

# 温度センサー

熱電対

測温抵抗体

MSセンサー

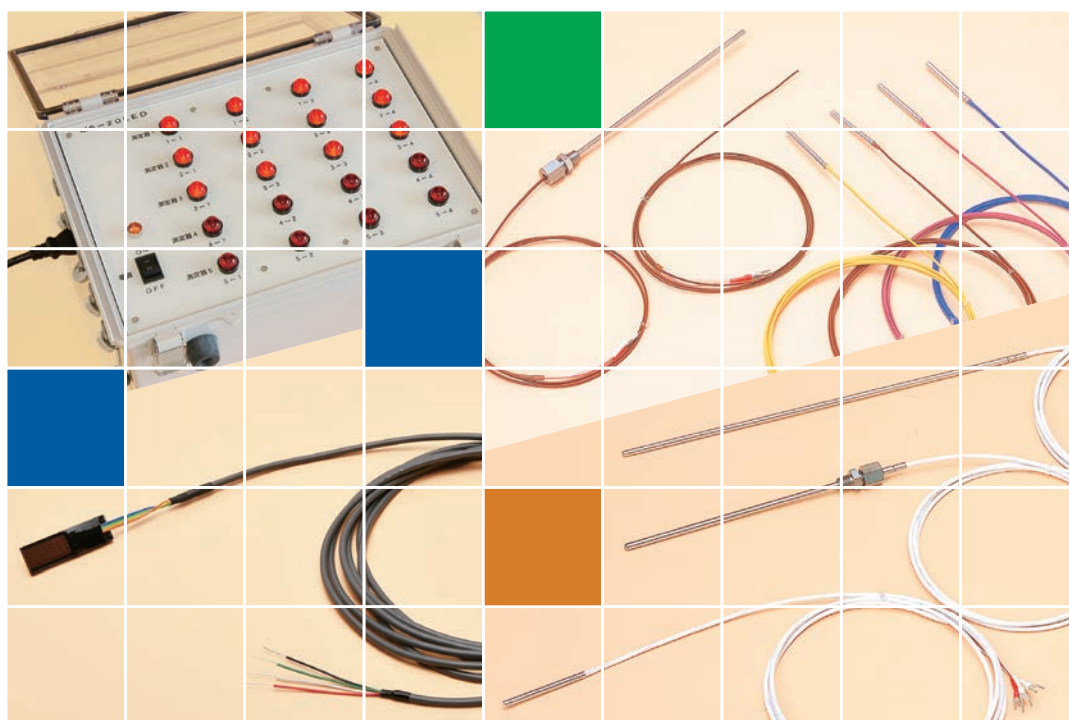
Gセンサー



東亜電器株式会社

当社は、熱電対・測温抵抗体等の産業用温度センサーをメインに、用途に応じて様々な種類の温度センサーを設計、製造しております。

温度計測は産業分野では欠かすことのできない製造管理となっており、幅広い分野で品質の管理・向上に貢献しています。



【営業品目】

- 各種温度センサー製造・販売
- MSセンサー（温度センサー応用品）製造・販売
- Gセンサー（土壌固有熱抵抗プローブ）製造・販売
- 各種装置関連製造・販売・リース

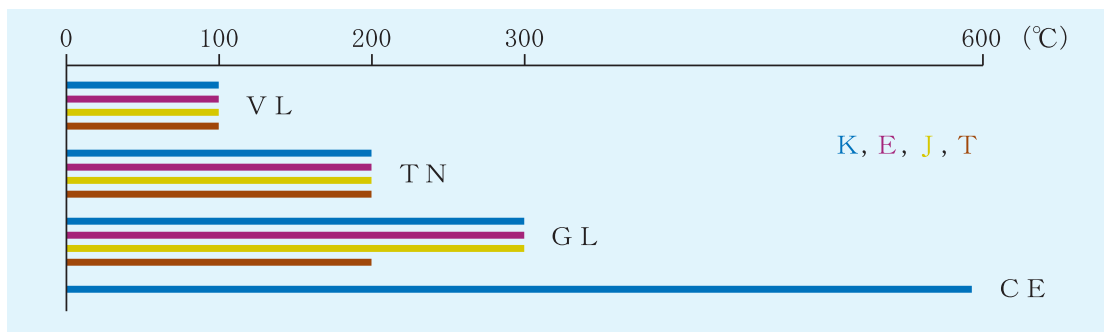
◎掲載仕様以外につきましてはお問い合わせください。

■ 被覆熱電対 .....	2
■ 極細被覆熱電対 .....	3
■ モールド表面センサー .....	4
■ 極薄モールド表面センサー .....	5
■ モールドセンサーL型 (熱電対タイプ) .....	6
■ モールドセンサーL型 (測温抵抗体タイプ) .....	7
■ モールドセンサーS型 (土木・建設用) .....	8
■ 極細モールドセンサー .....	9
■ シース熱電対 .....	10
■ シース測温抵抗体 .....	11
■ 組立型熱電対 .....	12
■ 組立型測温抵抗体 .....	13
■ 変換・延長ケーブル .....	14
■ 熱電対用補償導線 .....	15
■ 温度センサー部品 (仕様・寸法) .....	16
■ Gセンサー .....	17
■ MSセンサー .....	18
■ MSセンサー貼付タイプ .....	19
■ MSセンサー用測定器 .....	20
■ 測定器用LEDモジュール .....	21



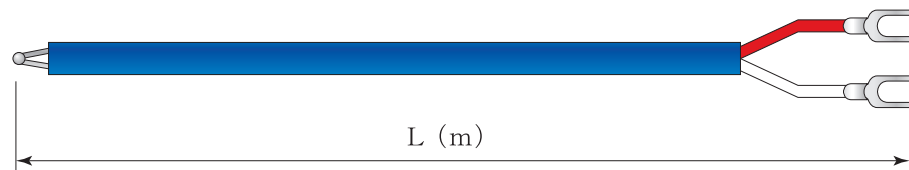
形状	型名 被覆材料	タイプ	素線径 mm φ
	TN フッ素樹脂	K	0.1
		E	0.2
		J	0.32
		T	0.65
	VL 耐熱ビニール	K, E	0.32
		J, T	0.65
	GL ガラスウール	K	0.1
		E	0.2
		J	0.32
		T	0.65
	CE セラミック	K	0.32
		K	0.65

熱電対素線に、ビニール、ガラスウールなど各種の絶縁被覆をしたもので、自由な長さに切断し、測温接点を形成して使用できる手軽な熱電対です。



【標準仕様】

- ・先端溶接付
- ・端末4Y



□注文記号

被覆熱電対 - 被覆材質 - タイプ, 素線径 - 全長 - 端末※

標準型番記入例

T I - T N - K 0.32 - 5 m

使用上の注意

- ・測定対象が液体または水分を含む場合は、モールドセンサーをご確認ください。
- ・被覆熱電対は、高精度な補償導線として使用することができます。ただし、補償導線に比べて線抵抗値が高いため注意してください。

※その他端末記号

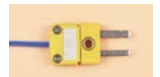
RY10  
(10mm芯線剥き)

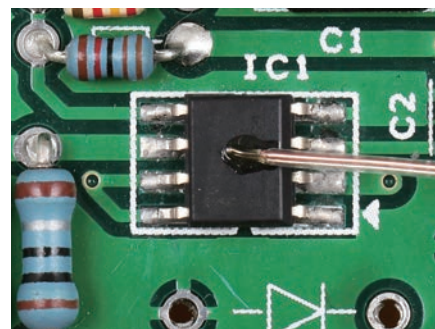
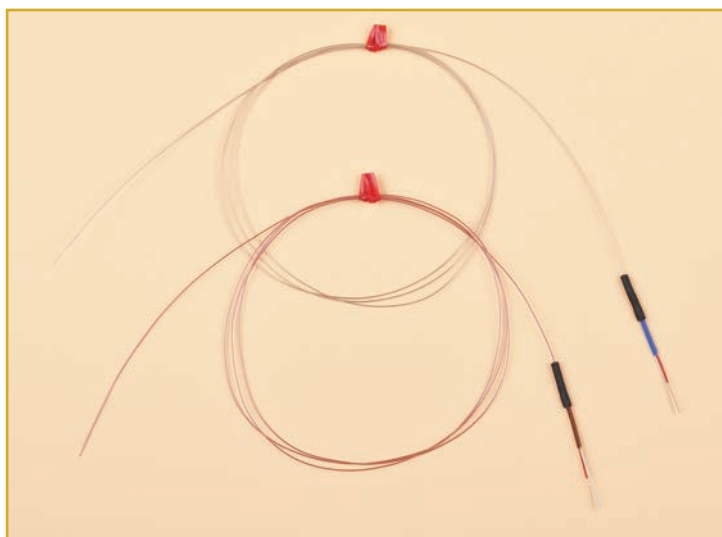


3Y  
(圧着端子)



