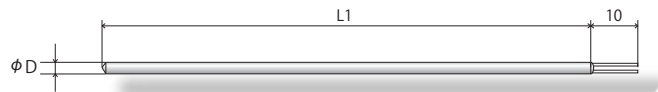


シース熱電対

シース熱電対の標準型式

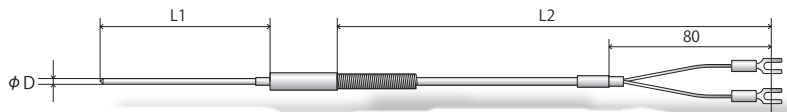
S10 型 基本シース熱電対



熱電対素線をシースから剥きだし状態にした基本的な形状です。

S10-SK-II-S316-1.6-U-300
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

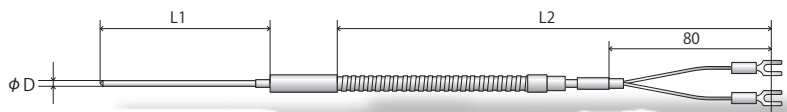
S20 型 補償導線付スリーブ型シース熱電対



熱電対素線と補償導線をスリーブ内で接続し熱硬化性樹脂で密封した最も一般的な形状です。

S20-SK-II-S316-3.2-U-500-VVF-3,000
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

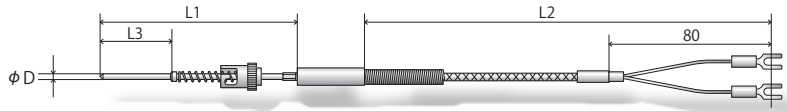
S30 型 フレキシブルチューブ（補償導線）付スリーブ型シース熱電対



S20 型の補償導線の上にステンレスのフレキシブルチューブを被せ、リード線を保護した形状です。

S30-SK-II-S316-4.8-U-200-GGBF-OBS-2,000
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

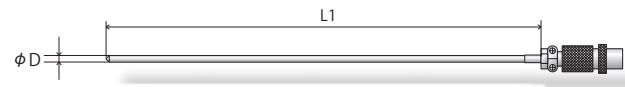
S40 型 バヨネットキャップ付スリーブ型シース熱電対



S20 型のシース部分にバヨネットキャップ（片溝のみ）及びスプリングを取付け圧接型にした形状です。

S40-SK-II-S316-3.2-U-150-GGBF-1,000-50
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑪

S50 型 金属コネクタ付シース熱電対



シースと補償導線の接続部に金属（メタル）コネクタを使用した形状です。

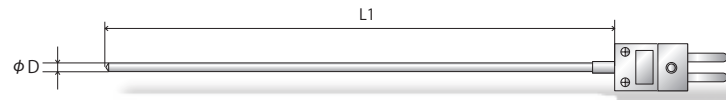
S50-SK-II-S316-4.8-U-500-NCS-162P
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑫

■ シース熱電対の型式説明

スリーブ部のスプリングは標準で付いております。不要の際は、別途その旨明記下さい。 又、補償導線の端末形状は Y 端子が標準です。その他、Y 端子以外、端子不要のブチ切り、剥きだしのみ等の際は別途その旨ご指示願います。

①型式	②熱電対の種類	③クラス	④金属シースの材質	⑤金属シースの外径(φD)	⑥測温接点の形状	⑦金属シースの長さ (L1)	⑧補償導線の種類	⑨補償導線の長さ (L2)	⑩端子箱種類	⑪金属シースの挿入長(L3)	⑫付属部品
S10 S20 S30 S40 S50 S60 S70 S80 S90 S100	SK SJ ST SE SN	I (クラス 1) II (クラス 2)	S316 S310S INC600 その他シース材	0.5 1.0 1.6 2.3 3.2 4.8 6.4 8.0	U (非接地型) G (接地型) E (開放型)	任意の長さ (mm で指定)	VVF (ビニル) VVF-BA (ビニル内シールド) GGBF (ガラス) GGBF-OBS (ガラス外 SUS シールド) KKR (シリコンゴム) FEPFEPF (フッ素樹脂) KX タフラ (耐熱可動用) その他リード線	任意の長さ (mm で指定)	KM (密閉中型) KL (密閉大型) TS (開放小型) TL (開放大型)	任意の長さ (mm で指定)	コンプレッション フィッティングサイズ ニップルサイズ フランジサイズ 各コネクタ種類 端末形状指定 その他

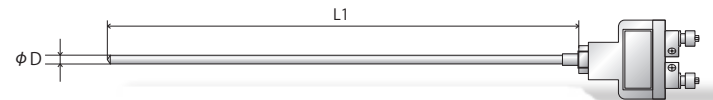
S60 型 熱電対コネクタ付シース熱電対



シースと補償導線の接続部に熱電対コネクタを使用した形状です。

S60-SK-II-S316-3.2-U-600-OST-K-M
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑫

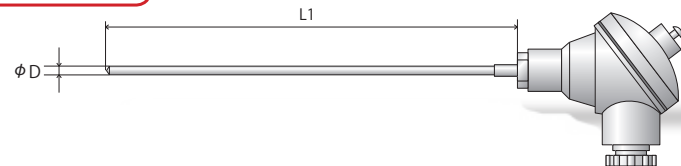
S70 型 開放端子箱付シース熱電対



開放端子箱を取り付けた最もポピュラーな形状です。TS (小型) と TL (大型) の 2 種類の端子箱があります。

S70-SK-II-S316-4.8-U-700-TS
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑩

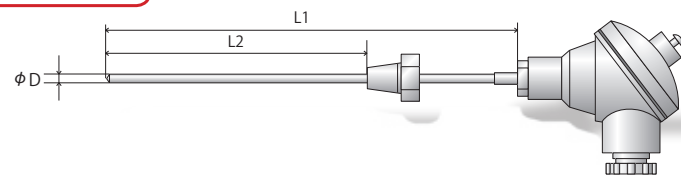
S80 型 密閉端子箱付シース熱電対



密閉端子箱を取り付けた最もポピュラーな形状です。KM (中型) と KL (大型) の 2 種類の端子箱があります。

S80-SK-II-S316-6.4-U-800-KL
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑩

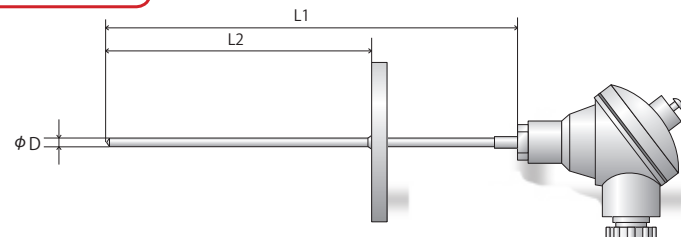
S90 型 密閉端子箱付ネジ込み式シース熱電対



S80 型のシース部分にニップルを取り付けネジ込み式にした形状です。

S90-SK-II-S316-8.0-U-800-KL-700-R4/1
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑩ ⑪ ⑫

S100 型 密閉端子箱付フランジ式シース熱電対



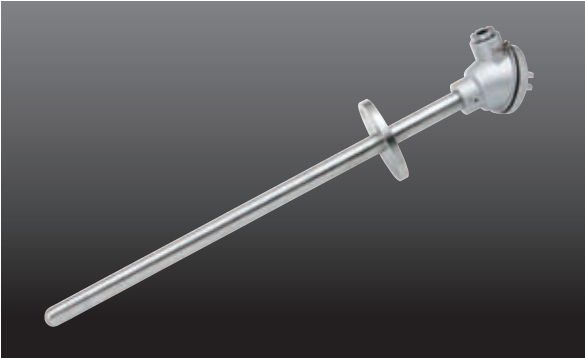
S80 型のシース部分にフランジを取り付けた形状です。

S100-SK-II-S316-8.0-U-900-KL-800-10K20AFF
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑩ ⑪ ⑫

保護管型熱電対

保護管型熱電対とは

熱電対素線に絶縁管を取付け、金属保護管またはセラミック製保護管の中に挿入し、端子箱を取り付けた熱電対です。熱電対素線は、絶縁管でお互いに絶縁されているために短絡を防ぎ、又、絶縁管・保護管に収納されている為に、機械的強度、化学的及び物理的特性に優れております。



