

## 温度センサ



産業計測用、一般計測用として多く使用されている温度センサは、熱電対と測温抵抗体です。熱電対と測温抵抗体は、温度によって変化する電気的な量を測定するもので、熱電対は熱起電力を利用し、測温抵抗体は、電気抵抗の変化を利用しており、受信計器（記録計、調節計、指示計など）

と組合せて温度を測定します。

また、各産業で認証取得が活発なISO9000シリーズにおいては、国家標準とトレーサブルな温度計が要求され、生産ラインで使用される温度センサとして熱電対と測温抵抗体が適しています。

		名 称	MODEL	測定温度範囲
温度センサ	標準センサ	標準白金測温抵抗体	R800	2K～1064℃
		標準熱電対	C800	Max.1064℃
	汎用センサ	ソリッドパック	NCZS1等	－200～1200℃
		一般工業用温度センサ	RG51, CGS1等	－200～1500℃
		シース形温度センサ	SC, NR	－200～1050℃
		汎用形温度センサ	RN, SCN等	－200～1000℃
		被覆熱電対	VK3, GK6等	Max.250℃
	用途別センサ	ヘッドレス形温度センサ	R005, C005	Max.650℃
		気体温度測定用センサ	R000, R010等	－30～130℃
		温湿度発信器	R220, R221等	0～60℃
		耐圧防爆形温度センサ	NRDS1, CUS1等	Max.1200℃
		本質安全防爆形温度センサ	シース形+MTL7760, MTL7756	Max.1200℃
		染色工業用温度センサ	R050	－50～150℃
		アスファルト・プラント用温度センサ	C025	Max.300℃
		サイロ測温ケーブル	R101, R102, C101等	－20～60℃
		石炭サイロ測温ケーブル	C201	－20～200℃
		エクストルーダ用熱電対	C008	Max.1050℃
		ランス熱電対	C020	1200～1800℃
		水中投入形測温抵抗体	R900	－40～60℃
	表面温度センサ	携帯形表面温度計	ND500	Max.1200℃
		簡易補償形表面温度計	C015	Max.500℃
		表面温度測定用センサ	R060, C060等	－200～300℃

## 白金測温抵抗体

一般に金属の電気抵抗は温度の変化にともなって増減し、この間には一定の関係があります。そこで温度と電気抵抗との関係が知られていれば、抵抗を測ることによって温度を知ることができます。

この原理を利用した測温素子を測温抵抗体といいます。

測温抵抗体の素線材料として、白金、銅、ニッケルなどがありますが、この内白金は精度、安定性などですぐれておりJISの測温抵抗体として規定されています。

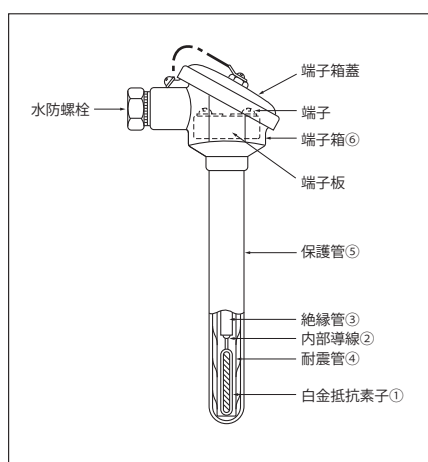
白金を素線材料とした測温抵抗体を白金測温抵抗体といいます。

当社の白金測温抵抗体は、きわめて純度の高い(99.999%以上)白金素線を素材としており、 $-200\sim 650^{\circ}\text{C}$ までの測温に広く用いられています。

白金線は、温度の変化に対して電気抵抗値が鋭敏に変化し、しかも温度との関係が極めて正確です。安定性は温度センサ類の中でも良く $-200\sim 650^{\circ}\text{C}$ の温度範囲では熱電対よりも一桁高い精度を持っています。

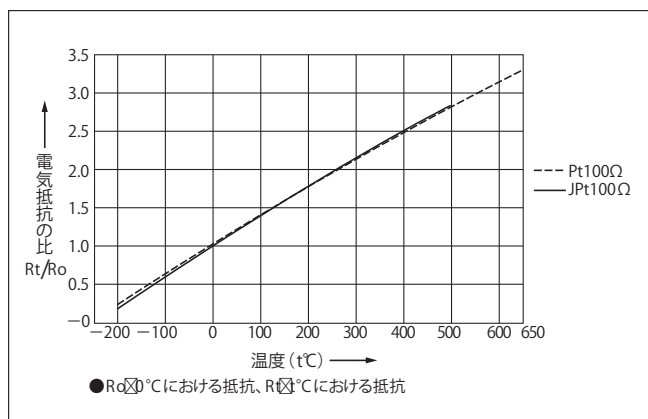
## ■ 構造

白金測温抵抗体は、抵抗素子と内部導線、絶縁管、耐震管、保護管等から構成されています。



- ①白金抵抗素子……セラミック製の巻棒に細い白金線を封入したもの。白金線が熱による歪を受けないようになっており、小形で応答が速く、絶縁性がよい。
- ②内部導線……抵抗素子と端子とを接続する導線で、普通3本のニッケル線が使用され、導線抵抗の影響を除ける形式になっています。
- ③絶縁管……内部導線間の短絡防止用。耐熱性などから磁器管、ガラス繊維チューブ、テフロンチューブなどをもちいます。
- ④耐震管……振動による抵抗素子の破損を防ぐためのもの。材質は真鍮管。
- ⑤保護管……抵抗素子や内部導線を被测温物や周囲ガスなどから保護するためのもので、使用雰囲気・目的などに応じて各種材質・形状があります。
- ⑥端子箱……計器からの導線と内部導線をつなぐ接続端子を納めたもので、アルミダイキャスト製とフェノール樹脂製があります。

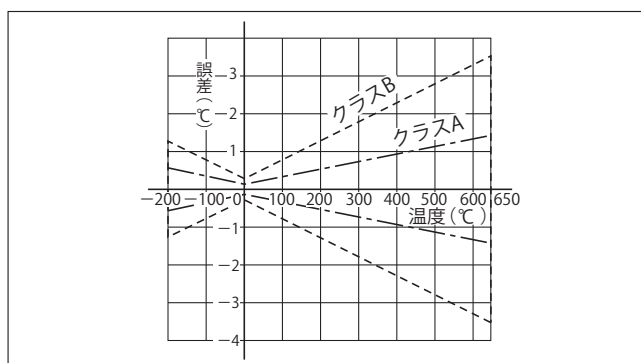
## ■ 白金の温度特性グラフ



## ■ 抵抗素子の温度に対する許容差の範囲

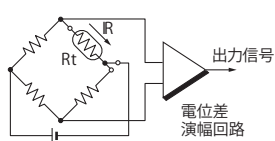
(JIS C 1604-1997)

抵抗素子の測定温度における誤差は下記許容差の範囲になければなりません。

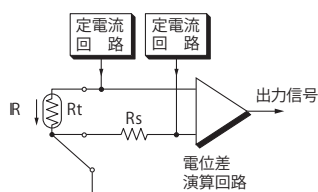


## ■ 基本測定回路

### ①ホイートストンブリッジ



### ②定電流電源



## ■ 規定電流

測定時、白金測温抵抗体に流れる電流による自己加熱現象を考慮して、公称抵抗値により、次のような電流を規定しています。

初期抵抗値 (Roの値)	規定電流
100Ω	1mA、2mA、(5mA)
但しクラスAの場合、全て1mA、2mA	

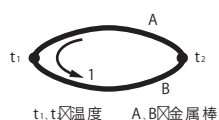
## ■ 許容差

単位℃

クラス	A	B
許容差	$\pm (0.15 + 0.002 t )$	$\pm (0.3 + 0.005 t )$

## 熱電対

2種の異なった金属線で閉回路を作り、その2接点を異なった温度に保つと温度差に対応した熱起電力が生じ、閉回路に電流が流れます。(ゼーベック効果)



この温度と熱起電力との関係を調べておけば、一方の接点を開いて作った2端子間にミリボルト計を接続して熱起電力を測定することにより、温度が測定できます。

この原理を利用して、温度を測定するための2種の金属の組合せを熱電対（素線）といいます。

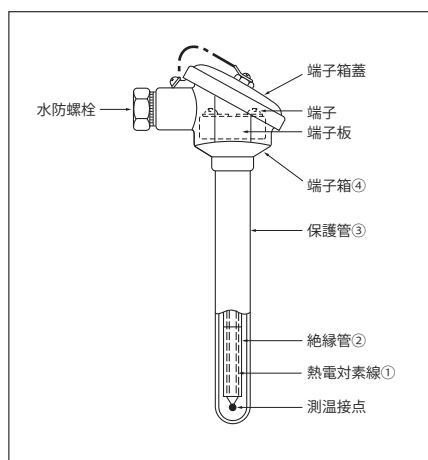
熱電対は、比較的高温の測定にもちいられるもので、当社では標準品としてJIS規格のB, S, R,

