

FLUKE®

Calibration

P3100 & P3200 Series

Hydraulic Deadweight Tester

取扱説明書

PN 3952224

November 2010 (Japanese)

© 2010 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

保証および責任

Fluke の製品はすべて、通常の使用及びサービスの下で、材料および製造上の欠陥がないことを保証します。保証期間は発送日から 1 年間です。部品、製品の修理、またはサービスに関する保証期間は 90 日です。この保証は、最初の購入者または Fluke 認定再販者のエンドユーザー・カスタマーにのみに限られます。さらに、ヒューズ、使い捨て電池、または、使用上の間違いがあつたり、変更されたり、無視されたり、汚染されたり、事故若しくは異常な動作や取り扱いによって損傷したと Fluke が認めた製品は保証の対象になりません。Fluke は、ソフトウェアは実質的にその機能仕様通りに動作すること、また、本ソフトウェアは欠陥のないメディアに記録されていることを 90 日間保証します。しかし、Fluke は、本ソフトウェアに欠陥がないことまたは中断なく動作することは保証しておりません。

Fluke 認定再販者は、新規品且つ未使用の製品に対しエンドユーザー・カスタマーにのみに本保証を行います。より大きな保証または異なった保証を Fluke に代りに行う権限は持っていません。製品が Fluke 認定販売店で購入されるか、または購入者が適当な国際価格を支払った場合に保証のサポートが受けられます。ある国で購入された製品が修理のため他の国へ送られた場合、Fluke は購入者に、修理パーツ/交換パーツの輸入費用を請求する権利を保有します。

Fluke の保証義務は、Fluke の見解に従って、保証期間内に Fluke 認定サービス・センターへ返送された欠陥製品に対する購入価格の払い戻し、無料の修理、または交換に限られます。

保証サービスを受けるには、最寄りの Fluke 認定サービス・センターへご連絡いただき、返送の許可情報を入力してください。その後、問題個所の説明と共に製品を、送料および保険料前払い (FOB 目的地) で、最寄りの Fluke 認定サービス・センターへご返送ください。Fluke は輸送中の損傷には責任を負いません。保証修理の後、製品は、輸送費前払い (FOB 目的地) で購入者に返送されます。当故障が、使用上の誤り、汚染、変更、事故、または操作や取り扱い上の異常な状況によって生じた場合と Fluke が判断した場合には、Fluke は修理費の見積りを提出し、承認を受けた後に修理を開始します。修理の後、製品は、輸送費前払いで購入者に返送され、修理費および返送料 (FOB 発送地) の請求書が購入者に送られます。

本保証は購入者の唯一の救済手段であり、ある特定の目的に対する商品性または適合性に関する黙示の保証をすべて含むがそのみに限定されない、明白なまたは黙示の他のすべての保証の代りになるものです。データの紛失を含む、あらゆる原因に起因する、特殊な、間接的、偶然的または必然的損害または損失に関して、それが保証の不履行、または、契約、不法行為、信用、若しくは他のいかなる理論に基づいて発生したものであっても、Fluke は一切の責任を負いません。

ある国または州では、黙示の保証の期間に関する制限、または、偶然的若しくは必然的損害の除外または制限を認めていません。したがって、本保証の上記の制限および除外規定はある購入者には適用されない場合があります。本保証の規定の一部が、管轄の裁判所またはその他の法的機関により無効または執行不能と見なされた場合においても、それは他の部分の規定の有効性または執行性に影響を与えません。

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

11/99

製品の登録には、register.fluke.com をご利用ください。

目次

第 章	題目	ページ
1	一般的な情報.....	1-1
	概要.....	1-1
	フルークへの連絡先.....	1-1
	安全に関する情報.....	1-2
	安全にご利用いただくために.....	1-2
	圧縮液.....	1-2
	重り.....	1-2
	防具.....	1-2
	本マニュアルで使用する記号.....	1-2
	操作の原則.....	1-3
	環境補正.....	1-5
	重力.....	1-5
	温度.....	1-5
	高低差.....	1-6
	各種モデル.....	1-6
2	準備.....	2-1
	概要.....	2-1
	作動液.....	2-1
	接続.....	2-2
	テスト・ポート・インサート.....	2-4
3	注入.....	3-1
	注入.....	3-1
4	操作方法.....	4-1
	操作方法.....	4-1

5	さまざまな圧力単位での校正	5-1
	さまざまな圧力単位での校正.....	5-1
	変換重り.....	5-1
	ソフトウェア.....	5-1
6	メンテナンスおよび修理	6-1
	メンテナンスおよび修理.....	6-1
	PCU アセンブリー - 10 mm 公称直径.....	6-1
	ピストンの分解.....	6-1
	ピストンの洗浄.....	6-1
	ピストンの再組み立て.....	6-2
	PCU アセンブリーの交換.....	6-3
	PCU アセンブリー - 2、3 mm 公称直径.....	6-4
	ピストン・アセンブリー.....	6-4
	ピストンの洗浄.....	6-4
	ピストンの再組み立て.....	6-5
	PCU アセンブリーの交換.....	6-5
	PCU アセンブリー - 5 mm 公称直径.....	6-7
	ピストン・アセンブリー.....	6-7
	ピストンの洗浄.....	6-7
	ピストンの再組み立て.....	6-7
	PCU アセンブリーの交換.....	6-8
	上板の取り外し.....	6-10
	ネジ・ポンプ・アセンブリー.....	6-10
	注入ポンプ・アセンブリー.....	6-12
	分解.....	6-12
	再組み立て.....	6-12
	チェック・バルブ.....	6-14
	入口チェック・バルブ.....	6-14
	出口チェック・バルブ.....	6-14
	リザーバー・アセンブリー.....	6-15
7	障害の検出	7-1
	PCU の回転/感度の低下.....	7-1
	一般.....	7-1
	PCU アセンブリー - 10 mm.....	7-1
	PCU アセンブリー - 2 および 3 mm.....	7-1
	PCU アセンブリー - 5 mm.....	7-2
	PCU 下降速度が大きい.....	7-2
	システムに注入されない.....	7-2
	システムが加圧されない.....	7-3
	注入ポンプの異常動作.....	7-3
	最大圧力に到達しない.....	7-3
8	保管および輸送	8-1
	保管および輸送.....	8-1
	機器.....	8-1
	重り.....	8-1
9	補助装置	9-1
	補助装置.....	9-1
	液体分離器 (P5521 または P5522).....	9-1
	アングル・アダプター P5543.....	9-2
	針リムーバー/パンチ (P5551).....	9-2

表目次

表	題目	ページ
1-1.	記号.....	1-2
1-2.	動作時および保管時の仕様.....	1-4
2-1.	テスト・ポート・インサート部品リスト.....	2-5
6-1.	PCU アセンブリー - 10 mm 部品リスト.....	6-4
6-2.	PCU アセンブリー - 2 および 3 mm 部品リスト.....	6-6
6-3.	PCU アセンブリー - 5 mm 部品リスト.....	6-9
6-4.	ネジ・ポンプ・アセンブリーの部品リスト.....	6-12
6-5.	注入ポンプ・アセンブリー - 部品リスト.....	6-14
6-6.	チェック・バルブ・アセンブリー部品リスト.....	6-15
6-7.	リザーバー・アセンブリー部品リスト.....	6-18

図目次

図	題目	ページ
1-1.	油圧回路図.....	1-4
1-2.	デュアル PCU 装置.....	1-7
2-1.	ゲージ・アダプターのネジ.....	2-2
2-2.	圧縮接続.....	2-3
2-3.	圧縮接続の調整.....	2-3
2-4.	ゲージ位置の調整.....	2-4
2-5.	ゲージの締め付け.....	2-4
2-6.	テスト・ポート・インサート.....	2-5
4-1.	フロートハイト・インジケータ・ポスト.....	4-1
4-2.	重りの回転.....	4-2
6-1.	PCU アセンブリー - 10 mm.....	6-3
6-2.	PCU アセンブリー - 2 および 3 mm.....	6-6
6-3.	PCU アセンブリー - 5 mm.....	6-9
6-4.	ネジ・ポンプ・アセンブリー.....	6-11
6-5.	注入ポンプ・アセンブリー.....	6-13
6-6.	チェック・バルブ・アセンブリー.....	6-15
9-1.	液体分離器.....	9-1
9-2.	アングル・アダプター.....	9-2
9-3.	針リムーバー/パンチ.....	9-2

第1章 一般的な情報

概要

本マニュアルでは次の圧力装置について説明します。

油圧作動装置: P3111、P3112、P3113、P3114、P3115、P3116、P3123、P3124、
および P3125

蒸留水作動装置: P3211、P3213、P3214、P3223、および P3224

フルークへの連絡先

アクセサリのご注文、操作に関するサポート、フルーク特約店の連絡先等に関するお問い合わせは、次の電話番号までご連絡ください。

- テクニカルサポート 米国：1-800-99-FLUKE (1-800-993-5853)
- 校正/修理 米国：1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- カナダ：1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- ヨーロッパ：+31-402-675-200
- 中国：+86-400-810-3435
- 日本：+81-3-6714-3114
- シンガポール：+65-738-5655
- その他の国：+1-425-446-5500

または Fluke の Web サイト www.fluke.com (英語) をご覧ください。日本語のサイトは、www.fluke.com/jp です。

製品の登録には、<http://register.fluke.com> をご利用ください。

最新のマニュアルの補足を表示、印刷、あるいはダウンロードするには、<http://us.fluke.com/usen/support/manuals> をご利用ください。

安全に関する情報

安全にご利用いただくために

次に、具体的な手順に関連しておらず、本書の他のページには記載されていない、一般的な安全に関する注意事項を示します。安全や健康を維持し、資産を保護するために、作業者はこれらの推奨注意事項について理解し、これらに従って装置の操作やメンテナンスを行う必要があります。

警告

装置を製造元の指示通りに使用しないと、装置の保護機能が損なわれる可能性があります。

圧縮液

圧縮液を使用すると、使用環境に異物が混入することがあります。圧力システムの安全に関する注意事項は、あらゆる範囲の圧力に適用されます。圧力を加える前に、すべての油圧接続部が適切に、しっかりと接続されているか慎重にテストする必要があります。怪我を防止するために、作業者は保護眼鏡を着用する必要があります。

重り

重りを持ち上げて移動すると、環境に負荷がかかったり、衝突の危険が生じたりすることがあります。重りを持ち上げるときに腕を伸ばしすぎたり、捻ったり、重りを落としたりしないように、慎重にテストする必要があります。怪我を防止するために、作業者は強化安全靴を履いてください。

防具





使用する材質および工具に対応した、承認済みの保護眼鏡と強化安全靴を着用してください。

本マニュアルで使用する記号

本マニュアルでは、「警告」は、使用者に危険を及ぼすような条件や行為であることを示します。「注意」は、Hydraulic Deadweight Tester に損傷をもたらす可能性のある条件や行為であることを示します。

Hydraulic Deadweight Tester および本書で使用されている記号を表 1-1 に示します。

表 1-1. 記号

記号	説明
～	AC (交流)
	接地
	重要な情報：マニュアルを参照してください
	感電の危険
	本製品は、産業廃棄物対象です。一般ゴミとして廃棄しないでください。リサイクルの情報については、Fluke の Web サイトをご覧ください。

操作の原則

Deadweight Tester は圧力測定の一標準です。この定評あるピストン/ゲージ・システムを構成するのは、垂直搭載された高感度のピストン/シリンダー・アセンブリーです。このシステムを利用することにより、正確に校正された重り (力) をピストン (面積) に搭載し、シリンダー内で自由に持ち上げることができます。これらの重りは、システム内の圧力によって生じる上方向の力と釣り合います。

$$PRESSURE = \frac{FORCE}{AREA}$$

各重りには、テスターのシリアル番号と、正しい回転位置および浮上位置で搭載したときに測定される圧力が示されています。測定される合計圧力は、重りおよびピストン/重り台アセンブリーの合計値です。

