

EFE 圧力センサ ガイド

用語集



[小型圧力センサ、超小型圧力センサ、高温用圧力センサ](#)

圧力センサのデータシートに記載されている仕様を理解するのに役立ついくつかの定義と、圧力センサの使用に関するアドバイスが以下に説明されます。

1. センサ入力

1-1 定格圧力範囲またはフルスケール (FS)

センサが仕様内で動作するように設計されている圧力レベルは、その圧力検出要素に適用される場合、定格圧力範囲またはフルスケール (FS) です。

注意：高サイクル使用

センサは、サイクリング(繰返し性)の多い用途に使用できます。標準的な圧力センサの通常の使用寿命は 1,000~5,000 万サイクル、0~100%フルスケールであるため、注意が必要です。

サイクリング作業が多い場合、これらの数値はすぐに超えることがあります。

例：1 秒あたり 1 サイクルは、300 時間 (約 12 日間) あたり 1,080,000 サイクルを意味します。そのようなアプリケーションについてはお問い合わせください。いくつかのオプションがあります。

1-2 動作モード

圧力が測定される時、それは常に基準圧力に対して相対的です。

ゲージ圧範囲のセンサは、大気圧を基準にする圧力を測定します。その場合、常に大気圧とセンサの検出要素と接続する必要があります。通常、センサ本体のリード出口側 (後部) に位置する圧力基準チューブがあり、外部の大気圧に通気されます。この種のセンサは、乾燥した、清潔な、非導電性または非腐食性の環境で使用してください。そうしないと、内部コンポーネントが損傷する可能性があります。

絶対圧範囲のセンサは、真空を基準にして圧力を測定します。検知部分は真空内にあります。EFE のセンサでは、この真空は 10^{-4} bar で、電子ビームはんだで密封されています。このようなセンサは、防水性と気密性があります (検知部分のみ)。ただし、センサのゼロバランスは大気圧に直接リンクし、それに伴って変化します。

シールゲージ圧範囲のセンサは、特定の大气圧 (密閉時の気圧) を基準にして圧力を測定します。このようなセンサの場合、基準圧力キャビティは、製造時に局所大気圧で密閉 (空気と防水) されています (真空ではない)。

1-3 過圧、バースト(破裂)圧およびピーク

過圧とは、センサが損傷したり仕様に変更されたりすることなくセンサに加えられる最大圧力です。製造プロセス中に、センサに過剰圧力 (通常 150%FS) を加えます。

バースト(破裂)圧は、漏れを引き起こすことなく圧力センサの検知要素またはケースに加えられる最大圧力です。

圧力ピーク (圧力の高速度で偶発的な急上昇) に対して、センサを保護するために圧力ポートに組込める圧力スナバがあります。しかし、それらは過圧力を止めるのに効率的ではありません。スパイクはミリ秒のオーダーとそれ以上の過圧力でのみ持続します。

1-4 入力インピーダンス（非増幅タイプセンサのみに対応）

増幅されていないセンサの入力インピーダンスは、ブリッジ抵抗と熱補償ネットワーク内の直列抵抗に等しくなります。

1-5 センサ電源

標準センサを動作する推奨電圧は、各モデルに示されています。高品質で低ノイズの定電圧源またはバッテリーをお勧めします。

電気出力の幅広い選択が、EFE 製品で利用可能です。センサの参考資料から、出力と電源のタイプを直接理解することは、コードから可能です。

EFE のセンサ コード

センサ型式番号の最後の桁は、推奨される電源とセンサの電気出力を示します。

コード	出力	センサ電源
1	非増幅出力: 1 ~ 3mV/V	10Vdc 定電圧電源
2	非増幅出力: 5 ~ 10mV/V	10Vdc 定電圧電源
3	レシオメトリック電圧出力: 0.5-4.5V	5Vdc \pm 0.05 定電圧電源
4	増幅電圧出力: 0.5 ~ 4.5V, 0-5V 又は \pm 5V	9.5 ~ 27Vdc 非定電圧電源
5	電流出力: 4-20mA	12 ~ 27Vdc 非定電圧電源
6	増幅電圧出力: 0-10V	15 ~ 27Vdc 非定電圧電源
7	増幅電圧出力: 0.5 ~ 4.5V	8 ~ 16Vdc 非定電圧電源

2. センサ出力

2-1 出力インピーダンス（非増幅タイプセンサのみ）

増幅されていないセンサの場合、出力インピーダンスはホイートストンブリッジを構成する個々のひずみゲージの値です。

2-2 ゼロバランス

ゼロバランスは、推奨電源電圧によって励起され、その圧力基準（ゲージ圧センサの場合は大気圧、絶対圧センサの場合は真空）にさらされたときにセンサから出力される電気出力です。

