



樹脂圧力センサ

CZ-200P 取扱説明書

IM100CZ08-J11

理化学工業製品をお買い上げいただきましてありがとうございます。本製品をお使いになる前に、本書をよくお読みいただき、内容を理解されたうえでご使用ください。なお、本書は大切に保管し、必要なおきに活用ください。

目次

1. 概要	1
2. 現品の確認	2
3. 圧力センサの取り扱い	2
3.1 圧力センサ取り付けに関する注意	2
3.2 圧力センサ取り外しに関する注意	4
3.3 押出機クールダウン時の注意	4
3.4 温度センサの取り扱いに関する注意	4
3.5 外形寸法および取付穴寸法	4
3.6 取付手順	5
4. 配線	5
4.1 配線上の注意	5
4.2 配線方法	6
5. 調整	7
6. 補正	8
6.1 使用温度による指示誤差補正	8
6.2 圧力センサ用ケーブルの長さによる指示誤差補正	8
6.3 他社製ケーブルを使用した場合の指示誤差補正	8
6.4 セイフティバリヤによる指示誤差補正	8
7. トラブル症状と原因	9
8. 仕様	9
9. 用語の説明	10

本書の表記について

- 警告** : 感電、火災(火傷)等、取扱者の生命や人体に危険がおよぶ恐れがある注意事項が記載されています。
- 注意** : 操作手順等で従わないと機器損傷の恐れがある注意事項が記載されています。
-  : 特に、安全上注意していただきたいところに、このマークを使用しています。
-  : 操作や取扱上の重要事項についてこのマークを使用しています。
-  : 操作や取扱上の補足説明にこのマークを使用しています。
-  : 詳細・関連情報の参照先にこのマークを使用しています。



警告

- 本製品の故障や異常によるシステムの重大な事故を防ぐため、外部に適切な保護回路を設置してください。
- すべての配線が終了するまで電源を ON にしないでください。感電・火災・故障の原因になります。
- 本製品は、記載された仕様の範囲外で使用しないでください。火災・故障の原因になります。
- 引火性・爆発性ガス・蒸気・粉塵（導電性粉塵を含む）のあるところでは使用しないでください。（ただし、防爆仕様は除く）
- 電源端子など高電圧部に触らないでください。感電の恐れがあります。
- 本製品の分解、修理、および改造はしないでください。感電・火災・故障の原因になります。

輸出貿易管理令に関するご注意

大量破壊兵器等（軍用用途・軍事設備等）で使用されることがない様、最終用途や最終客先を調査してください。なお、再販売についても不正に輸出されない様、十分に注意してください。

注意

- 本製品は、産業機械、工作機械、計測機器に使用されることを意図しています。（原子力設備および人命にかかわる医療機器などには使用しないでください。）

- 本製品はクラス A 機器です。本製品は家庭内環境において、電波障害を起こすことがあります。その場合は使用者が十分な対策を行ってください。
- 本書に記載されている注意事項を必ず守ってください。注意事項を守らずに使用すると、重大な傷害や事故につながる恐れがあります。
- 配線を行うときは、各地域の規則に準拠してください。
- 端子ネジは記載されたトルクで確実に締めてください。締め付けが不完全だと感電・火災の原因になります。
- 本製品に付着した樹脂は、火傷に注意して、樹脂が固まらないうちに乾燥した布で拭き取ってください。
- ワイヤーホイールブラシ、研磨布紙などでダイヤフラムをクリーニングしないでください。故障の原因となります。
- 本製品に衝撃を与えたり、落下させたりしないでください。損傷、故障の原因となります。
- 精密部品が内蔵されていますので、搬送および取付時に衝撃を与えないよう、丁寧に扱ってください。特に、ダイヤフラムに傷を付けないようにしてください。
- 圧力センサ外筒部の銘板は、有機溶剤を含んだ布や手袋等で拭いたり、擦ったりしないでください。印字部分が消えてしまう原因になります。
- 本製品にはステンレス、アルミニウム、フッ素樹脂（O リングおよびリード線被覆部）を使用しています。本製品を分解廃棄する場合は、各地方自治体の産業破棄物処理方法に従って処理してください。
- 運転中に、圧力センサの出力が異常になった場合は、運転を中止し、ダイヤフラムが変形または破損していないか確認してください。ダイヤフラムが破損していると、測定している媒体（樹脂等）の圧力が、樹脂圧力センサ内部にかかります。そのまま使用を続けると、外筒内部のコネクタ台座を固定しているネジが破損し、コネクタ台座が外れる恐れがあります。
- 圧力センサをブラインドボルトの代わりに使用しないでください。

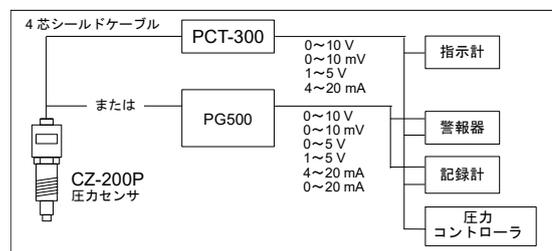
ご使用の前に

- 本書では、読者が電気関係、制御関係、コンピュータ関係および通信関係などの基礎知識を持っていることを前提としています。
- 本書で使用している図や数値例、画面例は、本書を理解しやすいように記載したものであり、その結果の動作を保証するものではありません。
- 以下に示す損害をユーザーや第三者が被っても、当社は一切の責任を負いません。
 - 本製品を使用した結果の影響による損害
 - 当社において予測不可能な本製品の欠陥による損害
 - 本製品の模倣品を使用した結果による損害
 - その他、すべての間接的損害
- 本製品を継続的かつ安全にご使用いただくために、定期的なメンテナンスが必要です。本製品の搭載部品には寿命があるものや経年変化するものがあります。
- 本書の記載内容は、お断りなく変更することがあります。本書の内容については、万全を期しておりますが、万一ご不審な点やお気づきの点などがありましたら、当社までご連絡ください。
- 本書の一部または全部を無断で転載、複製することを禁じます。

1. 概要

■ 主な特長

- 導圧部、感圧素子部の三重構造により、外部からの熱や締付時による指示変動を軽減しています。また、導圧管カバー（オプション）を使用することで、さらに外部からの影響を抑えることができます。
- プッシュロッド導圧方式を採用しているため、万一破損した場合でも樹脂汚染の心配がありません。
- 当社のリニアライズ機能付き出力変換器（PCT-300）や圧力指示計（PG500）との組み合わせで、高精度な圧力測定（精度：スパンの±0.5%以下）ができます。（ただし、ハステロイ C ダイヤフラム仕様および 70 MPa 以上は除く）



2. 現品の確認

ご使用前に、以下の確認をしてください。

- 型式コード
- 付属品が揃っていること
- 外観にキズや破損がないこと

■ 樹脂圧力センサ

CZ-200P-□□-□□□-□□□□*□□□-□□□□□

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11)

(1) 取付ネジの種類

H: PF3/8 ネジ 固定ナット式 先端φ10
L: PF3/4 ネジ ルーズナット式 先端φ18
U: 1/2-20UNF ネジ* 固定ナット式 先端φ7.8
J: PF1/2 ネジ 固定ナット式 先端φ10
V: PF1/4 ネジ* 固定ナット式 先端φ7.8
W: M14×1.5 ネジ* 固定ナット式 先端φ8

* インコネルダイヤフラム仕様の 1/2-20UNF ネジ、PF1/4 ネジ、M14×1.5 ネジは特注品です。
当社営業所または代理店までお問い合わせください。

(2) 導圧部寸法

A: 六角ナット下 L = 120 mm C: 六角ナット下 L = 180 mm
B: 六角ナット下 L = 150 mm D: 六角ナット下 L = 210 mm

