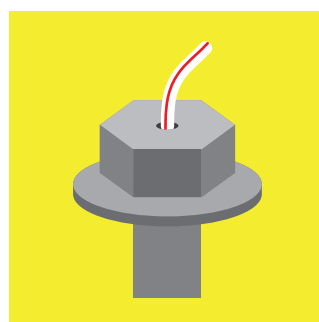
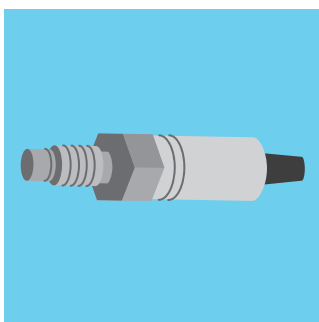
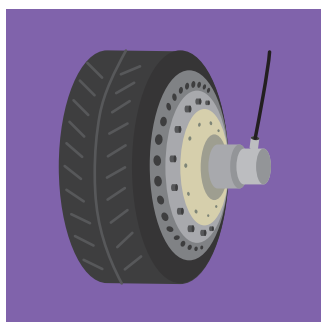
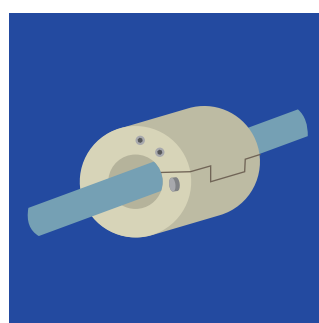
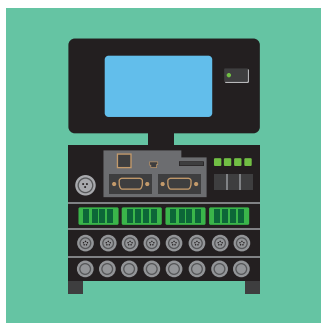
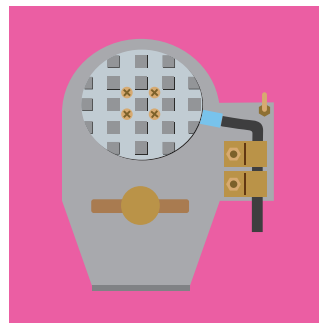
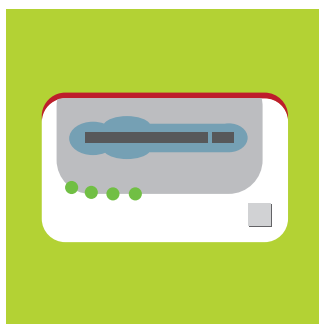




AUTOMOTIVE —自動車関連計測システム— INSTRUMENTATION



車載計測システム

当社は車両開発に有効な、応力・荷重・トルク・加速度・変位・圧力センサやそれらのレコーダシステムなどで高品質なデータ収録システムを提供いたします。

部品の材料試験や車体・パワートレインの組み立て時のひずみ計測で得られる静応力や実働波形計測による振幅値より、最大応力値が求まり安全度を推測。また、実走行時のランダムな波形を頻度解析し、疲労強度を求め耐久性信頼を評価。さらにタイヤに入力される荷重、3分力3モーメント測定によりシミュレーション試験の精度向上や境界条件の明確化による理論計算とその検証計測精度の向上になどに貢献しています。

踏力計 MLA-NA

ブレーキペダル踏力を測定する荷重計です。ペダルを改造することなく簡単に装着できます。



パワートレイン系（動力伝達性）

ホイールトルク計 LTW シリーズ
車軸6分力荷重計 SLW シリーズ
摩擦型トルクセンサシステム FGDH シリーズ

サスペンション系（走行安定性）

車軸6分力荷重計 SLW シリーズ
摩擦型トルクセンサシステム FGDH シリーズ
操舵力角計 HLA

ブレーキ系

ホイールトルク計 LTW シリーズ
車軸6分力荷重計 SLW シリーズ
踏力計 MLA

操舵力角計 HLA-50B

ハンドル部に取付けて操舵力(トルク)と操舵角を測定します。



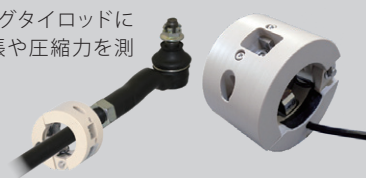
摩擦型トルクセンサシステム FGDH-4A

ドライブシャフト部に取付けデジタル送受信でトルクを測定します。



摩擦型軸ひずみ計 FGAH-1B-R/-H

ステアリングタイロッドに取付け引張や圧縮力を測定します。



ホイールトルク計 LTW-NA (スリッパリング型)

実車走行時の駆動トルクやブレーキ制動トルクをアナログ出力で測定できます。エンコーダを内蔵しているので回転速度も測定できます。



車軸6分力荷重計 SLW-NC (スリッパリング型)

車軸に取り付けた6分力荷重計 (SLW シリーズ) からの信号を専用測定器 (MF-660) で増幅し、デジタル値に変換します。デジタル変換した測定値を各分力間の相互干渉補正、センサの回転する影響をキャンセルする回転補正、モーメント位置補正をリアルタイムで演算補正し前後 (Fx) 左右 (Fy)、上下 (Fz) の荷重と各分力のトルク (Mx、My、Mz) をアナログ出力で測定できます。



小型軽量6分力計 SLW-25KNF (スリッパリング型)

従来の6分力荷重計 (SLW シリーズ) 本体5.2kg から3.3kgに軽量化し、ばね下重量増加を軽減。また3分力は20kNから25kNに容量拡大。3モーメントは3kNから4kNに拡大し、測定車両が広がりました。

また、ブレーキ時の6分力計への伝導熱・輻射熱の蓄熱を軽減するために6分力計受感部を開放し、効果的なクールダウン走行が可能となり、6分力計の稼働時間が広がりました。



車軸6分力計測システム

スリップリング型 SLW-NC/SLW-F 車軸6分力荷重計



MF-660 超小型車軸6分力測定器



DC-204R/DC-204Ra

超小型動ひずみレコーダ



小型多チャンネルデータ収録
マルチレコーダシステム
TMRシリーズ



ホイールトルク計測システム

スリップリング型 LTW-NA ホイールトルク計



DA / DC シリーズ
動ひずみ測定器



小型多チャンネルデータ収録
マルチレコーダシステム
TMRシリーズ



DC-204R/DC-204Ra

超小型動ひずみレコーダ



ペダル踏力計測システム

MLA-NA 踏力計



DC-204R/DC-204Ra
超小型動ひずみレコーダ



小型多チャンネルデータ収録
マルチレコーダシステム
TMRシリーズ



摩擦型トルクセンサシステム

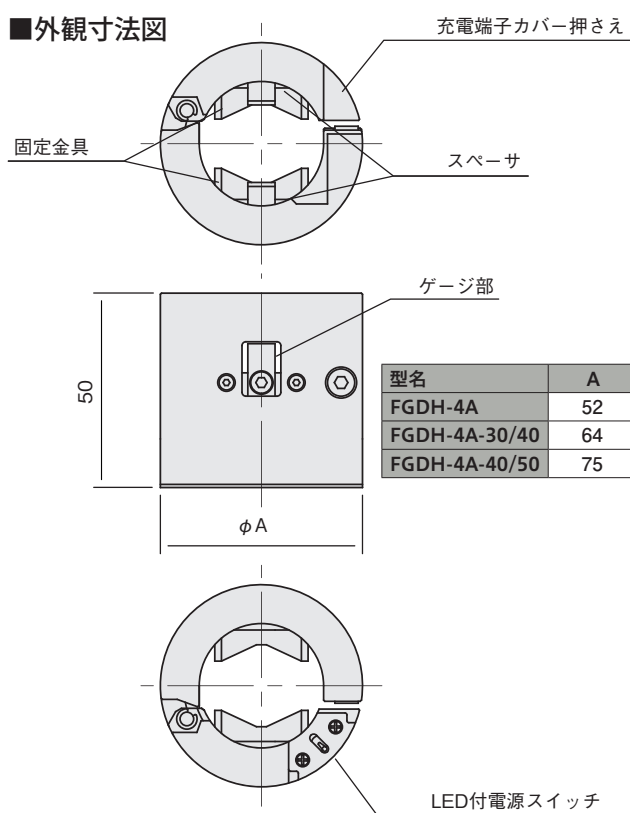
FGDH-4A NEW

はめるだけで簡単トルク測定

特長

- 長時間計測可能(従来品FGDH-3A: 6時間、新製品FGDH-4A: 10時間)約1.7倍長持ち
- ± 3200 , ± 6400 , $\pm 16000 \times 10^{-6}$ ひずみの3レンジ切り替え可能
- 貼付ひずみゲージ用の送信ユニットとして使用可能
- 高速処理によりデジタルテレメータの遅延時間が従来の1/10以下に

■ 外観寸法図



■ 測定システム (取付イメージ)

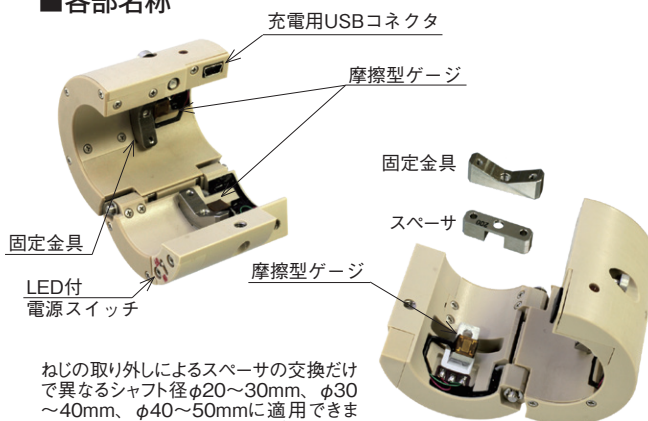


ドライブシャフトにひずみゲージを施工する必要がなく、ワンタッチで測定可能で、準備作業時間の大幅な短縮ができます。

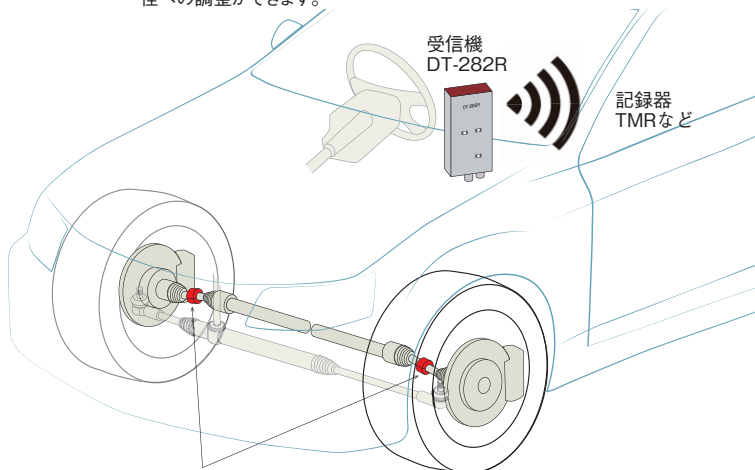
摩擦型トルクセンサシステムFGDH-4Aは回転軸に発生するトルクを測定し、ワイヤレスでデジタルデータを転送します。無線帯域に2.4GHz帯を使用しているため、通信距離が長く、受信アンテナの設置が容易です。

センサの取り付けはシャフトを挟み込み、ねじで締結するだけで簡便です。また、適用シャフト径は $\phi 20 \sim 30\text{mm}$ 、 $\phi 30 \sim 40\text{mm}$ 、 $\phi 40 \sim 50\text{mm}$ の3種類です。

■ 各部名称



ねじの取り外しによるスペーサの交換だけで異なるシャフト径 $\phi 20 \sim 30\text{mm}$ 、 $\phi 30 \sim 40\text{mm}$ 、 $\phi 40 \sim 50\text{mm}$ に適用できます。スペーサは0.1mmステップでシャフト径への調整ができます。



摩擦型トルクセンサシステムFGDH-4A

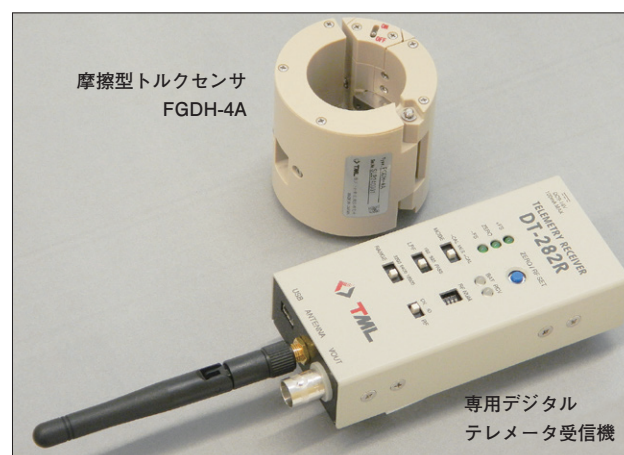
■仕様

型 名	FGDH-4A	FGDH-4A-30/40	FGDH-4A-40/50
適用シャフト径	φ20.0～30.0mm	φ30.0～40.0mm	φ40.0～50.0mm
容量	シャフトの直径（外径・内径）、材質、表面粗さ、表面処理による		
出力	シャフトの直径（外径・内径）、材質、表面粗さ、表面処理による		
許容温度範囲	-20～+60℃（結露を除く）		
サンプリング周波数	5kHz		
応答周波数	1kHz		
無線仕様	2.4GHz帯高度化小電力データ通信システム		
無線チャンネル数	16チャンネル（受信機の無線チャンネルとペアリング）		
外形寸法	φ52×50mm	φ64×50mm	φ75×50mm
質量	約85g（スペーサを除く）	約130g（スペーサを除く）	約160g（スペーサを除く）
保護等級	IP51相当		
連続使用時間	約10時間（23℃±5℃）		
電源	リチウムイオン2次電池		
付属品	USB充電器（FGDHF-51）／USBケーブル（mini-B-A）CR-6187		

* シャフトの材質、表面粗さ、表面処理によって適応できない場合もございます。事前に担当営業までご連絡をお願いします。

【試験条件】

- ・トルク 500N・m
- ・定格出力 2500mV（8000×10⁻⁶ひずみ相当）
- ・非直線性 1%RO（定格出力8000×10⁻⁶ひずみ時）
- ・試験片の条件
 - ① 直径 20mm
 - ② 材質 SNCM439
 - ③ 弾性係数 210000N/mm²（当社による試験結果）
 - ④ ボアソン比 0.29（当社による試験結果）
 - ⑤ 表面粗さ Ra3.2
 - ⑥ 硬さ HRC38



■仕様 専用デジタルテレメータ受信機 DT-282R

【無線部】	
受信点数	1点
無線仕様	2.4GHz帯高度化小電力データ通信準拠
無線チャンネル数	16チャンネル（無線チャンネル切替SWにて切り替え）
無線アンテナ接続端子	SMAコネクタ
【電源出力部】	
電圧出力コネクタ	BNCコネクタ
電圧出力	±5V ひずみ出力範囲切替スイッチにより選択 ±16000×10 ⁻⁶ ひずみ ±6400×10 ⁻⁶ ひずみ ±3200×10 ⁻⁶ ひずみ
電圧出力確度	±0.5% FS（システム全体）
安定度 零点	±0.55mV/℃（システム全体）
安定度 感度	±0.05% FS/℃（システム全体）
S/N比	47dB（システム全体）
校正出力レベル	±5V
ローパスフィルタ	100Hz、500Hz、PASS（1kHz）（-3dB±1dB）
平衡調整範囲	±6000×10 ⁻⁶ ひずみ
平衡調整精度	±5mV
表示・操作	ひずみ出力範囲切替スイッチ、LPF切替スイッチ、校正出力切替スイッチ、平衡調整スイッチ、出力レベルLED