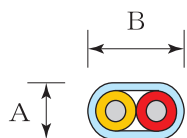
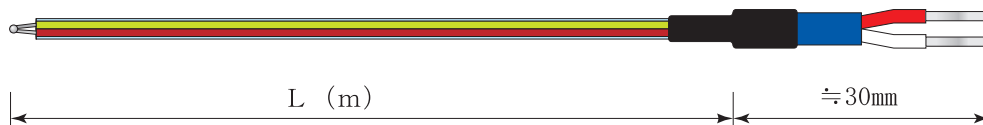
TCN1M  
(ミニチュアコネクタ)





極細素線を使用した先端溶接付き被覆熱電対です。被覆材質はフッ素樹脂を使用しておりますので耐熱性、耐電圧性、屈曲性に優れていますので、作業性、生産性の向上、応答速度の短縮が可能となります。端末芯線はφ0.32を用いておりますので計器への接続が容易です。

【標準仕様】

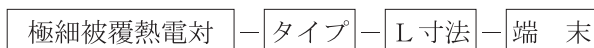


極細部素線	A	B	接続部素線	A	B	単位
φ0.127	0.5	0.7	φ0.32	1.1	1.6	mm

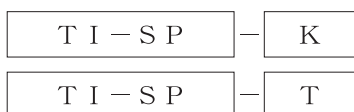
タイプ	被覆材質	素線径		L寸法	温度範囲
		mm φ	記号		
K	フッ素樹脂	0.127 (AWG36)	SP	1m	0℃~200℃※
T					

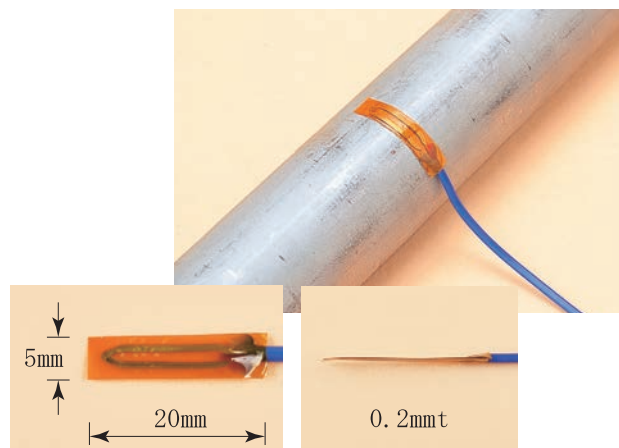
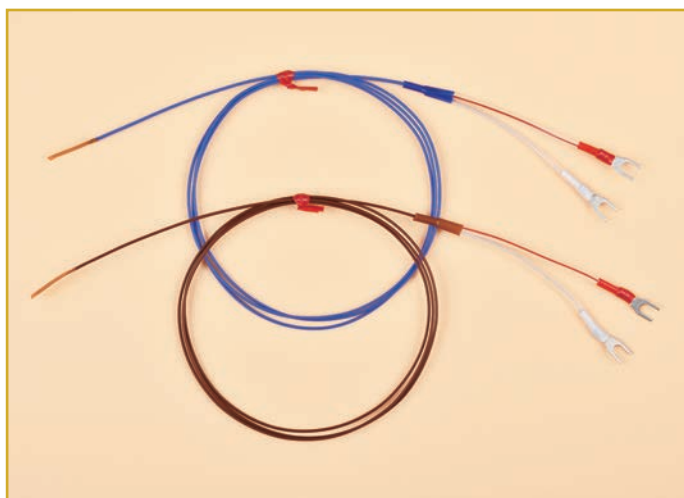
※非防水タイプです。低温域は結露にも御注意下さい。

□注文記号



標準型番

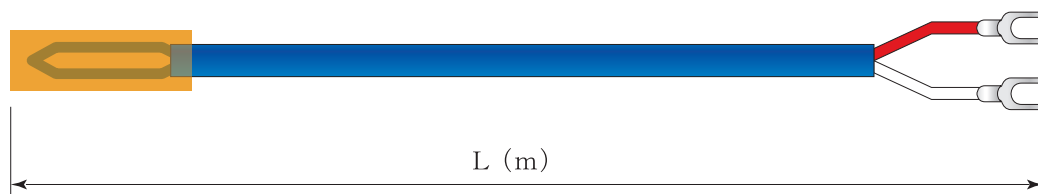




応答速度：約 0.4 秒（水中90%応答）

感温部をモールド加工してリード線と一体成型した、完全防水、防湿型の貼付型表面測定用の熱電対です。フッ素樹脂を使用しておりますので、耐蝕性、耐熱性、耐薬品性（液体）等の条件下で使用可能です。

【標準仕様】



タイプ	被覆材質	感温部材質	素線径 mm φ	ケーブル外径 mm	L寸法	端末	温度範囲
K	フッ素樹脂	ポリイミド	0.32	1.6 × 1.1	1 m	4 Y	-100℃～200℃ (粘着テープ別)
T							

・このタイプは裏面粘着テープ付です。不要の場合は型番末尾に「NT」を付記して下さい。

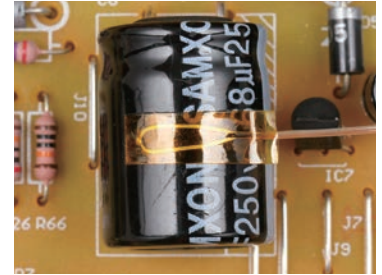
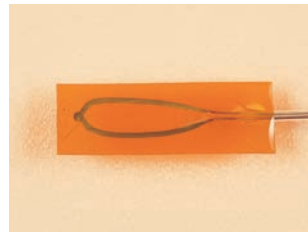
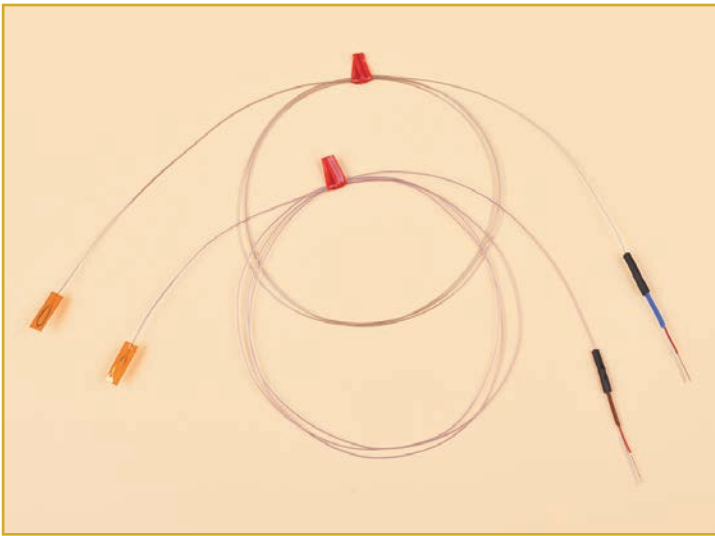
□注文記号

モールド表面型 - タイプ - L寸法 - 端末 - NT

標準型番

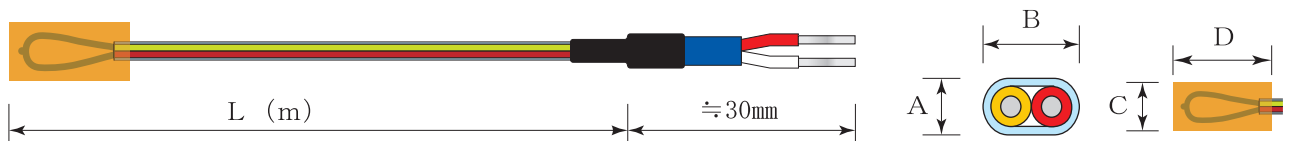
MF-0 - K

MF-0 - T



極細素線を使用し、感温部をモールド加工してリード線と一体成型した、完全防水、防湿型の極薄タイプ表面測定用熱電対になります。フッ素樹脂を使用しておりますので、耐蝕性、耐熱性、耐薬品性（液体）等の条件下で使用可能です。感温部仕上り厚は≒0.1mmと非常に薄いのが特徴です。

【標準仕様】



極細部素線	A	B	接続部素線	A	B	感温部厚み	C	D	単位
φ0.127	0.5	0.7	φ0.32	1.1	1.6	≒0.1t	5	15	mm

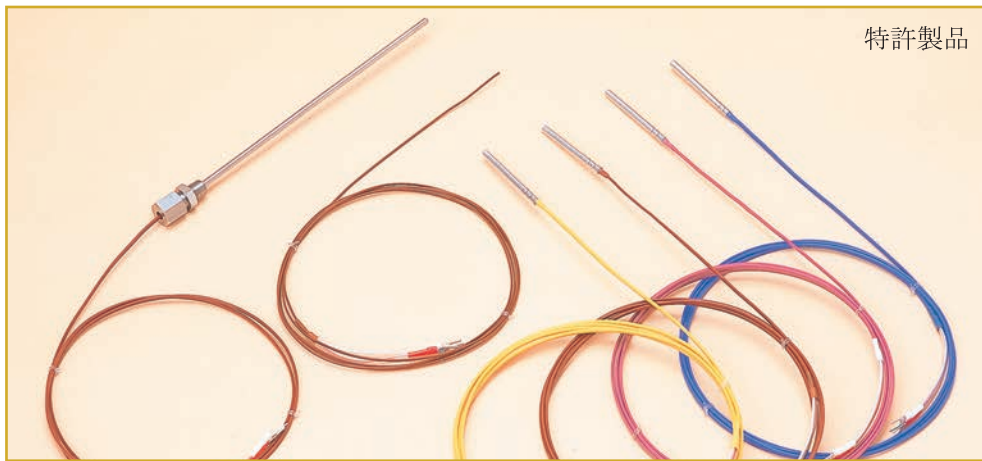
タイプ	被覆材質	素線径		L寸法	温度範囲
		mm φ	記号		
K	フッ素樹脂	0.127	SP	1m	-50℃~200℃
T		(AWG36)			

