

測 温 抵 抗 体

取 扱 説 明 書

目 次

测温抵抗体取扱上の注意と警告	P.1
1 ご使用にあたって	P.2
2 白金测温抵抗体の原理	P.2
3 白金测温抵抗体の種類と導線方式	P.2
4 取り付ける前に	P.2
5 保管する場合の注意点	P.2
6 導通の測り方	P.2
7 絶縁抵抗の測り方	P.3
8 取り付ける場所について	P.3
9 正確な温度測定のために	P.3
10 外部配線を接続する際の注意点	P.3
11 保守点検の方法	P.4
12 测温抵抗体の故障対策	P.5



測温抵抗体取扱上の注意と警告

開封後直ちにお読み下さい。本書は製品と共に保管しご利用下さい。

☐ 開梱時の点検

梱包内の製品が発注したものと同一であるか、数量や付属品はご注文と合致しているか、又、製品に損傷等がないかをご確認下さい。

☐ 保管

測温抵抗体の絶縁抵抗は測定精度に影響を及ぼす事があります。保管にあたっては湿気やほこり、高温に注意して屋内で保管して下さい。

☐ 取り付け、取り外しに関する警告

- 1) 測温抵抗体と外部導線、外部導線と計器との接続は、極性に間違いがないように接続して下さい。
- 2) 防爆タイプの取り付けは、防爆に関する法規則に従って行って下さい。
- 3) シースタイプは先端が尖っているものがありますので、身体や衣服に刺さらないよう注意して取扱して下さい。又、長尺物はコイル状で出荷しております。結束線を外す場合はコイルの弾性で跳ねる事がありますので、巻きと逆方向にねじらずに直線にのばして下さい。
- 4) シースを曲げる場合は、シース外径の5倍以上の半径を取って曲げ、又、同じ場所を繰り返して曲げたり、溶接部やエレメントが装着されている部分から100mm以内では絶対に曲げないで下さい。
- 5) シースやスリーブから出ているリード線はシースやスリーブの付近では無理に曲げないで下さい。
- 6) 本製品は分解しないで下さい。故障の原因になります。
- 7) 端子箱付き温度センサーの取り付け取り外しの際は、端子箱を持って温度センサーを回さないで下さい。破損や断線の原因になります。
 - 温度センサー取り付け時に端子箱の向きを任意に調整する必要がある場合には、ニップルユニオンタイプや保護管セットタイプをご使用下さい。

☐ 取り扱いに関する警告

- 1) リード線は強く引張らないで下さい。接続部で断線する恐れがあります。
- 2) 測温抵抗体は、接続や接触の状態等に関して十分注意して製作しておりますので、解体や改造はしないで下さい。
- 3) 機械装置に取り付けられた測温抵抗体を足場や支持具、フック等に使用しないで下さい。溶接部の曲がりや破損、接続部の断線の原因となります。
- 4) 耐熱仕様の指定が無い製品については、測温抵抗体と導線の接続部の温度は50℃以下に保って下さい。
- 5) 測温抵抗体は使用条件ごと（測定場所、温度範囲、雰囲気等）の仕様に基づき製作しておりますので、ご発注時の用途以外への転用はしないで下さい。

☐ 使用中の点検

点検は定期的 to 実施し、保護管、端子箱、リード等の損傷状態の把握、すず、ゴミ、スラッジ等の付着物の除去、接続部のねじの弛み調整、水滴、結露の原因の除去、絶縁抵抗の確認、その他環境の保全等を行って下さい。又、定期的に精度確認を行って下さい。

☐ 廃棄処分

使用できなくなった測温抵抗体を廃棄処分する場合は、専門の産業廃棄物処理業者へ依頼して下さい。

1 ご使用にあたって

この度は弊社製品をご採用頂き誠にありがとうございます。弊社の製品は長年の経験と技術を基に、高い品質管理体制で製造されております。これから長期間、安心してご使用頂く為にいくつかの注意事項をお守り下さい。

2 白金測温抵抗体の原理

測温抵抗体は金属の電気抵抗が温度の上昇と共に増加する特性を利用した温度センサで、抵抗素線として白金を用いたものを白金測温抵抗体と言います。抵抗変化はそのままでは出力されませんので、抵抗値の測定にはブリッジを用いた抵抗値測定法、あるいは定電流を用いて抵抗の変化を電圧の変化に置き換える電位差法が使用されます。

