

圧力の種類

圧力には、測定対象や圧力範囲により、呼称が異なったり、基準となるレベルや単位も種類が多いので混乱することがよくあります。圧力としての基準は、何も物質がない状態、すなわち絶対真空といわれる状態が圧力ゼロの点になります。しかし、実際には、完全なこの絶対真空を実現することは不可能で、仮想のものであり、これに近い状態を通常は絶対真空として用いています。圧力を表す名称としては、絶対圧、真空度、気圧、ゲージ圧および差圧など、いろいろありますが、これらについては図1.1に示します。

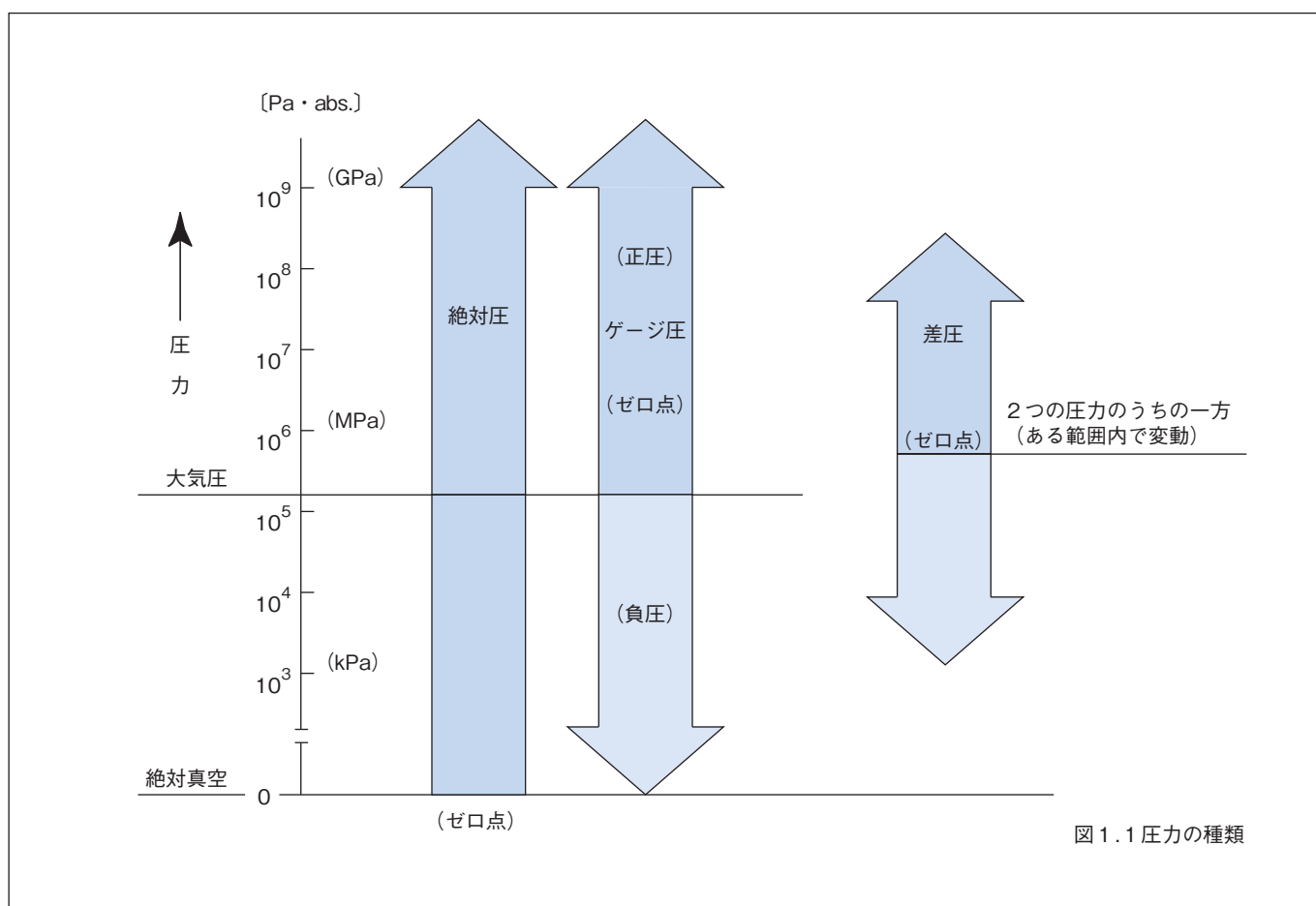


図1.1 圧力の種類

絶対圧とは、絶対真空を基準とする基本的なもので、真空度や気圧と呼ばれるものも含まれますが、真空度は大気圧より低く、絶対真空にどれだけ近いかを表すものとして用いられ、気圧は、気象関係で用いられます。

これに対してゲージ圧は、大気圧を基準とするもので、大気圧との差の圧力であり、したがって、これは、2つの圧力の差を表す差圧の1つに分類されるものです。

圧力測定で、絶対圧だけを用いれば混乱も少なくすむ訳ですが、実際には、絶対真空に近い状態を作りだすことも複雑であり、地球上では、物象が全て大気圧下でのものであり、大気圧を基準とする測定の容易性と併せてこの圧力表示が広く用いられています。

差圧とは、2つの圧力差のことですが、測定はその中の一方の圧力を基準として表します。このとき、基準となる圧力も変動しますので、注意が必要です。ゲージ圧の場合も、大気の状態や、標高により基準となる大気圧が変動します。また、差圧の場合は、2つの圧力の差であるため、負の値が存在し、ゲージ圧の場合も大気圧より低い圧力を負圧、あるいは真空圧と呼んでいます。

圧力の単位及びスイッチの種類

圧力の測定に用いられる単位も測定対象や圧力範囲により、多くの種類がありましたが、日本国内では平成5年11月新計量法が施行され、SI単位（国際単位系）＝Pa単位が、圧力の法定単位となりました。

以下に参考として、Pa単位も含めた圧力単位の紹介と、換算表を表わします。

Pa (パスカル)	国際単位系 (SI) Pa=N/m ² (ニュートン：N=kg・m・s ⁻²) kPa、MPaが多く用いられる。(法定計量単位)
bar (バール)	bar=10 ⁶ dyn/cm ² 、dyn(ダイン)=10 ⁻⁵ N ヨーロッパを中心に用いられる。(法定計量単位)
kgf/cm ²	国内をはじめ広く用いられてきた単位。 kgf：標準重力加速度9.807m/s ² 下で1kgの質量に働く力(重量)。
mmHg	標準重量加速度下で0℃、1気圧において、760mの水銀柱の高さに対応する圧力。 cmHgも使用される。
mmH ₂ O	標準重力加速度下で4℃、1気圧において、10mの水柱の高さに対応する圧力。 低・微差圧の単位として用いられる。水銀柱、水柱の場合インチ (inch) 単位も用いられる。
psi	lbf/in ² 米国などインチ・ポンド質量単位圏で用いられる。

圧力単位・換算係数表

	Pa	kgf/cm ²	cmHg	mmHg	mmH ₂ O
1 Pa	1	1.01972×10 ⁻⁵	7.5006×10 ⁻⁴	7.5006×10 ⁻³	0.101972
1 kgf/cm ²	98067	1	73.556	735.56	10000
1 cmHg	1333.22	0.013595	1	10.000	135.95
1 mmHg	133.322	0.0013595	0.10000	1	13.595
1 mmH ₂ O	9.8067	0.00010000	0.0073556	0.073556	1

1 N/m²= 1 Pa
 1 atm=101325Pa=1.03323kgf/cm²
 1 bar=100000Pa=1.01972kgf/cm²
 1 Torr= 1 mmHg=133.322Pa
 1 psi=6894.7Pa=0.070307kgf/cm²

スイッチの種類

ある圧力（設定圧）で、電気接点を開閉して警報信号や、制御信号をとり出すものに、接点付圧力計と圧力スイッチがあります。これらに使用されている接点には、マイクロスイッチ式、光電式、コンタクト式、リードスイッチ式があり、その構造は下図の通りです。

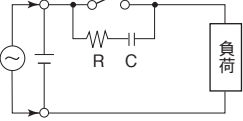
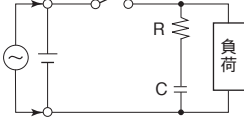
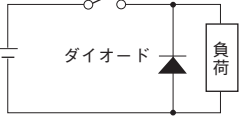
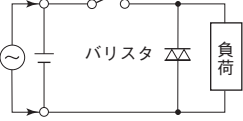
マイクロスイッチ	光電スイッチ	コンタクトスイッチ	リードスイッチ
<p>エレメントの動き</p>			