・このタイプは裏面粘着テープが付いておりません。御希望時は型番末尾に「OT」を付記して下さい。

□注文記号      極薄モールド表面型 — タイプ — L寸法 — 端 末 — OT

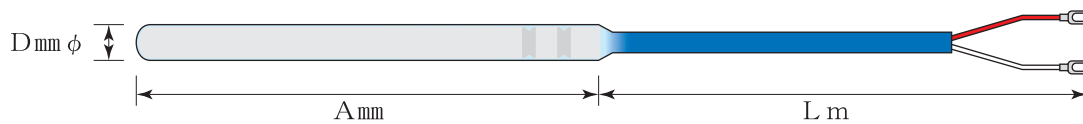
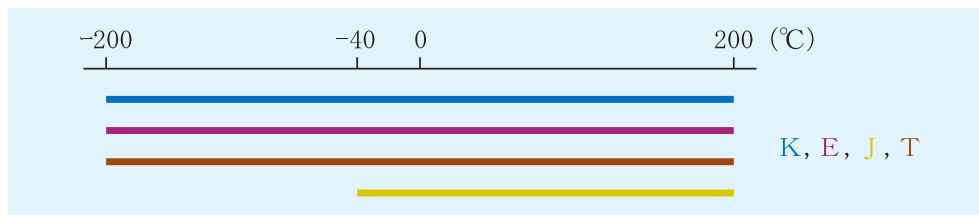
標準型番      MF - SP — K

MF - SP — T



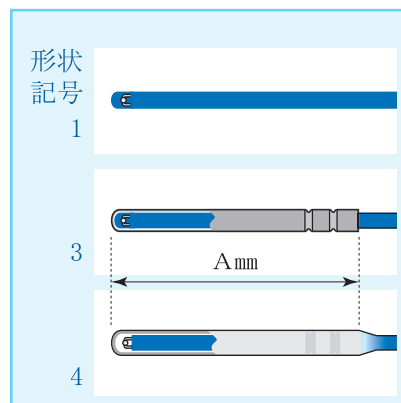
モールドセンサーL型は、フッ素樹脂被覆の熱電対を完全防水加工したものです。  
耐蝕性、耐熱性、耐薬品性に優れています。

- 用途
- ・耐蝕性を必要とする箇所の温度測定
  - ・実験、研究装置の温度測定
  - ・屈曲性を必要とする箇所の温度測定
  - ・ソーラーシステムの温度測定



#### 【標準仕様】

- ・被覆材質：フッ素樹脂（TN）
- ・形状記号：4
- ・A寸法：50mm
- ・L寸法：2m
- ・端末：4Y



素線径 mm φ	外径 mm	形状 記号	D mm φ
0.65	2.5×1.8	3	4.8
		4	4.5

□注文記号

モールドセンサー - 形状記号 - タイプ - A寸法 - L寸法 - 端末

標準型番

L-TN - 4 - K

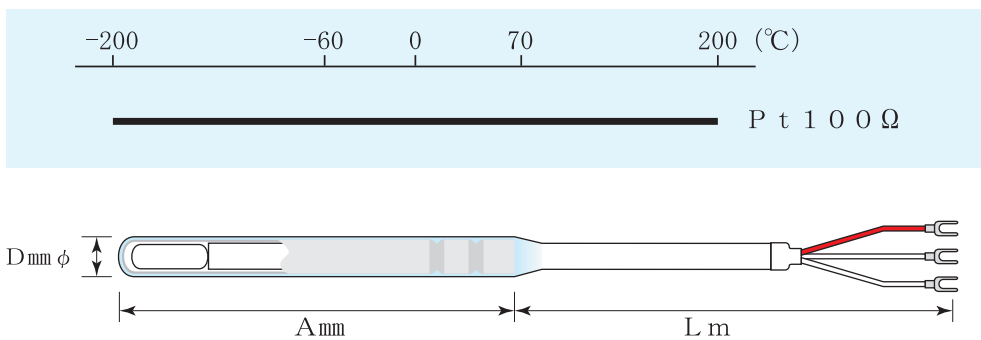
L-TN - 4 - T





特許製品

熱電対タイプ同様にフッ素樹脂にて完全防水加工した測温抵抗体タイプになります。  
耐蝕性、耐熱性、耐薬品性に優れています。



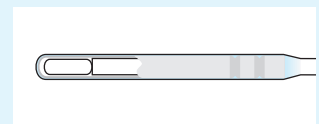
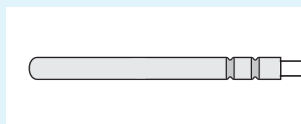
## 【標準仕様】

- ・被覆材質：フッ素樹脂 (TN)
- ・形状記号：4
- ・A寸法：5.5 mm
- ・L寸法：2 m
- ・端末：4 Y

## 形状記号

3

4



## サイズ



芯線 mm <sup>2</sup>	外径 mm φ	素子数	形状記号	D mm φ
0.3	3.0	シングル	3	4.8
			4	4.5

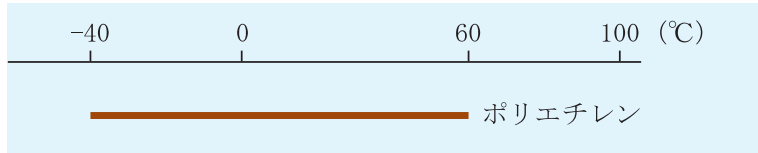
□注文記号

モールドセンサー — 形状記号 — 抵抗素子 — A寸法 — L寸法 — 端 末

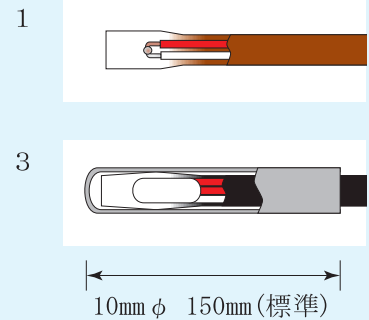
標準型番

L-TN — 4 — Pt 100

- 用途
- ・ LNG、LPGタンクなど地下構造物の温度測定
  - ・ 地熱の温度測定
  - ・ 各種建造物の温度測定
  - ・ 凍結工法時の温度測定
  - ・ コンクリート水和熱の温度測定
  - ・ ロードヒーティングの温度測定



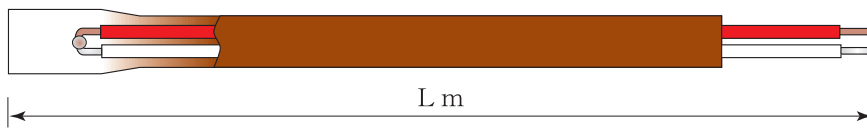
## 形状記号



## 【標準仕様】

- ・ 被覆材質：ポリエチレン (PL)
- ・ 形状記号：熱電対=1, 測温抵抗体=3
- ・ タイプ：熱電対=T, 測温抵抗体=P t 100 Ω
- ・ 端末形状：加工無し (10mm芯線剥き)

## 熱電対タイプ



□注文記号    モールドセンサー S型 - 形状記号 - タイプ - L寸法

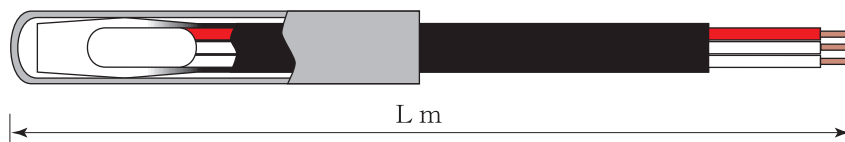
標準型番      S - P L      -      1      -      T      -      □m