(3) ダイヤフラム部材質

S: SUS630 (標準) H: ハステロイ C
P: スプロン (ハステロイ C と同等の耐食性があります)
C: インコネル

(4) ダイヤフラム部の表面処理

N: 表面処理なし (標準) K: セラミックカニゼンメッキ*
* スプロンダイヤフラム、インコネルダイヤフラムは不可

(5) 本質安全防爆

N: 標準仕様 (非本質安全防爆用)
G: 本質安全防爆タイプ (屋内用)
H: 本質安全防爆タイプ (屋外用)

(6) 圧力レンジ

□□□□: 圧力レンジコード表参照

(7) リニアライズ対応 (使用変換器種類)

N: 未対応 T: PCT-300□-□□
G: PG500

(8) 導圧管カバー

N: 導圧管カバーなし C: 導圧管カバーあり

(9) コネクタ仕様

N: 標準コネクタタイプ¹
P: 防水コネクタタイプ (防水性能: IP67 相当)^{1, 2}
Q: ケーブル直結タイプ (防水性能: IP67 相当、ケーブル長: 標準 3 m)^{3, 4}
¹ スプロンダイヤフラム仕様およびインコネルダイヤフラム仕様は製作不可
² 温度センサ内蔵タイプは不可
³ スプロンダイヤフラム仕様およびインコネルダイヤフラム仕様の場合は、フレキシブルチューブ被覆ケーブル (ケーブル長: 標準 0.5 m) になります。
⁴ スプロンダイヤフラム仕様およびインコネルダイヤフラム仕様ではない場合は、フレキシブルチューブ被覆ケーブルは付きません。シリコン被覆ケーブルのみになります。

(10) 温度センサ (許容差の分類: クラス 2)

N: 温度センサなし J: Jタイプ熱電対内蔵
K: Kタイプ熱電対内蔵

(11) 温度センサリード長

□□□□: 単位 (mm) [標準 100 mm (コード: 0100)]

圧力レンジコード

圧力レンジコード	圧力レンジ (単位 MPa)	圧力レンジコード	圧力レンジ (単位 MPa)
D05P ^{1, 2}	0~0.5	020P	0~20
001P ²	0~1	035P	0~35
002P ²	0~2	050P	0~50
003P ²	0~3	070P ³	0~70
005P ²	0~5	100P ³	0~100
010P	0~10	150P ²	0~150

¹ ルーズナット式 (Lタイプ) のみ対応可能です。

² スプロンダイヤフラム仕様、インコネルダイヤフラム仕様、ハステロイダイヤフラム仕様はいずれも 5 MPa 以下、150 MPa には対応していません。

³ インコネルダイヤフラム仕様の 70 MPa、100 MPa は特注品です。
当社営業所または代理店までお問い合わせください。

● 付属品

- 取扱説明書 [IM100CZ08-J11]
- 銅バッキン 1 枚
(ルーズナット式のみ付属 [厚さ t=2 mm])



付属品の不足などがありましたら、当社営業所または代理店までご連絡ください。

■ 温度センサ用ケーブル (別売り)

W-BL-KA-DA-005000: Kタイプ用 (ケーブル長: 5 m)

W-BL-JA-DA-005000: Jタイプ用 (ケーブル長: 5 m)

■ 圧力センサ用ケーブル (別売り)

W-AB-N□-PA-5000: 標準(非本質安全防爆用) [ケーブル長: 5 m]

W-AB-Y□-PB-5000: 本質安全防爆(本安側) [ケーブル長: 5 m]

W-AB-N□-DA-1000: 非本質安全防爆(非本安側) [ケーブル長: 1 m]

□: ケーブル被覆種類 (G: 耐熱ガラス被覆、V: ビニル被覆、S: シリコン被覆)

■ ブラインドボルト (別売り)

圧力センサを装置から取り外した際に、穴をふさぐためのボルトです。ブラインドボルトが必要な場合は、当社営業所または代理店までお問い合わせください。

3. 圧力センサの取り扱い

3.1 圧力センサ取り付けに関する注意

取り付けの際には、以下のことに注意してください。

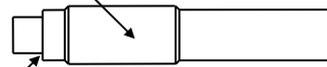
■ 設置環境について

- 圧力センサおよびコネクタ部に、冷却パイプ等が直接接触するような配管はしないでください。圧力指示精度の低下、コネクタ部の損傷の原因になります。
- 圧力センサに、高温熱流が直接あたるような熱源配置はしないでください。センサ部の高温劣化の原因となります。外筒部内の歪みゲージ部で温度上昇が考えられる場合は、問題となる熱源等を断熱材で覆ってください。
- 次のような環境条件でのご使用は、避けてください。
 - 圧力センサに直接、冷風、温風または熱風があたる場所
 - 寒暖の激しい場所
 - 直射日光が当たる場所
 - 圧力センサに直接、水、雨のかかる場所、または高湿度となる場所
- 圧力指示計の周辺に、マグネットリレー等の磁気障害が生じる機器を近づけないでください。また、圧力センサ用ケーブルから電力線を遠ざけてください。
- スクリーンチェンジャー動作時に圧力センサを使用している場合、スクリーンチェンジャー動作時に圧力センサに衝撃が加わり、不具合が発生する場合があります。このような場合は、衝撃度を確認したうえで、取り付け位置や方向等に配慮して圧力センサを取り付けてください。

■ 圧力センサ本体の取付について

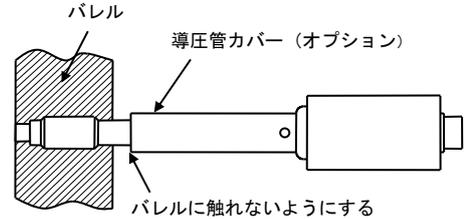
- 取付穴に CZ-200P 先端部のダイヤフラムおよびその周辺が強く接触している場合は、圧力指示計に大きな誤差を伴う場合があります。特にゼロ点は温度の影響を大きく受けますので、取付穴を開ける際には注意してください。

油または樹脂漏れを防ぐために、シールやテープなどをまかないでください。



パッキング面 (シール面) [フラット締付またはテーパ締付面]
(この部分で油または樹脂漏れを防ぐ)

- 導圧管カバー (オプション) ご使用の際は、導圧管カバー端面が、バレルに直接触れないように注意してください。
(■ 圧力センサ外筐下部の露出長について参照)



- 取り付け前に、ダイヤフラムの外観を確認してください。ダイヤフラムの先端が変形している場合や異常がある場合は、修理または再校正が必要です。特に、前回の使用時、ダイヤフラムが変形している場合がありますので、圧力センサを再使用する場合はダイヤフラムの状態を確認してください。

■ 取付穴について

- 圧力センサの取付穴が、寸法どおり加工されているかを確認してください。(樹脂の固着等があるので、取付ネジはゆるめに仕上がっていることが望ましい。)
- 取付穴に樹脂またはその炭化物等が残っている場合には、圧力センサ損傷の原因となります。センサ取付時には、取付穴の残留物等の除去を行ってください。
- ダイヤフラム面は、バレル内壁に飛び出さないように注意してください。スクリューかじり等の原因となります。必要に応じて、ステンレスパッキン等で調節してください。
- ルーズナット式は固定ナット式に比べ、圧力シール面が広がる分、樹脂漏れを起こしやすくなります。樹脂漏れが考えられる場合には、必要に応じて、ダイヤフラム面とバレル内壁との位置関係を考慮しながら、銅パッキン (t = 2 mm または 1 mm) またはアルミニウムパッキン (t = 2 mm または 1 mm) を使用してください。[銅パッキン (t = 2 mm, 1 枚): ルーズナット式のみ、標準で付属]

