

JIS 0.6 級圧力計取扱説明書

Model No.GA2□、GA3□

長野計器 株式会社

目 次

	ページ
1. まえがき	3
2. 用 途	4
3. 特 長	4
4. 仕 様	4
5. 運搬、保管及び開梱上の注意	7
6. 構 造	8
7. 作動原理	9
8. 取り付け	9
9. 使用法	1 2
1 0. 保守、管理	1 5
1 1. 故障対策	1 5

1. まえがき

圧力は、温度、流量等と並んで、プロセス変量としては重要な要素であり、これらの計測も同じように重要なポイントとなります。装置やプラントの高度化にともない、そこに要求される計測器の性能、機能は多様化されてきており、それに見合った機種も用意されております。ただし、この選択と使用法が適切でないと、その機能は発揮されず、正しい計測ができないばかりか、まかりまちがうと事故につながる危険があります。ここに、その基本的な取扱要領を記しますので、よくお読みの上、正しく有効にご使用ください。

[圧力計のご使用に際して]

圧力計を正しく有効にお使いいただくために、この取扱説明書をよくお読みください。尚、この取扱説明書は弊社の JIS 0.6 級圧力計の取扱いについて記載してありますが、全てを網羅するものではありませんので、この取扱説明書以外の事項につきましては、もよりの弊社営業所までお問い合わせください。

[製品の保証について]


保証期間内（お客様納入日より 1 年間）の納入品が、「弊社設計または製造上の不良等」による不適合品と判断された場合、無償にて修理、あるいは適合品との交換を致します。ただし、以下に示す事項は除外されますのであらかじめご了承ください。

- (1) 納入品がお客様自身若しくは弊社以外の第三者による分解、改造、部品交換、あるいは機能付加された場合。
- (2) 取扱説明書またはカタログに記載された事項が遵守されなかった場合。
- (3) 使用による劣化、天災、火災、その他不可抗力によるもの。
- (4) 上記を含む製品の故障又は損傷等により発生した二次的損害。

尚、お客様による取扱不備の認識の有無にかかわらず、部品の変形、摩耗、焼損等明白な痕跡が認められた場合は、保証範囲より除外し、有償対象とさせていただきますのでご了承ください。

[安全用語の定義]


本書における安全上の注意事項については、次の定義により区分しています。

 危険

回避しないと、死亡または重傷を招く切迫した危険な状況の発生が予見される場合。

 警告

回避しないと、死亡または傷害を招く可能性がある危険な状況の発生が予見される場合。

 注意

回避しないと、物的損傷が発生したり計器の性能が発揮できないような状態が予見される場合。

2. 用途

本圧力計は、研究室での諸試験や校正室などにおいて正確な圧力測定、一次計器の重錘型圧力計の代わりに、低精度の二次計器の校正に使用するいわゆる標準ゲージとして使用することは元より、一般の工場管理計器としてもご使用できる実用性の高い精密圧力計です。

3. 特長

- (1) 圧力計の心臓部とも言えるブルドン管は特に高精度用として設計したステンレス製のものを使用しております。
- (2) 内部機構もブルドン管と同様に重要で特に可動部の摩擦を小さくするように設計してあります。

4. 仕様

(1) 製作仕様

表 4-1 製作仕様

大きさ	ケース形状	接続ねじ	圧力レンジ	温度 ^{*2}
150	B、D ^{*1}	G1/2B、R1/2	0～0.1MPa→0～160MPa	-5～45℃
200			-0.1～0MPa→-0.1～2.5MPa	

*1 埋込形の枠はツバ位置が JIS で規定されている形状と異なるため、JIS マークはつきません。

*2 使用可能環境温度及び測定体温度（精度保証範囲ではありません。）

圧力計の示度は、温度の影響を受けて変化します。

正確な値が必要な場合は、次の式に基づき補正をしてください。

$\alpha = 0.4 \times 10^{-3} \times (t - 23) \times P_1$ α :補正量 t :環境温度及び測定体温度 P_1 :圧力計の表示