保護管の使用温度と特長

■金属保護管

材質	主な組成	常用温度 (℃)	最高使用温度 (℃)	特長
SUS304	18% Cr-8% Ni	850	920	耐酸・耐熱性に優れているが、硫黄、還元性ガスに弱い。
SUS316	18% Cr-12% Ni-2.5% Mo	850	950	耐酸・耐熱・耐アルカリ性に優れている。SUS304 より耐蝕性に優れている。
SUS310S	25% Cr-20% Ni	1000	1100	耐熱性に優れているが、高温での硫黄雰囲気下に弱い。
SUH446 (サンドビック P4)	27% Cr	1000	1100	耐熱・耐蝕性に優れ、硫黄・還元性ガスに強い。
INC600 (インコネル 600)	72% Ni-15% Cr-8% Fe	1000	1200	高温での酸化性、還元雰囲気下には強いが、硫黄雰囲気下には弱い。
チタン	99.7% Ti	酸化 :250 還元 :900	酸化 : 500 還元 :1000	塩素、硝酸、酢酸、塩酸等に優れた耐蝕性 (低温) を有するが、高温下では酸化し脆くなる。

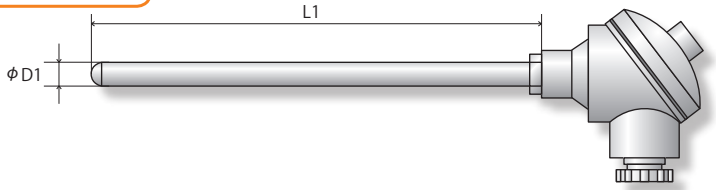
*上記以外の材質につきましては、各営業窓口までお問い合わせ下さい。

■非金属保護管

材質	主な組成	常用温度 (℃)	最高使用温度 (℃)	特長
特種 (PTO)	99.5% Al ₂ O ₃	1700	—	耐熱・耐蝕性に優れ、硫黄・還元性ガスに強い。
1 種 (PT1)	55% Al ₂ O ₃ -41% SiO ₂	1500	—	気密性で耐熱性良好。急冷急熱に弱く、熔融金属・燃烧ガスに強い。
2 種 (PT2)	47% Al ₂ O ₃ -49% SiO ₂	1400	—	ムライト質気密性で耐熱性に優れているが、急冷急熱に弱い。

*上記以外の材質につきましては、各営業窓口までお問い合わせ下さい。

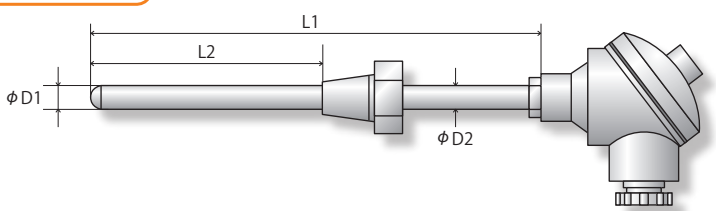
M80 型 密閉端子箱付保護管型熱電対



密閉端子箱を取り付けた最もポピュラーな形状です。

M80-K-II-3.2-S304-17-600-KL
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑨

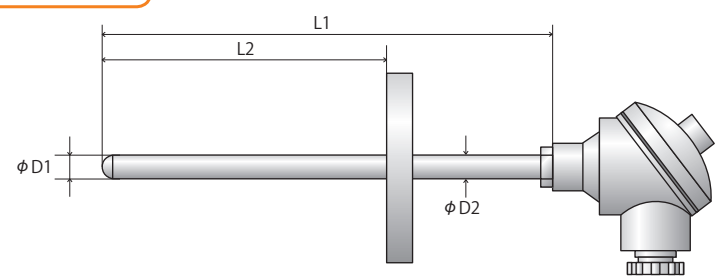
M90 型 密閉端子箱付ネジ込み式保護管型熱電対



M80 型の保護管部にニップルを取り付けネジ込み式にした形状です。

M90-K-II-1.0-S316-10-600/500-KL-R1/2
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑨ ⑩

M100 型 密閉端子箱付フランジ式保護管型熱電対



M80 型の保護管部にフランジを取り付けた形状です。

M100-K-II-3.2-S304-17-1000/900-KL-10K20AFF
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑨ ⑩

(取扱注意事項)

1. 保護管に関して

磁器製品は一般的に高温域において、急冷・急熱に弱いという欠点があり、高温の炉内等への挿入及び取り出しの際は、十分な除冷・除熱を必要と致しますのでご注意ください。又、材質の特性上脆いために、保護管が炉外等へ長時間出ていると僅かな振動で破損する恐れがございます。取付位置が不適切な場合も同様に破損する恐れがありますのでご注意ください。
2. 素線径に関して

熱電対はご使用になられます環境により、酸化・腐蝕等を起こします。素線の表面から品質の劣化が始まるために、素線径が太いほうが、細い物より長寿命で、より高温に耐えることが出来ます。また、素線径が細ければ細い程、応答速度は速くなりますが、逆に機械的強度は弱くなりますので、用途にあわせてご選定下さい。
3. 挿入長に関して

測温接点は通常、保護管の中に入っているために、熱伝導により外部へ熱が逃げて行き、充分な挿入長がなければ温度誤差の原因となります。液体・気体の場合も様々な条件により差異はございますが、静止液体では保護管径の 10 倍以上、静止気体では保護管径の 15 ～ 20 倍を挿入長の目安として下さい。なお、保護管の曲がりを防ぐために必要以上に炉内等に挿入しないようにご注意ください。

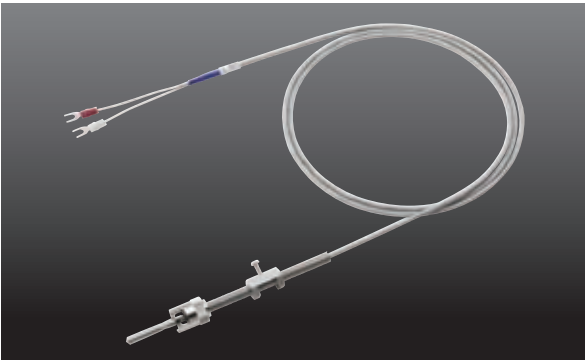
■ 保護管型熱電対の型式説明

①型式	②熱電対の種類	③クラス	④素線径 (mm)	⑤保護管の材質
M80 M90 M100	B R K	I (クラス 1) II (クラス 2)	0.5 0.65 1.0 1.6 3.2 その他	SUS304 SUS316 INC600 PT2 その他
⑥保護管の外径(φD1)	⑦保護管の全長(L1) / 挿入長(L2)	⑧サポートの外径(φD2)	⑨端子箱種類	⑩付属部品
8 10 13 15 17 22 その他	任意の長さ (mm で指定)	13.8 15 22 その他 ※サポート材質はSUS304が標準です。	KM (密閉中型) KL (密閉大型) TS (開放小型) TL (開放大型)	ニップルサイズ フランジサイズ その他

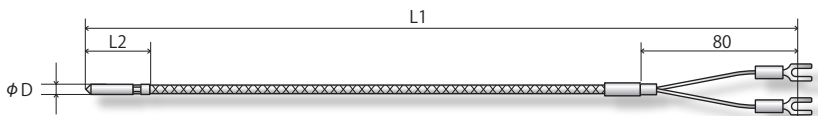
圧接式熱電対

圧接式熱電対とは

圧接式熱電対は、主にガラス被覆の被覆熱電対線に保護管（SUS パイプ）や取付金具（バヨネットキャップ）などを施し、安価を目的とした汎用型熱電対です。当社では標準としてK・Jの2種類を用意し、挿入部の保護管外径は4.0mmと4.8mmの2種類を標準と致しております。又、リード線はGBR-OBS 1P×1/0.65（4.0mm用）、1P×1/1.0（4.8mm用）を標準と致しております。以外のリード線は、別途各営業窓口までお問い合わせ下さい。



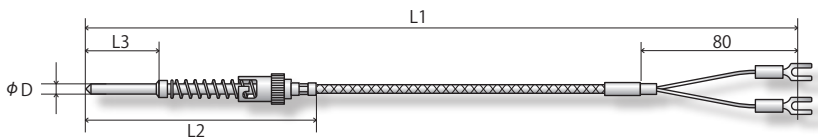
FK1 型 基本圧接式熱電対



被覆熱電対線の温接点部先端に保護管（SUS パイプ）を被せた基本的な形状です。

FK1-K-4.0-G-30-GBROBS0.65-2,000
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