■ 取付方向について

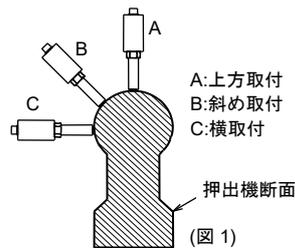
- 圧力センサが上向き (図 1-A) に取り付けられている場合は、ヒータまたは熱源からの熱流 (加熱空気の上昇気流) を直接受けることがあります。このような場合は、圧力センサ内部歪みゲージ部の限界使用温度 200 °C を超えてしまうことがあります。この歪みゲージ部の限界使用温度を超えないようにするためには、圧力センサの外筒部表面温度 (図 2) を 180 °C 以下にすることが必要です。

つぎの処置を行ってください。

- 熱流を避けるために、熱源 (ヒータ等) に断熱材等を巻く。
- 導圧管部露出長を長くする。

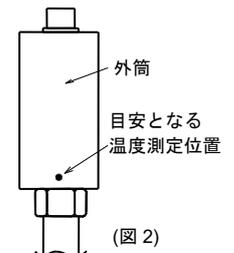
- 圧力センサの性能をより長く維持するためには、外筒部表面温度を 180 °C 以下にすることをお勧めします。
- 上方取付の場合、導圧管部露出長を長くする方法では、熱影響を小さくする効果が不十分になる場合があります。この場合は、1 の処置を行ってください。

- 熱流の影響は、取付方向が斜め方向 (図 1-B)、横方向 (図 1-C) となるにつれ、小さくなります。この場合は、外筒部の表面温度を参考に、必要に応じ 1、2 の方法で対処してください。(メーカーの方へ: 歪みゲージへの熱影響を小さくするために、圧力センサの取付方向は、斜め方向、横方向等を推奨致します。)



A: 上方取付
B: 斜め取付
C: 横取付

(図 1)



(図 2)

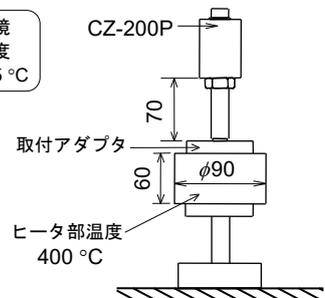
■ 圧力センサ外筐下部の露出長について

- センサ内部歪みゲージ部の温度が 150 °C 以下になる一例は、熱流の影響が小さく、圧力センサが上向き取付、ダイヤフラム部温度が 400 °C、圧力センサ外筐下部露出長が 70 mm 以上のときです。(右図参照)

ただし、実際の押出機では熱流の影響が大きいので、ダイヤフラム温度が 200 °C 以下でも、圧力センサ外筐下部露出部がほとんどない場合などには、センサ内部歪みゲージ部の限界使用温度を超えてしまうことがあります。圧力センサの取付温度環境 (外筒表面温度確認による) をご確認のうえ、必要に応じ、断熱材等でセンサ内部歪みゲージ部温度の低減処置を実施してください。

 外筒表面温度が 160 °C を超えた場合は、外筒表面が黒色から焦げ茶色、茶色へと変色していきます。また、180 °C を超えた場合は、銀色に変色することがあります。

取付環境
周囲温度
室温 25 °C



- 導圧管カバーは、基本的に圧力センサ外筐下部露出部の冷風に対する保護が目的です。このため、熱源 (バレル、ヒータ内) に導圧管カバーごと直接埋め込むような取り付けはしないでください。熱源からの熱伝導を高め、結果的にセンサ内部歪みゲージ部の温度上昇を招きます。

■ ケーブルの取り扱いについて

フレキシブルチューブ被覆ケーブルおよび熱電対保護用フレキシブルチューブは、曲げ半径よりも小さく曲げて使用しないでください。また、無理に引っ張ったり、ねじったりしないでください。内部ケーブル導線部の断線、フレキシブルチューブ被覆ケーブルおよびフレキシブルチューブの破損の原因になります。

3.2 圧力センサの取り外しに関する注意

- 必ず樹脂が溶融しているときに行ってください。樹脂が固化してしまうと、取り外しの際、ダイヤフラムに損傷を与えることがあります。
- 取り外しは、取り付け時と同じ温度で行ってください。異なる温度状態での取り外しは、ネジかじりの原因となります。
- 導圧管と取付穴のすきまに樹脂が流入してしまったとき、ネジ部のかみ合わせが完全に外れていても、圧力センサが抜けないことがあります。この場合、引き抜き機械等で無理に引き抜かないでください。センサが抜けた際、衝撃が加わり、ダイヤフラム等に損傷を与え、精度不良を起こします。圧力センサの取り外しは、できるだけ徐々に引き抜き、衝撃が加わらないよう注意してください。
- 受圧部（ダイヤフラムおよびその周辺）に付着した樹脂は、受圧部側面をバーナーなどで軽くあぶり、樹脂を溶かして取り除いてください。このとき、受圧部を 400℃ 以上に上げないでください。また、受圧部には絶対に傷を付けないように注意してください。ダイヤフラムの破損や樹脂漏れの原因になります。
- 熱電対保護用フレキシブルチューブおよびプラグを持った状態での持ち運びはしないでください。
- フレキシブルチューブ被覆ケーブルおよび熱電対保護用フレキシブルチューブは、曲げ半径よりも小さく曲げて使用しないでください。また、無理に引っ張ったり、ねじったりしないでください。内部ケーブル導線部の断線、フレキシブルチューブ被覆ケーブルおよびフレキシブルチューブの破損の原因になります。

3.3 押出機クールダウン時の注意

圧力センサが取り付けられた状態で、樹脂が押出機内に残っているときに温度を下げると、樹脂収縮等によりダイヤフラムを引き込み変形させる場合があります。これにより、測定誤差または不感圧力域を生じさせる場合があります。特に、低圧センサの場合には、この影響が顕著にでます。押出機をクールダウンするときは、バレル内の樹脂を完全に除去するか、センサを取り外してください。

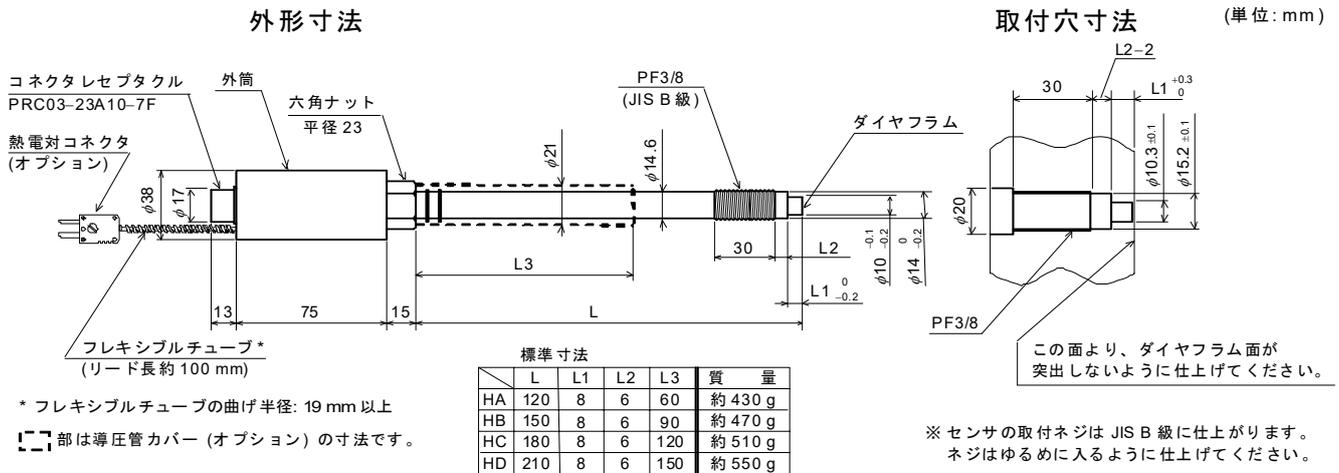
3.4 温度センサの取り扱いに関する注意

- 外筒部から引き出されている熱電対保護用フレキシブルチューブおよびプラグは、引っ張る、ねじる、つぶす、曲げるといった行為をしないでください。熱電対に損傷を与え、温度測定ができなくなったり、温度誤差が生じることがあります。
- 温度測定部はダイヤフラムの内部約 2 mm の位置となっており、バレルあるいはダイス内の発熱状態にある溶融樹脂より一般的に温度が低めにです。

