

***Temperature Sensor Instruction Manual***

**温度センサ取扱説明書**

*Nissoku*

ニッソクセンサー株式会社  
NISSOKU SENSOR CO.,LTD

本書および取扱説明書に記載した内容は予告無しに変更することがあります。

本書および取扱説明書は細心の注意を払い作成しましたが、万一不備な点や誤り、記載漏れ等お気づきの点がありましたら、弊社までお知らせください。

## 目次

1. ご使用の前に	1
1-1 取り付ける場合	1
1-2 保守・点検の場合	2
1-3 保管の場合	2
1-4 廃棄する場合	2
1-5 故障した場合	2
2. 温度センサ概説	3
2-1 熱電対	3・4
2-2 白金測温抵抗体	5・6
3. 取付ける前に	6
3-1 温度センサを保管する場合の注意点	6
4. 取付ける際に	6
4-1 取り付ける場所	7
4-2 正確な温度測定のために	7
4-3 補償導線	7
4-4 白金測温抵抗体用リード線	8
5. 正しくご使用いただくために	8
5-1 保守点検の方法	8
5-2 温度センサの定期検査	8
6. 故障したときに	9
6-1 熱電対の故障対策	9
6-2 白金測温抵抗体の故障対策	9
7. 参考資料	10
7-1 熱電対規準熱起電力表	10・11
7-2 白金測温抵抗体規準抵抗値表	12

# 1. ご使用の前に

## 1-1 取り付ける場合

**温度センサのケーブルを電源端子に接続しないこと。**

温度センサのケーブル（補償導線、延長導線）は、必ず受信計器の端子に接続してください。誤って電源に接続すると温度センサやケーブルが発熱し、高温となり火傷や火災あるいは爆発の原因となります。

**温度センサを乱暴に取り扱わないこと。**

温度センサはその形式によっては相当な重量があります。乱暴に扱い設置場所から落下させると人体に損傷を与えます。また、測温抵抗体は内部に極細の白金線が組み込まれているため、極めて繊細です。放り投げたり、落下させることによる衝撃が原因で正確な温度測定が出来なくなります。また、磁器碍子や磁器保護管を有した製品は極めてもろいため特に取り扱いには十分な注意が必要です。

**危険場所に設置する温度センサは周囲温度 60℃以上の場所には設置しないこと。**

危険場所に設置する温度センサは、周囲温度 60℃未満の場所での設置を前提として検定合格をしています。安全確保のために設置場所の周囲温度を確認ください。

**導線接続後、端子箱の蓋は確実に締めること。**

導線接続後、バックングの装着を確認した後、端子箱の蓋を確実に締めてほこりや雨水の浸入を防いでください。特に、防爆形の場合は防爆性能を損ないます。端子箱の蓋は、蓋の上部にある突起にレンチをかけて、締め付けてください。締め付けは、手で時計方向に締め付けた後、1/6 から 1/4 回転工具を用いて時計方向に増し締めを行ってください。ほこりや雨水が浸入すると製品性能を発揮出来ないことがあります。

**ネジおよびフランジ接続は確実に。**

ネジの場合はテーパネジにはシールテープまたはシール剤を用い、平行ネジの場合にはガスケットを用い、必ずスパナを用いて締め付けてください。フランジの場合は必ず指定されたガスケットを用い、均等にボルトを締めてください。気密性を要求する場合は、締め付け後気密検査を実施してください。

保護管へのセンサのねじ込み部分は、現地で必ず増し締めを行ってください。

**シース形温度センサの、曲げる箇所と曲げ半径に注意。**

シース形温度センサはその外径の 2 倍の半径まで曲げ加工可能ですが、戻すと破損します。お客様が現地で加工する場合は、シース外径の 5 倍以上の半径で曲げることを推奨します。

但し、スリーブ部の近くでは絶対に曲げ加工を行わないで下さい。曲げることで断線する恐れがあります。

シース測温抵抗体の先端部には抵抗素子が入っていますので、先端から 70mm は絶対に曲げないでください。また、素子が入っている部分の表面に凹み等の変形を生じる様な外力は絶対に与えないでください。

シース熱電対の場合は先端から 5mm 以内は絶対に曲げないでください。また、その部分には表面に凹み等の変形を生じる様な外力は絶対に与えないでください。

**端子部およびリード線との接続部は、80℃以上の高温にさらさないこと。**

温度センサと導線との接続部は、高温にさらされると絶縁抵抗の低下や、誤差を生じることがあります。高温用の指定がない製品の端子部およびリード線との接続部は、80℃以下になるようにしてください。