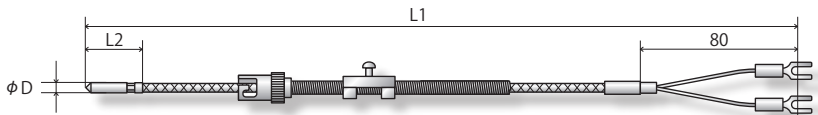
FK2 型 バヨネットキャップ付圧接式熱電対



FK1 型にバヨネットキャップ・スプリングを取付け圧接式にしたもので、ホルダーにバヨネットキャップを引っ掛ける事によりスプリングで先端を押し当てる構造で、常に固定した状態での安定した温度測定が可能です。ホットランナーや金型の中の温度測定で良く使用されています。

FK2-K-4.8-G-50/30-GBROBS1.0-3,000-両溝
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

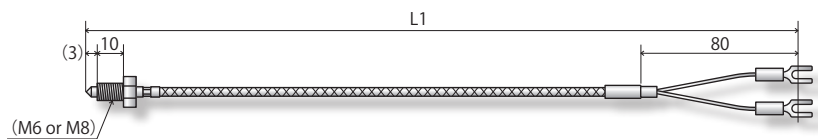
FK3 型 バヨネットキャップ付圧接式熱電対



FK2 型同様に、FK1 型にバヨネットキャップ・スプリングを取付け圧接式にしたものですが、FK2 型と比べ、バヨネットキャップ・スプリング等の取付位置が多少異なります。

FK3-J-4.8-G-30-GBROBS1.0-5,000-片溝
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

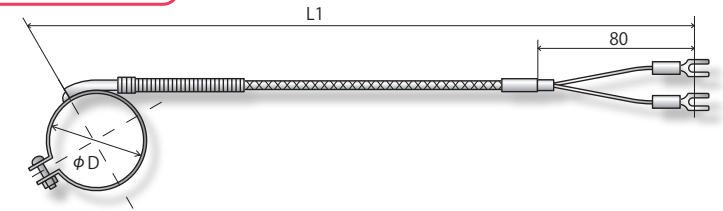
FK4 型 M6/M8 ネジ付圧接式熱電対



被覆熱電対線の温接点部先端にM6もしくはM8ネジを取り付けた形状です。ホットランナーや金型、射出成形機等のシリンダー部に直接ネジで固定して温度測定を行う構造となっております。

FK4-J-M6-GBROBS0.65-2,000
① ② ③ ⑥ ⑦

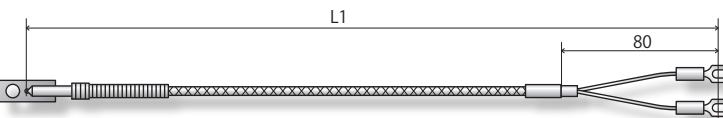
FK7 型 先端バンド付圧接式熱電対



被覆熱電対線の温接点部先端にノズルプッシュ用のバンドを取り付けた形状です。
バンドのサイズは、内径φ30/φ35/φ40を標準としております。

FK7-J-φ40-GBROBS0.65-3,000
① ② ③ ⑥ ⑦

FK8 型 先端パッド付圧接式熱電対



被覆熱電対線の温接点部先端にパッド（板）を取り付けた形状です。
板の材質は真鍮を標準としております。その他の材質は別途お問い合わせ下さい。

FK8-J-GBROBS0.65-5,000
① ② ⑥ ⑦

■ 圧接式熱電対の型式説明

リード線の端末の形状はY端子が標準です。その他、Y端子以外、端子不要のブチ切り、剥きだしのみ等の際は別途その旨ご指示願います。

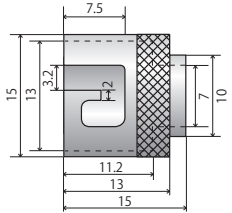
①型式	②熱電対の種類	③保護管の外径(φD)	④測温接点の形状	⑤保護管の全長(L2)及び挿入長(L3)	⑥リード線の種類・サイズ	⑦熱電対の全長(L1)	⑧付属部品
FK1 FK2 FK3 FK4 FK7 FK8	K J	4.0/4.8	U（非接地型） G（接地型）	任意の長さ (mmで指定)	GBROBS0.65 GBROBS1.0 その他リード線	任意の長さ (mmで指定)	各コネクタ種類 端末形状指定 その他
		③ネジサイズ					
		M6/M8					
		③バンドサイズ(φD)					
		30/35/40					

圧接式熱電対用固定金具（バヨネット部品）

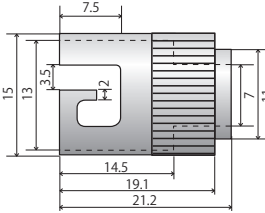
●バヨネットキャップ

片溝用、両溝用をご指定下さい
材質：BS、Niメッキ

（片溝用）



（両溝用）



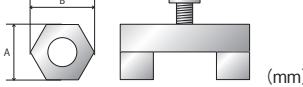
●スプリング



保護管径	スプリング線径	内径	全長
4.0 φ用	0.8	4.9	90
4.8 φ用	0.8	4.9	90

材質：SUS304

●スプリングストッパー



保護管径	外径(A×B)	内径	全長
4.0 φ用	12.0×14.0	7.0	20
4.8 φ用	12.0×14.0	7.0	20

材質：BS、Niメッキ

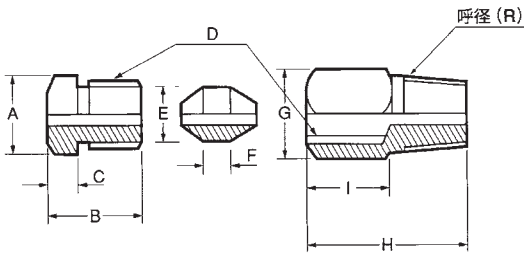
共通付属部品

取付ネジ

シース熱電対の固定用として、又は気密性を必要とする場合において、各用途に応じた各種付属品を準備しております。

●コンプレッションフィッティング（プッシュ型）

熱電対の挿入長を任意に固定出来る取付ネジです。（クルー型をご希望の際は別途お問い合わせ下さい。）



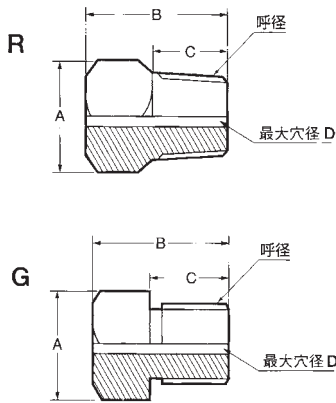
呼径	適用標準シース径 (φ)						
1/8"	1.0	1.6	2.3	3.2	4.8	—	—
1/4"	1.0	1.6	2.3	3.2	4.8	6.4	8.0
3/8"	—	1.6	2.3	3.2	4.8	6.4	8.0
1/2"	—	—	2.3	3.2	4.8	6.4	8.0
3/4"	—	—	2.3	3.2	4.8	6.4	8.0

呼径	寸法 (mm)								
	A	B	C	D	E	F (※)	G	H	I
1/8"	13	14	5	G1/8	8.0	3	13	21	12
1/4"	17	17	7	G1/4	11.0	5	17	26	14
3/8"	17	17	7	G1/4	11.0	5	19	28	15
1/2"	19	23	10	G3/8	14.0	5	23	32	15
3/4"	26	31	13	G1/2	18.0	6	29	40	20

材質:SUS304

(※) 適用シース径により若干寸法が異なります。
コッターの材質はBS (真鍮) が標準です。(その他 SUS、銅、テフロンをご希望の際は別途お問い合わせ下さい。)

●固定ニップル（テーパー :R、ストレート :G）

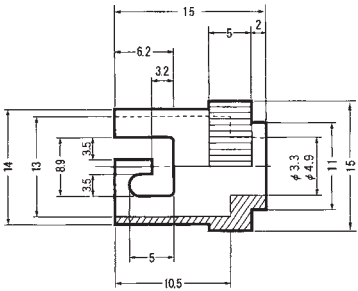


呼径	寸法 (mm)							
	R (旧記号 :PT)				G (旧記号 :PF)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1/8"	13	15	10	6	13	15	10	6.4
1/4"	17	20	13	6.5	17	20	13	8.0
3/8"	19	23	15	6.5	21	23	15	12
1/2"	23	25	17	18	26	25	17	18

