

ひずみゲージ

ひずみゲージとは

金属等に生じた、目に見えない小さな変形(ひずみ)を正確にとらえ、電気的信号に置き換える素子のことを言います。

例えば、各種構造物や機械などにひずみゲージを貼り付けておけば、実際の動作状態での挙動をありのままの姿で計測することができ、特に構造物の安全性の確認に重要なひずみ測定の手段として、広く普及しております。

ひずみゲージの原理とは

金属抵抗体は電気抵抗 Ω をもっています。その抵抗値は材料により異なりますが、一般的に同じ材質のものであれば細く長いほど抵抗値が大きくなります。外力を加え、引っ張ると細くなり抵抗値が増加します。また、押し付け縮めると太く短くなり抵抗値が減少します。その特性を利用し、測定しようとする物体に金属抵抗体を接着しておけば、物体の外力による伸縮に比例して抵抗体も変化します。ひずみゲージは、この抵抗値の変化からひずみを測定する素子です。

ひずみゲージとセンサ

わたしたちの生活の中でセンサは数多く使用されています。その代表的なものでは家庭用電化製品の電子レンジには温度・湿度センサ、全自動洗濯機には水の透明度を測る光センサ、ガス漏れ警報機にはガスセンサ、掃除機には圧力センサなどです。

各センサを人間の五感に例えてみると...

- ◎視覚.....光センサ
- ◎聴覚.....音響センサ
- ◎嗅覚.....ガスセンサ
- ◎触覚.....温度, 圧力, 荷重センサ
- ◎味覚.....味覚センサ

主に、ひずみゲージ技術は手足にあたる圧力・荷重センサに応用され、その心臓部にあたります。

ひずみゲージ式センサ

ひずみゲージを応用したセンサとしては、荷重センサ(ロードセル)、圧力センサ、トルクセンサ、変位センサなどがあります。各産業分野で応用されております。

- ◎試験分野.....引張圧縮試験機, クリープ衝撃疲労試験機
- ◎産業分野.....台はかり, タンク・ホッパースケール
- ◎スポーツ分野.....重心測定装置, 歩行解析システム
- ◎医療分野.....身長体重計, ガーゼカウンター, 点滴残量計量器, 陣痛圧測定器
- ◎建設分野.....荷重計, 鉄筋応力計, 沈下計, 傾斜計
- ◎農業分野.....選果機チェッカー, 吊りはかり
- ◎漁業分野.....防水型台はかり, 船上用台はかり
- ◎小売業分野.....店頭用台はかり

東洋測器製ひずみゲージについて

東洋測器製ひずみゲージは下のような表内でパターン寸法、抵抗値、ゲージ長、ゲージ幅などを確認していただけます。

基本的には寸法はすべてmm(ミリメートル)で表記されております。

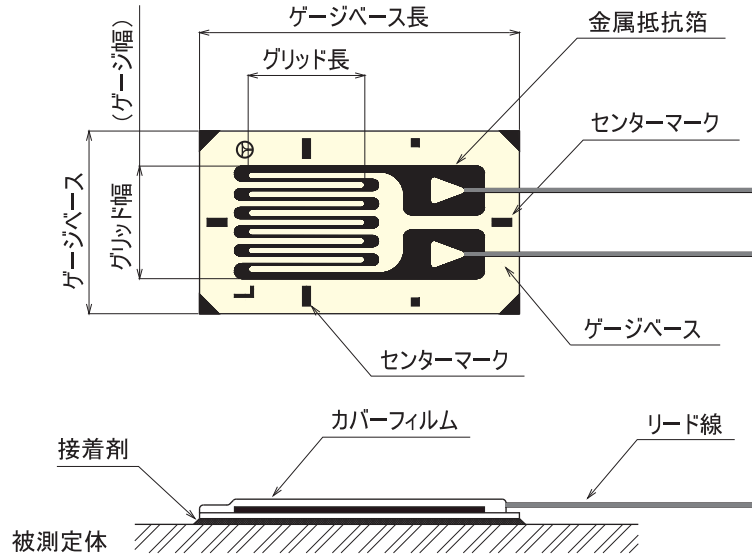
応力計測用ひずみゲージに加えて、ロードセル用のひずみゲージをご用意しております。お客様の必要に応じて、荷重、トルク、圧力、変位などのセンサにふさわしいひずみゲージを設計・製作しております。

ゲージパターン	型式名	寸法(mm)				抵抗値(Ω)
		ゲージグリッド		ゲージベース		
		長さ	幅	長さ	幅	
■ ポリイミドベースゲージ 単軸 リード線付き ゲージ率約2.1	PCA-03-35S-2	5.4	3	7	4	350
	PCA-03-35S-3	5.4	3	7	4	350
	PCA-03-35S-4.5	5.4	3	7	4	350
	PCA-03-35S-5	5.4	3	7	4	350
	PCA-03-35S-10	5.4	3	7	4	350
PCF-02-35S						

