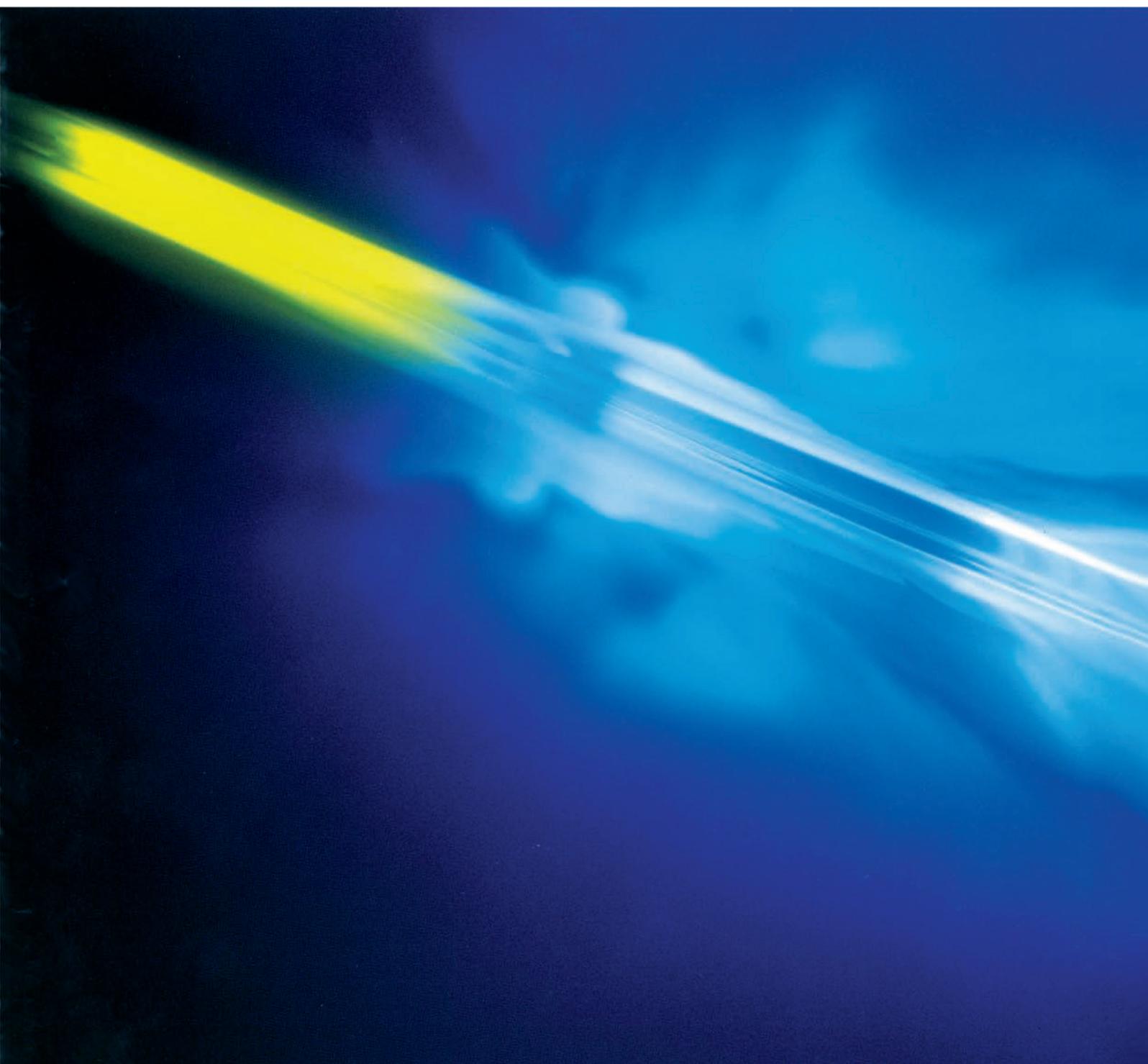


*Nimblox*

# シース測温抵抗体

Metal Sheathed Resistance Thermometer Sensors



*Nimblox.* Metal Sheathed Resistance Thermometer Sensors

## シース測温抵抗体

助川電気工業株式会社は、昭和24年創立以来一貫して「熱とその計測」をテーマに取り組んでまいりました。

産業界の技術の高度化に伴い、温度計測技術は、単に温度の計測にとどまらず、自動制御の一翼を担う重要な役割を果たしています。

弊社は、シース熱電対の初の国産化に成功したメーカーです。たゆまぬ研究開発と最新の設備を使い、シース測温抵抗体を厳しい品質管理により、高度技術化社会に対応する優れた製品をお届けしています。

## 目次

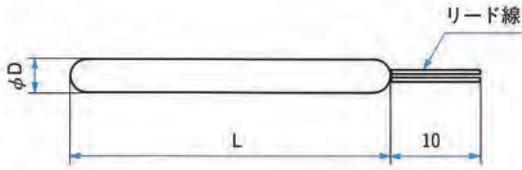
---

測温抵抗体素子.....	2
測温抵抗による温度測定方法.....	3
シース測温抵抗体.....	4
標準型式と型式記号の作り方<1>.....	6
標準型式と型式記号の作り方<2>.....	8
標準コネクタ／取付ネジ／サーモウエル／延長導線の種類.....	10
規準抵抗値と許容差.....	14
試験検査.....	15
測温抵抗体取り付け例.....	16

## 測温抵抗体素子

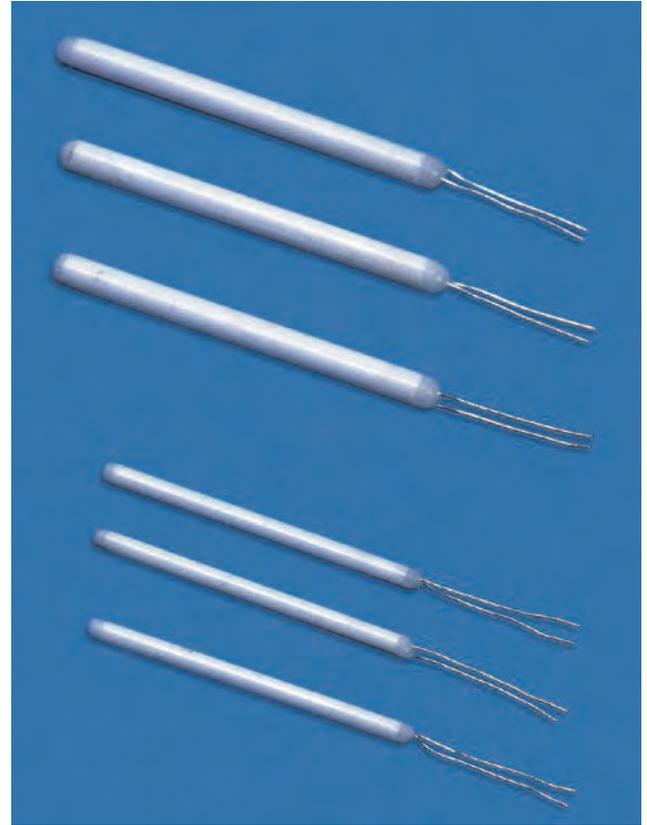
金属の温度による電気抵抗の変化を利用したもので抵抗の温度係数が大きい「白金」測温抵抗体素子を使用した高精度の測温センサーです。