材質:SUS304

シース熱電対用圧接式固定金具（バヨネット部品）

●バヨネットキャップ
（片溝用のみ）



適用シース外径 (3.2 φ、4.8 φ)
材質: BS、Ni メッキ

●スプリング



(mm)				
シース径	スプリング線径	外径	自由長	ピッチ
3.2 φ用	0.5 φ	4.5	35	1.5
4.8 φ用	0.8 φ	6.5	40	2.5

材質:SUS304

●スプリング止め座



(mm)			
シース径	内径	外径	厚さ
3.2 φ用	3.3 φ	4.5 φ	2
4.8 φ用	4.9 φ	6.5 φ	2

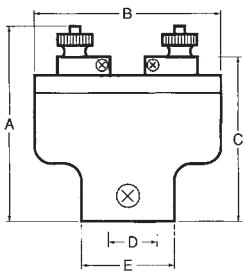
材質:SUS304

端子箱

●TS 型開放端子箱（小型） * 露出型

●TL 型開放端子箱（大型） * 露出型

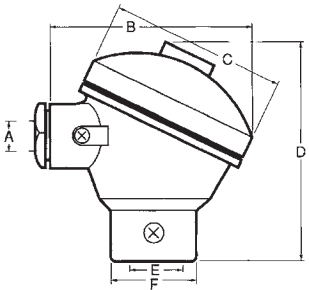
型式	端子数	A	B	C	D	E
TS 型	2P	58	45	50	G1/4	19
TL 型	2P	77	70	63	G1/2	30



●KM 型密閉端子箱（中型） * 防水型

●KL 型密閉端子箱（大型） * 防水型

型式	端子数	A	B	C	D	E	F
KM 型	2P	G3/8	70	65	72	G1/4	28
KL 型	2P	G1/2	87	76	86	G1/2	34

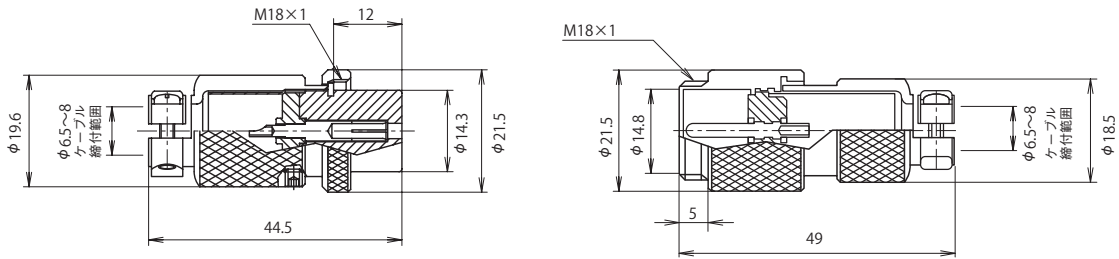


共通付属部品

中継用コネクタ

熱電対と補償導線（もしくは補償導線同士）を接続するもので、
金属製コネクタ及び樹脂製コネクタなどがあります。

●金属製コネクター

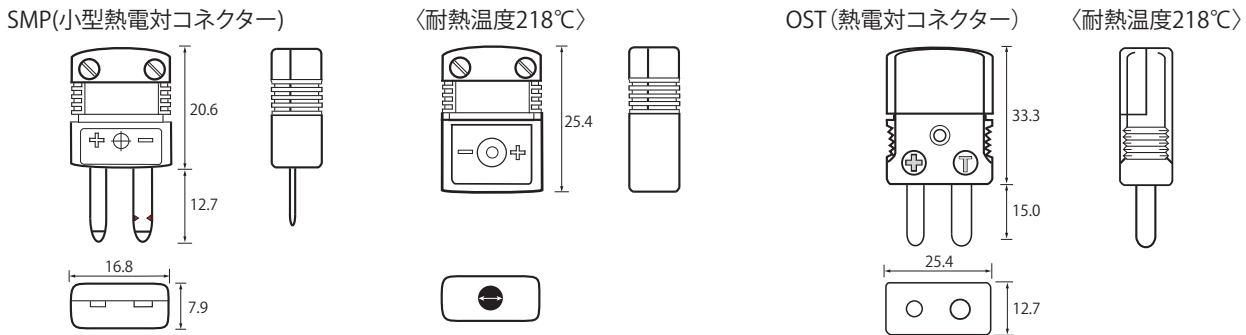


プラグ NCS-162P

アダプタ NCS-162Ad

●熱電対用コネクター（米国オメガ社製）

接続端子部の金属に熱電対（もしくは補償導線の導体）と同じ材質を使用している為に、異種金属による温度計測誤差を少なくする構造となっております。コネクタの色は、ASTM 規格に基づき製作されており、JIS 規格の被覆色とは異なりますのでくれぐれもご注意下さい。



型式:SMP (W)－〔熱電対種類〕－〔M (オス)／F (メス)〕

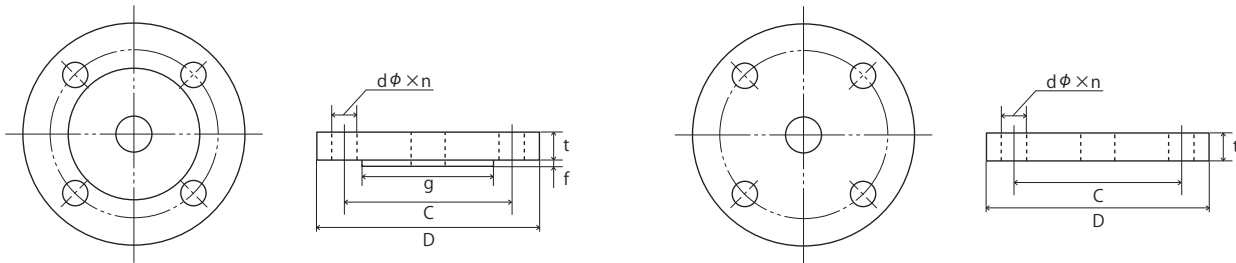
型式:OST (W)－〔熱電対種類〕－〔M (オス)／F (メス)〕

熱電対種類	熱電対材質	接続部金属		コネクタ色
	(+/-)	(+)	(-)	
K	クロメル－アルメル	クロメル	アルメル	黄
T	銅－コンスタンタン	銅	コンスタンタン	青
J	鉄－コンスタンタン	鉄	コンスタンタン	黒
E	クロメル－コンスタンタン	クロメル	コンスタンタン	紫
R	白金－白金13%ロジウム	銅	合金# 11	緑

固定フランジ

●RF 圧力フランジ

●FF 圧力フランジ



●RF・FF 圧力フランジ（JIS 規格）

耐圧	呼称		D	C	g	t	f	穴径 d	穴数 n
	A	B							
5K	10	3/8	75	55	42	9	1	12	4
	15	1/2	80	60	48	9	1	12	4
	20	3/4	85	65	52	10	1	12	4
	25	1	95	75	62	10	1	12	4
	32	5/4	115	90	72	12	2	15	4
	40	3/2	120	95	78	12	2	15	4
	50	2	130	105	88	14	2	15	4
10K	10	3/8	90	65	48	12	1	15	4
	15	1/2	95	70	52	12	1	15	4
	20	3/4	100	75	58	14	1	15	4
	25	1	125	90	70	14	1	19	4
	32	5/4	135	100	80	16	2	19	4
	40	3/2	140	105	85	16	2	19	4
	50	2	155	120	100	16	2	19	4
20K	10	3/8	90	65	48	14	1	15	4
	15	1/2	95	70	52	14	1	15	4
	20	3/4	100	75	58	16	1	15	4
	25	1	125	90	70	16	1	19	4
	32	5/4	135	100	80	18	2	19	4
	40	3/2	140	105	85	18	2	19	4
	50	2	155	120	100	18	2	19	8

(mm)

共通付属部品

補償導線

簡単に言うと、温度センサーである熱電対と指示計器の間の専用リード線です。

ある温度範囲において熱電対と同じ熱起電力を発生する材料を導体とした構造の電線で、熱電対の端子と基準接点の間に接続し、端子の温度変化によって起きる誤差を補償するものです。熱電対の種類と使用雰囲気 conditions で、補償導線の種類及び被覆材料等を選定する必要があります。

