

ブルドン管式圧力計 取扱説明書

株式会社 第一計器製作所

本社・工場 〒660-0823 兵庫県尼崎市大物町 1 丁目 7 番 2 号

TEL 06(6481) 5551 (代表)

FAX 06(6401) 4646

ホームページ URL: <http://www.daiichikeiki.co.jp>

E-mail アドレス : feedback@daiichikeiki.co.jp

東京営業所 〒140-0013 東京都品川区南大井 6 丁目 7 番 9 号

大森 FNビル 1 階

TEL 03(3768) 6761 (代表)

FAX 03(3768) 6663

まえがき

原則

- 本書の内容は将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容は本製品の性能・機能のすべてを網羅するものではありません。
- 本書の内容につきましては万全を期しておりますが、万一ご不審な点がありましたら、ご購入されました代理店、または弊社までご連絡下さい。
また、本書の内容についての不明点や本書の記載内容以外にご質問がありましたら、ご購入されました代理店または弊社までお問合せ下さい。
- 落丁や乱丁があった場合にはお取り替え致します。

保証

- 本製品および付属品の保証期間は弊社出荷後 1 年間となります。
- 保証期間中におきましても、下記事項に関する故障または破損につきましては保証外（例えば有償修理）となります。
 - ・ 本書に記載されている操作方法、操作上の注意事項、輸送・移動上の注意事項（落下や衝撃などに関する）を守らなかったなど、ご使用者の責任とみなされる不適切な使用に起因するもの
 - ・ 弊社以外による製品の分解、部品交換を含む修理、機能付加を含む改造に起因するもの
 - ・ 本製品の仕様外の設置環境、条件に起因するもの
 - ・ 火災、塩害、ガス害や地震、落雷、風水害、その他天災地変などの外部要因に起因するもの
 - ・ 部品の自然消耗・摩耗や劣化に起因するもの
 - ・ 本製品と併用される他社製品が原因で本製品が受けたもの、本製品が受けた二次的損害注）上述の故障、破損につきましては、当該製品をご返却いただきました上で部品の変形、消耗、摩耗、焼損度合いなどの痕跡有無により基本的には弊社が判断させていただきますので、予めご了承ください。
- なお、保証期間内に通常のご使用状態において弊社の製造上の原因による品質不良がありました場合には、当該製品の無償での修理または無償での交換を致します。

その他

- ご使用によって生じた本製品以外の損害（直接・間接の）に対しましてはその責任を負いかねますので、予めご了承ください。
- 保証期間以降の校正・修理に関しましては、弊社にて製品の状態を確認させていただきました上で校正・修理の可否を判断させていただきますので、予めご了承ください。

目次

1. ご使用いただく前に
 - 1-1 安全確保のための表示について
2. 仕様
 - 2-1 製作範囲
 - 2-2 性能
 - 2-3 接液部材質、ケース材質
 - 2-4 受圧媒体
 - 2-5 ケース構造(保護等級)
 - 2-6 JIS 規格適合圧力計(JIS マーク付き)
 - 2-7 使用温湿度
 - 2-8 保管温湿度
3. 構造、動作原理
 - 3-1 構造(内部)
 - 3-2 動作原理
4. 運搬、保管、開梱
 - 4-1 運搬上の注意
 - 4-2 保管上の注意
 - 4-3 開梱上の注意
5. 取り付け(一般)
 - 5-1 姿勢
 - 5-2 防爆栓
 - 5-3 接続ねじ部の処理
 - 5-4 圧力計ケースのゆがみ
 - 5-5 ヘッド差
 - 5-6 コックまたはバルブ
6. 取り付け(環境、条件)
 - 6-1 高温環境
 - 6-2 高温受圧媒体
 - 6-3 振動環境
 - 6-4 腐食性ガス、粉塵環境
 - 6-5 屋外使用
7. 使用方法
 - 7-1 使用圧力
 - 7-2 圧力計の取り外し
 - 7-3 圧力計の分解、改造、部品交換、機能付加
 - 7-4 変動圧力、脈動
 - 7-5 漏洩検査
 - 7-6 使用温度
 - 7-7 運転開始
8. 保守、管理
 - 8-1 保守・点検周期
 - 8-2 劣化、破損
 - 8-3 指示値点検
 - 8-4 検定品
9. トラブルシューティング

