

シース熱電対

本センサは、金属シースと検出素子が一体となったシース形の熱電対です。シースと熱電対素線の上に酸化マグネシウムなどの無機絶縁物を高密度で充填し、絶縁を保つと同時に内部を気密状態にして、高温下やさまざまな悪環境下における計測に高い耐久性を発揮します。

■特長

●広範囲の温度測定

K・N・E・J・T熱電対を揃えて、 $-200\sim 1050^{\circ}\text{C}$ までワイドレンジな温度測定が可能です。またシース外径も $\phi 0.10\text{mm}$ の超極細形から $\phi 8.0\text{mm}$ まであり、狭い場所や小さい物の温度測定や熱処理炉、化学プラントなど幅広い用途に対応します。

●優れた耐振性、耐食性

シースと素線の間は絶縁物によって密封され、素線は確実に保護されています。耐振動性、耐食性に優れており、高温、高圧下における連続使用も行えます。

●素早い応答性

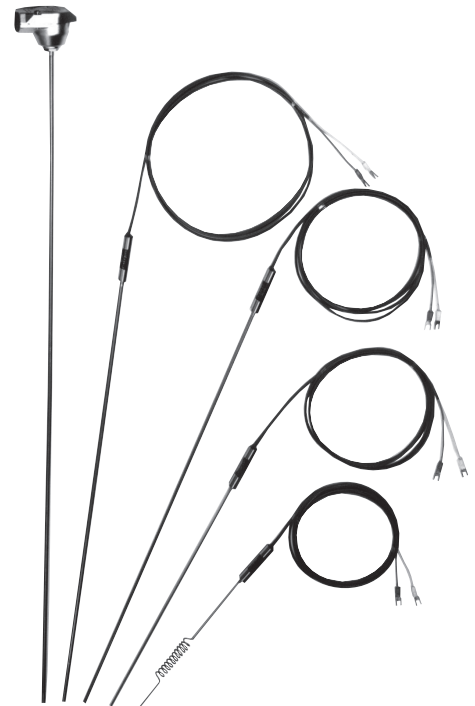
絶縁物による密封構造、 $\phi 0.10\text{mm}$ の超極細形の性能は、熱容量がきわめて小さく急激な温度変化や微小な温度変化にも素早く応答します。