形状	被覆材料	型式	サイズ (SQ)	導体構成 本 /mm	仕上外径 mm × mm	特性				使用温度範囲 ℃
						耐水性	耐油性	耐薬品性	可とう性	
	一般ビニル	VVF (平型)	0.5	7/0.32	2.8 × 4.6	○良	△可	○良	×不可	− 10 ~ + 60
	特殊耐熱ビニル	SHVVF (平型)	0.5	7/0.3	3.2 × 5.1	○良	△可	○良	×不可	− 10 ~ + 105
	一般ビニル + 内軟銅線編組シールド	VVF-BA (平型)	0.5	7/0.32	3.4 × 5.2	○良	△可	○良	×不可	− 10 ~ + 60
	特殊耐熱ビニル + 内スズメッキ軟銅線 編組シールド	SHVVF-BT (平型)	0.5	7/0.3	3.8 × 5.7	○良	△可	○良	×不可	− 10 ~ + 105
	ガラス編組	GGBF (平型)	0.5	7/0.32	2.1 × 3.7	×不可	×不可	×不可	×不可	結露しない事 ~ + 200
	ガラス編組 + 外ステンレス線 編組外装	GGBF-OBS (平型)	0.5	7/0.32	2.7 × 4.3	×不可	×不可	×不可	×不可	結露しない事 ~ + 200
	フッ素樹脂 (FEP)	FEPFEPF (平型)	0.5	7/0.32	2.4 × 4.0	◎優	◎優	◎優	×不可	− 80 ~ + 200
	フッ素樹脂 (FEP) + 内スズメッキ軟銅線 編組シールド	FEPFEPF-BT (平型)	0.5	7/0.32	3.0 × 4.4	◎優	◎優	◎優	×不可	− 80 ~ + 200
	シリコンゴム	KKR (丸型)	0.5	20/0.18	5.0	△可	×不可	△可	△可	− 60 ~ + 180
	FEP 絶縁 + 可とう性フッ素樹脂 (フレキシブル耐震型)	KX タフラ (丸型)	0.2	30/0.1	4.1	○良	○良	○良	◎優	− 60 ~ + 200

※シース熱電対用リード線として被覆熱電対線のご利用も可能です。別途その旨お問い合わせ下さい。

被覆熱電対

被覆熱電対とは

被覆熱電対は、熱電対素線にビニル、ガラス編組、フッ素樹脂、シリカ編組、セラミック編組などの絶縁材料で被覆を施した熱電対で、一般的には被覆熱電対線と呼ばれております。外観は補償導線によく似ておりますが、導体構成が撚線の補償導線と違い、熱起電力の特性上、導体構成が単線で構成されているのが特徴です。使用方法としましては、被覆熱電対線を必要な長さに切断し、片端の被覆材料を必要長だけ剥き出し、素線を電氣的に接続（当社ではTIG 溶接）し測温接点を設け、もう片端を計測器に直接接続する事により温度計測が可能になります。各熱電対の中でも、一番容易に温度測定が出来るものがこの被覆熱電対であり、主に低中温域の簡単な温度計測に利用されコストも安い事が大きな特徴です。また使用用途に応じては、測温接点上に被覆熱電対線の被覆材料と同じ材料で測温接点を覆うモールド加工品というものもあり、測温接点を補強・保護する目的があります。

※TIG 溶接 : タングステン・イナート・ガス溶接の略で、電極にタングステン、シールドガスにイナートガスを使用した溶接方法で、主にアルゴンガスが使われています。

種類	素線径 mm	常用限度℃	過熱使用限度℃
K	0.65	650	850
	1.00	750	950
	1.60	850	1050
	2.30	900	1100
	3.20	1000	1200
E	0.65	450	500
	1.00	500	550
	1.60	550	600
	2.30	600	750
	3.20	700	800
J	0.65	400	500
	1.00	450	550
	1.60	500	650
	2.30	550	750
	3.20	600	750
T	0.32	200	250
	0.65	200	250
	1.00	250	300
	1.60	300	350
N	0.65	850	900
	1.00	950	1000
	1.60	1050	1100
	2.30	1100	1150
	3.20	1200	1250

(JIS C 1602:1995)

※常用限度とは、空気中において連続使用出来る温度の限度をいう。
※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限度をいう。

K 熱電対 (推奨測定温度範囲 :300℃～ 1,000℃)

現在、工業用の熱電対として最も多く使用されている熱電対です。熱起電力特性の直線性が良好で、耐熱性・耐蝕性も比較的高いことが特徴です。1,000℃以下の酸化性雰囲気には優れていますが、還元性雰囲気（特に亜硫酸ガス・硫化水素）には適していません。尚、この K 熱電対には『ショートレンジオーダリング』と呼ばれる現象が生じ、350℃～ 500℃の範囲で使用すると短時間で熱起電力が大きく変化することがあります。尚、この現象は 800℃以上で加熱すると正常に戻ります。

E 熱電対 (推奨測定温度範囲 :200℃～ 700℃)

工業用の熱電対としては熱起電力特性（感度）が最も高い熱電対です。測定温度範囲の近い J 熱電対に比べ耐蝕性に優れ、耐酸化性・不活性ガス中には強いですが、還元性雰囲気に適していません。尚、現在使用されている熱電対の中では電気抵抗が最も高く、使用計器の選択には十分な配慮が必要になります。

J 熱電対 (推奨測定温度範囲 :200℃～ 600℃)

還元性雰囲気（水素・一酸化炭素にも安定）に適しており、E 熱電対に次いで起電力特性（感度）が高い熱電対です。（+）脚側の金属に鉄を使用しているため、酸化性雰囲気には適していません。

T 熱電対 (推奨測定温度範囲 :200℃～ 0℃ ,0℃～ 300℃)

低温での特性が良好であることから、主に低温用として使用されている熱電対です。200℃以下では熱起電力が安定しており、高精度が得られます。還元性雰囲気には強いですが、（+）脚側に銅を使用しているため、高温の酸化性雰囲気での使用には適していません。

N 熱電対 (推奨測定温度範囲 :300℃～ 1,200℃)

K 熱電対の改良型です。1989 年に IEC 規格で規定され実用化されています。K 熱電対にみられた酸化による 1,000℃以上の『熱起電力ドリフト』や『ショートレンジオーダリング』といった問題が解消され、安全性が強化及び安定した温度指示が得られるように改良されています。尚、K 熱電対と同様に還元性雰囲気には適していません。

被覆熱電対

被覆熱電対とは

■被覆熱電対の種類と許容差一覧表

種類	芯線の種類		JIS1995	JIS1981	温度範囲	許容差	測定温度	JIS-1981		JIS-2012 / 1995 (1)	
	(+) 脚	(-) 脚	クラス	旧階級※		℃	℃	(+)脚/(-)脚	外被色	(+)脚/(-)脚	外被色
K	クロメル	アルメル	Class1	0.4 級	－ 40℃以上+ 375℃未満	± 1.5	－ 40 ～ + 1000	赤 / 白	青	緑 / 白	緑
					375℃以上 1000℃未満	± 0.004・ t					
			Class2	0.75 級	－ 40℃以上+ 333℃未満	± 2.5	－ 40 ～ + 1200				
					333℃以上 1200℃未満	± 0.0075・ t					
			Class3	1.5 級	－ 167℃以上+ 40℃未満	± 2.5	－ 200 ～ + 40				
－ 200℃以上－ 167℃未満	± 0.015・ t										
E	クロメル	コンスタンタン	Class1	0.4 級	－ 40℃以上+ 375℃未満	± 1.5	－ 40 ～ + 800	赤 / 白	紫	青紫 / 白	青紫
					375℃以上 800℃未満	± 0.004・ t					
			Class2	0.75 級	－ 40℃以上+ 333℃未満	± 2.5	－ 40 ～ + 900				
					333℃以上 900℃未満	± 0.0075・ t					
			Class3	1.5 級	－ 167℃以上+ 40℃未満	± 2.5	－ 200 ～ + 40				
－ 200℃以上－ 167℃未満	± 0.015・ t										
J	鉄	コンスタンタン	Class1	0.4 級	－ 40℃以上+ 375℃未満	± 1.5	－ 40 ～ + 750	赤 / 白	黄	黒 / 白	黒
					375℃以上 750℃未満	± 0.004・ t					
			Class2	0.75 級	－ 40℃以上+ 333℃未満	± 2.5	－ 40 ～ + 750				
					333℃以上 750℃未満	± 0.0075・ t					
			－	－	－	－	－				
T	銅	コンスタンタン	Class1	0.4 級	－ 40℃以上+ 125℃未満	± 0.5	－ 40 ～ + 350	赤 / 白	茶	茶 / 白	茶
					125℃以上 350℃未満	± 0.004・ t					
			Class2	0.75 級	－ 40℃以上+ 133℃未満	± 1	－ 40 ～ + 350				
					133℃以上 350℃未満	± 0.0075・ t					
			Class3	1.5 級	－ 67℃以上+ 40℃未満	± 1	－ 200 ～ + 40				
－ 200℃以上－ 67℃未満	± 0.015・ t										
N	ナイクロシル	ナイシル	Class1	0.4 級	－ 40℃以上+ 375℃未満	± 1.5	－ 40 ～ + 1000	－	－	ピンク / 白	ピンク
					375℃以上 1000℃未満	± 0.004・ t					
			Class2	0.75 級	－ 40℃以上+ 333℃未満	± 2.5	－ 40 ～ + 1200				
					333℃以上 1200℃未満	± 0.0075・ t					
			Class3	1.5 級	－ 167℃以上+ 40℃未満	± 2.5	－ 200 ～ + 40				
－ 200℃以上－ 167℃未満	± 0.015・ t										