1. ご使用いただく前に

この取扱説明書は本製品を安全に正しく取り扱っていただくために必要不可欠な事項を説明したものです。ご使用前に必ずこの取扱説明書をよくお読み下さい。





この取り扱い説明書は必要な時にすぐに見ることができるように保管して下さい。

1-1 安全確保のための表示について

本書には、本製品を安全に正しくお使いいただき、人体への危害や本製品・周辺装置への損害を未然に防ぐための図記号表示がなされています。

表示と意味は次のようになっています。

内容をよく理解してから本文をお読み下さい。

 危険	その内容に従わない場合、直接的に死亡または重傷を招く危険な状態を示します。
 警告	その内容に従わない場合、死亡または重傷を招く可能性がある危険な状態を示します。
 注意	その内容に従わない場合、 <ul style="list-style-type: none">・軽傷または中程度の損傷を招く可能性がある・物的損傷を起こす可能性がある・本製品の性能を発揮できない可能性がある 状態を示します。
 注記	危険、警告、注意ほど重大ではありませんが、本製品を使用する上で知っておくべきことが記載されています。

2. 仕様

2-1 製作範囲

大きさ	ケース形状	接続ねじ		圧力範囲 (MPa)					
		ストレート	テーパ	圧力計	真空計	連成計			
40	A	-	R1/8	0 ~ 0.1 ↓ 0 ~ 1	- 0.1 ~ 0	/			
50				D			G1/4B	R1/8 R1/4	0 ~ 0.1 ↓ 0 ~ 10
60	A	G1/4B	R1/4						0 ~ 0.06
75				G3/8B			R3/8	0 ~ 100	
								B	G1/4B
D				G3/8B			R3/8		
					150	G1/2B		R1/2	0 ~ 200
200	G3/8B	R3/8	0 ~ 200						
		G1/2B	R1/2	0 ~ 200					

ケース形状 A: 縁なし形、B: 丸縁形、D: 埋込形

2-2 性能

精度等級 注 1)	用途		使用温度 注 2)
0.6 級	一般	-	- 5 ~ 45
1.0 級			
1.6 級	一般	-	- 5 ~ 45
	蒸気用 注 3)	M	10 ~ 50
	耐熱用	H	- 5 ~ 80
	耐振用	V	- 5 ~ 45
	蒸気・耐振用	MV	10 ~ 50
	耐熱・耐振用	HV	- 5 ~ 80
2.5 級	一般	-	- 5 ~ 45

注 1) 精度等級について

圧力計、真空計: 圧力測定範囲の 10% から 90% の範囲での最大許容誤差で、この範囲外では 1.5 倍の最大許容誤差 (低精度) になります。

連成計: 上述に加えて、圧力ゼロ値の ±5% (圧力測定範囲に対する) の範囲で 1.5 倍の最大許容誤差 (低精度) になります。

詳細は JIS B 7505-1 規格 (アネロイド型圧力計 - 第 1 部: ブルドン管圧力計) をご参照下さい。

注 2) 使用温度: 環境温度および受圧媒体温度

注) 精度保証範囲ではありません。

注 3) 蒸気用: 一時的に 100℃ の高温に耐えるもの


2-3 接液部材質、ケース材質


・以下の表は概略を示したものです。詳細につきましては弊社カタログまたはホームページでご確認下さい。


用途	接続部	ブルドン管	ケース
一般用	黄銅	リン青銅 黄銅 炭素鋼 ステンレス	鉄 アルミ ステンレス 樹脂
耐食用	ステンレス	ステンレス	

2-4 受圧媒体


- 本製品の接液部材質を侵さないことをご確認の上ご使用下さい。


 危険	受圧媒体が接液部材質と反応して有毒なガスを発生させる場合があります。
---	------------------------------------


 警告	受圧媒体によりブルドン管が腐食し破裂する可能性があります。
---	-------------------------------

 注意	一般的に配管の肉厚に比べてブルドン管の肉厚は薄いため、受圧媒体が圧力計の性能劣化を加速する可能性があります。
---	--


- 受圧媒体の粘度は 100 mPa・s (100 cP) 程度以下を目安にご使用下さい。

 注意	受圧媒体の粘度が高いと圧力計の圧力導入部(圧力導入部の内径≒φ3mm)が詰まったり圧力導入部での媒体の動きが悪くなることで、圧力を正確に測定できない、応答が悪くなる場合があります。
---	--

 注意	一般的に媒体の粘度は温度に大きく依存しますので、受圧媒体温度にもご注意下さい。
---	---

 注記	粘度の高い受圧媒体をご使用される場合は、圧力導入口の内径が大きい隔膜式圧力計をご検討下さい。
---	--

- 受圧媒体が酸素の場合はご注文の際に禁油処理をご指示下さい。

 危険	圧力計製造時に残留した油分が酸素と反応して発火・爆発する危険があります。
---	--------------------------------------

2-5 ケース構造(保護等級)

