できないように固定する方法のことです。

タグアウトとは、エネルギー（電源・エアー源）の遮断中にエネルギー遮断装置の操作を禁止することをタグ（札）などで明示する方法のことです。

タグアウトのタグ（札）は、操作禁止、開放禁止、供給禁止などを明確に表示し、エネルギー遮断装置を操作しないよう警告するためのものですが、ロックアウトのように操作できないように固定するものではありません。

南京錠およびタグ（札）は、本項に記載している機能と同等のものをお客様にて事前にご準備ください。

⚠ 警 告

本機が運転中の場合は、完全に停止したことを確認の上ロックアウトを行ってください。

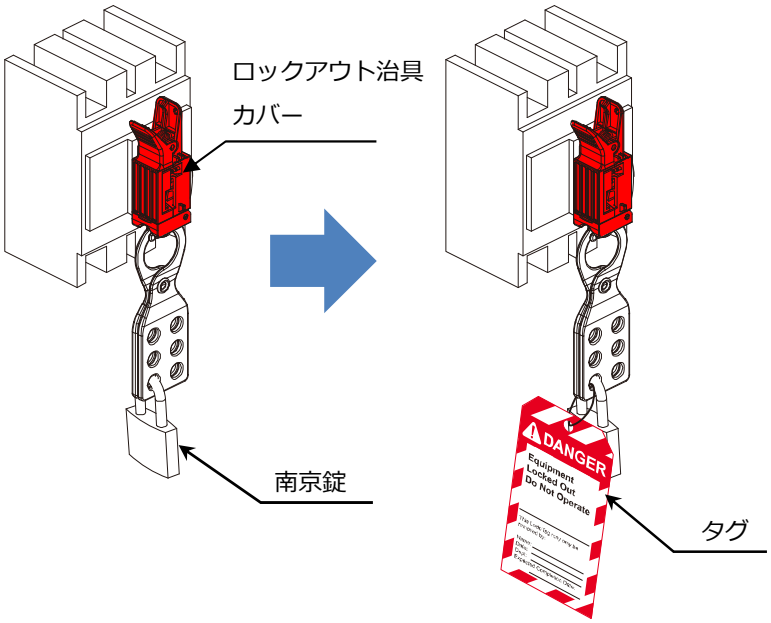
複数の作業者が同時に保守作業を行う場合は、作業者ひとりにつきひとつのタグ（札）を付けてください。また、タグ（札）には作業者の部署名および氏名を記入してください。

1.6.1 電気のロックアウト／タグアウト手順

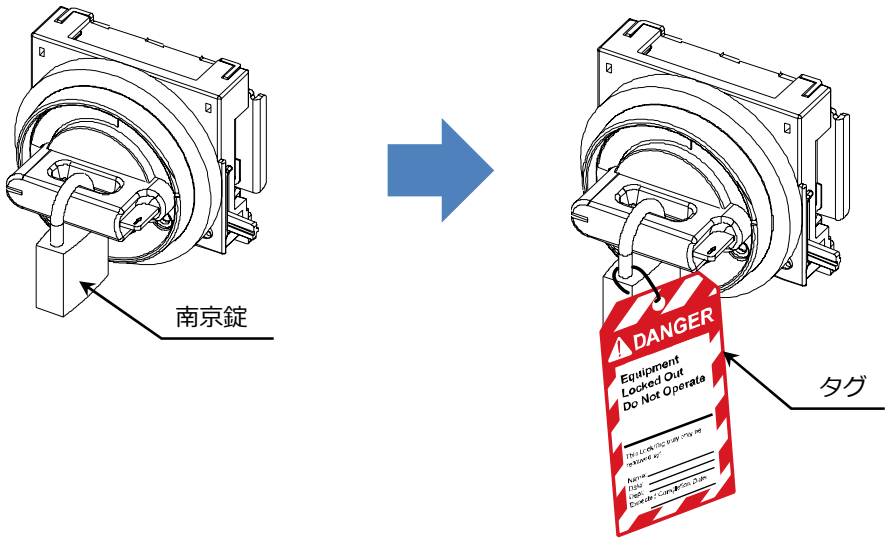
注 記

ここで紹介しているブレーカー、鍵およびタグは参考例です。同等の機能を持つものをお客様にて事前にご準備ください。

ブレーカーのロックアウト参考例1（ロックアウトハンドルなし）



ブレーカーのロックアウト参考例2（ロックアウトハンドルあり）



1.6.2 電気のロックアウト／タグアウト解除手順

1. 各作業者は、ロックアウト治具に取り付けた、自分のロックアウトタグを取り外します。
2. 作業者全員のロックアウトタグが外れたことを確認して、南京錠を取り外します。
3. 本機の立ち上げを行う場合は安全を確認し、メインブレーカーをONにします。

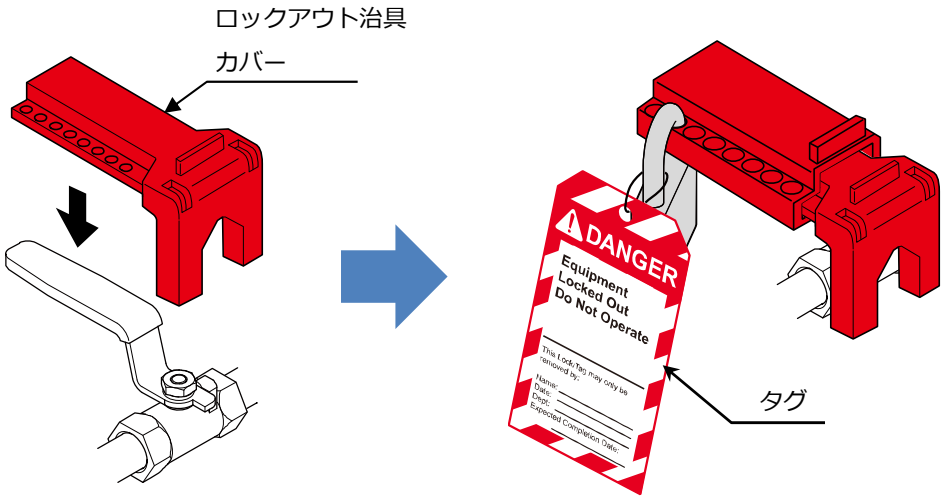
1.6.3 冷却水のロックアウト／タグアウト手順

通常、本機には冷却水用のバルブは装備されていません。お客様設備を確認の上、対応してください。

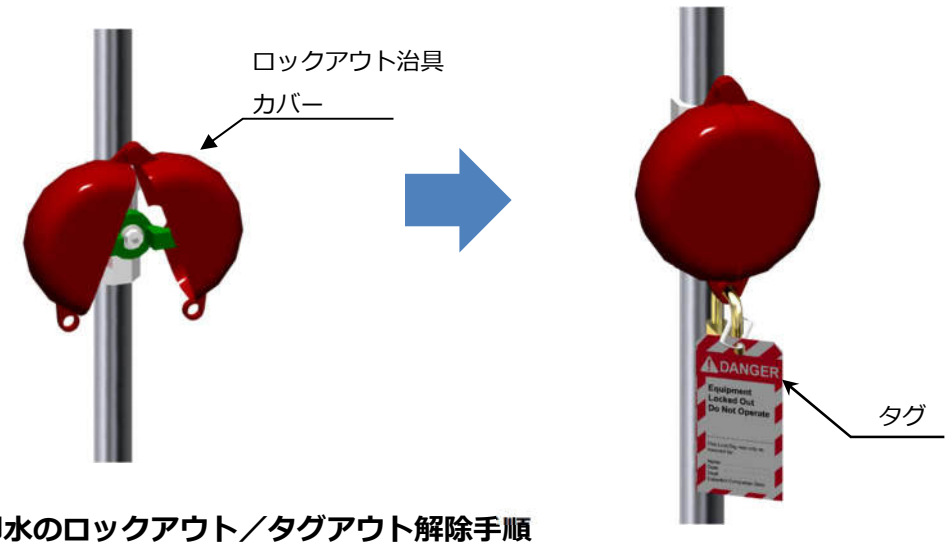
注 記

ここで紹介しているバルブ、鍵およびタグは参考例です。同等の機能を持つものをお客様にて事前にご準備ください。

バルブのロックアウト参考例1



バルブのロックアウト参考例2



1.6.4 冷却水のロックアウト／タグアウト解除手順

1. **各作業者は、ロックアウト治具に取り付けた、自分のロックアウトタグを取り外します。**
2. **作業者全員のロックアウトタグが外れたことを確認して、南京錠を取り外します。**
3. **本機の立ち上げを行う場合は安全を確認し、バルブを開にします。**

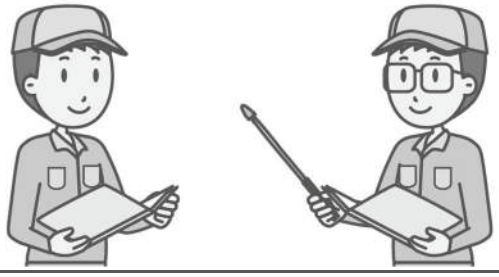
2 作業上の注意事項

本機を運用する前に、必ず以下に記載する注意事項をよく読み、十分に理解してから作業してください。

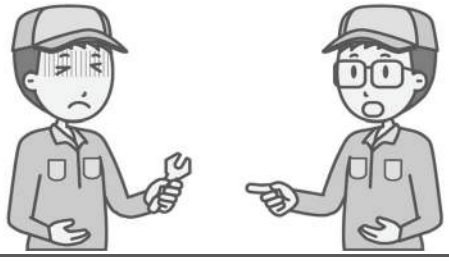
2.1 訓練、指示に関する注意事項

⚠ 警 告

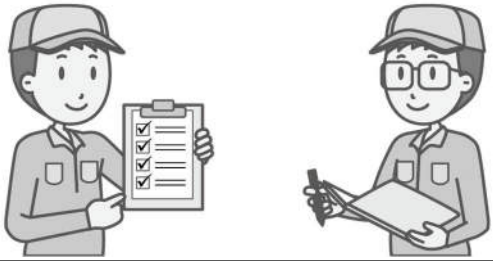
オペレーターは、試運転後に行われる弊社技術員の運転指導を必ず受けてください。
本機の取り扱い操作や注意点を十分理解し、少しでも不明な点がある場合は納得するまで質問してください。



機械管理者は、オペレーターが平常な状態であることを確認してください。
オペレーターが疲労、飲酒、体調不良などで平常な状態を保てない場合は、本機の作業をさせないでください。



オペレーターが交代するときは、引き継ぎを十分に行ってください。
交代するオペレーターは、前任者と同等以上のスキルを持った方が当たってください。



本機を使用されるすべての人が本機を安全に取り扱いできるよう、十分な教育訓練を実施してください。

教育訓練を受けた人以外は運転、清掃、保守作業などは行わないでください。

2.2 準備に関する注意事項

⚠ 警 告
本機周辺は整理、整頓して作業しやすい十分なスペースを確保してください。 ・ 作業場内には必要以上のものを置かないでください。 ・ 工具、清掃道具を使用した後は必ずかたづけてください。 ・ 本機内部には何も置かないでください。

2.3 運用に関する注意事項

⚠ 警 告
オペレーターによる本機内部の保守・点検、調整などはしないでください。必要な場合は、機械管理者に申し出てください。
カバーのインターロック（オプション）を意図的に解除して運転しないでください。挟み込みや巻き込みの危険があります。
電源ケーブルを傷つけたり、破損したり、加工したりしないでください。
電源ケーブルに重いものをのせたり、引っぱったり、無理に曲げたりすると電源ケーブルをいため、火災、感電のおそれがあります。
モーター回転中は、ベルトや駆動部などに触れないでください。巻き込まれる危険性があります。
本機を他の用途に使用しないでください。また、有害物質、菌、毒物、爆発危険物など、人命や財産に影響が予測される用途に本機を使用することはできません。
作業中に身につけている装飾品などは外し、髪の毛などは束ねるなどして機械駆動部にかからないようにしてください。巻き込まれる危険があります。
電気系統の保守・点検は、必ず電気担当者が行ってください。 電気系統以外の保守・点検は、必ず保守担当者が行ってください。
本機の保守・点検、清掃をするときは電源を切って、ロックアウト／タグアウトを施してください。
高温危険ラベルが貼ってある箇所の付近は、電源を切った後もしばらく温度が下がりません。ヒーター部には触らないでください。
高温危険ラベルが貼ってある箇所の付近を保守・点検、清掃する場合は、必ず耐熱性の保護手袋を着用してください。
電源を切った後も、駆動部（挟み込み危険、巻き込み危険のラベルが貼ってある箇所の付近）の保守・点検、清掃作業中は、手や服の挟み込みや巻き込みに十分注意してください。

⚠ 警 告	
	本機は機能上、駆動部でもカバーがない部分があります。運転操作時や処理液供給時は、挟み込みや巻き込みに十分注意してください。
	本機から異臭や煙が出ている場合は、（非常停止ボタンがある場合は非常停止ボタンを押して）直ちに運転を停止し、電源を遮断してください。火災や感電のおそれがあります。また、そのような場合は弊社にご連絡ください。
	食品を処理する場合は、本機および本機周辺機器の衛生管理はお客様の責任のもとでルールを規定し、遵守してください。

⚠ 注 意	
	機械駆動部に手をかけたり、乗ったりしないでください。故障やけがの原因になります。
	基板、コントローラー、インバータ、エンコーダー、ブレーカーなどの絶縁試験は行わないでください。機器が故障したり、感電や火傷の原因になります。
	2人以上で作業する場合は、声を掛け合って安全を確認してください。
	本体下部の点検を行う場合は、頭上に注意してください。
	カバーの開閉時に指などを挟まないよう注意してください。
	本機で使用するグリースや潤滑油は、必ず弊社指定のものを使用してください。 指定品以外のものを使用すると故障や環境への悪影響のおそれがあります。 また、グリースや潤滑油を購入される際は、購入元からSDS（安全データシート）を入手し、その物質の有害性や注意事項をよく読んでから使用してください。

2.4 操作上の注意事項

ホモゲナイザーは、非常に高い圧力を掛けて液体を処理する精密機械です。
以下のようなことに注意してください。

▶ハンドル、空油圧式共通

注　記
ハンドルタイプの場合、非常時以外は、均質圧力を掛けたまま、本機を止めないでください。 ・次回運転時、ハンドルタイプの場合はいきなり高圧が掛かってしまうため危険です。 ・各部の損傷につながりますので、絶対にお止めください。
加圧時、エアーを混入させないでください。 ・気体は、液体と異なり、膨張したり圧縮したりします。 そのため、高圧になったシリンダー内に空気が混入すると、瞬間的に通常の数倍の圧力がシリンダー部分に掛かり、ホモゲナイザーに致命的な損傷を与えることがあります。
均質圧力は、２段側から加圧してください。 ・均質圧力は、必ず低圧均質の2段側（吐出口に近い方）から加圧し、その後に高圧均質の1段側を加圧してください。2段側の圧力把握ができ、安定した均質効果が得られます。
冷却水の確認をお願いします。 ・ピストンに冷却水がかからない状態での運転は、ゴム製のパッキンが焼き付き、こげたカスが処理液の中に混入します。起動後は必ず、冷却水を確認してください。
送液をしない運転は本機への負担を増大させ、パッキンの消耗を早めます。 ・送液を行わない「空運転」は本機にダメージを与えますのでご遠慮ください。 ・殺菌などで使用しなければならない場合は、シリンダーをゆっくり温めてから、加圧せずに運転させてください。このときインバータでモーターの回転数を低く設定すれば本機への負担を軽減させることができます。
処理液温度、洗浄温度が100℃を超える場合はご相談ください。 ・100℃以上で長時間駆動させる場合は消耗品を耐高温用に変更を要する場合がございます。このような環境下で使用される際は、弊社にご相談ください。

▶空油圧式

注　記

圧力開放の方法

- 通常時、圧力を開放させる場合は均質入/切スイッチを使用してください。
- 精密減圧弁の開放での圧力開放は、均質入/切スイッチを切にしても圧力が残り、バルブが戻らないことがあります。これは精密減圧弁の開放により、バルブを戻す力が不足しているためです。精密減圧弁を絞ったまま、均質入/切スイッチを切にすると、瞬時に圧力が開放されます。また、精密減圧弁だけで頻繁に加圧、圧力開放を繰り返し行いますと、構造上、増圧器に均質油が供給されない状態になることがあります。

圧力は「上げ合わせ」で調整してください。

- 目標圧まで加圧する場合、低い圧力から徐々に、規定圧に合わせてください。
- 高い圧力からの「下げ合わせ」は特性上、正しい均質圧でないことがありますので、ご注意ください。

2.5　その他の注意事項

⚠ 警 告

弊社に同意なく本機を改造したり分解したりして運用すると、事故や故障の原因となりますので決して行わないでください。

弊社に同意なく本機を移設すると、事故や故障の原因となりますので決して行わないでください。また、移設すると条件によっては規格適合から外れる場合があります。移設が必要な場合は、必ず弊社にご連絡ください。

2.6　騒音について

本機の運転中は、85dB(A)を超える騒音が発生する可能性があります。

⚠ 注 意

運転作業に従事する作業者は、耳栓やイヤーマフなどの防音保護具を装着してください。

2.7 製造管理・品質管理の実施

処理液が適切に加工され一定の品質を保つために、下記のような製造管理および品質管理の体制を確立し、適切に実施してください。

- 正常に加工されていることを確認してから、製造を開始してください。また、定期的にプロセスに異常がないことを確認し記録してください。
- 食品および医薬品などの処理を行う場合は、関連国の「食品衛生法」、「医薬品の製造および品質に関する基準」（GMP）、「食品の製造過程の管理の高度化に関する臨時措置法」（HACCP手法支援法）などの関連法令を遵守してください。

3 設置

3.1 設置の前に

3.1.1 出荷から立ち上げまでの作業担当

本機の運搬・開梱・設置は、弊社または弊社代理店、および弊社委託の専門業者が実施することを前提としています。ただし、本機の契約条件により、お客様が運搬・開梱・設置のすべて、または一部を実施する場合があります。

梱包	• 弊社
↓	
輸送	• 指定業者
↓	
開梱	• 弊社、代理店、指定業者（または、お客様）
↓	
検品	• 弊社、代理店、指定業者（または、お客様）
↓	
設置場所への移送	• 指定業者（または、お客様）
↓	
据え付け・組立	• 弊社、代理店、指定業者（または、お客様）
↓	
配管・配線	• お客様（弊社立ち合い）
↓	
立ち上げ確認	• お客様（弊社立ち合い）

出荷から立ち上げまでの作業については、上記の限りでない場合がありますので、本機の仕様書に記載されている内容をご確認ください。不明な場合は、弊社にお問い合わせください。

3.1.2 本機の保管について

本機の到着後、以下の点に注意して本機を保管してください。

注　記
本機を輸送するときや、本機が到着してすぐに据え付けない場合は、周囲温度10～35℃、周囲湿度RH50%以下の結露しない場所に保管してください。制御装置や周辺機器の電機系トラブルなどにより、本機の故障につながります。
本機の到着後、すぐに据え付け場所に移動しない場合は、雨風にさらされない場所およびごみやほこり、ミストのかからない場所に保管してください。適切な場所に保管しないと、本機の錆びや腐食の原因になります。

3.2 梱包物の運搬・搬入

3.2.1 設置前の保管に関する注意事項

本機をすぐに使用しない場合は、下記の点に注意し保管してください。

⚠ 注 意	
	**本機および本機の梱包物の上に重い物を置かないでください。また衝撃を与えないでください。バランスが崩れて倒れたり落下したりしてけがの原因になることがあります。**
	**本機を移動させる場合は、必ず電源ケーブルを外した状態で行ってください。ケーブルが傷つき、火災、感電の原因となることがあります。**

注　記	
	**屋外で保管しないでください。機器が腐食・劣化し、使用できなくなります。**
	**湿気や塵埃の多い場所・温度変化の激しい場所・腐食性ガスなどのある場所には保管しないでください。機器が腐食・劣化し、使用できなくなります。**
	**保管方法・保管期間を厳守してください。保管方法を誤ると機器が使用できなくなります。**
	**モーターなどは各メーカーの取扱説明書の保管要領に従ってください。保管要領を誤ると、機器が使用できなくなります。**

保管方法

- モーター・油圧機器などは、各メーカーの取扱説明書に基づいた処置を行ってください。
- 屋内の清潔で乾燥した場所に保管してください。

保管環境

周囲温度	：10 ～ 35℃
周囲湿度	：RH 50% 以下
周辺環境	：塵埃、結露無きこと

保管期間

- お客様のご都合で設置前に保管される場合、保管期間は3か月以内としてください。
- 保管期間が長くなる場合は、弊社にご連絡ください。

保管後の使用

- ゴムや樹脂製品などは、周囲の影響（温度・湿気・紫外線など）を受けると劣化が早いため、注意してください。劣化が認められたものは新品と交換してください。
- 潤滑油（オイル・グリース）や作動油が不足している場合は補給してください。
- 使用部品の劣化が認められた場合は、新しい物と交換してください。
- 異常が認められた場合は、直ちに弊社にご連絡ください。

3.2.2 運搬･搬入に必要な機材

本機を運搬する場合、以下の機材をご準備ください。

品名	条件
クレーン	最大吊り上げ荷重：許容荷重（※）以上
ベルトスリングまたはワイヤ	荷に対して十分な長さおよび使用荷重の物
ジャッキ	定格荷重：フォーク部許容荷重（※）以上
H形鋼または角材	必要に応じご準備ください。
吊り上げ用クランプ	必要に応じご準備ください。
吊り上げ用天秤	必要に応じご準備ください。

※：許容荷重は、同じ積み荷でも揚高および荷重中心により異なります。
事前に積み荷の質量とサイズおよび運搬機器の定格荷重を確認してください。

⚠ 警 告

本機の吊り上げ作業には本機の重量に適した吊り上げ装置と、安全荷重限界内で荷を吊り上げる能力のある適切な用具を用意してください。

3.2.3 搬入前の確認事項

(1) 床面の凹凸のチェック

床面に凹凸がある場合は、平らにしてください。

(2) 搬入口のチェック

本機の寸法に対し、搬入口の高さおよび幅が十分であることを確認してください。

(3) 搬入経路の確認

搬入経路に障害物がないことを確認してください。

(4) 吊り上げ装置の使用者

吊り上げ装置の操作は、有資格者が行ってください。

3.2.4 設置環境

設置場所の環境が以下の条件に合っていることを確認してください。

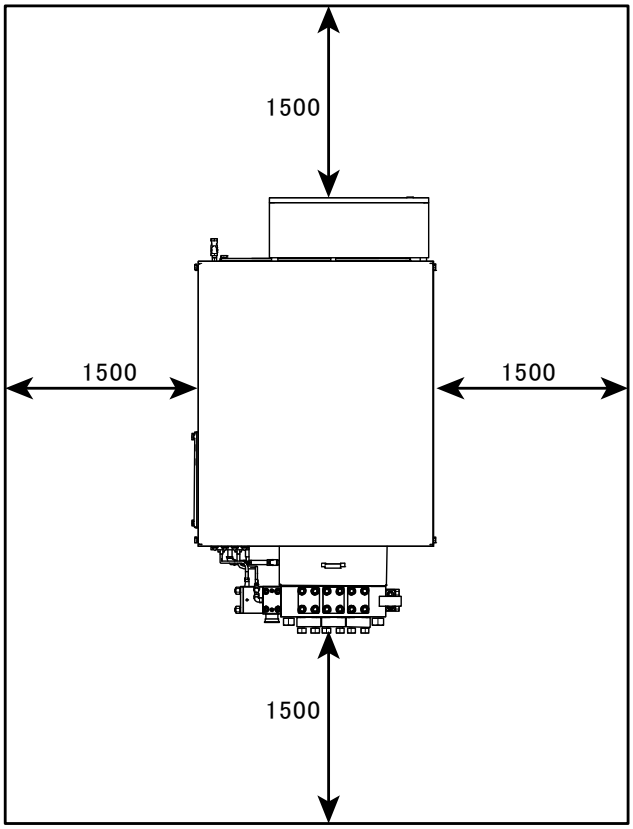
- 周囲温度が10 ～ 35℃
  ※ご使用の機械の周囲温度が上限を超える場合には、制御盤内の温度上昇を抑えるために制御盤クーラーなどの設置が必要となる場合があります。
- 周囲湿度がRH 50% 以下
- 屋内（ごみ、ほこり、ミストがないこと）
- 他の機械から水、油がかからない
- 地面に勾配や凸凹がない
- 地盤に機械重量を支える十分な強度がある
- 本機に直射日光が当たらない
- 冷暖房や外気による局所的な温度差が生じない
- 本機に冷暖房の送風や外気が直接当たらない

適切条件の使用範囲外で本機を使用する場合、動作異常やアラームの発生、または機械の性能低下などの不具合が発生するおそれがあります。このような場合は、事前に弊社にご相談ください。

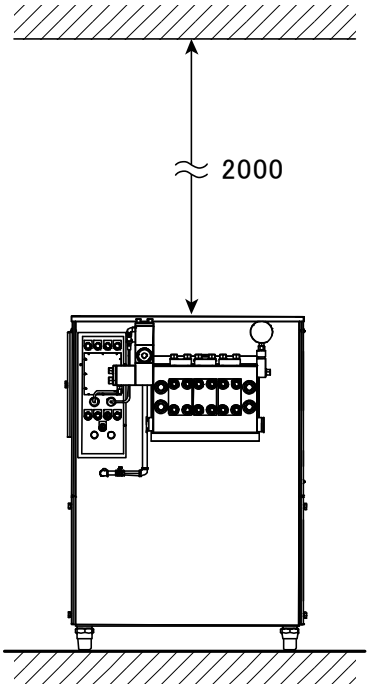
3.2.5 使用および保全のための必要スペース

本機周辺の使用および保全のために最低限必要な設置スペースは、本機の外周1500mm以上、上部2000mm以上となります。

※：下図の本体外観は参考例です。お客様装置の仕様により、外観は異なります。



上面図（参考）



正面図（参考）

単位：mm

3.2.6 運搬・搬入に関する注意事項

本機を安全に輸送するための、一般的な注意事項を以下に示します。
内容を十分理解し、必ず遵守してください。

⚠ 危 険
本機はフォークリフトでの運搬を想定して設計されていません。フォークリフトは使用しないでください。
玉掛け･吊り上げ･運搬を行う際は機器の重量や吊り上げ方法を確認の上、専門知識のある有資格者が行ってください。
吊り上げ作業時には、関係者以外の立ち入りを禁止する作業区画を作成してください。
輸送中に破損した箇所がないか点検をしてください。機器が正しく機能しないだけでなく、人身事故のおそれがあります。
梱包出荷された物は、天地を確認の上、開梱してください。機器が転倒し、機器破損や人身事故のおそれがあります。
ベルトスリングおよびワイヤに結び目や破断がないことを確認してください。問題がないことを確認するまでは吊り上げ作業をしないでください。疑問がある場合には、専門家、例えばベルトスリング製造業者の点検を依頼してください。
本機の吊り上げ作業には本機の重量に適した吊り上げ装置と、安全荷重限界内で荷を吊り上げる能力のある適切な機材を用意してください。
本機またはそのコンポーネントを吊り上げる前に、関連する接続部（ホース、ケーブル、カバーなど）をすべて切り離してください。また工具や部品、オイルなどをすべて荷から取り除いてください。
運搬・搬入の際は、保護具（ヘルメット・安全靴など）を着用してください。

3.2.7 梱包形態・重心

本機の出荷時は、ストレッチフィルムで覆った状態で梱包しています。
運搬、設置の際は、10度以上傾けないでください。

3.2.8 荷受時の点検

荷受時は、搬入物に破損や変形がないか確認してください。
もし、破損や変形がある場合は、開梱作業は行わず弊社にご連絡ください。

3.2.9 荷降ろしの方法

本機をトラックから降ろす場合は、クレーンをご使用ください。

クレーン吊り上げ時の注意事項

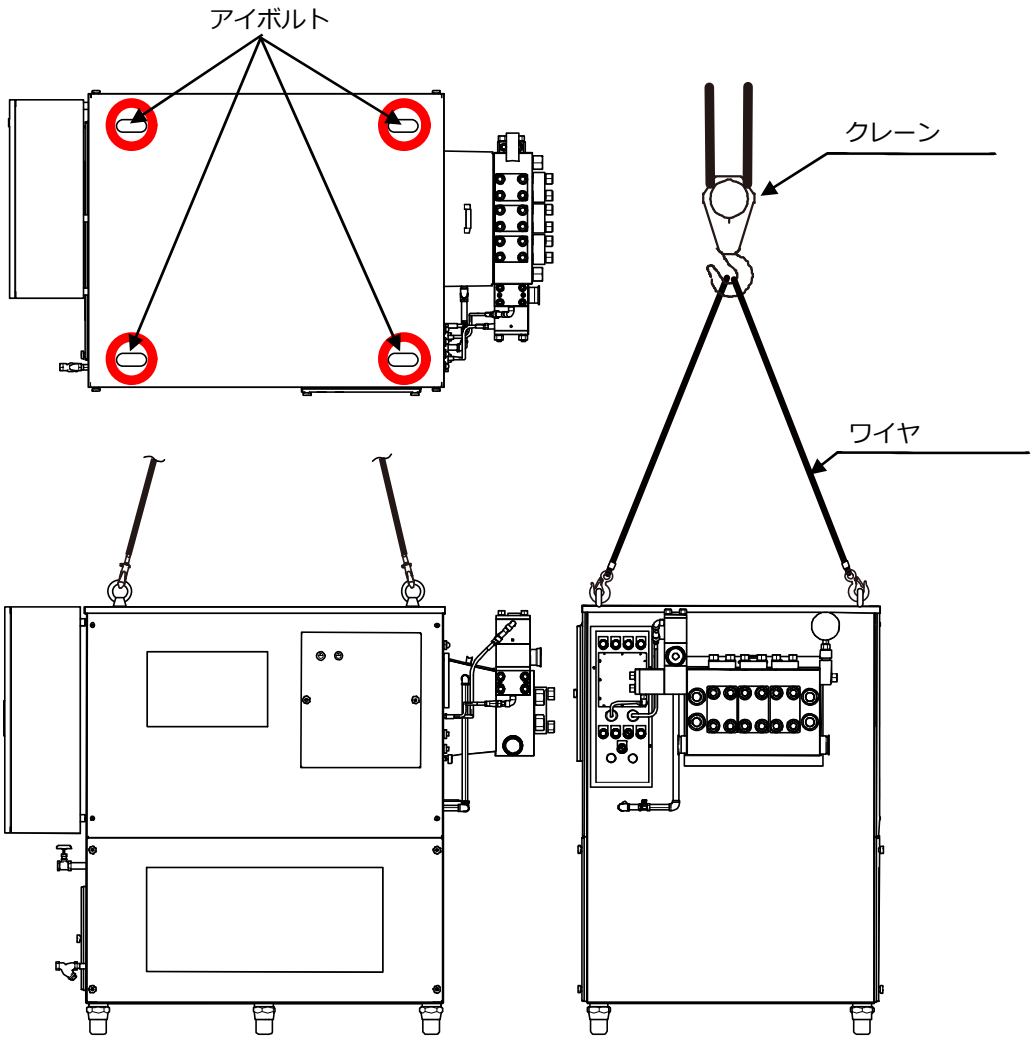
⚠ 危 険
吊り上げた荷の下に入ったり、体の一部を入れることは、絶対にしないでください。
荷は絶対に斜めに吊り上げないでください。
玉掛け作業・荷降ろし・運搬を行う際は機器の重量や荷降ろし方法を確認の上、専門知識のある有資格者が行ってください。
荷を降ろす場所は水平な場所とし、障害物により降ろした荷が傾いたり、不安定な状態にならないよう、事前に障害物を取り除いてください。
ベルトスリング、ワイヤ、チェーンは荷の吊り上げ器具、または指定された箇所に掛けてください。指定した吊り上げ点以外の位置にベルトスリング、ワイヤ、チェーンを掛けると落下や機械破損のおそれがあります。
ベルトスリング、ワイヤ、チェーンが角部に当たる箇所は、当て金具や当布などを使用して本機とベルトスリング、ワイヤ、チェーンを保護し、部品の破損とベルトスリング、ワイヤ、チェーン切断を防止してください。
フックは吊り上げ点の真上まで移動させ、重心点上で吊り上げてください。 フックから余分なベルトスリング、ワイヤ、チェーンを吊したまま、荷を吊り上げないでください。
吊り上げ前には、すべての作業者に吊り上げ現場から離れるよう指示するとともに、一緒に作業している人に吊り上げ開始を手信号で知らせてください。手信号が完全に確認されない限り、吊り上げはしないでください。

⚠ 警 告
アイボルトへのベルトスリング、ワイヤ、チェーンの取り付け／取り外しの際は、適切な架台、脚立を使用し、足場に十分注意して行ってください。転落し、負傷する危険があります。
吊り上げの際は、荷が地面から少し離れるまで上げて一度停止させ、荷が傾いていないことを確認してください。荷が傾いているときは、荷の傾きを直してから吊り上げてください。
荷はゆっくりと吊り上げてください。急激に吊り上げると、ベルト、ワイヤやシャックルなどの吊り上げ器具が損傷し、落下や機械破損のおそれがあります。

吊り上げ例（アイボルト）

下図はアイボルトを使用した場合のクレーンによる吊り上げ参考例です。お客様装置の仕様により、外観は異なります。

本機の上部カバー（上外装）を取り外すと、フレームの四隅にアイボルト取り付け用のネジ穴を設けています。



3.2.10 輸送後の確認

本機到着後は、注文通りの物が揃っていることを確認してください。

注　記

ストレッチフィルムなどでラップ包装されている場合は、本機に傷をつけないよう注意して取り外してください。

開梱後の包装資材は、ご使用地域の法令やルールに従って、適切に廃棄してください。

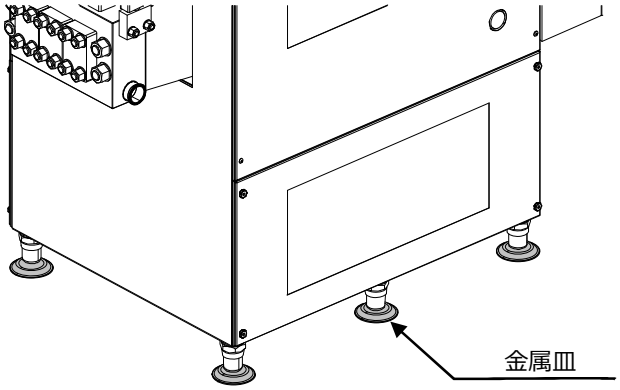
3.3 据え付け

以下の手順で、本機を所定の位置に据え付けてください。

クレーンの取り扱いについては、「3.2.9 荷降ろしの方法」のクレーン吊り上げ時の注意事項を遵守してください。

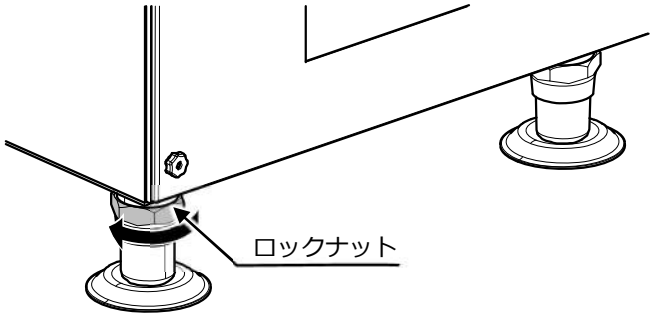
1 本機を所定の位置まで移送します。

2 設置位置上で本機を下げて、本機の底部の脚に金属皿（付属品）を置きます。

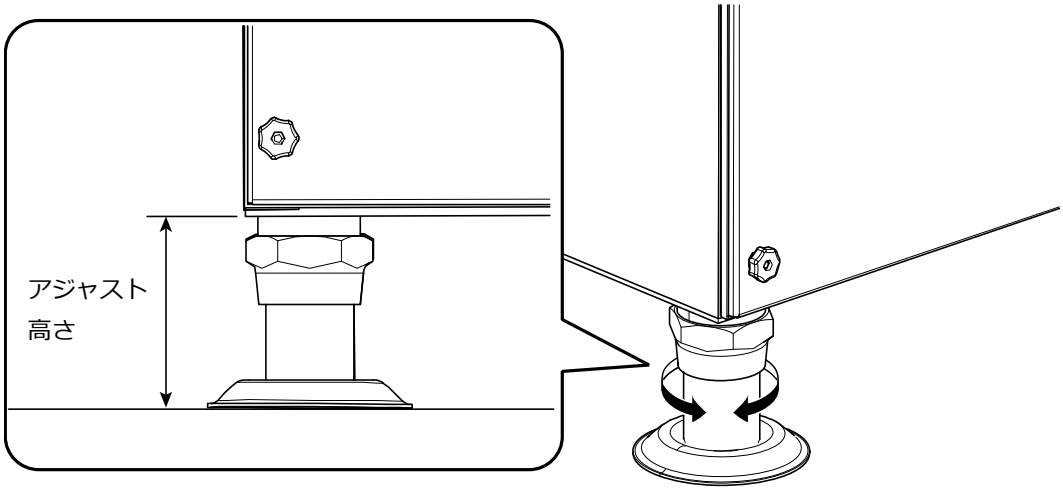


3 本機を床に下ろし、ワイヤをアイボルトから取り外します。

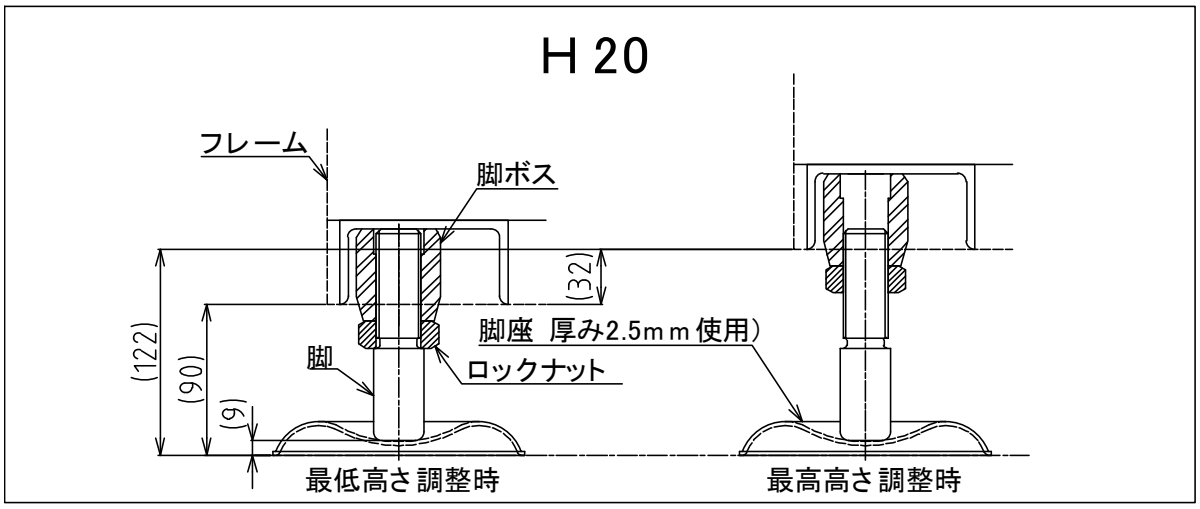
4 脚のロックナットを緩めます。

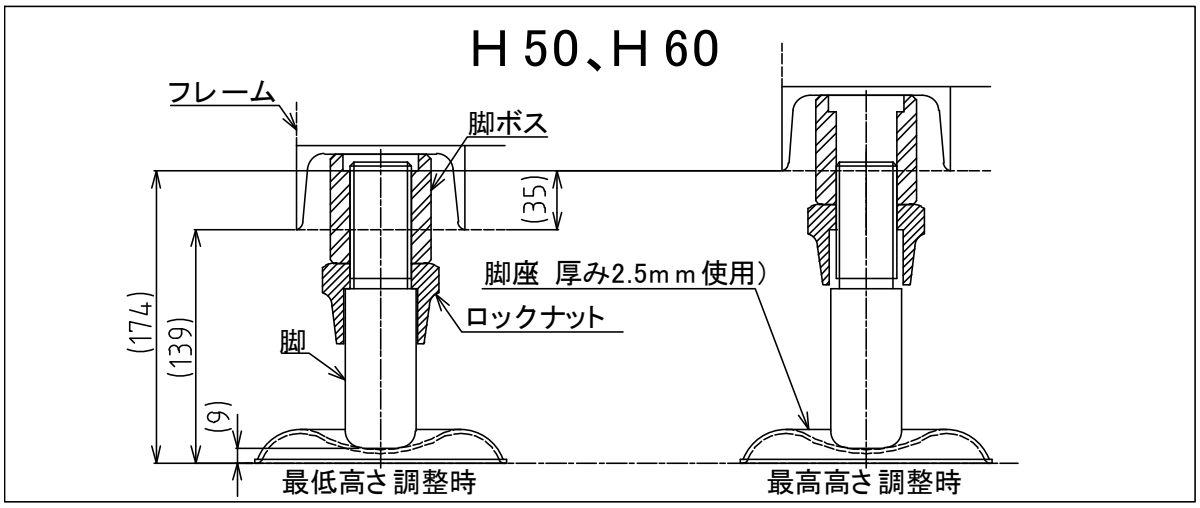


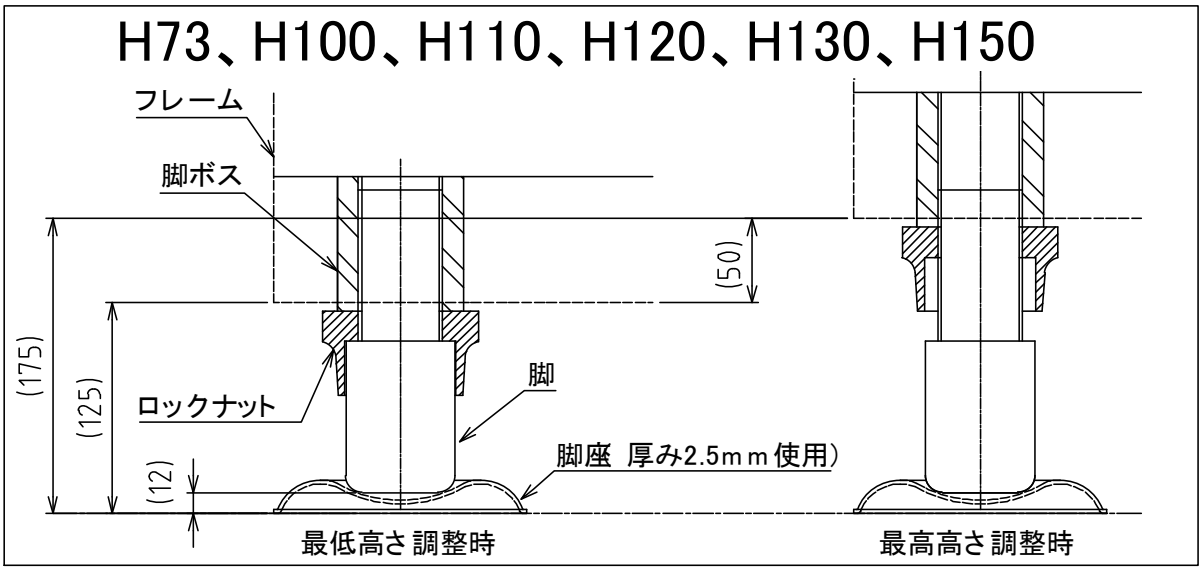
5 脚を回して床から本体底面までの高さを調整します。



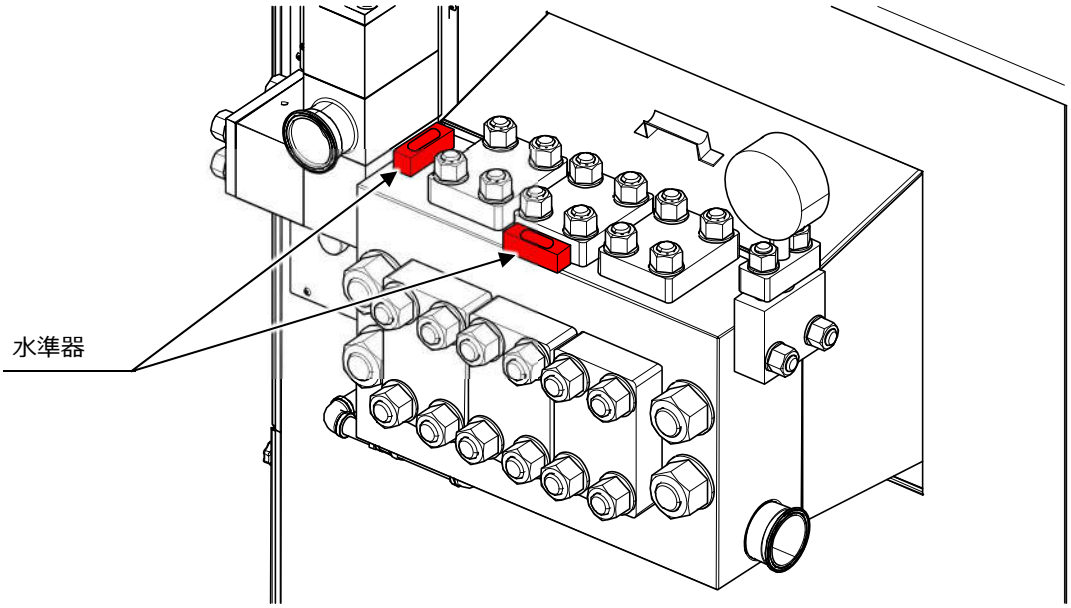
各機種の調整高さの範囲は、以下を参照してください。(H11型除く)







6 **本機前面のシリンダー部の下図に示す2箇所に、水準器を置きます。**



7 **水準器を確認しながら、脚を回して高さを調整します。**

8 **レベル調整が完了したら、すべてのロックナットを締めます。**

3.4 ユーティリティの接続

本機の一次側の配線配管接続、およびメンテナンス作業は、お客様作業となります。
接続場所や接続口種類は、仕様によって異なります。
機械ごとのユーティリティ接続位置は付属の外形図を参照し、適切に作業を実施してください。

作業の際は、以下の注意事項を遵守してください。

⚠ 危 険

- **接続作業前に、本機の電源および接続機器の電源を必ず遮断してください。**
- **電気配線は、有資格者が行ってください。**

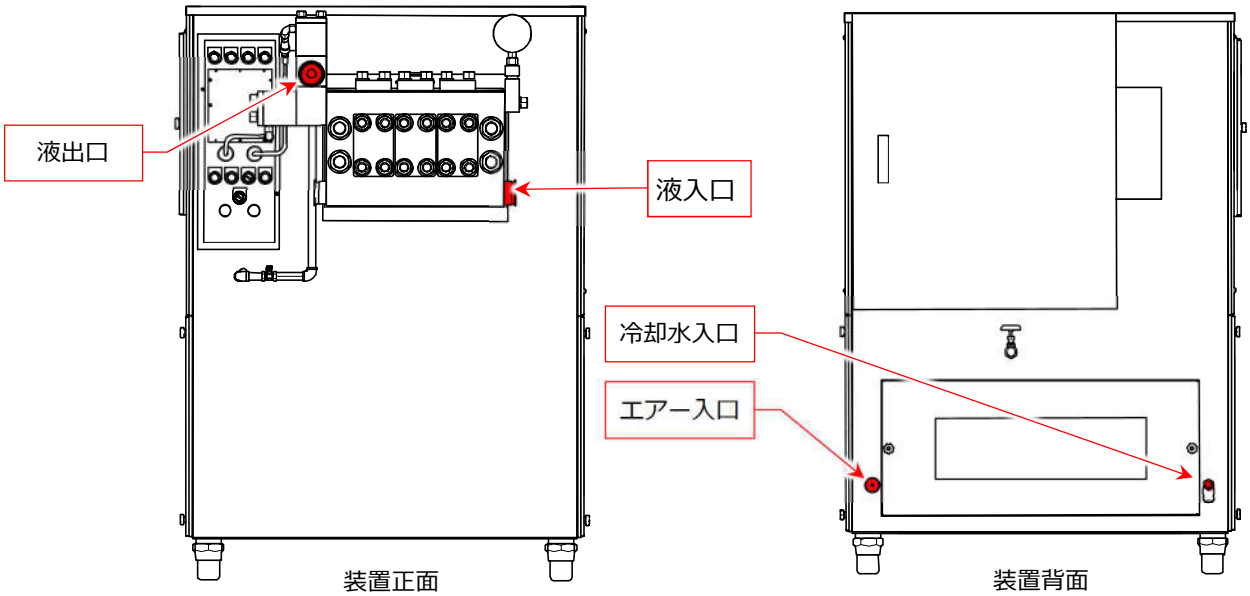
⚠ 警 告

- **配管継手部の緩み、パッキンの入れ忘れがないよう接続してください。**

注 記

- **ホモゲナイザーは出荷時に洗浄しており、フラッシング時に異物が流れてくると部品を痛めるおそれがありますので、ご注意ください。**
- **液体が流れないようにしてから、配管してください。**
- **工事中のごみなどを巻き込まないように、接続前によく清掃を行ってください。**

ユーティリティの接続参考例



3.4.1 電源の接続

本機への供給電源の接続は、お客様作業となります。
接続位置は、仕様によって異なります。
本機の仕様書や外形図を参照し、適切に作業を実施してください。

作業の際は、以下の注意事項を遵守してください。

⚠ 危 険

接続作業前に、本機の電源および供給電源を必ず遮断してください。

電気配線は、有資格者が行ってください。

⚠ 警 告

スターデルタ方式の場合、ホモゲナイザー専用回路に漏電遮断器を設置ください。ほかの装置と併用した場合、電源ロックアウトが不可能となります。

- 配線の作業は、絶縁に注意して、電動機の出力に適応するケーブルを用い、各電源、制御線などの容量電圧は必ず所定のものをご使用ください。
- H50型以上の機種には、潤滑用オイルポンプが標準装備されます。
- メインモーターは、側面外装に示された矢印の方向が、正回転となり、オイルポンプモーターは、ポンプ本体に示された矢印の方向が、正回転となります。回転方向を誤って配線すると、潤滑油系統にオイルが回らず、メタルが焼き付く原因になりますので、回転方向には、十分注意してください。
- 起動装置はスターデルタ方式を標準仕様とし、本体に付属しています。
  また、インバータ方式など、お客様指定の起動装置もあります。
- 起動装置が別置きの場合は、本体に端子箱を設置しています。
- アース線は必ず接地するようにしてください。

3.4.2 エアー配管接続

空油圧ホモゲナイザー、自動空油圧ホモゲナイザーには空気圧源も動力として必要です。

空気圧源仕様

条件項目	使用範囲
コンプレッサー空気圧	0.4 ～ 0.7MPa
本機動作圧力	0.4 MPa
流量	10 L/min

必要空気圧

均質油圧系統に必要な空気圧力は、0.4MPa以上です
0.4MPa未満の場合は、所定の均質圧力が得られないことがありますのでご注意ください。

必要空気量

増圧器は、圧力の切り替え時（すなわち、加圧と減圧（0MPa）の切り替え時）にのみ空気を増圧器から排出します。このときに消費する空気量だけ補充すれば良いことになります。
１回に消費される空気量は、空気圧力が0.4MPaのとき 9L、空気圧力が0.3MPaのとき 7Lです。
（ただし、消費量は増圧器がそれぞれの空気圧で１往復する空気の量を配管圧に換算したものです）

空気圧下限警報ブザー・ランプ

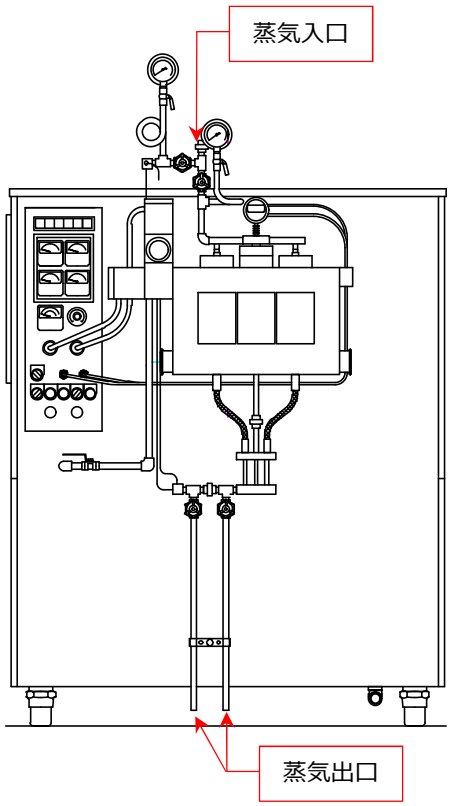
前述のように必要な空気圧力は0.4MPa以上ですので、0.4MPaより下がった場合にはブザーとランプで警報を発します。
この場合、コンプレッサーなど、本系統への入力側の異常ですので、それらを点検してください。

3.4.3 冷却水配管接続

本機では、ピストンの冷却を行うための水配管を接続します。
冷却水には、清浄なものを使用してください。砂など、異物が混入すると、ピストンを傷つける場合があります。
配管のサイズは、外形図を参照してください。

冷却水フロースイッチが装着されている場合は、毎分3L（H120、H130、H150は毎分3L）の水量以下で警告ブザーが鳴り、警報ランプが点灯します。2L以上（H120、H130、H150は3L以上）に戻れば、ブザー音とランプは消えます。

アセプティックホモゲナイザーの場合は以下の配管も接続が必要です。



配管のサイズは外形図をご参照ください。

蒸気出口を直接ドレン配管に接続する場合は、必ずスチームトラップ等でドレンの逆流を防止してください。

3.4.4 設置ライン、処理液ラインとの接続

サニタリーパイプの配管

サクション側（入口側）の配管が長い場合やフィルターを設置してある場合は、ポンプを使用し、サクションラインがバキューム状態にならないように配管してください。
使用するパイプ径は一定時間あたりの流量により、ポンプ能力、圧力損失、配管長により決定します。
一般に使用されるサニタリーパイプの圧力損失が100mあたり0.08MPa以下になる範囲でご使用ください。
この値を超えると、配管騒音や振動が増大しますのでご注意ください。

3.5 設置後の確認

設置後の確認は、弊社が行います。
設置後に、ご不明な点などございましたら弊社にご連絡ください。

4 装置概要

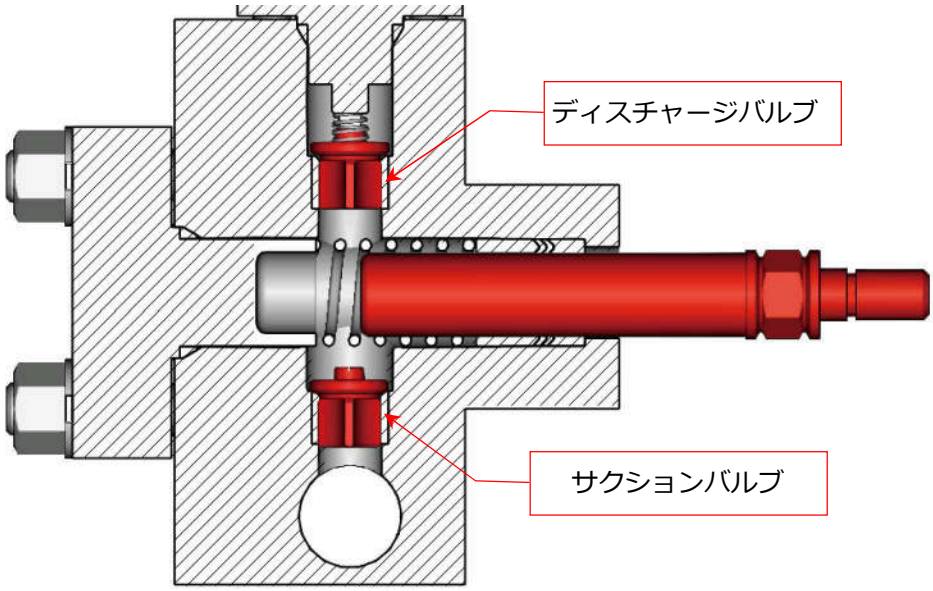
4.1 ホモゲナイザーの原理について

4.1.1 送液の原理

本機シリンダー部の送液の原理は以下のとおりです。

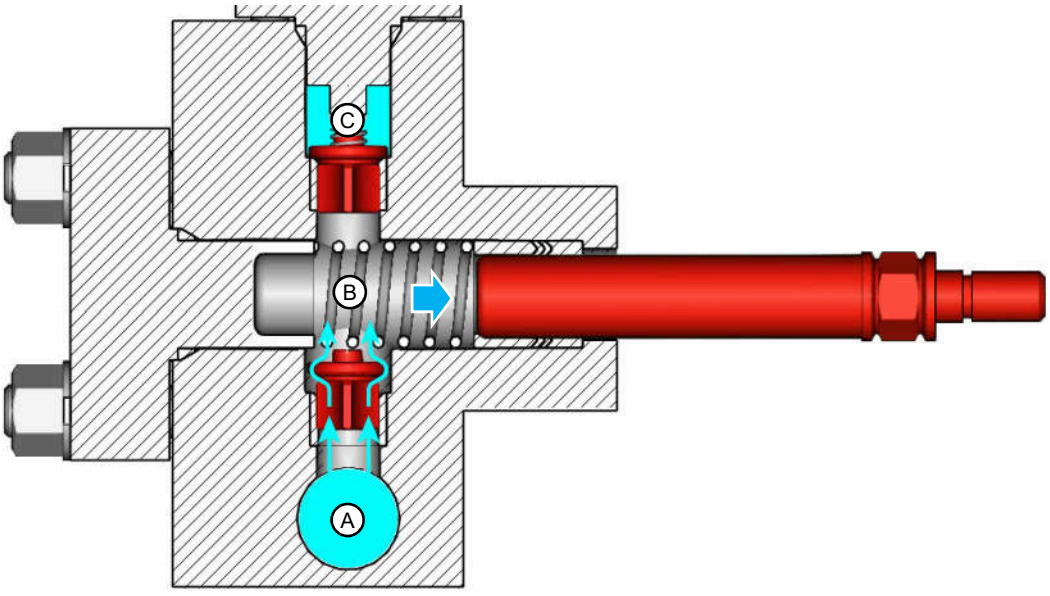
①停止時

停止時は、ディスチャージバルブ、サクションバルブが各々のシートと接しており、液の移動が起こらない状態です。



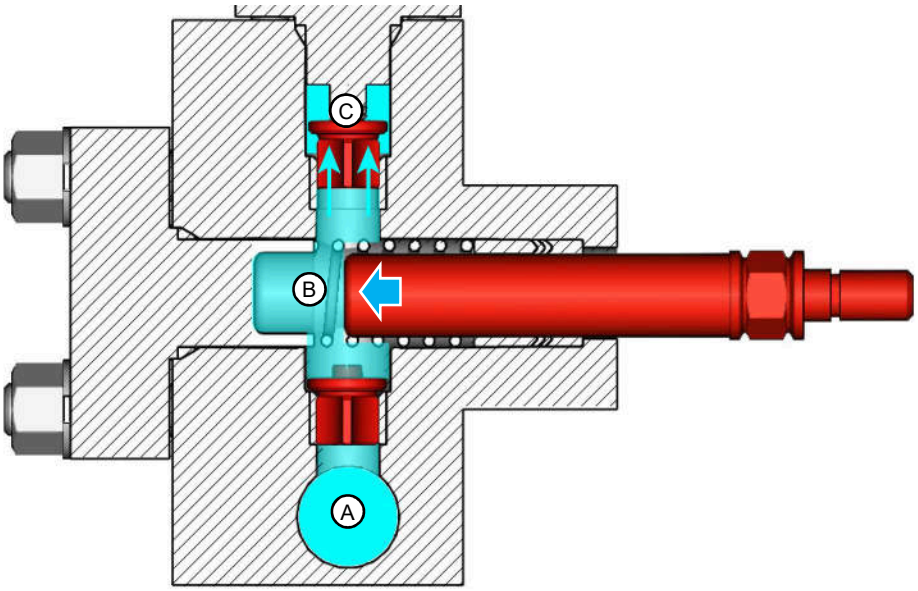
②ピストン後進時

ピストンが後進すると、サクションバルブが持ち上げられ、Ａ部の液がＢ部に吸い込まれます。ディスチャージバルブが逆止弁となるため、Ｃ部の液はＢ部へは逆流しません。



③ピストン前進時

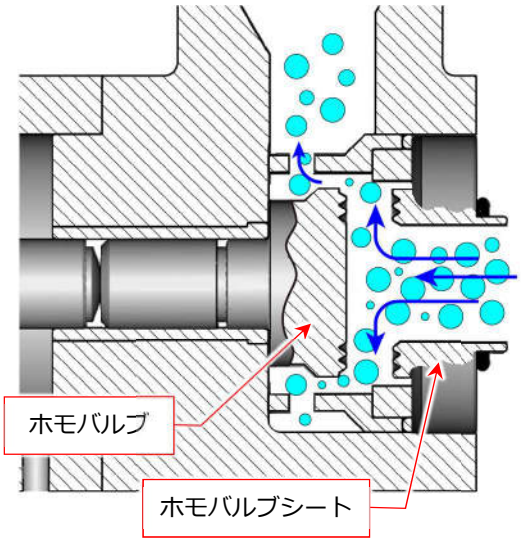
ピストンが前進すると、ディスチャージバルブが持ち上げられ、Ｂ部の液がＣ部に押し出されます。サクションバルブが逆止弁となるため、Ｂ部の液はＡ部へは逆流しません。



②、③を繰り返すことにより、本機シリンダー部は処理液を送液します。

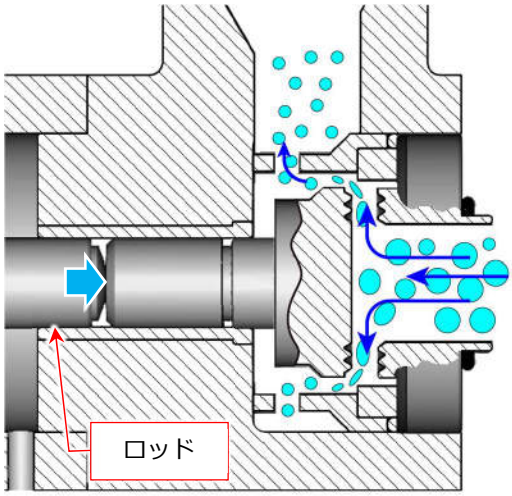
4.1.2 均質の原理

①無圧状態



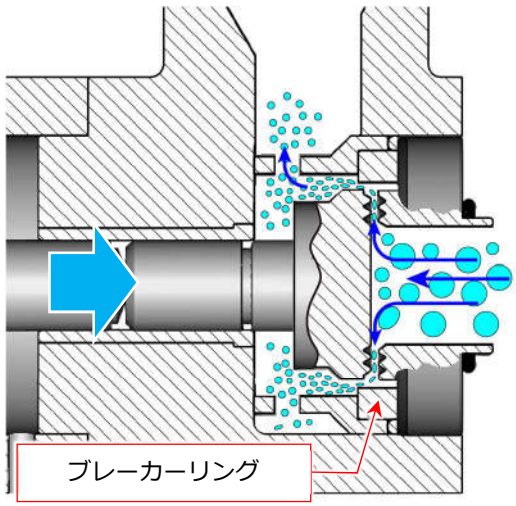
シリンダーから吐出された処理液が、ホモバルブシートの中央を通過し、ホモバルブ部を通過して吐出されます。
無圧の状態では、ホモバルブとホモバルブシートの隙間が大きく、加圧されていない状態のため、均質効果も得られていません。粒子も粉砕されることなく、通過していきます。
本機には処理液の均質の機能とともに、定量で液体を送る定量ポンプの機能も持ちますが、この状態では加圧されていないため、その役割も果たせていません。

②加圧開始



加圧を開始すると、ホモバルブがロッドに押されてホモバルブシート側に移動し、隙間が狭くなった状態になります。隙間が狭くなると、液の速度が上がります。

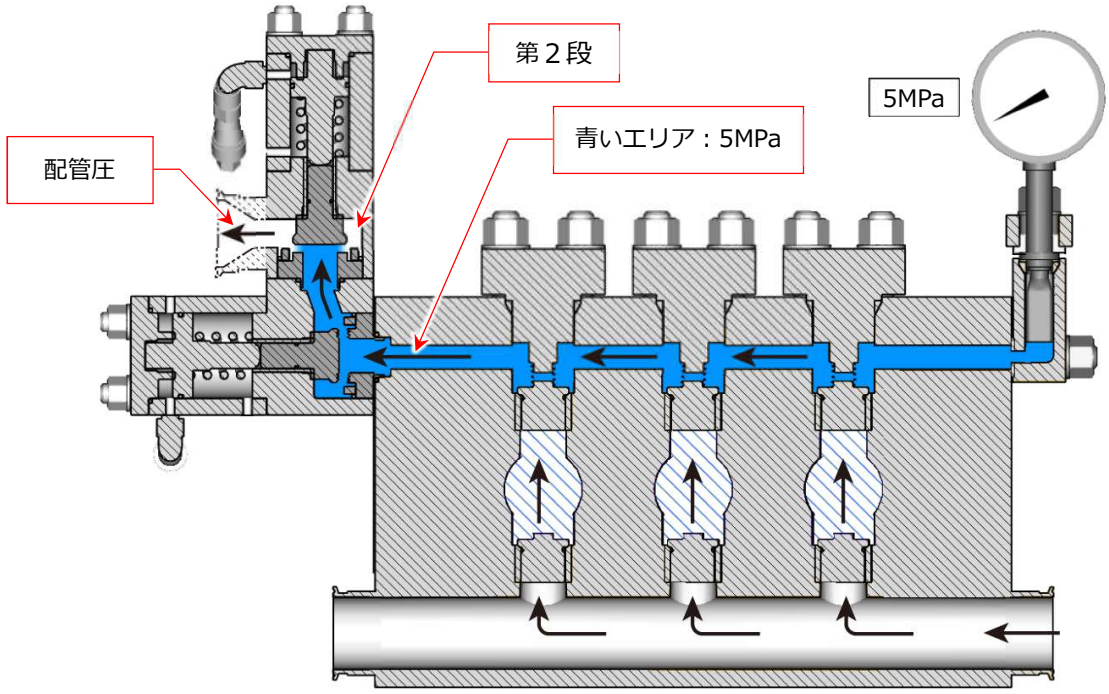
③加圧状態



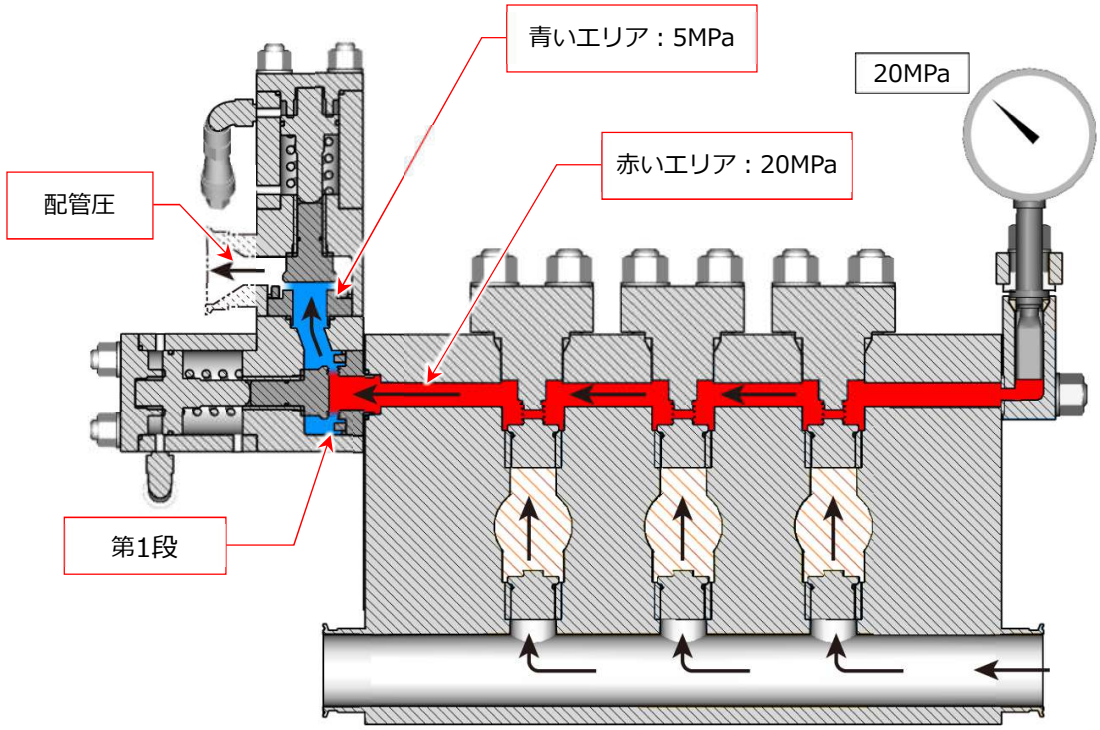
完全な加圧状態になると、狭くなったホモバルブとホモバルブシートの間で、急激に送液速度が上昇します。この時に粒子に大きな「剪断力」が加わり、粒子が細かくなります。
さらに勢いよくブレーカーリングに衝突することで「粉砕作用」が起こっています。機種によっては、加圧中バルブの隙間幅が非常に狭くなり、隙間を処理液が通過する速度は1,600km/hに達することもあります。加圧状態ですので、押し込みポンプで処理液をホモゲナイザーの能力以上送り込んでも能力値までしか吐出せず、定量ポンプの役割も果たします。

4.1.3 2段式の均質について

加圧方式が2段式の場合、はじめに第2段から加圧します。ここでは、例として第2段の設定圧力を5MPaとします。下図の青で示すエリアが、5MPaに加圧されます。



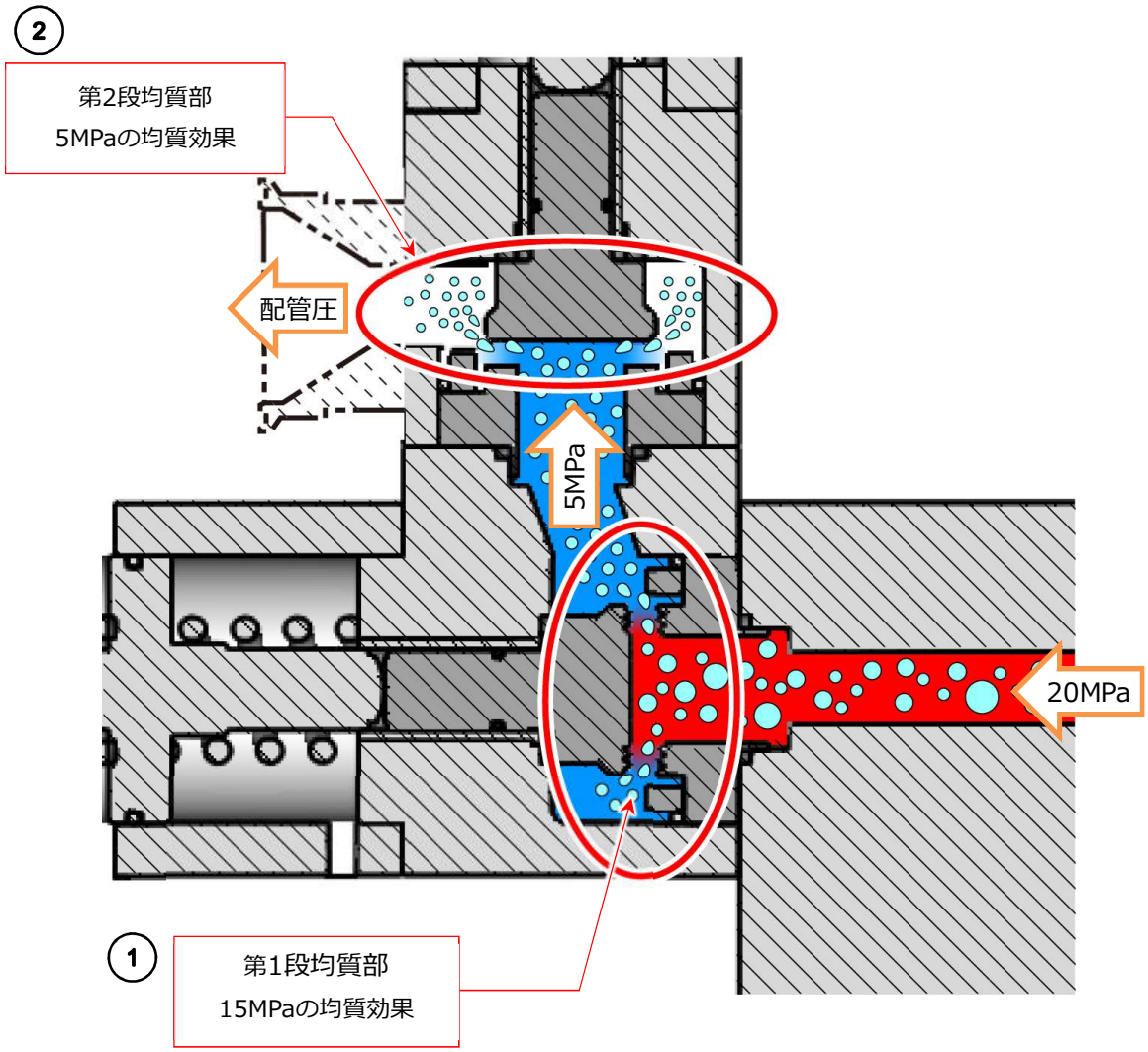
次に、第1段を加圧します。ここでは、例として第1段の設定圧力を20MPaとします。下図の赤で示すエリアが、さらに20MPaに加圧されます。



つまり2段式の場合、以下のような均質効果を得ることができます。

① 第1段均質部では、20MPaと5MPaの差圧＝15MPaの均質効果

② 第2段均質部では、5MPaと配管圧の差圧＝5MPaの均質効果

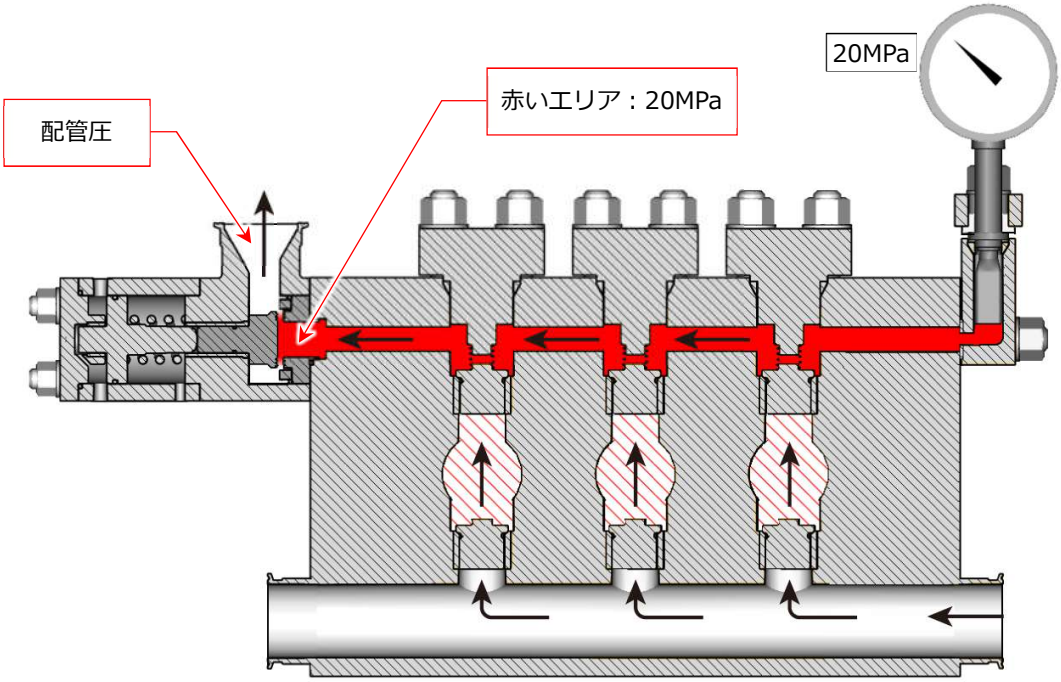


第1段と第2段の設定圧力の組み合わせにより、様々な均質効果を得ることができます。

処理液の物性により、均質効果は異なります。
対象の処理液に合った圧力調整を行ってください。

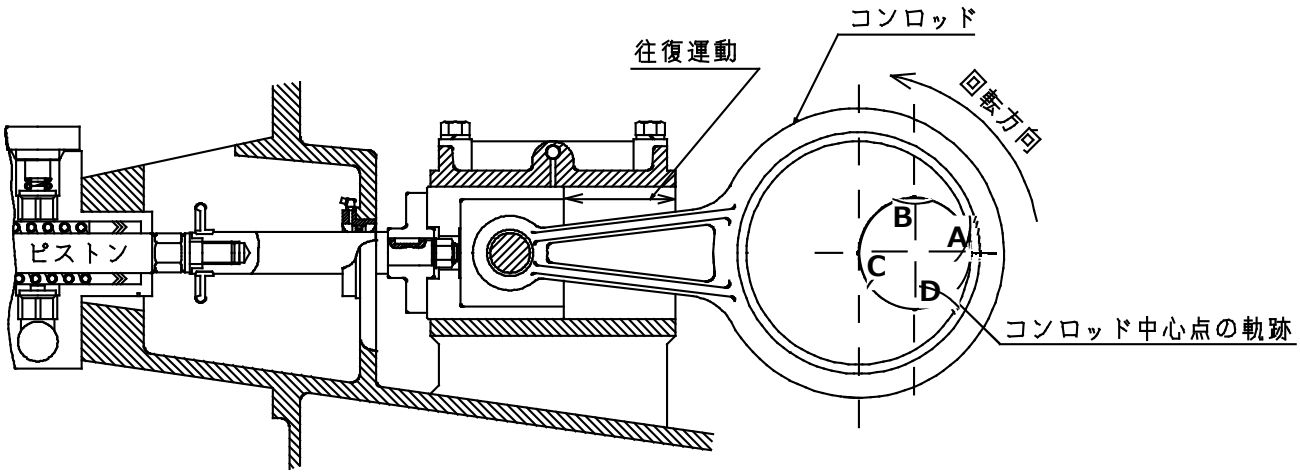
4.1.4 1段式の均質について

加圧方式が1段式の場合、下図の赤で示すエリアが加圧されます。
ここでは、例として設定圧力を20MPaとします。
設定圧力から配管圧に変化する際の差圧を利用して、20MPaの均質効果が得られます。

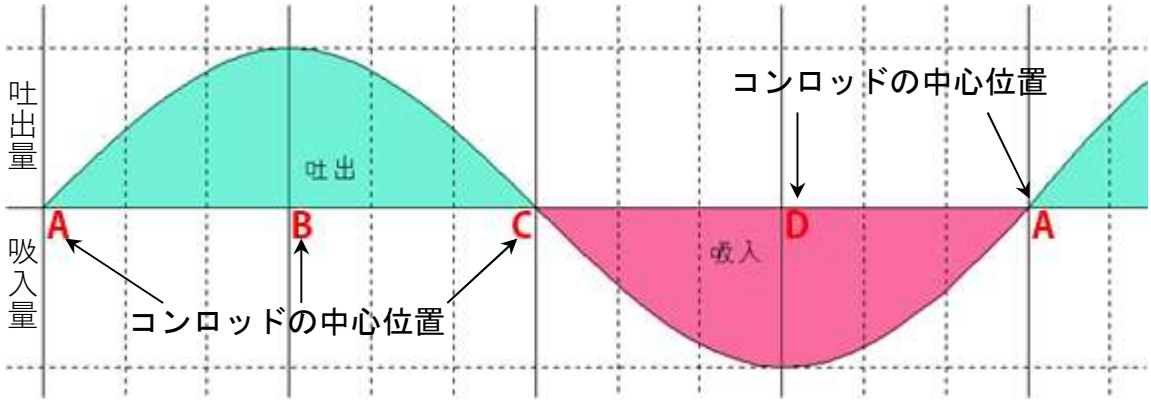


4.1.5 ホモゲナイザーおよび高圧ポンプの脈動について

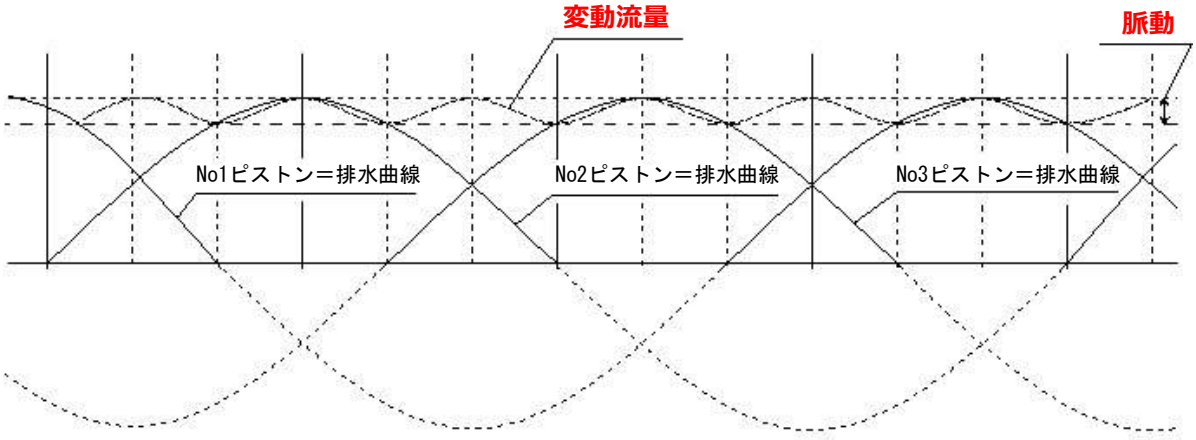
ホモゲナイザーの吐出量は連続的でないため、脈動現象を生じます。
また、脈動はピストンの本数で異なります。



ピストン１本あたりの流量は、ピストンの往復運動のスピードに比例します。
(コンロッド中心点がA→B→Cの時は吐出工程，C→D→Aが吸入工程になります)
そのため、吐出量は下記『サインカーブ』となります。



ホモゲナイザーに３本のピストンがある場合は120度間隔で偏心して動きます。



上部**変動流量**が流量となり，この高低差が**脈動**となります。
理論上，流量の変動は無圧時で13.4%となります。

4.2 装置の種類と型式

本機は機種によって、以下の種類が存在します。

・均質圧力の調整方式：空油圧式、自動空油圧式、ハンドル式

・加圧方式：1段式、2段式

・シリンダー部の送液の形状：ポペットタイプ、ボールタイプ

・モーターの起動方式：直入れ起動方式、スターデルタ方式、インバータ方式

・その他：アセプティックタイプ、流量可変タイプ、フレキシブルピストンタイプなど

ご購入いただいた機種が、どの機種であるかは、別紙の仕様書を参照してください。

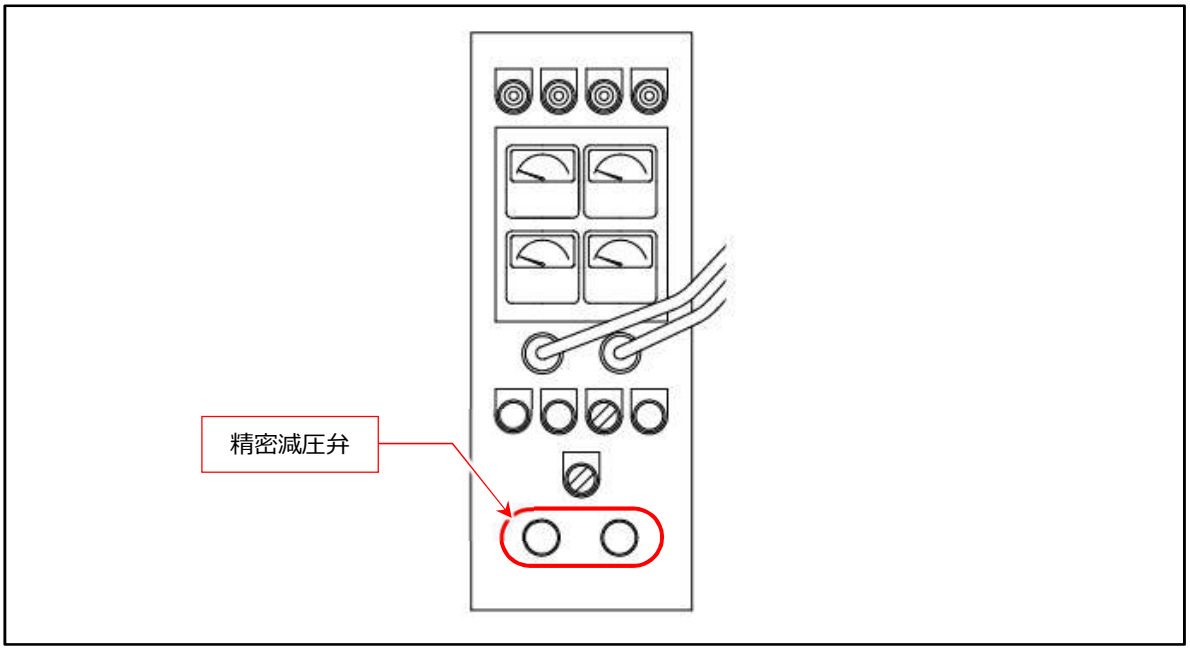
4.2.1 均質圧力の調整方式

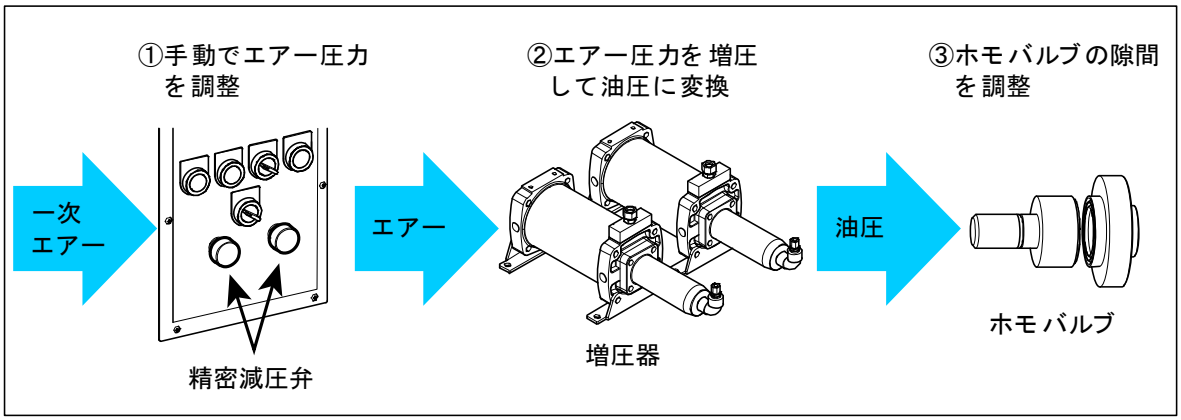
■空油圧式（型式：A1もしくはA2）

空油圧式は、圧縮エアーを増圧器により油圧に変換します。

その油圧でホモバルブ間隔を調整して均質圧力を調節するタイプのホモゲナイザーです。

圧力調整はホモゲナイザー操作パネル部にある[精密減圧弁]にて手動で行います。



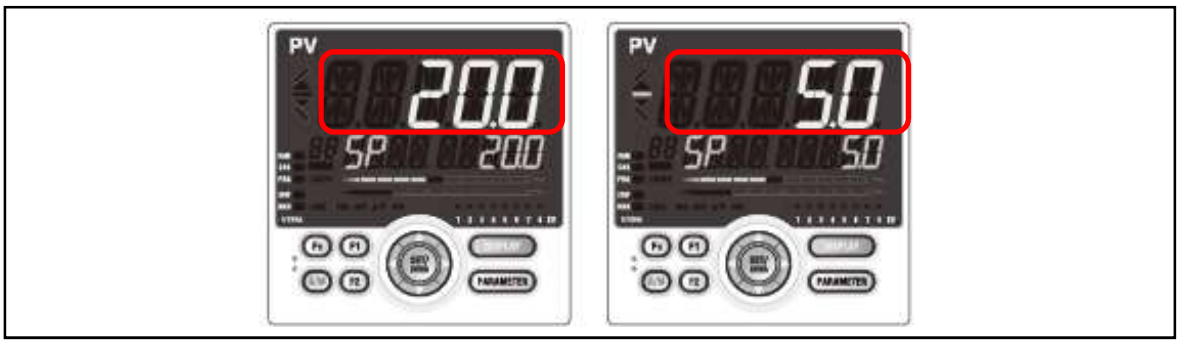


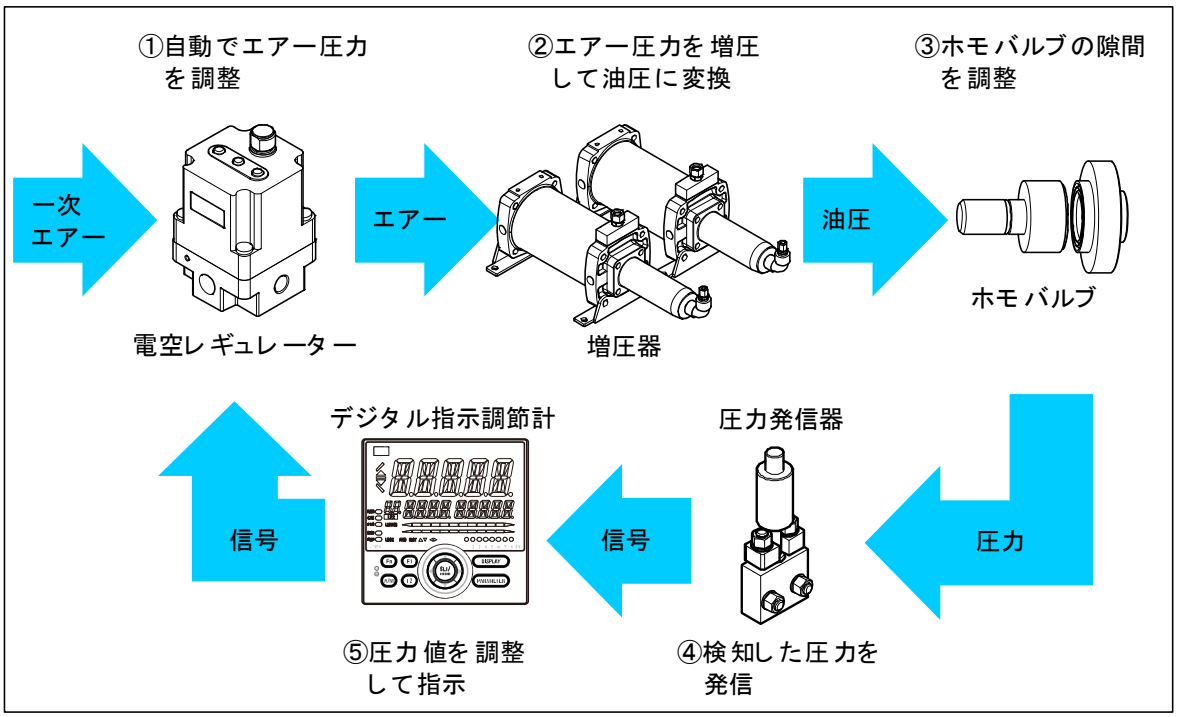
■自動空油圧式（型式：AA1もしくはAA2）

自動空油圧式は、デジタル指示調節計を使用して、均質圧力を自動的に制御するタイプのホモゲナイザーです。電空レギュレーターにて、自動的に増圧器に送るエアーの圧力を調整し、均質圧力を調整します。

あらかじめ、デジタル指示調節計にパラメーター、均質圧力の設定を入力してください。

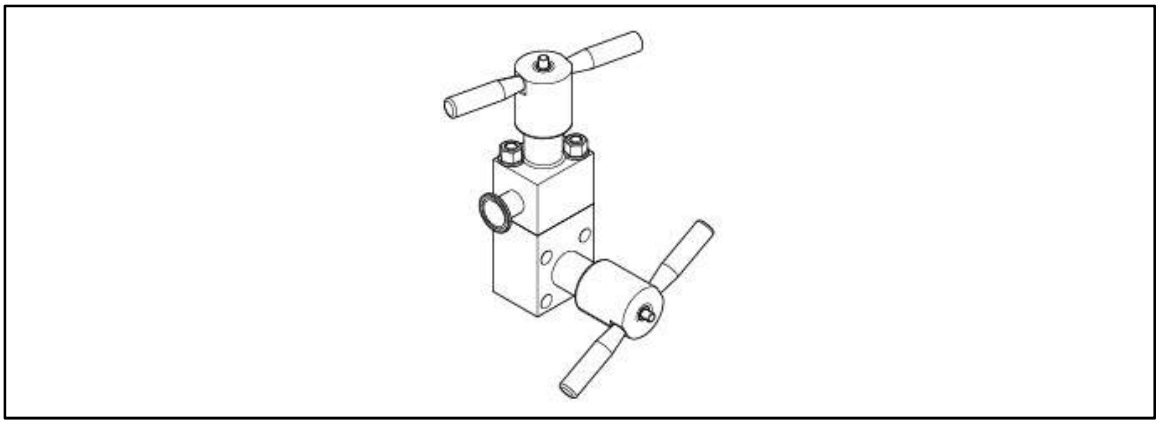
均質圧力の設定方法については、デジタル指示調節計の取扱説明書を参照してください。





■ハンドル式（型式：H1もしくはH2）

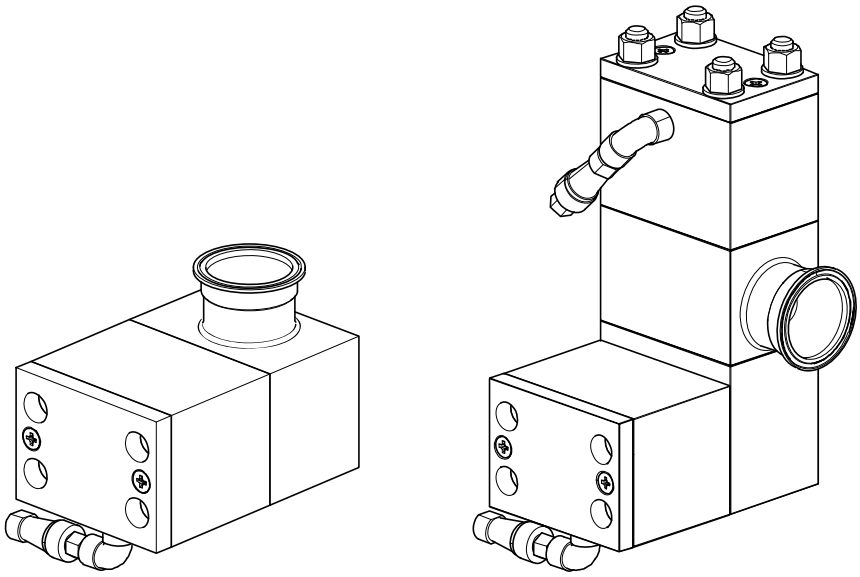
ハンドル式は、手動ハンドルでホモバルブの隙間を調整し、均質圧力を設定するタイプのホモゲナイザーです。



4.2.2 加圧の方式について

本機は加圧方式が1段式のものと、2段式のものが存在します。
2段式の場合は、1段側が高圧均質、2段側が低圧均質の機能を持ちます。

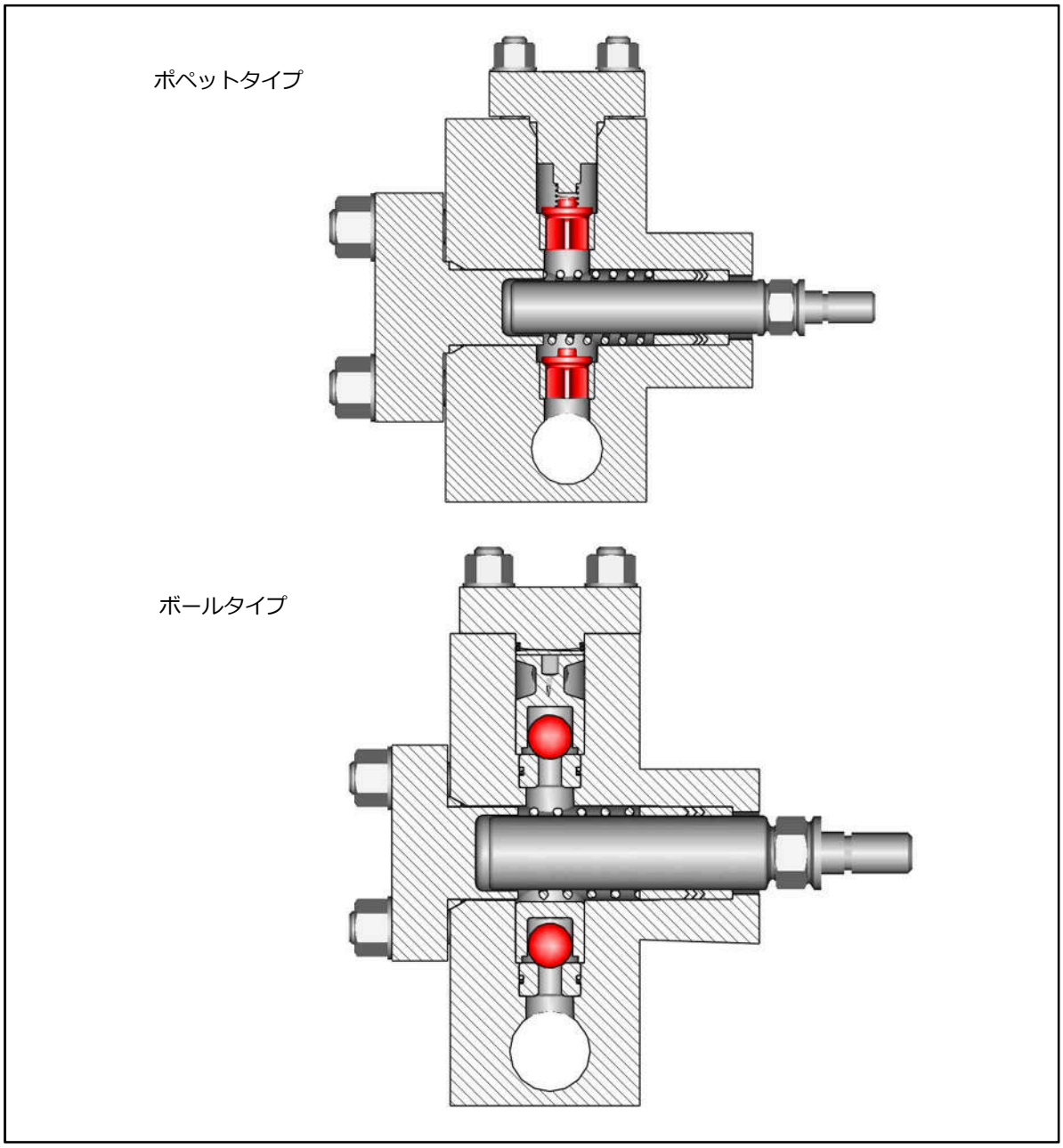
注　記
均質圧力が目標圧力を超えてしまった場合は、一度目標圧力以下に戻し、再度圧力を「上げ合わせ」で設定してください。 **空油圧式の特性上、「下げ合わせ」では圧力が正確に調整できていない場合があります。**
均質圧力は、必ず低圧均質の2段側（吐出口に近い方）から加圧し、その後に高圧均質の1段側を加圧してください。 **2段側の圧力把握ができ、安定した均質効果が得られます。**