構造について

ひずみゲージは、その厚さが数ミクロンという非常に薄い電気絶縁物のベース上にフォトエッチング加工された銅ニッケル系合金抵抗箔を形成したものです。

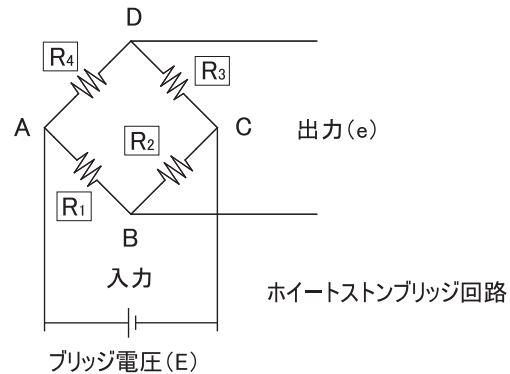
ひずみゲージは接着剤で測定対象物の表面に貼り付けます。その際、測定対象にあらかじめマーキングしておき、それに合わせて貼り付けることにより正確な計測を行なうことができます。



上図のように、被測定体に発生したひずみは、ひずみゲージベースを經由して金属抵抗箔に伝わり、伸縮を生じさせます。ここで、ひずみゲージの抵抗値Rは下式で示されます。

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

L: 抵抗体の長さ
A: 抵抗体の断面積
 ρ : 固有抵抗率



長さLがL+ Δ Lだけ伸びると、断面積AはA- Δ Aだけ減少し、抵抗値RはR+ Δ Rと増加します。

機械的ひずみを電気量に変換するためには、まずひずみゲージを用いて抵抗変化に変換されます。ひずみゲージの抵抗変化はたいへん微小なため、ホイートストンブリッジ回路を用いて電気量に変換させます。