使用上の注意

- ▲ 防雨カバーやボックス内に収納し、直射日光、雨露や潮風（海岸付近）が直接当たらない場所に設置してください。
- ▲ 周囲温度は常温で、湿度が余り高くない場所に設置してください。特に高温の機器からの輻射熱や、蒸気の吐出口等は避けてください。
- ▲ 硫化ガス（ H_2S 、 SO_2 ）、アンモニアガス（ NH_3 ）、硝酸ガス（ HNO_3 ）等の悪性ガス雰囲気は、マイクロスイッチの接触不良や腐食による機構部分の損傷が起きますので、標準品での使用は避けてください。（対応についてはお問い合わせください）
- ▲ マイクロスイッチの接触抵抗は時間の経過とともに増加します。特に Si を含む雰囲気では接点部に SiO_2 が堆積し、接触抵抗が短時間で増加しますのでよく換気された清浄雰囲気中で使用してください。
- ▲ 圧力スイッチは本質的に振動によって影響を受けますので振動のない場所を選定し取り付けてください。
計器パネルは操作機器等振動を発生する部品とは別パネルとし、しっかりした基礎を設け、外部の振動が計器パネルに伝わらないようにしてください。
- ▲ 使用最大圧力を超える圧力は加えないでください。
- ▲ 圧力変化が緩慢な時はダブルスナップアクションタイプの圧力スイッチを選定してください。
（ex. タンクの液面測定、空気溜めタンク）
- ▲ 高粘度の測定流体を直接計器に導入すると、エレメントの粘着、応答遅れあるいは詰まりなどの障害が発生します。このような場合にはシール式（隔膜）、タンクサイホン等により他の低粘度の流体に置換して使用してください。一般に流体の粘度は温度によって極度に変わりますので常温時の粘度で判断しないで実使用時の粘度について検討してください。
（原則として重油は直接計器へ導入しないでください）
- ▲ 測定流体の密度によって設定圧力が変化することがあります。正確な設定圧力が必要な場合は類似した密度の流体を使用して設定を行ってください。
- ▲ 測定流体が酸素あるいは酸素を大量に含む測定体の場合、禁油処理を施した圧力スイッチを使用してください。
一般の製品では内部に油分が残留している場合があり、酸素と反応して発火や爆発の危険があります。
- ▲ 電磁弁、チェック弁等管路圧力を急激に変化させる機器付近では脈動圧力、サージ圧力等が発生しますので、圧力の取出しはこれらの機器からできるだけ離し、圧力が安定した位置（ex. 蓄圧タンク等）から取出してください。
どうしても脈動圧力等が避けられない場合はダンブナを使用し、圧力の緩衝状態及び応答時間を現場の使用状況に応じてチェックしてください。
以上の配慮がなされない場合は圧力スイッチの寿命を著しく短くするばかりでなく、圧力スイッチは異常圧力にも正確に応答し、予定外の時点で信号が発せられることとなります。
- ▲ 指示無し圧力スイッチにダンブナ等の絞り付設する場合は、絞り加減が目視で確認できませんので必ず絞りの後流側に圧力計を併設してください。
- ▲ 圧力導入管はフレキシブルなものとし、圧力スイッチに無理な力が加わらないようにしてください。
- ▲ 圧力導入管に接続する際は、圧力スイッチのスパナ掛け用二面取りにスパナを掛けて、圧力スイッチに無理な力が加わらないように締め付けてください。
- ▲ 圧力スイッチは基本的に取付位置の圧力を計測するよう製作されています。
このため液面計測の場合、圧力を計測しようとしている本管と圧力スイッチの取付位置とに高さの差（ヘッド差）があると誤差が発生します。
低レンジほどヘッド差が大きくなり、本管より圧力スイッチが低いとオーバー圧力が加わり、逆に高いと真空部の測定に制限が生じます。あらかじめ大きなヘッド差がわかっている場合、弊社にご相談ください。
- ▲ 標準マイクロスイッチの最低定格は、800mW となっております。これより小さい負荷の場合は金メッキ接点タイプのマイクロスイッチをご指定ください。
- ▲ 電気定格は交流と直流では大きく異なりますので、圧力スイッチの定格をよく確認してご使用ください。
特に直流用ではアークが遮断しにくく、また極性が一定であることから接点障害が発生しやすいため十分低い負荷で使用してください。
それができない場合は、直流専用または直流定格の大きなマイクロスイッチをご指定ください。リレーでは保護回路内蔵のものが市販されていますので、これを利用すると便利です。
- ▲ 圧力スイッチには接断差固定式と接断差可調式があります。
接断差固定式は接断差を調節できる機構を持たないため接断差には個体差が生じます。このため、接断差は最大値のみが規定されます。
これに対し接断差可調式は調整範囲の任意の値に調整することができます。
- ▲ テスタでの接点動作確認は微小電流のため指示が不安定になり、正確な抵抗が測定できなかったりします。これは必ずしもスイッチ不良ではありません。スイッチの接点動作確認は最低定格以上で行ってください。
（標準品：800mW 以上、金メッキ：200mW 以上）

用語説明 1

接点保護回路例

			
<p>おもに直流で使用するとき適用します。 Rは数Ω以上が必要です。また、交流で使用するのは、負荷容量が小さい場合です。 R：数 10Ω～100Ω C：0.05～0.1μF</p>	<p>交流、直流とも適用可能です。 R：数 10Ω C：0.1～0.2μF</p>	<p>直流のみ使用可能です。逆電圧に十分余裕のあるダイオードを選定してください。</p>	<p>交流、直流とも使用可能です。電源電圧の 1.5 倍以上のバリスタを選定してください。</p>

圧力・差圧スイッチに関する用語

<p>精度</p>	<p>機器の正確さを表す値で、基準値に対する誤差、即ちヒステリシス、繰返し性、及び20℃±5℃の周囲温度変化に対する温度誤差を含めた値。</p>
<p>最大圧力(max.P.)</p>	<p>圧力・差圧スイッチの場合、特に圧力・差圧レンジの絶対値の最大値をmax.P.と表示する。</p>
<p>F.S.(フルスパン)</p>	<p>圧力レンジの最大値と最小値の差とする。</p>
<p>接断差</p>	<p>JISなどでは「入切圧力差」と呼び、他にも「開閉差」「デファレンシャル」「デッドバンド」等呼称があります。設定点で作動したスイッチが作動前の接点状態に復帰するまでの圧力幅の事。例えば圧力が上昇して1MPaで作動し、下降して0.9MPaで復帰する圧力スイッチの接断差は0.1MPaとなります。</p>
<p>使用温度範囲</p>	<p>機器全体の環境温度、内部機構、エレメント等が永久変形せず、又温度係数を含んだ使用可能温度範囲。防爆機器の場合の-5～40℃は指針（労働省産業安全研究所工場電気設備防爆指針）による、標準的環境条件を参考に表示しています。</p>
<p>温度係数</p>	<p>機器固有の周囲温度変化に対する温度誤差。%max.P./℃等で表します。</p>
<p>S.P.D.T.(単極双投)</p>	<p>共通端子 (Common Terminal) と常時開端子 (Normally Open Terminal) と常時閉端子 (Normally Closed Terminal) の回路構成を持つマイクロスイッチ→Single Pole Double Throw</p>
<p>D.P.D.T.(双極双投)</p>	<p>左右対称に共通端子、常時開端子、常時閉端子2つの回路構成を持つマイクロスイッチ→Double Pole Double Throw</p>
<p>N.O.(ノーマルオープン)</p>	<p>レンジの最低圧力に於いてのマイクロスイッチの回路が常時開の端子→Normally Open</p>
<p>N.C.(ノーマルクローズ)</p>	<p>レンジの最低圧力に於いてのマイクロスイッチの回路が常時閉の端子→Normally Closed</p>
<p>耐 圧</p>	<p>圧力スイッチが、破損することなく、機能（再設定含め）し得る最高圧力。但し耐圧をオーバーする圧力が加わりますと、エレメントが永久変形し、大幅に設定点が変化したり、破損して機能しなくなります。</p>
<p>IP</p>	<p>I.E.C. (International Electrotechnical Commission) 国際電気標準会議に準じた、ケースの防水、防塵性能を表す表記方法です。</p>