$P = P_1 - \alpha$ P :補正された圧力値

(2) 性能（JIS B 7505-1 による分類）

表 4-2 精度等級の最大許容誤差

精度等級	最大許容誤差 ^{*3}	
	目盛範囲 A	目盛範囲 B
0.6 級	±0.6	±0.9

*3 最大許容誤差は、圧力スパンに対する百分率です。

表 4-3 最大許容誤差を示す目盛範囲

種類	目盛範囲 A	目盛範囲 B
圧力計及び 真空計	<ul style="list-style-type: none"> $P_{min} + P_s \times 0.1 \leq P \leq P_{min} + P_s \times 0.9$ 	<ul style="list-style-type: none"> $P_{min} \leq P < P_{min} + P_s \times 0.1$ $P_{min} + P_s \times 0.9 < P \leq P_{max}$
連成計	<ul style="list-style-type: none"> $P_{min} + P_s \times 0.1 \leq P \leq -P_s \times 0.05$ $+P_s \times 0.05 \leq P \leq P_{min} + P_s \times 0.9$ <p>ただし、目盛範囲 B と重複する範囲は、目盛範囲 B とする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> $P_{min} \leq P < P_{min} + P_s \times 0.1$ $-P_s \times 0.05 < P < P_s \times 0.05$ $P_{min} + P_s \times 0.9 < P \leq P_{max}$
<p>記号は、次の通りです。</p> <p>P_{min} : 圧力計の場合は最小圧力、連成計の場合は真空部の最大圧力、真空計の場合は真空部の最大圧力</p> <p>P_{max} : 圧力計の場合は最大圧力、連成計の場合は圧力部の最大圧力、真空計の場合は最小圧力</p> <p>P_s : 圧力スパン</p> <p>P : ブルドン管圧力計が指示する圧力</p>		

最大許容誤差を適用する目盛範囲を図 2-1 ~ 図 2-3 に示します。図の中の記号は次に示しますが、不等式の記号 P_{min} と P_{max} の定義が、圧力計、真空計、連成計で異なりますので注意が必要です。

○: ● の値を含む。 ○/及び○: ● の値を含まない。

・ 圧力計の場合

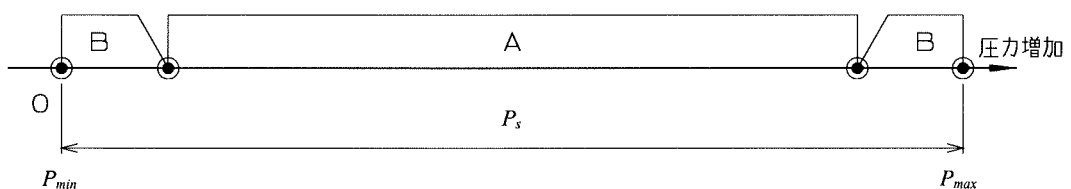


図 2-1 目盛範囲 (圧力計の場合)

P_{min} : 最小圧力 P_{max} : 最大圧力 P_s : 圧力スパン
 目盛範囲 A は、圧力スパンの両端各 10% 未満を除いた範囲。
 目盛範囲 B は、圧力スパンの両端各 10% 未満の範囲。

・真空計の場合

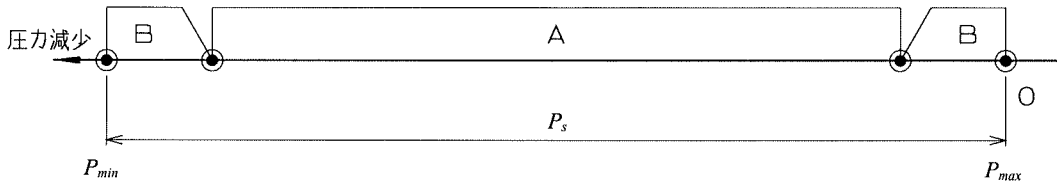


図 2-2 目盛範囲 (真空計の場合)

P_{min} : 最小圧力 P_{max} : 最大圧力 P_s : 圧力スパン
 目盛範囲 A は、圧力スパンの両端各 10% 未満を除いた範囲。
 目盛範囲 B は、圧力スパンの両端各 10% 未満の範囲。