2-3 定格出力

定格出力は、センサに定格電源電圧が印加され、定格圧力範囲またはフルスケール圧力が加えられたときにセンサから出力される電気出力です。

2-4 精度

非直線性とは、実際のキャリブレーションのデータポイントに適合した理論上の最良直線からのセンサ出力信号の偏差です。フルスケールの割合として表されます。

ヒステリシスは、一定温度で短時間の単一圧力サイクルの増加および減少セクターに適用された場合の特定の圧力でのセンサ出力信号の差です。フルスケールの割合として表されます。

非再現性とは、温度や圧力の増加または減少の方向など、同じ条件下で短時間の連続した圧力サイクルで特定の圧力が加えられた場合のセンサ出力信号レベルの偏差です。これは、2つの連続した短時間のキャリブレーションサイクルを実行することで決定でき、フルスケールのパーセンテージとして表すことができます。

非直線性、ヒステリシス、および非再現性は、静的エラーバンド (NL + H + R) 、つまり室温で適用可能なエラーバンドとして組み合わせることができます。

2-5 ダイアフラムの固有振動数

これは、センサのアクティブな圧力ダイアフラムが共振し、特定の印加圧力に対して最大の動きで応答する周波数です。共振周波数とも呼ばれます。

固有振動数よりも高い周波数の圧力にセンサをさらすと、センサが損傷する可能性があります。ダイアフラムの固有振動数はテクノロジーにリンクされており、静的、わずかに動的、動的の3つのカテゴリに分類できます。

薄膜技術を備えたセンサは、動的センサと見なされます。

非常に動的な測定を行うには、増幅されていない圧力センサ (コード1および2) を選択し、ダイアフラムをフラッシュまたはセミフラッシュにします。ダイアフラムの固有振動数は、圧力範囲に応じて変化します。

2-6 応答時間と帯域幅

応答時間は、固有振動数を励起せず、圧力変化にセンサが正確に応答できる速度を表します。通常、応答時間はミリ秒で表されます。

増幅されたセンサの場合、応答時間は電子機器 (フィルターを含むかどうか) によって制限されます。標準の増幅タイプ圧力センサの応答時間は 10 mS です。

リクエストに応じて、各データシートに記載されている制限内で、内蔵電子機器を備えたセンサの応答時間を変更できます。通常、アナログ電子機器では 1~100 mS (10~1000 Hz) です。

アナログ出力のセンサの場合、最大帯域幅は実際には約 1000 Hz ですが、デジタル出力の場合は 100 Hz に制限されます。

2-7 絶縁抵抗

特定の DC 電圧が室温で印加されたときに、圧力センサの2つの絶縁ポイント間で測定された抵抗

3 センサ環境

適切な製品を選択したり、標準品を適合させたりするために、注文時にセンサの環境を定義し、指定する必要があります。センサを選択して使用する前に、以下に示すさまざまな要素を考慮する必要があります。

3-1 補償温度と使用温度

センサが機能すると予想される最大温度範囲 (使用範囲) と、その中で最も正確でなければならない測定範囲 (補償範囲) とは何ですか? センサがゼロおよび感度温度シフトの仕様を満たす温度範囲は、補償温度です。この仕様への準拠は、各センサの製造プロセス中に検証されます。補償温度は、センサが最も正確でなければならない温度範囲です。センサは、使用温度範囲内で動作し続けます (通常、補償温度範囲よりも大きい)。ただし、補償温度の外側では、センサが仕様内にあるとは期待できません。

流体温度

センサ本体は、流体が非常に低い温度でも高い温度でも、中程度の温度 (たとえば 40~60°C) で動作できます。正確な測定を保証するために注文するとき、これらの2つの温度を確認してください。

放射熱

センサ本体は、連続的または断続的な放射熱または冷熱の影響を受けやすく、内部コンポーネントの温度が非常に急速に変化します。これは、特に小型圧力センサには補償できません。このような現象の影響を受けやすいセンサを保護してください。

3-2 温度シフト

温度の関数としてのゼロオフセットの変化は、ゼロ点温度シフトです。

温度の関数としてのセンサの感度の変化は、感度温度シフトです。両方とも、補償された温度範囲内の°Cあたりのフルスケールのパーセンテージで表されます。

提供される仕様は、温度のゆっくりと安定した変化の熱平衡条件に関するものです（センサの補償温度範囲内）。

EFE社の圧力センサは、平衡温度に対して実際に補償されており、急速な温度変化や熱パルスに対しては補償されていません。急激な変化が生じた場合、センサが記載の仕様を満たす前にセンサが熱平衡に達するようにする必要があります。

