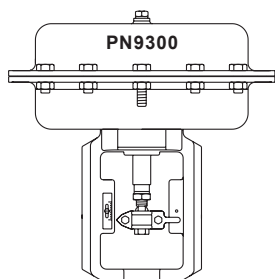
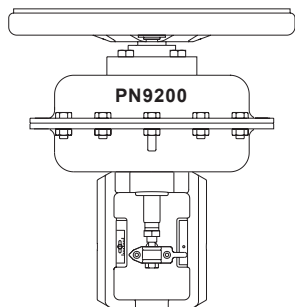
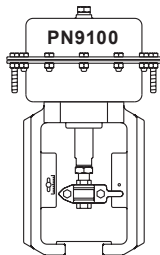


# spirax sarco

## PN9000型シリーズ

### 空圧式アクチュエーター

#### 取扱説明書



1. 安全のための注意
2. 製品仕様
3. 設置
4. 調整
5. 保守
6. 予備部品

# 1. 安全のための注意

取扱説明書に従って、有資格者（章1.11を参照）が、設置・始動・保守点検を正しくことにより、これらの製品が安全に稼働できます。配管および工場建設の工事説明書、安全のための注意に従って、適切な工具を使用し、安全設備を整えて行わなければなりません。

## 1.1 使用上のお願い

設置および保守の説明書、銘板および技術情報シートを参照して、製品が意図された使用/用途に適していることを確認してください。これらの製品はEU圧力機器指令/英国圧力機器（安全）規制の対象外となりますのでご注意ください。

- i) 製品は、上記の圧力機器指令のグループ 2 に属する圧縮空気での使用を目的として特別に設計されています。本製品を他の流体に使用することも可能ですが、その場合は Spirax Sarco に連絡し、検討中の用途に対する本製品の適合性を確認してください。
- ii) 材料の適合性、圧力、温度、およびそれらの最大値と最小値を確認してください。製品の最大動作限界が、装着されるシステムのそれよりも低い場合、または製品の誤動作が危険な過圧や過温の発生につながる可能性がある場合は、そのような事態を防止する安全装置がシステムに含まれていることを確認してください。
- iii) 流体の流れの向きに合わせて、正しく設置してください。
- iv) Spirax Sarco 製品は、取り付けられたシステムによって引き起こされる可能性のある外部応力に耐えることを目的としていません。これらのストレスを考慮し、それらを最小限に抑えるために適切な予防措置を講じるのは設置者の責任です。
- v) 蒸気またはその他の高温用途に取り付ける前に、必要に応じて、すべての接続から保護カバーを取り外し、すべての銘板から保護フィルムを取り外します。

## 1.2 作業通路

本製品の作業を行う前に、安全なアクセスおよび必要に応じて安全な作業台（適切に保護されている）を確保してください。必要であれば、適切な吊り具を手配すること。

## 1.3 照明

特に細かい作業や複雑な作業が必要な場合は、適切な照明を確保してください

## 1.4 配管内の危険な流体および気体

配管内にどのようなものが残留しているのか、あるいは、流れていたのか、十分に確認してください。可燃性物質、健康に有害な物質、極端な温度を考慮してください。

## 1.5 製品周辺の危険な環境

PN9000シリーズはATEX（指令2014/34/EU）の適用範囲外に分類されています。製品のリスクアセスメントの結果、PN9000シリーズは、万一事故や故障が発生した場合でも火花を発生させることはない結論付けられています。ただし、爆発性雰囲気で使用する場合は、ポジションナーやリミットスイッチを含むすべての電気機械式付属品を正しく選択し、環境の要件内で安全な操作を提供するために認証を取得する必要があります。

爆発危険区域、酸素不足（タンク、ピットなど）、危険なガス、極端な温度、高温の表面、火災の危険（溶接中など）、過度の騒音、移動する機械などです。

## 1.6 配管システム

提案された作業のシステム全体への影響を考慮してください。提案されたアクション（遮断バルブを閉じる、電気的絶縁など）によって、システムの他の部分や人員が危険にさらされることはありませんか？

危険には、通気口や保護装置の隔離、または制御や警報の無効化が含まれる可能性があります。システムへの衝撃を避けるために、隔離バルブの開閉はゆっくりに行ってください。

## 1.7 圧力システム

あらゆる圧力が隔離され、大気圧まで安全に排気されていることを確認してください。二重の隔離（二重のブロックとブリード）と閉じたバルブのロックまたはラベリングを考慮すること。圧力計がゼロを示していても、システムが減圧されたと思わないでください。

## 1.8 温度

火傷の危険を避けるため、隔離後は温度が常温になるまで作業をしないでください。アクチュエーターは絶縁されてはなりません。高温媒体で作動するバルブに接続される場合、（故意又は偶発的な）取り扱いによる火傷の危険性がある場合、機械又は視覚的警告等の適切な予防方法を実施することを推奨します。

## 1.9 工具および部品

作業を始める前に、適切な工具および/または部品があることを確認してください。スパイラックス・サーコの純正交換部品のみを使用してください。

## 1.10 防護服

あなたや近くにいる人が、化学薬品、高温/低温、放射線、騒音、落下物、目や顔への危険などの危険から身を守るために防護服を必要としているかどうかを検討してください。

## 1.11 作業の許可

すべての作業は、適切な能力を持つ人が行うか、監督する必要があります。設置および操作の担当者は、「設置および保守に関する説明書」に従って、製品の正しい使用方法についてトレーニングを受けてください。

正式な「作業許可証」制度が施行されている場合は、それに従わなければなりません。そのような制度がない場合は、責任者が作業内容を把握し、必要であれば安全を第一義とするアシスタントを手配することを勧めます。

必要に応じて「警告通知」を掲示してください。

## 1.12 ハンドリング

大きな、または重い製品を手作業で取り扱う場合、負傷の危険があります。力づくで荷物を持ち上げたり、押したり、引いたり、運んだり、支えたりすることは、特に背中に怪我を引き起こす可能性があります。作業、個人、荷物、作業環境を考慮してリスクを評価し、作業の状況に応じて適切なハンドリング方法を使用することをお勧めします。

## 1.13 安全な持ち上げの実施

バルブを持ち上げるためにアクチュエーターを使用しないでください。損傷や怪我をしないように、正しい装置と技術を使用してバルブアセンブリ全体を持ち上げることをお勧めします。バルブは、アクチュエーター（ハンドルや付属品を含む）ではなく、入口と出口の接続の下でサポートする必要があり、吊り作業中にバルブが回転しないように細心の注意を払う必要があります。設置時には、バルブもその付属品も、プラットフォームの他の部分にアクセスするための取っ手やステップとして使用しないでください。

## 1.14 残留物の危険性

製品によっては、あらかじめ圧縮されたスプリングが使用されている場合があります。スプリングハウジングを開ける作業は、設置およびメンテナンスの説明書に記載されている正しい手順で行ってください。

## 1.15 凍結

氷点下の気温にさらされる可能性のある環境では、自動的にドレンを排出しない製品を凍害から保護するための対策を行ってください。

## 1.16 廃棄

この製品はリサイクル可能であり、適切な注意を払って廃棄すれば、生態学的危険は予想されませんが、次の例外リストについては、地域の健康と安全規制に従って個別に廃棄する必要があります。

- PTFE
- バイトン「O」リング
- ニトリル
- 強化NBR
- EPDM
- FKM

※ 製品に非常に懸念の高い物質が検出された場合は、設置およびメンテナンスの説明書セクション 2.4「材料」にその場所の詳細が記載されます。  
製品コンプライアンスに関する詳細は、[www.spiraxsarco.com/product-compliance](http://www.spiraxsarco.com/product-compliance) をご覧ください。

## 1.17 製品の返却

顧客および仕入業者は、E0 健康安全環境法に基づき、製品をスパイラックス・サーコに返品する場合、健康、安全、または環境上のリスクをもたらす可能性のある汚染残留物や機械的損傷による危険および取るべき予防措置に関する情報を提供しなければならないことに留意してください。この情報は、有害または潜在的に有害であると特定された物質に関する安全衛生データシートを含む文書で提供されなければなりません。

## 1.18 オペレータおよび運用（保守を含む）担当者の責任。

オペレーターは、安全な操作および実施システムが確実に実施され、維持されるようにする責任があります。これらの装置の操作とメンテナンスは、適切な人にもみ許可されなければならず、これらの人は、適用される安全衛生基準またはガイドラインに精通し、これを遵守していなければなりません。

設置およびメンテナンスの説明書は、メンテナンスの標準作業手順の一部を構成するものでなければならないため、アクセス可能な場所に、読みやすい状態で保管する必要があります。製品の識別ラベルや安全ラベルも、清潔で読みやすい状態で保管する必要があります。識別ラベルや安全ラベルは、運転中に破損したり見えなくなったりした場合は、交換しなければなりません。

## 2. 製品仕様

### 2.1 概要

PN9000 シリーズはコンパクトなリニア特性のアクチュエータです。このシリーズには 4 種類のダイヤフラムサイズがあり、様々な差圧のバルブの要求に対応することができます。