## サイズ



被覆	サイズ	外径 mm φ
PL	0.5S	7.1

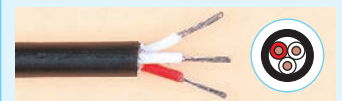
## 測温抵抗体タイプ



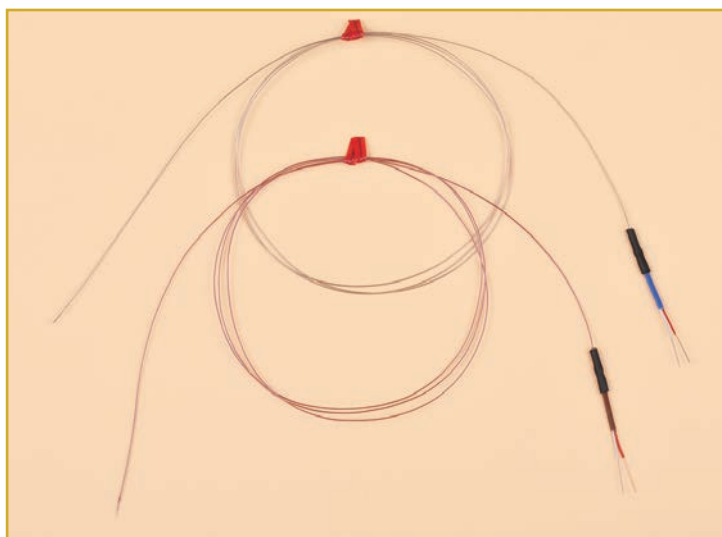
□注文記号    モールドセンサー S型 - 形状記号 - タイプ - L寸法

標準型番      S - P L      -      3      -      P t 100      -      □m

## サイズ

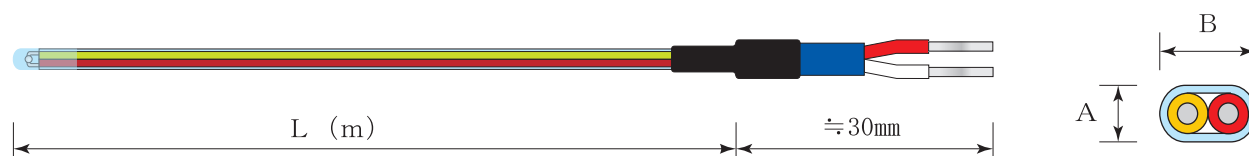


被覆	サイズ	外径 mm φ
PL	0.5	6.0



極細被覆熱電対（T I - S P）の感温部をモールド加工してリード線と一体成型した、完全防水、防湿型の被覆熱電対になります。フッ素樹脂を使用しておりますので耐蝕性、耐熱性、耐薬品性（液体）等の条件下でも使用可能です。

【標準仕様】



極細部素線	A	B	接続部素線	A	B	感温部仕上り	単位
φ 0. 1 2 7	0. 5	0. 7	φ 0. 3 2	1. 1	1. 6	≒ 1 mm φ	mm

タイプ	被覆材質	素線径		L 寸法	温度範囲
		mm φ	記号		
K	フッ素樹脂	0. 1 2 7	S P	1 m	- 5 0 °C ~ 2 0 0 °C
T		(AWG 3 6)			

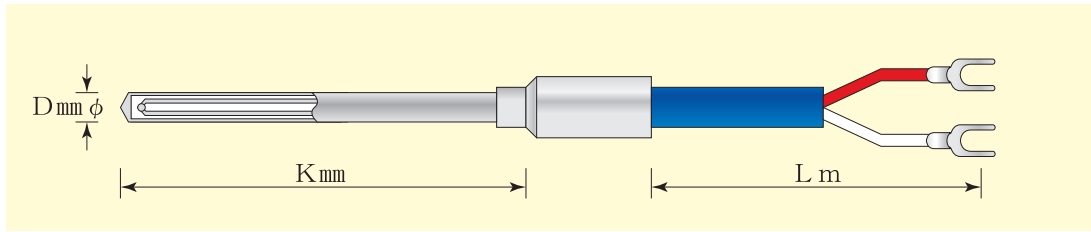
□ 注文記号

極細モールドセンサー - タイプ - L 寸法 - 端末

標準型番

L-TN-SP - K

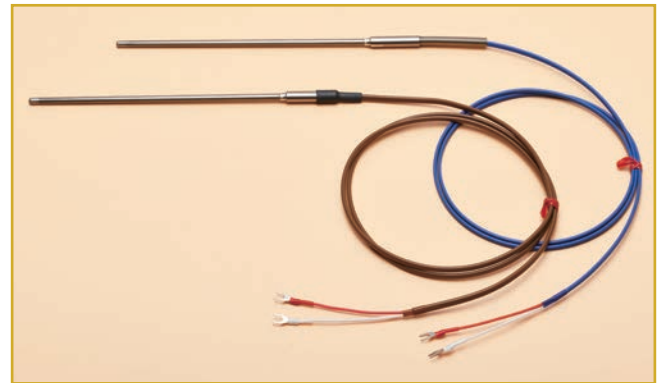
L-TN-SP - T



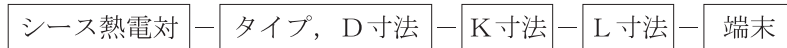
強度、応答性、耐熱性などに優れた特性を持った汎用的な熱電対になります。

【標準仕様】

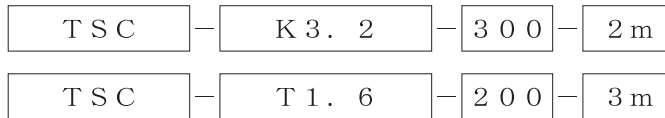
- ・シース材質：SUS316
- ・接続部：タイプK=S、タイプT=W
- ・感温部形状：U（非接地型）
- ・補償導線：タイプK=ガラス被覆、タイプT=ビニール被覆
- ・端末：4Y



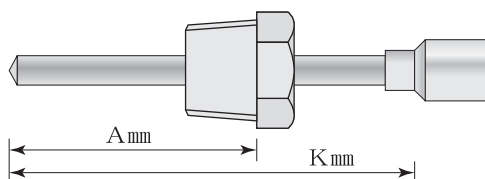
□注文記号



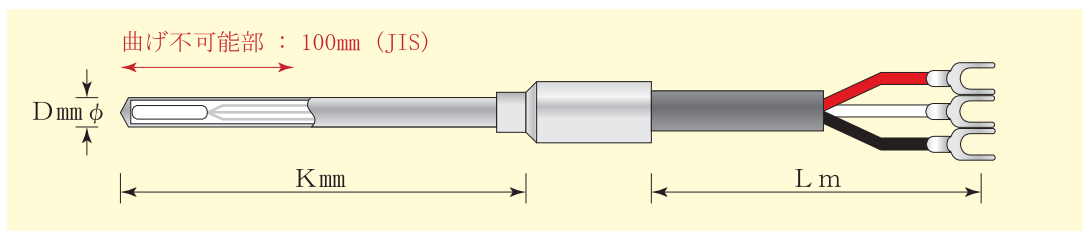
標準型番記入例



常用温度表 (°C)	金属シース材質 A : SUS316 / B : インコネル (NCF600)											
金属シースの外径mm φ	0.5		1.0, 1.6		3.2		4.8		6.4		8.0	
金属シース材質	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
シース熱電対												
S K	600		650		750		800	900	800	1000	900	1050
S E	600		650		750		800	900	800	900	800	900
S J	400		450		650		750		750		750	
S T	300		300		350		350		350		350	



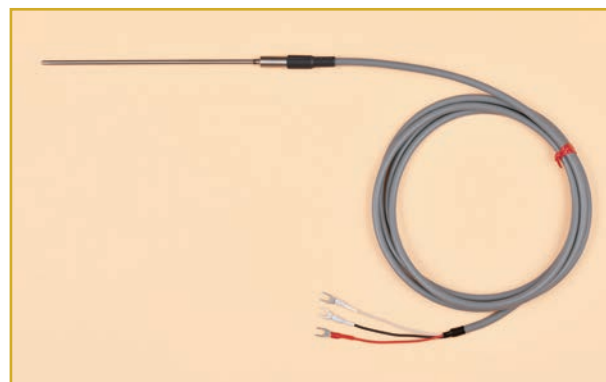
※フランジ付、固定ネジ付等はA寸法、サイズ等の指定が必要になります。(P. 16参照)



強度、耐熱性、耐蝕性などに優れた特性を持ち、高精度な計測ができます。

【標準仕様】

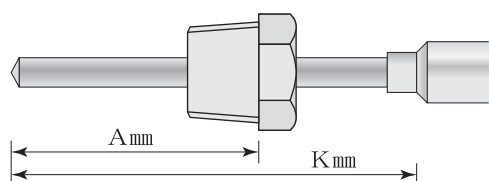
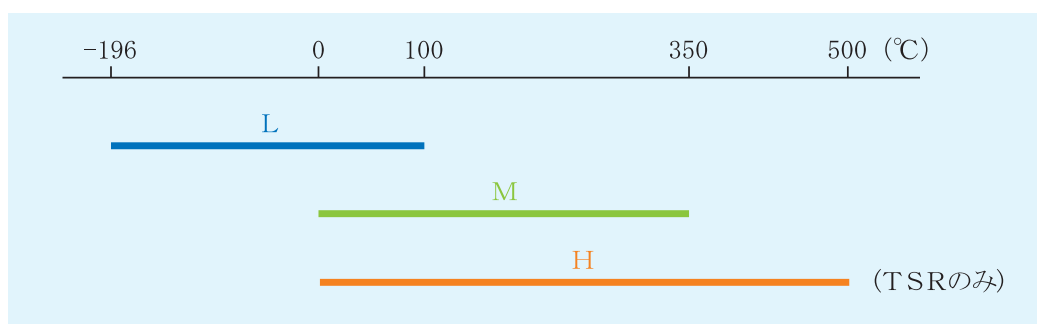
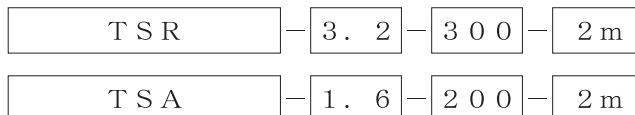
- ・シース材質 : SUS 316
- ・シース外径 : TSR =  $\phi 3.2$ , TSA =  $\phi 1.6$
- ・エレメント : Pt100 $\Omega$  (シングル)
- ・接続部 : W
- ・導線 : ビニール被覆
- ・端末 : 4Y