3-3 加速度感度

多くのセンサは、加速度、振動、衝撃による「g」の力にさらされます。特に、車載アプリケーション（自動車、航空宇宙など）で使用される小型圧力センサの場合です。EFE社の圧力センサは、加速度入力をサポートし、非常に鈍感になるように設計されています。加速度感度は、圧力検出ダイアフラムへの加速度入力による圧力センサの出力の変化です。限られた振動範囲内で、および感度方向の加速度について、gあたりのフルスケールのパーセンテージで表されます。

3-4 長期ドリフト

時間のみによる出力の変化は、長期ドリフトと呼ばれます。一定期間（通常は1年）のフルスケールのパーセンテージで表されます。

4 センサインターフェイス

機械的ネジと電気的接続の幅広い選択肢が利用可能です。モデルごとに、標準で使用可能なすべてのインターフェイスオプションを指定します。センサの各タイプ（工業用、ミニチュア、超ミニチュア）のオプションを選択し、次を追加して完全なセンサの寸法を定義できます。

- L1、メカニカルネジの長さ
- センサ本体の長さ（モデルごとに指定）
- L2、電気接続の長さ

4-1 機械的ネジ接続

EFE圧力センサには、オプションで多くの機械的および電気的接続があります。各センサについて、データシートで利用可能なオプションについて提示しています。

ネジの品質

圧力センサのネジを締める必要はありません。そうしないと、センサが熱的および機械的損傷を受ける可能性があります。

取り付けトルクとシーリング

適切な取り付けのために、センサに付属のデータシートで推奨されている取り付けトルクに従ってください。取り付けトルクは、シーリングの種類、センサのネジ山および範囲によって異なります。データシートに指定されている取り付けトルクの推奨事項に従ってください。

オーリング

オーリングが正しく取り付けられていることを確認してください。高品質で定期的に交換する必要があります。

バイトンオーリングは、多くの場合、その熱特性とほとんどの液体との適合性のために推奨され、供給されています。

温度特性と流体適合性を備えたオーリングの材料のリスト

材料	流体	温度
シリコーン	熱風、酸素、オゾン、紫外線、植物油、ブレーキ液。	-70°C ~ +230°C
ブナ	鉱油および作動油、暖房油、ディーゼル、灯油、粉末洗剤、ガス、水、アルカリ (-35° ~ +70°C)、弱酸 (-35° ~ +50°C)。	-35°C ~ +80°C
ネオプレン	冷却剤 (Freon 12...)、アンモニア関連、植物油、アルコール、空気、オゾン、塩化物、低圧の酸素。ミネラルオイルプルーフではない。	-40°C ~ +120°C
バイトン	鉱油、脂肪、油圧作動油、ガソリン、ケロベン、ベンゾール、シリコーン油、ハロゲンと炭化水素の関連、肥料、多くの酸およびアルカリ。	-18°C ~ +210°C
フッ化物シリコーン	合成潤滑剤 (DI-Ether ベース)、シリコンエーテル液、燃料、熱風	-65°C ~ +180°C
エチレン-プロピレン	スチーム、石鹼	-54°C ~ +135°C