各アクチュエーターには機械的なストローク開度指示計が装備され、使用するストローク全域で、リニア特性を保つように、ローリングダイヤフラムを採用しています。

### オプション

PN	= 標準	選別記号 E	= 加圧時ステム上昇型/逆作動型
		選別記号 R	= 加圧時ステム下降型/正作動型

### 追加オプション

手動ハンドル	選別記号 H
防錆ボルト	選別記号 S
高温仕様	選別記号 T

**重要：**本書では、PN 型アクチュエーターについて言及しています。  
いくつかの構成部を除き、全てのアクチュエーターは同一です。

### 2.2 技術データ

温度範囲	強化NBRダイヤフラム	-20 °C から+110 °C
	EPDM (T パージョン/ 高温仕様)	-20 °C から +130 °C
最高使用供給圧力	PN9100	0.6 MPag
	PN9200	0.6 MPag
	PN9300E	0.4 MPag
	PN9300R	0.27 MPag
空気供給接続	PN9100	¼" NPT
	PN9200	¼" NPT
	PN9300	¼" NPT
アクチュエーターストローク	PN9100	20 mm
	PN922_ および PN932_	20 mm
	PN923_ および PN933_	30 mm

## 2.3 スプリング範囲

アクチュエーター型式	スプリング範囲	ストローク
PN9120	0.02 ~ 0.1 MPa	20 mm
PN9120	0.04 ~ 0.12 MPa	20 mm
PN9126	0.1 ~ 0.2 MPa	20 mm
PN9123	0.2 ~ 0.4 MPa	20 mm
PN9220	0.02 ~ 0.1 MPa	20 mm
PN9230	0.04 ~ 0.12 MPa	30 mm
PN9220	0.04 ~ 0.12 MPa	20 mm
PN9226	0.1 ~ 0.2 MPa	20 mm
PN9223	0.2 ~ 0.4 MPa	20 mm
PN9233	0.04 ~ 0.12 MPa	30 mm
PN9236	0.1 ~ 0.2 MPa	30 mm
PN9320	0.02 ~ 0.1 MPa	20 mm
PN9320	0.04 ~ 0.12 MPa	20 mm
PN9330	0.04 ~ 0.12 MPa	30 mm
PN9336	0.1 ~ 0.2 MPa	30 mm
PN9337	0.25 ~ 0.35 MPa	30 mm

## 2.4 PN9100, PN9200 および PN9300シリーズの材質

No.	部品	材質	
1	ヨーク	ダクタイル鋳鉄	
2	ダイヤフラムハウジング上側	炭素鋼（亜鉛メッキ）	
3	ダイヤフラムプレート	アルミニウム	
4	ダイヤフラム	強化NBR（TバージョンはEPDM）	
5	スプリング	バネ鋼	
6	スピンドル	ステンレス鋼	
7	ワッシャー	炭素鋼（亜鉛メッキ）	
8	スペーサー	炭素鋼（亜鉛メッキ）	
9	'O' リング	バイトン	
10	コネクター	ステンレス鋼	BS 970 431 S29
11	アダプター	ステンレス鋼	BS 970 431 S29
12	カラー	ステンレス鋼	1.4057
13	前側クランプ	ステンレス鋼	
14	後側クランプ	ステンレス鋼	
15	スケール	ステンレス鋼	
16	排気栓	真ちゅう	
17	ベアリング	PTFE/スチール補強	
18	シール	ポリウレタン（TバージョンはFKM）	
19	なべ頭ねじ	PN9000 炭素鋼（亜鉛メッキ）	
20	ナイロックナット	PN9000S ステンレス鋼	A2 - 70
21	ボルト	炭素鋼（亜鉛メッキ）	Gr. 8.8
22	六角ボルト（ショート）	PN9000 炭素鋼（亜鉛メッキ）	Gr. 8.8
23	六角ボルト（ロング）		
24	ナット	PN9000S 炭素鋼（亜鉛メッキ+A1メッキ）	Gr. 8.8
25	ロックナット	ステンレス鋼	A2 - 70
26	六角穴付きネジ	PN9000 炭素鋼（亜鉛メッキ）	Gr. 8.8
27	ナット	PN9000S ステンレス鋼	A2 - 70
28	ワッシャー	炭素鋼（亜鉛メッキ）	
29	六角ボルト	炭素鋼（亜鉛メッキ）	Gr. 8.8 (PN9300R用はGr. 10.9)
30	ガスケット	強化黒鉛	



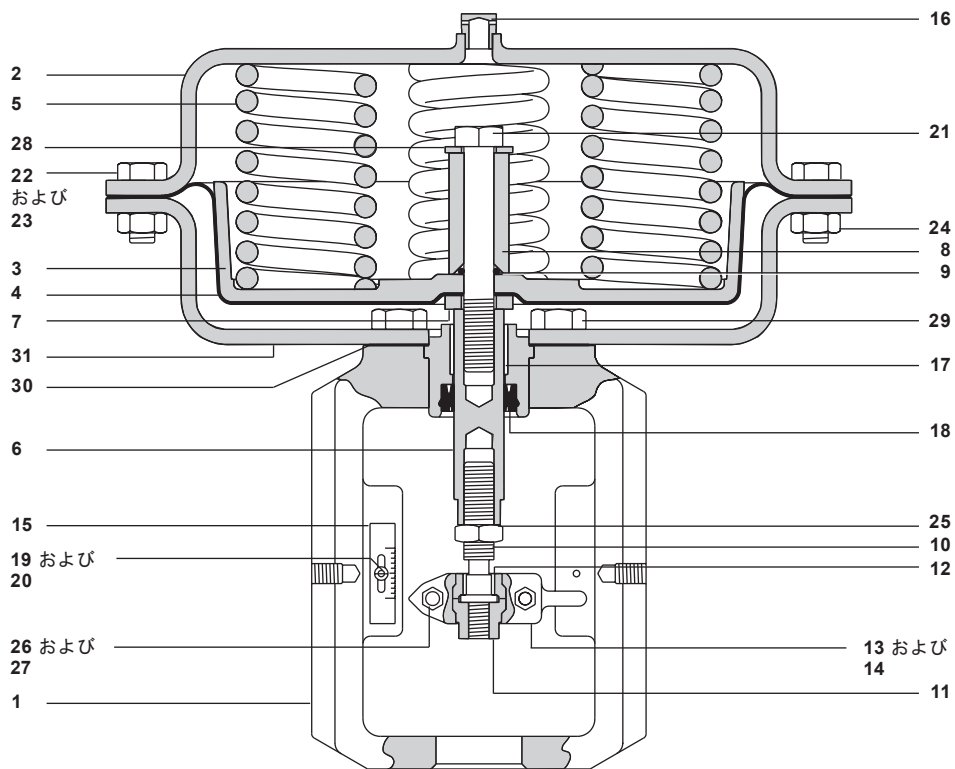
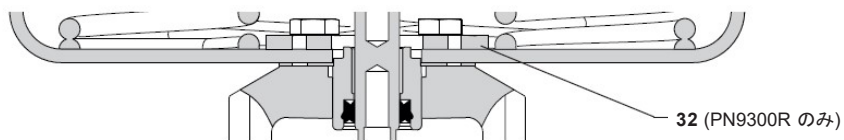


図. 1 PN9200E

- |    |               |               |
|----|---------------|---------------|
| 31 | ダイアフラムハウジング下側 | 炭素鋼 (亜鉛メッキ)   |
| 32 | スラストプレート      | PN9300Rのみ 炭素鋼 |



PN9000 シリーズ 空圧式アクチュエーター

## 3. 設置

### 3.1 設置に関する安全情報



#### 警告

PN9000 アクチュエーターの点検、据付、試運転、取外し、改造等の作業を始める前に、必ず第 1 章「安全のための注意」をお読みください。



#### 警告

アクチュエーターの持ち上げや取り付けは、人身事故のリスクを高めます。



#### 衝突のリスク

アクチュエーターを吊り具を使って取り付けの場合、アクチュエーターが落下しないよう注意しながら吊り下げてください。アクチュエーターをリフティングポイントとして使用して、調節弁を配管から取り外そうとしてはいけません。アクチュエーターや吊り具が破損する恐れがあります。

持ち上げられている部品の下には絶対に立たないでください。リフティング作業が行われている装置の上や近くで作業する場合は、必ず頭部の安全保護具を着用してください。

#### 筋肉・骨格へのダメージ

機械的な吊り上げ補助具を必要としない小型のアクチュエーターについては、常に手動による吊り上げの最善の方法が守られていることを確認してください。可能であれば、常に 2 名の人員で行い、足場を確保するために適切なアクセスが可能であることを確認してください。調節弁については、別途「据付およびメンテナンスに関する説明書」を参照ください。

Spira-trol<sup>TM</sup>バルブに関連する差圧の詳細については、関連するアクチュエーター技術資料 (TI) を参照してください。

アクチュエーターは、メンテナンスのためにアクチュエーターとバルブの両方に完全にアクセスできるような位置に取り付ける必要があります。好ましい取り付け位置は、アクチュエーターと弁軸が水平配管の上又は下に垂直になる位置です。アクチュエーターへの空気供給は、「乾燥した、油分のない」状態でなければなりません。高温条件下では、アクチュエーターを保護するために調節弁と配管を断熱してください。