●曲げ加工も自由自在

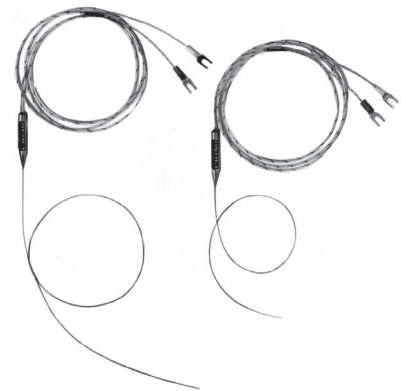
シース外径が細く簡単に曲がりますので、自由な設置が可能です。

●カスタム設計・製作

長尺物・最大長200m($\phi 1.0\text{mm}$ の場合)も製作可能。2対形も製作できます。



極細形

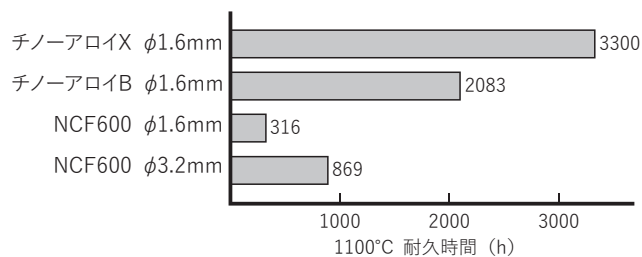


●高温用タイプKシース熱電対

高温での安定性と耐久性に優れた保護管材質のシース熱電対を用意しました。

保護管耐熱温度	チノーアロイB	1280°C
	チノーアロイX	1335°C

1100°C耐久性比較試験結果

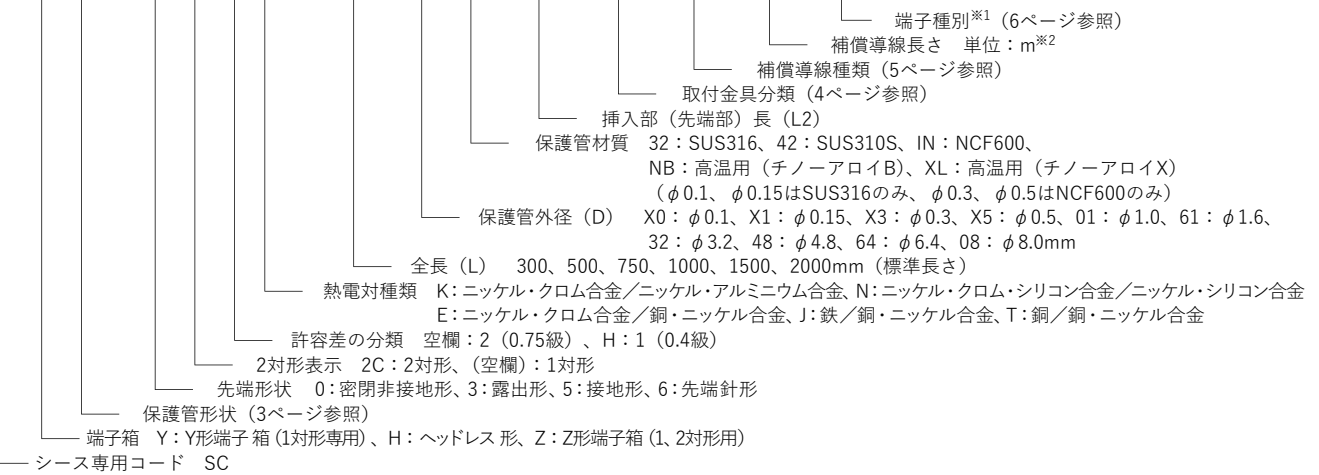


- ・試験条件：1100°C、酸化雰囲気下
- ・比較熱電対：保護管材質…NCF600(インコネル)
保護管外径… $\phi 1.6\text{mm}$ および $\phi 3.2\text{mm}$
素線…K熱電対

※耐久性は使用環境により異なります。
※耐久時間を保証するものではありません。

■形 式

SC Y N1 - 0 [] [] K 1000 32 32 0800 SC1 WXJ 002 Y40



※1 外部接続側の端末処理です。

※2 補償導線の長さはヘッドレス形の場合必ず記入ください。(標準2m)

■一般仕様

素 線: K、N、E、J、T (φ0.10、φ0.15、φ0.3はKのみ、φ0.5はK、Tのみ)
(R熱電対も製作可能)

許容差の分類: JISクラス1、クラス2、クラス3
JIS C1605に準じる

保護管材質: K…SUS316、SUS310S、NCF600、チノーアロイB、チノーアロイX
(φ0.1、φ0.15はSUS316のみ、φ0.3、φ0.5はNCF600のみ)
N…NCF600
E、J、T…SUS316

保護管外径: φ0.10、φ0.15、φ0.3、φ0.5、φ1.0、φ1.6、φ3.2、φ4.8、φ6.4、φ8.0
(JIS C1605に準じる外径も製作可能)

シース標準長: 300、500、750、1000、1500、2000mm
(標準外長さも製作可能)

先端部形状: 非接地形、接地形、露出形
ダブルエレメント: 保護管外径φ1.6(K、T熱電対の保護管材質SUS316のみ)、φ3.2、φ4.8、φ6.4、φ8.0mm

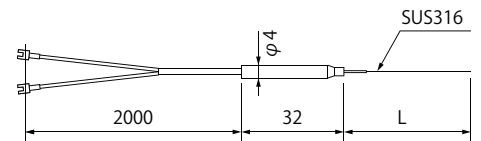
絶縁抵抗: φ0.1~φ1.6…20MΩ/100VDC以上
φ3.2~φ8.0…100MΩ/500VDC以上