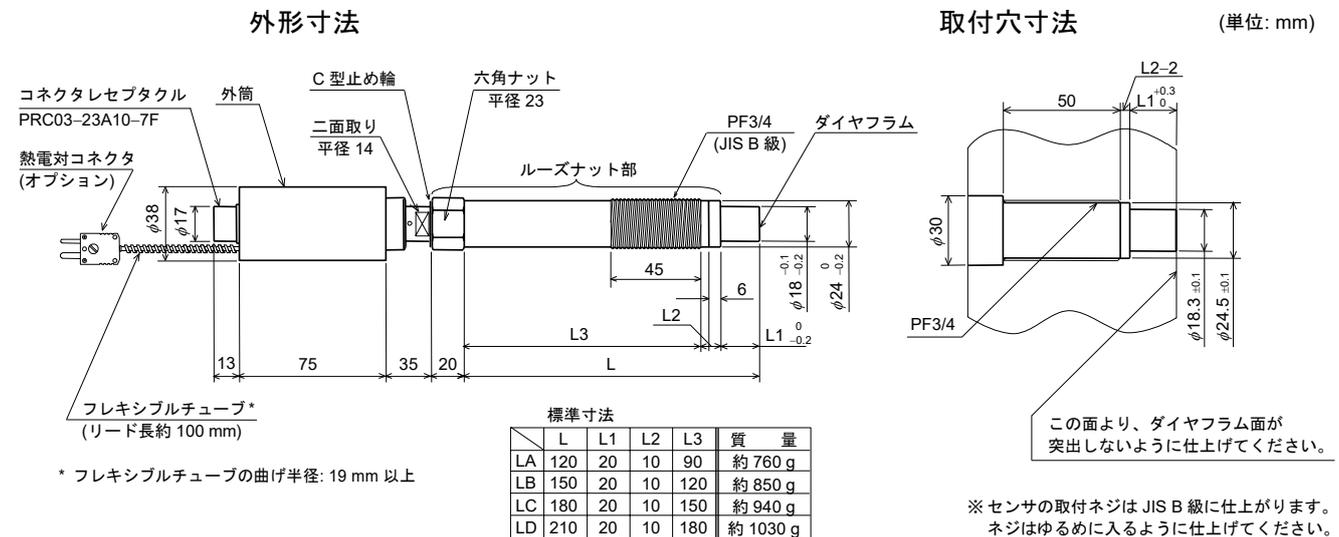
 温度センサはクラス2（許容差の分類、JIS-C1602-1995）の熱電対を使用しています。

3.5 外形寸法および取付穴寸法

■ 固定ナット式 (CZ-200P-H タイプ)

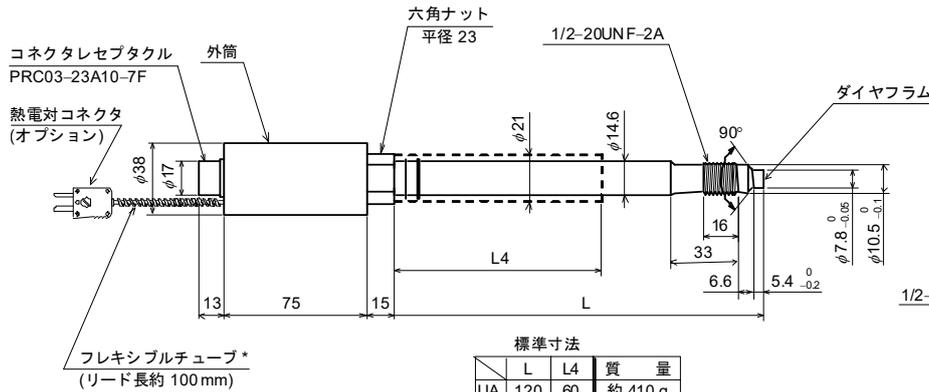


■ ルーズナット式 (CZ-200P-L タイプ)

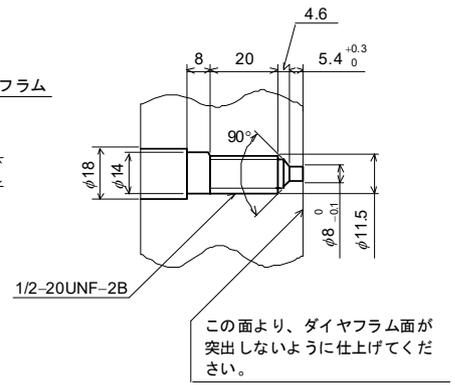


■ 固定ナット式ユニファイネジ (CZ-200P-U タイプ)

外形寸法



取付穴寸法 (単位: mm)



※ センサの取付ネジは JIS B 級に仕上がります。ネジはゆるめに入るように仕上げてください。

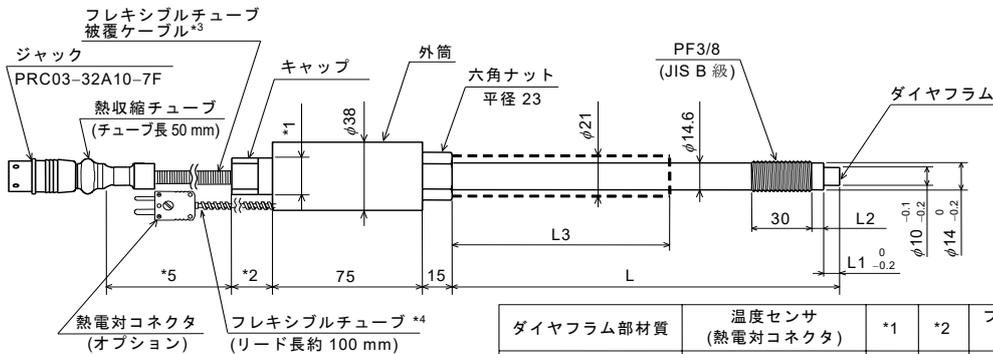
* フレキシブルチューブの曲げ半径: 19 mm 以上
 部は導圧管カバー (オプション) の寸法です。

■ 固定ナット式ケーブル直結タイプ (CZ-200P-H タイプ)

ダイアフラム部の材質がスプロングダイヤフラム仕様またはインコネルダイヤフラム仕様の場合は、ケーブル直結タイプになります。

外形寸法

(単位: mm)



・ ルーズナット式、ユニファイネジのケーブル直結タイプの場合も、外筒およびケーブル部は上図と同様です。
 ・ 取付穴寸法は標準品と同様です。

 部は導圧管カバー (オプション) の寸法です。

ダイアフラム部材質	温度センサ (熱電対コネクタ)	*1	*2	フレキシブルチューブ被覆ケーブル	*5 ケーブル長 (標準)
SUS630	なし	φ26	15	なし	3000
ハステロイ C	付き	φ20	12	(シリコン被覆ケーブルのみ)	
スプロン	なし	φ20	20	付き	500
インコネル	付き				