**注：** 旧式のバルブにアクチュエーターを取り付ける場合は、アダプターリングが必要です。詳しくはスパイラックス・サーコにお問い合わせください。



#### アクチュエーターハウジング

アクチュエーターハウジングは、ダイアフラムを保持している反対側のみを加圧する必要があります。ハウジングの排気栓は開放状態のままにしておく必要があります。

### 可動部品による怪我のリスク

空圧式アクチュエーターの設置、試運転、メンテナンスに圧縮空気を使用すると、人身事故の危険性が高まります。

### 衝突の危険性

圧縮空気の供給が遮断されていないときは、アクチュエーターのヨーク内やステムの上に手を置かないでください。

アクチュエーターのヨーク内に物を置いてアクチュエーターのストロークや動きを制限したり、シートの負荷を増加させたりしないでください。このような行為を行うと、視力の喪失にもつながります。

### 視力の喪失

アクチュエーター（または付属品）から排出される圧縮空気は、目に永久的な損傷を与える可能性があります。このような機器の上または近くで作業する場合は、常に保護眼鏡を着用する必要があります。

### 聴力の喪失

アクチュエーター（または付属品）から圧縮空気が排出されると、一時的または永久的な聴力損失を引き起こす可能性があります。このような機器の上または近くで作業を行う場合は、耳の保護具を常に着用する必要があります。



### 3.2 PN9100E, PN9200E または PN9300E アクチュエーターと制御弁の 取付方法 (図 4 および 5):

- 前側および後側クランプ (13 および 14)を取り外します。バルブアダプター (11)を外します。
- バルブアダプター (11) をバルブスピンドルに取り付け、手でバルブプラグを閉弁位置まで押します。



注: バルブスピンドルに取り付ける際、アダプターの内側に雌ねじの 2 山が見えていなければならない。

- スピンドルを半開の位置に持ってくるために必要な圧搾空気圧力を加えます (図5)。アクチュエーターヨークをバルブの上に置き、マウンティングナットを手で締めます。
- アクチュエーター底部に設定空気圧力を加え、コネクタ (10) がバルブアダプター(11)に接触するように調整し、ロックナット(25)を締めます。

型式	締切り位置の最小設定圧力 MPag	締切り位置の最大設定圧力 MPag
PN9120 0,2-1,0	0.02	0.03
PN9120 0,4-1,2	0.04	0.05
PN9126	0.1	0.11
PN9123	0.195	0.21
PN9220 0,2-1,0	0.02	0.03
PN9220 0,4-1,2	0.04	0.05
PN9226	0.095	0.11
PN9223	0.19	0.21
PN9230 0,2-1,0	0.02	0.03
PN9230 0,4-1,2	0.04	0.05
PN9236	0.095	0.11
PN9233	0.19	0.2
PN9320 0,2-1,0	0.02	0.03
PN9320 0,4-1,2	0.04	0.05
PN9330 0,2-1,0	0.02	0.03
PN9330 0,4-1,2	0.04	0.05
PN9336	0.095	0.11
PN9337	0.23	0.25

- 制御空気信号を慎重に解除してください。図 5 に示すように、前側と後側のクランプ (13 および 14) を取り付けます。
- 六角穴付ネジとナット (26 および 27) を 2 Nm で緩めに取り付けます。
- ストロークが正しいことを確認する。 ストロークの減少が確認された場合、締切り設定をやり直し、設定表から最小設定圧力をかけ、コネクター(10)を再調整する。
- アクチュエーターとバルブをフルストロークで 4 回操作し、位置合わせを確認します。
- 50% の制御空気信号を入れ、プラグをシートから浮かし、アクチュエーターマウンティングナットを推奨トルクで締め付けます :  
**M34ナットの場合: 70 Nm**、ステンレス鋼バルブの場合は 80 Nm。  
**M50ナットの場合: 100 Nm**
- バルブプラグがシートから外れていない状態で、ロックナットを推奨トルクで締め付ける :  
**M8ステムの場合: 10 Nm**  
**M12 ステムの場合: 20 Nm**

**注意 : アクチュエーター破損のリスク**

ダイヤフラムを損傷しないように、アクチュエーターの軸を必ずもう一本のスパナでロックして下さい。

**注意 : アクチュエーター破損のリスク**

必ず指定のトルクを守ってください。トルクの過不足は製品寿命の低下や故障の原因となります。

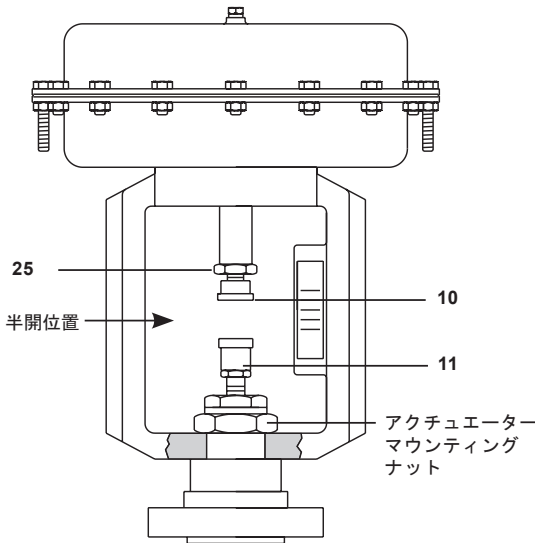


図. 4

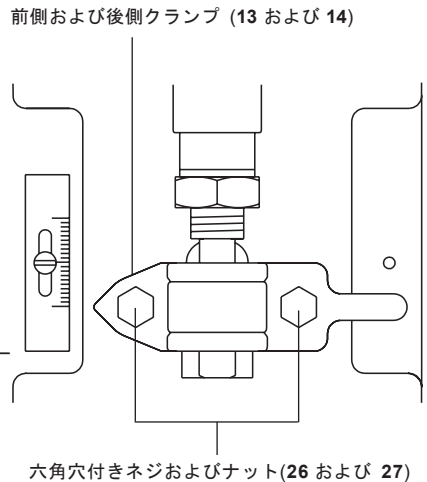


図. 5

## 4. 調整

### 4.1 安全情報の委託について

	<p><b>警告</b> PN9000 アクチュエーターの点検、据付、試運転、取外し、改造等の作業を始める前に、必ず第 1 章「安全のための注意」をお読みください。</p>
	<p><b>警告 過圧力のリスク</b> 試運転の際には、装置の最大許容使用圧力を超えないようにすることが重要です。空気供給圧力が正しく調整され、圧力計が正確で見やすいものであることを常に確認してください。過圧や不要な事故のリスクを減らすため、空気圧の供給は必ずゆっくりと行ってください。</p> <p><b>警告 可動部品による傷害のリスク</b> 空圧式アクチュエーターの設置、試運転、メンテナンスに圧縮空気を使用すると、人身事故のリスクが高まります。</p> <p><b>警告：衝突のリスク</b> 圧縮空気の供給が遮断されていないときは、アクチュエーターのヨーク内やステムの上に手を置かないでください。</p> <p>アクチュエータのヨーク内に物を置いてアクチュエーターのストロークや動きを制限したり、シートの負荷を増加させたりしないでください。このような行為を行うと、視力の喪失にもつながります。</p> <p><b>視力の喪失</b> アクチュエーター（または付属品）から排出される圧縮空気は、目に永久的な損傷を与える可能性があります。このような機器の上または近くで作業する場合は、常に保護眼鏡を着用する必要があります。</p> <p><b>聴力の喪失</b> アクチュエーター（または付属品）から圧縮空気が排出されると、一時的または永久的な聴力損失を引き起こす可能性があります。このような機器の上または近くで作業を行う場合は、耳の保護具を常に着用する必要があります。</p>
	<p><b>注：</b>アクチュエーター／バルブにポジションが付属している場合は、製品に付属している別冊の「据付及びメンテナンスに関する説明書」を参照してください。</p>

## 4.2 スプリングの調整

アクチュエーターのスプリング範囲は銘板に記載されています。バルブが開き始める時の圧力を確認または調整する必要がある場合の手順は、セクション 4.2.1 および 4.2.2 で説明されています。

### 4.2.1 PN9100E, PN9200E または PN9300E 加圧時STEM上昇型/逆作動型のみ



**注:** スプリングの調整によって変更されるのは、バルブがシートから離れ始める制御信号空気の圧力（セットポイント）だけであり、バルブをその全行程にわたって移動させるのに必要なスプリング圧力範囲は変更されません。つまり、0.04 MPaでリフトを開始するように設定された 0.02 ~ 0.1 MPa のスプリング（範囲 0.8 MPa）では、バルブの全ストロークを得るには 0.12MPa の空気圧（0.04 + 0.08）が必要になります。

セットポイントを調整するには、図 6 を参照し、次の手順を実行します。

- バルブが遮断され、アクチュエータハウジングに圧力がかかっていないことを確認してください。
- クランプナットおよびネジ（26 と 27、図 7 参照）を緩めて外し、バルブアダプター（11）を取り外します。
- アクチュエータースピンドル(6)を保持したまま、2 本のスパナを使用してアダプターロックナット(25)を緩めます。
- アクチュエータースピンドルの上昇を開始するために必要な制御信号圧力を加えます。
- バルブプラグをシート上に残したまま、バルブアダプター（11）にしっかりと押し付けられるまでバルブコネクター（10）を調整します。ロックナット（25）を締めます。正しい取り付けについては、図 6 を参照してください。