(注1) 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測温接点の温度を引いた値の許される最大限度をいう。
(注2) |t| は、測定温度の+、-の記号に無関係な温度(℃)で示される値である。(注3) ※は、参考のために示す。

(JIS C 1605－1995)

■被覆熱電対の規準熱起電力及び許容差一覧表

熱電対種類	温度 (℃)	－ 40	－ 20	50	100	150	200	250	300	350	400	600
K	規格値 (μ v)	－ 1527	－ 778	2023	4096	6138	8138	10153	12209	14293	16397	24905
	クラス 1 (0.4 級)	± 055	± 057	± 061	± 062	± 060	± 059	± 060	± 061	± 063	± 067	± 101
	クラス 2 (0.75 級)	± 091	± 095	± 103	± 103	± 100	± 099	± 101	± 103	± 110	± 126	± 191
E	規格値 (μ v)	－ 2255	－ 1152	3048	6319	9789	13421	17181	21036	24964	28946	45093
	クラス 1 (0.4 級)	± 080	± 084	± 094	± 101	± 106	± 111	± 114	± 117	± 118	± 128	± 193
	クラス 2 (0.75 級)	± 134	± 140	± 158	± 168	± 177	± 185	± 190	± 194	± 206	± 240	± 362
J	規格値 (μ v)	－ 1961	－ 995	2585	5269	8010	10779	13555	16327	19090	21848	33102
	クラス 1 (0.4 級)	± 070	± 073	± 079	± 081	± 082	± 083	± 083	± 083	± 082	± 088	± 140
	クラス 2 (0.75 級)	± 118	± 122	± 131	± 136	± 137	± 138	± 138	± 138	± 144	± 165	± 262
T	規格値 (μ v)	－ 1475	－ 757	2036	4279	6704	9288	12013	14862	—	—	—
	クラス 1 (0.4 級)	± 017	± 018	± 021	± 023	± 030	± 042	± 055	± 069	—	—	—
	クラス 2 (0.75 級)	± 035	± 037	± 043	± 046	± 056	± 079	± 103	± 130	—	—	—
N	規格値 (μ v)	－ 1023	－ 518	1340	2774	4320	5913	7597	9341	11136	12974	20613
	クラス 1 (0.4 級)	± 037	± 038	± 041	± 044	± 047	± 049	± 051	± 053	± 054	± 059	± 093
	クラス 2 (0.75 級)	± 061	± 063	± 069	± 073	± 078	± 082	± 086	± 088	± 095	± 111	± 175

(JIS C 1602:1995)

耐熱ビニル絶縁／外被 平形 被覆熱電対線

耐熱温度：80℃

□-○-HVVF

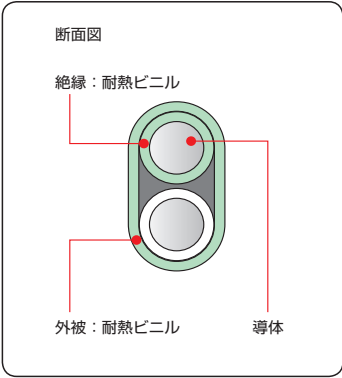
平形 耐熱ビニル絶縁 耐熱ビニル外被

耐熱ビニル絶縁・耐熱ビニル外被を施した平型被覆熱電対線です。
防湿、防水性を有した一般的なタイプです。シールド付も別途受注製作対応で承ります。



□内に熱電対の種類、○内に許容差のクラス、1or2を明記下さい。

導体	導体構成 (本 /mm)	1/0.2	1/0.32	1/0.65	1/1.0
	外径 (mm)	0.2	0.32	0.65	1.0
	公称断面積 (SQ)	0.03	0.08	0.33	0.75
絶縁	被覆厚 (mm)	0.20	0.30	0.40	0.40
	外径 (約 mm)	0.60	0.92	1.45	1.80
外被	被覆厚 (mm)	0.30	0.50	0.50	0.50
	仕上外径 (約 mm)	1.2 × 1.8	1.9 × 2.9	2.5 × 3.9	2.8 × 3.6
電気特性	耐電圧試験 (V/min)	DC500	AC500	AC500	AC500
	絶縁抵抗 (M Ω ·km 以上)	40	50	50	50
最大条長 (m)		1000			
概算重量 (kg/km)		3.4	7.9	16.1	27.2



ガラス編組絶縁／外被 平形 被覆熱電対線

耐熱温度：200℃

□-○-GGBF

平形 ガラス編組絶縁 ガラス編組外被

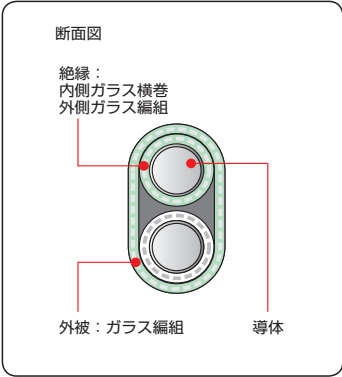
ガラス編組絶縁・ガラス編組外被を施した平型被覆熱電対線です。
耐熱性を有した一般的なタイプです。シールド付も別途受注製作対応で承ります。
※湿度の高い箇所、水のかかる箇所ではご使用になれません。



□内に熱電対の種類、○内に許容差のクラス、1or2を明記下さい。

導体	導体構成 (本 /mm)	1/0.1	1/0.2	1/0.32	1/0.65	1/1.0
	外径 (mm)	0.1	0.2	0.32	0.65	1.0
	公称断面積 (SQ)	0.008	0.03	0.08	0.33	0.75
絶縁	被覆厚 (mm)	0.10	0.10	0.30	0.32	0.32
	外径 (約 mm)	0.30	0.40	0.92	1.29	1.64
外被	被覆厚 (mm)	0.20	0.20	0.25	0.25	0.45
	仕上外径 (約 mm)	0.7 × 1.0	0.8 × 1.2	1.4 × 2.3	1.8 × 3.1	2.5 × 4.2
電気特性	耐電圧試験 (V/min)	DC500				
	絶縁抵抗 (M Ω ·km 以上)	0.1				
最大条長 (m)		100	100	1000	1000	1000
概算重量 (kg/km)		2.0	2.7	7.7	14.1	30.9

※0.1及び0.2は横巻きのみで絶縁編組無



被覆熱電対

フッ素樹脂絶縁 / 外被 平形 被覆熱電対線

耐熱温度：FEP (200℃) / PFA (260℃)

□-○-FEPF (FFF) □-○-PFAF

平形



フッ素樹脂絶縁 (FEP/PFA) ・フッ素樹脂外被 (FEP/PFA) を施した平型被覆熱電対線です。
耐熱、耐寒、耐薬品、防湿、防水性を有した一般的なタイプです。シールド付も別途受注製作対応で承ります。