マイクロスイッチに関する用語

マイクロスイッチ	微小接点間隔とスナップアクション機構を持ち、規定された動きと規定された力で開閉する接点機構がケースに覆われ、その外部にアクチュエータを備え、小形に作られたスイッチ
スナップアクション機構	スイッチを操作する速度と無関係に、可動接点が固定接点から他の固定接点に高速で移動する動作機構
アクチュエータ	マイクロスイッチの一部で、これに加えられた外力を、内部のバネ機構に伝達し、可動接点を動かして、スイッチの開閉を行なわせる機構
定格値	マイクロスイッチの特性、及び性能の保証となる値。例：定格電流・定格電圧など
絶縁抵抗	非連続端子間及び、各端子と非充電金属部間、各端子とアース間の抵抗値
耐電圧	定められた測定部に、50Hz又は、60Hzの正弦波に近い試験電圧を1分間加え、絶縁破壊の起こらない限界値
接触抵抗	接点の接触部分の電気抵抗を示すが、一般的に、バネや端子部分の導体抵抗を含めた抵抗値
耐振動性	上下・左右・前後の3軸方向にそれぞれ定格条件で一定時間振動を与えた時、閉路接点が一定時間を越えて開路してはいけない。また、開路接点が一定時間を越えて閉路してはいけない。
耐衝撃性	振動試験機によって定格の衝撃を最も誤作動を起こしやすい方向に連続3回与えた時、閉路接点が一定時間を越えて開路してはならない。または、開路接点が一定時間を越えて閉路してはならない。

マイクロスイッチの種類

仕様	接点最低定格	特長
標準・一般用S.P.D.T.	800mW	<ul style="list-style-type: none"> 遮断容量が交流で15A（一般S.P.D.T.は20A）と大きい。 高精度（繰り返し精度が良好）。 低い接触抵抗を示し、接点の耐溶着性を有している。 硫化ガス雰囲気中で硫化皮膜を生成し、接点障害を起こす。
金メッキ接点	200mW (40mW) 製品により異なる	<ul style="list-style-type: none"> 耐食性に優れる。 微小負荷用として用いられる。
直流用	800mW	<ul style="list-style-type: none"> 直流の遮断容量が大きい。 接点機構にアーク吹き消しを有効にするための永久磁石を内蔵。
一般用D.P.D.T.	800mW	<ul style="list-style-type: none"> 2つの独立した回路の開閉が可能。

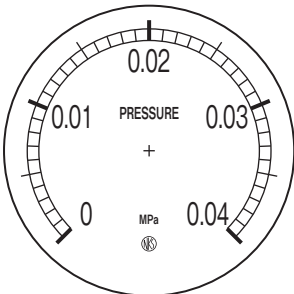
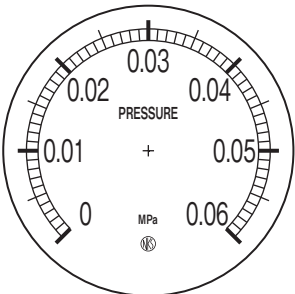
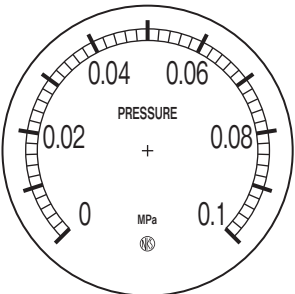
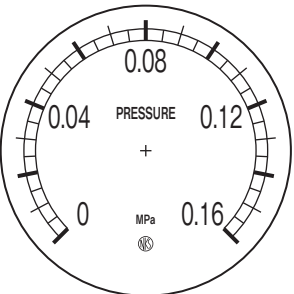
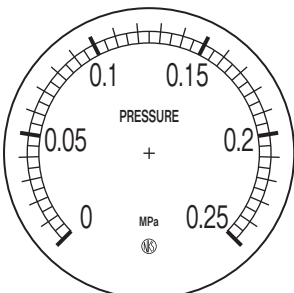
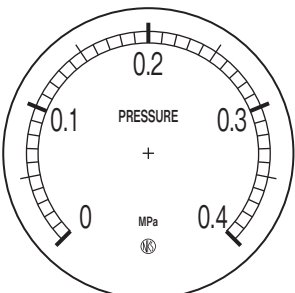
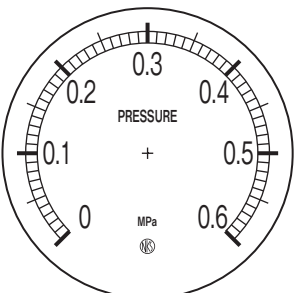
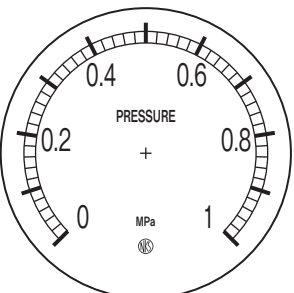
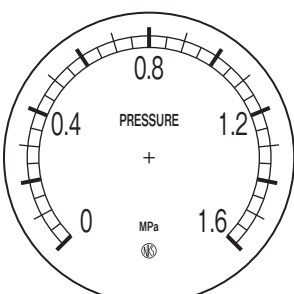
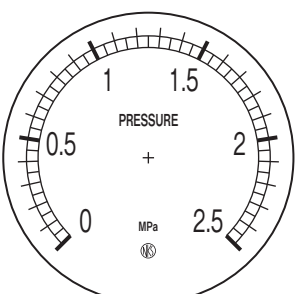
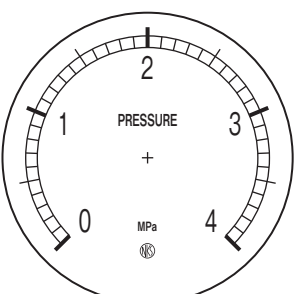
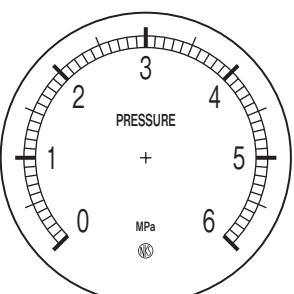
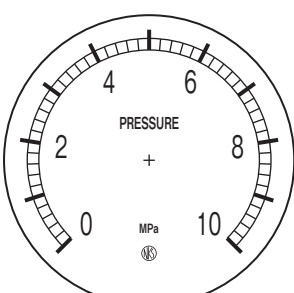
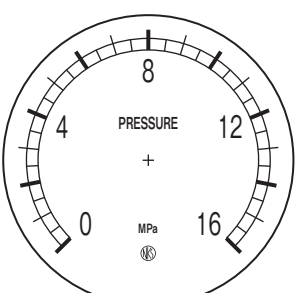
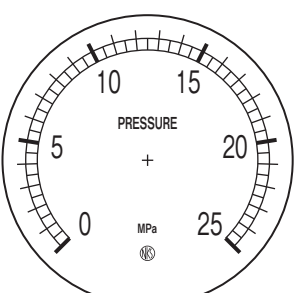
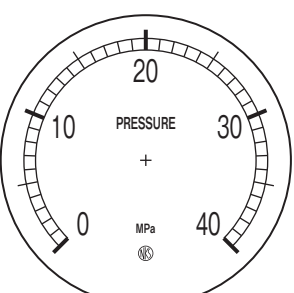
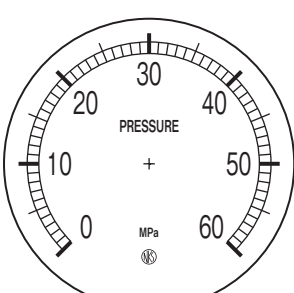
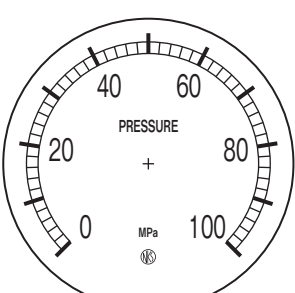
接点形式

番号	接続形式名称	接続形式略号	ダイアグラム	解説
1	上限1接点式	H		圧力が上昇して、設定点に於いて、接点が閉となる方式
2	下限1接点式	L		圧力が下降して、設定点に於いて、接点が閉となる方式
3	逆上限1接点式	HR		圧力が上昇して、設定点に於いて、接点が開となる方式 (結線は下限と同一です。)
4	逆下限1接点式	LR		圧力が下降して、設定点に於いて、接点が開となる方式 (結線は上限と同一です。)
5	上下限2接点式 (逆上下限2接点式)	HL (HR, LR)		上限式、下限式を組合わせたもので、各々独立に作動する機種と、同時に作動する機種とあります。
6	上限2接点式 (逆下限2接点式)	2H (2LR)		上限式2個を組合わせたもので、各々独立に作動する機種と、同時に作動する機種とあります。
7	下限2接点式 (逆上限2接点式)	2L (2HR)		下限式2個を組合わせたもので、各々独立に作動する機種と、同時に作動する機種とあります。
8	中接式2接点	HLR		上限式と下限式の各々を直列接続したもので、2接点が同時にONとなっている時だけ回路がONとなります。