【総合】	
定格電圧	DC9～16V
消費電流	80mA MAX（DC12V供給 +23℃±5℃）
使用温湿度範囲	0～+50℃ 85%RH以下（但し結露を除く）
外形寸法	48(W)×23.5(H)×100(D)mm（突起部を除く）
質量	約140g
付属品	BNC同軸ケーブル（CR-31） DC電源ケーブル（CR-062） 受信アンテナ

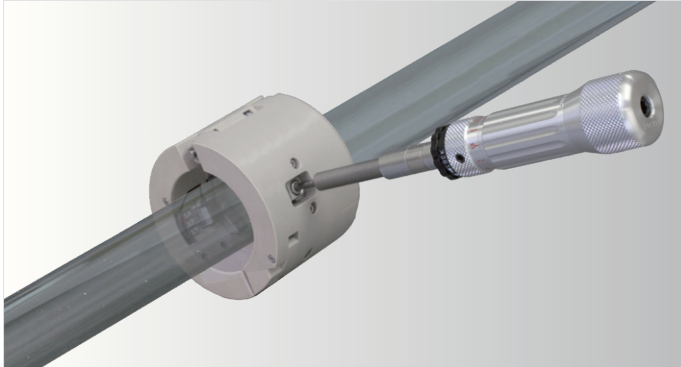
※DT-282R は、DT-182R と互換性はありません

専用デジタルテレメータ受信機
DT-282R



摩擦型トルクセンサシステムの関連製品

トルクドライバー



センサを固定する際はトルクドライバーを使用し、必ず規定された締付トルクで締め付けてください。締め付けが不十分な場合、センサの破損や落下の原因となります。(締付トルク0.5 ～ 0.6 N・m)

※摩擦型軸ひずみ計にも使用できます。



FGDHF-11B



FGDHF-12B



FGDHF-14B



FGDHF-15B

トルクドライバーハンドル

FGDHF-11B

トルクドライバー用差替軸

FGDHF-12B

(M3用:ホルダ固定/ゲージ取付用)

FGDHF-13B

(M4用)

FGDHF-14B

(M2.5用:USB端子FGDH-2A用)

FGDHF-15B

(M2用:スペーサ交換用/FGAH-1B-H)

摩擦型トルクセンサシステム収納トランク



収納トランク

FGDHF-21 (FGDH-4A用)

FGDHF-22 (FGDH-4A-30/40用)

FGDHF-23 (FGDH-4A-40/50用)

摩擦型トルクセンサ保護カバー



保護カバー

FGDHF-61 (FGDH-4A用)

FGDHF-62 (FGDH-4A-30/40用)

FGDHF-63 (FGDH-4A-40/50用)



FGDHF-61

調整用アダプタ

5サイズ各2個付属

FGDHF-61 組合せ質量		FGDHF-62 組合せ質量		FGDHF-63 組合せ質量	
アダプタサイズ	質量	アダプタサイズ	質量	アダプタサイズ	質量
φ 21	約34g	φ 31	約47g	φ 41	約59g
φ 23	約31g	φ 33	約43g	φ 43	約53g
φ 25	約27g	φ 35	約38g	φ 45	約47g
φ 27	約24g	φ 37	約33g	φ 47	約40g
φ 29	約20g	φ 39	約28g	φ 49	約34g

操舵力角計

HLA-50B 50N・m

受注生産品

ステアリングホイールにそのまま取付け可能

特長

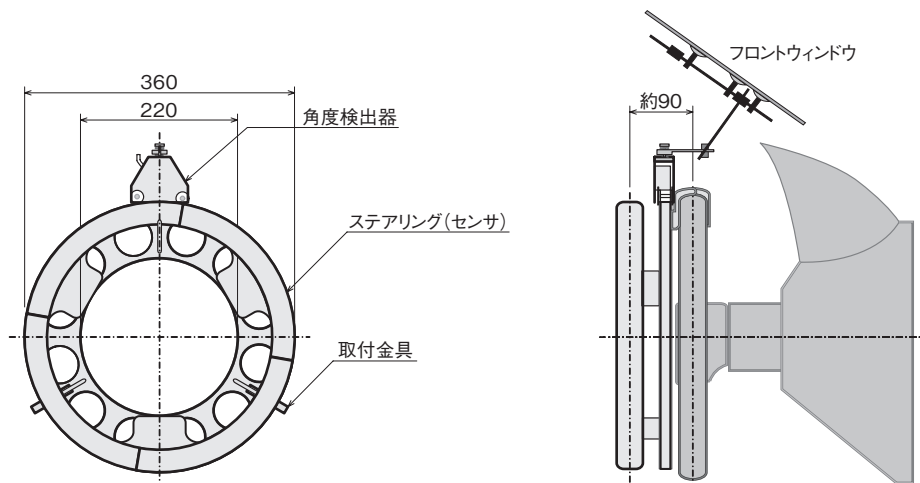
- 既存ハンドルを取外す事なく、被せて取付け
- 多くの車種に取付け可能
(ステアリング外径φ240～φ400に対応)
- 取付け・取外しが容易
- 優れた操作性
- 操舵力(トルク)の検出にはひずみゲージを用い、テレメータで出力
- 受信機にはテレメータシステムDT-281R(-04)を使用
電圧出力範囲±5000, ±10000, ±25000×10⁻⁶ひずみの3種類から切替え可能

自動車の走行性能評価試験用ステアリング操舵力角計です。取付けが容易で、測定精度が高く、また操作性に優れます。

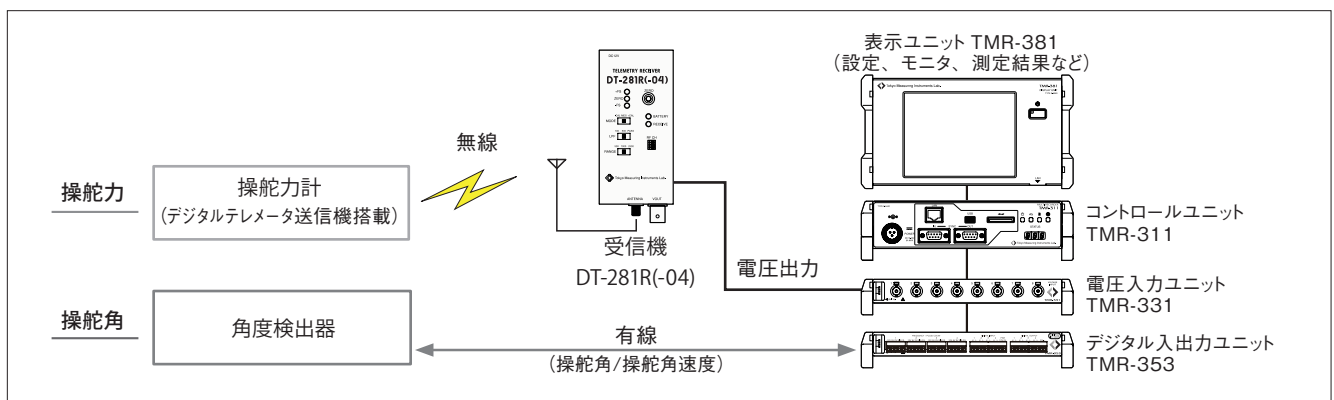
保護等級 IP40相当



■外観寸法図



■システムブロック図



■仕様 操舵力角計 (HLA-50B)

操舵力	
容量	50N・m
定格出力	約4V (DT-281R(-04) : 2500μs レンジ時)
非直線性	1%RO
ヒステリシス	1%RO
零点の温度特性	0.1%RO/°C
許容過負荷	120%
連続使用時間	約10時間 (23±5°C)
質量	約1.8kg (電池含まず)
無線仕様	2.4GHz帯高度化小電力データ通信システム
操舵角	
出力パルス	約11000/パルス / 360°
応答速度	約3160 deg./sec
質量	約60g
入出力ケーブル	φ4 0.18mm ² 6心ビニールケーブル 1m
付属ケーブル	φ4 0.18mm ² 6心ビニールケーブル 4m先端ばら線
共通	
使用温度範囲	0 ~ +40°C (氷結しないこと)
許容温度範囲	-10 ~ +60°C (氷結しないこと)
保護等級	IP40相当
対応ステアリング径	φ240 ~ φ400 (ただしステアリング形状による)
対応ステアリンググリップ径	φ30 ~ φ50 (ただしステアリング形状による)
備考	
単4乾電池×2本 (二次電池使用可能)	

- ※1 単4乾電池×2本、23±5°Cの環境下での計算値です。測定環境、電池の個体差等により連続使用時間は変化しますので、保証する値ではありません。
- ※2 ステアリング形状により、取り付けが出来ない場合がありますので、保証する値ではありません。
- ※3 操舵力、操舵角とも極性は、時計回りでプラス出力になります。

関連製品

角度検出器	HLA-ANG
操舵力角計位置決め治具	HLAF-11B
操舵力角計角度検出器取付治具	HLAF-12B
アルミトランク	HLAF-13B
操舵力角計用テレメータ受信機	DT-281R(-04)

■仕様 テレメータ受信機 (DT-281R(-04))

【無線部】	
無線仕様	2.4GHz 帯高度化小電力データ通信システム
チャンネル数	16 チャンネル
アンテナ接続端子	SMA コネクタ
表示・操作	受信電波強度LED/送信機電池電圧LED/ 無線チャンネル切替スイッチ
【電圧出力部】	
電圧出力コネクタ	BNC コネクタ
電圧出力	±5V ひずみ出力範囲切替スイッチにより選択 $\left(\begin{array}{l} \pm 500 \times 10^{-6} \text{ ひずみ} \\ \pm 1000 \times 10^{-6} \text{ ひずみ} \\ \pm 2500 \times 10^{-6} \text{ ひずみ} \end{array} \right)$
電圧出力確度	±0.5% FS (システム全体)
安定度 零点	±0.55mV/°C
安定度 感度	±0.05%FS/°C
SN 比	47dB(システム全体)
校正出力	±5V
ローパスフィルタ	100Hz、500Hz、PASS(1kHz) (-3dB±1dB)
平衡調整範囲	±6000×10 ⁻⁶ ひずみ
平衡調整確度	±5mV
表示・操作	ひずみ出力範囲切替スイッチ LPF 切替スイッチ/校正出力切替スイッチ 平衡調整スイッチ/出力レベルLED
【総合】	
電源電圧	DC9~16V
消費電流	80mA MAX(DC12V 供給、+23°C±5°C)
使用温度範囲	0~+50°C 85%RH 以下(結露を除く)
外形寸法	48(W)×23.5(H)×100(D)mm (突起部を除く)
質量	約140g
【標準付属品】	
取扱説明書	1部
保証書	1部
BNC同軸ケーブル (CR-31)	1本
DC電源ケーブル (CR-062)	1本
受信アンテナ	1本
【オプション】	
2.4GHz テレメータ用アンテナケーブル 1m (CR-4701)	
2.4GHz テレメータ用アンテナケーブル 3m (CR-4703)	
2.4GHz テレメータ用アンテナケーブル 5m (CR-4705)	
AC アダプタ (CR-1867)	



テレメータ受信機
DT-281R(-04)

シャフト用テレメータシステム

シャフト用テレメータ送信機

DT-223T

ドライブシャフトを挟み込むことで簡単に設置
送信機と受信機のアンテナを直近に設置する必要がない！

特長

- ドライブシャフトを挟み込むことで簡単に設置
- 軸長27mmで狭小部取り付けが可能
- 電源はCR系円筒型リチウム電池(CR2)1本で、現場での交換が容易
- 無線帯域に2.4GHz帯を使用
- 送信アンテナ内蔵
- 本体取り付け穴はφ40、スペーサなどを介し挟み込むため、多種類のシャフト径への取り付けが可能
- ひずみ値をデジタル値で送信。ひずみ値は校正済みのため、キャリブレーション不要
- サンプルング速度は200μs(5kHz)のサンプルング
- フルスケール±25000×10⁻⁶ひずみDT-223T(送信機)
- ねじ式端子台にブリッジを接続するだけで使用可能(ハンダ不要)
- 受信機にはテレメータシステムDT-281R-1(受信機)を使用
- スリープ機能搭載

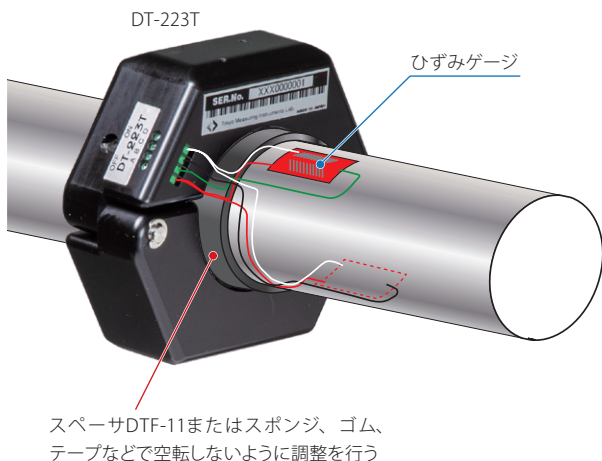


本製品は2.4GHz帯高度化小電力無線データシステムを使用したシャフト用テレメータ送信機です。

テレメータシステム受信機DT-281R-1と組み合わせて、ドライブシャフト用のテレメータシステムを簡単に構築できます。ドライブシャフトを挟み込むことで簡単に設置ができる構造のため、トルク測定以外の様々な用途に使用ができます。

無線帯域に2.4GHz帯を使用しているため、受信アンテナを送信部分の近傍に設置できる場合はもちろん、大型車両など対象物が大きい場合や対象物の可動範囲が広い場合など、送受信間の距離が長くても測定可能です。

■ シャフトへの取付イメージ



シャフト用テレメータ送信機

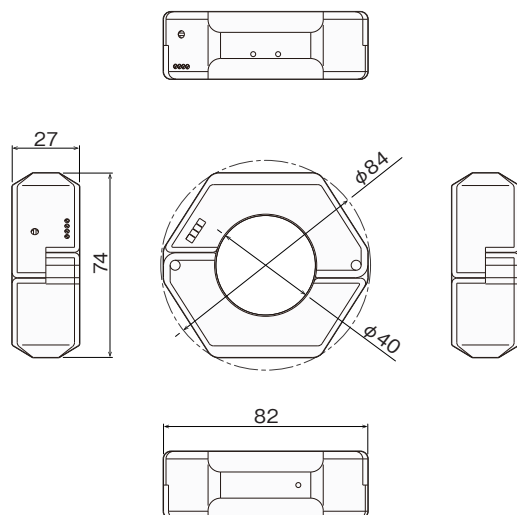
■仕様 シャフト用テレメータ送信機 (DT-223T)