- 品名/IPxx 表

IPによる保護等級は本来電気機器に対する指標ですのでブルドン管式圧力計への適用には必ずしも適しておりません。下記 IP は製品導入の際の参考値(目安)としてご考慮下さい。

品名	IP(相当) 注 2)
汎用形	未対応 注 3)
一般形	
小型	
密閉形	34 ~ 54
グリセリン入り	56
密閉形(接点付) 注 1)	54
密閉形(微圧) 注 1)	23 ~ 54

注 1) B 形の場合は IP34 以下になります。

注 2) “相当”とは、圧力計の構造などから推定される IP を示したもので、試験によって得られた IP ではありません。

注 3) 未対応: 設定しておりません。

2-6 JIS 規格適合圧力計(JIS マーク付き)

- 性能、機能の要求事項につきましては、以下をご参照下さい。

JIS B 7505-1 規格(アネロイド型圧力計—第 1 部:ブルドン管圧力計)

参考) JIS 外(JIS マーク無し)の製品につきましても性能、機能共に上述の JIS 規格に準拠して製作しています。

2-7 使用温湿度

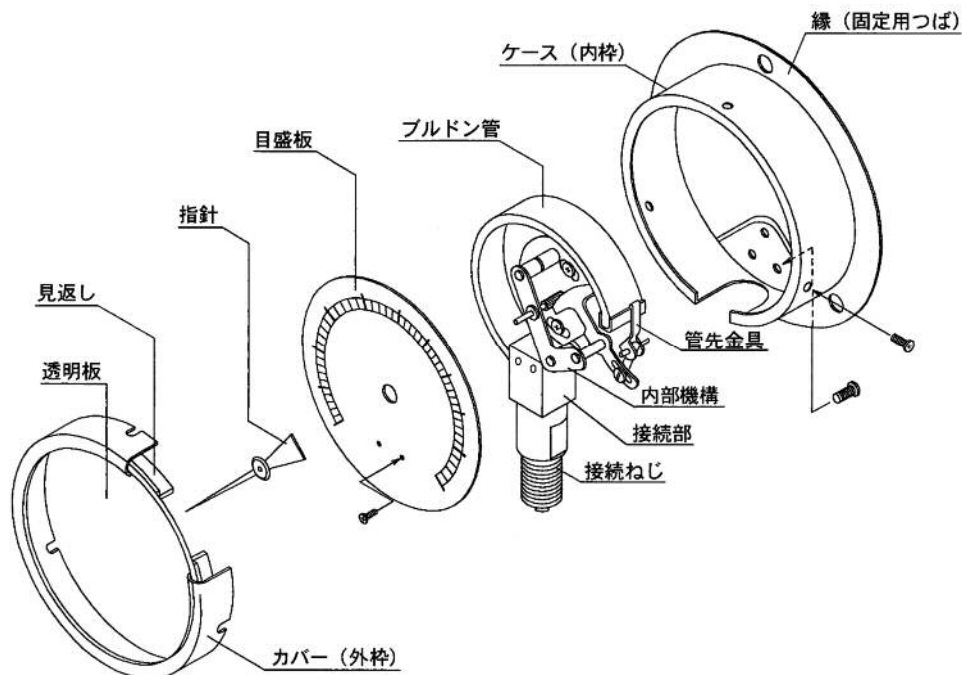
- 使用温度: 2-2 性能をご参照下さい。
- 使用湿度: 5~95%RH(氷結、結露なし)

2-8 保管温湿度

- 保管温度: -10~45℃
- 保管湿度: 30~85%RH(氷結、結露なし)

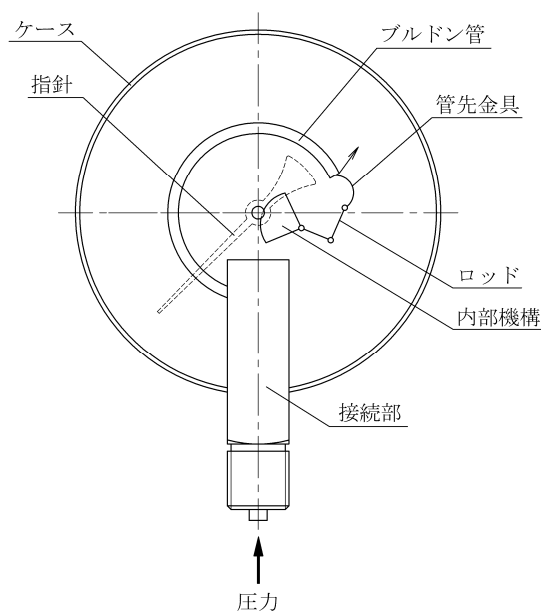
3. 構造、動作原理

3-1 構造(内部)