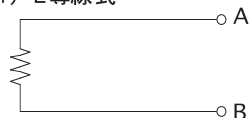
3 白金測温抵抗体の種類と導線方式

種類	R100/R0
Pt100	1.3851
Pt10	1.3851
JPt100	1.3916

工業用に広く使用されている測温抵抗体は白金測温抵抗体で、日本ではJISC 1604に規定されています。1997年の改正では国際規格との整合によりPt100とPt10のみが規定されJPt100は廃止されました。それぞれの測温抵抗体の抵抗比(R100/R0)は表の通りです。

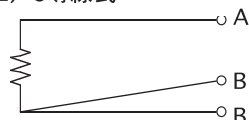
又、測温抵抗体を受信計器に接続する際の結線方式には、以下の3通りの方式が用いられます。

(1) 2導線式



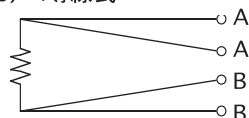
測温抵抗体と受信計器の距離が比較的近い場合に用いられます。配線費用が安価で済みますが、導体抵抗がそのまま抵抗値に加算される為、抵抗値の低い測温抵抗体には不向きで、高抵抗(1000Ω、3000Ω等)の場合に用いられます。

(2) 3導線式



工業計測用として最も一般的に用いられる方式です。導線の抵抗が測定回路のブリッジの両側で相殺される為、導線抵抗の影響をほとんど受けません。但し、3本の導線の材質、線径、長さを同じにして導体抵抗を等しくする必要があります。

(3) 4導線式



精密測定時に用いられる方式です。電流供給導線と電圧検出導線が独立している為、導体抵抗の影響を受ける事なく測定できます。

4 取り付ける前に

開梱してから取り付ける前に製品に添付されている「測温抵抗体取扱上の注意と警告」を必ずお読み下さい。

5 保管する場合の注意点

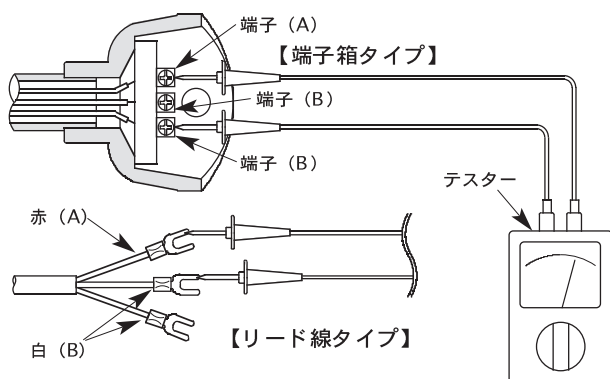
白金測温抵抗体をすぐに使用しないで、ある期間保管する場合、以下の項目に気を付けて下さい。

- 1) 保管前には導通及び絶縁抵抗をチェックして下さい。
- 2) 絶縁抵抗の低下を引き起こす可能性の高い塵埃や湿気のある箇所は避けて屋内の乾燥した場所に保管して下さい。
- 3) 長期保管となる場合、端子箱部はポリエチレン袋に入れシリカゲルを同封し防水包装を行って下さい。
- 4) 機械的振動や衝撃を与えたり落下したりしないで下さい。

6 導通の測り方

出力端子間をテスターでチェックして下さい。

テスターを抵抗(Ω)測定レンジにセットして下さい。アナログ式、デジタル式どちらでもある程度の抵抗値を指示すれば使用可能です。導通チェックを行う端子はA-B間(赤-白間)及びB-B間(白-白間)で、下記の抵抗値付近である事を確認して下さい。無限大や高めの値(数100kΩ)を指示する場合は、断線している可能性が高い為、弊社に御連絡下さい。



A-B間(赤-白間) → 106~112Ω

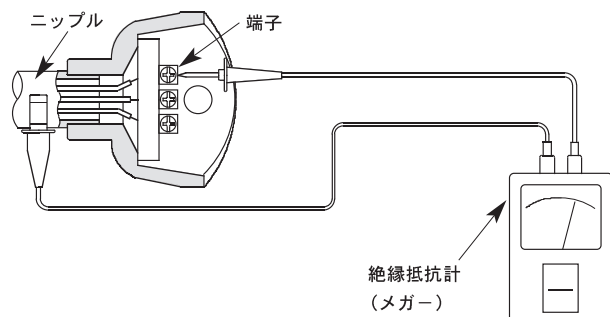
B-B間(白-白間) → 0.1~5Ω

※上の値は室温での参考値です。

7 絶縁抵抗の測り方

出力端子と本体の間を絶縁抵抗計（メガー）でチェックして下さい。その際、絶縁抵抗計はDC10～100Vのものを使用して下さい。もし不適当な定格の電圧を印加しますと絶縁が破壊され故障の原因となる事がありますので十分注意して下さい。