空油圧1段式　　空油圧2段式

4.2.3 シリンダー部の送液の形状について

本機はシリンダーの送液の形状に、ポペットタイプと、ボールタイプが存在します。
どちらもディスチャージバルブ・サクションバルブとして機能し、ピストンの運動に応じて、
開放して処理液を送る機能／逆止弁としての処理液を止める機能を持ちます。
ポペットタイプが標準のタイプで、ボールタイプは処理液の粘度が高い場合にご提案しています。



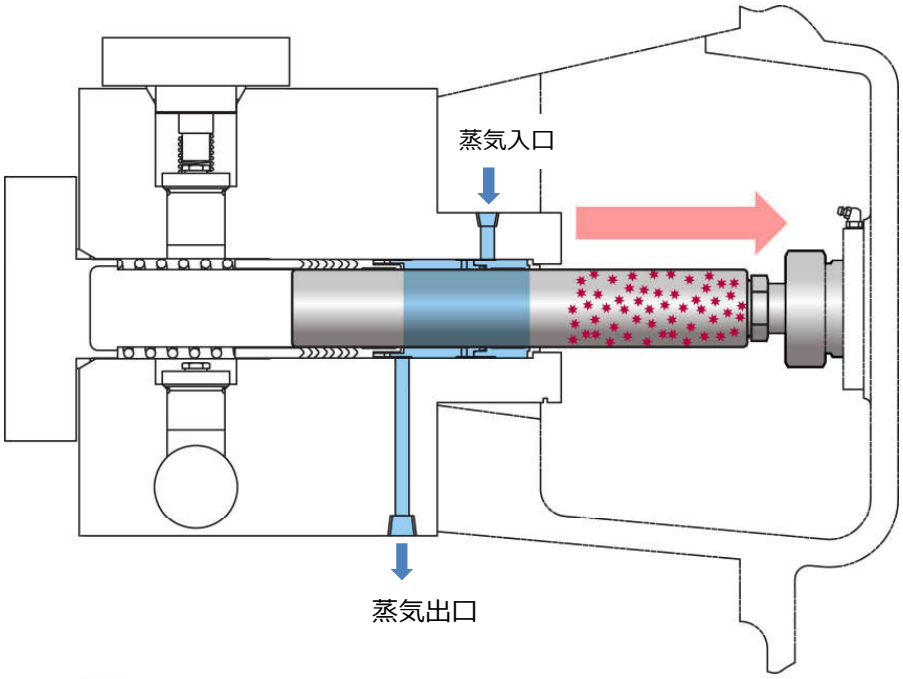
4.2.4 モーターの起動方式について

本機には、モーターの起動方式に、直入れ起動方式、スターデルタ方式、インバータ方式が存在します。
直入れ起動方式とスターデルタ方式は、固定流量の仕様に用いられる起動方式です。
インバータ方式は、可変流量の仕様に用いられる起動方式です。

4.2.5 アセプティック機能について

アセプティックホモゲナイザーは、蒸気をシリンダー部に通過させ”加熱殺菌”を行い、さらにはホモバルブ部にも”加熱殺菌”を行うことで、処理液が接する部分に菌が侵入する可能性のある経路を遮断する機能を持っています。加熱殺菌の他にも、塩素水や、無菌水を使った方式もあります。

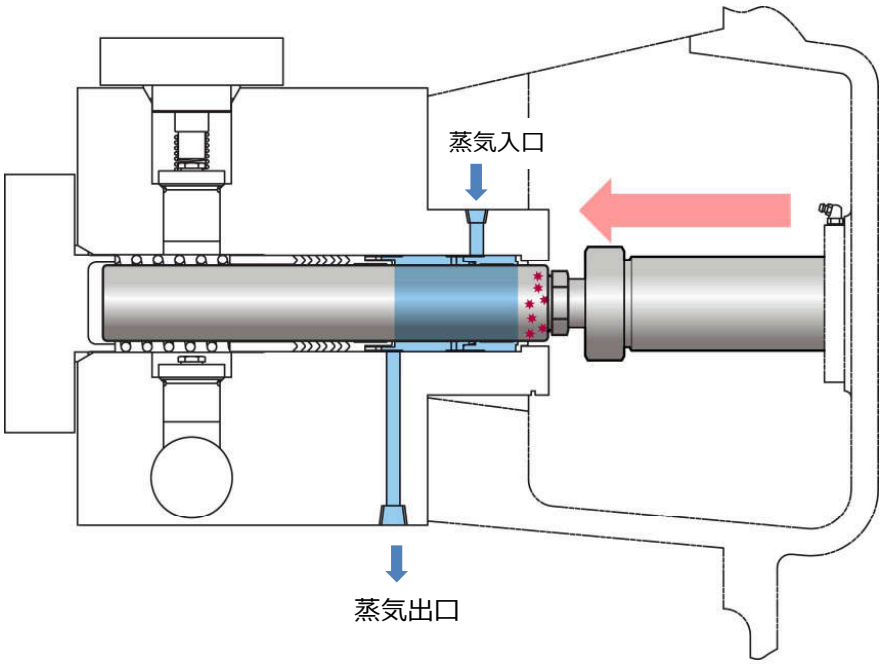
ピストンが後ろに下がったとき、大気に触れ、菌が付着する可能性があります。



：蒸気によって加熱殺菌される箇所

：菌が付着する可能性のある箇所

加熱殺菌を行うことで、処理液に菌が混入することを防ぎます。



：蒸気によって加熱殺菌される箇所

：菌が付着する可能性のある箇所

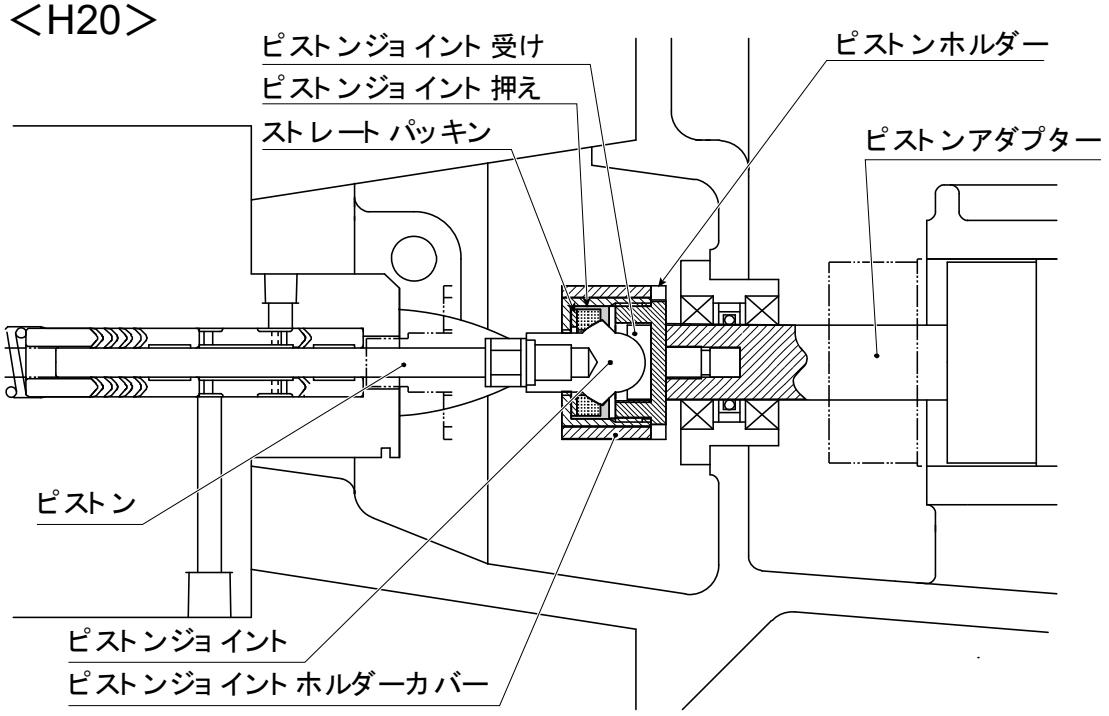
4.2.6 フレキシブルピストン（自動調芯）

フレキシブルピストンは、ピストン部を可動式にすることで、ピストンの「芯ずれ」を防止する機能です。主にアセプティックホモゲナイザーや高圧式ホモゲナイザーで採用されています。

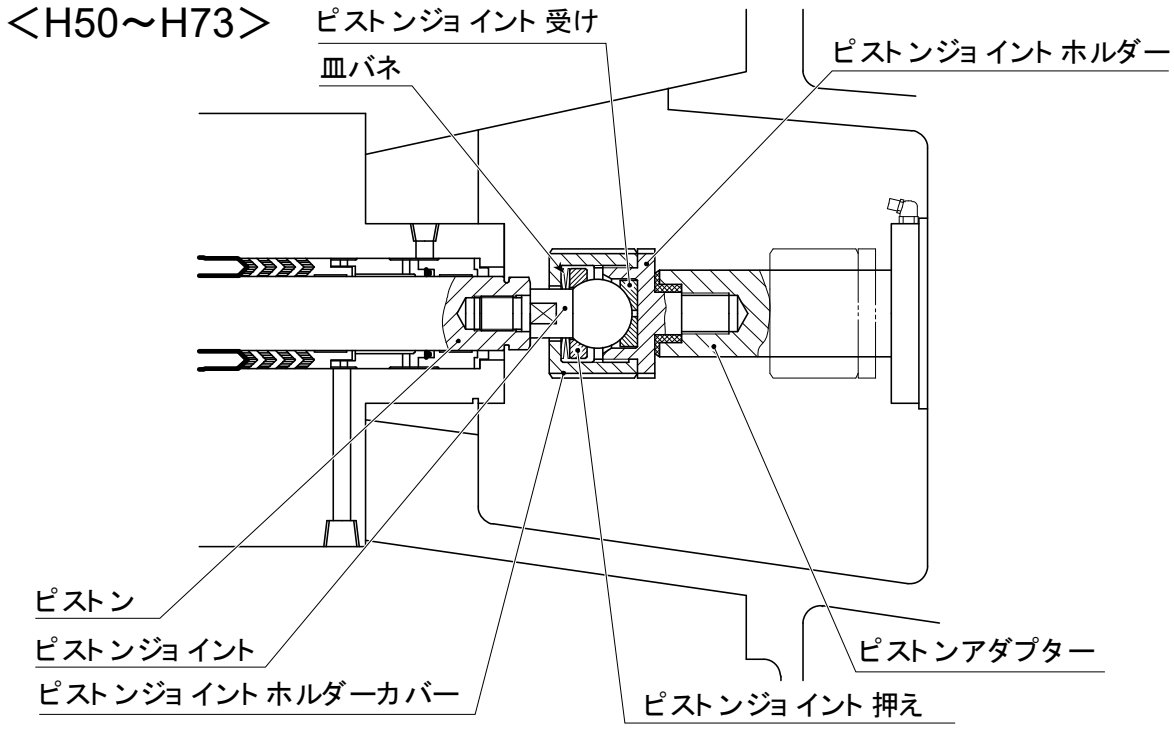
構成部品は、下記図を参照してください。

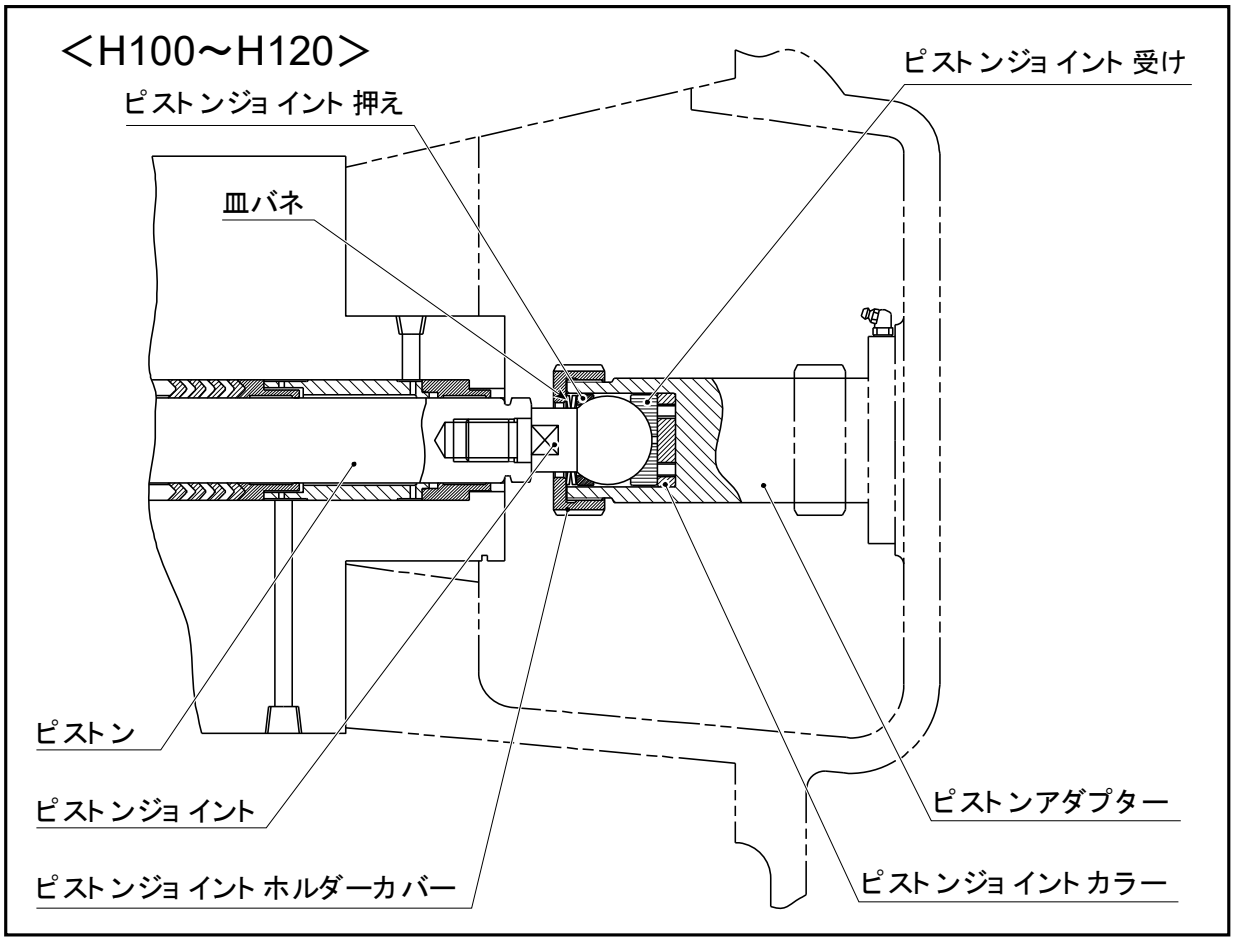
自動調芯部は、部品の締め付け具合に経験と熟練を要します。お客様での分解はご遠慮ください。部品購入時は、原則としまして、組付け状態でのご提供となります。万一、お客様で分解される際は、必ず、弊社にご連絡をお願いします。

＜H20＞



＜H50～H73＞





4.2.7 流量可変機能について

モーターの回転数をインバータにより制御することにより、ピストンの往復回数を任意に設定することが出来る機能です。

これにより処理流量を一定の範囲で設定することが可能となります。

4.2.8 押し込み圧力について

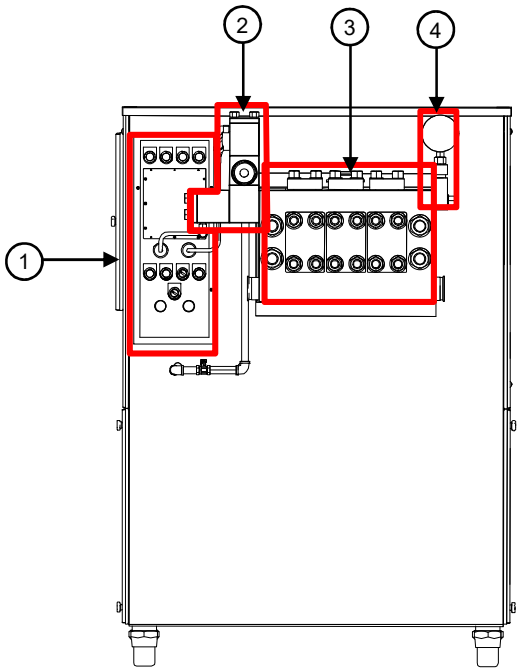
ホモゲナイザーは入口部に0.2MPa以上の押し込み圧力を必要とします。

入口配管内にフィルターなどが設置されている場合は圧力損失が起きることもありますので、ホモゲナイザー入口部で0.2MPa以上の押し込み圧力が掛かるように、ライン設計を行ってください。

4.3 各部の名称と機能

本機はお客様によって、装置の形状が異なります。本項の内容はあくまでも一例であり、仕様によって位置や個数が異なる可能性がございます。ご購入いただいた装置の詳細については、別紙の仕様書を参照してください。

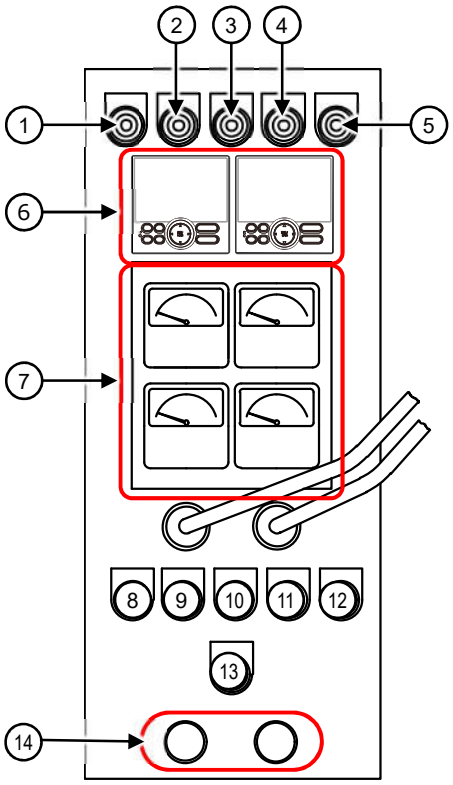
4.3.1 装置正面



型式によって、搭載されている場所は異なります。

No.	名称	機能の説明
①	正面操作パネル	「4.3.2 正面操作パネル」を参照してください。
②	均質部	「4.3.3 均質部」を参照してください。
③	シリンダー部	「4.3.4 シリンダー部」を参照してください。
④	ゲージ部	「4.3.5 ゲージ部」を参照してください。

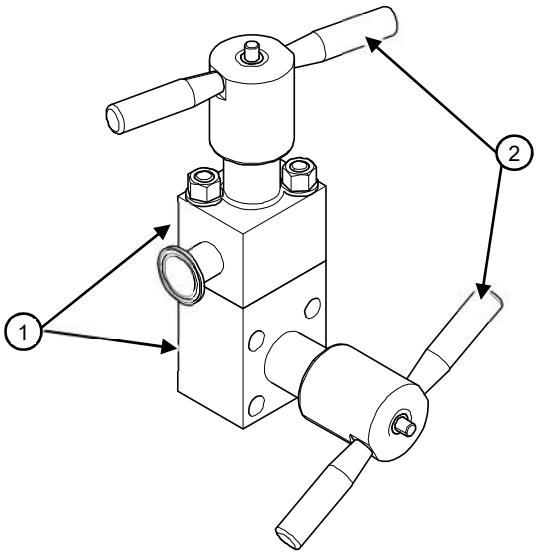
4.3.2 正面操作パネル



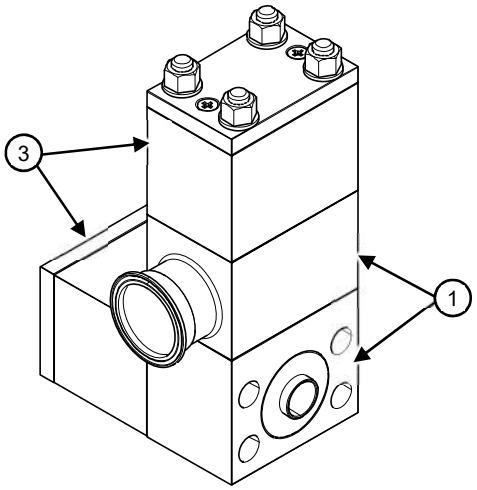
ご購入いただいた装置によって、装備されている機能は異なります。

No.	名称	機能の説明
①	電源ランプ	ブレーカーのON / OFFが確認できるランプです。 ONの場合、ランプが点灯します。
②	潤滑油圧下限警報ランプ	潤滑油圧が規定値未満であることを示すランプです。規定値未満の場合に点灯し、同時に警報ブザーも鳴ります。
③	エアー圧下限警報ランプ	エアー圧が規定値未満であることを示すランプです。規定値未満の場合に点灯し、同時に警報ブザーも鳴ります。
④	インバータ異常ランプ	インバータが異常状態であることを示すランプです。インバータ側に異常がある場合に点灯し、同時に警報ブザーも鳴ります。
⑤	冷却水不足警報ランプ	冷却水の不足を示すランプです。規定量未満の場合に点灯し、同時に警報ブザーも鳴ります。
⑥	デジタル指示調節計	自動空油圧式の本機に搭載されている均質圧力を調整する調節計です。
⑦	各計器類	油圧や電流など各数値を示す計器です。搭載されているものは機種によって異なります。
⑧	インバータメインスイッチ	流量可変機能を持つ機種に搭載されている、インバータをON / OFFするスイッチです。ONの場合、本スイッチが点灯します。
⑨	起動ボタン（ONボタン）	本機を起動するボタンです。
⑩	停止ボタン（OFFボタン）	本機を停止するボタンです。
⑪	均質 入/切スイッチ	均質圧力のON / OFFを切り替えるスイッチです。
⑫	ブザー停止	アラームブザーを停止します。
⑬	手元⇔遠隔切替スイッチ	本機の起動・運転・停止を、手元・遠隔で切り替えるスイッチです。客先コントロールルームの装置に依存する場合は遠隔側、本機の正面操作パネルで操作する場合は手元側に切り替えます。
⑭	精密減圧弁	空油圧式の均質圧力調整を行う手動調節器です。

4.3.3 均質部



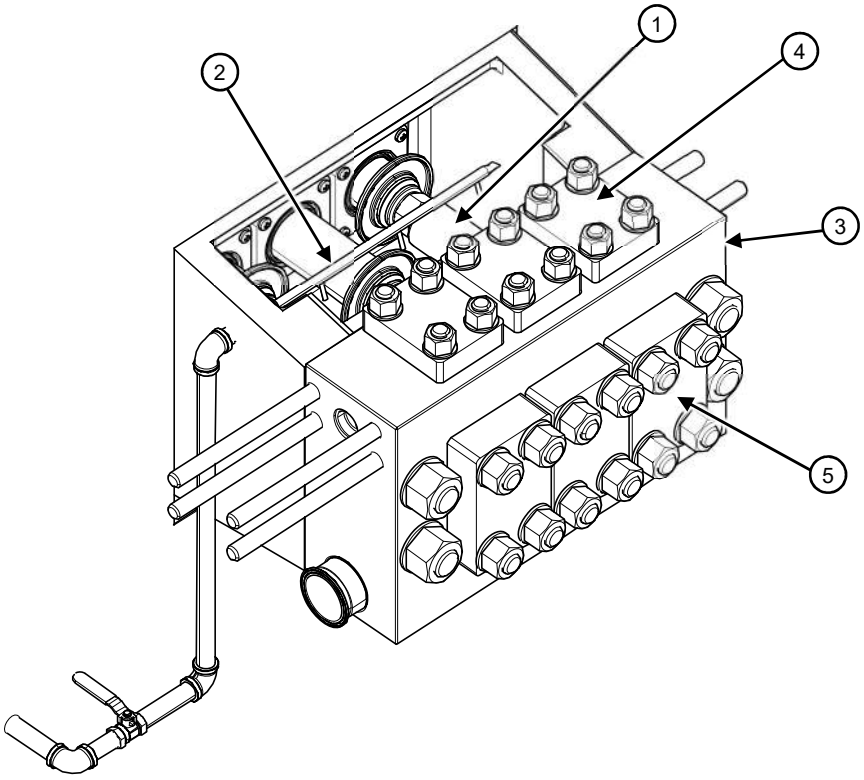
ハンドル2段式



空油圧2段式

No.	名称	機能の説明
①	ホモバルブボディ	ホモバルブが装填されているボディです。ホモバルブの機能については「4.1.2 均質の原理」を参照してください。
②	圧力調整ハンドル	ハンドル式の本機に搭載されている、均質圧力を調整するハンドルです。
③	油圧シリンダー部	空油圧式および自動空油圧方式に搭載されている均質圧力を調整する機構です。 油圧シリンダーの底面または側面には漏れ確認用の小さな穴が開いています。穴から製品が漏れた場合はホモバルブのOリングの交換、オイルが漏れた場合は油圧シリンダーのOリングの交換が必要となります。

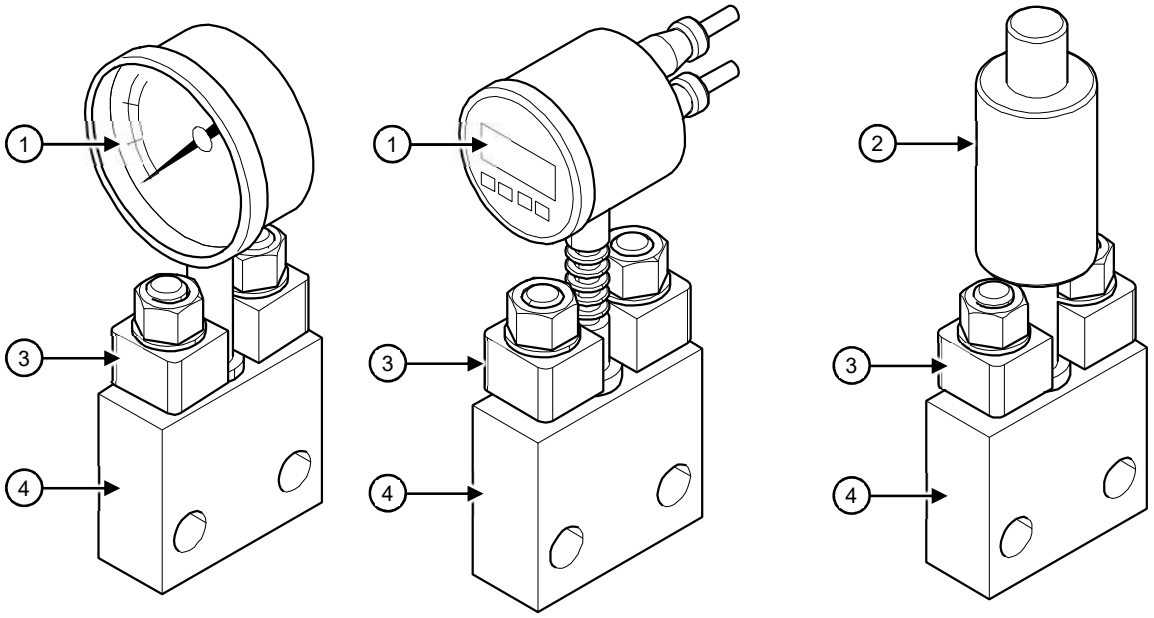
4.3.4 シリンダー部



No.	名称	機能の説明
①	ピストン	処理液を送液するピストンです。
②	ピストン冷却水パイプ	ピストン用の冷却水を流すためのパイプです。
③	シリンダー	シリンダー部の機能については「4.1.1 送液の原理」を参照してください。
④	上キャップ	シリンダー上部のキャップです。
⑤	前キャップ	シリンダー前部のキャップです。

4.3.5 ゲージ部

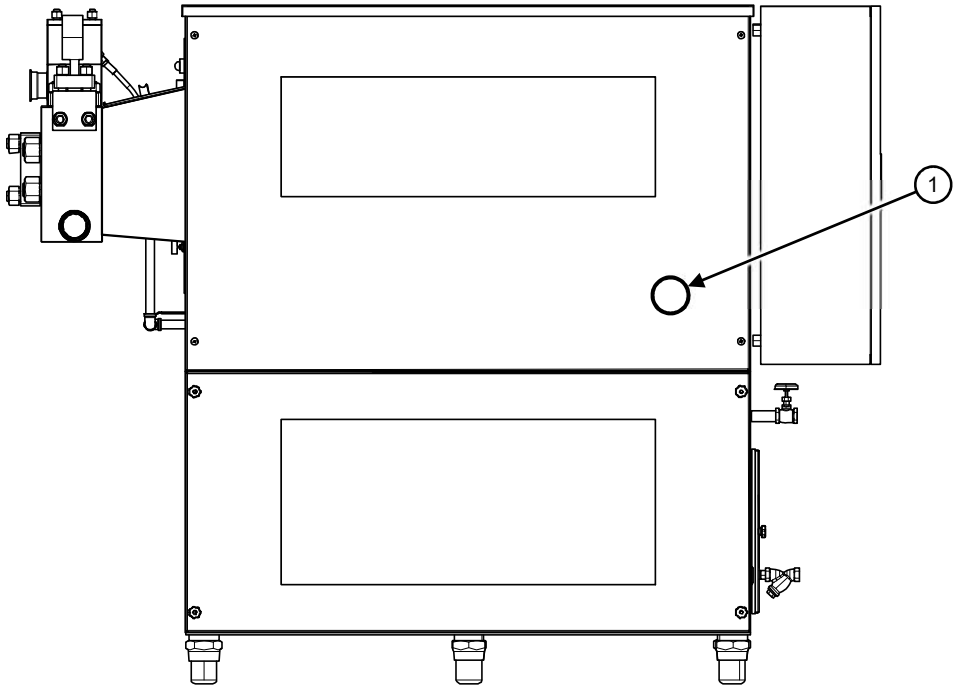
ゲージ部にはお客様の仕様により、アナログ圧力計、デジタル圧力計、圧力センサーなどが取り付けられます。



アナログ圧力計　　デジタル圧力計　　圧力センサー

No.	名称	機能の説明
①	圧力表示計	均質圧力を表示する圧力表示計です。
②	圧力発信器	均質圧力を検知するセンサーです。
③	ゲージ締付け金具	ゲージを固定するための部品です。
④	ゲージブロック	ゲージが装着されているブロックです。

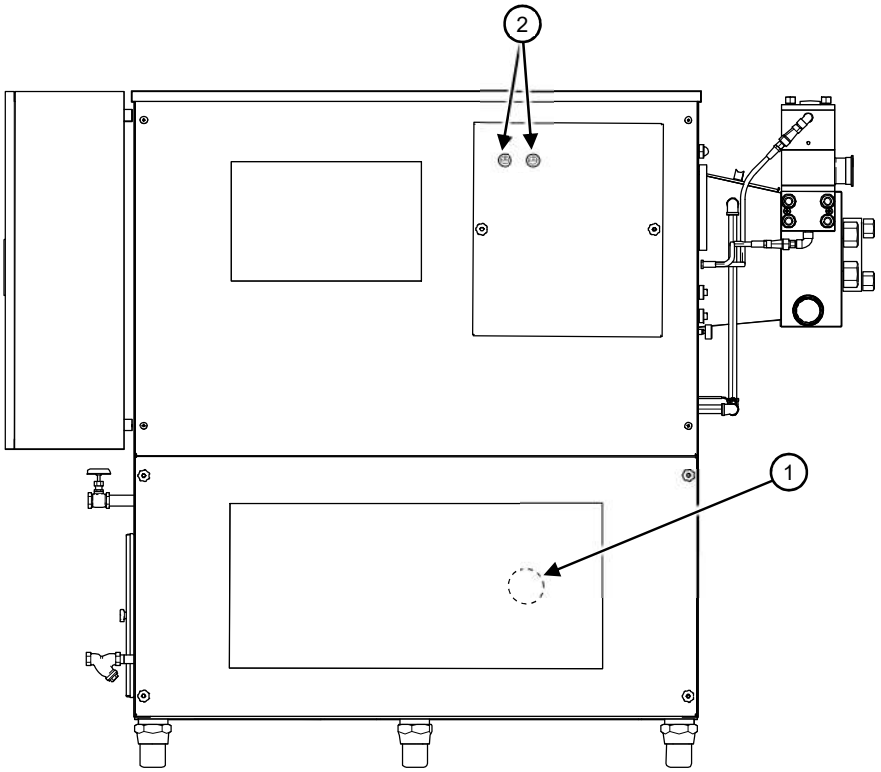
4.3.6 装置右側面



型式によって、搭載されている場所は異なります。

No.	名称	機能の説明
①	オイルレベルゲージ	潤滑油の量を示すオイルレベルゲージです。 運転中は正確な潤滑油量を確認できませんので、停止しているときに油量を確認してください。

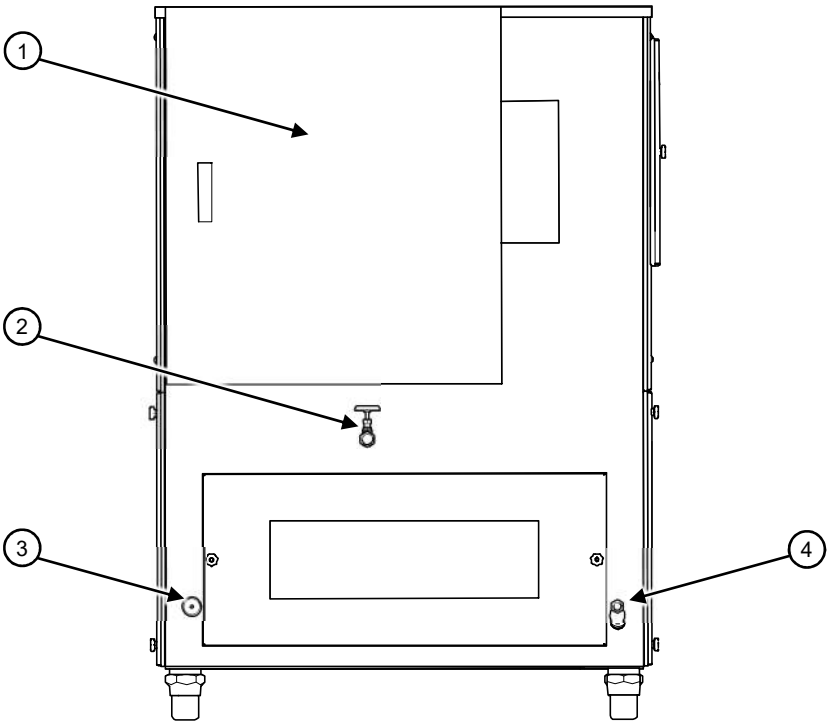
4.3.7 装置左側面



型式によって、搭載されている場所は異なります。

No.	名称	機能の説明
①	クランクハンドル取付部	メンテナンス時に使用するクランクハンドルを取り付ける箇所です。本機運転前には、クランクハンドルが外してあることを必ず確認してください。
②	均質油タンク油面計	均質油の油量を示すレベル計です。 適量であることを確認してください。

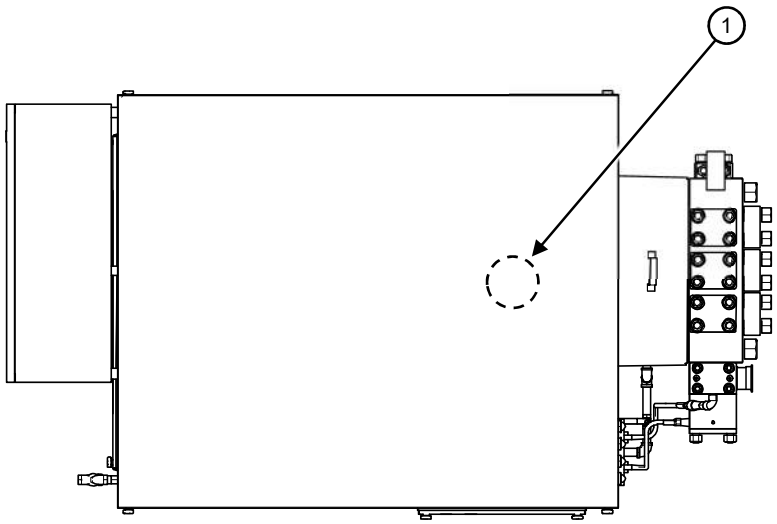
4.3.8 装置背面



型式によって、搭載されている場所は異なります。

No.	名称	機能の説明
①	制御盤	内部にブレーカー、電装機器が配置されています。
②	潤滑油オイルドレン	潤滑油のオイルのドレンコックです。潤滑油の排出のほか、潤滑油の水抜きにも使用します。
③	エアー入口	一次側からのエアーの接続口です。接続口の形状は、機種によって異なります。
④	冷却水入口	一次側からのピストン冷却水の接続口です。接続口の形状は、機種によって異なります。

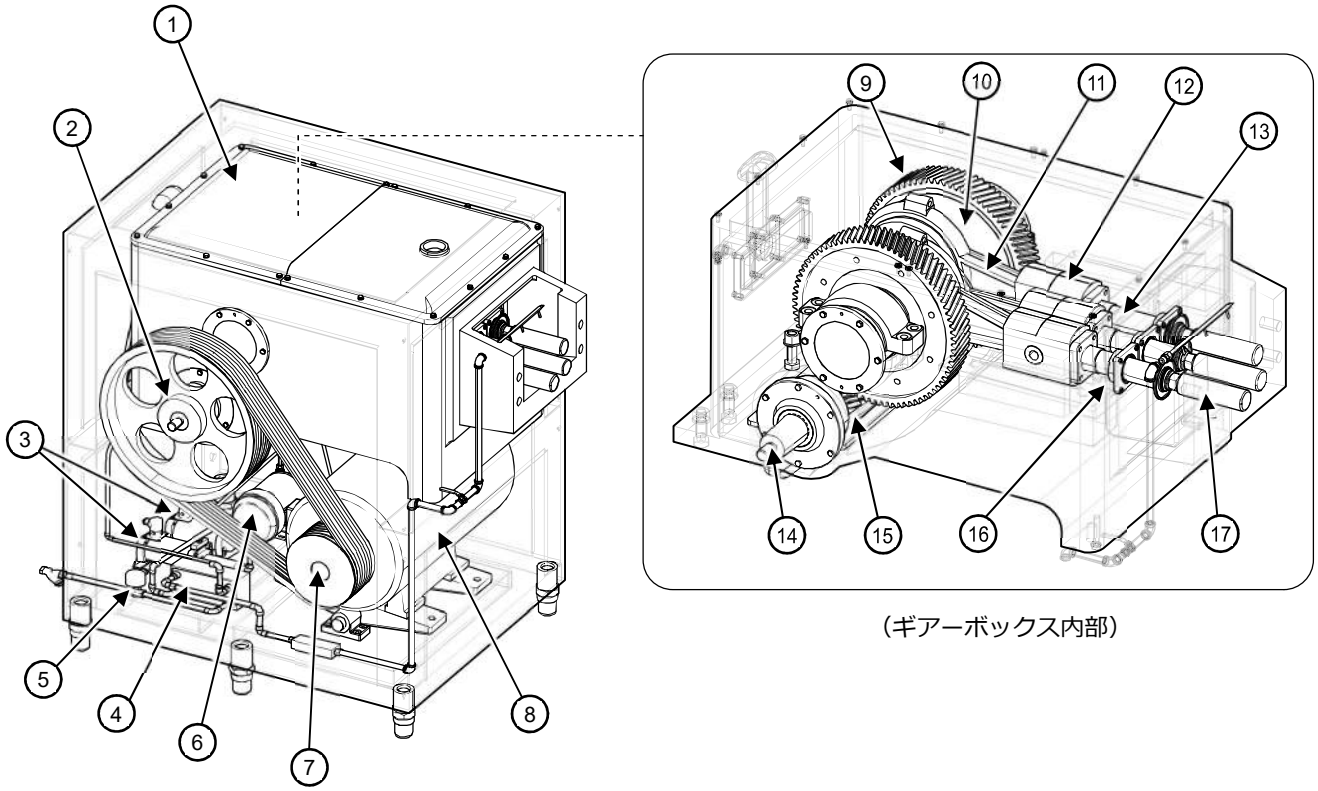
4.3.9 装置上面



型式によって、搭載されている場所は異なります。

No.	名称	機能の説明
①	潤滑油給油口	潤滑油の給油口です。本機の上部カバー（上外装）を取り外した内部に存在します。

4.3.10 装置内部



（ギアーボックス内部）

型式や仕様によって装置内部の構造は異なります。

No.	名称
①	ギアーボックス
②	ピニオンプーリー
③	増圧器
④	オイルクーラー
⑤	冷却水電磁弁
⑥	オイルポンプ
⑦	モータープーリー
⑧	モーター

No.	名称
⑨	クランクギアー
⑩	クランク
⑪	コンロッド
⑫	クロスヘッド
⑬	ピストンアダプター
⑭	ピニオンシャフト
⑮	ピニオンギアー
⑯	オイルシールケース
⑰	ピストン

5 操作方法

5.1 運転の準備

本機の運転前の準備として、本章の各項目を確認してください。

⚠ 警 告

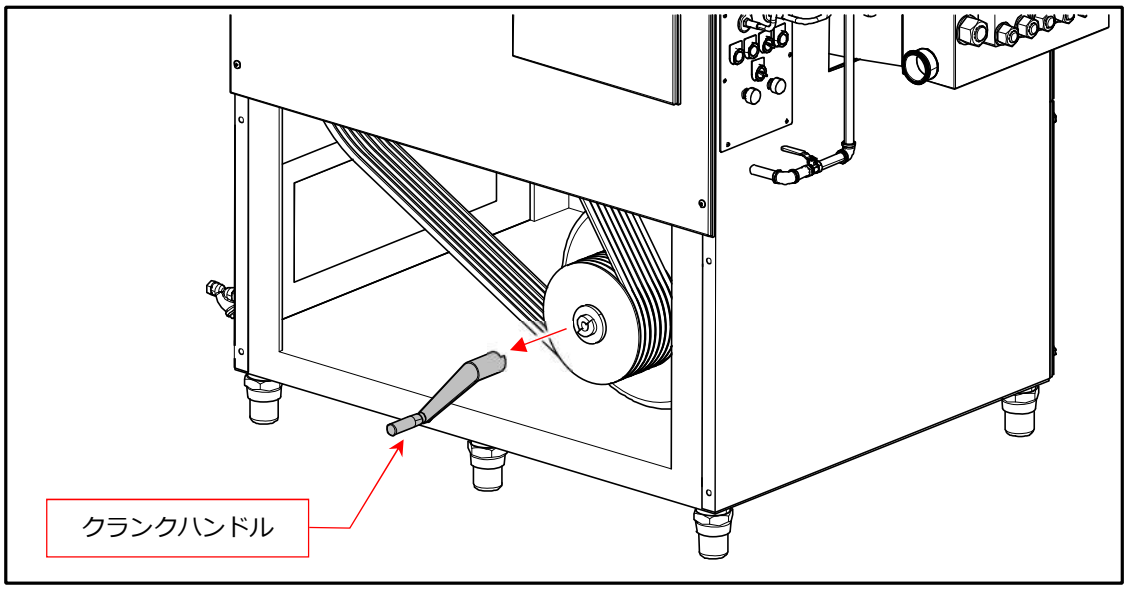
運転の準備は、必ず本機のブレーカーをOFFした状態で実施してください。感電や、誤動作などによる事故のおそれがあります。
電源ランプが消灯していたとしても、必ずブレーカーがOFFしていることを確認してください。

5.1.1 外装カバー、クランクハンドルの確認

本機の外装カバーが、すべて取り付けられているか、確認してください。
外装カバーが取り外されている場合は、本機が運転可能な状態になるように取り付けてください。
また、ラチェット部にクランクハンドルが取り付いたままになっていないか、確認してください。
クランクハンドルが取り付いている場合には、本機運転前に取り外してください。

⚠ 警 告

本機は外装カバーを取り外したまま運転しないでください。
感電や、駆動部の挟み込みによる事故のおそれがあります。



上図は、H100～H150のタイプの場合です。H73以下は、ピニオンプーリー側に外装が付いた状態で、クランクハンドルが着脱できます。

5.1.2 潤滑油の確認

潤滑油は駆動部内の部品の焼き付き摩耗を軽減するために本機に供給しています。
本機が完全に停止している状態で、潤滑油がオイルレベルゲージの[H]側の指示線まで入っていることを確認してください。
潤滑油が不足している場合には、潤滑油を十分な量供給してください。
また、潤滑油が汚れていないか、水が溜まっていないかなど確認してください。
潤滑油オイルドレンから水が出ないか確認してください。水が溜まっている場合は水抜きをしてください。
著しく潤滑油が汚れている場合には、潤滑油の交換が必要です。

詳細は、「6.2.1 潤滑油量の確認」および「6.2.2 潤滑油中の水抜き」を参照してください。

5.1.3 均質油の確認

均質油量が規定値の範囲内であることを確認してください。

詳細は、「6.2.4 均質油量の確認」を参照してください。

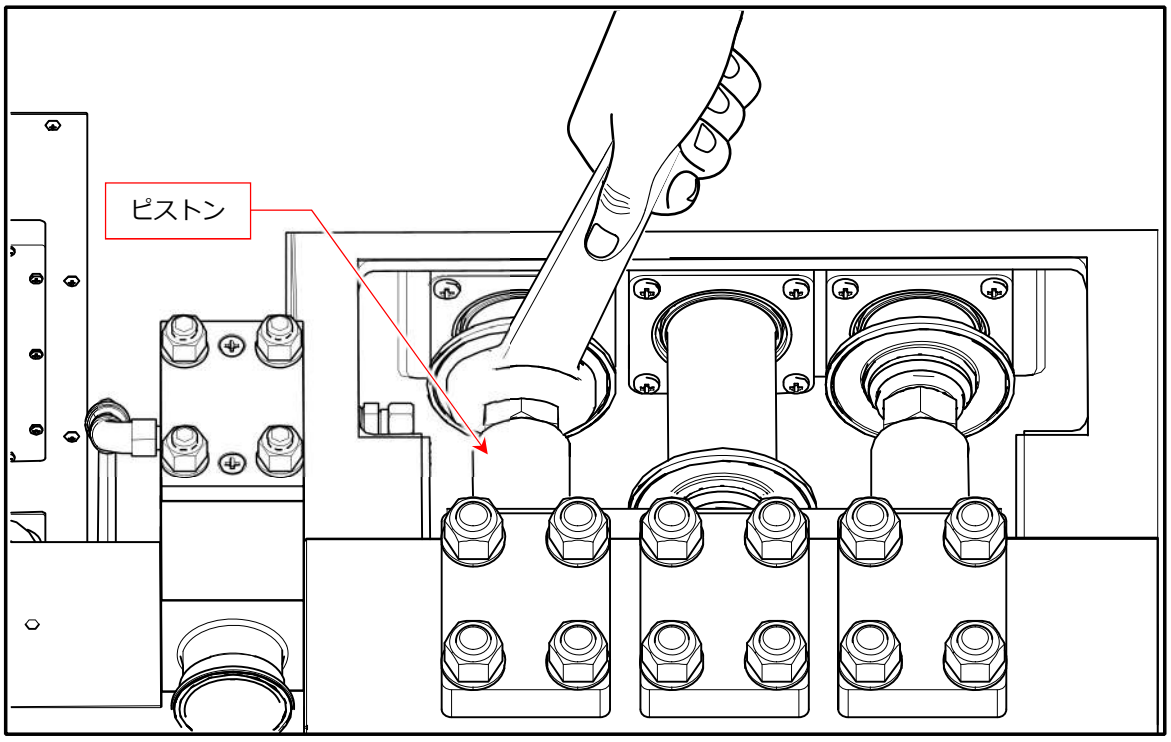
5.1.4 空気圧力の確認（空油圧式、自動空油圧式の場合）

本機の空油圧式、自動空油圧式の機種は、一次側からエアー供給の必要があります。

「6.2.3 空気圧力の確認（空油圧式の場合）」を参照し、空気圧の確認をしてください。

5.1.5 シリンダー部、ピストンの確認

ピストンに緩みがないことを確認してください。



5.1.6 冷却水用バルブの確認

ピストンの冷却水用のバルブが開いていることを確認してください。

本機は冷却水電磁弁が搭載されている機種と、搭載されていない機種がありますので、機種によって確認手順は以下のようになります。

■冷却水電磁弁が搭載されている機種の場合

冷却水電磁弁が付いている場合は、起動と同時に水が出ます。

冷却水パイプの位置、向きを確認・調整してください。

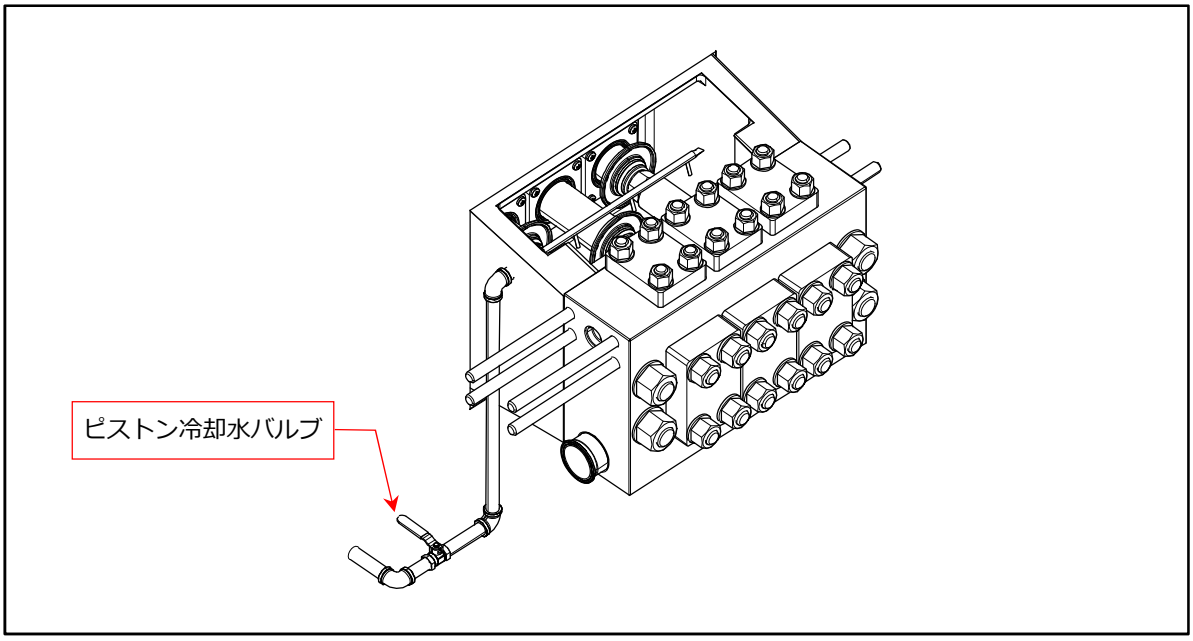
■冷却水電磁弁が搭載されていない機種の場合

冷却水電磁弁が付いていない場合は、冷却水用のバルブを開くと、すぐに水が出ます。

冷却水パイプの位置、向きを確認・調整してください。

また、水量は、ピストンにかかる水が飛び跳ねない程度に調整してください。

詳細は「6.2.6 冷却水の確認」を参照してください。

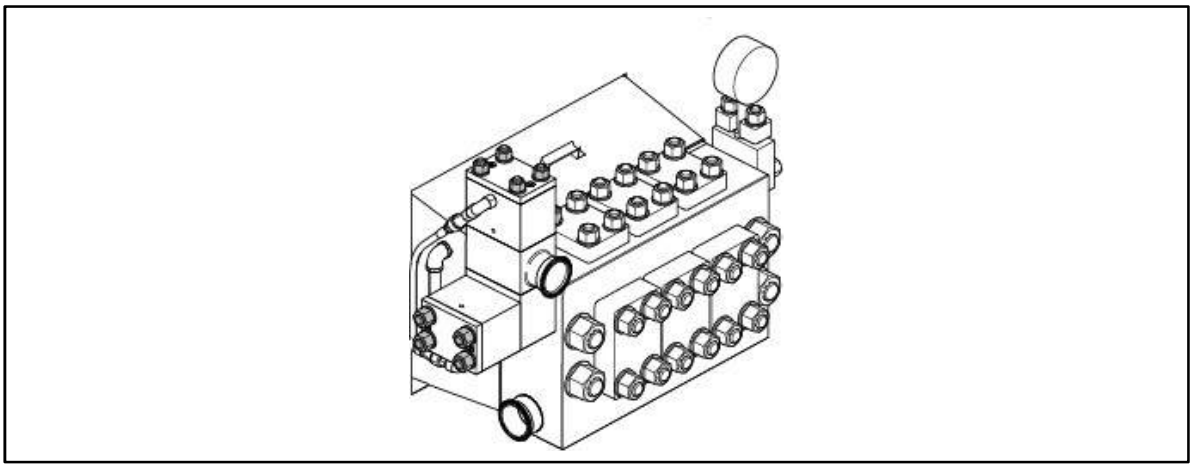


⚠ 警 告

冷却水はピストンの潤滑を主な目的として使用しています。
冷却水が出ていなかったり、極端に冷却水が少ない場合はパッキンが損傷したり、熱変化による異常摩耗によって大量の摩耗粉や摩耗片が出る場合があります。
この症状は、冷却水渇水後3分程度から発生します。
冷却水の出し過ぎによるギアーボックス内への水の混入にご注意ください。
ギアーボックス内に水が混入すると、内部の各部品の重大な損傷につながるおそれがあります。
本機以外のユーティリティ機器による冷却水増減についてもご注意ください。
必ずホモゲナイザーピストンに安定して冷却水が供給されるようにしてください。

5.1.7 均質部、ホモバルブボディ、キャップ類の確認

ホモバルブボディ、キャップ類に緩みがないことを確認してください。

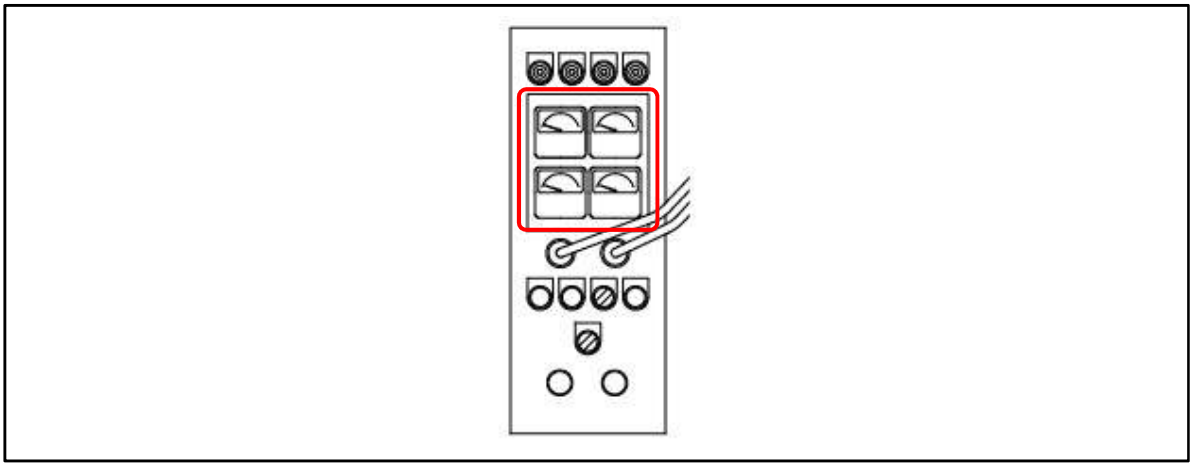


5.1.8 配管の確認

本機に接続している配管が周辺の設置･接続状況を含め､所定の形になっているか確認してください。
配管が所定の形になっていない場合には、本機が運転可能な状態に設置・接続してください。
各バルブの開閉に誤りがないか確認してください。
バルブの開閉に誤りがある場合には、本機が運転可能な状態になるように開閉してください。

5.1.9 計器類の確認

本機に搭載されている計器類に故障・異常がないか確認してください。
故障・異常があった場合には、調整・交換が必要になります。



5.1.10 運転前の最終確認

本機運転前に、本機をメンテナンスしている作業者がいないか確認してください。
また、本機内に工具の置き忘れがないか、ねじの締め忘れや運転前の確認漏れがないか、確認してください。

5.2 空油圧式の操作

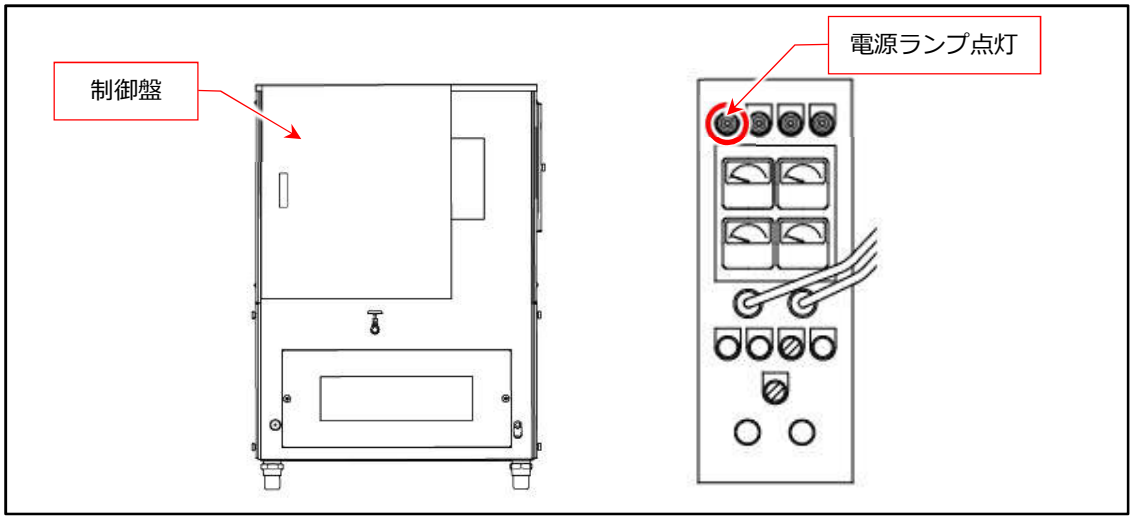
本機は機種によって、空油圧式、自動空油圧式、ハンドル式が存在し、それぞれ起動方法が異なります。

5.2.1 空油圧式の起動手順

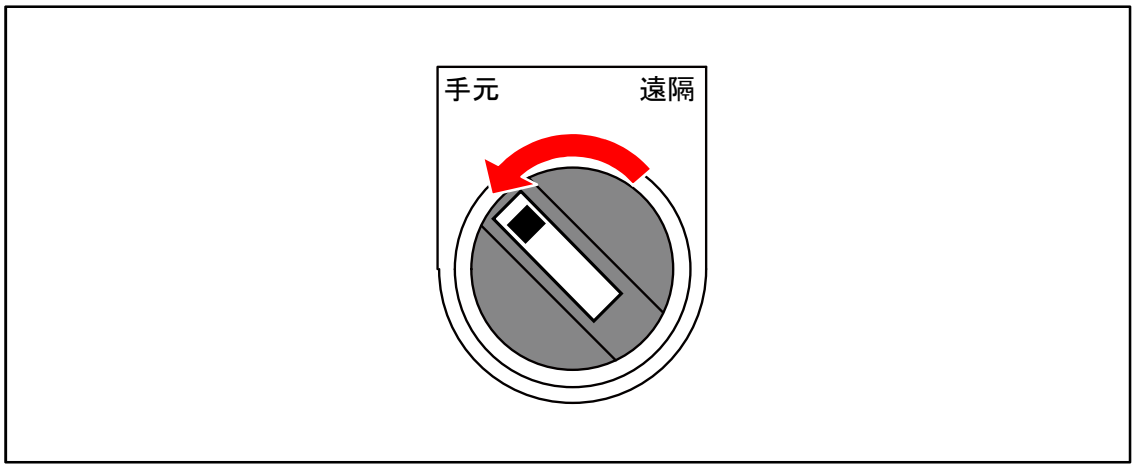
空油圧式ホモゲナイザーの操作は、すべて正面操作パネルのスイッチ類で行います。
本マニュアルでは"手元運転"での操作方法について説明します。

圧力調整はホモゲナイザー操作パネル部にある精密減圧弁にて行います。
処理液に対する圧力の調整は自動調整ではなく、手動で設定します。
加圧方式１段式および２段式の正面操作パネルには、電源・異常ランプ類、油圧計器、スイッチ類が配置されています。ホモゲナイザーの仕様により、計器類の配置が下図とは異なります。詳細は、別紙の計器配置図を参照してください。

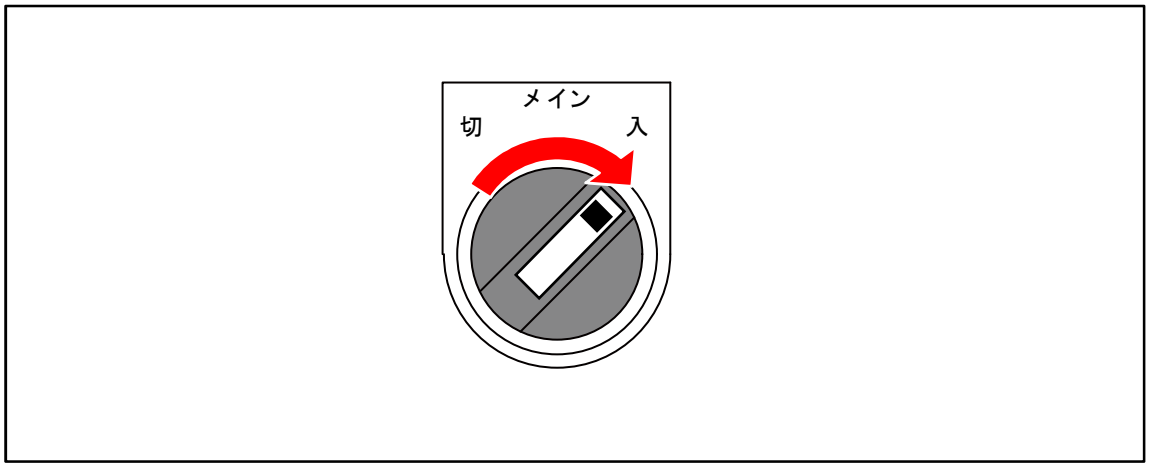
1 制御盤内にある電源ブレーカーをONにします。正面操作パネルの電源ランプが点灯します。



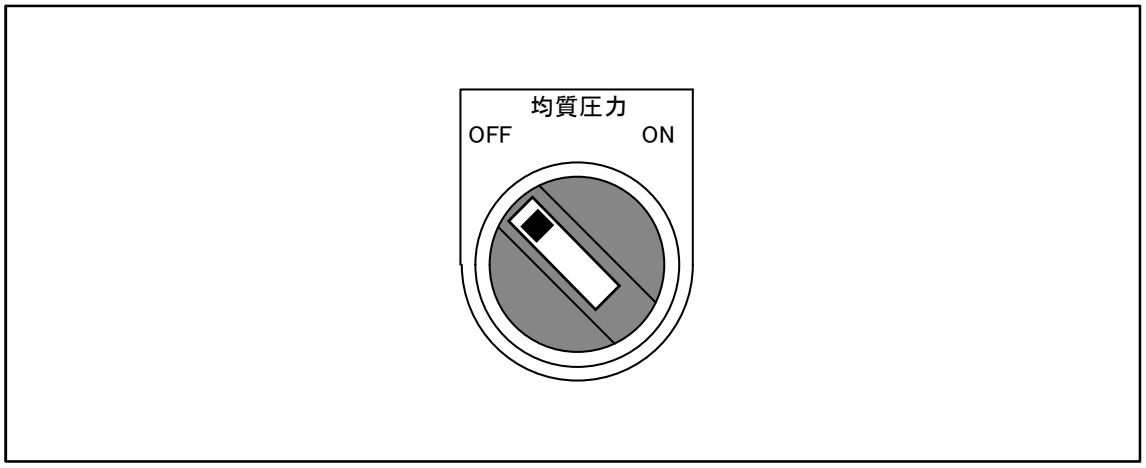
2 正面操作パネルの、手元⇔遠隔切替スイッチを[手元]に切り替えます。



流量可変機能を持つ仕様の場合は、正面操作パネルの、インバータのメインスイッチを[入]にします。メインスイッチランプが点灯します。

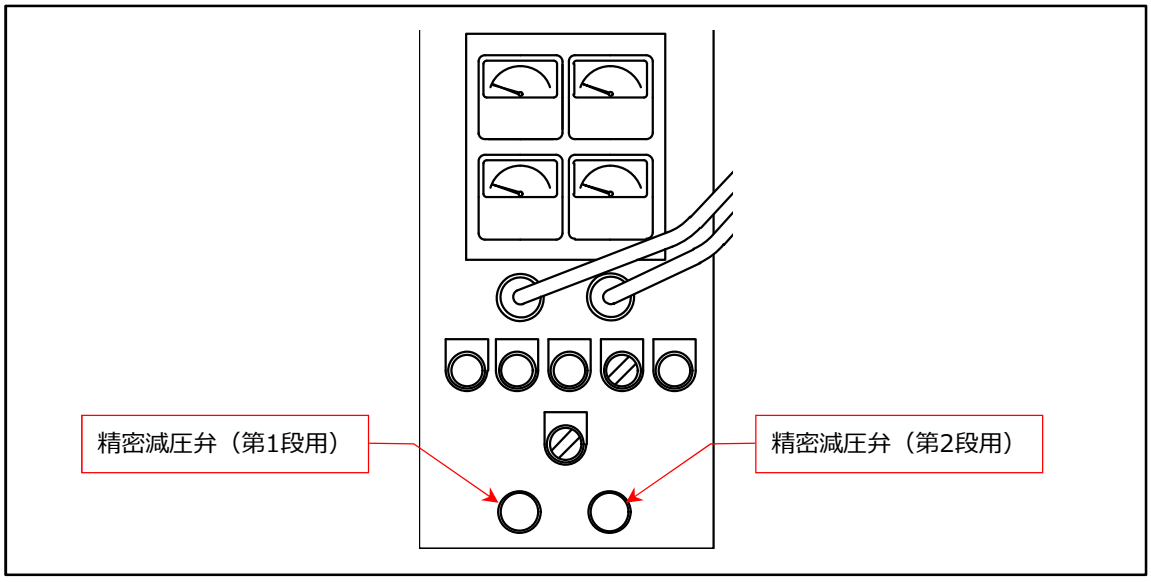


3 正面操作パネルの、均質圧力[ON／OFF]スイッチが[OFF]になっているか確認してください。



4 精密減圧弁を緩め、圧力が掛からない状態になっているか確認してください。

既に精密減圧弁を調節済みの場合は、緩めずにそのままご使用ください。

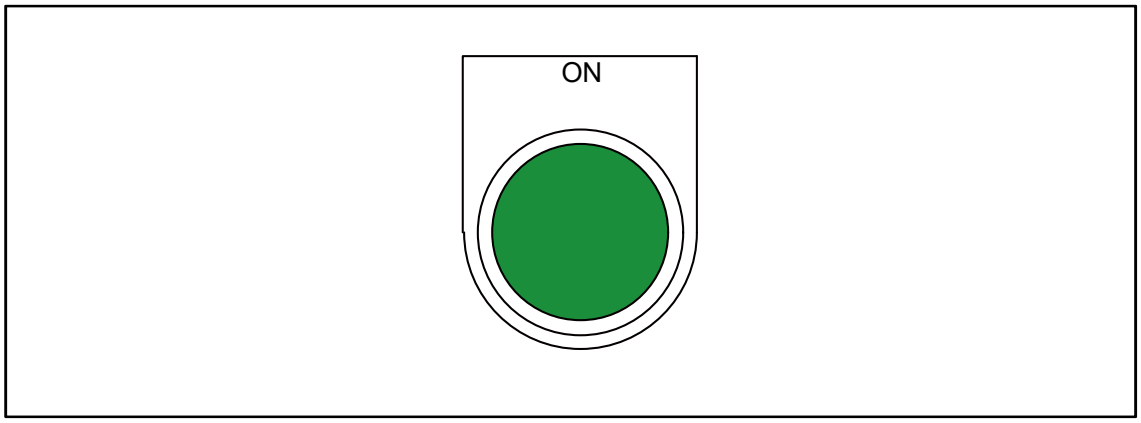


5 本機の上流・下流の、処理液が流れるラインバルブを開いてください。

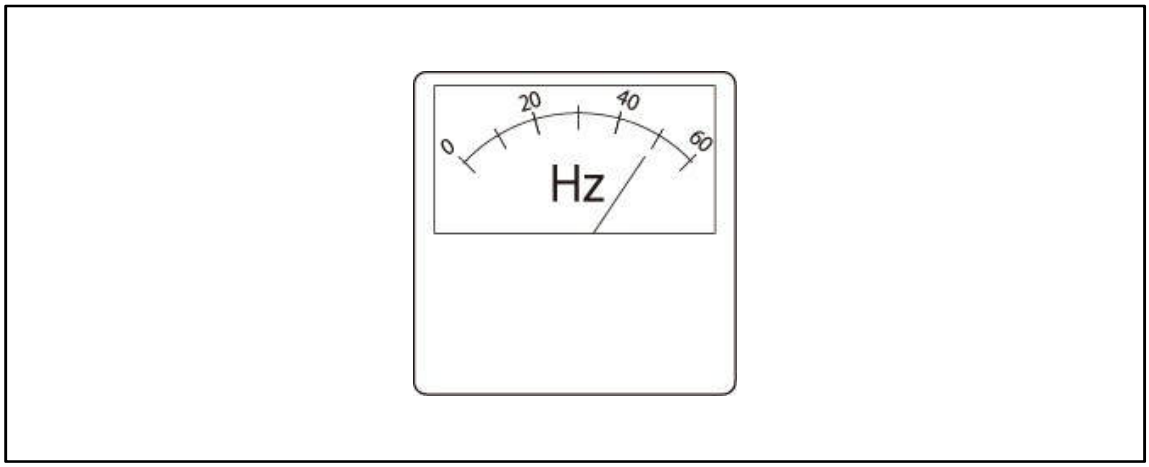
6 本機の上流側の設備に、押し込みポンプが存在する場合は、起動してください。

7 本機の、処理液の入口側の圧力が、陽圧であることを確認してください。
（推奨値：0.2Mpa以上）

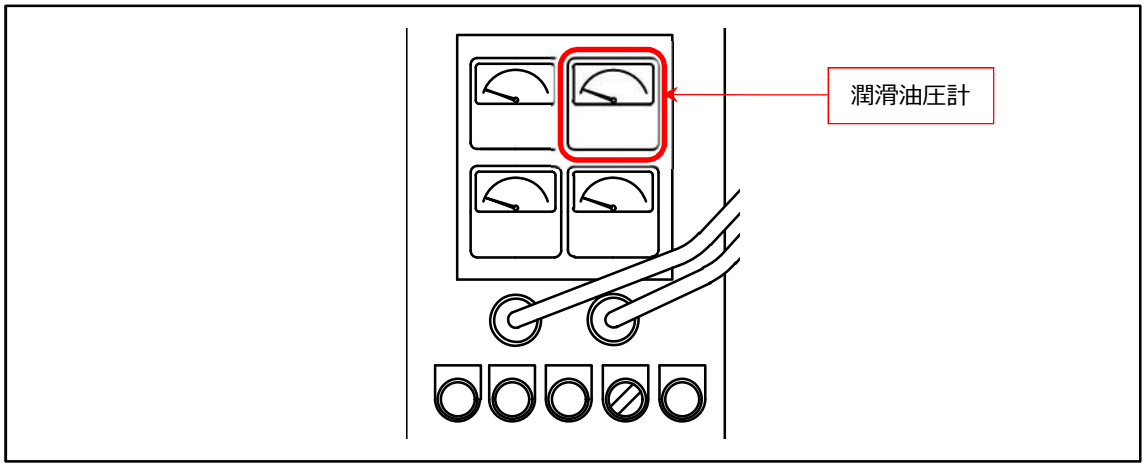
8 正面操作パネルの、起動ボタン（[ON]ボタン）を押します。メインモーターが回転します。
スターデルタ方式（定量タイプ）の場合は[スター → デルタ]へ切り替わります。



流量可変機能を持つ仕様の場合は、使用する流量（周波数）まで周波数が上がっているか確認してください。[周波数設定器・多段切替]スイッチで調整してください。(仕様により異なります)



9 潤滑油圧が上昇することを確認してください。（H11型、H20型を除く）



オイルポンプが作動し、潤滑油圧が「0.1MPa」以上になるまでの数秒間、警報ブザーが鳴り続けますが、異常ではありません。（同時に警報ランプも点灯します。）

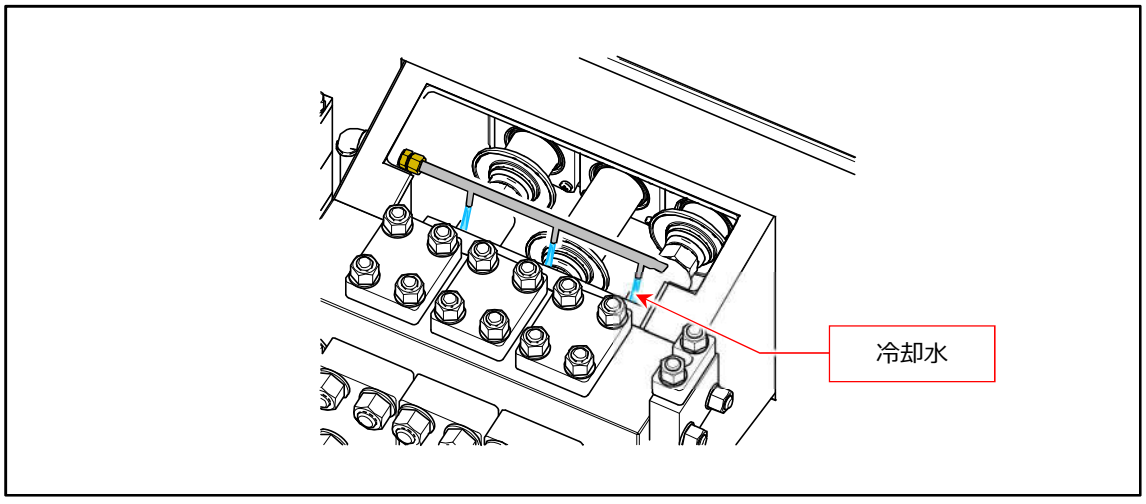
潤滑油の粘度は季節・地域・使用状況などによって変わるため、潤滑油圧値が規定圧力に達するまでの時間は、常に一定ではありません。

10 冷却水が必要量出ているか、確認してください。

詳細については、「6.2.6 冷却水の確認」を参照してください。

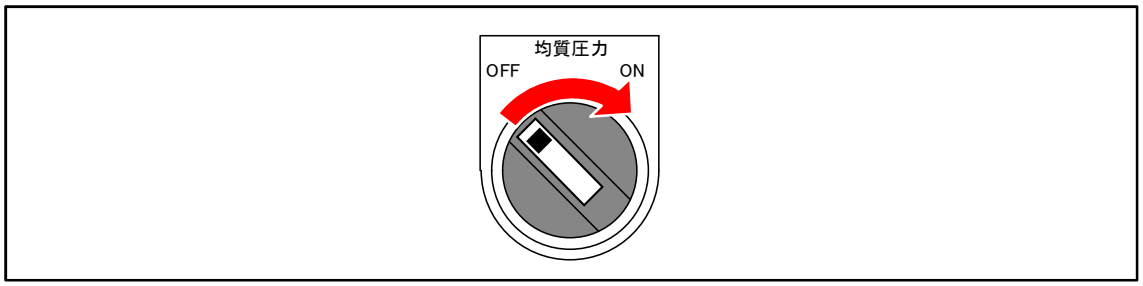
水量が不足していると、冷却水不足警報ランプが点灯し、警報ブザーが鳴ります。

（冷却水フロースイッチ搭載機種のみ）



5.2.2 空油圧式の運転手順

1 処理液の流量が安定したら、均質圧力[ON／OFF]スイッチを[ON]に切り替えます。



小流量やボールバルブ仕様の機械の場合、シリンダー内部のエアーが抜けず、充分な流量が出ないことがあります。流量が出ない場合には上キャップ、ゲージ部を外して、エアー抜きを行ってください。

2 均質圧力を設定します。

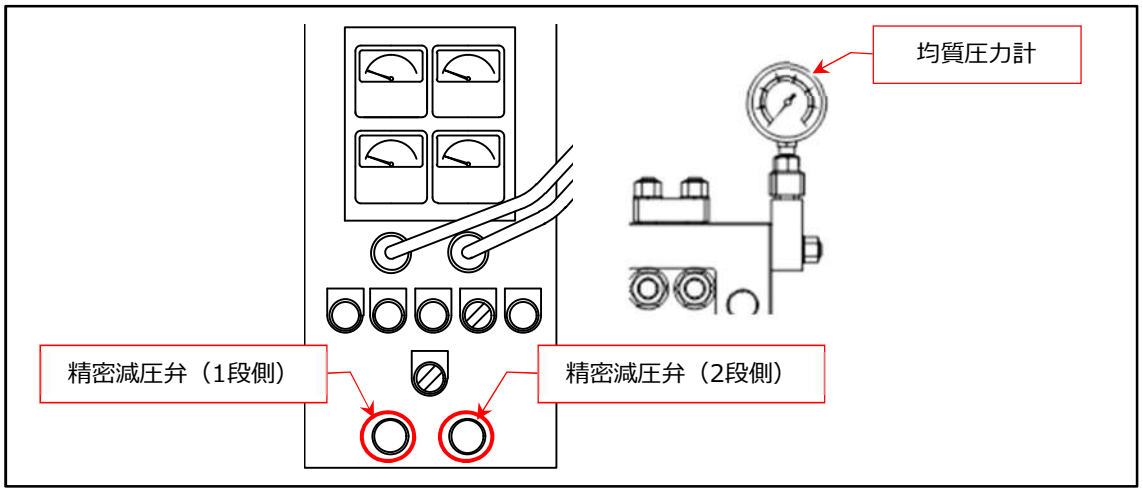
▶加圧方式が1段式の場合

精密減圧弁をゆっくり回し、均質圧力計を確認しながら、目標圧力まで圧力を上げます。

▶加圧方式が2段式の場合

先に2段側の均質圧力から加圧します。

精密減圧弁をゆっくり回し、均質圧力計を確認しながら、2段側の目標圧力まで圧力を上げます。



次に1段側の均質圧力を、目標圧力に合わせます。

処理液の液温や、運転時間により均質圧力は変化しますので、その際は微調整を行ってください。

注　記

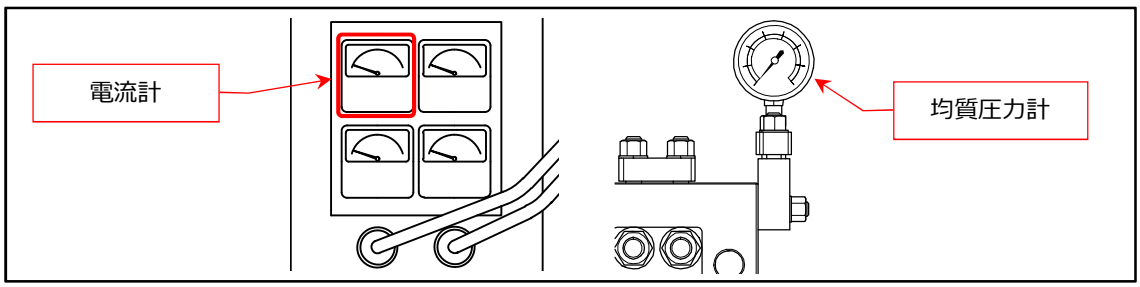
目標圧力を超えてしまった場合は、一度目標圧力以下に戻し、再度圧力を「上げ合わせ」で設定してください。
空油圧式の特性上、「下げ合わせ」では圧力が正確に調整できていない場合があります。

均質圧力は、必ず低圧均質の2段側（吐出口に近い方）から加圧し、その後に高圧均質の1段側を加圧してください。
2段側の圧力把握ができ、安定した均質効果が得られます。

運転始動後の確認

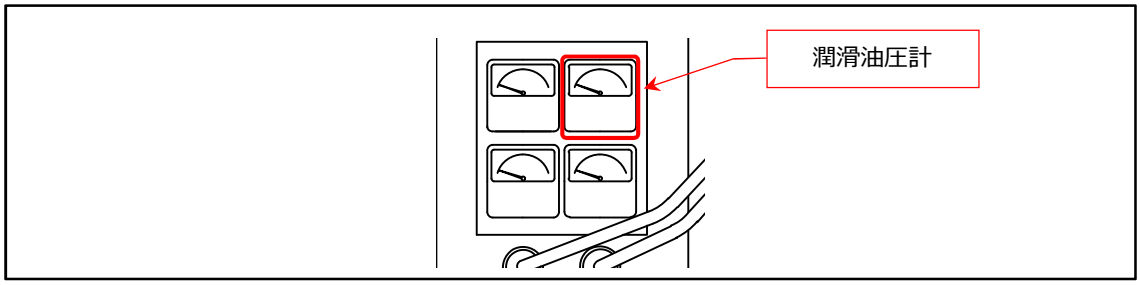
始動後に本機に問題がないか、以下を確認します。

・電流計の電流値・均質圧力計の圧力値を確認してください。



電流値は、潤滑油の粘度変動により値が低下する事がありますが、異常ではありません。

・潤滑油圧が0.1MPa以上であることを確認してください。（H11型、H20型除く）



油は油温により粘度変動があります。
始動時に示していた油圧値が、油温上昇とともに下がってきますが、異常ではありません。

その他、運転中は以下の事項を確認し、該当する現象が見られた場合は「8章 トラブルシューティング」を参照し、対処してください。

- 本機から異常音が出ていませんか？
- 異臭（こげくさい、など）は出ていませんか？
- 警報（ランプ、ブザー）は出ていませんか？
- 本機、および周辺配管から漏れはありませんか？
- 加圧時、処理液の流量が、規定量出ていますか？
- スムーズに加圧できていますか？
- 異常な振動はありませんか？

⚠ 警 告

ホモゲナイザー運転時、エアーを混入させないでください。
気体は液体と異なり、膨張したり圧縮したりします。そのため、高圧になったシリンダー内に空気が混入しますと、瞬間的にですが通常の数倍もの圧力がシリンダー部に掛かり、ホモゲナイザーに致命的な損傷を与えることがあります。

送液をしない運転は機械への負担を増大させ、パッキンの消耗を早めます。
送液を行わない「空運転」は機械にダメージを与えますので、ご遠慮ください。

処理液の温度、洗浄温度が100℃を超える場合はご相談ください。100℃以上で長時間運転させる場合は、消耗品を耐高温用に変更を要する場合があります。このような環境下で使用される際は、弊社にご相談ください。

運転中の異常時の対処方法

運転中に異常が生じたときは、直ちに均質圧力を落としてください。
すばやく圧力を落として、本機を停止させてください。

非常停止ボタンがある装置の場合は、非常停止ボタンを押してください。

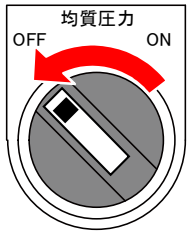
停止後は、原因を調査してください。詳細は、「8章　トラブルシューティング」を参照してください。

5.2.3 空油圧式の停止手順

1 **均質圧力[ON／OFF]スイッチを[OFF]に切り替えます。**

注　記

通常時、圧力を開放させる場合は均質圧力[ON／OFF]スイッチを使用してください。精密減圧弁での圧力開放は、均質圧力[ON／OFF]スイッチをOFFにしてもホモバルブが戻りきらないことがあります。これは精密減圧弁の開放では、バルブを戻す力が不足しているためです。精密減圧弁を絞ったまま均質圧力[ON／OFF]スイッチをOFFにすると瞬時に圧力が開放されるため、ホモバルブが元の位置（無圧状態）に戻ります。また、精密減圧弁だけで頻繁に加圧、圧力開放を繰り返しますと、構造上、増圧器に均質油が供給されない状態になることがあります。



停止ボタン（[OFF]ボタン）を押します。

数秒でモーターが停止し、本機は運転を停止します。



流量可変機能を持つ仕様の場合は、モーターが完全に停止してからインバータのメインスイッチを[切]にします。



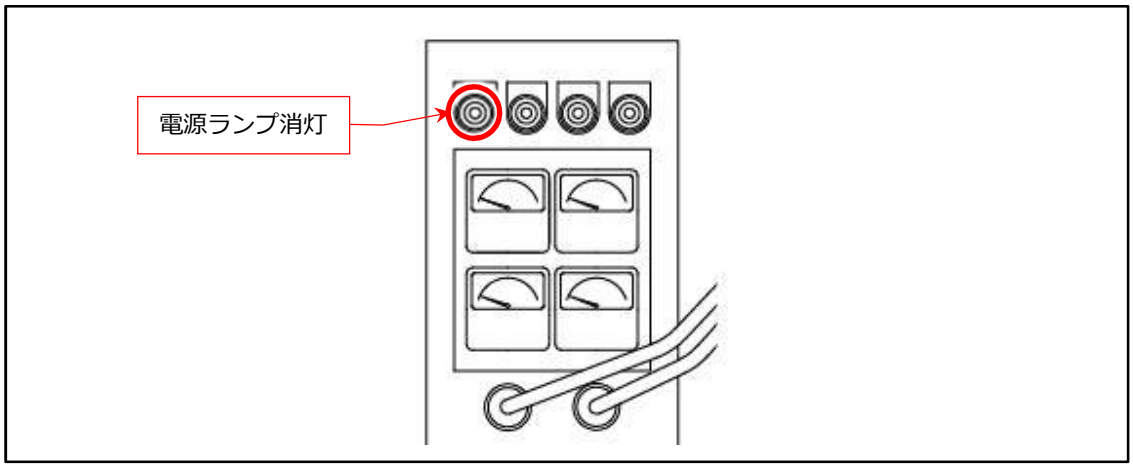
5.2.4 空油圧式の終業時操作手順

1日の終了時、運用方法として本機を停止する場合は、各機種によって以下の手順を行ってください。
事前に、「5.2.3 空油圧式の停止手順」が正常に完了していることを確認してください。

1 **本機の上流側の設備に、押し込みポンプが存在する場合は、停止してください。**

2 **本機の上流・下流の、処理液が流れるラインバルブを閉じてください。**

3 **本機制御盤内にある電源ブレーカーをOFFにします。正面操作パネルの電源ランプが消灯します。**



4 **必要がある場合は、本機の一次側からの冷却水のバルブを閉じてください。**

5 **必要がある場合は、本機の一次側からのエアーのバルブを閉じてください。**

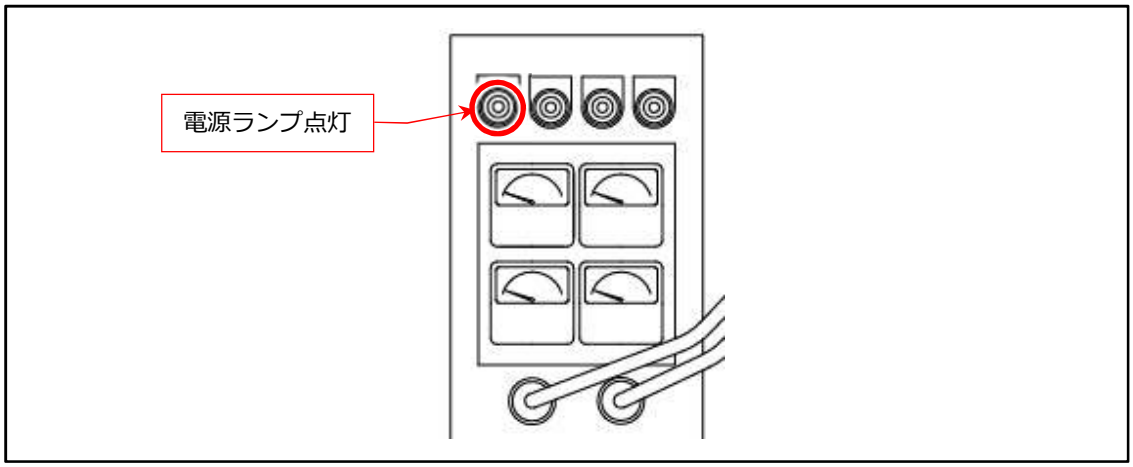
5.3 自動空油圧式の操作

本機は機種によって、空油圧式、自動空油圧式、ハンドル式が存在し、それぞれ起動方法が異なります。

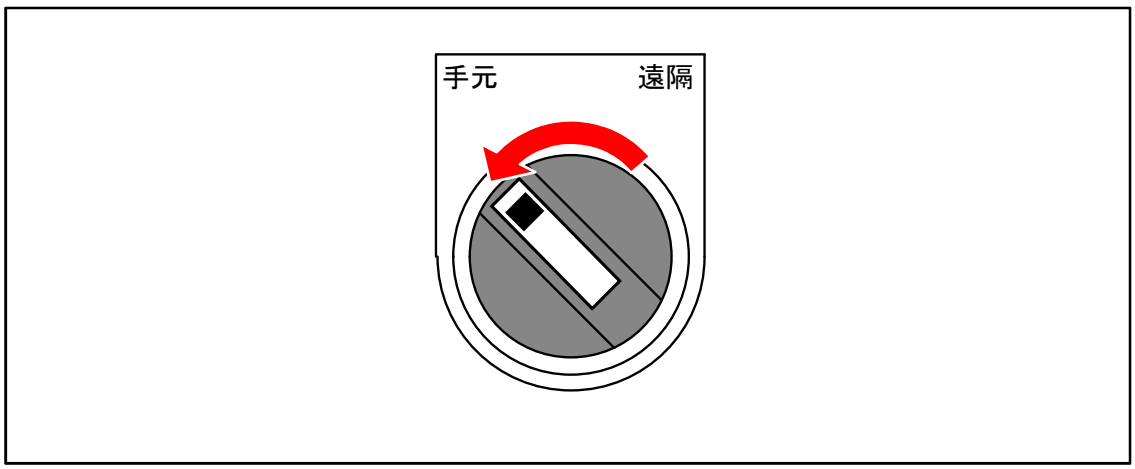
5.3.1 自動空油圧式の起動手順

自動空油圧式ホモゲナイザーの操作は、すべて正面操作パネルのスイッチ類で行います。
本マニュアルでは“手元運転”での操作方法について説明します。
加圧方式１段式および２段式の正面操作パネルには、電源・異常ランプ類、油圧計器、スイッチ類が配置されています。ホモゲナイザーの仕様により、計器類の配置は異なります。詳細は、別紙の計器配置図を参照してください。

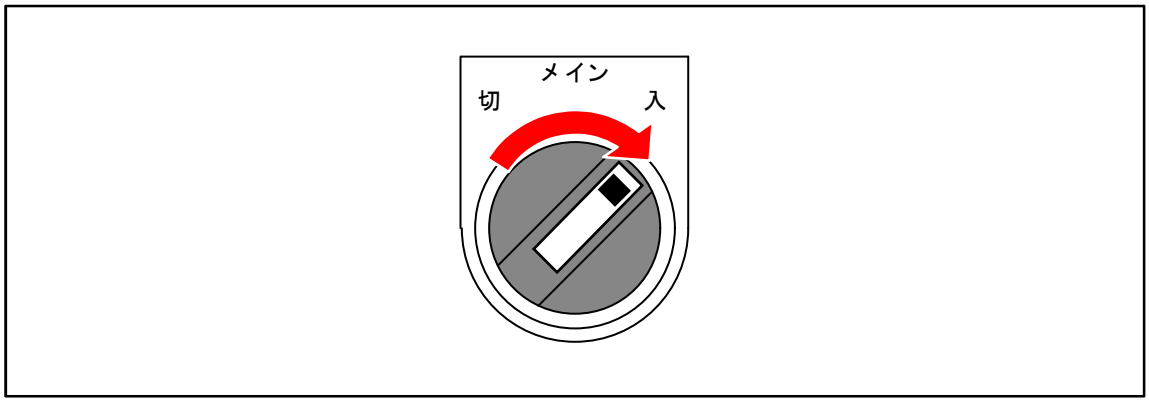
1 本機制御盤内にある電源ブレーカーをONにします。正面操作パネルの電源ランプが点灯します。



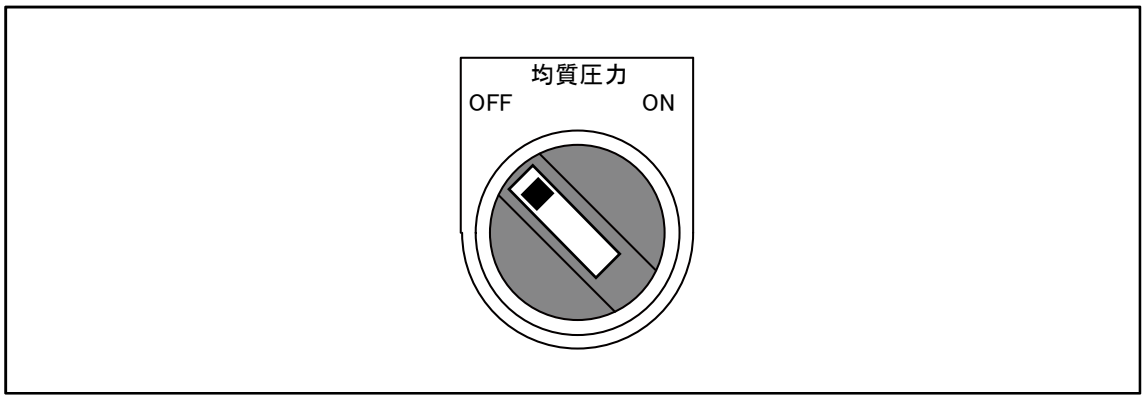
2 正面操作パネルの、手元⇔遠隔切替スイッチを[手元]に切り替えます。



流量可変機能を持つ仕様の場合は、正面操作パネルの、インバータのメインスイッチを[入]にします。メインスイッチランプが点灯します。



3 正面操作パネルの、均質圧力[ON／OFF]スイッチが、[OFF]になっているか確認してください。



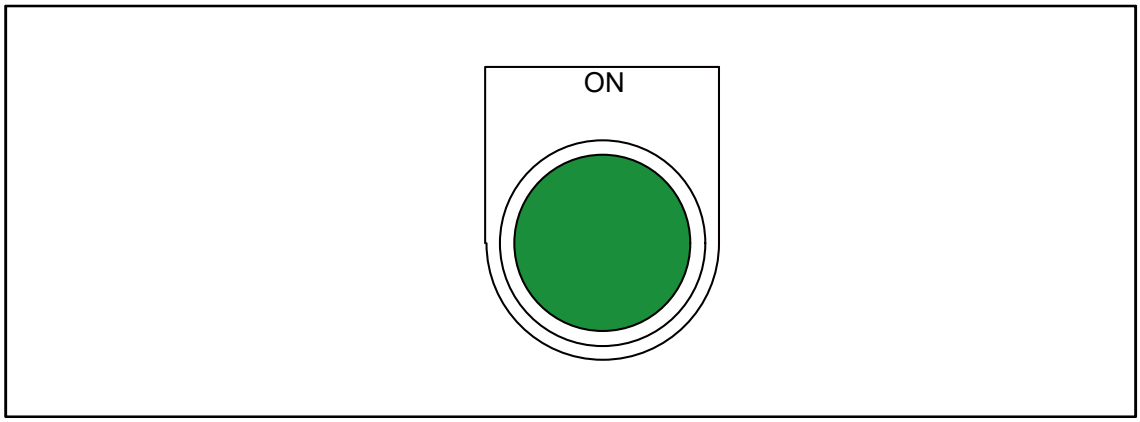
4 本機の上流・下流の、処理液が流れるラインバルブを開いてください。

5 本機の上流側の設備に、押し込みポンプが存在する場合は、起動してください。

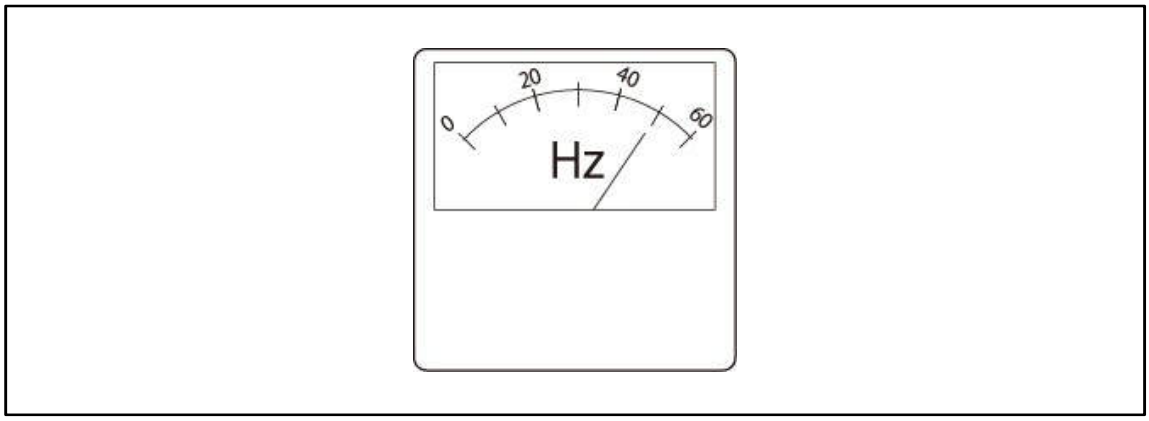
6 処理液の入口側の圧力が、陽圧であることを確認してください。（推奨値：0.2MPa以上）