- 基本構造(内部)を示します。
- 通常、製品にはゼロ点位置に指針のストップピンを備えています。
- 仕様(大きさ、材質、ケース形状など)により本図とは異なる場合がありますので、ご了承下さい。
- 外形寸法につきましては、カタログ、外形図面、ホームページにてご確認下さい。

3-2 動作原理




- 加えられた圧力によりブルドン管が変形し、ブルドン管の管先が変位(数 mm 程度)します。
- ブルドン管管先の変位がロッドを介して内部機構に伝わります。
- 内部機構の指針軸がブルドン管管先の変位に応じて回転し、指針軸に取付けられた指針が回転します。
- 基本的に指針の回転角度はブルドン管管先の変位量にほぼ比例しており、結果として
加えられた圧力 → 指針が示す目盛板の圧力指示値
に変換されることとなります。


4. 運搬、保管、開梱

4-1 運搬上の注意

- 圧力計に大きな衝撃を与えたり、落下させたりすることは絶対に避けて下さい。


	注意	使用できなくなる可能性があります。
---	-----------	-------------------

- 可能な限り振動を与えないようご配慮下さい。


	注意	特に、圧力測定範囲が 1MPa 未満の圧力計や微圧計では振動によりゼロ点シフトや指示誤差が顕著に現れる可能性があります。
---	-----------	--

4-2 保管上の注意

- 圧力計は製品箱に入れた状態で直射日光の当たらない場所に保管して下さい。
- 外部から製品箱を変形させるような力がかからないようにして保管して下さい。
- 振動、埃の少ない場所に保管して下さい。


	注意	微圧計では保管時の振動によってもゼロ点シフトや指示誤差が発生する可能性があります。
---	-----------	---

- できる限り温度変化の少ない場所に保管して下さい。

	注意	温度変化が大きいと圧力計内部に結露が生じる可能性があり、結露が内部の金属（接続部、ブルドン管、内部機構、指針など）を腐食させる原因となる可能性があります。
---	-----------	---

4-3 開梱上の注意

- 開梱前に製品箱に変形や破損がないことをご確認下さい。
- 開梱の際には衝撃を与えないよう、落下させないように注意して下さい。
- 開梱後、圧力計の仕様がご要求の仕様に合致していることをご確認下さい。
- 製品に変形や破損がないことをご確認下さい。
- 指針のゼロ点シフト（指針がゼロ位置からプラス側、またはマイナス側にずれている）がないことをご確認下さい。


	注意	ストップピン付きの場合、目視ではゼロ点がマイナス側にずれているかどうかを確認できません。この場合、圧力計を常用圧程度まで加圧してご確認下さい。
---	-----------	---

- 上述を含めお気づきの点がありましたら、ご購入代理店、または弊社までご連絡下さい。

5. 取り付け（一般）

5-1 姿勢


- 目盛板が垂直になり、圧力中央値（圧力測定範囲の 1/2 の圧力）の指示が 12 時の方向になるように取り付けして下さい。


	注意	取り付けに傾きがあると指示誤差が発生する可能性があります。
---	-----------	-------------------------------

- 上述のように取り付けることができない場合はご注文の際にあらかじめご指示下さい。調整が可能な場合には対応致します。


5-2 防爆栓

- 防爆栓は基本的に密閉型の圧力計に装備されており、万一ブルドン管からの漏れが発生した場合に圧力計ケース内部の圧力を外部に逃がすための安全装置です。

	警告	防爆栓の作動の妨げになるような取り付けや改造は絶対にしないで下さい。
---	-----------	------------------------------------


	警告	防爆栓が正常に作動しない場合、ケース内部にたまった圧力により透明板が破損する（場合によっては破損した透明板の断片が周囲に飛び散る）可能性があります。
---	-----------	--

- 防爆栓が十分に安全機能を果たすためには防爆栓の周囲に十分なスペースが必要になります。弊社では防爆栓が抜ける方向 10mm 以上に障害物がなく、かつ周囲がオープンスペースになっていることを推奨します。

 注意	B 形 (パネル取り付けタイプ) の圧力計で背面に防爆栓が装備されている場合があります。この場合、防爆栓が正常に作動できるようパネルに穴 (圧力計の防爆栓位置に対応した位置; $\phi 20\text{mm}$ 程度) を空けて下さい。
---	---


5-3 接続ねじ部の処理

- 接続ねじが平行ねじの場合は用途に合ったガスケットを使用して取り付けして下さい。
- 接続ねじがテーパねじの場合はねじ部にシールテープ等を巻いて取り付けして下さい。