**端子への導線接続時に極性確認を確実に。**

温度センサの端子へ導線を接続する際は極性を十分確認の上、行ってください。極性を間違えて接続すると、大きな誤差が生じ、正しい温度計測が出来ません。

## 1-2 保守・点検の場合

**危険場所に設置された端子箱の蓋を、運転中に開くことを禁止。**

運転中には引火の可能性があり、危険です。絶対に蓋を開けないでください。

**プラント稼働時の点検には、絶縁抵抗計の使用禁止。**

プラント稼働時には爆発性ガスが漏洩する恐れがあります。従って、温度センサの機能確認のために、絶縁抵抗計は使用しないでください。高電圧を印加する絶縁抵抗計は計測時に火花を生じる可能性があり、爆発性ガスの点火源となりかねません。

**危険場所に設置する温度センサは、現地での分解・修理は行わないこと。**

危険場所に設置する耐圧防爆形温度センサは、国家の検定を受けた構造で製造しているため、認定された製造工場以外での分解・修理等は安全確保のために認められていません。必ずメーカーに返送して、修理を行うようにしてください。現地での改造・修理は絶対に行わないでください。

**保守・点検・交換時は運転停止と常温・常圧を確認すること。**

温度センサの設置場所は高温・高圧となっている場所が多いため、運転中や運転停止後すぐに点検作業を始めることは極めて危険です。点検・交換作業は運転停止を確認し、温度・圧力が周囲と同一になってから行ってください。

**温度センサの感温部を安易に触らないこと。**

測定箇所から点検のために温度センサを引き抜いた場合、温度センサは高温または低温になっている事があります。素手で触ると火傷や凍傷を負うことがありますので注意が必要です。

**リード線付き温度センサのリード線部分を無理に引っ張らないこと。**

リード線付きの温度センサのリード線を無理に引っ張ると、接続部分が断線するおそれがあります。

**温度センサを足場にしないこと。**

プラントや装置に取り付けられた温度センサを、点検等の作業時に足場として使用しないでください。

## 1-3 保管の場合

**温度センサは乾燥した清浄な場所で保管すること。**

温度センサを保管する際、湿度の高い場所では絶縁抵抗が低下することがあります。必ず、乾燥した清浄な場所に保管してください。

## 1-4 廃棄する場合

**不要になった温度センサは産業廃棄物として処理すること。**

不要になった温度センサを破棄する際、産業廃棄物として処理してください。処理が困難な場合は都道府県知事の認可を受けた、産業廃棄物処理業者に処理を委託してください。

## 1-5 故障した場合

万が一、機器が故障した場合、販売店もしくは直接ニッソクセンサーまでお問い合わせください。

**ニッソクセンサー株式会社** 〒556-0025 大阪市浪速区浪速東1丁目2番3号 TEL06-6562-4871

## 2. 温度センサ概説

### 2-1 熱電対

#### ■ 熱電対の種類と特徴

##### ● 熱電対とは

『熱電対』は、2種類の異なる金属線を先端で接合した(対にした)温度センサで、両端の温度差に応じて発生する微弱な電圧(熱起電力)を利用して、中高温領域を中心に、最も多く用いられている温度センサーで以下の特長があります。

- 熱起電力が大きく、特性のバラツキが小さく互換性がある。
- 高温または低温で使用しても、熱起電力が安定で寿命が長い。
- 耐熱性が高く、高温においても機械的強度が保たれている。
- 耐食性が高く、ガスなどに対しても丈夫。

#### 熱電対素線の種類

種類と構成材料	特 徴
B (Pt・Rh30%-Pt・Rh6%)	JISに規定された熱電対で最も使用温度が高い熱電対。酸化性及び不活性ガス雰囲気強い。還元性雰囲気や金属蒸気に弱い。
R (Pt・Rh13%-Pt)	高温での不活性ガスおよび、酸化雰囲気での精密測定に適している。精度が良くバラツキや劣化が少ない。白金熱電対ではRタイプが最も多く用いられる。安定性がよい。
S (Pt・Rh10%-Pt)	高温での不活性ガスおよび、酸化雰囲気での精密測定に適している。精度が良くバラツキや劣化が少ないため、標準熱電対として利用されている。
N (ナイクロシル-ナイシル)	低温から高温まで、広い範囲にわたって熱起電力が安定している。新しく開発された熱電対で、耐酸化性と長期安定性有り。長期ドリフトがK熱電対の1/3である。
K (クロメル-アルメル)	現在工業用に最も多く用いられている。安価で直線性がよい。酸化性雰囲気、金属蒸気に強く、還元性に弱い。
E (クロメル-コンスタンタン)	熱起電力が最も大きい。素線抵抗は大きい。抵抗温度係数は小さい。
J (鉄-コンスタンタン)	水素、一酸化炭素などの還元性雰囲気に強い。直線性が良い。水分を含んだ酸化雰囲気中では鉄の酸化が激しい。
T (銅-コンスタンタン)	0℃付近の精度が最も高い。熱電対線の熱伝導度が高い為、測温体挿入深さ不足による熱伝導誤差が大きい。低温用。