又、JISで規定されている値は下記の通りです。長期間使用した製品は設置場所の影響や絶縁材の経年劣化等により絶縁抵抗値が低下する場合がありますが、1MΩ程度であれば性能に影響はありません。但し、1MΩを下回るような場合にはノイズの影響等も受けやすくなる為、早めの交換を推奨します。



印加電圧 → DC10～100V

絶縁抵抗値 → 100MΩ以上

※JIS C 1604-1997によります。

※常温における値です。

8 取り付ける場所について

取り付ける場所として、次の条件の箇所は不適当ですので避けて下さい。

- (1) 近くに高温の熱源があり、端子箱又は接続部（スリーブ等）が常時80℃以上になる箇所。
- (2) 近くに高電圧の電源があり、漏電等で測温抵抗体に高電圧のかかる恐れのある箇所。
- (3) 端子箱の無い測温抵抗体で、接続部（スリーブ等）に防水チューブが無い場合、屋外の雨水や散水にさらされる箇所。
- (4) 作業員の通路となりうる箇所、又は近傍で誤って踏み台として使用されたり衝撃を受ける恐れのある箇所。

9 正確な温度測定のために

温度を正確に測定する為には、測温抵抗体を測定したい対象と熱的に平衡状態にする必要があります。そのため周囲からの熱伝達や熱伝導の影響を受けないように測温抵抗体の設置をしなければなりません。

- (1) 配管又はタンクの中の流体温度測定

保護管の実挿入長が短いと周囲からの熱影響を受け誤差を生じます。流体の種類、比重、流速によって必要な挿入長は異なります。液体の場合は保護管外径の10倍以上+50mm、気体の場合は保護管外径の15倍以上+50mmを最短の目安としてそれ以上の長さとなるように設置して下さい。配管外径が小さい場合は保護管を流れの上流方向に傾けて設置して下さい。

- (2) 固体表面温度計測

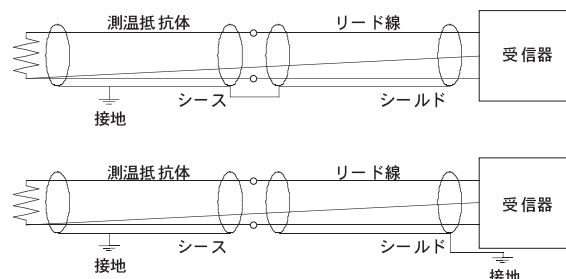
測定しようとする固体の表面に測温抵抗体を密着させます。その際、周囲からの熱影響を避けるためできるだけ長く測温抵抗体を対象物体に沿わせます。周囲が高温の場合には輻射熱の影響を避けるために測温部に断熱カバーを取り付けます。理想的に表面温度を測定するには、固体表面にセンサに合せた溝を掘り測温抵抗体を埋め込みます。

10 外部配線を接続する際の注意点

測温抵抗体を測定したい箇所に設置した後は、その信号を受信器に伝えるために外部導線を接続します。外部導線は一般的に用いられる制御用ケーブルを使用できます。通常は3導線で測定するため1センサ当たり3線が必要になります。端子記号はA、B、Bで表されます。接続部は温度が80℃以下である事を確認して下さい。絶縁被覆材料が使用条件に適合している事を確認して下さい。通常ビニール被覆では50℃程度が使用可能温度の上限となります。

又、雨水等のかかる恐れのある箇所ではガラス絶縁被覆の導線は使用しないで下さい。水分や湿気により絶縁抵抗を低下させることになり指示不良の原因となることがあります。

測温抵抗体を設置し受信器と接続する際、導線部へのノイズの影響を避けるためにシールドされた導線を用いてシールド線を接地する事があります。一般的には1点接地が推奨され、センサ側で接地されていない場合は計器側で接地する事になります。



a) 導線末端にアース線が引き出されていない場合、シースとシールドを導通させシース側で接地することになります。

b) 導線末端にアース線としてリード線が引き出されている場合は、通常計器側で接地するため、2点接地とならないようシースとシールドは絶縁させます。

11 保守点検の方法

測温抵抗体の保守点検は使用している場所や目的によって異なるため全て同一に取り扱う事はできません。以下に一般的な方法を示しますので参考にして下さい。

(1) 日常の保守点検

測温抵抗体は受信器に接続されてはじめて温度を知る事ができます。受信器の示している温度が通常予測される温度範囲にあることを確認することにより異常の早期発見ができます。測定点の近傍に別の温度センサがある場合は、その温度センサとの比較により判定できます。