次の回路図は、デュアル PCU (ピストン/シリンダー・ユニット) 装置の基本的な油圧回路を示します。

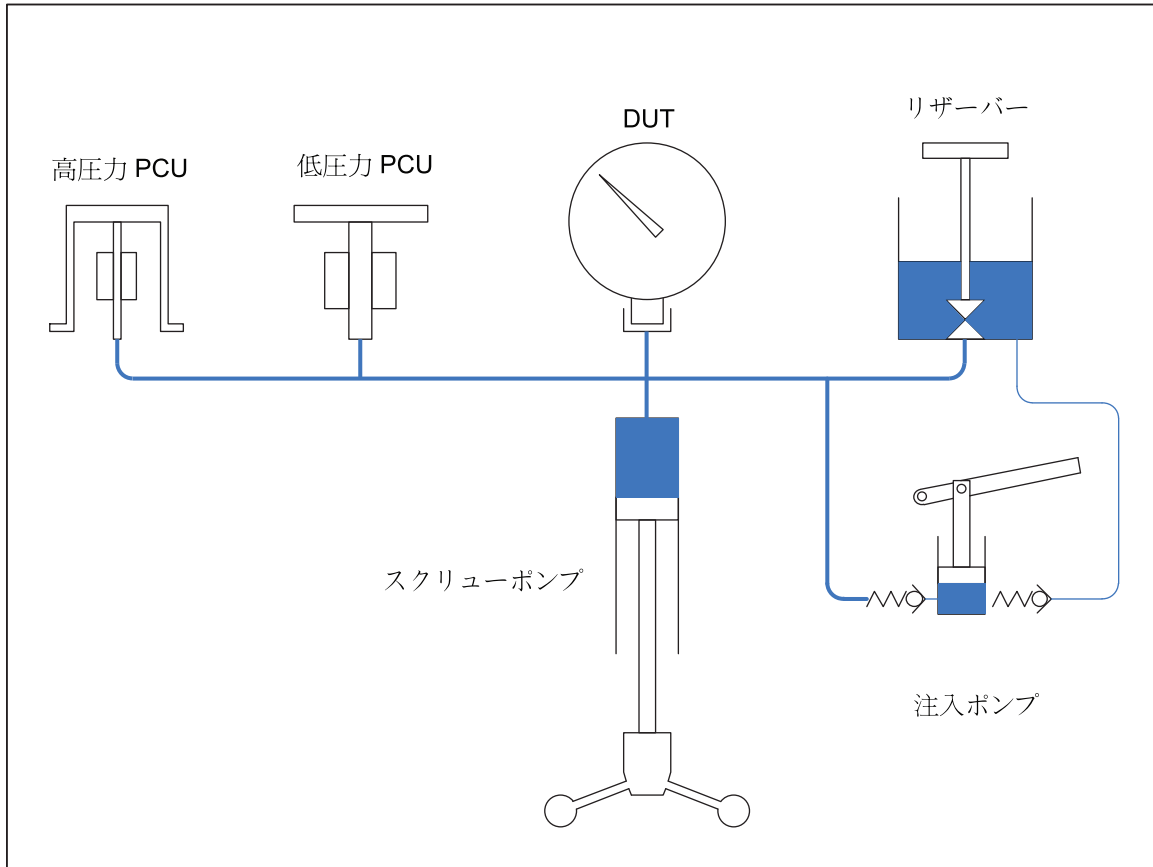
システムにはリザーバーから液体が注入されます。システム圧力を高めるには、ネジ・ポンプを使用します。液体は圧縮できないため、液体を注入するとシリンダー内のピストンが上昇し、重りによって乗じる下向きの力と釣り合います。

システムの液柱の高さが同じ場合は、圧力が同じになります。そのため、システムが均衡状態にある場合 (ピストンと重りが自由に浮上し、回転し、自然な沈降速度で下がる場合)、ピストンと重りの総重量によって生じる圧力は、テスト対象装置内の圧力と等しくなります。

ピストン/シリンダー・ユニット (PCU) を Deadweight Tester に装着した場合、ピストンとシリンダーの間に非常に小さな隙間が確保されます。この隙間は、部品間で作動液を流動させて、潤滑膜を形成し、金属間の接触を防止するために必要です。

このため、システム内の作動液は、Deadweight Tester の通常操作中にこの隙間内をゆっくりと移動します。これは完全に正常な状態です。ピストン本体にはサンプル・リングが装着されていて、余分な油がここに溜まります。

校正は PCU を 1 つずつ使用して実行しますが、デュアル PCU 装置の場合は、標準動作中に両方の PCU が上昇することがあります。これは、2 つの PCU の圧力範囲が重なるためです。液漏れが生じないように、使用していない PCU は完全に引き伸ばした状態でシールを貼ります。



gkr01.eps

図 1-1. 油圧回路図

次に、動作時および保管時の仕様を示します。

Deadweight Tester の動作時および保管時の温度と相対湿度です。

表 1-2. 動作時および保管時の仕様

	動作時	保管時
温度	18 ~ 28°C 64 ~ 82°F	10 ~ 50°C 50 ~ 122°F
相対湿度 (結露なきこと)	20 ~ 75 %	0 ~ 90 %

環境補正

Deadweight Tester は、保証書に記載された重力、温度、および空気密度に合わせて校正されています。

保証書には、これらの環境条件が変動した場合に調整するための式および係数が示されています。

重力

重力は地域によって大幅に変動するため、Deadweight Tester の測定値も変動します。

重力は世界各地で大幅に変動するため (0.5 %)、お住まいの地域の重力に合わせてテスターが製造されていること、あるいは校正済み重力に基づいて補正されていることを確認してください。

例:

Deadweight Tester の校正済み重力	980.665 cm/s ²
(980.665 cm/s ² は国際標準重力)	
現地の重力	981.235 cm/s ²
表示圧力	250 psi

$$TRUE PRESSURE = \frac{981.235}{980.665} \times 250$$

$$TRUE PRESSURE = 250.1453 \text{ psi}$$

現地の重力を特定できるかどうかは、装置を使用する国のデータを入手できるかどうかによって決まります。国によっては、地理/地質調査/地図作製企業が提供するデータを簡単に入手できることがあります。それ以外の国では、National Standards Laboratory が推奨する情報ソースを利用できることがあります。

温度

温度と空気密度は変動するため、重力ほど重要ではありません。

最高の精度が必要な場合は、これらの変動に対して補正する必要があります。

温度の変動例:

Deadweight Tester の校正済み温度	20°C
動作時の温度	24°C
1° C あたりの変化率	0.002 %
表示圧力	250 psi

$$TRUE PRESSURE = 250 + (20 - 24) \times \frac{0.002}{100} \times 250$$

$$TRUE PRESSURE = 249.98 \text{ psi}$$

高低差

測定される圧力は、テスト・ポート・シールの上部の圧力です。

この基準点と、テスト対象装置の接続部との高低差に対して、補正する必要があります。この基準線の上側および下側との高低差を補正するには、保証書に記載された値をそれぞれ差し引くか、あるいは加算します。

精度を維持するには、ピストンと重りを清潔に保ち、損傷しないようにする必要があります。ピストンと重りが浮上して自由に回転する場合、テスターは正確です。

各種モデル

本マニュアルでは、P3100 および P3200 シリーズ装置のさまざまな圧力範囲とモデルについて説明します。

次の図に、3つの基本モデルの外観を示します。

モデル: 3123、3124、3125、3223、および 3224

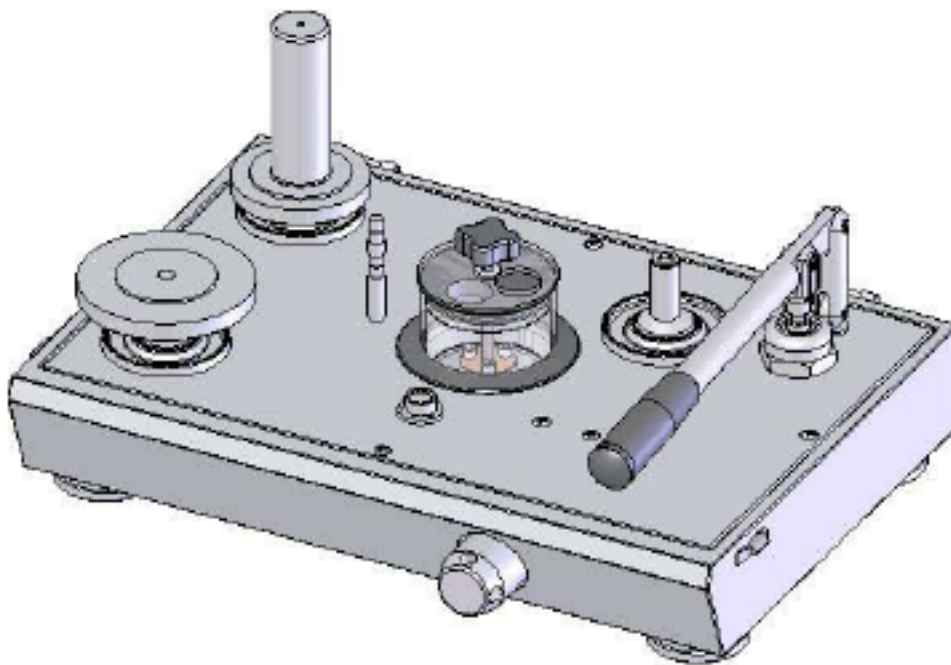


図 1-2. デュアル PCU 装置

gjn003.bmp

モデル: 3112、3113、3114、3115、3116、3213、および 3214

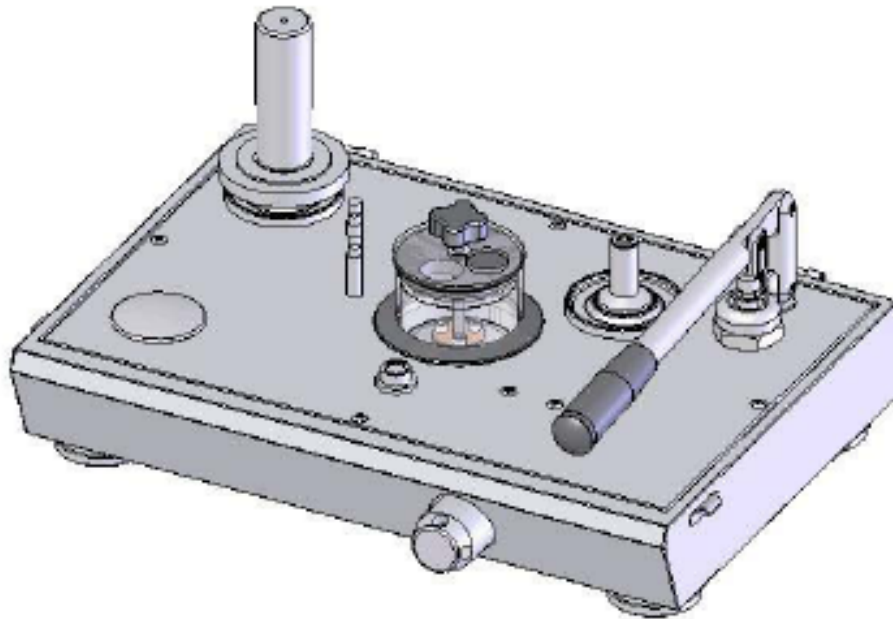


図 1-3. シングル高圧力 PCU 装置

gjn004.bmp

モデル: 3111 および 3211

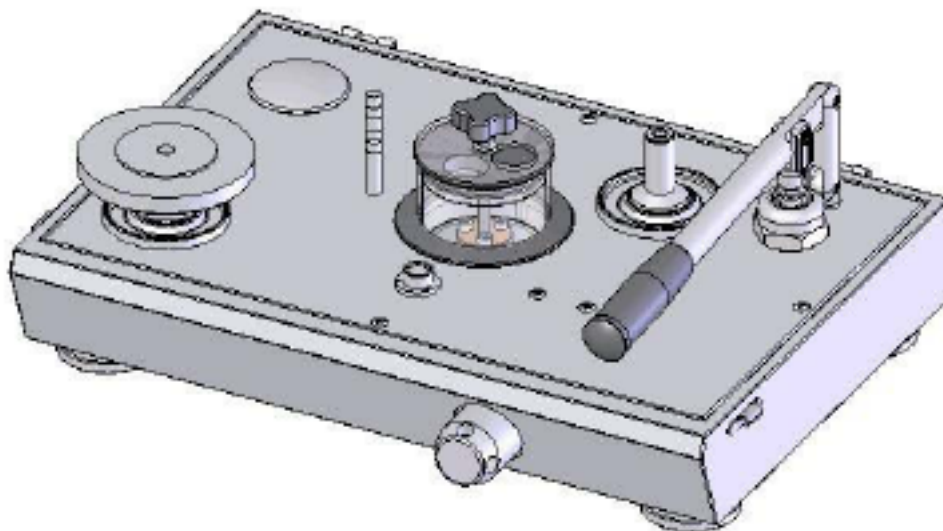


図 1-4. シングル低圧力 PCU 装置

gjn005.bmp

第2章 準備

概要

Deadweight Tester は、作業台のような水平で安定した面上に設置する必要があります。

ツール・ロールからスポークを取り出して、キャプスタン・ハブに差し込みます。

4つの調整可能脚を使用して、上板に取り付けられた水準器に合わせてテストターを水平にします。

リザーバーのダスト・カバーを4分の1回転させて、リザーバーに4分の3ほど液体を注入します。ダスト・カバーを回転させて、カバー・ホールの位置まで戻します。

作動液

油圧: 装置には Shell Spindle Oil 22 (当社参照番号: 55-655) が付属しています。

水: 装置には**蒸留水**または**脱イオン水**のみを使用してください。作動液に水を使用する Deadweight Tester を操作する場合は、特に注意する必要があります。システム内が汚れると、性能が低下し、PCU に回復不能な損傷が発生します。元の水に不純物が混じっていると、PCU アセンブリーの回転および感度が低下し、PCU が損傷することがあります。

⚠ 警告

システムは、上記の液体のみを使用するように設計されています。その他の液体を使用すると、装置の動作や性能に影響が及び、永久的に損傷することがあります。

装置の損傷称を防ぐために、オペレーターは使用中に作動液の品質を確認する必要があります。作動液が変色したり、濁ったり、リザーバーに粒子が浮遊したりした場合は、排出して、システムに清潔な液体を入れる必要があります。

テスト対象装置 (DUT) が、Deadweight Tester と異なる液体で動作するシステムのものである場合は、液体分離器 (P5521) を Deadweight Tester のテスト・ポートに取り付けることができます。このようにすると、標準作動液で DUT の校正を行うことができ、システムの二次汚染を防ぐことができます (第9章の「補助装置」、「液体分離器」を参照)。