7 正面操作パネルの、起動ボタン（[ON]ボタン）を押します。メインモーターが回転します。

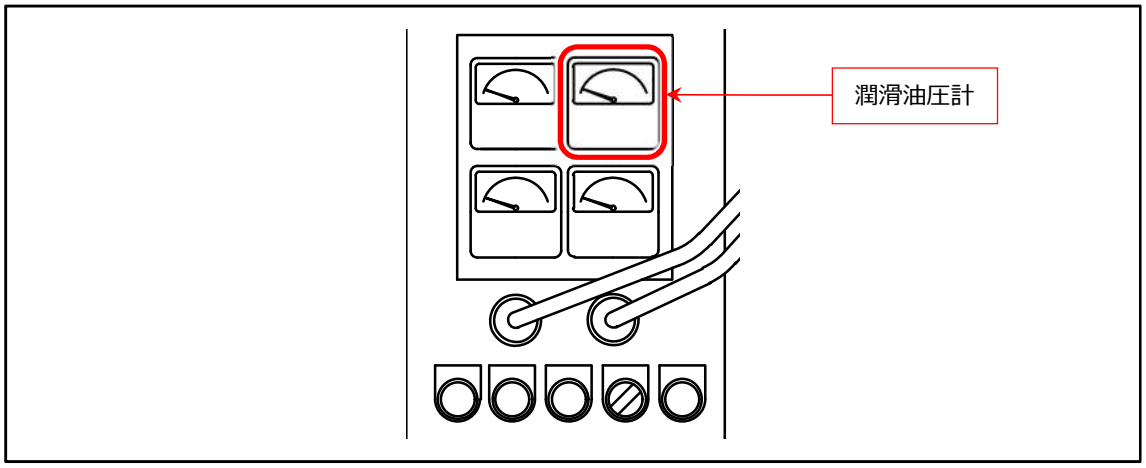
スターデルタ方式（定量タイプ）の場合は[スター →デルタ]へ切り替わります。



流量可変機能を持つ仕様の場合は、使用する流量（周波数）まで周波数が上がっているか確認してください。[周波数設定器・多段切替]スイッチで調整してください。(仕様により異なります)



8 潤滑油圧が上昇することを確認してください。（H20型を除く）

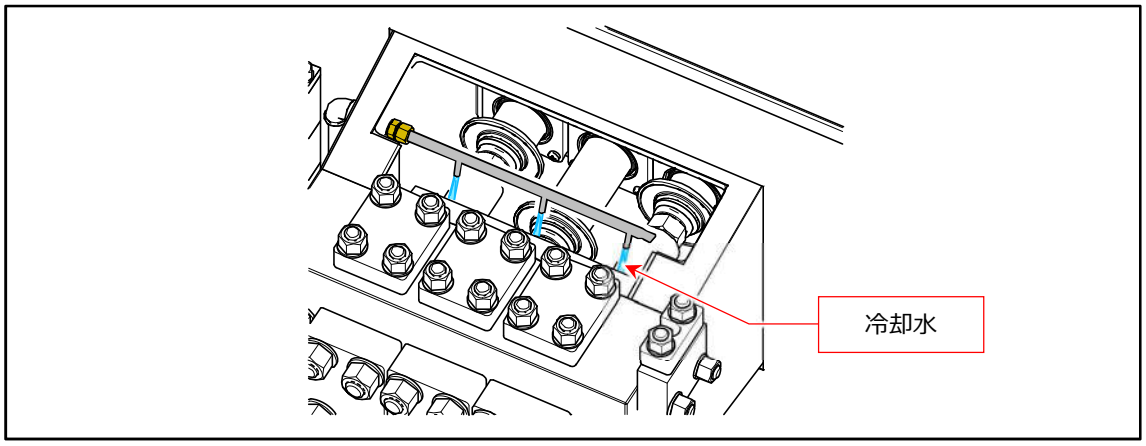


オイルポンプが作動し、潤滑油圧が「0.1MPa」以上になるまでの数秒間、警報ブザーが鳴り続けますが、異常ではありません。(同時に警報ランプも点灯します。)

潤滑油の粘度は季節・地域・使用状況などによって変わるため、潤滑油圧値が規定圧力に達するまでの時間は、常に一定ではありません。

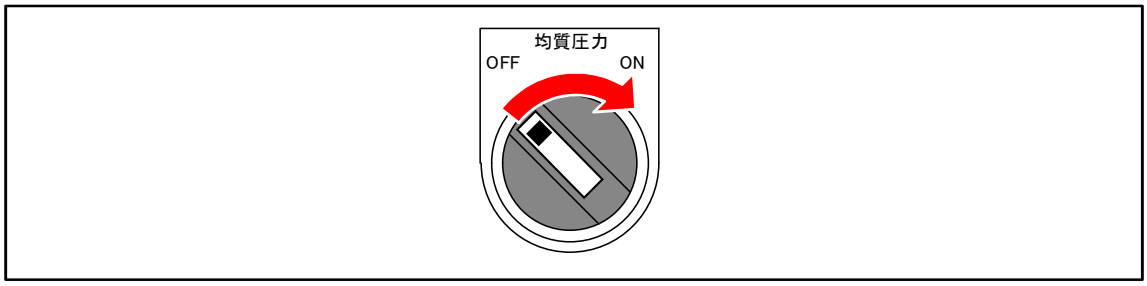
9 冷却水が必要量出ているか、確認してください。

詳細については、「6.2.6 冷却水の確認」を参照してください。
水量が不足していると、冷却水不足警報ランプが点灯し、警報ブザーが鳴ります。
(冷却水フロースイッチ搭載機種のみ)



5.3.2 自動空油圧式の運転手順

1 処理液の流量が安定したら、均質圧力[ON／OFF]スイッチを[ON]に切り替えます。本機の運転が開始されます。



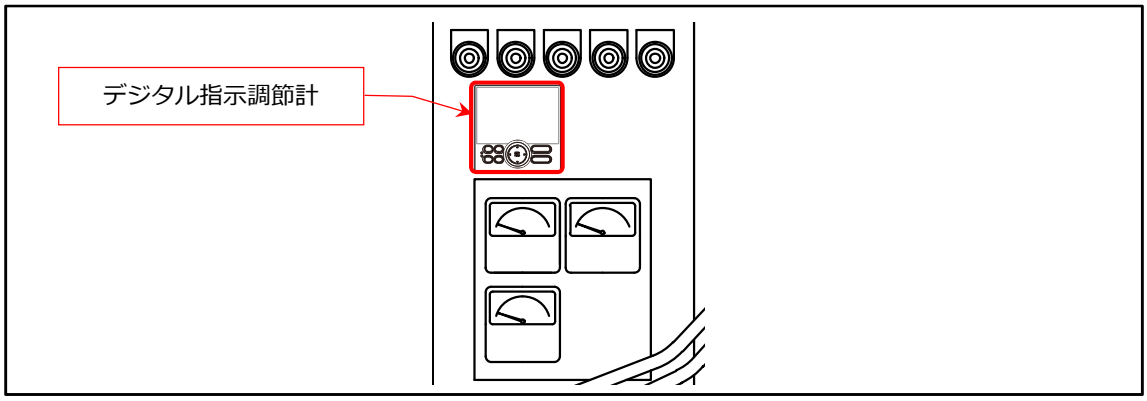
小流量やボールバルブ仕様の機械の場合、シリンダー内部のエアーが抜けず、充分な流量が出ないことがあります。流量が出ない場合には上キャップ、ゲージ部を外して、エアー抜きを行ってください。

2 均質圧力が上昇します。

▶加圧方式が1段式の場合

あらかじめデジタル指示調節計に設定した均質圧力まで数秒で上がります。

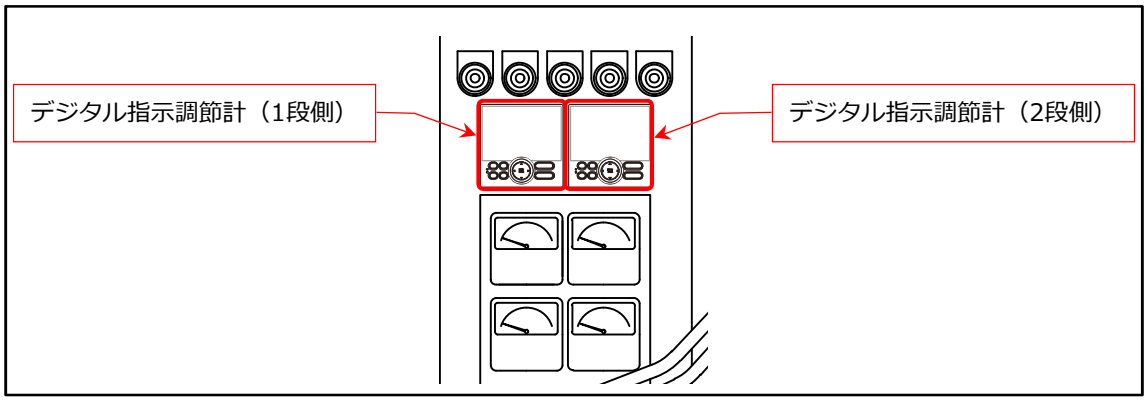
その後は、自動で設定圧力に制御されます。



▶加圧方式が2段式の場合

まず2段側が、あらかじめデジタル指示調節計に設定した均質圧力まで数秒で上がります。

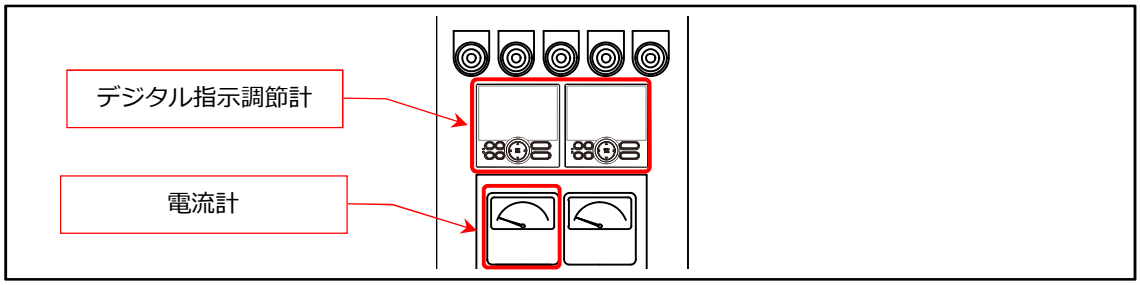
次に１段側の均質圧力が、2段側と同様に目標圧力まで上がります。



運転始動後の確認

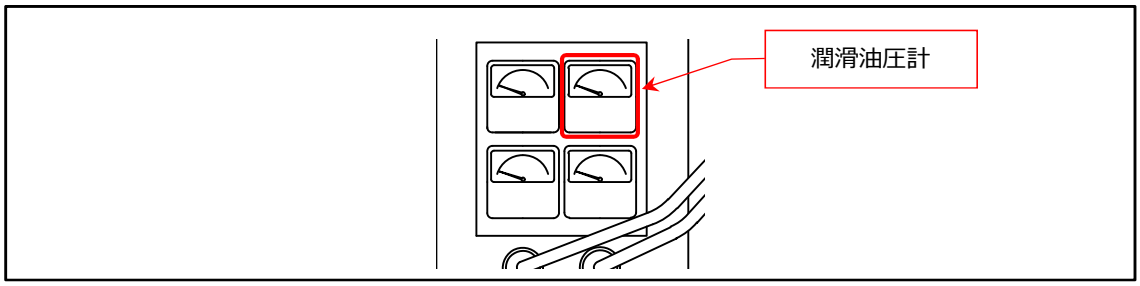
始動後に本機に問題がないか、以下を確認します。

・電流計の電流値・デジタル指示調節計の圧力値を確認してください。



電流値は、潤滑油の粘度変動により値が低下する事がありますが、異常ではありません。

・潤滑油圧が0.1MPa以上であることを確認してください。（H11型、H20型除く）



油は油温により粘度変動があります。
始動時に示していた油圧値が、油温上昇とともに下がってきますが、異常ではありません。

その他、運転中は以下の事項を確認し、該当する現象が見られた場合は「8章 トラブルシューティング」を参照し、対処してください。

- 本機から異常音が出ていませんか？
- 異臭（こげくさい、など）は出ていませんか？
- 警報（ランプ、ブザー）は出ていませんか？
- 本機、および周辺配管から漏れはありませんか？
- 加圧時、処理液の流量が、規定量出ていますか？
- スムーズに加圧できていますか？
- 異常な振動はありませんか？

⚠ 警 告
ホモゲナイザー運転時、エアーを混入させないでください。 **気体は液体と異なり、膨張したり圧縮したりします。そのため、高圧になったシリンダー内に空気が混入しますと、瞬間的にですが通常の数倍もの圧力がシリンダー部に掛かり、ホモゲナイザーに致命的な損傷を与えることがあります。**
送液をしない運転は機械への負担を増大させ、パッキンの消耗を早めます。 **送液を行わない「空運転」は機械にダメージを与えますので、ご遠慮ください。**
処理液の温度、洗浄温度が100℃を超える場合はご相談ください。100℃以上で長時間運転させる場合は、消耗品を耐高温用に変更を要する場合があります。このような環境下で使用される際は、弊社にご相談ください。

運転中の異常時の対処方法

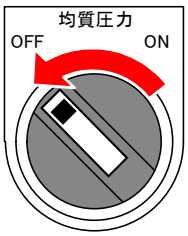
運転中に異常が生じたときは、直ちに均質圧力を落としてください。
すばやく圧力を落として、本機を停止させてください。

非常停止ボタンがある装置の場合は、非常停止ボタンを押してください。

停止後は、原因を調査してください。詳細は、「8章　トラブルシューティング」を参照してください。

5.3.3 自動空油圧式の停止手順

1 均質圧力[ON／OFF]スイッチを[OFF]に切り替えます。



2 停止ボタン（[OFF]ボタン）を押します。

数秒でモーターが停止し、本機は運転を停止します。



流量可変機能を持つ仕様の場合は、モーターが完全に停止してからインバータのメインスイッチを[切]にします。



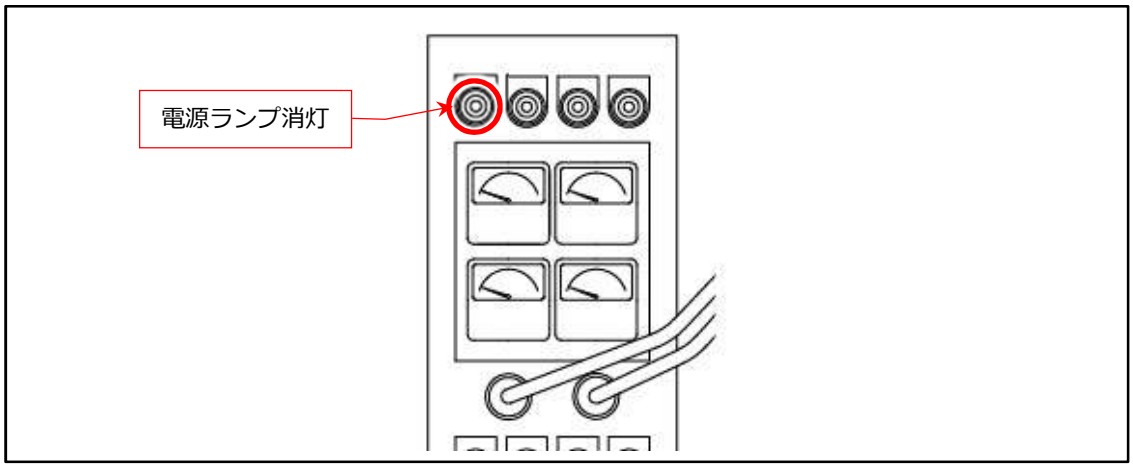
5.3.4 自動空油圧式の終業時操作手順

1日の終了時、運用方法として本機を停止する場合は、各機種によって以下の手順を行ってください。
事前に、「5.3.3 自動空油圧式の停止手順」が正常に完了していることを確認してください。

1 **本機の上流側の設備に、押し込みポンプが存在する場合は、停止してください。**

2 **本機の上流・下流の、処理液が流れるラインバルブを閉じてください。**

3 **本機制御盤内にある電源ブレーカーをOFFにします。正面操作パネルの電源ランプが消灯します。**



4 **必要がある場合は、本機の一次側からの冷却水のバルブを閉じてください。**

5 **必要がある場合は、本機の一次側からのエアーのバルブを閉じてください。**

注　記
電源供給状態のまま1次側エアーを遮断しないでください。電空レギュレーターの故障に繋がるおそれがあります。

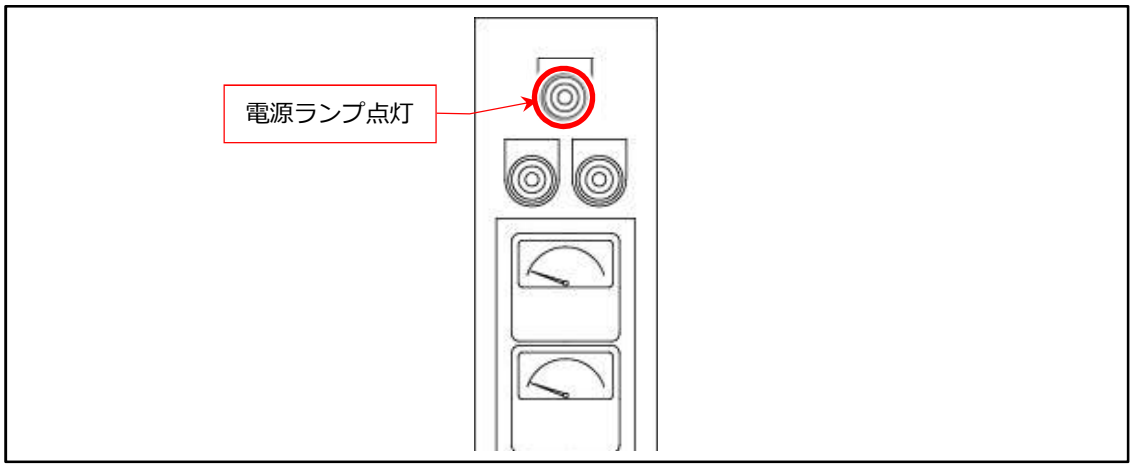
5.4 ハンドル式の操作

本機は機種によって、空油圧式、自動空油圧式、ハンドル式が存在し、それぞれ起動方法が異なります。

5.4.1 ハンドル式の起動手順

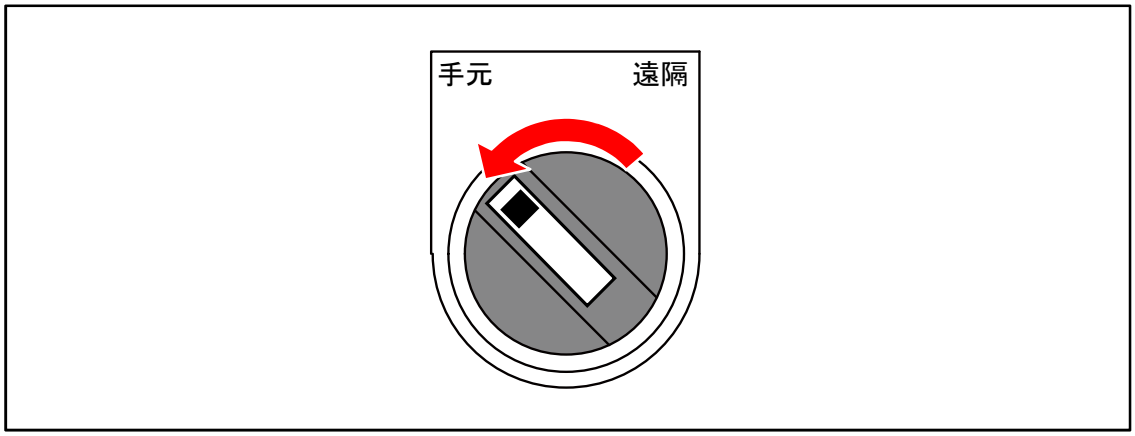
ハンドル式のホモゲナイザーは、手動ハンドルでホモバルブの隙間を調整し、均質圧力を設定するタイプです。
本マニュアルでは“手元運転”での操作方法について説明します。

1 本機制御盤内にある電源ブレーカーをONにします。正面操作パネルの電源ランプが点灯します。

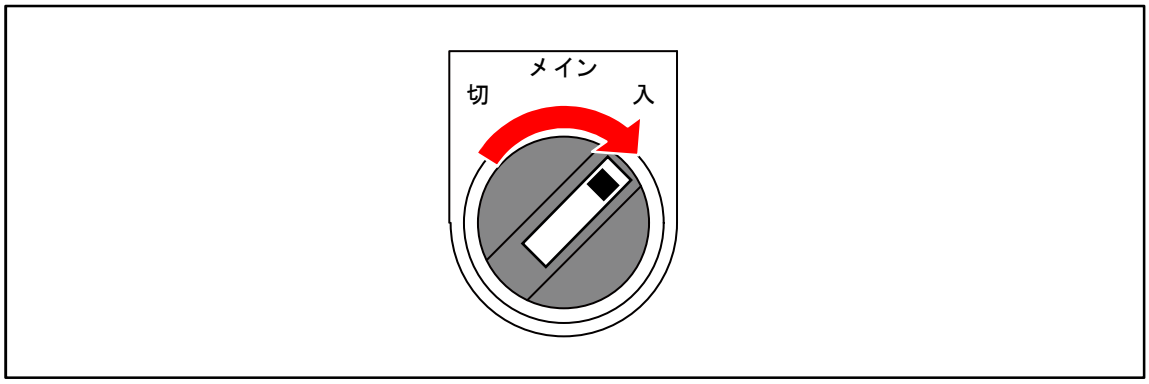


2 正面操作パネルの、手元⇔遠隔切替スイッチを[手元]に切り替えます。

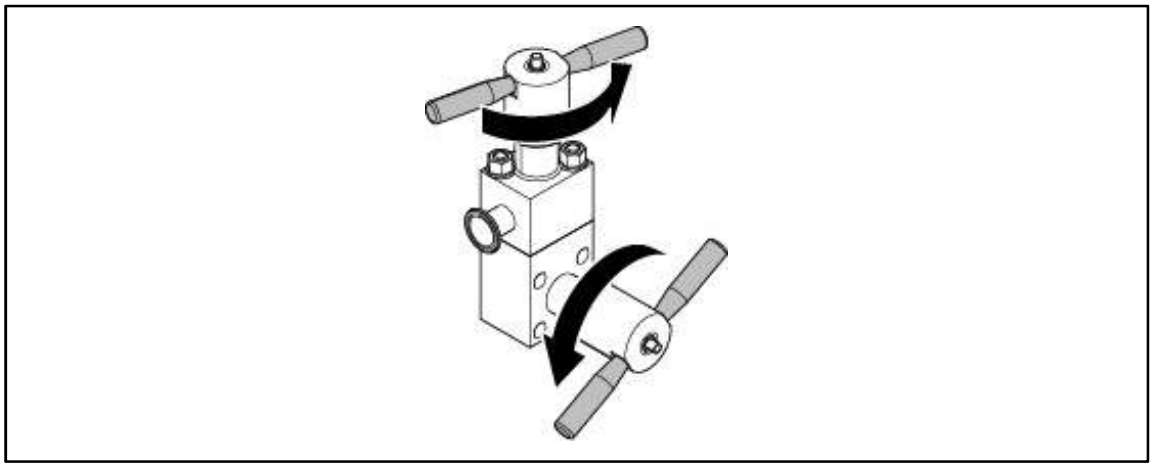
装置仕様によって、スイッチがあるものと、ないものが存在します。本スイッチがない場合は、手順3に進んでください。



流量可変機能を持つ仕様の場合は、正面操作パネルの、インバータのメインスイッチを押します。
メインスイッチが点灯します。



3 圧力調整ハンドルを緩め、圧力が掛からないようになっているか、確認してください。



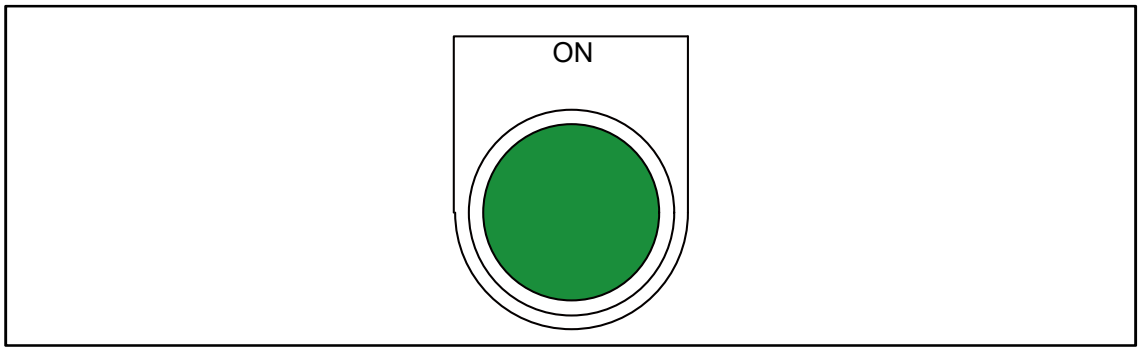
4 本機の上流・下流の、処理液が流れるラインバルブを開いてください。

5 本機の上流側の設備に、押し込みポンプが存在する場合は、起動してください。

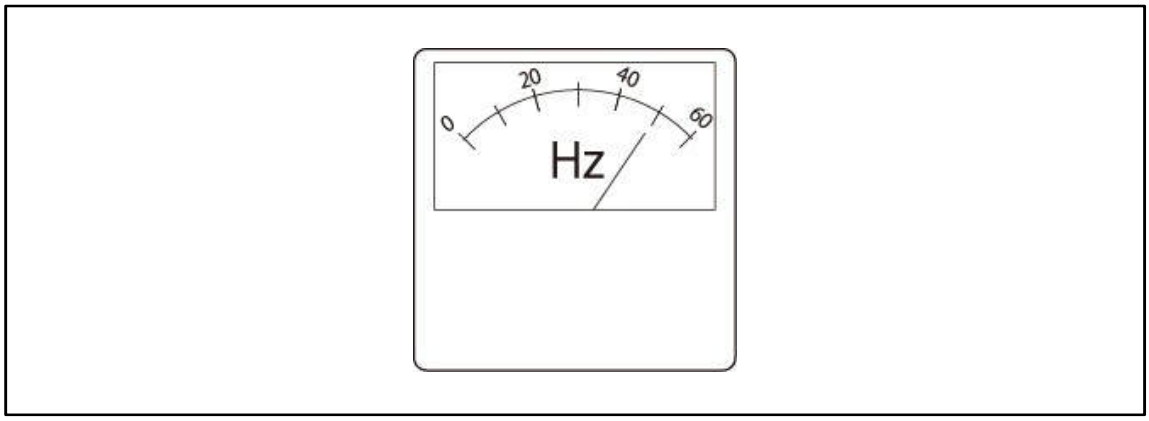
6 処理液の入口側の圧力が、陽圧であることを確認してください。（推奨値：0.2MPa以上）

7 正面操作パネルの、起動ボタン（[ON]ボタン）を押します。メインモーターが回転します。

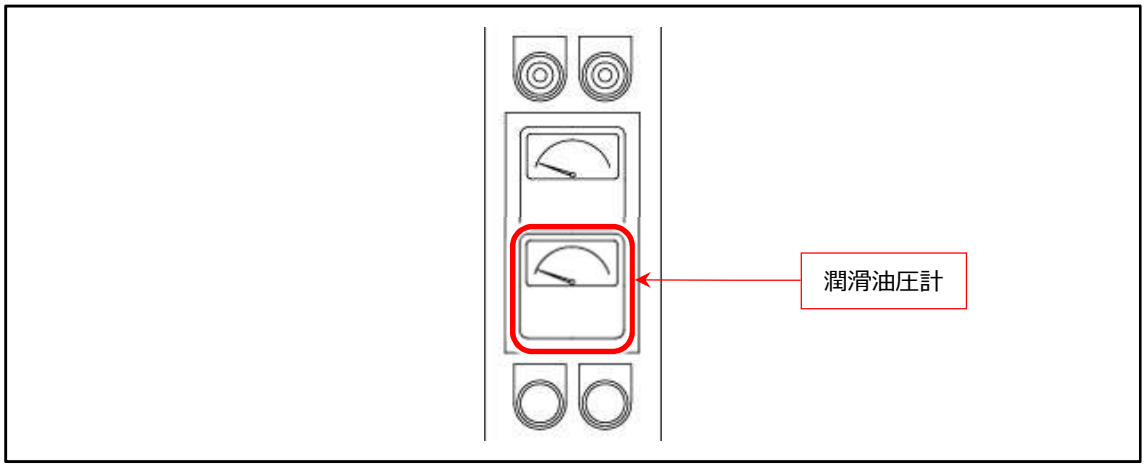
スターデルタ方式（定量タイプ）の場合は、[スター → デルタ]へ切り替わったことを、駆動音や電流値などで確認してください。



流量可変機能を持つ仕様の場合は、使用する流量（周波数）まで周波数が上がっているか確認してください。[周波数設定器・多段切替]スイッチで調整してください。(仕様により異なります)



8 潤滑油圧が上昇することを確認してください。（H11型、H20型を除く）

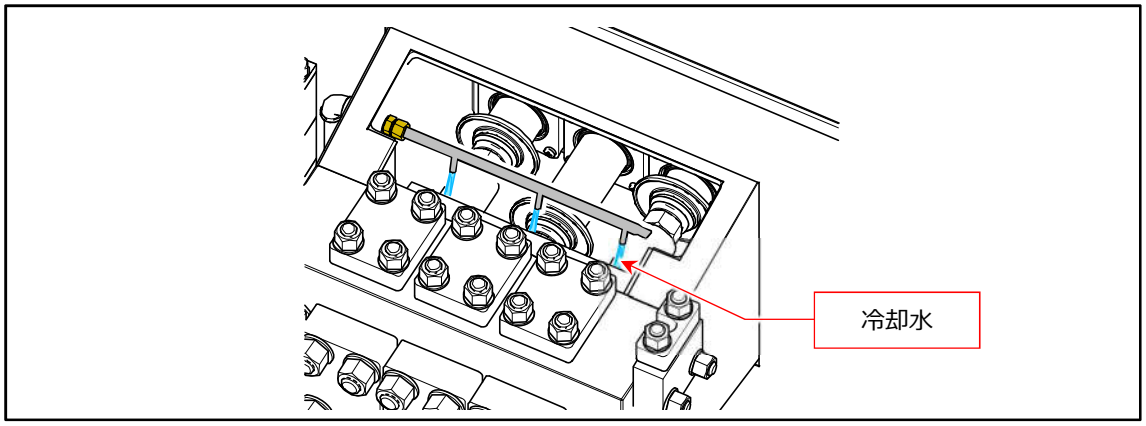


オイルポンプが作動し、潤滑油圧が「0.1MPa」以上になるまでの数秒間、警報ブザーが鳴り続けますが、異常ではありません。(同時に警報ランプも点灯します。)

潤滑油の粘度は季節・地域・使用状況などによって変わるため、潤滑油圧値が規定圧力に達するまでの時間は、常に一定ではありません。

9 冷却水が必要量出ているか、確認してください。

詳細については、「6.2.6 冷却水の確認」を参照してください。
水量が不足していると、冷却水不足警報ランプが点灯し、警報ブザーが鳴ります。
(冷却水フロースイッチ搭載機種のみ)

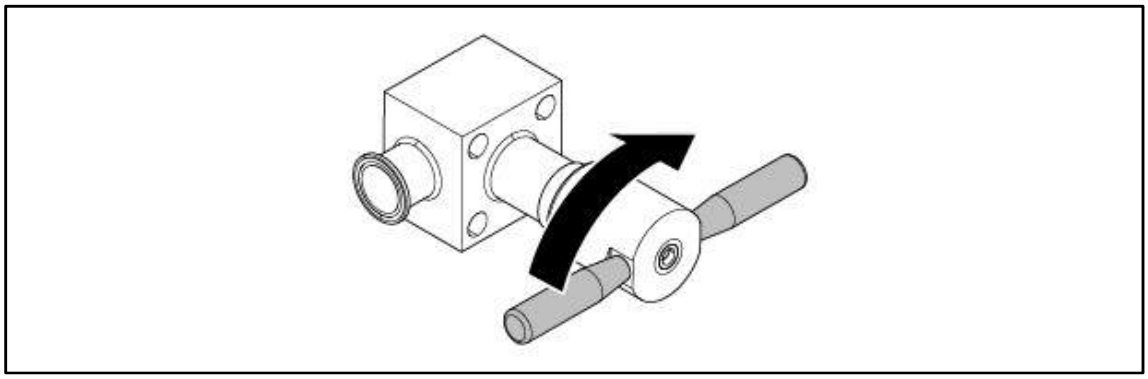


5.4.2 ハンドル式の運転手順

1 流量が安定したら、均質圧力を設定します。

▶加圧方式が1段式の場合

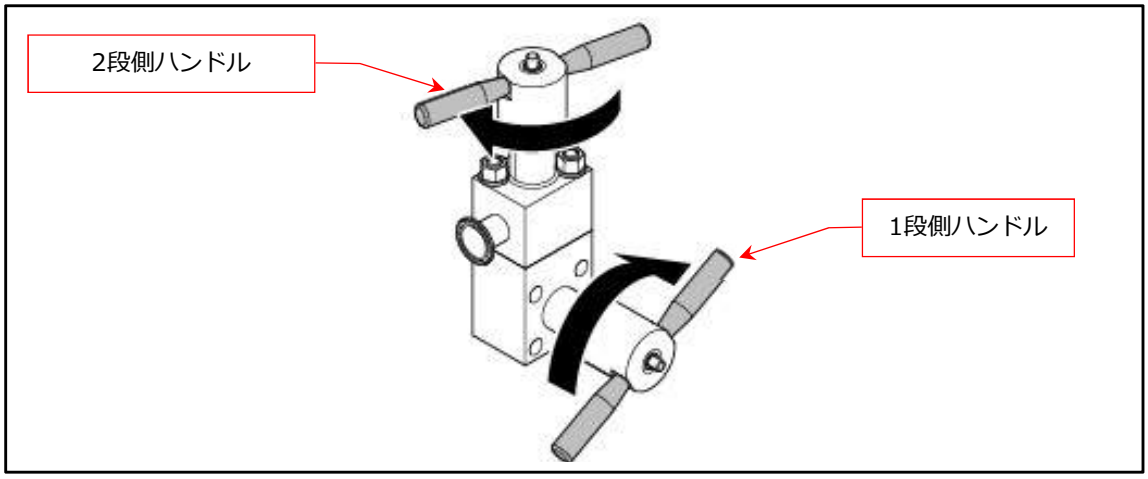
圧力調整ハンドルをゆっくり回し、均質圧力計を確認しながら、目標圧力まで圧力を上げます。



▶加圧方式が2段式の場合

先に2段側の均質圧力から加圧します。

圧力調整ハンドルをゆっくり回し、均質圧力計を確認しながら、目標圧力まで圧力を上げます。



次に1段側の均質圧力を、目標圧力に合わせます。

処理液の液温や、運転時間により均質圧力は変化しますので、その際は微調整を行ってください。

小流量やボールバルブ仕様の機械の場合、シリンダー内部のエアーが抜けず、充分な流量が出ないことがあります。流量が出ない場合には上キャップ、ゲージ部を外して、エアー抜きを行ってください。

注　記

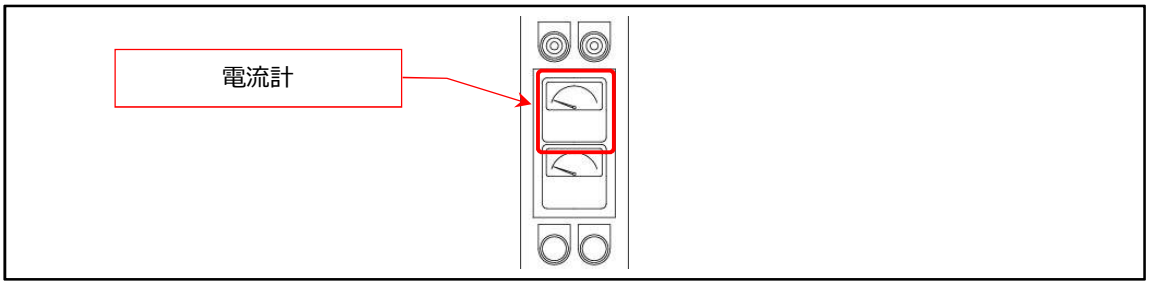
均質圧力が目標圧力を超えてしまった場合は、一度目標圧力以下に戻し、再度圧力を「上げ合わせ」で設定してください。

均質圧力は、必ず低圧均質の2段側（吐出口に近い方）から加圧し、その後に高圧均質の1段側を加圧してください。
2段側の圧力把握ができ、安定した均質効果が得られます。

運転始動後の確認

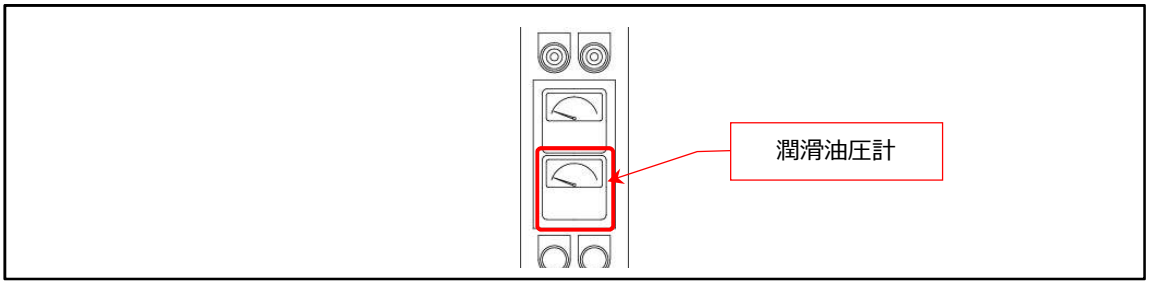
始動後に本機に問題がないか、以下を確認します。

・電流計の電流値を確認してください。



電流値は、潤滑油の粘度変動により値が低下する事がありますが、異常ではありません。

・潤滑油圧が0.1MPa以上であることを確認してください。（H11型、H20型除く）



潤滑油は油温により粘度変動があります。
始動時に示していた油圧値が、油温上昇とともに下がってきますが、異常ではありません。

その他、運転中は以下の事項を確認し、該当する現象が見られた場合は「8章 トラブルシューティング」を参照し、対処してください。

- 本機から異常音が出ていませんか？
- 異臭（こげくさい、など）は出ていませんか？
- 警報（ランプ、ブザー）は出ていませんか？
- 本機、および周辺配管から漏れはありませんか？
- 加圧時、処理液の流量が、規定量出ていますか？
- スムーズに加圧できていますか？
- 異常な振動はありませんか？

⚠ 警 告

ホモゲナイザー運転時、エアーを混入させないでください。
気体は液体と異なり、膨張したり圧縮したりします。そのため、高圧になったシリンダー内に空気が混入しますと、瞬間的にですが通常の数倍もの圧力がシリンダー部に掛かり、ホモゲナイザーに致命的な損傷を与えることがあります。

送液をしない運転は本機への負担を増大させ、パッキンの消耗を早めます。
送液を行わない「空運転」は、本機にダメージを与えますので、ご遠慮ください。

処理液の温度、洗浄温度が100℃を超える場合はご相談ください。100℃以上で長時間運転させる場合は、消耗品を耐高温用に変更を要する場合があります。このような環境下で使用される際は、弊社にご相談ください。

運転中の異常時の対処方法

運転中に異常が生じたときは、直ちに均質圧力を落としてください。
すばやく圧力を落として、本機を停止させてください。

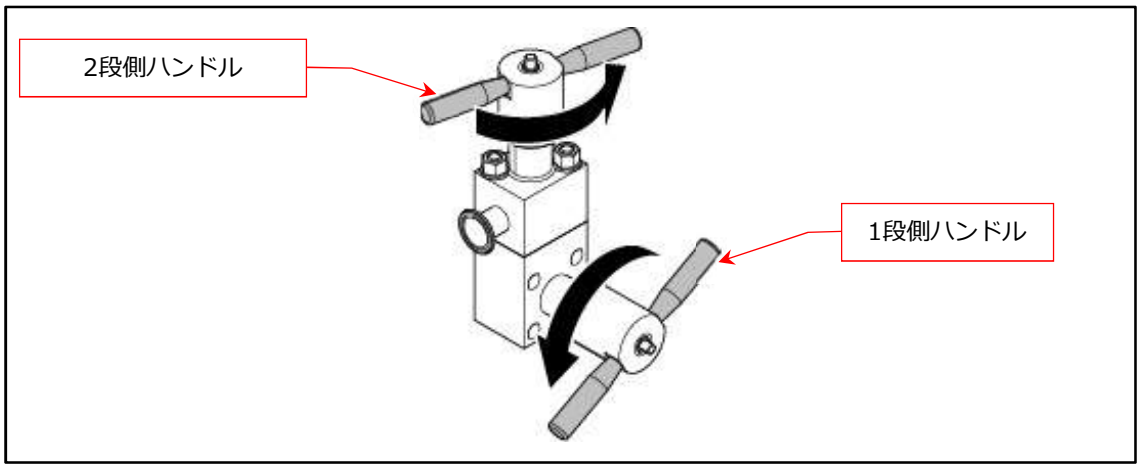
非常停止ボタンがある装置の場合は、非常停止ボタンを押してください。

停止後は、原因を調査してください。詳細は、「8章　トラブルシューティング」を参照してください。

5.4.3 ハンドル式の停止手順

1 圧力調整ハンドルを緩め、均質圧力を開放します。

加圧方式が2段方式の場合は、1段側から解放してください。



危 険

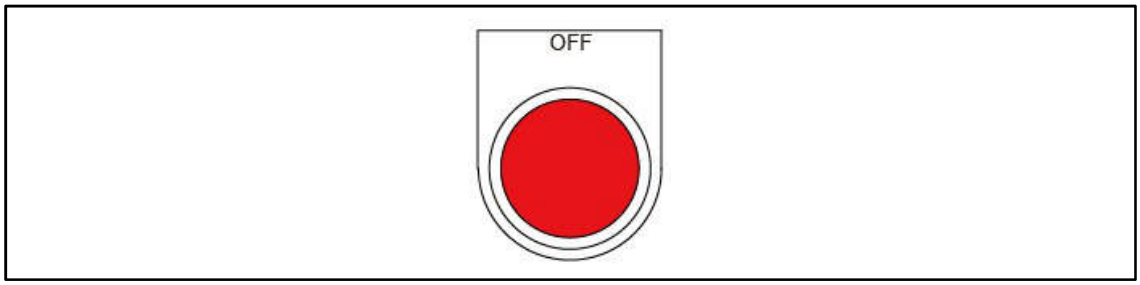
均質圧力を開放せずに、本機を停止させないでください。
次回運転時、シリンダー内部が非常に高圧になるおそれがあります。

注 記

加圧方式が2段方式の場合は、均質圧力を開放する際に、必ず1段側から解放してください。

2 停止ボタン（[OFF]ボタン）を押します。

数秒でモーターが停止し、本機は運転を停止します。



流量可変機能を持つ仕様の場合は、モーターが完全に停止してからインバータのメインスイッチを[切]にします。



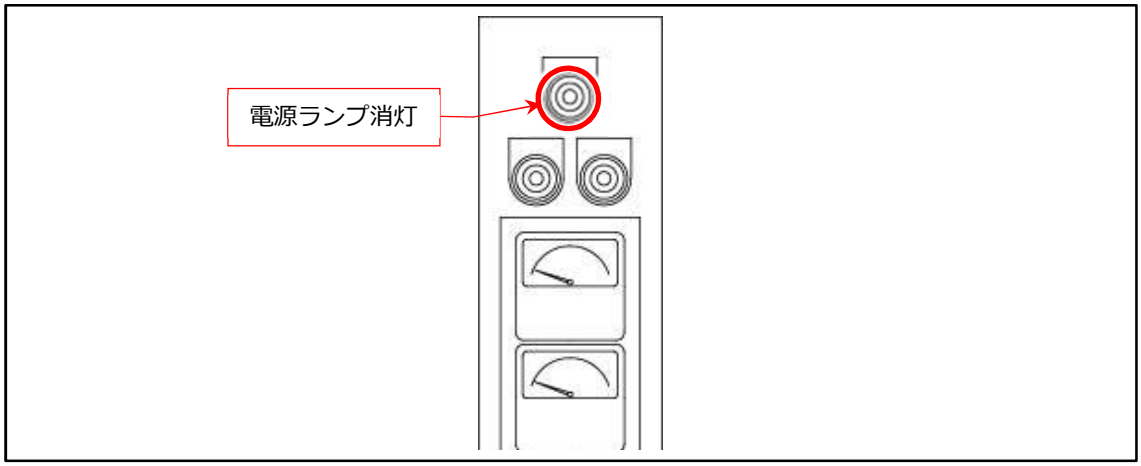
5.4.4 ハンドル式の終業時操作手順

1日の終了時、運用方法として本機を停止する場合は、各機種によって以下の手順を行ってください。
事前に、「5.4.3 ハンドル式の停止手順」が正常に完了していることを確認してください。

1 本機の上流側の設備に、押し込みポンプが存在する場合は、停止してください。

2 本機の上流・下流の、処理液が流れるラインバルブを閉じてください。

3 本機制御盤内にある電源ブレーカーをOFFにします。正面操作パネルの電源ランプが消灯します。



4 必要がある場合は、本機の一次側からの冷却水のバルブを閉じてください。

6 保守点検

本機では、機械本来の性能や安全性を維持するために日常的および定期的に清掃、点検を行う必要があります。
「6.1 保守点検一覧」に記載されている項目を推奨頻度に基づき保守点検してください。
保守点検を行う場合は、以下の事項にご注意ください。

⚠ 警 告
電源を不要とする保守点検の場合、必ず電源（制御盤ブレーカー）を切り、本機が停止したことを確認してから、ロックアウト／タグアウトを実施してください。
保守点検作業中は「点検中」札を置くなど、誤って第三者に操作されることのないようにしてください。
本機の保守点検作業は、保守担当者が行ってください。

⚠ 注 意
保守に使用する消耗品や交換部品は、弊社指定の推奨品以外を使用しないでください。故障や事故につながるおそれがあります。弊社指定以外の消耗品や交換部品を使用した場合、保証事項は適用されませんのでご注意ください。
潤滑油・グリースをご購入の際は、必ずメーカーのSDS（安全データシート）を入手の上、危険性、有害性、物理的化学的性状、取り扱い・保管上の留意点、緊急時の処置などをよく読みご使用ください。
保守の際に出た廃棄物は、ご使用地域の法令やルールに従って適切に処理してください。

注 記
異種の潤滑油・グリースを混合しないでください。潤滑性能を著しく低下させるおそれがあります。弊社指定の潤滑油・グリース以外の処理液を使用した場合、保証事項は適用されませんのでご注意ください。

6.1 保守点検一覧

下表の頻度は、標準的な使用状況の想定によるものです。

注　記

お客様のご使用状態やご使用環境によって、頻度が異なる場合があります。
実際のご使用状態やご使用環境をご確認の上、お客様の機械に準じた点検周期表を作成し、保守点検を行ってください。

No.	点検項目	推奨頻度	参照
1	潤滑油量の確認	日常	P.6-4
2	潤滑油中の水抜き	日常	P.6-5
3	空気圧力の確認（空油圧式の場合）	日常	P.6-6
4	均質油量の確認	日常	P.6-6
5	ピストンアダプター用オイルシールのオイル漏れの確認	日常	P.6-7
6	冷却水の確認	日常	P.6-8
7	潤滑油圧の確認	日常	P.6-9
8	電流値の確認	日常	P.6-10
9	均質油圧の確認（空油圧式の場合）	日常	P.6-11
10	均質圧力計の確認	日常	P.6-11
11	警報（ランプ・ブザー）の確認	日常	P.6-12
12	蒸気圧の確認（アセプティックタイプの場合）	日常	P.6-13
13	デジタル指示調節計の出力の確認（加圧時のOUT値）（自動空油圧式の場合）	日常	P.6-14
14	電空レギュレーターの出力の確認（加圧時の値）（自動空油圧式の場合）	日常	P.6-14
15	異常振動・異常音・異臭の確認	日常	P.6-14
16	洗浄	日常	P.6-15
17	ルーロンメタルの点検（アセプティック・フレキシブルタイプの場合）	2週間	P.6-19
18	ガイドメタルパッキンの点検（アセプティック・フレキシブルタイプの場合）	2週間	P.6-20
19	Uパッキンの点検（アセプティック・フレキシブルタイプの場合）	2週間	P.6-21
20	スペーサーリングの点検（アセプティック・フレキシブルタイプの場合）	2週間	P.6-22

No.	点検項目	推奨頻度	参照
21	OリングおよびD型パッキンの点検	月1回	P.6-16
22	ピストンの点検	月1回	P.6-17
23	ピストンガイドメタルの点検	月1回	P.6-18
24	Vパッキンの点検	月1回 ※1	P.6-18
25	サクション・ディスチャージバルブおよびバルブシートの点検	月1回	P.6-23
26	ディスチャージスプリングの点検	月1回 ※2	P.6-24
27	ホモバルブの点検	月1回	P.6-25
28	駆動部の点検	月1回	P.6-26
29	Vベルトの点検	月1回	P.6-30
30	ピニオンシャフト用オイルシールのオイル漏れの確認	3か月	P.6-27
31	ピストンアダプター用オイルシールのグリースアップ	3か月	P.6-39
32	潤滑油の補充・交換	※3	P.6-31
33	均質油の補充（ハンドル式は除く）	※4	P.6-36
34	モーターのグリースアップ（75kW以上）	※5	P.6-40
35	オイルフィルターの点検・交換	潤滑油交換時	P.6-28

※1： アセプティックタイプの場合は２週間ごとに確認してください。

※2： エアー噛みなどによる「脈動」を起こした場合は都度確認してください。

※3： 交換頻度は800～1200時間、もしくは1年に1回となります。初回は100時間、もしくは1か月で交換してください。潤滑油のレベルゲージを確認し、規定量より減りが見られた場合は、都度補充してください。

※4： 均質油のレベルゲージを確認し、規定量より減りが見られた場合は、都度補充してください。

※5： モーターにより異なるため、推奨頻度は「6.4.4 モーターのグリースアップ（75kW以上）」を参照してください。

各計器類の値を記録、管理することにより、異常の早期発見に役立ちます。

6.2 日常点検

本項に記載の点検は、原則として毎稼働日に行ってください。

6.2.1 潤滑油量の確認

⚠ 警 告

本作業は運転を停止し、必ず電源（制御盤ブレーカー）を切り、本機が停止したことを確認してから行ってください。

注 記

潤滑油は駆動部内部品の焼き付きを防ぎ、摩耗を軽減するためのものです。規定量以下での運転は、行わないでください。

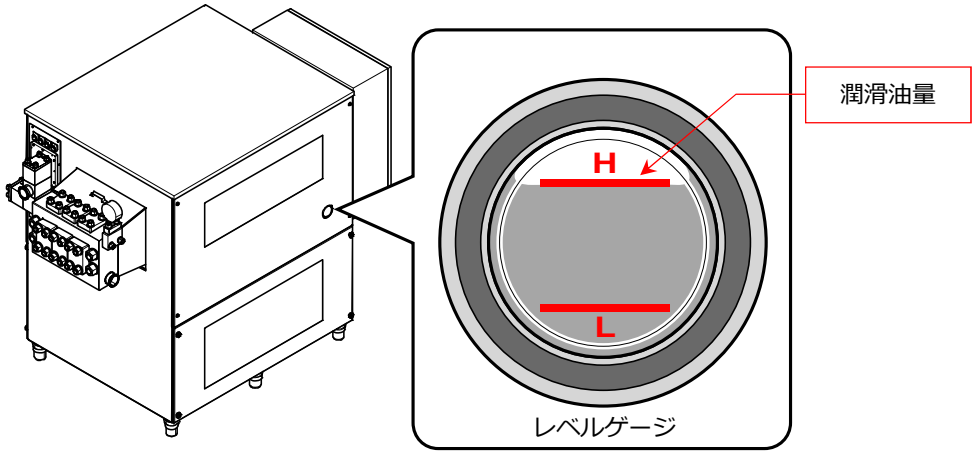
以下の手順で潤滑油が規定量入っていることを確認してください。

1 **運転を停止します。**

2 **電源ブレーカーをOFFにします。**

潤滑油のレベルゲージは、本機が停止状態でないと正しい量が確認できません。潤滑油量の確認は、必ず運転を停止してしばらく時間をおいてから確認してください。

3 **潤滑油量がレベルゲージの[H]の指示線まであることを確認してください。**



4 **潤滑油量が[H]に達していない場合は、潤滑油を補充してください。**

補充方法は「6.4.1 潤滑油の補充・交換」を参照してください。

注 記

極端に潤滑油が減っている場合は、オイル漏れが発生している可能性もありますので、ピニオンシャフトやピストンアダプター用オイルシールなどからオイルが漏れていないか、確認してください。

5 **潤滑油の色も確認します。極端に白濁（水が混入している）していたり、黒く（汚れ）なっている場合は、潤滑油を入れ替えてください。**

6.2.2 潤滑油中の水抜き

⚠ 警 告

本作業は運転を停止し、必ず電源（制御盤ブレーカー）を切り、本機が停止したことを確認してから行ってください。

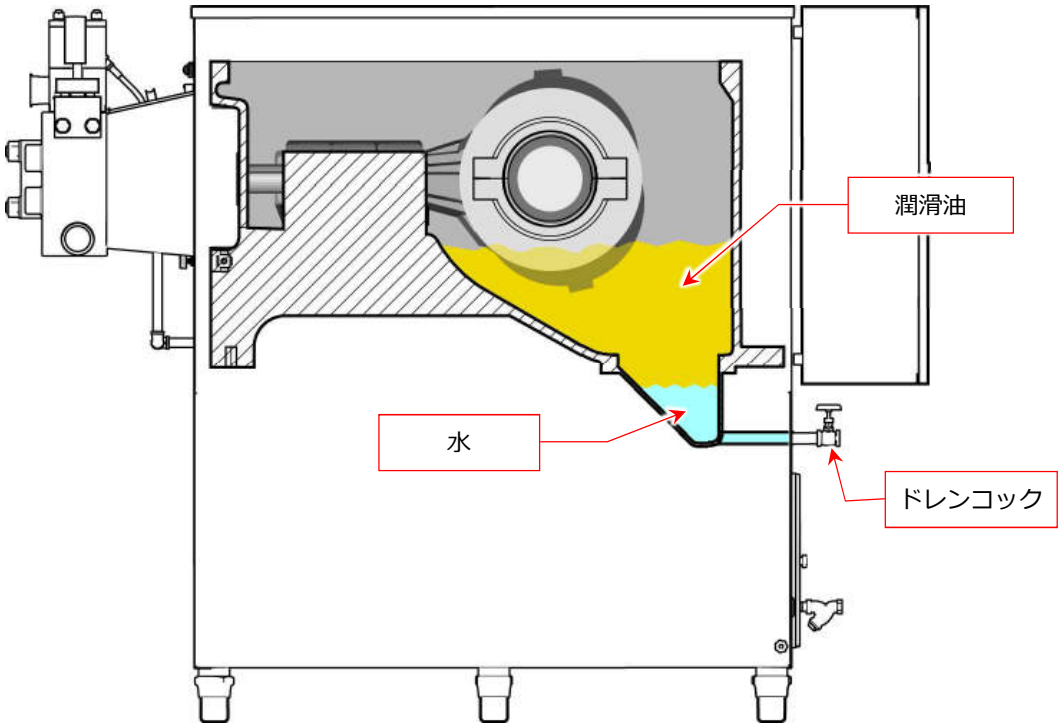
注 記

ギアーボックス内への水混入は、ギアーボックス内各部品の損傷につながるおそれがあります。

水と油の分離には一定の時間を要するため、水抜きは運転開始前または機械停止数時間後に行ってください。

水抜きの確認と方法

1. 運転が停止していることを確認します。
2. 電源ブレーカーがOFFであることを確認します。
3. ドレンコックの下に、ドレンパンやバケツなどの排水受けを置きます。
4. ドレンコックを少し開けて、水が出てくる場合は潤滑油が出てくるまで水を排出します。



5. 水抜き完了後、ドレンコックを閉めます。

6.2.3 空気圧力の確認（空油圧式の場合）

⚠ 警 告

本作業は運転を停止し、必ず電源（制御盤ブレーカー）を切り、本機が停止したことを確認してから行ってください。

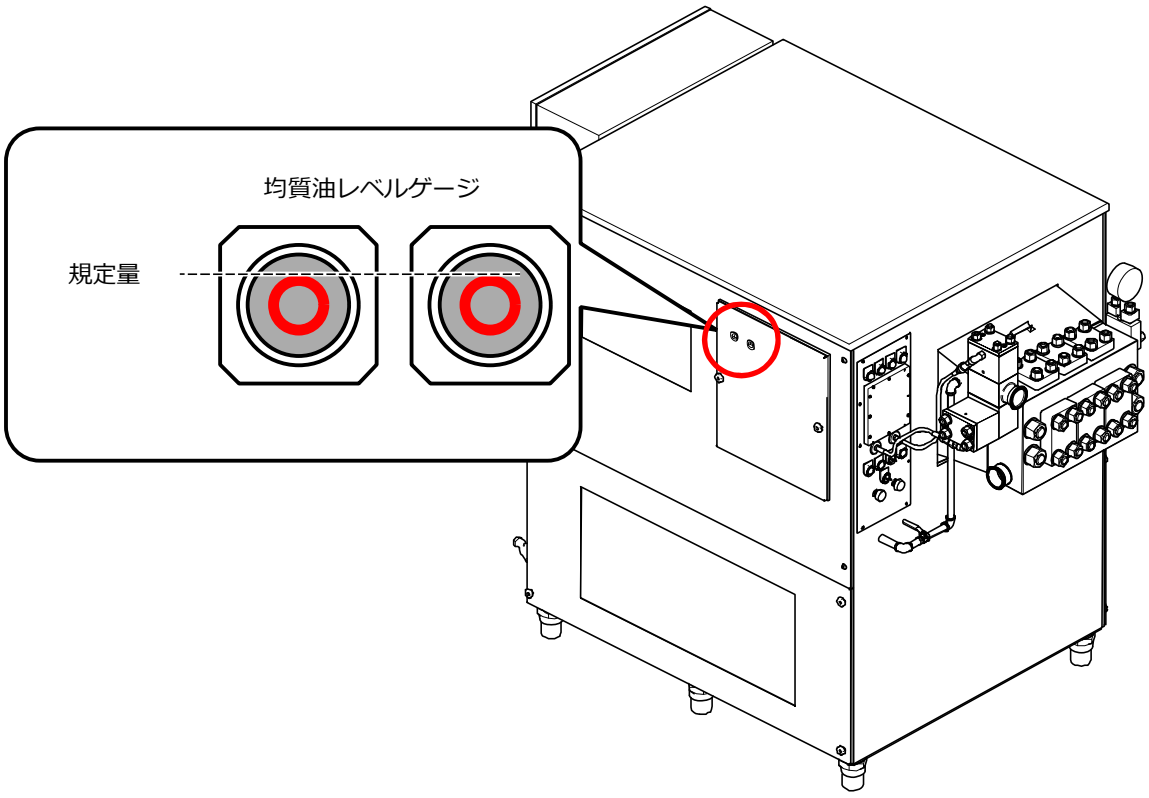
本機の空油圧式、自動空油圧式の機種は、一次側からエアー供給の必要があります。
本機始動前に、一次側からのエアーの供給圧力が、規定値以内（0.4～0.7MPa）で供給されていることを確認してください。
一次側からのエアーの供給圧力が、規定値から外れている場合には、一次側でエアーの供給圧力を調整してください。

6.2.4 均質油量の確認

⚠ 警 告

本作業は運転を停止し、必ず電源（制御盤ブレーカー）を切り、本機が停止したことを確認してから行ってください。

均質油レベルゲージを目視で確認し、均質油量が規定量であることを確認します。
均質油量が規定量以下の場合は「6.4.2 均質油の補充（ハンドル式は除く）」を参照し、均質油を補充してください。

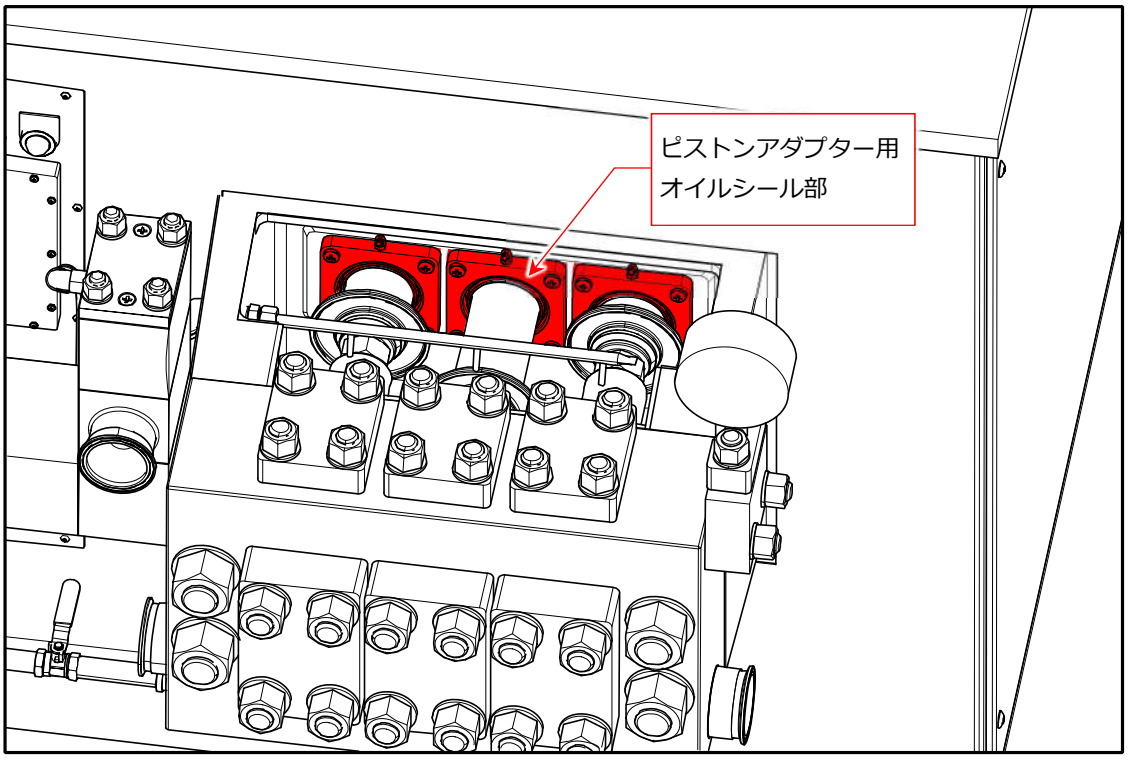


6.2.5 ピストンアダプター用オイルシールのオイル漏れの確認

⚠ 警 告

本作業は運転を停止し、必ず電源（制御盤ブレーカー）を切り、本機が停止したことを確認してから行ってください。

ピストンアダプター用オイルシール部からオイルが漏れていないか確認してください。
オイルの漏れがある場合は、ピストンアダプター用オイルシールの交換が必要となります。弊社にご連絡いただくか、お客様にて交換してください。
交換手順は「6.4.5 ピストンアダプター用オイルシールの交換」を参照してください。



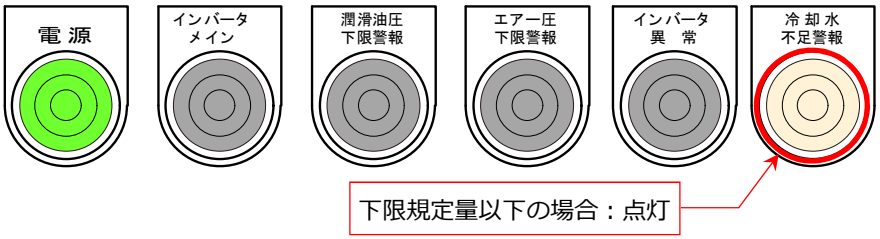
6.2.6 冷却水の確認

運転状態での確認。

本機を始動して、ピストン冷却水が適切な量で出ていることを確認してください。
冷却水は、ピストンに掛かって飛び跳ねない程度の量に調節してください。

▶ピストン冷却水が少ない場合

運転時にピストン冷却水が、下限規定量（3連タイプ：2L/min、5連タイプ：3 L/min）以下の場合、冷却水警報ランプが点灯しブザーが鳴ります。冷却水警報が発生した場合は、冷却水調節バルブで供給量を調整してください。



注　記

- **冷却水は、ピストンの潤滑を主な目的として使用しています。**

冷却水が出ていなかったり、極端に冷却水が少ない場合は、パッキンが損傷したり、熱変化による異常摩耗によって大量の摩耗粉や摩耗片が出る場合があります。
この症状は、冷却水渇水後3分程度から発生します。

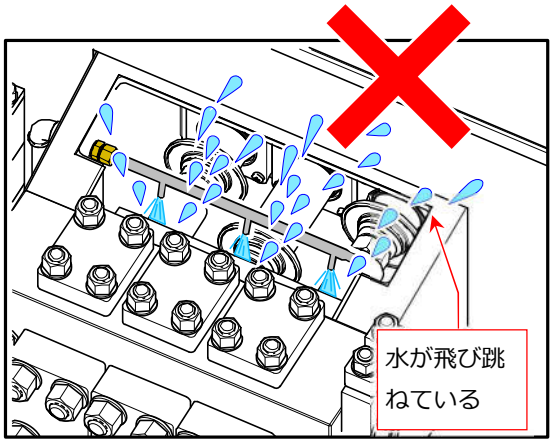
- **運転中は、確実に冷却水が規定量ピストンにかかるようにしてください。**
- **冷却水量は常に変動のないようにしてください。**

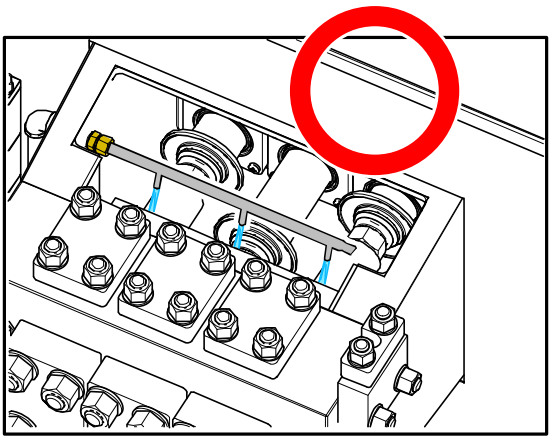
▶ピストン冷却水が多い場合

本機には、ピストン冷却水の上限規定量の警報機能はありません。ただし、ピストン冷却水を出し過ぎると、周囲に水が飛び跳ねてギアーボックス内への水混入などの原因になりますので、目視で確認の上冷却水調節バルブで供給量を調整してください。

注　記

ギアーボックス内への水混入は、ギアーボックス内各部品の損傷につながるおそれがあります。





▶ピストン冷却水の排水について

ピストン冷却水の詰まりがないか確認してください。

注　記

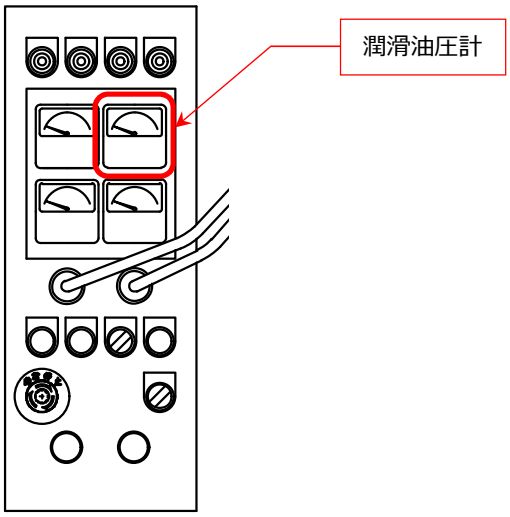
Vパッキンが摩耗や損傷している場合、ピストン冷却水内に処理液が混入します。
この混入物も詰まりの原因となることがありますので、定期的に点検してください。

6.2.7　潤滑油圧の確認

起動後の確認。

本機を始動し、潤滑油圧の値を確認してください。

1. **本機を起動します。**
2. **潤滑油圧計の値が0.1MPa以上であることを確認します。（H11型、H20型を除く）**
3. **潤滑油圧計の針の振れに異常がないことを確認します。**



注　記

油は油温により粘度変動があります。始動時に示していた値が、油温上昇とともに下がってきますが異常ではありません。

6.2.8 電流値の確認

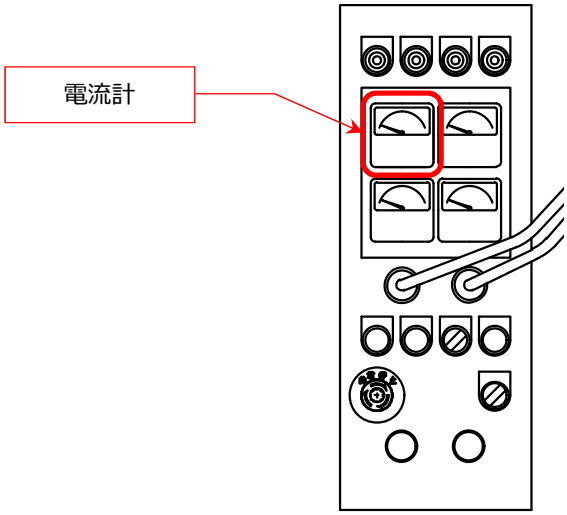
起動後の確認。

本機を始動し、加圧後に電流計の値を確認してください。

1 本機を起動します。

2 均質圧力[ON／OFF]スイッチを[ON]に切り替え、加圧します。

3 電流計の値が定格電流以下であることを確認します。



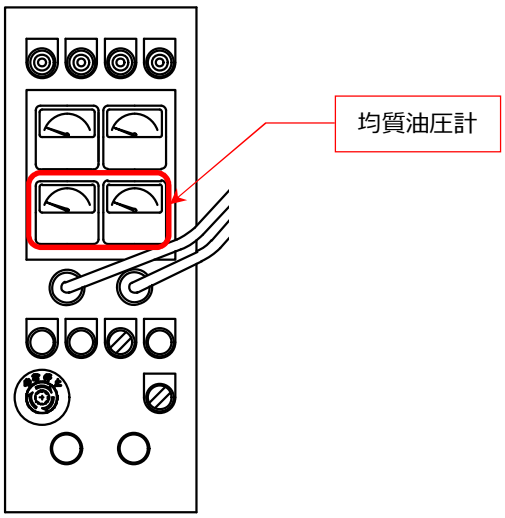
電流値は、潤滑油の粘度変動により値が低下する事がありますが、異常ではありません。

4 電流計の針の振れに異常がないことを確認します。

6.2.9 均質油圧の確認（空油圧式の場合）

起動後の確認。

本機を始動し、加圧後に均質油圧計の値を確認してください。



1 本機を起動します。

2 均質圧力[ON／OFF]スイッチを[ON]に切り替え、加圧します。

3 均質油圧値を確認します。

※均質油圧は使用しているホモバルブの形状や摩耗の状態により値が変動します。

4 均質油圧計の針の振れに異常がないことを確認します。

6.2.10 均質圧力計の確認

起動後の確認。

本機を始動し、加圧後に均質圧力計の値を確認してください。

1 本機を起動します。

2 均質圧力[ON／OFF]スイッチを[ON]に切り替え、加圧します。

3 均質圧力値に異常がないことを確認します。（均質圧力値は仕様範囲内であること。）

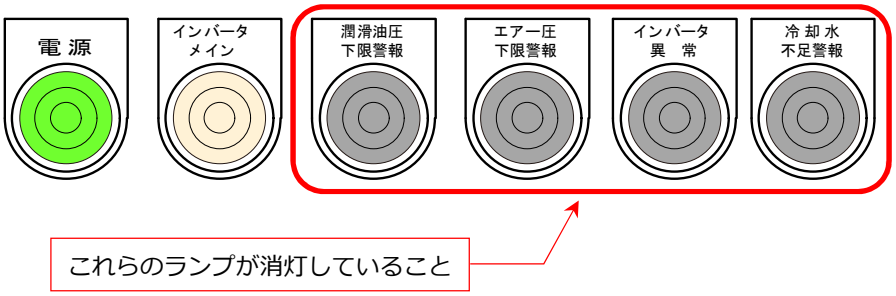
4 均質圧力計の針の振れに異常がないことを確認します。

6.2.11 警報（ランプ・ブザー）の確認

起動後の確認。

本機を起動し、各警報ランプ、異常ランプが点灯していないことを確認します。

オイルポンプが作動し、潤滑油圧が「0.1MPa」以上になるまでの数秒間、潤滑油圧下限警報ランプが点灯し、警報ブザーが鳴り続けますが、異常ではありません。



6.2.12 蒸気圧の確認（アセプティックタイプの場合）

起動前の確認。

蒸気圧力計が規定値であることを確認します。

蒸気圧力と温度

蒸気は、圧力により温度が異なります。

圧力	温度
0.05 Mpa	111.5 ℃
0.07 Mpa	115.3 ℃
0.10 Mpa	120.0 ℃
0.15 Mpa	127.1 ℃
0.20 Mpa	133.0 ℃

必要蒸気量

処理する流量によっても、蒸気の必要量が変化します。

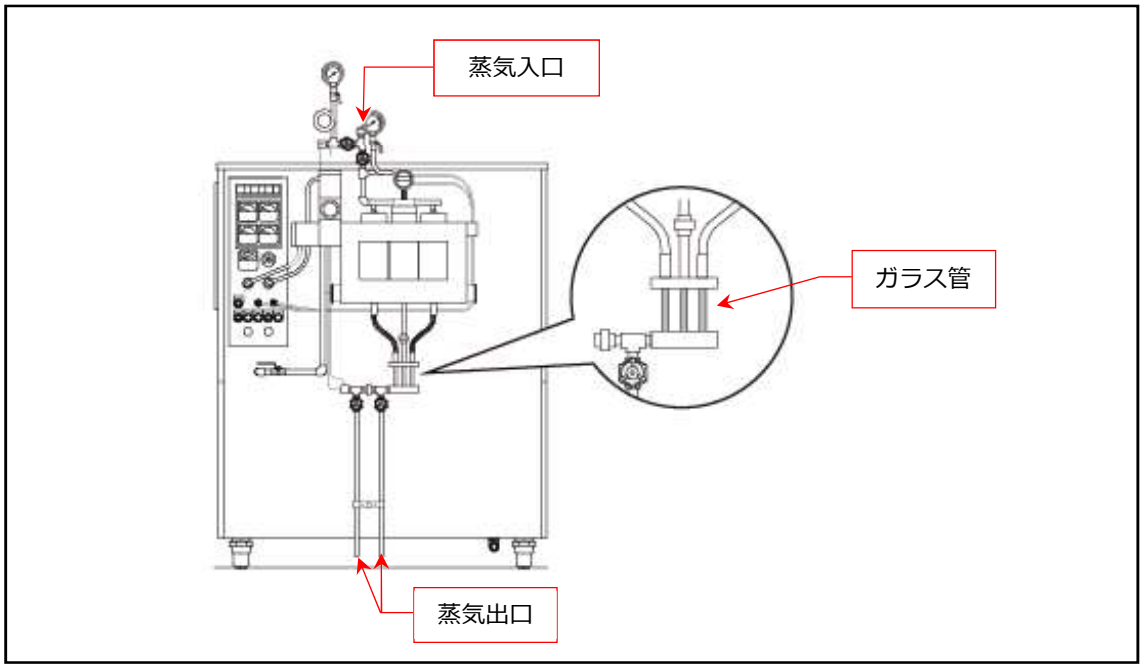
仕様流量	必要蒸気量
100 l/h ～ 180 l/h	5 kg/h
～ 2000 l/h	15 kg/h
～ 4000 l/h	20 kg/h
～ 6000 l/h	25 kg/h
～ 10000 l/h	30 kg/h

1 **蒸気圧が適正か確認してください。**

2 **蒸気が確実に排出されていることをガラス管で確認してください。**

⚠ 危 険

高温の蒸気が人に触れると危険です。蒸気の漏れがないか確認してください。

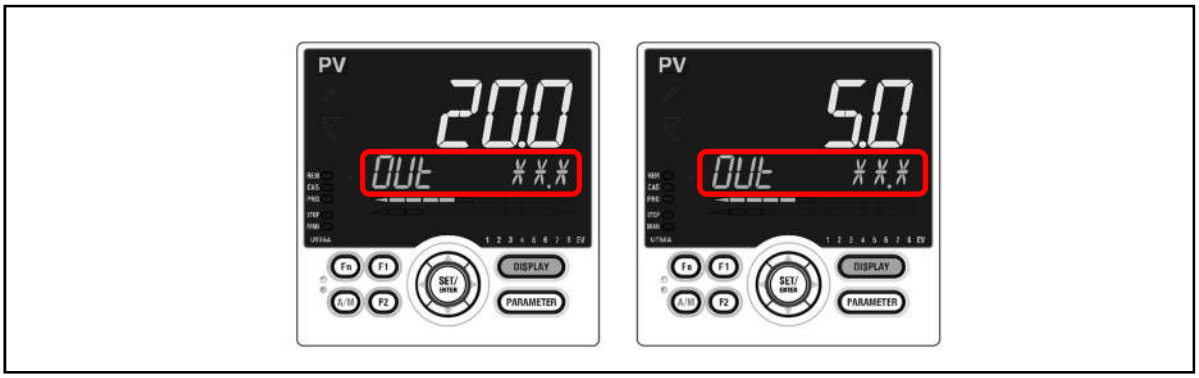


6.2.13 デジタル指示調節計の出力の確認（加圧時のOUT値）（自動空油圧式の場合）

起動後の確認。

本機を起動し、加圧時のデジタル指示調節計の出力（OUT値）に異常がないことを確認します。

各数値を日常的に記録することにより、異常の早期発見に繋がります。

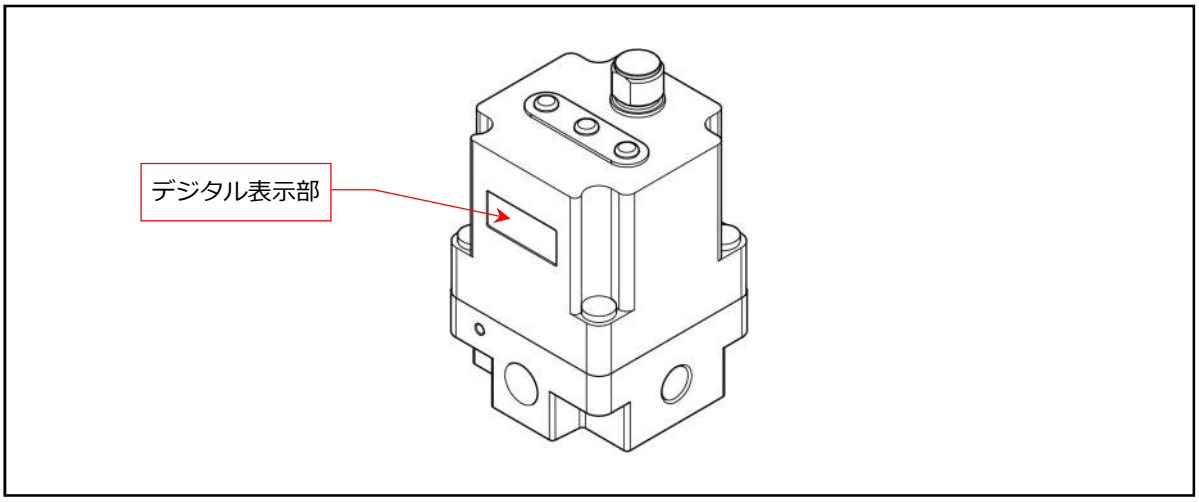


6.2.14 電空レギュレーターの出力の確認（加圧時の値）（自動空油圧式の場合）

起動後の確認。

本機を起動し、加圧時の電空レギュレーターの値に異常がないことを確認します。

各数値を日常的に記録することにより、異常の早期発見に繋がります。



6.2.15 異常振動・異常音・異臭の確認

運転状態での確認。

本機の運転中に異常な振動や音、異臭がないことを確認します。

6.2.16 洗浄

Oリングの隙間など液が留まりやすい部分に「残留物」が溜まると、菌が発生するおそれがあります。
また処理液内に、異物や菌が混入する可能性もあります。
このようなトラブルを未然に防ぎ、機器を衛生的に使用するために、日常的に本機の洗浄を行ってください。ホモゲナイザーでは、CIPとCOPの洗浄方法があります。

洗浄方法は、機械の仕様やお客様の処理液の特性を考慮し、方法および管理基準を確立してください。

CIP（Cleaning In Place：定置洗浄）

CIPは、機器や部品を分解することなく、設備構成の中に洗浄機能を組み込ませて、洗剤溶液の化学エネルギー・熱エネルギー・運動エネルギーを利用して洗浄する方法です。
使用する薬剤は１%～３%程度に希釈したアルカリ性溶剤や酸性溶剤を使用し、液を一定時間循環させます。溶液の種類および、洗浄頻度、洗浄時間は、処理をする液種、量、運転時間、構成機器の状態により異なります。
注意点として、「すすぎ」行程を、水を使用し、念入りに行ってください。

注　記

すすぎ不足により、洗剤溶液が機器内に残留した場合、水分の蒸発により、残留液の濃度が高くなり、接液部品への浸食がはじまります。

COP（Cleaning Out Place：分解洗浄）

機器や部品を分解し、洗剤溶液を用いて手洗い（ブラッシング）もしくは洗剤を循環させて洗浄する方法を指します。ホモゲナイザーの均質部、シリンダー部を分解して個々の部品を洗浄します。
CIPでは落とすことのできない汚れやチャンバー部分、ゲージ部分、Oリングの周辺などは念入りに行ってください。

注　記

CIPをしない場合、COPは使用ごとに行ってください。
CIPとCOPを併用している場合、COPの頻度は、処理をする液種、運転時間、液粘度により様々です。状況に応じ洗浄を行ってください。

硬質クロムメッキについて

ホモゲナイザーの接液部は、通常アルカリ洗浄剤や酸洗浄剤に対して耐食性のあるステンレス鋼を使用しています。ただし、ピストンの表面は「硬さ」「耐摩耗性」などを考慮して、硬質クロムメッキを施しています。
硬質クロムは、電気のメッキの中では非常に硬いメッキで「耐摩耗性」「耐食性」に非常に優れています。25μm以上の厚さでHv800～1,000程度の硬度になります。塩酸や海水などの塩化物性や非酸化性の酸に対しては溶解しますが、銅,ニッケル,鉄,銀と言った、ほとんどの金属を容易に溶解する硝酸系には全く浸食を受けないという独特の性質を持っています。

注　記

＜硬質クロムを浸食する主な化学薬品＞
塩酸、稀硫酸、クロム酸、塩化第一鉄、硫酸アルミニウム、燐酸、塩化錫、クエン酸、塩化第二鉄、塩化アルミニウム、フッ酸、塩化銅、乳酸、塩化カルシウム

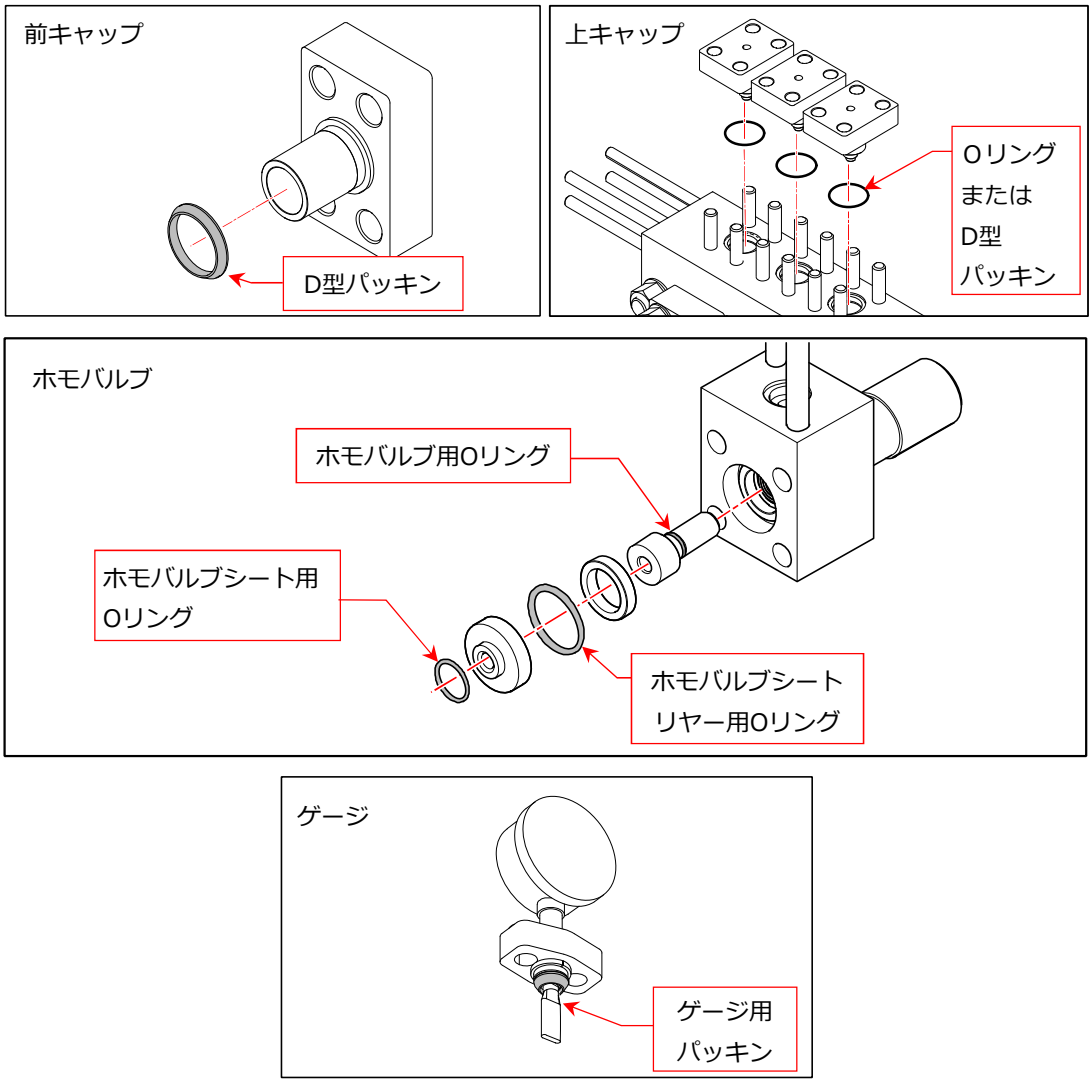
6.3 定期点検

6.3.1 OリングおよびD型パッキンの点検

均質部やシリンダー部の各部に使用されているOリングおよびD型パッキンに劣化や損傷がないか確認してください。

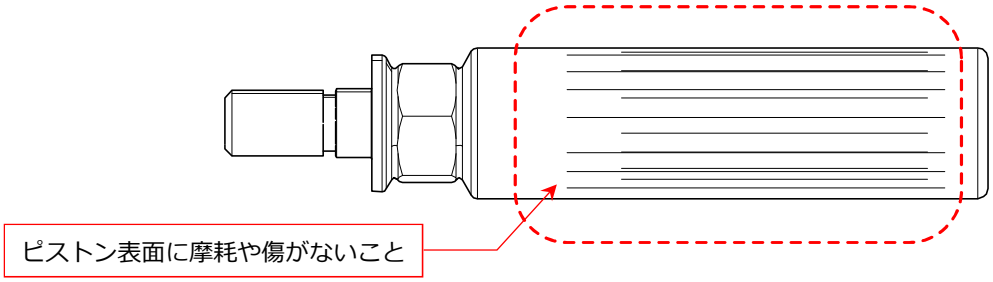
各部のOリングおよびD型パッキンは、「**7章 分解・組立**」を参照し、該当箇所を分解して、点検してください。

以下は、主要なOリングおよびD型パッキンの参考例です。お客様機械の仕様により場所や形状が異なりますので、事前に当該ホモゲナイザーの各組立図にてご確認ください。



6.3.2 ピストンの点検

ピストンは絶えずパッキンと摺動しているので、使用に伴い摩耗や傷が発生します。
摩耗や傷の多いピストンを使用すると、Vパッキンの早期漏れや損傷を起こす可能性があります。
ピストンは、定期的に分解し表面を点検してください。



ピストンは、「7.2.3 シリンダー部の分解」を参照し、シリンダー部から取り外して、点検してください。

注 記	**<腐食について>** **標準的なホモゲナイザーの多くは、SUS630の母材にハードクロムメッキを施したピストンを使用しています。非常に固く耐摩耗性に優れておりますが、処理液やCIP洗剤によっては腐食を起こすことがあります。また、分解・組立の際など取り扱いの際に落下したり、ぶつけたりしないように注意してください。ピンホールが発生し腐食やメッキ剥離の原因となります。**

注 記	**メッキが剥がれたピストンは直ちに使用をお止めください。** **部品の損傷や異物混入のおそれがありますので、早急に新品のピストンに交換してください。**

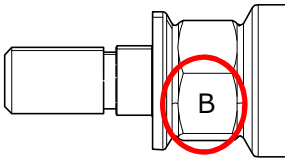
ピストン交換時期の目安

以下のような場合は、ピストンを交換してください。

- ピストンの縦傷により、Vパッキン交換頻度が著しく早くなった場合。
- ピストン径をノギスで測定し、摩耗していない面よりも0.1mm以上摩耗した場合。
  (外径を測定し0.25mm以上の摩耗がある場合は、修理が不可能となります。)
- ピストンの表面に深い傷またはメッキのはがれが生じた場合。

ピストンの修理について

ハードクロムメッキされたピストンは、修理が可能な場合がございます。
ピストンのナット部に修理判定の刻印があります。
刻印なし ---修理可（修理履歴無し）
B ----------次回修理不可
Y ----------修理可（1回修理済み）
Z ----------修理可（2回修理済み）



※刻印にかかわらず状態によって修理不可となる場合もございます。

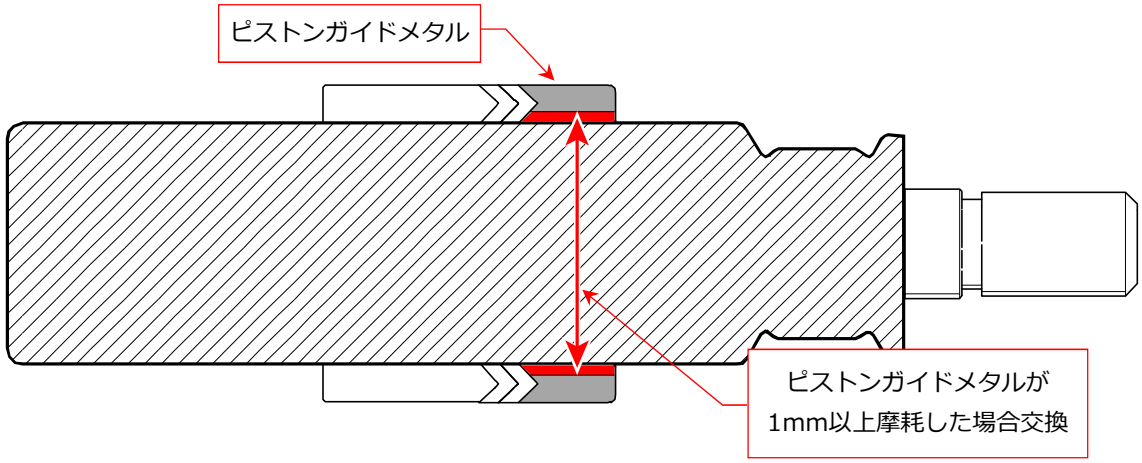
6.3.3 ピストンガイドメタルの点検

ピストンガイドメタルは、「7.2.3 シリンダー部の分解」を参照し、シリンダー部から取り外して、点検してください。

ピストンの点検と同時にピストンガイドメタルの点検を行い、以下の状態に該当する場合は、交換してください。

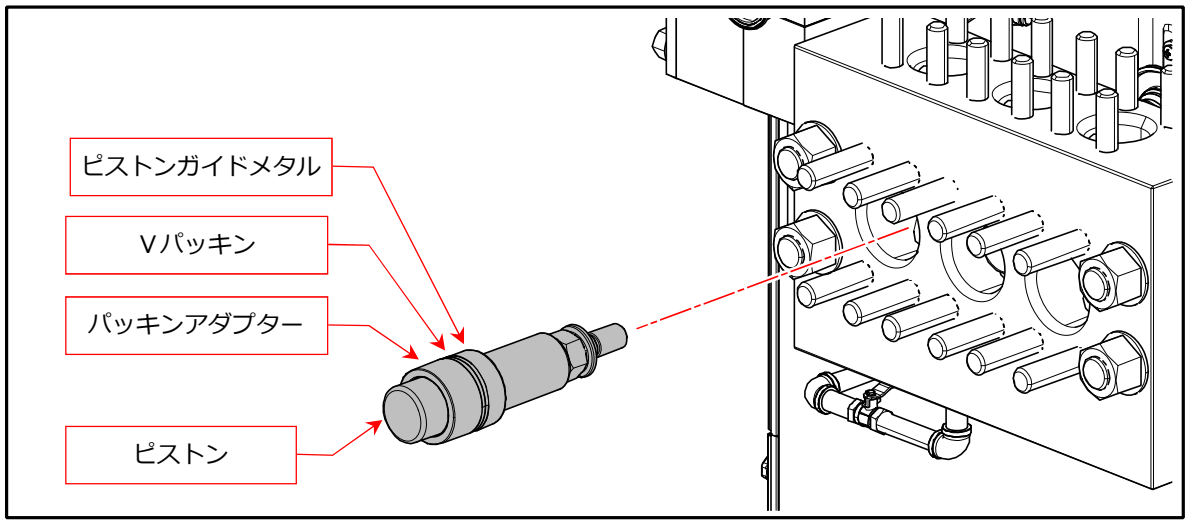
ピストンガイドメタル交換時期の目安

- パッキン交換やピストン交換などの際に、ガイドメタルに傷をつけた場合。
- ピストンガイドメタルの内径が、1mm以上摩耗した場合。



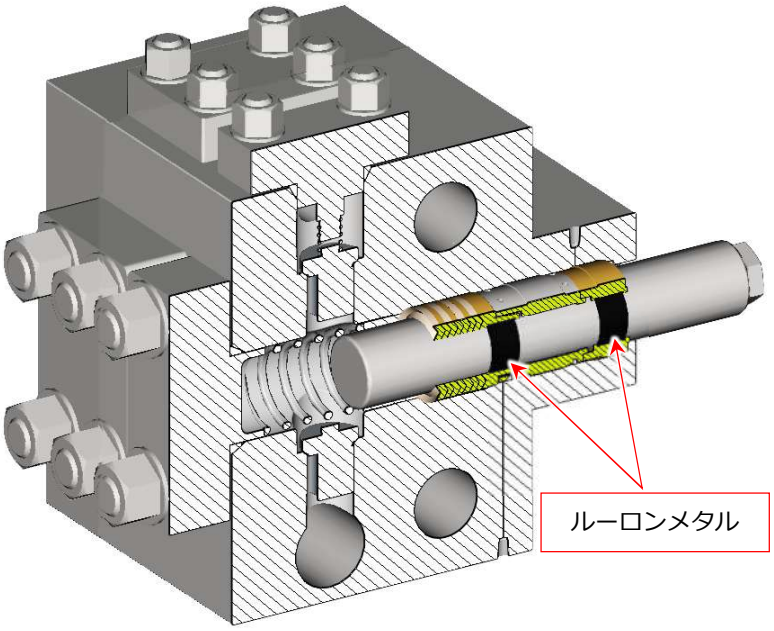
6.3.4 Vパッキンの点検

ピストンの点検と同時にVパッキンに劣化や損傷がないか確認し、必要に応じて交換してください。



6.3.5 ルーロンメタルの点検（アセプティック・フレキシブルタイプの場合）

自動芯のピストンをガイドするためにガイドメタル内側に装填している部品です。
Vパッキンと同様に使用に伴い摩耗しますので、定期的に点検・交換をお願いします。



注 記	ルーロンメタルを交換しないまま使用した場合、ピストンやガイドメタルおよびVパッキンの早期摩耗損傷につながるため、定期的に交換をお願い致します。

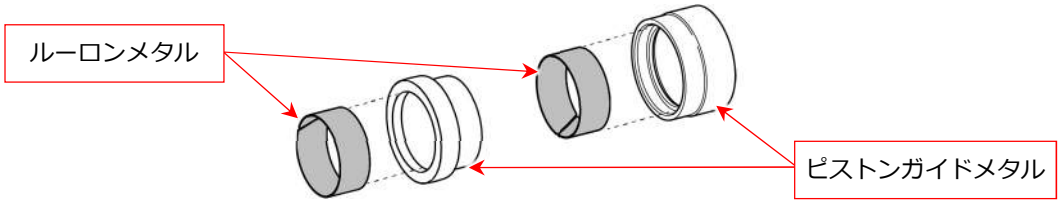
交換時期の目安

Vパッキンの交換とあわせて交換ください。

交換方法

1 **「7.2.3 シリンダー部の分解」を参照し、ピストンガイドメタルを取り出します。**

2 **ピストンガイドメタルの内側にあるルーロンメタルを取り出し、摩耗や損傷がないか確認します。**



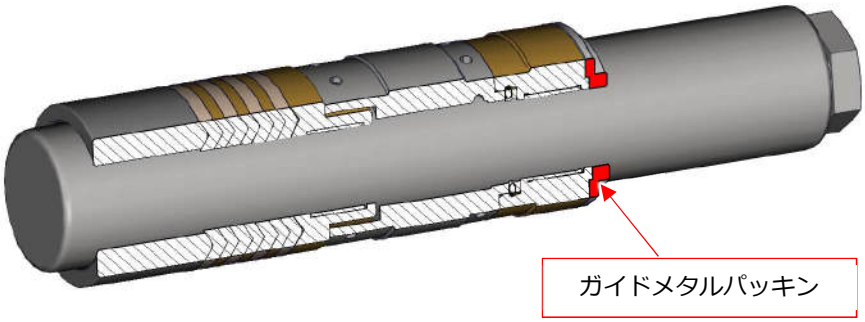
3 **摩耗や損傷が見られる場合は、新しいルーロンメタルと交換してください。**

