

# P3000 シリーズ

## 気体圧重錘形圧力計モデル P3000

### テクニカル・データ

#### 特長

- 圧力範囲：負圧から 14MPa (140 bar)
- 精度：読み値の 0.015% 以下 (高精度オプションは 0.008% 以下)
- オプションの手動ポンプによる加圧操作
- 負圧と正圧のデュアルレンジモデルを用意
- kPa、MPa、bar に対応
- 高い安定性および繰り返し性を持つピストン・シリンダー
- 負圧と正圧に対応する、空気圧手動ポンプを装備可能
- ピストンのフロート位置インジケータ
- 高品質なニードル・バルブにより最適な状態に調整可能
- 水準器と調整脚を装備
- O リングを含むテスト・ステーション設計によりシールテープやレンチが不要
- 装置のカバーとなるラッチ付きのケース
- 固定可能なカバーと両側に持ち運び用サイド・ハンドルのある丈夫な重錘ケース



Pressurements 3000 シリーズは、50 年以上にわたる圧力一次標準の設計および製作の経験に基づいて開発された最高級の重錘形圧力計です。これらの重錘形圧力計は、精度と性能、信頼性、および操作性を向上させるためのさまざまな工夫が施されており、圧力トランスデューサー、圧力トランスミッター、圧力ゲージ、圧力スイッチなど、あらゆる圧力計の校正が可能です。

各装置には取り外し可能な上面カバーが付属しており持ち運びが簡単な、コンパクトですっきりしたデザインとなっています。運搬時に製品を保護できるように、重錘はロック機構付きの高品質なケースに収められています。

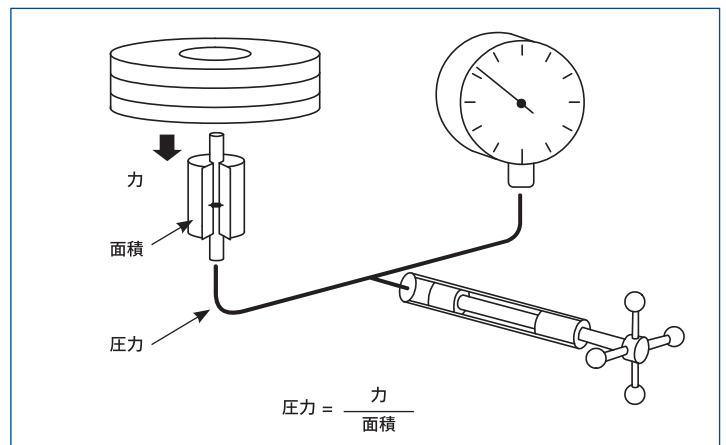
すべての製品には、トレーサビリティが保証された校正証明書、重錘のデータ、NPT または BSP メス・アダプタ (1/8 インチ、1/4 インチ、3/8 インチ、および 1/2 インチ) および予備のシールが付属しています。

ピストン・シリンダー・アセンブリは、最も厳しい規格を満たすように製造されており、National Institute of Standards and Technology (NIST) などの国立標準研究所へのトレーサビリティおよび精度が保証されています。

#### 動作原理

重錘形圧力計は、圧力測定の一級標準器です。精密に研磨加工されたピストン・シリンダー・アセンブリが垂直に固定され、そのピストン（面積）に正確に校正された重錘（力）が加わります。そしてピストンはシリンダー内をスムーズに移動できる構造となっており、このようなピストン・ゲージのシステムには十分な実績と評価がなされています。これらの重錘は圧力による上方の力とつり合った状態となります。

装置が正しく設置された状態で、ピストンが指定のフロート位置で回転している時に圧力測定を行います。測定される圧力は、重錘とピストンの質量の合計から定まります。



## 装置ベース

液体圧のモデルには、正圧のシングル・ピストン、負圧のシングル・ピストン、正圧および負圧のデュアル・ピストン・モデル、オイル潤滑式高圧気体圧モデルの 4 つの基本モデルがあります。外部装置またはオプションの空気圧手動ポンプにより、加圧または減圧します。手動ポンプ・オプションは、3.5 MPa (35 bar) より大きな圧力レンジの装置では使用できません。