圧力計目盛図

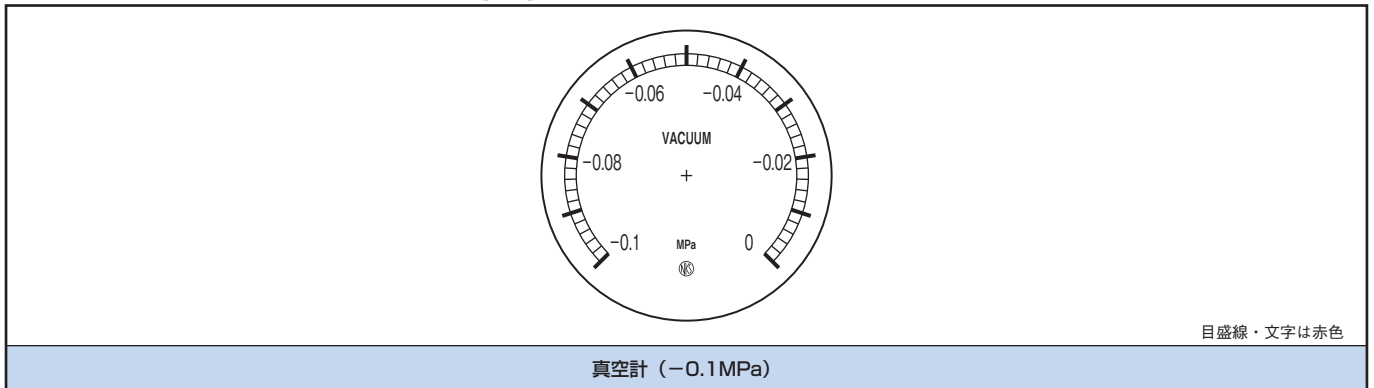
JIS1.6級目盛図（普通形圧力計、密閉形圧力計）【圧力計】

【注意】本図は、目盛板のイメージを示すものであり、細部につきましては現品と異なる場合があります。

 <p>φ100以上のみ製作（AE20は不可）</p>	 <p>φ100以上のみ製作（AE20は不可）</p>		
圧力計（0.04MPa）	圧力計（0.06MPa）	圧力計（0.1MPa）	圧力計（0.16MPa）
			