ルーロンメタルは、シート状になっています。筒状に丸めた状態で、ピストンガイドメタルの内側にセットしてください。

4 **取り付け方法は「7.3.3 シリンダー部の組立」を参照してください。**

6.3.6 ガイドメタルパッキンの点検（アセプティック・フレキシブルタイプの場合）

ガイドメタルパッキンは、シリンダー内に供給されている蒸気や水（塩素水や無菌水）が、ガイドメタル外側から漏れ出るのをシールするパッキンです。

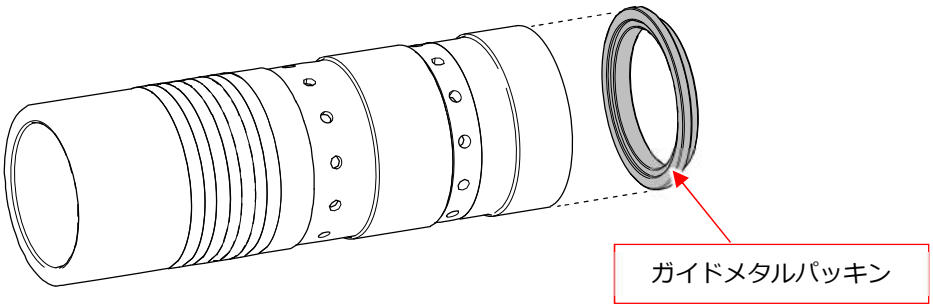


交換時期の目安

ガイドメタルの交換とあわせて交換してください。

交換方法

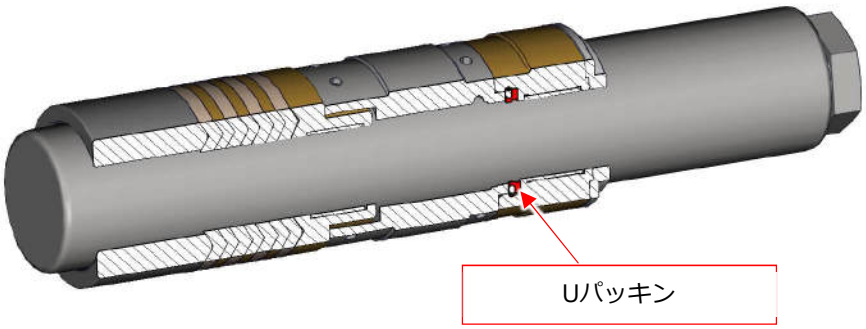
1. **「7.2.3 シリンダー部の分解」を参照し、ピストン部一式を取り出します。**
2. **ガイドメタル（後部）の後方にあるガイドメタルパッキンを取り出し、変形や損傷がないか確認します。**



3. **変形や損傷が見られる場合は、新しいガイドメタルパッキンと交換してください。**
4. **取り付け方法は「7.3.3 シリンダー部の組立」を参照してください。**

6.3.7 Uパッキンの点検（アセプティック・フレキシブルタイプの場合）

アセプティックなどのフレキシブルピストン仕様のホモゲナイザーに使用するパッキンで、シリンダー内に供給している蒸気や水（塩素水や無菌水）を内側からシールするパッキンです。

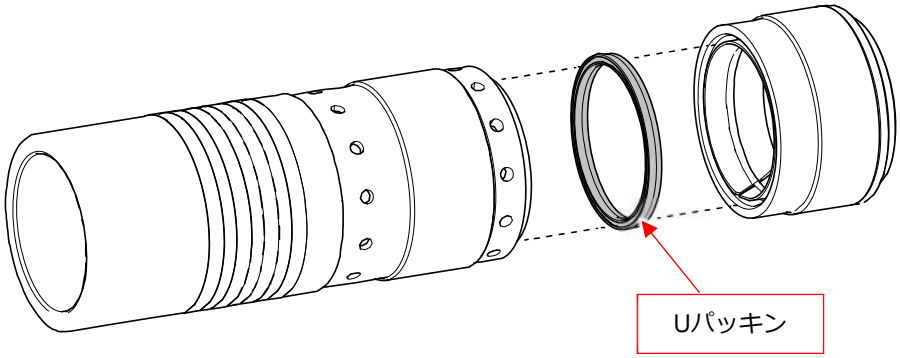


交換時期の目安

運転時に蒸気や水（塩素水や無菌水）が、冷却水側に漏れている場合に交換してください。

交換方法

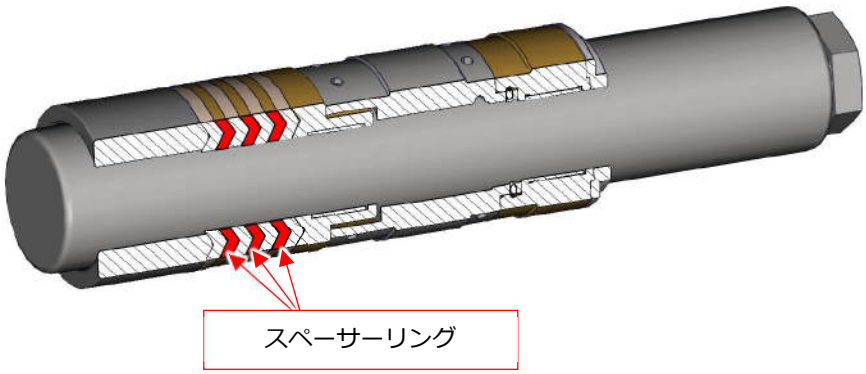
1. **「7.2.3 シリンダー部の分解」を参照し、ピストン部一式を取り出します。**
2. **ガイドメタル（後部）とスチームバリアーの間にあるUパッキンを取り出し、摩耗や損傷がないか確認します。**



3. **摩耗や損傷が見られる場合は、新しいUパッキンと交換してください。**
4. **取り付け方法は「7.3.3 シリンダー部の組立」を参照してください。**

6.3.8 スペーサーリングの点検（アセプティック・フレキシブルタイプの場合）

スペーサーリングは、Vパッキン形状保持のためにVパッキンの間に挟んで使用します。
ガイドメタルと同様に使用に伴い摩耗しますので定期的に点検・交換をお願いします。



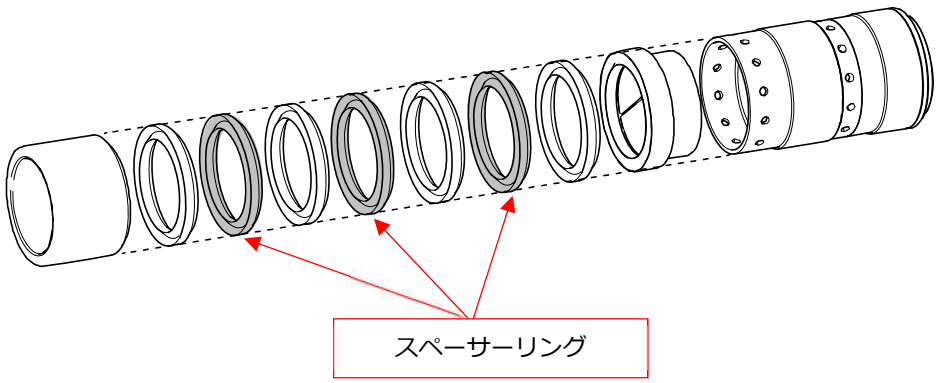
交換時期の目安

ガイドメタルの交換とあわせて交換してください。

交換方法

1 **「7.2.3 シリンダー部の分解」を参照し、ピストン部一式を取り出します。**

2 **スペーサーリングを取り出し、摩耗や損傷がないか確認します。**

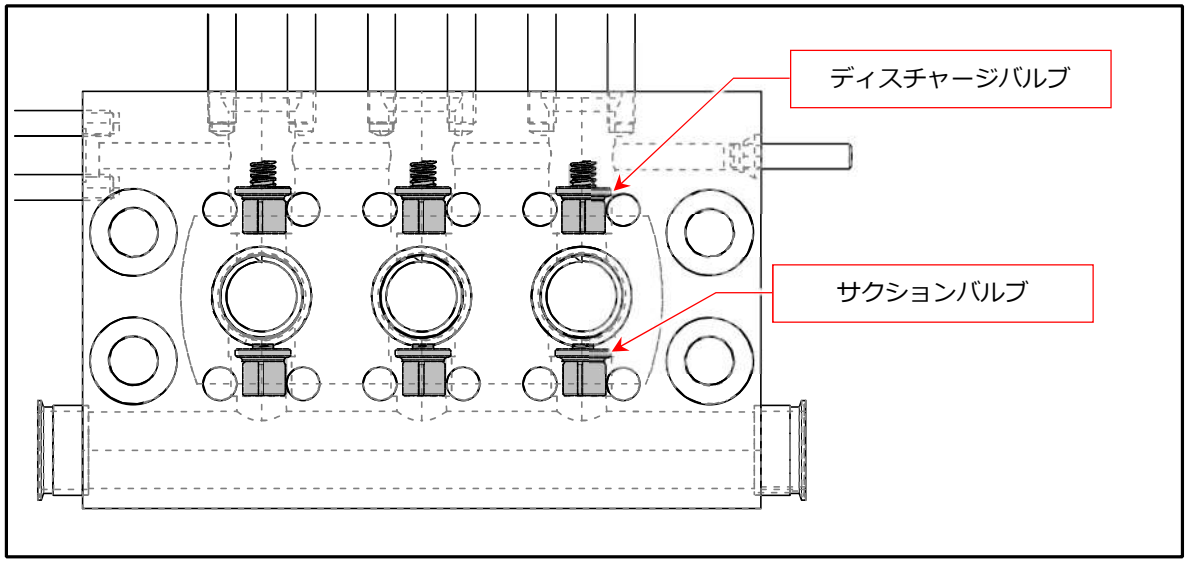


3 **摩耗や損傷が見られる場合は、新しいスペーサーリングと交換してください。**

4 **取り付け方法は「7.3.3 シリンダー部の組立」を参照してください。**

6.3.9 サクション・ディスチャージバルブおよびバルブシートの点検

サクションバルブおよびディスチャージバルブは、ピストンの前進・後退に合わせ上下に動き、処理液の吸い込み（サクション）と排出（ディスチャージ）を繰り返し行います。



このサクションバルブ・ディスチャージバルブおよびサクションバルブシート・ディスチャージバルブシートに傷や摩耗が発生すると以下の症状が発生します。

- 流量の低下
- 均質圧力が目標値まで上がらないまたは上がりにくい
- 脈動の発生（圧力・流量の変動）

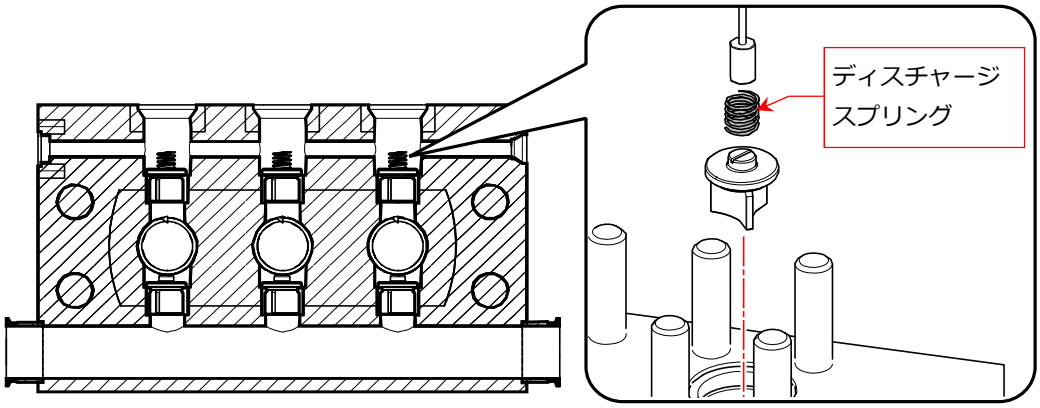
上記症状が発生した場合、シリンダーの分解を実施しサクションバルブ・ディスチャージバルブとバルブシートの状態をご確認ください。
傷がある場合には、「すり合わせ」を行うことで傷の除去、症状の回復が可能です（「6.4.6 サクションバルブ、ディスチャージバルブのすり合わせ」参照）。
深い傷の場合には、サクション・ディスチャージバルブの交換が必要となります。
バルブシートのシート面（当たり面）に深い傷がある場合は、弊社にご連絡ください。

サクションバルブ・ディスチャージバルブおよびサクションバルブシート・ディスチャージバルブシートは、**「7.2.3 シリンダー部の分解」**を参照し、点検してください。

サクションバルブ・ディスチャージバルブの組付けの際は正しい位置に取り付けてください。
詳細は、**「7.3.3 シリンダー部の組立」**を参照してください。

6.3.10 ディスチャージスプリングの点検

サクションバルブおよびディスチャージバルブの点検と同時にディスチャージスプリングに劣化や損傷がないか確認し、必要に応じて交換してください。



6.3.11 ホモバルブの点検

ホモバルブは、均質・分散効果を得るための重要な部品です。
ホモバルブは、使用に伴い摩耗が発生し以下の症状が発生します。

- 圧力が上がらない、または上がりにくい
- 均質効果が悪くなった

上記症状が発生した場合、ホモバルブボディを分解し、ホモバルブの状態をご確認ください。

ホモバルブは**「7.2.2 均質部の分解」**を参照し、点検してください。

ホモバルブはホモバルブロッドとホモバルブシートを一対として加工しております。
組み合わせの異なるもので使用しないでください。

ホモバルブ交換時期目安

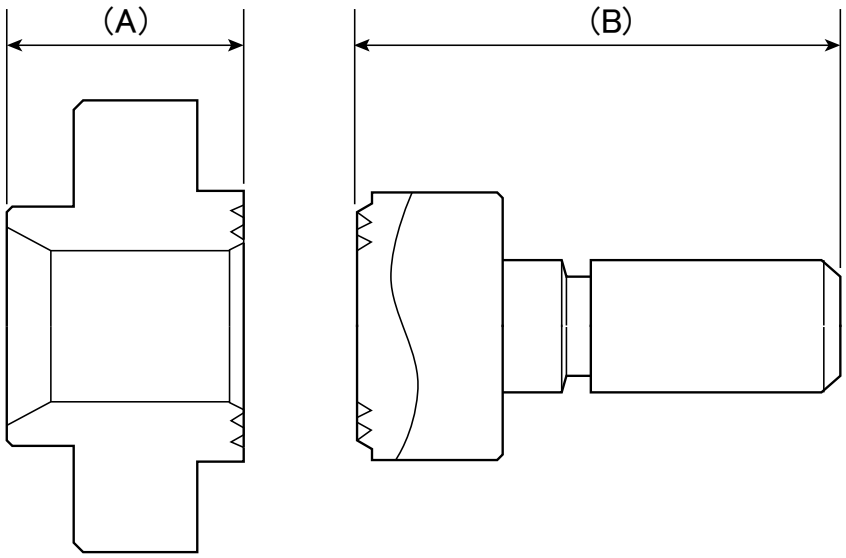
- 圧力調整ハンドルを回しても圧力が上がりにくくなった場合。
  （ホモバルブボディを分解し、ホモバルブの摩耗状態を確認してください。）
- 均質効果が悪くなった場合。

ホモバルブ修理判断基準について

ホモバルブの減り具合（全長で3mm以上の摩耗が見られる場合は修理不可）

注 記	**摩耗度合いや腐食の状態によっては、全長にかかわらず修理不可となる場合があります。**

※修理を繰り返す度に全長は短くなります。



※上図の(A)+(B)の測定結果が新品の状態から合計で3mm以上減っていると、修理不可の判定となります。

6.3.12 駆動部の点検

装置内油漏れの点検

装置内に油漏れがないか確認してください。
油漏れおよび油の減りが見られる場合は、ピニオンシャフト用オイルシール部やピストンアダプター用オイルシール部、各配管の継手類などを確認してください。

「6.3.13 ピニオンシャフト用オイルシールのオイル漏れの確認」参照
「6.2.5 ピストンアダプター用オイルシールのオイル漏れの確認」参照

モーターの点検

モーターの電流値を確認してください。
電流値に異常がある場合は、モーターの取扱説明書を参照の上、対処してください。
また、モーターは定期的にグリースの補給が必要です。

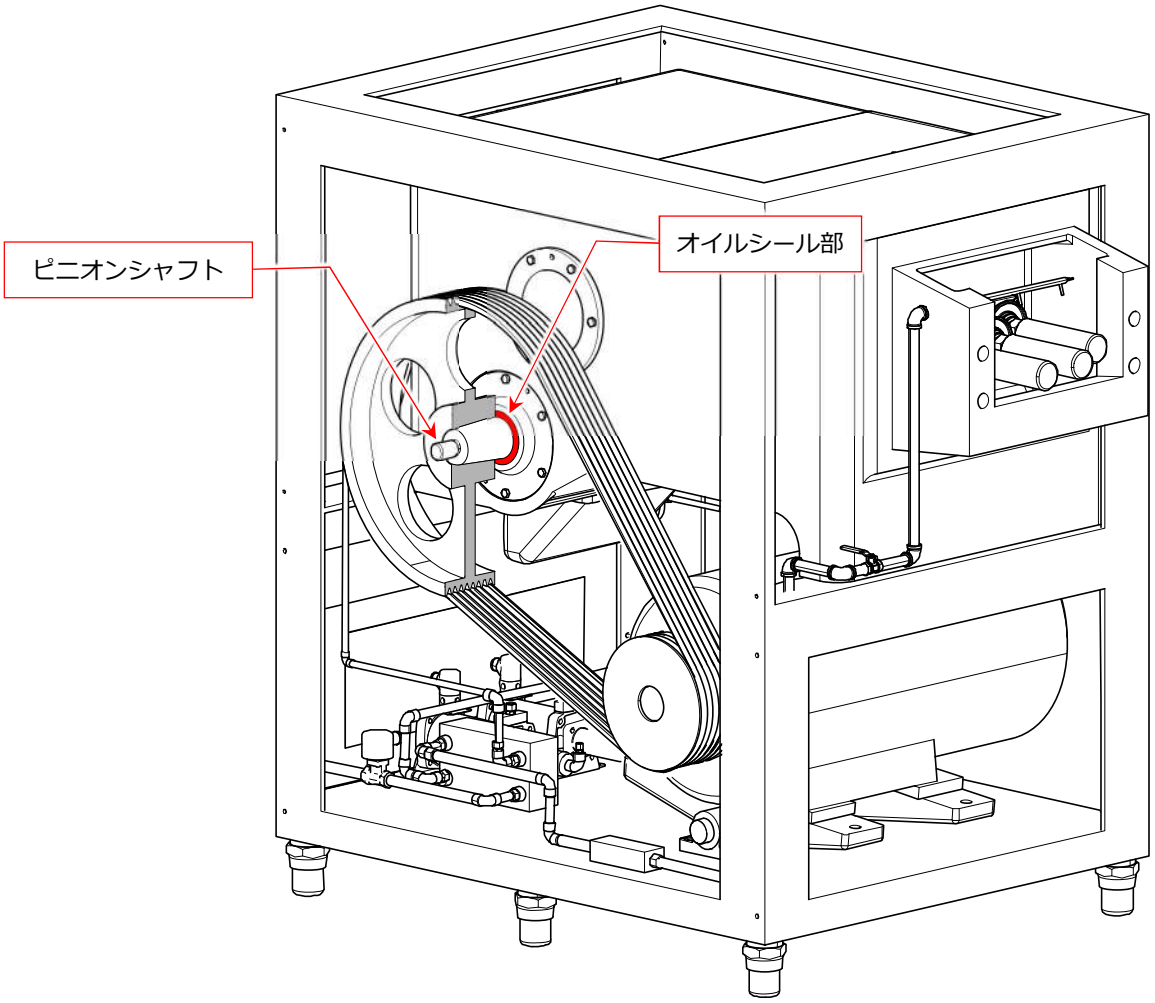
「6.4.4 モーターのグリースアップ（75kW以上）」参照

6.3.13 ピニオンシャフト用オイルシールのオイル漏れの確認

⚠ 警 告

本作業は運転を停止し、必ず電源（制御盤ブレーカー）を切り、本機が停止したことを確認してから行ってください。

目視でピニオンシャフト用オイルシール部からオイルが漏れていないことを確認してください。
著しくオイルが漏れている場合は、弊社にご連絡をください。



6.3.14 オイルフィルターの点検・交換

オイルフィルターを取り出し、目詰まりや汚れがひどい場合は、交換してください。

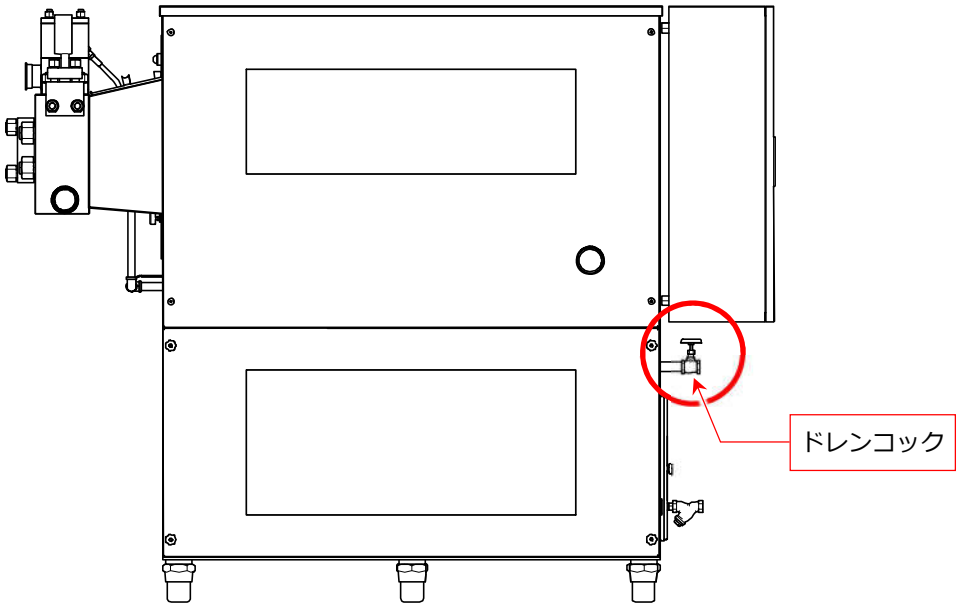
機械停止状態での確認。

1 **運転を停止します。**

2 **電源ブレーカーをOFFにします。**

3 **ドレン配管が接続されていない場合は、ドレンコックの下にドレンパンやバケツなどの廃油受けを置きます。**

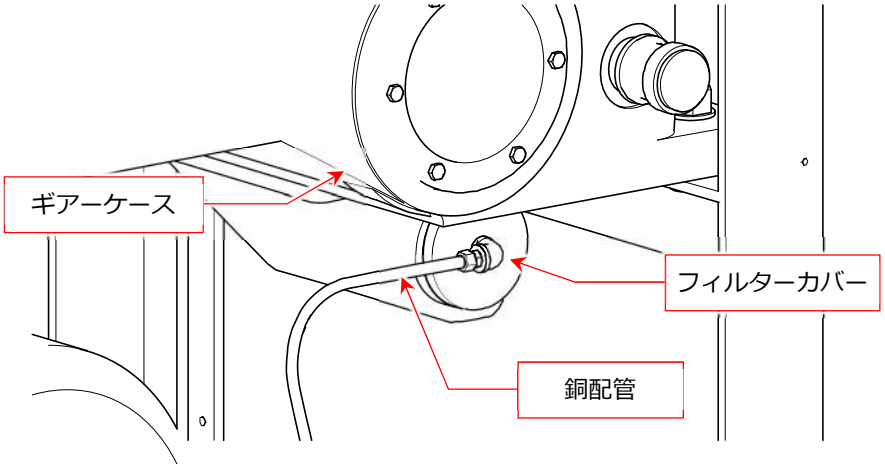
廃油量については、「6.4.1 潤滑油の補充・交換の潤滑油量」を参考にしてください。



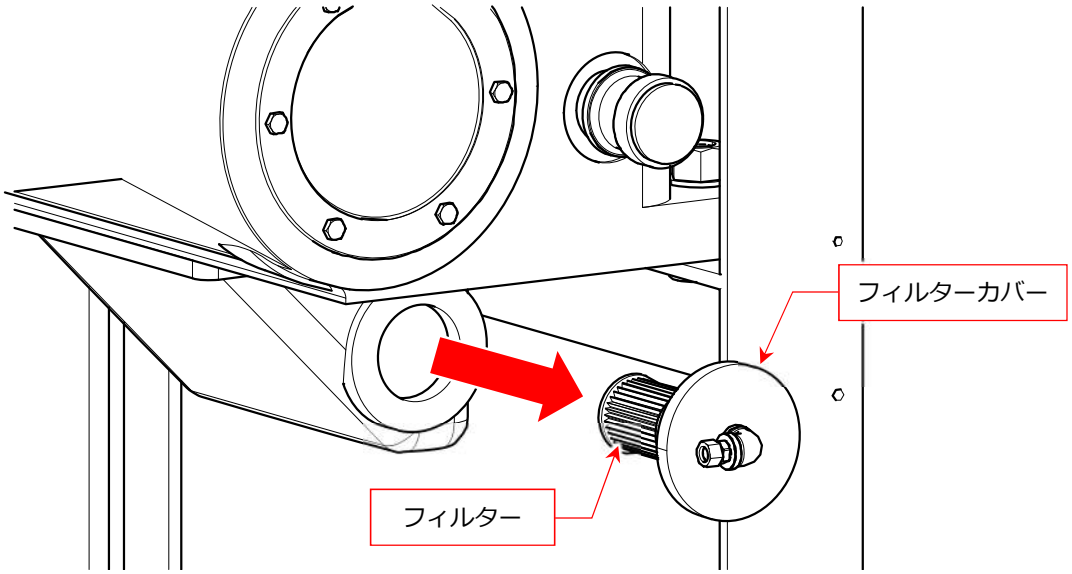
4 **ドレンコックを開いて、潤滑油を排出します。**

5 **潤滑油をすべて抜いたところで、ドレンコックを閉めます。**

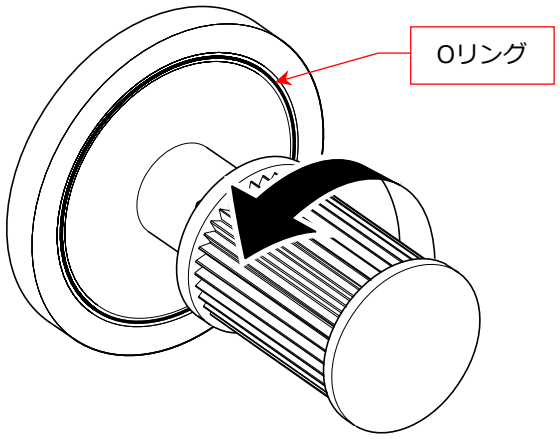
6 **ギアーケース下部のフィルターカバーの銅配管を取外します。**



7 **フィルターカバーおよびフィルターを取り外します。**



8 **フィルターを反時計回りに回して、フィルターカバーから取り外します。**



9 **下記のようなフィルターは、交換してください。**

- 目詰まりがひどい
- 下蓋が外れている
- 溝が変形している

フィルターに損傷が無ければ、洗浄しての再使用が可能です。洗浄は、洗い油（灯油）および金属ブラシで行い、ノズルの細いエアーガンで内側から吹きかけた後、外側から溝に沿って吹きかけてください。

10 **カバー部には、Oリングがあります。カバー取り外しの際は、Oリングも交換することを推奨します。**

11 **取り付けは、取り外しと逆の手順で行ってください。**

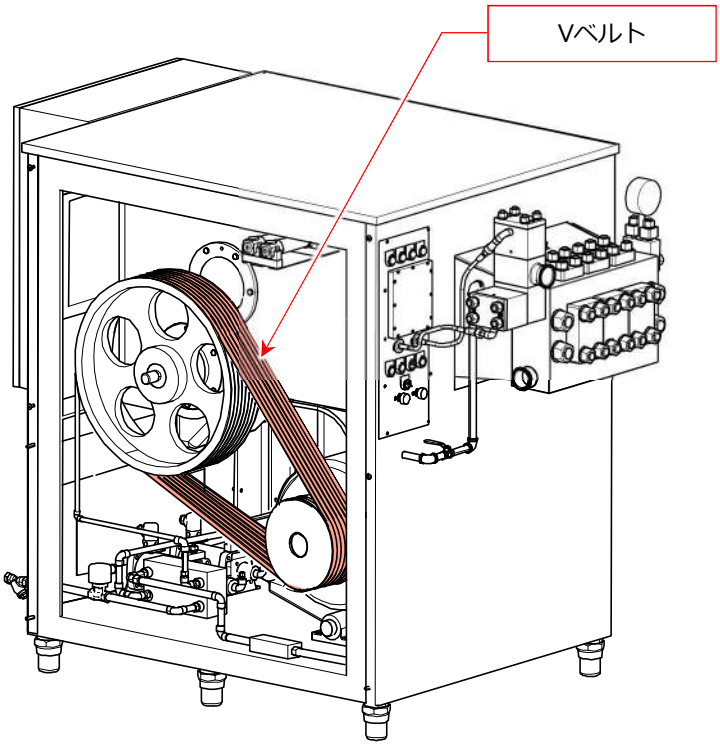
6.3.15 Ｖベルトの点検

定期的にVベルトに摩耗や劣化がないことを確認してください。
流量が規定値まで達しない場合などは、Ｖベルトのスリップが原因の場合もあります。
そのような場合は、Vベルトに緩みがないか確認してください。

⚠ 注 意

Vベルトに緩みや劣化が見られる場合は、故障や事故を招くおそれがありますので、テンション調整や交換が必要となります。そのまま使用せず弊社にご連絡ください。

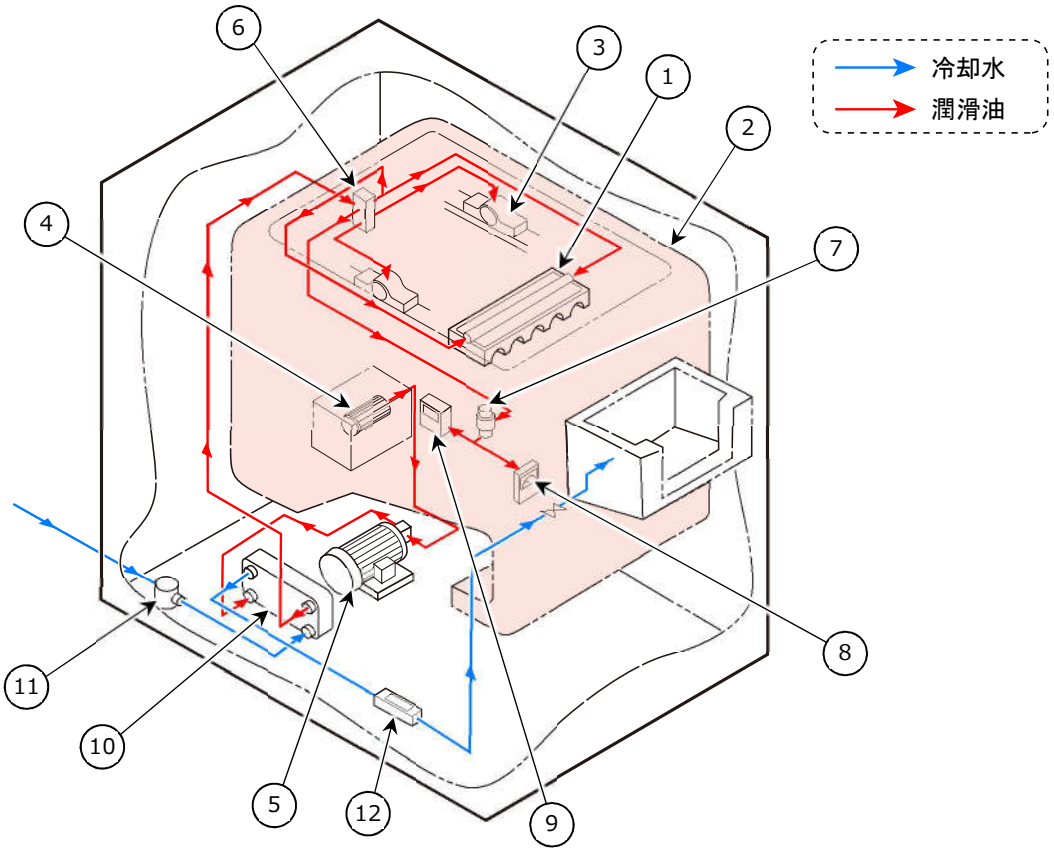
注 記	お客様でＶベルトの交換を行う場合には、必ず全数を新品に交換してください。



6.4 保守作業

6.4.1 潤滑油の補充・交換

ホモゲナイザーのギアーケース内には潤滑油が入っており、オイルポンプ（H20型除く）を用いて強制的にオイルを供給し循環させています。



<潤滑油圧系統図>

No.	名称	No.	名称	No.	名称
1	クロスヘッドカバー	5	オイルポンプ	9	潤滑油圧異常停止圧力スイッチ
2	ギアーケース	6	オイルヘッダー	10	オイルクーラー (H73、H100、H110、H120、H130,H150)
3	クランクメタル	7	潤滑油圧下限警報圧力スイッチ	11	冷却水電磁弁
4	オイルフィルター	8	潤滑油圧計	12	冷却水フロースイッチ

汚れ・劣化・水の混入のあるオイルを使用していると、本機に様々な悪影響を及ぼすため、オイルは定期的に交換が必要です。
ギアーケース内の部品はそれぞれに金属同士が組み合わさり構成されています。
万一、潤滑性が落ちたオイルを使用し続けると、油膜切れが発生し金属同士が焼き付き重大な故障となるおそれがありますので、汚れの確認・水抜き・定期交換を遵守ください。

交換頻度

800～1,200時間。（運転時間が短い場合は、1年交換）

※納入後の初回交換は100時間。（運転時間が短い場合は、1か月交換）

潤滑油選定表

潤滑油 JIS:K2219-1983 ISO:VG220

※ オイルは決められたグレードであれば、メーカーは問いません。
各社とも様々なタイプを準備しておりますので、下記表を参考にしてお選びください。

メーカー	品名
コスモ	コスモオルパス220
	コスモギヤSE220
昭和シェル	モーリナS2B220
	モーリナS1BJ220
モービル	バキュオリン 533
	シーバス 220
出光	ダフニースーパーマルチオイル220
	ダフニースーパーギヤオイル220
	ダフニーメカニックオイル220
JX日鉱日石	スーパーマルパスDX220
	FBKオイルRO220
	ボンノックTS220

上記銘柄は一例です。記載のないオイルを使用する際は、弊社にお問い合わせください。

潤滑油量

型式	Hまでの量 配管類に油が入っている状態	L～H Lライン～Hライン間の量
H11	約5.5L	-
H20	約12 L	約2 L
H50	約19 L	約5 L
H60	約21 L	約5 L
H73	約19 L	約8 L
H100	約46 L	約9 L
H110	約49 L	約9 L
H120、H130	約65 L	約12 L
H150	約100 L	約17 L

潤滑油の補給方法

機械停止状態での作業。

注　記

潤滑油は駆動部内の部品の焼き付きを防ぎ、摩耗を軽減するためのものです。規定量以下での運転は、行わないでください。
規定量以上を入れた場合にも、オイル漏れなどの弊害が起きる可能性があります。

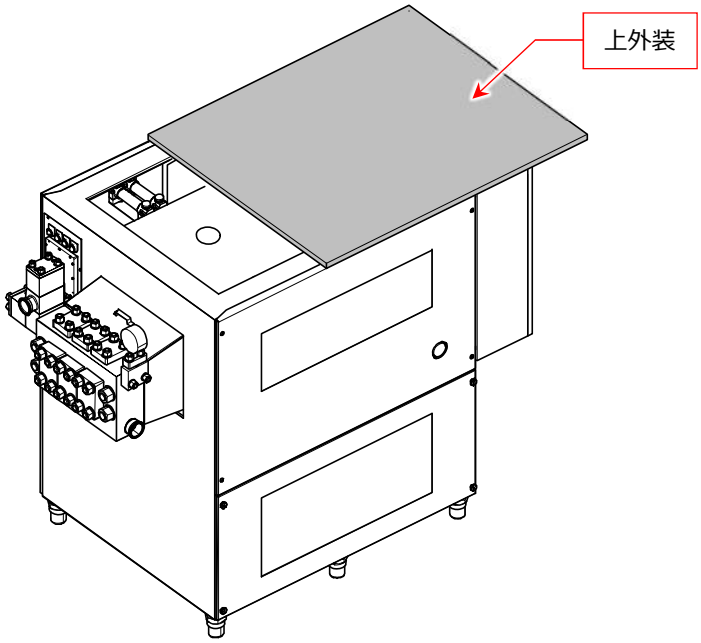
以下の手順で潤滑油を補給してください。

1 **運転を停止します。**

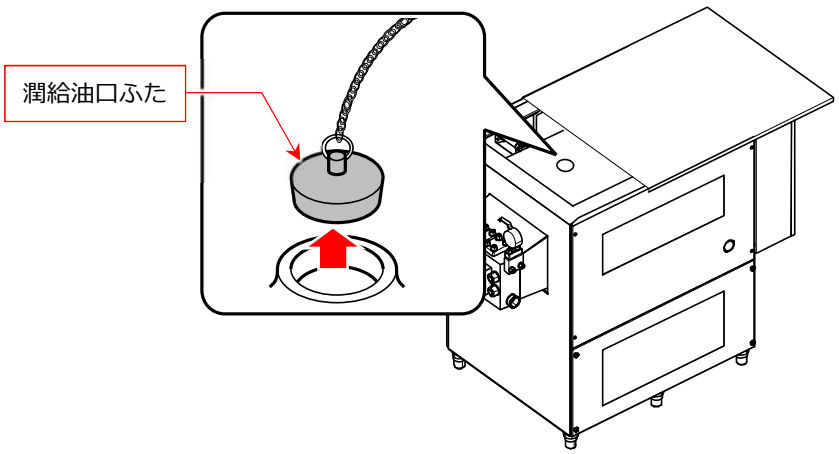
2 **電源ブレーカーをOFFにします。**

潤滑油のレベルゲージは、本機が停止状態でないと正しい量が確認できません。潤滑油量の確認は、必ず運転を停止してしばらく時間をおいてから確認してください。

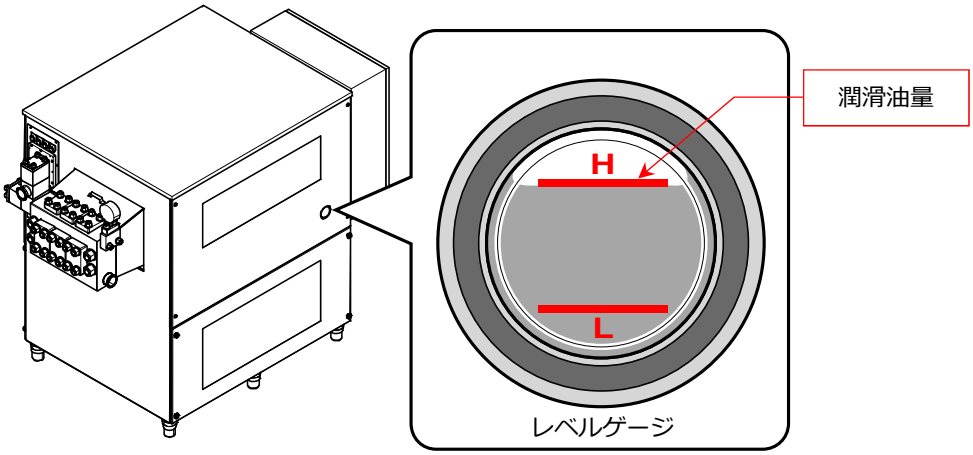
3 **潤滑油の給油口にアクセスできるように、上外装を少し持ち上げてずらします。**



4 **潤給油口のふたを外します。**



5 **潤滑油のレベルゲージを確認しながら、潤滑油をレベルゲージの[Ｈ]の指示線まで補給します。**



6 **潤滑油の給油口に蓋をし、上外装を元に戻します。**

潤滑油の交換方法

機械停止状態での作業。

注　記

潤滑油はギアーの焼き付きを防ぎ、摩耗を軽減するためのものです。規定量以下での運転は、行わないでください。

以下の手順で潤滑油を交換してください。

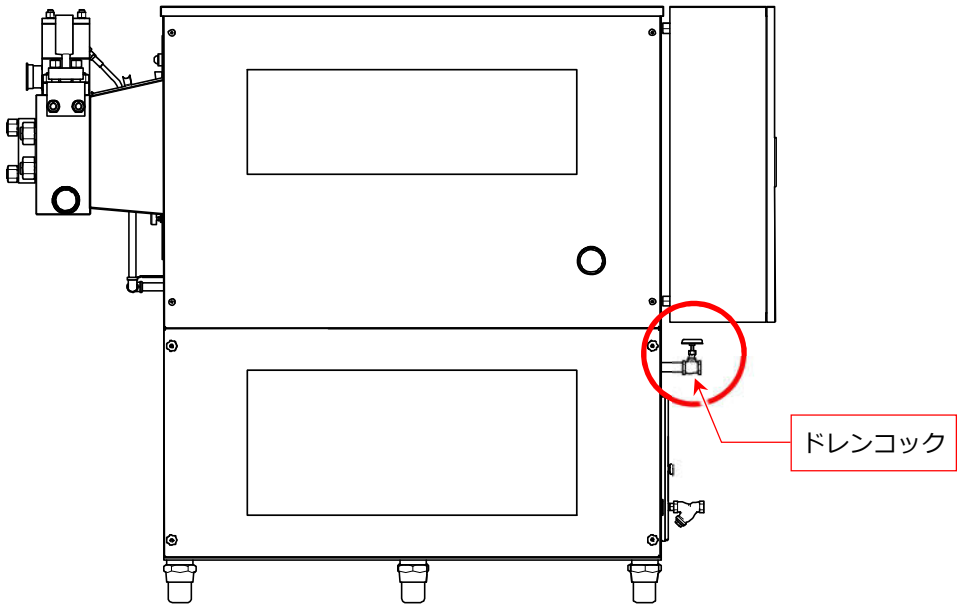
1 **運転を停止します。**

2 **電源ブレーカーをOFFにします。**

潤滑油のレベルゲージは、本機が停止状態でないと正しい量が確認できません。潤滑油量の確認は、必ず運転を停止してしばらく時間をおいてから確認してください。

3 **ドレン配管が接続されていない場合は、ドレンコックの下にドレンパンやバケツなどの廃油受けを置きます。**

廃油量については、「6.4.1 潤滑油の補充・交換の潤滑油量」を参考にしてください。



4 **ドレンコックを開いて、潤滑油を排出します。**

5 **潤滑油をすべて抜いたところで、ドレンコックを閉めます。**

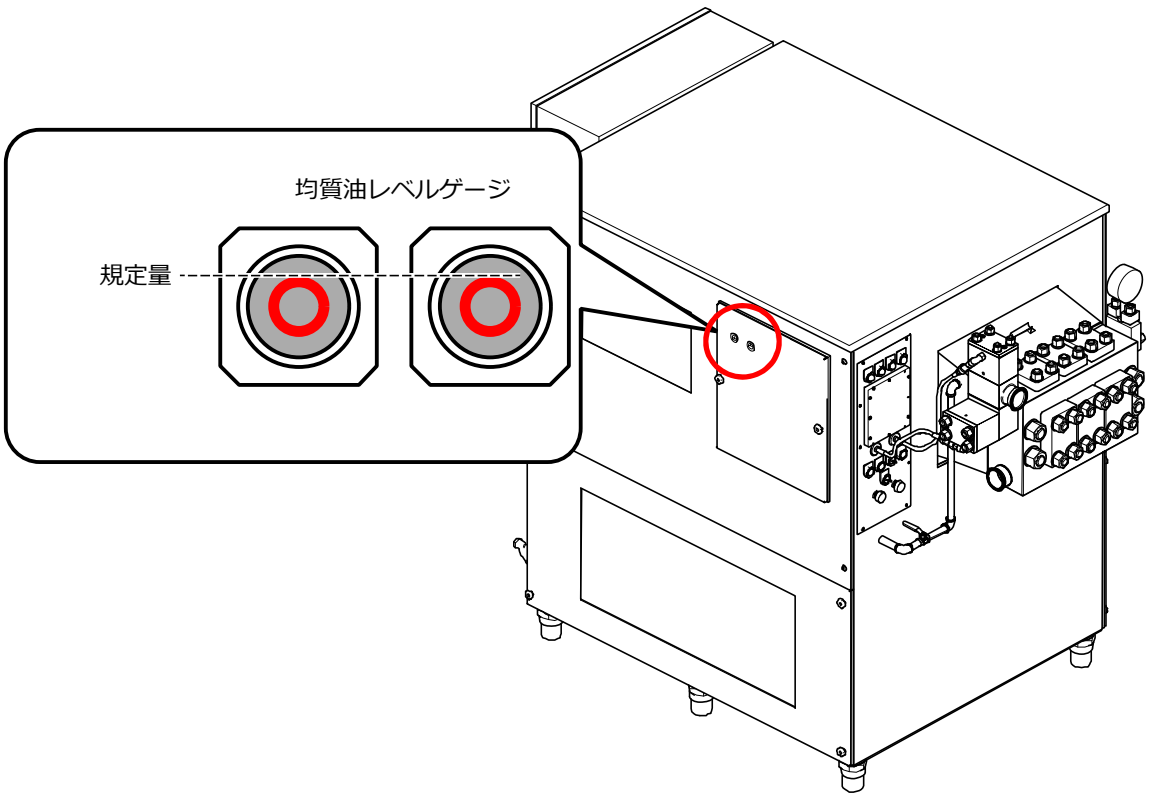
6 **前ページの「潤滑油の補給方法」の手順3～5を参照し、潤滑油を補給します。**

6.4.2 均質油の補充（ハンドル式は除く）

均質油選定表

均質油 ISO:VG10 ※ 均質油は決められたグレードであれば、メーカーは問いません。各社とも様々なタイプを準備しておりますので、下記表を参考にしてお選びください。	
メーカー	**品名**
コスモ	NEWマイティスーパー10
	コスモハイドロHV10
昭和シェル	テトラオイル10SP
モービル	ベロシティオイルNo.6
出光	ダフニーメカニックオイル10
	ダフニースーパーマルチオイル10
JX日鉱日石	スーパーマルパスDX10

上記銘柄は一例です。記載のないオイルを使用する際は、弊社にお問い合わせください。



均質油の補給方法

機械停止状態での作業。

注　記

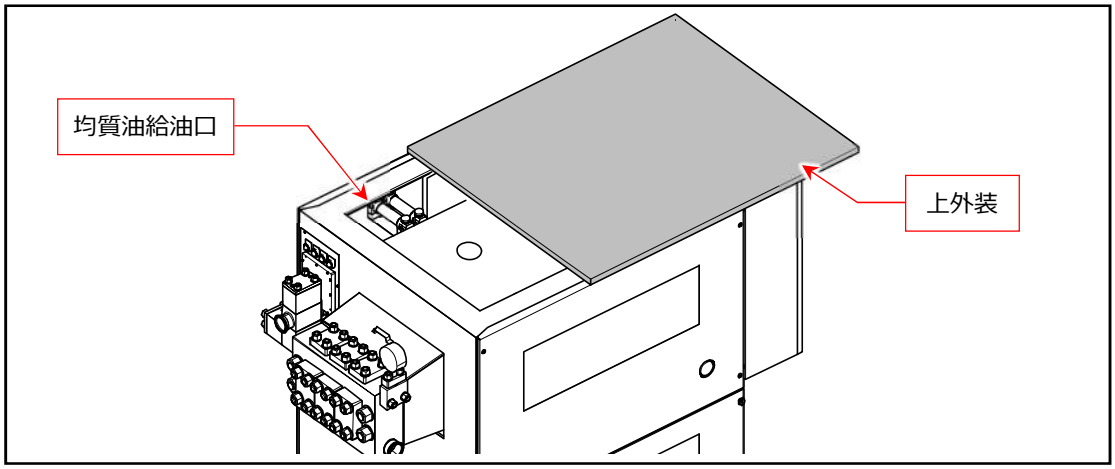
- **基本的には均質油が減ることはありません。減った場合には、どこかから漏れている可能性があります。漏れ箇所を特定し、対処してください。**
- **均質油は1段につき約1Lを使用します。2段式の場合は2Lになります。均質油はISO:VG10を使用してください。P.6-36「均質油選定表」を参照。**

以下の手順で均質油を補給してください。

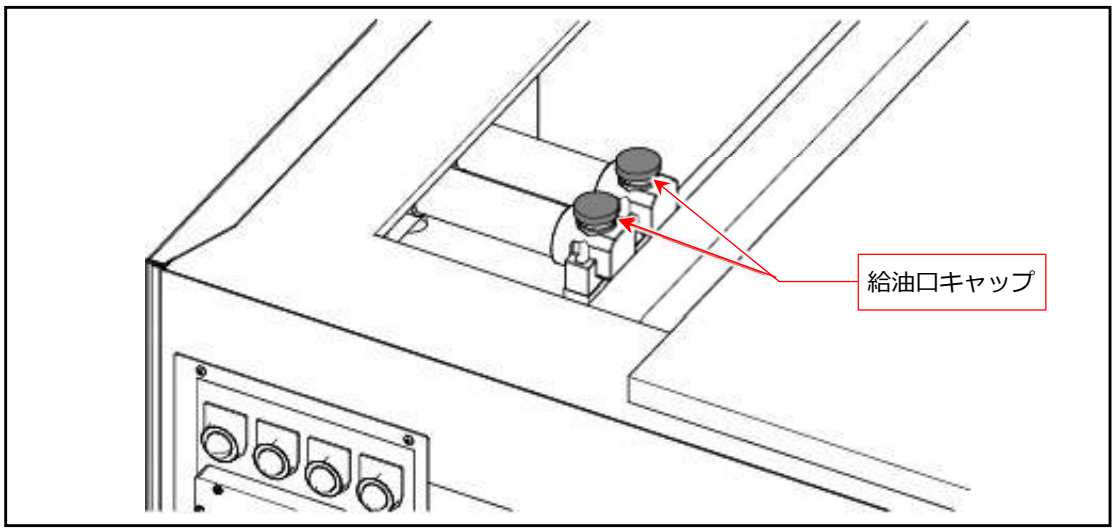
1 **運転を停止します。**

2 **電源ブレーカーをOFFにします。**

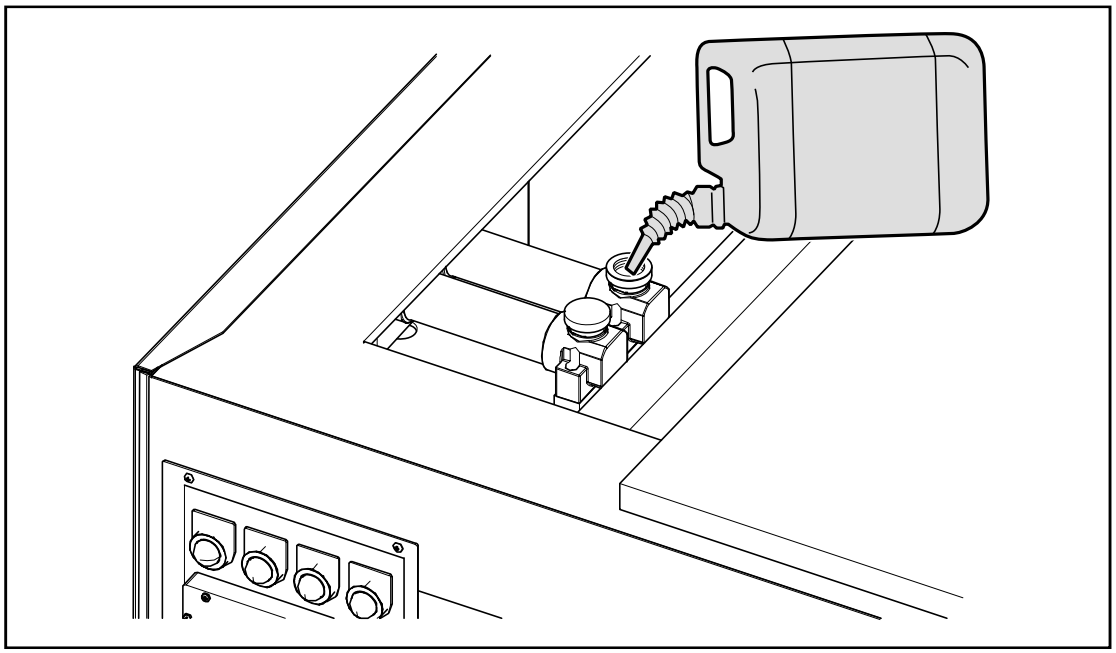
3 **均質油の給油口にアクセスできるように、上外装を少し持ち上げてずらします。**



4 **均質油の供給口のキャップを開けます。**



5 **均質油レベルゲージを確認しながら均質油を規定量補給します。**



6 **均質油の供給口のキャップを閉めます。**

7 **上外装を戻します。**

6.4.3 ピストンアダプター用オイルシールのグリースアップ

ホモゲナイザーでは、潤滑油・均質油の他にピストンアダプター用オイルシール部に、リップ部の潤滑のためのグリースを充填しています。
当該オイルシールにつきましても定期的にグリースの充填が必要となりますので、実施をお願いします。弊社で使用しているグリースは以下になります。

メーカー	品名
EMGルブリカンツ合同会社	モービリス　SHC460

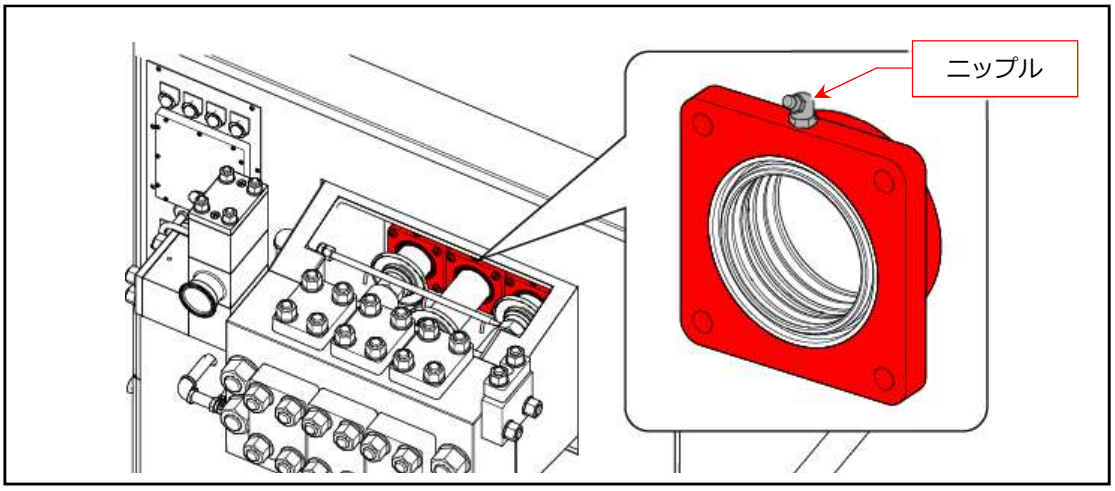
NLGIグレード：1～1・1/2　　耐熱～150℃を満たしていれば他のグリースも使用可。
補充量・・・・・・グリースガンで1～2ショット
補給間隔・・・・・3か月

グリースアップ方法

機械停止状態での作業。

以下の手順でグリースを補給してください。

1. **運転を停止します。**
2. **電源ブレーカーをOFFにします。**
3. **ピストンアダプター用オイルシールケースのニップルからグリースガンを使用し、上述の補充量を注入します。**



6.4.4 モーターのグリースアップ（75kW以上）

モーターの本体に取り付けられている軸受保守銘板にグリース名と補給量が記載されていますので、記載されているグリースを使用し、補給量を遵守してください。

注 記	**モーターのグリースアップを怠ると、ベアリングの異常摩耗などが発生し、異音や処理液の寿命低下につながります。また、グリースの注入量が多すぎた場合も、モーター内部にグリースが漏れて故障の原因となります。** **注入量は、規定の補給量を守ってください。**

推奨グリース

東芝三菱（TMEIC）製モーターの推奨内容

トップランナーモーター	補給量	補給間隔	使用グリース
75kW*4P*200/400V	35g	9ヶ月	レアマックススーパー
90kW*4P*200/400V	35g	9ヶ月	レアマックススーパー
110kW*4P*400V	45g	7ヶ月	レアマックススーパー
132kW*4P*400V	45g	7ヶ月	レアマックススーパー
150kW*4P*400V	45g	7ヶ月	レアマックススーパー
160kW*4P*400V	45g	7ヶ月	レアマックススーパー
200kW*4P*400V	負荷側 105g	4ヶ月	レアマックススーパー
	反負荷側 55g	4ヶ月	レアマックススーパー
220kW*4P*400V	負荷側 105g	4ヶ月	レアマックススーパー
	反負荷側 55g	4ヶ月	レアマックススーパー
250kW*4P*400V	負荷側 105g	4ヶ月	レアマックススーパー
	反負荷側 55g	4ヶ月	レアマックススーパー

日立製モーターの推奨内容

トップランナーモーター	補給量	補給間隔	使用グリース
75kW*4P*200/400V	90g	6ヶ月	WRグリースNo.3
90kW*4P*200/400V	90g	6ヶ月	WRグリースNo.3
110kW*4P*400V	110g	12ヶ月	WRグリースNo.3
132kW*4P*400V	110g	6ヶ月	WRグリースNo.3

モーターのグリースアップ方法

機械運転状態での作業。

以下の手順でグリースを補給してください。

1 運転を停止します。

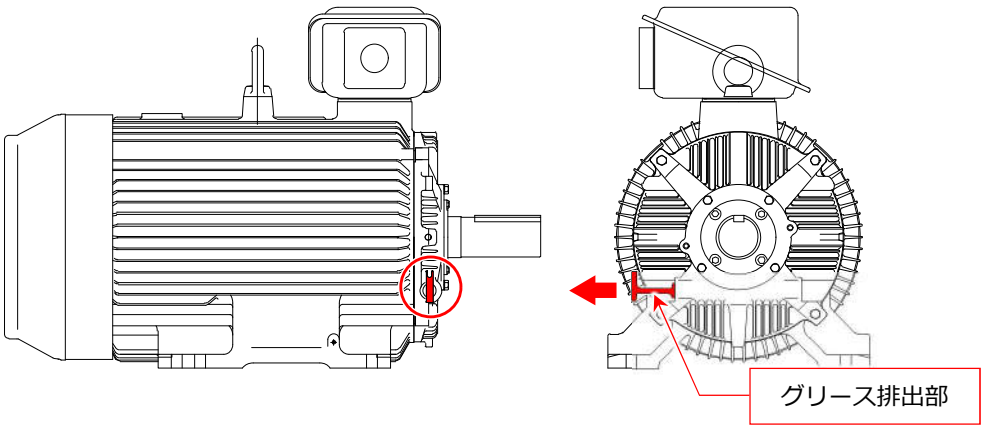
2 電源ブレーカーをOFFにします。

3 古いグリースを排出します。

東芝三菱（TMEIC）の場合

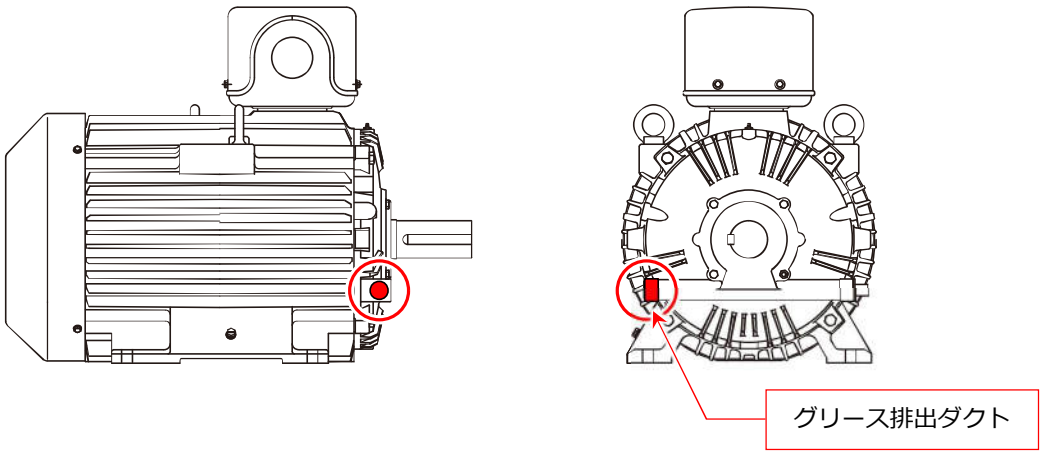
モーターのグリース排出部のレバーを引き、グリース排出部を開きます。

グリース排出部に溜まっている古いグリースを拭き取ります。



日立の場合

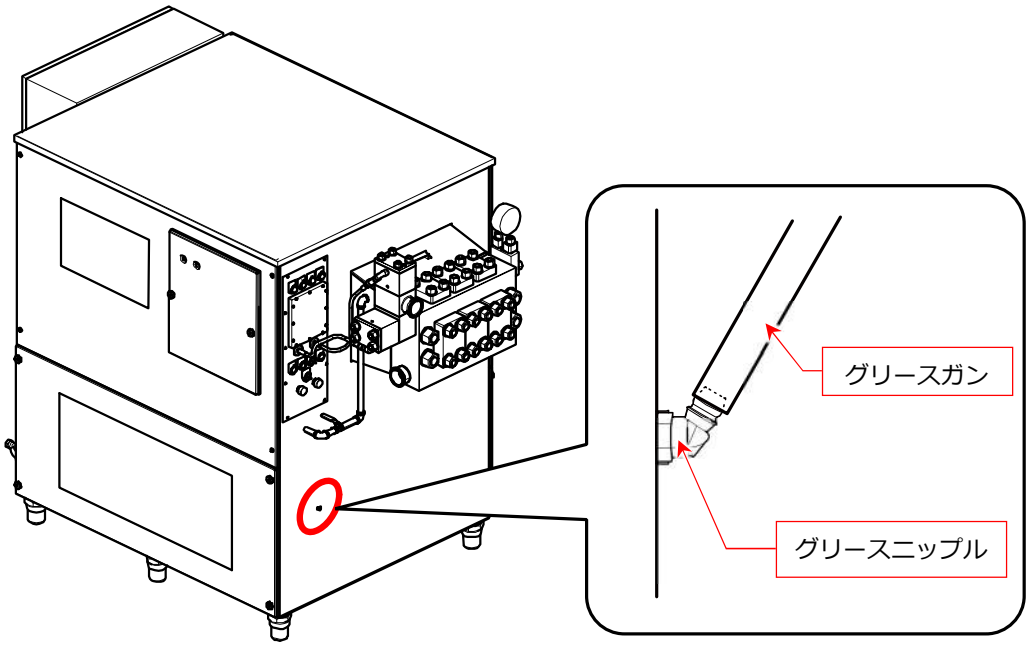
グリース排出ダクトの蓋を取り外し、古いグリースを掻き出します。



4 グリースニップルの周囲をきれいに拭いて、ごみなどを取り除きます。

5 本機正面のモーター用グリースニップルからグリースガンを使用し、規定量を補給します。
グリースの補給は、運転中もしくはモータープーリーを手回ししながら補給してください。

注 記	グリース補給はグリース排出部（蓋）を開けたまま実施してください。



6 劣化グリースが補給グリースに押し出されて、グリース排出部から流れ出ます。

7 規定の補給量を注入し、グリース排出部（蓋）を開けたまましばらくモーターを運転し、余剰グリースを排出させます。

注 記	余剰グリースが入ったままグリース排出部を閉じると、軸受が異常に加熱する場合がありますので、余剰グリースの流出を待ち、通常の運転状態になったところで、グリース排出部を閉めてください。

8 グリース排出部（蓋）を閉めます。

6.4.5 ピストンアダプター用オイルシールの交換

ピストンアダプター用オイルシールからオイル漏れが発生したり、シールが劣化している場合は、以下の手順でピストンアダプター用オイルシールを交換してください。

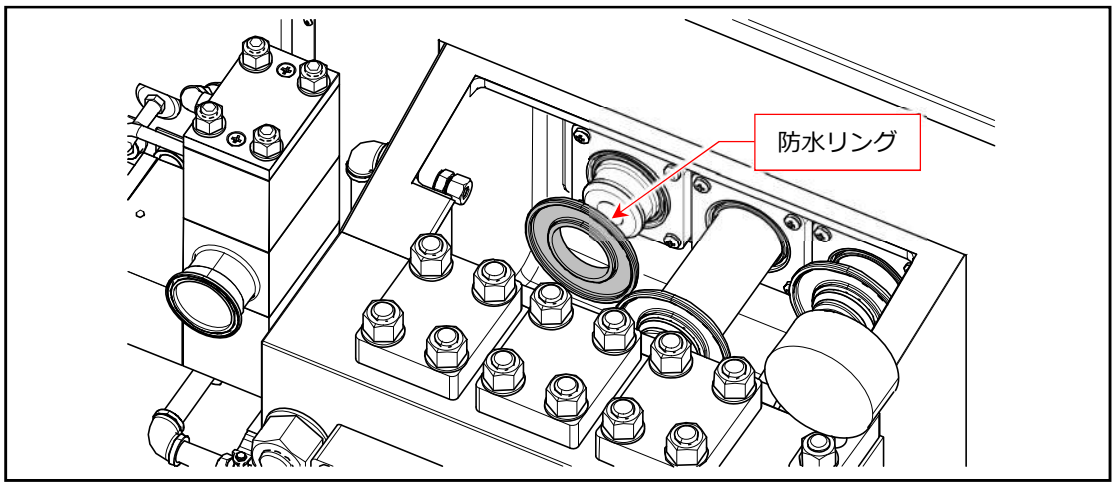
用意するもの：ニードル、マイナスドライバー、ハンマー、バイス（万力）、六角レンチ、
プラスチックハンマー

注 記	**オイルシール交換の際は、裏面のシートパッキンをはがさないように作業してください。**

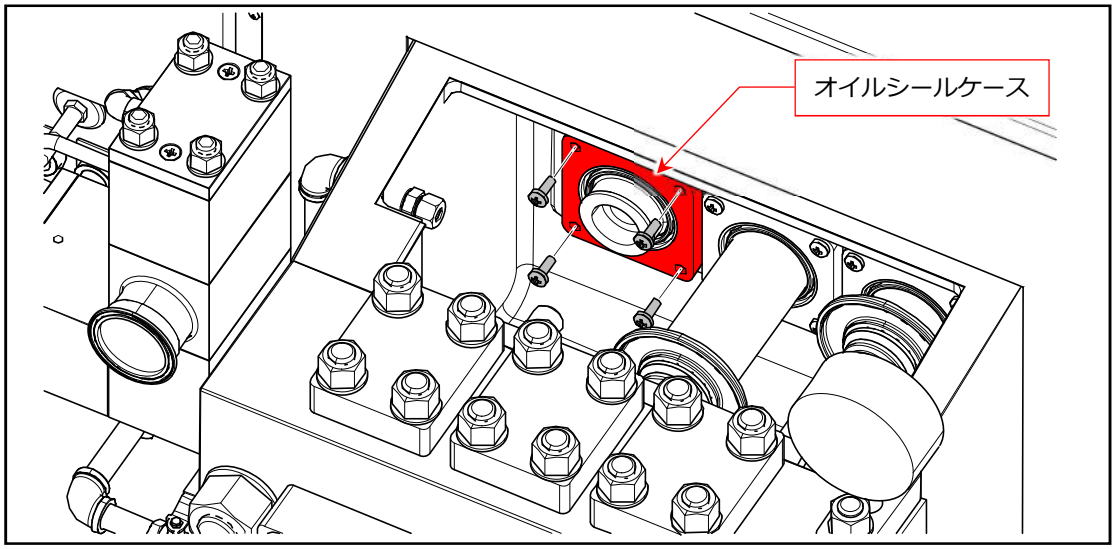
1 **運転を停止します。**

2 **電源ブレーカーをOFFにします。**

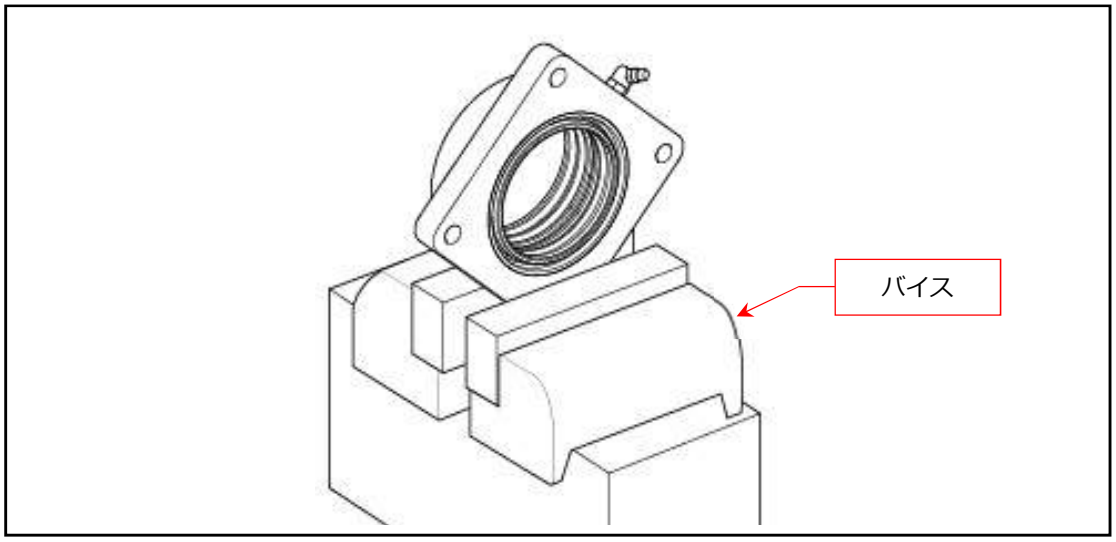
3 **ピストンアダプターの防水リングを外します。**



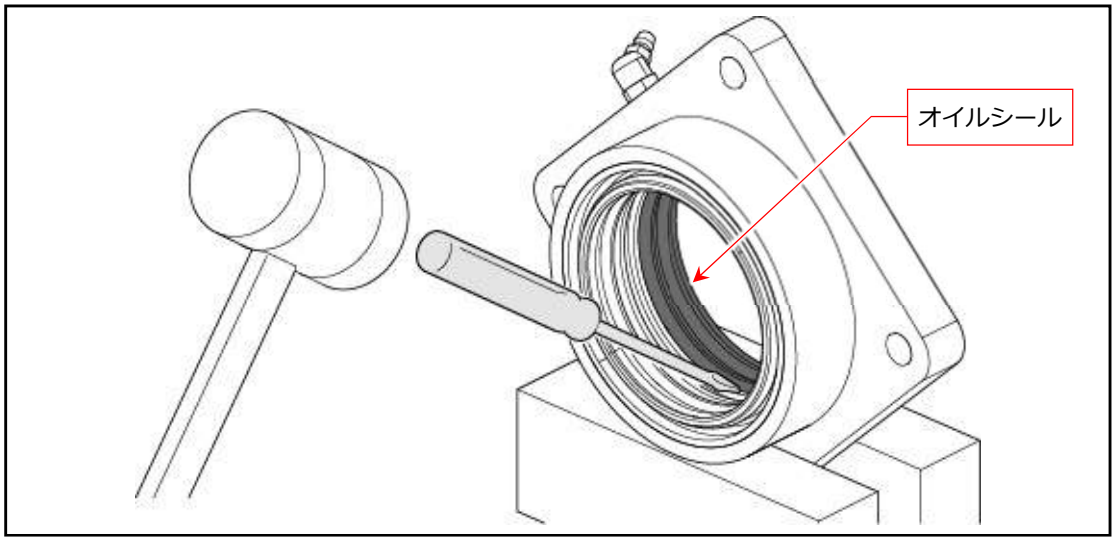
4 **オイルシールケースの固定ボルト（各4本）を外して、ピストンアダプターから取り出します。**

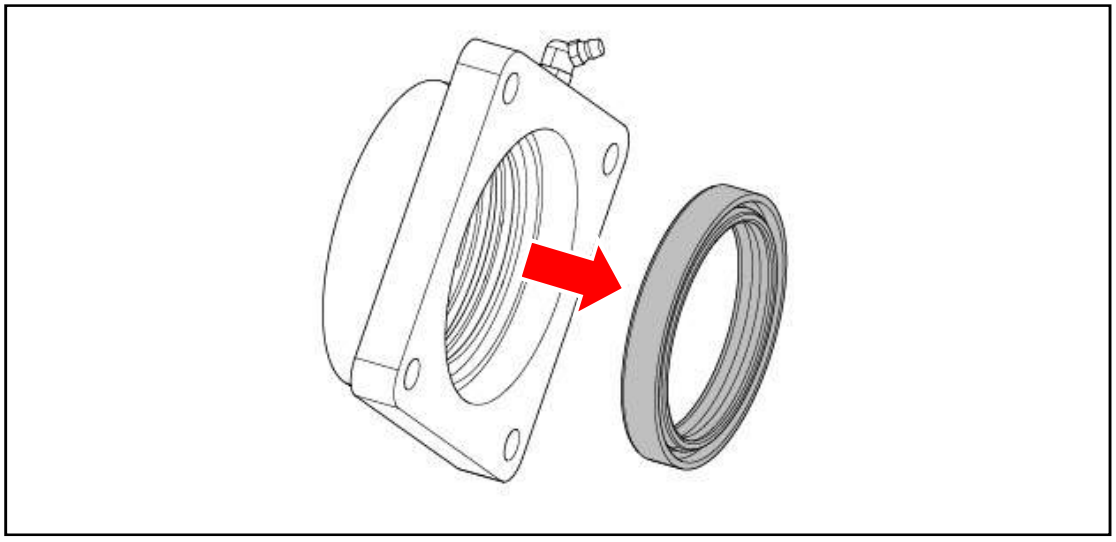


5 **オイルシールケースをバイス（万力）などで支えます。**

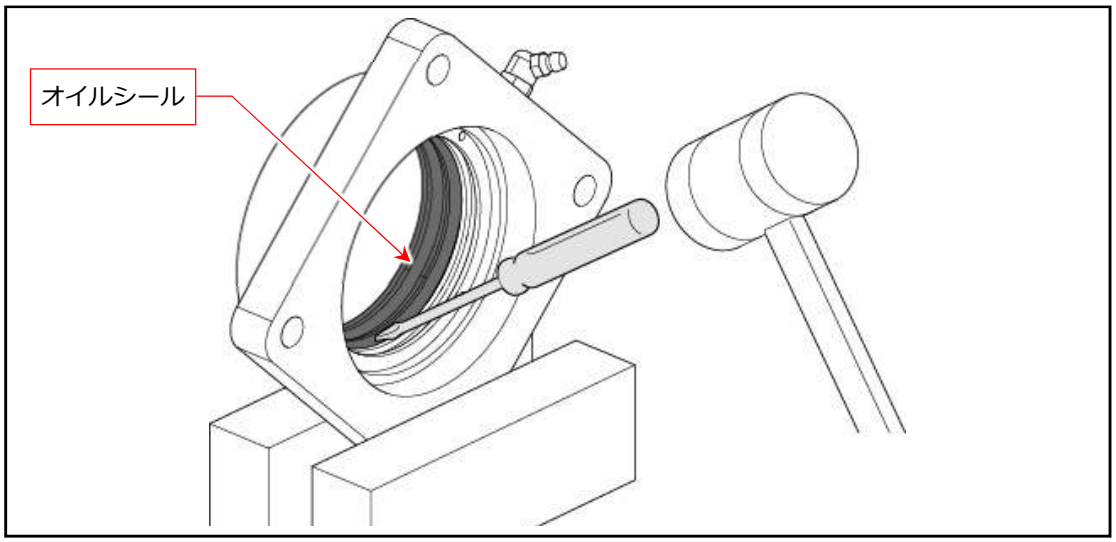


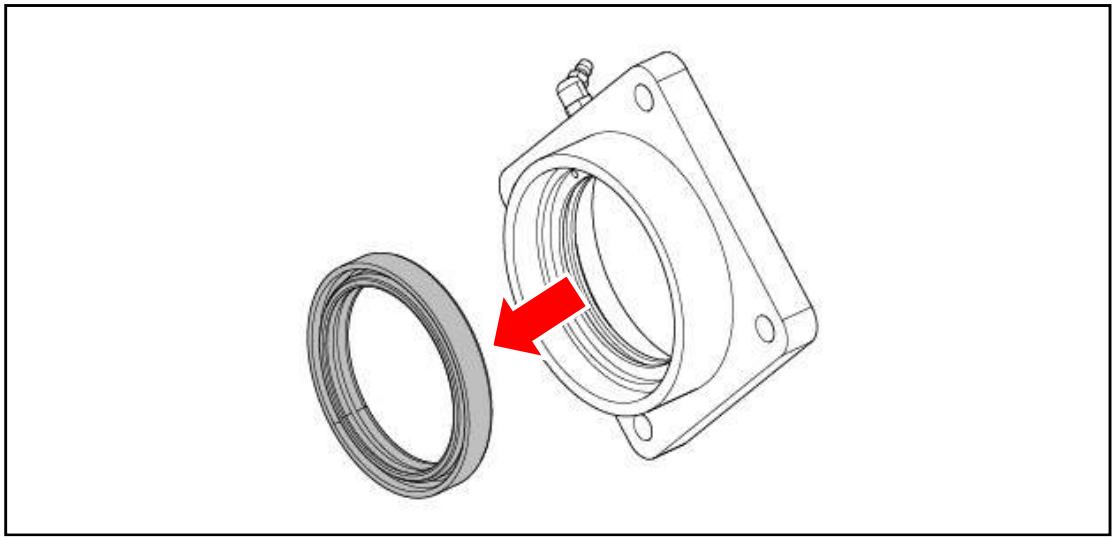
6 **マイナスドライバーをオイルシールの内側に当て、ハンマーで叩きながら押し出します。**



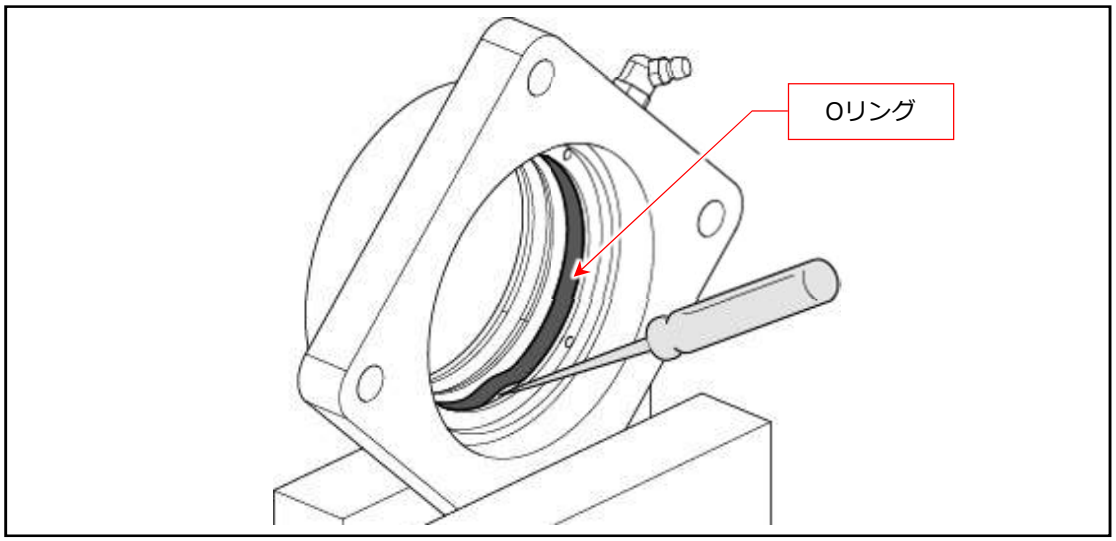


7 **反対側のオイルシールも同様に外します。**

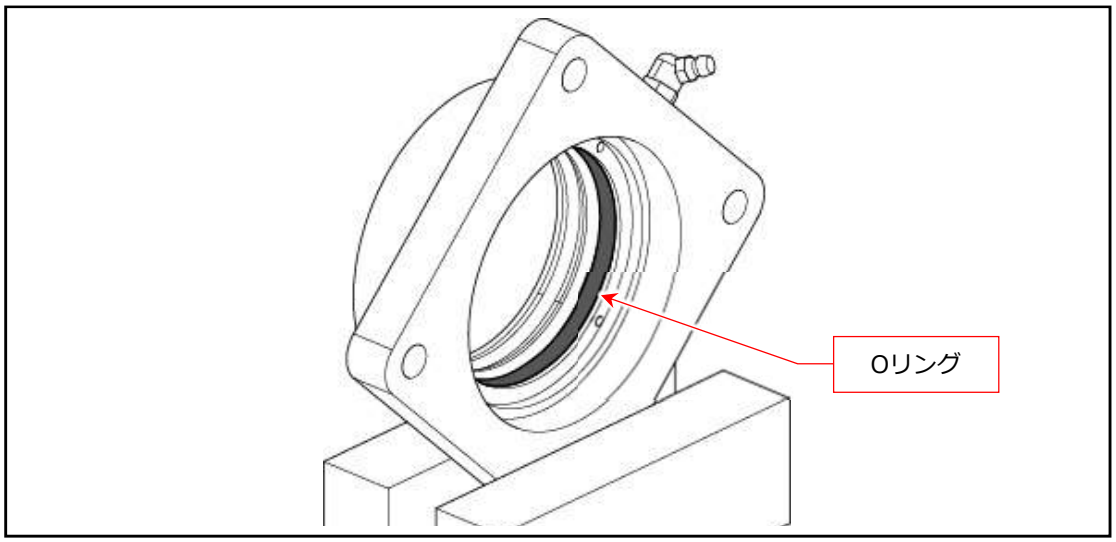




8 **ニードルを使用して中心のOリングを取り外します。**

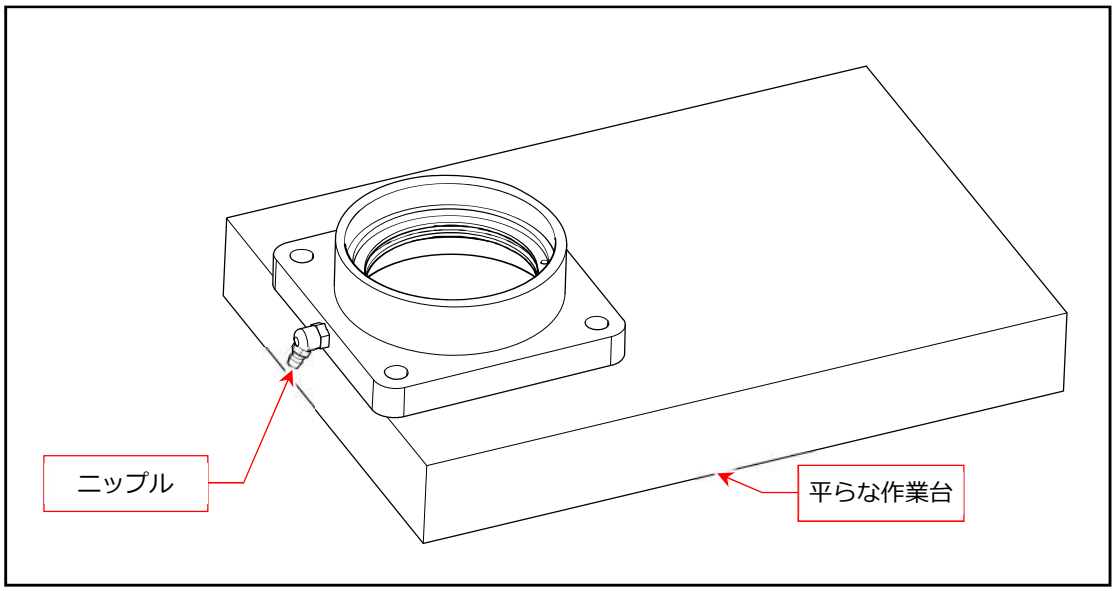


9 **新しいOリングを取り付けます。**



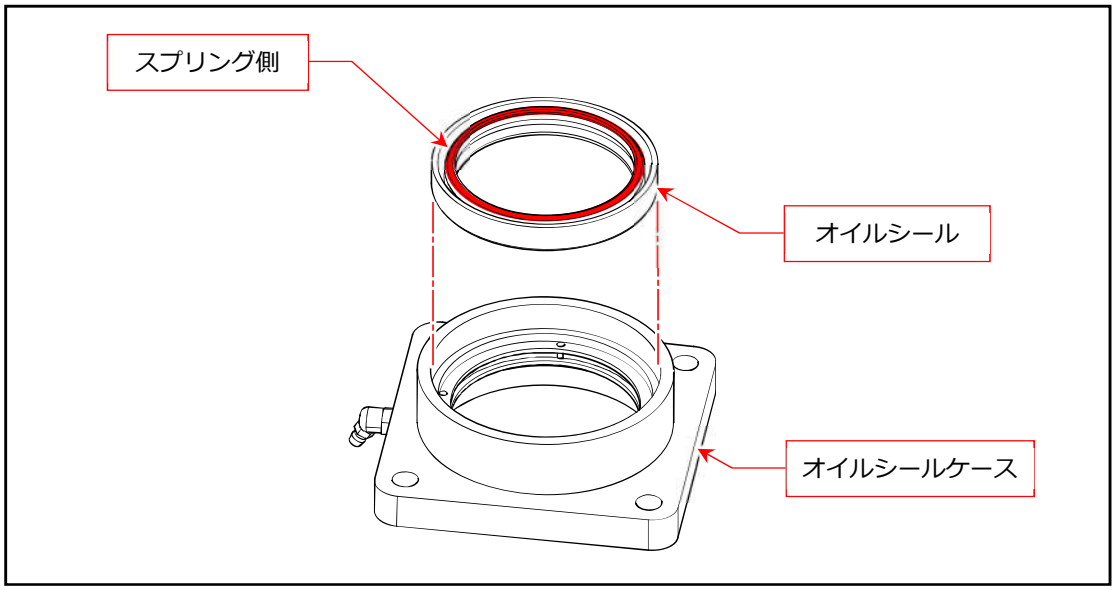
10 **オイルシールケースをバイスから外し、平らな作業台に置きます。**

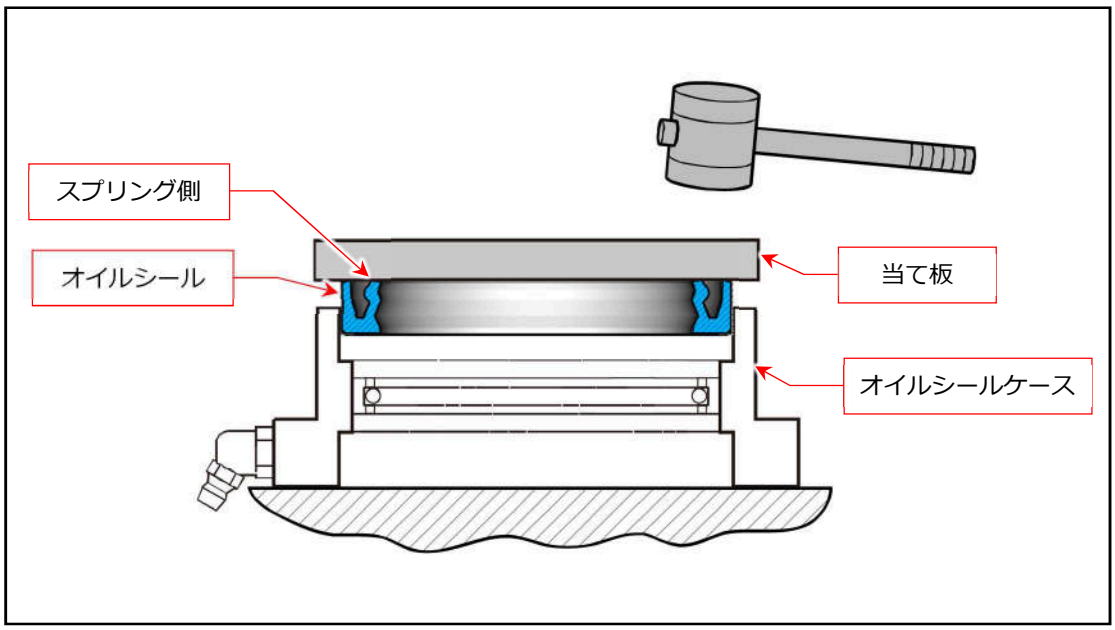
注 記	このとき、ニップルが台に当たらないように注意して置いてください。



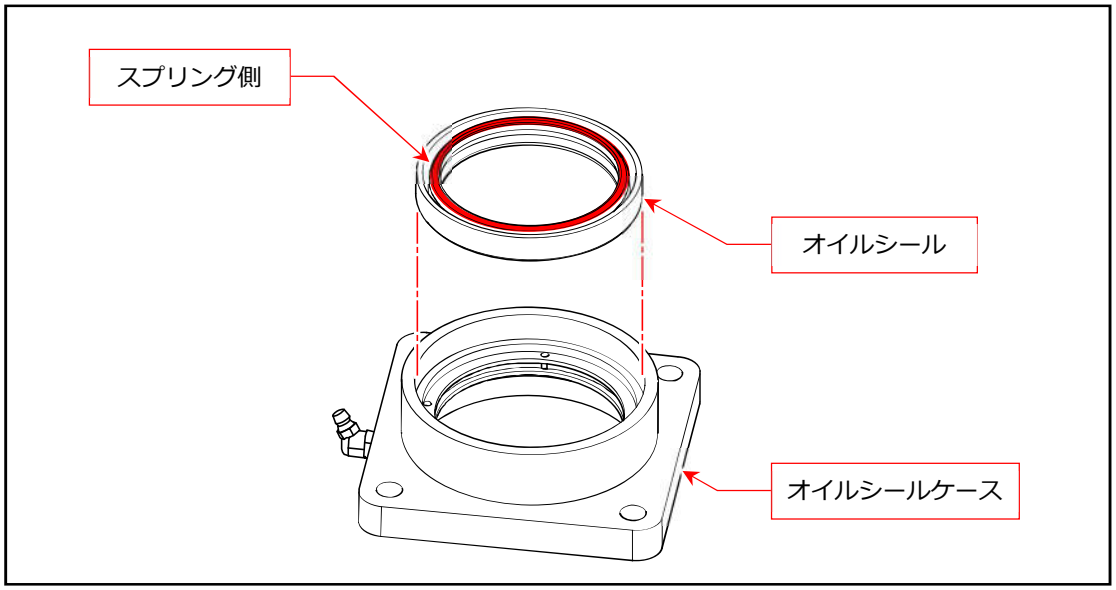
11 **スプリング側を外側にして、オイルシールを取り付けます。**

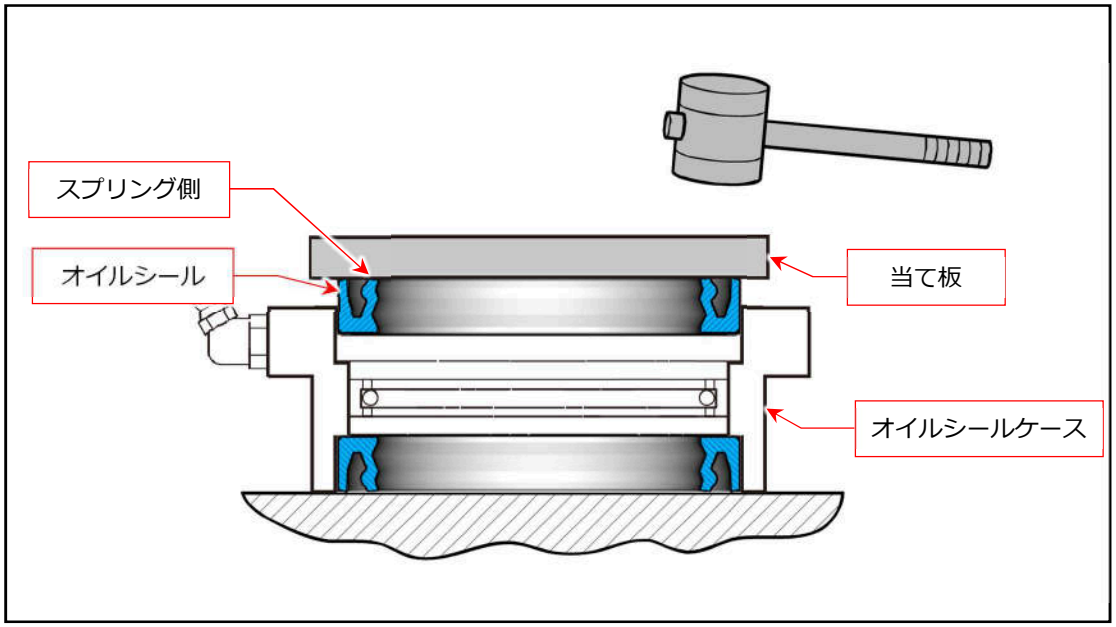
注 記	**オイルシールはオイルシールケースに水平に置いて、当て板を使用し、全周をハンマーで均等にたたき、均一にはめ込んでください。オイルシールが傾斜しているのに無理に押し込むとオイルシールのはめあい部が変形・破損し、漏れの原因となります。**