ホイートストンブリッジ回路は4個の抵抗R1, R2, R3, R4を上右図のように結線し、相対する2組の頂点の一方を入力側、他方を出力側とした4端子回路です。

接着剤

変換器専用接着剤をご用意しております。



ポリイミドひずみゲージ専用
熱硬化型接着剤

TSA-101

成分系: 2液混合性

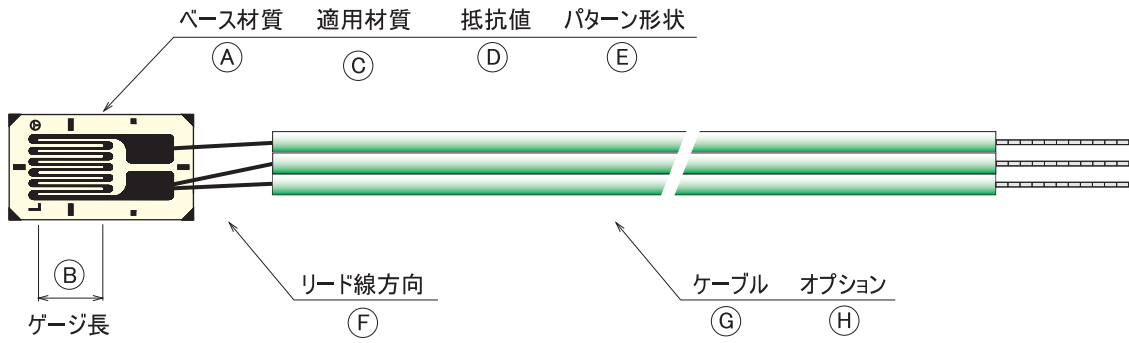
内容量: 主剤13g, 硬化剤: 13g

長期の安定性が求められる分野に最適の接着剤です。

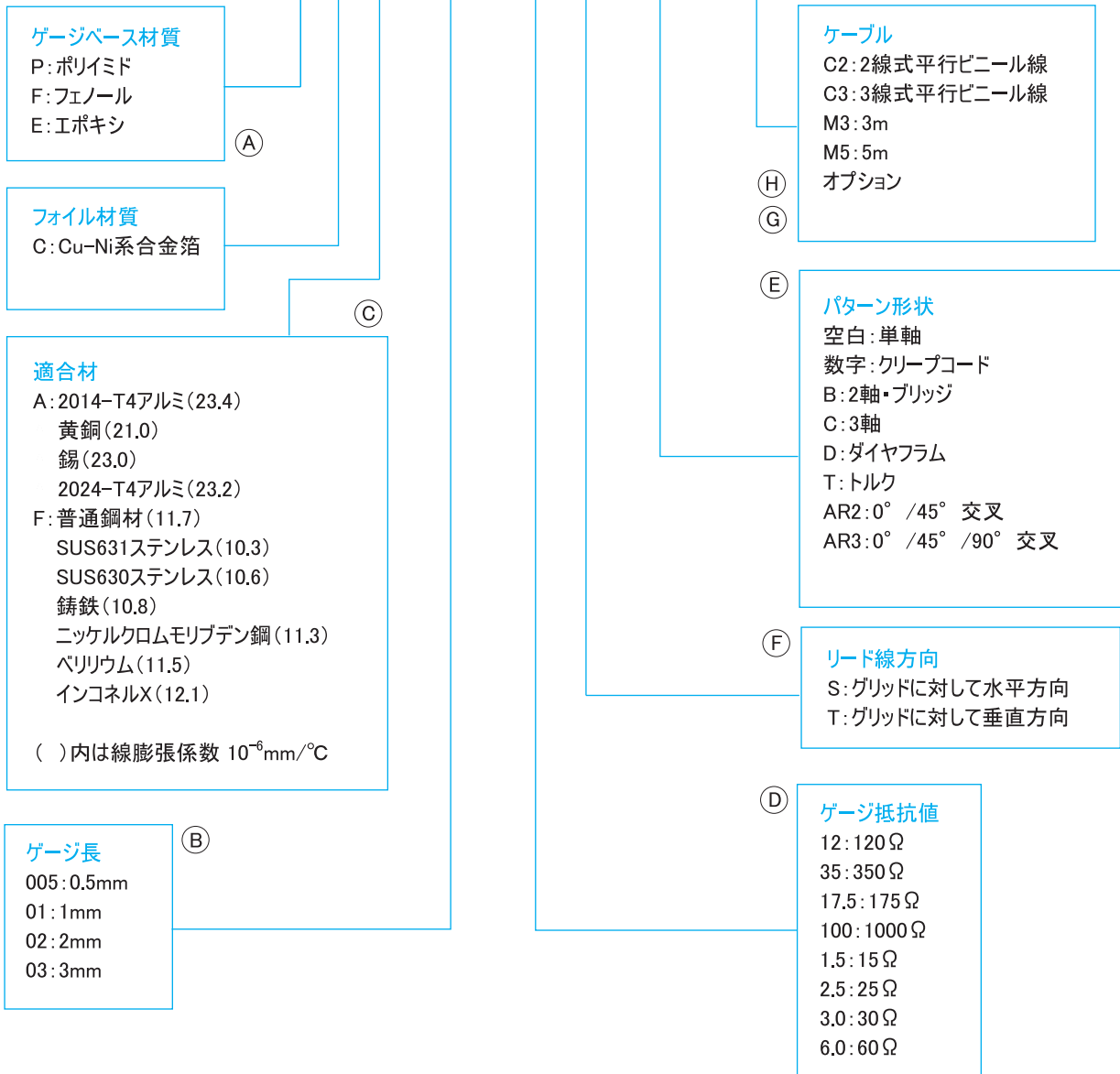
(注)ご使用の際は添付のユーザーマニュアルをよくお読みください。

型式名


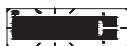

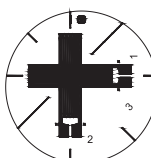

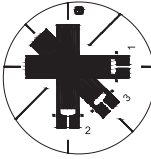
型式は下記のように表記され、材質・寸法などを識別することができます。







例) PCA-03-35S-B2-C2M5



(注)お客様のご使用目的に応じ、設計・製作を行なっております。詳細はお問い合わせください。

ゲージパターン形状	型式	寸法(mm)				抵抗値 (Ω)
		ゲージグリッド		ゲージベース		
		長さ	幅	長さ	幅	
■単軸 ポリイミドベースゲージ ゲージファクター 約2.1 疲労寿命 1×10^5 回以上 ($\pm 1000 \times 10^{-6}$ strain)						
 PCF-01-12S	PCF-10-12S	10	3.1	16	5.1	120
	PCA-10-12S			16	5.1	
	PCF-06-12S	6	2.8	10	3.5	120
	PCA-06-12S			10	3.5	
	PCF-05-12S	5	2.6	9.5	2.9	120
	PCA-05-12S			9.5	2.9	
 PCF-10-12S	PCF-03-12S	3	2.5	7.5	2.9	120
	PCA-03-12S			7.5	2.9	
	PCF-02-12S	2	2.4	6.5	2.7	120
	PCA-02-12S			6.5	2.7	
	PCF-01-12S	1	2.2	4.9	2.7	120
	PCA-01-12S			4.9	2.7	
■2軸積層型0°/90° ロゼット ポリイミドベースゲージ ゲージファクター 約2.1 疲労寿命 1×10^5 回以上 ($\pm 1000 \times 10^{-6}$ strain)						
 PCF-05-12S-AR2	PCF-10-12S-AR2	10	3.1	φ 20		120
	PCA-10-12S-AR2			φ 20		
	PCF-06-12S-AR2	6	2.8	φ 14		120
	PCA-06-12S-AR2			φ 14		
	PCF-05-12S-AR2	5	2.6	φ 12		120
	PCA-05-12S-AR2			φ 12		
	PCF-03-12S-AR2	3	2.5	φ 10		120
	PCA-03-12S-AR2			φ 10		
 PCF-10-12S-AR2	PCF-02-12S-AR2	2	2.4	φ 8		120
	PCA-02-12S-AR2			φ 8		
	PCF-01-12S-AR2	1	2.2	φ 6		120
	PCA-01-12S-AR2			φ 6		
■3軸積層型0°/90°/45° ロゼット ポリイミドベースゲージ ゲージファクター 約2.1 疲労寿命 1×10^5 回以上 ($\pm 1000 \times 10^{-6}$ strain)						
 PCF-05-12S-AR3	PCF-10-12S-AR3	10	3.1	φ 20		120