接続

テスト・ポートに DUT を装着するには、次に示す方法を使用します。

△ 注意

すべての装置はテスターに接続する前に内部を洗浄し、汚れていないことを確認する必要があります。

粒子でシステムが汚れると、高感度のピストン・アセンブリー、バルブ・シート、およびネジ・ポンプが損傷することがあります。

その他の液体からの二次汚染を防止し、システムに粒子が混入しないようにするために、液体間分離器を使用することを推奨します(第 7 章「補助装置」を参照)。

△ 警告

これらの接続に **Teflon/PTFE** テープを使用しないでください。適切にシーリングできなくなります。ゲージ・アダプター・シーリング・システムは、最大 **20,000 psi/1,400** バールの圧力で手動でシーリングするように設計されています。レンチなどの工具は不要です。締めすぎると、ネジ山やシーリング面が損傷することがあります。

接続前に、**O** リングがテスト・ポートに装着されていることを確認します。

装着する装置のシーリング面が清潔で、損傷していないことを確認してください。傷や窪みがあると、そこから液漏れすることがあります。

注

テスト・ポートのネジ山、およびゲージ・アダプターの下側は左巻きです。次に、これらのアダプターを使用して装置を取り付ける場合の正しい手順を示します。

1. 適切なゲージ・アダプターをテスト対象装置に差し込んで、完全に締めます。

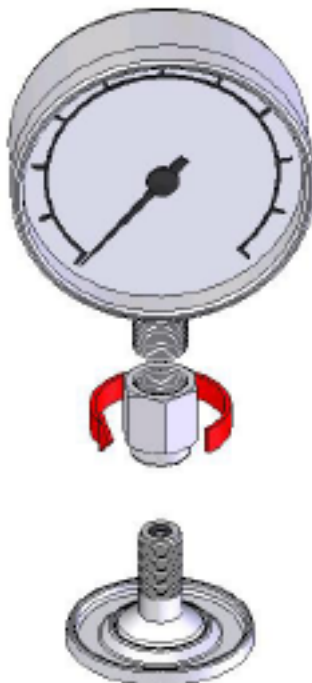


図 2-1. ゲージ・アダプターのネジ

gin006.bmp

- アセンブリーをテスト・ポートに差し込んで、反時計回りに締めます。

注

手で締めるだけで十分です。底面がテスト・ポートのOリングに接触していることを確認してください。



図 2-2. 圧縮接続

gjn007.bmp



図 2-3. 圧縮接続の調整

gjn008.bmp

- 前面を向くように位置を調整する場合は、ゲージ・アダプターを持ってアセンブリーを反時計回りに回して、前面に向けます。

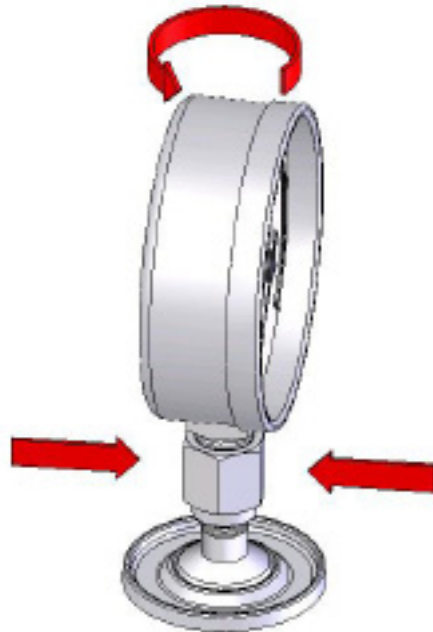


図 2-4. ゲージ位置の調整

gjn009.bmp

4. アセンブリーを保持したまま、ゲージ・アダプターを反時計回りに回して、Oリングの位置まで下げます。

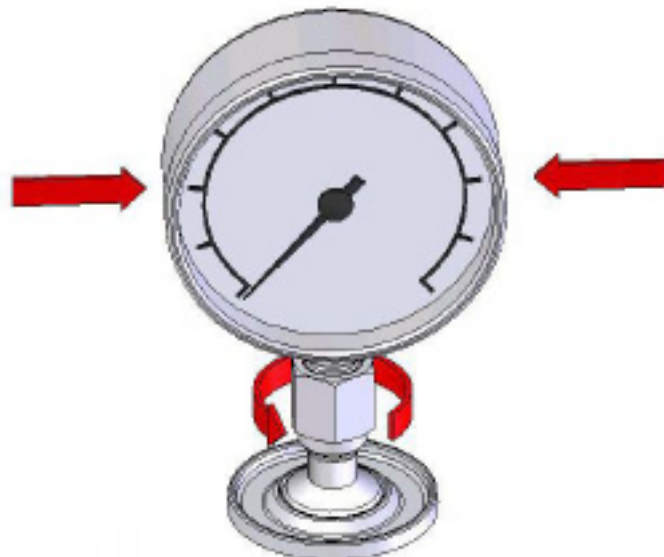
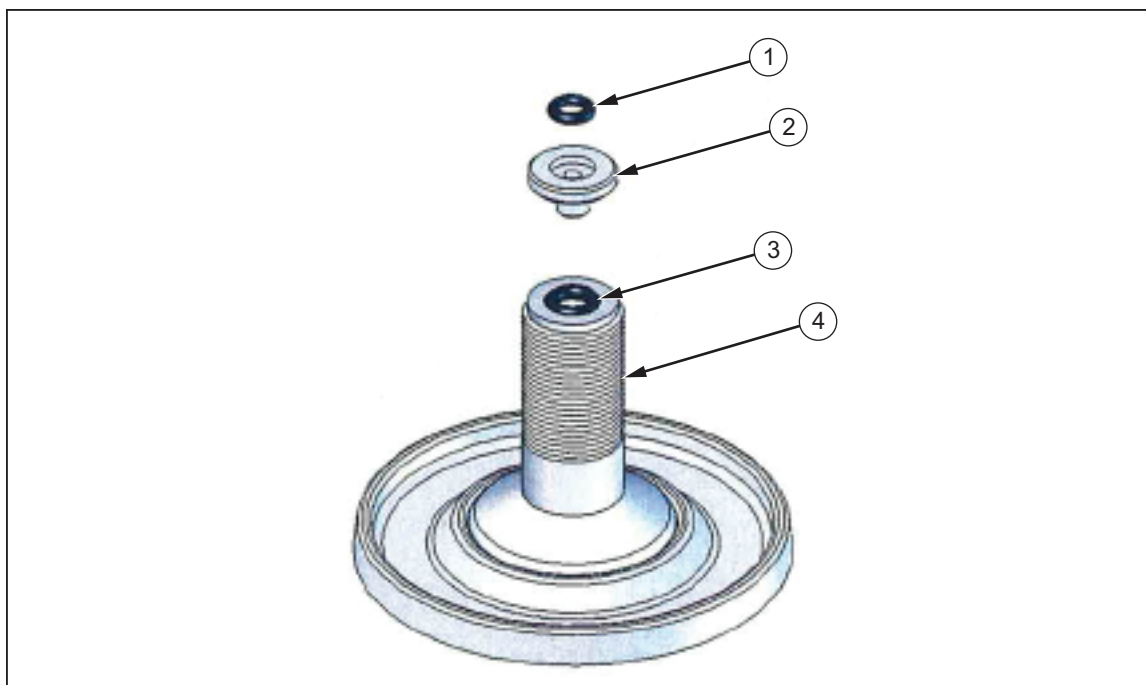


図 2-5. ゲージの締め付け

gjn010.bmp

テスト・ポート・インサート

装置の取り付けネジ山が 1/8 BSP または NPT の場合、ネジ山の直径はテスト・ポートに装着する O リングの有効シーリング直径と非常に近い値になります。このため、適切なシーリングが困難になることがあります。このようなデバイスを取り付ける場合は、図 2-6 に示すテスト・ポート・インサート (予備のシール・コンテナに保管) を使用します。



gjn012.eps

図 2-6. テスト・ポート・インサート

表 2-1. テスト・ポート・インサート部品リスト

項目	解説	部品
1	Oリング	3865142
2	テスト・ポート・インサート	3919892
3	Oリング	3883397
4	テスト・ポート	3921414

背面の圧縮接続を使用してパネル搭載ゲージを校正するには、アングル・アダプターを使用します(第9章「補助装置」を参照)。

第3章 注入

注入

1. リザーバー・バルブを反時計回りに1回転させて開き、キャプスタンを回して完全に差し込みます。
2. 注入ポンプを2往復させます。
3. バルブを閉じ、キャプスタンを回して完全に引き出します。
4. バルブを開き、キャプスタンを回して完全に差し込みます。

注

この操作中に、封入された空気が放出されるため、リザーバーに気泡が生じることがあります。気泡が大量に生じる場合は、気泡が生じなくなるまで手順3～4を繰り返します。

5. バルブを開いたまま、キャプスタンを回して完全に引き出し、バルブを締めます。これでテスターを使用する準備が整いました。

⚠ 警告

リザーバー・バルブを閉じたままキャプスタンを回して引き出すと、約 **15 inHg/0.5** バールの陰圧が生じます。**DUT** が陰圧の影響を受けやすい場合は、バルブを開いたまま注入作業を行います。

第4章 操作方法

操作方法

1. 必要な重りを選択して、適切なピストン・アセンブリーに載せます。測定される圧力は、重りおよびピストン/重り台の合計値です。

デュアル PCU モデル: PCU は、モデルに応じて、有効面積比が 20:1 または 10:1 です。重りには、高圧力値および低圧力値が両方記されます。

注

注入ポンプはシステムに注入するためのものです。高圧力を加えるために使用することはできません。

2. キャプスタンを (時計回りに) 回して差し込み、圧力を加えます。ピストンが上昇したら、一番下にある重りの底面が溝 (インジケータ・ポストの窪み部分の中ほど) と同じ高さになっていることを確認します。

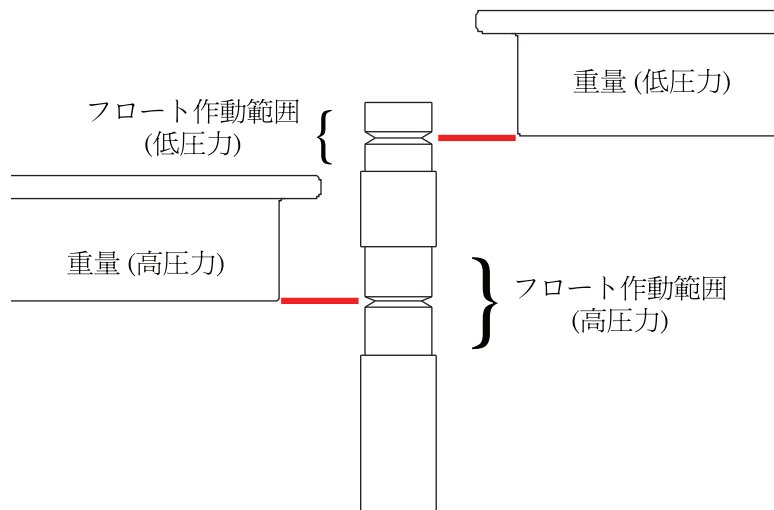


図 4-1. フロートハイト・インジケータ・ポスト

gjn002-2.eps

注

これは、PCU が中間に浮上している状態の位置です。すべての内部補正は、この位置で、圧力基準 (テスト・ポートの最上部) を基準にして行われています。窪み部分はオペレーターに PCU の移動制限を示すためのガイドにすぎません。

3. 重りスタックを時計回りに、約 10 ～ 60 rpm の速度でゆっくり回します。重りを回すときは、荷重が偏らないようにします。そのためには、手の平をスタックの両側に当てて、スタックをそれぞれ逆方向に引いて回します (図 4-2 を参照)。

ピストンが移動範囲の上限と下限を超えている場合は、重りを回転させないでください。

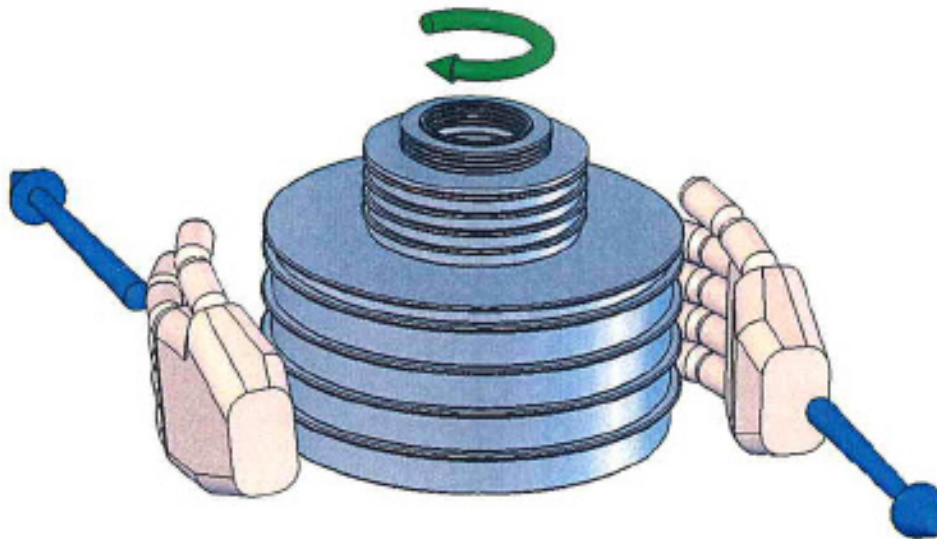


図 4-2. 重りの回転

gjn013.bmp

4. システム内の圧力が大きく変化した場合などは、システムが安定するまでしばらく待機してから測定してください。

注

圧力が突然、大幅に変化すると、システム温度が上下して、装置の測定値が変化することがあります。これは、システム内の液体が膨張または収縮して、圧力が増減するためです。