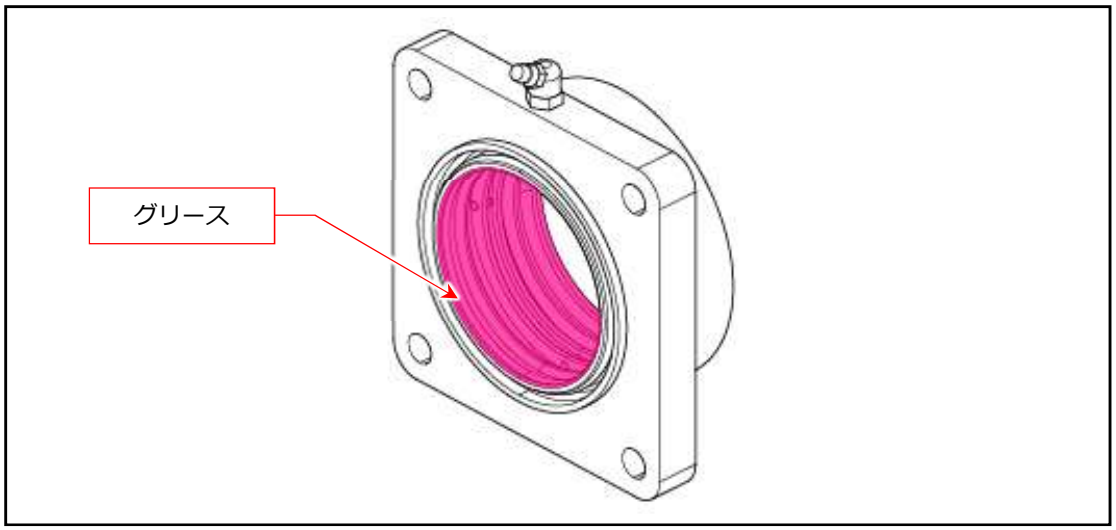


12 **手順11と同様に、反対側のオイルシールも取り付けます。**

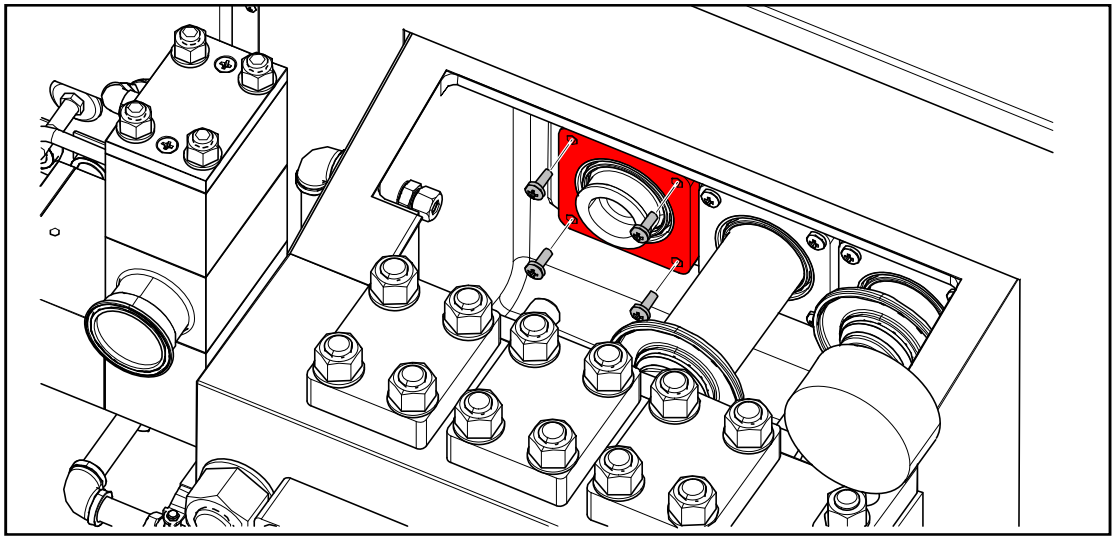




13 **オイルシールの内側にグリースを塗ります。**



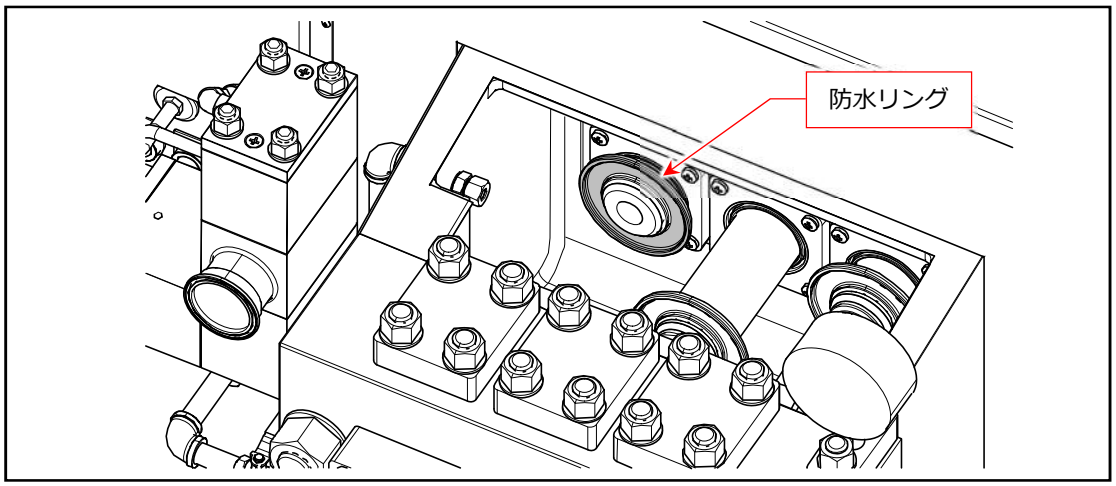
14 **ピストンアダプターにオイルシールケースを平行に差し込み、固定ボルト（各4本）を仮止め（軽く止めた状態）します。**



15 **クランクハンドルを回し、オイルシールとピストンアダプターの通り出しを行います。**

16 **固定ボルト（各4本）を締め付けます。**

17 **ピストンアダプターの防水リングを取り付けます。**



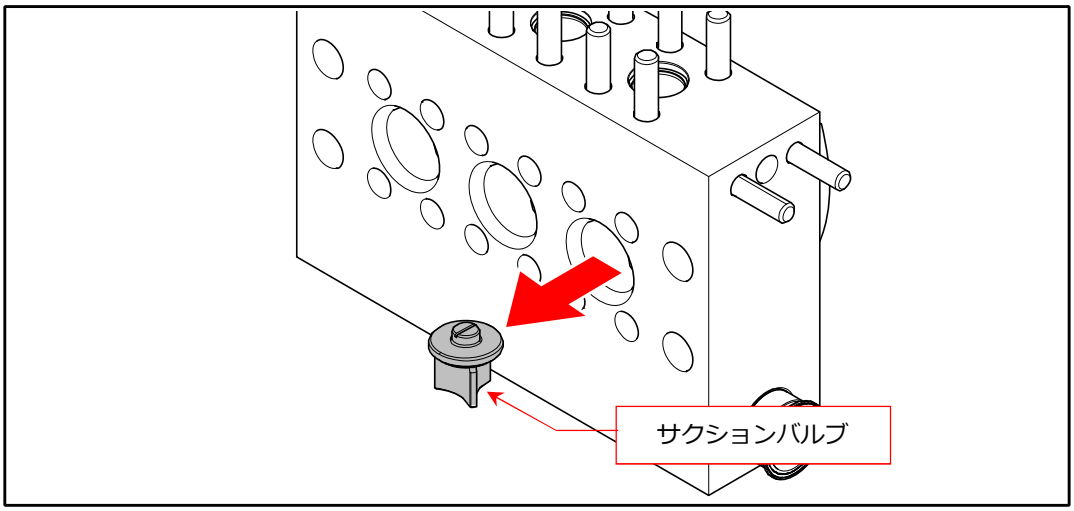
以上で、ピストンアダプター用オイルシールの交換は終了です。

6.4.6 サクションバルブ、ディスチャージバルブのすり合わせ

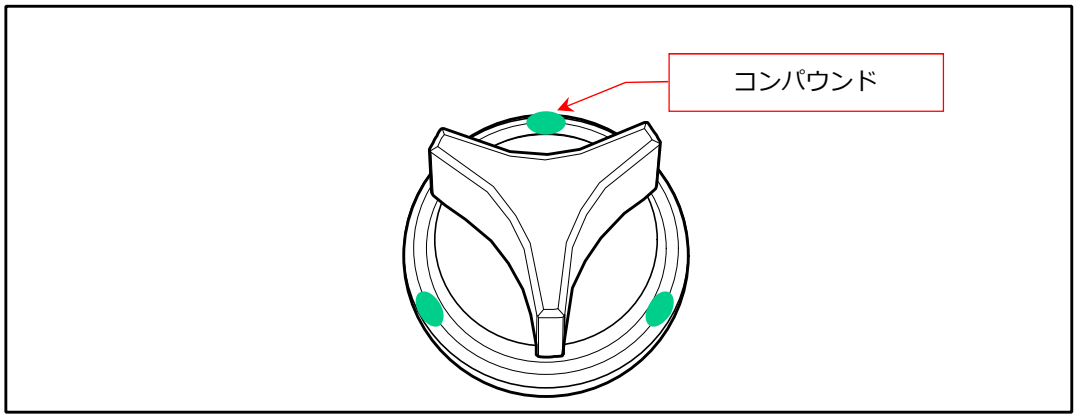
用意するもの：マグネット（または、バルブバサミ）、コンパウンド（粗め）、すり合わせ用ドライバー

1 マグネット（バルブバサミが付属されている場合は、バルブバサミ）を使用して、シリンダーからサクションバルブを取り出します。

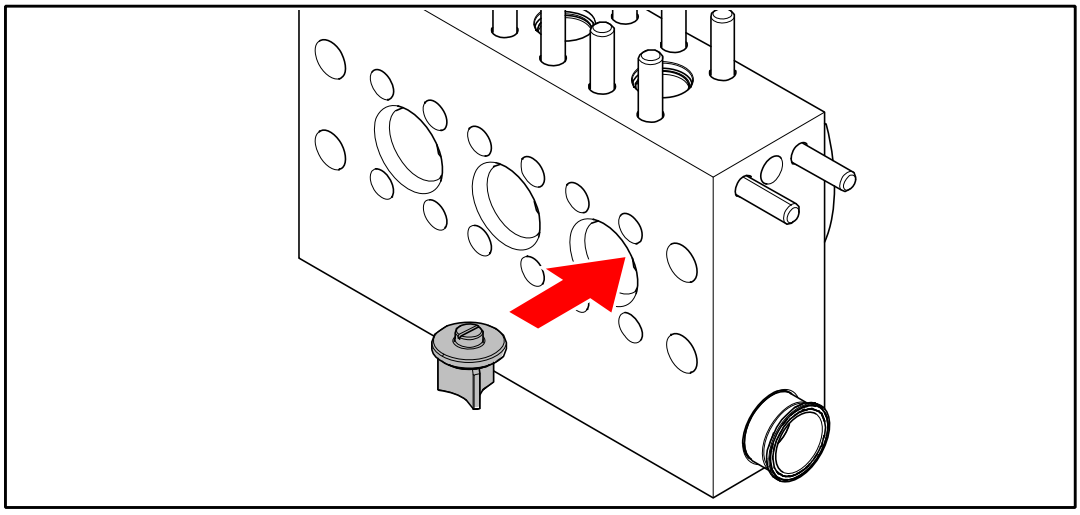
取り出し方法は「7.2.3 シリンダー部の分解」を参照。



2 サクションバルブのシート接触面にコンパウンドをゴマつぶ程の大きさで3箇所に置きます。

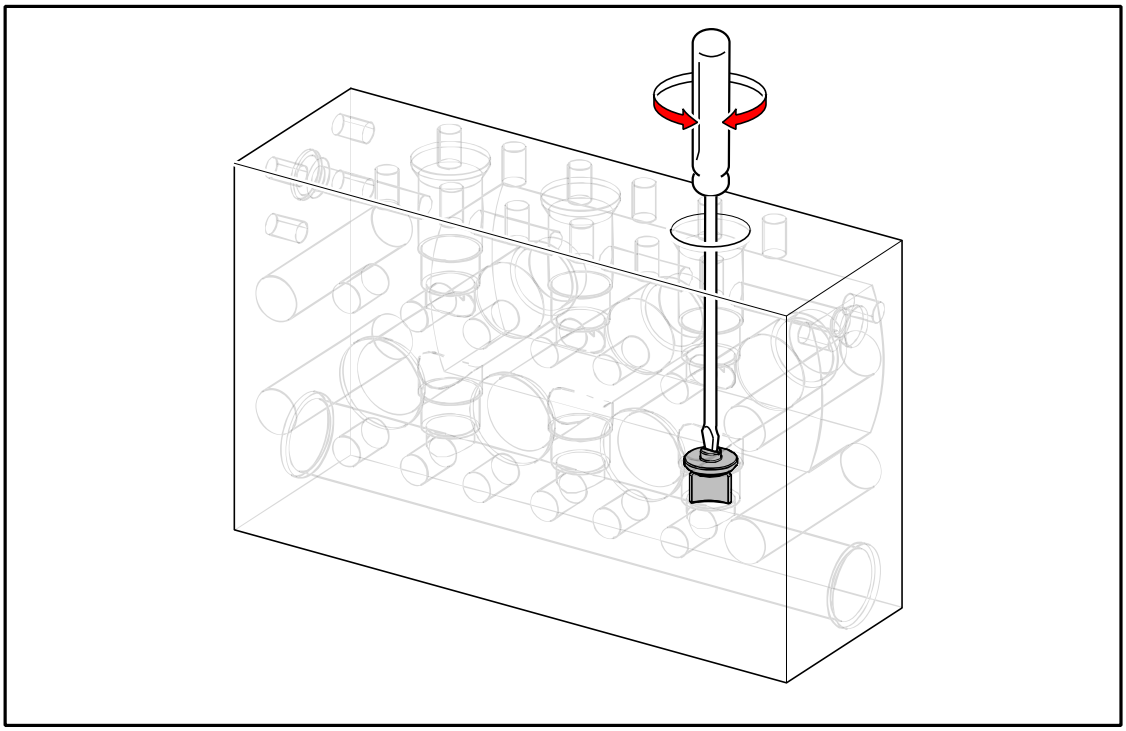


3 マグネットを使用して、サクションバルブをシリンダー内に戻します。



4 すり合わせ用工具（マイナス溝タイプもしくは六角タイプ）をサクションバルブのマイナス溝もしくは六角部に差し込み、キリを揉むように左右に回転し、平滑に研磨します。

ガリガリという感触がなくなるまで、研磨状態を見ながら繰り返し行ってください。



注 記	シート接触面の傷が消えたら研磨終了ですが、傷が深い場合は研磨で解消できないこともあります。その場合は、弊社にご連絡ください。

5 マグネットを使用してサクションバルブを取り出し、シリンダーおよびサクションバルブ表面のコンパウンドを取り除きます。

6 再度、サクションバルブをシリンダー内に戻します。

サクションバルブ･ディスチャージバルブの組付けの際は正しい位置に取り付けてください。
詳細は、「7.3.3 シリンダー部組立」を参照。

7 サクションバルブ装着部（上面）に水を張り、水が下側に漏れないことを確認します。

8 著しく水が漏れる場合は、水分を取り除き、手順1～6の工程を繰り返し実施してください。

9 ディスチャージバルブについても同様の手順ですり合わせを行ってください。

注 記	すり合わせ完了後に、サクションバルブ・ディスチャージバルブおよびシート面のコンパウンドを拭き取り、洗浄を行ってください。

6.5 メーカーによる点検整備

2年間、または5,000稼働時間の早い方を基準に弊社サービス担当による点検整備を推奨します。

標準的な点検項目は以下のとおりです。

シリンダー部
- バルブすり合わせ作業
- ピストン芯調整作業
- シリンダー部の分解点検

均質部
- ホモバルブ部の分解点検

加圧部
- 加圧部点検
- 空油圧系統部点検

駆動部
- ギアーケース内点検
- ピストンアダプター部オイルシール交換
- ピニオンシャフト部オイルシール交換
- オイルフィルター交換
- オイルポット窓の交換
- Ｖベルトの点検

その他
- 接液部パッキン類の交換
- 試運転確認

6.6 長期間使用しない場合

ホモゲナイザーを長期保管する場合には、以下の事項を行ってください。

- シリンダー回りにある各部品の取り外し
- 各部品に取り付けてあるパッキン類の取り外し
- ピストンの取り外し
- 接液部の水切り
- オイルクーラーおよび冷却水配管の水抜き
- ギアーボックス内のオイルを新品に交換する

上記の「取り外した部品」およびシリンダーは、完全に水切りを行い、乾燥させてから傷をつけないように保管してください。
長期保管中、ギアーボックス内の油面から露出する部分、クランクメタル、クロスヘッドは、空気中の水分で酸化（錆が発生）します。オイルシールやＶベルトの劣化なども注意が必要です。
モーターは、長期間放置すると絶縁物が吸湿し、絶縁抵抗が低下しますので、長期間使用しない場合は、なるべく乾燥した場所でチリ・ほこりが降りかからないように保管してください。水やチリ・ほこりを防ぐためにもカバーをして保管することを推奨します。

6.7 長期保管後の機械を再度使用する場合

長期保管された状態から再度機械を使用する前に、以下の事項を行ってください。

- モーターをしっかり乾燥させる
- 潤滑油の汚れや油量などを確認する
- 空油圧式の場合は均質油の確認
- 各部品の確認（錆、損傷の有無）
- 電装品の確認（リレーやタイマー、サーマルスイッチが正常動作するか）
- ピストン冷却水の確認（パイプから正常に放出されるか）
- 電磁弁の確認（正常に動くか）
- Ｖベルトの確認
- 警報スイッチの確認

特にVベルトやパッキン類は、時間経過とともに劣化し切れやすくなりますので、再使用する場合には交換することを推奨します。
また、ギアーボックス内部の錆などが、潤滑油系統に悪影響を及ぼすことがありますので、再使用前には、オーバーホールを行うことを推奨します。

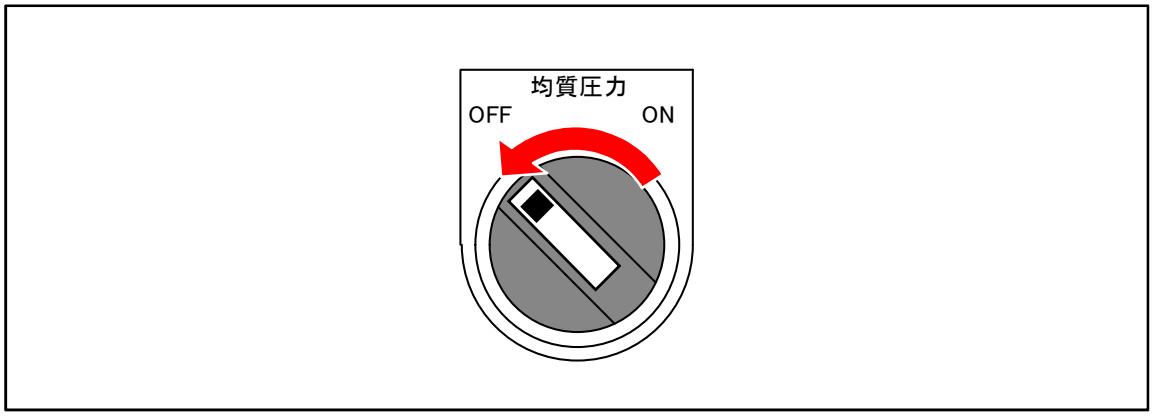
7　分解・組立

7.1　分解・組立の準備

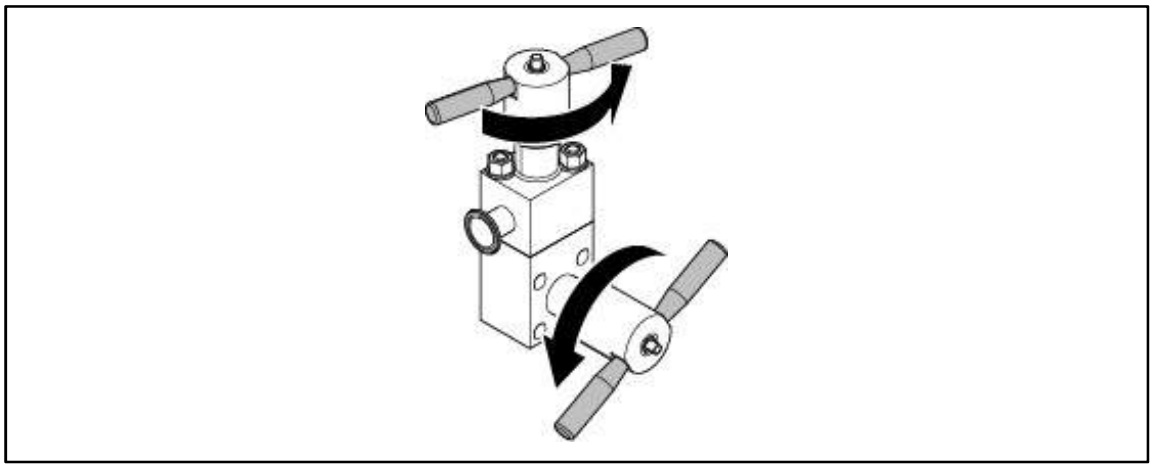
分解および組立作業の前は、以下の手順で準備を行ってください。

1 運転を停止します。

① 均質圧力[ON／OFF]スイッチを[OFF]にします。



② ハンドル式の場合はハンドルを緩めます。



③ [OFF]ボタンを押します。

④ モーターが完全に停止していることを確認します。

⑤ インバータ仕様の場合は、[メインスイッチ]を切ります。

2 電源ブレーカーをOFFにします。

① 制御盤の扉を開けます。
② 電源ブレーカーを[OFF]にします。
③ ロックアウト・タグアウトを実施します。

3 必要工具を準備します。

4 各配管を取り外します。

注 記	配管取り外しの際は、水や処理液が出る場合がありますので注意してください。

5 次ページ以降の説明に従って、各部の分解・組立を行ってください。

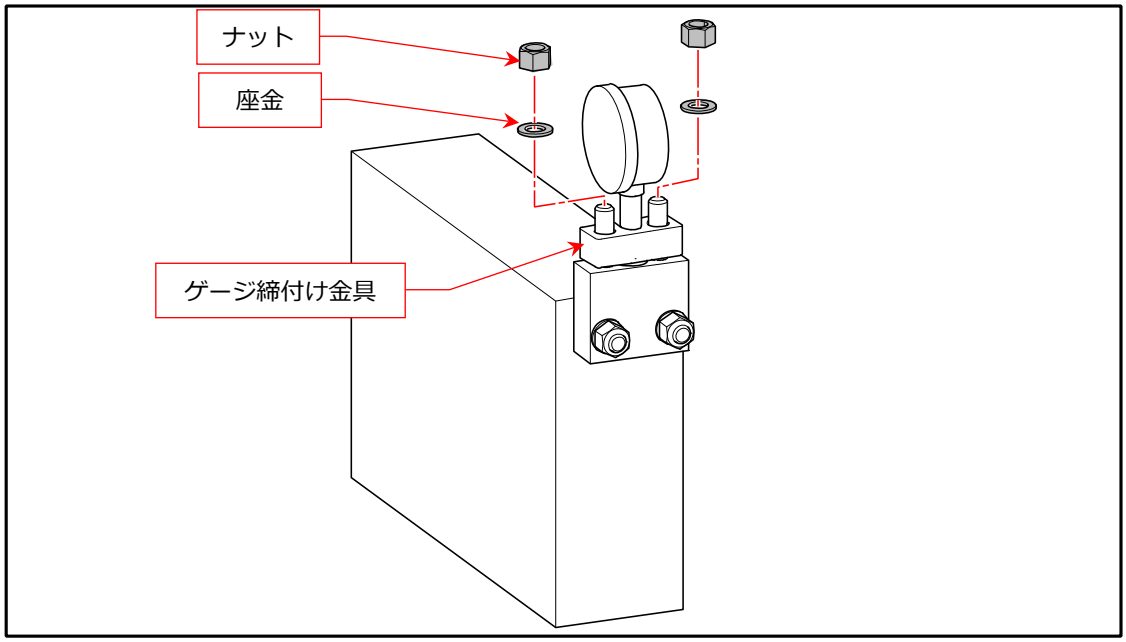
注 記	ナットを締めたり、緩めたりする際にはスタッドボルトを齧らせないよう注意してください。

7.2 分解方法

7.2.1 ゲージ部の分解

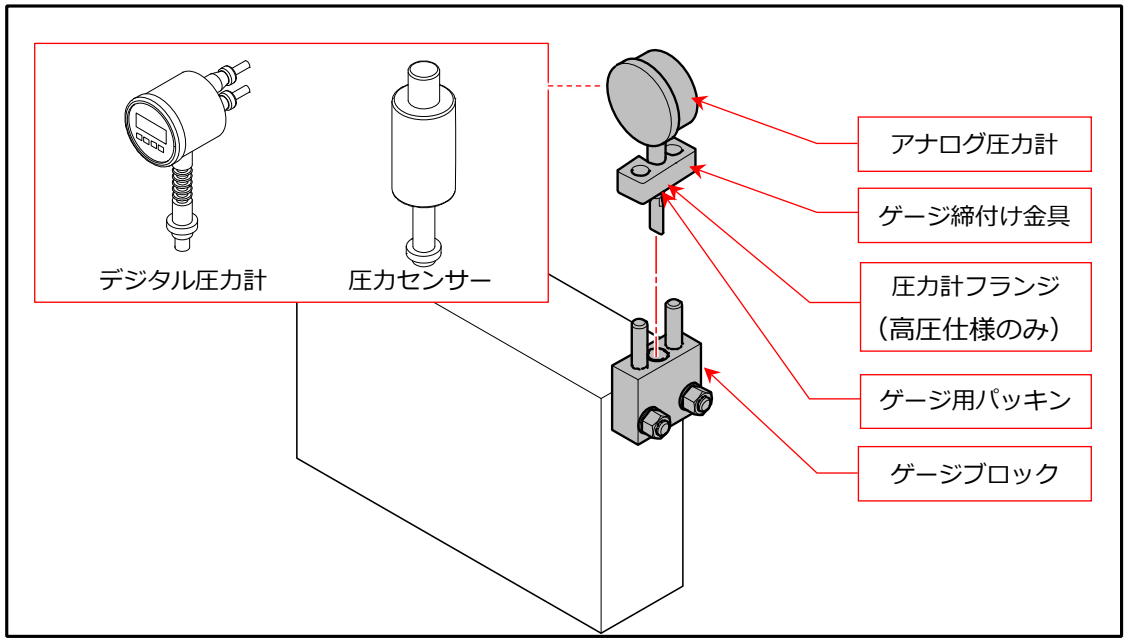
※本項の図は基本的にアナログ圧力計を例に説明していますが、デジタル圧力計、圧力センサーの場合も作業内容は同じです。

1 ゲージ締付け金具上部のナットおよび座金を取り外します。

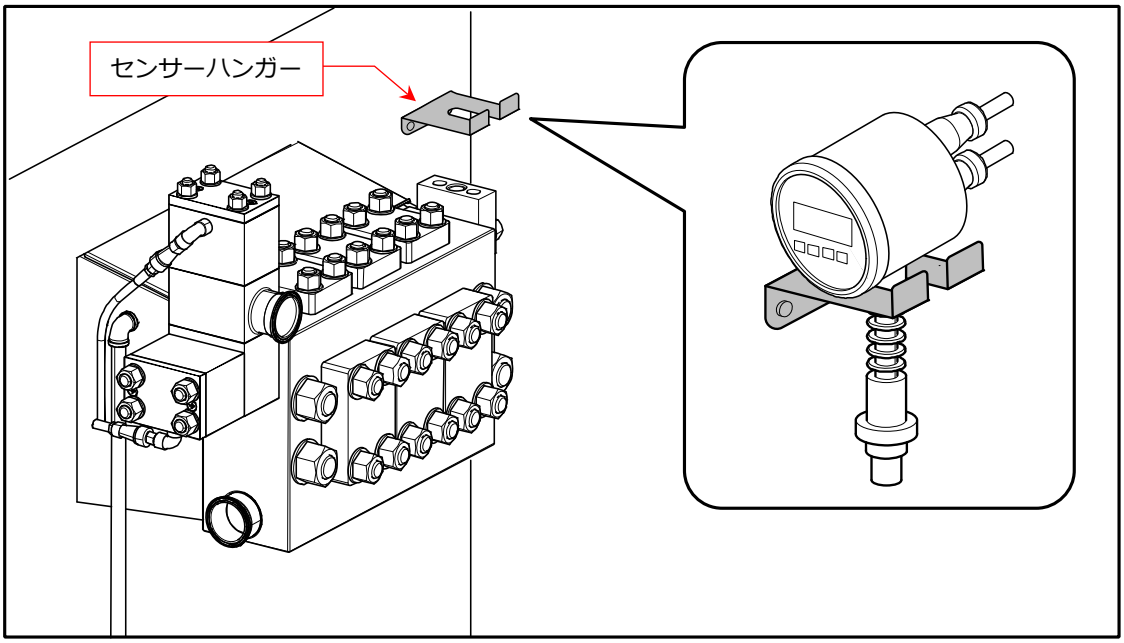


2 アナログ圧力計（または、デジタル圧力計、圧力センサー）とゲージ締付け金具を引き上げ、ゲージブロックから外します。

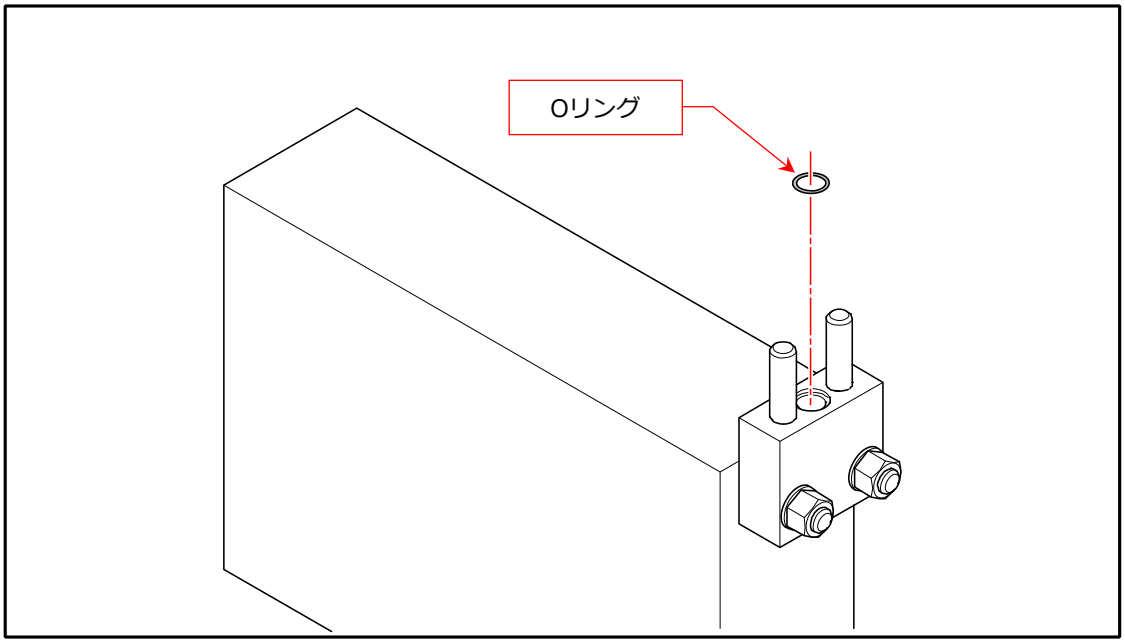
注 記	高圧仕様の場合、ゲージ締付け金具だけでなく、ゲージ用パッキン、圧力計フランジも一緒に持ち上がりますので、落とさないように注意してください。



3 **デジタル圧力計、圧力センサーの場合は、図のようにセンサーハンガーの上に置いてください。**

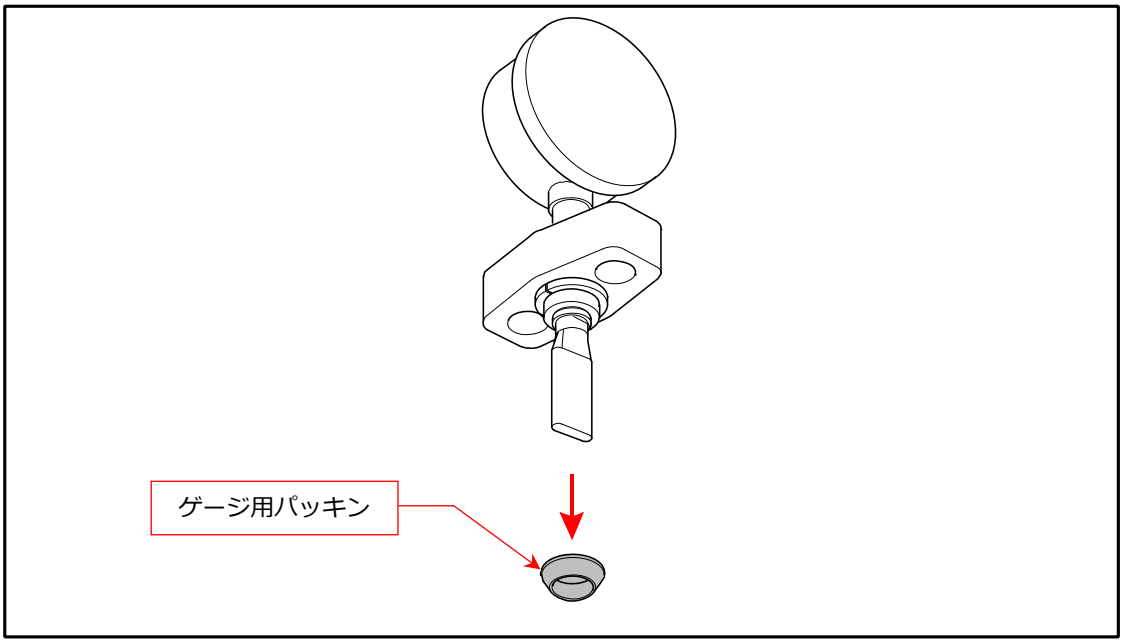


4 **高圧仕様以外の場合、Oリングを取り外します。**



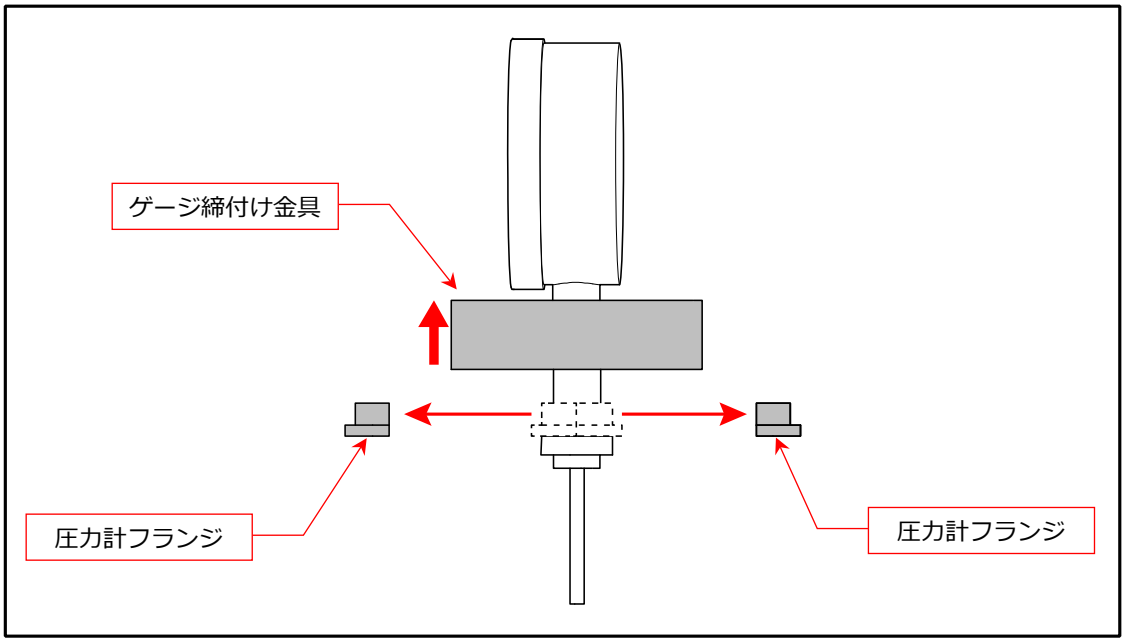
5 高圧仕様の場合、ゲージ用パッキンを圧力計から取り外します。

注 記	圧力計やセンサーの受圧部に無理な力を加えたり、物をぶつけたりしないでください。

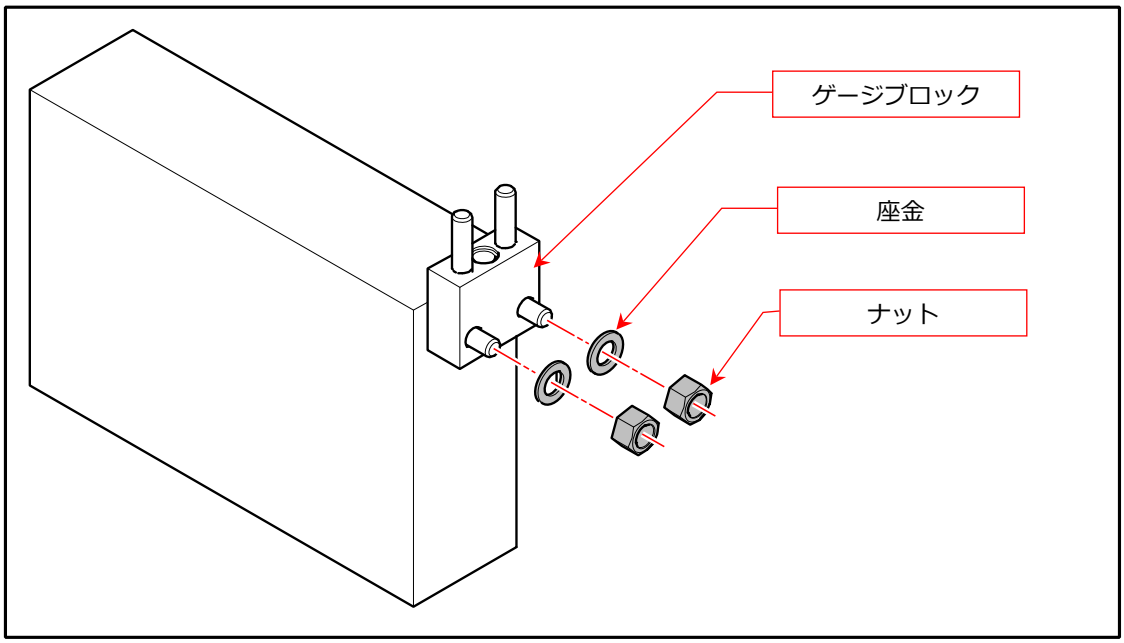


6 高圧仕様の場合、ゲージ締付け金具を上にスライドさせて圧力計フランジを取り外します。

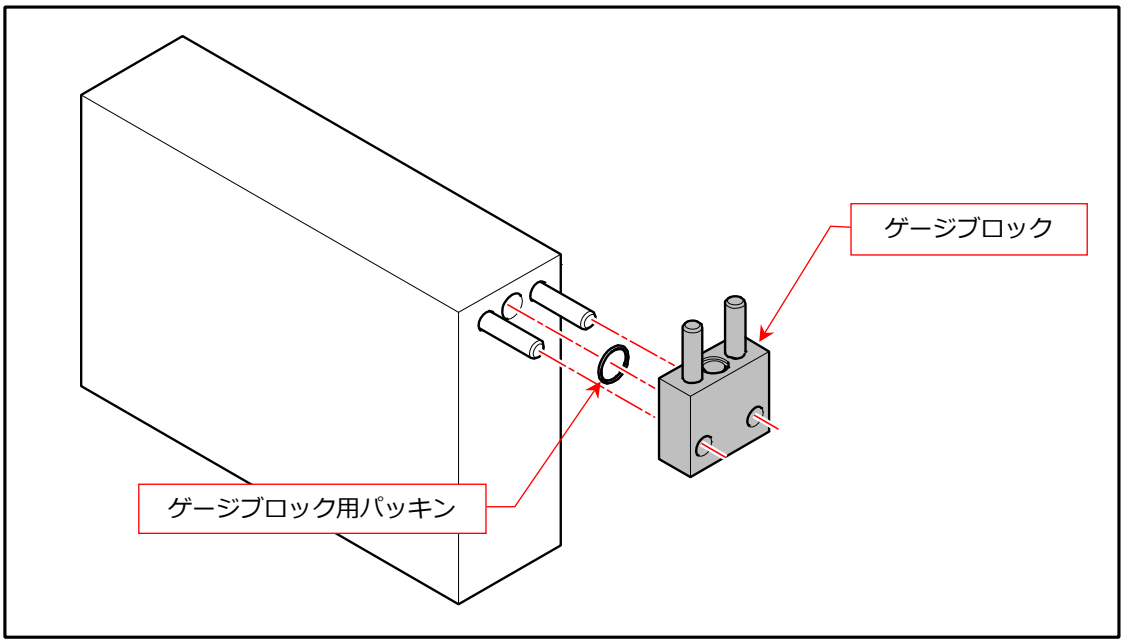
注 記	圧力計フランジは2分割されているので、締付け金具をスライドした際に落とさないように注意してください。



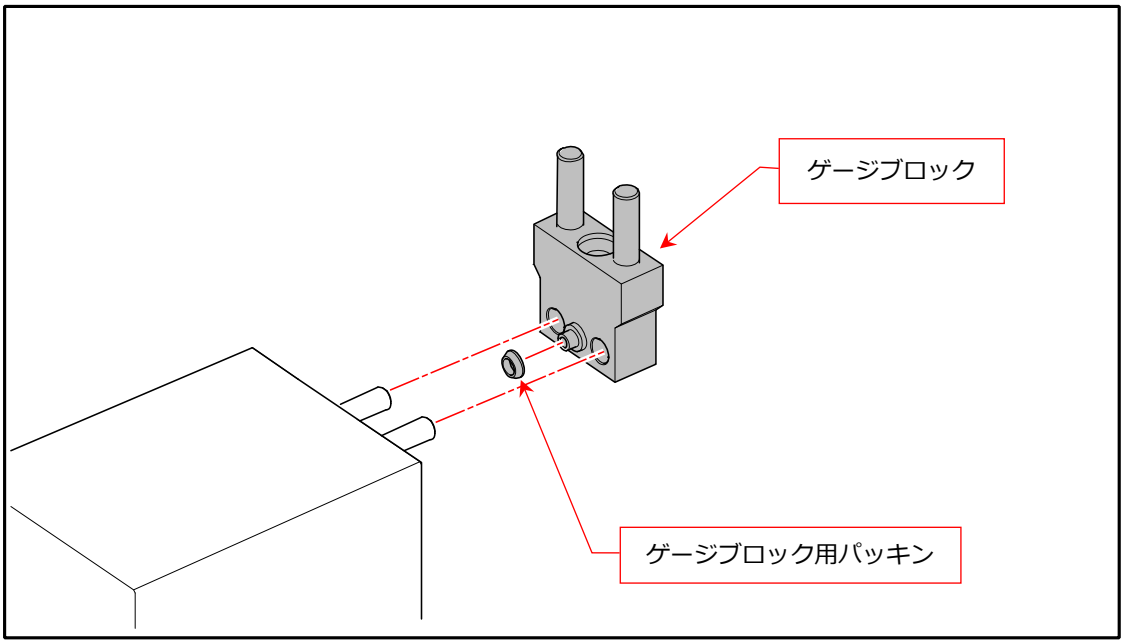
7 **ゲージブロック横部のナットおよび座金を取り外します。**



8 **高圧仕様以外の場合、ゲージブロックをシリンダーから取り外し、Oリングを取り外します。**



9 **高圧仕様の場合、ゲージブロックをシリンダーから取り外し、パッキンを外します。**



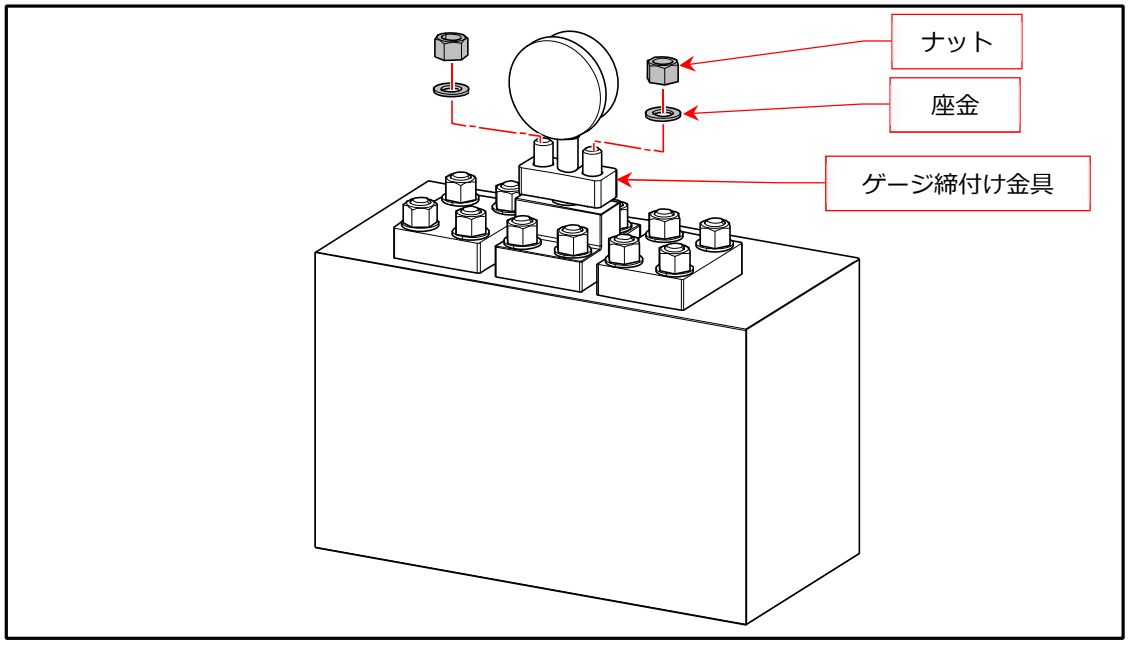
以上で、ゲージ部の分解は終了です。

7.2 分解方法

7.2.1 上キャップ式ゲージ部の分解

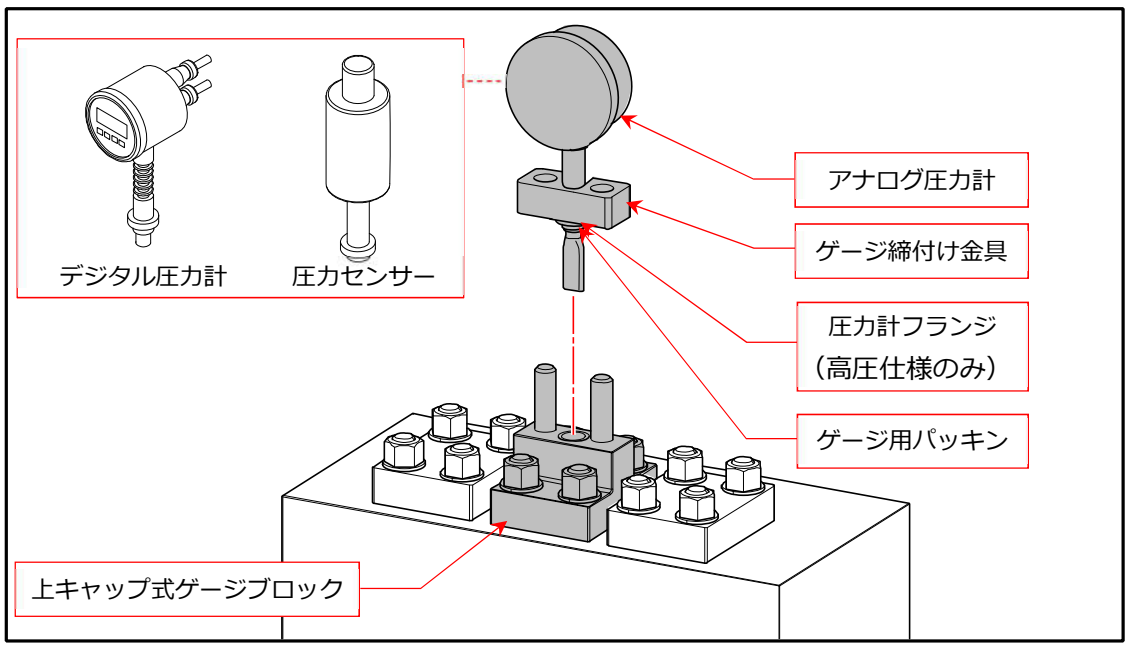
※本項の図は基本的にアナログ圧力計を例に説明していますが、デジタル圧力計、圧力センサーの場合も作業内容は同じです。

1 ゲージ締付け金具上部のナットおよび座金を取り外します。

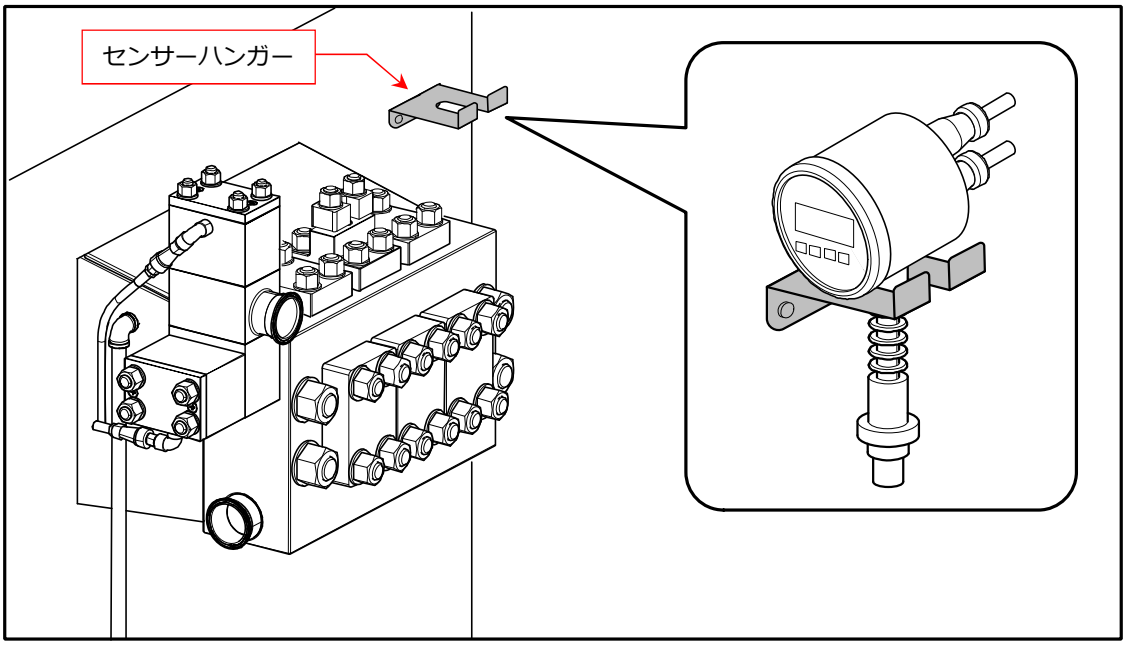


2 アナログ圧力計（または、デジタル圧力計、圧力センサー）とゲージ締付け金具を引き上げ、上キャップ式ゲージブロックから外します。

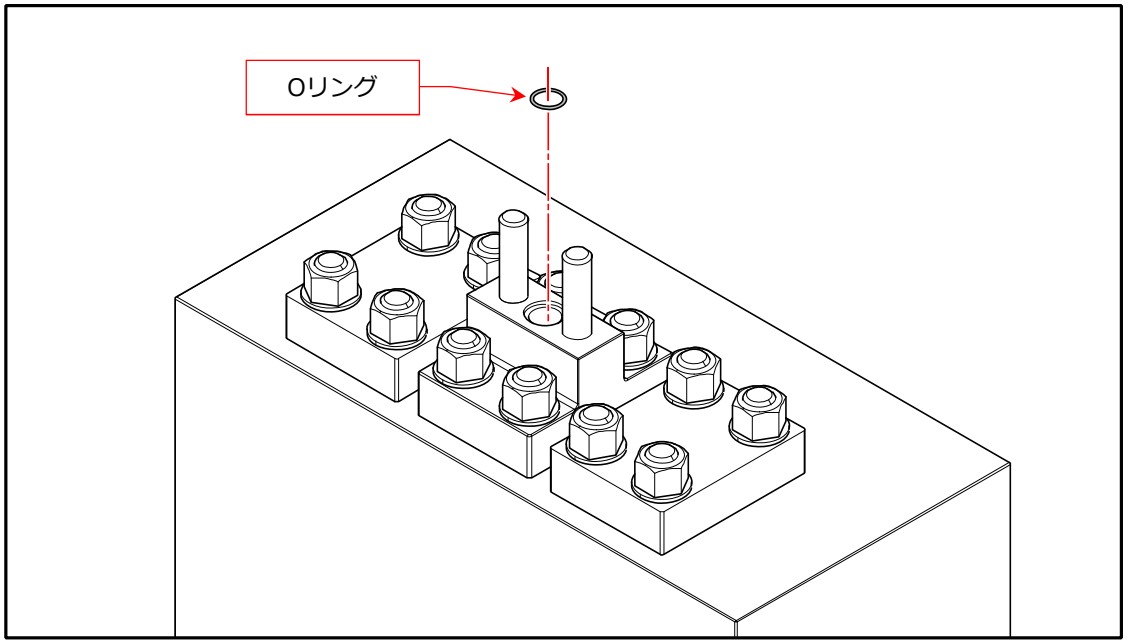
注 記	高圧仕様の場合、ゲージ締付け金具だけでなく、ゲージ用パッキン、圧力計フランジも一緒に持ち上がりますので、落とさないように注意してください。



3 **デジタル圧力計、圧力センサーの場合は、図のようにセンサーハンガーの上に置いてください。**

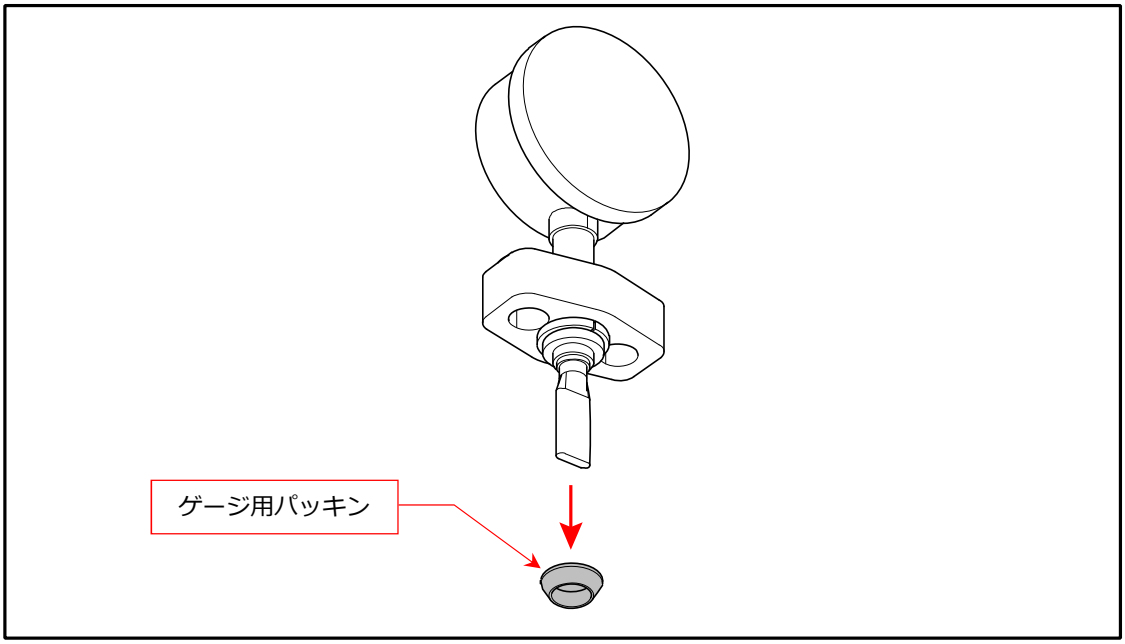


4 **高圧仕様以外の場合、Oリングを取り外します。**



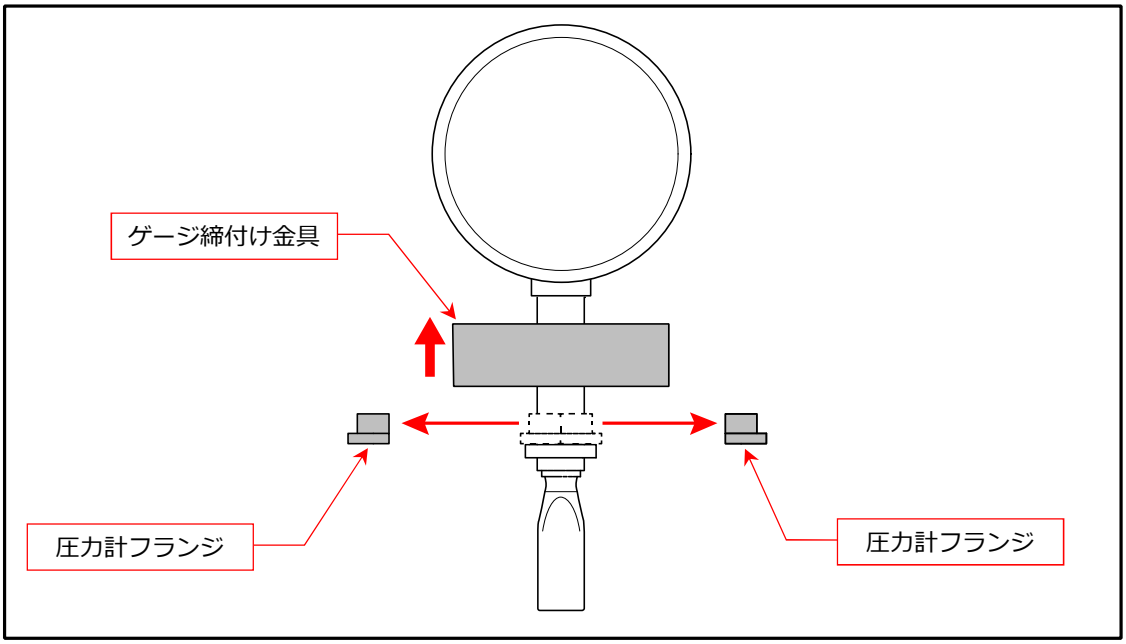
5 **高圧仕様の場合、ゲージ用パッキンを圧力計から取り外します。**

注 記	圧力計やセンサーの受圧部に無理な力を加えたり、物をぶつけたりしないでください。

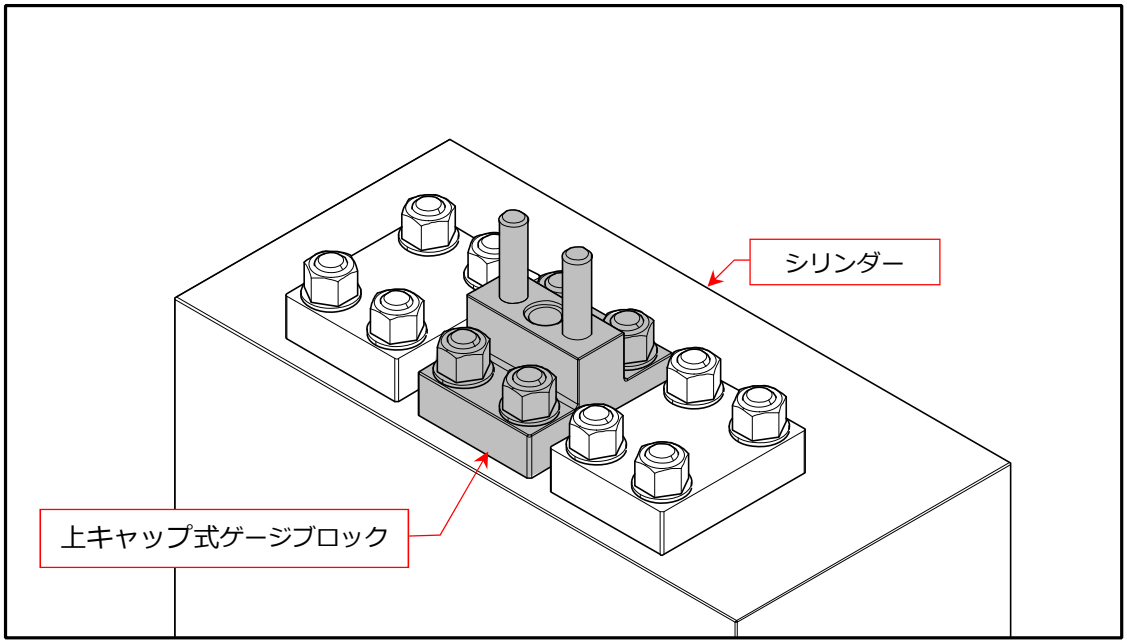


6 **高圧仕様の場合、ゲージ締付け金具を上にスライドさせて圧力計フランジを取り外します。**

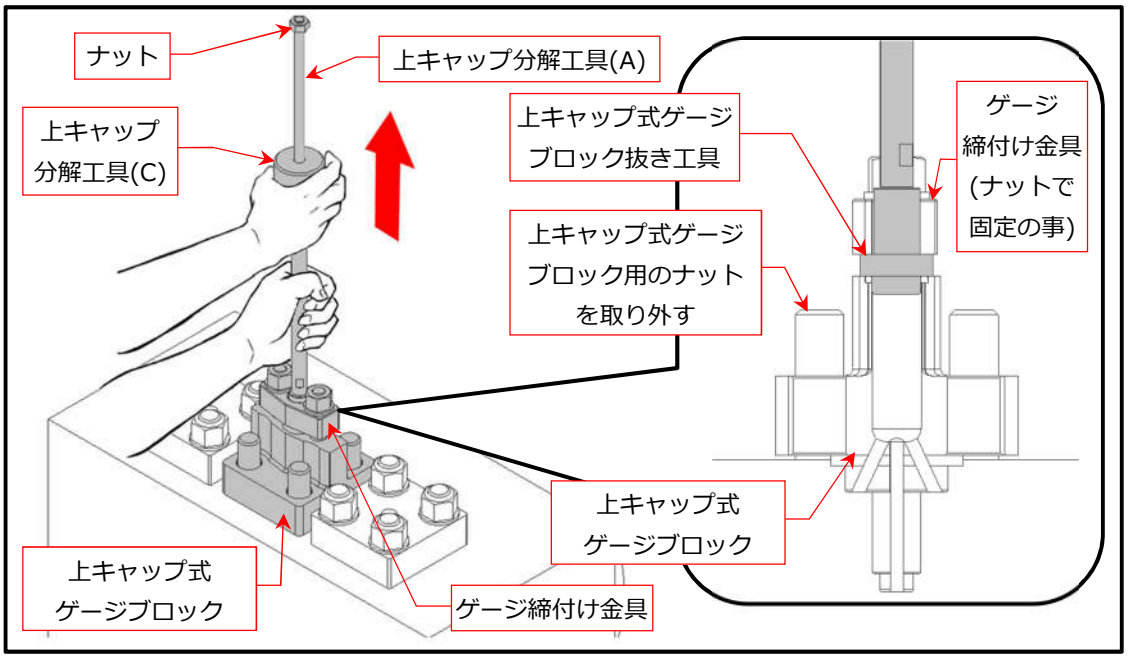
注 記	圧力計フランジは2分割されているので、締付け金具をスライドした際に落とさないように注意してください。



7 シリンダーから上キャップ式ゲージブロックを取り外します。
上キャップ式ゲージブロックは、上キャップと同様の方法で取り外してください。



上キャップ式ゲージブロック抜き工具がある場合は、下図のようにゲージ締付け金具と上キャップ式ゲージブロックの間に上キャップ式ゲージブロック抜き工具が挟まるように取付けし、上キャップ式ゲージブロックを取り外してください。



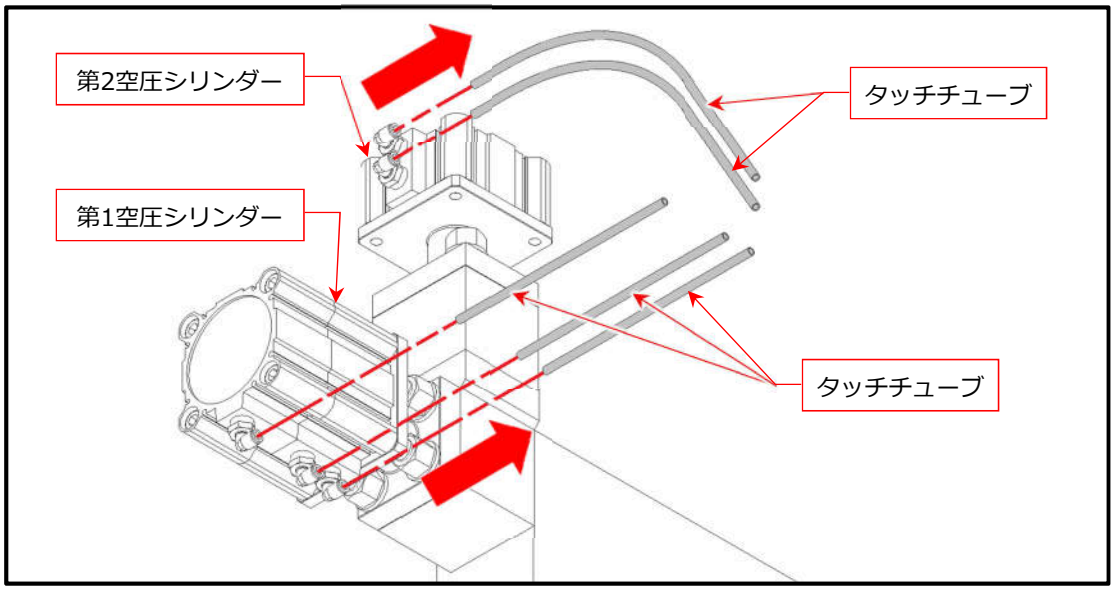
以上で、上キャップ式ゲージ部の分解は終了です。

7.2.2 均質部（空圧2段式）の分解

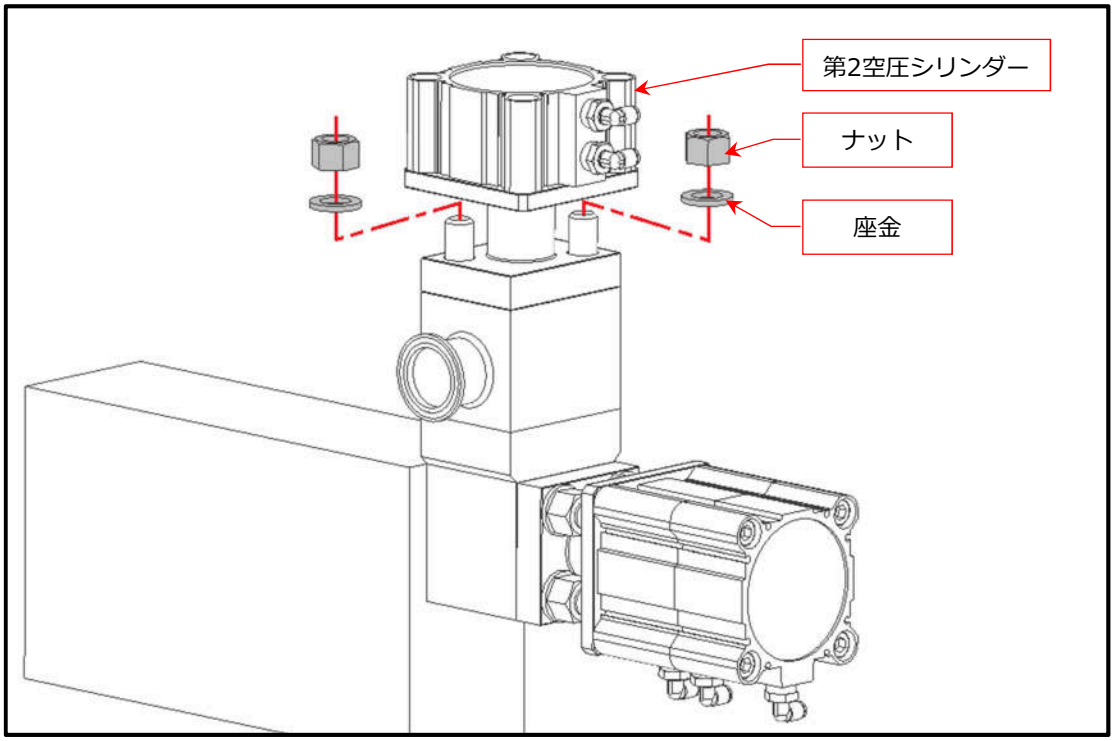
1 **第1,第2空圧シリンダーに接続されているタッチチューブを取り外します。**

⚠ 注 意

そのままタッチチューブを取り外すとエアーが噴き出し続けてしまう為、エアー供給口のバルブを閉にして、エアー供給を止めてから取り外してください。



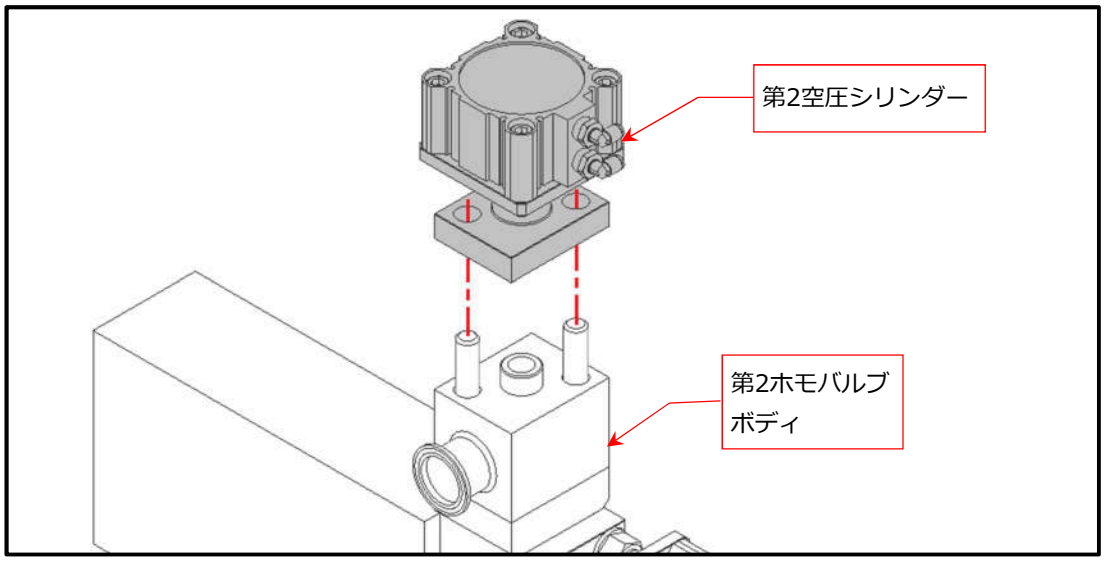
2 **第2空圧シリンダーのナットおよび座金を取り外します。**



3 **第2空圧シリンダーを持ち上げて取り外します。**

⚠ 注 意

第2空圧シリンダーと第2ホモバルブボディの間に指を挟まないよう注意してください。また、空圧シリンダーは重いので落としたりぶつけたりしないよう注意してください。また、空圧シリンダーは分解しないでそのまま取り外してください。

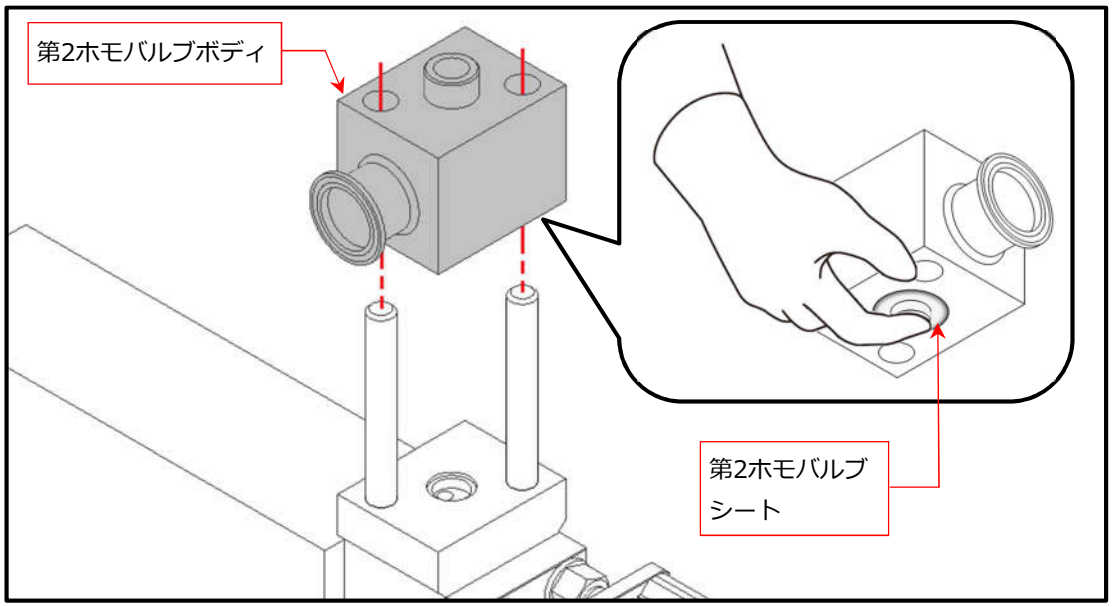


4 **第2ホモバルブボディを持ち上げて取り外します。**

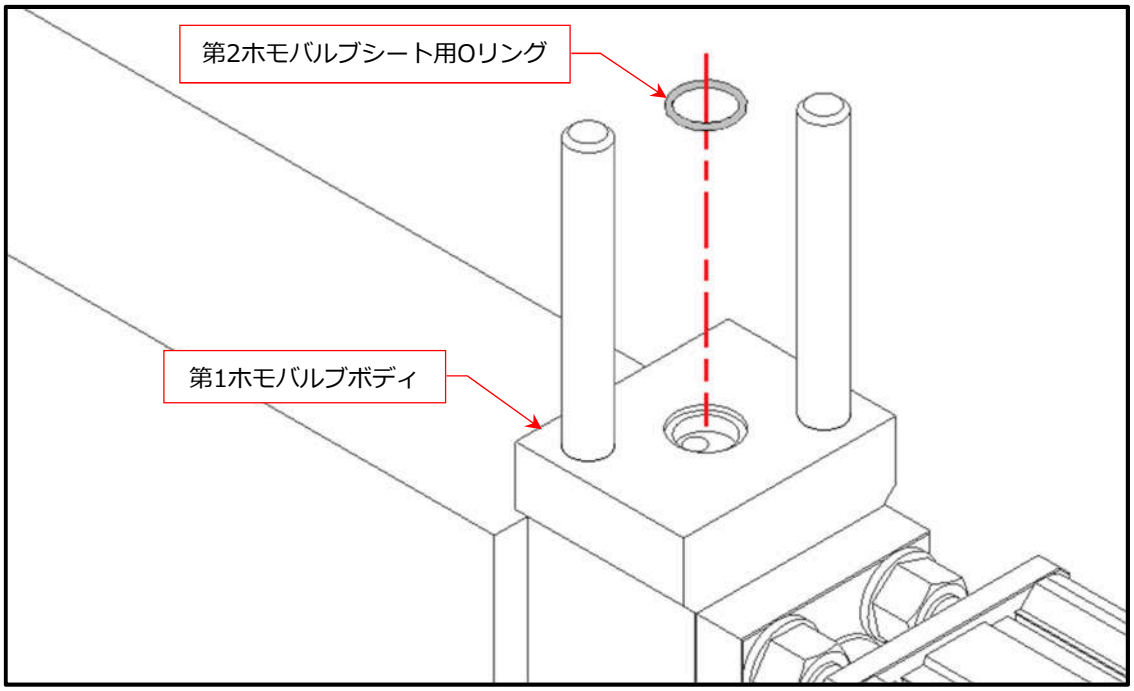
⚠ 注 意

第2ホモバルブボディと第1ホモバルブボディの間に指を挟まないよう注意してください。また、ホモバルブボディは重いので落としたりぶつけたりしないよう注意してください。

注 記 **この際、第2ホモバルブシートが落下しないように、指を添えながら取り外してください。**



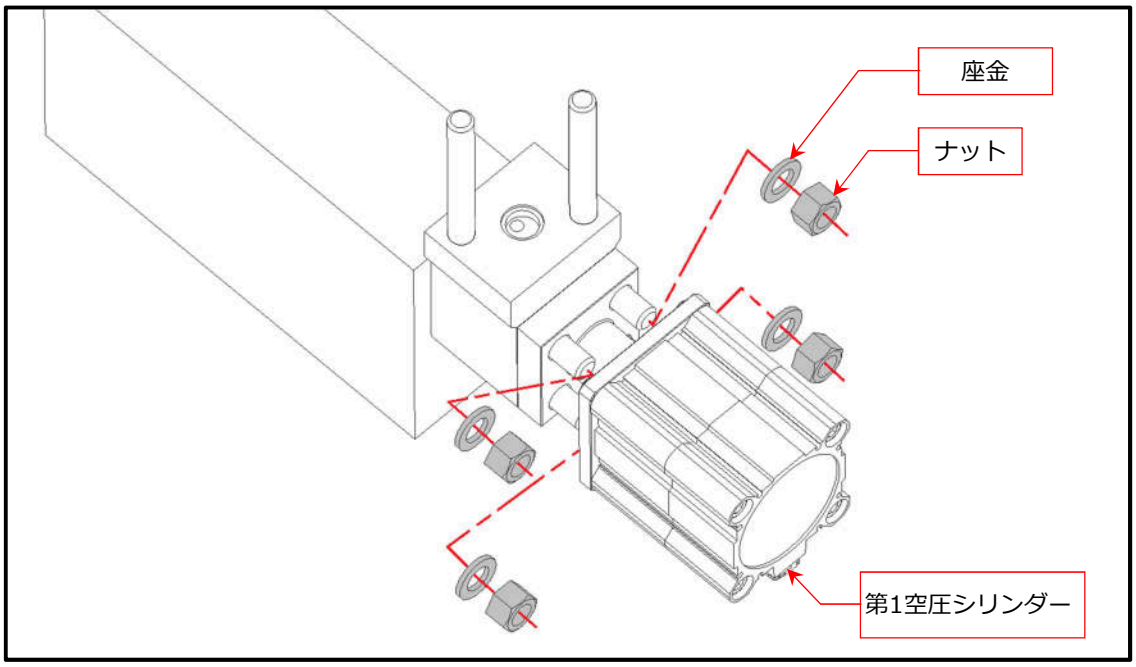
5 **第1ホモバルブボディから第2ホモバルブシート用Oリングを取り外します。**



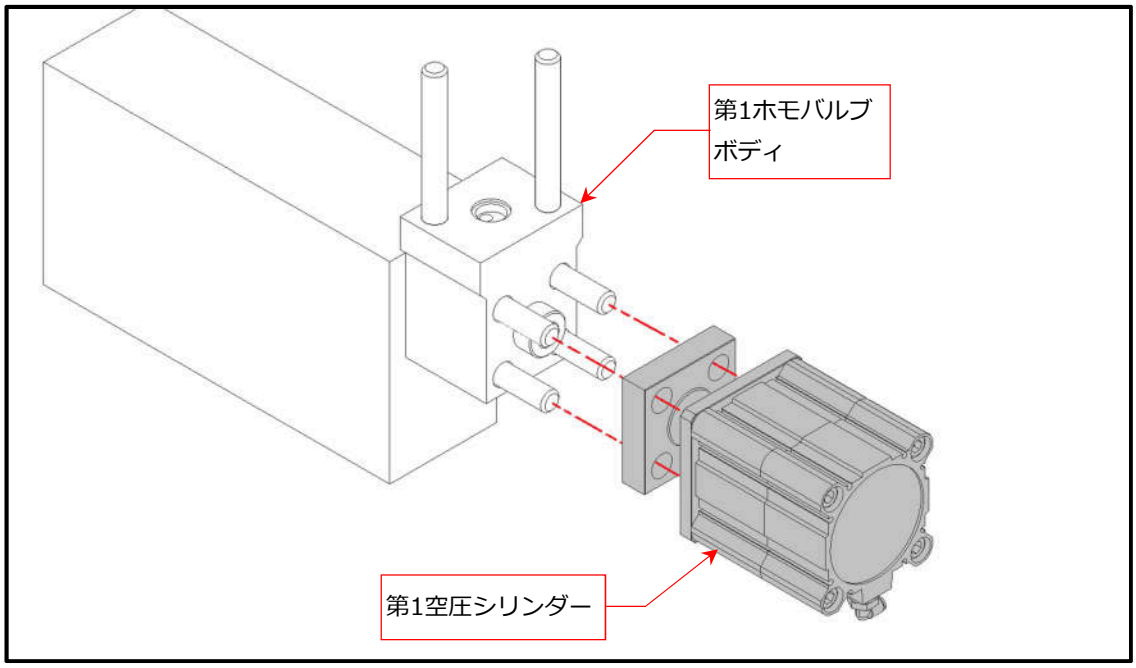
6 **第1空圧シリンダーのナットおよび座金を取り外します。**

⚠ 注 意

空圧シリンダーは重いので落としたりぶつけたりしないよう注意してください。また、空圧シリンダーは分解しないでそのまま取り外してください。



7 **第1空圧シリンダーを第1ホモバルブボディから引き抜きます。**

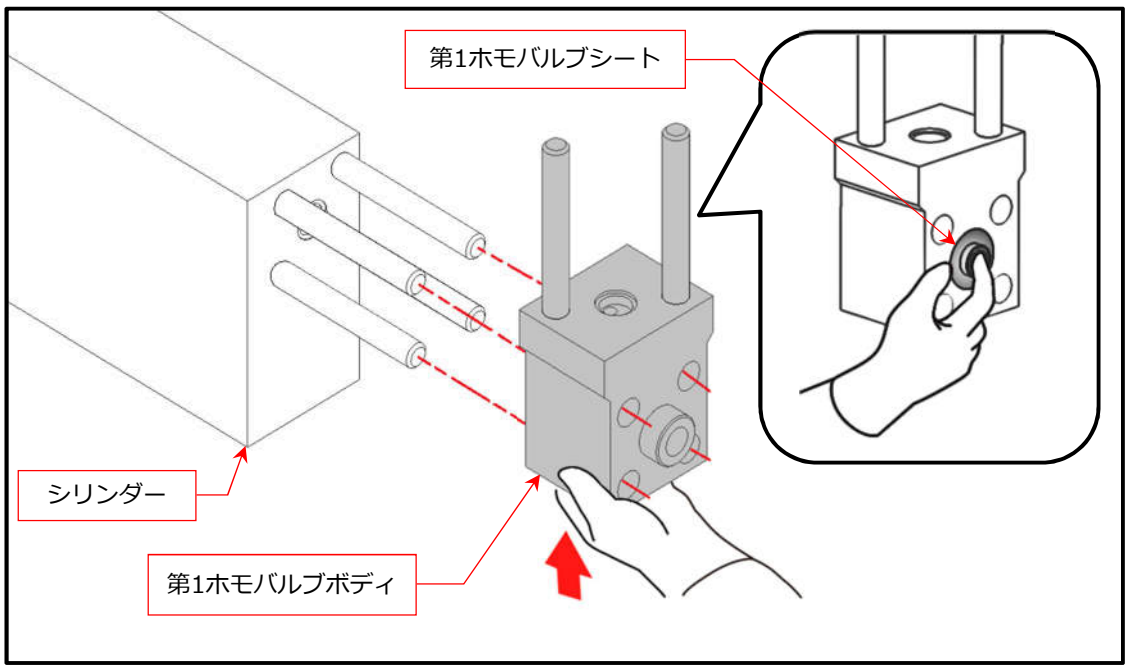


8 **第1ホモバルブボディをシリンダーから引き抜きます。**

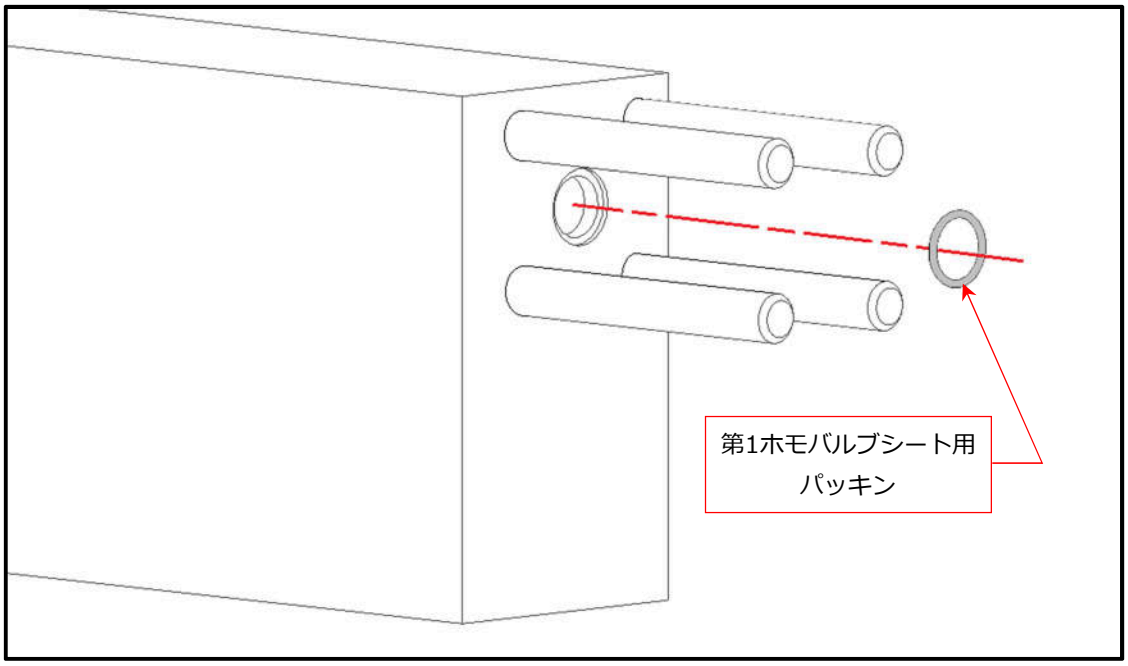
⚠ 注 意

ホモバルブボディは重いので落としたりぶつけたりしないよう注意してください。

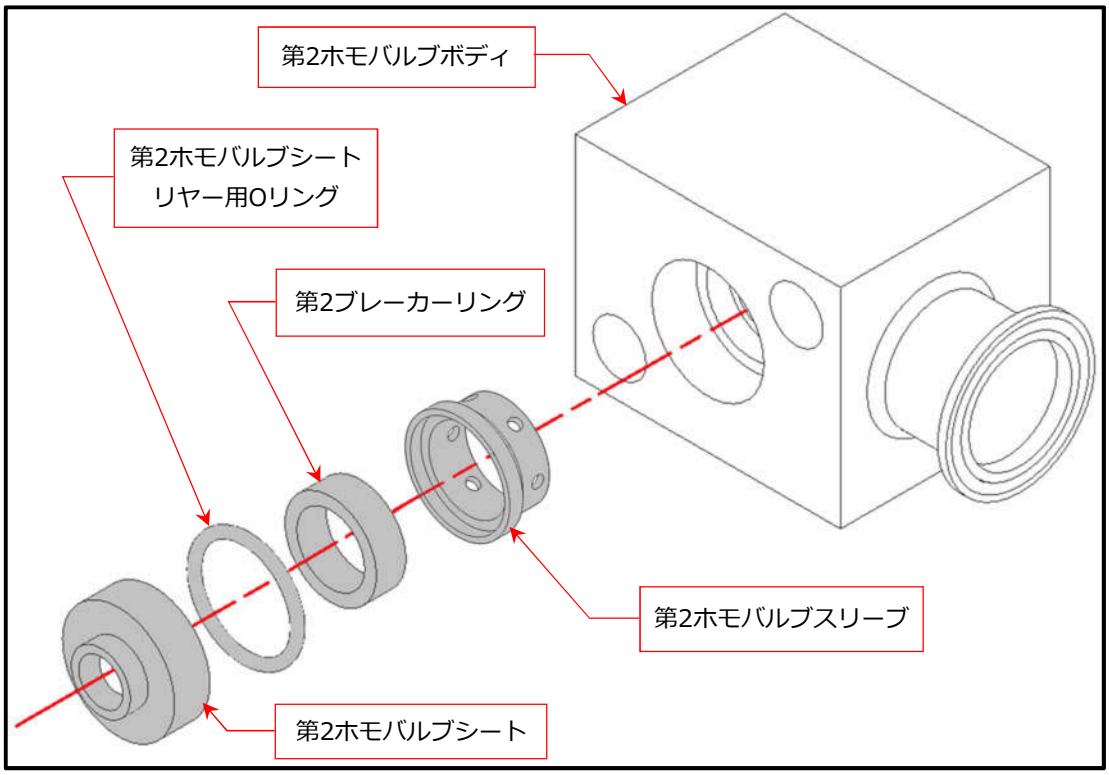
注 記	この際、第1ホモバルブシートが落下しないように、指を添えながら取り外してください。



9 **シリンダーから第1ホモバルブシート用パッキンを取り外します。**



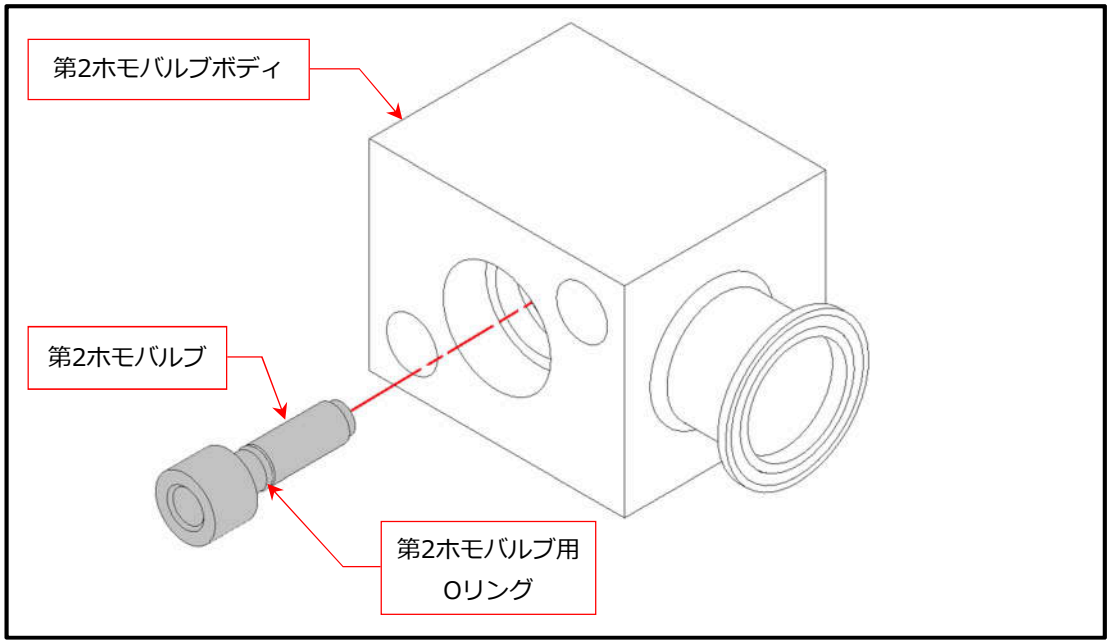
10 **第2ホモバルブボディから第2ホモバルブシート、第2ブレーカーリング、第2ホモバルブシートリヤー用Oリング、第2ホモバルブスリーブの順に取り外します。(機種により、ホモバルブスリーブが無い場合もあります。)**



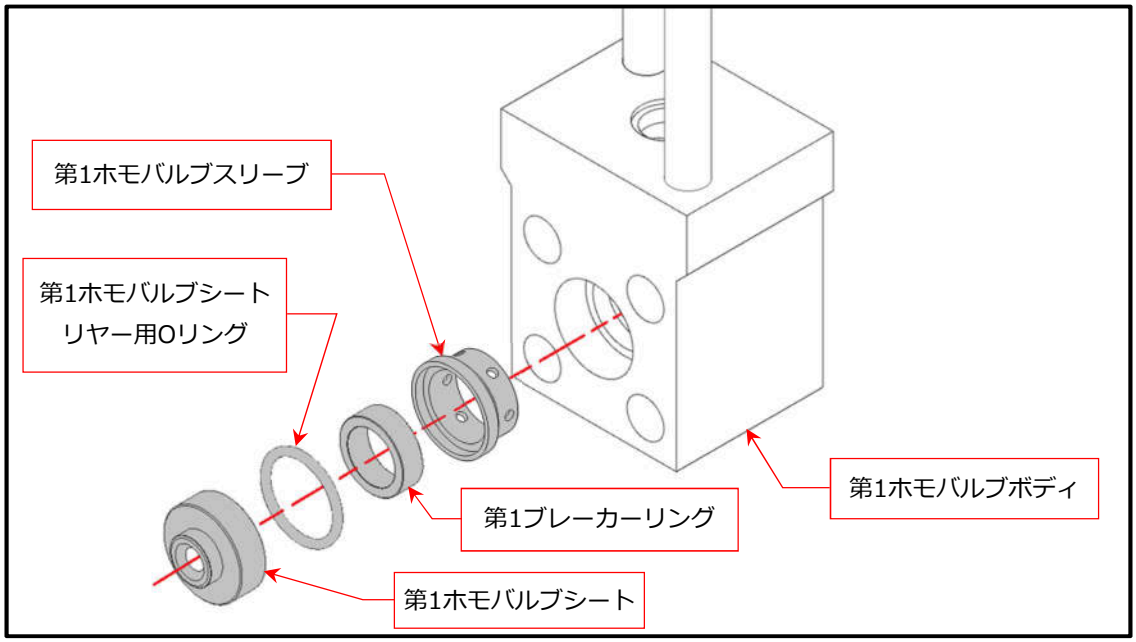
11 第2ホモバルブボディから第2ホモバルブを取り出します。

ホモバルブが外れにくい場合は、反対側から棒などで押し出してください。
その際、ホモバルブを傷つけないように、使用する棒はプラスチック製や銅製の「柔らかい材質」のものをご使用ください。

ホモバルブ用Oリングはホモバルブから取り外しません。そのまま洗浄してください。
交換が必要な場合は取り外してください。



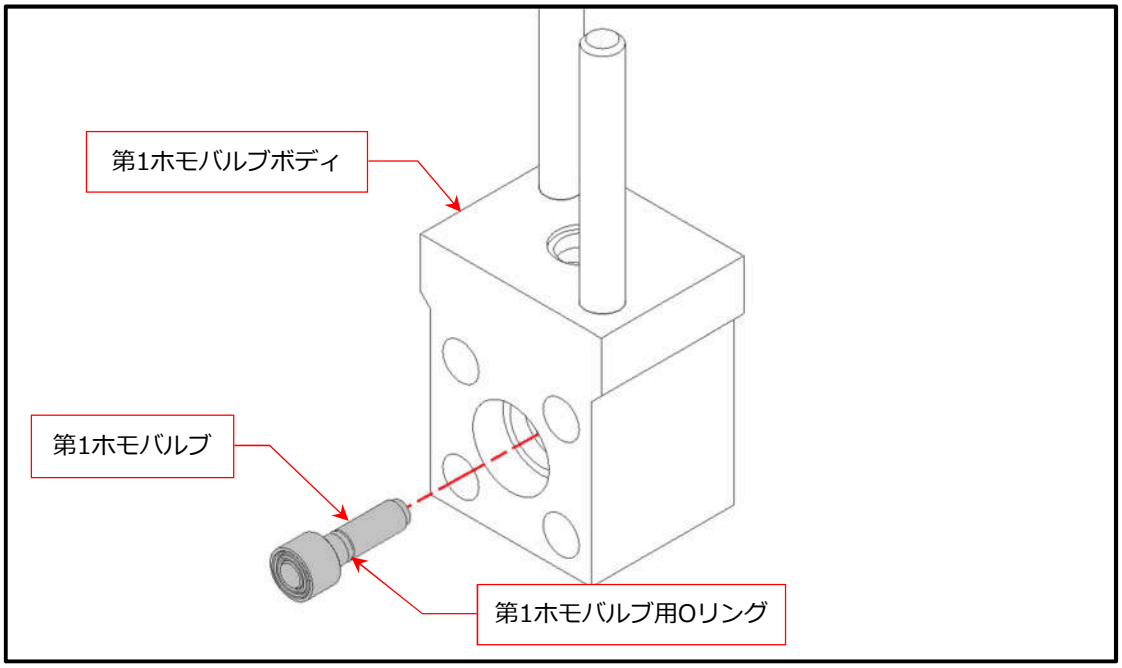
12 第1ホモバルブボディから第1ホモバルブシート、第1ブレーカーリング、第1ホモバルブシートリヤー用Oリング、第1ホモバルブスリーブの順に取り外します。(機種により、ホモバルブスリーブが無い場合もあります。)



13 第1ホモバルブボディから第1ホモバルブを取り出します。

ホモバルブが外れにくい場合は、反対側から棒などで押し出してください。
その際、ホモバルブを傷つけないように、使用する棒はプラスチック製や銅製の「柔らかい材質」のものをご使用ください。

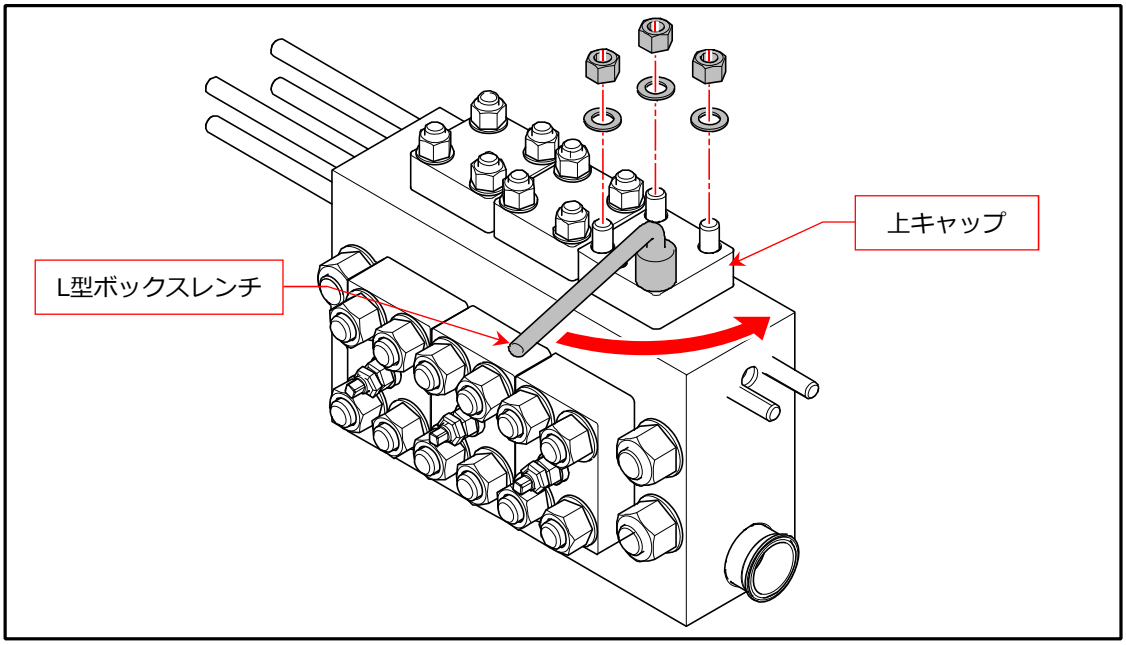
ホモバルブ用Oリングはホモバルブから取り外しません。そのまま洗浄してください。
交換が必要な場合は取り外してください。