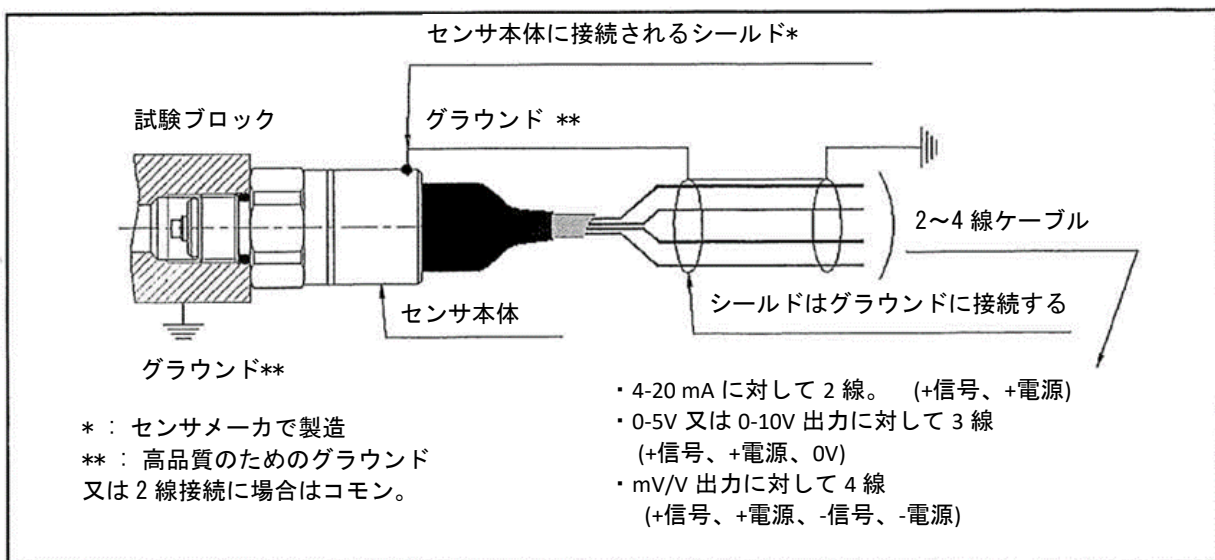
振動

高振動用途の場合、ねじレベルでの応力を制限するためにセンサとケーブルを保持することをお勧めします。

この場合、「厳しい環境向けに設計されたセンサ」カテゴリにリストされているセンサのいずれか、またはそのようなアプリケーション用に特別に開発された小型または超小型センサのいずれかを選択してください (高い振動と温度のオンボード測定)。圧力センサが許容できる振動と衝撃は、データシートに記載されています。

4-2 電気接続

センサのシールドまたはコネクタの場合は接地ピンを含む、センサの電気接続を確認します。



4-3 電磁両立性 (EMC)

EFE の圧力センサは、認定された研究所でテストされており、CE 規格 (EN50081-1 および EN50082-2) に準拠しています。

4-4 材料

圧力センサのダイアフラムとボディの両方の材料を指定します。これらは標準のステンレス鋼 (17-4 PH および 316L) またはチタン (TA6V) です。

4-5 エンクロージャー(筐体)保護

センサのエンクロージャー保護は、各データシートに記載されています。それらは、電気接続のタイプに従って指定されたIP65またはIP67です。

長期間屋外でセンサを使用する必要がある場合、ケーブルの出口は気候の変化により適合し、コネクタよりも長期的な耐性があることに注意してください。通常は高価で、供給に時間がかかり、センサに取り付けるのが難しい（小型センサでは不可能な）高品質のコネクタを除きます。

オーリングを組み込んだコネクタ（たとえば、カタログのDIN 43650）でセンサを使用する場合、保護を確実にするために、この内部オーリングを定期的に交換することに注意してください。

4-6 内部オーリング

内部オーリングがないことが指定されている場合、ダイアフラム（検出要素）が圧力ポートに溶接されていることを意味します。それ以外の場合は、使用するオーリングのタイプを指定します。このオーリングと液体との適合性を確認してください。ほとんどの場合、リクエストに応じて、内部オーリングなしでセンサを提供できます。

4-7 圧力センサと媒質の互換性

圧力センサと流体の適合性は、基本的にはテクノロジー、つまり流体/ガスと接触するダイアフラムの種類（検知要素）によります。

・ 薄膜テクノロジーで製造したセンサ

これらのEFEセンサはすべて、ダイアフラムと媒体の間に内部オーリングまたはセパレーターのないステンレス鋼またはチタンです。次に、このタイプのセンサは、ステンレス鋼またはチタンと互換性のあるすべての媒体で使用できます。これは、ブレーキ液やスカイドロール®などのアグレッシブな液体でも99%のアプリケーションに当てはまります。

中型のオーリング（適合材料を選択）に対して締め付けるため、または金属シールが使用されません。コニカルメカニカルスレッドを選択した場合は、シールなしでセンサを取り付けることもできます（アグレッシブな流体の場合は、このオプションをお勧めします）。

結論として、薄膜圧力センサには、アプリケーションに関係なくメディア互換性のソリューションがあります。

・ 「ピエゾ抵抗」テクノロジーを使用するセンサ

これらのセンサは、バイトン(Viton)オーリングを使用して圧力ポートに関連付けることができるピエゾ抵抗圧力セルで製造されています（バイトンと流体との適合性を確認してください）、またはモデルに応じてはんだ付けします。いずれにせよ、アプリケーションが、特にメディアの互換性のために、内部オーリングを要求しない場合は、注文時にそれを明記してください。オプションのすべてのセンサで利用可能です。取り付けは、薄膜圧力センサの場合と同じです。

販売: 株式会社パシフィック テクノロジー

〒273-0005 千葉県船橋市本町 6-18-5 アサヒ船橋ビル 602

Tel: 047-426-1650 Fax: 047-426-1652

E-mail: sales@pac-tech.com

URL: <http://www.pac-tech.com>

ご注意:記載の内容等はご通知無く改定されます。2019.10.21