K (CA), E (CRC), (JIC), T (CC), Nを製作しています。

さらにJIS規格にない各種熱電対（イリジウム-イリジウム・ロジウム、タングステン・レニウム5-タングステン・レニウム26、クロメル-金・鉄など）もそのニーズに応じて製作しています。

## ■ 構造

熱電対は、熱電対素線と絶縁管、保護管、端子箱などから構成されています。



①熱電対素線……熱電対の両脚となる2種の金属線で、素線先端を溶接してあります。

②絶縁管……熱電対素線間の短絡防止用。普通は耐熱性磁器管をもちいます。

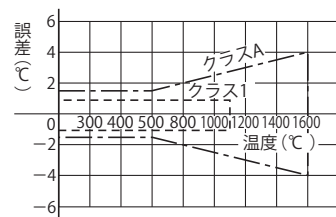
③保護管……測温接点や熱電対素線を被測温物や周囲ガスなどから保護するためのもので、使用雰囲気・目的などに応じて各種材質・形あります。

④端子箱……計器からの補償導線と熱電対素線をつなぐ接続端子を納めたもので、アルミダイキャスト製とフェノール樹脂製のものがあります。

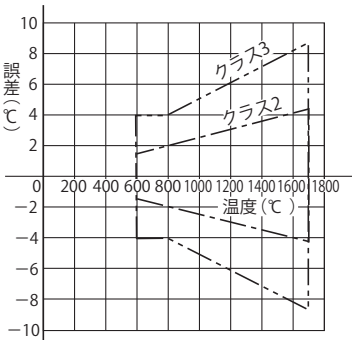
## ■ 素線の温度に対する許容差 (JIS C 1602 -1995 参考による)

許容差とは熱起電力を規準熱起電力表によって換算した温度から温接点の温度を引いた値の許される最大限度をいいます。

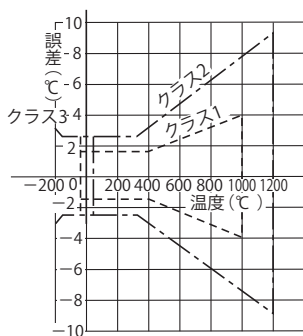
### ・R・S熱電対(クラス1、2)



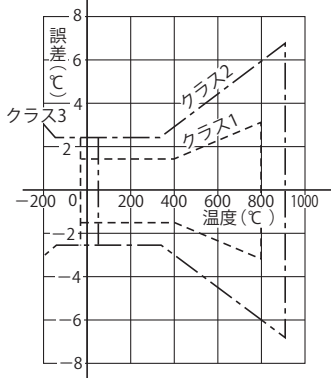
### ・B熱電対(クラス2、3)



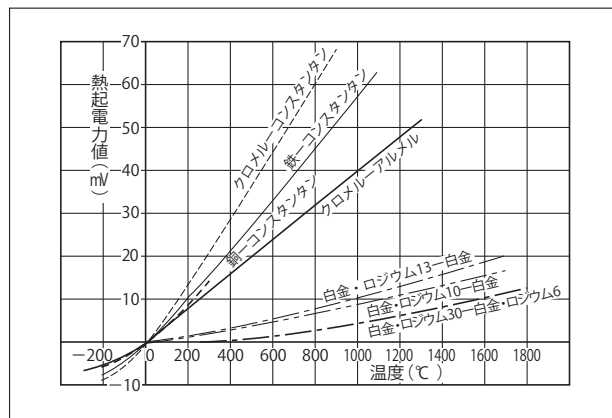
### ・N・K熱電対(クラス1、2、3)



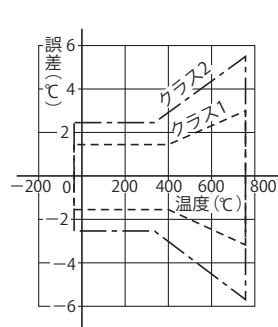
### ・E熱電対(クラス1、2、3)



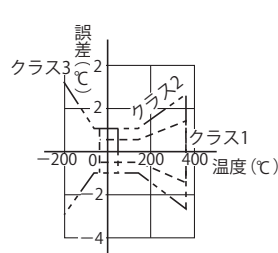
## ■ 熱起電力特性グラフ



### ・J熱電対(クラス1、2)



### ・T熱電対(クラス1、2、3)



# ■ 許 容 差

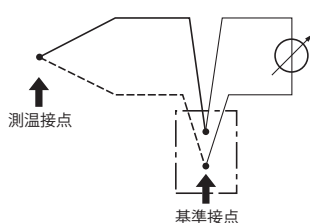
種 類		許 容 差 (2) の 分 類		
		クラス 1	クラス 2	クラス 3
B	温度範囲 許 容 差	— —	— —	600℃以上800℃未満 ±4℃
	温度範囲 許 容 差	— —	600℃以上1700℃未満 ±0.0025・ t	800℃以上1700℃未満 ±0.005・ t
	旧階級※	—	—	0.5級
R, S	温度範囲 許 容 差	0℃以上1100℃未満 (3) ±1℃	0℃以上600℃未満 ±1.5℃	— —
	温度範囲 許 容 差	— —	600℃以上1600℃未満 ±0.0025・ t	— —
	旧階級※	—	0.25級	—
N	温度範囲 許 容 差	−40℃以上+375℃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350℃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

## ■ 熱電対と基準接点

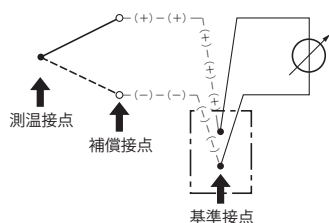
熱電対の熱起電力は、測温接点の温度と基準接点の温度との関数ですので、基準接点温度が変動しますと誤差が生じます。この誤差をなくすために、

- (1)基準接点温度を一定に保つ方式
- (2)基準接点の温度変化を補償する方式があります。

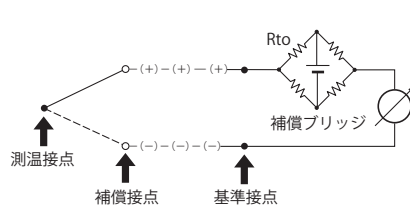
### ●例(1)氷冷式結線



### ●例(1)補償導線を使用した氷冷式結線



### ●例(2)自動補償式結線



————— 熱電対 (+) 脚  
 - - - - - 熱電対 (-) 脚  
 - (+) - (+) - 補償導線 (+) 脚  
 - (-) - (-) - 補償導線 (-) 脚  
 ————— 銅導線  
 Rto 感温抵抗体

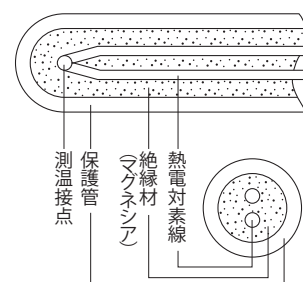
## ■ 熱電対の種類と性質

種 類	使用温度範囲 ( )内は過熱使用限度	摘 要
白金・ロジウム30- 白金・ロジウム6 (Pt70Rh30-Pt94Rh6 (JIS :B)	200~1500(1700)℃	(+)脚ロジウム30%を含む白金ロジウム合金、(-)脚ロジウム6%を含む白金ロジウム合金。 耐熱性、機械的強度は、白金・ロジウム13-白金よりも良い。常温の熱起電力極めて小さいため、補償導線は銅導線を使用。
白金・ロジウム10-白金 (Pt90Rh10-Pt) (JIS :S)	0~1400(1600)℃	(+)脚ロジウム10%を含む白金ロジウム合金、(-)脚白金。 その他白金・ロジウム13-白金に同じ。
白金・ロジウム13-白金 (Pt87Rh13-Pt) (JIS :R)	0~1400(1600)℃	(+)脚ロジウム13%を含む白金ロジウム合金、(-)脚白金。 安定性良、標準熱電対に適する。酸化性雰囲気には達する。還元性雰囲気では弱い。水素、金属蒸気に弱い。熱起電力は小さい。
白金ロジウム20- 白金ロジウム40	0~1800℃	(+)脚白金、ロジウム40%、(-)脚白金ロジウム20%合金。 B熱電対より起動力小さい。
クロメル-アルメル (JIS :K)	-200~1000(1200)℃	(+)脚ニッケル・クロムを主とした合金、(-)脚ニッケルを主とした合金。 起電力の直線性が良い。酸化性雰囲気に適する。金属蒸気に強い。還元性雰囲気(特に亜硫酸ガス、硫化水素)に弱い。
クロメル-コンスタンタン (JIS :E)	-200~700(800)℃	(+)脚ニッケルクロムを主とした合金、(-)脚銅・ニッケルを主とした合金。 熱起電力が大きい。Jより耐蝕性が良い。 非磁性。
鉄-コンスタンタン (JIS :J)	-200~600(750)℃	(+)脚鉄、(-)脚銅・ニッケルを主とした合金。 熱起電力やや大きい。起電力の直線性が良い。還元性雰囲気に適する。(水素、一酸化炭素にも安定)均質度不良。さび易い。
銅-コンスタンタン (JIS :T)	-200~300(350)℃	(+)脚銅、(-)脚銅・ニッケルを主とした合金。 安価。低温における精度良い。均質度良。還元性雰囲気に適する。
ナイクロシル・ナシル	0~1200(1250)℃	(+)脚ニッケル・クロム、シリコンなど、(-)脚ニッケル・シリコンの合金。 K熱電対に比較し、高温における安定性良。
イリジウム- イリジウム・ロジウム40 (Ir-Ir60Rh40)	1100~2000(2100)℃	(+)脚イリジウム、(-)脚ロジウム40%を含むイリジウム・ロジウム合金。 熱起電力やや小さい。真空・不活性ガスに適する。特性がそろいにくく高価。非常にめろく取扱いに注意を要す。
タングステン・レニウム5- タングステン・レニウム26 (W95Re5-W74Re26)	0~2300℃	(+)脚レニウム約5%を含むタングステンレニウム合金、(-)脚レニウム約26%を含むタングステンレニウム合金。 高温測定に適する。還元性雰囲気、不活性ガス、水素ガスに適する。酸性雰囲気に弱い。素線は硬く、折り曲げはむずかしい。
ニッケル- ニッケルモリブデン	0~1200℃	(+)脚ニッケル・モリブデン18%合金、(-)脚ニッケル。 線径φ1.0、真空中での温度測定に適す。 酸化雰囲気中は不可。
プラチネル	0~1300℃	(+)脚白金パラジウム金、(-)脚パラジウム金、合金。 K熱電対の特徴をもち、1300℃近くではKより優位とされる。
クロメル-金・鉄0.07 (Chromel-Au99.03Fe0.07)	4~300K	(+)脚ニッケル・クロムを主とした合金、(-)脚鉄0.07%を含む金鉄合金。 極低温領域にて熱起電力極めて安定。熱起電力比較的大きい。 線径φ0.24(ポリエステル被覆含む)