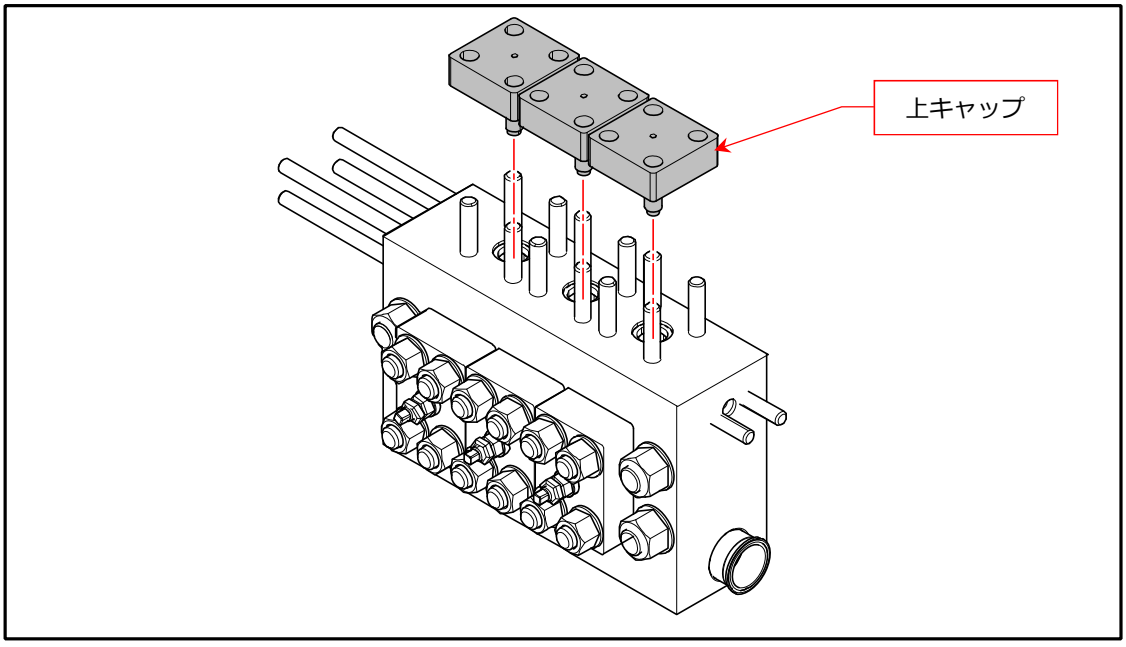
以上で、均質部（空圧2段式）の分解は終了です。

7.2.3　シリンダー部（フレキシブル ボール 逆D型）の分解

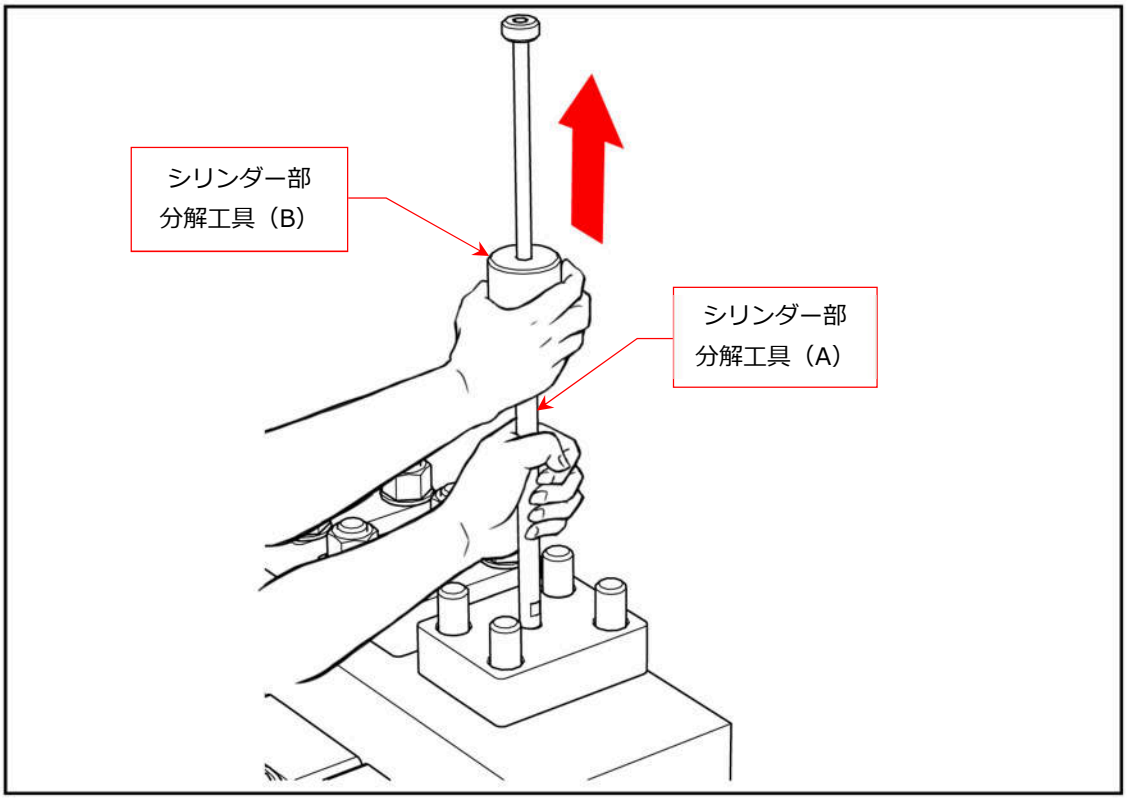
1 **L型ボックスレンチを使用して、上キャップ部のナットを取り外し、座金も取り外します。**



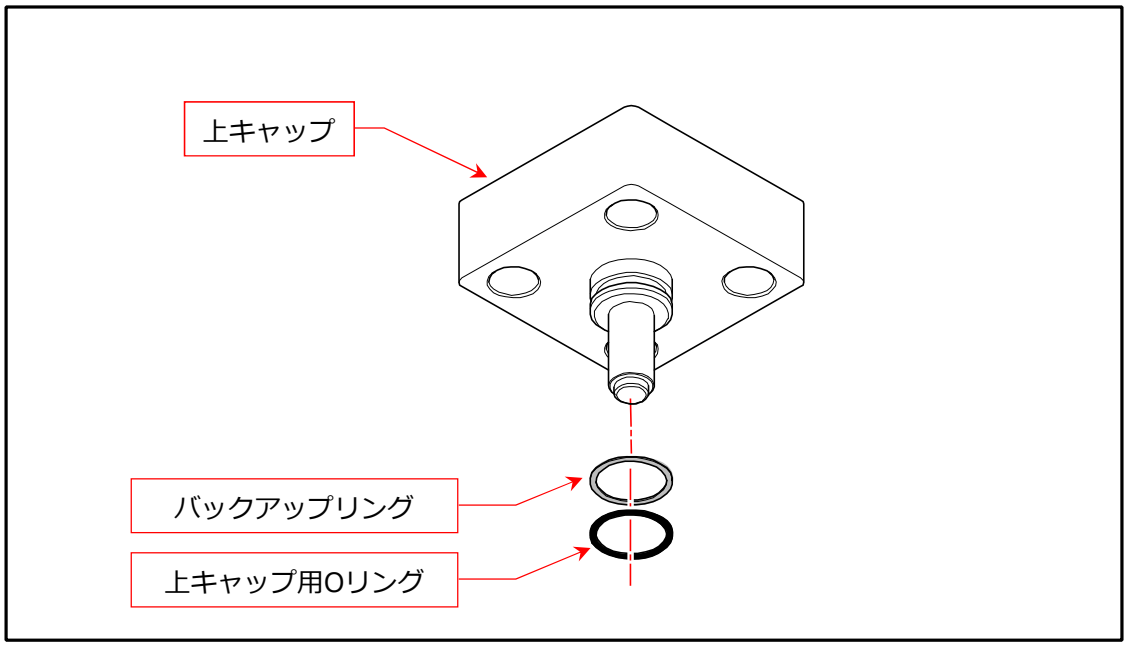
2 **シリンダーから上キャップを取り外します。**



3 **上キャップ中心にネジ穴がある場合は、シリンダー部分解工具（A)、(B）を使用して、上キャップを取り外してください。**

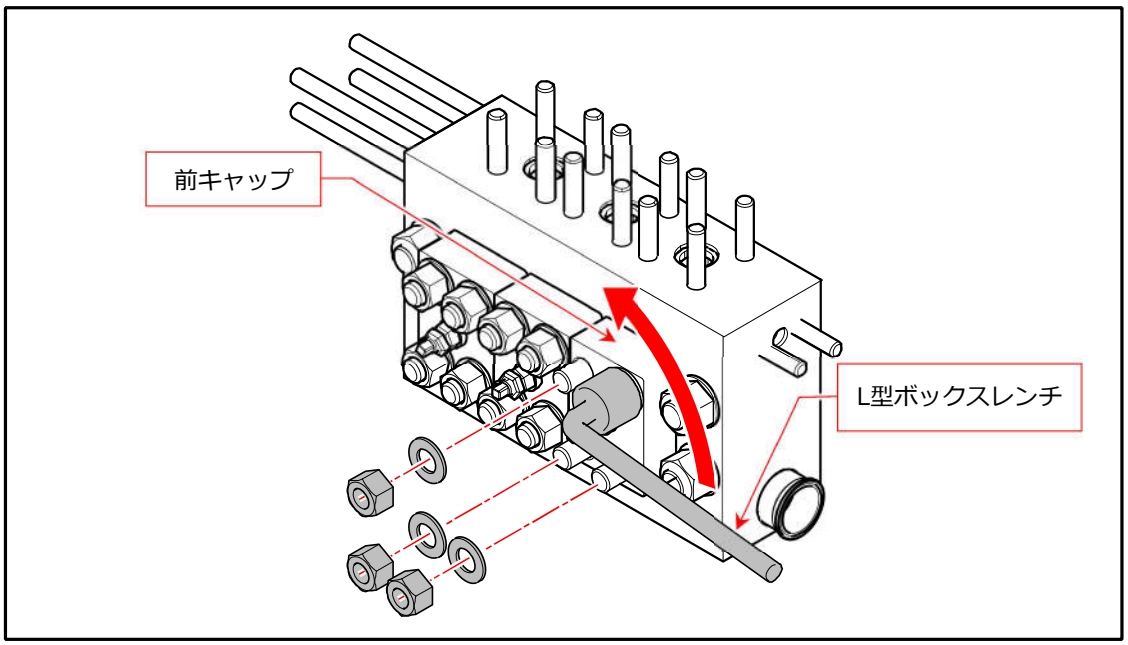


4 **上キャップから、Oリングと、バックアップリングを取り外します。**

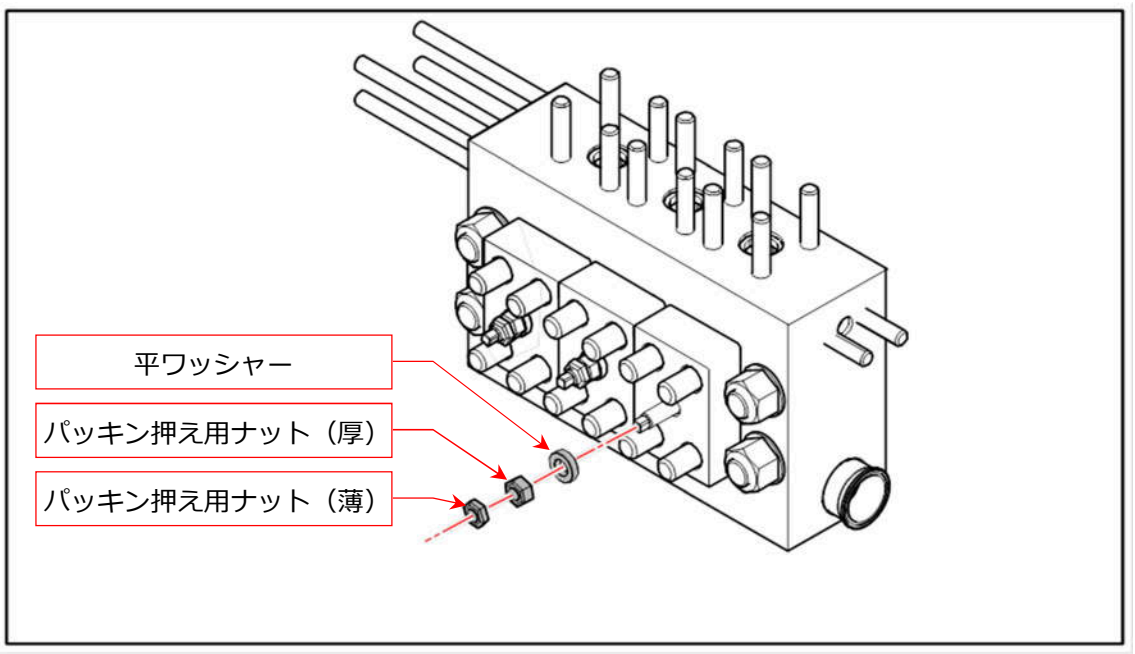


5 **L型ボックスレンチを使用して、前キャップ部のナットを取り外し、座金も取り外します。**

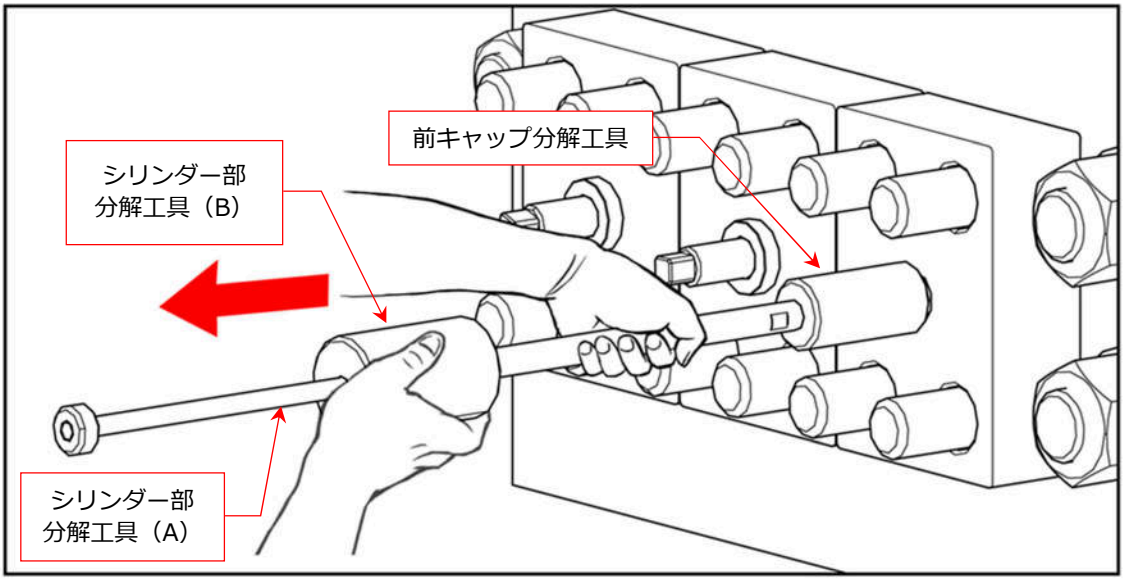
注 記	内部にスプリングがあるため、前キャップを押さえながらナットを取り外してください。



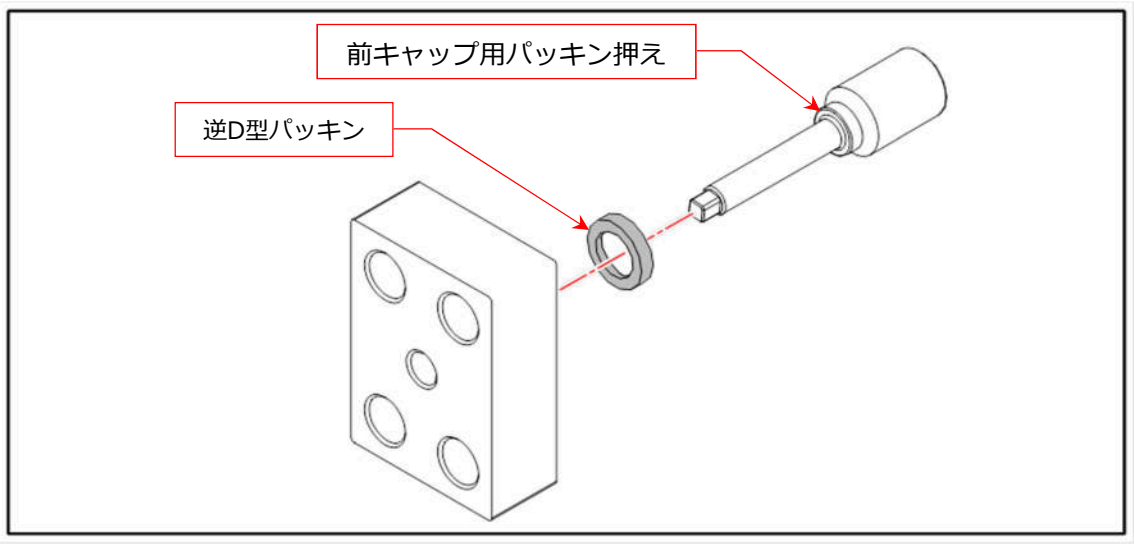
6 **パッキン押え用ナット(薄)、(厚)及び平ワッシャーを取り外します。**



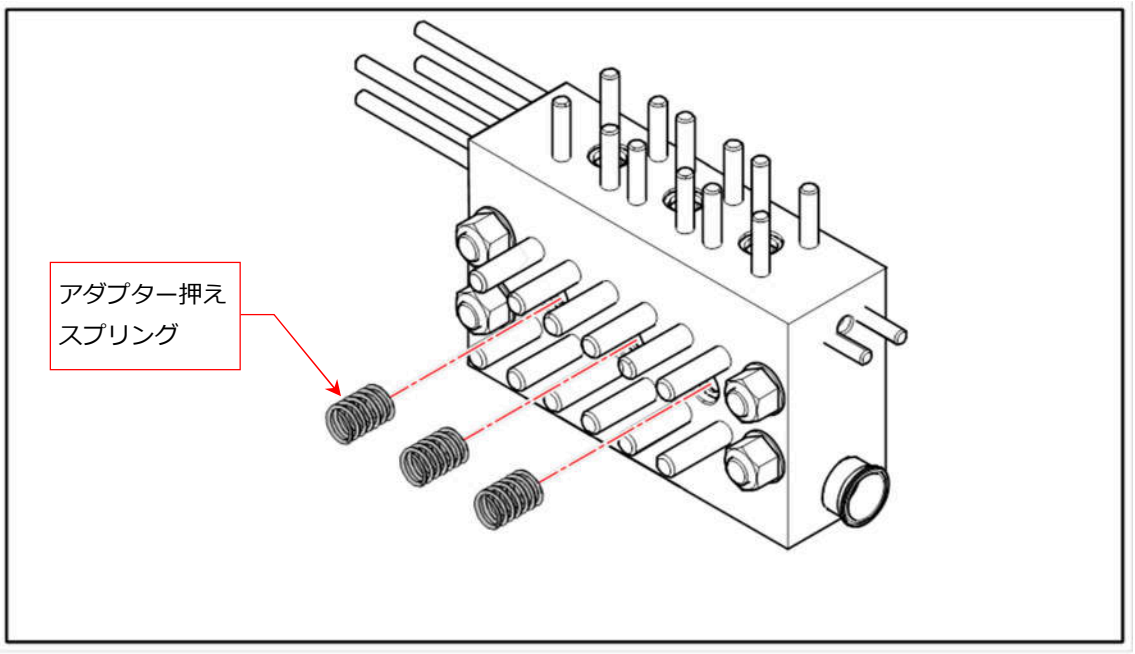
7 **シリンダー部分解工具（A）、（B）と前キャップ分解工具を使用して、前キャップを取り外してください。**



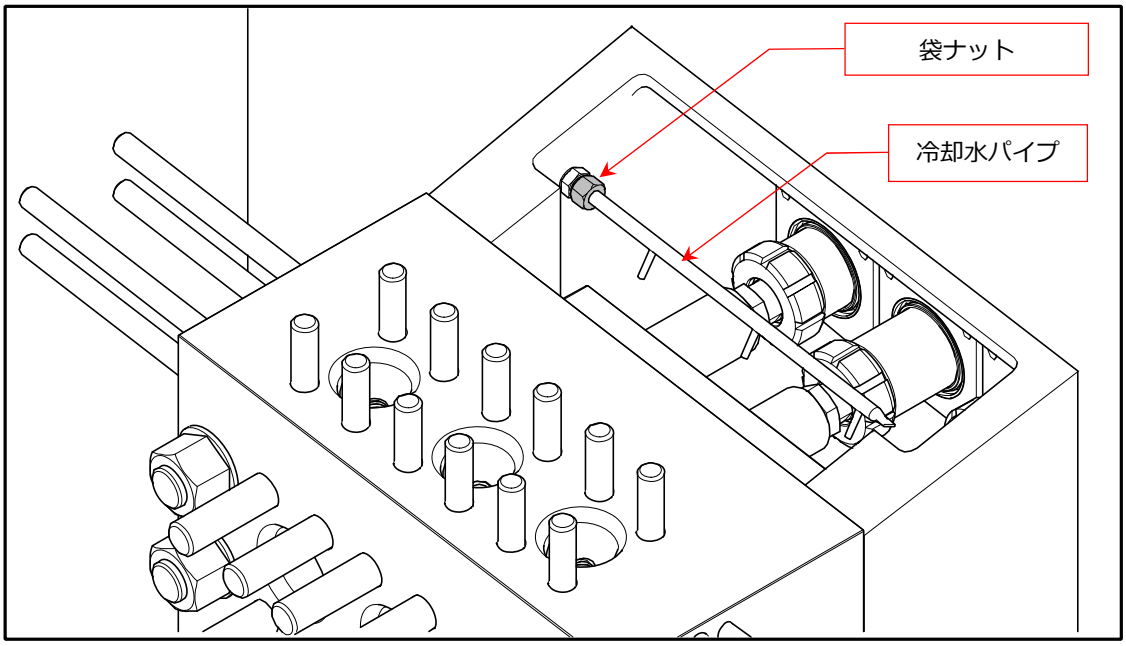
8 **前キャップから前キャップ用逆D型パッキンを取り外します。**



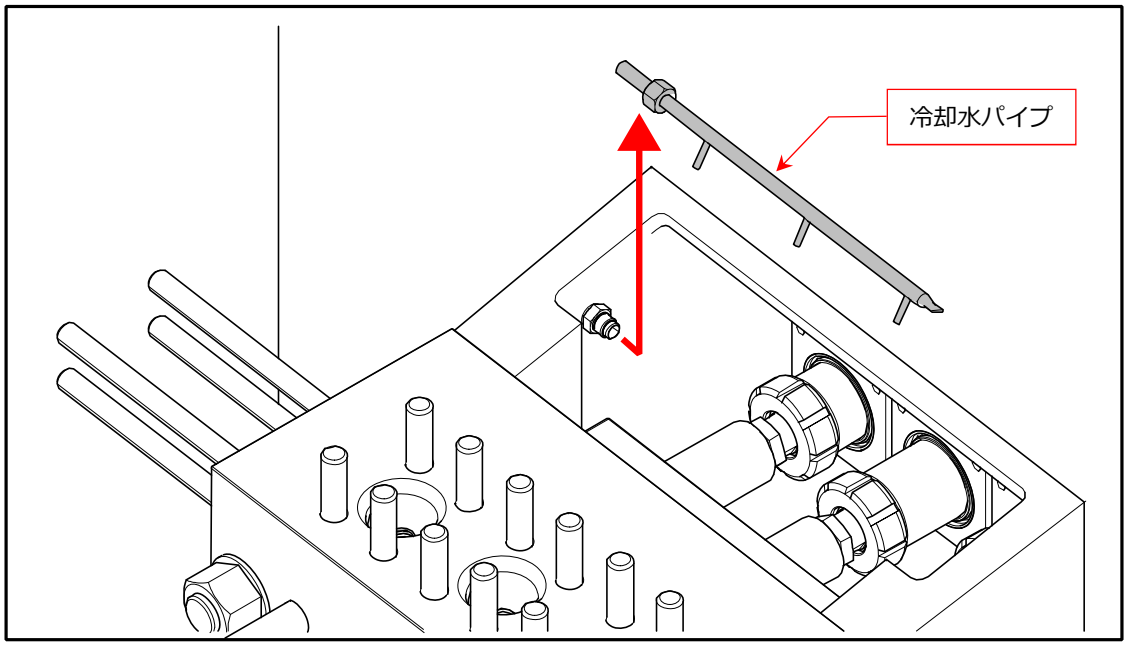
9 **シリンダー内部からアダプター押えスプリングを取り出します。**



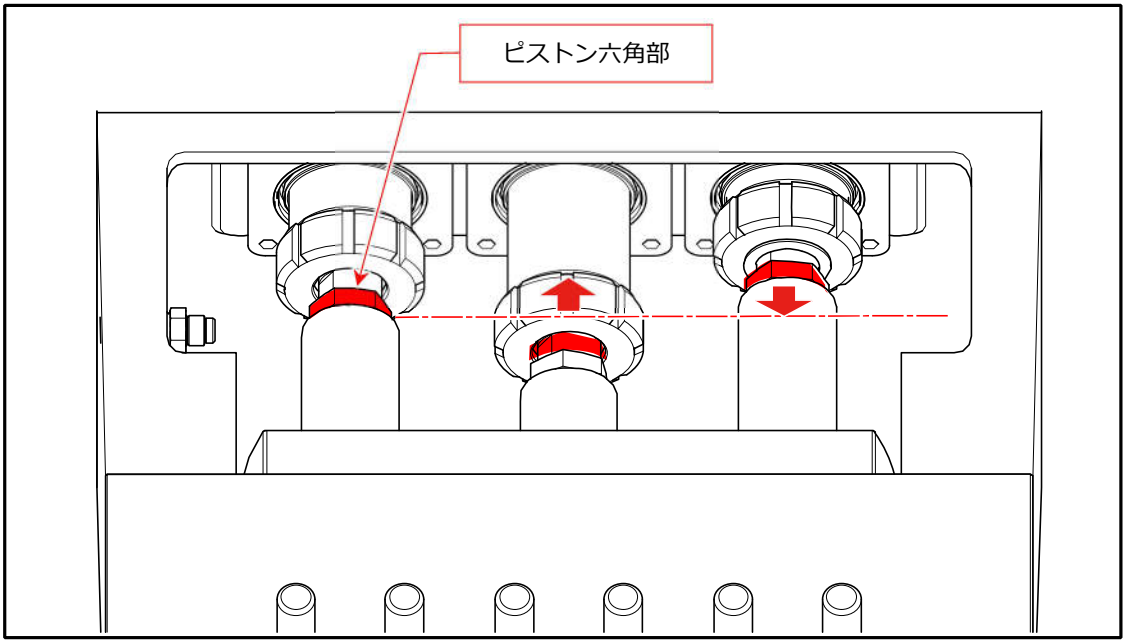
10 **冷却水パイプの袋ナットを緩めます。**



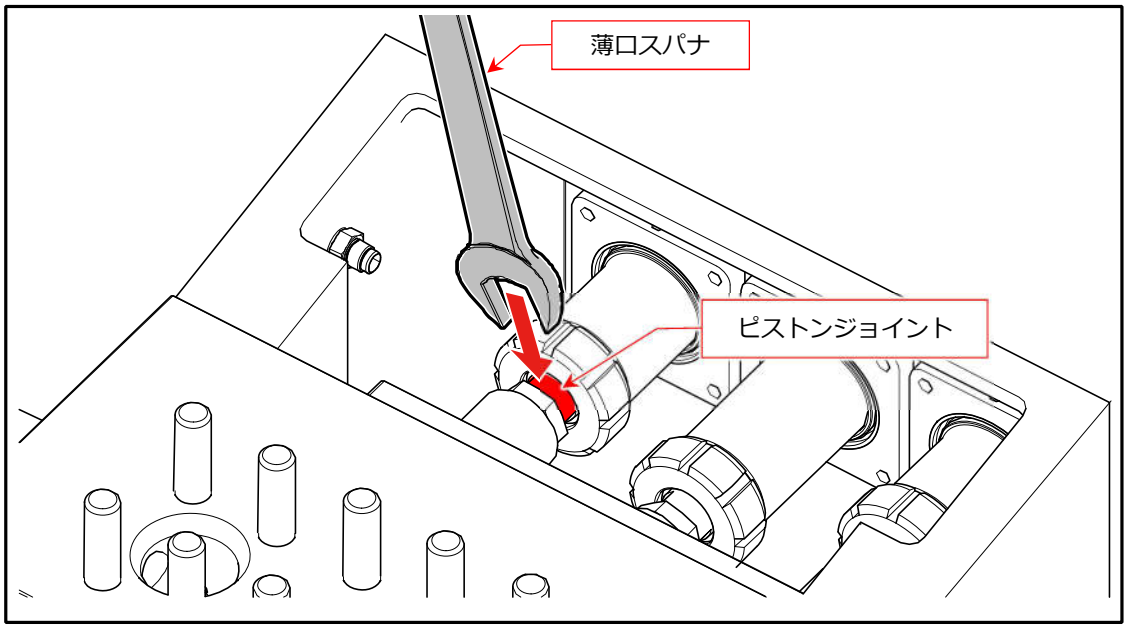
11 **冷却水パイプを引き抜いて取り外します。**



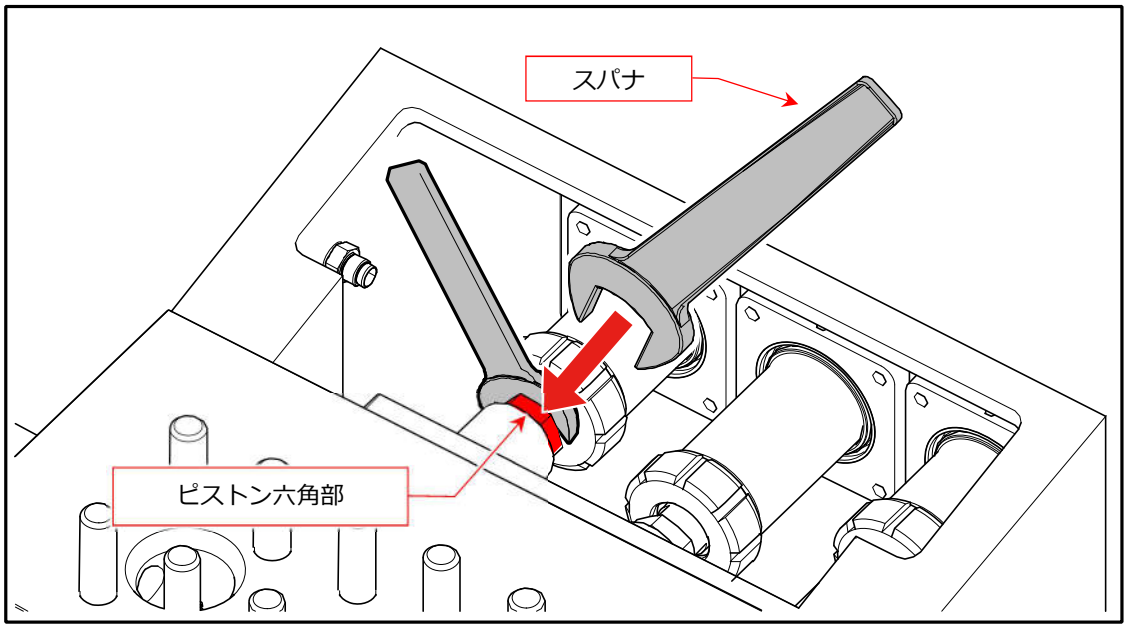
12 **ピストンの六角部が上からアクセスしやすい位置にあるか確認します。アクセスしにくい場合は、クランクハンドル（P.7.2.3-9参照）でピストンを移動させて調整してください。**



13 ピストンジョイントの下図の部分に薄口スパナを差し込みます。

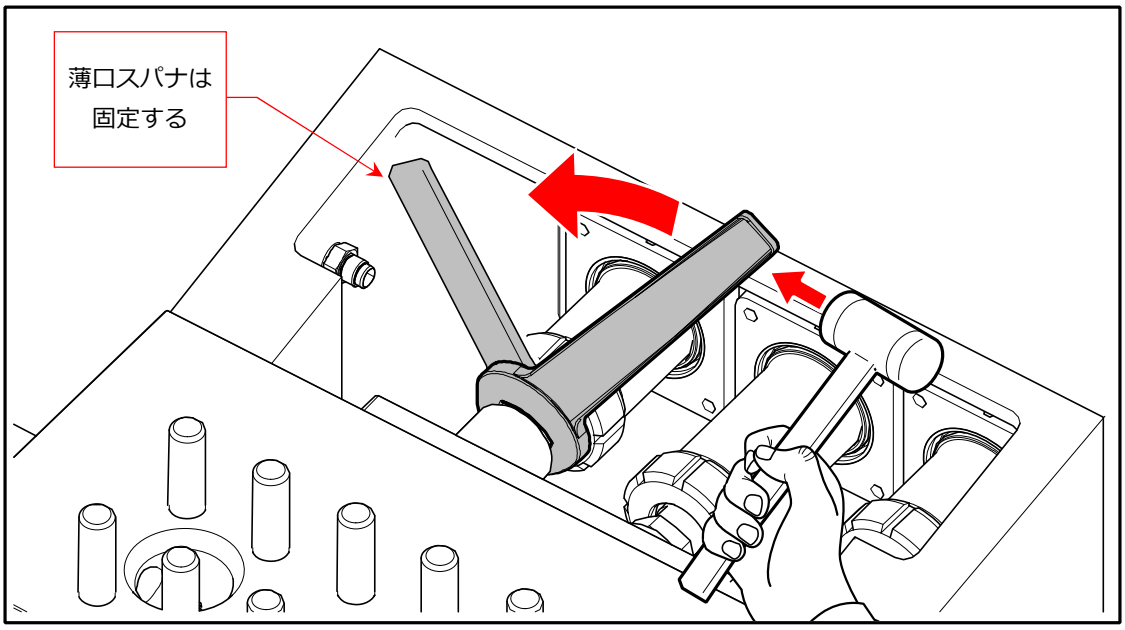


14 ピストンの六角部にスパナを差し込みます。



15 **ピストンジョイントに差し込んだ薄口スパナを固定した状態で、ピストン六角部のスパナを（固い場合はプラスチックハンマーで叩きながら）下図の矢印の方向に回してピストンねじを緩めます。ピストンねじ部がピストンジョイントから完全に外れるまで回してください。**

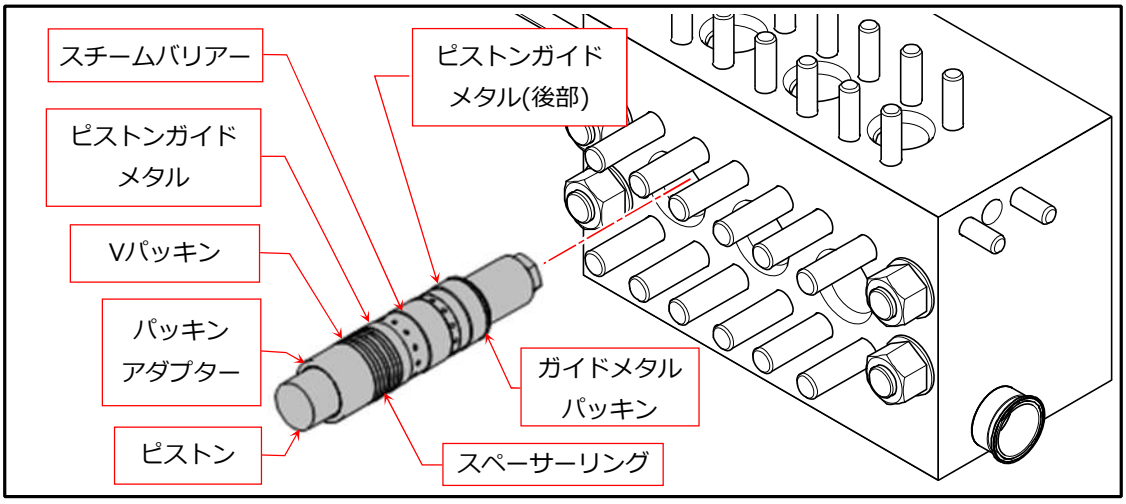
ピストンジョイントに差し込んだ薄口スパナは、ギアーケース内壁やピストンジョイントホルダーカバーに当てて固定してください。他の箇所に当てると下記の注記のような不具合の原因になります。



注 記	**ピストンアダプターおよびピストン、ピストンジョイントに工具や部品をぶつけないように注意してください。製品漏れや腐食、ギアーケース内への水の侵入の原因となります。**

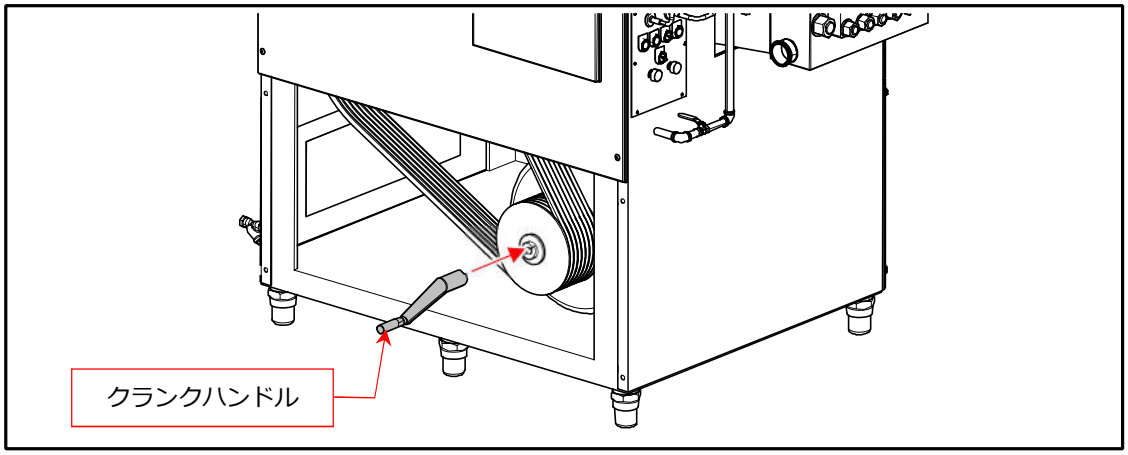
16 **ピストンをシリンダーから引き抜きます。**
ピストンの形状によっては、ピストン周辺の部品がシリンダー内に残ることがあります。その場合は、手順19を参照してください。

ピストンが硬くて動かない場合は、手順17の方法で取り出してください。



17 ピストンが硬くて動かない場合は、以下の方法でピストンメタル抜き工具を使用して抜いてください。

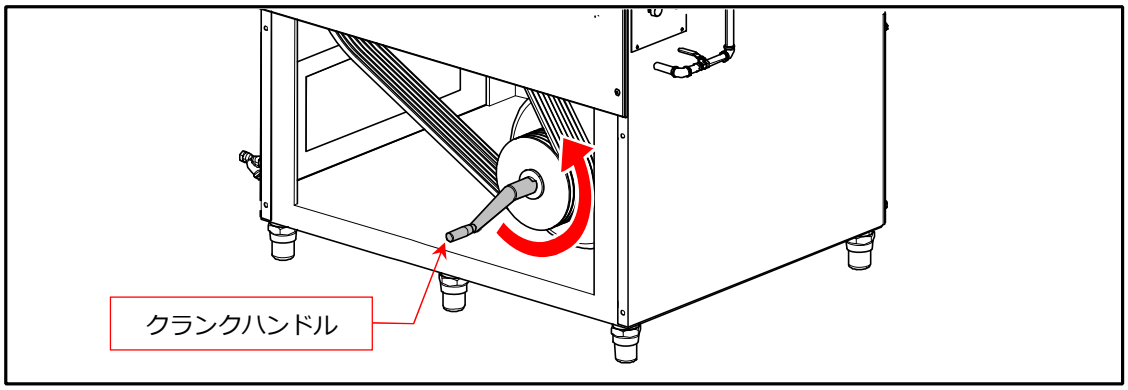
(1) クランクハンドルを本体左側面に取り付けます。

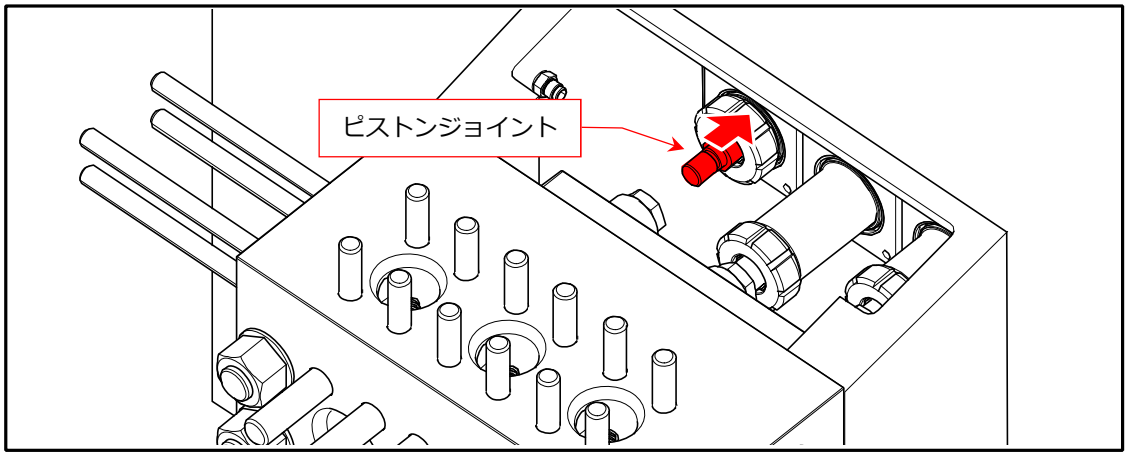


上図は、H100～H120のタイプの場合です。H73以下は、ピニオンプーリー側に外装が付いた状態で、クランクハンドルが着脱できます。

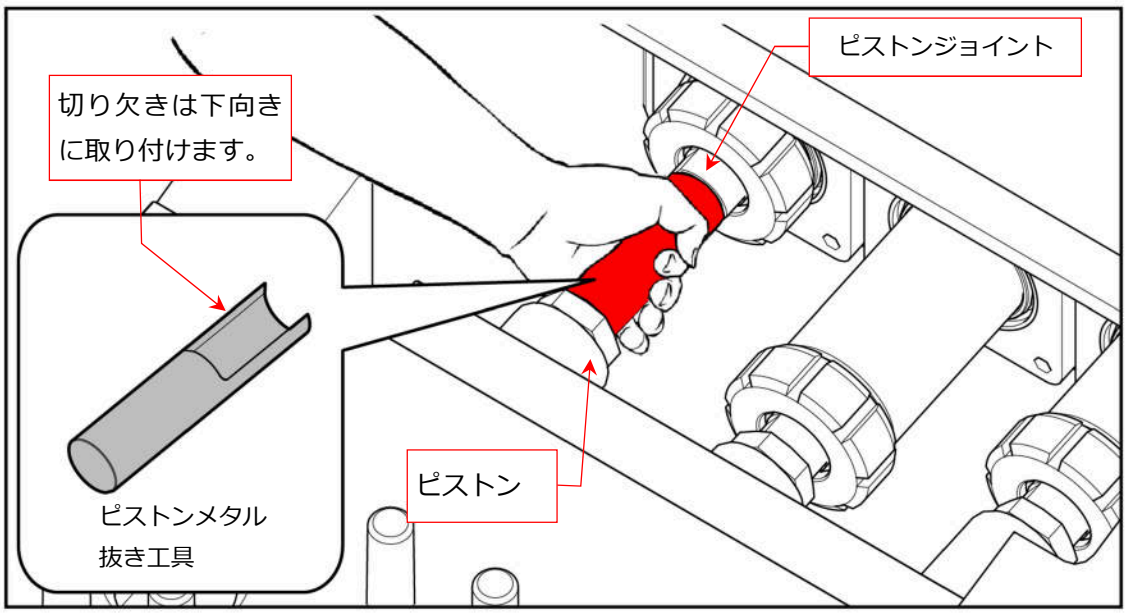
(2) クランクハンドルをプーリーの回転方向に回し、ピストンジョイントとピストンを最前部まで移動させます。その後に、ピストンジョイントを最後部まで移動させることにより、ピストンメタル抜き工具をはめ込むスペースを確保します。

クランクハンドルの回転方向は、装置の仕様により下図と逆の場合もあります。



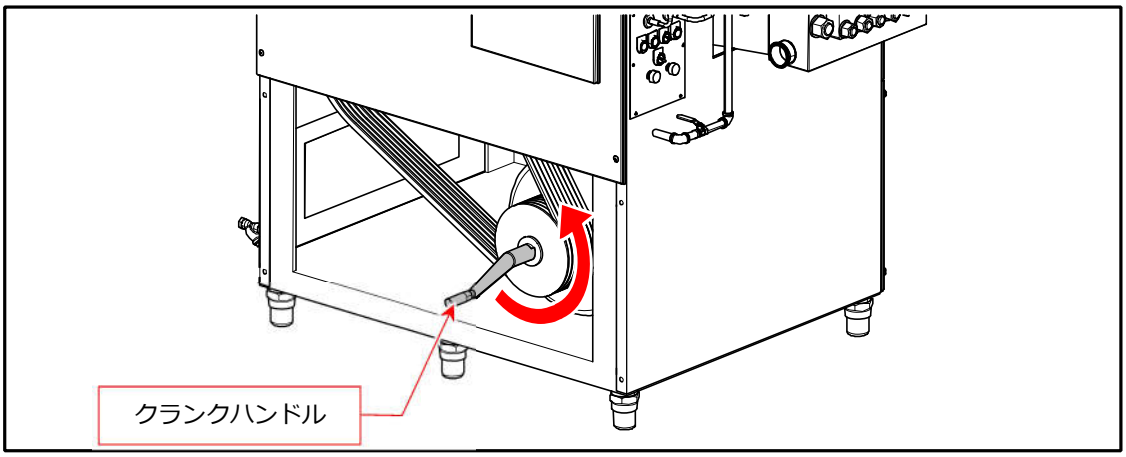


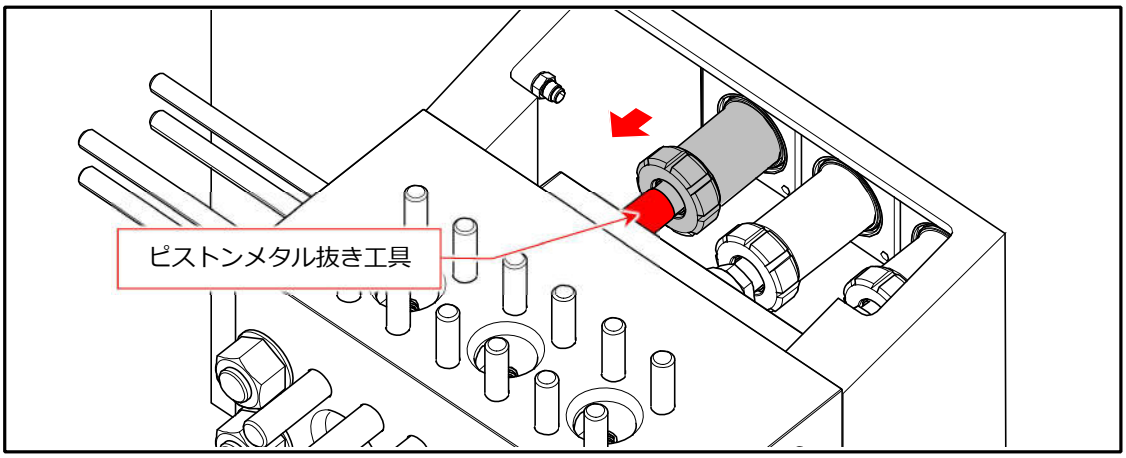
(3) ピストンメタル抜き工具を下図のようにピストンジョイントに取り付け、手で支えます。



(4) クランクハンドルをプーリーの回転方向に回し、ピストンメタル抜き工具がピストンに当たるまで前進させます。

クランクハンドルの回転方向は、装置の仕様により下図と逆の場合もあります。



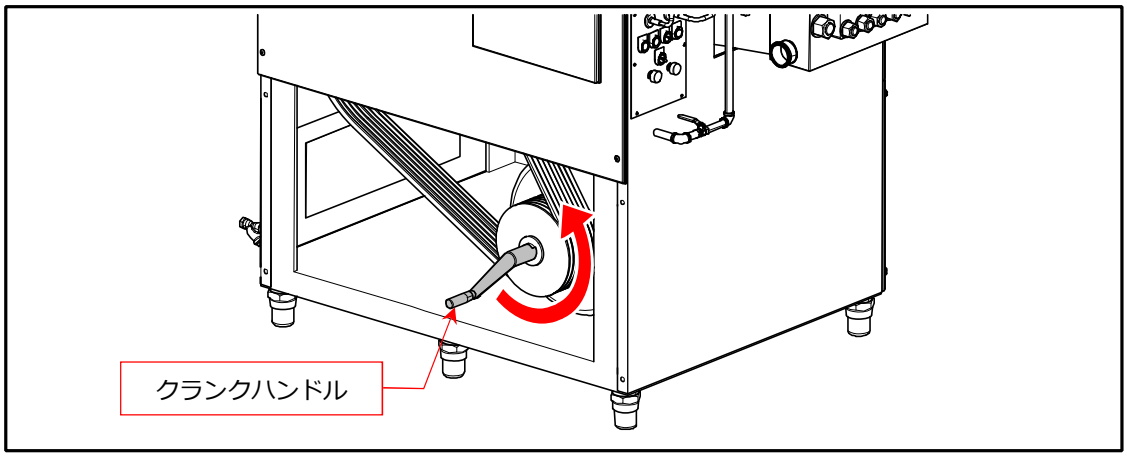


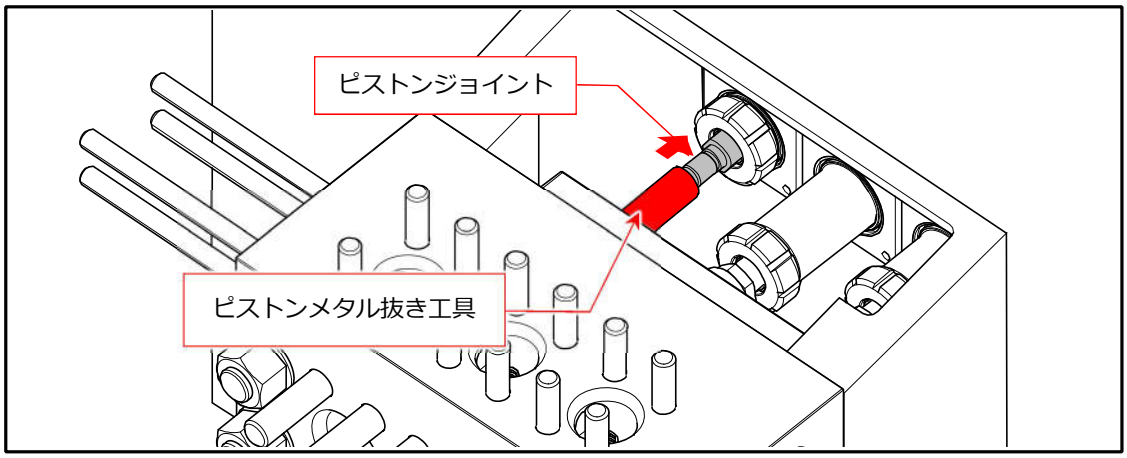
(5) ピストンメタル抜き工具がピストンに当たったところで手を外します。

(6) さらにクランクハンドルをプーリーの回転方向に回し、ピストンジョイントを最前部まで移動させ、ピストンを押し出します。

(7) クランクハンドルをプーリーの回転方向に回し、ピストンジョイントを最後部まで移動させます。

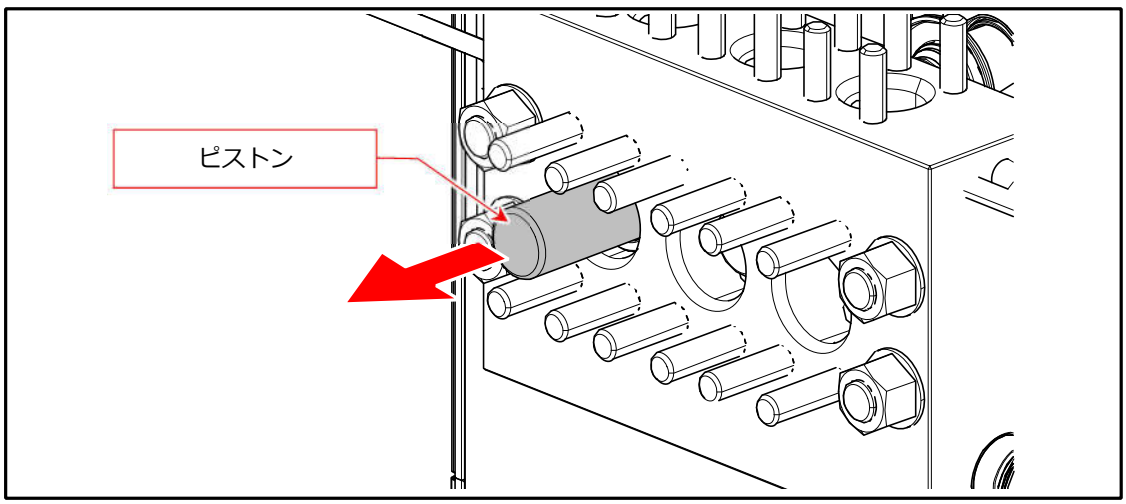
クランクハンドルの回転方向は、装置の仕様により下図と逆の場合もあります。





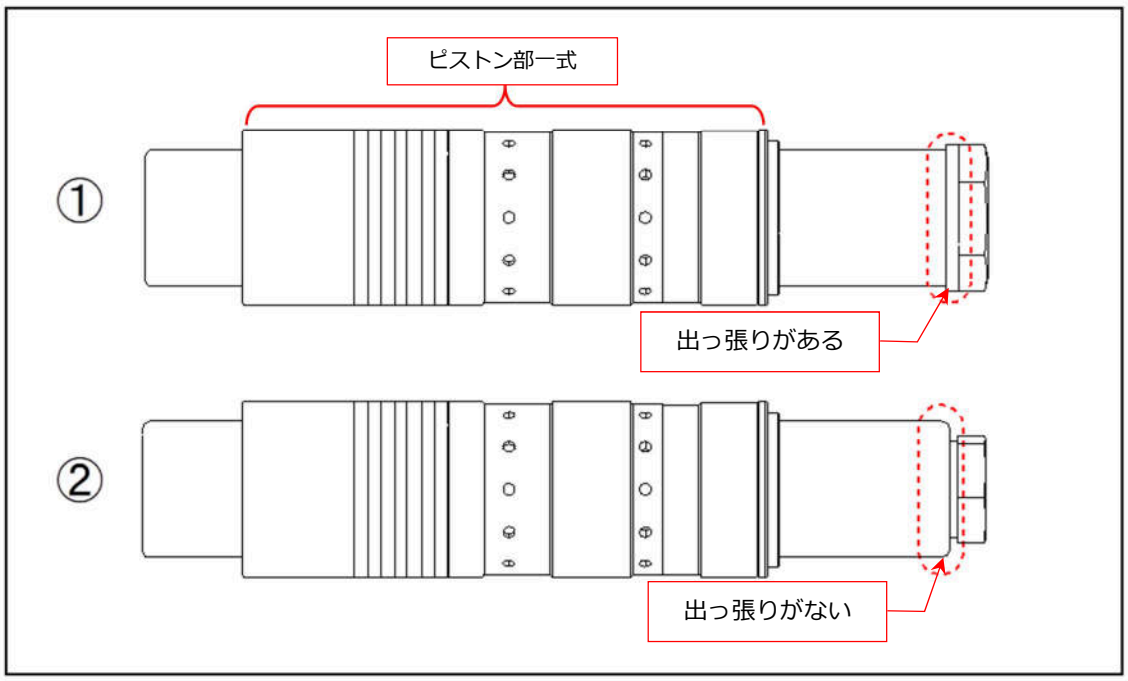
(8) ピストンメタル抜き工具を取り外します。

(9) ピストンをシリンダーから引き抜きます。



18 ピストン部一式を取り出します。

ただし、ピストンの形状によって取り外し方が異なります。
下図①の場合は、既にピストン周辺の部品はピストンと一緒に取り外せていますので、手順20に進んでください。
下図②の場合は、手順19に進んでください。

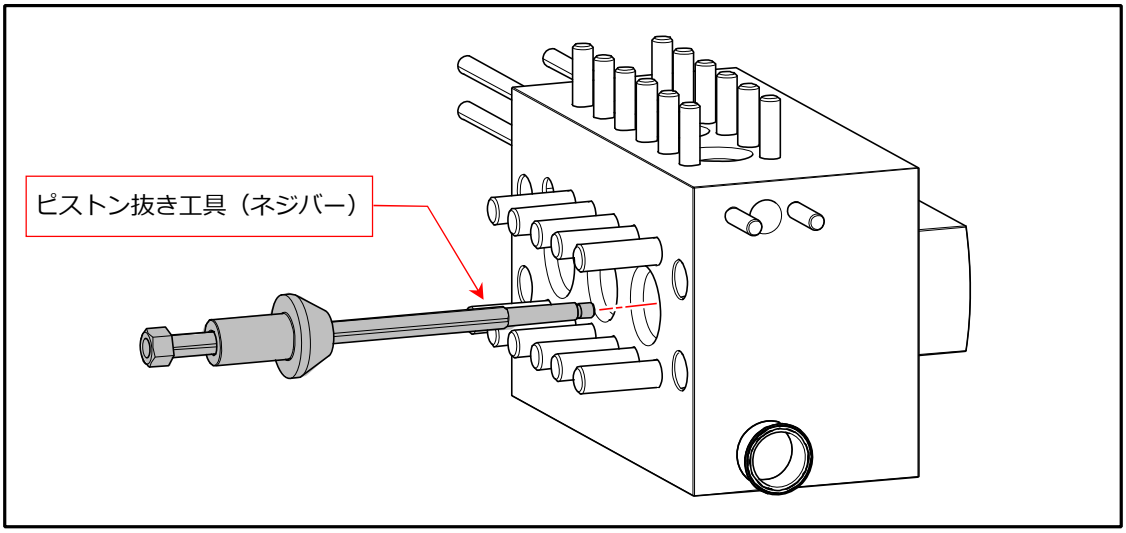


注 記	ピストンを抜き差しする際は、ぶつけたり落としたりして傷をつけないよう注意してください。故障や処理液異常の原因となります。

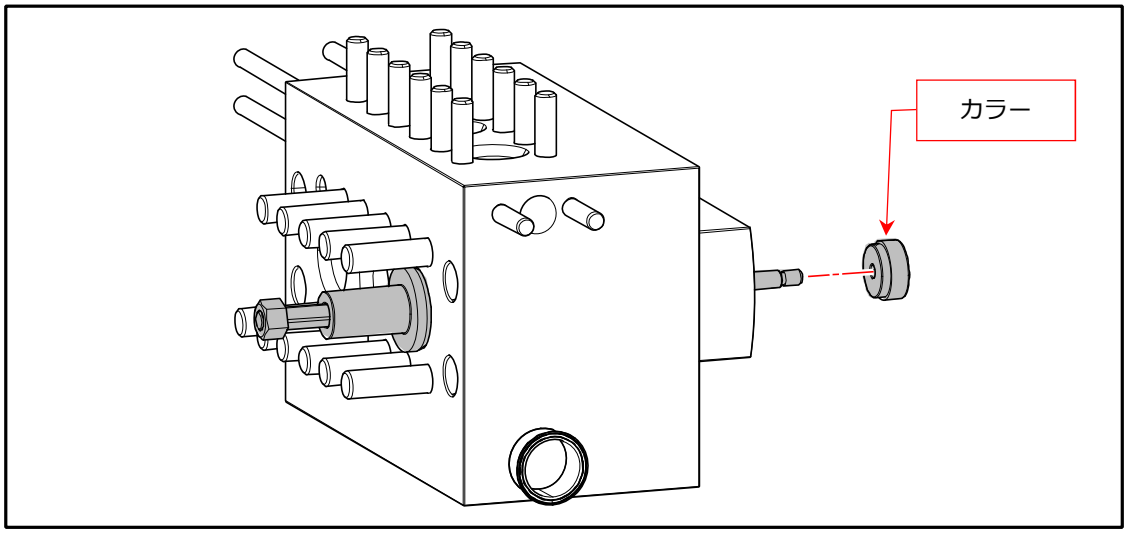
19 ピストン抜き工具を使用して、ピストン周辺の部品を取り出します。

シリンダー内部の構成は仕様によって異なります。
部品の構成は、取扱説明書に付属するシリンダー組立図を参照してください。

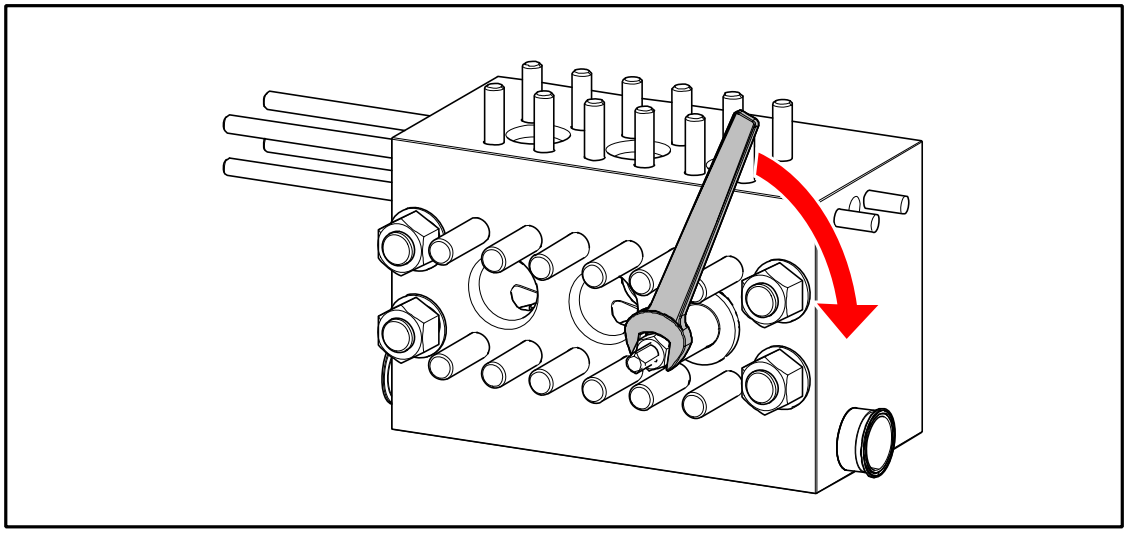
(1) ピストン抜き工具（ネジバー）をシリンダーに挿入します。



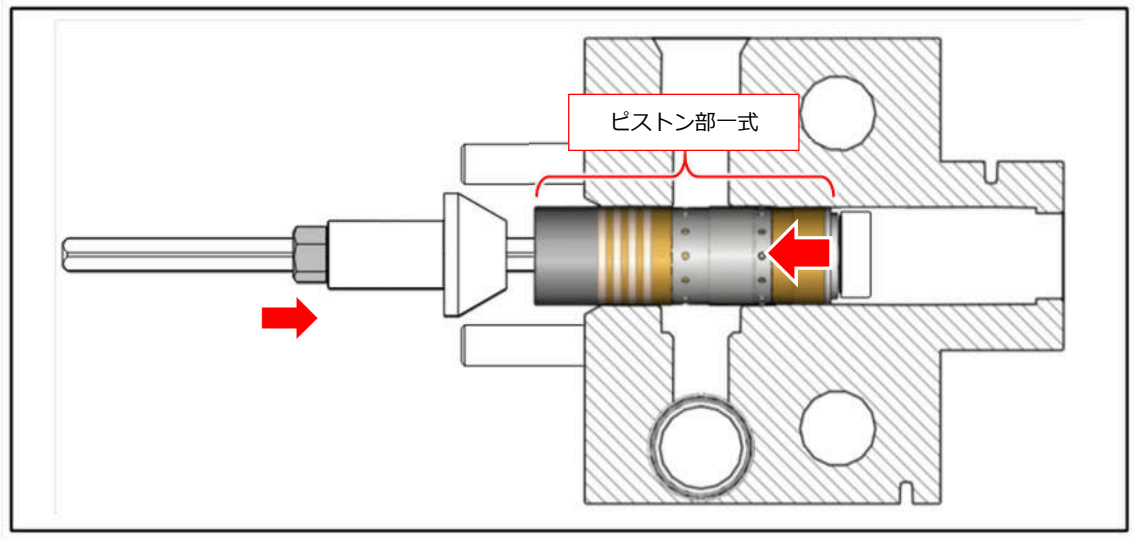
(2) ピストン抜き工具(ネジバー)の先端にカラーを取り付けます。



(3) スパナをナットに差し込み、時計回りに回して締めます。



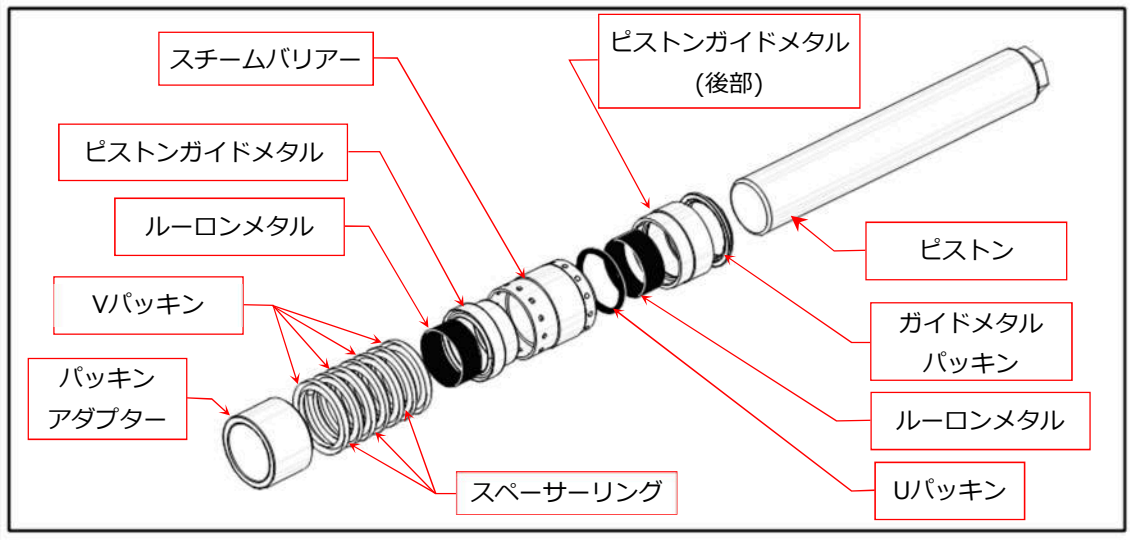
(4) ナットを締めることにより、ピストン周辺の部品が手前に引き寄せられます。



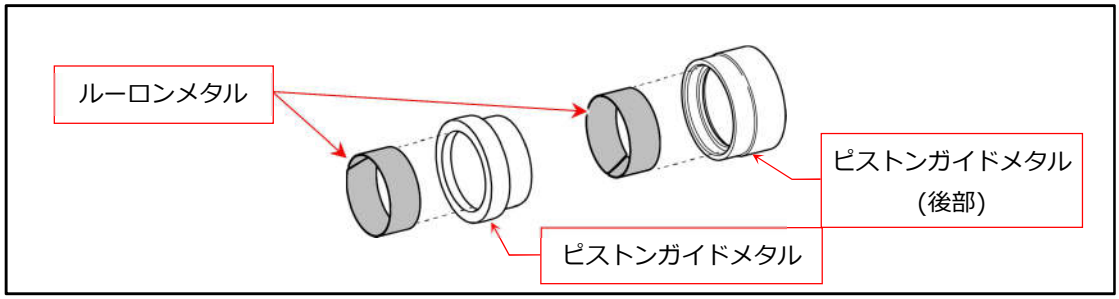
(5) **手順*20***に進んでください。

20 ピストンから、ピストン周辺の部品(下図参照)を取り外します。

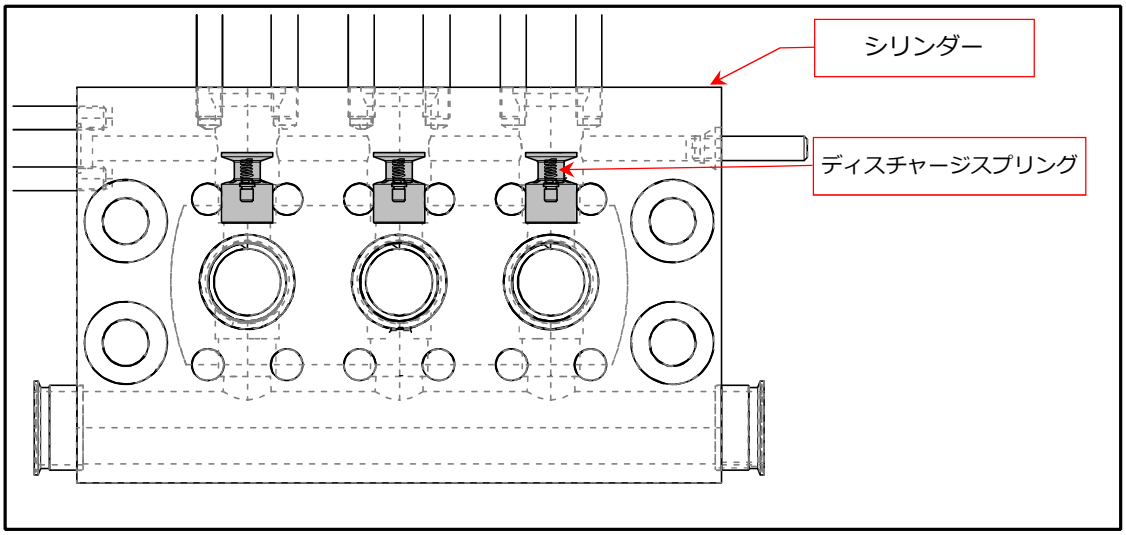
部品の構成は取扱説明書に付属するシリンダー組立図を参照してください。

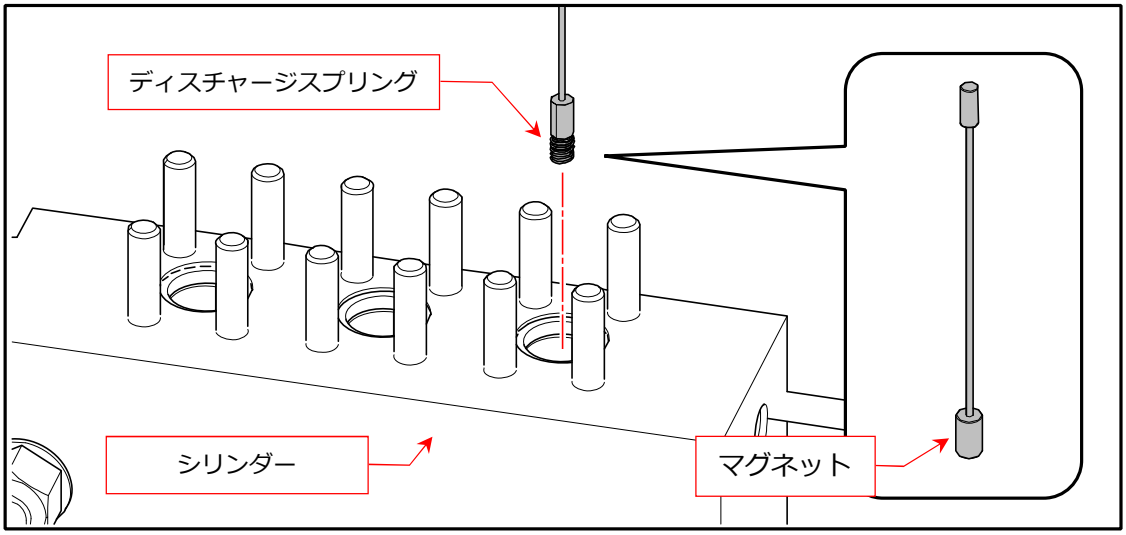


ルーロンメタルは筒状に丸めた状態で、ピストンガイドメタルの内側にセットされています。

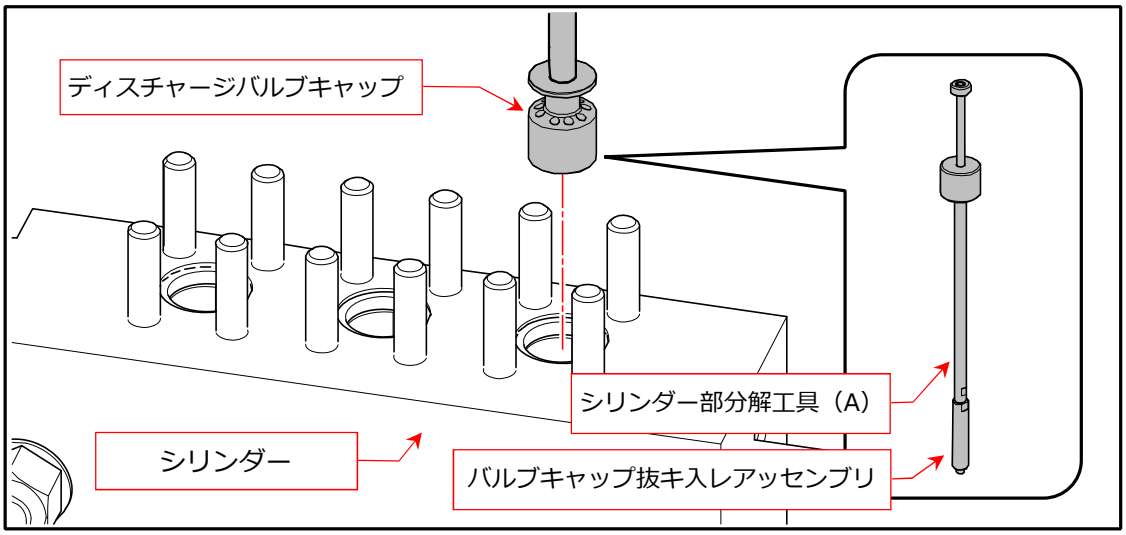


21 **マグネット等を使用して、ディスチャージスプリングをシリンダーから取り外します。**

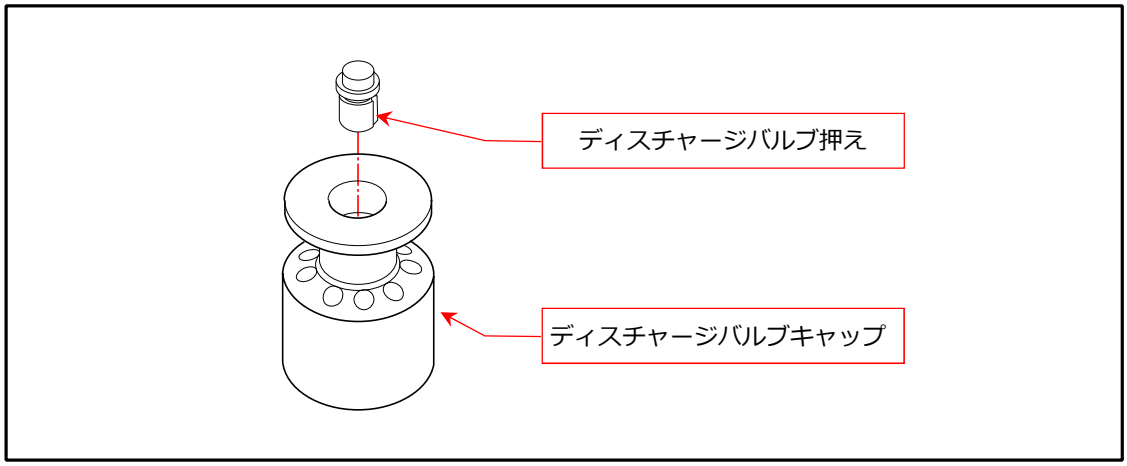




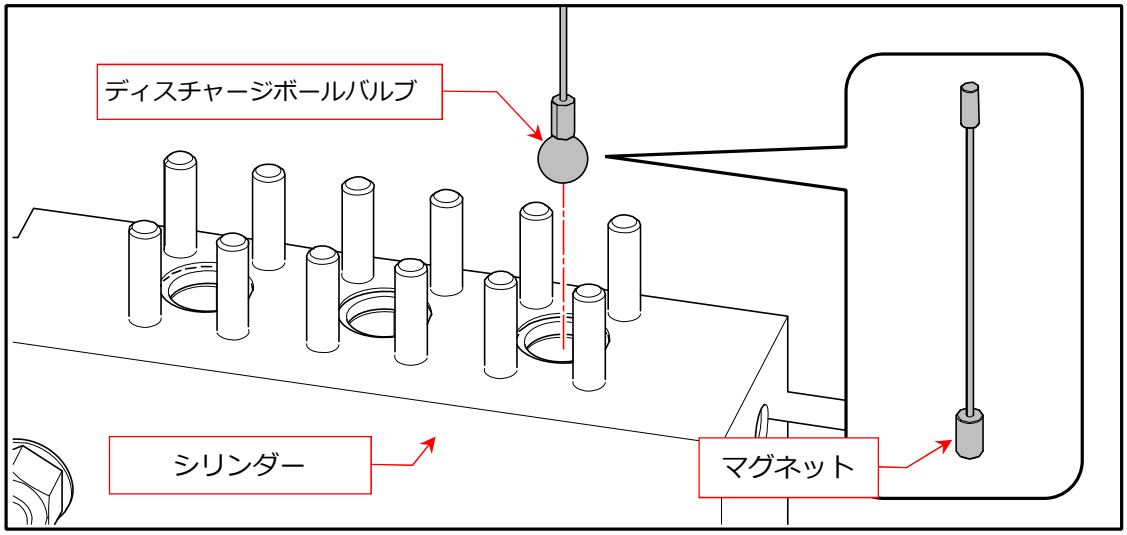
22 **シリンダー部分解工具（A）にバルブキャップ抜キ入レアッセンブリを連結させて、ディスチャージバルブキャップのネジ穴に取り付け、ディスチャージバルブキャップを持ち上げて取り外します。**



23 ディスチャージバルブキャップからディスチャージバルブ押えを取り外します。

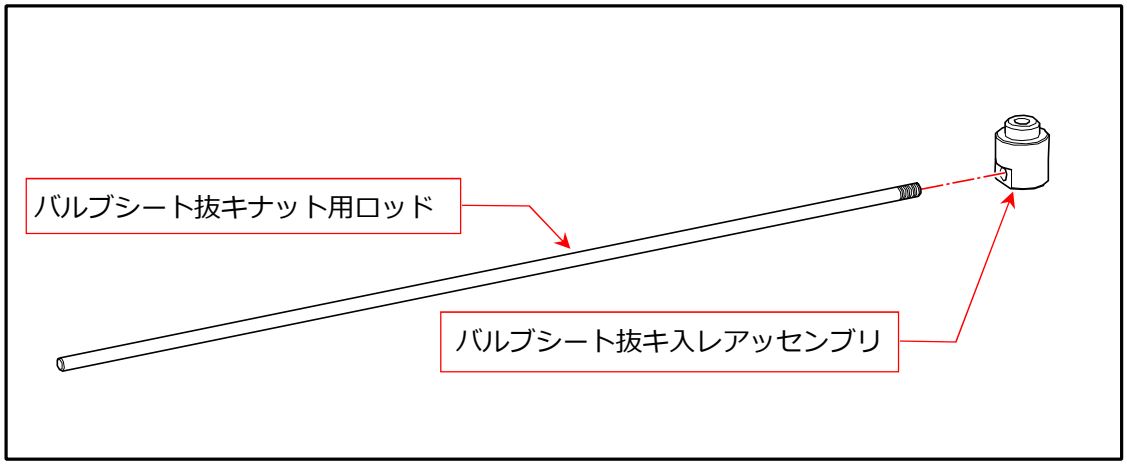


24 マグネット等を使用して、ディスチャージボールバルブをシリンダーから取り外します。

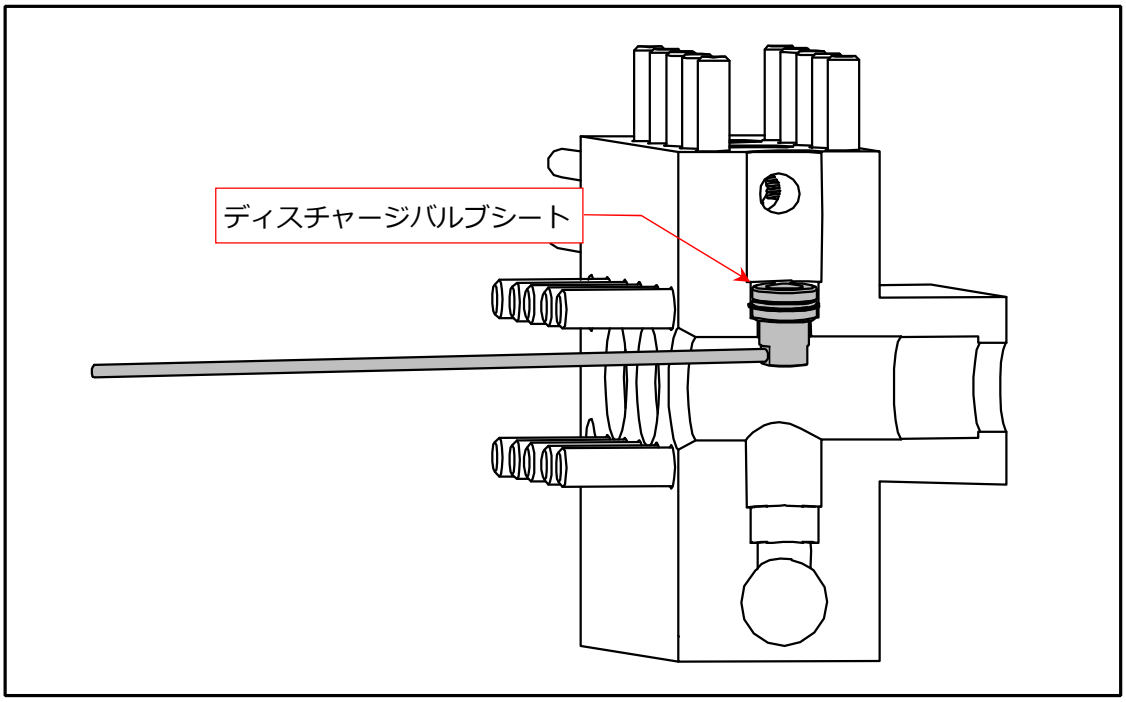


25 バルブシート抜キナット用ロッドの先端に、バルブシート抜キ入レアッセンブリを取り付けます。

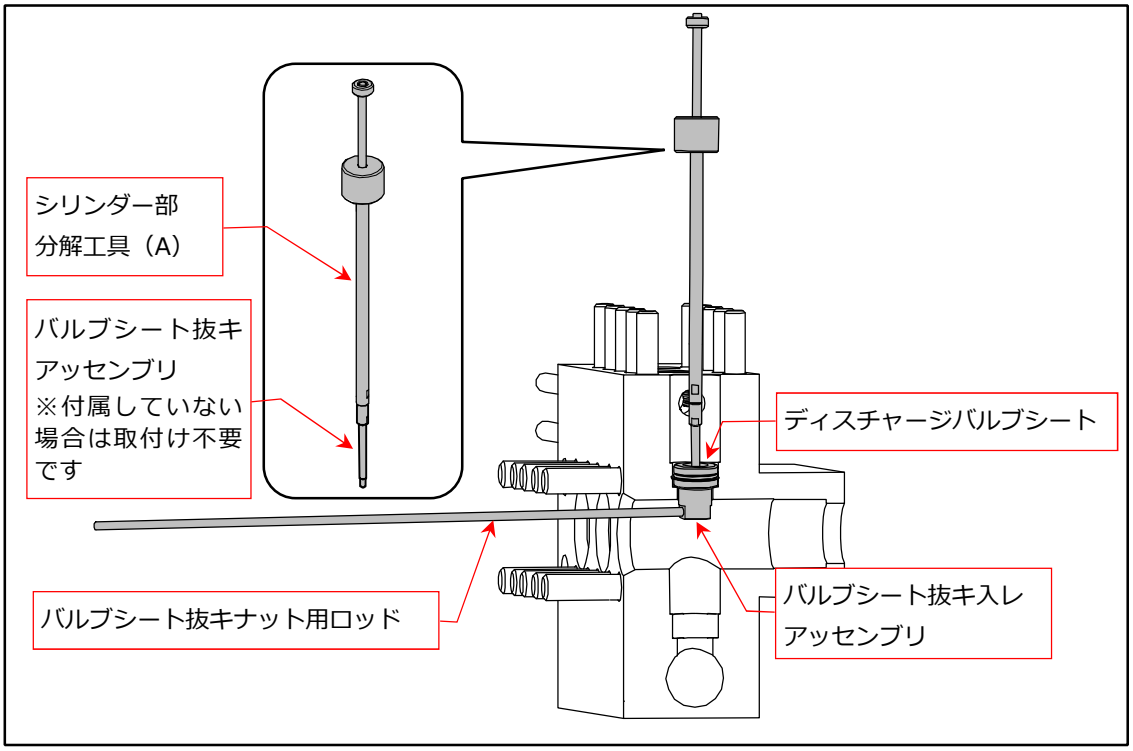
バルブシート抜キ入レアッセンブリは、ネジ穴が貫通しているものがあります。この場合、バルブシート抜キナット用ロッドの先端がバルブシート抜キ入レアッセンブリの内径よりも入り込んでしまうと、シリンダー部分解工具(A)との連結が出来なくなります。



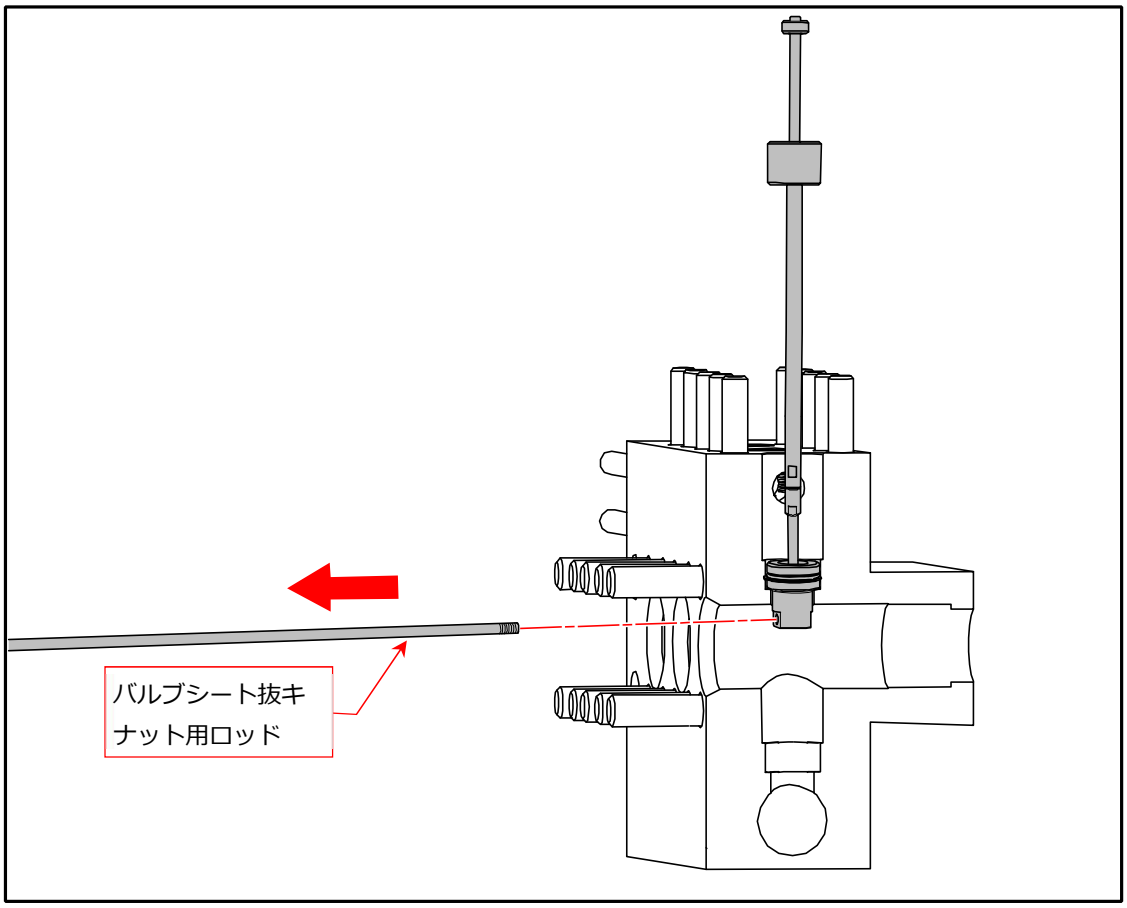
26 **バルブシート抜キ入レアッセンブリをピストン穴から差込み、取り外すディスチャージバルブシートの真下に配置します。**



27 **シリンダー部分解工具(A)をシリンダー上面から差し込み、バルブシート抜キ入レアッセンブリと連結します。**



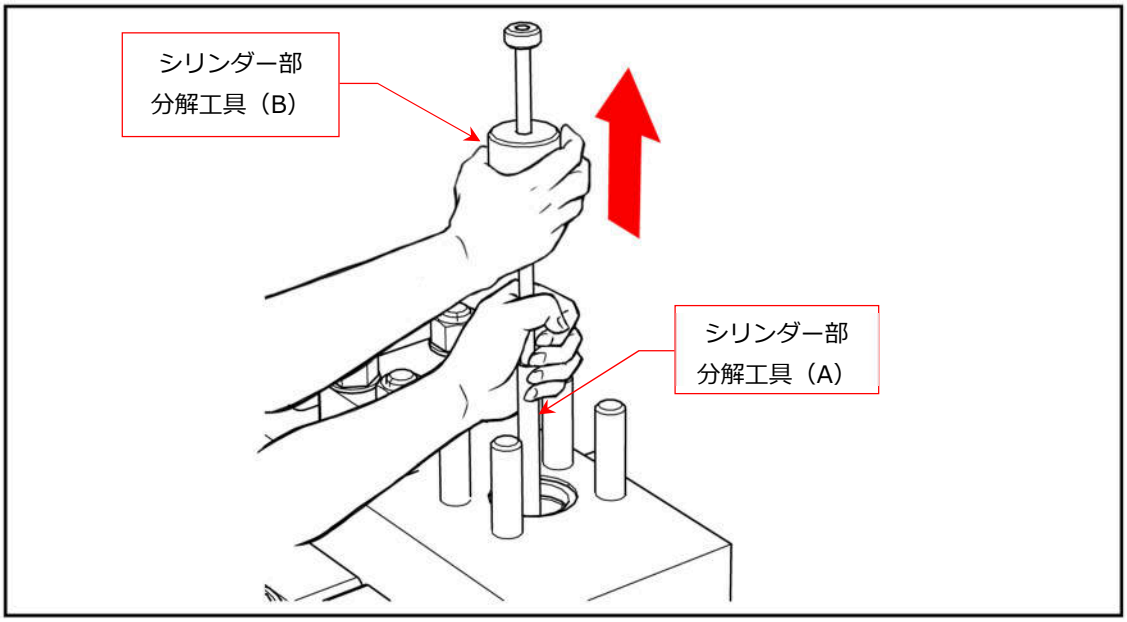
28 バルブキャップ抜キ入レアッセンブリとシリンダー部分解工具(A)を連結後、バルブシート抜キナット用ロッドを取り外します。

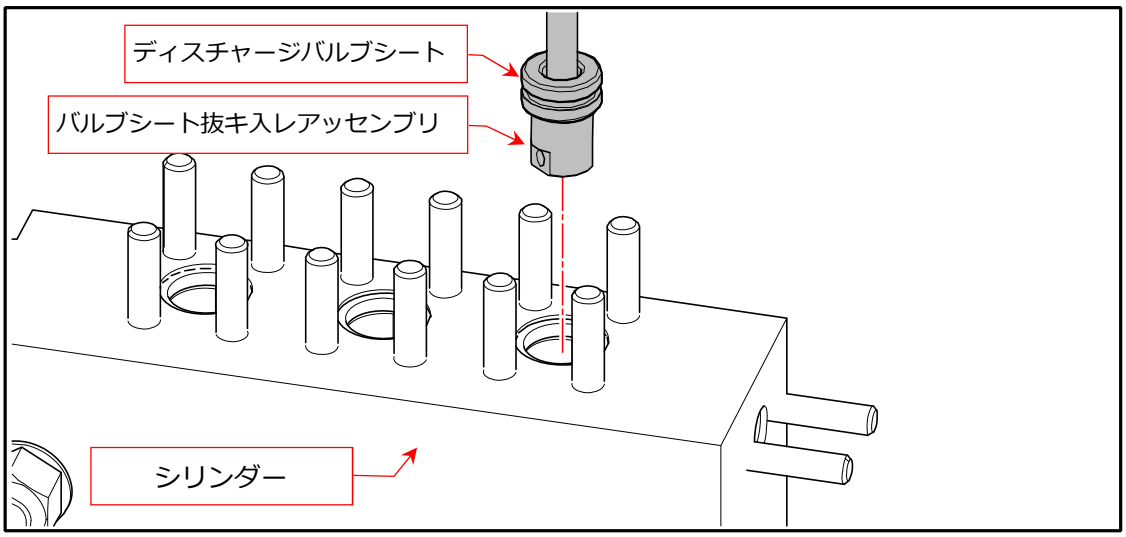


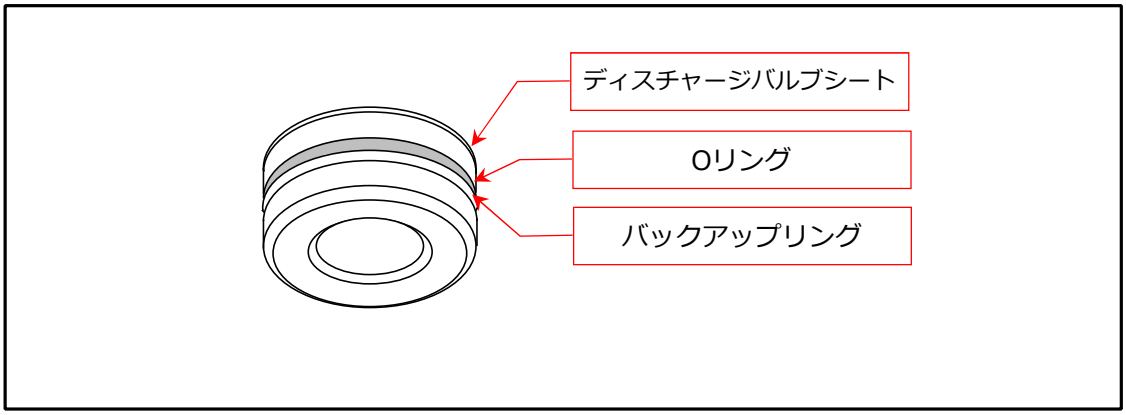
29 シリンダー部分解工具（A)、（B）を使用して、ディスチャージバルブシートを取り外します。