**注:** バルブスピンドルに取り付ける際、アダプターの内側に雌ねじの 2 山が見えていなければならない。

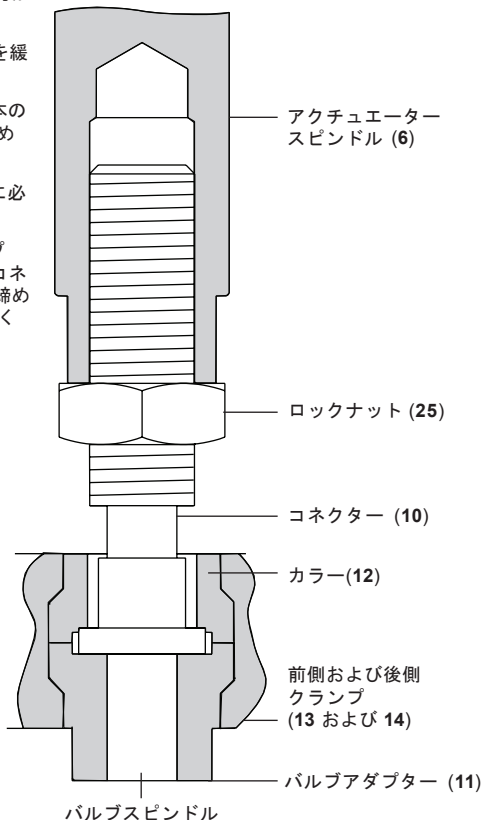


図. 6 アクチュエーターアダプター、バルブアダプター、コネクターの組み立て

- 制御空気信号を慎重に解除してください。図 5 に示すように、前側と後側のクランプ (13 および 14) を取り付けます。
- 六角穴付きネジおよびナット (26 および 27) を 2 Nm のゆるさで取り付けます。
- アクチュエーターとバルブをフルストロークで 4 回操作し、位置合わせを確認します。
- バルブプラグがシートから離れたままの状態、ロックナットを推奨トルクで締めます。  
M8ステムの場合: 10 Nm  
M12ステムの場合: 20 Nm
- バルブが最小スプリング範囲 (+0.01 MPa) でリフトすることを確認し、バルブが最小制御信号圧力で完全に閉じていることを確認します。
- テスト後、トラベルインジケーターの位置をコネクタの「矢印」と照らし合わせて確認し、それに応じて位置を調整します。

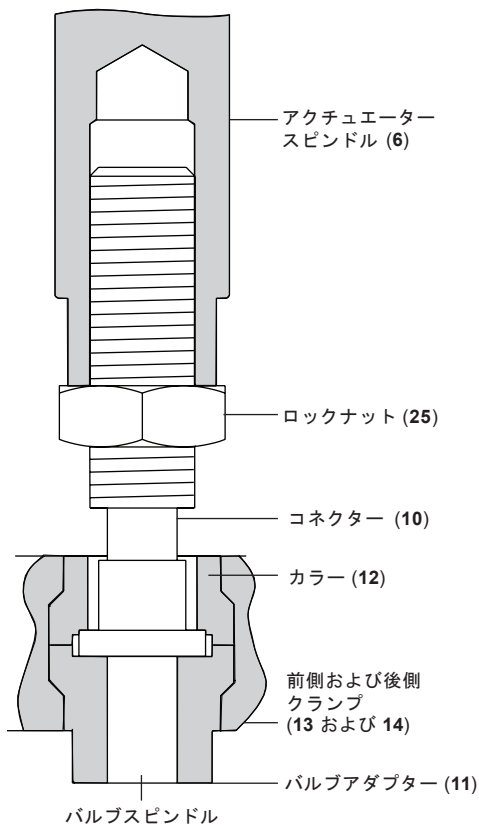


図. 6  
アクチュエーターアダプター、バルブアダプター、コネクターの組み立て



注: バルブシートの破損を防ぐため、組み立て時や調整時にバルブシートを押しながらプラグが回転しないようにしてください。

注: ダイアフラムの損傷を防ぐため、ダイアフラムがハウジング内に組み込まれている時は、操作部スピンドル(6)が回転しないようにしてください。



## 4.2.2 PN9100R, PN9200R または PN9300R 加圧時ステム下降型/正作動型のみ



### 警告

作業を開始する前に、セクション 4.0 安全情報を参照してください。



注: スプリングの調整によって変更されるのは、バルブがシートから離れ始める制御信号空気の圧力（セットポイント）だけであり、バルブをその全行程にわたって移動させるのに必要なスプリング圧力範囲は変更されません。つまり、0.04 MPaでリフトを開始するように設定された 0.02 ~ 0.1 MPa のスプリング（範囲 0.8 MPa）では、バルブの全ストロークを得るには 0.12MPa の空気圧（0.04 + 0.08）が必要になります。

### セットポイントを調整するには、図7を参照し、以下の手順に従ってください：

- バルブが遮断され、アクチュエータハウジングに圧力がかかっていないことを確認してください。
- クランプナットおよびネジ(26および27、図8参照)を緩めて外し、バルブアダプター(11)を取り外します。
- アクチュエータースピンドル(6)を保持したまま、2本のスパナを使用してアダプターロックナット(25)を緩めます。
- アクチュエータースピンドルの全移動を完了するために必要な制御信号圧力を加えます。
- バルブプラグをシート上に残したまま、コネクター(10)にしっかりと押し付けられるまでバルブアダプター(11)を調整します。正しい取り付けについては、図7を参照してください。



注: バルブスピンドルに取り付ける際、アダプターの内側に雌ねじの2山が見えていなければならない。

- 図5に示すように、前側と後側のクランプ(13および14)を取り付けます。
- 六角穴付きネジおよびナット(26および27)を2Nmのゆるさで取り付けます。
- アクチュエーターとバルブをフルストロークで4回操作し、位置合わせを確認します。
- バルブプラグがシートから離れたままの状態、ロックナットを推奨トルクで締めます。  
M8ステムの場合: 10 Nm  
M12ステムの場合: 20 Nm
- バルブが最小スプリング範囲(+0.01 MPa)で下降することを確認し、バルブが最大制御信号圧力で完全に閉じていることを確認します。
- 制御空気圧を慎重に抜きます。
- テスト後、トラベルインジケータの位置をコネクタの「矢印」と照らし合わせて確認し、それに応じて位置を調整します。



注: バルブシートの破損を防ぐため、組み立て時や調整時にバルブシートを押しながらプラグが回転しないようにしてください。

注: ダイアフラムの損傷を防ぐため、ダイアフラムがハウジング内に組み込まれている時は、操作部スピンドル(6)が回転しないようにしてください。

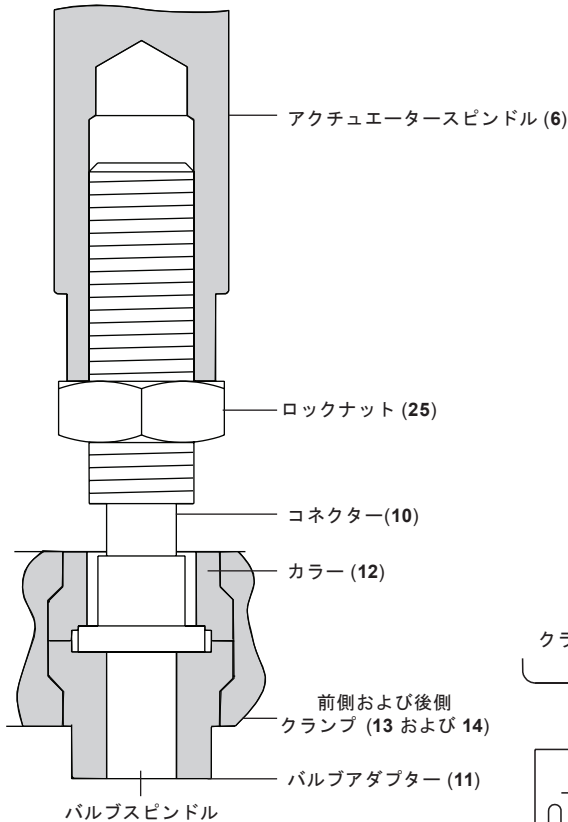
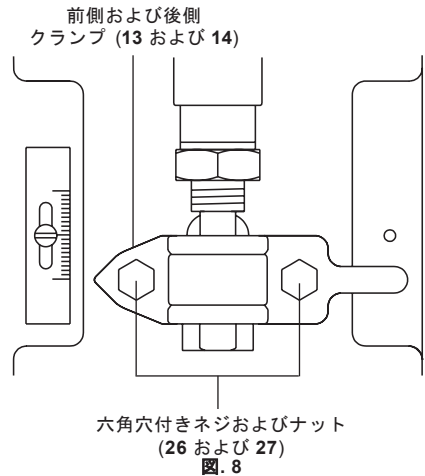