## ■ ソリッドパック熱電対

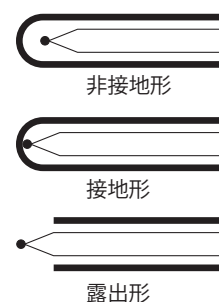
ソリッドパック熱電対は、充填形熱電対の当社の商品名です。充填形熱電対の構造は、保護管と熱電対素線の空隙部に絶縁材を緻密に充填したソリッドタイプで、すぐれた応答性と耐振、耐衝撃性を有します。また絶縁材に加え、厚肉保護管の採用により、高温、悪性雰囲気中の長時間連続使用にも耐える特長を持っています。熱電対は、標準品として外径φ10、φ15、φ22mmの3種類のサイズでJIS規格のK熱電対があります。



## ■ シース熱電対

シース熱電対は、ソリッドパック熱電対と同じ様に、ステンレス鋼シース（保護管）と熱電対素線との間を絶縁物で充填したものです。ソリッドパック熱電対と製作方法が異なり、主として保護管径の細いものが容易にできることから、応答性が早く、狭い場所、微小物体の測温に適しているなどの特長を有します。

先端部の形状としては、一般的な非接地形のほか、接地形、露出形があり、これらは応答性、測温対象物からのノイズ、耐蝕性、熱電対の寿命などから選定されます。



## ■ 補償導線

補償導線とは常温を含む相当な温度範囲において、熱起電力特性が、組み合わせて使用する熱電対の特性に類似した一对の導線に絶縁を施したものをいいます。熱電対の端子と基準接点間が離れている場合、熱電対の代りに、その間に接続して使用し、熱電対の端子部分の温度変化によって生ずる誤差を補償します。

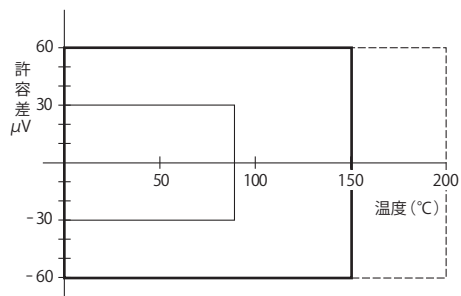
### ● 誤差の許容差 (JIS C 1610-1995)

許容差とは、補償導線の熱起電力の値から組み合わせて使用する熱電対の規準起電力の値を引いた値の許される最大限度をいう。

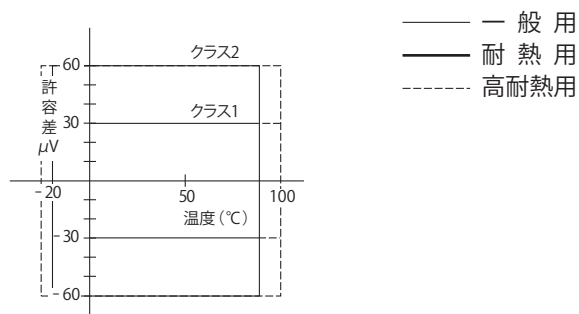
種 記 号	類 旧記号 (参考)	許容差 $\mu V$ ( $^{\circ}C$ )		補償接点温度 ( $^{\circ}C$ )
		クラス 1	クラス 2	
BC	BX	— (1)		0~+100
RCA	RX	—	$\pm 30$ ( $\pm 4.0$ )	0~+100
RCB		—	$\pm 60$ ( $\pm 7.0$ )	0~+200
SCA	SX	—	$\pm 30$ ( $\pm 4.0$ )	0~+100
SCB		—	$\pm 60$ ( $\pm 7.0$ )	0~+200
NX	—	$\pm 60$ ( $\pm 1.5$ )	$\pm 100$ ( $\pm 2.5$ )	-25~+200
NC	—	—	$\pm 100$ ( $\pm 2.5$ )	0~+150
KX	KX	$\pm 60$ ( $\pm 1.5$ )	$\pm 100$ ( $\pm 2.5$ )	-25~+200
KCA	—	—	$\pm 100$ ( $\pm 2.5$ )	0~+150
KCB	WX	—	$\pm 100$ ( $\pm 2.5$ )	0~+150
KCC	VX	—	$\pm 100$ ( $\pm 2.5$ )	0~+100
EX	EX	$\pm 120$ ( $\pm 1.5$ )	$\pm 200$ ( $\pm 2.5$ )	-25~+200
JX	JX	$\pm 85$ ( $\pm 1.5$ )	$\pm 140$ ( $\pm 2.5$ )	-25~+200
TX	TX	$\pm 30$ ( $\pm 0.5$ )	$\pm 60$ ( $\pm 1.0$ )	-25~+100

注 (1) BCは、+側心線と-側心線とに同一材料（銅）を使用しているため、許容差は規定しない。

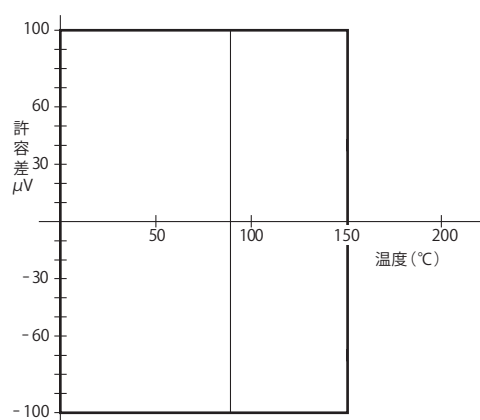
●R,S 用 (コンペンセーション形)



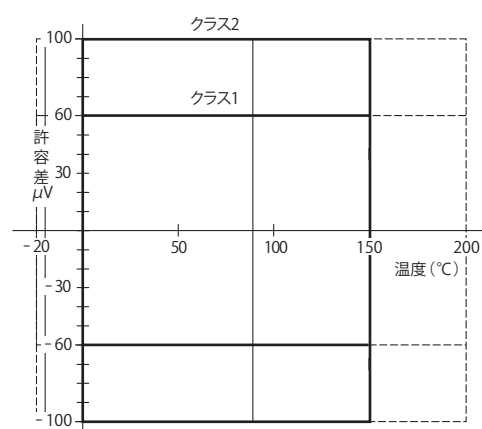
●T 用 (エクステンション形)



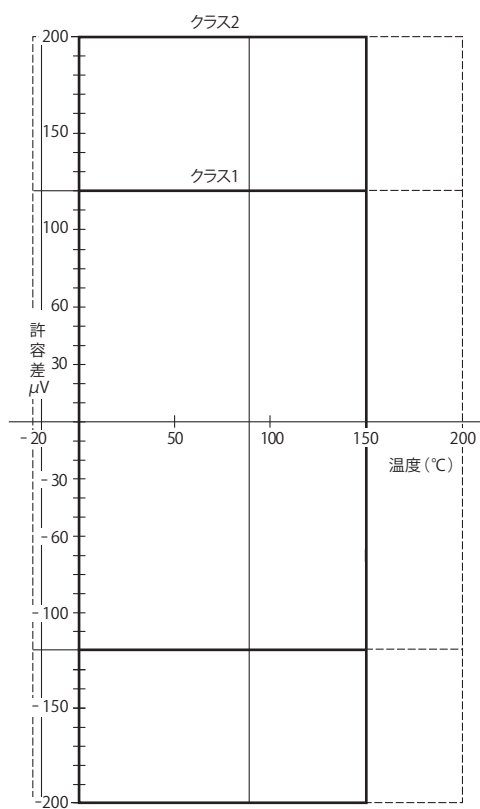
●N,K 用 (コンペンセーション形)