5. この次に高い校正ポイントに、上記の手順 1 以降を繰り返します。
6. 減少中の圧力を測定するには、必要な重りを取り除き、キャプスタンを引き出して、重りスタックを正しい高さに浮上させてから、時計回りに回転させます。
7. キャプスタンを完全に引き出して、システムの圧力を下げます。

△ 注意

システム圧力を下げる場合は、必ず、キャプスタンを回して完全に引き出してください。突然圧力が下がると、重りスタックが短時間に下がって、ピストン・アセンブリーが損傷することがあります。

8. 重りスタックを取り外します。

注

Deadweight Tester に適したピストン/シリンダー・ユニット (PCU) を使用すると、ピストンとシリンダーの間に非常に小さな隙間が確保されます。この隙間は、部品間で作動液を流動させて、潤滑膜を形成し、金属間の接触を防止するために必要です。このため、システム内の作動液は、*Deadweight Tester* の通常操作中にこの隙間内をゆっくりと移動します。これは完全に正常な状態です。システムに液漏れが発生しているわけではありません。ただし、時間が経つと、液体が集まって、PCU 取り付け本体の横に流れ出ることがあります。

この装置の PCU 取り付け本体の底部には、余分な液体を集めるためのサンプル・リングが取り付けられています。装置の上板に液体が溢れないように、このリングを定期的に拭いて清潔に保つ必要があります。サンプル・リングはテスト端末の底部にも装着されています。校正後に装置から DUT を取り外した場合、DUT から液体が流れ落ちることがあるためです。上板に液体がこぼれないようにするために、このサンプル・リングも清潔に保つ必要があります。

水作動装置の正しい操作 (3200 シリーズ):

⚠ 注意

高感度の PCU が損傷しないようにするには、ピストンとシリンダーの間に連続的な水膜を形成することが重要です。

これらの部品は密接しているため、蒸発、表面張力、毛管作用が原因で、使用后すぐに水膜が壊れることがあります。

しばらく使用しなかった装置を使用する場合は、あらかじめ次の手順を行ってください。

- 低圧力: 重り台を持って、ピストン・アセンブリーを垂直にゆっくり持ち上げて、ゆっくり回し、自由に移動できることを確認します。
- 高圧力: 重り台チューブ・アセンブリーを持ち上げます。ピストン・キャップを持って、ピストン・アセンブリーを垂直にゆっくり持ち上げて、ゆっくり回し、自由に移動できることを確認します。

⚠ 注意

どんな状況でも、ピストン・アセンブリーに余分な力を加えないでください。永久的に損傷することがあります。ピストン・アセンブリーが折れ曲がる方向に力を加えたり、引っ張ったりしないでください。

- 最大 15 psi/1 バールの圧力をシステムにゆっくり加えると、ピストンの潤滑性が増し、動かしやすくなることがあります。
- 動かすときに抵抗や「ザラザラ感」がある場合は、PCU が乾燥しすぎていて使用できない状態にあるか、またはシステムが汚れています。いずれの場合も、PCU を取り外し、分解して、洗浄する必要があります (第 6 章を参照)。

洗浄後すぐに PCU の性能が低下した場合は、システムが汚れています。この場合は、装置を完全に分解し、洗浄してから、PCU アセンブリーを操作してください。

第5章 さまざまな圧力単位での校正

さまざまな圧力単位での校正

Deadweight Tester では、次の2つの方法のいずれかを使用して、さまざまな圧力単位で校正できます。

変換重り

必須の圧力単位で圧力が示された変換重りを1セット用意し、既存のピストンで利用できる正しい質量に調整することができます。

このセットには、(必要に応じて) 交換用の低圧力重り台、および交換用の高圧力重り台リングが含まれています。変換重りを使用するときは、これらのアイテムを元のアイテムと交換します。校正は、動作範囲内で論理圧力を増加させながら、上記手順に従って実行します。圧力単位の変換計算は不要です。

ソフトウェア

Deadweight Tester では PressCal ソフトウェアを使用できます。PressCal ソフトウェアを使用すると、必要なすべての補正を適用して(論理的な重力、温度、圧力ヘッドなど)、装置の圧力測定精度を上げることができます。

既存の重りセットを使用すると、12個の圧力単位をすべて校正できます。

第6章 メンテナンスおよび修理

メンテナンスおよび修理

注

ピストン/シリンダー・アセンブリーは *Deadweight Tester* の中で最も重要かつ感度の高い部品です。制度を維持するには、ピストンが常にシリンダー内を自由にスライドし、作動液が清潔な状態を保つようにする必要があります。

後続ページの図に、各アセンブリーのコンポーネント、および関連する部品番号を示します。部品番号に「Spec」と表示されている場合は、*Deadweight Tester* の仕様に応じて、該当するコンポーネントが変わります。通常は、交換用アセンブリーに含まれている他のコンポーネントが該当します。

PCU アセンブリー - 10 mm 公称直径

ピストンの分解

1. 重り台 (1) を持って、ピストンを完全に持ち上げます。重り台をシリンダー (2) 方向に叩いて、ピストンとシリンダーのテーパ接合を外します。重り台を取り外します。
2. PCU アセンブリー装置から取り外します。シリンダーがきつい場合は、合わせ穴を使用します。
3. シリンダーからピストンをゆっくり引き抜きます。
4. 必要に応じて、Oリング (3) からサポート・リング (4) を持ち上げます。これで、ピストンからOリングを引き抜くことができます。

ピストンの洗浄

5. 「毛羽がない」、表面を傷つけない、糸くずの出ないティッシュまたは吸収性のある布地を使用します。ピストンの「ヘッド」側を持ち、ティッシュで全体を前後に拭きます。
6. あらゆる汚れを取り除くために (特に水作動テストの場合に重要)、ピストンは適切な溶剤で洗浄してください。

△ 注意

Oリング・シールが装着してある場合、シールはニトリル・ゴム製であるため、溶剤に浸さないでください。シールが損傷することがあります。Oリング・シールは新しいティッシュで慎重に拭く必要があります。

7. 溶剤から取り出したら、新しいティッシュを使用して、手順 5 の洗浄手順を繰り返します。
8. シリンダーの洗浄中にピストンが損傷しないよう、ピストンは新しいティッシュの上に置いてください。

△ 注意

洗浄したピストンの表面に素手で触れないでください。ピストンおよびシリンダーに皮脂が付着することがあります。

9. シリンダー (2) 外面から余分な液体を拭き取ります。
10. 先端が細い適当なサイズの棒に新しいティッシュを巻き付けます。ティッシュを回転させながら、シリンダーの穴に押し込みます。ティッシュが穴の内側に密着し、ゴミや汚れが除去されていることを確認します。
11. 新しいティッシュを使用して、シリンダーの逆側から手順 10 を繰り返します。
12. 適切な、汚れていない溶剤にシリンダーを浸します (上記の手順 6 を参照)。
13. 溶剤から取り出したら、新しいティッシュを使用して、手順 10 および 11 の洗浄手順を繰り返します。

ピストンの再組み立て

14. 清潔なサポート・リング (4) をピストンのテーパー側に取り付け、次に O リング (3) を取り付けます。O リングをピストンの底までスライドさせて、サポート・リングを所定の位置に保持します。
15. ピストンの「ヘッド」側を持って、清潔な作動液を満たしたコンテナに反対側を浸けてから、シリンダーに差し込み、底 (ネジ側) の穴まで通します。穴の内部全体に液体を付着させます。この手順を 2、3 回繰り返して、汚れない作動液の膜をシリンダー内部に形成します。
16. ピストンをシリンダーの底まで慎重に差し込んで、静かに押し込みます (ピストンは通常、自重により、抵抗なく移動します)。

△ 注意

ピストンをシリンダーに強く押し込まないでください。損傷します。

抵抗感がある場合は、作動液を追加してください。それでも抵抗感がある場合は、ピストン、シリンダー、あるいは両方を洗浄し直してください。洗浄を繰り返した後も、ピストンがシリンダー内を自由にスライドしない場合は、永久的な損傷が発生している可能性があります。この場合は、部品を工場に返品して調査を受けるか、または部品を交換してください。

17. 清潔で固い、安定した面上にアセンブリーをまっすぐ立てます。O リング (3) およびサポート・リング (4) が両方ともピストンの中央に装着されていることを確認します。シリンダーを押し下げて、O リングをサポート・リング内に均一にはめ込みます。
18. 重り台 (1) が清潔であることを確認し (特に中央の取り付け穴)、ピストンのテーパー側に載せます。手の平で軽く叩いて、テーパー部に装着します。
19. アセンブリーを慎重に締めて装置に取り付けます。シール (6) が清潔であること、および損傷していないことを確認し、正しく貼り直します。

PCU アセンブリーの交換

△ 注意

ピストン/シリンダー・アセンブリーは、計算された質量に合わせて校正および調整されている、1 対のアイテムです。何らかの理由でピストンまたはシリンダーが損傷した場合は、アセンブリー全体を交換する必要があります。交換用アセンブリーには、アイテム番号 1～5 のコンポーネントが含まれています。

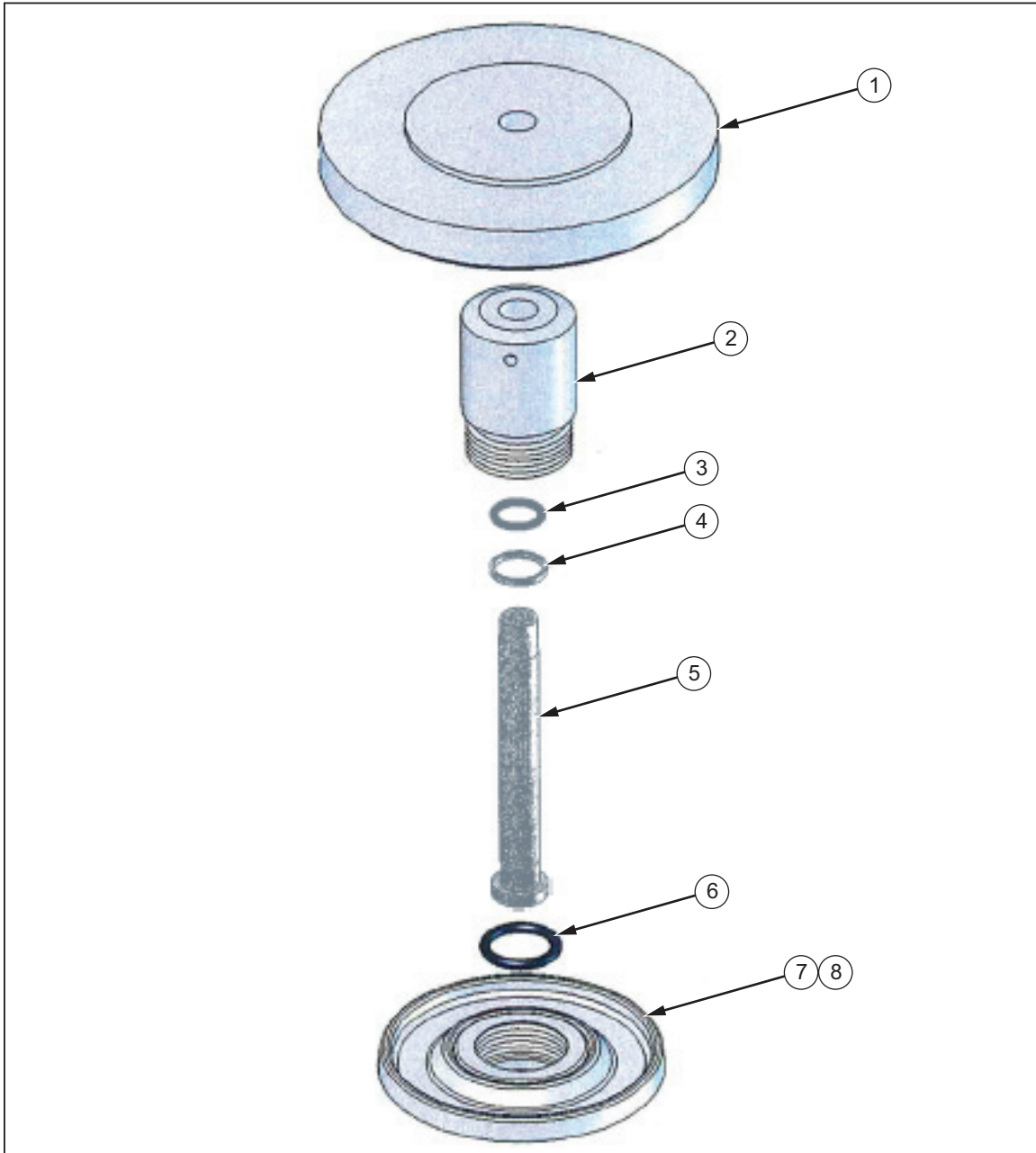


図 6-1. PCU アセンブリー- 10 mm

gjn014.eps

表 6-1. PCU アセンブリー - 10 mm 部品リスト

項目	解説	部品	項目	解説	部品
1	重り台	Spec	5	ピストン	Spec
2	シリンダー	Spec	6	O リング	3864802
3	O リング	3867553	7	LP PCU 本体	3921406
4	サポート・リング	3918481	8	サンプ・リング	3921391

