



試験機に新時代

島津製作所 × 共和電業コラボセミナー

2019年12月20日

(株)共和電業

1



ひずみ測定のための目的



2



自動車・航空・電気・機械・医学
などの製品開発



製品の強度・安全性の確認
が最重要

3



強度、安全性を判断するためには、
製品に加わるひずみを確認する
必要がある



ひずみゲージは材料や構造物の表面
に接着してひずみを測定するツール

4

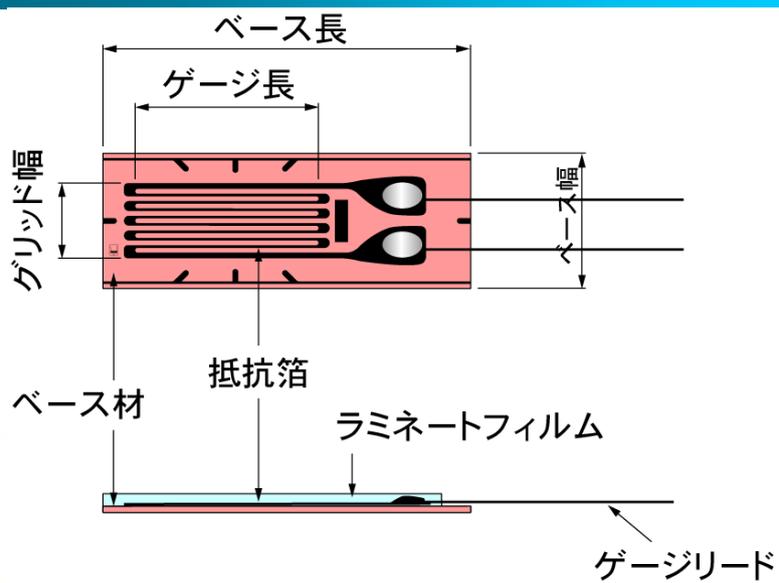


ひずみゲージとは



5

ひずみゲージの構造



6



ひずみゲージの分類・種類

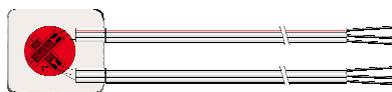


7



ひずみゲージの分類 受感素子

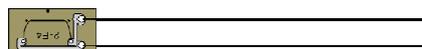
1) 箔ひずみゲージ



2) 線ひずみゲージ

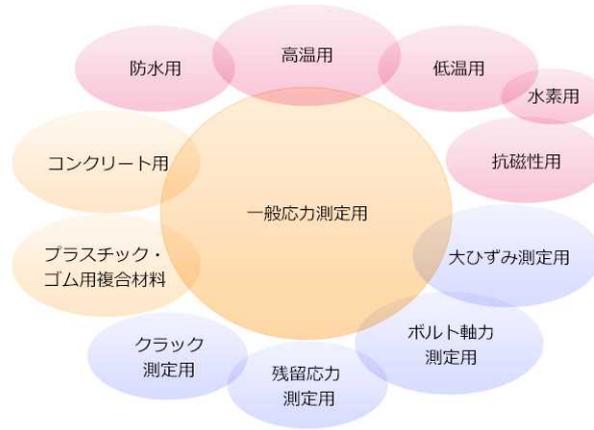


3) 半導体ゲージ



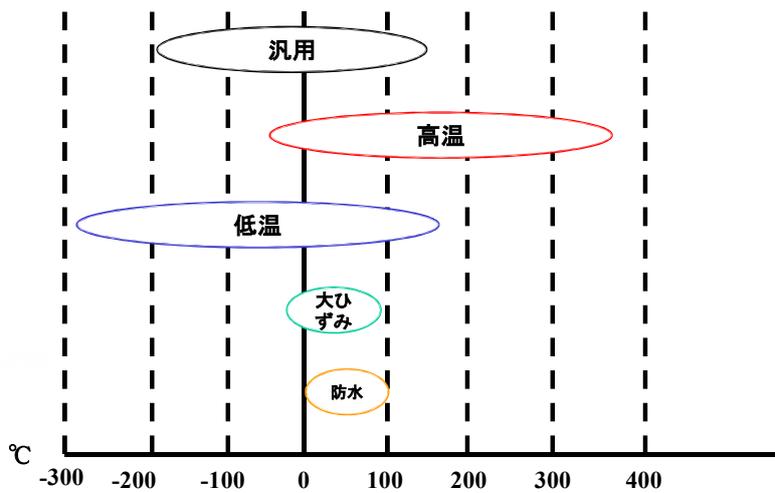
8

ひずみゲージの種類



9

ひずみゲージの種類



10

ひずみゲージの選び方①



測定材料、測定環境などによる選び方

- 一般応力測定用
- 複合材料・プリント基板・プラスチック・ゴム用
- 微小ひずみ測定用(半導体ゲージ)
- 高温用
- 低温用
- 抗磁性用など

11

ひずみゲージの選び方②



省力効果による選び方

• リード線付ゲージ

このゲージは、所要の長さの平行ビニル線などのリード線が直接接続されているのでゲージ接着作業の迅速化、省力化ができます。

• 防水ゲージ

ゲージの表面を樹脂で覆い耐水構造としたゲージで、コーティング処理が不要になります。

