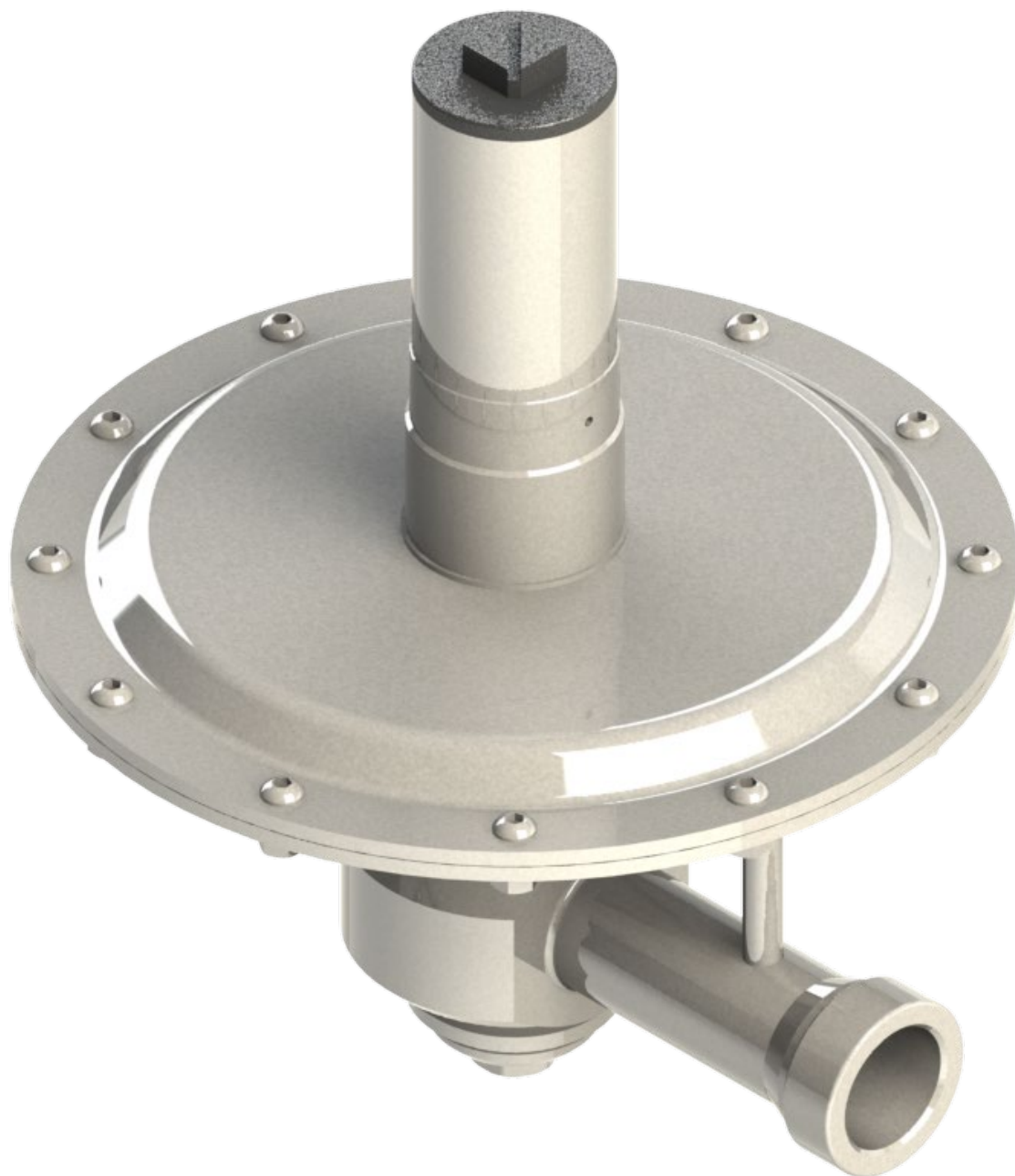


# TBRS(H)8 シリーズ 減圧レギュレーター ユーザー・マニュアル

Swagelok®



レギュレーターを取り付ける前、およびご使用になる前に、本マニュアルをよくお読みください。

## 安全な製品の選定について

安全にトラブルなく機能するよう、システム全体の設計を考慮して、製品をご選定ください。機能、材質の適合性、数値データなどを考慮し製品を選定すること、また、適切な取り付け、操作およびメンテナンスを行うのは、システム設計者およびユーザーの責任ですので、十分にご注意ください。