□内に熱電対の種類、○内に許容差のクラス、1or2を明記下さい。

導体	導体構成 (本 /mm)	1/0.1	1/0.2	1/0.32	1/0.65	1/1.0
	外径 (mm)	0.1	0.2	0.32	0.65	1.0
	公称断面積 (SQ)	0.008	0.03	0.08	0.33	0.75
絶縁	被覆厚 (mm)	0.15	0.15	0.15	0.25	0.30
	外径 (約 mm)	0.40	0.50	0.62	1.15	1.60
	仕上外径 (約 mm)	0.8 × 1.2	0.9 × 1.4	1.0 × 1.6	1.8 × 2.9	2.2 × 3.8
外被	被覆厚 (mm)	0.20	0.20	0.20	0.30	0.30
	仕上外径 (約 mm)	0.8 × 1.2	0.9 × 1.4	1.0 × 1.6	1.8 × 2.9	2.2 × 3.8
	仕上外径 (約 mm)	0.8 × 1.2	0.9 × 1.4	1.0 × 1.6	1.8 × 2.9	2.2 × 3.8
電気特性	耐電圧試験 (V/min)	AC500				
	絶縁抵抗 (M Ω -km 以上)	500				
最大条長 (m)		500	500	1000	1000	1000
概算重量 (kg/km)		2.0	2.8	4.1	13.1	25.4

断面図

絶縁：フッ素樹脂 (FEP/PFA)

外被：フッ素樹脂 (FEP/PFA)

導体

シリガラス編組絶縁 / 外被 平形 被覆熱電対線

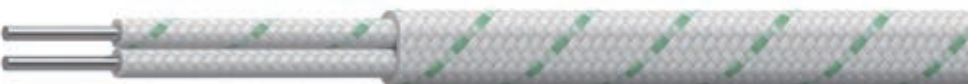
耐熱温度：400℃

□-○-SSBF

平形



シリガラス編組絶縁・シリガラス編組外被を施した平型被覆熱電対線です。ガラス編組より上を行く高耐熱タイプです。
※湿度の高い箇所、水のかかる箇所ではご使用になれません。



□内に熱電対の種類、○内に許容差のクラス、1or2を明記下さい。

導体	導体構成 (本 /mm)	1/0.65	1/1.0
	外径 (mm)	0.65	1.0
	公称断面積 (SQ)	0.33	0.75
絶縁	被覆厚 (mm)	0.45	0.45
	外径 (約 mm)	1.55	1.90
	仕上外径 (約 mm)	2.5 × 4.0	2.8 × 4.7
外被	被覆厚 (mm)	0.45	0.45
	仕上外径 (約 mm)	2.5 × 4.0	2.8 × 4.7
	仕上外径 (約 mm)	2.5 × 4.0	2.8 × 4.7
電気特性	耐電圧試験 (V/min)	DC500	
	絶縁抵抗 (M Ω -km 以上)	0.1	
最大条長 (m)		500	
概算重量 (kg/km)		23.8	30.0

断面図

絶縁：内側シリガラス横巻
外側シリガラス編組

外被：シリガラス編組

導体

セラミック繊維編組絶縁 / 外被 平形 被覆熱電対線

耐熱温度：0.32mm (450℃) / 0.65mm (650℃) / 1.0mm (750℃)

□-○-CCBF

平形



セラミック繊維編組絶縁・セラミック繊維編組外被を施した平型被覆熱電対線です。
シリガラス編組より更に上を行く超耐熱タイプです。



※当電線に使用されているアルミナ長繊維系は過度な屈曲には非常に弱い材質です。電線布設後の屈曲や激しい振動のある場所（装置）でのご使用は避けて下さい。（固定配線用）
※この電線は吸湿性があります。 湿気・水気のある場所での使用は絶縁低下等を起こす恐れがありますので、そのような箇所での配線は避けて下さい。又、未使用品の保管も乾燥した所にて下さい。
※編組材料の特性上、絶縁及びシース編組表面にはワニス処理が施されておりませんので、端末のはつれにはくれぐれも配慮願います。

□内に熱電対の種類、○内に許容差のクラス、1or2を明記下さい。

導体	導体構成 (本 /mm)	1/0.32	1/0.65	1/1.0
	外径 (mm)	0.32	0.65	1.0
	公称断面積 (SQ)	0.08	0.33	0.75
絶縁	被覆厚 (mm)	0.20	0.20	0.35
	外径 (約 mm)	0.72	1.05	1.70
	仕上外径 (約 mm)	1.1 × 1.8	1.8 × 2.8	2.4 × 4.1
外被	被覆厚 (mm)	0.20	0.35	0.35
電気特性	耐電圧試験 (V/min)	混線無きこと		
最大条長 (m)		500	500	500
概算重量 (kg/km)		7.2	12.6	26.3

断面図

絶縁：セラミック繊維編組

外被：セラミック繊維編組

導体

圧接式熱電対加工用 被覆熱電対線

耐熱温度：200℃

□-○-GBR-OBS

丸形



主に FK1 型～ FK8 型迄の各種圧接式熱電対に使用されている被覆熱電対線です。
ガラス編組絶縁を施した芯線を対より丸型形状にし、その上にステンレス編組で外装を施しております。
熱電対の種類は K 及び J に限定されます。



□内に熱電対の種類、○内に許容差のクラス、1or2を明記下さい。

導体	導体構成 (本 /mm)	1/0.65	1/1.0
	外径 (mm)	0.65	1.0
	公称断面積 (SQ)	0.33	0.75
絶縁	被覆厚 (mm)	0.32	0.30
	外径 (約 mm)	1.29	1.60
	仕上外径 (約 mm)	3.2	3.8
外装	厚さ (mm)	0.30	0.30
電気特性	耐電圧試験 (V/min)	DC500	
	絶縁抵抗 (M Ω -km 以上)	0.1	
最大条長 (m)		1000	1000
概算重量 (kg/km)		23.2	34.8

断面図

絶縁：内側ガラス横巻
外側ガラス編組

外被：ステンレス編組

導体

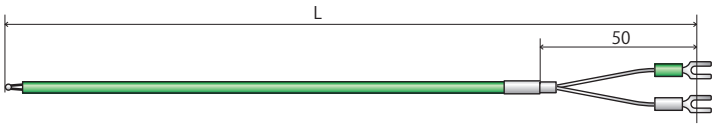
被覆熱電対

被覆熱電対線 測温接点加工品

あらかじめ当社におきまして、被覆熱電対線の先端素線を剥きだし、測温接点部を施した加工品での供給も対応しております。御発注の際には、熱電対種類、被覆材質、サイズ、全長長さ、端末形状等をご指定下さい。



■ HVVF（耐熱ビニル被覆）

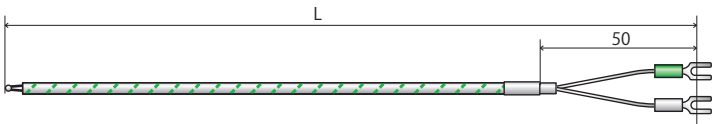


K - 1 - HVVF 1P*1/0.32 3,000L 温接点 / Y端子
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

〈対応可能な熱電対の種類・サイズ〉

K	—	0.2	0.32	0.65	—
T	—	0.2	0.32	0.65	—

■ GGBF（ガラス編組被覆）

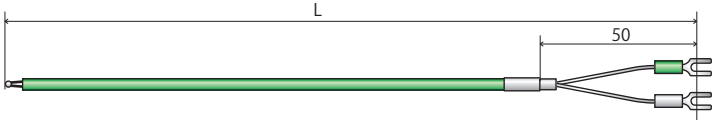


T - 1 - GGBF 1P*1/0.65 2,000L 温接点 / Y端子
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

〈対応可能な熱電対の種類・サイズ〉

K	0.1	0.2	0.32	0.65	1.0
T	—	—	0.32	0.65	—

■ FFF（FEP フッ素樹脂被覆）

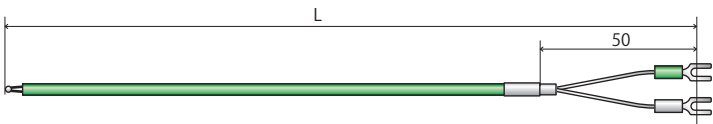


J - 1 - FFF 1P*1/0.65 5,000L 温接点 / Y端子
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