【ひずみ測定部】	
測定点数	1点
適用ゲージ抵抗	120 ~ 1000Ω (4Gブリッジ)
ブリッジ電源	2.0V±8%
測定範囲	±25000×10 ⁻⁶ ひずみ(初期不平衡分含む)
測定精度	±0.2%FS
サンプリング速度	5kHz (200μs)
応答周波数	DC ~ 1kHz (-3dB±1dB)
分解能	1×10 ⁻⁶ ひずみ
安定度 零点	±0.8×10 ⁻⁶ ひずみ/℃
安定度 感度	±0.01%FS/℃
入力端子	ねじ接続端子台 (適合電線サイズ 最大0.5mm ²)
【電源電圧測定部】	
測定点数	1点
測定範囲	1.3 ~ 3.6V
【無線部】	
無線仕様	2.4GHz帯高度化小電力データ通信システム
無線チャンネル数	16チャンネル (受信機の無線チャンネルとペアリング)
アンテナ	内蔵
【電池電源入力部】	
電源	CR 系円筒型リチウム電池(CR2) 1 本
連続使用時間	約4時間
【総合】	
対応受信機	DT-281R-1
パワーセーブ機能	受信機不在の場合はスリープ状態となる
使用温湿度範囲	-30 ~ +70℃ 85%RH 以下 (結露を除く、電池対象外)
耐振性	100m/s ² 3方向
外形寸法	82(W)×74(H)×27(D) (突起部を除く)
筐体材質	樹脂製
質量	約130g
【標準付属品】	
取扱説明書	1部
保証書	1部
【オプション】	
シャフト用テレメータ送信機スペーサ (DTF-11-***)	

※シャフト用テレメータ送信機スペーサ(DTF-11-***の***はシャフト径を表します。例えばシャフト径φ20.5mm の場合には、スペーサの型名はDTF-11-205 となります。

※DT-223T/DT-281R-1は、DT-123T/DT-181R、DT-221T/DT-281Rと互換性はありません。

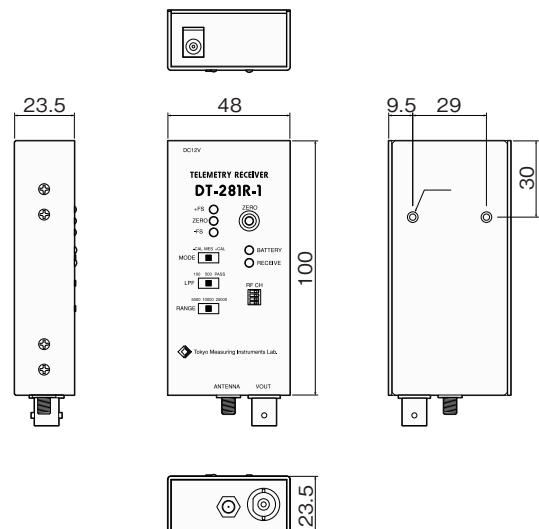
■外観寸法図 (DT-223T)



■仕様 テレメータ受信機 (DT-281R-1)

【無線部】	
無線仕様	2.4GHz 帯高度化小電力データ通信システム
チャンネル数	16 チャンネル
アンテナ接続端子	SMA コネクタ
表示・操作	受信電波強度LED/送信機電池電圧LED/ 無線チャンネル切替スイッチ
【電圧出力部】	
電圧出力コネクタ	BNC コネクタ
電圧出力	±5V ひずみ出力範囲切替スイッチにより選択 (±25000×10 ⁻⁶ ひずみ) (±10000×10 ⁻⁶ ひずみ) (±5000×10 ⁻⁶ ひずみ)
電圧出力精度	±0.5% FS (システム全体)
安定度 零点	±0.55mV/℃
安定度 感度	±0.05%FS/℃
SN 比	47dB(システム全体)
校正出力	±5V
ローパスフィルタ	100Hz、500Hz、PASS(1kHz) (-3dB±1dB)
平衡調整範囲	±6000×10 ⁻⁶ ひずみ
平衡調整精度	±5mV
表示・操作	ひずみ出力範囲切替スイッチ LPF 切替スイッチ/校正出力切替スイッチ 平衡調整スイッチ/出力レベルLED
【総合】	
対応送信機	DT-223T
電源電圧	DC9~16V
消費電流	80mA MAX(DC12V 供給、+23℃±5℃)
使用温度範囲	0~+50℃ 85%RH 以下(結露を除く)
外形寸法	48(W)×23.5(H)×100(D)mm (突起部を除く)
質量	約140g
【標準付属品】	
取扱説明書	1部
保証書	1部
BNC同軸ケーブル (CR-31)	1本
DC電源ケーブル (CR-062)	1本
受信アンテナ	1本
【オプション】	
2.4GHz テレメータ用アンテナケーブル 1m (CR-4701)	
2.4GHz テレメータ用アンテナケーブル 3m (CR-4703)	
2.4GHz テレメータ用アンテナケーブル 5m (CR-4705)	
AC アダプタ (CR-1867)	

■外観寸法図 (DT-281R-1)



テレメータシステムの紹介

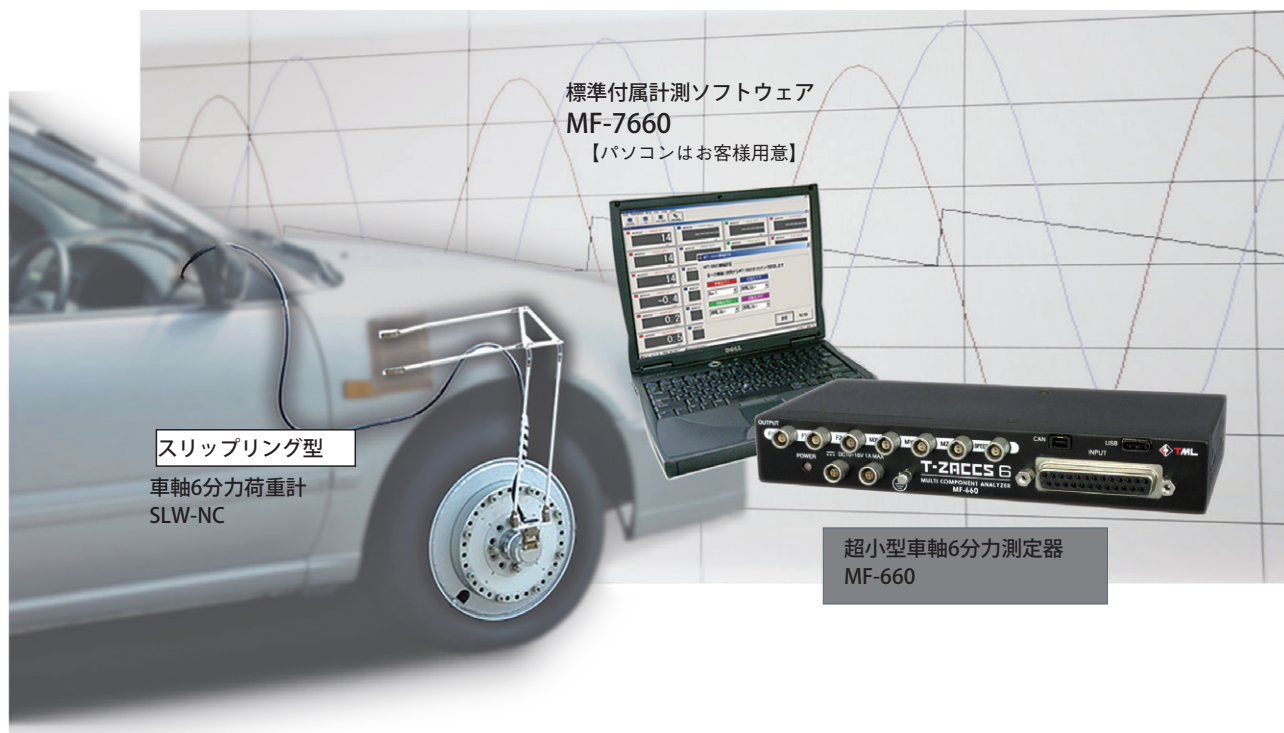
テレメータシステムは移動体や回転体など、有線による測定が不可能な対象物のひずみ測定のために開発されたテレメータシステムです。送信機側でひずみ値を A/D 変換し送信します。ひずみ値は校正済みのため

キャリブレーション不要です。受信機側は受信データを D/A 変換し、校正された電圧出力を行います。

送信機	受信機	特 長
テレメータ送信機 DT-221T 	テレメータ受信機 DT-281R DT-281R(-04) 	●無線帯域に2.4GHz 帯を使用 ●10kHz(100μs)の高速 サンプルング ●電圧出力範囲 ± 5000, ± 10000, $\pm 25000 \times 10^{-6}$ ひずみの3種類から切替え可能 ●操舵力角計用DT-281R(-04)は電圧出力範囲を ± 500, ± 1000, $\pm 2500 \times 10^{-6}$ ひずみの3種類から切替え可能
操舵力角計 HLA-50B 		
シャフト用テレメータ送信機 DT-223T 	テレメータ受信機 DT-281R-1 	●無線帯域に2.4GHz 帯を使用 ●5kHz(200μs)のサンプルング ●スリープ機能搭載 ●電圧出力範囲 ± 5000, ± 10000, $\pm 25000 \times 10^{-6}$ ひずみの3種類から切替え可能
摩擦型トルクセンサ FGDH-4A 	専用テレメータ 受信機 DT-282R 	●摩擦型ゲージを用いているので接着不要。 ●ドライブシャフトに容易に装着して直ちに測定が可能。 ●スペーサの交換で異なる径のドライブシャフトへ対応。(φ20~30mm) ●2.4GHz の小電力無線モジュールを使用し、通信距離が長い。 ●デジタル送受信システムの採用でノイズに強く配線作業が不要。 ●応答周波数は1kHz。 ●充電式バッテリー搭載。 ●パワーセーブ機能を搭載し、長時間計測可能。 ●出力電圧範囲 ± 3200, ± 6400, $\pm 16000 \times 10^{-6}$ ひずみの3種類から切り替え可能。 ●4ゲージ法が入力可能な送信ユニットとして使用可能

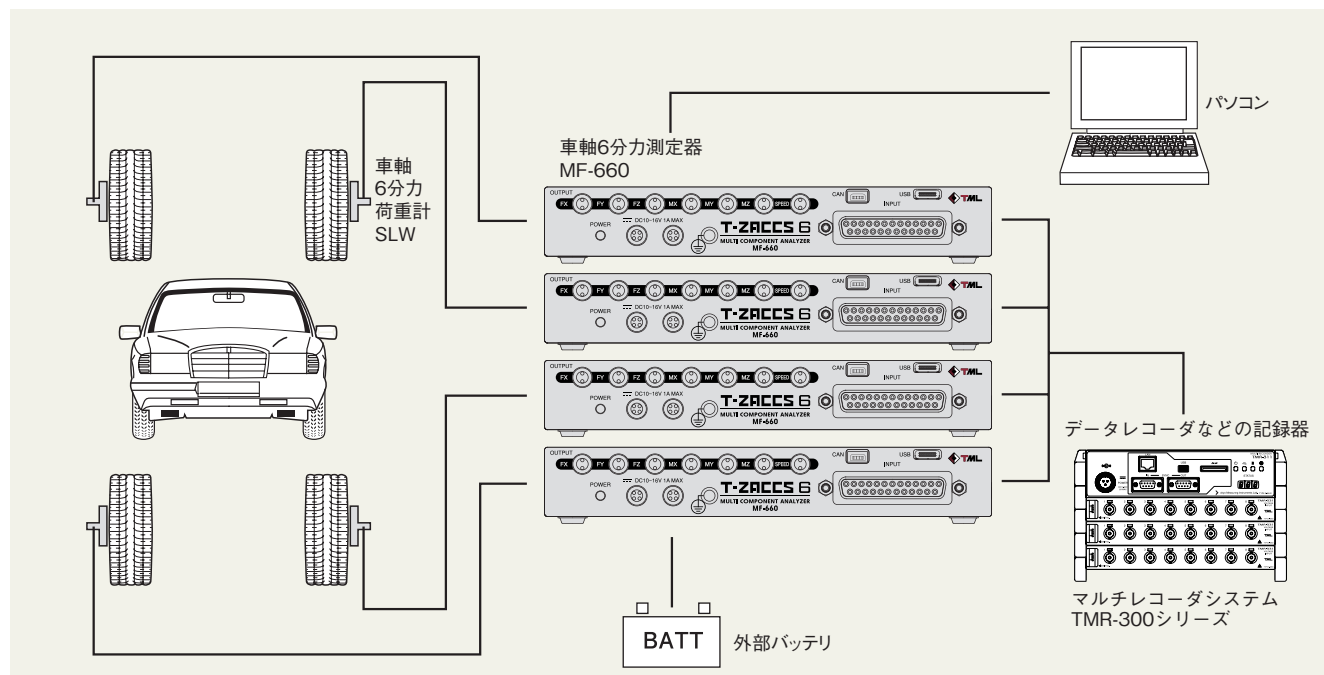
車軸 6 分力計測システム

スリップリング型 車軸 6 分力計測システム



車軸6分力計測システムは車軸6分力荷重計と専用の6分力測定器から構成されます。スリップリング型車軸6分力計測システムは6分力荷重計SLW-NCと6分力測定器MF-660との組合せになります。MF-660は大きさが160 (W) × 25 (H) × 75 (D) mmと超小型サイズのモデルで、設定やモニタ表示はパソコンでおこない、最大4台の測定器をコントロールします。

■システムブロック図



スリップリング型

小型軽量6分力荷重計 SLW-25NKF Fx、Fy、Fz 25kN Mx、My、Mz 4kN・m

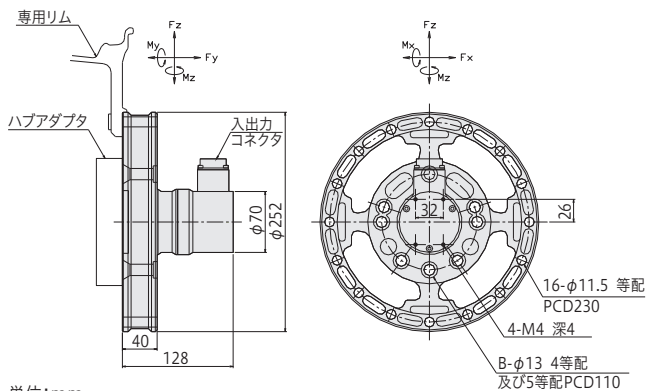
受注生産品

特長

- 高精度
- 小型、軽量(約3.3kg)
- 専用リム、ハブアダプタを用いて各車種に装着可能
- 実車への装着が容易
- 防水構造で雨天走行可能
- 耐振動性を考慮したスリップリング、ロータリエンコーダ組込部
- 3相ロータリエンコーダで、常時正確な角度を検出
- 特性データは付属メディアで容易に測定器へ入力



■外観寸法図



単位:mm

実車走行時のタイヤが路面から受ける外力を、直交3分力およびそのまわりの3モーメントに分解して検出する荷重計で、専用測定器(MF-660)と合わせて車軸6分力計測システムを構成します。路面の突き上げ荷重測定、サスペンション動特性測定、スタビリーコントロールなどの車両制御システムの検証・開発に有効です。

保護等級 IP 54相当

■仕様

型名	SLW-25NKF
容量	(F系) Fx、Fy、Fz 25kN (M系) Mx、My、Mz 4kN・m
非直線性	1% RO
ヒステリシス	1% RO
零点の温度特性	0.05% RO/℃
出力の温度特性	0.05% /℃
補償温度範囲	-10~+60℃
許容温度範囲	-20~+80℃
許容過負荷※	Fx、Fy、Fz、Mx、My、Mz 130%
限界過負荷※	Fx、Fy、Fz、Mx、My、Mz 150%
最高回転数	2500rpm
ハブとの取付け	ハブアダプタを介して取り付ける 適用ハブ100-4穴、100-5穴、114.3-4穴、114.3-5穴など
タイヤとの取付け	専用リムを用いて取り付ける 適用リム 12インチ以上 各種
入出力ケーブル	φ9mm 多心シールドポリウレタンケーブル 5m
質量	約3.3kg