### 警告

- レギュレーターを使用するにあたり、圧力調整器やシステムの取り扱い・使用・整備に関するトレーニングを受けた上で、必要な設備を整えてください。
- レギュレーターを使用するにあたり、特定の安全に関する注意や指示に関して、ガスや液体のサプライヤーに確認を取ってください。
- 大量の水分を含むガス流体は、大流量時に氷結するおそれがあるため、使用しないでください。
- 必要に応じて、適切な防護服（保護メガネや手袋を含む）を着用してください。
- 適切な安全手順やメンテナンス手順に従ってください。
- 地域毎の規制に従ってください。
- 製品またはそのアクセサリーの一次側／二次側の最高使用圧力を超えないようにしてください。
- 製品は、それぞれ定められた温度範囲やその他の条件の範囲内で使用してください。
- 製品を落としたり、損傷を与えたりしないでください。製品の性能に悪影響を及ぼし、製品が正常に作動しなくなるおそれがあります。
- 流体やガスの排出には配慮が必要です。排出する際は、人のいない安全な環境に対して行ってください。また、換気は十分に行ってください。

## 目次

<b>はじめに</b> .....	<b>4</b>
概要 .....	4
標準品の特徴 .....	4
追加オプション .....	4
酸素用 .....	4
<b>取り付け</b> .....	<b>5</b>
取り付け前の注意点 .....	5
取り付け .....	5
<b>操作</b> .....	<b>6</b>
操作に必要なツール .....	6
操作前の注意点 .....	6
設定圧力の調整 .....	6
<b>メンテナンス</b> .....	<b>7</b>
メンテナンスに必要なツール .....	7
システムから取り外す前の注意点 .....	8
システムからの取り外し .....	8
構成部品リスト .....	9
分解 .....	12
再組み立て前の注意点 .....	12
再組み立て .....	13
TBRS(H)8 シリーズ(標準) .....	13
TBRS(H)8 シリーズ[工場設定(オプション)] .....	13
<b>テスト</b> .....	<b>14</b>
シート・リーク・テスト .....	14
外部リーク・テスト .....	14
<b>トラブルシューティング</b> .....	<b>15</b>

## はじめに

### 概要

- TBR8(H)8 シリーズは、スプリング・ロード式の減圧レギュレーターです。低圧のガスや液体用途における感度の高い圧力調整に適しています。
- 使用圧力範囲や使用温度範囲につきましては、製品カタログ『Swagelok® タンク・ブランケット用圧力レギュレーター RHPS シリーズ』(MS-02-431)をご参照ください。



### 警告

システムの圧力と温度が、レギュレーターの使用圧力／温度範囲を超えないように注意してください。これを超えた場合、製品が正常に作動しなくなるおそれがあります。

### 標準品の特徴

- ボルト固定式ボディ
- 材質: ステンレス鋼 (標準)
- ユーザーによる修理やメンテナンスが可能
- ダイヤフラム感知メカニズム
- 圧力調整の感度が極めて高い

### 追加オプション

以下のオプションを追加することができます。

工場設定／固定

### 酸素用

- 高酸素濃度システムの危険性およびリスクに関する詳細につきましては、技術情報『Swagelok 酸素システムの安全性』(MS-06-13)をご参照ください。
- オプションにて、ASTM G93 Level C に規定する製品清浄度条件に準拠するよう特別なクリーニングおよびパッケージングを行うこともできます。詳細につきましては、製品カタログ『Swagelok タンク・ブランケット用圧力レギュレーター RHPS シリーズ』(MS-02-431)をご参照ください。

## 取り付け



### 注意

レギュレーターを締め切り用装置として使用しないでください。通常稼働中に、レギュレーターのシート・リークが生じるおそれがあります。

### 取り付け前の注意点

本レギュレーターには、各種オプションを追加することができます。レギュレーターを取り付ける前に、追加するオプションの機能、ならびに使用するレギュレーターが意図する用途に適しているかについて十分に検討してください。

- レギュレーターは、なるべくスプリング・ハウジングを上向きにした状態で水平に取り付けてください(図 2 参照)。これ以外の状態で取り付けられた場合、構成部品が摩耗するリスクが高まります。
- メンテナンスや修理の際にレギュレーターをシステムから取り外す可能性があることを念頭に置いて、取り付け位置を決めてください。
- レギュレーターは、選択したオプションに応じて、用途(ガスまたは液体)が決まります。システム流体と、レギュレーターの構成部品とその材質との適合性を確認してください。