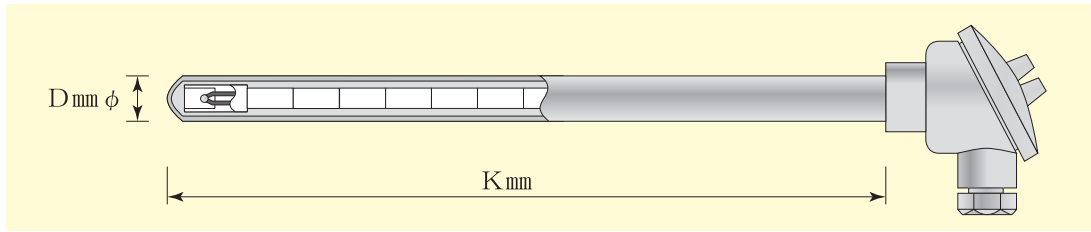
□注文記号



標準型番記入例



※フランジ付、固定ネジ付等はA寸法、サイズ等の指定が必要になります。(P. 16参照)

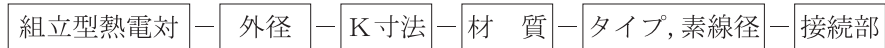


熱電対素線、保護管、端子箱を組み合わせた、機械的強度、高温測定等に用いられる熱電対です。

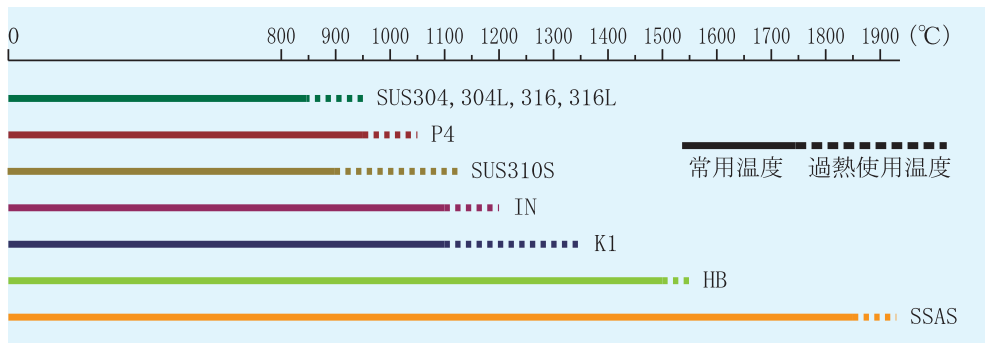
【標準仕様】

- ・タイプ：K
- ・端子筐：D 1， D 2

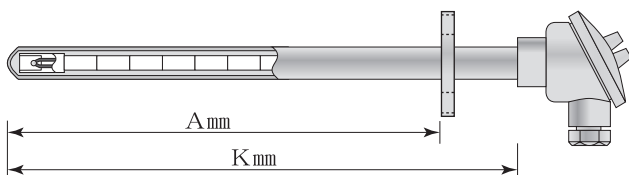
□注文記号



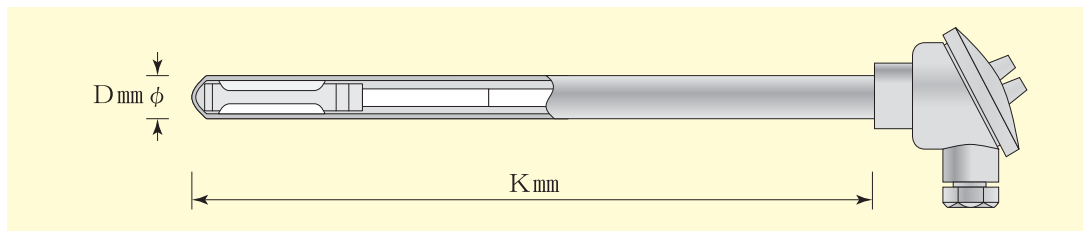
標準型番記入例



	記号	材質	特長
金属保護管	304	SUS304	イオウ、還元ガスに弱い
	304L	SUS304L	304の溶接劣化を改善したもの
	316	SUS316	304より耐酸、耐アルカリ性を向上させたもの
	316L	SUS316L	316の溶接劣化を改善したもの
	310S	SUS310S	高温で酸化に対して強い耐熱鋼
	P4	サドグイックP4	酸化、還元炎に強い
	K1	カンタルA1	高温において酸化に強いがもろくなる
	IN	インコネルNCF600	高温において酸化、還元のいずれにも強い
磁性管	HB	アルミナ1種	JIS1種 アルミナ55%
	SSAS	再結晶アルミナ	JIS0種 アルミナ99.5%



※フランジ付、固定ネジ付等はA寸法、サイズ等の指定が必要になります。(P. 16参照)



抵抗素子、保護管、端子箱を組み合わせた、機械的強度を要する箇所に用いられる測温抵抗体です。

【標準仕様】

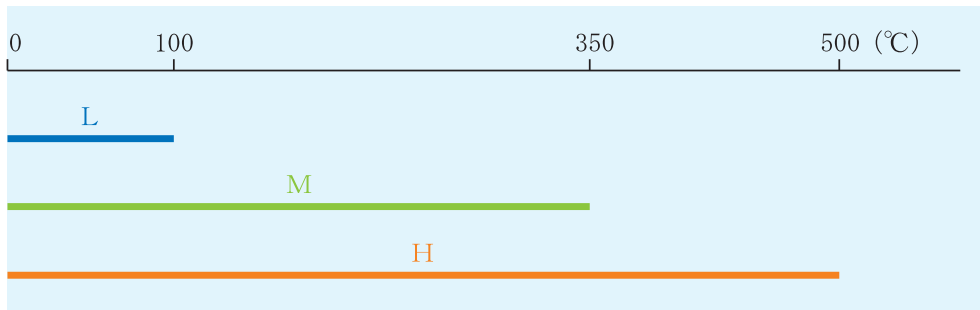
- ・エレメント : Pt100Ω
- ・端子筐 : D1, D2

□注文記号

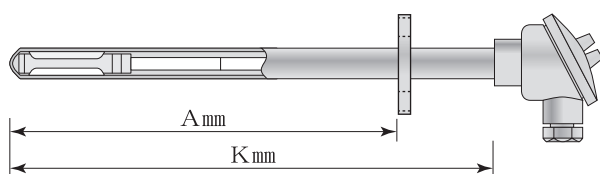
組立型測温抵抗体 - 外径 - K寸法 - 材質 - エレメント - 接続部

標準型番記入例

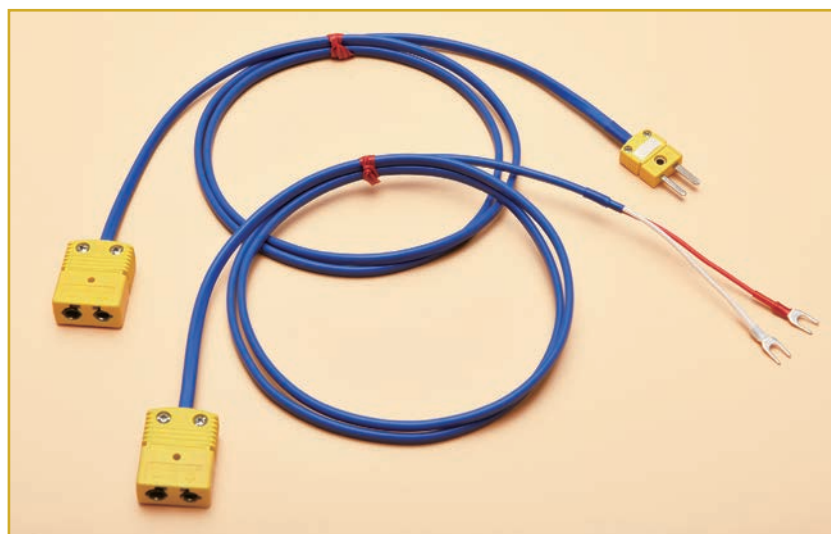
TAR - 10 - 300 - 304 - Pt100 - D1



	記号	材質	特長
金属保護管	304	SUS304	イオウ、還元ガスに弱い
	304L	SUS304L	304の溶接劣化を改善したもの
	316	SUS316	304より耐酸、耐アルカリ性を向上させたもの
	316L	SUS316L	316の溶接劣化を改善したもの
	310S	SUS310S	高温で酸化に対して強い耐熱鋼