〈対応可能な熱電対の種類・サイズ〉

K	0.1	0.2	0.32	0.65	—
J	—	—	0.32	0.65	—
T	—	0.2	0.32	0.65	—

■ PFAF（PFA フッ素樹脂被覆）

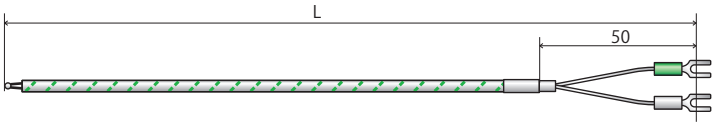


N - 1 - PFAF 1P*1/0.65 5,000L 温接点 / Y端子
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

〈対応可能な熱電対の種類・サイズ〉

K	—	0.2	0.32	0.65	—
N	—	—	0.32	0.65	—

■ SSBF（シリガラス編組被覆）

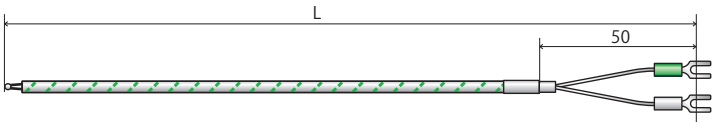


K - 1 - SSBF 1P*1/0.65 2,000L 温接点 / Y端子
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

〈対応可能な熱電対の種類・サイズ〉

K	—	—	—	0.65
---	---	---	---	------

■ CCBF（セラミック繊維編組被覆）



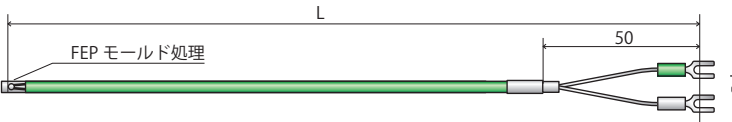
K - 1 - CCBF 1P*1/1.0 1,000L 温接点 / プチ切り
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

〈対応可能な熱電対の種類・サイズ〉

K	—	—	0.32	0.65	1.0
---	---	---	------	------	-----

■ フッ素樹脂 FEP モールド型

FEP 被覆が施された被覆熱電対線の測温接点部に、被覆材質と同じ FEP 樹脂でモールド加工を施しております。モールドを施す事により、耐蝕性・気密性に優れ、200℃までの様々な環境・雰囲気下でご使用頂けます。特に水中や土中、電氣的に絶縁の必要な箇所、省スペースでの温度計測に適しております。



K - 1 - FFF (M) 1P*1/0.65 3,000L 温接点モールド / Y端子
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

①熱電対種類	②クラス	③被覆材質	④サイズ	⑤全長 (L)	⑥測温接点形状	⑦端末形状
K J T E (※) N (※)	1 (クラス 1) 2 (クラス 2)	HVVF (耐熱ビニル) GGBF (ガラス編組) FFF (FEP フッ素樹脂) PFAF (PFA フッ素樹脂) SSBF (シリガラス編組) CCBF (セラミック繊維編組)	0.1 0.2 0.32 0.65 1.0 (対数は 1P のみ)	任意の長さ(mmで指定)	温接点 温接点モールド	Y 端子 プチ切り 剥き出し (寸法指定) 各コネクタ種類 その他

※ E 及び N につきましては、ほとんどが特注対応になりますので、まずは各営業窓口までお問い合わせ下さい。

被覆熱電対

UL 被覆熱電対線／フッ素樹脂モールド型被覆熱電対

フッ素樹脂被覆 UL 認定 被覆熱電対線

耐熱温度：200℃

□

-SP-FEPF (UL) ASTM

平形

フッ素樹脂

絶縁

0

フッ素樹脂

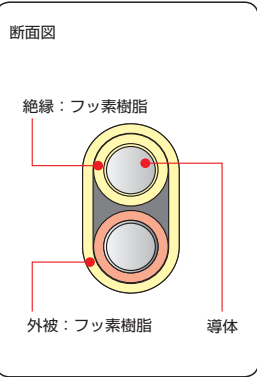
外被

フッ素樹脂絶縁 (FEP) ・フッ素樹脂外被 (FEP) を施した UL 認定の平型被覆熱電対線です。
耐熱、耐寒、耐薬品、防湿、防水性などの優れた性能を備えています。



リスティング・サービス(Listing Service)
マーク取得製品です。
〔ULスタイルNO. :UL13／ファイルNO. :
E254583／カテゴリ:CL3R〕
主に最終製品を対象とするマークで、該当のUL
規格においてリコグニション・サービスのよう
な制限がありません。
機器設計の方にとっては最も安心して使用出
来るマークです。グリーン・ブックのカテゴリに
分類されています

導体	導体構成 (本 /mm)	1/0.65
	外径 (mm)	0.65
	公称断面積 (SQ)	0.33
絶縁	被覆厚 (mm)	0.25
	外径 (約 mm)	1.15
外被	被覆厚 (mm)	0.30
	仕上外径 (約 mm)	1.75 × 2.9
電気特性	耐電圧試験 (V/min)	AC1500
	絶縁抵抗 (M Ω ·km 以上)	1500
最大条長 (m)		153
概算重量 (kg/km)		23.8



フッ素樹脂モールド型被覆熱電対

耐熱温度：200℃

□

-○-FFF (M)

平形

フッ素樹脂

絶縁

0

フッ素樹脂

外被

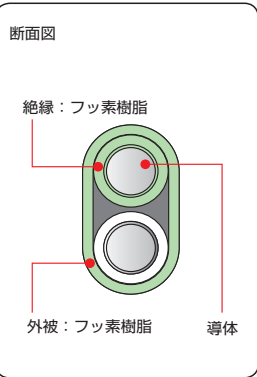
フッ素樹脂モールド型被覆熱電対は、FEP 被覆が施された被覆熱電対線の先端部に測温接点を設け、
さらにその上に被覆材質と同じ FEP 樹脂でモールド加工を施した簡易的な被覆熱電対です。



フッ素樹脂モールド型被覆熱電対は、耐蝕性、気密性にも優れ、200℃までの様々な環境・雰囲気下で
ご使用頂けます。特に水中や土中、電氣的に絶縁の必要な箇所、省スペースでの温度計測に非常に適しています。

構造	
エレメント	K / T / J 【クラス 1 or クラス 2】
素線径	0.1mm / 0.2mm / 0.32mm / 0.65mm
被覆	FEP 樹脂【絶縁／外被】
測温接点部	FEP 樹脂モールド【半透明 (標準)】 ※外被と同色のモールドも可能です。
最高使用温度	FEP【200℃】

サイズ	仕上外径
0.1mm	0.8mm × 1.2mm (絶縁厚さ:0.15t / 外被厚さ:0.2t)
0.2mm	0.9mm × 1.4mm (絶縁厚さ:0.15t / 外被厚さ:0.2t)
0.32mm	1.0mm × 1.6mm (絶縁厚さ:0.15t / 外被厚さ:0.2t)
0.65mm	1.8mm × 2.9mm (絶縁厚さ:0.25t / 外被厚さ:0.3t)



注 意 ！

- 補償導線、被覆熱電対の外被色について
本カタログに掲載されております補償導線・被覆熱電対の外被色は、2012年6月に新たに改正された補償導線JIS規格(JIS C 1610-2012)に基づいた色で掲載しております。尚、一部製品につきしては旧カラーのまま掲載させて頂いております。
- 規格について
当社の熱電対は、JIS-C1602 及び JIS-C1605 に基づき製作致しております。
- 結線について
(+)と(-)を逆にしないようくれぐれも注意下さい。
- シースの曲げ半径について
シースを曲げる場合におきましては、シース外径に対して約2倍のRで曲げて下さい。
- 接続点の温度
補償導線付きシース熱電対のスリーブ部と端子箱付き熱電対の端子箱内の接続部は、100℃以下でご使用下さい。
- 保護管型熱電対の取扱
保護管型熱電対の磁器製品は、材質の特性上脆いですので落下や衝撃には十分に配慮願います。

●お問い合わせ・ご注文は



〒211-0063 川崎市中原区小杉町 1-403 武蔵小杉タワープレイス 5 階
☎(044) 738-0622 FAX : 044-738-0623
<http://www.ureruzo.com/> SATO 測定器 .COM : <http://satosokuteiki.com/>