### 取り付け

- レギュレーター、接続部およびそのアクセサリが損傷していないことを確認してください。
- レギュレーターおよびそのアクセサリが、システムの使用圧力/温度に適合しており、かつ適切に接続されていることを確認してください。
- 納入時に、すべてのゲージ・ポートがプラグ(継手)で塞がれている場合があります。必要に応じて、プラグ(継手)を取り外してから、圧力計を接続してください。
- 一次側/二次側に継手を使用する場合は、製造業者の指示に従って継手をレギュレーターに取り付けてから、システムにレギュレーターを取り付けてください。



### 注意

上流側のすべてのチューブ/配管がクリーンで、異物が混入していないことを確認してください。削りくず、糸くず、ワイヤーなどが混入していると、レギュレーターが損傷してシート・リークが生じるおそれがあります。

- システムの流れの方向を確認し、それに合わせてレギュレーターを取り付けてください。
- レギュレーターはしっかりと取り付けてください。その際は、接続部の製造業者が推奨する手順に従ってください。
- チューブ/配管とレギュレーターを適切にサポートし、接続部に応力がかからない状態にしてください。
- レギュレーターの修理、メンテナンス、トラブルシューティングをスムーズに行うことができるように、上流側と下流側に締め切り用バルブを取り付けてください。



### 警告

一次側圧力が 0.60 MPa を超えた状態で TBRSH8 シリーズ・レギュレーターを使用する場合、二次側ラインに安全弁を設置して二次側圧力が 0.60 MPa を超えないようにしてください。これを超えた場合、製品が正常に作動しなくなるおそれがあります。

## 操作

### 操作に必要なツール

標準のレギュレーターの設定圧力を変更する場合、19 mm サイズのソケットが必要です。

### 操作前の注意点



#### 注意

製品は、環境やプロセス流体の影響で、かなりの高温または低温になることがあります。製品を操作する際や製品に触れる際は、十分に注意してください。

- 下流側の締め切り用バルブを閉状態にしてレギュレーターを通る流れを止めると、二次側圧力が設定圧力よりも高くなる場合があります。この現象は、一般的に「**ロックアップ**」と呼ばれます。これは、レギュレーターの不具合による現象ではありません。
- 流量が減少すると、二次側圧力が上昇することがあります。また流量が増加すると、二次側圧力が低下することがあります。この現象は、一般的に「**ドループ**」と呼ばれます。これは、レギュレーターの不具合による現象ではありません。
- 一次側圧力が低下すると、二次側圧力が上昇することがあります。また一次側圧力が上昇すると二次側圧力が低下することがあります。この現象は、一般的に「**依存性**」または「**供給圧力影響(SPE)**」と呼ばれます。これは、レギュレーターの不具合による現象ではありません。

### 設定圧力の調整

- 設定圧力とは、希望する二次側圧力です。
  - レギュレーターをセットする際は、供給圧力が設定圧力よりも高く、かつレギュレーターの最高使用圧力を超えていないことを確認してください。
  - 二次側圧力を下げるため、流体がレギュレーターをスムーズに流れる状態を維持してください。
1. 下流側のバルブのいずれかを少し開きます。これで、設定圧力を調整する際にレギュレーター内の流れを最小限に抑え、このプロセスでの流体の消費量を減らすことができます。
  2. カバーを取り外し、調節ネジを反時計回りにまわして完全に緩めます。
  3. 供給バルブを徐々に開き、一次側圧力をレギュレーターに供給します。
  4. 調節ネジを時計回りにまわして設定圧力を上げると、レギュレーターが作動します。設定圧力を下げるには、調節ネジを反時計回りにまわします。
  5. 設定圧力を正確に設定するには、圧力を**上げながら**最終調整を行ってください。希望する二次側圧力を超えた場合は、圧力を一旦下げてから、その値まで上げてください。
  6. 下流側のバルブを完全に開き、稼働中に最大流量にします。
  7. 流量が安定したら、必要に応じて手順 3、4 に従い、最終的な設定圧力に調整します。