絶縁物: 高純度マグネシア MgO

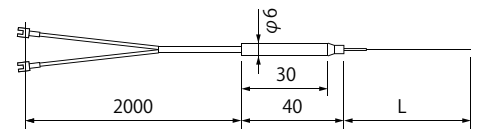
最大長: φ0.10 … 1m φ1.6 … 100m
 φ0.15 … 2m φ3.2 … 50m
 φ0.3 … 3m φ4.8 … 50m
 φ0.5 … 10m φ6.4 … 35m
 φ1.0 … 200m φ8.0 … 15m

■外形寸法 (ヘッドレス形)

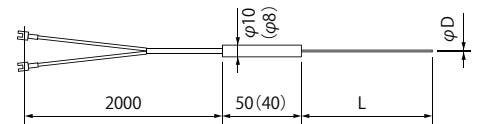
●外径φ0.10、φ0.15の場合



●外径φ0.3、φ0.5の場合



●外径φ1.0~φ8.0の場合



※() 内寸法は外径φ1.0~φ4.8の場合

単位:mm

■先端部形状

非接地形	接地形	露出形
<p>測温接点</p>	<p>測温接点</p>	<p>測温接点</p>
<ul style="list-style-type: none"> 熱電対が絶縁物で覆われており長寿命。 最も一般的に使用されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 熱電対が保護管に接触している。 非接地形より応答が速い。 危険場所やノイズなどの影響を受ける場所では使用できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 熱電対が露出しているので応答が速い。 気密性、絶縁性、機械的強度が劣るため使用場所に注意を要する。

■保護管形状（端子箱形）

形状名	コード	取付金具	形状
ストレート形	S1	なし	
	S2	摺動フランジ付き	
	S3	ネジ止めニップル付き (含コンプレッションフィッティング付き)	
フランジ付き	F1	固定フランジ付き	
	F2	固定フランジ付き (挿入部段付き)	
ニップル付き	N1	固定ニップル付き	
	N2	固定ニップル付き (挿入部段付き)	

(注)端子箱はY形にて表示してあります。Z形端子箱使用の場合は<端子箱>の項を参照ください。

■端子箱一般仕様

単位:mm

形式	Y (1対用)	Z (1, 2対用)
外形寸法		
材質	アルミダイカスト	
表面処理	アクリル樹脂塗装	
構造	端子密閉形(保護等級IP56)	