### ■ セラミック白金抵抗素子

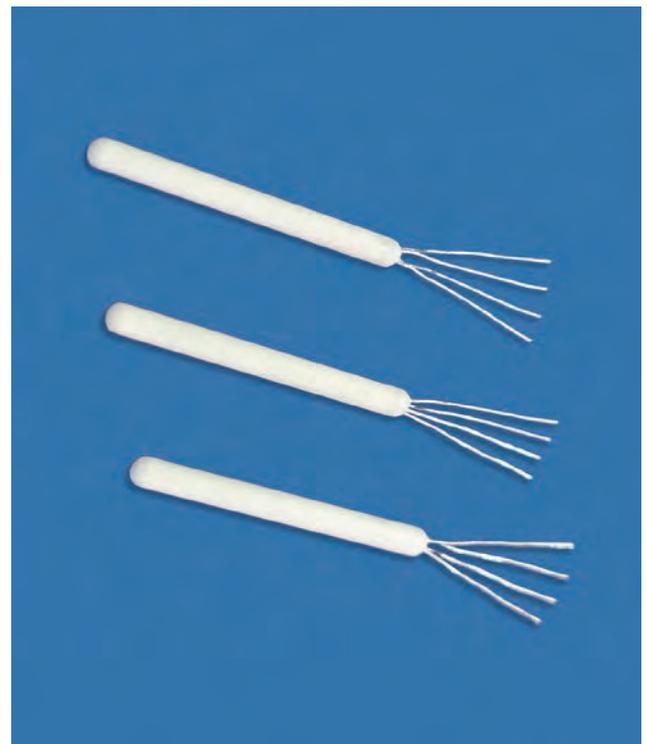


型 式	公称抵抗値 (Ω)	規定電流 (mA)	公称寸法(mm)		クラス	使用温度 (℃)
			外径(D)	長さ(L)		
Pt1215	100	2, 1, 0.5	1.2	15	A, B	-200
Pt2015	100		2.0	15		~
Pt2020/2	100		2.0	20		600

\* その他の規定電流については、お問合せください。



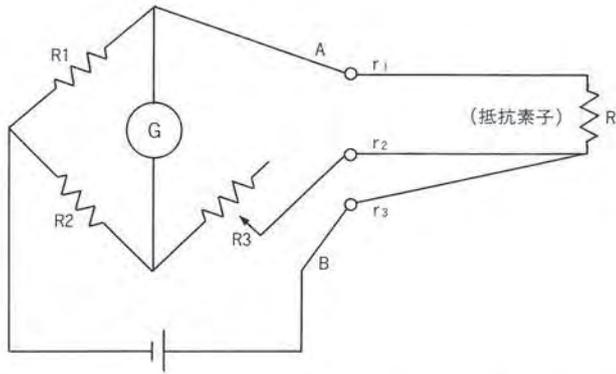
シングルエレメント素子



ダブルエレメント素子

# 測温抵抗による温度測定方法

## ■ 3線式回路図 (一般測定法)



固定抵抗  $R_1$   $R_2$  を等しく、可変抵抗  $R_3$  を加減して検流計  $G$  に電流が流れないようにすると

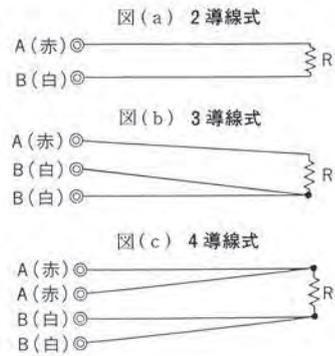
$$R_1(R_3 + r_2) = R_2(R + r_1) \text{ であるから、}$$

$$r_1 = r_2 \text{ ならば}$$

$R_3 = R$  となり、高信頼性の測定方法です。

$R$  には導線 ( $r$ ) の抵抗はほとんど含まれません。

- ① 2 導線式は、測温抵抗体素子の両端にそれぞれ 1 本の導線を接続した構造です。導線抵抗の影響を受けるため、その補正が必要です。[図(a)]
- ② 3 導線式は、測温抵抗体素子の一端にそれぞれ 1 本と 2 本の導線を接続した構造です。導線抵抗の影響を除くことが出来るようにしているため、工業用計測では最も一般的な計測方法です。[図(b)]
- ③ 4 導線式は、測温抵抗体素子の両端にそれぞれ 2 本の導線を接続した構造です。導線抵抗の影響を除くことが出来るようにしているため、精度の高い計測が可能です。[図(c)]



(注記)色別は、JIS C 1604-1997を示しています。



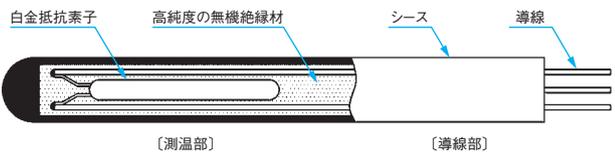
## シース測温抵抗体

**Nimblox.** シース測温抵抗体は測温部と導線部により構成されています。

測温部はシース中の高純度の無機絶縁材によって白金抵抗素子が保護され、これによって震動や衝撃に対する機械的強度を大幅に高めました。

また、高純度の無機絶縁材の使用により、測温部・導線部とも高温領域においても優れた絶縁抵抗を保ち、良好な熱伝導を維持します。このため、応答速度が改善されるとともに温度誤差も極めて小さくなっています。