 注記	ユニオンジョイントを用いることで接続ねじ部からの漏れや締め付け過ぎがなく自由に位置 (接続ねじの回転方向) を変えることができます。
---	--


5-4 圧力計ケースのゆがみ

- 圧力計を取り付ける際は圧力計のスパナ掛け部にスパナを掛けて締め付けて下さい。

 注意	圧力計のケースを持って締め付けると圧力計にゆがみが生じて指示誤差を発生する可能性があります。
---	--

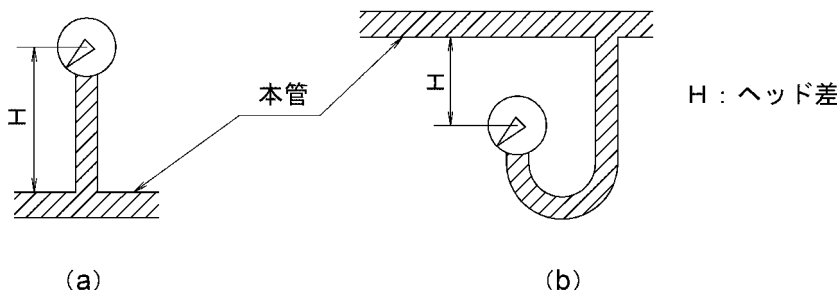
- パネルに取付けた B 形、D 形の圧力計を配管に取付けると、圧力計にパネルと配管の両方から力がかかってケースにゆがみが生じる場合があります。


 注意	圧力計にゆがみが生じると指示誤差を発生する可能性があります。
---	--------------------------------


 注記	剛性の低い導管を介して圧力計を配管に接続することで圧力計のケースに加わる力を緩和することができます。
--	--


5-5 ヘッド差

- 受圧媒体が液体の場合、本管の圧力取り出し口と圧力計の指針中心との高低差が圧力計の指示値に影響します (ゼロ点シフトと呼び、指示値全体が一定量シフトします)。



 注記	受圧媒体が水の場合、例えば高低差が 1m あると約 0.01MPa の誤差を含んだ指示値になります。 (a) 圧力計が高い場合: -0.01MPa の誤差 (b) 低い場合: +0.01MPa の誤差
---	--


 注記	媒体の種類 (比重) と高低差がわかっている場合には、あらかじめ弊社で指針位置を調整 (補正) しておくことが可能です。 ご注文の際に調整 (補正) 量をご指示下さい。
---	---

 注記	ゼロ調整指針付圧力計では、ご使用状況下でのゼロ点調整が可能です。
---	----------------------------------


5-6 コックまたはバルブ

- 配管と圧力計の間にコックまたはバルブを設け、圧力計を使用しない (圧力の監視を行わない) 時にはコックまたはバルブを閉じておくことを推奨します。
 - ・コックまたはバルブを設けることで圧力計の取り付けや取り外しなどの保守管理が大変便利になります。

- ・また、圧力計の実稼働時間が少なくなることで寿命が延びる可能性があります。
- ・万が一圧力計内部からの漏れが発生した場合にも、配管などへの被害を最小限に抑えることができます。


 注意	コックまたはバルブを開ける場合は、圧力計にかかっている圧力が常用圧力以下になっていることを確認してから実施して下さい。
---	---

6. 取り付け(環境、条件)

 注意	圧力計には基本的に 2-2 性能に示した分類があります。使用条件と 2-2 に示される条件が異なると圧力計本来の性能を発揮できない可能性があります。
---	--