*3 フレキシブルチューブ被覆ケーブルの曲げ半径: 31 mm 以上

*4 フレキシブルチューブ (熱電対保護用) の曲げ半径: 19 mm 以上

3.6 取付手順

1. 取付穴が正しく加工されているか確認してください。以前に使用した取付穴に、樹脂または炭化物等が残っている場合は、圧力センサの損傷の原因となりますので、取付穴を清掃してください。
2. 圧力センサの取付ネジ部に、高温焼付き防止用の潤滑剤を塗ります。
3. 下記の締め付けトルクを参照して、トルクレンチで締めてください。締め付けは、六角ナット部で行ってください。
 - 固定ナット式: 30 N・m
 - ルーズナット式: 60 N・m



圧力センサ固定のための締め付けは、昇温後に行ってください。

六角ナット部以外を締め付けしないでください。圧力センサの故障原因になります。

4. 配線

4.1 配線上の注意

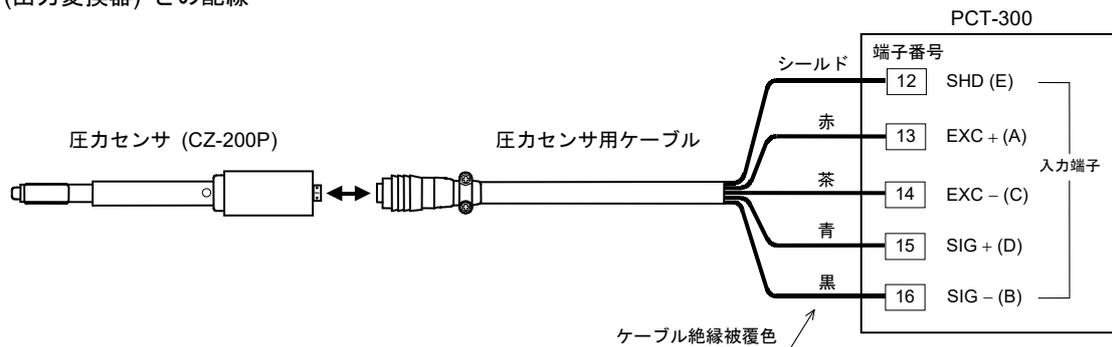
- 出力変換器 (PCT-300) または圧力指示計 (PG500) と接続する場合、シールド線は機器側の SHD (E) 端子に必ず取り付けてください。
- 押出機にアース線を取り付けてください。
- 耐熱ガラス被覆ケーブルは、被覆が繊維質のため、高湿下にさらされたり、導通液体 (水等) の接触があると、電氣的絶縁性能が低下し、圧力指示誤差を招くことがあります。地下配線や高湿になるような電気配管内への配線は避けてください。
- フレキシブルチューブ被覆ケーブルおよび熱電対保護用フレキシブルチューブは、曲げ半径よりも小さく曲げて使用しないでください。また、無理に引っ張ったり、ねじったりしないでください。内部ケーブル導線部の断線、フレキシブルチューブ被覆ケーブルおよびフレキシブルチューブの破損の原因になります。

4.2 配線方法

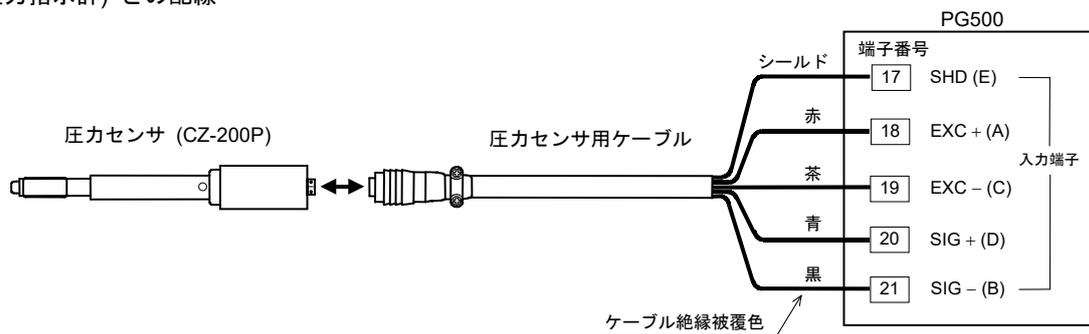
 出力変換器、圧力指示計は、マグネットリレー等の磁気障害が生じる機器からは遠ざけてください。また、圧力センサ用ケーブルから電力線を遠ざけてください。

■ 標準タイプの配線例

● PCT-300 (出力変換器) との配線

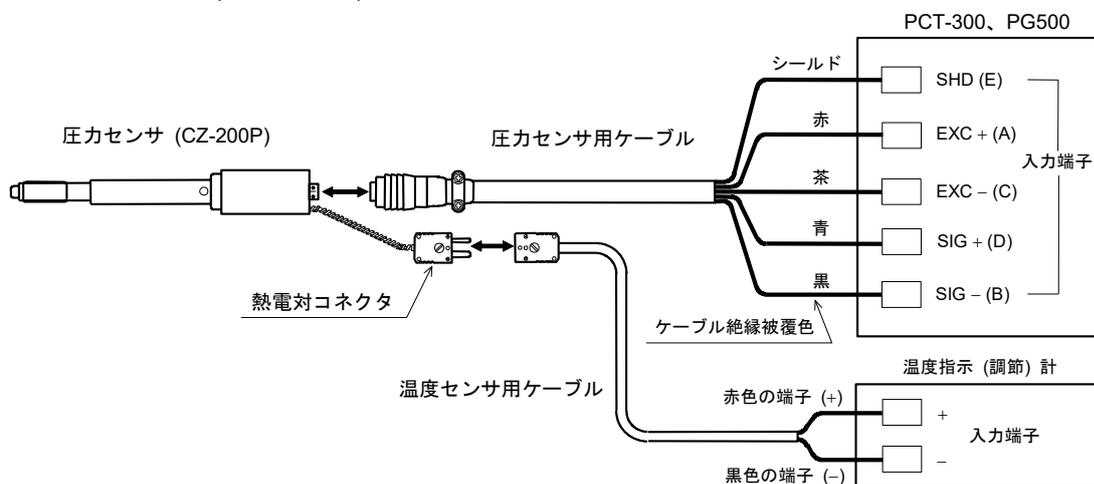


● PG500 (圧力指示計) との配線



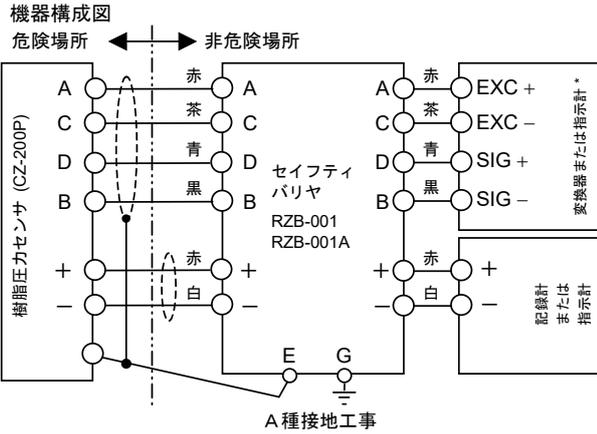
 PCT-300 または PG500 との配線についての詳細は、各取扱説明書を参照してください。