圧力計（0.25MPa）	圧力計（0.4MPa）	圧力計（0.6MPa）	圧力計（1MPa）
			
圧力計（1.6MPa）	圧力計（2.5MPa）	圧力計（4MPa）	圧力計（6MPa）
			
圧力計（10MPa）	圧力計（16MPa）	圧力計（25MPa）	圧力計（40MPa）
			
圧力計（60MPa）	圧力計（100MPa）		

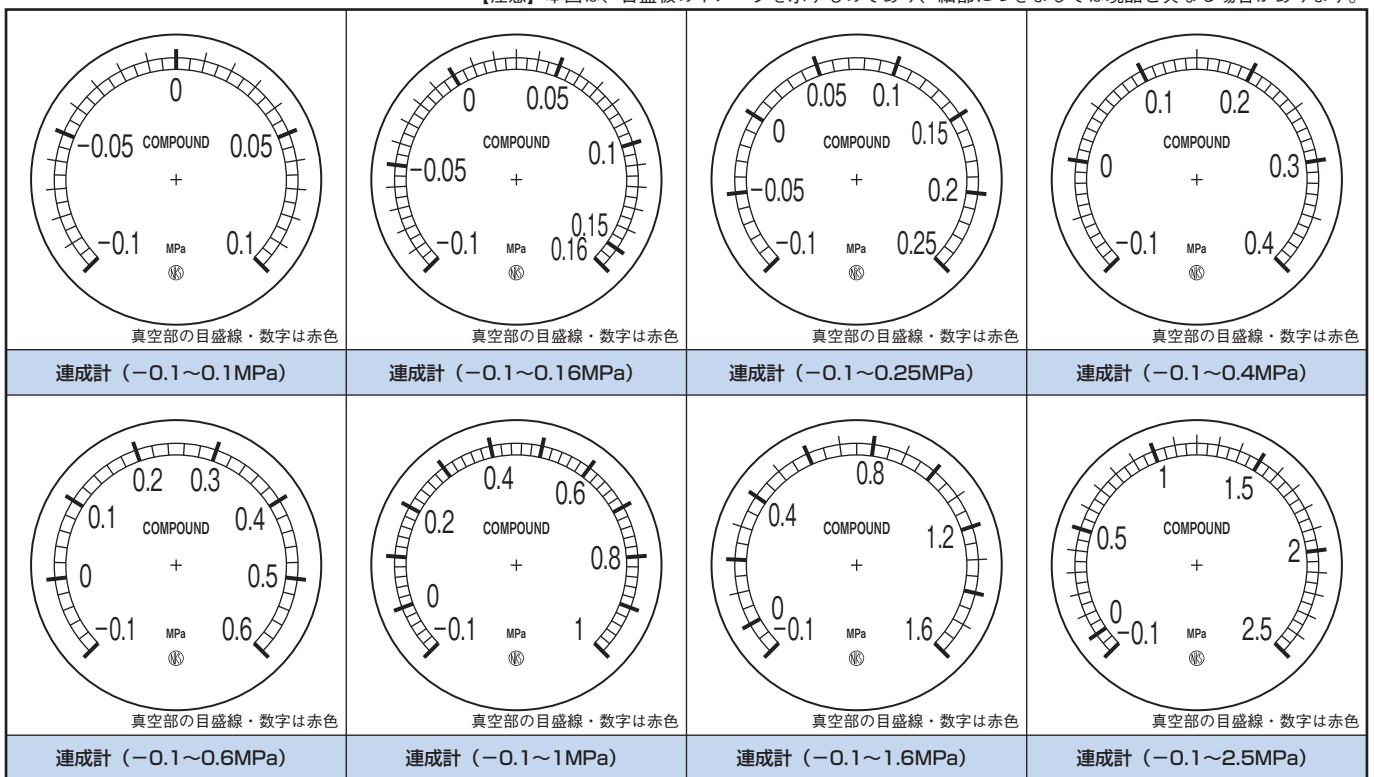
JIS1.6級目盛図（普通形圧力計、密閉形圧力計）【真空計】

【注意】本図は、目盛板のイメージを示すものであり、細部につきましては現品と異なる場合があります。



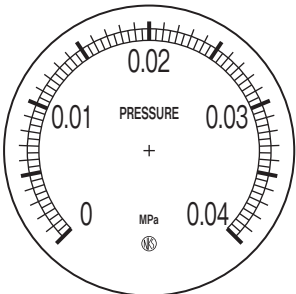
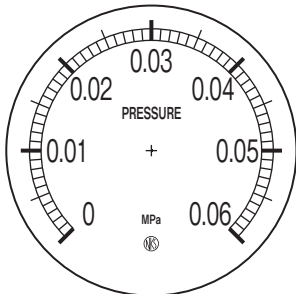
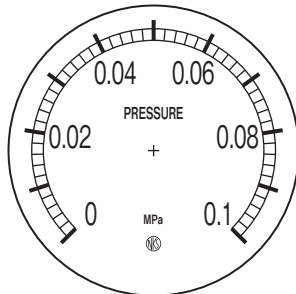
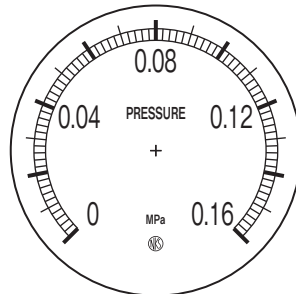
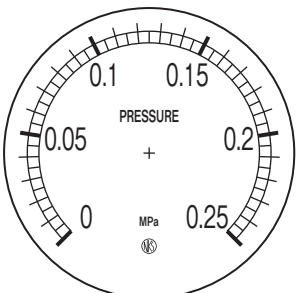
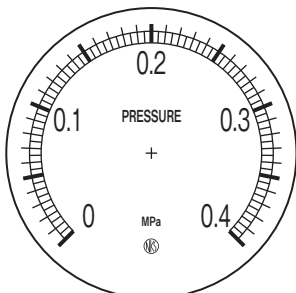
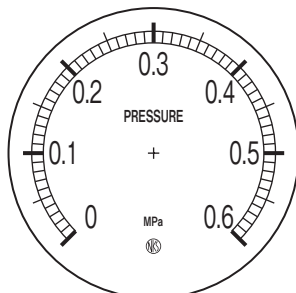
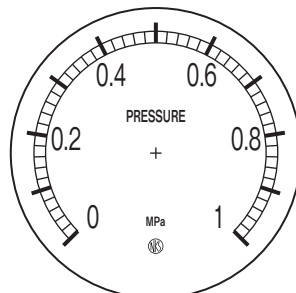
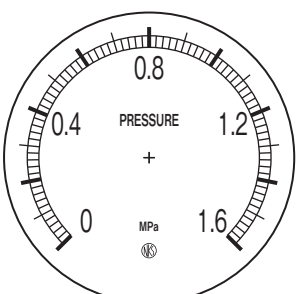
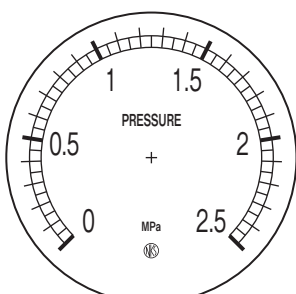
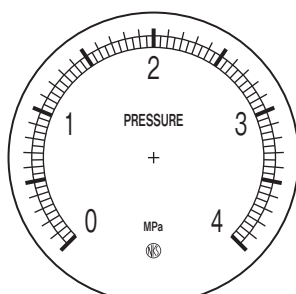
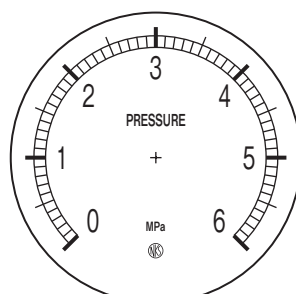
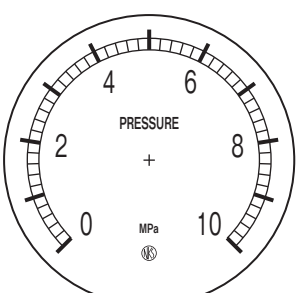
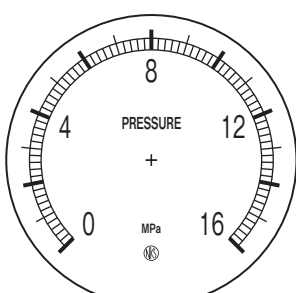
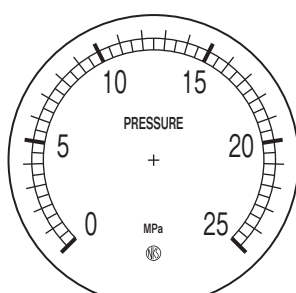
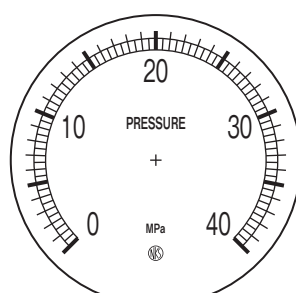
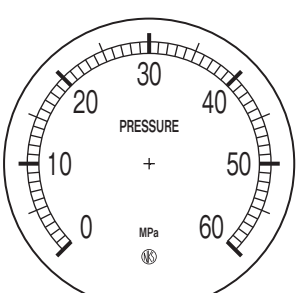
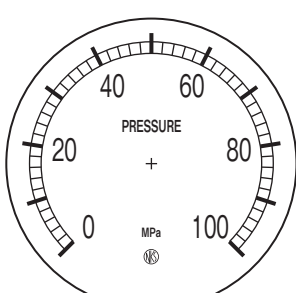
JIS1.6級目盛図（普通形圧力計、密閉形圧力計）【連成計】

【注意】本図は、目盛板のイメージを示すものであり、細部につきましては現品と異なる場合があります。



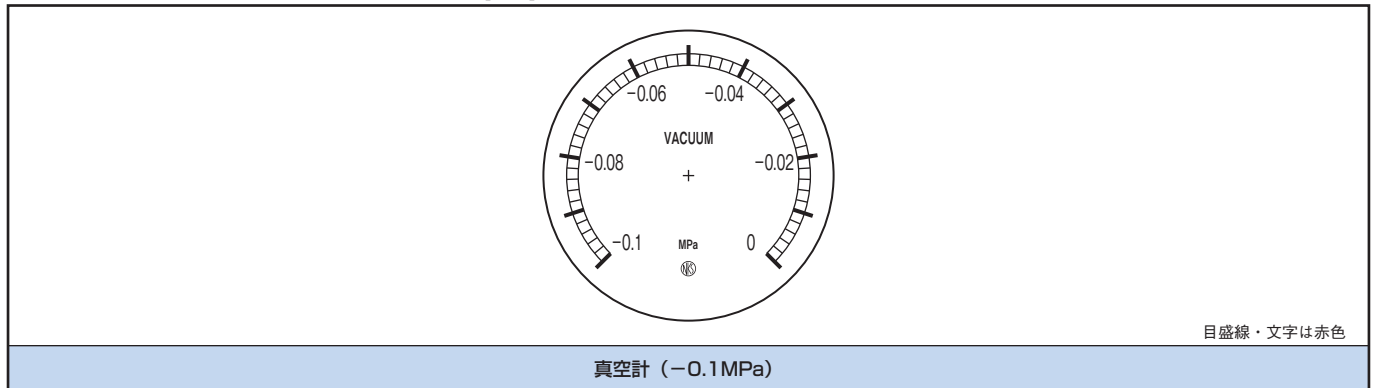
JIS1.0級目盛図（密閉形圧力計にてオプション対応）【圧力計】

【注意】本図は、目盛板のイメージを示すものであり、細部につきましては現品と異なる場合があります。

 <p>φ100以上のみ製作（AE20は不可）</p>	 <p>φ100以上のみ製作（AE20は不可）</p>		
圧力計（0.04MPa）	圧力計（0.06MPa）	圧力計（0.1MPa）	圧力計（0.16MPa）
			
圧力計（0.25MPa）	圧力計（0.4MPa）	圧力計（0.6MPa）	圧力計（1MPa）
			
圧力計（1.6MPa）	圧力計（2.5MPa）	圧力計（4MPa）	圧力計（6MPa）
			
圧力計（10MPa）	圧力計（16MPa）	圧力計（25MPa）	圧力計（40MPa）
			
圧力計（60MPa）	圧力計（100MPa）		

JIS1.0級目盛図（密閉形圧力計にてオプション対応）【真空計】

【注意】本図は、目盛板のイメージを示すものであり、細部につきましては現品と異なる場合があります。



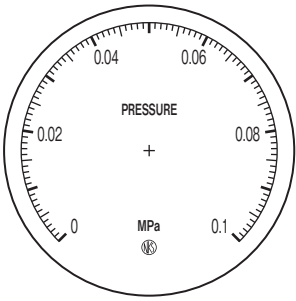
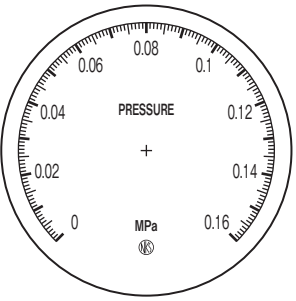
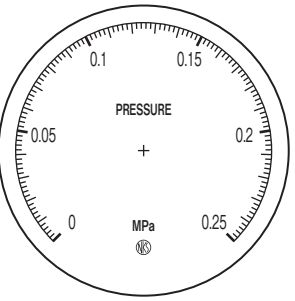
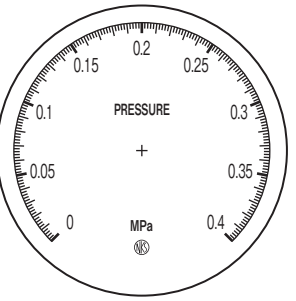
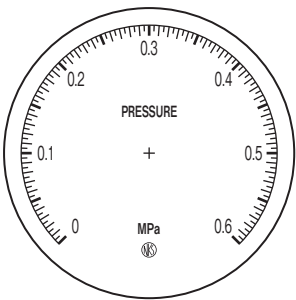
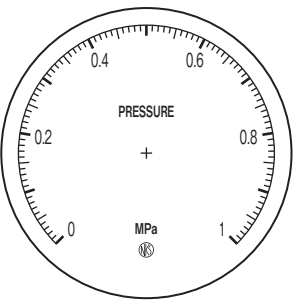
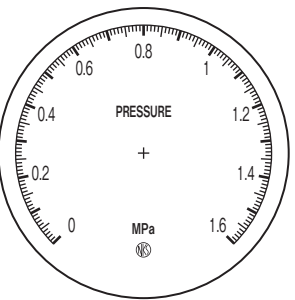
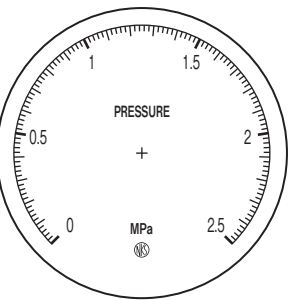
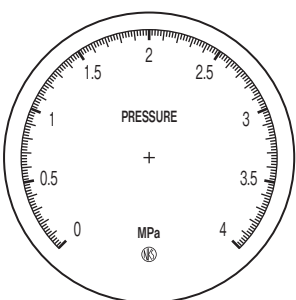
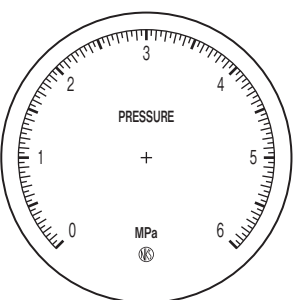
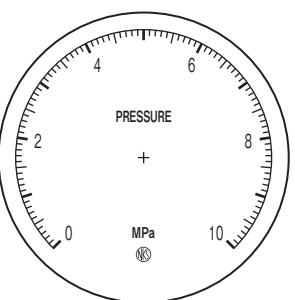
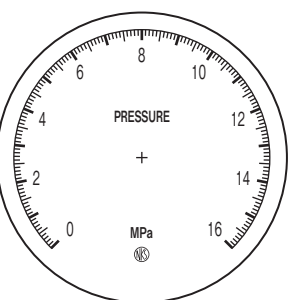
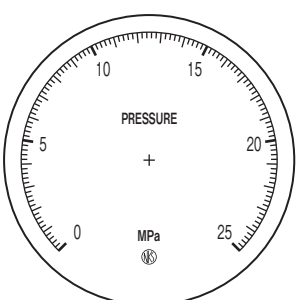
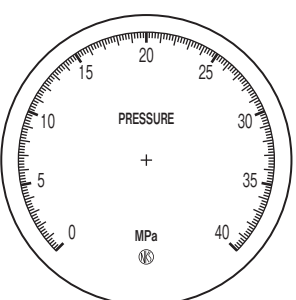
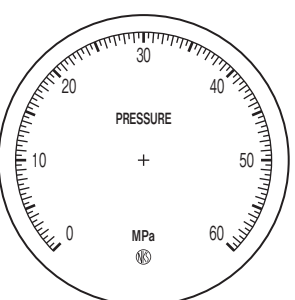
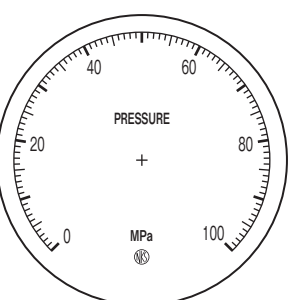
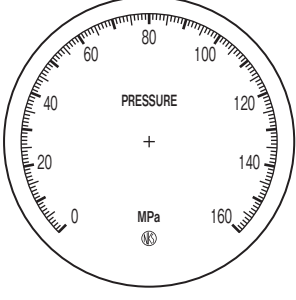
JIS1.0級目盛図（密閉形圧力計にてオプション対応）【連成計】