※許容過負荷は、全て記載されている分力が同時に入力された場合を保証するものではありません。

・本仕様は静的な入力時の値です。衝撃荷重では、荷重計の故障や破損の可能性があります。

スリップリング型 車軸 6 分力計測システム

スリップリング型

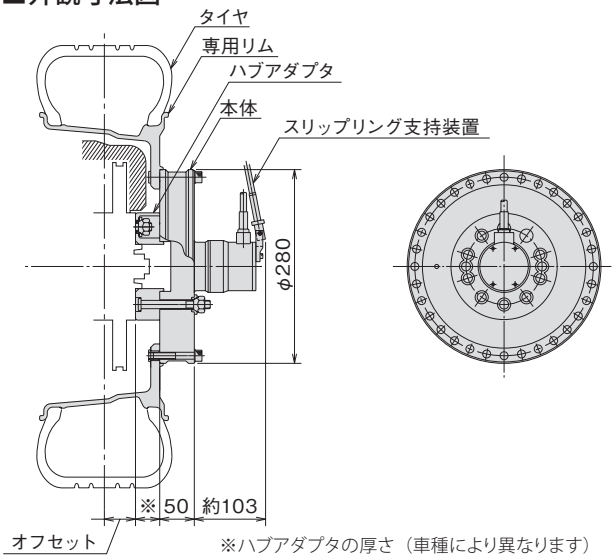
車軸6分力荷重計 SLW-NC F_x 、 F_y 、 F_z 20/30kN M_x 、 M_y 、 M_z 3/6kN・m

受注生産品

特長

- 高精度
- 軽量
- 専用リム・ハブアダプタを用い、各車種に取付けが可能
- 実車への取付けが容易
- 防水構造で雨中走行が可能

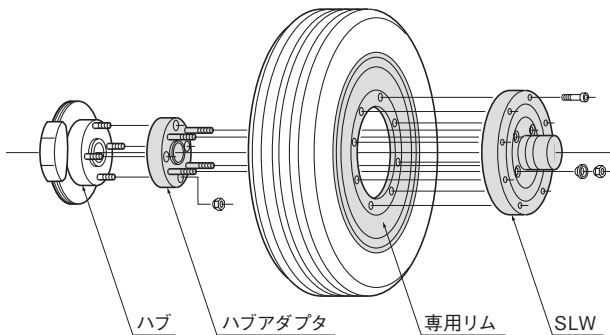
■外観寸法図



実車走行時のタイヤが路面から受ける外力を、直交3分力およびそのまわりの3モーメントに分解して検出する軽量・薄型の荷重計です。ひずみゲージを合理的に応用した荷重検出部、耐振動性を十分考慮したスリップリングやロータリエンコーダの組込部、防水構造など、あらゆる走行条件で高精度な計測が可能です。専用車軸6分力測定器MF-660と組み合わせて使用され、6分力は車体を基準とした座標系で表示されます。そのための角度演算に必要なロータリエンコーダを内蔵し、また車体に対してエンコーダの基準位置を常時一定に保つためのスリップリング支持装置を関連製品として取り揃えています。

保護等級 IP 54相当

■SLW取付方法



■仕様

型 名	SLW-20KNC	SLW-30KNC
容量	F_x 、 F_y 、 F_z 20kN M_x 、 M_y 、 M_z 3kN・m	F_x 、 F_y 、 F_z 30kN M_x 、 M_y 、 M_z 6kN・m
非直線性	1% RO	
ヒステリシス	1% RO	
零点の温度特性	0.02% RO/°C	
出力の温度特性	0.01% /°C	
補償温度範囲	-10～+60°C	
許容温度範囲	-20～+80°C	
許容過負荷	F_x 、 F_y 、 F_z 150% M_x 、 M_y 、 M_z 130%	F_x 、 F_y 、 F_z 130% M_x 、 M_y 、 M_z 130%
最高回転数	2500rpm	
ハブとの取付け	ハブアダプタを介して取り付ける 適用ハブ100-4穴、100-5穴、114.3-4穴、114.3-5穴など	
タイヤとの取付け	専用リムを用いて取り付ける 適用リム 12インチ以上 各種	
入出力ケーブル	φ9mm 多心シールドポリウレタンケーブル 5m	
質量	5.2kg	5.6kg

T-ZACCS6 車軸6分力測定器 MF-660



本器は車軸に取付けた車軸6分力荷重計によりタイヤが路面から受ける外力を、直交3分力およびその周りの3モーメントで測定します。車軸6分力荷重計が検出するひずみをデジタル変換したあと、物理量変換・各分力間の相互干渉補正・車軸6分力荷重計に取付けたロータリーエンコーダの角度信号による回転補正(X,Z成分のみ)・車軸6分力荷重計とタイヤセンターのオフセット位置補正を行います。演算後、6分力測定値およびタイヤ回転数を電圧およびCAN信号で出力します。

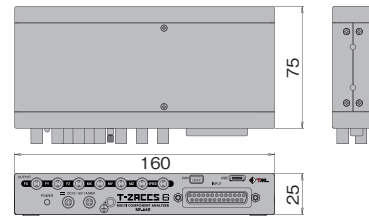
■仕様 (T-ZACCS6 車軸6分力測定器 MF-660)

入力部	
適応変換器	ひずみゲージ式6分力荷重計 SLW-NC、SLW-NF
測定点数	6点
ブリッジ電源	DC4.8V
測定範囲	$\pm 8000 \times 10^{-6}$ ひずみ(平衡調整範囲含む)
平衡調整範囲	$\pm 2000 \times 10^{-6}$ ひずみ
応答周波数	DC~400Hz (-3dB $\pm$ 1dB)
エンコーダパルス(角度検出)	360パルス/rev. (A相、B相) 1パルス/rev. (Z相)
補正部	
干渉補正範囲	$\pm 12.7\%$ RO 以下
オフセット位置補正範囲	-100~200mm
回転補正応答範囲	最高2500rpm
タイヤ半径設定範囲	200~500mm
電圧出力部	
フルスケール設定範囲	$(200 \sim 8000) \times 10^{-6}$ ひずみ相当
6分力電圧出力範囲	$\pm 5V$ 、または0~+5V
6分力電圧出力精度	$\pm 0.2\%$ FS (5k Ω 負荷)
ローパスフィルタ	20Hz、50Hz、100Hz、PASS(位相平坦型)
タイヤ回転速度出力電圧	0V/0rpm~+5V/2500rpm($\pm 5V$ 設定時) +2.5V/0rpm~+5V/2500rpm(0~+5V設定時)
タイヤ回転速度出力精度	$\pm 0.5\%$ FS (5k Ω 負荷)
校正出力電圧	-5V、0V、+5V($\pm 5V$ 設定時) 0V、+2.5V、+5V(0~+5V設定時)
校正出力精度	$\pm 0.2\%$ FS (5k Ω 負荷)
感度安定度	$\pm 0.02\%$ / $^{\circ}$ C
零点安定度	$\pm 1 \times 10^{-6}$ ひずみ/ $^{\circ}$ C
SN比	46dB _{P-P} 以上
CAN出力	
ポート数	1ポート
プロトコル	ISO-11898-2 準拠
ビットレート	50kbps~1Mbps
出力周期	1msec~1sec
出力データ	車軸6分力、回転角度、回転速度
インターフェース	USB 2.0準拠
電源	DC 10~16V 1.0A MAX
耐振性	30m/s ² (10~150Hz)
使用温湿度範囲	0~+50 $^{\circ}$ C 85%RH以下(ただし結露を除く)
外形寸法	160(W)×25(H)×75(D)mm (突起部を除く)
質量	約500g

■特長

- 小型軽量、且つコネクタ類を前面に集約しており、設置スペースを選ばない
- 各種補正演算をリアルタイムに処理し、6分力を算出
- 算出した6分力データおよびタイヤ回転数は電圧出力の他、CAN信号でも出力
- 車軸6分力荷重計の特性データは、付属のコントロールソフトウェアから簡単に設定が可能

■外観寸法図



■仕様 (アプリケーションソフト MF-7660)

車軸6分力荷重計特性データ設定	
製造型名	車軸6分力荷重計の型名を入力
製造番号	車軸6分力荷重計の製造番号を入力
容量	車軸6分力荷重計の容量を入力
定格出力	車軸6分力荷重計の定格出力を入力
相互干渉	車軸6分力荷重計の相互干渉補正值を入力
速度補正	車軸6分力荷重計の速度補正值を入力
測定条件設定	
出力電圧フルスケール	200×10^{-6} ひずみ相当~容量に設定
出力電圧シフト	+フルスケール~-フルスケールまで設定可能
出力電圧	$\pm 5V$ 、0~+5V を選択
ローパスフィルタ	20、50、100Hz、PASS から選択
タイヤ動荷重半径	タイヤの動荷重半径を入力
ホイールオフセット	ホイールのオフセット値を入力
CAN設定	
ID設定	IDおよび標準/拡張bit を設定
送信周期	測定値の送信周期を設定
ビットレート	CANバスのビットレートを設定
モニタ	
表示チャンネル	任意の車輪、任意のチャンネルを表示可能
表示内容	FX、FY、FZ、MX、MY、MZ、SPEED のモニタ値、±ピーク値を表示
リスト	
一覧リスト	車軸6分力荷重計特性データ、および測定条件設定の表示
印刷	一覧リストの印刷
システム	
ボックス番号	測定器のボックス番号を設定
荷重計の取付け位置	車輪位置を選択
バランス動作選択	回転バランス、非回転バランスを選択
単位選択	モニタ表示単位(SI単位/重力単位)の選択
その他	
バージョン情報	測定器とアプリケーションソフトのバージョン情報
バランス	
バランス動作	選択されている車輪または全車輪のバランス動作
校正出力	
出力電圧	+フルスケール出力、-フルスケール出力、0V出力から選択
校正出力	選択されている車輪または全車輪の校正出力
ピークリセット	
ピークリセット	選択されている車輪または全車輪の6分力±ピーク値をリセット

ホイールトルク計

スリップリング・エンコーダ内蔵型

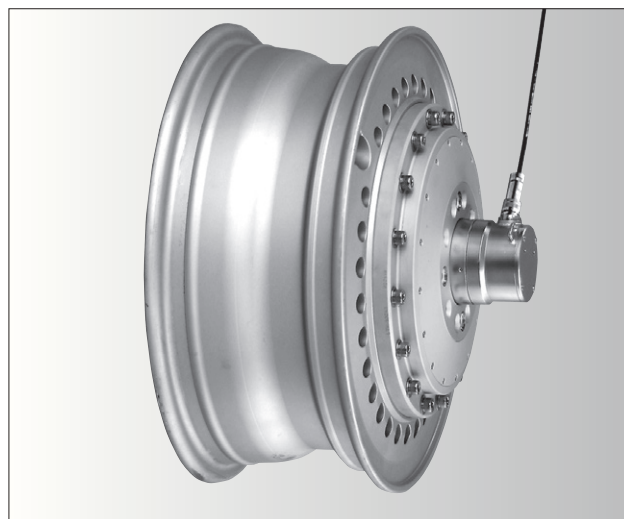
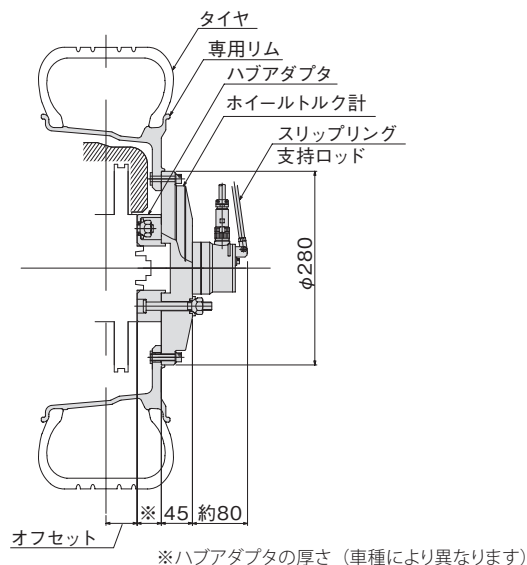
受注生産品

LTW-NA 2.5kN・m

特長

- 軽量
- 防水構造により雨中での測定も可能
- 車種ごとに専用リム、ハブアダプタを用意することにより標準状態と同じオフセットでの測定が可能

■外観寸法図

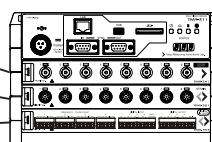


実車走行時の駆動トルクやブレーキ制動トルクを測定するトルク計です。標準付属のスリップリングと動ひずみ測定器を接続し、アナログ出力でトルクを測定できます。また、スリップリングにはエンコーダを内蔵しているのでF/Vコンバータを接続して出力パルスをカウントすることで回転速度も測定できます。また、マルチレコーダを使用し、TMR-321/322/323でトルク、TMR-353で回転速度を直接測定することもできます。さらにTMR-341を使用すると、アナログ出力も可能です。専用リムとハブアダプタを用意することであらゆる乗用車に取り付けることができます。

保護等級 IP 54相当



アナログ出力
ひずみ出力
(トルク)
エンコーダ出力
(回転速度)



コントロールユニット TMR-311
電圧出力ユニット TMR-341
ひずみ 4G ユニット TMR-321
デジタル入出力ユニット TMR-353

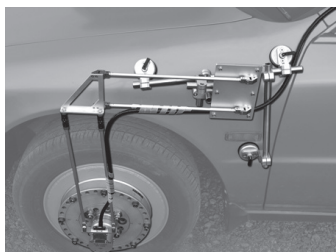
■仕様

型 名	LTW-2.5KNA
入出力方式	内蔵スリップリングおよびエンコーダ
容量	2.5kN・m
定格出力	1mV/V (2000×10 ⁻⁶ ひずみ) ±10%
非直線性	0.3%RO
ヒステリシス	0.3%RO
零点の温度特性	0.01%RO/°C
出力の温度特性	0.01%/°C
補償温度範囲	−20〜+80°C (氷結しないこと)
許容温度範囲	−30〜+100°C (氷結しないこと)
許容過負荷	150%
許容曲げモーメント	3.5kN・m
許容輪荷重	20kN
許容印加電圧	20V
入出力抵抗	700Ω±5%
輪重の影響	輪荷重5kNにて0.5%RO以下
横荷重の影響	横荷重3kNにて0.5%RO以下 (タイヤ半径300mmにて)
適用リム	12インチ以上各種
適用ハブ	100-4穴、100-5穴、114.3-4穴、114.3-5穴など各種
質量	約15kg (15×6Jホイール装着時)
付属ケーブル	CT6-8P5/SWP-NP+SNP (φ6mm 8心シールドポリウレタンケーブル 5m)