・連成計の場合

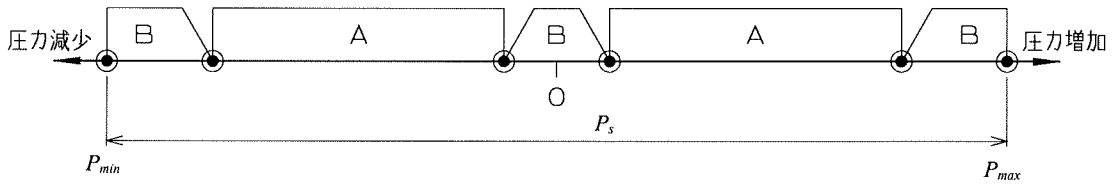


図 2-3 目盛範囲 (連成計の場合)

P_{min} : 真空部の最大圧力 P_{max} : 圧力部の最大圧力 P_s : 圧力スパン
 目盛範囲 A は、圧力スパンの両端各 10% 未満及びゼロ点の上下各 5% 未満を除いた範囲。
 目盛範囲 B は、圧力スパンの両端各 10% 未満及びゼロ点の上下各 5% 未満の範囲。

ただし、真空部の最大圧力が圧力スパンの 5% 未満になると、ゼロ点付近の圧力側で目盛範囲 A と目盛範囲 B とが重複してしまいますので、目盛範囲 A と目盛範囲 B とが重複する範囲は、目盛範囲 B となります。

(3) 接液部材質

表 4-4 接液部材質表

大きさ	接液部材質			接着方法
	用途	接続部	ブルドン管	
150	一般用	CAC 203	SUS 316	銀ロー付
	200	耐食用	SUS 316	
又は SCS 14				

5. 運搬、保管及び開梱上の注意

(1) 運搬上の注意

圧力計の運搬に関しては、他の電気計器類と同様にできる限り振動を与えない様考慮してください。

又、圧力計を打ち付けたり落としたりすることは、絶対に避けてください。



注意

落下させたり衝撃を加えたりしますと、使用不能になる場合があります。

(2) 保管上の注意

湿気の少ない場所で、振動、埃等の少ない場所を選んで保管してください。

積み上げる場合は、荷箱が変形しない程度に重ね、落下させないように保管ください。

又、温度変化が激しい場所は、結露することがありますので、出来るだけ温度変化の少ない場所に保管してください。

(3) 開梱上の注意

開梱の際、荷を乱暴に扱わないようにご注意ください。

荷から取り出した時、誤って落下させたりすることのないよう、充分広い場所で荷をとってください。開梱後、現品が要求仕様通りかを確認ください。又、現品に輸送中の損傷があるかどうかについても確認ください。万一、お気づきの点がありましたらご購入の代理店又は弊社営業所までご連絡ください。