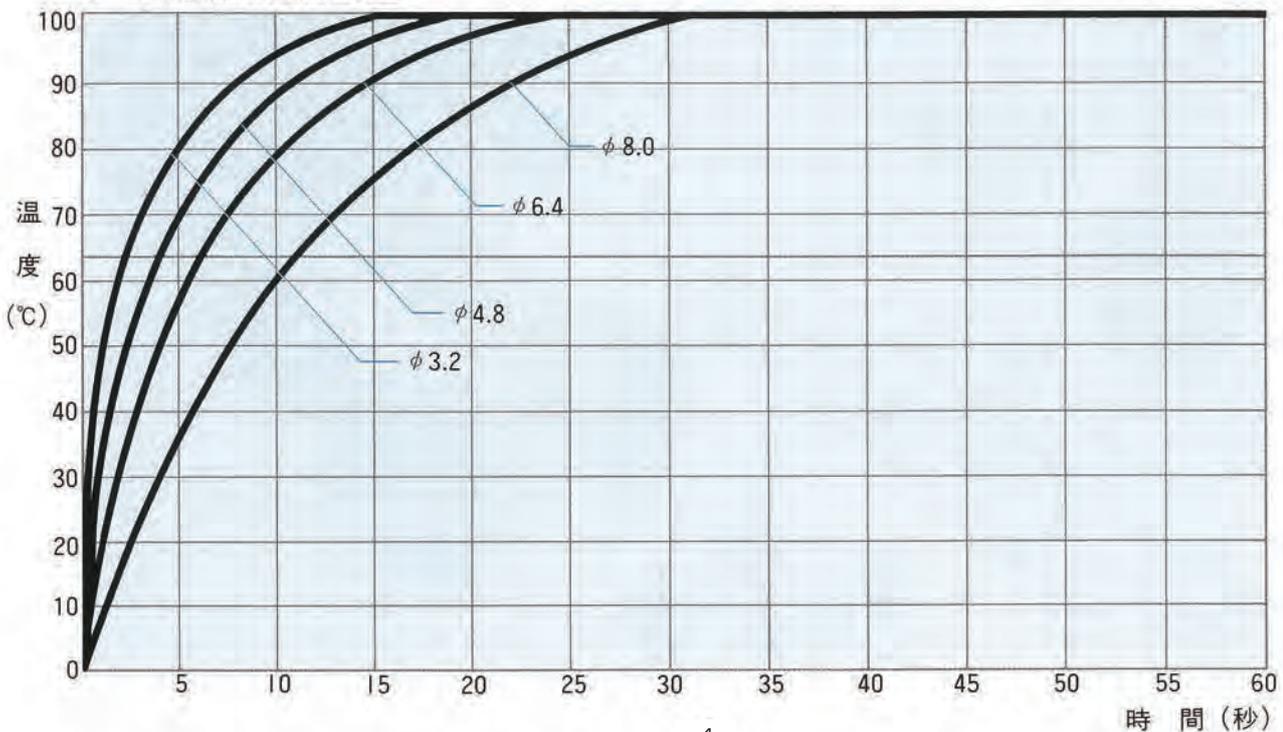
### ■ Nimblox. シース測温抵抗体の構造



### ■ 特長

- 1. 屈曲性 測温部を除いたシースの屈曲が自在であるため複雑な形状の機構部分にも容易に取付けられます。
- 2. 応答性 素子自体の熱容量が小さいため応答性が良好です。
- 3. 耐酸耐食性 シース材質はステンレスを使用しているの  
で酸化、腐食性雰囲気でも使用できます。
- 4. 絶縁特性 高温下でも良好な電気絶縁性を保ちます。

シース測温抵抗体の応答特性



## シース测温抵抗体の仕様

### 標準仕様

規格	▶ JIS C 1604-1997
種類	▶ 白金
公称抵抗値(於0°C)	▶ 100Ω
記号	▶ Pt100
R100/R0値	▶ 1.3851
クラス	▶ A・B
規定電流	▶ 0.5mA・1mA・2mA
抵抗素子数	▶ 1素子・2素子(除くφ3.2)
シース外径(mm)	▶ φ3.2・φ4.8・φ6.4・φ8.0
シース材質	▶ SUS 316
测温部長さ	▶ 最大45mm
シース長さ	▶ 最少250mm～最大15000mm
導線形式	▶ 3導線式
導線材質	▶ ニッケル
最小曲げ半径	▶ シース外径の5倍R (测温部先端100mmを除く)
使用温度範囲	▶ -200～500°C



(注記)・上記以外の規格(JIS C 1604-1989、JIS C 1604-2013) および  
上記以外のシース外径も製作いたします。

## 標準品カタログ記号の説明

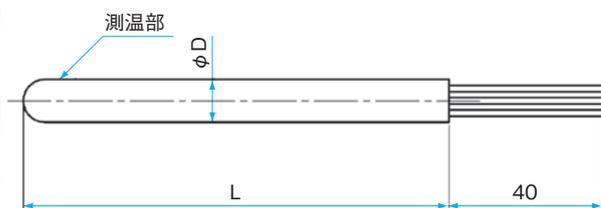
シース 外径(mm)	カタログ 記号	シース 材質	カタログ 記号	素子数	カタログ 記号	規定電流及び 公称抵抗値	カタログ 記号	クラス
φ3.2	D	SUS 316	C	1素子	S	0.5mA 100Ω	0.5-100	A ・ B
φ4.8	E					1mA 100Ω	1-100	
φ6.4	F			2素子	D	2mA 100Ω	2-100	
φ8.0	G							

## 標準型式と型式記号の作り方<1>

弊社ではあらゆる種類の測温抵抗体を設計、製作しておりますが、標準品として次の型式を製作していますので、できるだけ標準品のご利用をおすすめいたします。

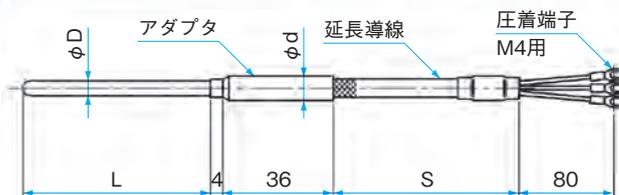
### 標準型式

#### R14型



シースの素材を所定の長さに切断し、一端に測温抵抗体素子を封入し、他端には各種コネクタ取り付けのために導線を露出させ、シース内への湿気の侵入を防ぐため防湿シール加工を施しています。

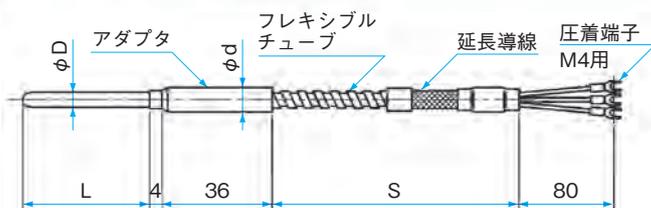
#### R35型



このR35型、R40型とともに、基本型式のR14型に、アダプタを用いて直接延長導線を接続したものです。リード線端末に圧着端子が取り付けられています。R40型は、さらに延長導線の外傷防止のため、ステンレス製フレキシブルチューブを装着してあります。