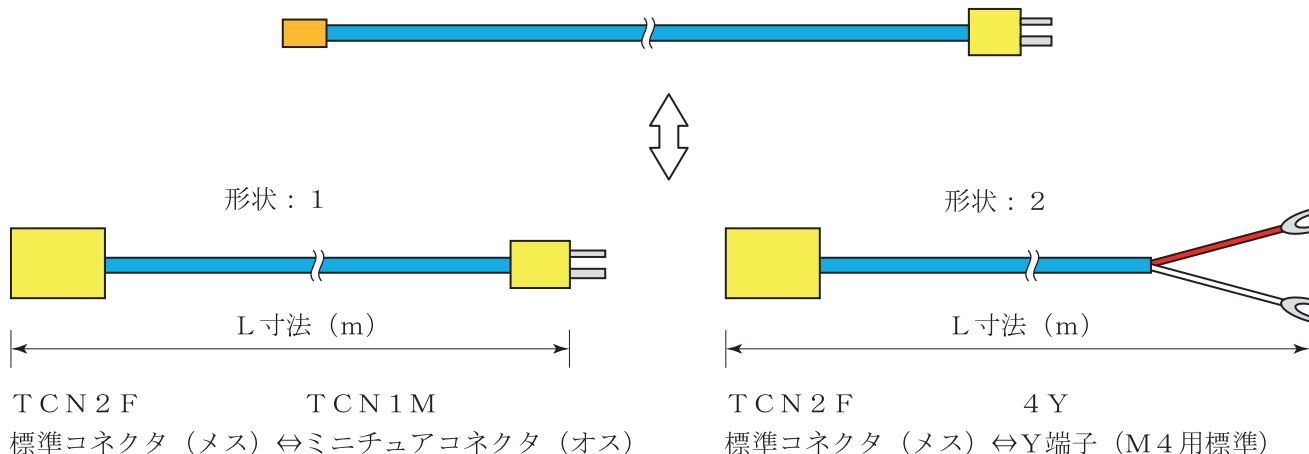


※フランジ付、固定ネジ付等はA寸法、サイズ等の指定が必要になります。(P. 16参照)



熱電対端末形状を変換、延長する際に使用するケーブルになります。  
 接続側コネクタ（メス）を標準タイプのサイズにしておりますので、標準またはミニチュア、どちらのプラグも接続できます。

既存の熱電対を変換延長ケーブルへ接続



【標準仕様】

- ・ケーブル：φ0.65フッ素樹脂被覆（TN）  
 0.5sqビニール被覆（タイプK=VX，タイプT=TX）
- ・タイプ：K，T

□注文記号      片側1，片側2 — L寸法 — タイプ

型番記入例      TCN2F1M — 2 — TNK

TCN2F4Y — 3 — VX





許容差とは、補償導線の熱起電力の値から、組合せて使用する熱電対の規準熱起電力の値を引いた値の、許される最大限度をいう。一般用Gはビニル系、耐熱用Hはガラス系です。

組合せて使用する熱電対の種類		記号	組 成		許容差 $\mu V$		使用区分	使用温度 範囲(°C)	最大往復 抵抗 $\Omega/m$	
タイプ	区分1		区分2	+側芯線	-側芯線	クラス1				クラス2
R	■	■	RX	Cu	CuNi	-	$\pm 30$	一般用G	0~90	0.1
							$\pm 60$	耐熱用H	0~150	
K	■	■	KX	NiCr	Ni	$\pm 60$	$\pm 100$	一般用G	-20~90	2.5
								耐熱用H	0~150	
								WX	Fe	
VX	Cu	一般用G	0~90	1.0						
E	■	■	EX	NiCr	CuNi	$\pm 120$	$\pm 200$	一般用G	-20~90	3.0
								耐熱用H	0~150	
J	■	■	JX	Fe	CuNi	$\pm 85$	$\pm 140$	一般用G	-20~90	1.4
								耐熱用H	0~150	
T	■	■	TX	Cu	CuNi	$\pm 30$	$\pm 60$	一般用G	0~90	1.2
								耐熱用H	0~150	

	記号 (被覆材質)	芯線サイズ $mm^2$	仕上外径 mm
	WX-H-0.5 (ガラス)	0.5	4.0×2.3
	WX-H-0.5S (ガラス外シールド)	0.5	4.5×2.8
	VX-G-0.5 (ビニール)	0.5	5.2×3.0
	VX-G-0.5S (ビニール内シールド)	0.5	6.0×3.8

□注文記号

記号, 使用区分, 芯線, シールド — 長 さ

型番記入例

WX-H-0.5S — 1.0m

### 端子筐 寸法/コネクタ

単位：mm

**開放型端子筐**

記号	J1	J2
A	60	75
B	43	70
C	20	27

**密閉型端子筐**

記号	D1	D2	D3
A	40	53	55
B	67	85	98
C	55	78	78
D	PF3/8	PF1/2	PF3/4

**ミニチュアコネクタ**

**標準コネクタ**

### 接続部

13

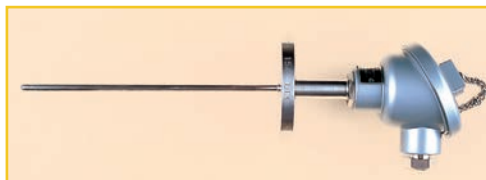


### フランジ寸法表

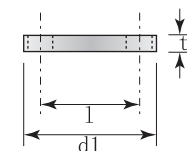
記号	呼圧力	呼径 A	外径 d1 φ	厚さ t	ボルトピッチ サークル 1φ	ボルト孔 φ
31	5kg/cm <sup>2</sup>	10	75	9	55	12
32		15	80	9	60	12
33		20	85	10	65	12
34		25	95	10	75	12
35	10kg/cm <sup>2</sup>	10	90	12	65	15
36		15	95	12	70	15
37		20	100	14	75	15
38		25	125	14	90	19

標準：フラット座

31~  
38



固定フランジ



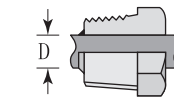
51~  
56



固定ネジ

### ネジ寸法表

記号	呼径B	適用外径D φ
51	R1/8	6以下
52	R1/4	8以下
53	R3/8	12以下
54	R1/2	16以下
55	R3/4	22以下
56	R 1	27以下



61~  
64

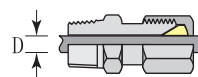


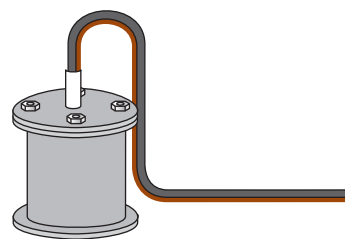
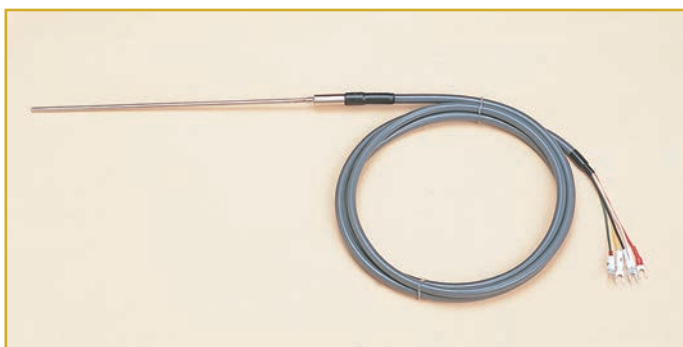
コンプレッションフィッティング

### コンプレッションフィッティング寸法表

記号	呼径B	適用外径D φ
61	R1/8	1.0 ~ 4.8
62	R1/4	3.2 ~ 8.0
63	R3/8	3.2 ~ 8.0
64	R1/2	4.8 ~ 8.0

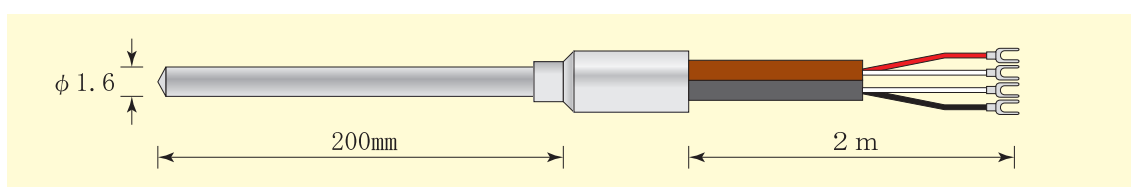
標準：R (テーパネジ)





農業・土木分野では土壌の熱的性質が重要な要素になる場合があります。また、電力分野においては、土壌固有熱抵抗と基底温度は地中埋設電力ケーブルの許容電流を決定する因子となり、当社の土壌固有熱抵抗プローブは、これらの用途に対して永年の実績があります。

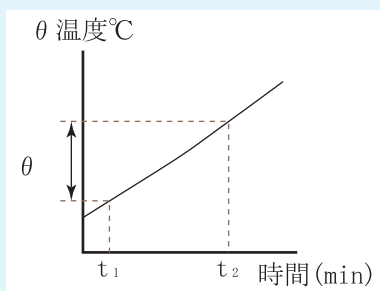
土壌の固有熱抵抗を測定する方法として、シングルプローブ法とツインプローブ法があります。