PCU アセンブリー - 2, 3 mm 公称直径

ピストン・アセンブリー

1. 重り台アセンブリー (1 および 2) を持ち上げて、ピストン・ナット (5) を緩めます。ナットがきつい場合は、合わせ穴を使用します。ピストン/シリンダー・アセンブリーを取り外します。
2. ピストン・キャップ (4) の止めネジ (3) を緩めて、ピストンからピストン・キャップをゆっくり引き抜きます。ピストンが折れ曲がる方向に引っ張らないでください。これで、ピストン・ナットからピストン/シリンダー・アセンブリー (6, 7, 8) を取り外すことができます。
3. シリンダー (6) からピストン (8) をゆっくり引き抜きます。

ピストンの洗浄

4. 「毛羽がない」、表面を傷つけない、糸くずの出ないティッシュまたは吸収性のある布地を使用します。ピストンの「ヘッド」側を持ち、ティッシュで全体を前後に拭きます。
5. あらゆる汚れを取り除くために (特に水作動型テスターの場合に重要)、ピストンは適切な溶剤で洗浄してください。

△ 注意

- リング・シールが装着してある場合、これはニトリル・ゴム製であるため、溶剤に浸さないでください。損傷することがあります。
 - リング・シールは新しいティッシュで慎重に拭う必要があります。
6. 溶剤から取り出したら、新しいティッシュを使用して、手順 2 の洗浄手順を繰り返します。
 7. ピストンを新しいティッシュの上に置き、シリンダーの洗浄中にピストンが損傷しないようにしてください。

△ 注意

素手で清潔なピストンの表面に触れないでください。ピストンおよびシリンダーに皮脂が付着することがあります。

8. シリンダー (6) の外面から余分な液体を拭き取ります。
9. 適当なサイズの先細の棒に新しいティッシュを巻き付けます。ティッシュを回転させながら、シリンダーの穴に押し込みます。ティッシュがシリンダーの内側に密着し、ゴミや汚れが除去されていることを確認します。
10. 新しいティッシュを使用して、シリンダーの逆側から手順 9 を繰り返します。
11. 適切な、汚れていない溶剤にシリンダーを浸します (上記の手順 5 を参照)。
12. 溶剤から取り出したら、新しいティッシュを使用して、手順 9 および 10 の洗浄手順を繰り返します。

ピストンの再組み立て

13. シリンダー (F) 底部の反対側の穴に O リングをはめ込み、正しく、均一に装着されていることを確認します。
14. ピストンの「ヘッド」側を持って、清潔な作動液を満たしたコンテナに反対側を浸けてから、シリンダーに差し込み、底の穴まで通します。液体をシリンダー内側に流入させます。この手順を 2、3 回繰り返して、清潔な作業液の膜がシリンダー内側に形成されるようにします。
15. ピストンをシリンダーの底まで慎重に差し込んで、ゆっくり押し込みます。
16. **ピストンをシリンダーに強く押し込まないでください。損傷します。** 抵抗感がある場合は、作動液を追加してください。それでも抵抗感がある場合は、ピストン、シリンダー、あるいは両方を洗浄し直してください。洗浄を繰り返した後も、ピストンがシリンダー内を自由にスライドしない場合は、永久的な損傷が発生している可能性があります。この場合は、部品を工場に返品して調査を受けるか、または部品を交換してください。
17. ピストン/シリンダー・アセンブリーをネジ側からピストン・ナット (5) に差し込んで、シリンダーのショルダー部をナット中央の穴にはめ込みます。
18. ピストン・キャップ (4) を取り付けて、止めネジ (3) で締めます。**締めすぎないでください。**
19. アセンブリーを慎重に締めて装置に取り付けます。O リング (10) が清潔であること、および損傷していないことを確認してから、ピストン・ポスト (11) に正しく装着します。
20. 重り台アセンブリー (1 および 2) を取り付けて、ピストン・キャップ上に正しく配置します。

PCU アセンブリーの交換

△ 注意

ピストン/シリンダー・アセンブリーは 1 対になっていて、計算された室料に合わせて校正および調整されています。何らかの理由でピストンまたはシリンダーが損傷した場合は、アセンブリー全体を交換する必要があります。交換用アセンブリーには、アイテム番号 1～8 のコンポーネントが含まれています。

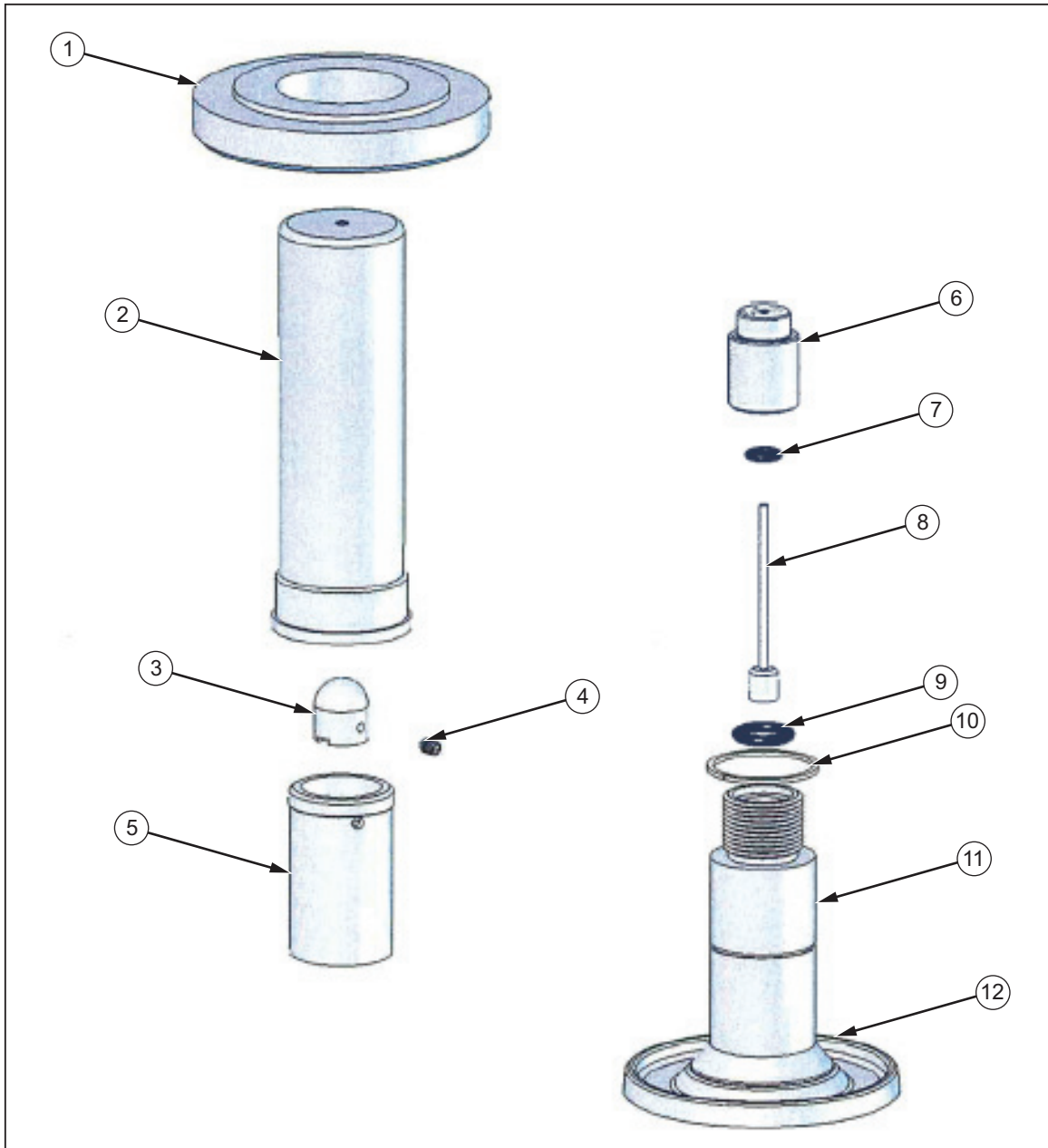


図 6-2. PCU アセンブリー - 2 および 3 mm

gjn015.eps

表 6-2. PCU アセンブリー - 2 および 3 mm 部品リスト

項目	解説	部品	項目	解説	部品
1	重り台リング	Spec	7	O リング	3883397
2	重り台チューブ	Spec	8	ピストン	Spec
3	ピストン・キャップ	Spec	9	O リング	3864782
4	止めネジ	3910313	10	軸受けリング	3920186
5	ピストン・ナット	3919915	11	HP PCU 本体	3921423
6	シリンダー	Spec	12	油かきリング	3921391

PCU アセンブリー - 5 mm 公称直径

ピストン・アセンブリー

1. 重り台アセンブリー (1 および 2) を持ち上げて、ピストン・ナット (5) のネジを緩めます。ナットがきつい場合は、合わせ穴を使用します。ピストン/シリンダー・アセンブリーを取り外します。
2. ピストン・キャップ (4) の止めネジ (3) を緩めて、ピストンからピストン・キャップをゆっくり引き抜きます。ピストンが折れ曲がる方向に引っ張らないでください。これで、ピストン・ナットからピストン/シリンダー・アセンブリー (6 および 7) を取り外すことができます。
3. シリンダー (7) からピストン (6) をゆっくり引き抜きます。

ピストンの洗浄

4. 「毛羽がない」、表面を傷つけない、糸くずの出ないティッシュまたは吸収性のある布地を使用します。ピストンの「ヘッド」側を持ち、ティッシュで全体を前後に拭きます。
5. あらゆる汚れを取り除くために (特に水作動型テスターの場合に重要)、ピストンは適切な溶剤で洗浄してください。

▲ 注意

- リング・シールが装着してある場合、これはニトリル・ゴム製であるため、溶剤に浸さないでください。損傷することがあります。
 - リング・シールは新しいティッシュで慎重に拭う必要があります。
6. 溶剤から取り出したら、新しいティッシュを使用して、手順 5 の洗浄手順を繰り返します。
 7. ピストンを新しいティッシュの上に置き、シリンダーの洗浄中にピストンが損傷しないようにしてください。

▲ 注意

清潔なピストンの表面に素手で触れないでください。ピストンおよびシリンダーに皮脂が付着することがあります。

8. シリンダー (6) の外面から余分な液体を拭い取ります。
9. 適当なサイズの先細の棒に新しいティッシュを巻き付けます。ティッシュを回転させながら、シリンダーの口に押し込みます。ティッシュがシリンダーの内側に密着し、ゴミや汚れが除去されていることを確認します。
10. 新しいティッシュを使用して、シリンダーの逆側から手順 9 を繰り返します。
11. 適切な、汚れていない溶剤にシリンダーを浸します (上記の手順 5 を参照)。
12. 溶剤から取り出したら、新しいティッシュを使用して、手順 9 および 10 の洗浄手順を繰り返します。

ピストンの再組み立て

13. ピストンの "ヘッド" 側を持って、清潔な作動液を満したコンテナに他端を浸してから、シリンダーに差し込み、底部まで移動させます。液体をシリンダー内側に流入させます。この手順を 2、3 回繰り返して、清潔な作業液の膜がシリンダー内側に形成されるようにします。
14. ピストンをシリンダーの底まで慎重に差し込んで、ゆっくり押し込みます。
15. ピストンをシリンダーに強く押し込まないでください。損傷します。抵抗感

がある場合は、作動液を追加してください。それでも抵抗感がある場合は、ピストン、シリンダー、あるいは両方を洗浄し直してください。洗浄を繰り返した後も、ピストンがシリンダー内を自由にスライドしない場合は、永久的な損傷が発生している可能性があります。この場合は、部品を工場に返品して調査を受けるか、または部品を交換してください。

16. ピストン/シリンダー・アセンブリーを細い方の側からピストン・ナット (5) に差し込んで、シリンダーのショルダー部をナットの中央口にはめ込みます。
17. ピストン・キャップ (4) を取り付けて、止めネジ (3) で締めます。締めすぎないでください。
18. アセンブリーを慎重に締めて装置に取り付けます。Oリング (9) が清潔であること、および損傷していないことを確認してから、ピストン・ポスト (10) に正しく装着します。
19. 重り台アセンブリー (1 および 2) を取り付けて、ピストン・キャップ上に正しく配置します。

PCU アセンブリーの交換

△ 注意

ピストン/シリンダー・アセンブリーは 1 対になっていて、計算された室料に合わせて校正および調整されています。何らかの理由でピストンまたはシリンダーが損傷した場合は、アセンブリー全体を交換する必要があります。交換用アセンブリーには、アイテム番号 1～7 のコンポーネントが含まれています。