なお、アダプタ部の温度は、延長導線が一般用の場合90℃以下、耐熱用の場合は150℃以下の範囲内でご使用ください。

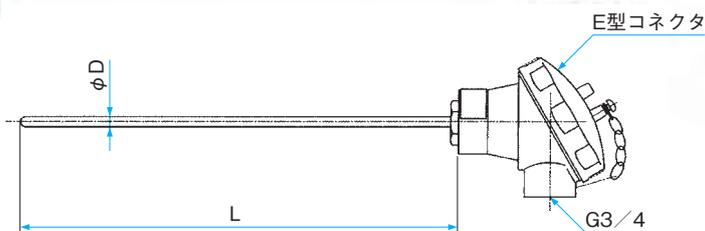
#### R40型



アダプター外径 寸法表

D(mm)	素子数	d(mm)
3.2	1	10
	2	12
4.8	1	10
	2	12
6.4	1	10
	2	12
8.0	1	10
	2	12

#### R96型



R14型に、取付ネジを用いてE型コネクタ(金属製密閉型)を取り付けたもので屋内、屋外両用です。

## 型式記号の作り方

クラス	型式	シース長さ	シース外径	シース材質	規定電流	素子抵抗	素子数	延長導線長さ	延長導線種類	取付ネジ
		L(mm)	φOD(mm)	SUS 316	mA	100Ω	1 S 2 D	S(m)		

A R14 1000 D C 1 100 S

B R35 1500 E C 2 100 D 2 EXD

A R40 1200 G C 2 100 S 10 EXB

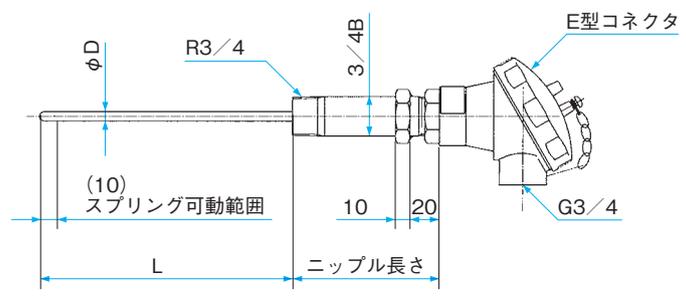
A R96 500 F C 2 100 S G1/2 5009

ネジサイズ  
(取付ネジを付ける場合)

## 標準型式と型式記号の作り方<2>

### 標準型式

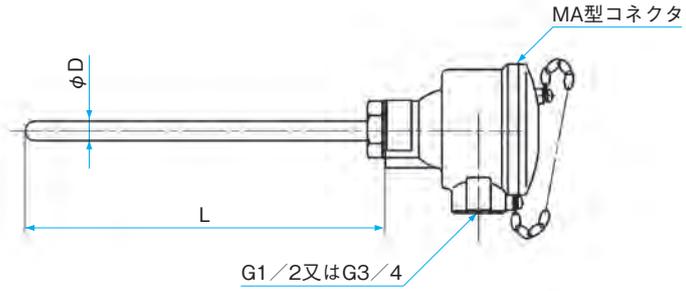
R96S型  
R96SO型



E型コネクタにスプリング圧着式機構を内装したニップルを取り付けて、测温抵抗体の测温部を被測定物に密着させる構造です。

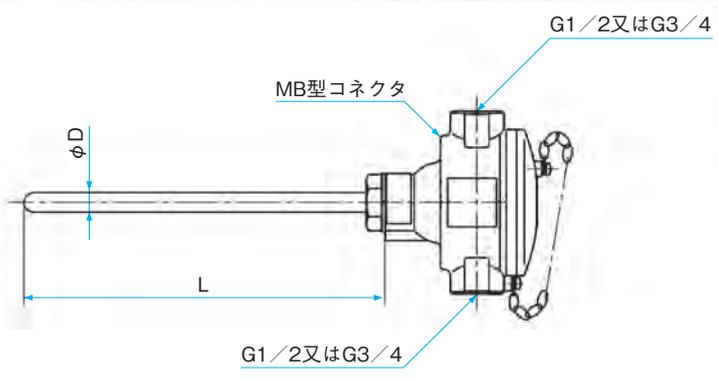
R96SO型はR96S型にオイルシール機構をもたせた構造です。

RMA型



R14型に取付ネジを用いてMA型コネクタを取り付けたものです。

RMB型



RMA型はリード線引き出し口片方のみに対し、MB型コネクタを取付けたRMB型は、リード線引き出し口が両方にある構造です。防爆認証は、国際整合防爆指針に適合しています。(防爆性能：Exd IIC T4) (リード線引き出し口にケーブルグランドを取付けた構造となります。)\* 国際整合防爆指針以外の防爆認証適合品につきましてはお問合せください。

## 型式記号の作り方

クラス	型式	シース長さ	シース外径	シース材質	規定電流	素子抵抗	素子数	ニップル径	ニップル長さ	取付ネジ
		L(mm)	φOD(mm)	SUS 316	mA	100Ω	1 S 2 D	3/4B	(mm)	