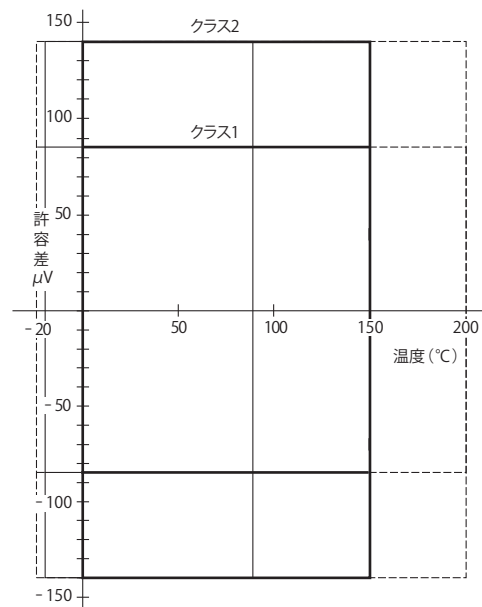
●N,K 用 (エクステンション形)



●E 用 (エクステンション形)



●J 用 (エクステンション形)



## 保 護 管

保護管は、熱電対または測温抵抗体を被測温物や雰囲気などに直接接触しないようにし、機械的、化学的に保護するためのものです。

測温条件、目的により各種の構造、材質がもちいられます。

保護管選定の規準として次のような諸条件が考えられます。

- ①測定温度および圧力に十分耐えること。
- ②被測温物や雰囲気の腐蝕性に耐えること。
- ③気密性が高いこと。
- ④温度ショックに耐えること。
- ⑤振動、衝撃などの機械的ショックに耐えること。
- ⑥保護管自身が測温部にとって有害なガスを発生しないこと。
- ⑦時間遅れが少なく、応答が早いこと。

## ■ 保護管の種類と性質

### ●金属保護管

材 質	コード	常用温度	最高使用限度	摘 要
SUS304	CN	900℃	1000℃	18%クローム、8%ニッケル鋼、耐蝕性、耐熱性に優れる。硫黄、還元性ガスに弱い。
SUS316	32	900℃	1000℃	モリブデンを含み耐熱性、耐酸性、耐アルカリ性に優れる。SUS304より耐食性一段と優れる。
SUS310S	42	1000℃	1200℃	ニッケル、クロム成分多く耐熱性に優れる。硫黄を含む高温高濃度ガスに弱い。
SUS347	47	900℃	1000℃	耐食性はSUS304に同じ。400～850℃連続使用でも脆化や粒界腐蝕をおこしにくい。
SUH446	P4	1000℃	1200℃	27Cr鋼、耐熱性、耐食性に優れる。硫黄、還元性ガスに強い。(サンドピックP4)
ハ ス テ ロ イ C	HC	1000℃	1100℃	酸化性、還元性雰囲気耐食性あり。塩化第2鉄、塩化第2銅、湿塩素ガスに優れる。
カ ン タ ル	KA	1100℃	1350℃	Cr24, Co1～2.5, Al 5.5%残りFe。高温にて機械的強度大。酸化雰囲気、硫化物ガス、炭素ガスに優れる。
チ タ ン	TI	250℃	500℃	化学的耐食性SUS304より優れる。高温では脆くなる。
鑄 鉄	S5	700℃	800℃	機械的強度大。アルミ溶湯用に使用。(デンスパー)
NCF600	IN	1050℃	1150℃	ニッケル合金でSUS310Sと同等の耐熱性を有し、一般に耐食性に優れる。(IN600相当) 浸炭、窒化雰囲気に強い。耐蝕性、垂鉛、都市ガスなどに比較的適するが硫黄に弱い。
テフロンコーティング	TC	200℃	250℃	SUS304にテフロンコーティング。低温度の耐薬品性大。最長2mまで可能。
ガラスコーティング	GC	350℃	400℃	普通鋼にガラスコーティング。耐薬品性大。
SUS316L	6L	900℃	1000℃	SUS316のCの量を少なくしたもの。耐粒界腐食性材料である。
253MA	MA	1000℃	1200℃	フェライト系クローム鋼。耐熱、耐食性に優れる。

### ●非金属保護管

材 質	コード	常用温度	最高使用限度	摘 要
硬 質 ビ ニ ー ル	VN	60℃	100℃	化学的に安定している。低温用（但し－10℃以下は不可）腐蝕性流体に適する。
硬 質 ガ ラ ス	GS	500℃	600℃	酸、アルカリに強い。耐熱温度が低く、熱衝撃、機械的衝撃に弱い。
石 英 ガ ラ ス	QT	1000℃	1050℃	熱膨張係数、熱容量小さく熱衝撃に強く応答性が良い。アルカリに弱く酸性に強い。水素、還元性ガスは透過する。
高 々 ア ル ミ ナ	NC	1400℃	1450℃	気密性大。熔融金属、燃焼ガスに強い。金属酸化物、アルカリに弱い。
	AL	1500℃	1550℃	
純 焼 結 ア ル ミ ナ	DG SL	1600℃	1900℃	中性耐火物。熔融金属、ガラス、鉛類スラグに耐える。気密性大。熱衝撃に弱い。
ジ ル コ ニ ア	ZR	1800℃	2100℃	高温で電気の導体となる。塩基、酸、塩基性スラグ、特殊ガラスの熔融に強い。最長600mmまで。
炭 化 硅 素	GK	1400℃	1700℃	熱衝撃に強い。気密性にかける。高温で電気の導体となる。
窒 化 硅 素	SN	1200℃	1600℃	酸、酸性塩に強く熱衝撃に強い。機械的衝撃に弱い。非鉄金属の熔融に強い。
ア ル ミ ナ	HL	1600℃	1700℃	酸、アルカリに対する耐蝕性にすぐれる。
テ フ ロ ン チ ュ ー ブ	TF	200℃	250℃	低温度の耐薬品性大。フランジ付も製作可。



## ウエル（くり抜き保護管）

ウエルは金属棒材の中心部を機械加工でくり抜いた強度的にすぐれた肉厚の保護管です。

化学工業などにおける高圧の液体・ガスや高粘性流体などから大きな応力を受ける箇所、または腐蝕性の特に強い液体・ガスなどの条件下での温度測定に使用されます。

### ■ 種類

	コード	外形寸法		コード	外形寸法
テーパ形	TWT-21		テーパ形	TWT-11 (フランジ溶接)	
	TWT-22			TWT-12 (フランジ溶接)	
ストレート形	TWS-21		段付形	TWD-21	
	TWS-31 (ニップル溶接)			TWD-31 (ニップル溶接)	
	TWS-11 (フランジ溶接)			TWD-11 (フランジ溶接)	

上記以外の特特殊形も製作しております。

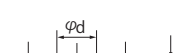
## 取付金具

### ●JIS フランジ (標準はRF形)

		呼び		コード		φD	フランジの各部寸法				ボルト穴		
		A	B	SUS304	SUS316		t	f	φg	H	φC	φh	数
		5kg/cm <sup>2</sup> フランジの 基本寸法	10	⅜	FC3	FM3	75	9	1	39	34	55	12
<div>固定フランジ</div> <div>摺動フランジ</div>	15	½	FC4	FM4	80	9	1	44	34	60	12	4	
	20	¾	FC6	FM6	85	10	1	49	35	65	12	4	
	25	1	FC8	FM8	95	10	1	59	35	75	12	4	
	40	1½	FCD	FMD	120	12	2	75	37	95	15	4	
	50	2	FCE	FME	130	14	2	85	39	105	15	4	
	65	2½	FCF	FMF	155	14	2	110	39	130	15	4	
	80	3	FCG	FMG	180	14	2	121	39	145	19	4	
	100	4	FCH	FMH	200	16	2	141	41	165	19	8	
	125	5			235	16	2	176	41	200	19	8	
	10kg/cm <sup>2</sup> フランジの 基本寸法	10	⅜	JC3	JM3	90	12	1	46	37	65	15	4
15		½	JC4	JM4	95	12	1	51	37	70	15	4	
20		¾	JC6	JM6	100	14	1	56	39	75	15	4	
25		1	JC8	JM8	125	14	1	67	39	90	19	4	
40		1½	JCD	JMD	140	16	2	81	41	105	19	4	
50		2	JCE	JME	155	16	2	96	41	120	19	4	
65		2½	JCF	JMF	175	18	2	116	43	140	19	4	
80		3	JCG	JMG	185	18	2	126	43	150	19	8	
100		4	JCH	JMH	210	18	2	151	43	175	19	8	
125		5			250	20	2	182	45	210	23	8	
20kg/cm <sup>2</sup> フランジの 基本寸法	25	1	KC8	KM8	125	16	1	67	41	90	19	4	
	40	1½	KCD	KMD	140	18	2	81	43	105	19	4	
	50	2	KCE	KME	155	18	2	96	43	120	19	8	
	65	2½	KCF	KMF	175	20	2	116	45	140	19	8	
	80	3	KCG	KMG	200	22	2	132	47	160	23	8	
	100	4	KCH	KMH	225	24	2	160	49	185	23	8	
	125	5			270	26	2	195	51	225	25	8	