上記以外の容量5kN・mなども製作を承ります。

車軸6分力荷重計・ホイールトルク計の関連製品

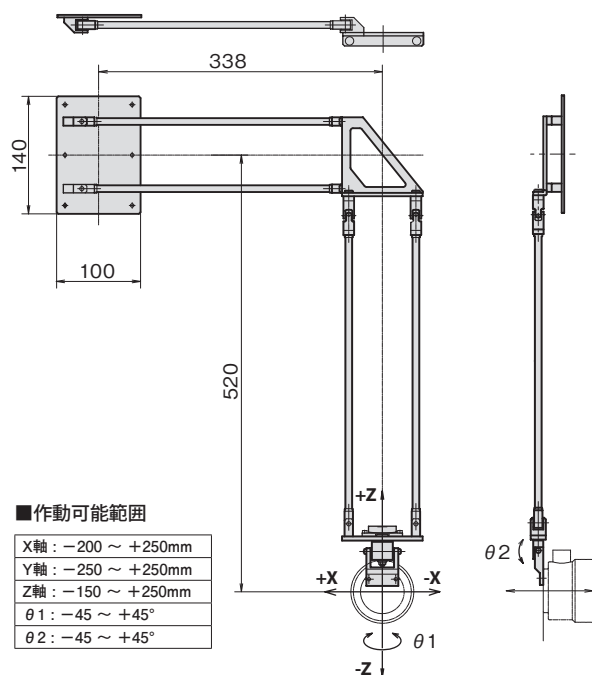
スリップリング支持装置 SLWF-11/-12



タイヤにスリップリング型車軸6分力荷重計とスリップリング支持装置 SLWF-12 を装着し、吸盤式取付治具 SLWF-13 で固定させた状態。

車軸6分力荷重計SLW-NCの6分力は車体を基準とした座標系で表示されます。座標系の角度演算は内蔵のロータリーエンコーダで行われますが、このエンコーダの基準位置を一定に保つためにスリップリング支持装置をとりつけます。右輪用支持装置SLWF-11と左輪用支持装置SLWF-12の2種類を揃えています。

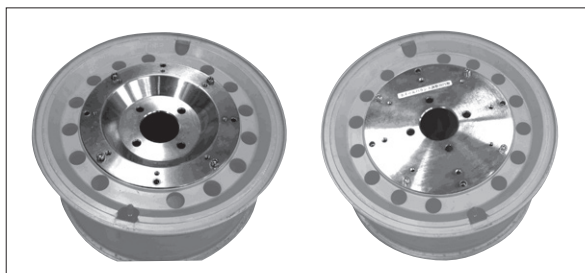
■外観寸法図



■動作可能範囲

X軸	: -200 ~ +250mm
Y軸	: -250 ~ +250mm
Z軸	: -150 ~ +250mm
θ1	: -45 ~ +45°
θ2	: -45 ~ +45°

■ホイールバランス調整板



専用リムへのタイヤ取付けおよび回転バランス調整に使用します。

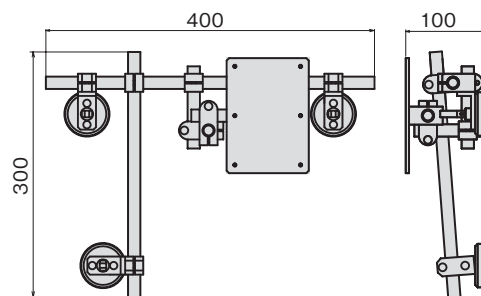
吸盤式 スリップリング支持装置取付治具 SLWF-13



取付治具 SLWF-13 のみを車体に取り付けた状態

車軸6分力荷重計SLW-NCのスリップリング支持装置やエンコーダ角度検出部支持装置を吸盤3個で車体へ取付けることができます。取付け後の位置調整も簡単になります。

■外観寸法図



ホイールトルク計の関連製品

ホイールトルク計支持装置 LTW-11



スリップリング型ホイールトルク計 LTW-NA からの出力ケーブルを車体に取り付けます。

■対応一覧

ホイールバランス調整板型名	SLWF-21	SLWF-22
対応車軸 6 分力荷重計	SLW-NC 平板タイプ	SLW-NC オフセットタイプ

注: オフセットタイプはホイール幅、専用リムオフセットの大きい場合の仕様。

ホイールバランス調整板型名	LTWF-21	LTWF-22
対応ホイールトルク計	LTW-NA 平板タイプ	LTW-NA オフセットタイプ

注: オフセットタイプはホイール幅、専用リムオフセットの大きい場合の仕様。

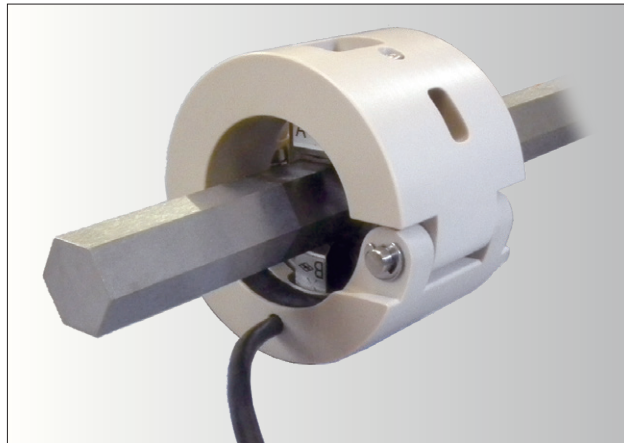
摩擦型軸ひずみ計

FGAH -1B-R / FGAH -1B-H

六角形状のステアリングタイロッドの測定にも対応

特長

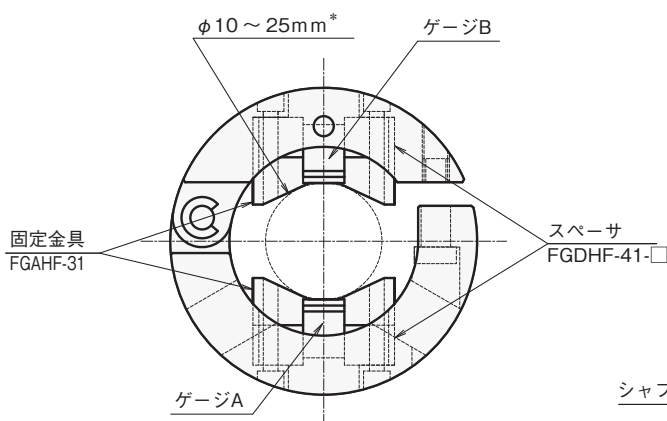
- 既設ロッドの取り外しや加工をすることなく取付可
- 六角形状のシャフトにも対応
- 適用ロッド径は丸棒 $\phi 10 \sim 25\text{mm}$ 、二面幅 $13 \sim 25\text{mm}$
- 狭いところでも取付け容易な小型で軽量のデザイン
- 摩擦型ひずみゲージの採用でひずみゲージ貼付作業が不用、取り外して再利用も可能
- 摩擦型ひずみゲージには引張校正による試験DATAが添付され異なるシャフト径の校正係数が算出可能



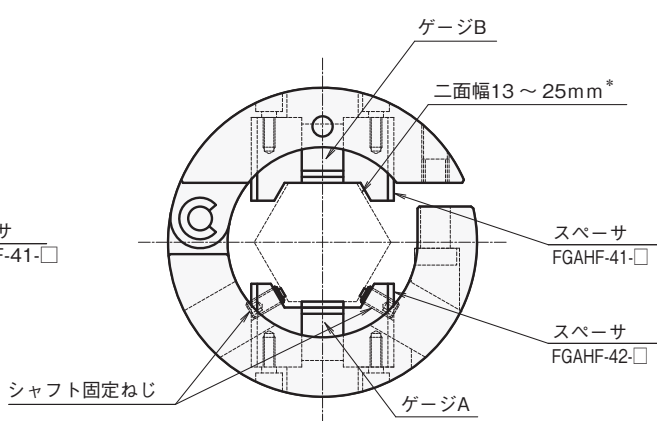
摩擦型軸ひずみ計はタイロッド(テンションロッド)の軸ひずみを測定するセンサです。従来のひずみゲージや荷重計によるタイロッド軸力測定では、タイロッドの取り外しや加工が不可欠でしたが、この軸ひずみ計は摩擦型ひずみゲージを用いているため不要で、既設部材を挟み込みねじ止めるだけで装着が完了し、測定ができます。スペーサ・固定金具の交換により丸棒、六角断面のロッド軸ひずみ測定に使用できます。

■外観寸法図

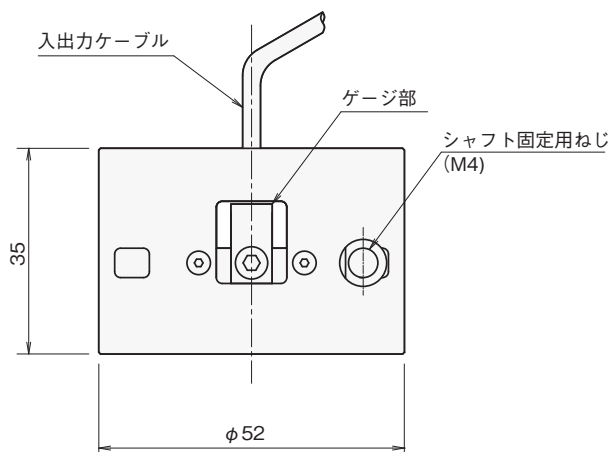
FGAH-1B-R (丸棒用)



FGAH-1B-H (六角断面用)



* 取付ロッド径はスペーサにて0.1mm単位で調整します。
□は適用シャフト径



■取付イメージ



ステアリングタイロッドへの取付例

■仕様

型名	FGAH-1B-R	FGAH-1B-H
適用ロッド径	丸棒 $\phi 10.0 \sim 25.0\text{mm}$	六角断面 二面幅 $13.0 \sim 25.0\text{mm}$
容量	$\pm 1000 \times 10^{-6}$ ひずみ	
定格出力	約 2600×10^{-6} ひずみ	
非直線性	1%RO	
許容温度範囲	$-30 \sim +60^\circ\text{C}$ (結露を除く)	
応答周波数	約 6.5kHz	
入出力抵抗	$1000\Omega \pm 3\%$	
寸法	約 $\phi 52\text{mm} \times 35\text{mm}$	
質量	約 55g (スペーサ、ケーブルを除く)	
保護等級	IP51相当	
推奨印加電圧	2V	
許容印加電圧	5V	
入出力ケーブル	$\phi 3.2$ 0.08mm2 4心シールドビニールケーブル5m先端ばら線	

【試験条件】(試験片)

- ① ロッド $\phi 10\text{mm}$
- ② 材質 SNCM439
- ③ 弾性係数 208000N/mm^2 (当社による試験結果)
- ④ ボアソン比 0.29 (当社による試験結果)
- ⑤ 表面粗さ Ra0.8
- ⑥ 硬さ HRC38

【試験条件】(試験片)

- ① ロッド 六角二面幅13mm
- ② 材質 SNCM439
- ③ 弾性係数 210000N/mm^2 (当社による試験結果)
- ④ ボアソン比 0.29 (当社による試験結果)
- ⑤ 表面粗さ Ra0.8
- ⑥ 硬さ HRC38

*：ロッドの材質、表面粗さ、表面処理によって適応できない場合もございます。事前に担当営業までご連絡をお願い致します。

※オプション：

	型名	備考
摩擦型ひずみゲージ	CBFC-2	ゲージA,Bセット
FGAH-1B-R (丸棒用)	スペーサ	2個セット
	固定金具	2個セット
FGAH-1B-H (六角断面用)	スペーサ	ゲージA用 1個
	スペーサ	ゲージB用 1個

関連製品

トルクドライバーハンドル	FGDHF-11B
トルクドライバー用差替軸	FGDHF-12B(M3用：ホルダ固定/ゲージ取付用)
	FGDHF-15B(M2用：スペーサ交換用)

タイロッド荷重計

受注生産品

TCLT-NA 2kN ~ 20kN

特長

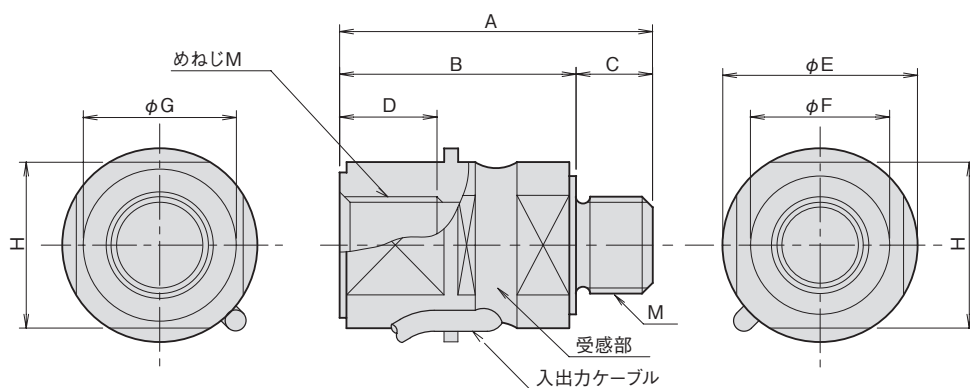
- タイロッドとタイロッドエンドの連結ねじを利用して、取付けが可能
- ねじは3種類あり、各種タイロッドに取付けが可能
- ねじと容量の組合せで6種類のラインナップ



タイロッドにかかる引張や圧縮力を測定します。

保護等級 IP 53相当

■外観寸法図



型名	寸法	A	B	C	D	E	F	G	H	M
TCLT-2KNA-10		36	27	9	11	24	14	18	21	M10×1.25
TCLT-5KNA-10										
TCLT-5KNA-12		40	31	9	13	28	17	20	24	M12×1.25
TCLT-10KNA-12										
TCLT-10KNA-14		45	34	11	15	28	20	23	24	M14×1.5
TCLT-20KNA-14										

■仕様

型 名	TCLT- 2KNA-10	TCLT- 5KNA-10	TCLT- 5KNA-12	TCLT- 10KNA-12	TCLT- 10KNA-14	TCLT- 20KNA-14
容量	2kN	5kN		10kN		20kN
取付ねじ	M10×1.25		M12×1.25		M14×1.5	
定格出力	約1500×10 ⁻⁶ ひずみ	約2000×10 ⁻⁶ ひずみ				約3000×10 ⁻⁶ ひずみ
非直線性	0.5%RO					
ヒステリシス	0.5%RO					
許容温度範囲	－10～＋60℃					
推奨印加電圧	2V以下					
許容印加電圧	5V					
入出力ケーブル	φ3mm 0.05mm ² 4心シールドクロロブレンケーブル 0.2m 先端R03コネクタ					
付属ケーブル	R03コネクタ付き φ3 0.05mm ² 4心シールドクロロブレンケーブル 3m 先端NDISプラグ					