6. 構造

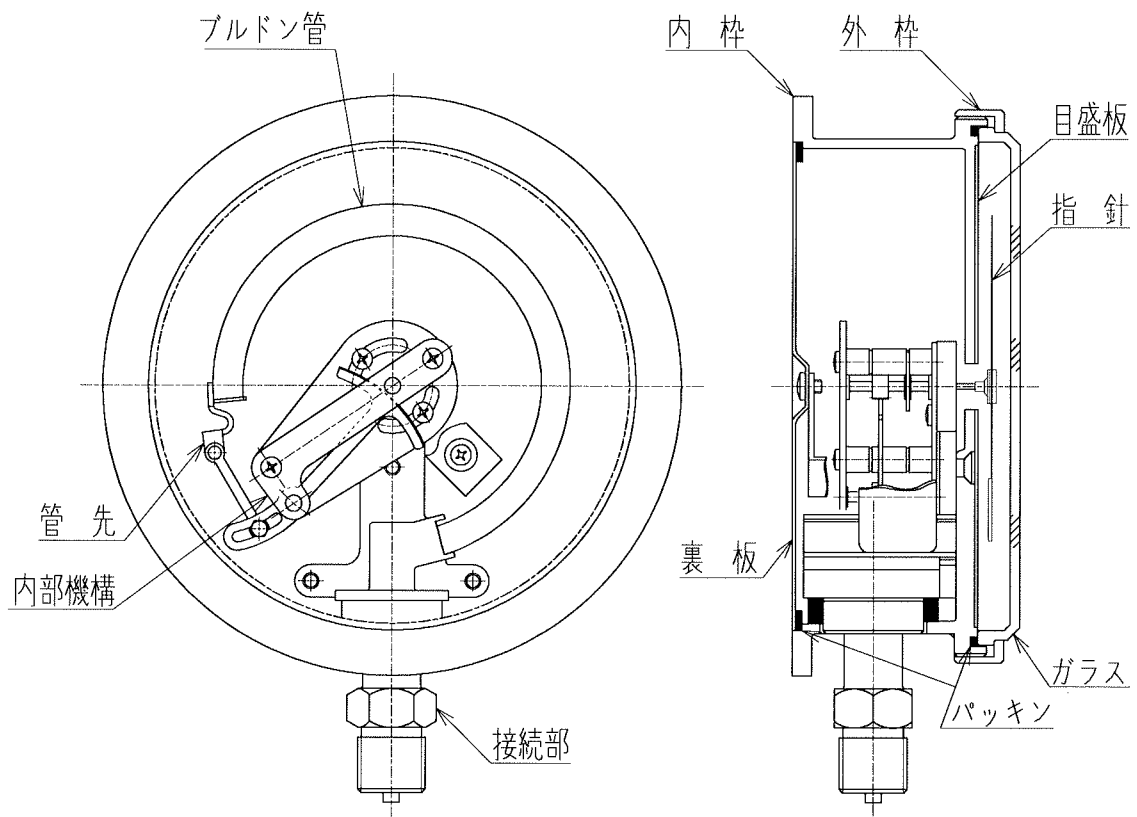


図 6-1 基本構造図

基本構造を示します。(大きさ、接液部材質、ケース形状により異なります。)

本圧力計は、製作範囲が高圧レンジまで及ぶため、計器全面に壁を設けた保安形となっています。これは、万が一の事故でブルドン管が管破した場合、裏板が開き圧力を後方へ逃がし、前面の安全を保つためのものです。