図. 7  
アクチュエーターアダプター、  
バルブアダプター、コネクタ  
の組み立て



# 5. 保守

## 5.1 メンテナンスに関する安全情報



### 警告

PN9000 アクチュエーターの点検、据付、試運転、取外し、改造等の作業を始める前に、必ず第1章「安全のための注意」をお読みください。

PN9000型空圧式アクチュエーターシリーズ（およびそのバリエーション）はメンテナンスフリーです。十分な動作を保証するために、制御信号空気は濾過され、油分のない乾燥した状態で供給されることを強く推奨します。スペアパーツの交換が必要な場合は、以下の手順に従ってください。

**注意：** 作業を開始する前に、制御バルブと付属品、およびアクチュエーターに関する設置およびメンテナンス手順の安全情報を必ずお読みください。



### 警告

メンテナンス作業を開始する前に、調節弁が遮断されていること、必要な全てのリスクアセスメントと方法書が検証され、承認されていることを確認して下さい。



### 警告: 可動部品による傷害のリスク

空圧式アクチュエーターの設置、試運転、メンテナンスに圧縮空気を使用すると、人身事故のリスクが高まります。

### 警告: 衝突のリスク

圧縮空気の供給が遮断されていないときは、アクチュエーターのヨーク内やステムの上に手を置かないでください。

アクチュエーターのヨーク内に物を置いてアクチュエーターのストロークや動きを制限したり、シートの負荷を増加させたりしないでください。このような行為を行うと、視力の喪失にもつながります。

### 危険

アクチュエーターの持ち上げや取り付けは、人身事故の危険性を高めます。

### 警告: 衝突のリスク

アクチュエーターを吊り具を使って取り付ける場合、アクチュエーターが落下しないよう注意しながら吊り下げてください。アクチュエーターをリフティングポイントとして使用して、調節弁を配管から取り外そうとははいけません。アクチュエーターや吊り具が破損する恐れがあります。

持ち上げられている部品の下には絶対に立たないでください。リフティング作業が行われている装置の上や近くで作業する場合は、必ず頭部の安全保護具を着用してください。

### 警告: 筋肉・骨格へのダメージ

機械的な吊り上げ補助具を必要としない小型のアクチュエーターについては、常に手動による吊り上げの最善の方法が守られていることを確認してください。可能であれば、常に2名の人員で行い、足場を確保するために適切なアクセスが可能であることを確認してください。

### 警告

ダイアフラムハウジングには、圧縮状態の強力なスプリングが内蔵されています。分解時には十分注意してください。

## 5.2 バルブからアクチュエーターを取り外す：

- 空気を供給して、アクチュエーターをほぼ半開位置にします。
- 六角穴付きネジとナット（26 と 27、図 10 参照）を緩めて外し、バルブアダプター（11）を取り外します。
- アクチュエーターマウンティングナット（図 9 を参照）を緩めて外し、アクチュエーターをバルブから持ち上げます。
- ハウジングに圧力がかからなくなるまで、空気供給圧力を下げます。アクチュエーターから空気供給を遮断し切り離す。

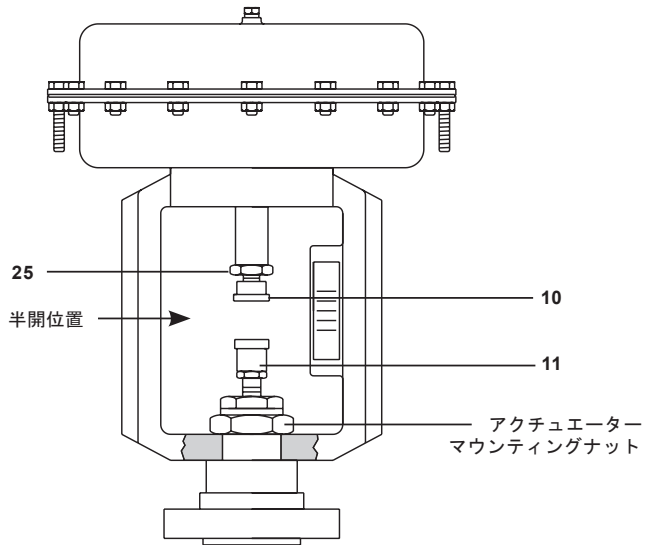


図. 9

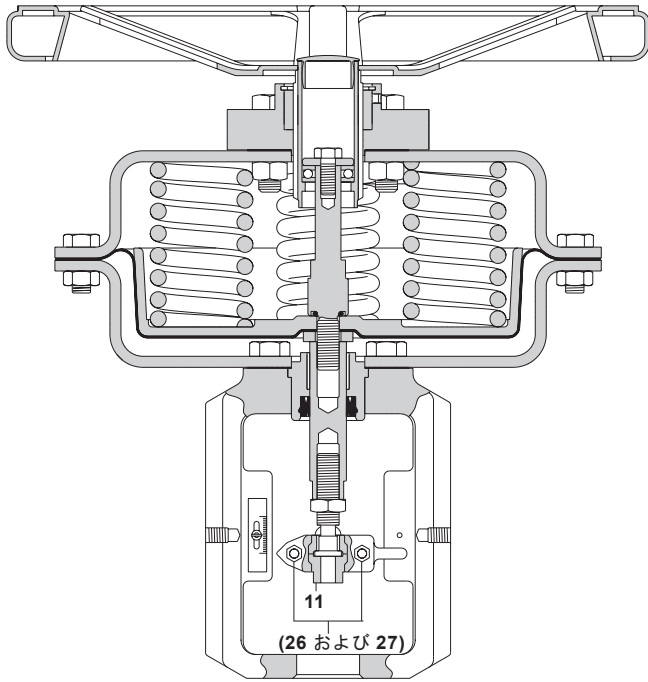


図. 10

## 5.3 PN9000E 加圧時ステム上昇型/逆作動

### 5.3.1 ダイアフラムキット - 取り付け方法



#### 警告

作業を開始する前に、セクション 5 メンテナンスに関する安全情報を参照してください。

- セクション 5.2 の説明に従って、バルブからアクチュエーターを取り外します。



#### 警告

スプリングを安全に減圧できるようにするために取り付けられている長いハウジングねじ (23) が3本あります。これらのネジは、他のすべてのネジを取り外した後で最後に取り外す必要があります。アクチュエーターやバルブへの損傷を防ぎ、スプリングプリロードの制御不能で急激な減圧を防ぐために、均等に緩める必要があります。

- スプリングの張力を解放する前に、3本の長いハウジングネジのネジ山にPTFEベースのグリースを塗布する。
- ハウジングの短いネジとナット (22、23および24) を緩めて取り外します。
- スパナで各ナットを保持し、3本の長いハウジングネジを一度に数回転させます。ネジとダイアフラムハウジング上側 (2) を取り外します。

スプリング (5) を取り外します。スパナを使用してアクチュエータスピンドル (6) を固定し、ボルト (21) を緩めます。スペーサー (8)、「0」リング (9)、ワッシャー (28)、ダイアフラムプレート (3)、そして最後にダイアフラム (4) を取り外します。

- 新しいダイアフラム (4) を取り付け、「0」リングを損傷しないように注意しながら、すべてのアイテムを逆の順序で再組み立てします。締め付ける前に、スピンドル (6) の上ねじにロックタイト243を塗布することをお勧めします。2本のスパナを使用して、アクチュエーターのスピンドル (6) を保持しながらボルト (21) を締めます。推奨締め付けトルクについては、表 1 を参照してください。
- ダイアフラムハウジング上側 (2) を再度取り付け、ナットとネジ (22、23および24) を固定します。手動ハンドルが取り付けられている場合は、セクション 5.5 を参照してください。



**注意:** アクチュエータスピンドル (6) を支持することで、ダイアフラムが下部ハウジングに均等に収まるようになります。歪みを避けるため、ハウジングのネジを均等に締めてください。より長いスプリングに対応するために、一部のスプリングシリーズには3本の長いハウジングネジ (23) が提供されています。付属の場合は、残りのネジを取り付ける前に、これらを120° 離して配置し、均等に締める必要があります。

**ダイアフラムの歪みを避けるため、すべてのネジが取り付けられるまでハウジングのネジを完全に締めないでください。その後、最終的な締め付けを行ってください。**

表 1 推奨締め付けトルク

アクチュエーター シリーズ	ネジおよびナット (部品 22, 23 および 24)			ボルト (部品 21)		
	サイズ	トルク		サイズ	トルク	
		N m	lbf ft		N m	lbf ft
PN9100	M6	7	5.2	M12	40	29.5
PN9200	M10	35	26.0	M12	40	29.5
PN9300	M10	35	26.0	M12	40	29.5