■補償導線一般仕様

■補償導線の種類・仕様（旧JIS対応）

接続熱電対	名称(用途)	形式	芯線構成(mm)		外装		電気抵抗値 (Ω/m)	使用温度範囲 (°C)	誤差の 許容差 (μV)	仕上り外径 (mm)	
			+側	-側	材質	色					
K用 (CA)	精密級耐熱用(延長用)	KXHS	ニッケル・クロム合金	ニッケル・アルミニウム合金	ガラスウール編組	青	0.43	0~150	±60	約3.4×6.2	
	精密級防水用(延長用)	KXVS	0.65×7本	0.65×7本	ビニル			-20~90		約5×8	
	細形精密級耐熱用	KXJS	ニッケル・クロム合金	ニッケル・アルミニウム合金	ガラスウール編組		2.00	0~150	±60	約2.4×4	
	細形精密級防水用	KXIS	0.3×7本	0.3×7本	ビニル			-20~90		約3×4.9	
	耐熱用(延長用)	WXH	鉄0.65×7本	銅・ニッケル合金 0.65×7本	ガラスウール編組		0.19	0~150	±100	約3.4×6.2	
	細形耐熱用	WXJ	鉄0.3×7本	銅・ニッケル合金	ガラスウール編組		0.87	0~150		約2.4×4	
	細形防水用	VXI	銅0.3×7本	0.3×7本	ビニル		1.05	0~90		約3×4.9	
	防水用(延長用)	VXV	銅0.65×7本	銅・ニッケル合金 0.65×7本	ビニル		0.22	0~90		約5×8	
	シースシールド付き	WXA	鉄0.3×7本	銅・ニッケル合金 0.3×7本	ガラスウール編組・ ステンレス編組外 シールド付き		0.87	0~150		約2.8×4.5	
	耐熱用	WXSR	鉄0.3×7本	銅・ニッケル合金 0.3×7本	シリコーンゴム		0.866	0~150		約3.3×5.2	
	耐屈曲用	VXSV	銅0.12×45本	銅・ニッケル合金 0.12×45本	ビニル		1.05	0~90		約φ6.0	
	N用※1	細形耐熱用	NNJ	ニッケル・クロム合金	ニッケル・シリコン合金		ガラスウール編組	桃		2.56	0~150
細形防水用		NNI	0.3×7本	0.3×7本	ビニル	-20~90	約3×4.9				
E用 (CRC)	耐熱用(延長用)	EXH	ニッケル・クロム合金	銅・ニッケル合金	ガラスウール編組	紫	0.51	0~150		±200	約3.4×6.2
	防水用(延長用)	EXV	0.65×7本	0.65×7本	ビニル			-20~90			約5×8
	細形耐熱用	EXJ	ニッケル・クロム合金	銅・ニッケル合金	ガラスウール編組		2.45	0~150			約2.4×4
	細形防水用	EXI			ビニル			-20~90	約3×4.9		
	シースシールド付き	EXA			0.3×7本			0.3×7本	ガラスウール編組・ ステンレス編組外 シールド付き		0~150
J用 (IC)	耐熱用(延長用)	JXH	鉄0.65×7本	銅・ニッケル合金 0.65×7本	ガラスウール編組	黄	0.38	0~150	±140	約3.4×6.2	
	防水用(延長用)	JXV			ビニル			-20~90		約5×8	
	細形耐熱用	JXJ	鉄0.3×7本	銅・ニッケル合金 0.3×7本	ガラスウール編組		1.26	0~150		約2.4×4	
	細形防水用	JXI			ビニル			-20~90		約3×4.9	
	シースシールド付き	JXA			0.3×7本			0.3×7本		ガラスウール編組・ ステンレス編組外 シールド付き	0~150
T用 (CC)	防水用(延長用)	TXV	銅0.65×7本	銅・ニッケル合金 0.65×7本	ビニル	茶	0.22	-20~90	±60	約5×8	
	細形精密級防水用	TXIS	銅0.3×7本	銅・ニッケル合金 0.3×7本	ガラスウール編組			-20~90		約3×4.9	
	細形耐熱用	TXJ					0~150	約2.4×4			
	細形防水用	TXI			ビニル		-20~90	約3×4.9			
	シースシールド付き	TXA			0.3×7本		0.3×7本	ガラスウール編組・ ステンレス編組外 シールド付き		0~150	約2.8×4.5
	耐熱用	TXSR			シリコーンゴム		0~150	約3.3×5.2			

注)上記品以外のシールド加工も製作できます。(外シールド、内シールドご指定ください)

※1:JIS C 1610-2012対応

■補償導線の種類・仕様 (JIS C 1610-2012対応)