### ●当社仕様フランジ

単位: mm

固定フランジ		揺動フランジ		呼び径 適用する管径 φd	コ ー ド			フ ラ ン ジ 径 φD	フランジの各部寸法		ボルト穴		取付ボルト	
					t	h	の中 径心 φC		数 n	径 φE				
		揺動フランジ	固定フランジ											
アルミ	SUS304	SUS316	A	17以上 32以下	SAA	FC A	FMA	100	10	34	70	4	10	M8
B	8以上 16以下	SAB	FC B	FMB	70	7.5	28	50	4	8	M6			
C	6.4以下	SAC	FCC	FMC	50	3	13	35	4	4.5	M4			

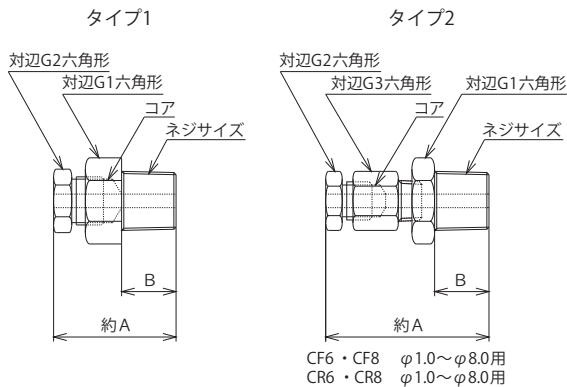
### ●ニップル

単位: mm

呼び径 (B)	適用する 護管の管径 φd	コード				ネジ寸法		ネジ山数 (25.4 mmに付)	対辺及び 角 対		A	B	K		
		平行ネジG		テーパネジR		外 径 C	谷 の 径		G	F					
		SUS 304	SUS 316	SUS 304	SUS 316										
平行ネジ		G-R1/8	6以下	SC1	SM1	TC1	TM1	9.7	8.56	28	14	16.2	6	10	4.0
テーパネジ		G-R1/4	8以下	SC2	SM2	TC2	TM2	13.1	11.4	19	17	19.6	8	12	6.0
		G-R3/8	10以下	SC3	SM3	TC3	TM3	16.6	14.9	19	21	24.2	10	15	6.4
		G-R1/2	12以下	SC4	SM4	TC4	TM4	20.9	18.6	14	26	30	12	20	8.2
		G-R3/4	16以下	SC6	SM6	TC6	TM6	26.4	24.1	14	32	37	16	25	9.5
		G-R1	22以下	SC8	SM8	TC8	TM8	33.2	30.2	11	41	47.3	20	30	10.4

## ●コンプレッションフィッティング

単位：mm



		コード					
銅	コア	CF1	CF2	CF3	CF4	CF6	CF8
テフロンコア	CR1	CR2	CR3	CR4	CR6	CR8	
ネジサイズ	R1/8	R1/4	R3/8	R1/2	R3/4	R1	
φ1.0用	A = 35	A = 31	A = 36	A = 43	A = 50	A = 52	
φ1.6用	B = 10	B = 12	B = 15	B = 20	B = 18	B = 20	
φ2.0用	G1 = 14	G1 = 17	G1 = 21	G1 = 26	G1 = 32	G1 = 38	
φ3.2用	G2 = 14	G2 = 14	G2 = 14	G2 = 14	G2 = 14	G2 = 14	
φ4.8用					G3 = 17	G3 = 17	
φ6.0用							
φ6.4用		A = 39	G2 = 17	A = 43	A = 58	A = 60	
φ8.0用				G2 = 17	G2 = 17	G2 = 17	
φ10用			A = 41	A = 44	A = 53	A = 62	
			G2 = 21	G2 = 21	B = 25	B = 25	
					G2 = 21	G1 = 41	
						G2 = 21	
φ12用				A = 53	A = 55	A = 63	
φ15用				G2 = 26	G2 = 26	G2 = 26	
φ16用					A = 65	A = 65	
					G2 = 32	G2 = 32	
φ22用						G2 = 41	

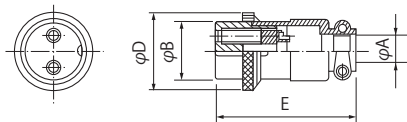
枠内は  
タイプ2

製作不可

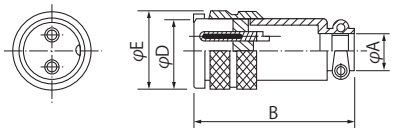
注) 上段の寸法と異なる寸法のみ下段に表記しています。(無記寸法は上段と寸法となります。)

## ●メタル形コネクタ

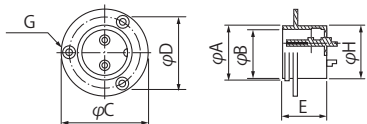
単位：mm



	コード	各 部 の 寸 法			
		φA	φB	φD	E
熱電対用	12P-2	7	12	18	38
	16P-2	8.5	15.5	21.5	43
測温抵抗体用	12P-3	7	12	18	38
	16P-3	8.5	15.5	21.5	43



	コード	各 部 の 寸 法			
		φA	φB	φD	E
熱電対用	12A-2	7	44.5	12.5	18
	16A-2	8.5	50	16.5	21.5
測温抵抗体用	12A-3	7	44.5	12.5	18
	16A-3	8.5	50	16.5	21.5



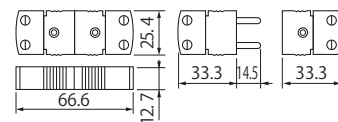
	コード	各 部 の 寸 法						
		φA	φB	φC	φD	E	G	φH
熱電対用	12R-2	15.5	12.5	23	19	16.5	3-φ2.1	14
	16R-2	19	16.5	32	25.5	19	3-φ3.2	19
測温抵抗体用	12R-3	15.5	12.5	23	19	16.5	3-φ2.1	14
	16R-3	19	16.5	32	25.5	19	3-φ3.2	19

## ●CAコネクタ

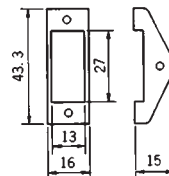
ピン材質

熱電対	(+) 脚	(-) 脚
B用	銅	銅
S、R用	銅	銅合金
K用	クロメル	アルメル
E用	クロメル	コンスタンタン
J用	鉄	コンスタンタン
T用	銅	コンスタンタン