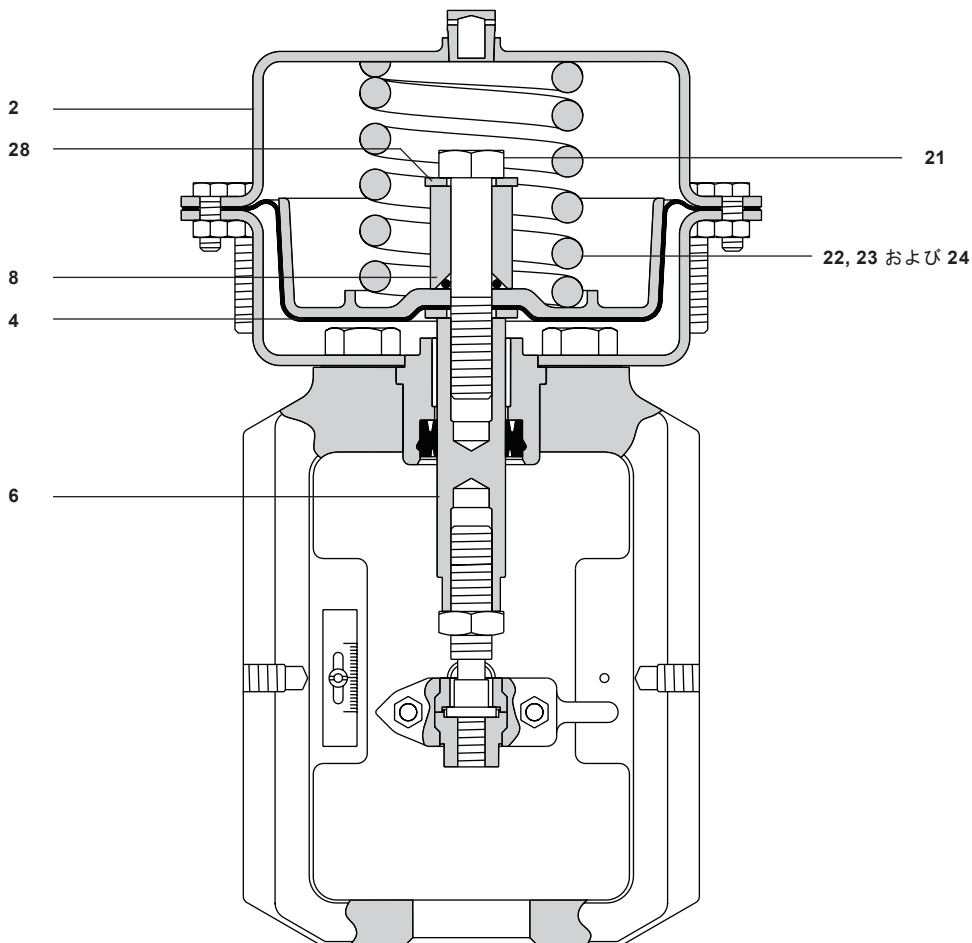



図. 11 PN9100E 加圧時ステム上昇型/逆作動型


PN9000 シリーズ 空圧式アクチュエーター



### 5.3.2 スプリングキット - 取り付け方法 :

	<p><b>警告</b> 作業を開始する前に、セクション 5 メンテナンスに関する安全情報を参照してください。</p>
---	---

- セクション 5.2 の説明に従って、バルブからアクチュエーターを取り外します。

	<p><b>警告</b> スプリングを安全に減圧できるようにするために取り付けられている長いハウジングねじ (23) が3本あります。これらのネジは、他のすべてのネジを取り外した後で最後に取り外す必要があり、アクチュエーターやバルブへの損傷を防ぎ、スプリングプリロードの制御不能で急激な減圧を防ぐために、均等に緩める必要があります。</p> <p>手動ハンドルが取り付けられている場合は、セクション 5.5 を参照してください。</p>
---	--

- スプリングの張力を解放する前に、3本の長いハウジングネジのネジ山にPTFEベースのグリースを塗布する。
- ハウジングの短いネジとナット (22、23および24) を緩めて取り外します。
- スパナで各ナットを保持し、3本の長いハウジングネジを一度に数回転させます。ネジとダイヤフラムハウジング上側 (2) を取り外します。
- 新しいスプリングと交換してください。ダイヤフラムが下部ハウジングに均等に収まるようにアクチュエータースピンドル (6) を支えながら、上部ハウジング (2) を再度取り付け、ネジを均等に締めます。22ページの「注意」を参照してください。手動ハンドルが取り付けられている場合は、セクション 5.5 を参照してください。

**表 1 推奨締め付けトルク**

アクチュエーター シリーズ	ネジおよびナット (部品 22, 23 および 24)			ボルト (部品 21)		
	サイズ	トルク		サイズ	トルク	
		N m	lbf ft		N m	lbf ft
PN9100	M6	7	5.2	M12	40	29.5
PN9200	M10	35	26.0	M12	40	29.5
PN9300	M10	35	26.0	M12	40	29.5



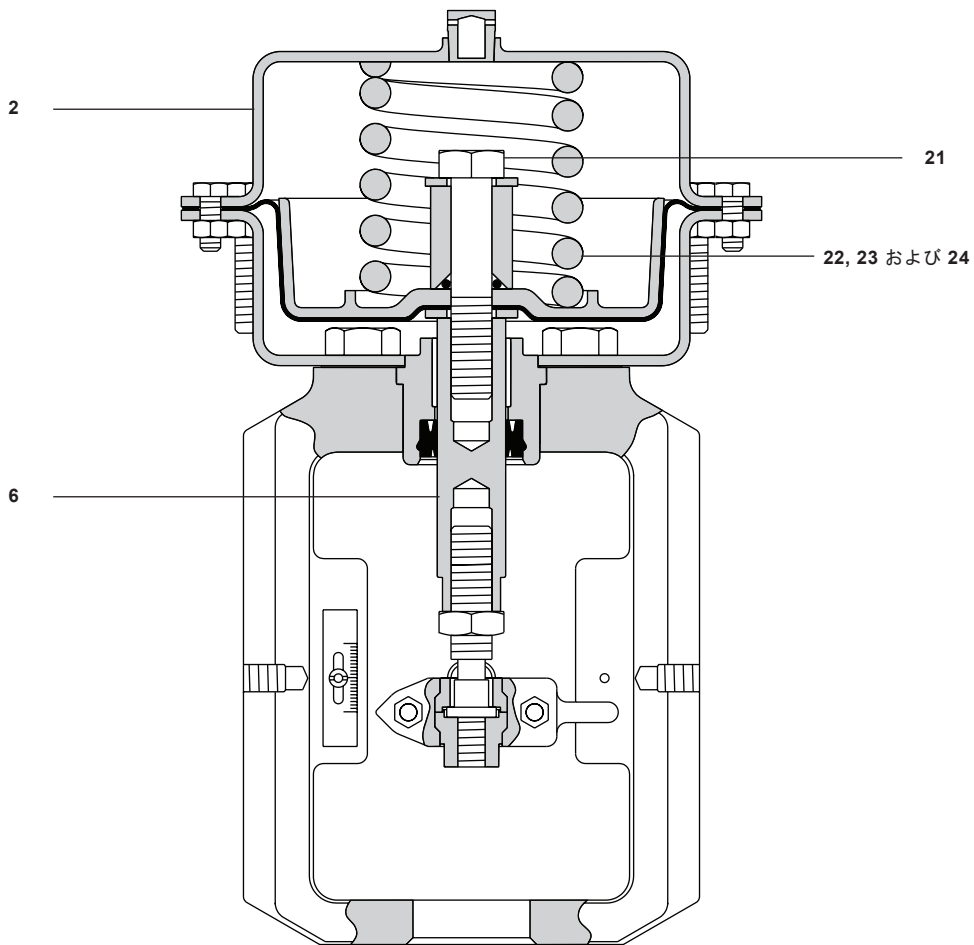


図. 12 PN9100E 加圧時ステム上昇型/逆作動型

## 5.4 PN9000R 加圧時ステム下降型/正作動

### 5.4.1 ダイアフラムキット - 取り付け方法



#### 警告

作業を開始する前に、セクション 5 メンテナンスに関する安全情報を参照してください。

- セクション 5.2 の説明に従って、バルブからアクチュエーターを取り外します。



#### 警告

スプリングを安全に減圧できるようにするために取り付けられている長いハウジングねじ (23) が3本あります。これらのネジは、他のすべてのネジを取り外した後で最後に取り外す必要があります。アクチュエーターやバルブへの損傷を防ぎ、スプリングプリロードの制御不能で急激な減圧を防ぐために、均等に緩める必要があります。

- スプリングの張力を解放する前に、3本の長いハウジングネジのネジ山にPTFEベースのグリースを塗布する。
- ハウジングの短いネジとナット (22、23および24) を緩めて取り外します。
- スパナで各ナットを保持し、3本の長いハウジングネジを一度に数回転させます。ネジとダイアフラムハウジング上側 (2) を取り外します。
- スパナを使用してアクチュエータスピンドル (6) を固定し、ボルト (21) を緩めて引き抜きます。
- ダイアフラムプレート (3) とスペーサー (8) の間に取り付けられた「O」リング (9) を傷つけないように注意しながら、ワッシャー (28) とダイアフラム (4) を取り外します。
- 新しいダイアフラム (4) を取り付け、すべてのアイテムを逆の順序で再度組み立てます。締め付ける前に、スピンドル (6) の上ねじにロックタイト 243 を塗布することをお勧めします。スプリングが正しく取り付けられていることを確認します。スパナを使用してアクチュエータスピンドル (6) を固定し、ボルト (21) を締め付けます。推奨締め付けトルクについては、表 1 を参照してください。
- ダイアフラムハウジング上側 (2) と固定ナットとネジ (22、23および24) を再度取り付けます。