#### 各熱電対の常用限度および過熱使用限度

種類の記号	素線径 (mm)	常用温度 <sup>※1)</sup> (°C)	過熱使用限度 <sup>※2)</sup> (°C)	種類の記号	素線径 (mm)	常用温度 <sup>※1)</sup> (°C)	過熱使用限度 <sup>※2)</sup> (°C)	
B	0.50	1500	1700	E	0.65	450	500	
					1.00	500	550	
					1.60	550	600	
2.30	600	750						
3.20	700	800						
N	0.65	850	900		J	0.65	400	500
						1.00	450	550
						1.60	500	650
						2.30	550	750
						3.20	600	750
K	0.32	550	750	T	0.32	200	250	
					0.65	200	250	
					1.00	250	300	
					1.60	250	300	
					2.30	300	350	
					3.20	300	350	

※1) 常用温度とは、空気中において連続使用できる温度のこと。

※2) 過熱使用限度とは、必要上やむを得ない場合に短時間使用できる温度のこと。

温度に対する許容差

種類	許容差の分類	クラス1	クラス2	クラス3
B	温度範囲 許容差	—	—	600℃以上800℃未満 ±4℃
	温度範囲 許容差	—	600℃以上1700℃未満 ±0.0025・ t	800℃以上1700℃未満 ±0.005・ t
	旧 階 級	—	—	0.5級
R,S	温度範囲 許容差	0℃以上1100℃未満 ±1℃	0℃以上+600℃未満 ±1.5℃	—
	温度範囲 許容差	—	600℃以上1600℃未満 ±0.0025・ t	—
	旧 階 級	—	0.25級	—
N	温度範囲 許容差	-40℃以上+375℃未満 ±1.5℃	-40℃以上+333℃未満 ±2.5℃	-167℃以上+40℃未満 ±2.5℃
	温度範囲 許容差	375℃以上1000℃未満 ±0.004・ t	333℃以上1200℃未満 ±0.0075・ t	-200℃以上-167℃未満 ±0.015・ t
	旧 階 級	—	—	—
K	温度範囲 許容差	-40℃以上+375℃未満 ±1.5℃	-40℃以上+333℃未満 ±2.5℃	-167℃以上+40℃未満 ±2.5℃
	温度範囲 許容差	375℃以上1000℃未満 ±0.004・ t	333℃以上1200℃未満 ±0.0075・ t	-200℃以上-167℃未満 ±0.015・ t
	旧 階 級	0.4級	0.75級	1.5級
E	温度範囲 許容差	-40℃以上+375℃未満 ±1.5℃	-40℃以上+333℃未満 ±2.5℃	-167℃以上+40℃未満 ±2.5℃
	温度範囲 許容差	375℃以上800℃未満 ±0.004・ t	333℃以上900℃未満 ±0.0075・ t	-200℃以上-167℃未満 ±0.015・ t
	旧 階 級	0.4級	0.75級	1.5級
J	温度範囲 許容差	-40℃以上+375℃未満 ±1.5℃	-40℃以上+333℃未満 ±2.5℃	—
	温度範囲 許容差	375℃以上750℃未満 ±0.004・ t	333℃以上750℃未満 ±0.0075・ t	—
	旧 階 級	0.4級	0.75級	—
T	温度範囲 許容差	-40℃以上+125℃未満 ±0.5℃	-40℃以上+133℃未満 ±1℃	-67℃以上+40℃未満 ±1℃
	温度範囲 許容差	125℃以上350℃未満 ±0.004・ t	133℃以上450℃未満 ±0.0075・ t	-200℃以上-67℃未満 ±0.015・ t
	旧 階 級	0.4級	0.75級	1.5級

※|t|は、測定温度値の+、-の記号に無関係な温度(℃)で示される測定温度である。

※許容差とは、熱起電力を基準熱起電力表によって換算した温度から測温接点の温度を引いた値の許される最大限度を言う。

※R,S熱電対の許容差分類クラスの1は、標準熱電対に適用する。

## 2-2 白金測温抵抗体

### ■白金測温抵抗体の種類と特徴

#### ●白金測温抵抗体とは

温度の変化により金属の抵抗は一定の割合で変化します。この原理を利用したものが測温抵抗体です。原理的にはどの金属でもいいのですが、温度に対する抵抗変化が一定で、変化率が大きいことから一般的には白金（Pt）が用いられ、以下の特徴があります。

- 高精度。熱電対に対して許容差は0℃近辺で約1/10、600℃近辺で約1/2。
- 抵抗から温度を求めるため、熱電対のような基準接点や補償導線は不要。
- 温度と抵抗の関係はほぼ直線的。 ●安定度が高い。 ●感度が大きい。
- 最高使用温度は500～600℃程度と低い。