B R96S 1000 E C 2 100 D G3/4 100

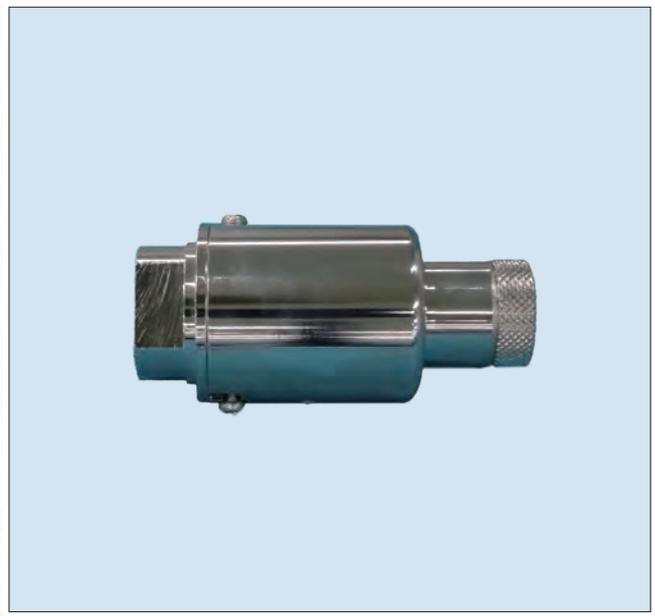
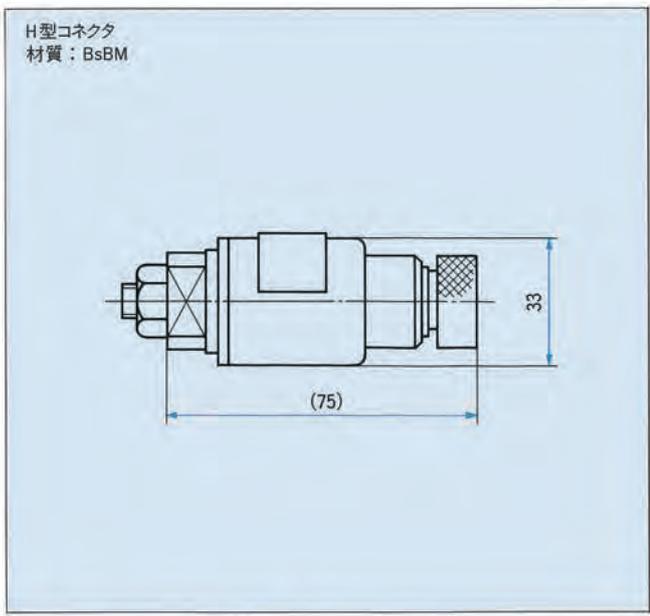
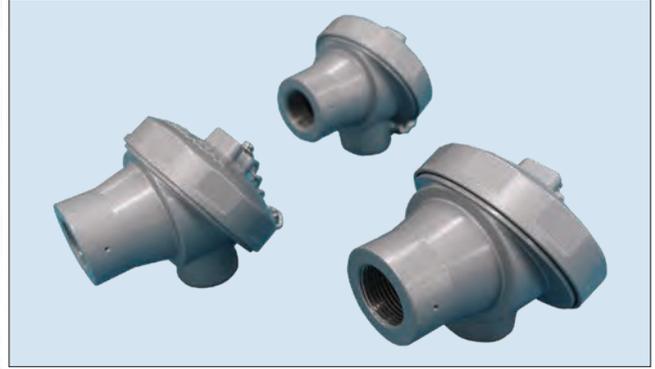
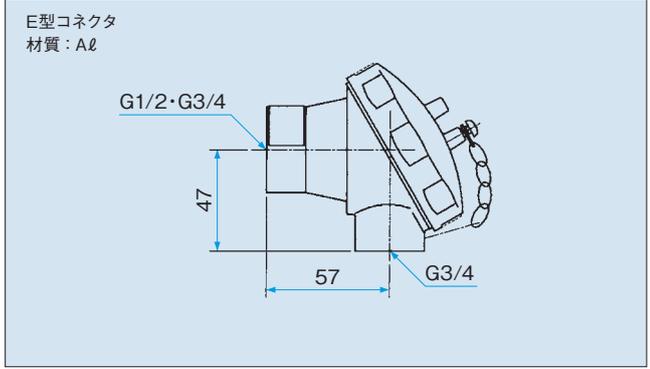
A R96SO 350 E C 2 100 D G3/4 200

A RMA 750 F C 1 100 S R1/4 5008

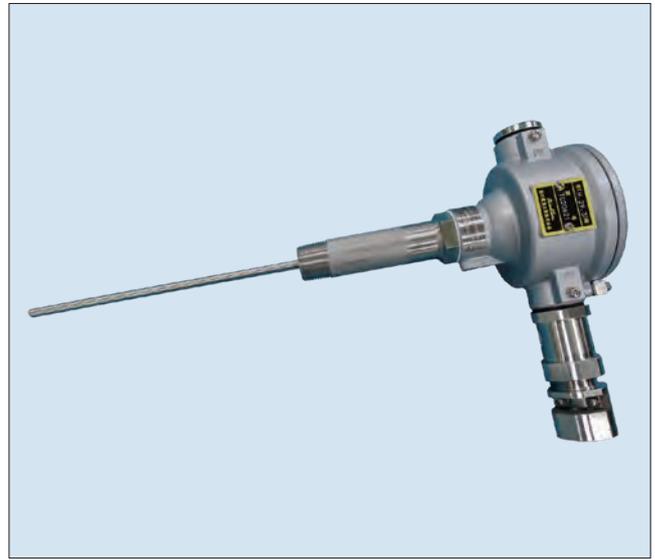
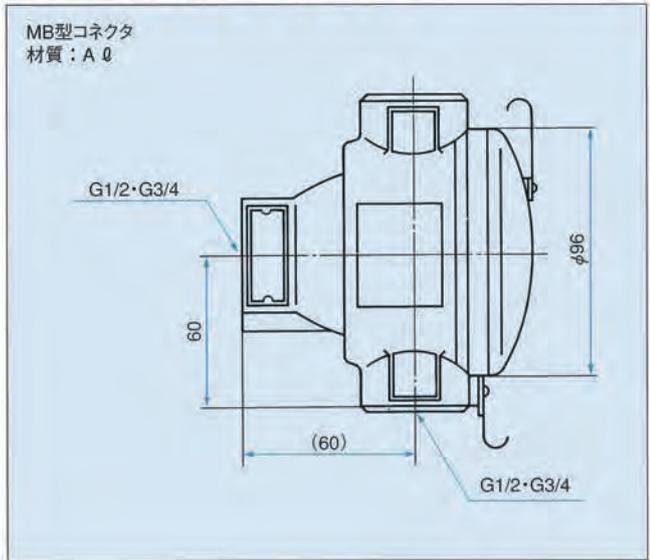
ネジサイズ  
(取付ネジを付ける場合)

B RMB 1000 G C 2 100 D

## 標準コネクタ



## 耐圧防爆型コネクタ

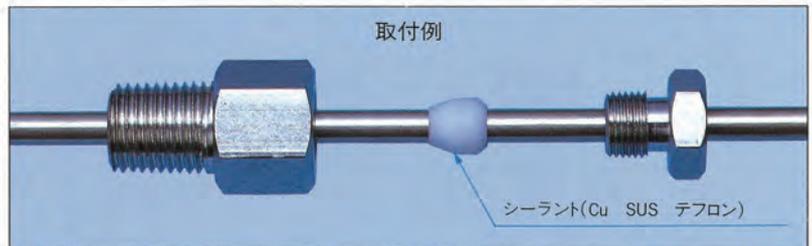
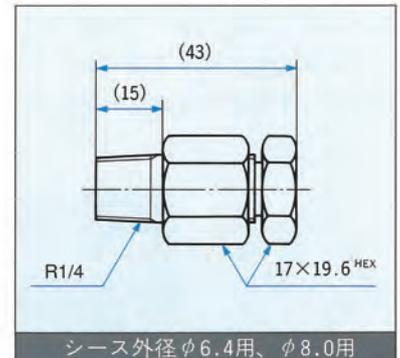
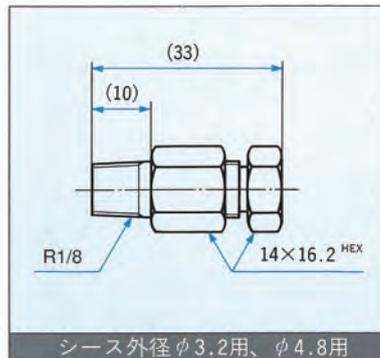