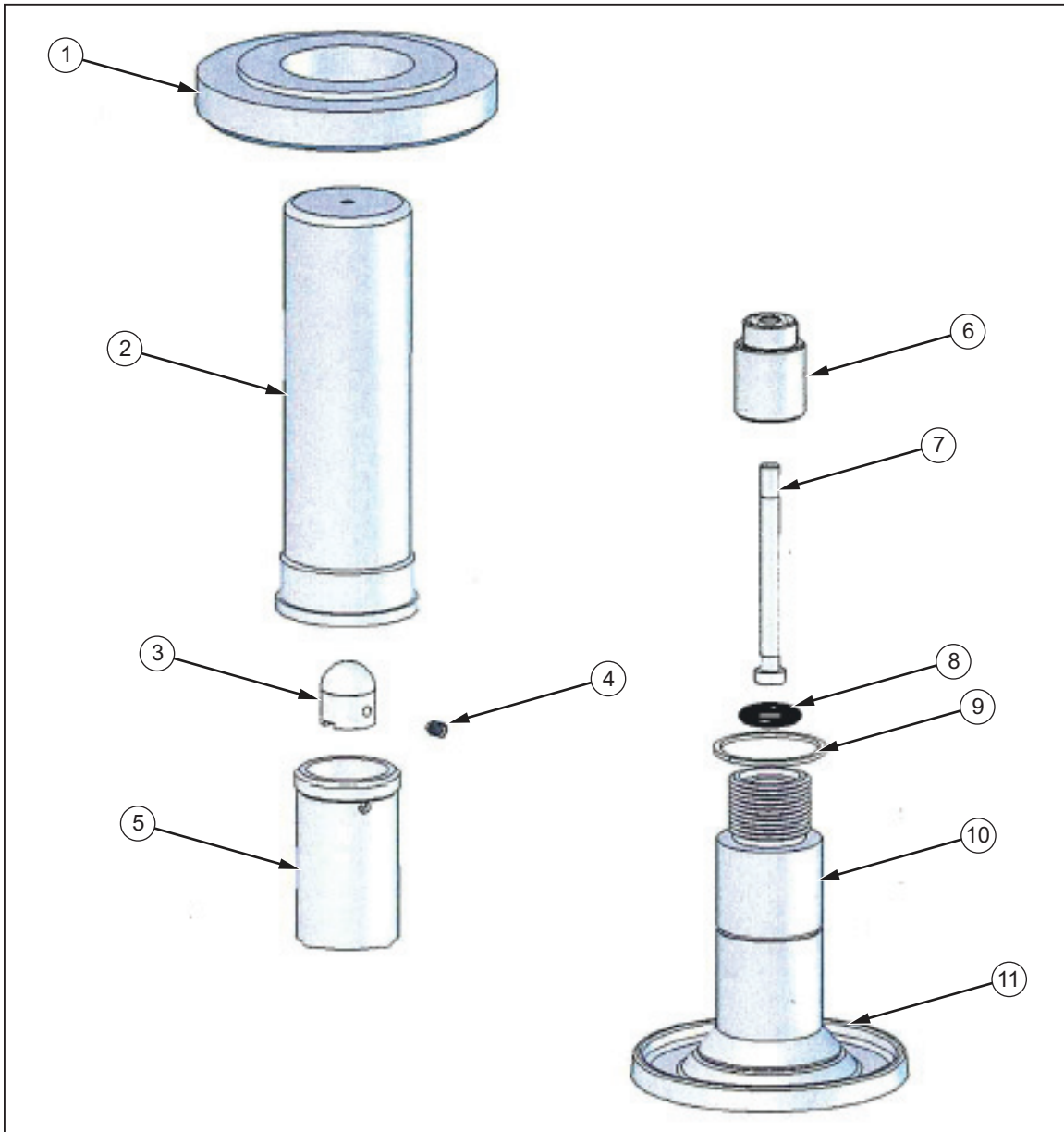


図 6-3. PCU アセンブリー - 5 mm

gjn016.eps

表 6-3. PCU アセンブリー - 5 mm 部品リスト

項目	解説	部品	項目	解説	部品
1	重り台リング	Spec	7	ピストン	Spec
2	重り台チューブ	Spec	8	Oリング	3864782
3	ピストン・キャップ	Spec	9	軸受けリング	3920186
4	止めネジ	3910313	10	HP PCU 本体	3921423
5	ピストン・ナット	3919915	11	油かきリング	3921391
6	シリンダー	Spec			

上板の取り外し

注

油圧システムのメンテナンス手順を実行するには、最初に装置ケースから上板アセンブリーを取り外す必要があります。

1. システムを減圧して、リザーバー・バルブを開き、キャプスタンを回して完全に差し込みます。
2. テスト端末から DUT をすべて取り外して、リザーバーから液体を取り除きます*。
3. ネジ・ポンプのキャプスタン・ハブからスポークを取り外します。
4. 装置の上板から 4 本のネジを取り外します (各辺の中央に 1 本ずつあります)。
5. 上板アセンブリーのテスト端末を持って上板を傾け、前面側を装置ケースに接触させたまま、背面側を持ち上げます。
6. 上板を背面方向にスライドさせて、ネジ・ポンプのキャプスタン・ハブを装置ケースの前面側から遠ざけます。
7. 上板アセンブリーを持ち上げて外します。

*リザーバーにはドレイン・プラグが付いています。このプラグは、装置ケースの底部から扱うことができます (第 6 章「リザーバー・アセンブリー」を参照)。

△ 注意

上板アセンブリーを扱う場合は、ピストン・アセンブリーを取り外して、予期せぬ損傷を回避することを推奨します。

注

取り付け手順は、上記手順を逆に行います。

ネジ・ポンプ・アセンブリー

1. ネジ・プレス・アセンブリーの大きなユニオン・ナット (内側ハブの背後) を外します。
2. バレル (6) から親ネジ・アセンブリーを引き抜きます。ランブラー・アセンブリー (3) が落下しないよう注意してください。
3. 白のはみ出し防止リング (4) は PTFE スパイラルです。取り外すには、ランブラーから「巻き戻し」ます。
4. ランブラー・シール (5) を取り外す場合は、先端がとがった工具を使用しないでください。ランブラーの表面に傷がつき、組み立て直すときに液漏れが発生することがあります。
5. 交換用ランブラー・シールはランブラーの前面から溝に装着できます。
6. 同様に、新しいはみ出し防止リングはランブラー・シールの背後にある、ランブラーの溝に「装着」できます。
7. バレル (6) を取り外す必要がある場合は、止めナット (7) を半周ほど回して緩める必要があります。これで、バレルをテスト端末 (9) から外すことができます。

注

動かしやすくするには、通常、バレル・サポート・ブラケット (11) を取り外す方法が簡単です (上板の上側にある 2 本のネジ (12) を取り外します)。

8. バレルを装着し直す前に、バレル・シール (8) がバレル前面の反対側の穴に正しく装着されていることを確認してください。バレルをテスト端末に差し込んで完全に締め、止めネジで固定します。

9. バレル・サポート・ブラケットが取り外してある場合は、位置を再度合わせ、2本のネジ(12)で上板に固定します。
10. ランプラー・アセンブリーが親ネジ・アセンブリーの端に正しく配置されていることを確認します。ランブラーをバレルの開口部に慎重に差し込みます。バレルに差し込むときに、傾いていないか確認してください。
11. 親ネジ・アセンブリーをバレルに完全に押し込みます。ナットのキーがバレルのスロットに正しく装着されていることを確認してください。
12. バレル・ユニオン・ナットを締め直します。

△ 注意

親ネジ・アセンブリーが極端に摩耗している場合は、関連コンポーネントも摩耗している可能性があります。ネジ・プレス・アセンブリーは、予備部品として入手可能です。部品番号については、図を参照してください。

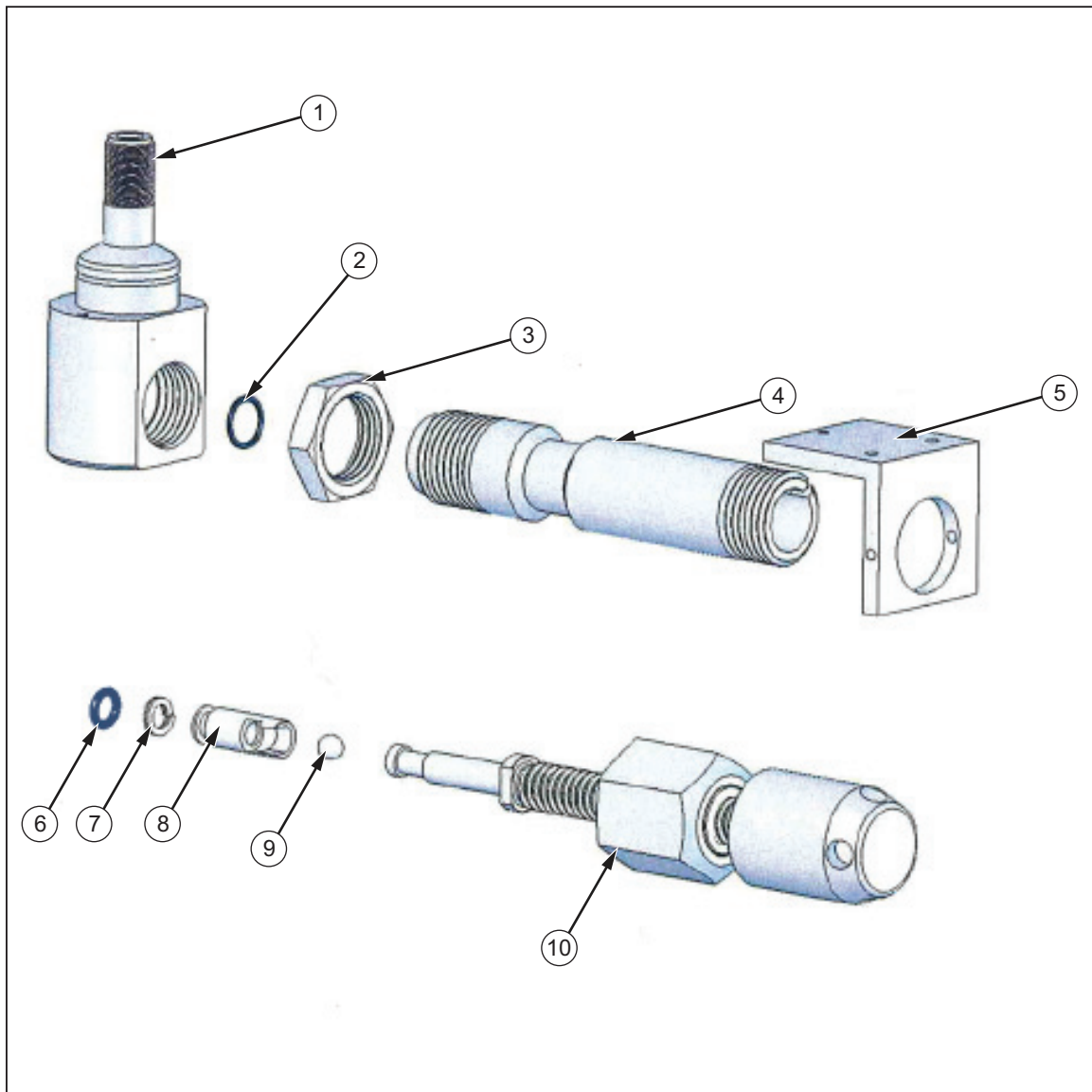


図 6-4. ネジ・ポンプ・アセンブリー

gjn017.eps

表 6-4. ネジ・ポンプ・アセンブリーの部品リスト

項目	解説	部品	項目	解説	部品
1	テスト・ポート	3921414	6	Oリング	3867566
2	Oリング	3864922	7	バックアップ・リング	3919118
3	バレル止めナット	3921438	8	ランブラー	3919129
4	バレル	3921450	9	ボール	3917855
5	バレル・サポート	3921492	10	親ネジ	3885994

注入ポンプ・アセンブリー

分解

1. 上板の下側にあるポンプ・ブロック・アセンブリー (1) から、油圧チューブを取り外します。
2. 上板の上側にある止めナットを半周回して緩め、クレビス (13) からクリップ・ピンを取り外します。
3. ポンプ・アーム・アセンブリーは外側に動かすことができます。
4. 止めネジ (12) およびクレビス (13) を取り外します。
5. ユニオン・ナット (11) を外して、上板の下側からポンプ・アセンブリーを引き抜きます。
6. ポンプ・シャフト (9) を引き抜きます。シャフト軸受け (10) またはランブラー・アセンブリーが落下しないように注意してください。
7. 白のはみ出し防止リング (6) は PTFE スパイラルです。取り外すには、ランブラーから「巻き戻し」ます。
8. ランブラー・シール (5) を取り外す場合は、先端がとがった工具を使用しないでください。ランブラーの溝の表面に傷がつき、組み立て直すときに液漏れが発生することがあります。
9. 交換用ランブラー・シールはランブラーの前面から溝に装着できます。
10. 同様に、新しいはみ出し防止リングはランブラー・シールの背後にある、ランブラーの溝に「装着」できます。
11. バレル (4) を取り外す必要がある場合は、止めナット (2) を半周ほど回して緩める必要があります。これで、ポンプ・ブロック・アセンブリー (1) からバレルを外すことができます。