(2) 使用条件の確認

測温抵抗体は使用場所や温度によって種類や形状が異なります。特に雰囲気、温度、圧力、流速等の条件は使用する材料、寸法、構造等に大きく影響しますので、使用条件が変化していない事を確認して下さい。不適合である場合は使用条件に合った温度センサに交換して下さい。

(3) 挿入長さの確認

測温抵抗体の測定対象への挿入長さが変わると、外部からの熱伝導が異なり、誤差を生じる事があります。

(4) 規定電流値の確認

測温抵抗体は抵抗値測定のために素子部に電流を流しています。この電流を規定電流と言い、精度保証は規定電流で測定された場合に有効です。規定電流が変化すると自己加熱に変化が生じ測定に誤差を生じます。規定電流が守られている事を確認して下さい。

(5) 保護管の清掃と点検

使用している間に保護管に付着したスス、ゴミ、スラッジ等の中には入っている測温抵抗体への熱伝導を悪化させ、測定誤差の要因となる場合があります。定期的に取り除いて下さい。又、保護管は測温抵抗体を測定雰囲気から守る為のものです。腐食や酸化が進行していない事、及び機械的な損傷が無い事を確認して下さい。測温抵抗体を保護管から引き出して点検する際は、保護管内に異物が入らないようにし、内部も清掃して下さい。特に水の侵入は様々な弊害を引き起こしますので注意が必要です。

(6) 取り付け部とその付近の点検

測温抵抗体はねじやフランジ等により測定場所に取り付けられています。場所によってはポンプや動力源からの機械的振動や測定流体による強制振動等が加わります。これらの外力により締め付け部分に緩みが生じる恐れがあります。条件が厳しい場合には溶接部やロウ付部が損傷を受け、外気が侵入したり、測定流体が外部に漏れる事もあります。使用条件が厳しい場合には十分な点検が必要です。特に目の届きにくい場所に取り付けられているものは見過ごしやすいため注意が必要です。

(7) 絶縁抵抗の点検

測温抵抗体を含めて測定回路の絶縁抵抗の点検を行って下さい。絶縁抵抗の低下は指示誤差や誘導障害の原因となります。

(8) 結線部の点検

測定回路中の各接続部の接続状態及び極性を点検して下さい。

(9) 外部導線の点検

測温抵抗体と受信器の間は外部導線で配線されています。この外部導線が損傷したり極端に線径の細い導線を接続すると正しい温度測定ができません。導通、絶縁抵抗、導線抵抗、外観等を点検して下さい。

(10) 定期点検

正常に動作している測温抵抗体であっても、可能であるならば年に1～2回は測定箇所から取り外して、標準温度計との比較検査を実施する事をお勧めします。

12 測温抵抗体の故障対策

不具合現象	発生時期		推定原因	対策
	始動時	運転時		
温度指示がマイナス側にスケールアウトする	○		・3線式の接続違い	・点検し接続し直す
	○	○	・抵抗素子部の短絡 ・受信器のバーンアウト設定が下限側で、抵抗素子又は延長導線の断線又は端子部での導通なし ・受信器の故障	・テスターにより短絡の有無を点検し、交換又は端子接続をやり直す
温度指示がプラス側にスケールアウトする	○	○	・抵抗素子部の断線 ・受信器のバーンアウト設定が上限側で、抵抗素子又は延長導線の断線又は端子部での導通なし ・受信器の故障	・テスターにより断線の有無を点検し、交換又は端子接続をやり直す
温度変化しても指示が変わらない	○	○	・受信器の故障	・点検し修理又は交換
指示値が不安定	○	○	・抵抗素子又は延長導線の不完全断線 ・接続端子部の接触不良 ・受信器の故障	・テスターにより断線及び導通の有無を点検し、交換又は端子接続をやり直す ・点検し修理又は交換
	○		・電気雑音（ノイズ）の影響	・調査後、接地の方式やシールドを変更する
指示値が正常でない	○		・測温抵抗体の抵抗値不良 ・測温抵抗体の設置不具合 ・受信器の種類、レンジの設定違い	・交換 ・設置位置、挿入長さ、取付方法を点検し再設置 ・調査し再設定
		○	・測温抵抗体、延長導線の絶縁劣化 ・測温抵抗体取付状況の変化 ・受信器の故障	・交換 ・点検し修理又は交換 ・点検し修理又は交換
指示値が数%高い	○		・Pt用の計器にJPtの測温抵抗体を接続	・規格に合った測温抵抗体と交換
指示値が数%低い	○		・JPt用の計器にPtの測温抵抗体を接続	・規格に合った測温抵抗体と交換