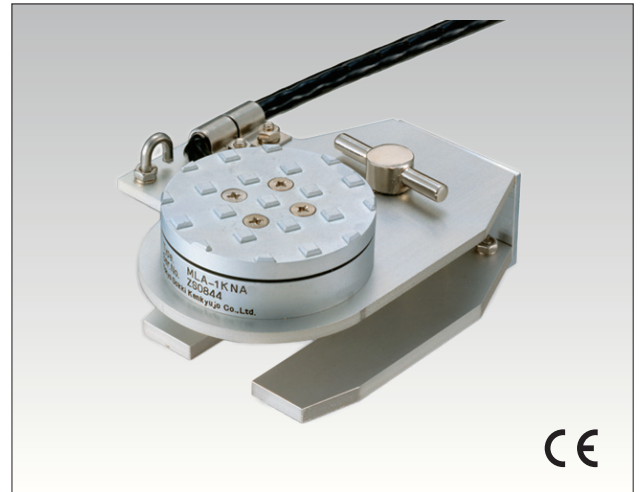
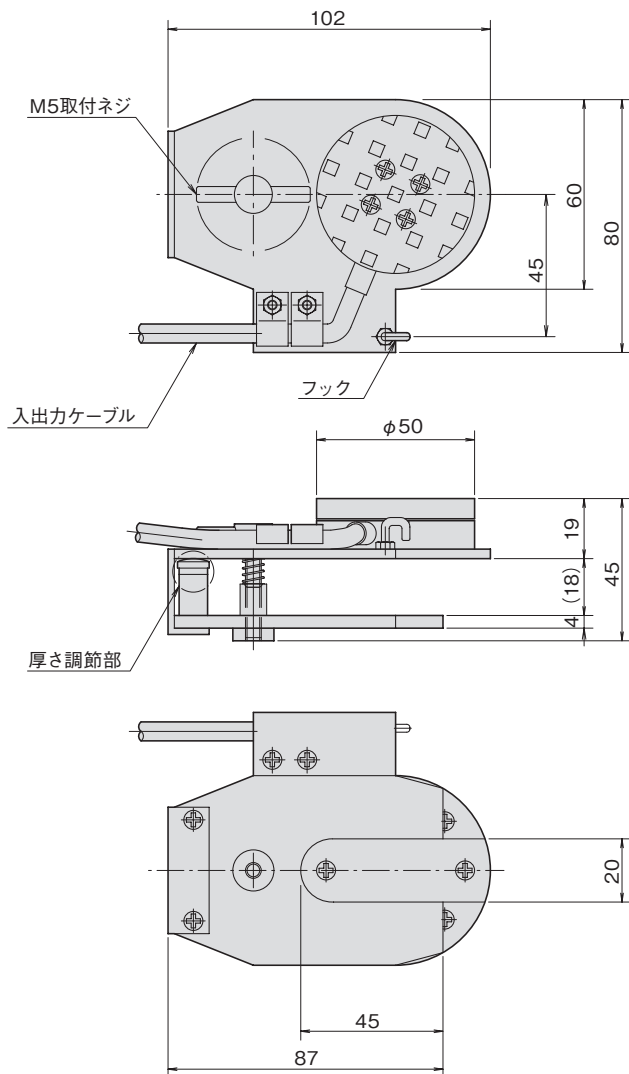
踏力計

MLA-NA 1kN

特長

- 取付けが簡単
- 薄型軽量
- 踏む位置による測定誤差が少ない
- 変位計ワイヤー取付け用フック付き

■外観寸法図



自動車のブレーキペダル踏力を測定する荷重計です。
ペダルを改造することなく、簡単に装着することができます。
激しい動きでも断線しにくいケーブルを使用しています。

保護等級 IP 51相当

■仕様

型 名	MLA-1KNA
容量	1kN
定格出力	1mV/V (2000×10 ⁻⁶ ひずみ) ±10%
非直線性	0.3%RO
ヒステリシス	0.3%RO
零点の温度特性	0.1%RO/℃
出力の温度特性	0.05%/℃
補償温度範囲	−10～+60℃
許容温度範囲	−10～+60℃
許容過負荷	150%
推奨印加電圧	5V以下
許容印加電圧	10V
零バランス	10%RO
入出力ケーブル	φ6mm 0.08mm ² 4心シールドポリウレタンケーブル 4m 先端NDISプラグ
質量	250 g

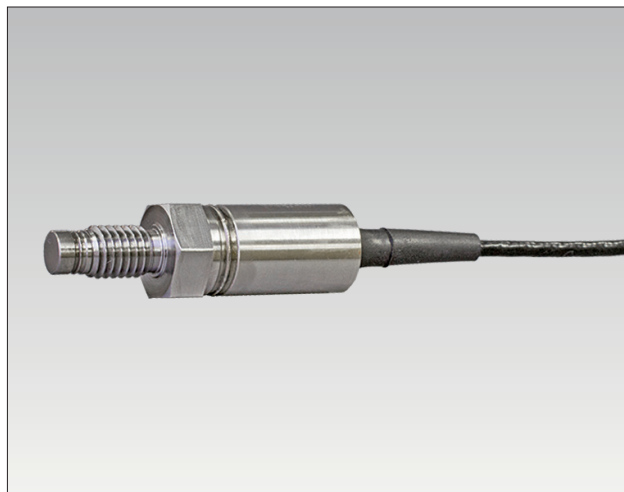
アンプ内蔵高温小型圧力計

PWFA-PA 2 ～ 20MPa

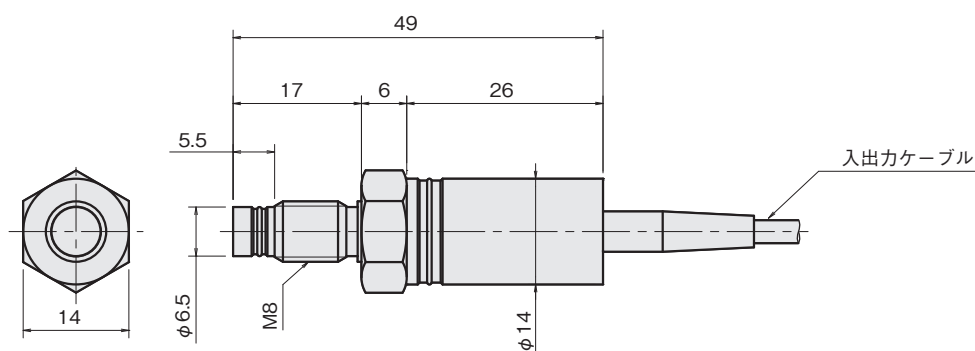
小型圧力計、高温域(120℃)の動的測定用でエンジンまわりの圧力測定に最適

特長

- 優れた耐振性
- 高温域(～+120℃)での測定が可能
- 質量が 45g と従来品の 1/2 以下
- 取付け後全長 32mm と従来品の 1/3 以下
- 取扱いが簡単なボルト形状 (M8 サイズ)



■外観寸法図



■仕様

型 名	PWFA-2MPa	PWFA-5MPa	PWFA-10MPa	PWFA-20MPa
容量	2MPa	5MPa	10MPa	20MPa
出力電圧	0.5 ～ 5V			
非直線性	0.5% RO			
ヒステリシス	0.5% RO			
零点の温度特性	0.1% RO/℃			
出力の温度特性	0.03% /℃			
補償温度範囲	-20 ～ +120℃			
許容温度範囲	-20 ～ +120℃			
SN 比	50dB以上			
負荷抵抗	5kΩ以上			
増幅器の応答周波数	DC ～ 1kHz (-3dB±2.5dB)			
許容過負荷	150%			
電源	DC12(11-15)V 30mA MAX			
締付けトルク	12N・m			
取付ねじ	M8			
受圧部材質	SUS630			
質量	45g			
入出力ケーブル	φ3 0.08□ 4心シールドふっ素樹脂ケーブル 2m 先端ばら線			

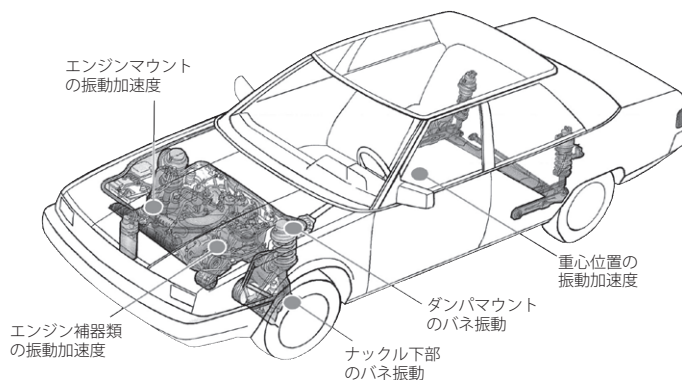
上記の他、特注品も製作致しますのでご相談ください。

※高温下での長期連続使用においては、多少零点がずれることがあります。静的な計測の場合、ご注意ください。

自動車向け加速度計の紹介

自動車・車両の測定において加速度計は、振動・乗り心地の計測や車の挙動の計測に使われるほか、車両の加速、減速、旋回の加速度は車の運転特性の評価に使用されています。当社の加速度計は受感部にひずみゲージまたはMEMSを使用したものを揃えています。いずれもDCレベルからの測定が可能です。

自動車各部の振動加速度



主な加速度計の選択

容量 m/s^2			20	40	100	200	500	1000	2000	許容過負荷	応答周波数
型名											
小型	3軸型	ARM-A-T	X/Y方向 $100m/s^2$ Z方向 $400m/s^2$							3倍	200Hz
高応答高容量	1軸型	ARGH-A					●	●	●	10~40倍	2kHz
	3軸型	ARGH-A-T					●	●			
高応答低容量	1軸型	ARGL-A	●	●	●	●				100~1000倍	200Hz
	3軸型	ARGL-A-T	●	●	●	●					

本カタログに掲載の加速度計は、屋内またはそれに準ずる場所で、水滴などのかからない状態での測定を目的としています。

ARM-A-T (小型3軸)

従来製品に比べて、質量および容積とも1/2を実現
3方向の加速度を同時に測定

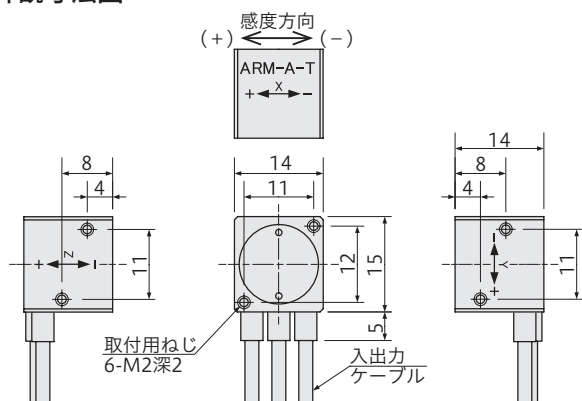
特長

- ひずみゲージタイプとしては世界最小、軽量級
- 3軸の重心位置が一致
- 取扱いが簡単

自動車分野における3軸加速度測定用の変換器です。走行試験時の垂直方向加速度が大きくなるのでZ方向容量を大きく設定しています。

保護等級 IP 61 相当

■外観寸法図



仕様

型名	ARM-A-T
容量	X/Y: $100m/s^2$ Z: $400m/s^2$
定格出力	約0.5mV/V (1000×10^{-6} ひずみ)
非直線性	1%RO
応答周波数範囲	DC~200Hz (感度偏差 $\pm 10\%$)
固有振動数	X/Y: 約500Hz Z: 約1400Hz
相互干渉	3%RO (負荷 $100m/s^2$ の場合)
許容温度範囲	$-10 \sim +60^\circ C$
許容過負荷	300%
入出力抵抗	X/Y: 約1000 Ω Z: 約200 Ω
推奨印加電圧	2V以下
許容印加電圧	5V
入出力ケーブル	$\phi 2.2mm$ 0.05mm ² 4心シールドビニール ケーブル 5m 先端NDISプラグ
質量	約13g

ARGL-A / ARGL-A-T (小型高応答低容量)

小型・軽量かつ堅牢な加速度計

特長

- 直流型動ひずみ測定器で使用可能なMEMSセンサ
- 小型・軽量
- 1軸タイプと同形状で3方向の測定が可能 (ARGL-A-Tのみ)
- 応答周波数範囲が広い
- 3方向の出力を1本の入出力ケーブルで測定 (ARGL-A-Tのみ)
- 許容過負荷が大きく壊れにくい
- DCレベルから測定可能
- 外部電源不要なアンプ内蔵
- 温度特性、周波数特性が良好
- ケーブル延長の感度低下がない

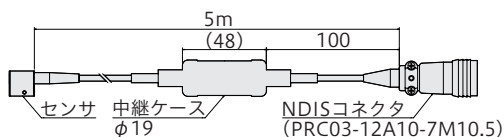
MEMS 加速度センサを搭載した、小型・高応答の加速度計です。小型・軽量かつ堅牢なので、機械、車両、船舶、土木・建築などの幅広い分野における計測に使用できます。外部電源を必要とせず、当社の直流型動ひずみ測定器に接続するだけで、簡単に使用することができます。

保護等級 IP 61 相当

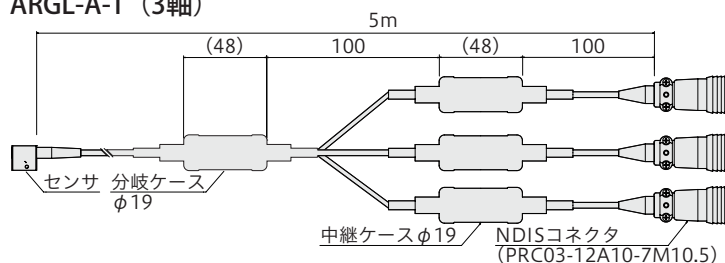


■外観寸法図

ARGL-A (1軸)



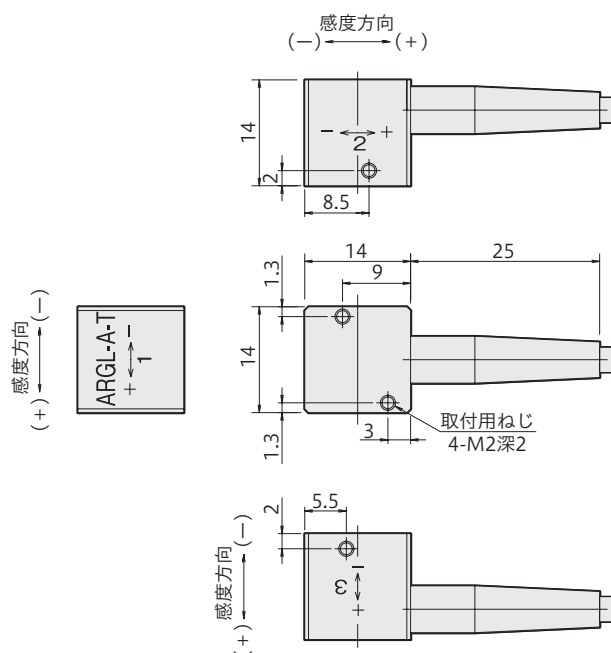
ARGL-A-T (3軸)



仕様

型名	1軸 3軸	ARGL-20A ARGL-20A-T	ARGL-40A ARGL-40A-T	ARGL-100A ARGL-100A-T	ARGL-200A ARGL-200A-T
容量		20m/s ²	40m/s ²	100m/s ²	200m/s ²
定格出力		800 × 10 ⁻⁶ ひずみ ± 15% 相当			
非直線性		2% RO			
応答周波数範囲		DC ~ 200Hz (感度偏差 ± 5%)			
零バランス		900 × 10 ⁻⁶ ひずみ ± 10% 相当			
許容温度範囲		-10 ~ +60°C			
許容過負荷		20000m/s ² 100000%	20000m/s ² 50000%	20000m/s ² 20000%	20000m/s ² 10000%
推奨印加電圧		DC2.0 ~ 3.6V			
消費電流		15mA MAX (DC2V)			
入出力ケーブル		φ3.2mm 0.08mm ² 4心シールドビニールケーブル 5m 先端NDISプラグ			
質量		約10g			

・零バランスは加速度計の無負荷時の出力です。
 ・零バランスは測定する測定器の状態によって異なる場合があります。
 ・最大延長距離は4心シールドビニールケーブル (φ6mm 0.3mm²) を使用して40m、CR-800を使用して60mです。
 ・TMR-321、DC-204R、DC-204Raではリモートセンサケーブル (CR-6184) が使用できます。
 ・*(-20)はケーブル20m



ARGH-A / ARGH-A-T (小型高応答高容量)