#### 白金測温抵抗体の種類

JIS記号	0℃における公称抵抗値 Ω	R100/R0値
Pt100	100	1.3851
Pt10	10	1.3851
JPt100	100	1.3916

(備考1)R100は、100℃における抵抗素子の抵抗値。(備考2)R0は、0℃における抵抗素子の抵抗値。  
 (備考3)一般的にはPt100を推奨する。Pt10は、600℃以上の測定における信頼性を高めるため、太い抵抗素線で作られている。  
 ※上記以外の抵抗素子種類もご用意できます。

#### 階級と許容差

抵抗素子種類	クラス	許容差 単位(℃)
Pt100	B 1/10	±(0.03+0.0005 t )
	AA	±(0.10+0.0017 t )
	A	±(0.15+0.0020 t )
	B	±(0.30+0.0050 t )
	C	±(0.60+0.0100 t )
JPt100	0.3 1/3	±(0.10+0.0017 t )
	0.15	±(0.15+0.0020 t )
	0.3	±(0.30+0.0050 t )
IEC (Pt100)	W0.1	±(0.10+0.0017 t )
	W0.15	±(0.15+0.0020 t )
	W0.3	±(0.30+0.0050 t )
	W0.6	±(0.60+0.0100 t )


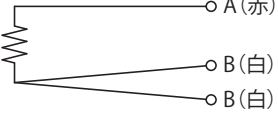
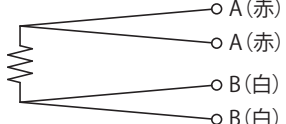
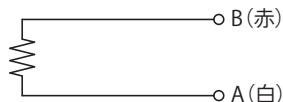
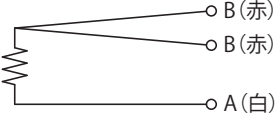
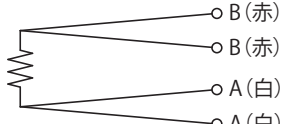
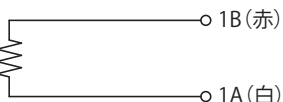
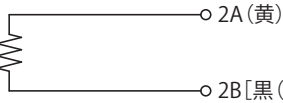
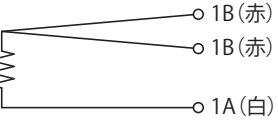
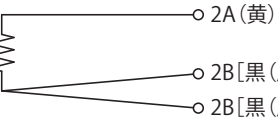
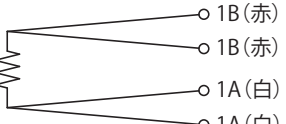
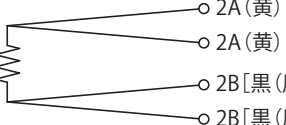
(備考1)許容差とは、抵抗素子の示す抵抗値を規準抵抗値表にて換算した値から測定温度 t を引いた値の許容される誤差の最大限度をいう。  
 (備考2)|t|は、+、-の記号に無関係な温度(℃)で示される測定温度である。(備考3)許容差クラスAA及びAは、2導線式の測温抵抗体には適用しない。

#### 測定温度に対する許容差 単位(℃)

測定温度 ℃	許 容 差							
	測温抵抗体AA		測温抵抗体A		測温抵抗体B		測温抵抗体C	
	℃	Ω	℃	Ω	℃	Ω	℃	Ω
-196	—	—	—	—	±1.28	±0.55	±2.56	±1.10
-150	—	—	—	—	±1.05	±0.44	±2.10	±0.87
-100	—	—	±0.35	±0.14	±0.80	±0.32	±1.60	±0.65
-50	±0.19	±0.07	±0.25	±0.10	±0.55	±0.22	±1.10	±0.44
-30	±0.15	±0.06	±0.21	±0.08	±0.45	±0.18	±0.90	±0.35
0	±0.10	±0.04	±0.15	±0.06	±0.30	±0.12	±0.60	±0.23
50	±0.19	±0.07	±0.25	±0.10	±0.5	±0.21	±1.10	±0.42
100	±0.27	±0.10	±0.35	±0.13	±0.80	±0.30	±1.60	±0.61
150	±0.36	±0.13	±0.45	±0.17	±1.05	±0.39	±2.10	±0.78
200	±0.44	±0.16	±0.55	±0.20	±1.30	±0.48	±2.60	±0.96
250	±0.53	±0.19	±0.65	±0.24	±1.55	±0.56	±3.10	±1.12
300	—	—	±0.75	±0.27	±1.80	±0.64	±3.60	±1.28
350	—	—	±0.85	±0.30	±2.05	±0.72	±4.10	±1.44
400	—	—	±0.95	±0.33	±2.30	±0.79	±4.60	±1.58
450	—	—	±1.05	±0.36	±2.55	±0.86	±5.10	±1.73
500	—	—	—	—	±2.80	±0.93	±5.60	±1.86
550	—	—	—	—	±3.05	±1.00	±6.10	±1.99
600	—	—	—	—	±3.30	±1.06	±6.60	±2.12