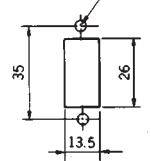
外形寸法



パネル取付金具



パネルカット 2-φ4穴

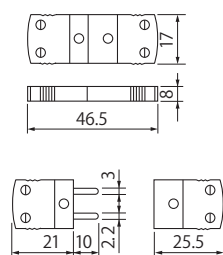


## ●SMコネクタ

ピン材質

熱電対	(+) 脚	(-) 脚
R用	銅	銅合金
K用	クロメル	アルメル
E用	クロメル	コンスタンタン
J用	鉄	コンスタンタン
T用	銅	コンスタンタン

外形寸法



単位：mm

## 熱起電力表・抵抗値表

### ■ B熱電対規準熱起電力表

JIS C 1602 -1995より抜粋

温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	1,800	温度 ℃
0	0.000 -2	0.033 10	0.178 21	0.431 31	0.787 41	1.242 51	1.792 60	2.431 68	3.154 76	3.957 84	4.834 92	5.780 98	6.786 104	7.848 109	8.956 113	11.099 116	11.263 117	12.433 116	13.591 115	0
10	-0.002 -1	0.043 10	0.199 21	0.462 32	0.828 42	1.293 51	1.852 61	2.499 70	3.230 78	4.041 86	4.926 92	5.878 98	6.890 105	7.957 109	9.069 113	10.215 116	11.380 117	12.549 117	13.706 114	10
20	-0.003 1	0.053 12	0.220 23	0.494 33	0.870 43	1.344 53	1.913 62	2.569 70	3.308 78	4.127 86	5.018 93	5.976 99	6.995 105	8.066 110	9.182 114	10.331 116	11.497 117	12.666 116	13.820 116	20
30	-0.002 2	0.065 13	0.243 24	0.527 34	0.913 44	1.397 54	1.975 62	2.639 71	3.386 80	4.213 86	5.111 94	6.075 100	7.100 105	8.176 110	9.296 114	10.447 116	11.614 117	12.782 116		30
40	0.000 2	0.078 14	0.267 24	0.561 35	0.957 45	1.451 54	2.037 64	2.710 72	3.466 80	4.299 88	5.205 94	6.175 101	7.205 106	8.286 111	9.410 114	10.563 116	11.731 117	12.898 116		40
50	0.002 4	0.092 15	0.291 26	0.596 36	1.002 46	1.505 56	2.101 64	2.782 72	3.546 80	4.387 88	5.299 95	6.276 101	7.311 106	8.397 111	9.524 115	10.679 117	11.848 117	13.014 116		50
60	0.006 5	0.107 16	0.317 27	0.632 37	1.048 47	1.561 56	2.165 65	2.854 74	3.626 82	4.475 89	5.394 95	6.377 101	7.417 107	8.508 112	9.639 114	10.796 117	11.965 117	13.130 116		60
70	0.011 6	0.123 18	0.344 28	0.669 38	1.095 48	1.617 58	2.230 66	2.928 74	3.708 82	4.564 89	5.489 96	6.478 102	7.524 108	8.620 111	9.753 115	10.913 116	12.082 117	13.246 115		70
80	0.017 8	0.141 18	0.372 29	0.707 39	1.143 49	1.675 58	2.296 67	3.002 76	3.790 83	4.653 90	5.585 97	6.580 103	7.632 108	8.731 113	9.868 116	11.029 117	12.199 117	13.361 115		80
90	0.025 8	0.159 19	0.401 30	0.746 41	1.192 50	1.733 59	2.363 68	3.078 76	3.873 84	4.743 91	5.682 98	6.683 103	7.740 108	8.844 112	9.984 115	11.146 117	12.316 117	13.476 115		90
100	0.033	0.178	0.431	0.787	1.242	1.792	2.431	3.154	3.957	4.834	5.780	6.786	7.848	8.956	10.099	11.263	12.433	13.591		100
温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	1,800	温度 ℃

単位：mV（JISの単位は $\mu$ Vですが今までの使いなれを考慮しました。）,基準接点温度は0℃

### ■ S熱電対規準熱起電力表

JIS C 1602-1995より抜粋

温度 ℃	0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	温度 ℃
-0	0.000 53	0	0.000 55	0.646 74	1.441 85	2.323 92	3.259 96	4.233 99	5.239 102	6.275 106	7.345 109	8.449 113	9.587 116	10.757 118	11.951 120	13.159 121	14.373 121	15.582 120	16.777 118	17.947 114	0
-10	-0.053 50	10	0.055 58	0.720 75	1.526 86	2.415 92	3.355 96	4.332 100	5.341 102	6.381 105	7.454 109	8.562 112	9.703 116	10.875 119	12.071 120	13.280 122	14.494 121	15.702 120	16.895 118	18.061 113	10
-20	-0.103 47	20	0.113 60	0.795 77	1.612 86	2.507 92	3.451 97	4.432 100	5.443 103	6.486 107	7.563 110	8.674 113	9.819 116	10.994 119	12.191 121	13.402 121	14.615 121	15.822 120	17.013 118	18.174 111	20
-30	0.150 44	30	0.173 62	0.872 78	1.698 88	2.599 93	3.548 97	4.532 100	5.546 103	6.593 106	7.673 110	8.787 113	9.935 116	11.113 119	12.312 121	13.523 121	14.736 121	15.942 120	17.131 118	18.285 110	30
-40	-0.194 42	40	0.235 64	0.950 79	1.786 88	2.692 94	3.645 97	4.632 100	5.649 104	6.699 107	7.783 110	8.900 114	10.051 117	11.232 119	12.433 121	13.644 122	14.857 121	16.062 120	17.249 117	18.395 108	40
-50	-0.236	50	0.299 66	1.029 81	1.874 88	2.786 94	3.742 98	4.732 101	5.753 104	6.806 107	7.893 110	9.014 114	10.168 117	11.351 120	12.554 121	13.766 121	14.978 121	16.182 119	17.366 117	18.503 106	50
-60		60	0.365 68	1.110 81	1.962 90	2.880 94	3.840 98	4.833 101	5.857 104	6.913 107	8.003 111	9.128 114	10.285 118	11.471 119	12.675 121	13.887 122	15.099 121	16.301 119	17.483 117	18.609 117	60
-70		70	0.433 69	1.191 82	2.052 89	2.974 95	3.938 98	4.934 101	5.961 104	7.020 108	8.114 112	9.242 115	10.403 117	11.590 120	12.796 121	14.009 121	15.220 121	16.420 119	17.600 117		70
-80		80	0.502 71	1.273 84	2.141 91	3.069 95	4.036 98	5.035 102	6.065 105	7.128 108	8.226 111	9.357 115	10.520 118	11.710 120	12.917 121	14.130 121	15.341 120	16.539 119	17.717 115		80
-90		90	0.573 73	1.357 84	2.232 91	3.164 95	4.134 99	5.137 102	6.170 105	7.236 109	8.337 112	9.472 115	10.638 119	11.830 121	13.038 121	14.251 122	15.461 121	16.658 119	17.832 115		90
-100		100	0.646	1.441	2.323	3.259	4.233	5.239	6.275	7.345	8.449	9.587	10.757	11.951	13.159	14.373	15.582	16.777	17.947		100
温度 ℃	0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	温度 ℃

単位：mV（JISの単位は $\mu$ Vですが今までの使いなれを考慮しました。）,基準接点温度は0℃

## ■ R熱電対規準熱起電力表

JIS C 1602-1995より抜粋

温度 ℃	−0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	温度 ℃
−0	0.000 51	0	0.000 54	0.647 76	1.469 89	2.401 97	3.408 104	4.471 109	5.583 114	6.743 118	7.950 123	9.205 128	10.506 132	11.850 136	13.228 139	14.629 141	16.040 141	17.451 140	18.849 139	20.222 134	0
−10	−0.051 49	10	0.054 57	0.723 77	1.558 90	2.498 99	3.512 104	4.580 110	5.697 115	6.861 119	8.073 124	9.333 128	10.638 133	11.986 137	13.367 140	14.770 141	16.181 142	17.591 141	18.988 138	20.356 132	10
−20	−0.100 45	20	0.111 60	0.800 79	1.648 91	2.597 99	3.616 105	4.690 110	5.812 114	6.980 120	8.197 124	9.461 129	10.771 134	12.123 137	13.507 139	14.911 141	16.323 141	17.732 140	19.126 138	20.488 132	20
−30	−0.145 43	30	0.171 61	0.879 80	1.739 92	2.696 100	3.721 106	4.800 110	5.926 115	7.100 120	8.321 125	9.590 130	10.905 134	12.260 137	13.646 140	15.052 141	16.464 141	17.872 140	19.264 138	20.620 129	30
−40	−0.188 38	40	0.232 64	0.959 82	1.831 92	2.796 100	3.827 106	4.910 111	6.041 116	7.220 120	8.446 125	9.720 130	11.039 134	12.397 138	13.786 140	15.193 141	16.605 141	18.012 140	19.402 138	20.749 128	40
−50	−0.226	50	0.296 67	1.041 83	1.923 94	2.896 101	3.933 107	5.021 112	6.157 116	7.340 121	8.571 126	9.850 130	11.173 134	12.535 138	13.926 140	15.334 141	16.746 141	18.152 140	19.540 137	20.877 126	50
−60		60	0.363 68	1.124 84	2.017 95	2.997 102	4.040 107	5.133 112	6.273 117	7.461 122	8.697 126	9.980 131	11.307 135	12.673 139	14.066 141	15.475 141	16.887 141	18.292 139	19.677 137	21.003	60
−70		70	0.431 70	1.208 86	2.112 95	3.099 102	4.147 108	5.245 112	6.390 117	7.583 122	8.823 127	10.111 131	11.442 136	12.812 138	14.207 140	15.616 142	17.028 141	18.431 140	19.814 137		70
−80		80	0.501 72	1.294 87	2.207 97	3.201 103	4.255 108	5.357 113	6.507 118	7.705 122	8.950 127	10.242 132	11.578 136	12.950 139	14.347 141	15.758 141	17.169 141	18.571 139	19.951 136		80
−90		90	0.573 74	1.381 88	2.304 97	3.304 104	4.363 108	5.470 113	6.625 118	7.827 123	9.077 128	10.374 132	11.714 136	13.089 139	14.488 141	15.899 141	17.310 141	18.710 139	20.087 135		90
−100		100	0.647	1.469	2.401	3.408	4.471	5.583	6.743	7.950	9.205	10.506	11.850	13.228	14.629	16.040	17.451	18.849	20.222		100
温度 ℃	−0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	温度 ℃