注　記

ディスチャージバルブシートは真っ直ぐ上に引き上げてください。斜めに引き上げると部品が変形し、抜けなくなってしまう可能性があります。

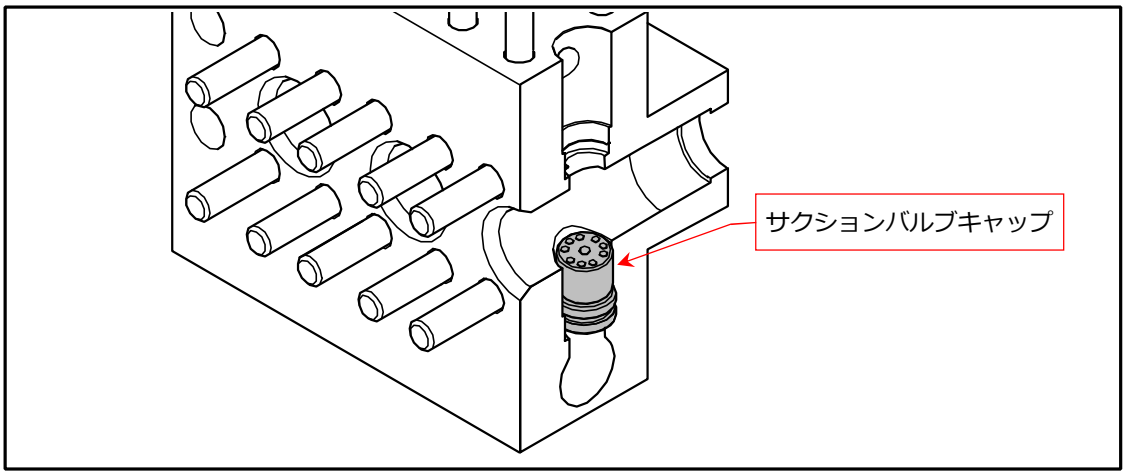


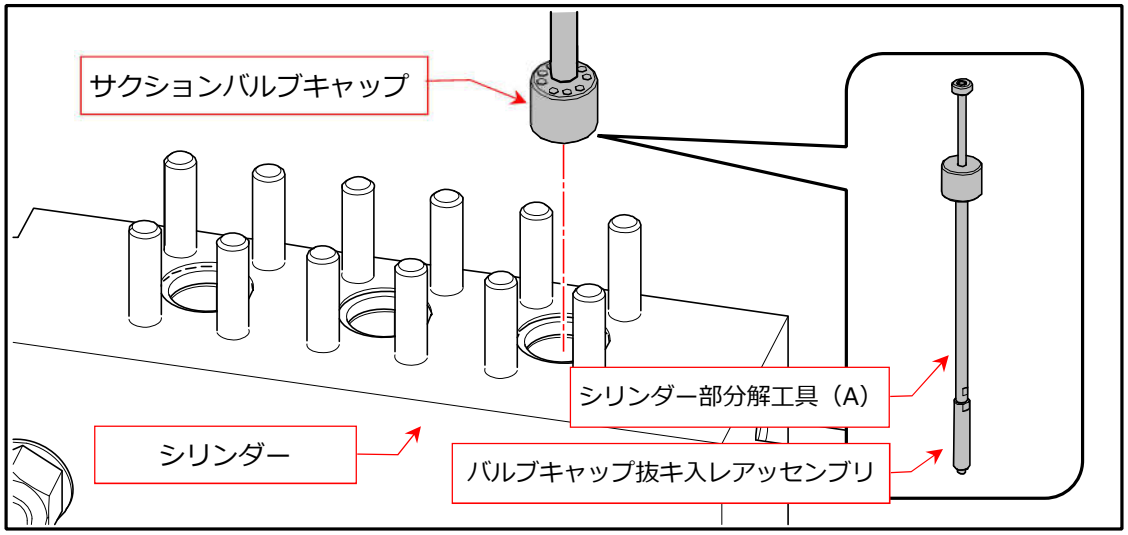




ディスチャージバルブシート用Oリングとバックアップリングは、必要に応じて取り外して洗浄してください。

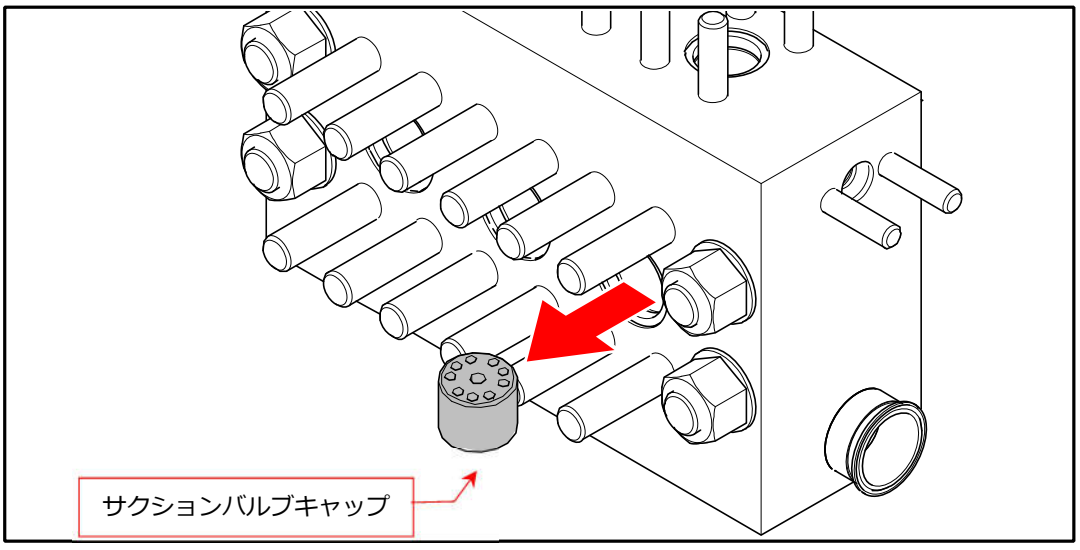
30 **シリンダー部分解工具（A）にバルブキャップ抜キ入レアッセンブリを連結させて、サクションバルブキャップのネジ穴に取り付け、サクションバルブキャップを持ち上げて取り外します。**



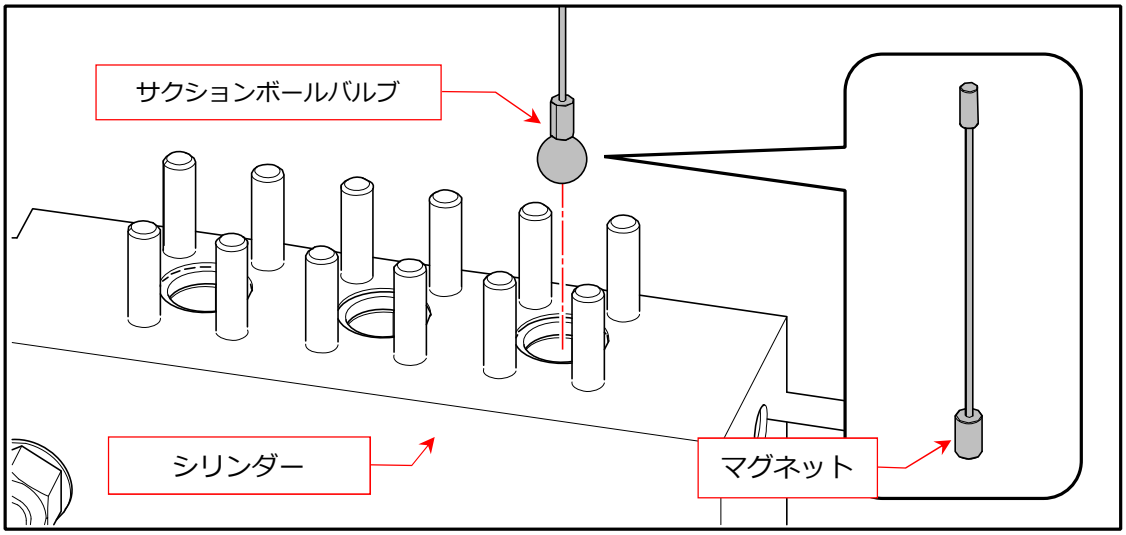


注　記

機種によっては、サクションバルブキャップが上図のように上に抜けない場合があります。その場合は、下図のようにピストン穴からサクションバルブキャップを取り出してください。

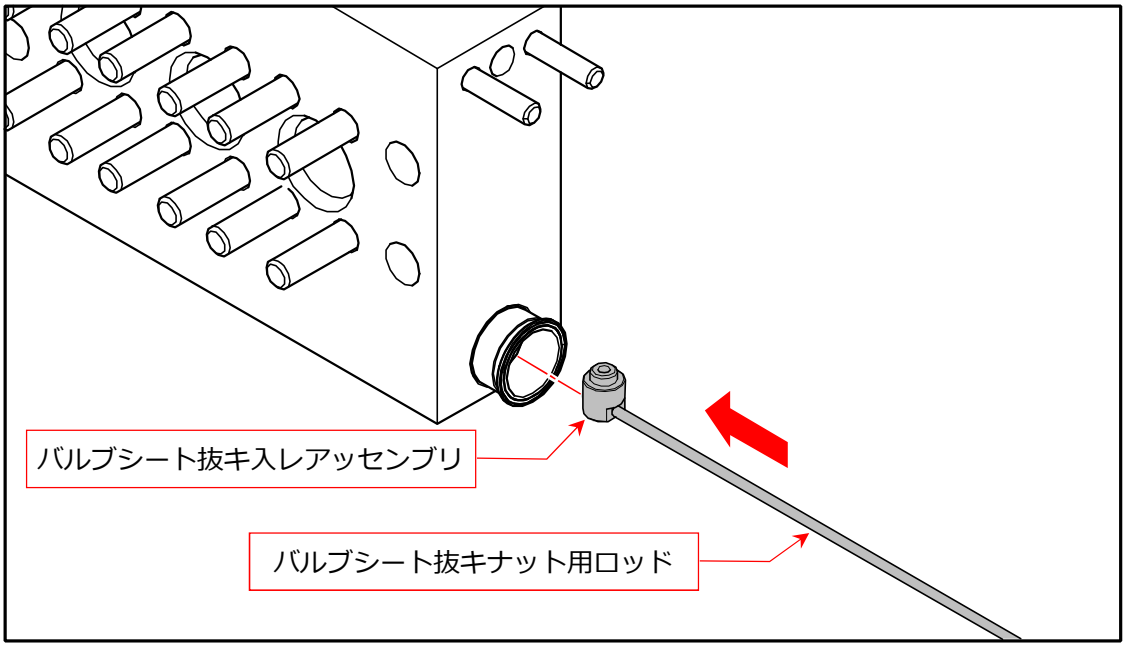


31 **マグネット等を使用して、サクションボールバルブをシリンダーから取り外します。**

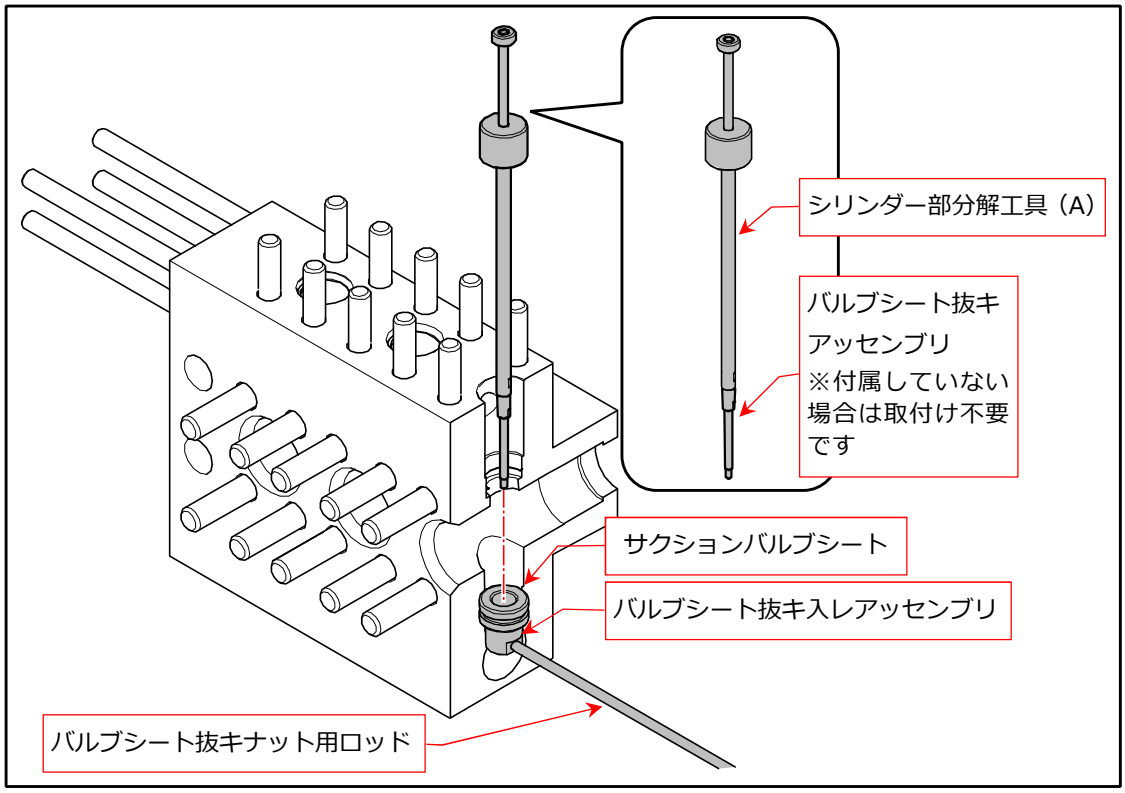


32 **バルブシート抜キ入レアッセンブリをバルブシート抜キナット用ロッドの先端に取り付け、サクションラインから差込み、サクションバルブシートの真下に配置します。**

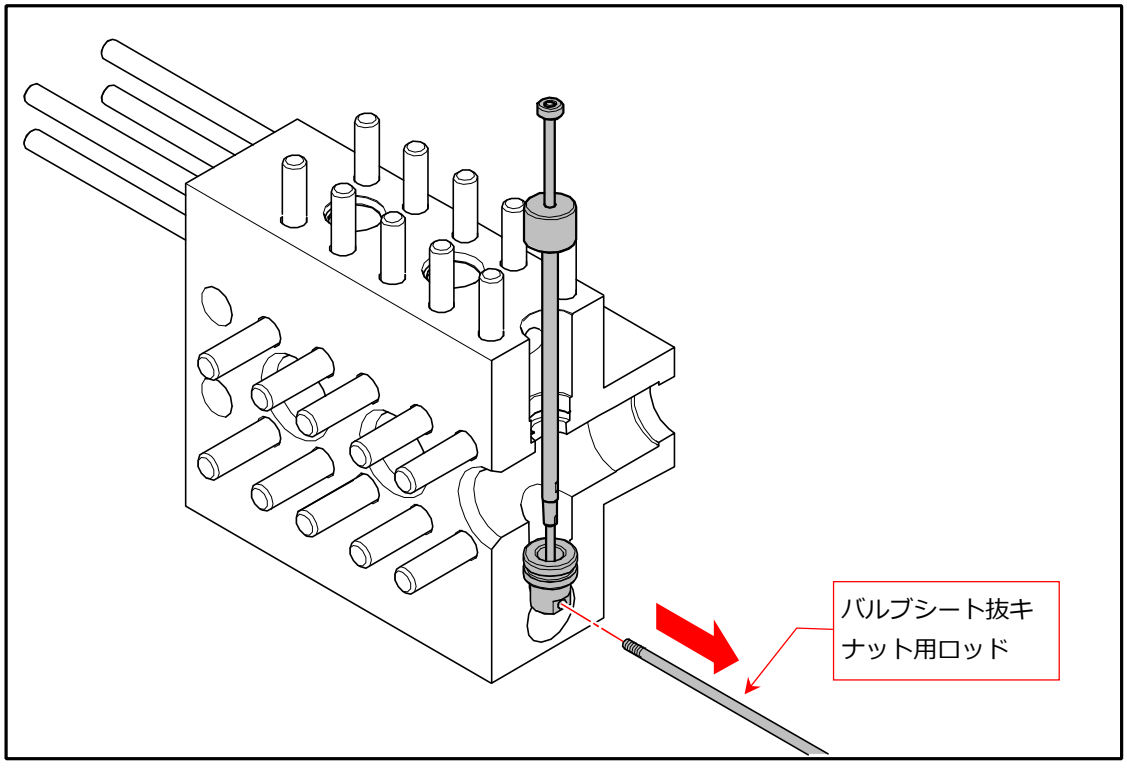
バルブシート抜キ入レアッセンブリは、ネジ穴が貫通しているものがあります。この場合、バルブシート抜キナット用ロッドの先端がバルブシート抜キ入レアッセンブリの内径よりも入り込んでしまうと、シリンダー部分解工具(A)との連結が出来なくなる可能性があります。



シリンダー部分解工具(A)をシリンダー上面から差し込み、バルブシート抜キ入レアッセンブリと連結します。



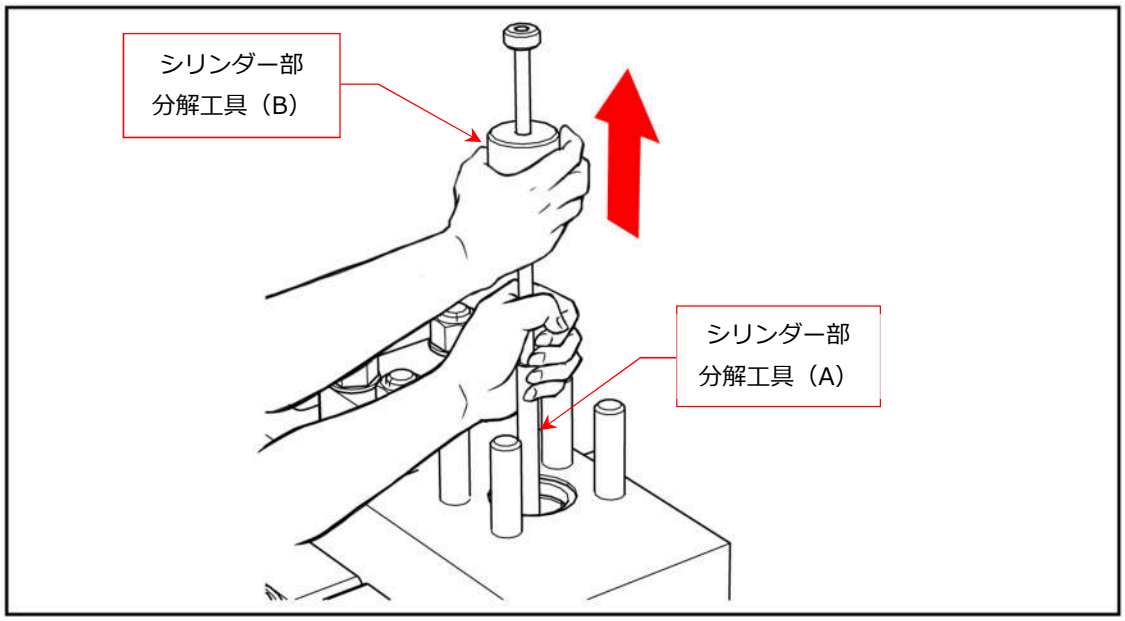
33 バルブキャップ抜キ入レアッセンブリとシリンダー部分解工具(A)を連結後、バルブシート抜キナット用ロッドを取り外します。

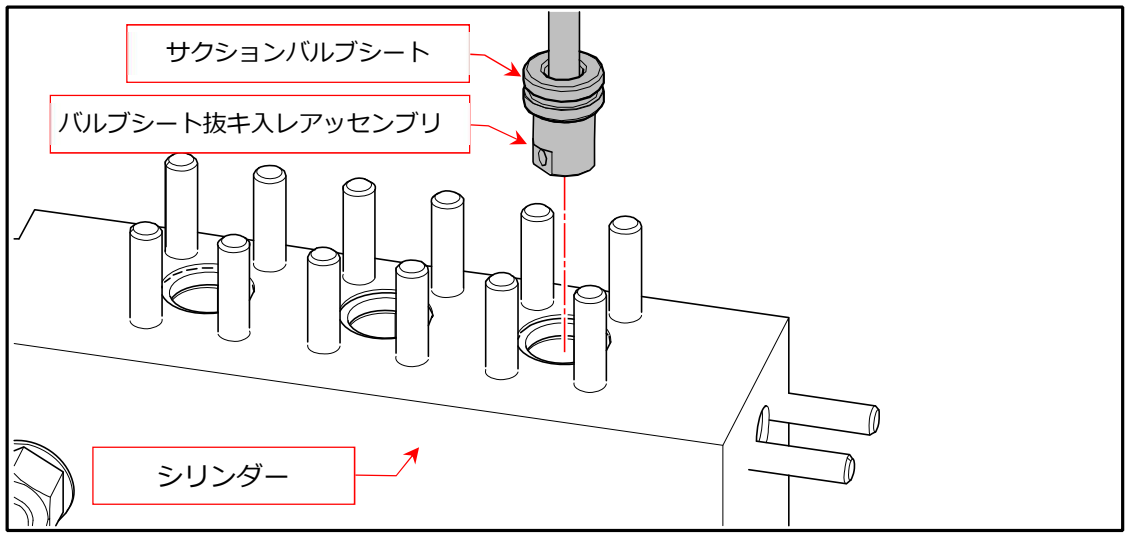


34 シリンダー部分解工具（A)、（B）を使用して、サクションバルブシート取り外します。

注　記

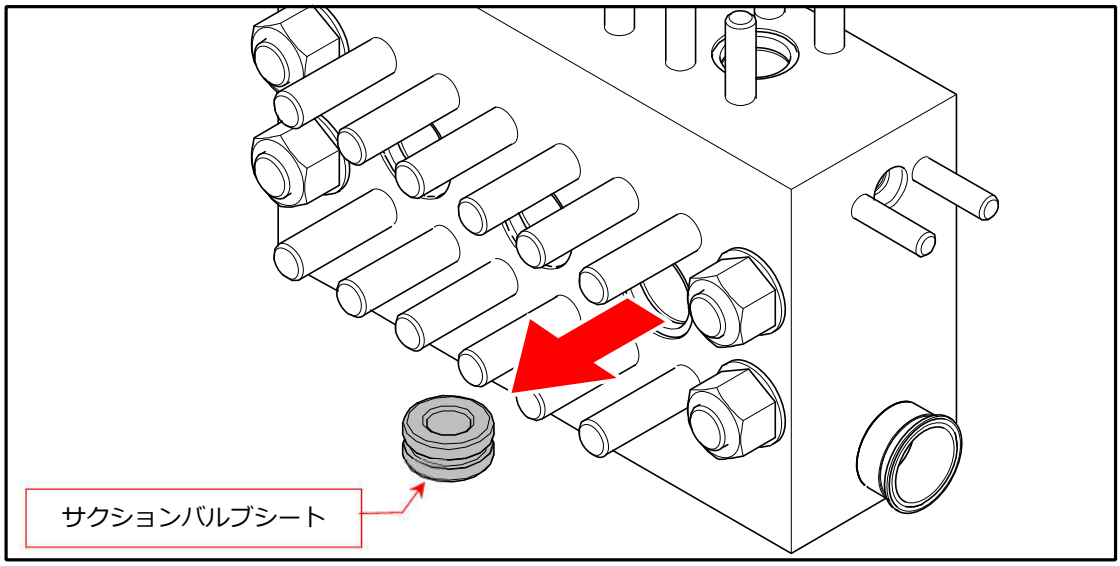
サクションバルブシートは真っ直ぐ上に引き上げてください。斜めに引き上げると部品が変形し、抜けなくなってしまう可能性があります。

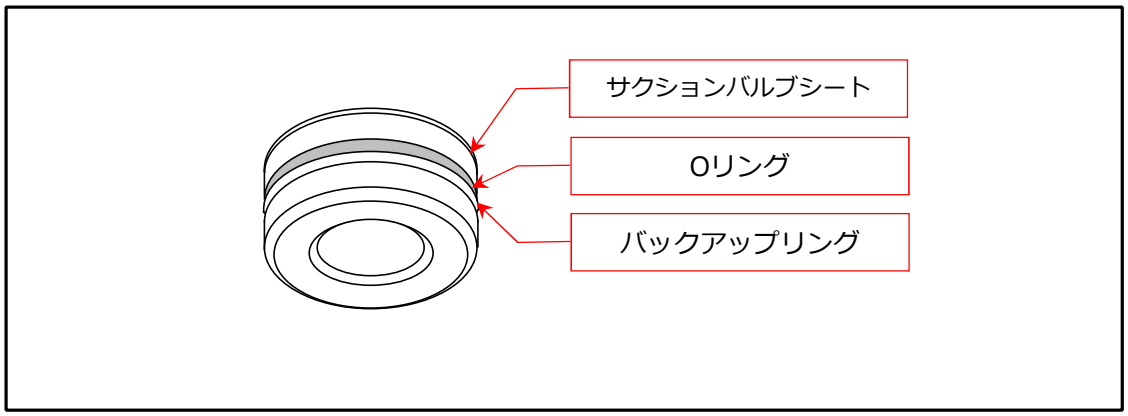




注　記

機種によっては、サクションバルブシートが前ページのように上に抜けない場合があります。その場合は、下図のようにピストン穴からサクションバルブシートを取り出してください。





サクションバルブシート用Oリングとバックアップリングは、必要に応じて取り外して洗浄してください。

以上で、シリンダー部（フレキシブル ボール 逆D型）の分解は終了です。

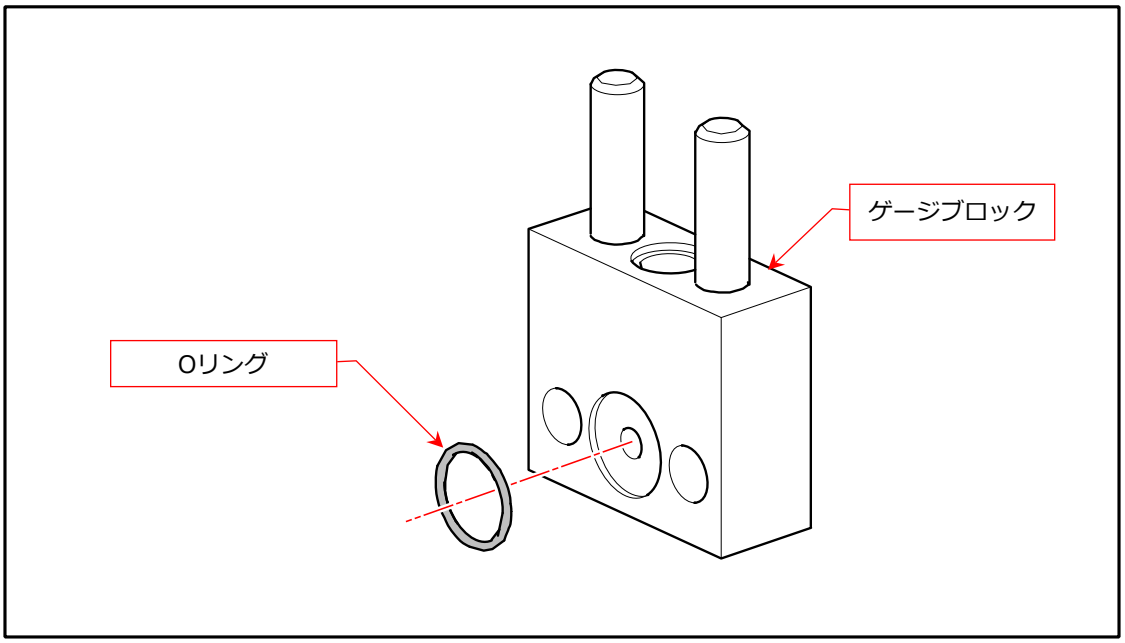
7.3 組立方法

7.3.1 ゲージ部の組立

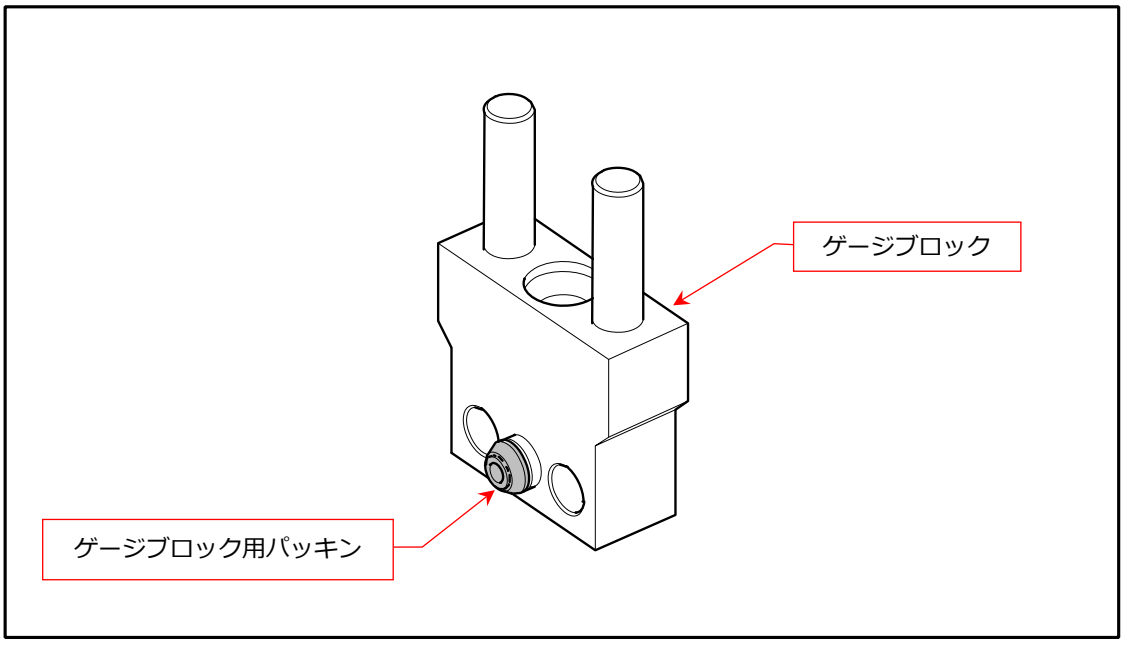
※本項の図は基本的にアナログ圧力計を例に説明していますが、デジタル圧力計、圧力センサーの場合も作業内容は同じです。

部品の構成は取扱説明書に付属するゲージ組立図を参照してください。

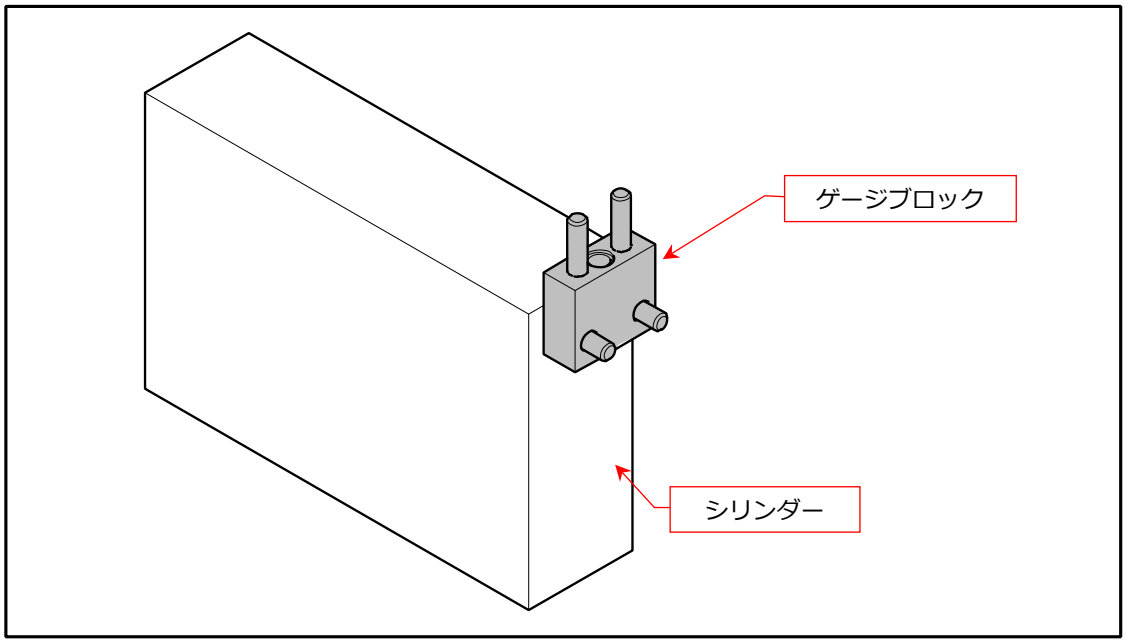
1 高圧仕様以外の場合、ゲージブロックにOリングを取り付けます。



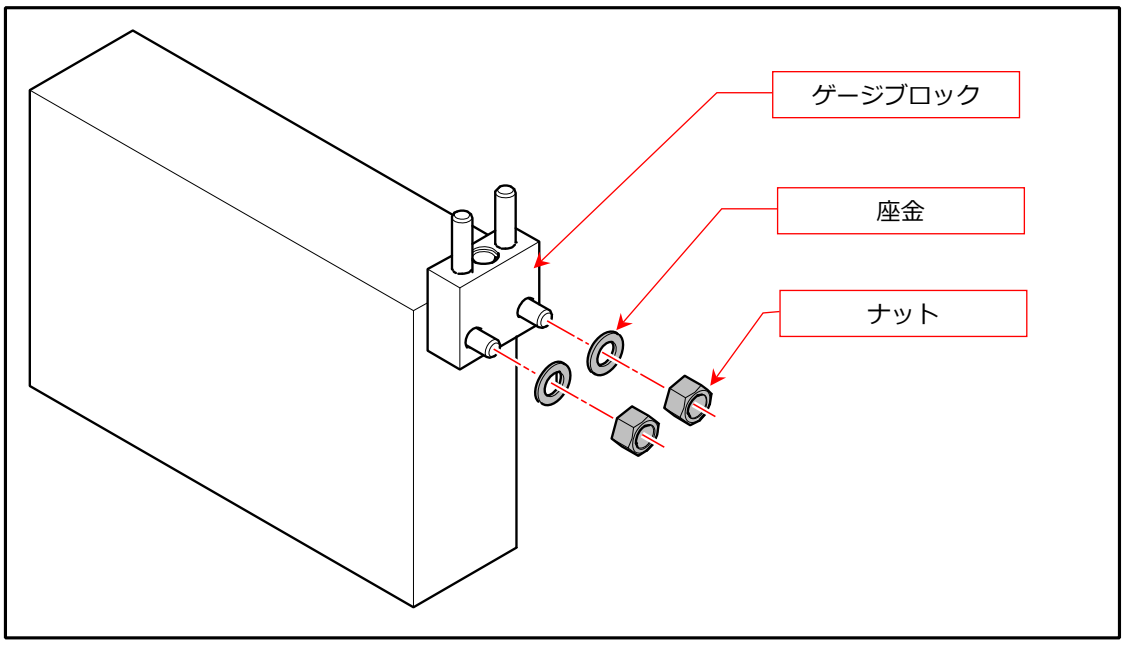
2 高圧仕様の場合、ゲージブロックにゲージブロック用パッキンを取り付けます。



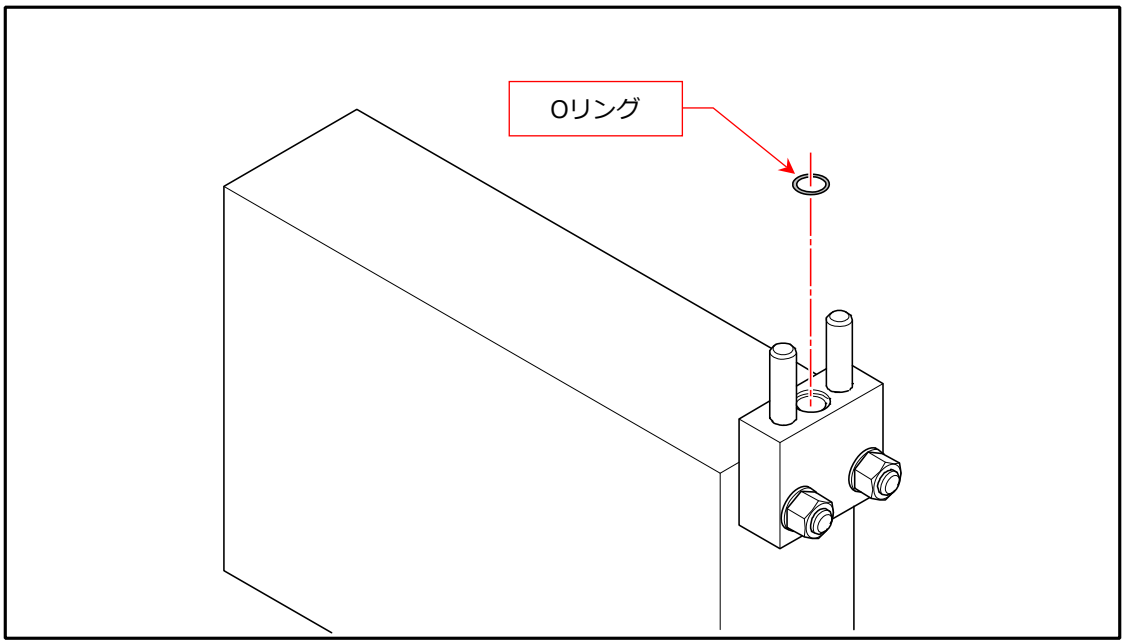
3 **シリンダーにゲージブロックを取り付けます。**



4 **座金を取り付け、ナットを締めます。**



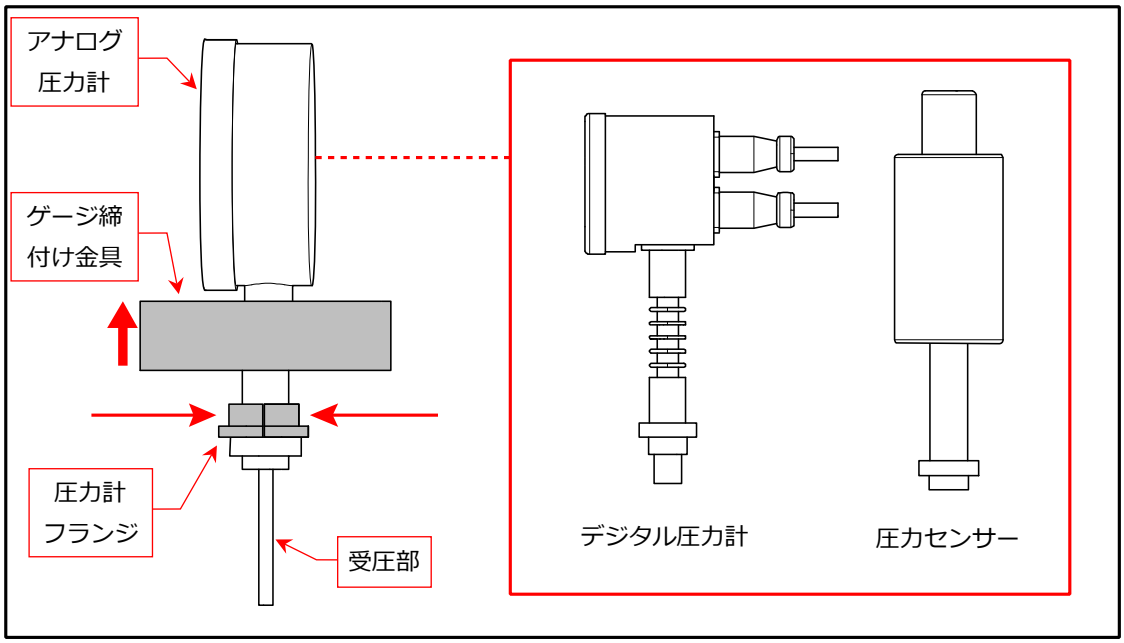
5 高圧仕様以外の場合、Oリングを取り付けます。



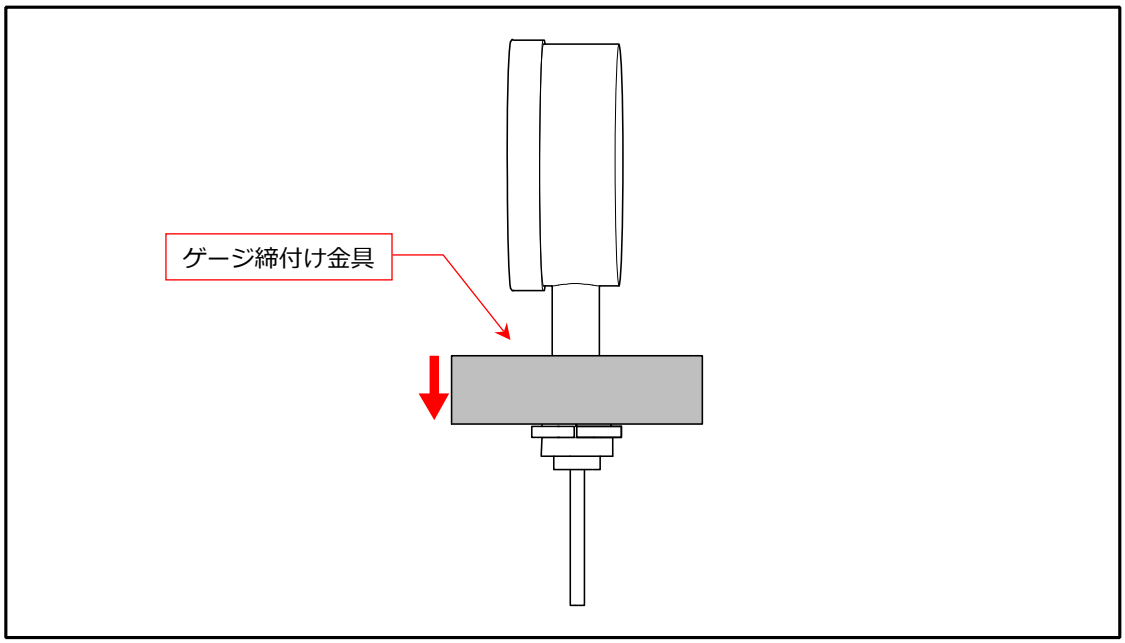
6 高圧仕様の場合、以下(1)～(3)の要領で圧力計フランジおよびゲージ用パッキンを取り付けます。

(1) ゲージ締付け金具にゲージを通した状態で、ゲージ締付け金具を少し上げて、圧力計フランジを取り付けます。

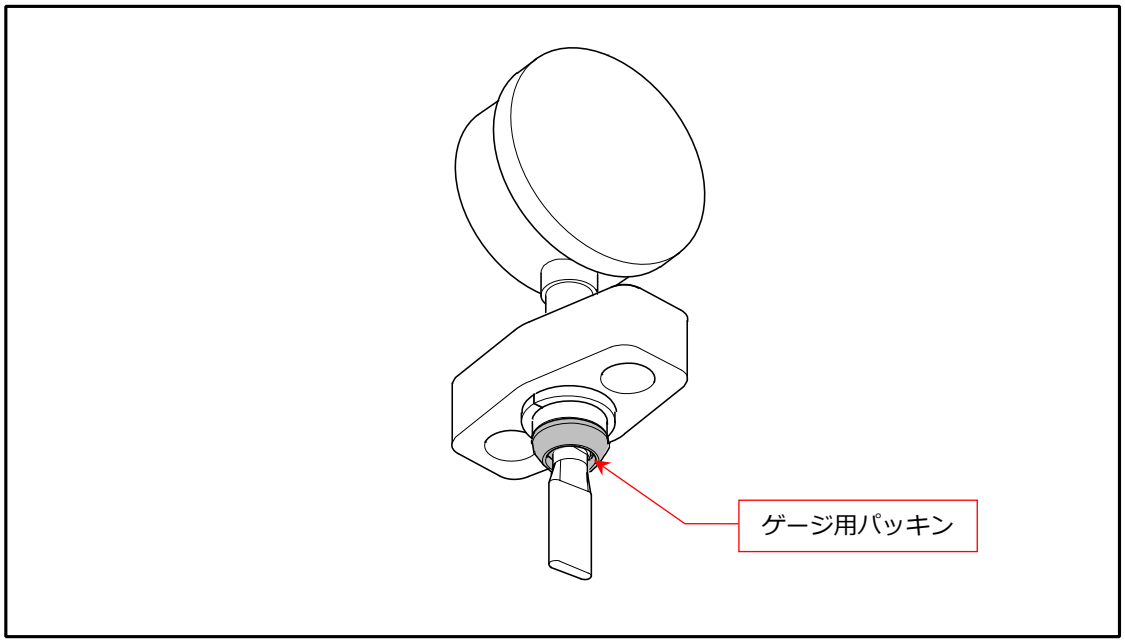
注 記	圧力計やセンサーの受圧部に無理な力を加えたり、物をぶつけたりしないでください。



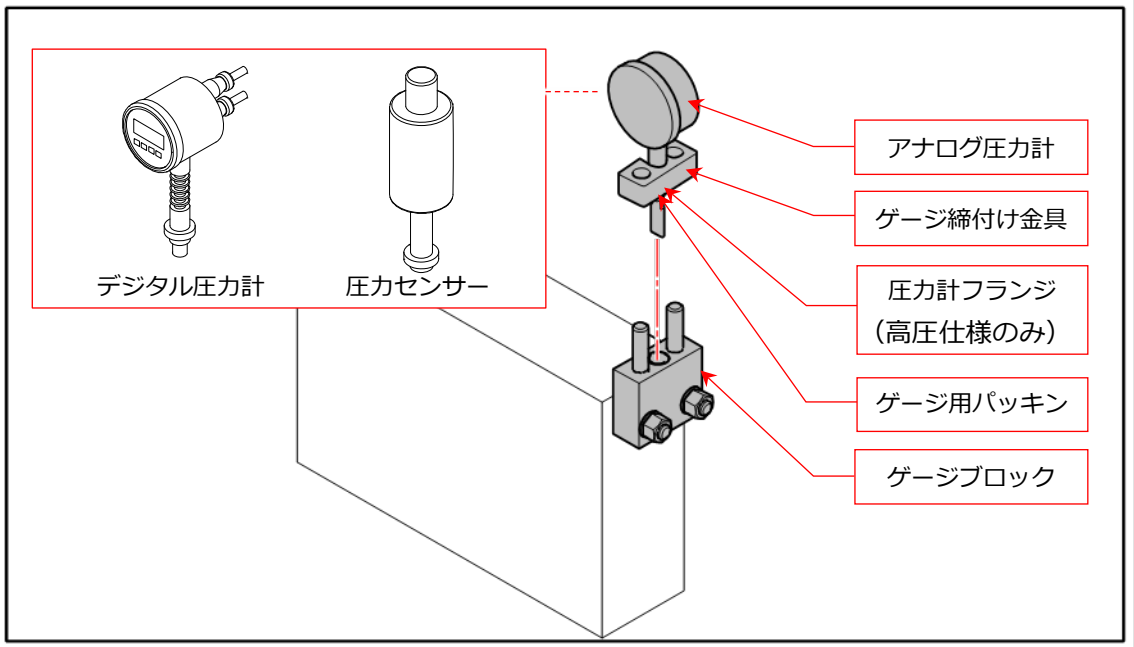
(2) ゲージ締付け金具を下げ、圧力計フランジが穴に入るようにセットします。



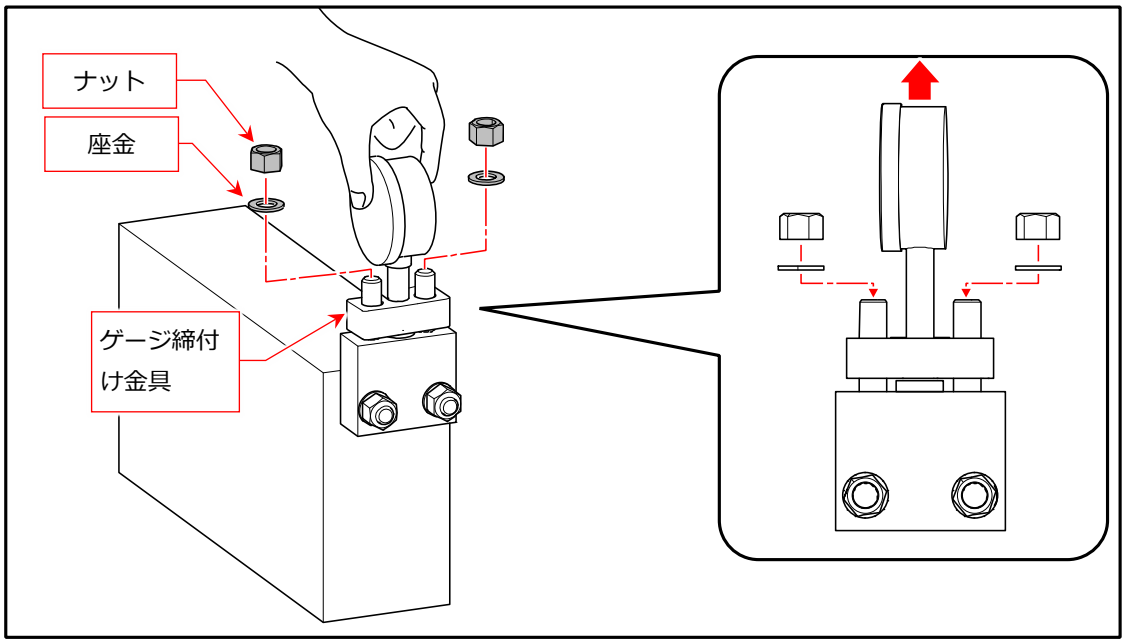
(3) ゲージ用パッキンを取り付けます。



7 ゲージブロックにアナログ圧力計（または、デジタル圧力計、圧力センサー）を取り付けます。



8 アナログ圧力計（または、デジタル圧力計、圧力センサー）を少し持ち上げながら、ゲージ締付け金具上部に座金を取り付け、ナットを締めます。



以上で、ゲージ部の組立は終了です。

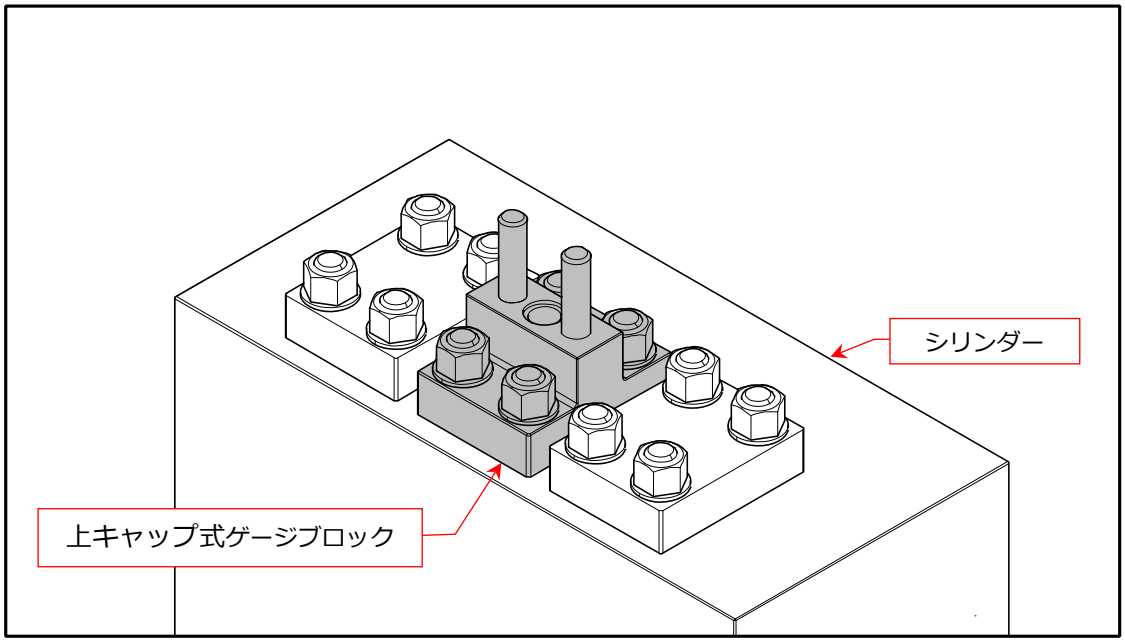
7.3 組立方法

7.3.1 上キャップ式ゲージ部の組立

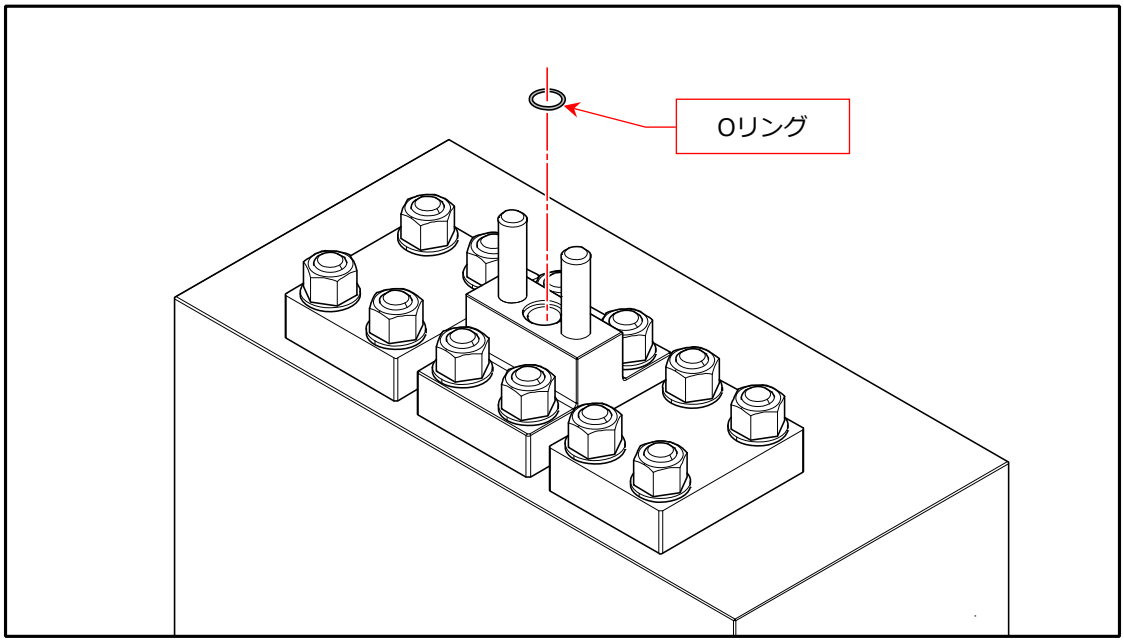
※本項の図は基本的にアナログ圧力計を例に説明していますが、デジタル圧力計、圧力センサーの場合も作業内容は同じです。

部品の構成は取扱説明書に付属するゲージ組立図を参照してください。

1 シリンダーに上キャップ式ゲージブロックを取り付けます。
上キャップ式ゲージブロックは、上キャップと同様の方法で取り付けてください。



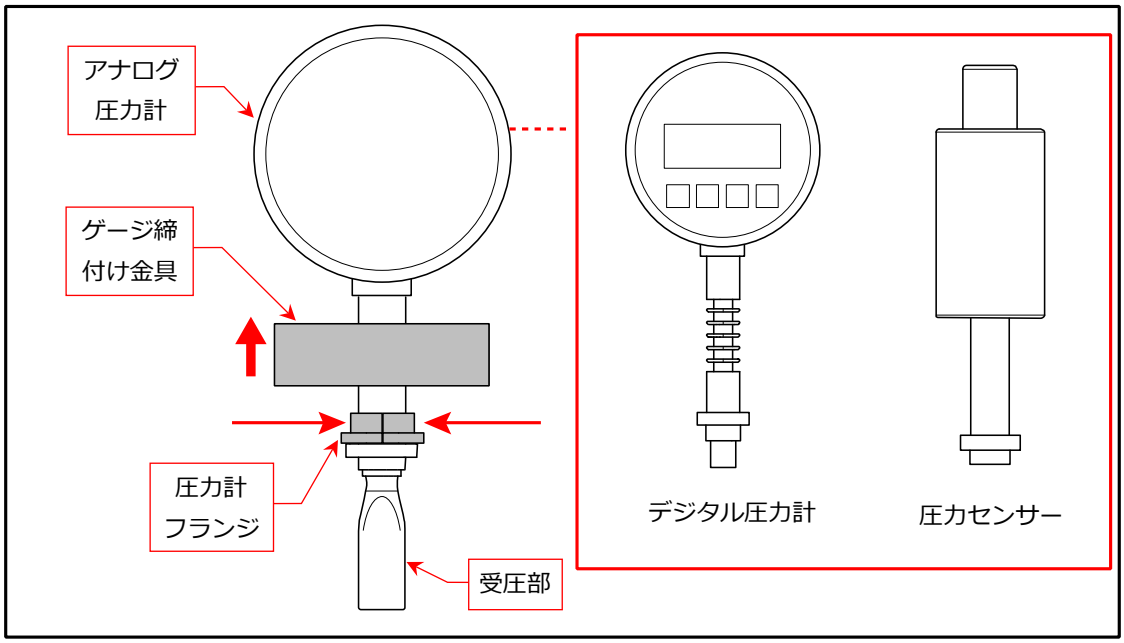
2 高圧仕様以外の場合、Oリングを取り付けます。



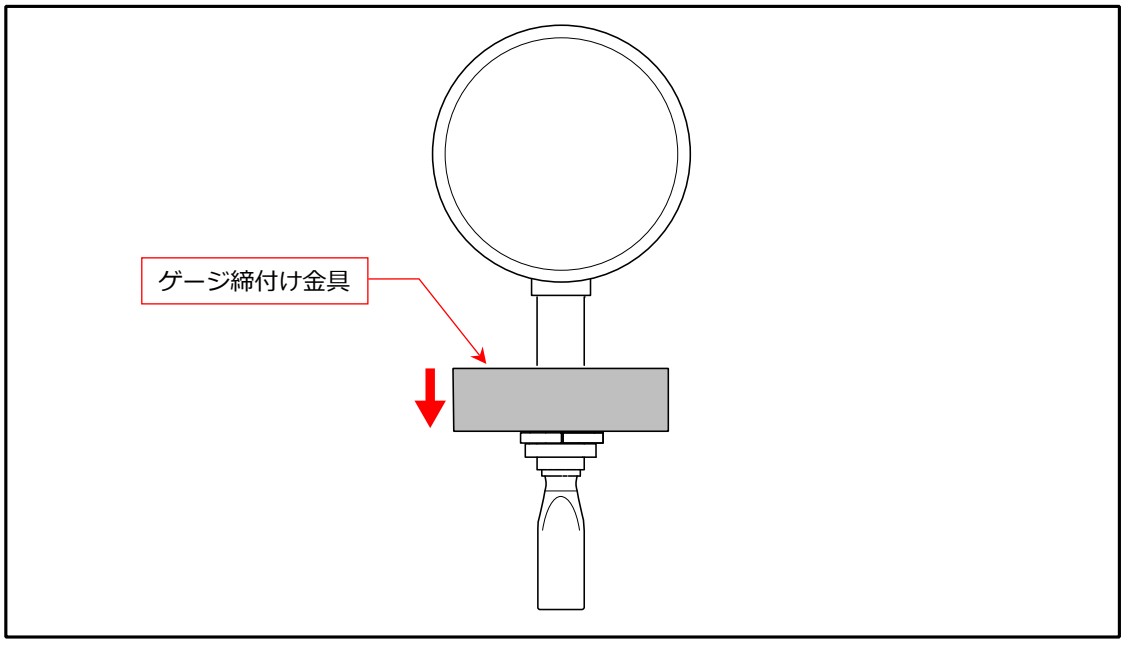
3 **高圧仕様の場合、以下(1)～(3)の要領で圧力計フランジおよびゲージ用パッキンを取り付けます。**

(1) ゲージ締付け金具にゲージを通した状態で、ゲージ締付け金具を少し上げて、圧力計フランジを取り付けます。

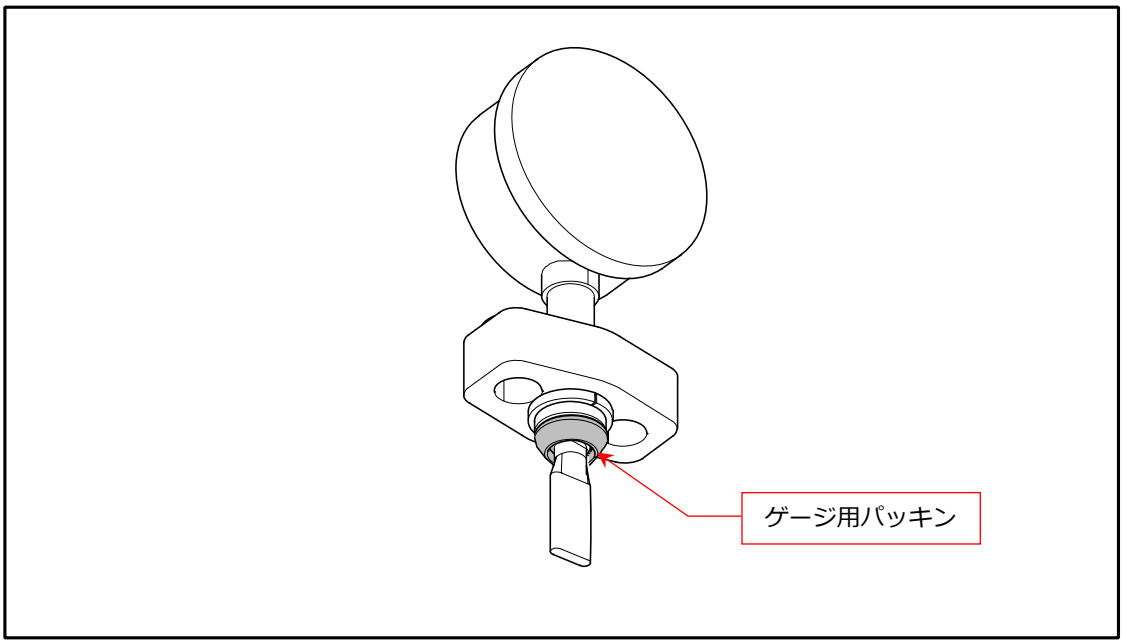
注 記	**圧力計やセンサーの受圧部に無理な力を加えたり、物をぶつけたりしないでください。**



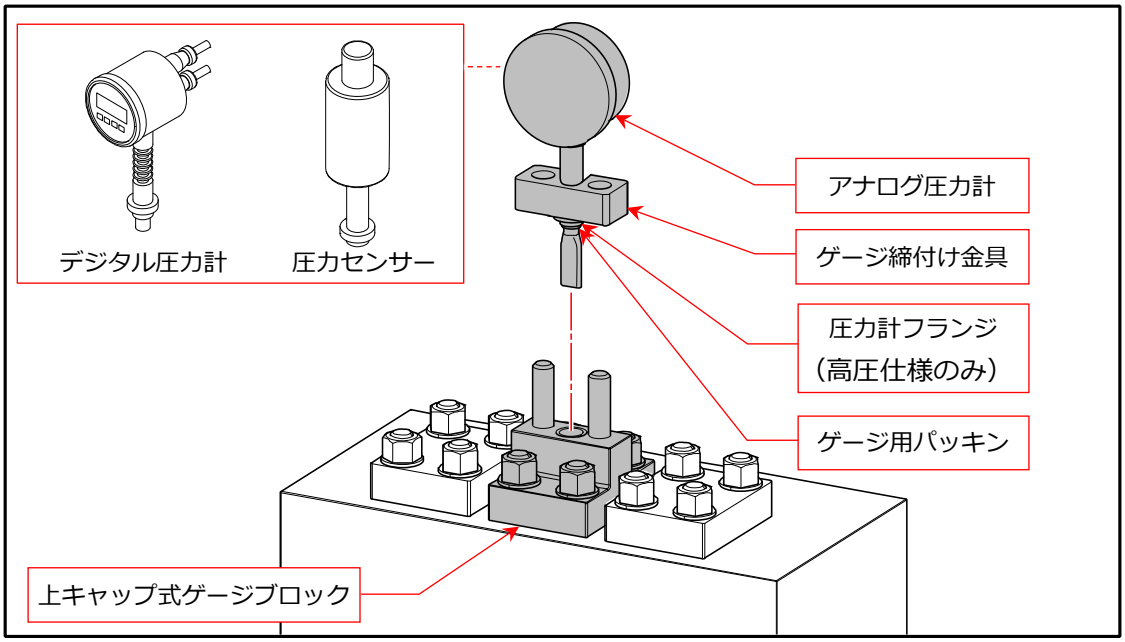
(2) ゲージ締付け金具を下げ、圧力計フランジが穴に入るようにセットします。



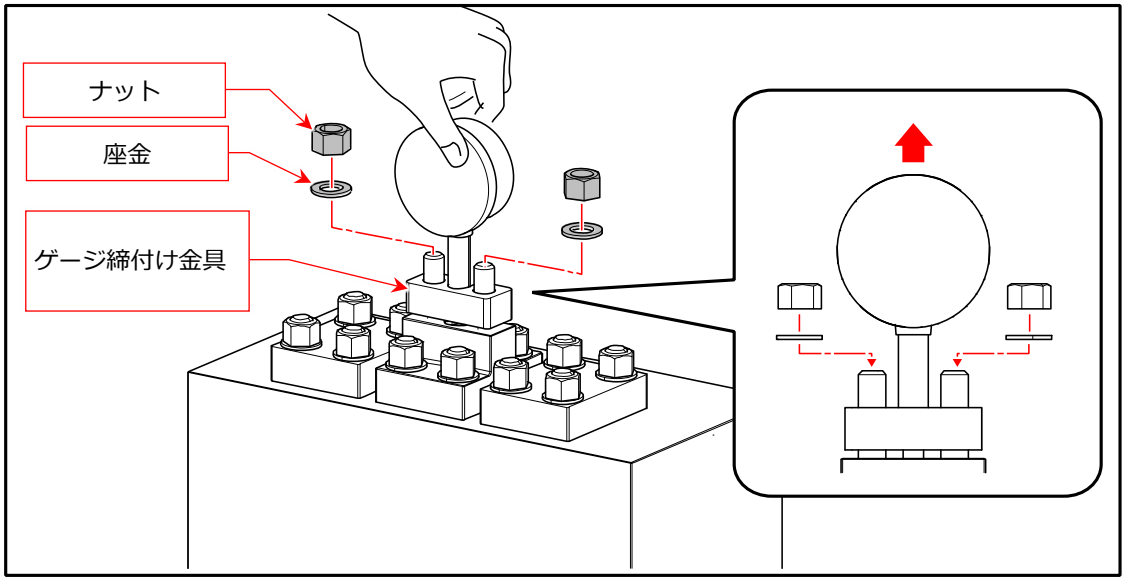
(3) ゲージ用パッキンを取り付けます。



4 上キャップ式ゲージブロックにアナログ圧力計（または、デジタル圧力計、圧力センサー）を取り付けます。



5 **アナログ圧力計（または、デジタル圧力計、圧力センサー）を少し持ち上げながら、ゲージ締付け金具上部に座金を取り付け、ナットを締めます。**

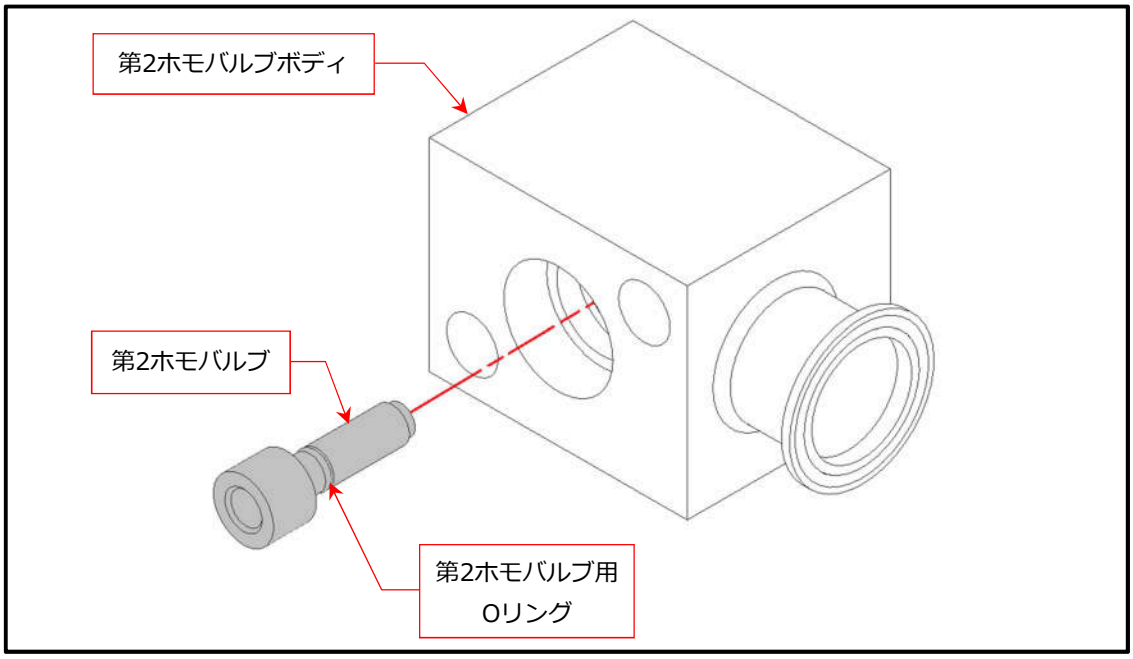


以上で、上キャップ式ゲージ部の組立は終了です。

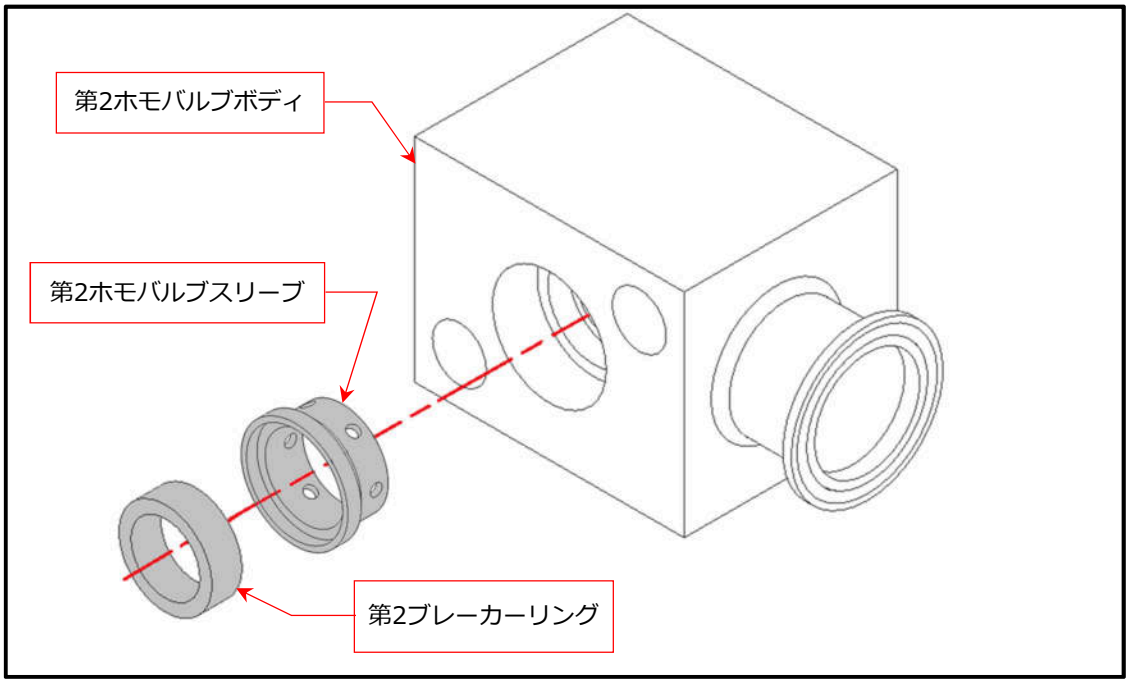
7.3.2 均質部（空圧2段式）の組立

部品の構成は取扱説明書に付属するホモバルブ組立図を参照してください。

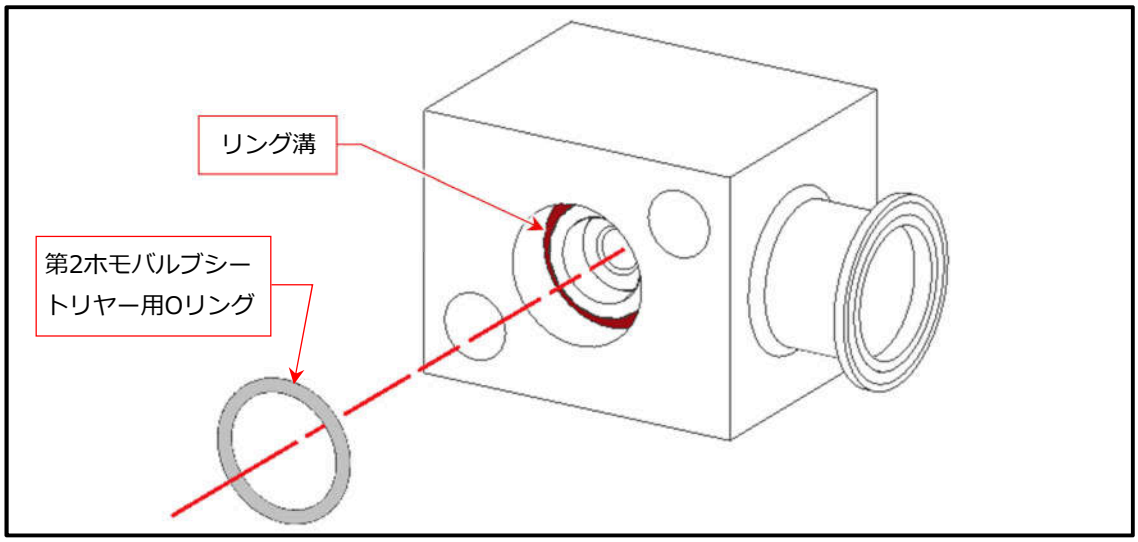
1 第2ホモバルブボディに第2ホモバルブを押し込みます。



2 第2ホモバルブスリーブ、第2ブレーカーリングを第2ホモバルブボディに取り付けます。
（機種により、ホモバルブスリーブが無い場合もあります。）

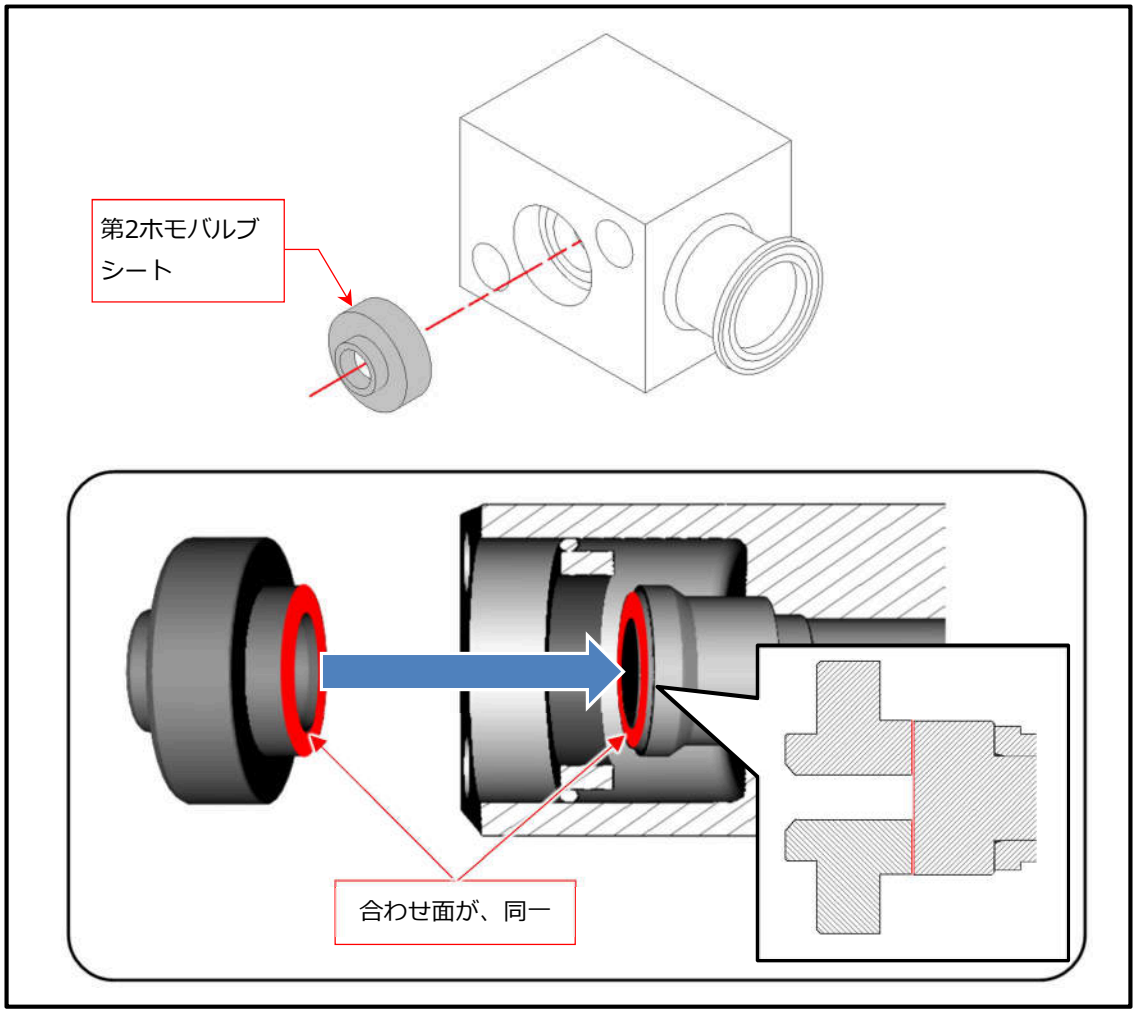


3 **第2ブレーカーリング装着後にできたOリング溝に、第2ホモバルブシートリヤー用Oリングを取り付けます。**

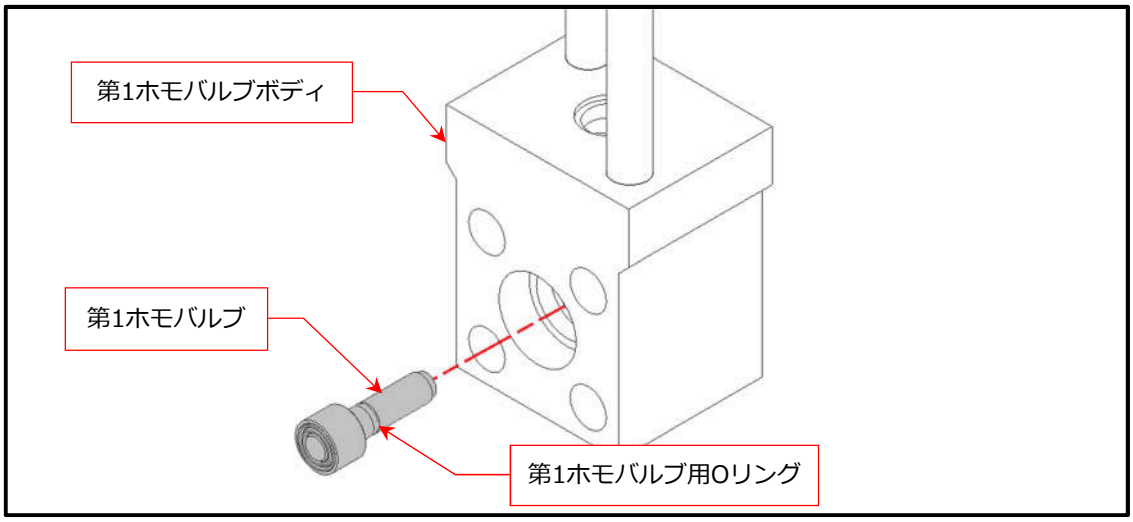


4 **第2ホモバルブシートを第2ホモバルブボディに取り付けます。**

注 記	●シートの向きに注意してください。 シートとホモバルブの合わせ面が、同一な側同士で合わせるように組み付けてください。 ●ホモバルブシートを取り付ける際、少しでも斜めに挿入すると途中でかじる可能性があります。斜めに入って動かなくなってしまった場合、無理をせずに戻して再挿入しなおしてください。

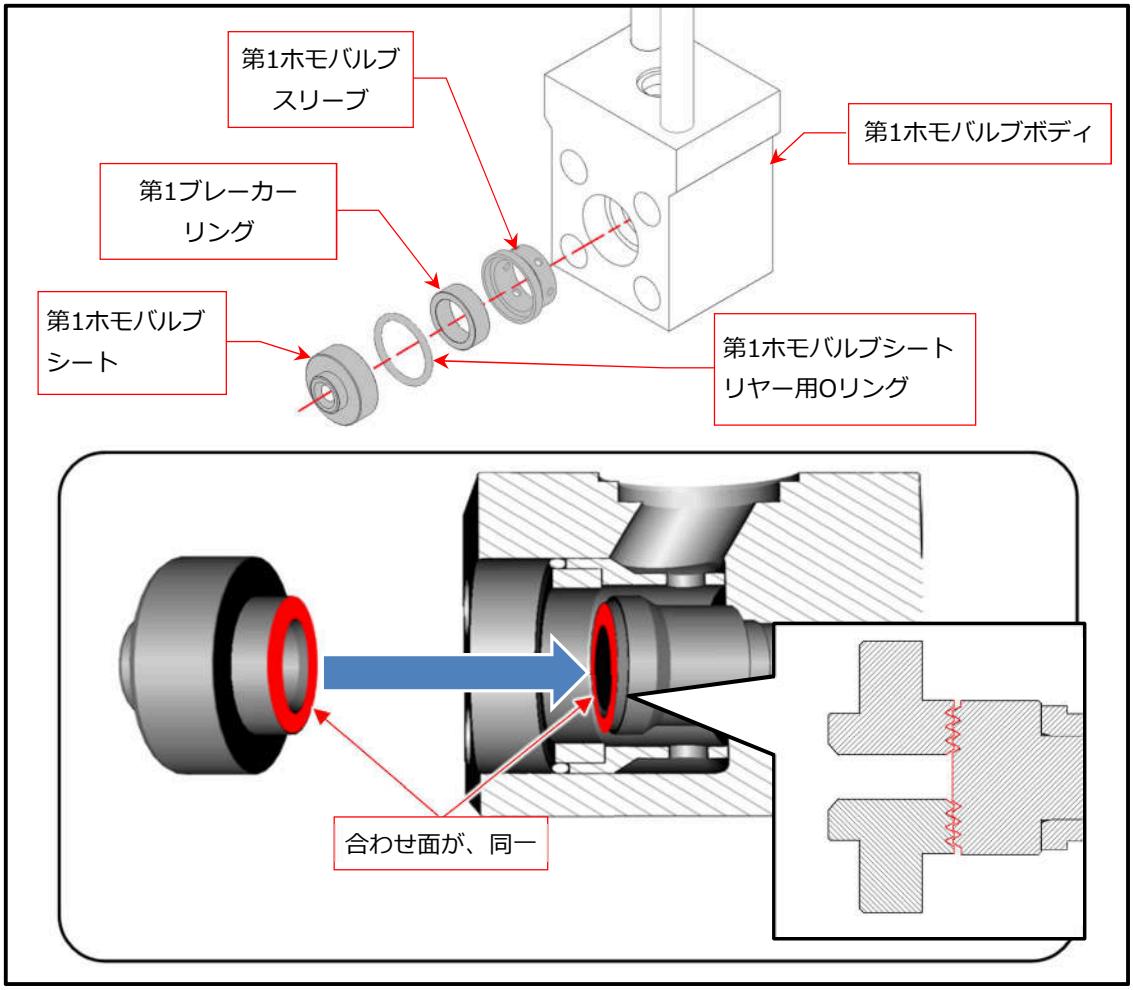


5 **第1ホモバルブボディに第1ホモバルブを押し込みます。**

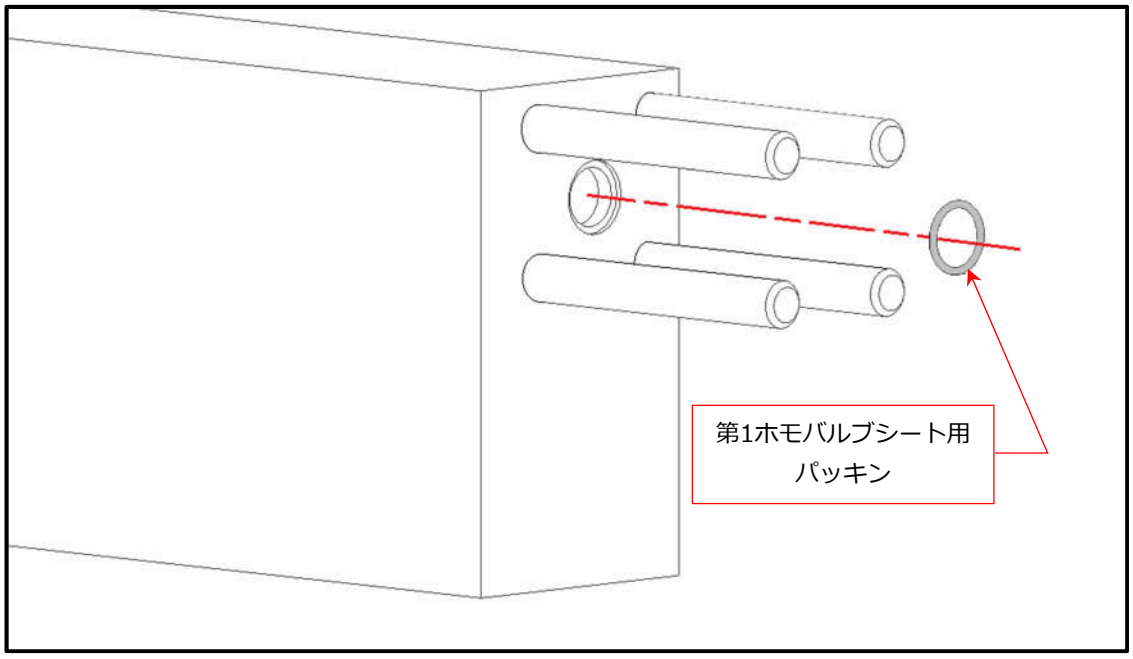


6 **第1ホモバルブスリーブ、第1ブレーカーリング、第1ホモバルブシートリヤー用Oリング、第1ホモバルブシートの順に取り付けます。（機種により、ホモバルブスリーブが無い場合もあります。）**

注 記	●シートの向きに注意してください。 シートとホモバルブの合わせ面が、同一な側同士で合わせるように組み付けてください。 ●ホモバルブシートを取り付ける際、少しでも斜めに挿入すると途中でかじる可能性があります。斜めに入って動かなくなってしまった場合、無理をせずに戻して再挿入しなおしてください。



7 シリンダーに第1ホモバルブシート用パッキンを取り付けます。



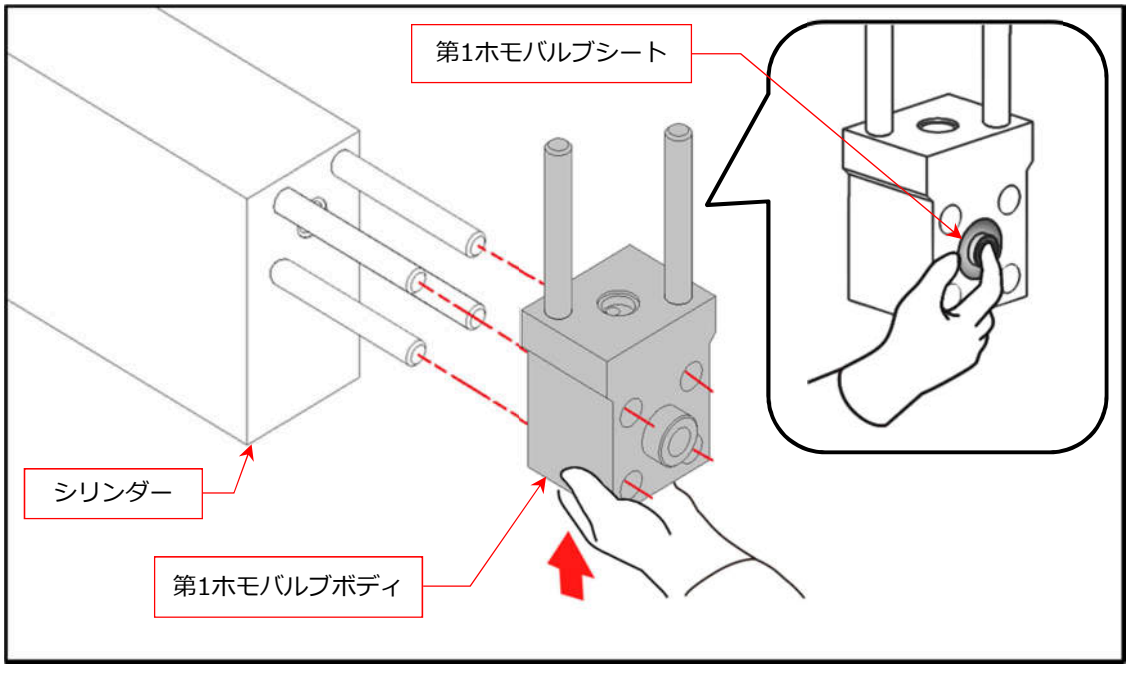
8 組み立てた第1ホモバルブボディをシリンダーに取り付けます。

⚠ 注 意

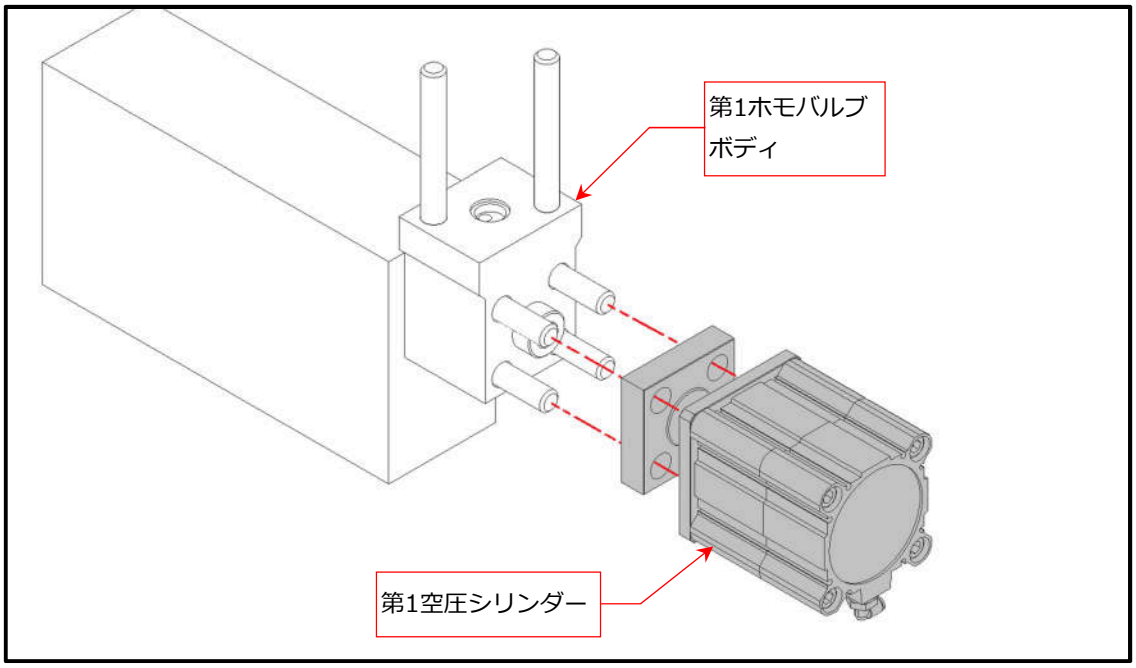
ホモバルブボディは重いので落としたりぶつけたりしないよう注意してください。

注 記

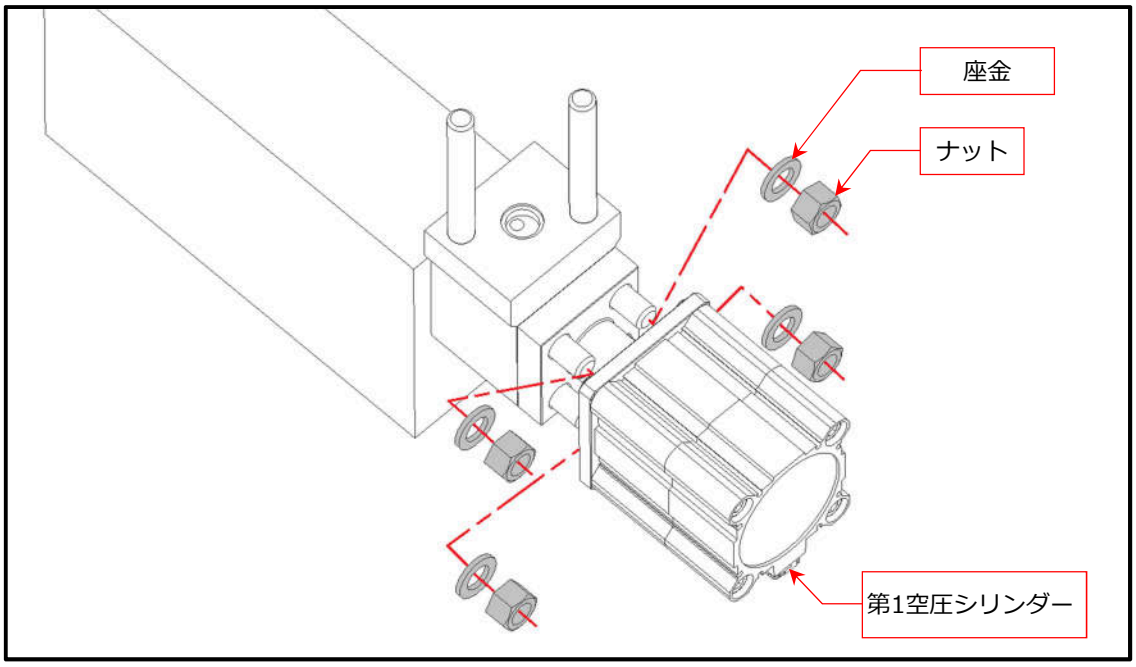
- **第1ホモバルブボディをシリンダーに取り付ける際に、少し持ち上げてシリンダーの穴位置に合わせてください。**
- **この際、第1ホモバルブシートが落下しないように、指を添えながら取り付けてください。また、ホモバルブシートがシリンダーの穴にしっかり入ったことを確認してください。**



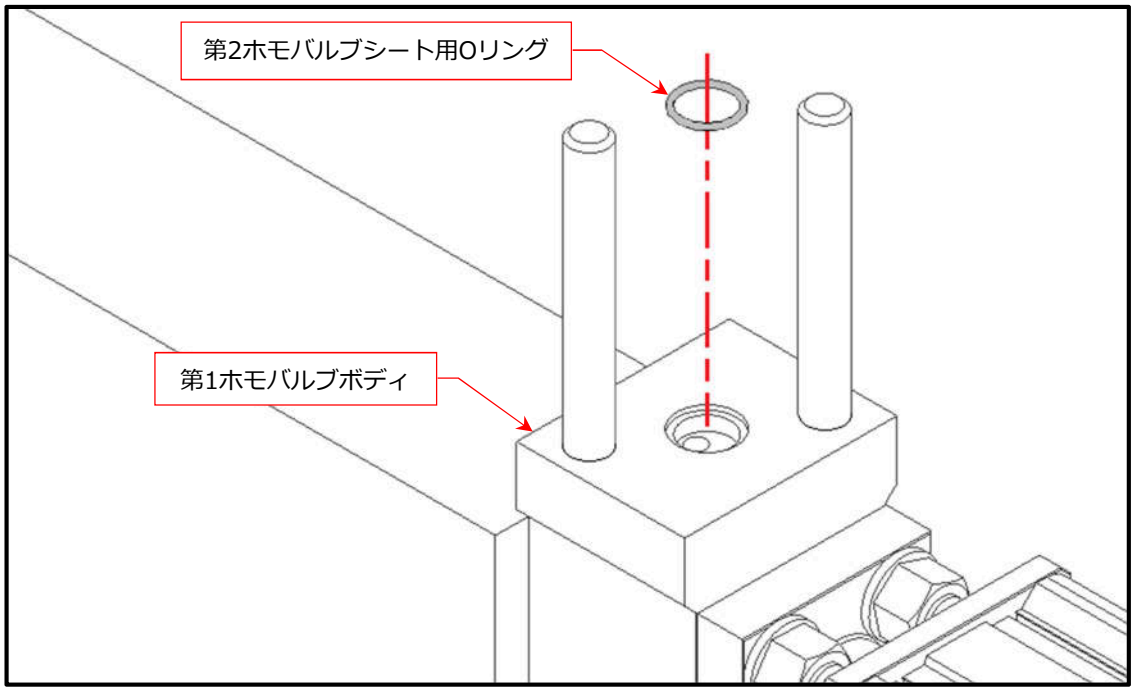
9 **第1ホモバルブボディに第1空圧シリンダーを取り付けます。**



10 **第1空圧シリンダーに座金を取り付け、ナットを締め込みます。**



11 第1ホモバルブボディに、第2ホモバルブシート用Oリングを取り付けます。

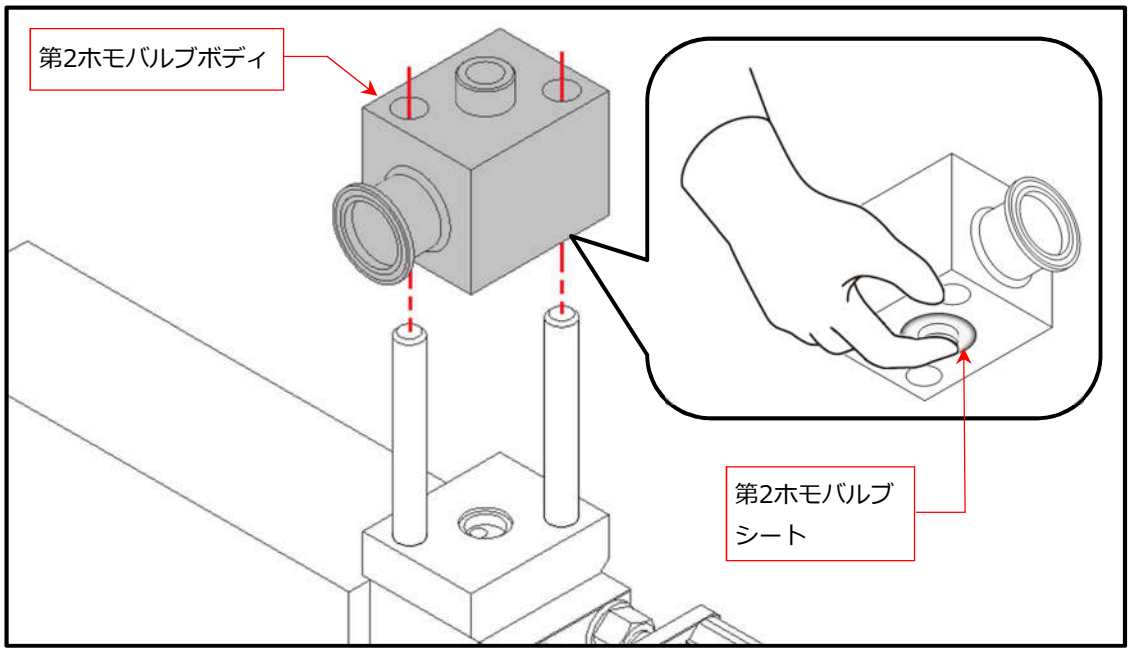


12 第2ホモバルブボディを第1ホモバルブボディに取り付けます。

⚠ 注 意

第2ホモバルブボディと第1ホモバルブボディの間に指を挟まないよう注意してください。また、ホモバルブボディは重いので落としたりぶつけたりしないよう注意してください。