(注記) シース測温抵抗体の場合はMB型コネクタのみ対応しています。

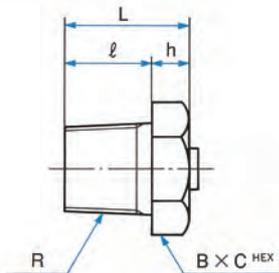
## 取付ネジ

### ■TYPE 5002 (材質 SUS 304)

コンプレッションフィッティング  
シース測温抵抗体の固定用として、  
任意の位置に固定が可能です。  
耐圧・気密性が必要な場合は、別  
形状の取付ネジを取り揃えており  
ますので、圧力・温度・液体・気  
体名等をご指示願います。

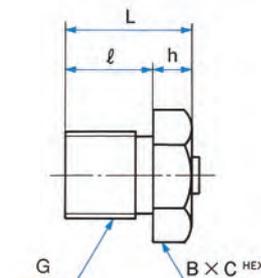


### ■TYPE 5008 (材質 SUS 304)



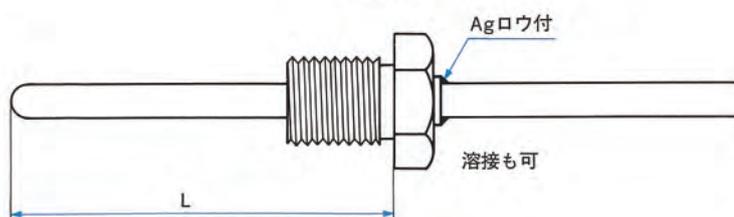
R	ℓ	h	L	B × C
1/8	10	6	16	14 × 16.2
1/4	15	8	23	17 × 19.6
1/2	20	13	33	24 × 27.7
3/4	22	16	38	32 × 37

### ■TYPE 5009 (材質 SUS 304)



G	ℓ	h	L	B × C
1/8	10	6	16	14 × 16.2
1/4	15	8	23	17 × 19.6
1/2	20	13	33	24 × 27.7
3/4	22	16	38	32 × 37

(取付例)

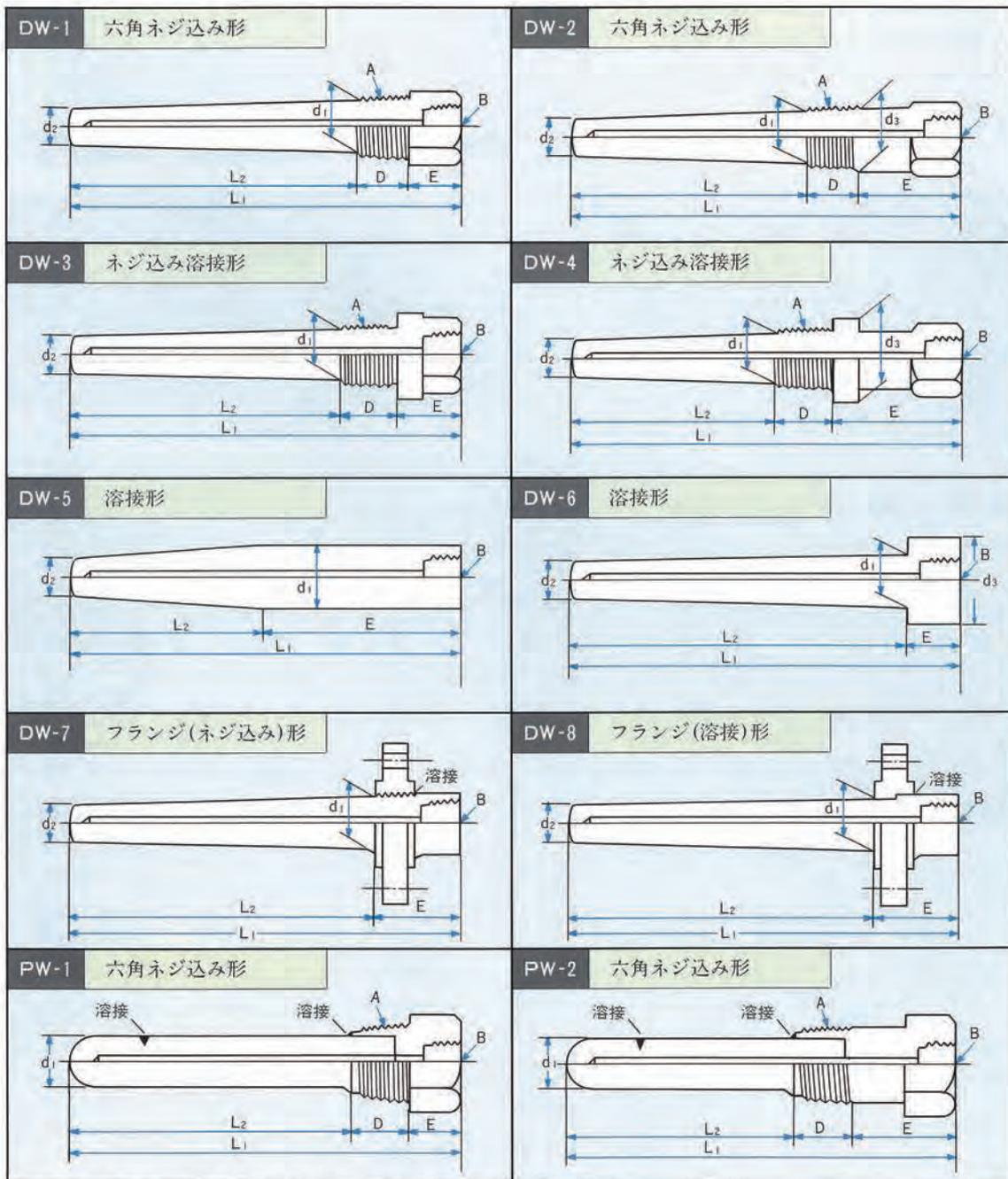


# サーモウエル

サーモウエル(以下ウエルという)は、高温、高圧、振動などの厳しい条件下において、シース测温抵抗体を保護する為に使用されます。目的、用途により最適なものをお選びください。

### 記号説明

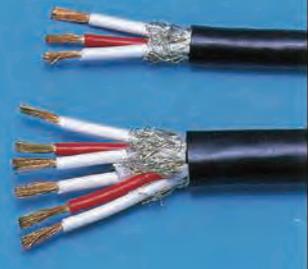
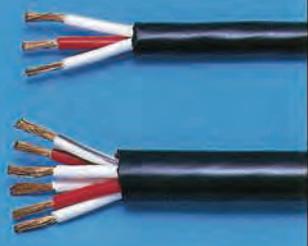
A	相手取合いネジ径	$d_2$	ウエル先端外径	E	頭部長さ
B	ニップル取合いネジ径	$d_3$	溶接座外径寸法	$L_1$	ウエル全長
$d_1$	ウエルネジ下外径	D	ネジ長さ	$L_2$	挿入長