12

ひずみゲージの選び方③



ゲージ長による選び方

主な用途	ゲージ長(mm)
モルタル、コンクリートなどのひずみ測定	30~120
木材、ガラスなどのひずみ測定	5~30
一般金属、アクリルなどのひずみ測定	1~6
応力集中測定	0.15~2
スペースの狭い箇所のひずみ測定	0.2~1
衝撃ひずみなど速い現象でのひずみ測定	0.2~1

13

ゲージ紹介

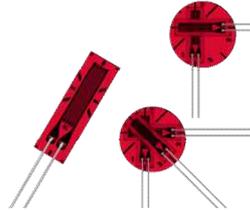


14

汎用箔ひずみゲージ



KFGS



型式が豊富で、自動車・航空・電気・機械・医学など様々な分野に対応

15

kyowa-ei.co.jp

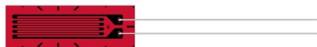
KYOWA

汎用箔ひずみゲージKFGS



CC-33A: -196~120°C

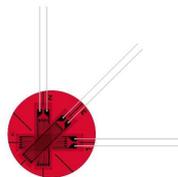
PC-600: -196~150°C



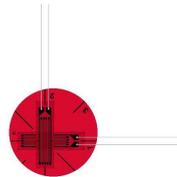
C1(単軸)



D9(応力集中測定用)



D17(3軸)



D16(2軸)



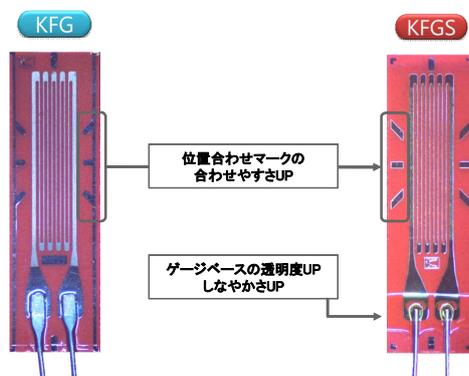
D19(応力集中測定用)

16

kyowa-ei.co.jp

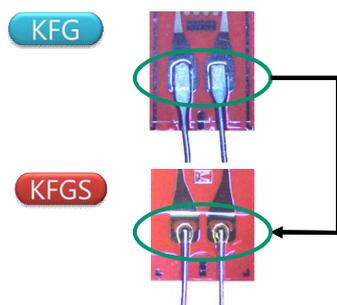
KYOWA

① 貼り付けやすさの追求



17

② 耐久性能の向上

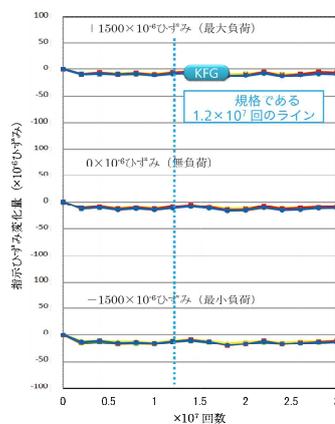


リード線接続部のパターン変更により耐久性が向上
(特許出願済)

長期繰り返し負荷試験
($\pm 1500 \times 10^{-6}$ ひずみ)