※薄膜による抵抗素子を用いた測温抵抗体の許容差値

内部導線の結線方法とニツクセンサー記号

JISC1604-1997			
			
	 	 	 

※○印は端子を、-W-は抵抗素子を示し、端子と抵抗素子を結ぶ線は内部導線を示す。

### 3. 取付ける前に

送品案内通りの物であることをチェックしてください。さらに、数量および外観のチェックを行い、数量の不足および製品に損傷がないかをご確認ください。また製品銘板には温度センサの種類が記載されていますので、発注されたものと同一のものをご確認ください。

#### 3-1 温度センサを保管する場合の注意点

温度センサをすぐに使用しないで、1週間以上保管する場合は次のことに気を付けてください。

- (1) 保管前及び使用開始前には、導通および絶縁抵抗をチェックしてください。
- (2) 絶縁抵抗の低下を引き起こす可能性の高い、塵埃や湿気の高い箇所は避けて、屋内の比較的乾燥した場所に保管してください。
- (3) 1ヶ月以上の保管となる場合、端子箱部はポリエチレン袋にいれシリカゲルを同封し、密封包装を行ってください。またシリカゲルの交換は1年毎に行ってください。
- (4) 機械的振動や衝撃を与えたり、落としたりしないでください。

### 4. 取付ける際に

危険場所への設置の際は必ず、TIIS（公益社団法人産業安全技術協会）により防爆構造電機機械器具の検定に合格した製品をご使用ください。

また、配線の際は必ず、高電圧線から離れた場所に配線するよう注意してください。近傍に配線すると、誤差や破損の原因になることがあります。また、危険場所での配線工事の際には防爆指針に則った施工を必ず行って下さい。



## 4-1 取付ける場所

工業用に使用される温度センサは、各種製造プラントの運転に際し温度測定を必要とされる箇所に設置されます。しかし、温度センサを取付ける場所として次の条件の箇所は不適當ですので絶対に避けてください。

- (1) 近くに高温の熱源があり、端子箱または接続部（スリーブ）が常時 80℃以上になる箇所。但し、防爆形の温度センサは周囲温度 60℃以下に制限されていますので、注意が必要です。
- (2) 近くに高電圧の電源があり、漏電等で温度センサに高電圧のかかる恐れのある箇所。
- (3) 端子箱のない温度センサで、接続部（スリーブ）が屋外の雨水や散水等にさらされる箇所。
- (4) 作業員の通路となりうる箇所または近傍で、誤って踏台として使用されることや、衝撃を受ける恐れのある箇所。

## 4-2 正確な温度測定のために

温度を正確に測定するためには、温度センサ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。そのために周囲からの熱伝達や熱伝導の影響を受け難いように、温度センサを設置しなければなりません。測定する対象によって以下の点に注意してください。

- (1) 配管また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、周囲の熱影響を受け誤差を生じます。流体の種類、密度、流速によって必要な挿入長さは異なります。下記表の数値を目安として設置してください。

正確な測定のための挿入長さの目安

流体の種類	熱電対	測温抵抗体
液体	保護管外径の 5 倍以上	保護管外径の 5 倍以上+素子長さ
気体	保護管外径の 10 倍以上	保護管外径の 10 倍以上+素子長さ

- (2) 固体表面温度測定

測定しようとする固体の表面に、温度センサを密着させます。この際、周囲からの熱影響を避けるため出来る限り長く（シース形の場合、外径の 15 倍程度以上）、温度センサを対象物体に沿わせます。周囲が測定対象と大きく異なる温度である場合には、周囲からの輻射熱の影響を避けるため測温部に断熱カバーを取付けます。

- (3) 炉内温度測定

高温ガスの温度を正確に測定するためには、十分な挿入長さが必要です。また雰囲気ガスの影響により素線が劣化し易くなるため、保護管材料の選定やパーシガスを採用する等の配慮が必要になります。挿入長さは保護管外径の 10 から 15 倍以上必要とされています。

## 4-3 熱電対用補償導線

熱電対で、温度を測定する場合、測温接点から基準接点まで熱電対を、そのまま延長して、測定するのが理想的です。しかし、温度の測定は、管理室に集中させて測定する場合が多く、測温接点と基準接点の間にかかなりの距離が離れる事が多々あります。このような場合、コスト、電気抵抗、絶縁抵抗、耐湿、機械的強度、構造等の種々の問題が発生します。そこで、熱電対と計器の間を、常温付近において、熱電対とほぼ同等の熱起電力特性の金属を使用した導線を用いて配線いたします。これが“補償導線”です。そのため、熱電対の種類に合わせて専用の補償導線を使用する必要があります。