接 続 熱電対	名 称(用途)	形式	(参考) JIS記号	芯 線 構 成(mm)		外 装		電気抵抗値 (Ω/m)	使用温度範囲 (°C)	許容差 (μV)	仕上り外径 (mm)
				+ 側	- 側	材 質	色				
K用	精密級耐熱用(延長用)	KX1H	KX-1-H	ニッケル・クロム合金	ニッケル・アルミニウム合金	ガラスウール編組	緑	0.43	0~150	±60	約 3.4×6.2
	精密級防水用(延長用)	KX1V	KX-1-G	0.65×7本	0.65×7本	ビニル					
	細形精密級耐熱用	KX1J	KX-1-H	ニッケル・クロム合金	ニッケル・アルミニウム合金	ガラスウール編組	2.00	0~150	±100	約 2.4×4	
	細形精密級防水用	KX1I	KX-1-G	0.3×7本	0.3×7本	ビニル					
	耐熱用(延長用)	KC2H	KCA-2-H	鉄0.65×7本	銅・ニッケル合金	ガラスウール編組	0.19	0~150	±60	約 3.4×6.2	
	防水用(延長用)	KC2V	KCB-2-G	銅0.65×7本	0.65×7本	ビニル					
	細形耐熱用	KC2J	KCA-2-H	鉄0.3×7本	銅・ニッケル合金 0.3×7本	ガラスウール編組	0.87	0~150	±100	約 2.4×4	
	細形防水用	KC2I	KCB-2-G	銅0.3×7本		ビニル					
細形耐熱用 外シールド付	KC2A	KCA-2-H	鉄0.3×7本		ガラスウール編組・ ステンレス編組外 シールド付き	0.87	0~150		約 2.8×4.5		
N用	細形耐熱用	NNJ	NX-2-H	Ni-Cr合金0.3×7本	Ni-Si合金0.3×7本	ガラスウール編組	桃	2.56	0~150	±100	約 2.4×4
	細形防水用	NNI	NX-2-G			ビニル					
E用	耐熱用(延長用)	EX2H	EX-2-H	ニッケル・クロム合金	銅・ニッケル合金	ガラスウール編組	青紫	0.51	0~150	±200	約 3.4×6.2
	防水用(延長用)	EX2V	EX-2-G	0.65×7本	0.65×7本	ビニル					
E用	細形耐熱用	EX2J	EX-2-H	ニッケル・クロム合金 0.3×7本	銅・ニッケル合金 0.3×7本	ガラスウール編組	2.45	0~150	±200	約 2.4×4	
	細形防水用	EX2I	EX-2-G			ビニル					
E用	細形耐熱用 外シールド付	EX2A	EX-2-H			ガラスウール編組・ ステンレス編組外 シールド付き		0~150		約 2.8×4.5	
	J用	耐熱用(延長用)	JX2H	JX-2-H	鉄0.65×7本	銅・ニッケル合金 0.65×7本	ガラスウール編組	黒	0.38	0~150	±140
防水用(延長用)		JX2V	JX-2-G	ビニル							
細形耐熱用		JX2J	JX-2-H	鉄0.3×7本	銅・ニッケル合金 0.3×7本	ガラスウール編組	1.26	0~150	±140	約 2.4×4	
細形防水用		JX2I	JX-2-G			ビニル					
細形耐熱用 外シールド付		JX2A	JX-2-H			ガラスウール編組・ ステンレス編組外 シールド付き		0~150		約 2.8×4.5	
T用	防水用(延長用)	TX2V	TX-2-G	銅0.65×7本	銅・ニッケル合金0.65×7本	ビニル	茶	0.22	-20~90	±60	約 5×8
	細形耐熱用	TX2J	TX-2-H	銅0.3×7本	銅・ニッケル合金 0.3×7本	ガラスウール編組					
	細形防水用	TX2I	TX-2-G			ビニル	0~150	約 2.4×4			
	細形耐熱用 外シールド付	TX2A	TX-2-H			ガラスウール編組・ ステンレス編組外 シールド付き		0~150		約 3×4.9	

■端子種別(補償導線端末形態)

単位: mm

分 類	接 続 用 端 子			
	計 器 端 子 用			センサ端子用
用 途	G	Y	O	U※1
コード				
形 状				
被覆色	+ : 赤 - : 白	+ : 赤 - : 白	+ : 赤 - : 白	

※1 Uチップは絶縁被覆が付いていません。端子箱側は通常Uチップが付きます。

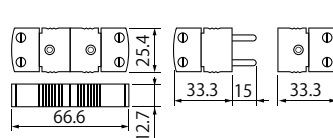
■熱電対コネクタ

■CAコネクタ

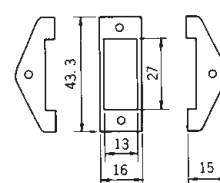
ピン材質

熱電対	(+) 脚	(-) 脚	色
S、R用	銅	銅合金	黒
K用	クロメル	アルメル	青
N用	ニッケル・クロム	ニッケル・シリ	橙
E用	クロメル	コンスタンタン	紫
J用	鉄	コンスタンタン	黄
T用	銅	コンスタンタン	茶