■ 温度センサ内蔵タイプ (オプション) の配線例



 温度指示 (調整) 計との配線についての詳細は、ご使用になる計器の取扱説明書を参照してください。

■ 防爆仕様の配線例



* PCT-300E、PG500

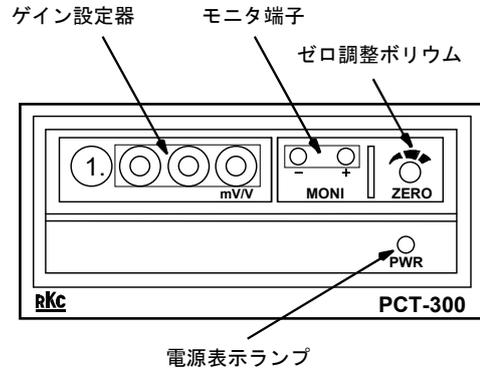
端子記号	内容
A	電源回路 (極性+, リード被覆色: 赤)
C	電源回路 (極性-, リード被覆色: 茶)
D	信号回路 (極性+, リード被覆色: 青)
B	信号回路 (極性-, リード被覆色: 黒)
+	熱電対回路 (極性+, リード被覆色: 赤)
-	熱電対回路 (極性-, リード被覆色: 白)
E	シールド接地端子

5. 調整

ゼロ点調整は、必ず行ってください。調整方法は、変換器 (指示計) によって異なりますので、CZ-200P と接続する変換器 (指示計) の取扱説明書を参照してください。

以下に、当社製変換器 PCT-300 を使った場合の調整手順を示します。

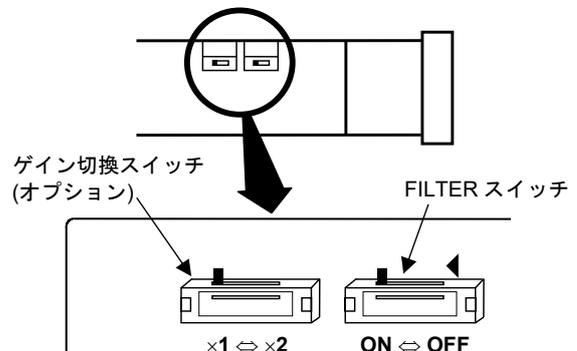
■ 調整手順



1. 圧力センサの貼付銘板に記載されている RATED OUTPUT (定格出力: mV/V) の値を読み取り (延長ケーブルを使用した場合は補正した値)、PCT-300 のゲイン設定器 (ロータリースイッチ) で、その値に合わせてください。
2. 圧力指示のゼロ調整は、PCT-300 のゼロ調整ポリウムで行います。押出機の圧力センサ取付部分の温度が所定の調節温度に達し、定常状態になった時点で、調整を行ってください。

指示計がない場合には、テスターを使い、モニタ端子でゼロ調整を行うことができます。なお、上記調整を行うには、配線終了後、出力変換器の電源スイッチ ON (電源ランプ点灯) にしてから、最低 20 分以上の暖気運転を行ってください。

- ゲイン設定器やゼロ調整ポリウムを設定するときは、小型サイズのドライバ等を使用してください。
- ゲイン切換機能 (オプション) 付きの場合には、ゲイン切換スイッチを「x2」に設定すると、出力値が 2 倍に拡大され、低圧時の出力値拡大に有効です。使用範囲は出力変換器の出力値範囲内ですので、センサのレンジ (定格圧力) の半分までとなります。
- 早い応答を必要とする場合には、FILTER スイッチを OFF [100Hz (-3dB)] に切り換えてご使用ください。出荷時の設定は ON [10Hz (-3dB)] になっています。



6. 補 正

6.1 使用温度による指示誤差補正

圧力センサにおける、校正温度と使用温度との差による圧力指示誤差は、変換器 (PCT-300、PG500) のゲイン設定で補正できます。圧力指示誤差 [圧力センサの出力 (感度) の温度影響] は、必要に応じて補正をしてください。

■ 補正手順

- 以下の補正式と補正係数で、補正後の定格出力を計算します。

$$e_1 = [1 + \text{補正係数} \times (T - \text{校正温度})] \times e_0$$

e_0 : 樹脂圧力センサの定格出力
 e_1 : 補正後の定格出力
 T : 使用温度
補正係数: 下表参照
(補正係数は実績値であり、保証値ではありません。)

補正係数:

ダイヤフラム材質	校正温度 (°C)	補正係数
SUS630	150	+0.13×10 ⁻³
SUS630+カーボンメッキ	150	+0.13×10 ⁻³
スプロン	250	+0.10×10 ⁻³
ハステロイ C	150	当社営業所またはお買い上げ代理店までお問い合わせください。
ハステロイ C+カーボンメッキ	250	
インコネル	250	

1. で算出した値を、変換器のゲイン設定部 (PCT-300 ではゲイン設定器、PG500 ではゲイン設定パラメータ) に設定します。

例: $e_0 = 1.500$ の SUS630 ダイヤフラム材質の圧力センサを 230°C で使用した場合

$$e_1 = [1 + 0.13 \times 10^{-3} \times (230 - 150)] \times 1.500$$

$$e_1 = 1.516$$

となります。1.516 をゲイン設定します。

6.2 圧力センサ用ケーブルの長さによる指示誤差補正

当社の樹脂圧力センサは、標準ケーブル長 (5 m) で校正しています。このため、本安回路および非本安回路側の圧力センサ用ケーブル全長が 5 m 以外の場合は、変換器のゲイン設定を補正することで、樹脂圧力センサの指示値を補正できます。

■ 補正手順

- 以下の補正式と補正係数で、補正後の定格出力を計算します。

$$e_1' = e_0' / [1 + K \times (L - 5)]$$

e_0' : 樹脂圧力センサの定格出力

e_1' : 補正後の定格出力

K (補正係数):

標準仕様の場合 $1.96 \times 10^{-4}/\text{m}$

防爆仕様の場合 $1.40 \times 10^{-4}/\text{m}$

L: ケーブル全長 (m) [ただし、当社製標準ケーブル使用時]

1. で算出した値を、変換器のゲイン設定部 (PCT-300 ではゲイン設定器、PG500 ではゲイン設定パラメータ) に設定します。

例: ケーブル全長 L を 10 m、樹脂圧力センサの定格出力 e_0' を 1.500 とした場合

$$e_1' = 1.500 / [1 + 1.96 \times 10^{-4} \times (10 - 5)]$$

$$e_1' = 1.499$$

となります。1.499 をゲイン設定します。

6.3 他社製ケーブルを使用した場合の指示誤差補正

当社製ケーブル導線部の公称断面積は 0.5 mm^2 です。他社製ケーブルを使用する場合は、変換器 (PCT-300、PG500) のゲイン設定を補正することで、樹脂圧力センサの指示値を補正できます。

■ 補正手順

- 以下の補正式と補正係数で、補正後の定格出力を計算します。

$$e_1' = e_0' / [1 + 0.5/S \times K \times (L - 5)]$$

e_0' : 樹脂圧力センサの定格出力

e_1' : 補正後の定格出力

S: 導線の公称断面積 (mm^2)

K (補正係数):

標準仕様の場合 $1.96 \times 10^{-4}/\text{m}$

防爆仕様の場合 $1.40 \times 10^{-4}/\text{m}$

L: ケーブル全長 (m)

1. で算出した値を、変換器のゲイン設定部 (PCT-300 ではゲイン設定器、PG500 ではゲイン設定パラメータ) に設定します。

例: ケーブル全長 L を 10 m、導線の公称断面積 0.75 mm^2 、樹脂圧力センサの定格出力 e_0' を 1.500 mV/V とした場合

$$e_1' = 1.500 / [1 + 0.5/0.75 \times 1.96 \times 10^{-4} \times (10 - 5)]$$

$$e_1' = 1.499$$

となります。1.499 をゲイン設定します。



防爆仕様の場合は、ケーブル線間の許容キャパシタンス $0.1 \mu\text{F}$ 以下、かつ許容インダクタンス 0.6 mH 以下のものを使用してください。