**注:** 歪みを避けるため、ハウジングのネジを均等に締めてください。より長いスプリングに対応するために、一部のスプリングシリーズには3本の長いハウジングネジ (23) が提供されています。付属の場合は、残りのネジを取り付ける前に、これらを120° 離して配置し、均等に締める必要があります。

表 1 推奨締め付けトルク

アクチュエーター シリーズ	ネジおよびナット (部品 22, 23 および 24)			ボルト (部品 21)		
	サイズ	トルク		サイズ	トルク	
		N m	lbf ft		N m	lbf ft
PN9100	M6	7	5.2	M12	40	29.5
PN9200	M10	35	26.0	M12	40	29.5
PN9300	M10	35	26.0	M12	40	29.5

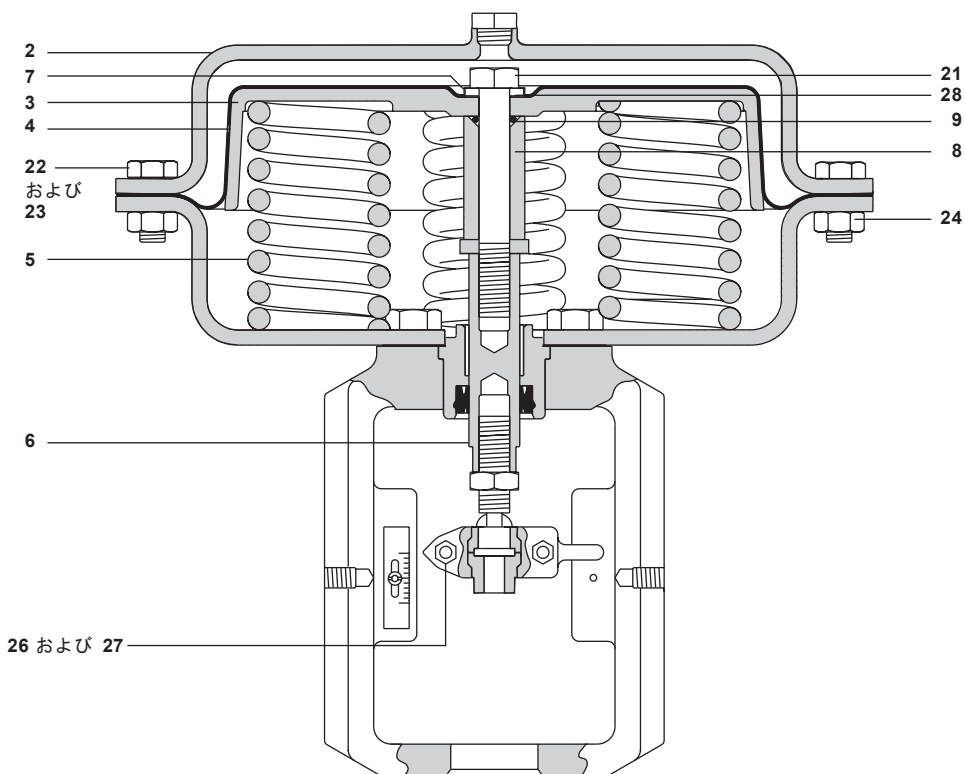


図. 13 PN9000R 加圧時ステム下降型/正作動型

## 5.4.2 スプリングキット - 取り付け方法 :



### 警告

作業を開始する前に、セクション 5 メンテナンスに関する安全情報を参照してください。

- セクション 5.2 の説明に従って、バルブからアクチュエーターを取り外します。



### 警告

スプリングを安全に減圧できるようにするために取り付けられている長いハウジングねじ (23) が3本あります。これらのネジは、他のすべてのネジを取り外した後で最後に取り外す必要があります。アクチュエーターやバルブへの損傷を防ぎ、スプリングプリロードの制御不能で急激な減圧を防ぐために、均等に緩める必要があります。

- スプリングの張力を解放する前に、3本の長いハウジングネジのネジ山にPTFEベースのグリースを塗布する。
  - ハウジングの短いネジとナット (22、23および24) を緩めて取り外します。
  - スパナで各ナットを保持し、3本の長いハウジングネジを一度に数回転させます。ネジとダイヤフラムハウジング上側 (2) を取り外します。
  - ダイヤフラムプレート (3) とスペーサー (8) の間に取り付けられた「0」リング (9) を傷つけないように注意しながら、ワッシャー (28) とダイヤフラム (4) を取り外します。
  - スパナを使用してアクチュエータスピンドル (6) を固定し、ボルト (21) を緩めて引き抜きます。ワッシャー (7)、ダイヤフラム (4)、ダイヤフラムプレート (3) を外す。位置に注意してスプリング (5) を取り外します。
  - 新しいスプリング (5) を前のセットと同じ位置になるように交換します。
  - ダイヤフラムハウジング上側 (2) と固定ナットとネジ (22、23および24) を再度取り付けます。
- 推奨締め付けトルクについては、表 1 を参照してください。



**注:** 歪みを避けるため、ハウジングのネジを均等に締めてください。より長いスプリングに対応するために、一部のスプリングシリーズには3本の長いハウジングネジ (23) が提供されています。付属の場合は、残りのネジを取り付ける前に、これらを120° 離して配置し、均等に締める必要があります。

表 1 推奨締め付けトルク

アクチュエーター シリーズ	ネジおよびナット (部品 22, 23 および 24)			ボルト (部品 21)		
	サイズ	トルク		サイズ	トルク	
		N m	lbf ft		N m	lbf ft
PN9100	M6	7	5.2	M12	40	29.5
PN9200	M10	35	26.0	M12	40	29.5
PN9300	M10	35	26.0	M12	40	29.5

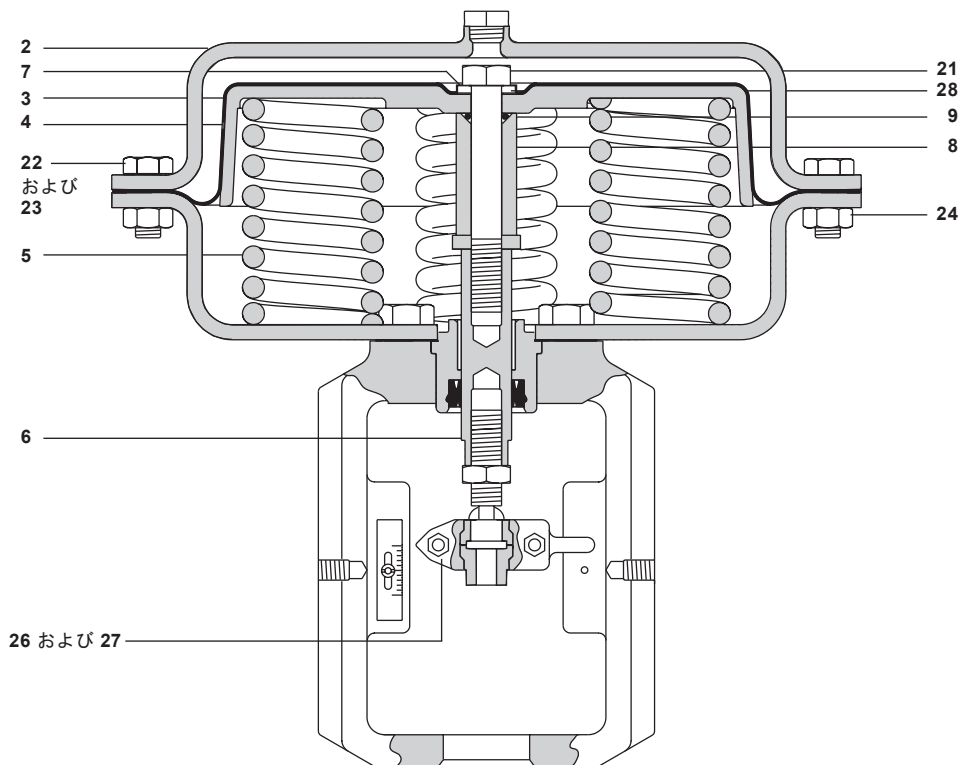




図. 14 PN9000R 加圧時ステム下降型/正作動型

## 5.5 PN9000EH（手動ハンドル付） PN9337EHを除く

	<p><b>警告</b> 作業を開始する前に、セクション 5 メンテナンスに関する安全情報を参照してください。</p>
---	---

	<p><b>注:</b> 旧製品PN9337EHについては、最寄りのスパイラックス・サーコにお問い合わせください。 <b>注:</b> 手動ハンドルのアクチュエータースプリングに圧縮荷重がかかっていないことを確認してください。</p>
---	---

- プラスチック製のパレルプラグ(A)を取り外し、スパナでアクチュエーターのスピンドルをポイント(B)で保持し、同時にネジ(C)を緩めて取り外します。
- 内部ベアリング(F)が動かないように注意しながら、ハンドホイール(D)を取り外します。
- セクション5.3.1の手順に従って、ダイヤフラムハウジング上側を取り外すことができます。
- ダイヤフラムを交換する必要がある場合は、スピンドルコネクタ(E)を取り外します。
- ハンドルを再度取り付ける場合は、上記の逆の手順で行ってください。正しい締め付けトルクについては、表 2 を参照してください。