補償導線識別色（カラーコード）

組合わされる熱電対	補償導線材質		JIS C 1610:2012 IEC 60584-3:2007				JIS C 1610:1995 区分2				ASTM E230-2012				
			種類記号	絶縁		外被	種類記号	絶縁		外被	絶縁		外被		
				+	-			+	-		+	-			
B	Cu	Cu	BC	灰色	白	灰色	BC	赤	白	灰	灰	赤	灰		
R	Cu	Cu-Ni	RCA/ RCB	橙色		橙色	RCA/ RCB			黒	黒		黒	黒	緑
S	Cu	Cu-Ni	SCA/ SCB	橙色		橙色	SCA/ SCB			黒	黒		黒	黒	緑
N	Ni-Cr	Ni-Si	NX	桃色		桃色	NX			—	—		—	橙色	—
K	Ni-Cr	Ni-Al	KX	緑	—	緑	KX	赤	白	青	黄	—	黄		
	Ni-Cr	Ni-Al	—	—		—	KCA				—	—	—	—	—
	Fe	Cu-Ni	KCA	緑		緑	KCB				—	—	—	—	—
	Cu	Cu-Ni	KCB				KCC				—	—	—	—	
E	Ni-Cr	Cu-Ni	EX	白	青紫	EX	赤	白	紫	紫	赤	紫			
J	Fe	Cu-Ni	JX		黒	JX			黄	白		黒			
T	Cu	Cu-Ni	TX		茶色	茶色			TX	茶		青	青	青	
															青

## 4-4 白金測温抵抗体用リード線

白金測温抵抗体のリード線は、次のような取り出し方があります。

2 線式：導線の抵抗が素子の抵抗に加算されてしまうため、導線の抵抗分を補正する必要があります。

正確な温度測定は難しく、一般的には使用されません。

3 線式：受信器側でブリッジ回路等を組む事によりリード線の抵抗値を相殺する事が出来ます。

4 線式：リード線の抵抗値の影響をより正確に除去する事が要求される測定等に用いられます。高精度の測定ができます。

リード線は、抵抗値の加算防止のため 3 線式にするのが一般的です。

導線の抵抗のバラつきがあると測定値に影響が出るため、同じ種類、長さの導線を使用してください。

使用場所、使用温度、周囲条件を充分考慮し、用途に適した心線並びに被覆をお選び下さい。

# 5. 正しくご使用いただくために

## 5-1 保守点検の方法

温度センサ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すべて同一に取り扱うことは出来ません。定期的な点検の実施を、安全な運転のためにお勧めします。

### (1) 日常の保守点検

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事を確認することにより異常の早期発見が出来ます。

### (2) 使用条件の確認

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ください。もし、使用条件が変わっている場合は現在の温度センサがその条件に適合しているのかを確認する必要があります。不適合である場合は使用条件にあった温度センサに交換してください。

### (3) 挿入長さの確認

温度センサ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、誤差を生じることがあります。

### (4) 測定電流値の確認

測温抵抗体の場合、測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。測定電流が守られていることを確認してください。

### (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、スラッジ等は熱伝導を悪化させ、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ください。また、保護管の腐食や酸化が進行していないこと、および減肉や機械的な損傷がないことを確認してください。

### (6) 取付け部とその付近の点検

場所によっては機械的振動や測定流体による強制振動等が加わり、締め付け部分にゆる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口付け部が損傷を受け、外気の侵入や、測定流体が外部に洩れる事もあります。使用条件が厳しい場合には十分な点検が必要です。

### (7) 絶縁抵抗の点検

温度センサを含めて測定回路の絶縁抵抗の点検を定期的に行ってください。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および極性を点検してください。

### (9) 外部導線の点検

外部導線が損傷し短絡や接地した場合、あるいは、間違った種類の補償導線を接続すると正しい温度測定が出来ません。導通・絶縁抵抗・往復抵抗・補償導線の種類および外観等を点検してください。

### (10) 定期検査

正常に動作している温度センサであっても、可能であるならば年に 1 回程度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ことをお勧めします。

## 5-2 温度センサの定期検査

温度センサは使用されている場所や測定温度および周囲の環境により、長期間安定して使用できる場合と、短期間で使用に耐えなくなる場合があります。従って使用環境に応じた温度センサの取り替え時期の設定は日常の保守点検とともに一定の間隔で温度センサの検査を行い、精度の推移を知ることによって管理する事が必要です。このような精度管理を実施することにより生産ライン等の安定した温度管理が可能になります。