	PCA-10-12S-AR3			φ 20		
	PCF-06-12S-AR3	6	2.8	φ 14		120
	PCA-06-12S-AR3			φ 14		
	PCF-05-12S-AR3	5	2.6	φ 12		120
	PCA-05-12S-AR3			φ 12		
	PCF-03-12S-AR3	3	2.5	φ 10		120
	PCA-03-12S-AR3			φ 10		
 PCF-10-12S-AR3	PCF-02-12S-AR3	2	2.4	φ 8		120
	PCA-02-12S-AR3			φ 8		
	PCF-01-12S-AR3	1	2.2	φ 6		120
	PCA-01-12S-AR3			φ 6		

ゲージパターン形状	型式	寸法(mm)				抵抗値 (Ω)
		ゲージグリッド		ゲージベース		
		長さ	幅	長さ	幅	
■単軸 ポリイミドベースゲージ ゲージファクター 約2.1 (Ni-Cr合金系箔:約2.4) 疲労寿命 1×10^5 回以上 ($\pm 1000 \times 10^{-6}$ strain)						
 PCF-03-35S-6	PCA-03-35S-2	3	3	7	4	350
	PCF-03-35S-2					
	PCA-03-35S-3	3	3	7	4	350
	PCF-03-35S-3					
	PCA-03-35S-4.5	3	3	7	4	350
	PCF-03-35S-4.5					
	PCA-03-35S-5	3	3	7	4	350
	PCF-03-35S-5					
	PCA-03-35S-7	3	3	7	4	350
	PCF-03-35S-7					
	PCA-03-35S-10	3	3	7	4	350
	PCF-03-35S-10					
	PCF-02-35S	2	1.8	6	3	350
	PCA-015-35S	1.5	4	5	5	350
PCF-015-35S						
■2軸せん断・トルク用 ポリイミドベースゲージ ゲージファクター 約2.1 疲労寿命 1×10^5 回以上 ($\pm 1000 \times 10^{-6}$ strain)						
 PCF-03-35S-T	PCA-03-35S-T	3	5.5	9.5	7.5	350
	PCF-03-35S-T					
	PCA-03-35S-T2	3	5.5	9.5	7.5	350
	PCF-03-35S-T2					
	PCA-05-80S-T	5	7	12	8	800
	PCF-05-80S-T					
	PCA-03-35S-W2	3	5	5.5	6.5	350
	PCF-03-35S-W2					
	PCA-02-35S-W2	2	5	6	7	350
	PCF-02-35S-W2					
■4軸ダイヤフラム ポリイミドベースゲージ ゲージファクター 約2.1 疲労寿命 1×10^5 回以上 ($\pm 1000 \times 10^{-6}$ strain)						
 PCF-9.5-35SD	PCA-29-35SD	-	-	φ 30	-	350
	PCF-29-35SD					
	PCA-9.5-50SD	-	-	φ 9.5	-	350
	PCF-9.5-50SD					
	PCA-9.5-35SD	-	-	φ 9.5	-	350
	PCF-9.5-35SD					
■単軸 温度補償用 ポリイミドベースゲージ						
 PNO-1.5-3.0S	PNO-02-0.2S	2	3.5	5	4	2
	PNO-1.5-6.0S					
	PNO-1.5-4.5S	1.5	3.5	5.5	4	60
	PNO-1.5-3.0S					
	PNO-1.5-2.5S					
	PNO-1.5-1.5S					
					45	
					30	
					20	
					15	