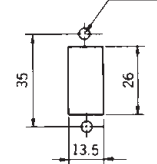
外形寸法



パネル取付金具



パネルカット 2-φ4穴

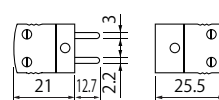
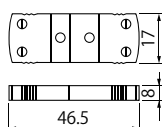


■SMコネクタ

ピン材質

熱電対	(+) 脚	(-) 脚	色
S、R用	銅	銅合金	黒
K用	クロメル	アルメル	青
N用	ニッケル・クロム	ニッケル・シリ	橙
E用	クロメル	コンスタンタン	紫
J用	鉄	コンスタンタン	黄
T用	銅	コンスタンタン	茶

外形寸法



単位: mm

■ シース材質

シース材質	摘 要
SUS316	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	Ni、Cr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。
NCF600 (インコネル)	Ni合金でSUS310Sと同等の耐熱性を有し、一般に耐食性に優れている。 溶融鉛、亜鉛熱処理、都市ガスなどに比較的適するが、硫黄に侵されやすい。
チノーアロイB	高温で熱電対を汚染する金属ガスが発生しないNi-Cr系合金。
チノーアロイX	高温で優れた耐酸化性皮膜が形成されるNi-Cr系合金。昇温後、曲げ加工不可。

■ シース熱電対のシース肉厚・素線径・使用温度・抵抗値

シース 外径 [mm]	※1 シース 肉厚 [mm]	※1 素線径 [mm]	K						N		E		J		T		
			常用限度						※1 抵抗値	常用限度	※1 抵抗値	常用限度	※1 抵抗値	常用限度	※1 抵抗値	常用限度	※1 抵抗値
			SUS316	SUS310S	NCF600	※2 チノーアロイB	※3 チノーアロイX	Ω/m	NCF600	Ω/m	SUS316	Ω/m	SUS316	Ω/m	SUS316	Ω/m	SUS316
0.10	0.010	0.015	400	—	—	—	—	4296.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.15	0.015	0.023	400	—	—	—	—	2469.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.3	0.03	0.045	—	—	400	—	—	617.28	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.5	0.05	0.075	—	—	600	—	—	222.22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	0.10	0.15	650	650	650	—	—	55.56	650	73.78	650	66.67	450	32.00	300	28.00	—
1.6	0.16	0.24	650	650	650	650	650	21.70	650	28.82	650	26.04	450	12.50	300	10.94	—
3.2	0.32	0.48	750	750	750	750	750	5.43	750	7.20	750	6.51	650	3.13	350	2.73	—
4.8	0.48	0.72	800	900	900	900	900	2.41	900	3.20	800	2.89	750	1.39	350	1.22	—
6.4	0.64	0.96	800	1000	1000	1000	1000	1.36	1000	1.80	800	1.63	750	0.78	350	0.68	—
8.0	0.80	1.20	900	1050	1050	1050	1050	0.87	1050	1.15	800	1.04	750	0.50	350	0.44	—

※1 肉厚・素線径はJIS C1605-1995の最小値を表示、また抵抗値は最小値から求めた計算値

※2 保護管耐熱温度1280℃

※3 保護管耐熱温度1335℃

■ 応答性 (平衡値の90%に達するまでの時間)

シース外径	接 地 形		非 接 地 形	
	室温→100℃ 沸騰水中	0℃→750℃ 静止空气中	室温→100℃ 沸騰水中	0℃→750℃ 静止空气中
φ 0.10mm	—	—	0.003	—
φ 0.15mm	—	—	0.006	—
φ 0.3mm	0.02	※3.1	0.02	—
φ 0.5mm	0.06	※8.7	0.08	※11.6
φ 1.0mm	0.13	18.0	0.16	20.5
φ 1.6mm	0.26	33	0.36	38
φ 3.2mm	1.3	86	1.9	103
φ 4.8mm	2.7	147	4.1	174
φ 6.4mm	4.0	215	6.8	254
φ 8.0mm	—	260	—	330

※印は室温→500℃静止空气中