KFGS

型式: KFGS-2-120-C1-11
接着剤: CC-33A



18

③ より使いやすくなったパッケージ

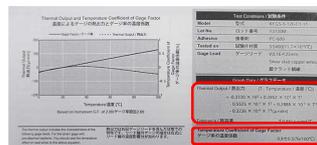
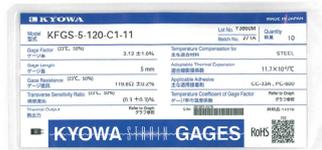


■検査成績書のリニューアル

KFG



KFGS



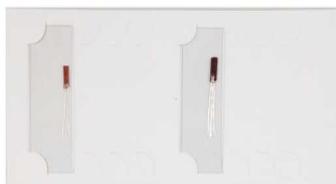
19

③ より使いやすくなったパッケージ



■梱包形態のリニューアル

KFG



5枚ごとの梱包

KFGS



1枚ごとの個別梱包

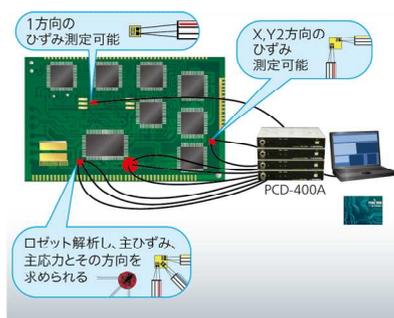
20

④プリント基板計測ソリューション



コンデンサなどの部品故障調査

3軸ゲージによるロゼッタ解析での主応力の大きさと方向の算出

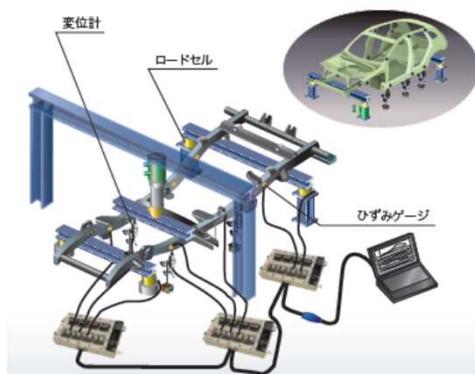


21

⑤試験体の応力評価・強度試験



箔ひずみゲージと変換器の
組み合わせ試験

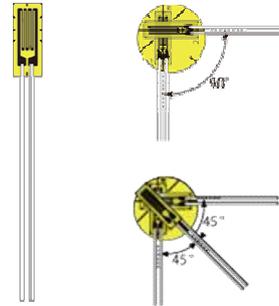


22

高温用箔ひずみゲージ



KFHB、KFU



ベースに耐熱性の高いポリイミド樹脂を、ゲージエレメントにNi-Cr系合金箔使用

23

kyowa-ei.co.jp

KYOWA

高温用箔ひずみゲージ

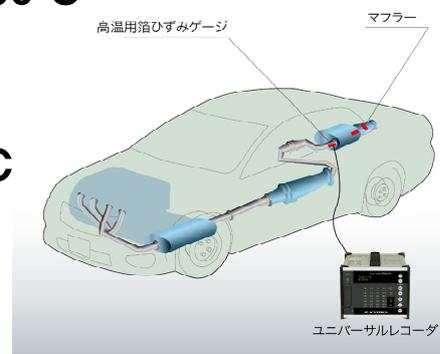


KFHBシリーズ

PC-600: -196~250°C

KFUシリーズ

PI-32: -30~350°C



24

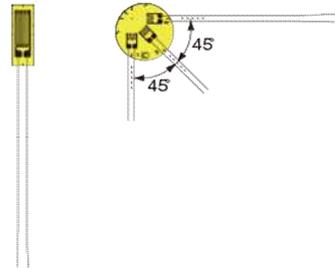
kyowa-ei.co.jp

KYOWA

低温用箔ひずみゲージ



KFLB



低温液体貯蔵容器などのひずみ測定に最適

25

kyowa-ei.co.jp

KYOWA

高温用箔ひずみゲージ



KFLBシリーズ

EP-270: $-269 \sim 30^{\circ}\text{C}$

PC-600: $-269 \sim 150^{\circ}\text{C}$



26

kyowa-ei.co.jp

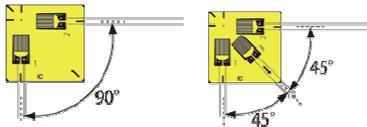
KYOWA

箔超大ひずみゲージ



KFEL

KFEM



弾性域から塑性域までのひずみ測定を行える箔タイプの大ひずみゲージ

箔超大ひずみゲージ

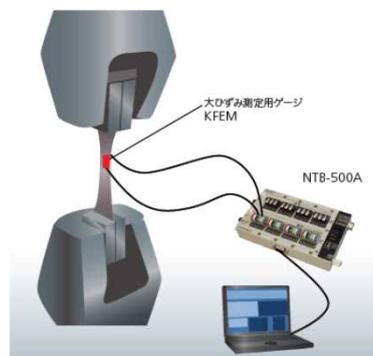