7. 作動原理

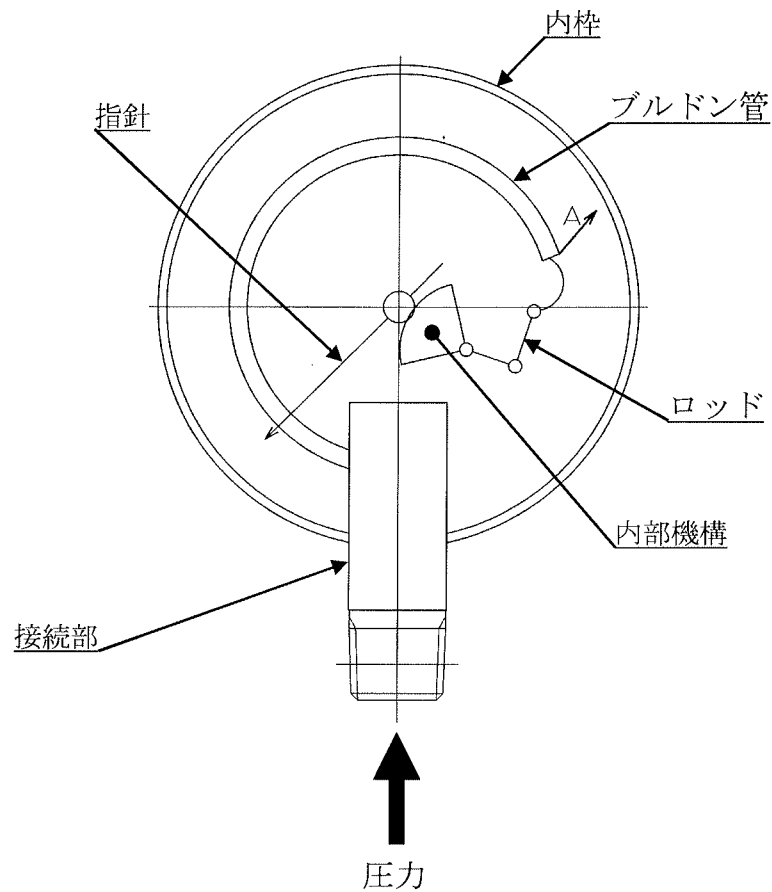


図 7-1 作動原理

接続部より導入された圧力で、ブルドン管がAの方向に変位します。
その変位はロッドを介して内部機構に伝え、拡大して指針を回転させ、圧力を指示します。

8. 取り付け

(1) 取り付け姿勢は目盛板が垂直になるように取り付けてください。



注意

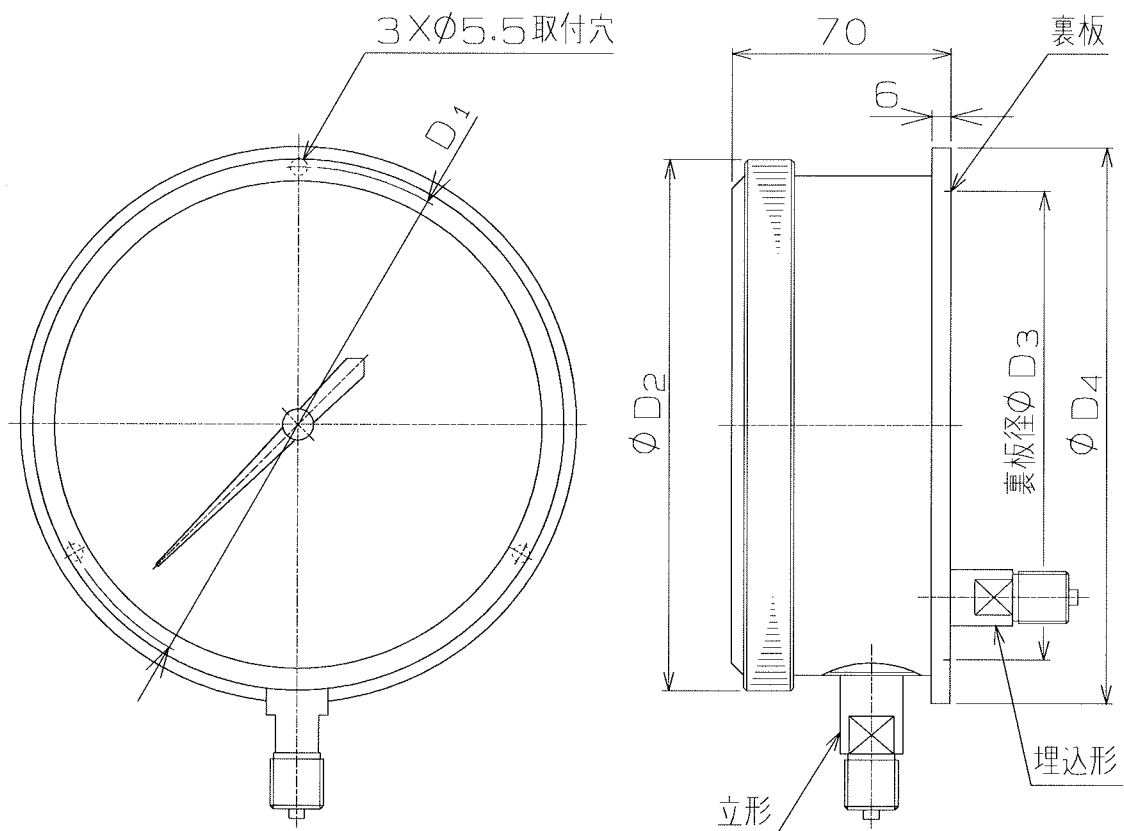
垂直に取り付けませんと誤差が生じます。

万一、垂直に取り付けができない場合は、ご注文される際に姿勢差をご指示ください。

(2) 圧力計背面の裏板は、万一、ブルドン管が管破した場合に飛び出して、圧力を背面に逃がすためのものです。したがって、裏板が開くだけのスペースを確保して取り付けてください。圧力計をパネルに取り付けの際に確保すべきスペースは、図 8-1 をご参照してください。

警告

圧力計の裏板の周囲は、10 mm以上の空間を設けてください。
裏板が正常に作動しないと、覆いガラスが破損して大変危険です。



MODEL No.	GA2□	GA3□
大きさ	φ 150	φ 200
D ₁	165	220
D ₂	170	224
D ₃	150	200
D ₄	178	235

図 8-1 外形寸法図

(3) 漏れが生じない様に取り付けてください。

接続ネジが平行ネジの場合は、用途に合ったガスケットを使用して取り付けてください。テーパネジの場合は、シールテープ等を巻いて取り付けてください。

平行ネジの場合は、ユニオンナットを用いると取り付け方向が自由に変わられて、大変便利です。

⚠ 注意

圧力計が埋込形の場合は、パネルに取り付けられていますので、ユニオンナットを締め付けるだけで良いのですが、この時に圧力計に過大な力が加わらないようにしてください。圧力計のケースが歪んで誤差を生じる場合があります。必ず圧力計のスパナ掛け部にスパナを掛けて締め付けてください。