(注記) DW-7、DW-8につきましては、フランジ仕様をご指示ください。

材質：SUS304、SUS316L、SUS310S、SC、SF、他ご用命により各種製作いたします。

## 延長導線の種類

型式記号	被覆構成	色 別		仕 上 り 公 称 寸 法		用 途	形 状
		外 覆	心 線	心線構成	外 径		
EXA	全ガラスウール 被覆ステンレス 外シールド	黒	赤 白 白	0.18/20×3	φ5.3	耐熱用 150℃	
		黒	赤 白 白	0.18/20×6	φ6.9		
		2素子目は 黒のスパイラル入					
EXB	全ガラスウール 被覆	黒	赤 白 白	0.18/20×3	φ4.3	耐熱用 150℃	
		黒	赤 白 白	0.18/20×6	φ6.3		
		2素子目は 黒のスパイラル入					
EXC	全耐熱ビニール 被覆銅内 シールド	黒	赤 白 白	0.18/20×3	φ5.8	一般用 90℃	
		黒	赤 白 白	0.18/20×6	φ8.1		
		2素子目は 黒のスパイラル入					
EXD	全耐熱ビニール 被覆	黒	赤 白 白	0.18/20×3	φ5.2	一般用 90℃	
		黒	赤 白 白	0.18/20×6	φ7.5		
		2素子目は 黒のスパイラル入					

(注記) 表中の色別は、JIS C 1604-1997を示しています。

他JIS C 1604-2013についても対応いたします。

## 規準抵抗値と許容差

表 1 Pt100Ωの規準抵抗値  
(JIS C 1604—1997)  
Pt100.00Ω  
 $R_{100}/R_0=1.3851$

温度(°C)	-100	0	温度(°C)	0	100	200	300	400	500	600
0	60.26	100.00	0	100.00	138.51	175.86	212.05	247.09	280.98	313.71
-10	56.19	96.09	10	103.90	142.29	179.53	215.61	250.53	284.30	316.92
-20	52.11	92.16	20	107.79	146.07	183.19	219.15	253.96	287.62	320.12
-30	48.00	88.22	30	111.67	149.83	186.84	222.68	257.38	290.92	323.30
-40	43.88	84.27	40	115.54	153.58	190.47	226.21	260.78	294.21	326.48
-50	39.72	80.31	50	119.40	157.33	194.10	229.72	264.18	297.49	329.64
-60	35.54	76.33	60	123.24	161.05	197.71	233.21	267.56	300.75	332.79
-70	31.34	72.33	70	127.08	164.77	201.31	236.70	270.93	304.01	335.93
-80	27.10	68.33	80	130.90	168.48	204.90	240.18	274.29	307.25	339.06
-90	22.83	64.30	90	134.71	172.17	208.48	243.64	277.64	310.49	342.18
-100	18.52	60.26	100	138.51	175.86	212.05	247.09	280.98	313.71	345.28

表 2 Pt100Ωの許容差  
■抵抗素子の温度に対する許容差

JIS C 1604—1997		
クラス	許容差	測定電流
A	$\pm(0.15+0.002 t )$	0.5mA 1 mA
B	$\pm(0.3+0.005 t )$	2 mA

備考 |t| は+, -の記号に無関係な温度(°C)で示される測定温度である。

## 試験検査

■製品の試験検査は、特に指定のない場合は、下記項目について行ないます。

### ●外観検査

目視にて各部の損傷・傷・歪み等有害な欠陥の有無を確認いたします。

### ●寸法検査

(1) 部品	特に指定のない場合の削り加工部品の寸法公差は、JIS B 0405粗級に準拠します。	
(2) シース長さ	300mm以下	±3.0mm
(L)	300mmを超え～1000mm以下	±1.0%
	1000mmを超え	±1.5%
(3) シース外径	φ3.2、φ4.8	±0.05mm
(φD)	φ6.4	±0.06mm
	φ8.0	±0.08mm
(4) 延長導線長さ	1000mm未満	±30mm
(S)	1000mm以上	±3.0%

### ●温度に対する誤差（抵抗素子の誤差）

抵抗素子の測定温度における誤差は、規定電流を流し試験いたします。

測定点は0℃を定点法にて測定いたします。

適用規格

JIS C 1604—1997

規準抵抗素子の $R_t/R_o$ の値は、14頁付表1～2をご参照願います。

### ●絶縁抵抗試験

シース外径 (mm)	特性
φ3.0未満	20MΩ / 100VDC以上
φ3.0～4.0	50MΩ / 250VDC以上
φ4.5以上	100MΩ / 500VDC以上

### ●耐電圧試験

シース外径 (mm)	特性
φ3.0未満	AC100V—1分間耐えること
φ3.0～4.0	AC250V—1分間耐えること
φ4.5以上	AC500V—1分間耐えること