【注意】本図は、目盛板のイメージを示すものであり、細部につきましては現品と異なる場合があります。

<p style="text-align: center;">真空部の目盛線・数字は赤色</p>	<p style="text-align: center;">真空部の目盛線・数字は赤色</p>	<p style="text-align: center;">真空部の目盛線・数字は赤色</p>	<p style="text-align: center;">真空部の目盛線・数字は赤色</p>
連成計 (-0.1~0.1MPa)	連成計 (-0.1~0.16MPa)	連成計 (-0.1~0.25MPa)	連成計 (-0.1~0.4MPa)
<p style="text-align: center;">真空部の目盛線・数字は赤色</p>	<p style="text-align: center;">真空部の目盛線・数字は赤色</p>	<p style="text-align: center;">真空部の目盛線・数字は赤色</p>	<p style="text-align: center;">真空部の目盛線・数字は赤色</p>
連成計 (-0.1~0.6MPa)	連成計 (-0.1~1MPa)	連成計 (-0.1~1.6MPa)	連成計 (-0.1~2.5MPa)

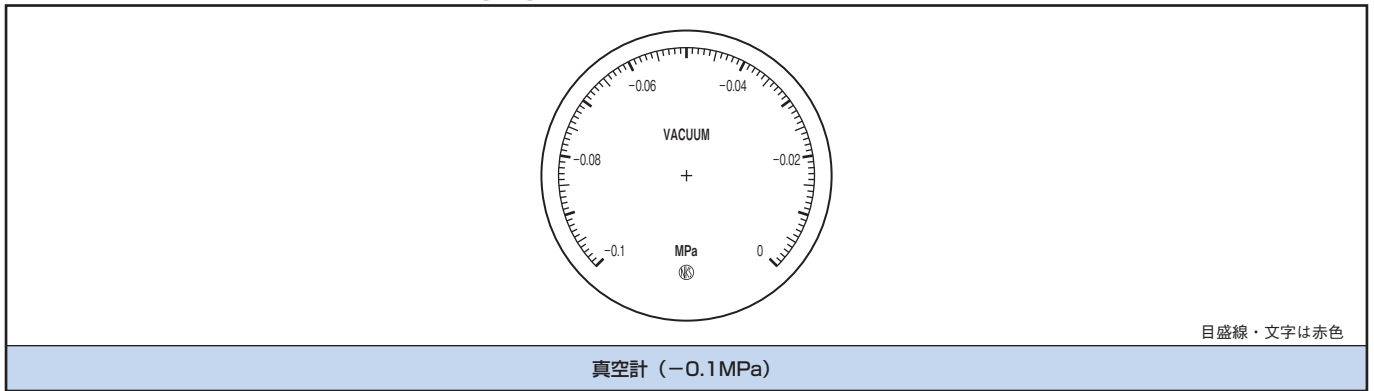
JISO.6級目盛図 (0.6級圧力計) 【圧力計】

【注意】本図は、目盛板のイメージを示すものであり、細部につきましては現品と異なる場合があります。

			
圧力計 (0.1MPa)	圧力計 (0.16MPa)	圧力計 (0.25MPa)	圧力計 (0.4MPa)
			
圧力計 (0.6MPa)	圧力計 (1MPa)	圧力計 (1.6MPa)	圧力計 (2.5MPa)
			
圧力計 (4MPa)	圧力計 (6MPa)	圧力計 (10MPa)	圧力計 (16MPa)
			
圧力計 (25MPa)	圧力計 (40MPa)	圧力計 (60MPa)	圧力計 (100MPa)
			
圧力計 (160MPa)			

JISO.6級目盛図 (0.6級圧力計) 【真空計】

【注意】 本図は、目盛板のイメージを示すものであり、細部につきましては現品と異なる場合があります。



真空計 (-0.1MPa)

JISO.6級目盛図 (0.6級圧力計) 【連成計】

【注意】 本図は、目盛板のイメージを示すものであり、細部につきましては現品と異なる場合があります。

<p>真空部の目盛線・数字は赤色</p>	<p>真空部の目盛線・数字は赤色</p>	<p>真空部の目盛線・数字は赤色</p>	<p>真空部の目盛線・数字は赤色</p>
連成計 (-0.1~0.1MPa)	連成計 (-0.1~0.16MPa)	連成計 (-0.1~0.25MPa)	連成計 (-0.1~0.4MPa)
<p>真空部の目盛線・数字は赤色</p>	<p>真空部の目盛線・数字は赤色</p>	<p>真空部の目盛線・数字は赤色</p>	<p>真空部の目盛線・数字は赤色</p>
連成計 (-0.1~0.6MPa)	連成計 (-0.1~1MPa)	連成計 (-0.1~1.6MPa)	連成計 (-0.1~2.5MPa)

〔JIS B 7505-1 : 2007(抜粋)〕

性能

一般、蒸気用 (M)、耐熱用 (H)、耐振用 (V)、
蒸気・耐振用 (MV)、耐熱・耐振用 (HV)

■ 一般

周囲温度及び圧力媒体温度 -5~45℃
相対湿度 5~95% (氷結なし)
飛まつ (雨、雪あられなど) に対する保護 なし

■ 蒸気用

環境温度が10~50℃の場所に装備して使用しますが、圧力媒体が
運転開始時の水蒸気のような一時的な高温には耐えるものをいいま
す。用途による記号の種類はMとします。

■ 耐熱用

環境温度が最高80℃になる場所に取り付けて使用するものをい
います。用途による種類記号はHとします。これより高い温度又は
-5℃より低い温度で使用するものについては、それに耐えるよう
、材料及び工作方法に工夫が必要です。

■ 耐振用

振動及び脈動圧の影響で指針の変動が一般の条件を越える条件で
使用するものをいいます。用途による種類記号はVとします。

■ 蒸気・耐振用

蒸気用及び耐振用の両方の条件下で使用に耐えるものをいいます。
用途による種類記号はMVとします。

■ 耐熱・耐振用

耐熱用及び耐振用の両方の条件下で使用に耐えるものをいいます。
用途による種類記号はHVとします。

処理

■ 禁油処理

接液部に油脂類の残留がないように製作・処理します。

■ 禁水処理

接液部に水分の残留がないように製作・処理します。

■ 禁油・禁水処理

接液部に油脂類及び水分の残留がないように製作・処理します。

F.S. (フルスパン)