## メンテナンス



### 警告

本製品の修理やメンテナンスを適切に行わなかった場合、深刻なけがや物的損害につながるおそれがあります。

- 本製品の修理やメンテナンス、テストは、レギュレーターに関する知識がある方に依頼してください。
- レギュレーターのメンテナンスを行った後は、製品の動作やリークのテストを行うことをお勧めします。
- 製品を定期的にチェックし、適切かつ安全に動作していることを確認してください。メンテナンス周期は、使用状況に基づき、ユーザーの責任において判断してください。
- 試験稼働中または通常稼働中に、メンテナンスによるシステムのダウンタイム(停止時間)を最小限に抑えるため、メンテナンス・キットを現場に準備しておくことをお勧めします。特にシステムの試験稼働時は、メンテナンス・キットは欠かせません。システム内にはアSEMBリーの異物が残っていることがあります。このような異物が原因でレギュレーターのシート・リークが生じた場合、構成部品を交換せざるを得なくなるためです。

### メンテナンスに必要なツール

スムーズジョー・バイス		Cリング・プライヤー	
6 mm サイズ・レンチ		最大 22 lbf·ft(30 N·m)の 校正済みトルク・レンチ	
10 mm サイズ・レンチ			
4 mm サイズ六角ドライ バー		潤滑剤(キットに同梱) WL-8 <sup>②</sup> Krytox <sup>®</sup> 240 AC <sup>③</sup>	
3 mm サイズ六角ドライ バー <sup>①</sup>			
17 mm サイズ・ソケット		漏れ検出液	
19 mm サイズ・ソケット			

① 工場設定(オプション)のみ

② クリーニングを行った標準のアSEMBリー用

③ ASTM G93 の規定または SC-11 仕様に基づいたクリーニングを行ったアSEMBリー用

表 1

## システムから取り外す前の注意点

- 修理やメンテナンス時は、レギュレーターをシステムから取り外すことをお勧めします。
- レギュレーターを取り外す際は、各地域のシステムの安全手順やメンテナンス手順に従ってください。



### 警告

レギュレーターをシステムから取り外す前に、けがを防止するため、以下の項目を必ず行ってください。

- システムを減圧する。
- システムをパージして、レギュレーター内に残っているシステム流体を除去する。
- 排出する際は、人のいない安全な環境に対して行う。また、換気は十分に行う。



### 注意

プロセス流体が危険か否か、または有毒か否かを確認してください。必要に応じて適切な安全策を講じて、安全な作業空間と人の安全を確保してください。



### 注意

製品は、環境やプロセス流体の影響で、かなりの高温または低温になることがあります。製品を操作する際や製品に触れる際は、十分に注意してください。

## システムからの取り外し

1. システム内の上流側の全バルブを閉状態にして、すべての圧力源からレギュレーターを遮断します。
2. レギュレーターをセットし、下流側の全バルブを開状態にしてレギュレーターの圧力を排出します。



### 警告

一次側、二次側の圧力が完全に排出されたことを確認してください。滞留していた圧力が誤って排出された場合、深刻なけがにつながるおそれがあります。

3. レギュレーターをシステムから取り外します。



## 構成部品リスト

品目	構成部品名	キットの種類	トルク値 lbf·ft (N·m)	潤滑剤*に関する推奨事項 (*表 1 のキットに含まれます)
1	ボディ・プラグ	C1、C2	30 (40)	ねじ部に潤滑剤を塗布
2	ボディ・プラグ Oリング	B1、B2、C1、C2		
3	バランス・ハウジング	C1、C2		
4	ポペット・スプリング	C1、C5		
5	ポペット Oリング	B1、B2、C1		潤滑剤を塗布
6	ポペット	A1、A2、B1、C1		
7	シート	A1、B1、C1		
8	シート Oリング	A1、B1、B2、C1		
9	ナット	E1		
10	ロック・ワッシャー	E1		
11	ボディ・アセンブリー	該当なし		
12	ガイド・リング	C1		
13	リテイナー・リング	C1		
14	ポペット・ステム	C1		ねじ部に潤滑剤を塗布
15	シール・ハウジング	C1		
16	シール・ハウジング Oリング	B1、B2、C1		
17	ダイヤフラム・プレート	C1		
18	PTFE 製ダイヤフラム	B1、B2、C1、C3		
19	ダイヤフラム・サポート	B1、B2、C1、C3		
20	ロック・ワッシャー	C1		
21	ダイヤフラム・ナット	C1	7 (10)	
22	スプリング・ガイド	C1		スプリング・ガイド上面のくぼみにのみ 潤滑剤を塗布
23	設定スプリング	C1、C4		
24	スプリング・ハウジング	該当なし		
25	キャップ・ネジ	E1	7 (10)	ねじ部に潤滑剤を塗布
26	調節ネジ	D1		ねじ部に潤滑剤を塗布
27	工場設定ロックリング・リング <sup>①</sup>	D1		
28	工場設定ロックリングねじ <sup>①</sup>	D1	3.7 (5)	
29	カバー	D1		