### シングルプローブ法

現位置において、表層部の土壌にセンサーを埋設して測定する方法

センサーを土壌に挿入し、センサーの温度が土壌の温度になじんだことを確認して、ヒーターに通電します。一分間隔程度でデータを読み取り、その値を片対数グラフにプロットします。



グラフの傾きが①式により、土壌の固有熱抵抗Gで求められます。

$$G = \frac{4 \pi \ell (\theta_2 - \theta_1)}{W \cdot \ln(t_2 / t_1)} \dots\dots ①$$

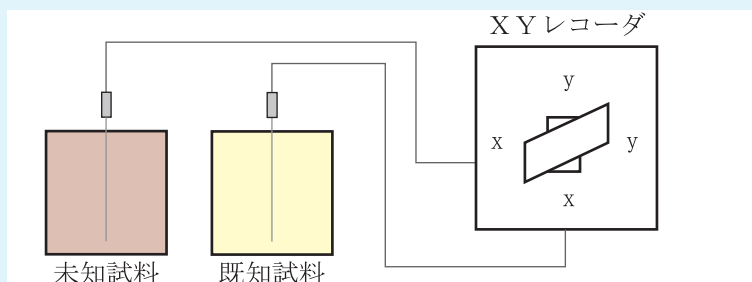
(ℓ:ヒーター長さ)

- 特徴
- ・現位置で測定できます。
  - ・ツインプローブ法に比べて測定時間が長くなります。

### ツインプローブ法

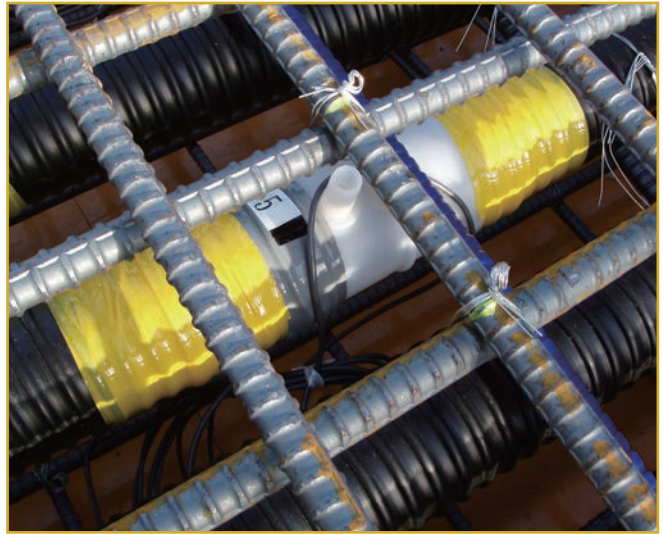
現位置にて採集した土壌を、熱抵抗値が既知の試料と比較する方法

既知の試料をX軸に、採集した未知の試料をY軸に接続し、同時に通電すると下図のグラフが得られます。



$Y/X \cdot X = Y$   
のG値となります。

- 特徴
- ・土壌をサンプリングしなければなりません。
  - ・短時間で測定できます。
  - ・温度上昇が小さくなります。



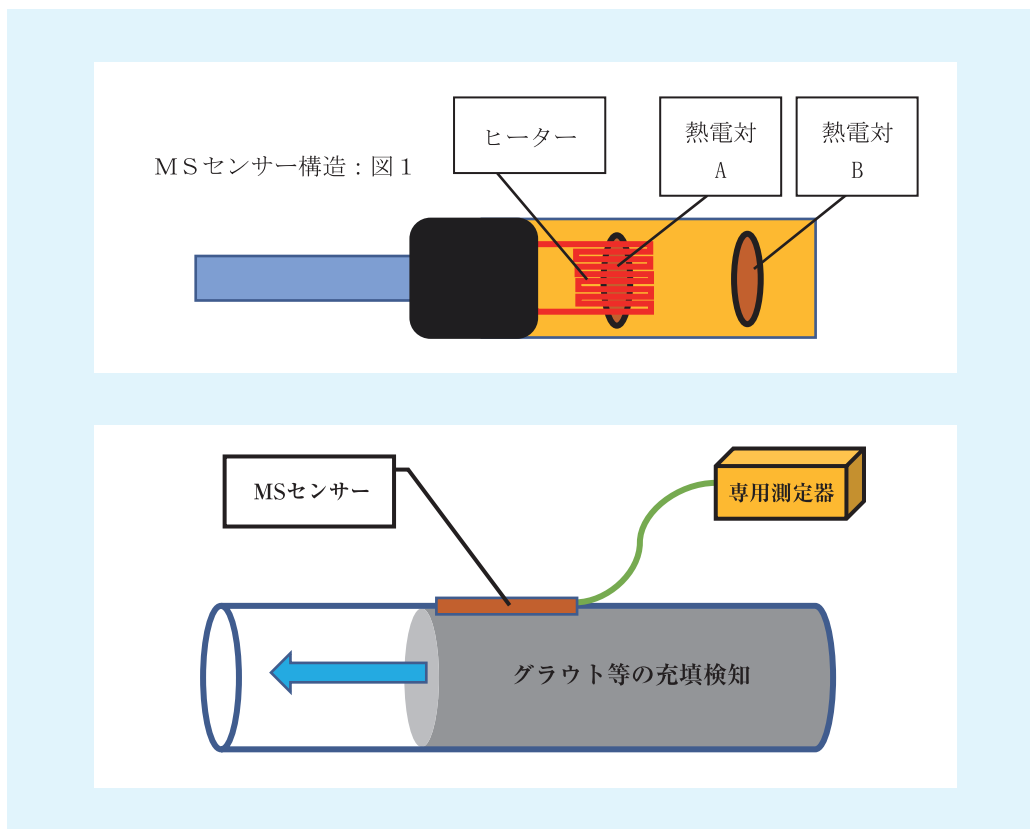
MSセンサーは、図1のようにヒーターと熱電対群で構成されています。ヒーターを一定電力で加熱すると、センサーの周囲が放熱係数の小さな空気であると熱は逃げにくくなるため、センサーの温度（電圧出力）は高くなります。

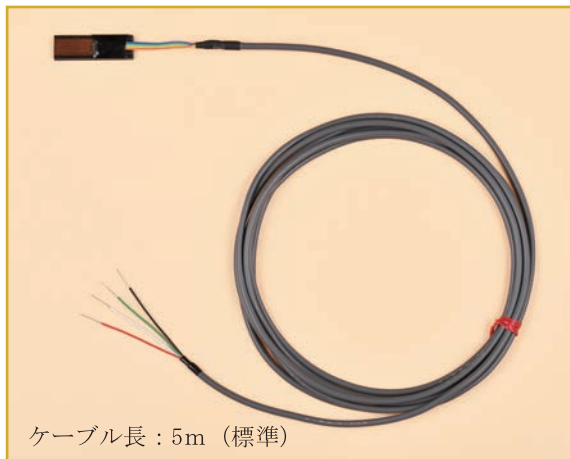
センサーに放熱係数の大きなグラウトやコンクリート等が接触すると、熱が奪われるため、温度（電圧出力）が下がります。

このように、センサー近傍の物質の放熱係数を電圧測定で検知することによって、物質とその状態を確認するセンサーになります。

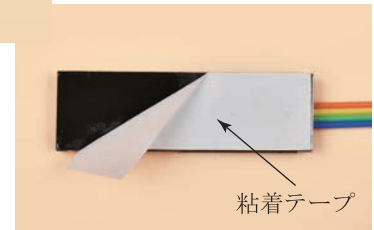
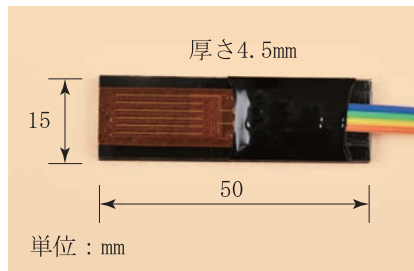
◎周囲温度に測定値が影響されないように補償回路を備えています。

(通電前の状態では、 $A-B=0$ となる示差回路を構成しているため周囲温度の影響を受けません。)





ケーブル長：5m（標準）



貼付タイプは、グラウトやコンクリートが入りにくい隙間、目視では確認が困難な箇所に貼り付けるセンサーです。センサー裏面には粘着テープが付いているので貼り付けが容易です。