6-1 高温環境


- ボイラー近傍など直接高温にさらされる場所に圧力計を設置するのはできる限り避けて下さい。

 注意	圧力計にゆがみが生じ、かつ指示誤差を発生する可能性があります。
---	---------------------------------


- やむを得ない場合は熱源と圧力計の間に遮蔽板を設けるなどして圧力計が直接輻射熱に晒されないようにして下さい。

6-2 高温受圧媒体

- 受圧媒体温度が使用温度を超える場合は受圧媒体が直接圧力計に導入されないようにして下さい。

 注記	配管と圧力計の間にパイプサイフォンなどの放熱部材を設けることで圧力計に導入される受圧媒体温度を下げるすることができます。
---	--


- 環境温度(低温)と受圧媒体温度(高温)の差が大きい場合、圧力計内部に結露が発生する可能性があります。


 注意	結露が内部の金属(接続部、ブルドン管、内部機構、指針など)を腐食させる原因となる可能性があります。
---	---


6-3 振動環境


- 圧力計の近傍に振動源(設備、機器など)がある場合は、圧力計をできる限り振動源から離して下さい。

- 圧力計をパネルに取付ける場合も、できる限り振動の少ない位置を選んで下さい。

 注意	圧力計に振動が伝わると指示が読み取りにくくなる可能性があります。
---	----------------------------------


 注意	圧力計に振動が伝わると振動により内部機構の劣化が促進される可能性があります。
---	--

 注記	配管と圧力計をフレキシブルな導管を介して接続することで配管からの振動が圧力計に伝わらないようにすることができます。
---	---

 注記	配管に圧力計を直接取り付ける場合、配管からの立ち上がりを小さくすることで配管の振動が増幅されないようにすることが有効な場合があります。
---	---

6-4 腐食性ガス、粉塵環境


- 腐食性ガス環境でのご使用はできる限り避けて下さい。

 警告	腐食性ガスにより圧力計が破損する可能性があります。
---	---------------------------


- 粉塵の多い環境では密閉タイプの圧力計をご使用されることを推奨します。

6-5 屋外使用

- 受圧媒体(液体)が圧力計の接液部(内部)で凍結しないようにして下さい。

 注意	受圧媒体（液体）が接液部（内部）で凍結すると、媒体の体積変化によりブルドン管が破損する可能性があります。
---	--

- 圧力計に直接雨水などが当たらないよう、直射日光に晒されないよう庇などを設けて下さい。

 注意	シール部材の劣化など圧力計の性能低下を加速させる可能性があります。
---	-----------------------------------


- 圧力計は屋外使用を前提とした測定器ではありません。従いまして、防滴構造であってもできるかぎり直接雨水などが当たらないようにご配慮下さい。


7. 使用方法

7-1 使用圧力

- 常用圧力（注記）として、以下でご使用下さい。

定圧力の場合 : 圧力測定範囲の 3/4 以下
注) 最大圧力が 100MPa 以上の場合は 2/3 以下
変動圧力、脈動がある場合 : 圧力測定範囲の 2/3 以下
注) 最大圧力が 100MPa 以上の場合は 1/2 以下


 注記	JIS B 7505-1 では、 常用圧力：ブルドン管圧力計を使い続けてもよい圧力範囲の上限の圧力と規定されていますが、実使用では 通常の使用状態において圧力計に加圧される圧力の範囲の最大値を常用圧力とみなして下さい。
---	---

 警告	瞬時であっても圧力計の圧力範囲を超える圧力（例：ウォーターハンマー）が加圧されないようにして下さい。圧力計が破損する可能性があります。
--	---

- 圧力計に加圧される最大圧力値（瞬時を含む）を圧力測定範囲の上限として圧力計をご選定下さい。
- なお、弊社では圧力計の性能劣化をできるかぎり防ぐため常用圧力として、以下でのご使用を推奨しています。
定圧力の場合 : 圧力測定範囲の 2/3 以下
変動圧力、脈動がある場合 : 圧力測定範囲の 1/2 以下


7-2 圧力計の取り外し

- 圧力計の圧力導入部が大気圧（0MPa）となるようにしてから圧力計を取り外して下さい。
- 圧力計と配管の間にコックやバルブを設けている場合にはこれらを閉じたのち、圧力計の指示値が大気圧（0MPa）になっていることを確認の上慎重に圧力計を取り外して下さい。


 警告	圧力計内の残圧により受圧媒体が噴出（突出）する可能性があります。
---	----------------------------------

7-3 圧力計の分解、改造、部品交換、機能付加

- 圧力計の分解、改造、部品交換、機能付加は絶対に行わないで下さい。

 警告	予測できない故障が発生する可能性があります。
---	------------------------


- 防爆栓は万が一ブルドン管からの漏れが発生した場合に圧力計ケース内部の圧力を外部に逃がすための安全装置です。

 警告	防爆栓の作動の妨げになるような取り付けや改造は絶対にしないで下さい。
---	------------------------------------

7-4 変動圧力、脈動

- 受圧媒体による変動圧力や脈動は圧力計の劣化を促進します。圧力計の故障原因の多くは受圧媒体による圧力変動・脈動、設置環境などによる圧力計の機械的な振動によるものです。
- 受圧媒体による変動圧力や脈動への対策として圧力導入部、または上流に絞り機構を備えることを推奨します。例えば、

- ・圧力導入部 : 固定絞り用スロトルねじを入れる。
- ・圧力計と配管の間: ダンプナを圧力計のねじ継手として装備し、ダンプナ部で絞り量を調節する。

 注意	固定絞りであれ、調節可能な絞り機構であれ、正確な圧力が指示されるためには指針の動きが完全に止まってしまうような絞り度合いにはしないで下さい。指針の動きが僅かに残る程度に絞って下さい。
---	---