単位：mV（JISの単位は $\mu$ Vですが今までの使いなれを考慮しました。）,基準接点温度は0℃

## ■ K熱電対規準熱起電力表

JIS C 1602-1995より抜粋

JIS C 1605-1995より抜粋

温度 ℃	−200	−100	−0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	温度 ℃
−0	−5.891 144	−3.554 298	0.000 392	0	0.000 397	4.096 413	8.138 401	12.209 415	16.397 423	20.644 427	24.905 425	29.129 419	33.275 410	37.326 399	41.276 389	45.119 378	48.838 364	52.410 349	0
−10	−6.035 123	−3.852 286	−0.392 386	10	0.397 401	4.509 411	8.539 401	12.624 416	16.820 423	21.071 426	25.330 425	29.548 417	33.685 408	37.725 399	41.665 388	45.497 376	49.202 363	52.759 347	10
−20	−6.158 104	−4.138 273	−0.778 378	20	0.798 405	4.920 408	8.940 403	13.040 417	17.243 424	21.497 427	25.755 424	29.965 417	34.093 408	38.124 398	42.053 387	45.873 376	49.565 361	53.106 345	20
−30	−6.262 82	−4.411 258	−1.156 371	30	1.203 409	5.328 407	9.343 404	13.457 417	17.667 424	21.924 426	26.179 423	30.382 416	34.501 407	38.522 396	42.440 386	46.249 374	49.926 360	53.451 344	30
−40	−6.344 60	−4.669 244	−1.527 362	40	1.612 411	5.735 403	9.747 406	13.874 419	18.091 425	22.350 426	26.602 423	30.798 415	34.908 405	38.918 396	42.826 385	46.623 372	50.286 358	53.795 343	40
−50	−6.404 37	−4.913 228	−1.889 354	50	2.023 413	6.138 402	10.153 408	14.293 420	18.516 425	22.776 427	27.025 422	31.213 415	35.313 405	39.314 394	43.211 384	46.995 372	50.644 356	54.138 341	50
−60	−6.441 17	−5.141 213	−2.243 344	60	2.436 415	6.540 401	10.561 410	14.713 420	18.941 425	23.203 426	27.447 422	31.628 413	35.718 403	39.708 393	43.595 383	47.367 370	51.000 355	54.479 340	60
−70	−6.458	−5.354 196	−2.587 333	70	2.851 416	6.941 399	10.971 411	15.133 421	19.366 426	23.629 426	27.869 420	32.041 412	36.121 403	40.101 393	43.978 381	47.737 368	51.355 353	54.819	70
−80		−5.550 180	−2.920 323	80	3.267 415	7.340 399	11.382 413	15.554 421	19.792 426	24.055 425	28.289 421	32.453 412	36.524 401	40.494 391	44.359 381	48.105 368	51.708 352		80
−90		−5.730 161	−3.243 311	90	3.682 414	7.739 399	11.795 414	15.975 422	20.218 426	24.480 425	28.710 419	32.865 410	36.925 401	40.885 391	44.740 379	48.473 365	52.060 350		90
−100		−5.891	−3.554	100	4.096	8.138	12.209	16.397	20.644	24.905	29.129	33.275	37.326	41.276	45.119	48.838	52.410		100
温度 ℃	−200	−100	−0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	温度 ℃

単位：mV（JISの単位は $\mu$ Vですが今までの使いなれを考慮しました。）,基準接点温度は0℃

## ■ E熱電対規準熱起電力表

JIS C 1602-1995より抜粋  
JIS C 1605-1995より抜粋

温度 ℃	−200	−100	−0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	温度 ℃
−0	−8.825 238	−5.237 444	−0.000 582	0	0.000 591	6.319 679	13.421 743	21.036 781	28.946 801	37.005 810	45.093 807	53.112 796	61.017 784	68.787 767	0
−10	−9.063 211	−5.681 426	−0.582 570	10	0.591 601	6.998 687	14.164 748	21.817 783	29.747 803	37.815 809	45.900 805	53.908 795	61.801 782	69.554 765	10
−20	−9.274 181	−6.107 409	−1.152 557	20	1.192 609	7.685 694	14.912 752	22.600 786	30.550 804	38.624 810	46.705 804	54.703 794	62.583 781	70.319 763	20
−30	−9.455 149	−6.516 391	−1.709 546	30	1.801 619	8.379 702	15.664 756	23.386 788	31.354 805	39.434 809	47.509 804	55.497 792	63.364 780	71.082 762	30
−40	−9.604 114	−6.907 372	−2.255 532	40	2.420 628	9.081 708	16.420 761	24.174 790	32.159 806	40.243 810	48.313 803	56.289 791	64.144 778	71.844 759	40
−50	−9.718 79	−7.279 353	−2.787 519	50	3.048 637	9.789 714	17.181 764	24.964 793	32.965 807	41.053 809	49.116 801	57.080 790	64.922 776	72.603 757	50
−60	−9.797 38	−7.632 331	−3.306 505	60	3.685 645	10.503 721	17.945 768	25.757 795	33.772 807	41.862 809	49.917 801	57.870 789	65.698 775	73.360 755	60
−70	−9.835	−7.963 310	−3.811 491	70	4.330 655	11.224 727	18.713 771	26.552 796	34.579 808	42.671 808	50.718 799	58.659 787	66.473 773	74.115 754	70
−80		−8.273 288	−4.302 475	80	4.985 663	11.951 733	19.484 775	27.348 798	35.387 809	43.479 806	51.517 798	59.446 786	67.246 771	74.869 752	80
−90		−8.561 264	−4.777 460	90	5.648 671	12.684 737	20.259 777	28.146 800	36.196 809	44.285 808	52.315 797	60.232 785	68.017 770	75.621 752	90
−100		−8.825	−5.237	100	6.319	13.421	21.036	28.946	37.005	45.093	53.112	61.017	68.787	76.373	100
温度 ℃	−200	−100	−0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	温度 ℃

単位：mV（JISの単位は $\mu$ Vですが今までの使いなれを考慮しました。）,基準接点温度は0℃

## ■ J熱電対規準熱起電力表

JIS C 1602-1995より抜粋  
JIS C 1605-1995より抜粋

温度 ℃	−200	−100	−0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	温度 ℃
−0	−7.890 205	−4.633 404	−0.000 501	0	0.000 507	5.269 545	10.779 555	16.327 554	21.848 552	27.393 560	33.102 587	39.132 623	45.494 647	51.877 623	57.953 592	63.792 578	0
−10	−8.095	−5.037 389	0.501 494	10	0.507 512	5.814 546	11.334 555	16.881 553	22.400 552	27.953 563	33.689 590	39.755 627	46.141 645	52.500 619	58.545 589	64.370 578	10
−20		−5.426 375	0.995 487	20	1.019 518	6.360 549	11.889 556	17.434 552	22.952 552	28.516 564	34.279 594	40.382 630	46.786 645	53.119 616	59.134 587	64.948 577	20
−30		−5.801 358	1.482 479	30	1.537 522	6.909 550	12.445 555	17.986 552	23.504 553	29.080 567	34.873 597	41.012 633	47.431 643	53.735 612	59.721 586	65.525 577	30
−40		−6.159 341	1.961 470	40	2.059 526	7.459 551	13.000 555	18.538 552	24.057 553	29.647 569	35.470 601	41.645 636	48.074 641	54.347 609	60.307 583	66.102 577	40
−50		−6.500 321	2.431 462	50	2.585 531	8.010 552	13.555 555	19.090 552	24.610 554	30.216 572	36.071 604	42.281 638	48.715 638	54.956 605	60.890 583	66.679 576	50
−60		−6.821 302	2.893 451	60	3.116 534	8.562 553	14.110 555	19.642 552	25.164 556	31.788 574	36.675 609	42.919 640	49.353 636	55.561 603	61.473 581	67.255 576	60
−70		−7.123 280	3.344 442	70	3.650 537	9.115 554	14.665 554	20.194 551	25.720 556	31.362 577	37.284 612	43.559 644	49.989 633	56.164 599	62.054 580	67.831 575	70
−80		−7.403 256	3.786 429	80	4.187 539	9.669 555	15.219 554	20.745 552	26.276 558	31.939 580	37.896 616	44.203 645	50.622 629	56.763 597	62.634 580	68.406 574	80
−90		−7.659 231	4.215 418	90	4.726 543	10.224 555	15.773 554	21.297 551	26.834 559	32.519 583	38.512 620	44.848 646	51.251 626	57.360 593	63.214 578	68.980 573	90
−100		−7.890	−4.633	100	5.269	10.779	16.327	21.848	27.393	33.102	39.132	45.494	51.877	57.953	63.792	69.553	100
温度 ℃	−200	−100	−0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	温度 ℃