再組み立て

1. バレルを装着し直す前に、Oリング (3) がバレル前面の反対側の穴に正しく装着されていることを確認してください。バレルをテスト端末に差し込んで完全に締め、止めネジで固定します。
2. ランブラー・アセンブリーがポンプ・シャフトの端に正しく配置されていることを確認します。ランブラーをバレルの開口端に慎重に差し込みます。バレルに差し込むときに、傾いていないか確認してください。
3. ポンプ軸受け (10) をシャフト上でスライドさせて、バレルの内側に装着します。
4. 上板の下側からポンプ・アセンブリーを再度差し込んで、ユニオン・ナット (11) で締めます。

5. 止めナット (12) およびクレビス (13) を取り付けて、ポンプ・アーム・アセンブリーを接続し直し、ピン・クリップで固定します。
6. 油圧チューブを接続し直します。

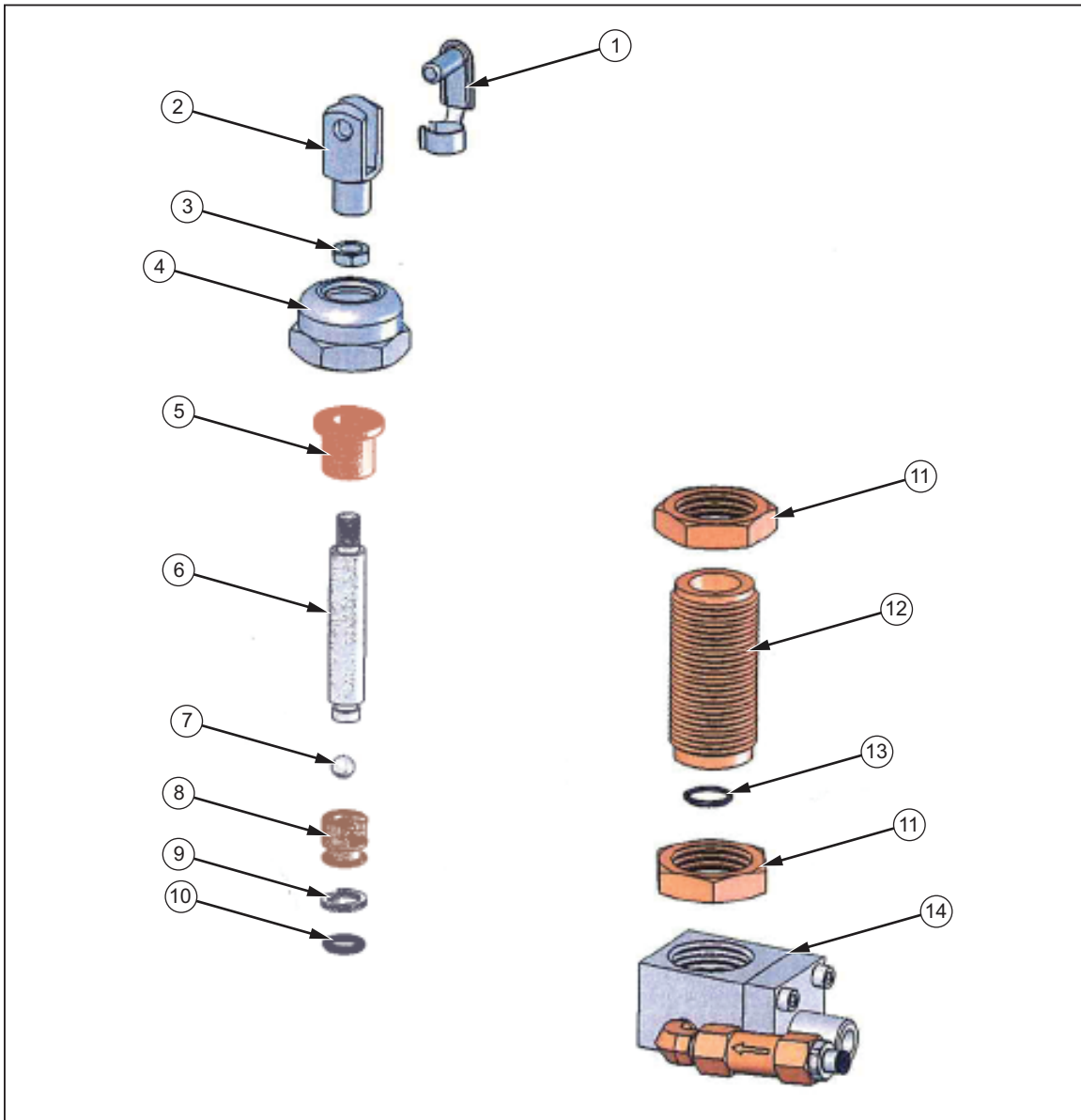


図 6-5. 注入ポンプ・アセンブリー

gjn018.eps

表 6-5. 注入ポンプ・アセンブリー - 部品リスト

項目	解説	部品	項目	解説	部品
1	ピボット・クリップ	3920224	8	ランブラー	3919165
2	クレビス	3920236	9	バックアップ・リング	3920516
3	止めナット	3918713	10	O リング	3864782
4	ポンプ・ユニオン・ナット	3921527	11	バレル止めナット	3921438
5	シャフト軸受け	3867744	12	ポンプ・バレル	3921511
6	ポンプ・シャフト	3921509	13	O リング	3864711
7	ボール	3917855	14	ポンプ・ブロック・アセンブリー	

チェック・バルブ

入口チェック・バルブ

入口チェック・バルブは購入部品です。ユーザーが簡単に修理することはできません。取り外す手順は、次のとおりです。

1. コネクタ上部の止め輪を押し、チューブをゆっくり引いて、コネクタからナイロン製チューブを取り外します (9)。
2. コネクタを緩めて、取り外します。
3. チェック・バルブ・アセンブリー (8) を取り外します。
4. チェック・バルブ・アセンブリーを交換する場合は、L 字継手のネジ接合部 (7) に貼ってある PTFE またはテフロン・シーリング・テープをすべて慎重に取り外してください。接合部の耐圧性を高めるために、新しいテープを貼る (または同様なシーリング方法を使用する) 必要があります。
5. 再組み立ては、取り外しの逆になります。

出口チェック・バルブ

1. ネジ (7) およびポンプ・チェック・バルブ (6) を取り外します。チェック・バルブのバレット (3) およびバネ (4) が落下しないように注意してください。
2. 部品、特にシーリング面が清潔で、損傷していないかを調べます。
3. O リングを取り外す場合は、先端がとがった工具を使用しないでください。ランブラーの表面に傷がつき、組み立て直すときに液漏れが発生することがあります。
4. 再組み立ては、取り外しの逆になります。バネとボールが正しく装着されているか慎重に確認してください。

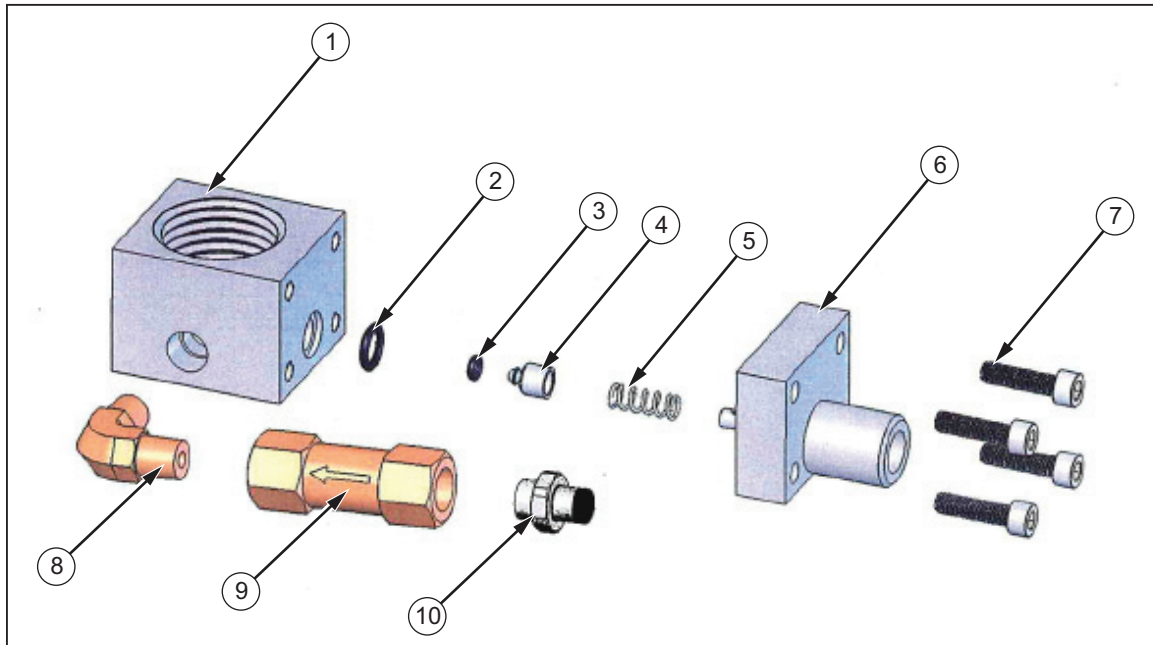


図 6-6. チェック・バルブ・アセンブリー

gjn019.eps

表 6-6. チェック・バルブ・アセンブリー部品リスト

項目	解説	部品	項目	解説	部品
1	ポンプ・ブロック	3921530	6	ポンプ・チェック・バルブ	3921744
2	Oリング	3864766	7	ネジ	3909261
3	Oリング	3865142	8	L字継手	3862616
4	バレット	3920584	9	チェック・バルブ	3867767
5	バネ	3920600	10	コネクタ	3923564

リザーバー・アセンブリー

- リザーバーから液体を排水するには、最初にすべての重りを取り外し、装置の脚部に適切なサイズのブロックを置いて、装置を数センチ持ち上げます。
- リザーバー・ドレーン (13) の下に、適切な集水トレイまたは受け皿を設置します。
- バルブ軸 (1) を反時計回りに回して、バルブを開きます。
- パッキン押さえナットおよびプラグ (13 および 12) を取り外して、集水トレイに液体が流れ落ちるようにします。

リザーバーを完全に分解するには、装置ケースから上板を取り外す必要があります (第 6 章「上板の取り外し」を参照)。

- リザーバー本体 (11) に装着されたパッキン押さえナットを外して、高圧チューブを取り外します。
- コネクタ上部にある黒のプラスチック・リングを押し、ナイロン製チューブをゆっくり引いて、注入ポンプへの低圧供給部を取り外します。
- バルブ軸を反時計回りに回して、完全に取り外します。バネ (2) およびナイロン製ワッシャー (3) が紛失しないよう注意してください。

8. リザーバー・カバー (4) を持ち上げます。
9. リザーバー・アセンブリーを上板に固定しているリザーバー・スペーサーの 3 本のネジを取り外します。これで、上板の下側からアセンブリーを引き抜くことができます。
10. リザーバー本体 (11) およびリザーバー・キャップ (5) はリザーバー・チューブ (7) にぴったり装着されていて、両方に、固定するための O リング・シールが貼られています。これらの部品を取り外すには、ゆっくり引きます。
11. 3 本のネジ (8) を外して、リザーバー本体からバルブ排水口 (9) を取り外します。
12. 再組み立て手順は、上記手順を逆に行います。