 注記	一般的に受圧媒体が気体の場合絞りによる大きな抑制効果は期待できません。
---	-------------------------------------


7-5 漏洩検査

- 受圧媒体として分子量の小さい気体(水素、He、アンモニアなど)を使用する場合や使用上特に微細なリーク(漏れ)に注意を要する場合(冷媒、可燃性ガスなど)には、Heリークディテクタによる漏洩検査を行った圧力計を使用されることを推奨します。

7-6 使用温度


- 使用温度が 45℃を超える場合は耐熱型の圧力計をご選定下さい(2-2 性能 参照)。

 注意	必ず使用温度以下でご使用下さい。
---	------------------

 注意	使用温度が 45℃を超えると使用している部材同士の溶接強度の低下(溶接部の劣化)を招き、溶接部が破損する可能性があります。 接液材質が真鍮の場合、溶接をはんだ付けで行っていますので、特にご注意下さい。
---	---

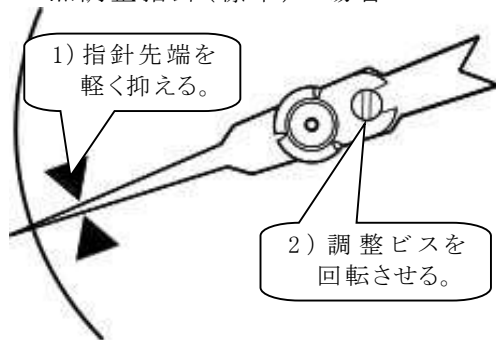
7-7 運転開始

- 運転を開始する前にゼロ点(大気開放時圧力)をご確認下さい。
- ゼロ点から外れている(精度外)場合には修理されることを推奨します。
- ゼロ点調整用指針付圧力計の場合、大気開放状態においてゼロ点を調整することができます。

 警告	ゼロ点調整機構のない圧力計では絶対にゼロ点を調整しないで下さい。予測できない故障が発生する可能性があります。
---	--

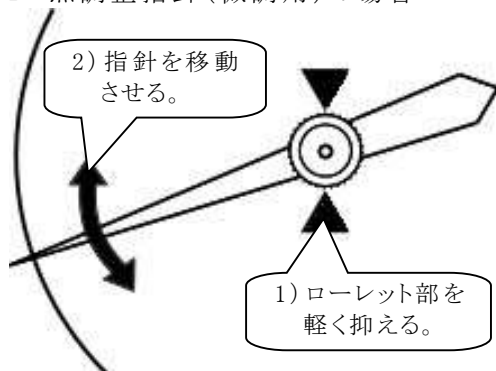
- ゼロ点調整用指針付圧力計でのゼロ点調整方法を以下に示します。

・ゼロ点調整指針(標準)の場合



- 1) 指針の先端を軽く抑えて下さい。
- 2) マイナスドライバーを用いて調整ビスを回転させて下さい。
調整ビスを反時計回り(時計回り)に回転させると、指針も反時計回り(時計回り)に回転します(指示値が低く(高く)なる方向)。
注) 調整ビス 1/2 回転で指針が約 45 度回転しますので、調整ビスは少しずつ慎重に回転させて下さい。

・ゼロ点調整指針(微調用)の場合



- 1) 指針中心のローレット部を指(または樹脂プライヤーなどの工具)で軽く抑えて下さい。
- 2) 指針の先端から少し内側(中心部方向)を指で持って調整分程度移動させて下さい。
注) ゼロストップピン付きの場合
① ゼロ点がプラス側にシフトしている場合は指針を反時計回りに移動させて、指針が軽くストップピンに触れる程度にして下さい。
② ゼロ点がマイナス側にシフトしている(と予測できる)場合は、指針を時計回りに移動させて一旦プラス側にシフトさせてから①の調整を行って下さい。


8. 保守、管理

8-1 保守・点検周期


- 法令などの法的要求がある場合は、その要求に従って保守・点検を実施して下さい。
- 法的要求がない場合でも、少なくとも1年に1回以上は定期的に保守・点検を実施することを推奨します。

8-2 劣化、破損

- 圧力計に劣化や破損などが見つかった場合は必ず新品に交換して下さい。


 警告	劣化や破損がある状態のまま使用した場合、通常の使用状態においても予測できない故障が発生する可能性があります。
---	--

- 透明板の劣化や破損（ひび割れなど）には注意して下さい。
- 防爆栓が設けられている圧力計の場合、防爆栓の劣化や破損にも注意して下さい。

 警告	ブルドン管に破損が生じた場合、透明板が破損する（場合によっては破損した透明板の断片が周囲に飛び散る）可能性があります。
---	---


8-3 指示値点検


- 大気開放状態でゼロ点から外れていないか（精度外）、常用圧力加圧時に指示値が大きく外れていないかを確認して下さい。
- 圧力標準器を保有されている場合はその指示値との比較をして圧力計の指示値が精度内にあるかどうかを確認して下さい。