① 工場設定(オプション)のみ

表 2

TBR8(H)8 シリーズのメンテナンス・キットの詳細につきましては、製品カタログ『Swagelok タンク・ブランケット用  
圧力レギュレーター RHP5 シリーズ』(MS-02-431)をご参照ください。

## TBRS(H)8 シリーズ、分解図

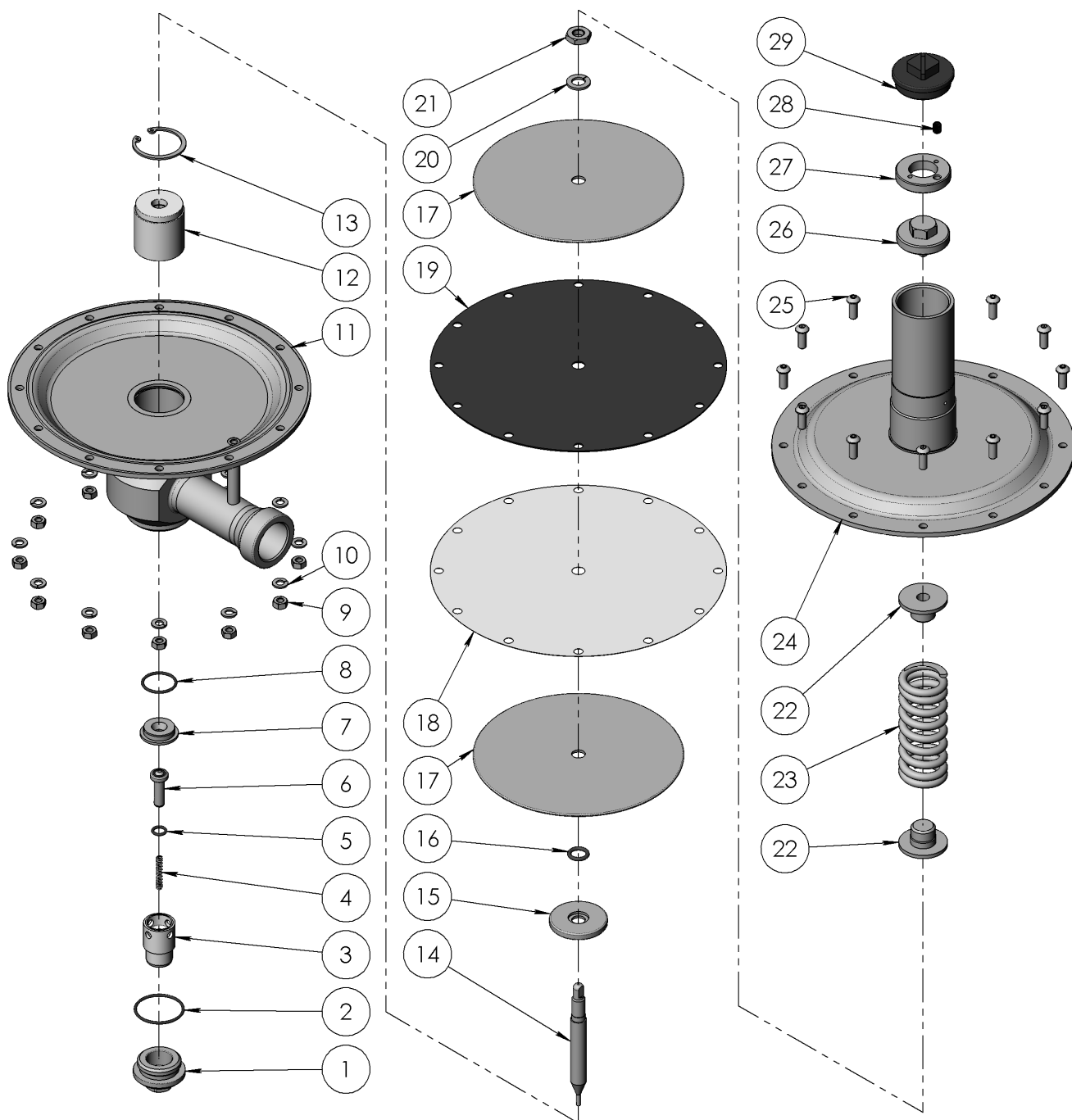


図 1

## TBR5(H)8 シリーズ、断面図

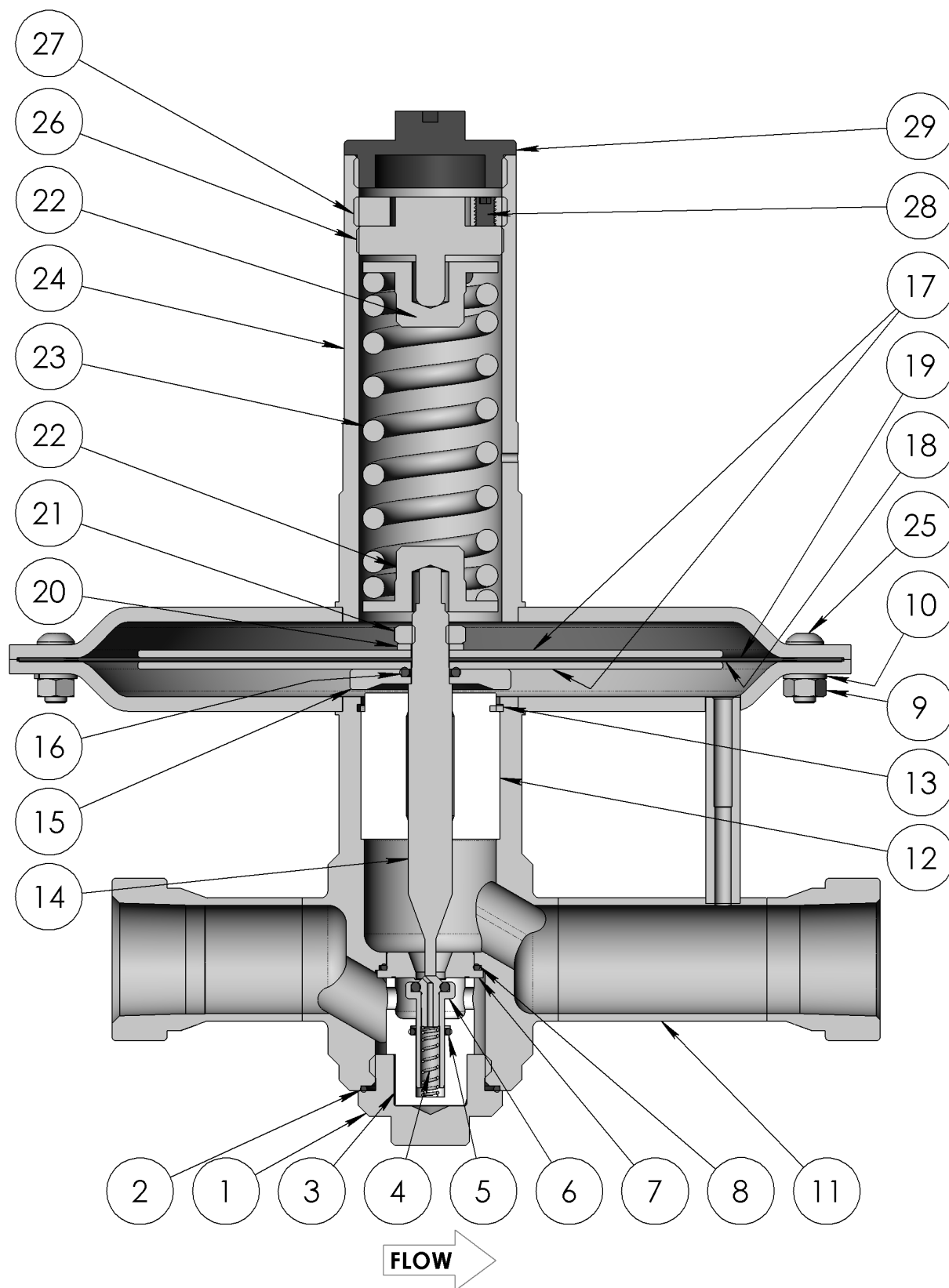


図 2

## 分解

- 本セクションでは、メンテナンスや修理の際にレギュレーターを分解する手順について記載しています。
  - 記載している全構成部品がすべてのレギュレーターに使用されているわけではありません。
  - レギュレーターの分解は、メンテナンス・キットに含まれる構成部品を交換する場合のみとし、それ以外はお控えください。
  - 交換した構成部品はすべて廃棄してください。
1. ボディ・プラグ(1)を取り外し、バランス・ハウジング(3)、シート(7)、シート O リング(8)を、ボディ・アセンブリー(11)から取り外します。
  2. ポペット(6)、ポペット・スプリング(4)、ポペット O リング(5)を、バランス・ハウジング(3)から取り外します。
  3. カバー(29)を取り外して調節ネジ(26)を十分に緩め、調節ネジが調節スプリング(23)に荷重をかけていないことを確認します。調節ネジ(26)は完全に取り外すことができます。必要に応じて、反時計回りにまわして緩め、スプリング・ハウジング(24)から取り外してください。
  4. キャップ・ネジ(25)を緩めて、スプリング・ハウジング(24)およびダイヤフラム・アセンブリーを取り外します。