目盛スパンに対応する圧力の値。すなわち、最大圧力と最小圧力と
の差。連成計では、圧力部の最大圧力の絶対値と真空部の最大圧力
の絶対値との合計。

接合方法

接液部の接合には、はんだ付、銀ろう付又はTIG溶接があります。

はんだ付：黄銅系材質同士の接合に用います。

銀ろう付：黄銅系材質とステンレス材質の接合に用います。

TIG溶接：ステンレス材質同士の接合に用います。

温度影響

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、次の式に基づいて補正をしてください。

$$\alpha = 0.4 \times 10^{-3} \times (t - 23) \times P_1$$

$$P = P_1 - \alpha$$

α : 補正量

t : 環境温度及び測定体温度 (°C)

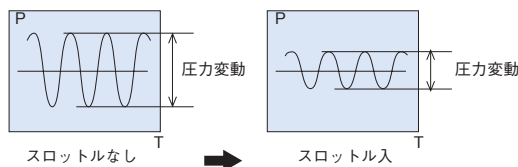
P_1 : 圧力計の表示

P : 補正された圧力値

脈動圧

圧力発生装置のポンプ特性等により起こる、圧力の上下変動の総称
であり圧力計にとっては非常に有害です。

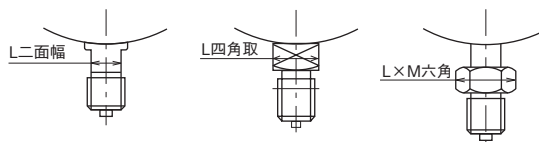
〔スロットル効果〕



接続部 (旧名称：株)

圧力計を固定するためのスパナ掛けの形状で

U：二面取り、T：四角、S：六角があります。



精度等級及び最大許容誤差

ブルドン管圧力計は、その精度によって0.6級、1.0級、1.6級、2.5級
及び4.0級の5等級となります。精度等級の最大許容誤差及び記号は、
下記の通りです。

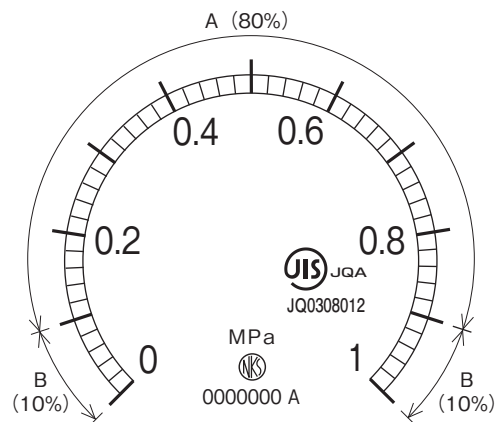
単位 %

精度等級	最大許容誤差 (1)		記号
	目盛範囲 A (2)	目盛範囲 B (3)	
0.6級	±0.6	±0.9	(0.6) 又は CL0.6
1.0級	±1.0	±1.5	(1.0) 又は CL1.0
1.6級	±1.6	±2.4	(1.6) 又は CL1.6
2.5級	±2.5	±3.8	(2.5) 又は CL2.5
4.0級	±4.0	±6.0	(4.0) 又は CL4.0

注(1) 最大許容誤差は、圧力スパンに対する百分率で表します。

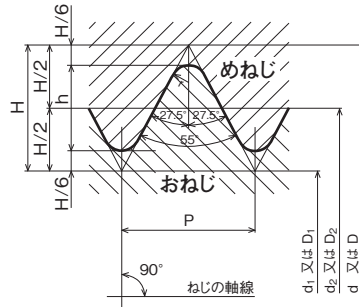
注(2) 目盛範囲 A は、圧力スパンの両端各10%及び連成計のゼロ点の上下
各5%を除いた範囲。

注(3) 目盛範囲 B は、圧力スパンの両端各10%及び連成計のゼロ点の上下
各5%の範囲。



〔JIS B 0202 (ISO 228-1) 管用平行ねじ (抜粋)〕

基準山形及び基準寸法



太い実線は、基準山形を示す。

$$P = \frac{25.4}{n} \quad H = 0.960491 P$$

$$h = 0.640327 P$$

$$r = 0.137329 P$$

$$d_2 = d - h \quad D_2 = d_2$$

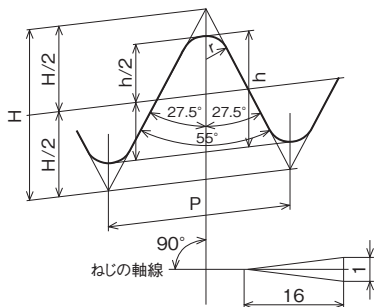
$$d_1 = d - 2h \quad D_1 = d_1$$

単位：mm

ねじの呼び	ねじ山数 (25.4mmにつき) n	ピッチ (参考) p	ねじ山の高さ h	山の頂及び 谷の丸み r	おねじ		
					外径 d	有効径 d ₂	谷の径 d ₁
					めねじ		
					谷の径 D	有効径 D ₂	内径 D ₁
G 1/8	28	0.9071	0.581	0.12	9.728	9.147	8.566
G 1/4	19	1.3368	0.856	0.18	13.157	12.301	11.445
G 3/8	19	1.3368	0.856	0.18	16.662	15.806	14.950
G 1/2	14	1.8143	1.162	0.25	20.955	19.793	18.631
G 3/4	14	1.8143	1.162	0.25	26.441	25.279	24.117
G 1	11	2.3091	1.479	0.32	33.249	31.770	30.291

〔JIS B 0203 (ISO 7-1) 管用テーパねじ (抜粋)〕

テーパおねじ及びテーパめねじ
に対して適用する基準山形



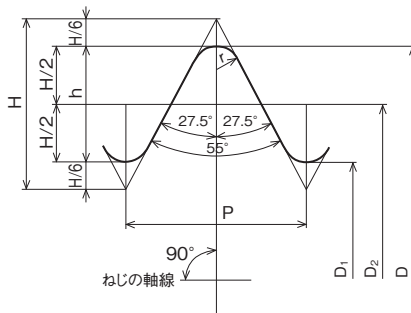
太い実線は、基準山形を示す。

$$P = \frac{25.4}{n} \quad H = 0.960237 P$$

$$h = 0.640327 P$$

$$r = 0.137278 P$$

平行めねじに対して適用する基準山形



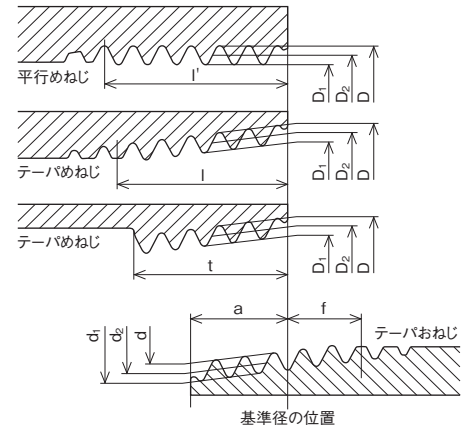
太い実線は、基準山形を示す。

$$P = \frac{25.4}{n} \quad H = 0.960491 P$$

$$h = 0.640327 P$$

$$r = 0.137329 P$$

テーパおねじとテーパめねじ又は
平行めねじとのはめあい



単位：mm

ねじの呼び ※	ねじ山				基準径			基準径の位置			平行 めねじ の D, D ₁ 及び D ₁ ' の 許容差	有効ねじ部の長さ(最小)			
	ねじ 山数 (25.4mm) につき n	ピッチ p	山の 高さ h	丸み r 又は r'	おねじ			おねじ		めねじ		おねじ	めねじ		
					外径 d	有効径 d ₂	谷の径 d ₁	管端から					基準径の 位置から 大径側に 向かって	不完全ねじ部がある場合 テーパめねじ 基準径の位置 から小径側に 向かって	平行めねじ 管又は管継手 端から
					谷の径 D	有効径 D ₂	内径 D ₁	a	b	c		f			
R 1/8	28	0.9071	0.581	0.12	9.728	9.147	8.566	3.97	±0.91	±1.13	±0.071	2.5	6.2	7.4	4.4
R 1/4	19	1.3368	0.856	0.18	13.157	12.301	11.445	6.01	±1.34	±1.67	±0.104	3.7	9.4	11.0	6.7
R 3/8	19	1.3368	0.856	0.18	16.662	15.806	14.950	6.35	±1.34	±1.67	±0.104	3.7	9.7	11.4	7.0
R 1/2	14	1.8143	1.162	0.25	20.955	19.793	18.631	8.16	±1.81	±2.27	±0.142	5.0	12.7	15.0	9.1
R 3/4	14	1.8143	1.162	0.25	26.441	25.279	24.117	9.53	±1.81	±2.27	±0.142	5.0	14.1	16.3	10.2
R 1	11	2.3091	1.479	0.32	33.249	31.770	30.291	10.39	±2.31	±2.89	±0.181	6.4	16.2	19.1	11.6