ケーブルを巻いた場合には、許容インダクタンスを超えることがありますので、巻かず使用してください。

6.4 セイフティバリヤによる指示誤差補正

当社製セイフティバリヤ RZB-001 は、内部抵抗値のバラツキによる圧力指示誤差を、バリヤ補正係数 B によって、変換器 (PCT-300E、PG500) のゲイン設定によって補正できます。

バラツキはスパンの約 1% 以内ですが、必要に応じて補正してください。なお、バリヤ補正係数が $B = 1.000$ の場合、補正する必要はありません。



バリヤ補正係数 B は、RZB-001 の本体銘板を参照してください。

■ 補正手順

- 以下の補正式と補正係数で、補正後の定格出力を計算します。

$$e_1'' = B \times e_0''$$

e_0'' : 樹脂圧力センサの定格出力

e_1'' : 補正後の定格出力

B: バリヤ補正係数

1. で算出した値を、変換器のゲイン設定部 (PCT-300 ではゲイン設定器、PG500 ではゲイン設定パラメータ) に設定します。

例: バリヤ補正係数 $B = 1.001$ 、樹脂圧力センサの定格出力 $e_0'' = 1.500 \text{ mV/V}$ 、補正後の定格出力を e_1'' とした場合

$$e_1'' = 1.001 \times 1.500$$

$$e_1'' = 1.502$$

となります。1.502 をゲイン設定します。

7. トラブル症状と原因

症 状	原 因
指示計の指示が振り切れる	<ul style="list-style-type: none"> 指示計入力回路接続忘れまたは断線 圧力センサ用ケーブル接続忘れ 接続部コネクタ不良 (標準または防水コネクタ) 配線系の断線、ショート センサの内部配線の断線 耐熱ガラス被覆ケーブルが浸水・高湿にさらされ絶縁不良になる 定格出力値が PCT-300 未設定 (ゲインが異なる) 2 倍ゲイン切換スイッチが ON になっている 歪みゲージの高温劣化 ゼロ調整ボリウムが未調整
デジタル表示が、オーバーフローまたはアンダーフローを示す	
加圧状態で圧力指示しない	<ul style="list-style-type: none"> CZ-200P の取付穴加工不良で、センサ先端が取付穴に強く接触している ダイヤフラムが劣化・変形・破損している* 導圧管が外力により機械的に変形している
指針または指示が、リレー点滅時に動く	<ul style="list-style-type: none"> リレーの火花消去対策をしていない 圧力センサ用ケーブルの配線/接地方法の不良 PCT-300 がマグネットリレーの近くに配置されている
圧力指示がふらつく	<ul style="list-style-type: none"> 使用センサの定格出力値と異なった値を PCT-300 の定格出力設定器に設定している ダイヤフラムが劣化・変形・破損している* センサ部雰囲気、風熱・風冷が存在している 対地アース間に電圧が発生 (2 点アース等)
最初は正常動作していたが、一定の期間使用後、指示が初期値から変化したり、不安定になる	<ul style="list-style-type: none"> コネクタの接触不良 導圧管が外力によって変形している ダイヤフラムが劣化・変形・破損している* 耐熱ガラス被覆ケーブルが浸水・高湿にさらされ絶縁不良になる センサ部雰囲気に、風熱・風冷が発生している 押出機温度が安定しない、または昇温中である
最初から指示がふらつく	<ul style="list-style-type: none"> 取付穴が小さく、センサの先端部分が強く締め付けられている 導圧管カバーがバレル等にあたっている
樹脂が漏れる	<ul style="list-style-type: none"> シール面が変形または傷ついている シール面に異物 (炭化物等) がある シール面精度 (平行度、軸精度) が不良 取付ネジが奥まで切れていない 適正トルク以下で締め付けた、締め付け忘れ
ネジがかじる (はずれない)	<ul style="list-style-type: none"> 取付ネジが奥まで切れていない 取付ネジの規格に合っていない 取付ネジにバリがある 過剰トルクで締め付けた 初期締め付け温度と違う温度で締め付けた 取付ネジ部に異物がある、または汚れている
温度センサの指示値が低くなる	<ul style="list-style-type: none"> 熱電対保護用フレキシブルチューブおよび熱電対用プラグが劣化・変形・破損している

対策については「3. 圧力センサの取り扱い」(P. 2) も参照してください。変換器については、PCT-300 をベースに解説しています。PG500 の場合には、解説上の操作方法が異なることがあります。

 **ダイヤフラムが劣化・変形・破損する発生要因については、「* 主な発生要因」(P. 9) を参照してください。**

* 主な発生要因:

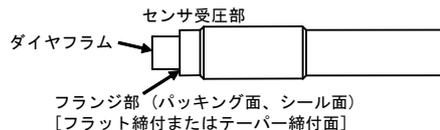
発生要因については単独だけではなく、複合して生じる場合もあります。

● 運転時における発生原因

過負荷圧力	限界過負荷圧力以上の負荷を加えてしまう
スクリーカ じり	機械的に受圧面を傷つけ、削りとってしまう
金属疲労	変動圧力や繰り返し圧力が加わり、受圧面の金属疲労を促進してしまう
腐食	腐食性の材料により、受圧部表面が腐食してしまう
摩耗	フィラー混入等により、受圧部表面が摩耗してしまう
引き込み	押出機のクールダウンなどによって、受圧面に固着した樹脂が収縮し、受圧面を変形させてしまう
はがれ	樹脂が溶融していない、または溶融状態が不完全なときに、センサの取り外しを行うことで、固着した樹脂によって受圧面が変形・破損してしまう
飛び出し	スクリーンチェンジャーなどの外部からの衝撃により、導圧管内部のプッシュロッドが飛び出し、受圧面を変形または破損させてしまう
接触	取付穴が不適当で、受圧部側面が強く押しつけられ、変形してしまう

● 取り付け・取り外し時における発生要因

衝撃	受圧面を固い物等につつけ、変形させてしまう
落下	落下等により、受圧面および受圧面外周部に傷を付けたり、変形させてしまう
取り扱い	点検等でセンサ先端部に付着した樹脂等を除去するために、ガスバーナー等で加熱した後、金属ブラシなどで受圧面を傷付けてしまう
過剰締め付け	過剰締め付けトルクにより、センサフランジ部が変形することで、プッシュロッドが内部からダイヤフラムを押し、変形または破損してしまう



8. 仕 様

■ 圧力測定部

● 仕 様

圧力変換方式:

4 辺接着型歪みゲージ式ホイートストンブリッジ

レンジ (定格圧力):

固定ナット式: 10 MPa、20 MPa、35 MPa、50 MPa、70 MPa、100 MPa、150 MPa

ルーズナット式: 0.5 MPa*、1 MPa、2 MPa、3 MPa、5 MPa、10 MPa、20 MPa、35 MPa、50 MPa、70 MPa、100 MPa
* PCT-300 2 倍ゲイン、または PG500 との組み合わせで対応可能です。



スブロンダイヤフラム仕様、インコネルダイヤフラム仕様、 Hastelloyダイヤフラム仕様のいずれも、5 MPa 以下、150 MPa には対応していません。インコネルダイヤフラム仕様の 70 MPa、100 MPa は特注品です。当社営業所または代理店までお問い合わせください。

出力 (定格出力) [校正温度: ダイヤフラム部温度 150 °C または 250 °C]:

1.000~1.800 mV/V

0.500~0.900 mV/V (0.5 MPa レンジの場合)