(4) 液体測定の場合は、圧力取り出し口と圧力計の間にヘッド差があると精度に影響しますので、注意してください。

⚠ 注意

例えば、水圧を測定する場合に、圧カレンジ $0 \sim 0.1 \text{MPa}$ の圧力計を取り出し口より 1m 高い場所に取り付けた場合、示度は実際の圧力よりも水柱 1m 、つまり約 0.01MPa マイナスした値を示し、この誤差は $10\% \text{F.S.}$ にも相当します。(図 8-2 (a))

又、この逆に、取り出し口よりも 1m 低い位置に取り付けた場合は $10\% \text{F.S.}$ プラスした値を示します。(図 8-2 (b))

予め取り付け位置が判っている場合は、指針をその分プラスあるいはマイナスさせておくことも可能です。

零調指針付の圧力計では、計装現場に取り付けてから零調を行うことも可能です。

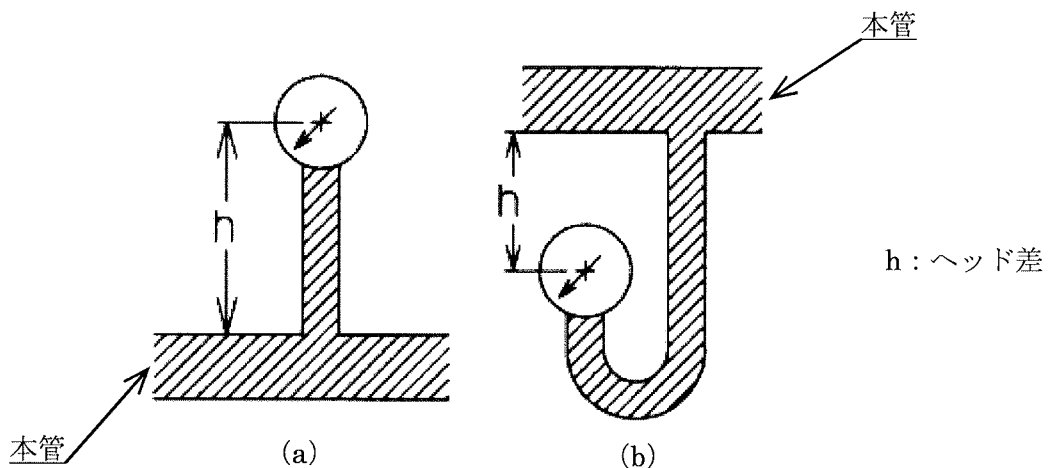


図 8-2 圧力計の取付位置

- (5) 圧力配管は圧力計を歪めない為と、機器の振動を圧力計に伝えない為にフレキシブルなものを用い、共振しない様適宜クランプしてください。
- (6) ボイラ廻りなど、高温にさらされる場所はできるだけ避けてください。
止むを得ない場合は遮蔽板などにより圧力計に直接輻射熱が当たらない様にしてください。
- (7) 圧力計の入り口にコック又はバルブを設けると、保守の際大変便利です。
- (8) 測定体が使用可能環境温度及び測定体温度を超える場合は、測定体を直接圧力計に導入せず、パイプサイホンを取り付け測定体の温度を下げる様にしてください。また、圧力計までの配管を長くすることでも効果があります。なお、精密圧力計ですので、出来るだけ常温でのご使用をお勧めします。
- (9) 蒸気圧測定の場合はドレンができますので、このドレンが滞留しない様圧力配管を傾斜させ、その末端にはドレン抜きプラグを設けてください。
- (10) 圧力計取り付け場所に機械的振動がある場合は、可能であれば振動源から離して別にパネルを設けて取り付けてください。圧力計取り出し口との間を、フレキシブルな銅パイプなどで配管する方法で行ってください。振動源と圧力計とを離しても、配管材質が鉄やステンレスのような硬いものと、振動がこの配管を通して圧力計に伝達し、離れた意味が無くなる場合がありますので、注意してください。
- (11) 圧力配管などに直接圧力計を取り付ける場合で、振動が伝わってくる場合は、配管からの立ち上がりを少なくしめんと、振動が増幅される場合がありますので注意してください。