小型・軽量かつ堅牢な加速度計

特長

- 直流量動ひずみ測定器で使用可能なMEMSセンサ
- 小型・軽量
- 応答周波数範囲が広い
- 許容過負荷が大きく壊れにくい
- DCレベルから測定可能
- 外部電源不要なアンプ内蔵
- 温度特性、周波数特性が良好
- ケーブル延長の感度低下がない

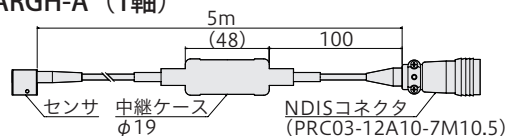
MEMS 加速度センサを搭載した、小型・高応答の加速度計です。小型・軽量かつ堅牢なので、機械、車両、船舶、土木・建築などの幅広い分野における計測に使用できます。外部電源を必要とせず、当社の直流型動ひずみ測定器に接続するだけで、簡単に使用することができます。

保護等級 IP 61 相当

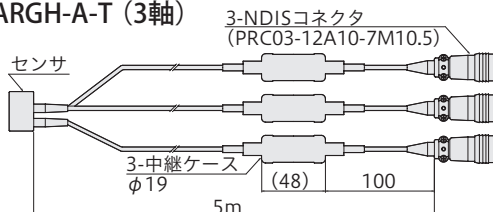


■外觀寸法図

ARGH-A (1軸)



ARGH-A-T (3軸)



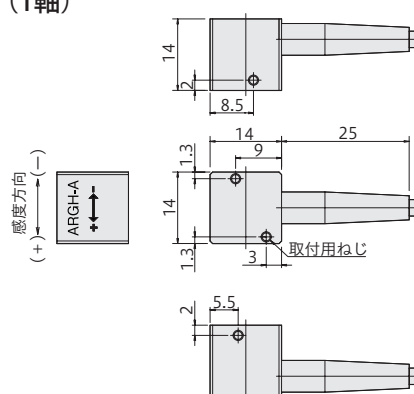
仕様

型 名	1軸 3軸	ARGH-500A ARGH-500A-T	ARGH-1000A ARGH-1000A-T	ARGH-2000A
容量		500m/s ²	1000m/s ²	2000m/s ²
定格出力		1800×10 ⁻⁶ ひずみ±10%相当		
非直線性		2%RO		
応答周波数範囲		DC～2kHz（感度偏差±5%）		
零バランス		2250×10 ⁻⁶ ひずみ±15%相当		
許容温度範囲		-10～+60℃		
許容過負荷		20000m/s ² 4000%	20000m/s ² 2000%	20000m/s ² 1000%
推奨印加電圧		DC2.0～3.6V		
消費電流		20mA MAX（DC2V）		
入出力ケーブル		φ3.2mm 0.08mm ² 4心シールドビニールケーブル 5m 先端NDISプラグ		
質量		約10g		

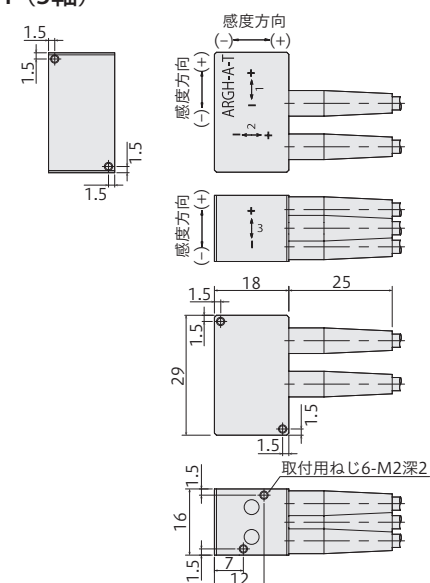
- ・零バランスは加速度計の無負荷時の出力です
- ・零バランスは測定する測定器の状態によって異なる場合があります。
- ・最大延長距離は4 心シールドビニールケーブル (φ6mm 0.3mm²) を使用して25m、CR-800 を使用して40mです。
- ・TMR-321、DC-204R、DC-204Raではリモートセンサケーブル (CR-6184) が使用できます。

* (-20) はケーブル20m

ARGH-A (1軸)



ARGH-A-T (3軸)



測定器の紹介

マルチレコーダシステム TMR-300 シリーズ

車載測定システムのハブとなる測定器

特長

- DC電源駆動により車載に最適
- 車載に適した耐振性と小型サイズ
- 表示ユニットやタブレットPCからコントロール可能
- 高分解能 0.1×10^{-6} ひずみモード搭載(TMR-321/322)
- 測定点数最大80点
- 100kHzの高速サンプリング
- USB及びLANインターフェース搭載
- 6分力荷重計などの専用測定器からの電圧出力の収録
- 32GB SDカード対応
- 電源瞬停時のデータ保存および復帰時の自動リスタート機能
- 分散配置対応で狭隘部にも分散収納可能

入力センサ

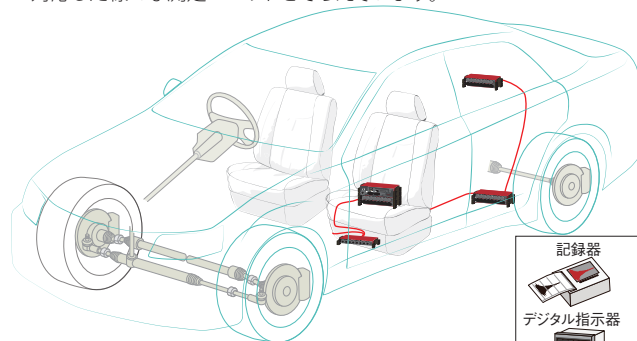


ひずみ4Gユニット
TMR-321

電圧入力ユニット
TMR-331

ユニットの分散可能

表示ユニット
TMR-381
コントロールユニット
TMR-311
電圧出力ユニット
TMR-341
CANユニット
TMR-351
デジタル入力ユニット
TMR-353



超小型動ひずみレコーダ DC-204R/DC-204Ra

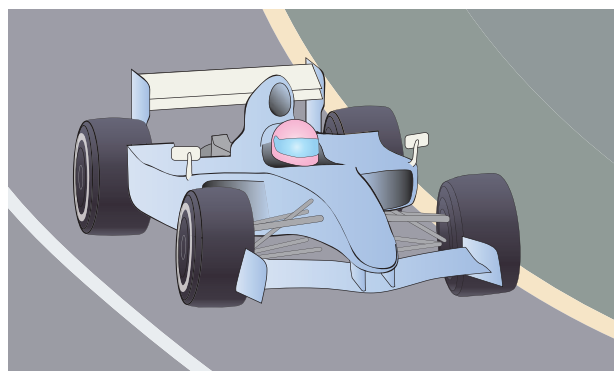
小規模な測定や設置スペースの限られた測定に適した小型・軽量測定器

特長

- 4チャンネルで84(W)×42(H)×157(D)の小型
- 200kHzサンプリング(1チャンネルモード最速時)
- 50kHzで4チャンネル同時サンプリング
- 80000μひずみまでの大ひずみ測定可能(0.5Vキャリア使用時)
- 最大2GB CFカードに対応、データの多量保存可能
- 停電時のデータ自動保護(UPS)搭載、不意の電源ダウン時に、計測停止、データ保存を行い電源がOFFになります。
- 測定データはDADiSPフォーマットに対応
- 外部スタート・ストップ、外部トリガ
- センサオープンチェック機能付き
- USBインターフェース搭載 コントロールソフト添付

DC-204R/DC-204RaはCFカード記録型の動ひずみ測定器で、ひずみ、直流電圧、熱電対温度を測定します。

DC-204Raはアナログ出力(±5V)を装備しており、外部の記録器や自動車ECUへの波形出力ができます。標準付属の専用ソフトウェア、コントローラDC-7204を用いて最大8台32チャンネルまで組合せができます。



レーシングカーなど測定器の設置スペースの限られた車両の測定に威力を発揮します。



DC-204Ra (アナログ出力搭載)



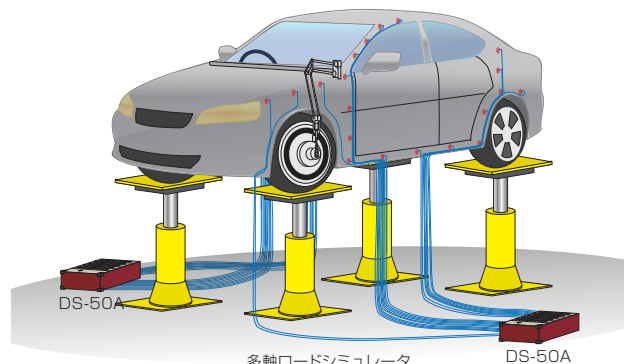
バッテリーパックBA-104 (オプション)
との組合せでバッテリー駆動が可能

多チャンネルデジタル動ひずみ測定器 DS-50A

多軸ロードシミュレーション応力解析の検証

特長

- 最大20台(1000チャンネル)の測定が可能
- サンプルング速度最大1kHz
- ひずみ、電圧ユニットの混在可能
- 計測ソフトウェアDS-750標準付属



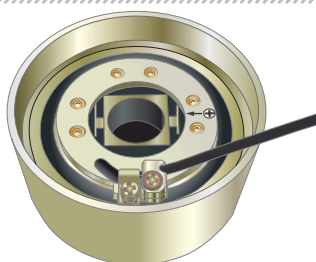
自動車業界では、CAE (computer aided engineering) を活用して試作品製作数量の軽減が進んでいますが、実車走行やベンチテストによる応力解析シミュレーションの検証も重要視されています。その中で、ロゼットゲージを使用した多軸ロードシミュレーションによる解析の再現試験が行なわれ、近似解の結果を検証しています。

動ひずみ測定器DS-50Aは、1台当たり50チャンネルのブリッジボックスを内蔵し、コンパクトに多点の動ひずみ測定を実現しました。多チャンネルシステムへの要求に対して、主応力解析よりピーク応力の算出を可能とする専用動的計測ソフトウェア Visual LOG RD-7640 (別売) を提供しています。

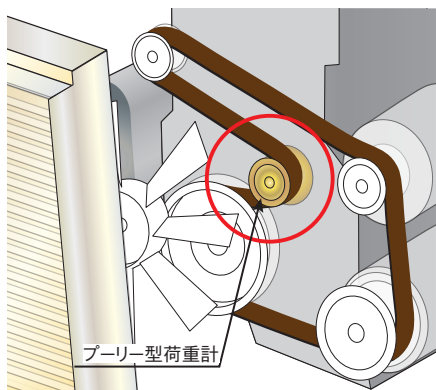
自動車関連特注製品

自動車に関連する計測では、測定目的・使用条件に合わせた特殊センサや測定器が必要となる事があります。当社では、試験用オーダーセンサのほか、実部品へのひずみゲージ施工も請け負っています。お問い合わせください。過去に製作した特注製品の一部を紹介いたします。

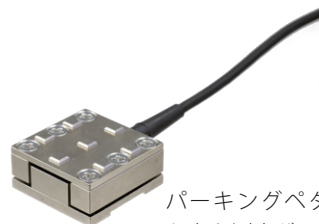
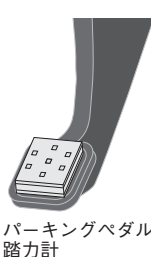
プーリー型荷重計



プーリーに発生する動的なラジアル荷重測定が可能。
許容回転は15,000rpm



パーキングペダル踏力計



パーキングペダルを踏み込む力を測定ができます。

その他

- テレメータユニット取付治具
- ホイールトルクサイドフォース計
- パワーウィンドウ荷重計
- 角度計
- アクセルペダル踏力計

などの他、各種部品へのひずみゲージ施工も承ります。

ひずみゲージの紹介

ひずみゲージアプリケーション

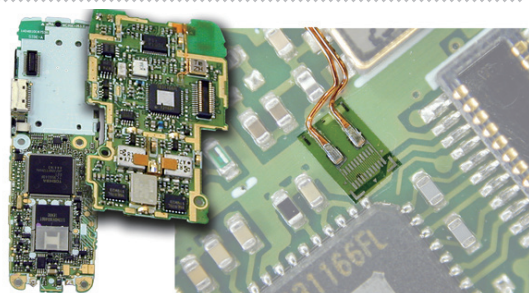
TMLひずみゲージは被測定物の強度を直接測るものさしとして用いられており高度化する技術の中でひずみゲージもこうした用途に応え、よりスマートなセンサとして新しくラインアップしてきました。測定の対象、目的を具体化し自動車・航空機・産業機械分野で実績を培ってきたさまざまなアプリケーションを紹介します。具体的な測定計画の際には、当社にお問い合わせください。ひずみゲージ、接着剤などの選定法や取付手順など詳細をご案内いたします。

超小型ひずみゲージ 極小部のひずみ測定

Fシリーズ	(単軸)	−196 ~ +150℃
EFLK/EFLX	(単軸)	−196 ~ +300℃
EFCA/EFRA	(2軸 / 3軸)	−196 ~ +200℃

自動車やパソコン、産業機械などの部品ではプリント基板や実装部品の小型化が求められています。これらの機械的特性を直接測るひずみゲージとして取付け面積をより小さくできる超小型ひずみゲージをラインアップしています。

温度補償範囲	Fシリーズ	+10 ~ +100℃	適用接着剤	CN	(−196~+120℃)
	EFLK/EFLX	+10 ~ +150℃		EB-2	(−60~+200℃)
	EFCA/EFRA	0 ~ +150℃		C-1	(−196~+200℃)
				NP-50	(−30~+300℃)



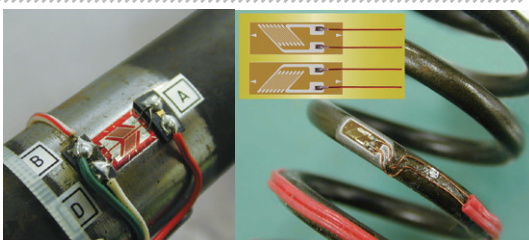
ゲージパターン	エレメント	型名	ゲージ 長さ (mm)	幅 (mm)	ベース (mm) 長さ 幅	抵抗値
FLAB-03 	単軸	FLAB-03	0.3	1.4	3 2	120
FLKB-1 		FLKB-1	1	0.7	4.5 1.4	120
EFLK-02 		EFLK-02	0.2	0.8	1.6 1.2	120
EFLX-02 		EFLX-02	0.2	0.8	1.8 1.2	120
EFLX-02 	2軸 0°/90° 積層型	EFCA-05-002LE	0.5	0.4	φ3.8	120
EFRA-05 	3軸 0°/45°/90° 積層型	EFRA-05-002LE	0.5	0.4	φ3.8	120
ゲージリード -002LE: ポリイミド線 2cm付き						

せん断ひずみ・トルク測定

QFLT[QFシリーズ] −20 ~ +200℃

せん断応力により発生する45度方向のひずみを測定します。ゲージ寸法が小さいので細いスプリングに適用します。ポリイミドベースを使用することにより高温+200℃まで測定ができます。標準仕様で線膨張係数 $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ を用意していますが、それ以外の対象材料の線膨張係数にあわせた自己温度補償ゲージも作製します。

温度補償範囲	+10 ~ +100℃	適用接着剤	CN	(−20~+120℃)
			C-1	(−20~+200℃)
			NP-50	(−30~+200℃)