出力は、1.000~1.800 mV/V の範囲でセンサごとに異なります。

ブリッジ印加電圧:

DC 10 V (PCT-300 使用時)、

DC 7.7 V (PG500 使用時)

精 度:

SUS630 ダイヤフラム仕様 [ダイヤフラム温度 150 °C のとき]:

70 MPa 以下のレンジ: スパンの ±1.0 %

100 MPa 以上のレンジ: スパンの ±2.0 %

スブロンダイヤフラム仕様*、インコネルダイヤフラム仕様*:

*ダイヤフラム温度 250 °C のとき

スパンの ±1.0 %

ただし、480 °C 以上: スパンの ±2.0 %

直線性:

SUS630 ダイヤフラム仕様 [ダイヤフラム温度 150 °C のとき]:
70 MPa 以下のレンジ: スパンの ±1.0 %
100 MPa 以上のレンジ: スパンの ±2.0 %
スブロンダイヤフラム仕様*、インコネルダイヤフラム仕様*:
*ダイヤフラム温度 250 °C のとき
スパンの ±1.0 %
ただし、480 °C 以上: スパンの ±2.0 %

ヒステリシス:

SUS630 ダイヤフラム仕様 [ダイヤフラム温度 150 °C のとき]:
50 MPa 以下のレンジ: スパンの ±0.5 %
70 MPa 以下のレンジ: スパンの ±1.0 %
100 MPa 以上のレンジ: スパンの ±2.0 %
スブロンダイヤフラム仕様*、インコネルダイヤフラム仕様*:
*ダイヤフラム温度 250 °C のとき
スパンの ±1.0 %
ただし、480 °C 以上: スパンの ±2.0 %

繰り返し性:

SUS630 ダイヤフラム仕様 [ダイヤフラム温度 150 °C のとき]:
スパンの ±0.2 %
スブロンダイヤフラム仕様*、インコネルダイヤフラム仕様*:
*ダイヤフラム温度 250 °C のとき
スパンの ±0.2 %
ただし、480 °C 以上: スパンの ±0.4 %

ゼロバランス:

±0.6 mV/V (スパンの ±40 %)

ブリッジ抵抗:

350±5 Ω (入力側)、350±5 Ω (出力側)

● 温度特性

最大ダイヤフラム温度:

SUS630ダイヤフラム仕様、ハステロイCダイヤフラム仕様: 400 °C
スブロンダイヤフラム仕様、インコネルダイヤフラム仕様: 550 °C

最大歪みゲージ部温度: 200 °C



外筒ナット側の表面温度が 180 °C 以上の場合には、歪みゲージ部温度が 200 °C を超える可能性があります。*
* 歪みゲージ部温度が 200 °C を超える場合には、性能を維持できません。200 °C を超えないよう断熱材等で熱源を覆ってください。また、センサ本体をロングタイプにする、取付方向を斜め向き・横向きにする等の方法によっても、歪みゲージ部温度を上昇させない効果が期待できます。これについては、可能である場合には実施してください。

ゼロ点の温度影響 [ダイヤフラム部の温度に対して]:

SUS630ダイヤフラム仕様:
スパンの ±0.2 %/10 °C、
スパンの ±0.3 %/10 °C (10 MPa、150 MPaレンジ)、
スパンの ±0.4 %/10 °C (0.5 MPaレンジのみ)

スブロンダイヤフラム仕様:

スパンの 0.1 ± 0.2 %/10 °C

インコネルダイヤフラム仕様:

スパンの ±0.3 %/10 °C

出力 (感度) の温度影響 [ダイヤフラム部の温度に対して]:

SUS630ダイヤフラム仕様:
スパンの ±0.2 %/10 °C、
スパンの ±0.3 %/10 °C (10 MPa、150 MPaレンジ)、
スパンの ±0.4 %/10 °C (0.5 MPaレンジのみ)

スブロンダイヤフラム仕様:

スパンの 0.15 ± 0.2 %/10 °C

インコネルダイヤフラム仕様:

スパンの ±0.3 %/10 °C

● 機械的特性

許容過負荷圧力: スパンの120 %
(0.5 MPa レンジの場合はスパンの1000 %、
1 MPa レンジの場合はスパンの500 %)

限界過負荷圧力: スパンの150 %
(0.5 MPa レンジの場合はスパンの2000 %、
1 MPa レンジの場合はスパンの1000 %)

取付ネジ部材質: SUS630
導圧管カバー材質: SUS304 (固定ナットのみ)
ダイヤフラム材質: SUS630、ハステロイ C、スブロン、インコネル
推奨締付トルク: 固定ナット式 30 N・m
ルーズナット式 60 N・m



ハステロイ C ダイヤフラム仕様については、当社営業所または代理店までご連絡ください。

■ 温度測定部 (オプション)

温度センサ種類: K または J 熱電対 (非接地型)
最高使用温度: K 熱電対: 550 °C、J 熱電対: 450 °C
検出測定位置: ダイヤフラム面より約2 mm 内部
応答時間: 約90秒 (室温 → 100 °C、98 %応答)
コネクタ: ミニチュアコネクタ (連続使用温度120 °C)
フレキシブルチューブ: 材質SUS304 (外径φ5.6)、曲げ半径19 mm以上

9. 用語の説明

用語	説明
定格圧力	仕様を満足する最大圧力値のことです。規定の圧力レンジがあります。
定格出力	定格圧力負荷時の出力から無負荷時の出力を差し引いた値のことです。電気的には、定格圧力負荷時に出力されるブリッジ回路における印加 1 V DC あたりの出力電圧 (mV) を言います。変換器からの印加電圧が 10 V の場合、出力電圧は 10 倍となります。
精度	直線性、ヒステリシスを含めた最大誤差のことです。
直線性	無負荷から定格圧力まで連続して圧力負荷したとき、増圧時の基準線 (誤差ゼロ直線) からの最大誤差のことです。
ヒステリシス	同一圧力負荷時において、増圧時と減圧時の同一圧力点における差の最大値のことです。
繰り返し性	短期的 * に、無負荷から定格圧力まで 3 回繰り返し、圧力負荷したときの各回の測定値との差のことです。
ゼロ点の温度影響	ダイヤフラム温度が 10 °C 変化したときの、ゼロ点出力の変動量のことです。
出力 (感度) の温度影響	ダイヤフラム温度が 10 °C 変化したときの出力感度 (スパン) の変動量のことです。
許容過負荷圧力	過負荷圧力が発生したとき、圧力が定格圧力内に戻っても精度保証できる、短期的 * な過負荷圧力の上限值のことです。
限界過負荷圧力	過負荷圧力が発生したとき、ダイヤフラム破損を免れる、短期的 * な過負荷圧力の上限值のことです。ただし、圧力が定格圧力内に戻っても精度保証はできません。

* 短期的とは、数秒から数分程度としています。

スブロン (SPRON®) は、セイコーインスツル株式会社 (Seiko Instruments Inc.) の登録商標です。
インコネル (Inconel®) は、スペシャルメタルズ社 (Special Metals Corporation) の登録商標です。

その他、本書に記載されている会社名や商品名は、一般に各社の商標または登録商標です。

初 版: 1998 年 3 月

第 11 版: 2023 年 7 月 [IMQ01]

RKC 理化学工業株式会社
RKC INSTRUMENT INC.

本社 〒146-8515 東京都大田区久が原 5-16-6
TEL (03)3751-8111(代)
FAX (03)3754-3316

ホームページ:
<https://www.rkcinst.co.jp/>



※ 技術的なお問い合わせは、カスタマーサービス専用電話 (03)3755-6622 をご利用ください。