## ピストン・シリンダー・アセンブリ

ピストン・シリンダー・アセンブリは、重錘形圧力計にとって最も重要な構成部品です。これらは安定性と耐久性に優れた、熱膨張率と歪みが低い材質で作られています。Pressurements のピストン・シリンダーの製作および校正に関する多くの経験とノウハウにより、今日の圧力校正の要求事項を満足する精度と性能が実現されています。

## 重錘

重錘は、シリーズ 3 非磁性オーステナイト系ステンレス鋼で作られています。各重錘には、装置のシリアル番号と、正圧ピストンまたは負圧ピストンに関する公称圧力値が刻印されています。負圧用の重錘とオプションの補助分銅はステンレス鋼または溶体化熱処理アルミニウム製です。

## P3000 シリーズ負圧モデルおよび正圧・負圧デュアルモデル

正負圧モデルは、1 つのユニットで負圧から 3.5 MPa (35 bar) までの正圧に対応した多用途で優れたモデルです。さらに拡張性を高められるように、最大圧力 200 kPa (2,000 mbar) までの低圧レンジ用ピストン/重錘セットも用意しています。オプションの空気圧手動ポンプを取り付け、負圧 (90 % まで) から 2 MPa の圧力発生が可能です。

## 重力補正

重力は、地域によって大きく異なっており、この重力の違いは重錘に作用する力に直接影響を与え、重錘形圧力計の精度にも大きく影響します。ご指定いただければ、無料で装置を使用する場所の地域重力に校正いたします。ご指定のない場合は、装置は標準重力である  $980.665 \text{ cm/s}^2$  で校正されます。

## 供給圧力源

すべての装置ベースは、供給圧力源と接続するための NPT (F) メス外部供給圧ポートを備えています。圧力レギュレーター付きの圧縮ガス・ボンベ (窒素または乾燥空気) の使用をお勧めします。装置の最大圧力値を 10 % 上回る大きさの供給圧が必要です。一部のモデルでは、空気圧手動ポンプにより、最大 2 MPa (20 bar) の圧力を発生することができます。

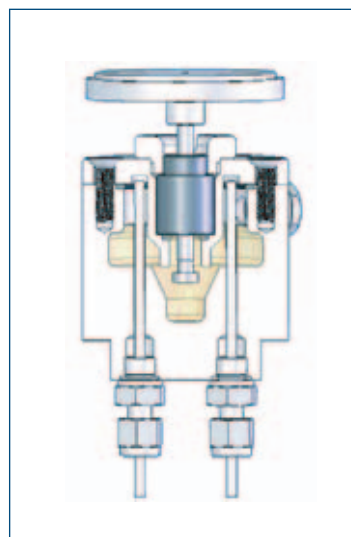
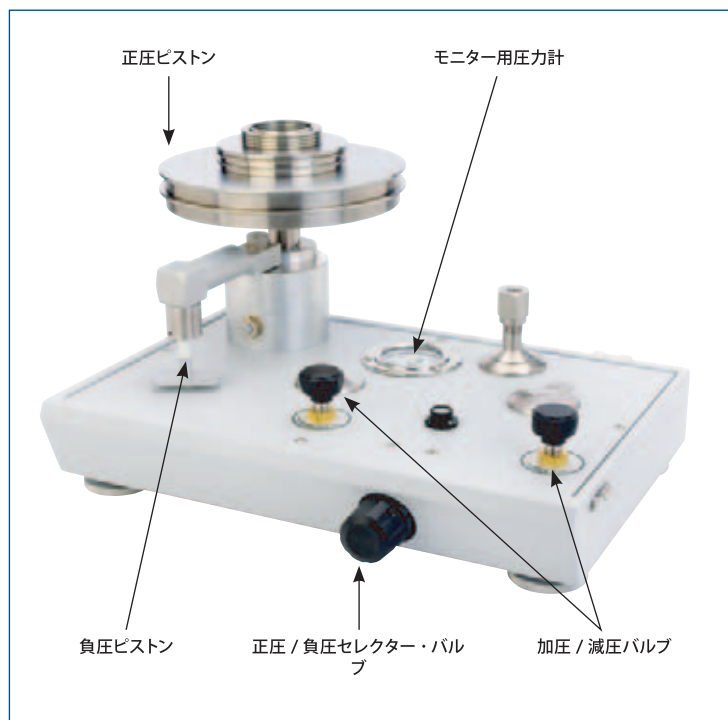
負圧モデルの場合は、外部真空ポンプを供給圧ポートに接続できます。空気圧手動ポンプでも、負圧レンジの最大で 90 % までの圧力発生が可能です。