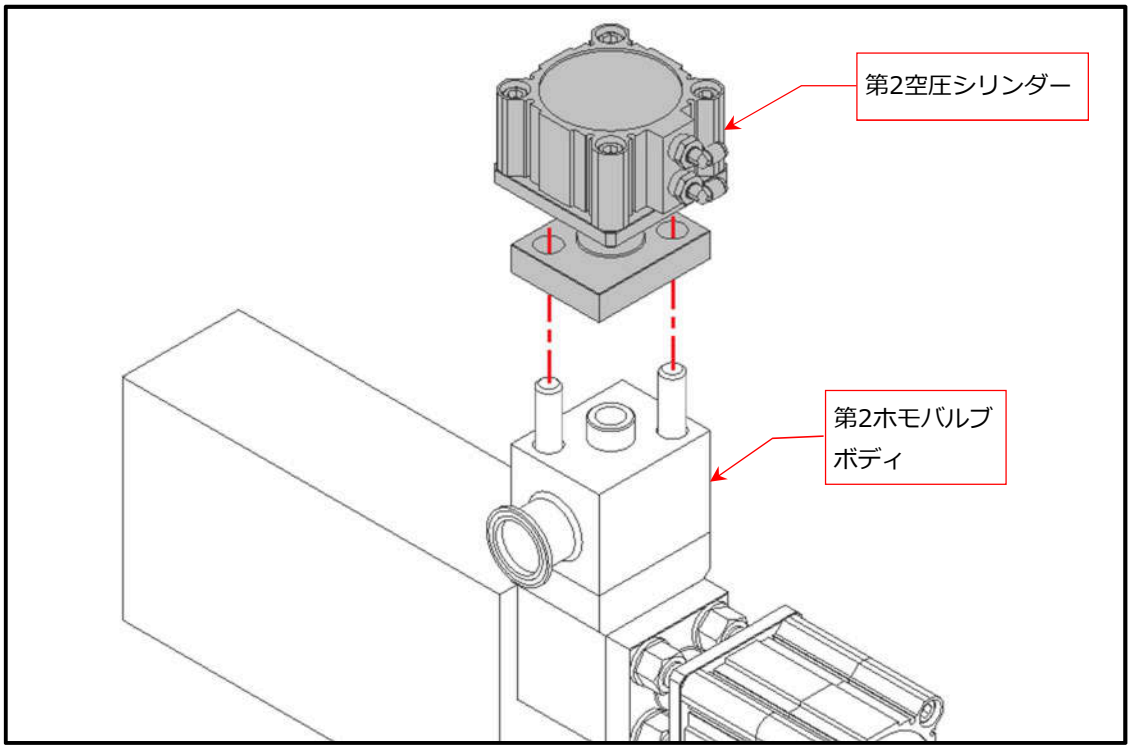
注 記 **この際、第2ホモバルブシートが落下しないように、指を添えながら取り付けてください。また、取り付けの向きを間違えないように注意してください。**



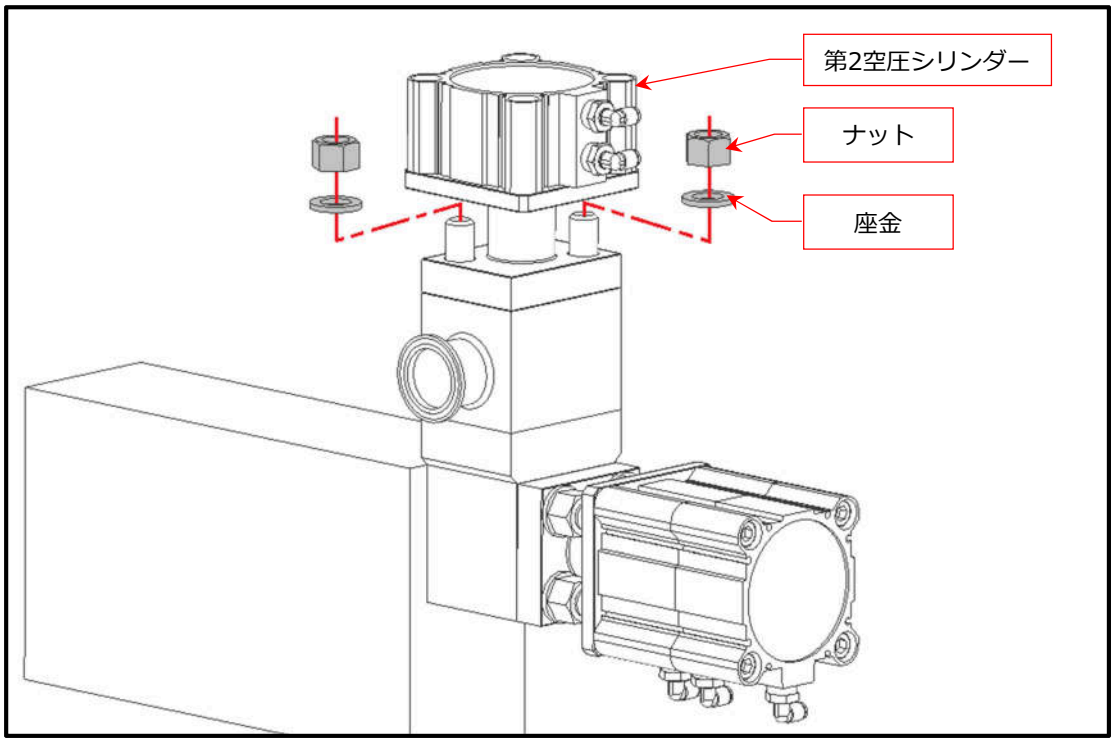
13 **第2空圧シリンダーを第2ホモバルブボディに取り付けます。**

⚠ 注 意

第2空圧シリンダーと第2ホモバルブボディの間に指を挟まないよう注意してください。また、空圧シリンダーは重いので落としたりぶつけたりしないよう注意してください。



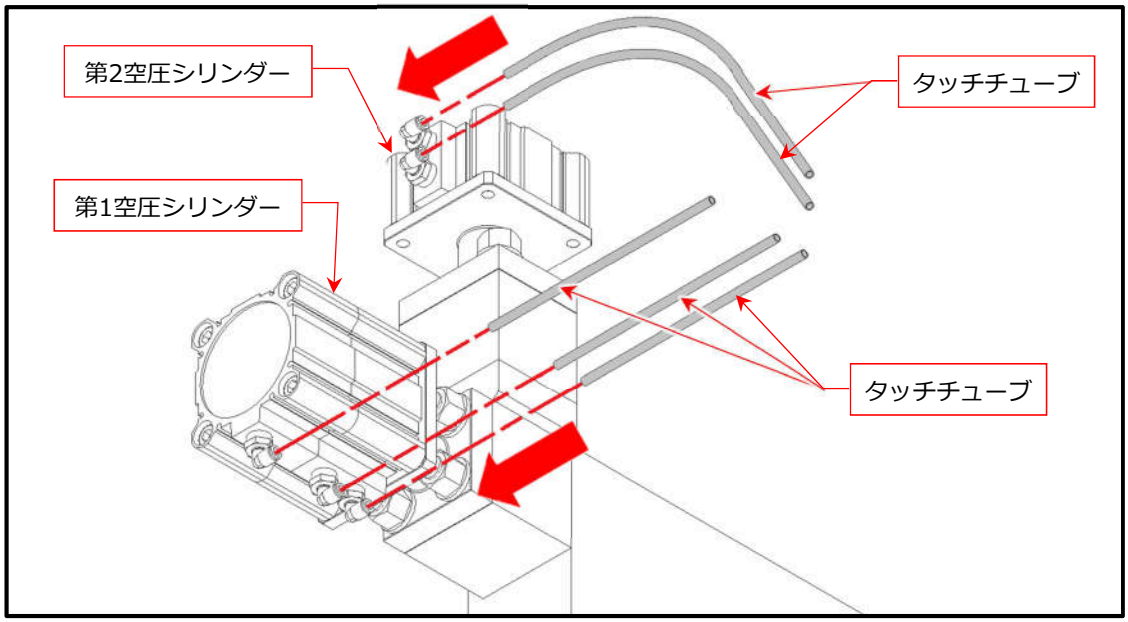
14 座金を取り付け、ナットを締め込みます。



15 第1,第2空圧シリンダーにタッチチューブを取り付けます。

⚠ 注 意

タッチチューブ取り付け後にエアー供給口のバルブを開にして、エアーの供給を再開してから運転を開始してください。



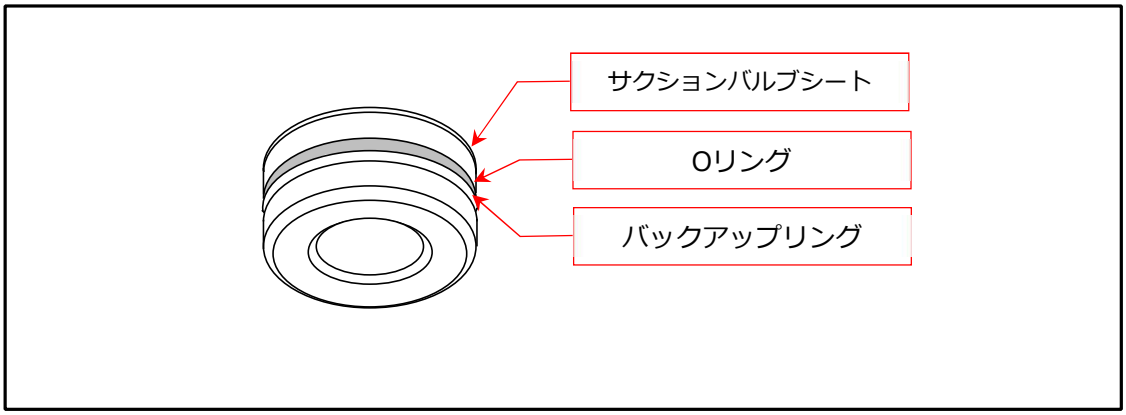
以上で、均質部（空圧2段式）の組立は終了です。

7.3.3 シリンダー部（フレキシブル ボール 逆D型）の組立

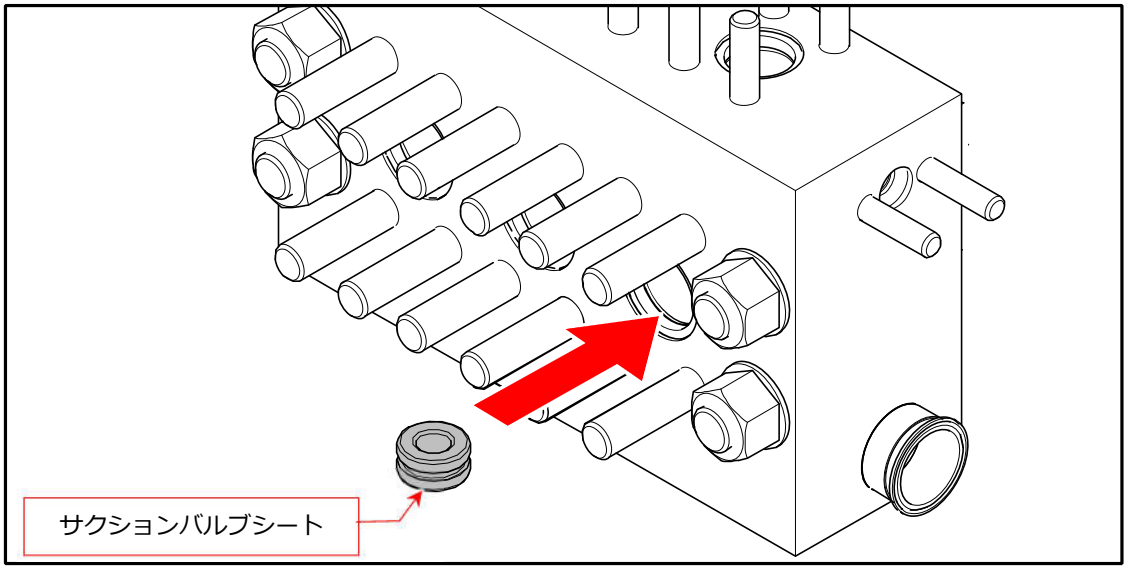
部品の構成は取扱説明書に付属するシリンダー組立図を参照してください。

1 **サクションバルブシートにOリング、バックアップリングが正しい位置に取り付いている事を確認します。**

下図の通り、上がOリング、下がバックアップリングとなります。



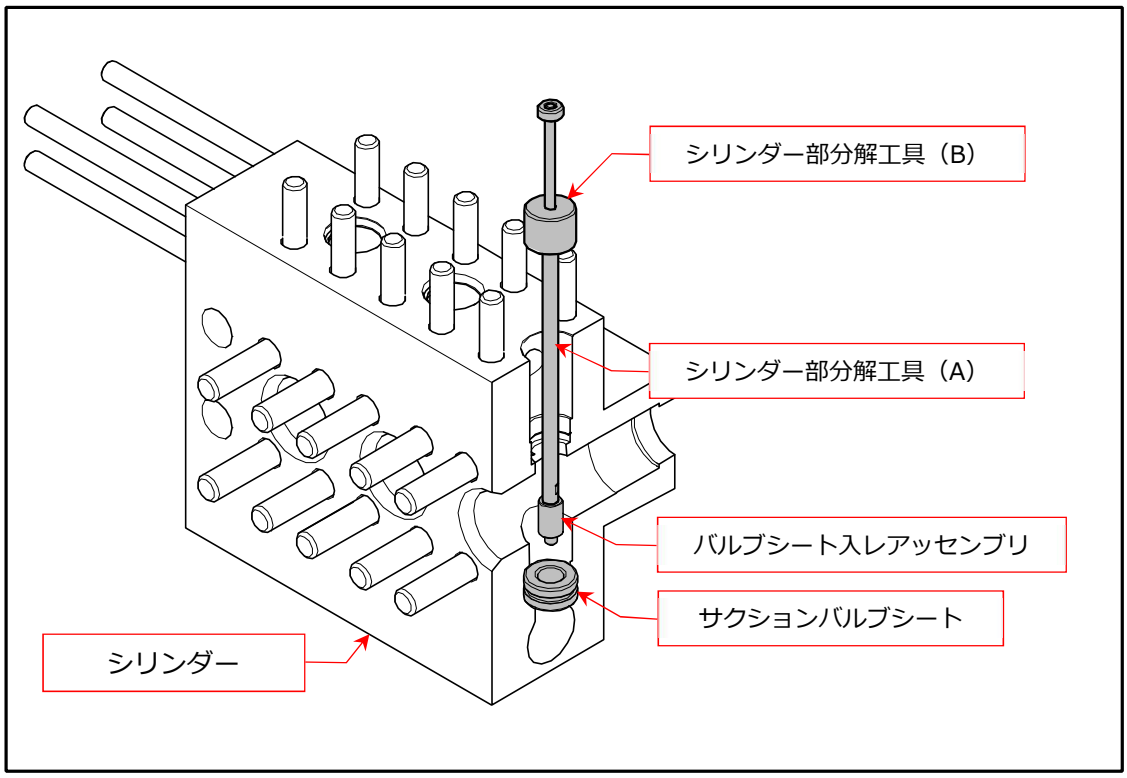
2 **ピストン穴から、サクションバルブシートをシリンダー内に入れます。**

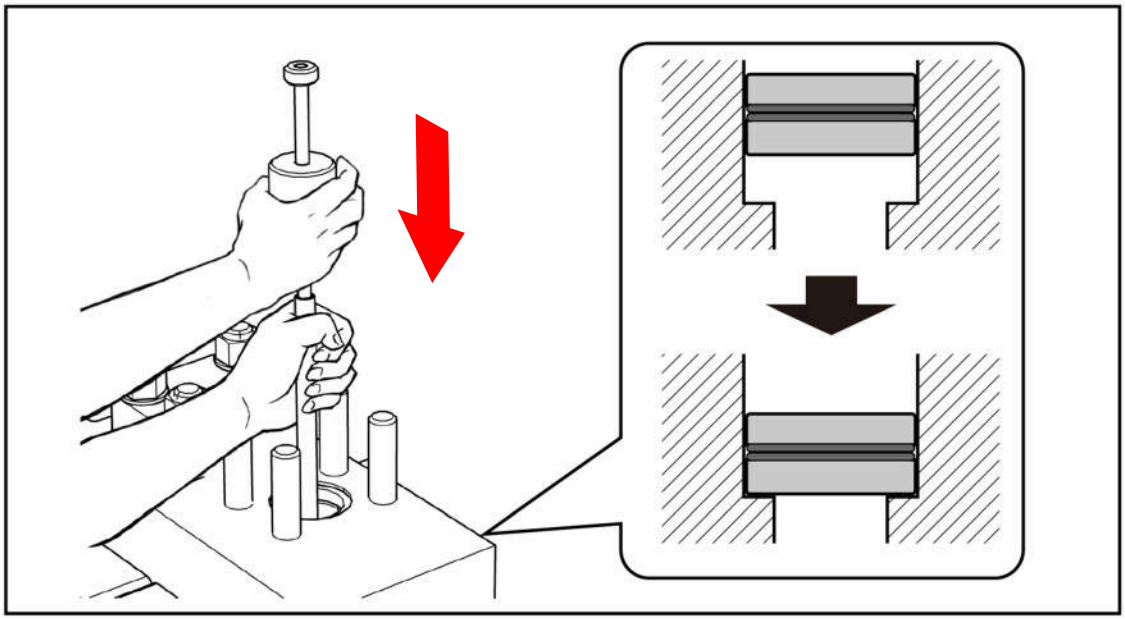


3 **バルブシート入レアッセンブリを取り付けたシリンダー部分解工具（A)、（B）を使用して、サクションバルブシートをシリンダー内の止まる位置まで入れます。**

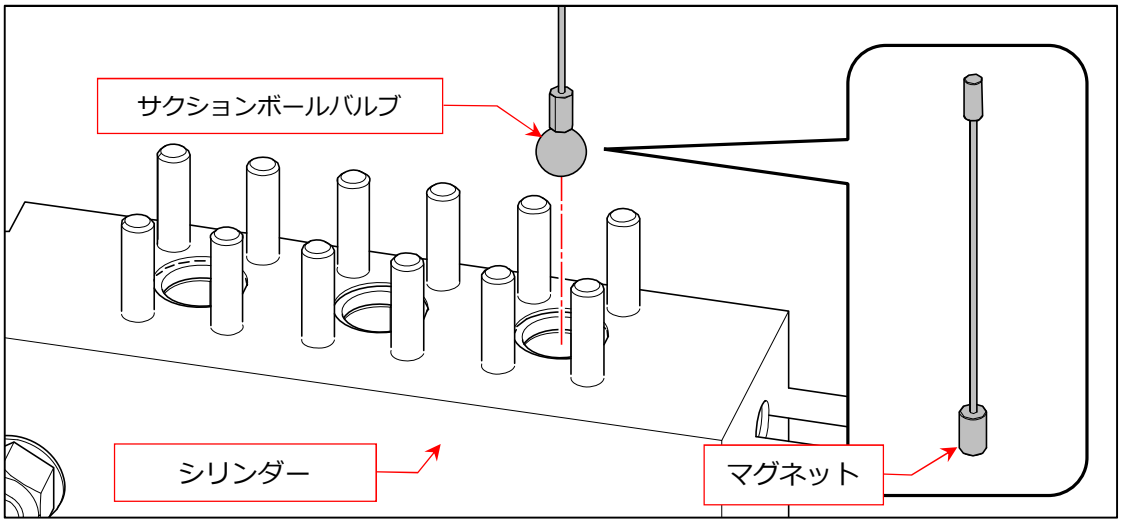
注　記

サクションバルブシートは､真っ直ぐ下に入れてください｡斜めに入れると部品が変形し､内部で動かなくなってしまう可能性があります。

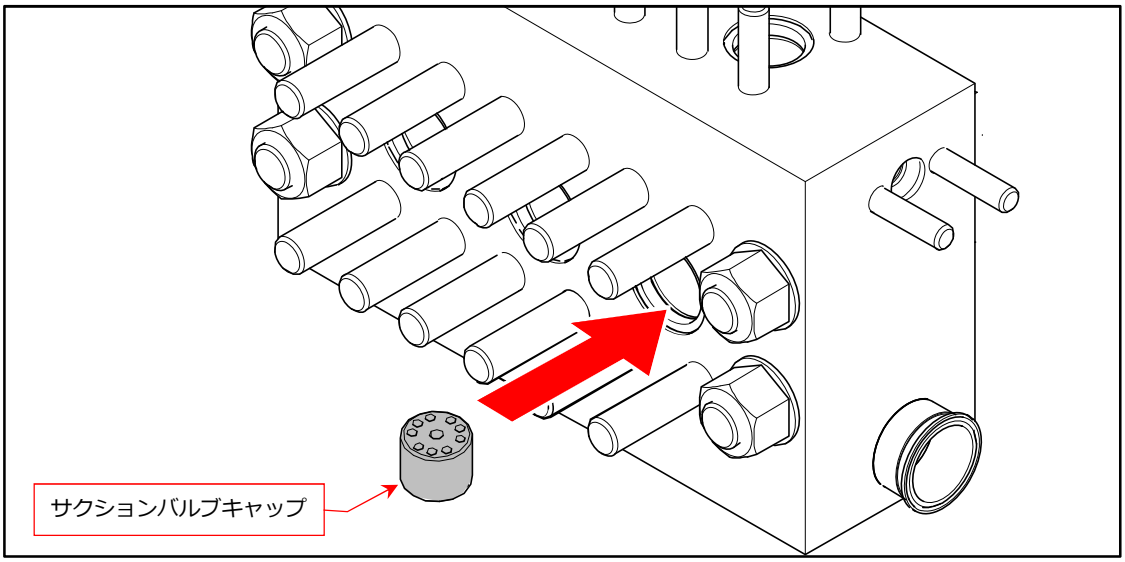


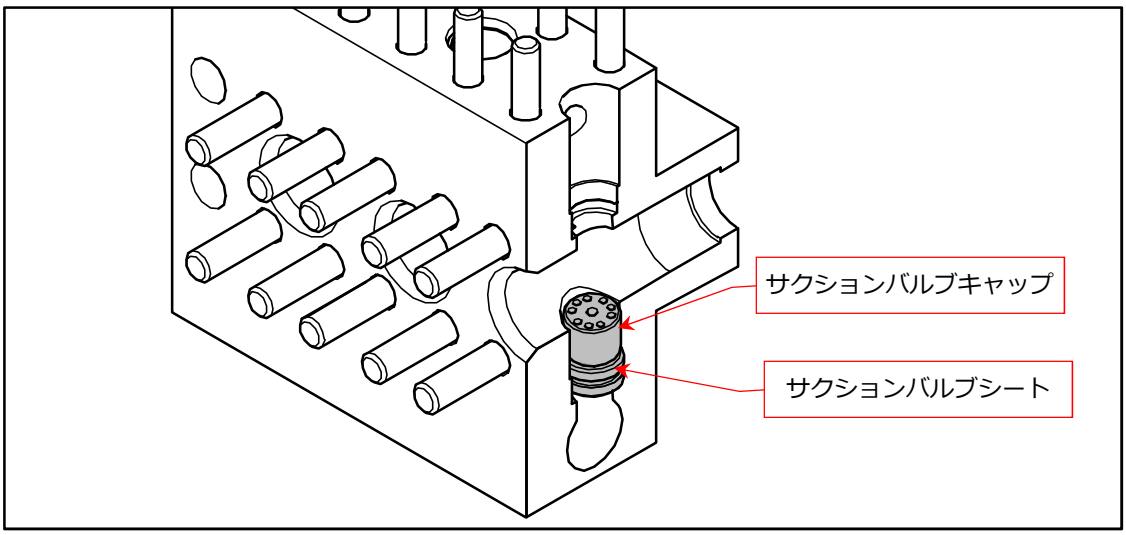


4 **マグネット等を使用して、サクションボールバルブをシリンダーに取り付けます。**



5 **サクションバルブキャップをピストン穴からシリンダー内に入れて、下図の様に取り付けます。**

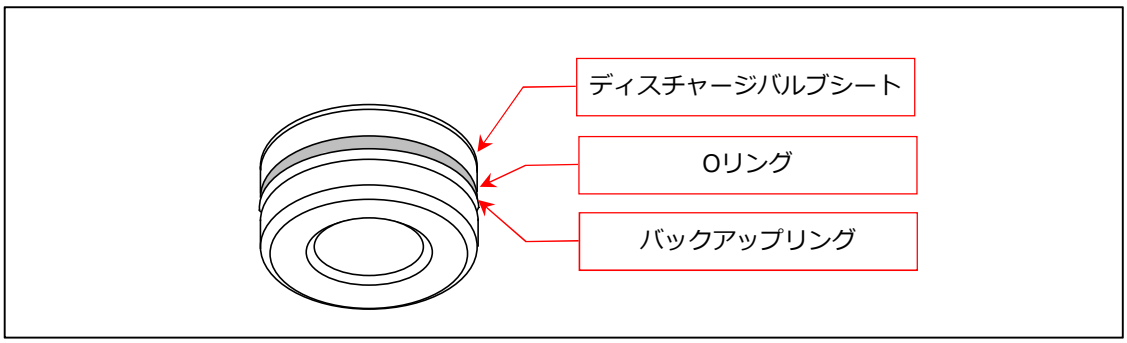




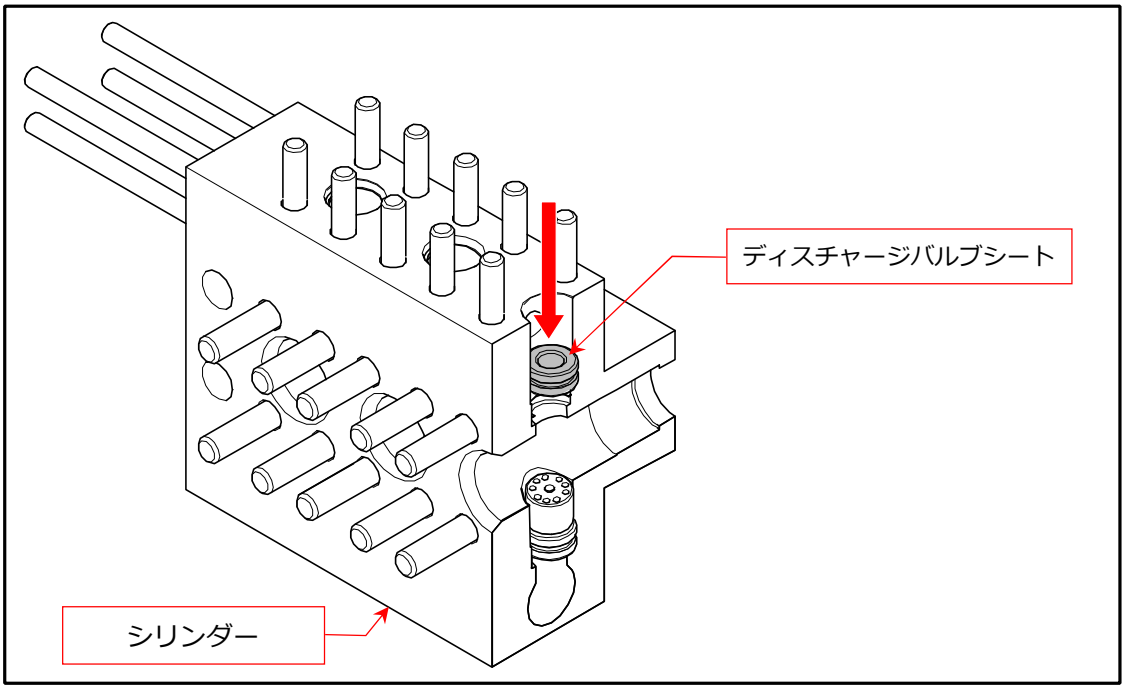
サクションバルブキャップがピストン穴より下に収まりきらない場合、サクションバルブシートが定位置まで入っていない可能性があります。

6 **ディスチャージバルブシートにOリング、バックアップリングが正しい位置に取り付いている事を確認します。**

下図の通り、上がOリング、下がバックアップリングとなります。



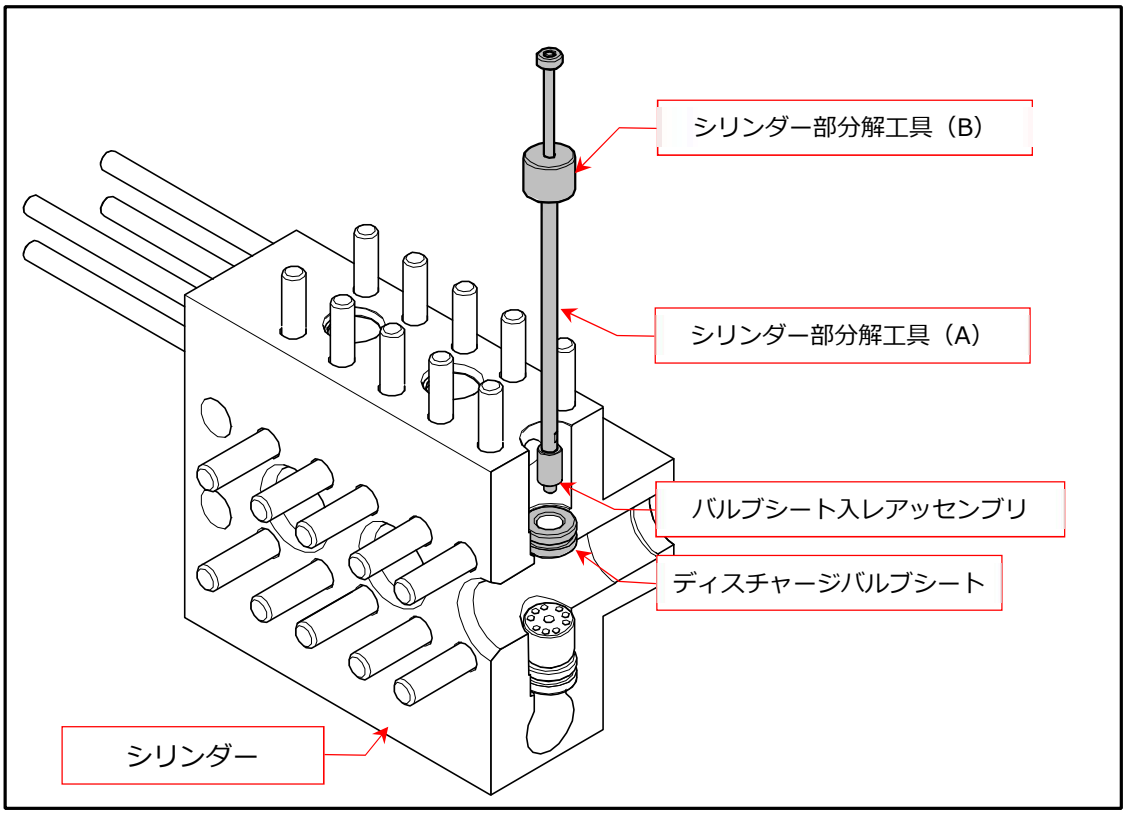
7 **ディスチャージバルブシートをシリンダー内に入れます。**

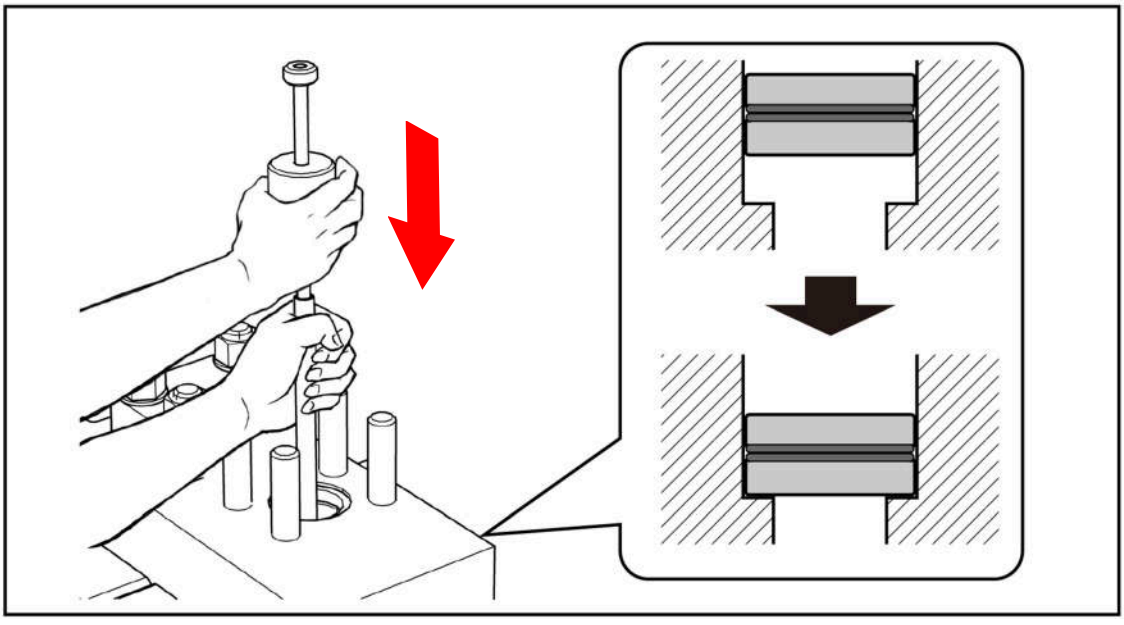


8 **バルブシート入レアッセンブリを取り付けたシリンダー部分解工具（A）、（B）を使用して、ディスチャージバルブシートをシリンダー内の止まる位置まで入れます。**

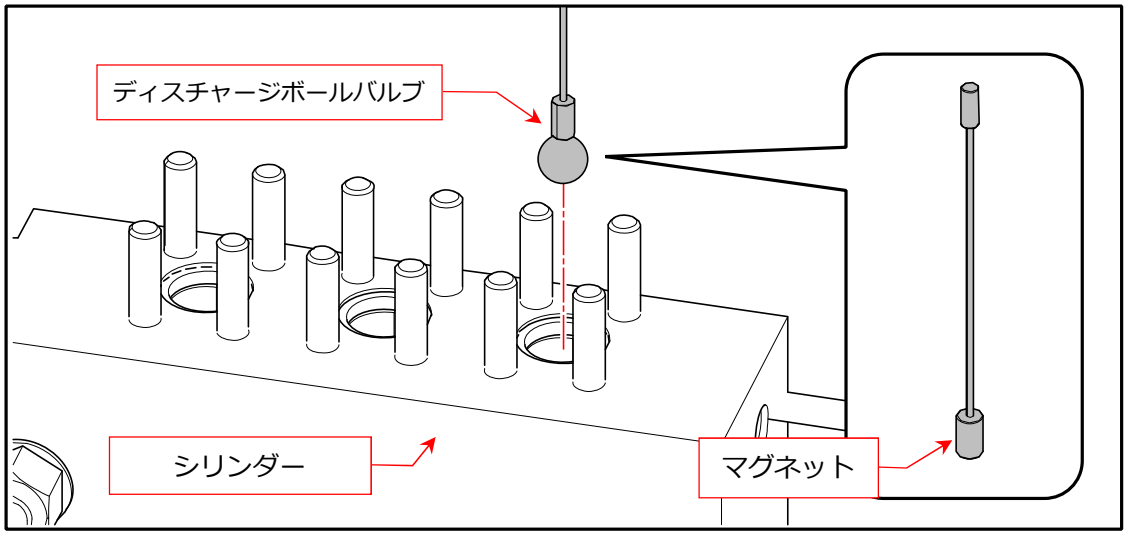
注　記

ディスチャージバルブシートは、真っ直ぐ下に入れてください。斜めに入れると部品が変形し、内部で動かなくなってしまう可能性があります。

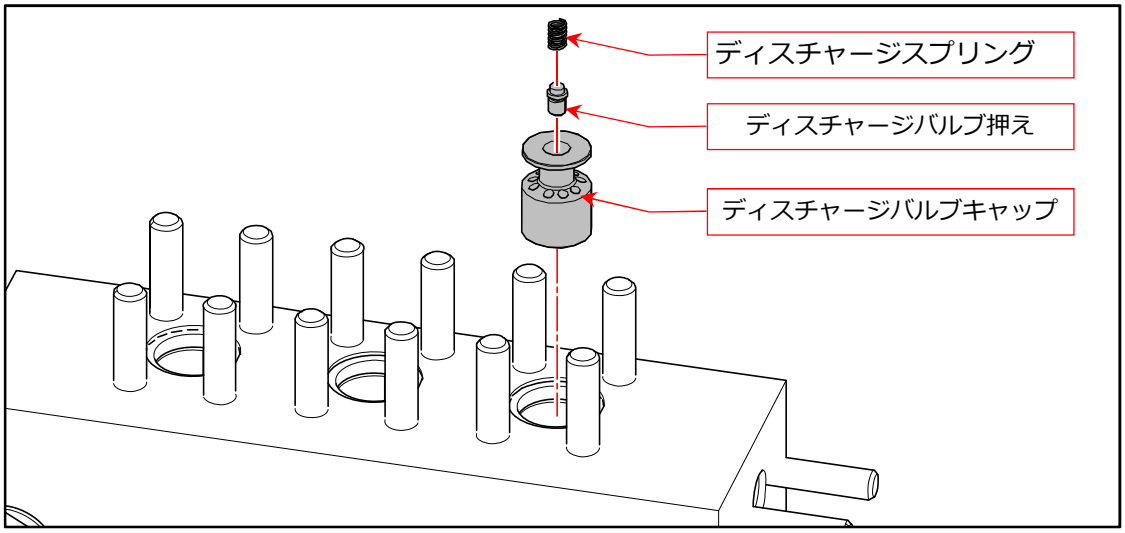


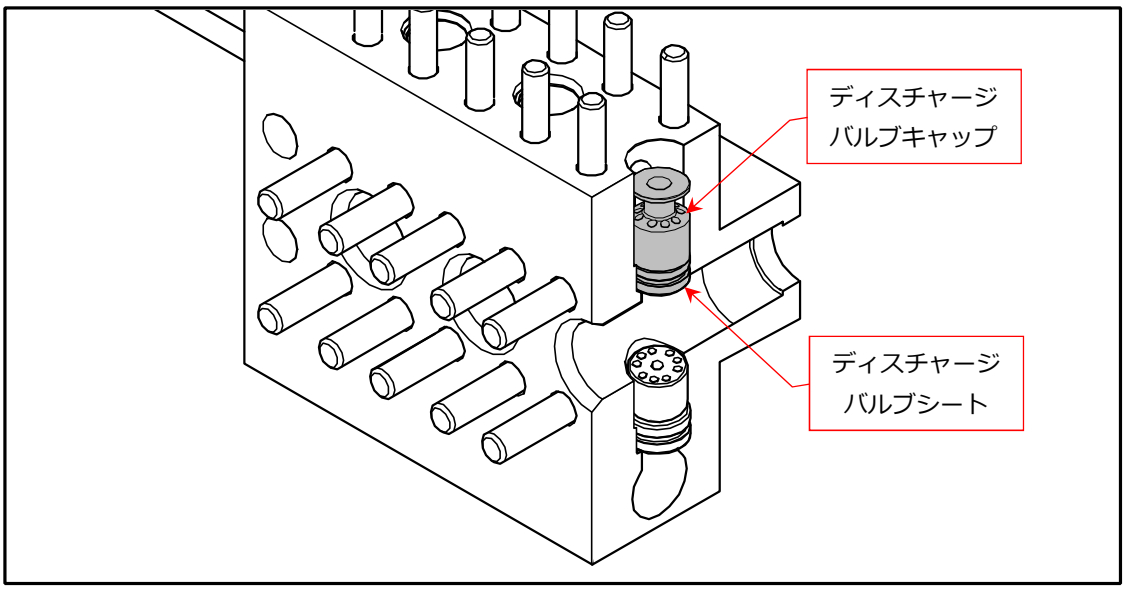


9 **マグネット等を使用して、ディスチャージボールバルブをシリンダーに取り付けます。**

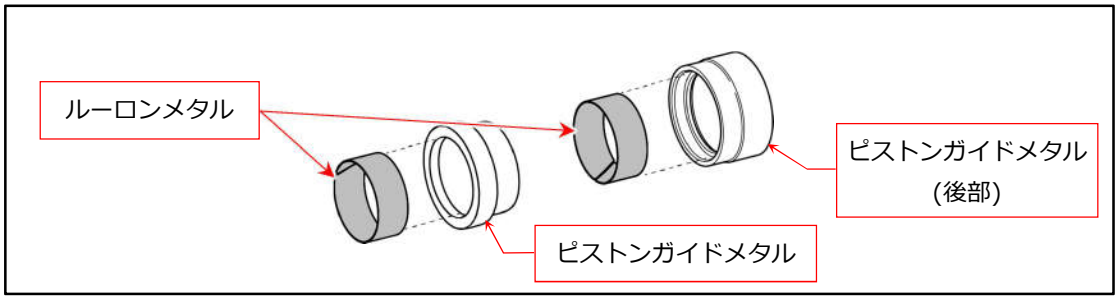


10 **ディスチャージバルブキャップ、ディスチャージバルブ押え、ディスチャージスプリングの順にシリンダーに取り付けます。**





11 **ルーロンメタルを筒状に丸めた状態で、各ピストンガイドメタルの内側にセットします。**

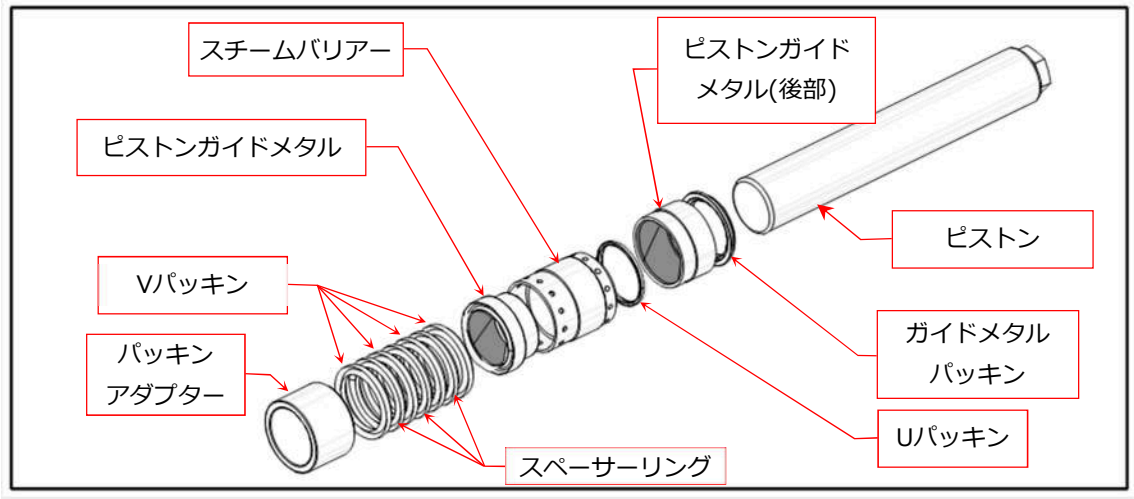


12 **ピストンに、ガイドメタルパッキン、ピストンガイドメタル（後部）、Uパッキン、スチームバリアー、ピストンガイドメタル、Vパッキン、スペーサーリング、パッキンアダプターの順で取り付けます。**

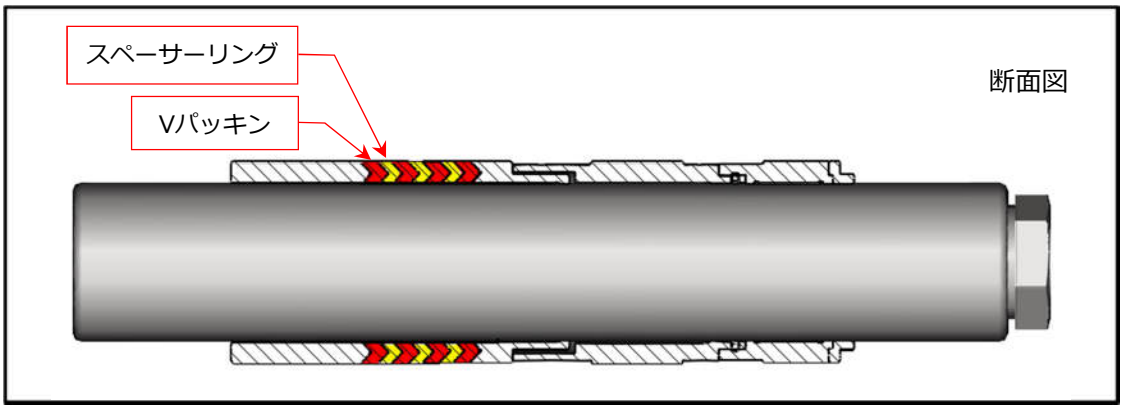
⚠ 注 意

ピストンを組付ける際は1本ずつ前キャップの取り付けまで完了させてください。ピストンの位置を移動させる際、前キャップを取り付けていないとVパッキン等の装填部品も一緒に動いてしまいます。

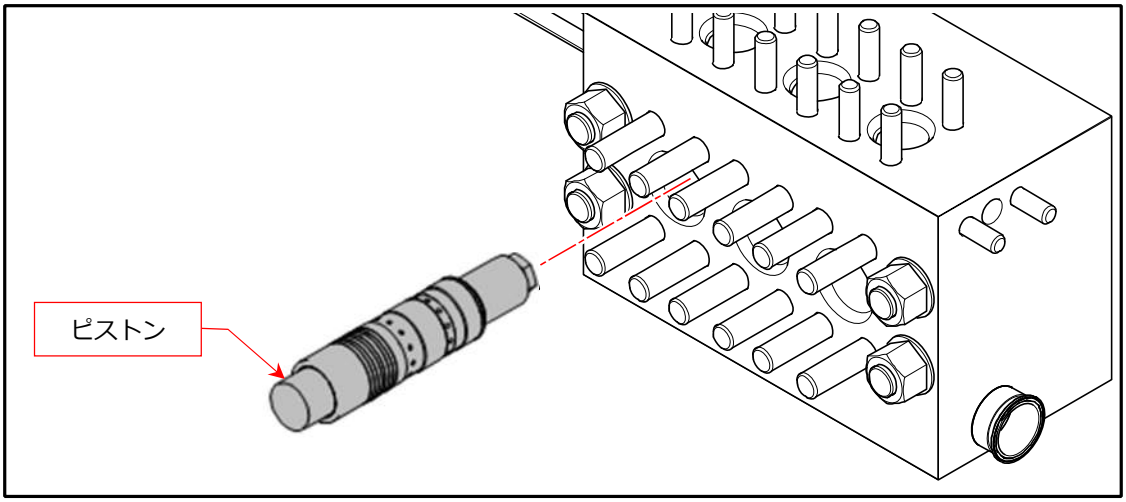
部品の構成は取扱説明書に付属するシリンダー組立図を参照してください。



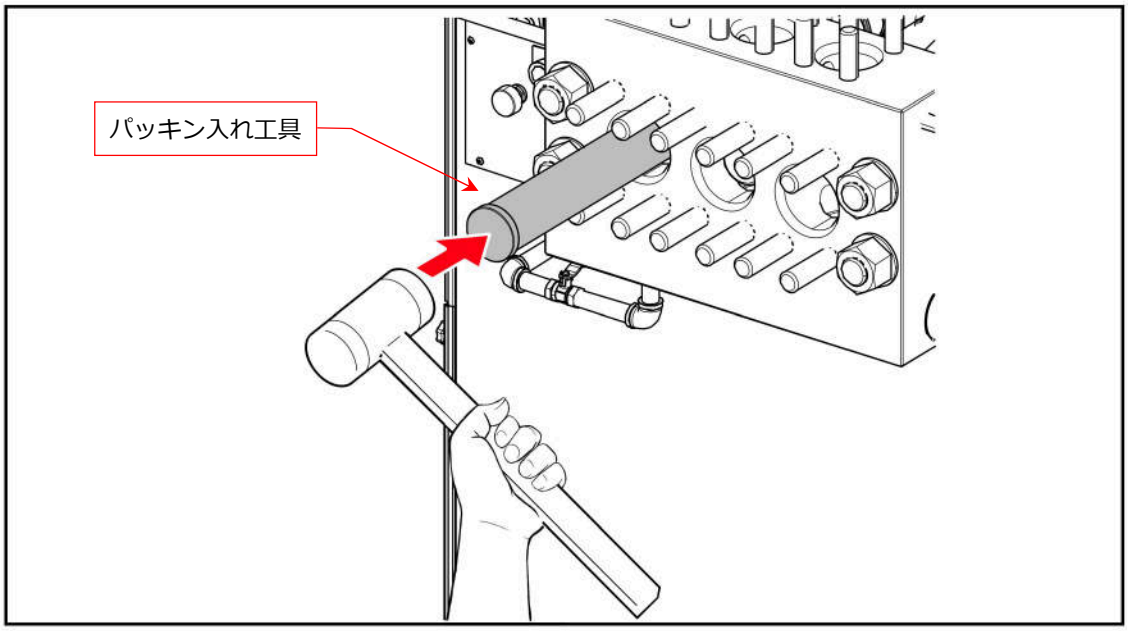
Vパッキンとスペーサーリングは、向きと順番を間違えないように装着してください。



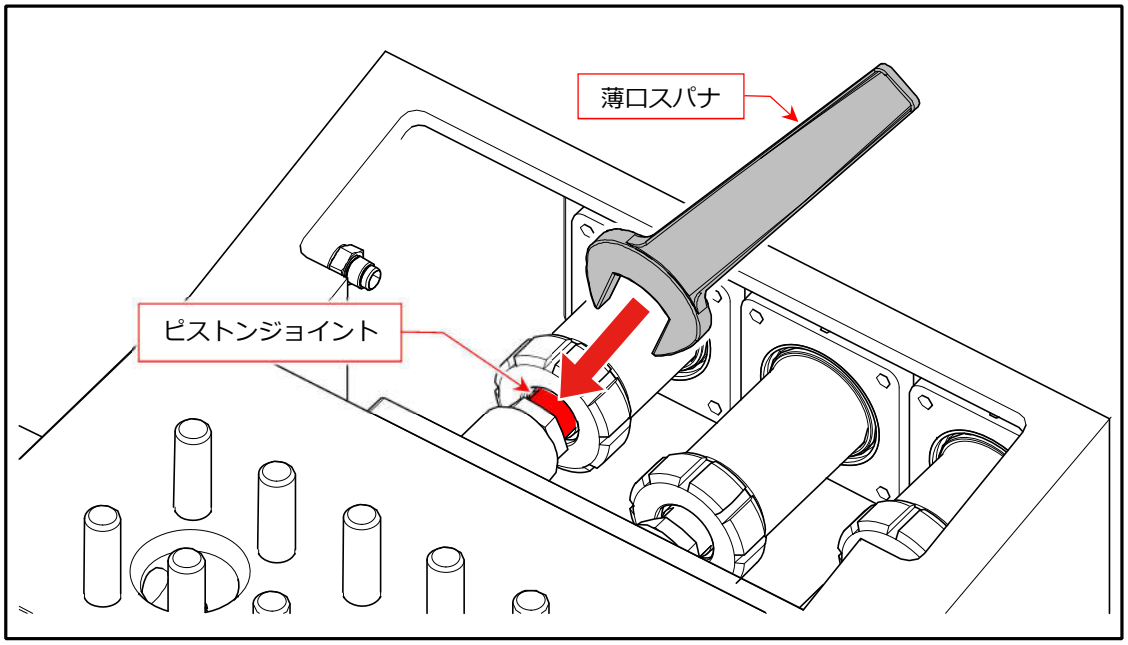
13 **組み立てたピストンをシリンダーに挿入します。**



14 **パッキン入れ工具をシリンダーに差し込み、プラスチックハンマーで叩いてピストン周辺の部品をシリンダーの奥まで押し込みます。この段階では、まだ一番奥まで押し込む必要はありません。**

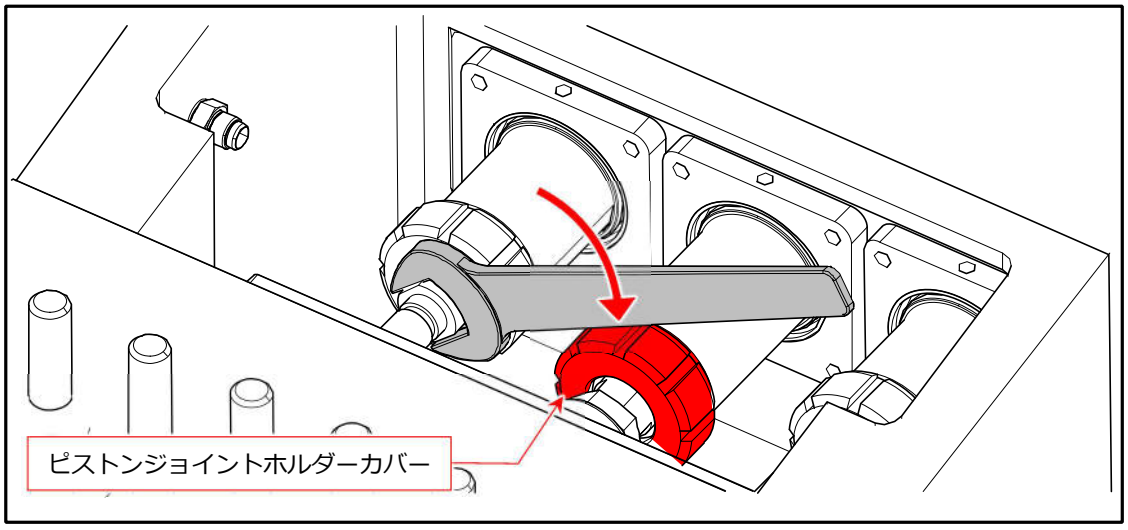


15 **ピストンジョイントの下図の部分に薄口スパナを差し込みます。**

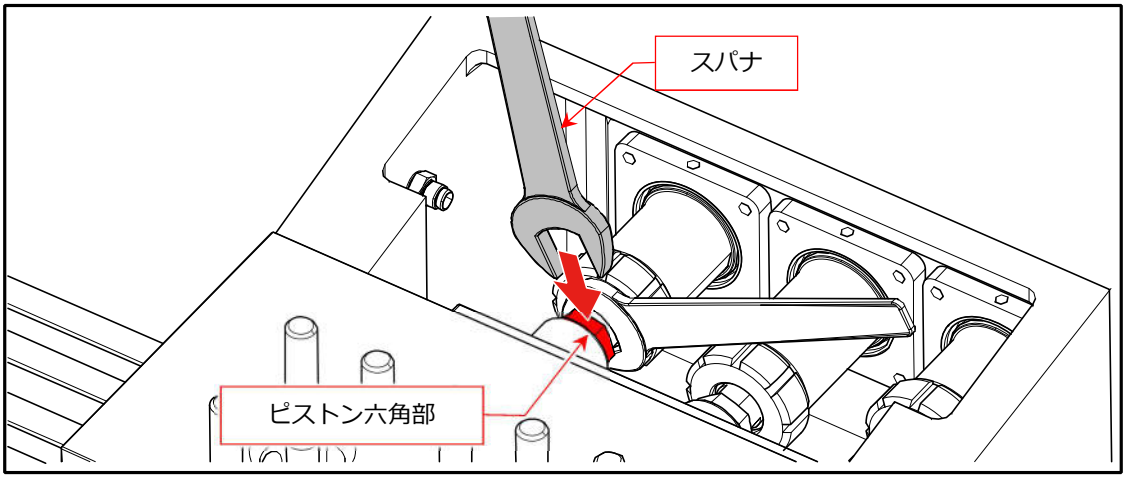


ピストンジョイント部が、上からアクセスしやすい位置にあるか確認します。アクセスしにくい場合は、クランクハンドルでピストンジョイントを移動させて調整してください。

16 **中央または左のピストンジョイントの場合は、薄口スパナを右隣のピストンジョイントホルダーカバーに当てた状態にします。一番右のピストンジョイントの場合は、薄口スパナをギヤーケース内壁に当てた状態にします。**

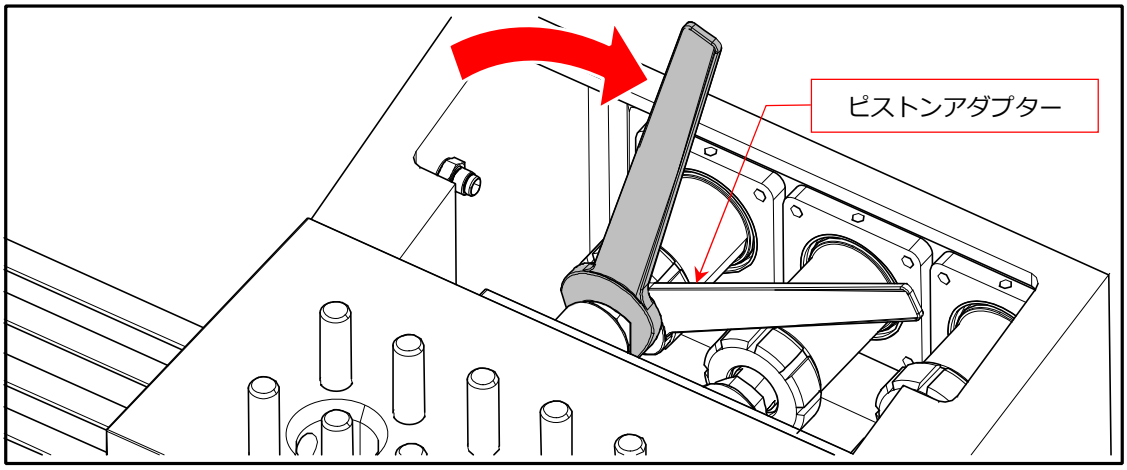


17 **ピストンの六角部にスパナを差し込みます。**

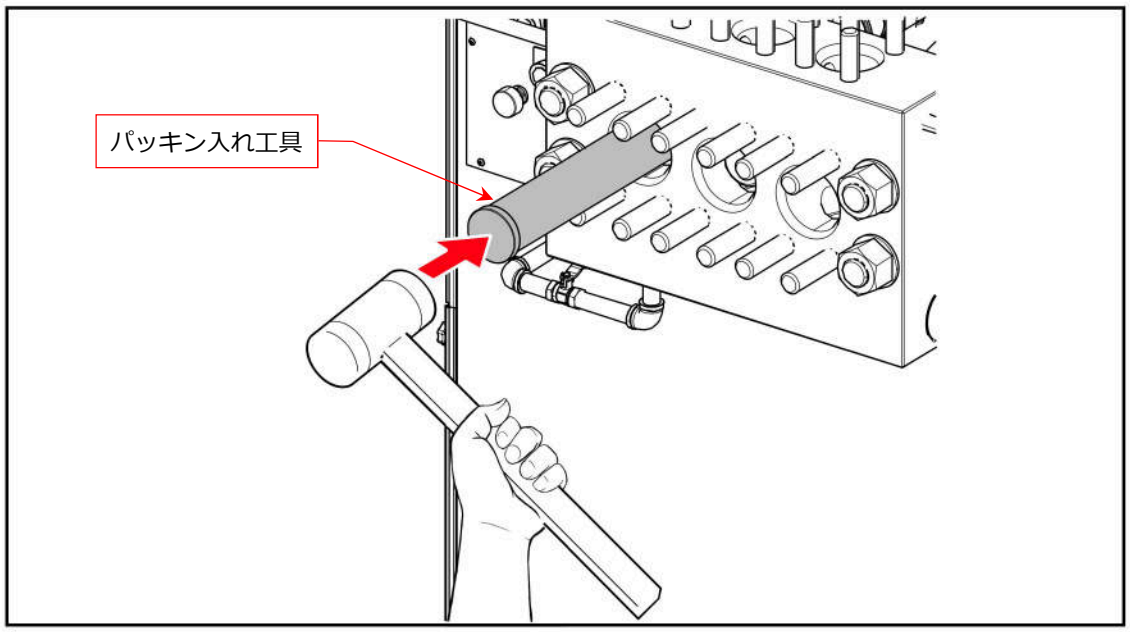


18 **ピストンがピストンジョイントに押し当たるまでスパナを下図の矢印の方向に回します。プラスチックハンマーでスパナの柄を叩き、ピストンが確実に締め付けられたことを確認してください。**

ピストンジョイントとピストンの中心がずれていると、ネジ山をかじることがあります。取り付けの際は充分注意してください。



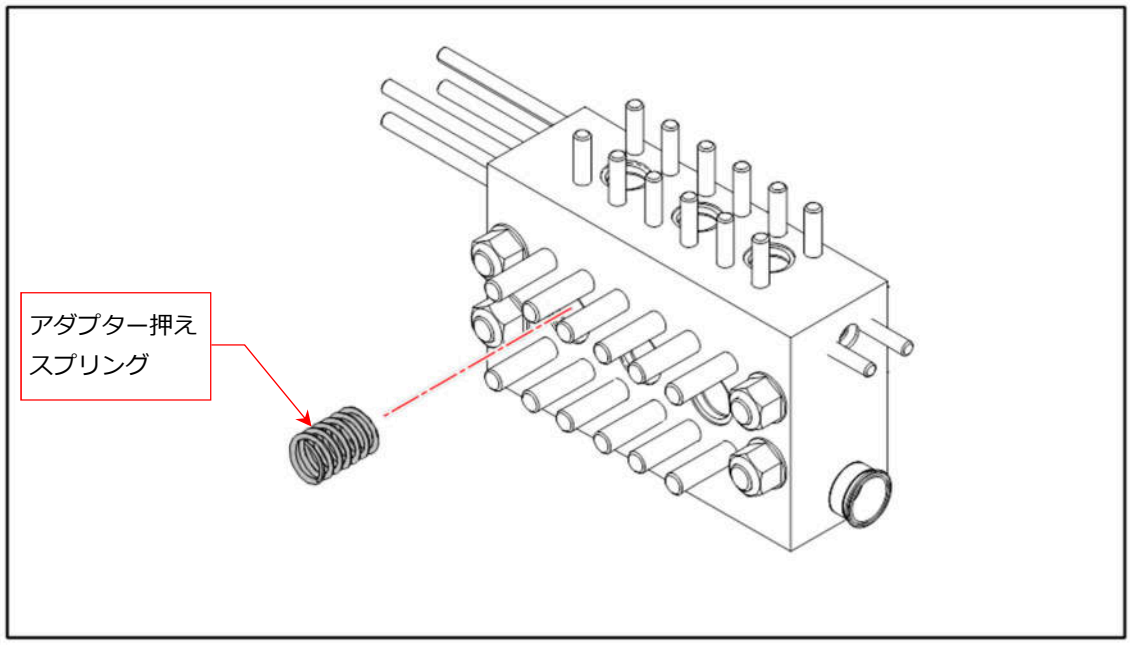
19 再度、パッキン入れ工具をシリンダーに差し込み、プラスチックハンマーで叩いてピストン周辺の部品を確実にシリンダーの奥まで押し込みます。



20 アダプター押えスプリングをシリンダーに装填します。

⚠ 注 意

アダプター押えスプリングの入れ忘れに注意してください。アダプター押えスプリングを入れずに運転した場合、ピストンとサクションバルブが接触し、部品の破損や機械の故障を引き起こす可能性があります。

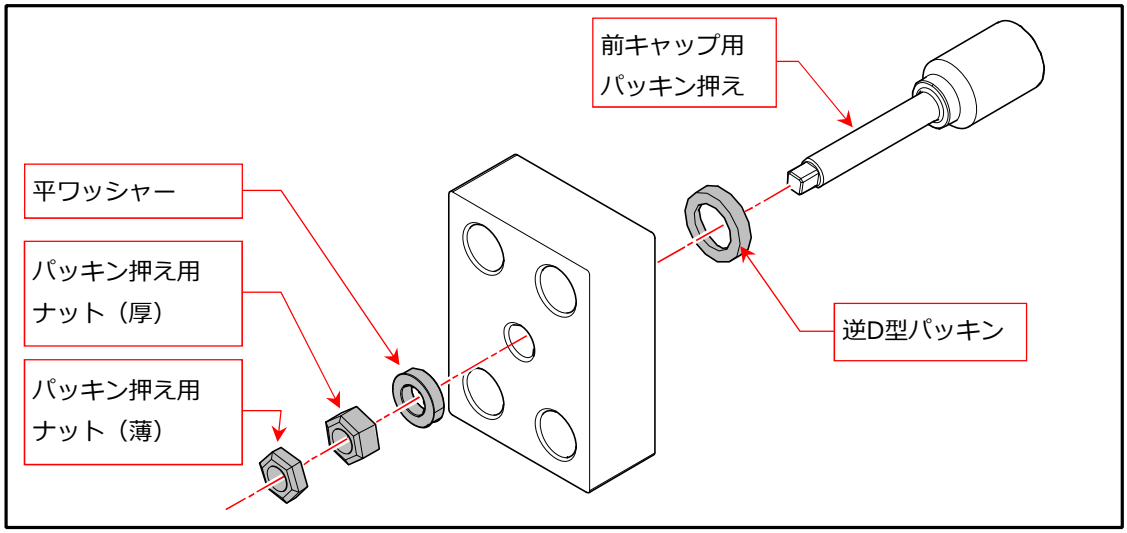


21 **前キャップに逆D型パッキンを取り付け、パッキン押え用ナット(薄)、(厚)及び平ワッシャーを取り付けます。逆D型パッキンは、前キャップ用パッキン押えにはまるように取り付けてください。**

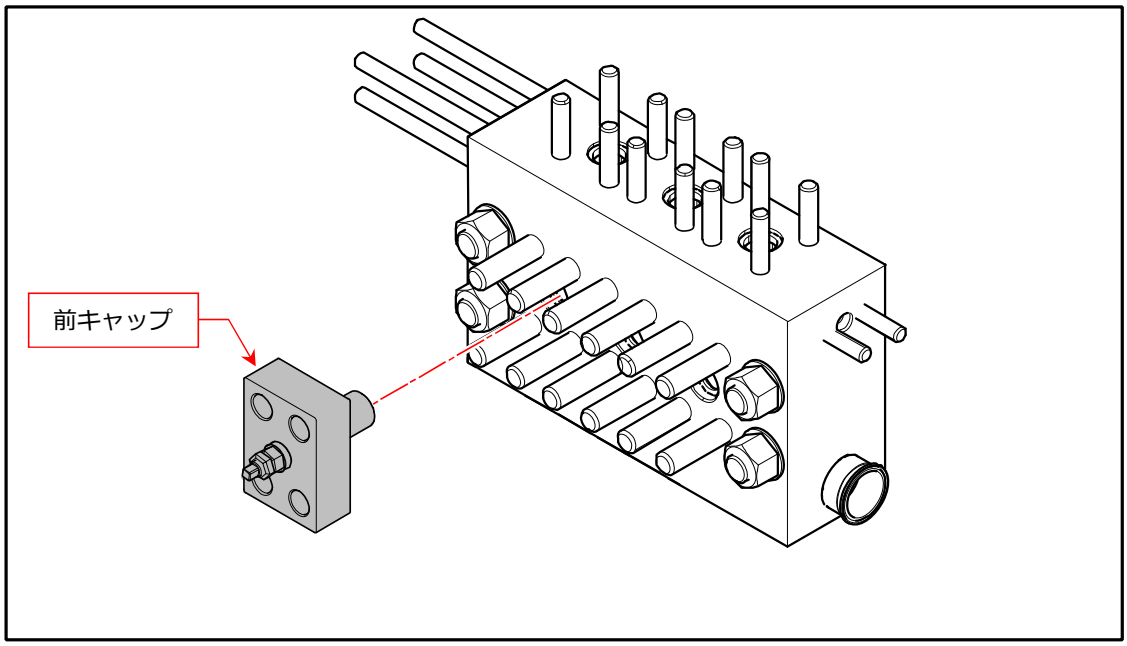
パッキン押え用ナット（薄）、（厚）及び平ワッシャーは、手締めで取り付けてください。

危 険

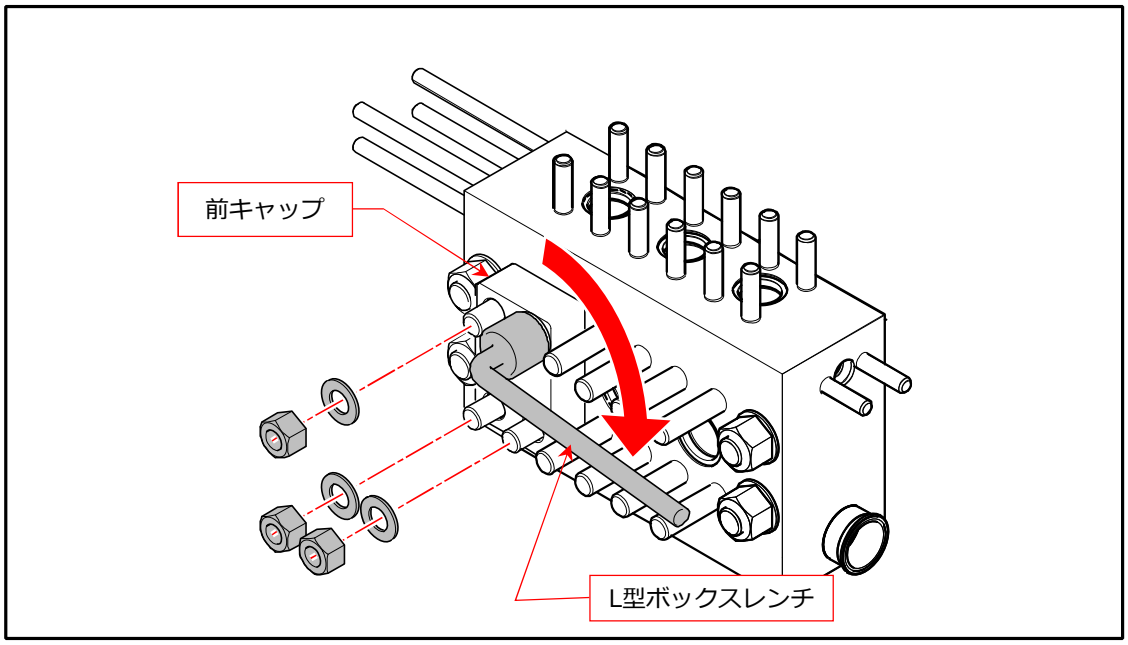
運転時、加圧中にパッキン押え用ナット（薄）、（厚）が緩んでいても、工具等で締めつけないでください。減圧時に前キャップ用パッキン押えが内側に引っ張られるため、破断して高速で飛び出すおそれがあります。最悪の場合、人が死亡または重症を負う可能性があります。



22 **前キャップをシリンダーに取り付けます。**

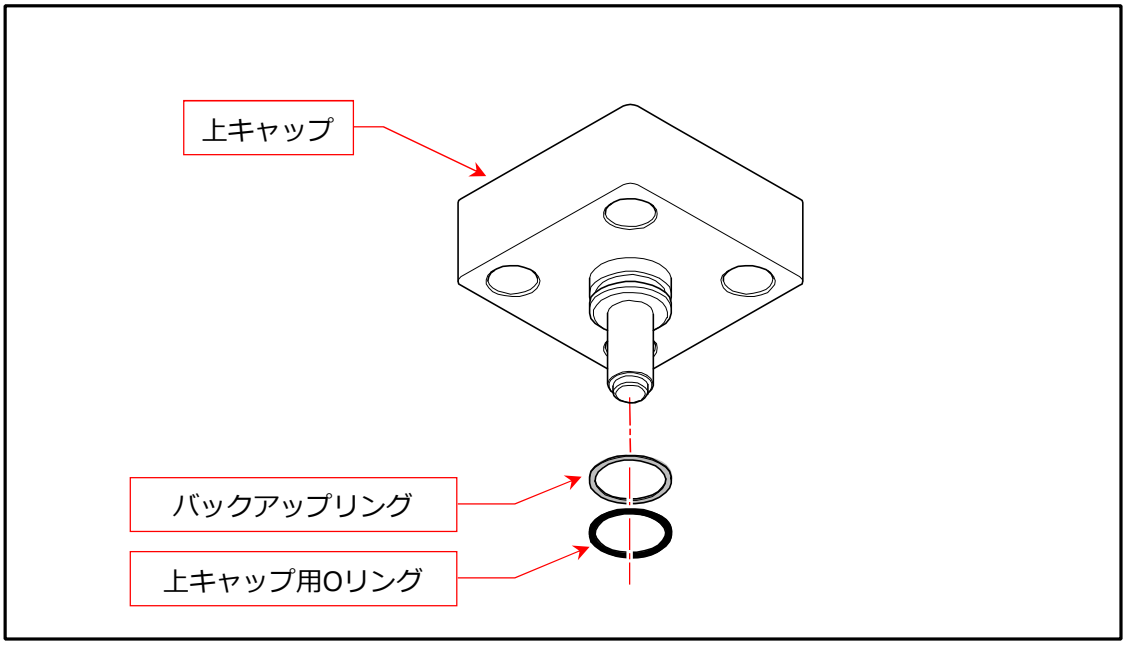


23 **座金を取り付け、L型ボックスレンチを使用して、前キャップ部のナットを締めます。**
締め込み後、プラスチックハンマーでL型ボックスレンチを叩き、強く締め込んでください。

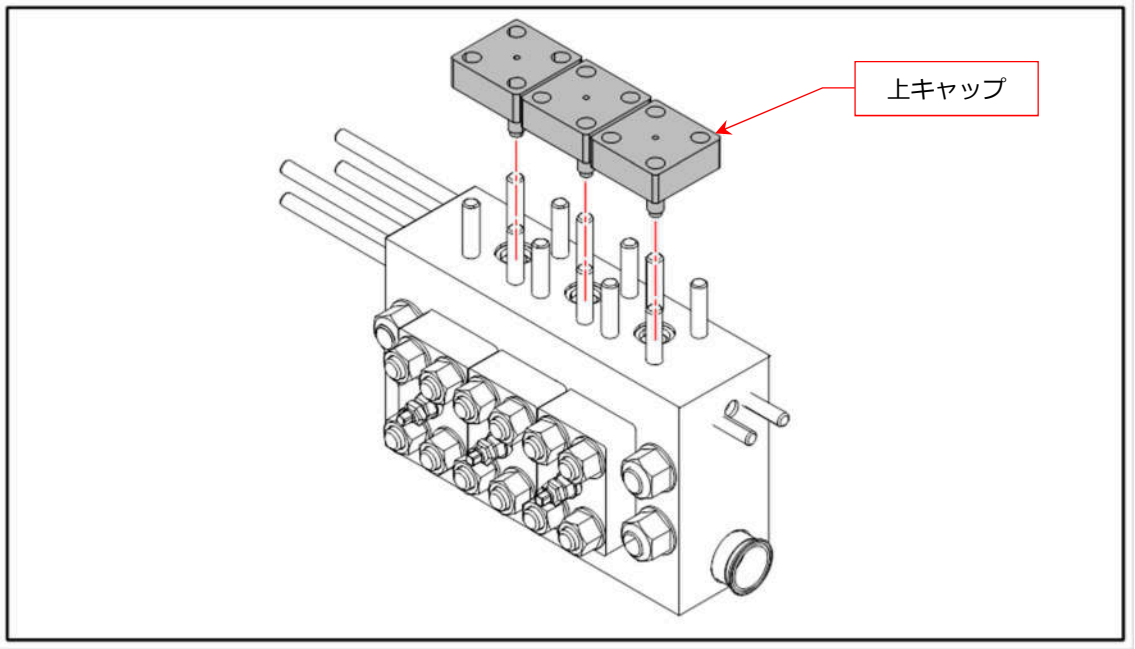


前キャップとシリンダーの間の隙間が水平になるように均等に締めてください。隙間の偏りができないように、ナットは対角に締めていってください。

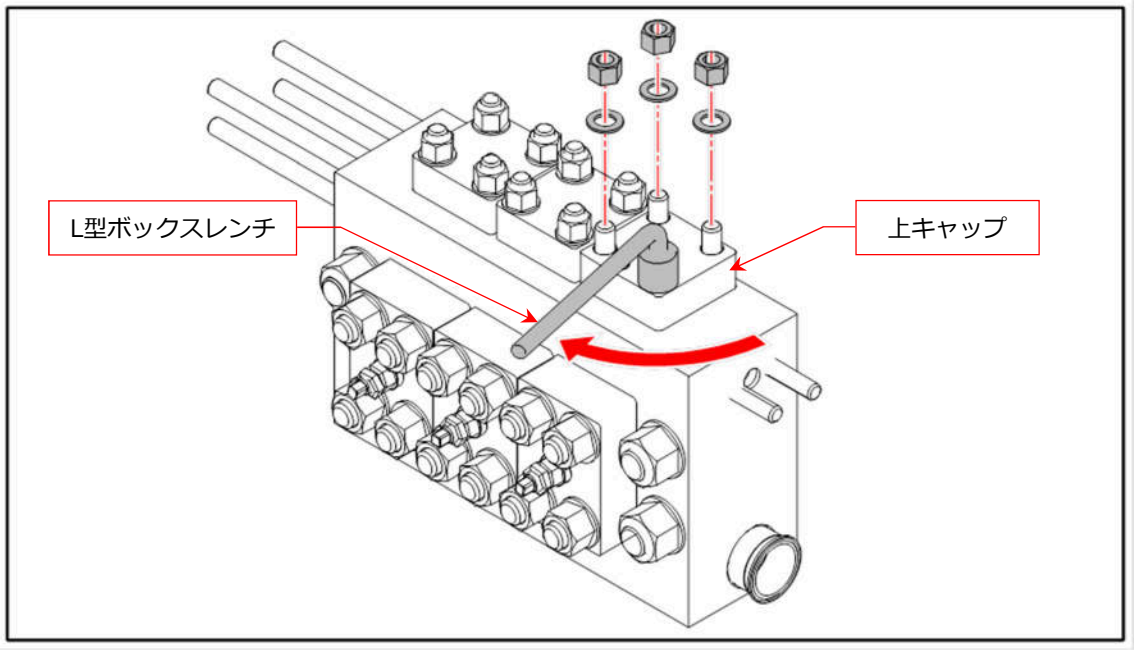
24 **上キャップにOリングとバックアップリングを取り付けます。**



25 **上キャップをシリンダーに取り付けます。**

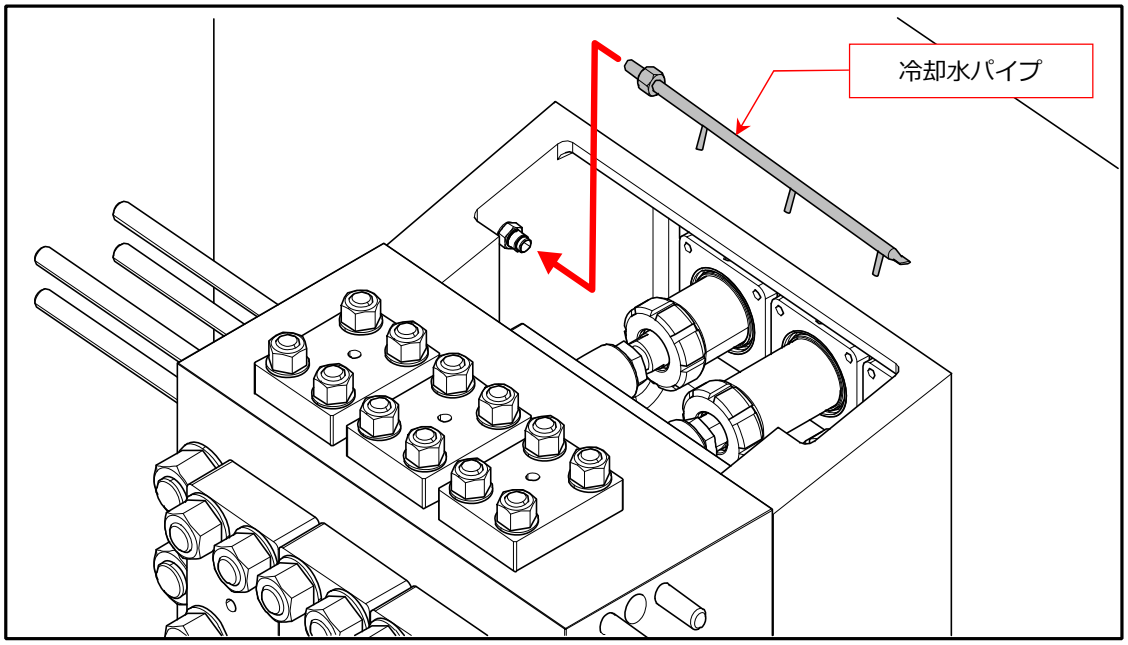


26 **座金を取り付け、L型ボックスレンチを使用して、上キャップ部のナットを締め込みます。**



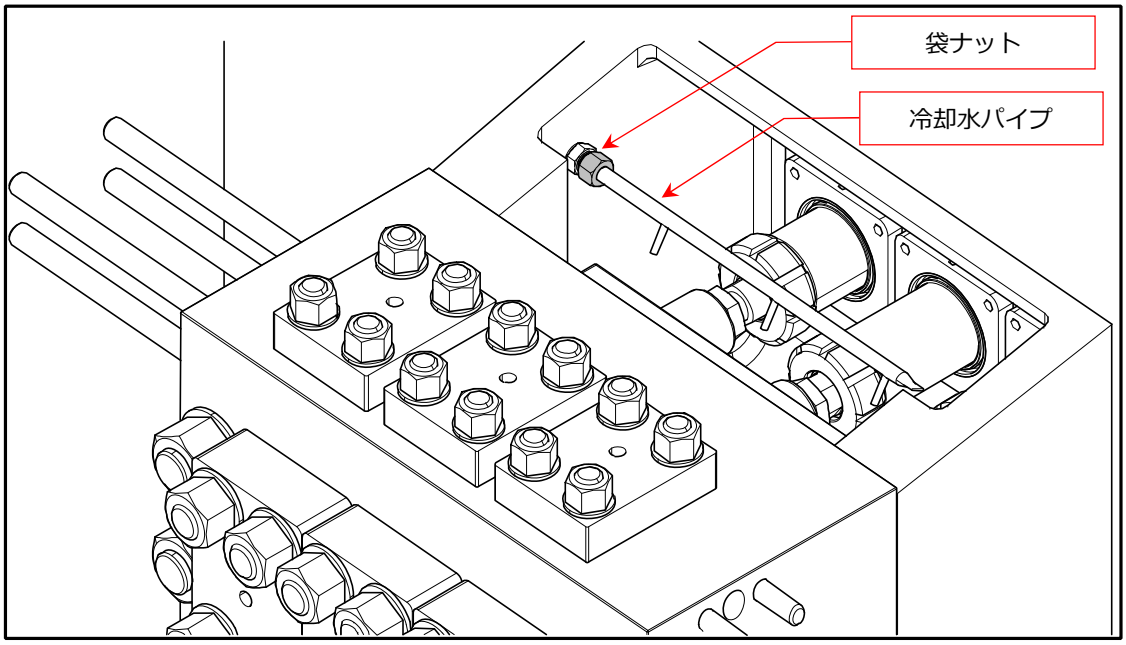
上キャップとシリンダーの間の隙間が水平になるように均等に締めてください。隙間の偏りができないように、ナットは対角に締めていってください。

27 冷却水パイプをギアーボックスに取り付けます。

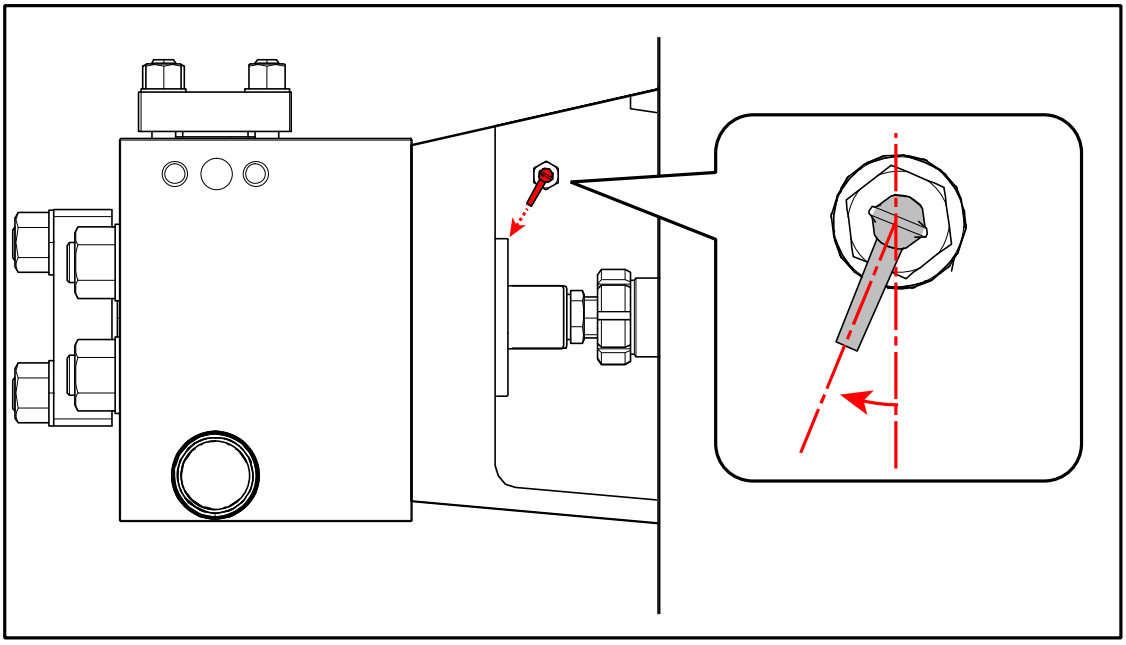


28 冷却水パイプの袋ナットを締め込みます。

注 記	袋ナットを強く締め込みすぎると、ねじがつぶれることがありますので、注意してください。



冷却水の出口は、ピストン穴とピストンの隙間に水が掛かる位置に合わせ、真下より若干前方向に向けてください。



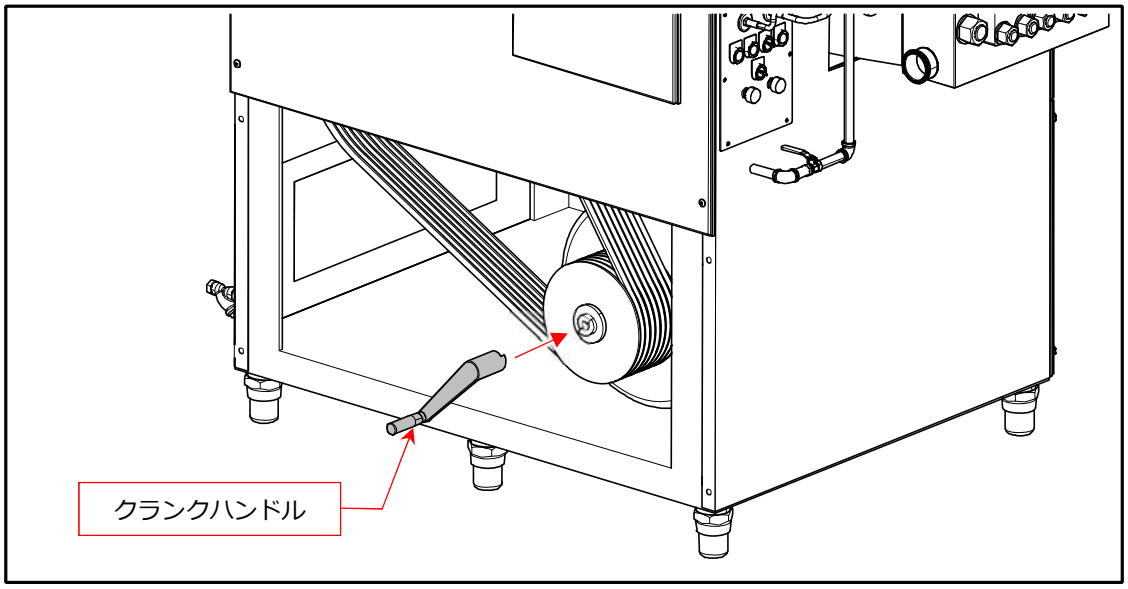
以上で、シリンダー部（フレキシブル ボール 逆D型）の組立は終了です。

7.4 組立後の確認

シリンダー、ゲージ、均質部の組立後は、以下の確認を行ってください。

1 クランクハンドルを取り付けます。

下図は参考としてモータープーリーに取り付けるタイプを掲載しておりますが、仕様によりピニオンプーリーに取り付けるタイプもあります。



2 クランクを回して、ピストンの動きに異常がないことを確認します。

8 トラブルシューティング

⚠ 警 告

不具合を放置したまま運転を続行すると、故障や破損を招くばかりでなく、大きな事故の原因になるおそれがあります。
些細な現象でも正常時と異なることがありましたら、本章の記載事項を確認し、適切に対応してください。

8.1 異常時の原因と対策

本機に何らかの異常が見られた場合は、以下の表に該当する現象を探し、原因の確認および対策を実施してください。

8.1.1 駆動関係

現象	原因	対策
異常音や異常振動がある	• メタル、ベアリング、ギアー、モーター部などの摩耗や損傷	• 弊社にご連絡ください
	• 脚（フレーム）の緩み	• 脚の調整
潤滑オイルの減りが早い	• ピニオンシャフト用オイルシールの劣化	• 部品の交換が必要です
	• ピストンアダプター用オイルシールの劣化	
	• オイルクーラーの故障	
	• オイルポンプの故障	
	• 上蓋からの漏れ	• 弊社にご連絡ください
	• 配管、継手からの漏れ	• 継手の増し締めを行ってください
異臭がする	• Vベルトのスリップ	• Vベルトの点検、張り直し
	• 潤滑油が少ない	• 弊社にご連絡ください
	• ギアーケース内部品の焼き付き	
	• モーターの絶縁不良または劣化、焼損	
潤滑油圧が上がらない	• オイルフィルターの目詰まり	• フィルター清掃や交換してください
	• 銅配管継手部の緩み	• 継手類の増締めを行ってください
	• 銅配管に亀裂がある	• 弊社にて銅配管の交換が必要です
	• オイルポンプの故障	• オイルポンプの交換
	• ギアーケース内に水混入	• 水抜きをしてください
	• 潤滑油の劣化	• 潤滑油の交換
潤滑油圧計が下がっているのにブザーが鳴らない	• ブザーの故障	• 交換してください
	• 圧力スイッチの故障	
	• 電気関係の故障	• 弊社にご連絡ください

現象	原因	対策
潤滑油圧警報ランプが点灯しブザーが鳴る	• 油圧配管部からの油漏れ	• ジョイント部増締めを行ってください
	• オイルフィルターの目詰まり	• 洗浄または交換してください
	• 電気関係の故障	• 弊社にご連絡ください
	• 水混入	• 水抜きをしてください
	• ギアーケース内部品の焼き付き	• 弊社にご連絡ください

8.1.2 流量関係

現象	原因	対策
規定量吐出しない	• Vベルトのスリップ	• ベルトの張り直し、または交換を行ってください
	• サクション/ディスチャージバルブおよびシートの傷など	• すり合わせ、またはバルブおよびシートを交換してください
	• 押し込み圧力不足	• 押し込み圧力を上げてください
	• 供給量不足	• 供給量を確認してください
	• シリンダー内部のエアー溜り	• 上キャップ、ゲージ部を外してエアー抜きを行ってください
	• ディスチャージスプリングの折損	• 交換してください
	• モーター、インバータの故障	• 弊社にご連絡ください

8.1.3 均質関係

現象	原因	対策
加圧しても均質圧力が規定値まで上がらない	• ホモバルブの摩耗	• 修理および交換してください
	• デジタル指示調節計の設定値（OH）が適正でない	• 設定値（OH）の変更
加圧すると均質油圧計は動くが均質圧力計が動かない（空油圧の場合）	• ホモバルブ部の齧り	• 弊社にご連絡ください
	• ホモバルブに異物が挟まっている	• 分解し異物を取り除いてください
	• 高圧ホースの接続不良	• 高圧ホースをしっかり取り付けてください
	• 処理液が供給されていない	• 処理液を供給してください
	• 均質圧力計の故障	• 交換してください
加圧しようとしても均質油圧計が動かなく、加圧できない（空油圧の場合）	• エアーの供給量不足	• 0.4MPa以上供給してください
	• 増圧器の故障	• 部品を交換してください
	• 電磁弁の故障	
	• 精密減圧弁の故障	
	• 均質油不足	• 均質油を足して、漏れがないか確認してください
加圧すると均質油圧計は動かないが均質圧力計は動く（空油圧の場合）	• 均質油圧力計の故障	• 交換してください

現象	原因	対策
機械を止めても均質圧力計が0MPaに戻らない	• ０点位置のズレ（パイプシール圧力計の場合）	• 校正、交換してください
	• ０点位置のズレ(圧力センサーの場合)	• 0点調整の実施、または校正、交換してください
均質圧力計の表示が激しくまたは、不規則に揺れ動く	• エアー混入	• エアーの混入を防いでください
	• サクション/ディスチャージバルブまたはシートに傷が発生	• すり合わせを行ってください
	• ディスチャージスプリング破損	• 交換してください
	• 処理液の供給量が少ない	• 処理液の供給量を増してください
油圧シリンダーの穴から処理液が漏れる(空油圧の場合)	• ０リングの劣化	• 交換してください
	• ホモバルブブッシュの摩耗	
油圧シリンダーの穴から均質油が漏れる(空油圧の場合)	• 均質油圧ロッドの０リングの劣化	• 交換してください
	• 油圧シリンダー（ボディ内部）の摩耗	

8.1.4 シリンダー関係

現象	原因	対策
処理液が漏れる	• パッキンの劣化	• 交換してください
	• シリンダーブロックの割れ	• 弊社にご連絡ください
	• 加圧時エアーの混入	• エアーの混入をなくしてください
冷却水出口に処理液が混入	• Ｖパッキンの劣化	• 交換してください
	• ガイドメタルの摩耗	
Ｖパッキンが焼けて損傷	• 冷却水の水量不足	• 冷却水を適量供給してください
ピストンに片減りが発生	• 芯ずれ	• 弊社にご連絡ください
Ｖパッキンの寿命が短い	• 芯ずれ、もしくは、ピストン、ガイドメタルの摩耗	• 芯調整および対象部品を交換してください

8.1.5 配管関係

現象	原因	対策
配管が振動し、騒音を発生する	• 流量に対して配管径が細すぎる	• 配管を所定の太さに交換、またはチャンバーを取り付けてください
	• 処理液温度が高すぎる	• 温度を下げてください
ホモゲナイザーが自吸で液を吸い上げない	• 吸入側の処理液温度が高温。吸入側配管が細すぎる	• 温度を下げてください
	• 吸入側の圧力が負圧（マイナス）になっている	• 入口側配管にポンプを取り付けてください • 入口側タンクの出口部をホモゲナイザー入口部より高くしてください

8.1.6 電気関係

現象	原因	対策
スイッチを入れてもモーターが回らない	• 停電・通電していない	• テスターで調査してください
	• スイッチからモーターまでの電線または端子の断線	• 電線や端子を交換してください
	• スイッチの接続不良	• 接続部の調整をしてください。スイッチの交換をしてください
	• スターデルタ起動器またはインバータの故障	• 対象部品の交換
	• 故障	• モーターの交換をしてください
規定通り使用しているがオーバーロードになる	• 均質圧力計が故障し、正しい圧力表示をしていない	• 圧力計を修理または交換してください
	• 起動器（マグネット）が切り替わらない	• マグネットスイッチを交換してください

9 消耗品や本機の廃棄

9.1 消耗品について

消耗品交換の際は、弊社指定のもの以外は使用しないでください。
消耗品廃棄の際は、材質に応じて国または市町村の定めたルールに従って廃棄してください。

9.2 廃棄について

本機を廃棄するときは、産業廃棄物として扱い、各地域にて定められている法令などに従い処分してください。弊社および弊社代理店による回収は、行っておりません。

改訂履歴

バージョン	発行日	改訂内容
Ver.001	2019年4月1日	
Ver.002	2019年10月1日	H150に関する内容を追加
Ver.003	2022年2月15日	H11に関する内容を追加
Ver.004	2022年3月29日	潤滑油選定表(6-32) 「ボンノックM220」が生産終了の為、後継版の「ボンノックTS220」に更新
Ver.005	2022年9月21日	冷却水配管接続(3-14)、冷却水の確認(6-8)に記載の冷却水の規定量を修正 (旧…3連タイプ:3L/min、3連タイプ:4L/min) (新…3連タイプ:2L/min、3連タイプ:3L/min)
Ver.006	2023年2月28日	H110に関する内容を追加
Ver.007	2026年4月22日	H130に関する内容を追加

■ **製造元**

- **三和エンジニアリング株式会社**

本社・沼津工場
〒410-0001　静岡県沼津市足高292-34
TEL　：055-925-1122
FAX　：055-925-1123
URL　：http://www.sanwa-nmz.co.jp
E-mail ：sanwag@sanwa-nmz.co.jp