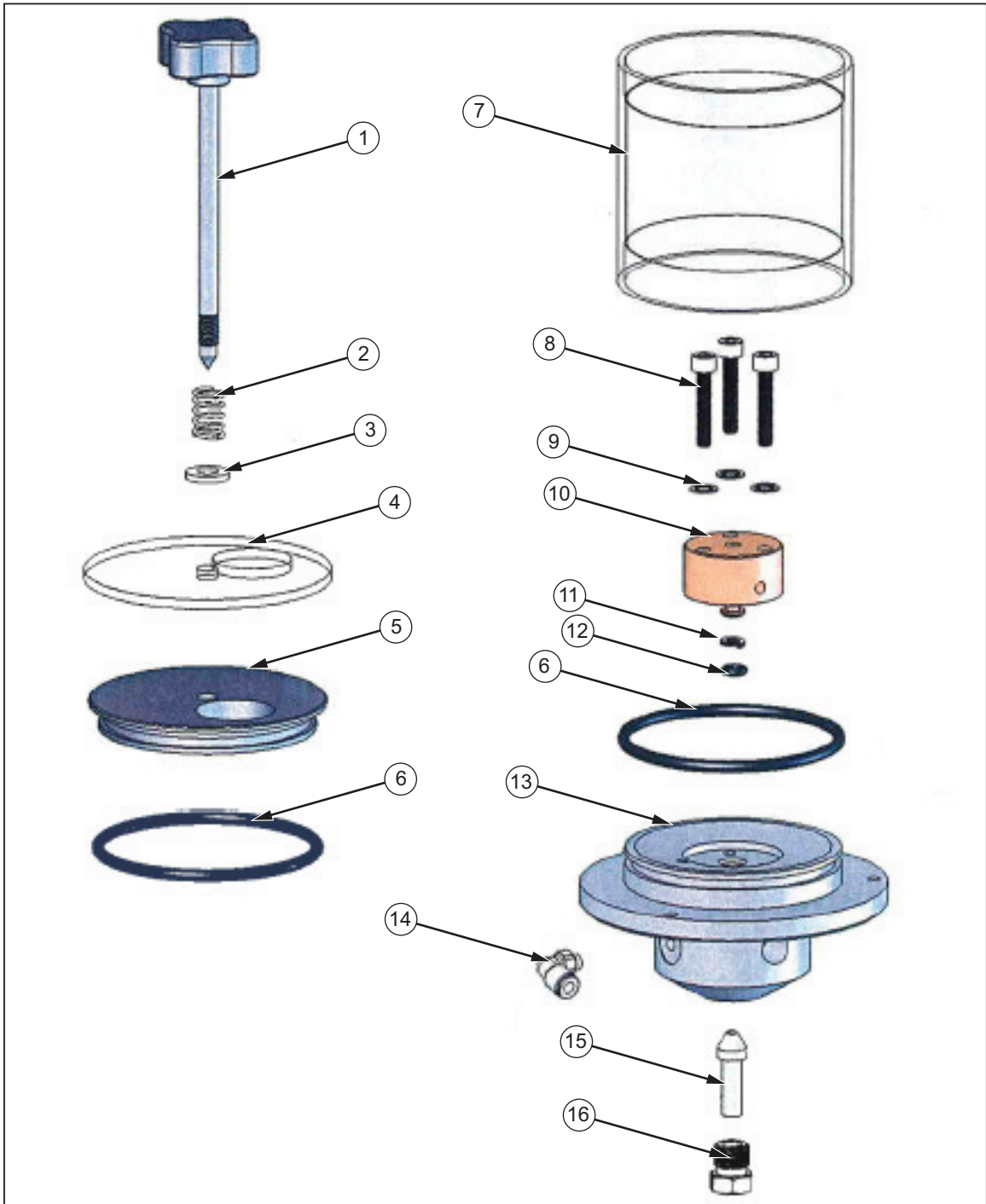


図 6-7. リザーバー・アセンブリー

gjn020.eps

表 6-7. リザーバー・アセンブリー部品リスト

項目	解説	部品	項目	解説	部品
1	バルブ軸	3886430	9	ワッシャー	3205770
2	バネ	3922786	10	バルブ排水口	3921582
3	ナイロン製ワッシャー	3916458	11	バックアップ・リング	3921912
4	リザーバー・カバー	3921624	12	O リング	3865142
5	リザーバー・キャップ	3921613	13	リザーバー本体	3921575
6	O リング	3864910	14	L 字継手	3926855
7	リザーバー・チューブ	3921608	15	プラグ	3068437
8	ネジ	3909292	16	パッキン押さえナット	3903089

第7章 障害の検出

PCU の回転/感度の低下

一般

清潔な PCU アセンブリーに支えられて浮上している重りは、自由に回転し、完全に止まるまでゆっくりと下がります。回転がすぐに止まる場合は、PCU が汚れていて、洗浄が必要な可能性があります。

△ 注意

ピストンが汚れている場合は、回転させないでください。損傷することがあります。

最近洗浄した PCU の回転/感度が短期間で低下した場合は、油圧システムが汚れている可能性があります。

Deadweight Tester の標準動作時は、作動液がピストンとシリンダー間の小さな隙間をゆっくり流れます。油圧システムが汚れていると、粒子が PCU 方向に移動することによって性能が低下し、油圧システムが損傷することがあります。

この場合は、システムを完全に分解し、徹底的に洗浄し、組み立て直してから、校正する必要があります。

PCU アセンブリー - 10 mm

液漏れを防止するためのテスト端末を接続して、リザーバー・バルブを開きます。重り台 (1) を持ち、ゆっくり上下に動かします。ピストンはシリンダー内を自由にスライドするはずですが、液体の抵抗よりも大きな抵抗が感じられる場合、または「ザラザラ」感がある場合は、PCU を取り外して、洗浄する必要があります (第 6 章「PCU アセンブリー - 10 mm 公称直径」を参照)。

PCU アセンブリー - 2 および 3 mm

大きな重りを 1 つ載せてシステムに圧力を加え、ピストンが正しく回転および浮上するようにします。回転している重り台 (2) をゆっくり押し下げてから、離します。ピストンは滑らかに「戻り」ます。ピストンが自由に回転しない、または「戻らない」場合は、ピストンを取り外して、洗浄する必要があります (第 6 章「PCU アセンブリー - 2 および 3 mm 公称直径」を参照)。

PCU アセンブリー - 5 mm

液漏れを防止するためのテスト端末を接続して、リザーバー・バルブを開きます。重り台アセンブリー (1 および 2) を取り外します。ピストン・キャップ (4) を持ち、ゆっくり上下に動かします。ピストンはシリンダー内を自由にスライドするはずですが、液体の抵抗よりも大きな抵抗が感じられる場合、または「ザラザラ」感がある場合は、PCU を取り外して、洗浄する必要があります (第 6 章「PCU アセンブリー - 5 mm 公称直径」を参照)。

大きな重りを 1 つ載せてシステムに圧力を加え、ピストンが正しく回転および浮上するようにします。ピストンが自由に回転しない場合は、ピストンを取り外して、洗浄する必要があります (第 6 章「PCU アセンブリー - 5 mm 公称直径」を参照)。

PCU 下降速度が大きい

ピストンとシリンダー間の液体の移動はわずかであるため、ピストンは常にゆっくり下降します。安定した測定ができなくなるくらい、下降速度が速くなることはありません。

1. システムに短時間に圧力を加えた場合は、装置が熱的に安定するまで十分待機する必要があります。下降速度が安定するまで、ピストンを繰り返し浮上させてください。安定するまで 1 分間もかかりません。
2. 洗浄して PCU を装着した直後は、次の手順を実行します。

PCU を装着し直したときに、空洞が生じることがあります。このため、ピストンとシリンダー間に空気が流れている間、ピストンの下降速度は大きくなります。

下降速度が小さくなるまで、ピストンを繰り返し浮上させてください。この操作を繰り返してもピストンが短時間で下降する場合は、PCU アセンブリーの底部付近に液漏れが生じていないか確認してください。PCU の下にあるシールに緩み、損傷、汚れがないか確認し、必要に応じてしっかり貼るか、汚れを取るか、または交換します (第 6 章「PCU アセンブリー - 10 mm 公称直径」、「PCU アセンブリー - 2 および 3 mm 公称直径」、および「PCU アセンブリー - 5 mm 公称直径」を参照)。

1. リザーバー・バルブが漏れている可能性があります。液面を観察します。バルブが漏れている場合、液面はゆっくり上昇します。この場合は、バルブ・シートが損傷しているか、汚れているか、バルブ排水口の下にある O リングが損傷している可能性があります。リザーバー・バルブを分解し、洗浄し、検査してから、必要に応じて再テストするか、交換する必要があります (第 6 章「リザーバー・アセンブリー」を参照)。
2. ランプラー・シールが漏れている可能性があります。ネジ・ポンプの親ネジを引き出したときに、「濡れて」いるか確認します。ネジ山にはグリースが塗ってあって、作動液が流れることはありません。ネジが「濡れて」いる場合は、ランプラー・シールおよびはみ出し防止リングを交換します (第 6 章「ネジ・ポンプ・アセンブリー」を参照)。

システムに注入されない

1. リザーバー・バルブが閉じていることを確認します。
2. リザーバーの液量が十分であることを確認します。
3. テスト端末の O リングが損傷していないか、紛失していないか、または汚れていないかを確認します。
4. DUT の前面が O リングと接触していること、および表面に引っ掻き傷がないことを確認します。

システムが加圧されない

1. 注入プロセス中のバルブ操作手順が正しいか確認します。
2. DUT に漏れがないことを確認します。
3. システムの外側を洗浄し、繰り返し加圧して、液漏れがないか確認します。液が漏れている場合は、シールを交換します。シールの表面に汚れや損傷がないことを確認してから、組み立て直します。

注入ポンプの異常動作

1. ポンプを使用しても加圧されない場合は、入口チェック・バルブが故障していて、交換が必要な可能性があります。
2. ポンプを上下に動かしている間に、システムに加圧と減圧が発生する場合は、出口チェック・バルブが完全に故障しています。ポンプを分解し、バルブ・シートおよびシールに汚れや損傷がないか確認する必要があります。検査が終了したら、すべての部品を慎重に洗浄し、必要に応じて交換し、正しく組み立て直します。
3. 通常の手順でシステムを加圧しているときに、ポンプ・ハンドルが上昇する場合は、出口チェック・バルブが漏れています。上記手順に従って、検査してください。

△ 注意

ポンプ・ハンドルが上昇する場合は、加圧を継続しないでください。入口チェック・バルブが損傷することがあります。

最大圧力に到達しない

上記の点についても確認したにもかかわらず、ネジ・プレスを完全に差し込んだ後も、最大圧力に到達しなかった場合は、次の手順を行います。

1. ネジ・プレスが完全に引き出されていることを確認し、注入ポンプを使用して初期圧力を加えます。
2. DUT の内部容積が大きい場合、またはシステムに空気が混入している場合は、再注入して、注入ポンプによる初期圧力を 100 psi/7 バールから 200 psi/14 バール以上に高めます。

第8章 保管および輸送

保管および輸送

機器

1. テスト端末を接続した状態で、リザーバー・バルブを開き、キャプスタンを回して完全に差し込み、リザーバー・バルブを閉じます。
2. キャプスタン・ハブからスポークを取り外し、ツール・ロールに入れます。
3. ポンプ・アームからねじ込みハンドルを取り外して、ツール・ロールに入れます。
4. リザーバーに液が残っている場合は、液がこぼれないように、テスターが常に水平に保たれていることを確認します。テスターが水平に保たれない場合は、第6章「リザーバー・アセンブリー」の手順に従って、リザーバー内の液を排出します。
5. 装置の蓋をはめ直して、ヒンジが正しく装着されていることを確認し、側面にあるトグル・クリップで固定します。

重り

1. 木製の重りケースに、重いものから順に、該当するすべての重りを積み上げます。
2. 重りクランプ・アセンブリーのネジ付き棒を重りスタックの中央に通して、重りボックスの底部に差し込みます。
3. クランプ・アセンブリーを時計方向に締めて、重りを固定します。クランプ・ディスクの引っ張りが重りスタックの中央に正しくはめ込まれていることを確認します。
4. 蓋を閉じて、前面の留め金で固定します。

⚠ 警告

重りセットは重量があるため (1 箱あたり最大 36 kg)、動かすときは注意が必要です。重りセットを持ち上げるときは、安定させるために両手を使用してください。2 名が両側から持ち上げることを推奨します。

第9章 補助装置

補助装置

液体分離器 (P5521 または P5522)

テストする装置の内部が清潔でない可能性がある場合は、P5521 液体分離器を追加すると、Deadweight Tester の汚れや損傷を防止できます。また、テストする装置を含むシステムが、Deadweight Tester の作動液によって汚れることがあってはならない場合も、P5521 は役立ちます。P5521 には2つの作動液を分離して混入を防止する、柔軟な隔膜が装備されています。

P5521 には Viton 隔膜およびシールが使用されていて、最大作動圧力範囲は 10,000 psi/700 バールです。

P5522 には PTFE 隔膜および EPDM シールが使用されていて、最大作動圧力範囲は 7,000 psi/500 バールです。P5522 は Skydrol[®] などのブレーキ液を使用するように設計されています。

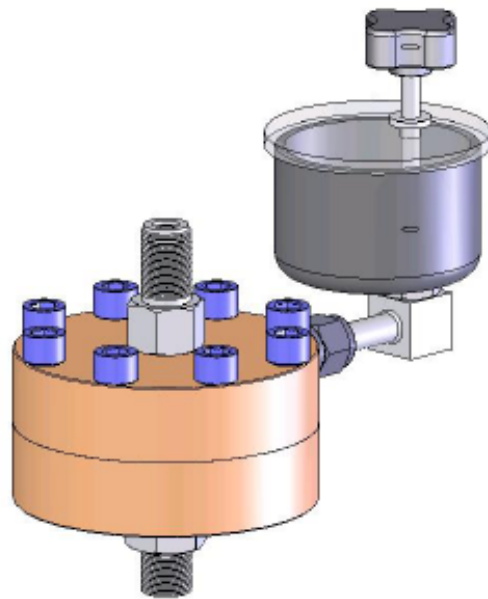


図 9-1. 液体分離器

gjn021.bmp

アングル・アダプター P5543

背面で圧縮接続されているゲージ(パネル搭載ゲージなど)を正しい位置で校正するには、アングル・アダプターを使用する必要があります。アングル・アダプターはテスト端末に直接装着し、90°の方向転換を行って、標準アダプターを使用できるようにします。

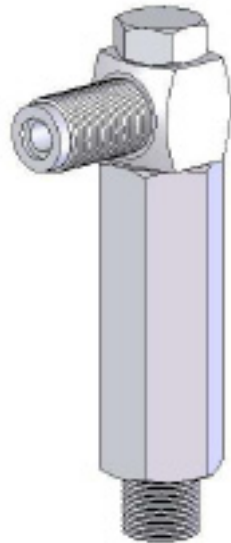


図 9-2. アングル・アダプター

gjn022.bmp

針リムーバー/パンチ (P5551)

圧力ゲージの針を取り外して、装着し直すには、針リムーバー/パンチを使用する必要があります。この工具には、針をすばやく、一貫した方法で装着し直すためのバネ式プランジャーが装備されています。



図 9-3. 針リムーバー/パンチ

gjn023.bmp