## P3000 シリーズオイル潤滑式気体圧モデル

モデル P3031 と P3032 には、オイル潤滑式ピストン・シリンダー・アセンブリが採用されていて、供給圧または装置の動作環境からの汚染による性能の低下を防止します。

供給圧は、重錘形圧力計の圧力制御系を経由してピストン・シリンダー・チャンバーに導かれます。供給気体がオイルの表面に直接作用し、システム内へ圧力が均一に伝達されます。

この装置では、チャンバーが間違ってもあふれないように設計されているため、ガス・システムが汚染されることはありません。気体とオイルの間に物理的な障壁はないため、オイルミストが伝達される可能性があります。このため、酸素を供給圧力源として使用することはお勧めしません。その場合は酸素適合性液を使用する特別なモデルを用意しています。



オイル潤滑式ピストン・チャンバーの断面図

# 仕様

| 圧力範囲                                      |                                                                                                                                                               |             |              |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|
| 精度                                        | 読み値の ± 0.015 % ( オプションで ± 0.008 % )<br>注意：精度は、校正証明書に記載されている補正値に従って使用した場合に、ピストンの圧力範囲の 10 ~ 100 % の範囲に適用されます。10 % 未満の圧力では、± ( 精度クラス ) x ピストンの圧力範囲の 10 % の読み値です。 |             |              |
| 重錘およびピストン・シリンダーの材質                        |                                                                                                                                                               |             |              |
| 重錘材質                                      | シリーズ 3 非磁性オーステナイト系ステンレス鋼<br>密度：7.8 g/cm <sup>3</sup>                                                                                                          |             |              |
| オプションの微小圧用重錘                              | 溶体化熱処理アルミニウム<br>密度：2.7 g/cm <sup>3</sup>                                                                                                                      |             |              |
|                                           | ピストン材質                                                                                                                                                        | シリンダー材質     | 膨張率          |
| P3011、P3012、P3013、P3022、P3023、P3025 (V)   | セラミック                                                                                                                                                         | マルテンサイト系鋼   | 11 ppm/° C   |
| P3014、P3015、P3025 (P)、P3031、P3032 (P & V) | タングステンカーバイド                                                                                                                                                   | マルテンサイト系鋼   | 16.5 ppm/° C |
| P3016                                     | タングステンカーバイド                                                                                                                                                   | タングステンカーバイド | 11 ppm/° C   |
| 全般                                        |                                                                                                                                                               |             |              |
| テスト・ポート・アダプター                             | 1/8 インチ、1/4 インチ、3/8 インチ、1/2 インチ の NPT または BSP                                                                                                                 |             |              |
| 重量                                        | 11 kg                                                                                                                                                         |             |              |
| 寸法 (W x D x H)                            | 440 mm x 300 mm x 215 mm                                                                                                                                      |             |              |
| 重錘を含む重量 ( 標準 )                            | 29 kg                                                                                                                                                         |             |              |
| 重錘による圧力の増加量                               |                                                                                                                                                               |             |              |
| 重錘の最小圧力増加量                                |                                                                                                                                                               |             |              |
| P3012、P3022 正圧                            | 0.5 kPa (5 mbar)                                                                                                                                              |             |              |
| P3013、P3023 正圧                            | 1 kPa (10 mbar)                                                                                                                                               |             |              |
| P3014、P3015、P3025 正圧                      | 10 kPa (0.1 bar)                                                                                                                                              |             |              |
| P3016、P3031、P3032                         | 10 kPa (0.1 bar)                                                                                                                                              |             |              |
| P3011、P3022、P3023、P3025 負圧                | 1 kPa (10 mbar)                                                                                                                                               |             |              |
| オプションの微小圧用重錘                              |                                                                                                                                                               |             |              |
| P3014、P3015、P3025 正圧                      | 1 kPa (0.01 bar)                                                                                                                                              |             |              |
| 手動ポンプ                                     |                                                                                                                                                               |             |              |
| 正圧モード                                     | 最大圧力 2 MPa (20 bar)                                                                                                                                           |             |              |
| 負圧モード                                     | 最大負圧の 90 % まで                                                                                                                                                 |             |              |
| オイル潤滑式モデル用の動作用液体                          |                                                                                                                                                               |             |              |
| 55-655 鉱物油 ( 標準 )                         |                                                                                                                                                               |             |              |
| Krytox、酸素に関する安全性が求められる用途向け ( オプション )      |                                                                                                                                                               |             |              |