※「ねじの呼び」は、テーパおねじに対するもので、テーパめねじ及び平行めねじの場合は、Rの記号をRc又はRpとする。

〔JIS F 8801 : 2002 船用電線貫通金物(抜粋)〕

- ・縮付グラウンドでガスケットを圧縮し、ケーブルとのスペースを無くして水分の浸透を防止します。
- ・水分の浸透を確実に防止するには、ケーブルのサイズに適合する座金、ガスケットを選択してください。

単位：mm

呼び寸法	記号	適合ケーブル	管用平行ねじ 呼び d	③座金 ④ガスケット					①縮付グラウンド						②本体 B形				
				d ₁	d ₅	D	t	t ₁	d ₂	D ₁	L	l	B	b	d ₃	d ₄	D ₂	l ₁	l ₂
10	a	7~8	G3/8	8	7	14	1.6	8	10	22	19	14	17	4	10	15	22	13	5
	b			9	8														
15	a	9~11	G1/2	10	9	18	1.6	9	15	28	21	16	22	4	15	18.7	28	15	6
	b			11	10														
	c			12	11														
20	a	12~15	G3/4	13	12	23	1.6	12	20	34	22	17	28	6	20	24.2	34	16	8
	b			15	13														
	c			17	15														

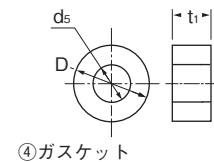
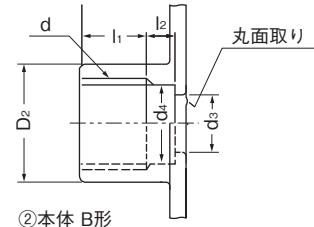
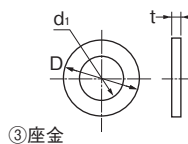
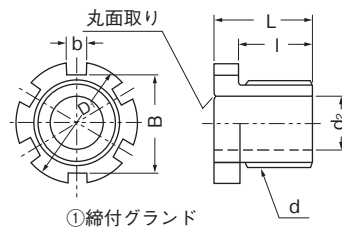
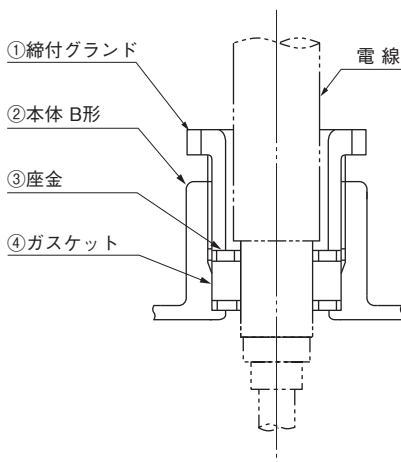
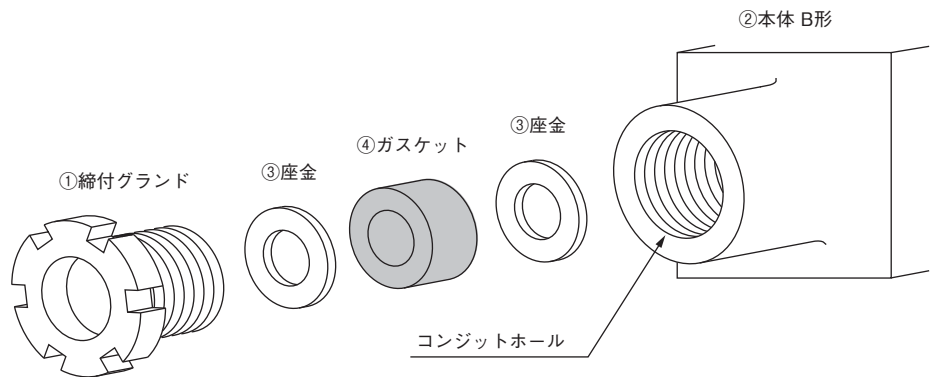
形番説明

JIS 20b

座金、ゴムの種類
(a < b < c)

呼び寸法

10は G3/8
15は G1/2
20は G3/4



弊社製品におきまして、一部コンジットタイプをご用意している機種がございます。
電線管（コンジット）をご使用の場合は、コンジットタイプをご指定ください。

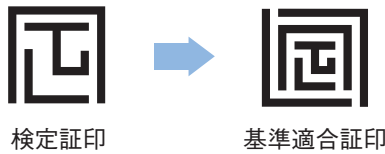
長野計器では

『計量法』に基づき、以下のサービスを実施しております。

指定製造事業者による、特定計量器の自主検査

改正計量法の骨子の一つであり、規制緩和の一環として導入された「指定製造事業者制度」が平成8年11月1日より、圧力計にも実施されています。従来、都道府県が行っていた検定に加え、もう一つの新しい道が開かれた訳です。弊社では対象となる圧力計の型式承認（機種カタログに明示）を受け、引き続き国内で最初に指定製造事業者の指定〔指定番号：272001〕を受けました。これにより型式承認を受けた製品を自主検査することで、従来の検定と同じ効果が得られることになりました。

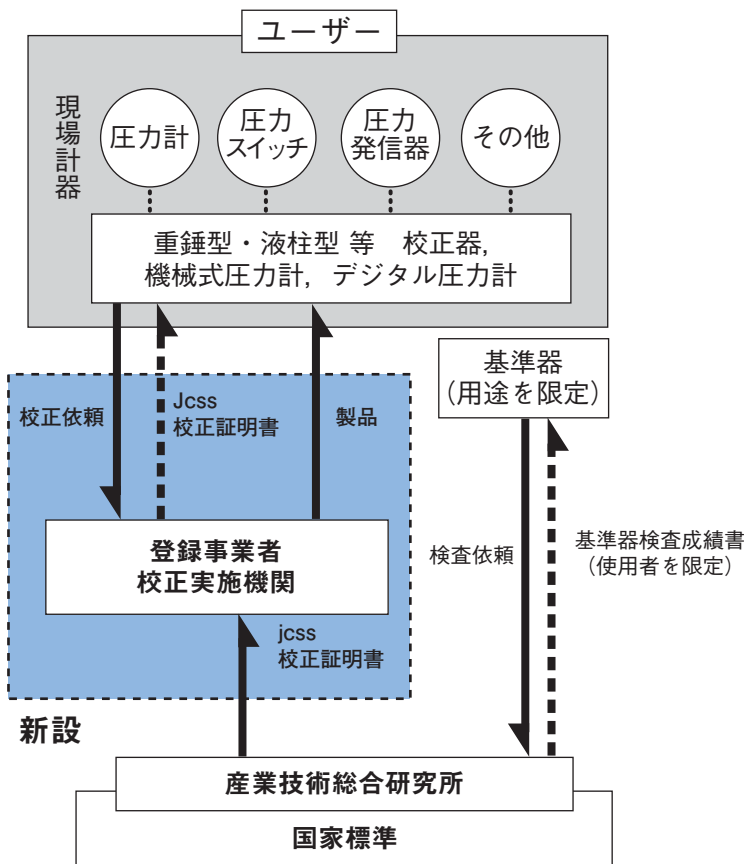
また、自主検査合格品には、従来の「検定証印」に代わる「基準適合証印」を「接続部（圧力導入部）」に表示して、平成8年11月1日より出荷ご提供させていただいております。



ご注意
 検定証印及び基準適合証印付圧力計は、お客様での調整は出来ませんのでご了承ください。

計量標準供給制度の登録事業者による、圧力標準の供給

弊社では圧力計測機器の専業メーカーとして、圧力の計量標準供給体制を整えてまいりましたが、平成10年12月24日付で「圧力」区分の登録事業者として認可され、認定番号0080を交付されました。これにより、圧力の国家標準にトレーサブルな圧力計測器をご提供させていただくと共に、圧力標準器、機械式圧力計、デジタル圧力計においては、「Jcss校正証明書」の発行にも対応致します。（該当機種は機種別カタログによる）



当社は、圧力の国際MRA対応JCSS認定事業者です。

当社は、認定基準としてISO/IEC 17025 (JIS Q 17025) を用い、認定スキームをISO/IEC 17011に従って運営されているJCSSの下で認定されています。JCSSを運営している認定機関 (IAJapan) は、アジア太平洋試験所認定協力機構 (APLAC) 及び国際試験所認定協力機構 (ILAC) の相互承認に署名しています。

当社校正室は、国際MRA対応JCSS認定事業者です。JCSS 0080は、当校正室の認定番号です。