## 6. 故障したときに

### 6-1 熱電対の不適合現象および対策

不適合現象	推定原因	対策
温度指示がマイナス側にスケールアウトする	●受信器が熱電対のどちらかで、導線の極性が反対になっている	●点検し、正常に接続し直す
	●受信器のバーンアウト設定が下限側で、熱電対または補償導線の断線また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および導通の有無を点検し、交換または端子接続をやり直す ●点検し、修理または交換
指示がプラス側にスケールアウトする	●受信器のバーンアウト設定が上限側で、熱電対または補償導線の断線また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および導通の有無を点検し、交換または端子接続をやり直す ●点検し、修理または交換
室温付近を指示する	●受信器の入力接続端子または補償接点が短絡している	●接続端子部分を点検し、短絡原因を取り除く
	●補償導線の内部短絡 ●受信器の故障	●テスターにより導通を点検し、修理または交換
温度変化しても指示が変わらない	(バーンアウト回路がない場合) ●熱電対の断線 ●補償導線の断線または短絡 ●受信器の故障	●熱電対・補償導線の回路および計器を点検し、修理または交換
指示値が不安定	●熱電対または補償導線の不完全断線 ●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および導通の有無を点検し、交換または端子接続をやり直す ●点検し、修理または交換
	●電気雑音(ノイズ)の影響 ●測定する流体温度の変動の影響	●調査後、接地の方式やシールドを変更する ●応答速度の遅いものに替える
指示値が正常ではない	●熱電対または補償導線の種類が異なる ●補償導線の極性違い ●熱電対の設置不具合 ●受信器の種類、レンジの設定違い	●調査し交換 ●調査し接続変更 ●設置位置、挿入長取付け方法を点検し再設置 ●調査し、再設定
	●熱電対の起電力劣化 ●熱電対、補償導線の絶縁劣化 ●熱電対の取付け状況の変化 ●受信器の故障	●交換 ●交換 ●点検し修理または交換 ●点検し修理または交換

### 6-2 白金測温抵抗体の不適合現象および対策

不適合現象	推定原因	対策
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、正常に接続し直す
	●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、抵抗素子または延長導線の断線または端子部での導通なし	●テスターにより短絡の有無を点検し、交換または端子接続をやり直す
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上限側で、抵抗素子または延長導線の断線または端子部での導通なし	●テスターにより断線の有無を点検し、交換また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、修理または交換
指示値が不安定	●抵抗素子また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および導通の有無を点検し、交換または端子接続をやり直す ●点検し、修理または交換
	●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
指示値が正常ではない	●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、取付け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 ●測温抵抗体の取付け状況の変化 ●受信器の故障	●交換 ●点検し修理または交換 ●点検し修理または交換
指示値が数%高い	●Pt用の計器にJPtの測温抵抗体を接続	●規格にあ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	●規格にあった測温抵抗体と交換



K

JIS C 1602-1995 JIS C 1605-1995より抜粋(単位:mV)

Table with 18 columns (Temperature and 17 mV values) and 17 rows (Temperature and 16 mV values). Includes sub-headers for temperature and mV.

E

JIS C 1602-1995 JIS C 1605-1995より抜粋(単位:mV)

Table with 17 columns (Temperature and 16 mV values) and 16 rows (Temperature and 15 mV values). Includes sub-headers for temperature and mV.

J

JIS C 1602-1995 JIS C 1605-1995より抜粋(単位:mV)

Table with 18 columns (Temperature and 17 mV values) and 17 rows (Temperature and 16 mV values). Includes sub-headers for temperature and mV.

T

JIS C 1602-1995 JIS C 1605-1995より抜粋(単位:mV)

Table with 11 columns (Temperature and 10 mV values) and 10 rows (Temperature and 9 mV values). Includes sub-headers for temperature and mV.

## 7-2 白金測温抵抗体規準抵抗値表

### Pt100Ω

R0=100.00Ω R100/R0=1.3851 (単位:Ω)