9. 使用法

- (1) 最高目盛の $3/4 \sim 2/3$ 以下の圧力測定に使用してください。



警告

最大圧力（最大目盛の圧力）以上の圧力を加えないでください。
圧力エレメント（ブルドン管）が破れると、けがや周囲を破壊する原因となります。

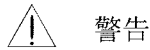
- (2) 圧力計を取り外す際は、必ず圧力を零(大気圧)とした後、慎重に取り外してください。



危険

圧力計を取り外す際は、必ずバルブを閉じて測定流体が突出しないようにしてください。測定流体が突出すると火傷等の負傷をする可能性があります。

(3) 圧力計には手を加えないでください。



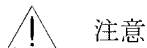
製品自体の改造、及びあらたな機能付加による改造等を行わないでください。

(4) 裏板には、接着剤で接着するなどの手をくわえないでください。裏板の機能が果たせなくなり、万一、ブルドン管が管破した場合、覆いガラスが破損し、大変危険です。

(5) 測定体に変動圧力がある場合は、そのまま導入しますと圧力計の早期故障の原因となります。故障原因の多くは、この変動圧力と機械的な振動です。

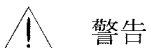
この対策として、圧力計の入り口に絞り機溝を入れる方法があります。1つはスロットルで圧力計の導入口にいれる固定絞りタイプのもので、この場合は、最初に絞り程度を確認して最適なものを選択してご使用ください。

2つめはダンパナで圧力計のねじ継手として装着し、圧力計の指針の振れ具合を見て調整する可変絞りタイプのもので、調整する場合は一旦全閉にしておいて、開きながら調整してください。なお、精密圧力計ですので、出来るだけ変動圧力が無い状態で使用することをお奨めします。



この場合、指針の振れが完全に止まるほど絞らないようにしてください。正確な圧力を示しているか判らなくなるからです。従いまして、指針の振れが僅かに残る程度に調整してください。

(6) 圧力計の接液部材質は、6/17 頁の (3) 接液部材質に示しましたように、黄銅系とステンレス系の 2 通りです。従って測定体によっては、使用できない場合がありますので、隔膜式等適切な機種選定が必要になります。



接液部材質に対し、腐食性のある測定流体には使用しないでください。
圧力エレメント（ブルドン管）が破れると、けがや周囲を破壊する原因となります。

(7) 酸素測定の場合には、禁油処理をした圧力計を使用してください。

⚠ 危険

圧力計の内部に油分が残留していると、酸素と反応して発火・爆発する危険性があります。

- (8) フロンガス、Heガス、H₂ガス等分子構造の小さいものの測定又は、リークに対して特に注意するものには、ガスリークディテクタによる洩れチェック（Heリークディテクタ等）を行った圧力計を使用するようにしてください。（できるだけステンレス系材質を選定してください。）
- (9) 圧力が零の状態において、指針が零点を指示していない場合は、外枠及びガラスを外した後、指針を付属の零調用ドライバーで回転させ、零調（指針を零点に合わせる）を行って下さい。ただし、検定品は零調機能を持ちません。

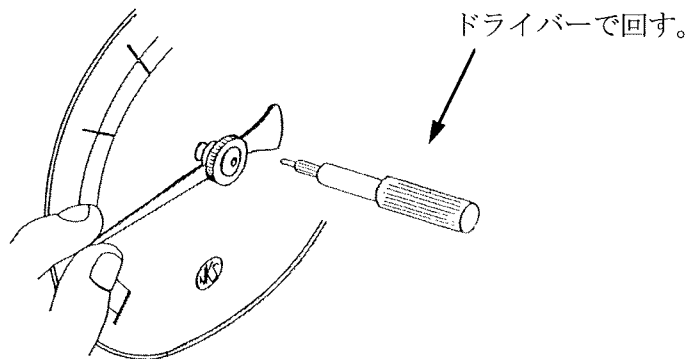
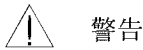


図 9-1 指針の零調要領

- (10) 規格の詳細については、「アネロイド型圧力計—第1部：ブルドン管圧力計 JIS B 7505-1」をご参照ください。

10. 保守、管理

- (1) 保守点検は法的な規制は別として、一年に一回以上は定期的に行ってください。
- (2) 覆ガラスのひび割れ、裏板の劣化等が発見された場合は新品と必ず交換してください。