  5. ダイヤフラム・ナット(21)を緩めて、ロック・ワッシャー(20)、ダイヤフラム・サポート(19)、PTFE 製ダイヤフラム(18)、ダイヤフラム・プレート(17)、シール・ハウジング(15)、O リング(16)を、ポペット・ステム(14)から取り外します。
  6. リテーナー・リング(13)およびガイド・リング(12)を、ボディ・アセンブリー(11)から取り外します。

## 再組み立て前の注意点

- すべての構成部品に過度の摩耗や損傷がないかを目視で点検してください。疑わしい点があれば、構成部品を交換してください。
- すべての構成部品がクリーンで損傷がないことを確認してから、組み立ててください。
- メンテナンス・キットの構成部品は、再取り付けしやすいようにあらかじめ組み立てています。
- 分解中に取り外した O リングはすべて交換することをお勧めします。
- 表 2 に記載している通り、動的シール部の O リングに潤滑剤を薄く塗布することをお勧めします。

### 注記



表 2 に記載している通り、ねじの付いたすべての構成部品には、ねじのかじりを防止するため、再取り付け前に潤滑剤を薄く塗布してください。

## 再組み立て

### TBR8(H)8 シリーズ(標準)

1. ボディ(11)をバイスに固定します。
2. シート O リング(8)をシート(7)にセットし、シート(7)をボディ(11)にはめ込みます。
3. ポペット O リング(5)をバランス・ハウジング(3)に挿入し、潤滑剤を薄く塗布します。
4. ポペット・スプリング(4)およびポペット(6)を、バランス・ハウジング(3)に挿入します。
5. ボディ・プラグ O リング(2)を、ボディ(11)にはめ込みます。