	<p><b>注:</b>ダイヤフラムを損傷しないように注意してください。スピンドルコネクタを締め付ける際、アクチュエータースピンドルが回転しないようにしてください。自動制御に戻る際、ハンドホイールのスプリングに圧縮荷重がかからないようにしてください。</p>
---	---

表 2 ハンドホイールの推奨締め付けトルク

ネジ C		スピンドルコネクター E	
N m	lbf ft	N m	lbf ft
20	29.5	40	29.5

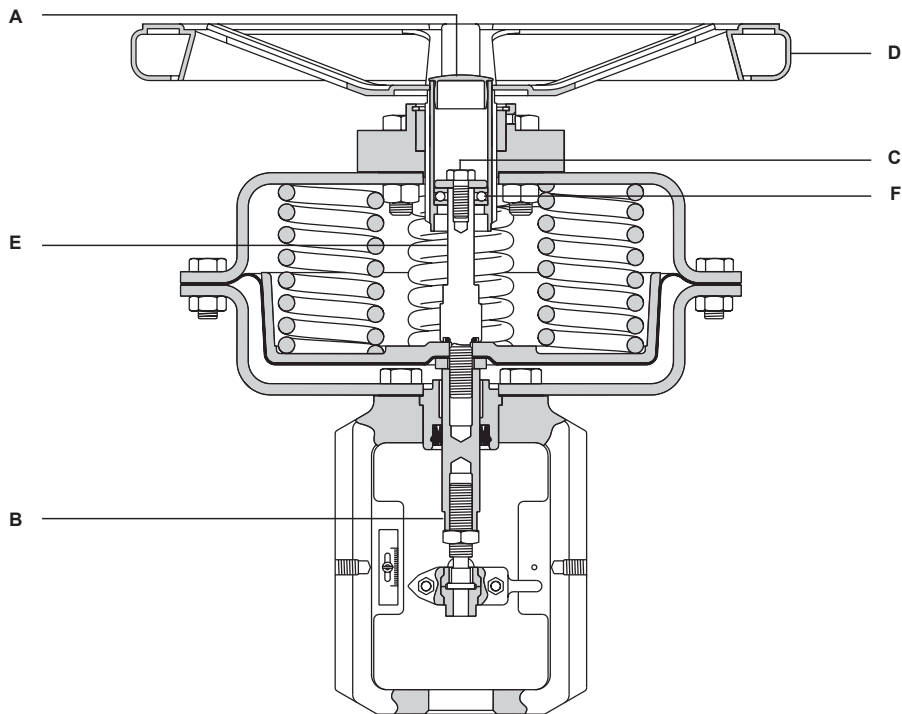


図. 15

## 5.6 PN9100RH, PN9200RH および PN9300RH (手動ハンドル付)



注: ハンドホイールにアクチュエータスプリングの圧縮荷重がかかっていないことを確認してください。

■ 追加重量を十分に考慮した上で、セクション5.5に詳述されているように、すべての整備を実施することができます。

ハンドホイール・アセンブリは、ダイヤフラムハウジング上側に取り付けたままにしておくことができます。

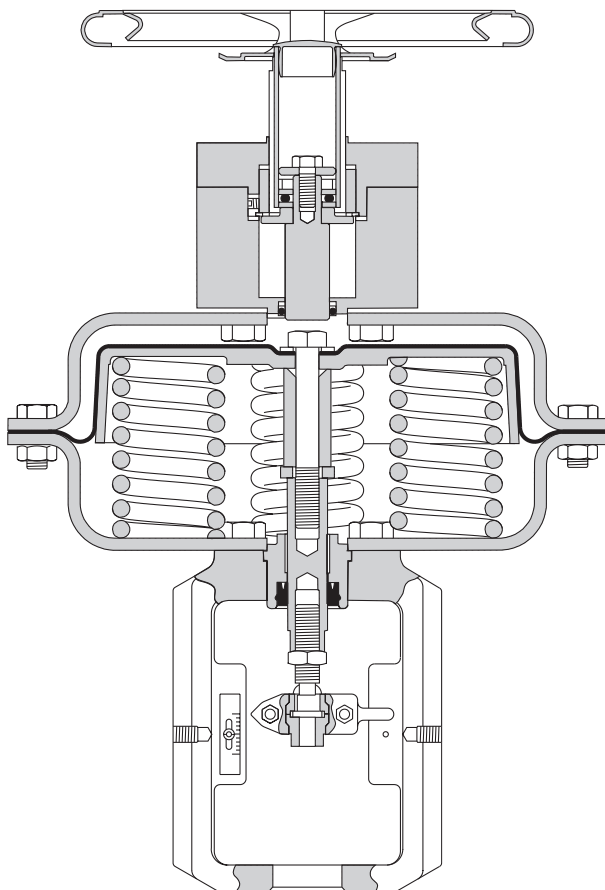


図. 16



## 5.7 ステムシールの交換方法



### 警告

作業を開始する前に、セクション 5 メンテナンスに関する安全情報を参照してください。

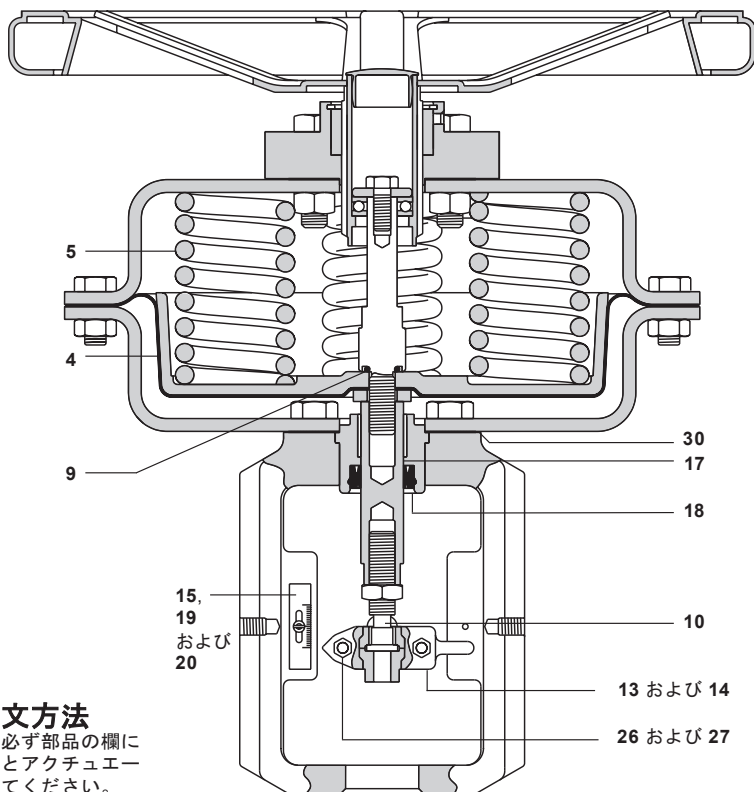
- 5.3.1（加圧時ステム上昇型/逆作動）及び 5.4.1（加圧時ステム下降型/正作動）に記載されている要領で、ダイヤフラムをアクチュエーターから取り外してください。
- ダイアフラム(4)を再度取り付ける前に、ステム(6)をハウジングから取り外し、ステムシール(17)とステムベアリング(18)を取り外して地域の規制に従って安全に廃棄してください。
- 新しいステムシール(17)とステムベアリング(18)を取り付け、ステム(6)をステムシール(17)とベアリング(18)に取り付けます。
- 加圧時ステム上昇型/逆作動の場合はセクション 5.3.1、加圧時ステム下降型/正作動の場合はセクション 5.4.1 に記載されているダイヤフラムの再装着に進みます。

## 6. 予備部品

### 予備部品 - PN9100, PN9200 および PN9300

予備部品は、次の表に示した部品のみです。部品は、加圧時STEM上昇型（逆作動型）および加圧時STEM下降型（正作動型）両方に共通です。

部品	STEMシールキット	PN9100, PN9200 および PN9300	17, 18, 30
	ダイヤフラムキット	PN9100, PN9200 および PN9300	4, 9
	トラベルインジケータキット	PN9100, PN9200 および PN9300	15, 19, 20
	スプリングキット	PN9100, PN9200 および PN9300	5
	リンケージキット	PN9100, PN9200 および PN9300	10, 13, 14, 26, 27



### 予備部品の注文方法

予備部品の注文は、必ず部品の欄に記載されている説明とアクチュエーターの型式を明記してください。

例: PN9120型アクチュエーター用  
STEMシールキット・・・1個

図. 17 PN9100, PN9200 および PN9300



お問い合わせは下記営業所もしくは取扱い代理店までお願いいたします。

## スパイラックス・サーコ合同会社



営業部 イーストリージョン	■ 電話 043-274-4811	■ FAX (043)274-4818	■ 住所 〒261-0025	千葉市美浜区浜田2-37
営業部 ウエストリージョン	■ 電話 06-6681-8921	■ FAX (06)6681-8925	■ 住所 〒559-0011	大阪市住之江区北加賀屋2-11-8 北加賀屋千島ビル203号
技術部	■ 電話 043-274-4819	■ FAX (043)274-4818	■ 住所 〒261-0025	千葉市美浜区浜田2-37

取扱説明書の内容は、製品の改良のため予告なく変更することがあります。  
※2023年1月4日より社名が変更しました。