単位：mV（JISの単位は $\mu$ Vですが今までの使いなれを考慮しました。）,基準接点温度は0℃



## ■ T熱電対規準熱起電力表

JIS C 1602-1995より抜粋  
JIS C 1605-1995より抜粋

温度 ℃	−200	−100	−0	温度 ℃	0	100	200	300	温度 ℃
−0	−5.603 150	−3.379 278	−0.000 383	0	0.000 391	4.279 471	9.288 534	14.862 583	0
−10	−5.753 135	−3.657 266	−0.383 374	10	0.391 399	4.750 478	9.822 540	15.445 587	10
−20	−5.888 119	−3.923 254	−0.757 364	20	0.790 406	5.228 486	10.362 545	16.032 592	20
−30	−6.007 98	−4.177 242	−1.121 354	30	1.196 416	5.714 492	10.907 551	16.624 595	30
−40	−6.105 75	−4.419 229	−1.475 344	40	1.612 424	6.206 498	11.458 555	17.219 600	40
−50	−6.180 52	−4.648 217	−1.819 334	50	2.036 432	6.704 505	12.013 561	17.819 603	50
−60	−6.232 26	−4.865 205	−2.153 323	60	2.468 441	7.209 511	12.574 565	18.422 608	60
−70	−6.258	−5.070 191	−2.476 312	70	2.909 449	7.720 517	13.139 570	19.030 611	70
−80		−5.261 178	−2.788 301	80	3.358 456	8.237 522	13.709 574	19.641 614	80
−90		−5.439 164	−3.089 290	90	3.814 465	8.759 529	14.283 579	20.255 617	90
−100		−5.603	−3.379	100	4.279	9.288	14.862	20.872	100
温度 ℃	−200	−100	−0	温度 ℃	0	100	200	300	温度 ℃

単位：mV（JISの単位は $\mu$ Vですが今までの使いなれを考慮しました。）,基準接点温度は0℃

## ■ N熱電対規準熱起電力表

JIS C 1602-1995より抜粋  
JIS C 1605-1995より抜粋

温度 ℃	−200	−100	−0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	温度 ℃
−0	−3.990 93	−2.407 205	−0.000 260	0	0.000 261	2.774 298	5.913 332	9.341 355	12.974 372	16.748 383	20.613 390	24.527 392	28.455 392	32.371 390	36.256 385	40.087 379	43.846 372	0
−10	−4.083 79	−2.612 196	−0.260 258	10	0.261 264	3.072 302	6.245 334	9.696 358	13.346 373	17.131 384	21.003 390	24.919 393	28.847 392	32.761 390	36.641 386	40.466 379	44.218 370	10
−20	−4.162 64	−2.808 186	−0.518 254	20	0.525 268	3.374 306	6.579 337	10.054 359	13.719 375	17.515 385	21.393 391	25.312 393	29.239 393	33.151 390	37.027 384	40.845 378	44.588 370	20
−30	−4.226 51	−2.994 177	−0.772 251	30	0.793 272	3.680 309	6.916 339	10.413 361	14.094 375	17.900 386	21.784 391	25.705 393	29.632 392	33.541 389	37.411 384	41.223 377	44.958 368	30
−40	−4.277 36	−3.171 165	−1.023 246	40	1.065 275	3.989 313	7.255 342	10.774 362	14.469 377	18.286 386	22.175 391	26.098 393	30.024 392	33.930 389	37.795 384	41.600 376	45.326 368	40
−50	−4.313 23	−3.336 155	−1.269 240	50	1.340 279	4.302 316	7.597 344	11.136 365	14.846 379	18.672 387	22.566 392	26.491 392	30.416 391	34.319 388	38.179 383	41.976 376	45.694 366	50
−60	−4.336 9	−3.491 143	−1.509 235	60	1.619 283	4.618 319	7.941 347	11.501 366	15.225 379	19.059 388	22.958 392	26.883 393	30.807 392	34.707 388	38.562 382	42.352 375	46.060 365	60
−70	−4.345	−3.634 132	−1.744 228	70	1.902 287	4.937 322	8.288 349	11.867 367	15.604 380	19.447 388	23.350 392	27.276 393	31.199 391	35.095 387	38.944 382	42.727 374	46.425 364	70
−80		−3.766 118	−1.972 221	80	2.189 291	5.259 326	8.637 351	12.234 369	15.984 382	19.835 389	23.742 392	27.669 393	31.590 391	35.482 387	39.326 380	43.101 373	46.789 363	80
−90		−3.884 106	−2.193 214	90	2.480 294	5.585 328	8.988 353	12.603 371	16.366 382	20.224 389	24.134 393	26.062 393	31.981 390	35.869 387	39.706 381	43.474 372	47.152 361	90
−100		−3.990	−2.407	100	2.774	5.913	9.341	12.974	16.748	20.613	24.527	28.455	32.371	36.256	40.087	43.846	47.513	100
温度 ℃	−200	−100	−0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	温度 ℃

単位：mV（JISの単位は $\mu$ Vですが今までの使いなれを考慮しました。）,基準接点温度は0℃

## ■ 白金測温抵抗体標準抵抗値

### ● Pt 100

JIS C 1604-1997より抜粋 (単位Ω)

温度 ℃	-100	-0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	温度 ℃
-0	60.26 4.07	100.00 3.91	0	100.00 3.90	138.51 3.78	175.86 3.67	212.05 3.56	247.09 3.44	280.98 3.32	313.71 3.21	345.28 3.10	375.70 2.98	0
-10	56.19 4.08	96.09 3.93	10	103.90 3.89	142.29 3.78	179.53 3.66	215.61 3.54	250.53 3.43	284.30 3.32	346.92 3.20	348.38 3.08	378.68 2.97	10
-20	52.11 4.11	92.16 3.94	20	107.79 3.88	146.07 3.76	183.19 3.65	219.15 3.53	253.96 3.42	287.62 3.30	320.12 3.18	351.46 3.07	381.65 2.95	20
-30	48.00 4.12	88.22 3.95	30	111.67 3.87	149.83 3.75	186.84 3.63	222.68 3.53	257.38 3.40	290.92 3.29	323.30 3.18	354.53 3.06	384.60 2.95	30
-40	43.88 4.16	84.27 3.96	40	115.54 3.86	153.58 3.75	190.47 3.63	226.21 3.51	260.78 3.40	294.21 3.28	326.48 3.16	357.59 3.05	387.55 2.93	40
-50	39.72 4.18	80.31 3.98	50	119.40 3.84	157.33 3.72	194.10 3.61	229.72 3.49	264.18 3.38	297.49 3.26	329.64 3.15	360.64 3.03	390.48	50
-60	35.54 4.20	76.33 4.00	60	123.24 3.84	161.05 3.72	197.71 3.60	233.21 3.49	267.56 3.37	300.75 3.26	332.79 3.14	363.67 3.03		60
-70	31.34 4.24	72.33 4.00	70	127.08 3.82	164.77 3.71	201.31 3.59	236.70 3.48	270.93 3.36	304.01 3.24	335.93 3.13	366.70 3.01		70
-80	27.10 4.27	68.33 4.03	80	130.90 3.81	168.48 3.69	204.90 3.58	240.18 3.46	274.29 3.35	307.25 3.24	339.06 3.12	369.71 3.00		80
-90	22.83 4.31	64.30 4.04	90	134.71 3.80	172.17 3.69	208.48 3.57	243.64 3.45	277.64 3.34	310.49 3.22	342.18 3.10	372.71 2.99		90
-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 ℃

### ● JPt 100

JIS C 1604-1997より抜粋 (単位Ω)

温度 ℃	-100	-0	温度 ℃	0	100	200	300	400	500	温度 ℃
-0	59.57 4.13	100.00 3.98	0	100.00 3.97	139.16 3.85	177.13 3.73	213.93 3.61	249.56 3.50	284.02 3.38	0
-10	55.44 4.15	96.02 4.00	10	103.97 3.96	143.01 3.84	180.86 3.72	217.54 3.61	253.06 3.49	287.40	10
-20	51.29 4.18	92.02 4.01	20	107.93 3.95	146.85 3.82	184.58 3.71	221.15 3.59	256.55 3.47		20
-30	47.11 4.20	88.01 4.02	30	111.88 3.93	150.67 3.82	188.29 3.70	224.74 3.58	260.02 3.47		30
-40	42.91 4.23	83.99 4.03	40	115.81 3.92	154.49 3.80	191.99 3.68	228.32 3.57	263.49 3.45		40
-50	38.68 4.26	79.96 4.05	50	119.73 3.91	158.29 3.79	195.67 3.68	231.89 3.56	266.94 3.44		50
-60	34.42 4.30	75.91 4.06	60	123.64 3.90	162.08 3.78	199.35 3.66	235.45 3.54	270.38 3.42		60
-70	30.12 4.32	71.85 4.08	70	127.54 3.88	165.86 3.77	203.01 3.65	238.99 3.54	273.80 3.42		70
-80	25.80 4.34	67.77 4.09	80	131.42 3.88	169.63 3.75	206.66 3.64	242.53 3.52	277.22 3.41		80
-90	21.46 4.32	63.68 4.11	90	135.30 3.86	173.38 3.75	210.30 3.63	246.05 3.51	280.63 3.39		90
-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 ℃

[注] 1. JIS C 1606は500℃までです。JPt100は500℃まで。