（貼付けが困難な場所には、検知面を覆わないよう、コーキング等で固定してください。）

#### <設置例>



函渠工事の項版  
コンクリートの検知

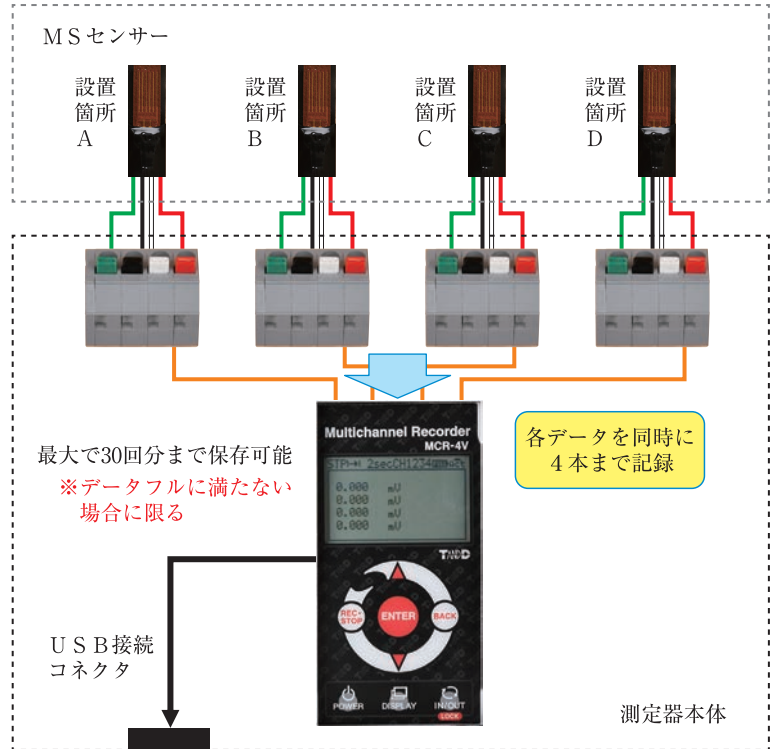


トラス橋の格点部への  
充填確認用

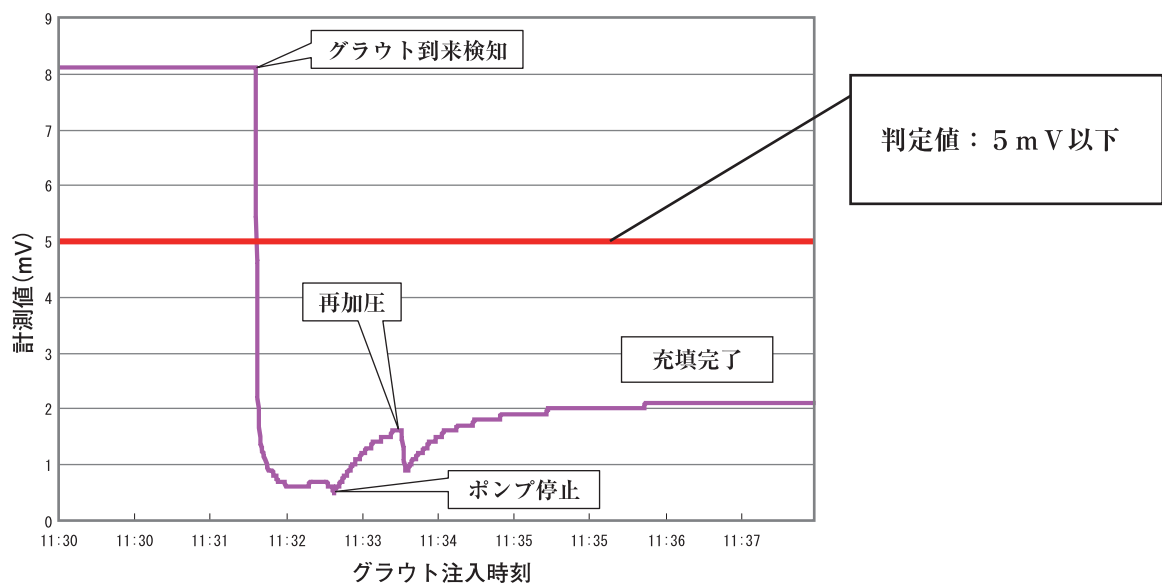
◎その他：充填確認が困難な基礎工事や、PC橋施工時のグラウト充填確認、また、近年では、道路橋の老朽化対策として床版取替工事にも多く採用されています。

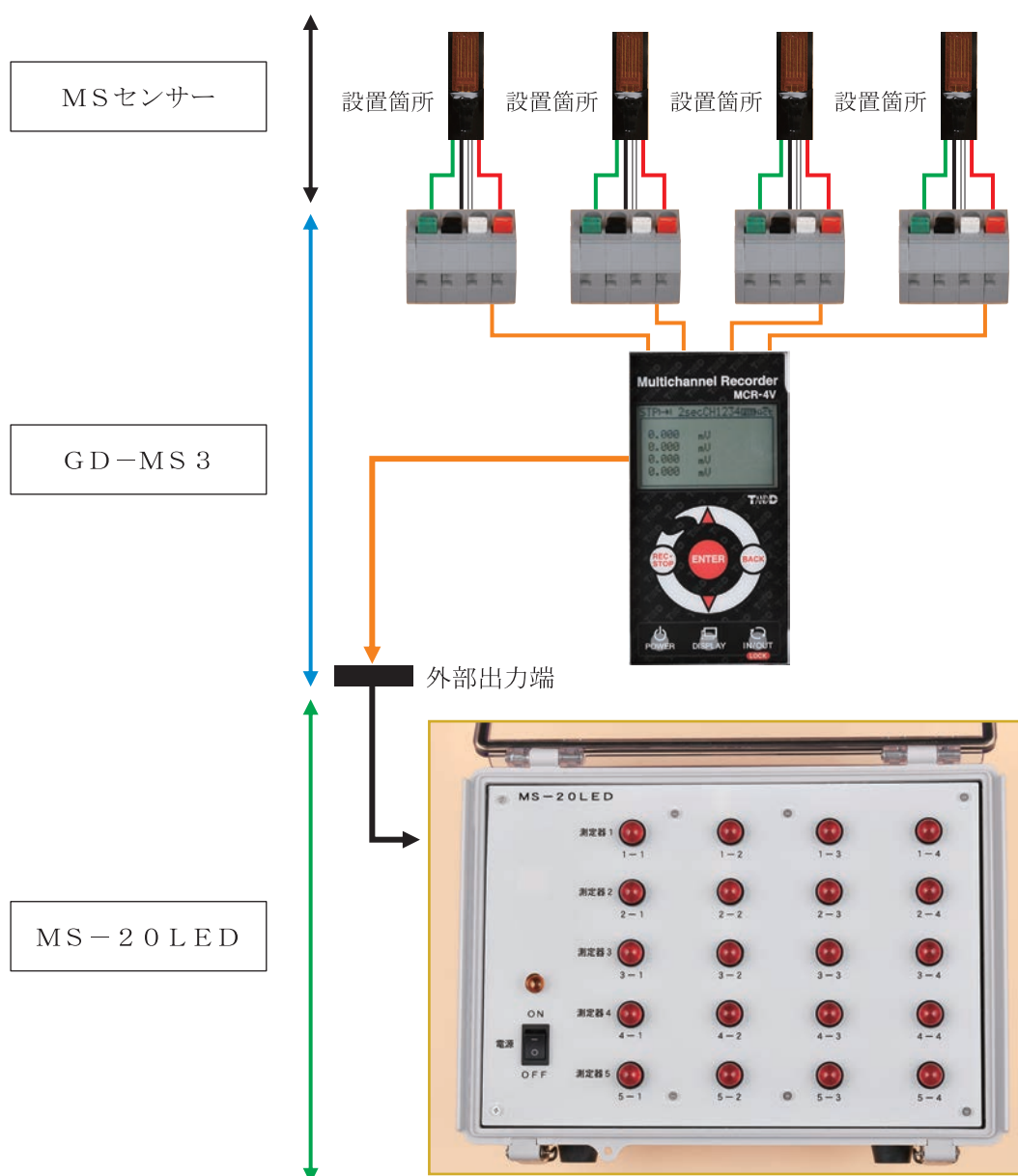
※MSセンサー付シース管の購入はシースメーカー様へお問い合わせ下さい。

## 測定概略図



本計測器GD-MS3は、4本までのセンサーを接続し、同時に通電・記録ができます。測定後はパソコンへデータを取り込み、グラフ作成等のデータ整理が可能です。





LEDモジュールMS-20LEDは、MSセンサー用測定器で得られたデータをLEDモジュールへ転送し、MSセンサー出力が判定値に達した時点で対応するチャンネルの表示灯が点灯するオプション機器になります。

計測器GD-MS 3では、接続しているMSセンサーのデータを記録しますが、MS-20LEDを使用することによって、集中管理スペースでの視覚的判定が可能になります。

※充填または注入完了後の検知確認はできませんので、必ず施工前に測定器とLEDモジュールを接続して使用してください。

※LEDモジュールはMSセンサー用測定器と連動させるオプション機器となりますので、MSセンサー用測定器は別途リース依頼していただく必要があります。

代理店



本 社 〒162-0851 東京都新宿区弁天町177  
T E L 03-3207-8561(代)  
F A X 03-3232-3030  
E-mail:tokyo@toa-denki.co.jp

函館工場 〒040-0061 北海道函館市海岸町16-17  
T E L 0138-42-9331(代)  
F A X 0138-42-6191  
E-mail:hakodate@toa-denki.co.jp  
<http://www.toa-denki.co.jp>