## オーダー情報

### 正圧モデル - シングル・ピストン モデル

**P3012-4-P** 1.5 ~ 100 kPa  
**P3012-6-P** 15 ~ 1,000 mbar  
**P3013-4-P** 3 ~ 200 kPa  
**P3013-6-P** 30 ~ 2,000 mbar  
  
**P3014-1-P** 0.2 ~ 10 bar  
**P3014-4-P** 20 ~ 1,000 kPa  
**P3014-5-P** 0.02 ~ 1 MPa  
  
**P3015-1-P\*** 0.2 ~ 35 bar  
**P3015-4-P\*** 20 ~ 3,500 kPa  
**P3015-5-P\*** 0.02 ~ 3.5 MPa  
  
**P3016-1** 1 ~ 70 bar  
**P3016-1** 100 ~ 7,000 kPa  
**P3016-1** 0.1 ~ 7 MPa

\* -P は手動ポンプのオプションを含むことを示します。

### オイル潤滑式気体圧モデル モデル

**P3031-1** 1 ~ 70 bar  
**P3031-4** 100 ~ 7,000 kPa  
**P3031-5** 0.1 ~ 7 MPa  
  
**P3032-1** 4 ~ 140 bar  
**P3032-4** 400 ~ 14,000 kPa  
**P3032-5** 0.4 ~ 14 MPa

### 負圧モデル - シングル・ピストン

**モデル**  
**P3011-4-P\*** 3 ~ 100 kPa  
**P3011-6-P\*** 30 ~ 1,000 mbar

\* -P は手動ポンプのオプションを含むことを示します。

### オプション

**A. PressCal ソフトウェア** 重錘形圧力計の性能を向上させるために必要なすべての補正を容易に計算することが可能な、Windows ベースのソフトウェアです。その後、校正の詳細を保存したり、それを使って自動的に校正証明書を作成することができます。

PressCal は、すべての 0.008% の製品に標準装備されています。

**B. Krytox** オイル潤滑式気体圧モデルの作動液として使用します。

### 正負圧モデル - デュアル・ピストン

| モデル               | 正圧範囲            | 負圧範囲            |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| <b>P3022-4-P*</b> | 1.5 ~ 100 kPa   | 3 ~ 100 kPa     |
| <b>P3022-6-P*</b> | 15 ~ 1,000 mbar | 30 ~ 1,000 mbar |
| <b>P3023-4-P*</b> | 3 ~ 200 kPa     | 3 ~ 100 kPa     |
| <b>P3023-6-P*</b> | 30 ~ 2,000 mbar | 30 ~ 1,000 mbar |
| <b>P3025-1-P*</b> | 0.2 ~ 35 bar    | 30 ~ 1,000 mbar |
| <b>P3025-4-P*</b> | 20 ~ 3,500 kPa  | 3 ~ 100 kPa     |
| <b>P3025-5-P*</b> | 0.02 ~ 3.5 MPa  | 3 ~ 100 kPa     |

\* -P は手動ポンプのオプションを含むことを示します。

**Fluke Calibration.** Precision, performance, confidence.™

|            |    |             |          |      |          |
|------------|----|-------------|----------|------|----------|
| Electrical | RF | Temperature | Pressure | Flow | Software |
|------------|----|-------------|----------|------|----------|



## 株式会社 大手技研

本社：茨城県つくば市観音台1-25-12  
 Tel: 029-839-0777 Fax: 029-839-2288  
 関西営業所：兵庫県明石市松の内2-1-8 6F  
 Tel: 078-926-1178 Fax: 078-926-1180  
 テクノロジーセンター：茨城県つくば市観音台1-25-12  
 Tel: 029-839-0778 Fax: 029-839-4488  
<https://www.ohtegiken.co.jp/> main.sales@ohtegiken.co.jp

©2013 Fluke Calibration.

記載されている仕様は予告なく変更される場合があります。

Printed in Japan. 2014/03-G 3978188A Rev-J2