 注意	スロットルねじを装着したままで点検すると応答が遅なり、点検がしにくくなる可能性があります。
--	---

8-4 検定品

- ブルドン管式圧力計は型式認証を取得していますので、検定が必要な場合はご注文の際に弊社までお問い合わせ下さい。

 注意	計量法の定めにより、届出製造事業者、または届出修理事業者以外が分解や修理をした場合は法令違反になります。
---	--

 注記	接点付き圧力計、隔膜式圧力計、微圧計などは型式認証を取得していません。
---	-------------------------------------

(空白ページ)

9. トラブルシューティング

注) 該当する原因がない／明確でない、暫定策で対応できない場合は、圧力計自体が破損している可能性があります。

弊社に(代理店経由にて)調査、検査、修理をご依頼下さい。ただし、調査には現品が必要です。

トラブル	原因①	原因②	暫定策	恒久策
・指針が動かない	・圧力計に圧力が加圧されていない。	・配管のバルブが開いていない。	・バルブを開く。	—
		・圧力導入口が詰まっている。	・詰まりを取り除く。	・圧力計への配管にフィルターを備える。
・大気開放でゼロ点を指示しない(ゼロ点シフト)	・指針がずれている。	・使用前に圧力計に衝撃が加わった。	—	・設置までの取り扱いに注意する。
	・圧力計内部の内部機構が劣化(摩耗)している。	・使用中に激しい振動、脈動(変動圧力)が加わっている。	・振動の少ない場所に設置変更する。	—
			—	・スロットルねじ付き圧力計に変更する、またはダンパなどにより脈動(変動圧力)を緩和する。 ・グリセリン入り圧力計に変更する。
	・残圧がある	・スロットルねじが詰まっている。	・スロットルねじを交換する。	・圧力導入口の手前の配管にフィルターを備える。
	・圧力計と配管にヘッド差が生じている。	・配管と圧力計の設置高さが異なっている。	・圧力計のゼロ点補正(例えば、ゼロ調整針により)を行う。	・圧力計の取り付け位置を配管と同じくらいの高さに変更する。
	・圧力計が傾いて取り付けられている。	—	・圧力計を正しい姿勢に取付け直す。	—
・指針が振り切れている。	・圧力計内部のブルドン管が大きく塑性変形している。	・使用前に圧力計に強い衝撃が加わった。	—	・設置までの取り扱いに注意する。
		・使用中に過大な圧力が加わった。	—	・測定圧力の高い圧力計に変更する。 ・ゲージセーバーの使用など加圧防止対策を行う。
		・使用中にウォーターハンマーのような急激な過大圧が加わった。	—	・測定圧力の高い圧力計に変更する。 ・機器の起動時、バルブ開放時に注意する。 ・ゲージセーバーの使用などにより急激な過大圧に対する防止対策を行う。

•誤差が大きい。	•温度影響。	•媒体温度、環境温度が使用を超えている。	•環境温度の低い設置場所に変更する。	—
			—	•パイプサイフォンなどを設置して、圧力計に流入する媒体温度を下げる。
	•圧力計内部の内部機構が劣化(摩耗)している。	•使用中に激しい振動、脈動(変動圧力)が加わっている。	•振動の少ない場所に設置変更する。	—
			—	•スロットルねじ付き圧力計に変更する、またはダンプナなどにより脈動(変動圧力)を緩和する。 •グリセリン入り圧力計やタートルゲージ(タートル内機付き圧力計)に変更する。
•応答速度が遅い。	•媒体の粘度が高い	—	—	•隔膜式圧力計に変更する。
	•圧力導入経路の配管が細かい。	—	—	•配管を太くする。
	•ダンプナを絞り過ぎている。	—	•絞りを調整する(緩くする)。	—
•圧力計の内部に液体の混入が見られる。	•圧力計内部に結露が生じている。	•環境温度の変化が激しい。	•温度変化が 10°C/h 以下となるようにする(例えば、圧力計の周囲を囲むなど)。	•温度変化が 10°C/h 以下であるような環境状態の位置に圧力計を設置し直す。 •密閉度の高くない圧力計に変更する。
	•圧力計内部で媒体の漏れが発生している。	•振動、脈動により接続部やブルドン管などにクラックが発生している。	•配管のコックやバルブを閉じて圧力計に媒体が導入されないようにする。	•スロットルねじ付き圧力計に変更する、またはダンプナなどにより脈動(変動圧力)を緩和する。 •グリセリン入り圧力計やタートルゲージ(タートル内機付き圧力計)に変更する。