### ●合格証

上記の試験項目に合格した製品には、合格証を貼付して出荷いたします。

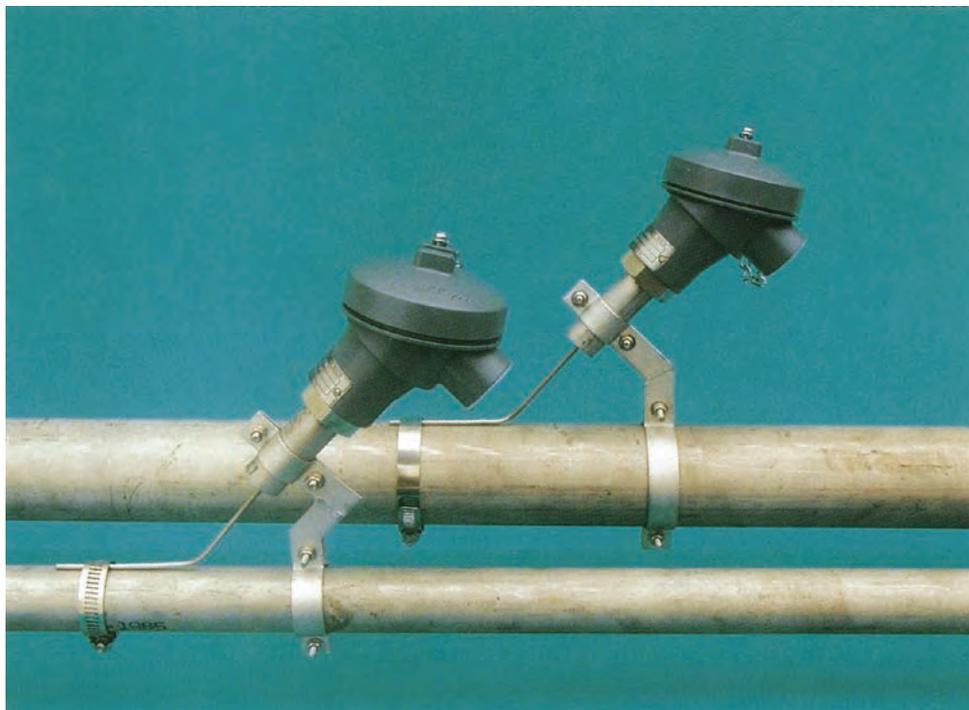
### ■その他

ご指示により各種特殊試験、検査を実施いたします。

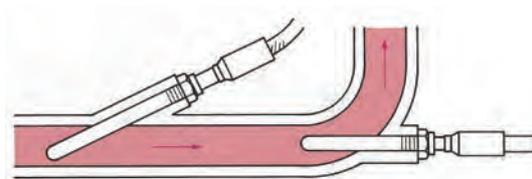
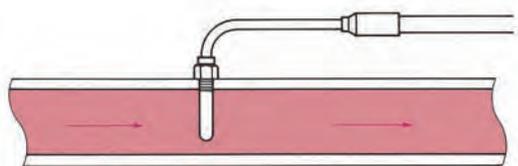
他の規格(JIS C 1604-2013等)についても対応いたします。



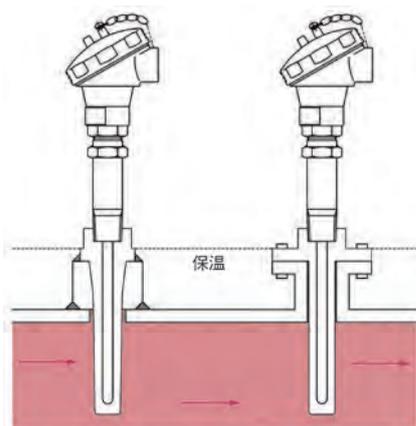
## 測温抵抗体取り付け例



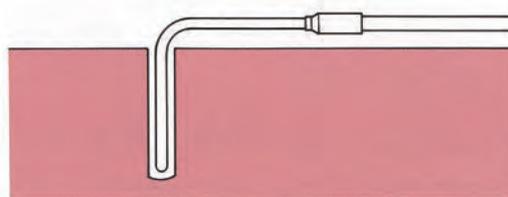
① 取付ネジ式



② ウエル式・フランジ式



③ 内部挿入式



## 取り付け例

1. 図1は、発電プラントの主蒸気などの温度測定用で、主蒸気管などの座にDW型ウエルを溶接したものです。ウエルと测温接点の熱伝達をよくするために、R96S型などのスプリング圧着式機構を内装した测温抵抗体を取り付けます。ウエルを取り付けるものは高圧の用途に適しており、测温抵抗体の交換にも便利です。

爆発性ガス雰囲気では、コネクタが耐圧防爆構造になっているRMB型のものが使われます。

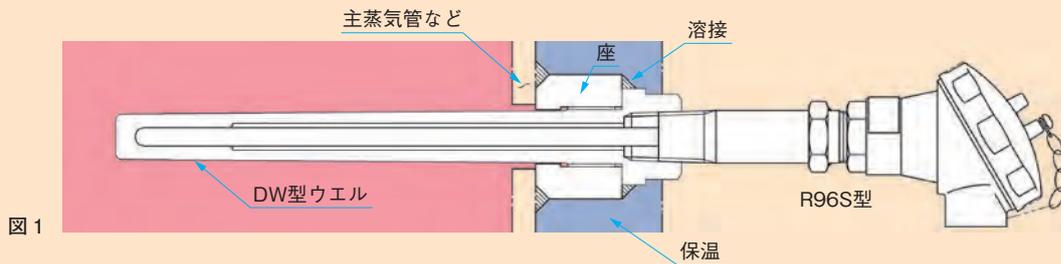


図1

2. 図2は、ボイラのアヒータ出入口空気、ガス温度などの測定用に使われます。PW型のウエルにスプリング圧着式機構を内装したR96S型の测温抵抗体をネジ込んだもので、炉壁にはウエルのネジ部で固定されます。このためウエルの交換が可能です。

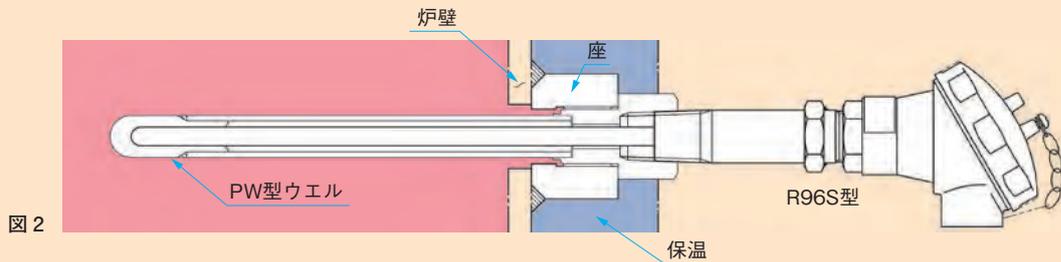


図2

## *Nimblox* 助川電気工業株式会社

本社事務所 〒318-0004 茨城県高萩市上手綱 3333-23 TEL (0293) 23-6411 FAX (0293) 22-2909  
URL <http://www.sukegawadenki.co.jp/> E-mail [webadmin@net-sukegawa.com](mailto:webadmin@net-sukegawa.com)

東京支店 〒101-0047 東京都千代田区内神田 3-16-9 松浦ビル TEL (03) 3254-7730 FAX (03) 3254-7759

大阪営業所 〒530-0041 大阪市北区天神橋 1-19-8 MF南森町3ビル10F TEL (06) 6882-5155 FAX (06) 6882-5122

広島営業所 〒732-0052 広島市東区光町 1-9-28 第一寺岡ビル 4F TEL (082) 568-9101 FAX (082) 568-9102

つくばオフィス 〒305-0047 茨城県つくば市千現 2-1-6 つくば研究支援センター C-A-9 TEL (029) 858-6210 FAX (029) 858-6385

滑川工場 〒317-0051 茨城県日立市滑川本町 3-19-5 TEL (0294) 21-5181 FAX (0294) 21-7591

高萩工場 〒318-0004 茨城県高萩市上手綱 3333-23 TEL (0293) 23-6411 FAX (0293) 22-2909

●外観、仕様は改善のため予告なく変更することがありますのであらかじめご了承ください。