警告

万一、ブルドン管が破裂した場合に覆ガラスが破損して、大変危険です。

- (3) 圧力計を現場から取り外し、重錘型圧力計又は液柱型圧力計等の圧力基準器で示度（ヒステリシス含む）をチェックしてください。
 - (4) スロットルを装着した圧力計の場合は、零点が戻らず一見零点不良に見えることがありますので、必ずスロットルを外してからチェックしてください。
 - (5) 圧力計を管理する場合は管理台帳を作成し、計器毎の T a g . N o . があれば N o . 別に、又圧力計に記入されているシリアル N o . により管理することをお勧めします。定期的に点検記録を採ってゆくと、計器の精度傾向が判ります。
例えば、前々回は零点の修正が 0.5% だった、前回は 1% 修正した、今回は 3% もの修正を必要とした場合、この圧力計は加速度的に精度が変化してきており、このまま放置すると故障する恐れがあることを示しています。（ヒステリシスも同様）
このような管理を行うことで事前に予知が出来ますので、管理台帳を作成して点検記録を採取し、圧力計をいつも良好な状態でご使用頂けます。
このように加速度的に精度が変化してきた場合にはもよりの弊社代理店、営業所へ修理を依頼してください。
- (5) 検定品に関する注意事項
- 検定品は届出製造事業者または届出修理事業者以外は、計量法の定めにより修理できません。たとえば、零点調整も修理に入りますので、上記届出事業者以外はできませんので、ご注意ください。

11. 故障対策

不適合発生の際は、〔表 11-1 トラブルシューティング〕を参照の上、対処してください。以上の作業でも解決しない場合は、弊社営業所までご連絡ください。

表 11-1 (1/2) トラブルシューティング

予想される トラブル	確 認 事 項	原 因	対 策
指針が動かない	1. 圧力計へ圧力(測定体)が導入されているか 2. 圧力計取付部のバルブは開いているか	1. 圧力が零である 測定体中の異物による配管の詰まり 2. バルブが閉じている	1. 配管にフィルタを設置する 2. バルブを開く
誤差が大きい	1. 測定体及び周囲温度は、圧力計の使用温度範囲内か 2. 圧力の取り出し口と圧力計の設置位置は同じ高さか 3. 圧力計に激しい振動が加わっていないか 4. 圧力計に激しい変動圧力が加わっていないか	1. 使用温度範囲を超えている 2. 高さの違いによるヘッド誤差 3. 振動による内部機構の摩擦 4. 変動圧力による内部機構の摩擦	1. 周辺温度が高い場合は、圧力計の設置場所を変更する 測定体が高温の場合は、パイプサイホンなどにより温度を下げる 2. ヘッド補正をする 3. 圧力計の設置場所を変更する 4. スロットル付又はダンブナを使用する
応答速度が遅い	1. 測定体の粘度と配管の太さ 2. ダンプナの絞り程度	1. 測定体の粘度が高すぎる 測定体の粘度に対して、配管が細すぎる 2. ダンプナの絞りすぎ	1. 配管を太くする 2. 適当な絞りにする

表 11-1 (2/2) トラブルシューティング

予想される トラブル	確認事項	原因	対策
圧力計を配管から取り外した時、指針が零を示さない	1.オーバー圧力を加えなかったか 2.スロットルが詰まっていないか 3.激しい振動・変動圧力が圧力計に加わっていないか	1.オーバー圧力によるブルドン管の変形 2.測定中の異物の詰まり 3.振動・変動圧力による内部機構の摩耗	1.高レンジの圧力計を使用する ゲージセーバーの使用等、過圧防止対策をする 2.配管にフィルターを設置する スロットルを交換する 3.圧力計の設置場所を変更する スロットル付又はダンブナを使用する
指針が振り切れている	1.オーバー圧力を加えなかったか 2.落下等、圧力計に衝撃を加えなかったか	1.オーバー圧力によるブルドン管の変形 2.衝撃による指針のずれ又はブルドン管の変形	1.高レンジの圧力計を使用する ゲージセーバーの使用等、過圧防止対策をする 2.衝撃を加えないよう注意する