KFELシリーズ

CC-36: 約10~15%
の大ひずみ

KFEMシリーズ

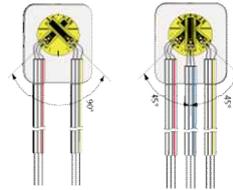
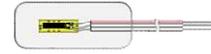
CC-36: 約20~30%
の大ひずみ



防水型箔ひずみゲージ



KFWB、KFWS



接着剤で貼るだけで屋外、水中でも使用できる。

kyowa-ei.co.jp

KYOWA

防水型箔ひずみゲージ



KFWBシリーズ 水中10MPa、100時間
CC-33A: -10~80°C

KFWSシリーズ
CC-33A: -10~80°C

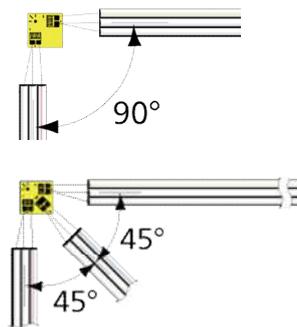


30

kyowa-ei.co.jp

KYOWA

プリント基板用ひずみゲージ KFRSシリーズ



kyowa-ei.co.jp

KYOWA

プリント基板用ひずみゲージKFRS

- ・基板を裁断時の応力測定
- ・部品挿入時、テスト用プローブ押し付け時の基板の応力測定
- ・基板を本体に取り付け時ひずみ測定

PC-600: -196~150°C

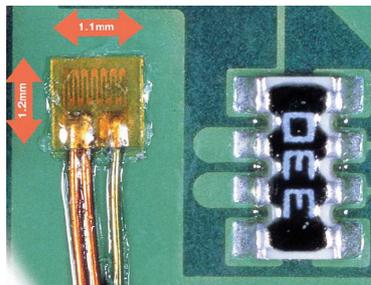
CC-33A: -196~120°C

32

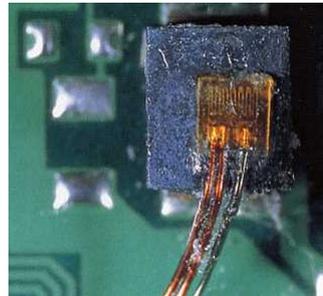
kyowa-ei.co.jp

KYOWA

プリント基板用ひずみゲージKFRS



基板上への接着



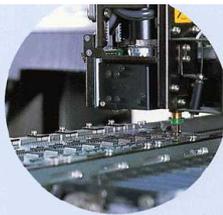
実装物への接着

33

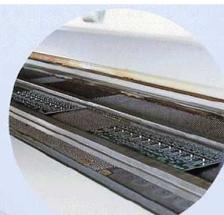
プリント基板用ひずみゲージKFRS



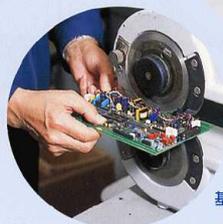
生産ラインでの測定



実装フロー工程における
メカニカルストレスの測定



ハンダ・リフロー時の
基板のそり応力測定



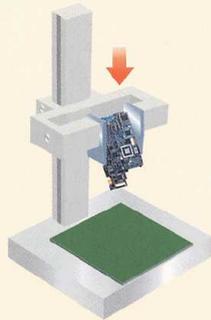
基板割裂時の応力測定

34

プリント基板用ひずみゲージKFRS

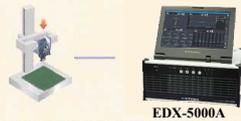


実装後の測定



実装基板の落下衝撃試験

計測システム例



EDX-5000A



実装基板の
繰り返し疲労試験

計測システム例



PCD-400A

実装基板の冷熱サイクル試験
による変形挙動の確認

35

試験機に新時代

ご清聴ありがとうございました

END



36