6. ボディ・プラグ(1)のねじ部に、潤滑剤を薄く塗布します。
7. バランス・ハウジング(3)をボディ・プラグ(1)にセットし、ボディ・プラグ(1)をボディ(11)にねじ込みます。30 lbf·ft (40 N·m)のトルク値で取り付けます。
8. ガイド・リング(12)をボディに挿入し、リテーナー・リング(13)で固定します。
9. シール・ハウジング(15)、シール・ハウジング O リング(16)、1 番目のダイヤフラム・プレート(17)、ダイヤフラム(18)、ダイヤフラム・サポート(19)、2 番目のダイヤフラム・プレート(17)を、ポペット・ステム(14)にはめ込みます(図 2 参照)。
10. ポペット・ステム(14)のねじ部に潤滑剤を薄く塗布し、ロック・ワッシャー(20)およびダイヤフラム・ナット(21)をはめ込みます。7 lbf·ft(10 N·m)のトルク値で取り付けます。
11. ポペット・ステム(14)を、ガイド・リング(12)に挿入します。
12. スプリング・ガイド(22)1 個および設定スプリング(23)を、ポペット・ステム(14)にセットします。
13. 残りのスプリング・ガイド(22)のくぼみに潤滑剤を塗布し、設定スプリング(23)にセットします。
14. スプリングに、スプリング・ハウジング(24)を被せます。
15. キャップ・ネジ(25)に、潤滑剤を薄く塗布します。キャップ・ネジ(25)、ロック・ワッシャー(10)、ナット(9)を用いて、スプリング・ハウジング(24)をボディ(11)に固定します。7 lbf·ft(10 N·m)のトルク値で取り付けます。
16. 調節ネジ(26)のねじ部に潤滑剤を塗布し、スプリング・ハウジング(24)の上部に取り付けます。
17. カバー(29)を、スプリング・ハウジング(24)の上部にはめ込みます。