ゲージパターン	エレメント	型名	ゲージ 長さ	(mm) 幅	ベース 長さ	(mm) 幅	抵抗値
 QFLT-05A  (×3)  QFLT-05B  (×3)  QFLT-1A  (×3)  QFLT-1B  (×3)	単軸 せん断ひずみ 測定用	QFLT-05A-11	0.5	0.66	4.0	1.3	120
		QFLT-05B-11	0.5	0.66	4.0	1.3	120
		QFLT-1A-11	1	1.1	5.7	2	120
		QFLT-1-350A-11	1	1.1	5.7	2	350
		QFLT-1B-11	1	1.1	5.7	2	120
		QFLT-1-350B-11	1	1.1	5.7	2	350
ゲージリード -002LE ポリイミド線 2cm付き							

ひずみゲージアプリケーション

ボルト用ゲージ

BTMシリーズ

—10 ~ +80℃

ボルトの軸部にひずみゲージが接着できない場合にボルトの中心部に穴をあけ、ボルト用ゲージBTMをA-2接着剤で埋込むことでボルトの軸ひずみが測定できます。

ボルト用ゲージBTMを埋込んで荷重校正をすると正確なボルトの締付け軸力が求められます。

ゲージリード：

BTM-6C/ -1C

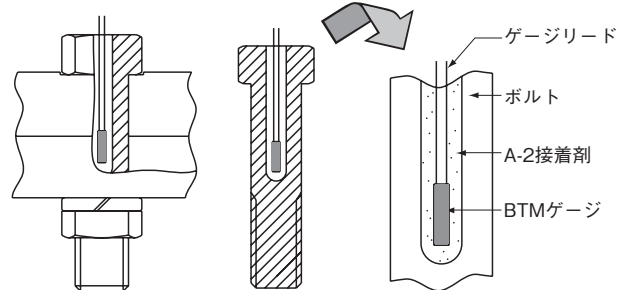
φ 0.14 ポリウレタン線 (Cu) 80mm

BTM-6CTA

φ 0.14 ポリウレタン線 (Cu) 80mm

φ 0.12 ポリエステル線 (Cu-Ni) 80mm

* ポリウレタン線ははんだこてなどで皮膜を剥離することができますが、ポリエステル線は皮膜剥離剤が必要です。



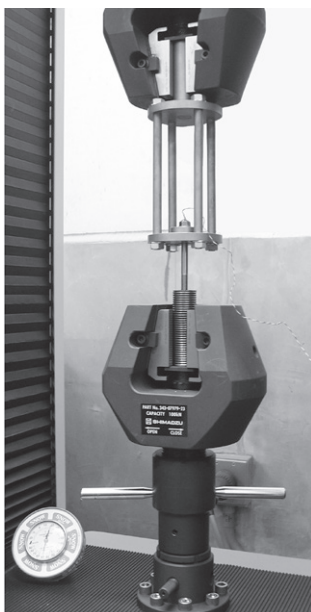
適用接着剤 A-2 (—10~+80℃)

ゲージパターン	型名	ゲージ (mm) 長さ 幅	ベース (mm) 長さ 幅	抵抗値
BTM-1C 	BTM-1C (穴径: φ1.6mm)	1 0.7	5.6 1.4	120
BTM-6C 	BTM-6C (穴径: φ2.0mm)	6 1.0	12.0 1.7	120
BTM-6CTA (表記の図は原寸大ではありません)	BTM-6CTA 測温機能付 (—10 ~ +80℃) (穴径: φ2.0mm)	6 1.0	12.0 1.7	120

緑—Cu
薄黄—Cu-Ni
赤—Cu (独立線)

ボルト用ゲージ埋込・校正サービス

ボルト用ゲージの使用法は、一般のひずみゲージの接着と異なり、ボルトの穴あけ加工、ひずみゲージ埋込み加工、荷重校正が必要です。ボルト用ゲージを有効に使用していただくために当社ではボルトの軸力測定のためのゲージ施工を承っています。ご支給のボルトに穴あけ加工、ゲージ取り付け作業、ケーブルの接続作業、荷重校正作業を承っています。また、高温用も取扱いをします。お問い合わせください。



施工方法

ひずみゲージはボルト内部へ埋込む方法と表面に貼付ける方法があり、ご使用の条件に合わせて選択します。

埋込み：ボルト用ゲージ (BTMシリーズ) / 高温埋込軸力ボルト

ボルトの中心にφ0.8、φ1.6、φ2mmの穴加工をして、内部に専用接着剤でボルト用ゲージを埋め込みます。ボルト締め付け時にワッシャなどによるひずみゲージへの損傷が避けられます。また、特殊ゲージによる高温埋込軸力ボルト (使用温度範囲が—40 ~ +150℃) の受注をお受けしています。

貼付け：F、QF、ZF、EF、CEF、CFシリーズ

ボルト軸部の対称位置(対面)に2枚貼り付け曲げの影響をキャンセルするようにします。ボルト取り付け時やワッシャなどの接触によるゲージの損傷を防ぐため、軸部表面を削りゲージを施工します。使用する温度や環境に合わせて使用するゲージを選びます。

埋込み



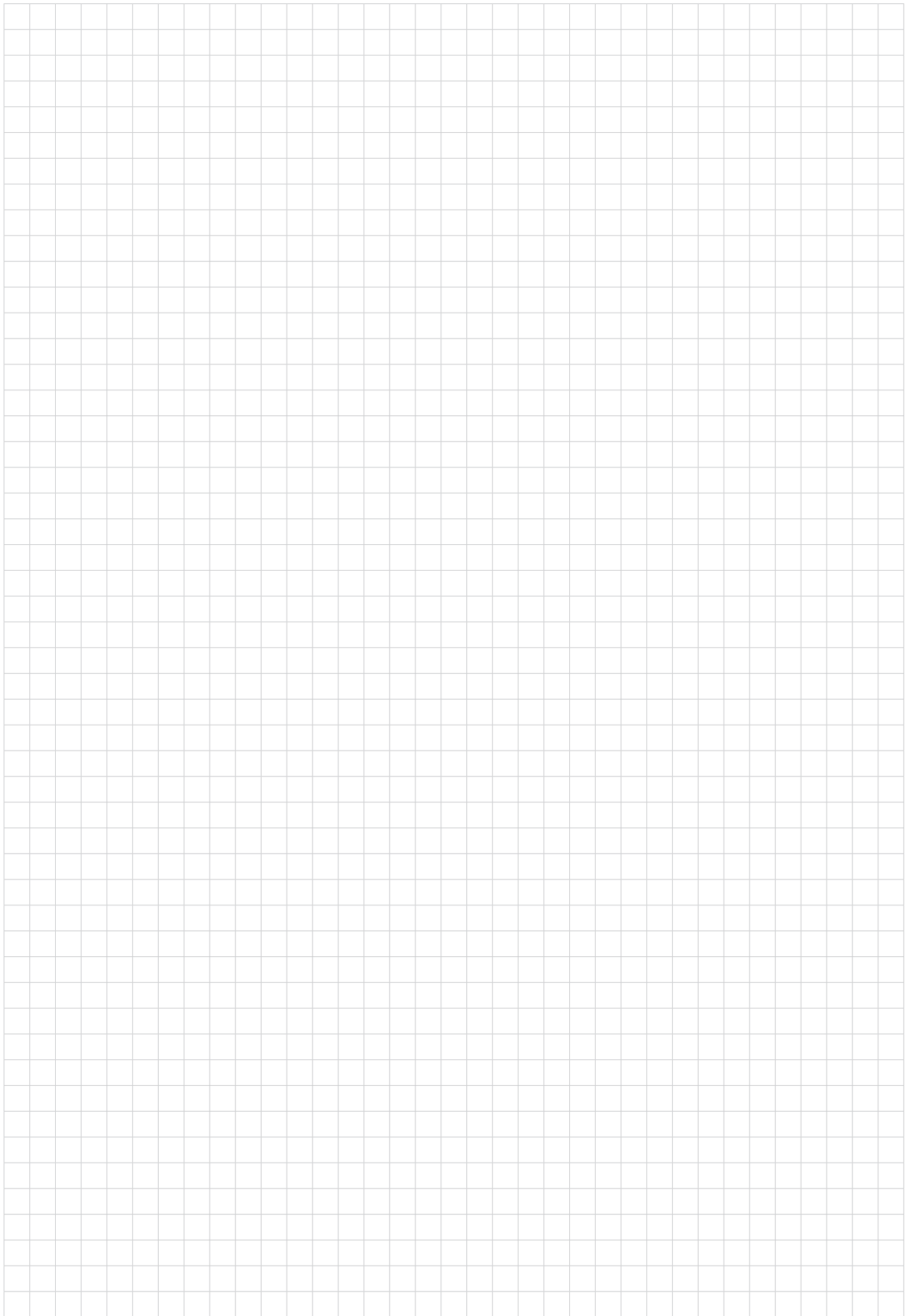
表面貼付け

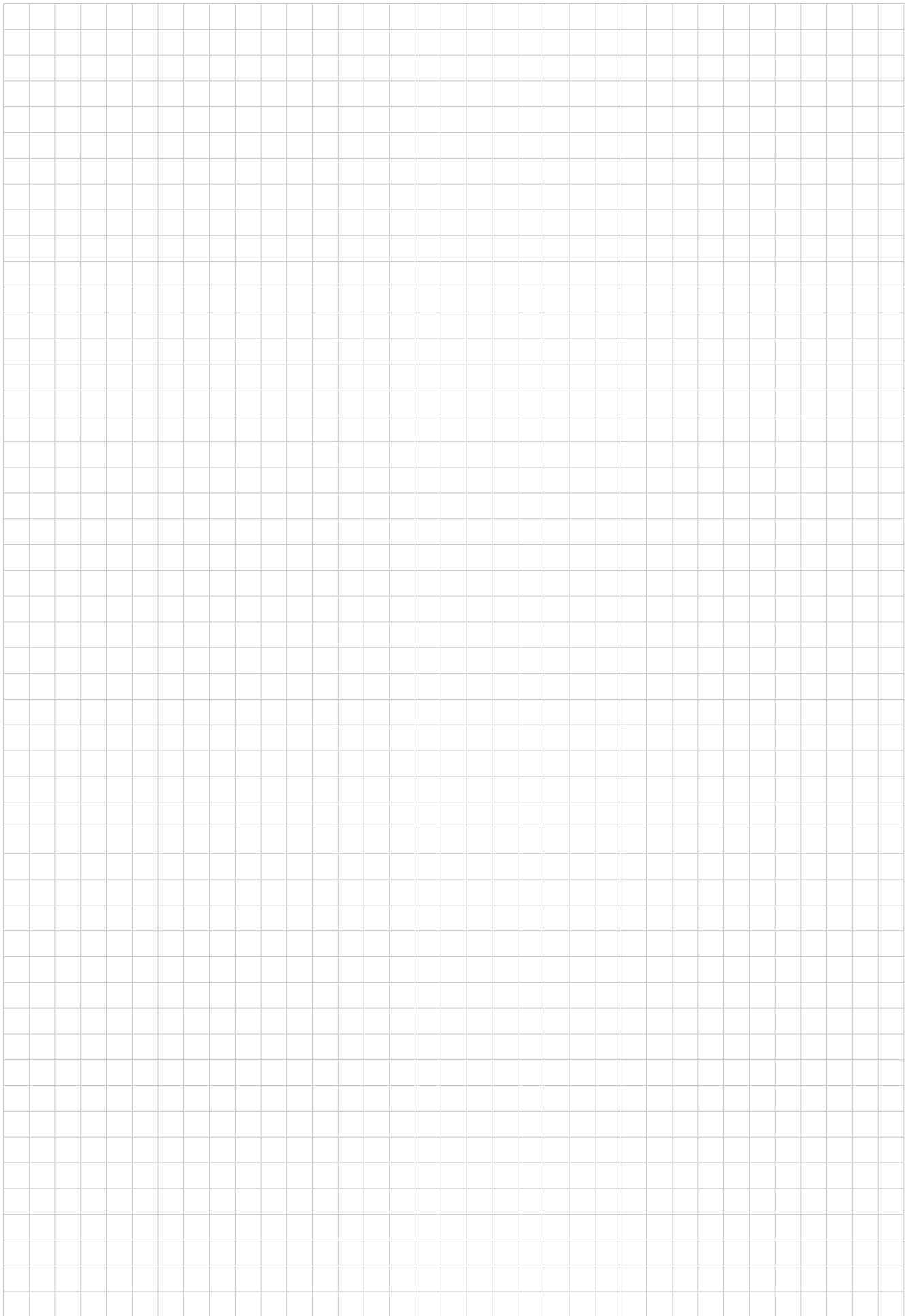


施工方法	埋込型				貼付け型		
	埋込型ひずみゲージ				ひずみゲージ		
使用温度	—30~+100℃	—40~+150℃	—10~+80℃	—40~+150℃	—269~+80℃	—40~+80℃	—40~+300℃
加工	加工穴径 φ0.8	加工穴径 φ0.8	加工穴径 φ1.6、φ2.0	加工穴径 φ1.6、φ2.0	表面加工		
対応ボルト	M3以上	M3以上	M6以上		M3以上		
その他			測温機能付き可		軸力測定、曲げ測定、トルク測定		

荷重校正に使用する測定器、試験機は国家基準に沿った公的機関により、定期的な校正点検を行っています。

ひずみゲージ接着・校正サービスの詳細は、当社までお問い合わせください。





株式会社東京測器研究所

本 社 〒140-8560 東京都品川区南大井 6 - 8 - 2 info@tml.jp
TEL: (03) 3763-5611 FAX: (03) 3763-6128

東京営業所 〒140-8560 東京都品川区南大井 6 - 8 - 2 tokyo@tml.jp
TEL: (03) 3763-5615 FAX: (03) 3763-6128

仙台営業所 〒981-3133 宮城県仙台市若林区元茶畑9-5First元茶畑101号室 sendai@tml.jp
TEL: (022) 725-3378 FAX: (022) 725-3379

栃木営業所 〒328-0043 栃木県栃木市境町4-11 大島ビル4F tochigi@tml.jp
TEL: (0282) 25-7430 FAX: (0282) 25-7440

つくば営業所 〒305-0033 茨城県つくば市東新井8-5 SEEDS TSUKUBA I 202 tsukuba@tml.jp
TEL: (029) 868-6705 FAX: (029) 858-5855

名古屋営業所 〒465-0025 愛知県名古屋市名東区上社2-210 nagoya@tml.jp
TEL: (052) 776-1781 FAX: (052) 776-3016

大阪営業所 〒550-0011 大阪府大阪市西区阿波座1-13-13西本町中央ビル7F osaka@tml.jp
TEL: (06) 6533-6111 FAX: (06) 6533-6112

福岡営業所 〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前1-24-9 fukuoka@tml.jp
TEL: (092) 431-7205 FAX: (092) 473-7893

計測技術部 〒140-8560 東京都品川区南大井 6 - 8 - 2 ykeisoku@tml.jp
TEL: (03) 3763-5617 FAX: (03) 3763-5734

桐生工場 〒376-0011 群馬県桐生市相生町4-247
TEL: (0277) 52-8481 FAX: (0277) 52-8400



株式会社東京測器研究所

▲ 安全に関するご注意

●安全にお使いいただくため、ご使用前には、「取扱説明書」をよくお読みの上、記載内容に従ってご使用ください。



ISO 9001:2015 認証取得
認証取得範囲 ISO9001
ひずみゲージ、ひずみ測定
装置、変換器の設計と製造

本 社
140-8560 東京都品川区南大井 6-8-2
TEL.03-3763-5611 FAX.03-3763-6128



www.tml.jp

お問合せ、ご用命は