温度℃	-100	-0	温度℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	温度℃
0	60.26	100.00	0	100.00	138.51	175.86	212.05	247.09	280.98	313.71	345.28	375.70	0
-5	58.23	98.05	5	101.95	140.40	177.68	213.80	248.76	282.56	315.20	346.68	377.00	5
-10	56.19	96.09	10	103.90	142.29	179.53	215.61	250.53	284.30	316.92	348.38	378.68	10
-15	54.15	94.13	15	105.85	144.18	181.34	217.35	252.19	285.88	318.40	349.76	379.97	15
-20	52.11	92.16	20	107.79	146.07	183.19	219.15	253.96	287.62	320.12	351.46	381.65	20
-25	50.06	90.19	25	109.73	147.94	184.99	220.88	255.61	289.18	321.59	352.84	382.92	25
-30	48.00	88.22	30	111.67	149.83	186.84	222.68	257.38	290.92	323.30	354.53	384.60	30
-35	45.94	86.25	35	113.61	151.70	188.63	224.41	259.02	292.47	324.76	355.90	385.87	35
-40	43.88	84.27	40	115.54	153.58	190.47	226.21	260.78	294.21	326.48	357.59	387.55	40
-45	41.80	82.29	45	117.47	155.45	192.26	227.92	262.42	295.75	327.93	358.95	388.80	45
-50	39.72	80.31	50	119.40	157.33	194.10	229.72	264.18	297.49	329.64	360.64	390.48	50
-55	37.63	78.32	55	121.32	159.18	195.88	231.42	265.80	299.02	331.08	361.98		55
-60	35.54	76.33	60	123.24	161.05	197.71	233.21	267.56	300.75	332.79	363.67		60
-65	33.43	74.33	65	125.16	162.90	199.49	234.91	269.18	302.28	334.23	365.01		65
-70	31.34	72.33	70	127.08	164.77	201.31	236.70	270.93	304.01	335.93	366.70		70
-75	29.20	70.33	75	128.98	166.61	203.08	238.39	272.54	305.53	337.36	368.02		75
-80	27.10	68.33	80	130.90	168.48	204.90	240.18	274.29	307.25	339.06	369.71		80
-85	24.95	66.31	85	132.80	170.31	206.67	241.86	275.89	308.76	340.48	371.03		85
-90	22.83	64.30	90	134.71	172.17	208.48	243.64	277.64	310.49	342.18	372.71		90
-95	20.65	62.28	95	136.60	174.00	210.24	245.31	279.23	311.99	343.58	374.02		95
-100	18.52	60.26	100	138.51	175.86	212.05	247.09	280.98	313.71	345.28	375.70		100
温度℃	-100	-0	温度℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	温度℃

### JPt100Ω

R0=100.00Ω R100/R0=1.3916 (単位:Ω)

温度℃	-100	-0	温度℃	0	100	200	300	400	500	温度℃
0	59.57	100.00	0	100.00	139.16	177.13	213.93	249.56	284.02	0
-5	57.50	98.01	5	101.99	141.09	179.00	215.74	251.31	285.71	5
-10	55.44	96.02	10	103.97	143.01	180.86	217.54	253.06	287.40	10
-15	53.36	94.02	15	105.95	144.93	182.72	219.35	254.80		15
-20	51.29	92.02	20	107.93	146.85	184.58	221.15	256.55		20
-25	49.20	90.02	25	109.90	148.76	186.44	222.94	258.29		25
-30	47.11	88.01	30	111.88	150.67	188.29	224.74	260.02		30
-35	45.01	86.01	35	113.84	152.58	190.14	226.53	261.75		35
-40	42.91	83.99	40	115.81	154.49	191.99	228.32	263.49		40
-45	40.80	81.98	45	117.77	156.39	193.83	230.11	265.21		45
-50	38.68	79.96	50	119.73	158.29	195.67	231.89	266.94		50
-55	36.55	77.94	55	121.69	160.19	197.51	233.67	268.66		55
-60	34.42	75.91	60	123.64	162.08	199.35	235.45	270.38		60
-65	32.28	73.88	65	125.59	163.97	201.18	237.22	272.09		65
-70	30.12	71.85	70	127.54	165.86	203.01	238.99	273.80		70
-75	27.97	69.81	75	129.48	167.75	204.84	240.76	275.51		75
-80	25.80	67.77	80	131.42	169.63	206.66	242.53	277.22		80
-85	23.63	65.73	85	133.36	171.51	208.48	244.29	278.92		85
-90	21.46	63.68	90	135.30	173.38	210.30	246.05	280.63		90
-95	19.29	61.63	95	137.23	175.26	212.11	247.81	282.32		95
-100	17.14	59.57	100	139.16	177.13	213.93	249.56	284.02		100
温度℃	-100	-0	温度℃	0	100	200	300	400	500	温度℃

## 保証期間

製品の保証期間は、納入後 1 年とします。

## 保証範囲

上記保証期間中に当社の責により不適合が発生した場合は、その製品の交換、または修理を行います。ただし、つぎに該当する場合は、この保証の対象範囲外とします。

- ①不適切な取扱い、使用による場合。
- ②不適合の原因が納入品以外の事由による場合。
- ③当社以外の改造・修理による場合。
- ④使用目的・用途が消耗品的な場合。
- ⑤その他、天災・災害による場合。

なお、ここでいう保証は製品単体の保証を意味するもので、納入品の不適合により誘発される損害については免責とさせていただきます。

(問い合わせ先)

**ニッソクセンサー株式会社**  
NISSOKU SENSOR CO.,LTD

〒556-0025 大阪市浪速区浪速東1丁目2番3号  
TEL 06-6562-4871 FAX 06-6567-3545  
E-mail info@nissoku-s.com

URL <http://nissoku-s.com>