### TBR8(H)8 シリーズ[工場設定(オプション)]

1. 「TBR8(H)8 シリーズ(標準)」の再組み立て手順の 1~16 を行います。
2. 工場設定ロックリング(27)を、スプリング・ハウジング(24)にねじ込み、調節ネジ(26)に接触させます。
3. 工場設定ロックねじ(28)を工場設定ロックリング(27)に挿入し、3.5 lbf·ft(5 N·m)のトルク値で取り付けます。
4. 「TBR8(H)8 シリーズ(標準)」の再組み立て手順の 17 を行います。

## テスト

大気へのシート・リーク・テストおよび外部リーク・テストを行うことをお勧めします。正常なレギュレーターからリークが生じることはありません。リークの形跡が見つかった場合は、是正措置を講じてください。損傷した構成部品は必ず交換してください。

### シート・リーク・テスト

1. テストを行うのに十分な圧力がレギュレーターに供給されていることを確認します。
2. 調節ネジを反時計回りに回してみ、完全にねじ込まれていることを確認します。
3. レギュレーターの一次側圧力を約 0.10 MPa に維持し、下流側の締め切り用バルブを閉状態にします。
4. 二次側圧力をチェックします。時間が経つにつれて圧力が上がっていくようであれば、シート・リークが生じています。
5. レギュレーターおよびシステムの最高使用圧力で、この手順を繰り返します。

### 外部リーク・テスト

1. レギュレーターの一次側の最高使用圧力を維持し、下流側の締め切り用バルブを閉状態にします。
2. 二次側圧力を最高設定圧力に上げます。
3. スプリング・ハウジングとボディの接合部、ボディ・プラグとボディの接合部、スプリング・ハウジングのウィーブ・ホールに漏れ検出液を塗布し、泡が生じないかチェックします。

## トラブルシューティング

症状	原因	処置
スプリングを調整していないのに、二次側圧力が上がる	ポペットおよび／またはシートが損傷している	ポペットおよび／またはシートを交換してください。
ボディ・プラグの周囲にリークが生じている	Oリングが損傷している	Oリングを交換してください。
ボディとスプリングの間、またはスプリング・ハウジングのウィーブ・ホールからリークが生じている	ダイヤフラムが損傷している	ダイヤフラムを交換してください。
	キャップねじのトルクが不十分である	キャップねじを締め付けてください(表 2 参照)。
流量がレギュレーター性能の範囲内であるにもかかわらず、調整圧力が急激に下がる	システムのフィルター・エレメントが目詰まりしている	システムのフィルターを交換してください。
希望する二次側圧力に達しない	レギュレーターへの一次側圧力が不足している	レギュレーターへの一次側圧力を希望する設定圧力以上に上げてください。
動的状況から静的状況に移る際に、二次側圧力が上がり過ぎる	動的状況での流量が多過ぎる	さらに大きなレギュレーター、または並列に配置したレギュレーターが必要です。アプリケーションの流量を確認し、最寄りのスウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。
調節ネジを反時計回りにまわしても、二次側圧力が下がらない	レギュレーターにベント機能がない	二次側ラインの締め切り用バルブを開状態にして、二次側圧力を下げてください。
調節ネジを回していないのに、二次側圧力が変化する	一次側圧力の変化に伴って二次側圧力が変化している可能性がある	レギュレーターへの一次側圧力を一定に維持してください。依存性につきましては、「 <b>操作前の注意点</b> 」の項をご参照ください。
	流れの変化によって二次側圧力が変化している可能性がある	レギュレーターの流れを一定に維持してください。ドループにつきましては、「 <b>操作前の注意点</b> 」の項をご参照ください。

表 3

## 製品保証

Swagelok 製品には、Swagelok リミテッド・ライフタイム保証が付いています。

詳細につきましては、[www.swagelok.co.jp](http://www.swagelok.co.jp) にアクセスいただくか、スウェーヂロック指定販売会社までお問い合わせください。

Krytox – TM The Chemours Company  
Swagelok, Snoop - TM Swagelok Company  
© 2018 Swagelok Company  
March 2018, Rev.A  
MS-CRD-0165J-E  
E21E

The Swagelok logo is rendered in a blue, stylized, cursive font. The letters are connected, giving it a fluid, handwritten appearance. The 'S' is particularly large and loops around the 'w'. The 'l' is tall and thin, and the 'o' is a simple circle. The 'k' has a long, sweeping tail that extends to the right.