

薄型せん断力センサ(SLS)

動のおよび準静的なせん断力の測定

最大 $\pm 0.9\text{kN} \sim \pm 8\text{kN}$

この水晶圧電式薄型せん断力センサは極めて薄く、動のおよび準静的な1方向のせん断力を測定します。高分解能、高剛性かつ小型です。機械装置などに最適な組み込みが可能です。センサ本体は溶接密封してあり、センサ本体に一体となったケーブルは各種コネクタを選択することができます。

注意(重要事項):

薄型せん断力センサは校正されておりません。機械に組み込み後、機上校正が必要です。また、プリロードを必ず加えてご使用ください。複数のセンサを2つの部材で挟み込み、動力計を製作する場合は「センサ同時研磨高さ調整」とご指定ください。

- ・ 極めて小型、8kNまでの測定範囲(せん断力)
- ・ 取付けの柔軟性が高い
- ・ センサー一体型ケーブル(テフロン被覆ケーブル)

概要

薄型せん断力センサは、1方向のせん断力に感応する2枚一組の水晶円板がステンレス製ケースに封入されています。せん断力は静摩擦によって水晶円板へ伝達され、作用したせん断力に比例した電荷が発生します。ケーブルはセンサ本体に一体化され、保護等級IP65を達成しています。

技術データ

ヒステリシスを含む直線性(プリロード時)	%FSO	$\leq \pm 1$
しきい値(動的分解能)	N	<0.01
使用温度範囲	°C	-20 ~ 120
保護等級 EN60529 ¹⁾		IP65

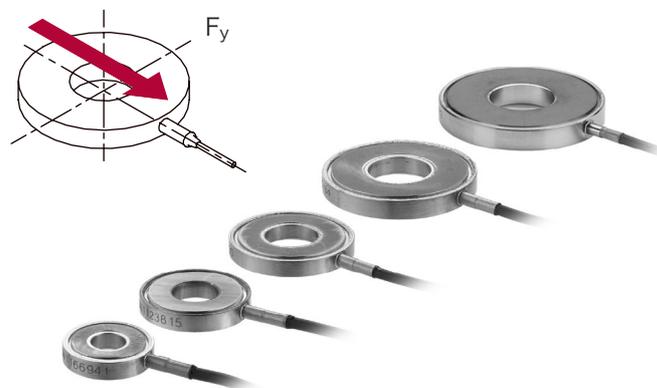
その他の技術データ

型式	測定範囲 F_y [kN]	過負荷 F_y [kN]	感度 [pC/N]	剛性 (軸方向) [kN/ μm]	プリロード (軸方向) ²⁾ [kN]	外径 D [mm]	内径 d [mm]	高さ H [mm]	重量 m [g]
9143B...	0 ~ ± 0.9	1.1	-6.5	≈ 2.5	9.0	16.0	6.1	3.5	3.0
9144B...	0 ~ ± 1.7	2.0	-7.5	≈ 5.6	17.0	20.0	8.1	3.5	5.0
9145B...	0 ~ ± 2.7	3.3	-7.5	≈ 7.0	27.0	24.0	10.1	3.5	7.0
9146B...	0 ~ ± 4.0	4.7	-7.5	≈ 8.0	40.0	30.0	12.1	4.0	14.0
9147B...	0 ~ ± 8.0	10.0	-8.1	≈ 16.0	80.0	36.0	14.1	5.0	27.0

¹⁾ 保護等級はEN60529に準じたもので、圧力のある液体、添加物の入った液体の場合は保護等級が低くなりますのでご注意ください。

²⁾ 設定方法は次ページを参照

※データシートの記載内容は予告なく変更される場合がございます。購入時には日本キスラー(同)までお問合せください。



アプリケーション

センサはせん断力の測定やモニタリングを必要とする工業製造工程に使用します。制御モニタとの組合せで、品質管理と大規模な工業生産に理想的なセンサです。特に薄型の形状は、フォースプレート、工具、機械フレームのような構造物への取付けには完璧です。大きなせん断力の測定が必要な場合、もしくは力の伝達経路に直接つけられない場合は、センサは分流の方法で取付けられます。そして作用している力を部分的に測定して、残りは分流します。この方法は直接のせん断力測定より小さな測定範囲を使うことになり、より経済的です。また、力の分流測定によって大きなせん断力測定が可能となる利点があります。

アプリケーション例

- ・ せん断力のモニタ: 機械、工具、組立装置
- ・ 小型のフォースプレートや動力計の製作

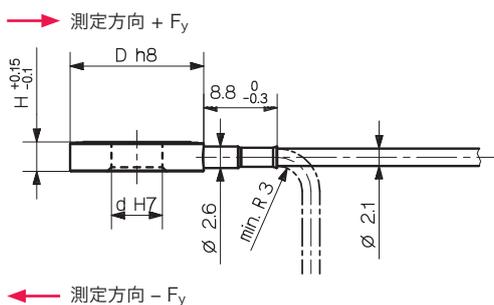


図1: 薄型せん断力センサの寸法

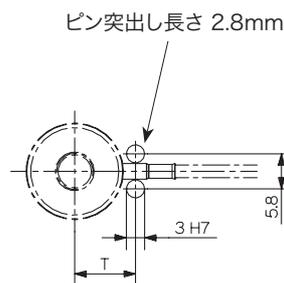


図2: 回転防止用にピンを2本使用

取付用データ

センサの型式		9143B...	9144B...	9145B...	9146B...	9147B...
取付ねじサイズ	(並目)	M6	M8	M10	M12	M14
穴径 d1	mm	6.4	8.4	10.5	13	15
最小板厚 A	mm	12	16	20	24	27
距離 T	mm	13	15	17	20	23
プリロード用トルク(最大)	Nm	10	23	46	79	135
推定プリロード力	kN	9	17	27	40	80

取付

薄型せん断力センサは、せん断力を摩擦で伝達する必要があり、プリロードを加えて取付けます。センサの取付け面は高剛性な位置を選び、精密加工をして油分やごみを完全に除去してください。上の表はプリロードに関する情報です。

注意：表示してある締付けトルクは指定の取付ねじサイズについてのみ有効です。(並目ねじ)

センサ表面のマークを基準に位置決めしてください。ケーブル引出し位置を2本のピンで固定すると、プリロード時のセンサの回転を防止することができます。(図2)

なお、2本のピンで位置決めした場合、センサが回らないように注意、工夫してください。センサが回るとコネクタを破損します。

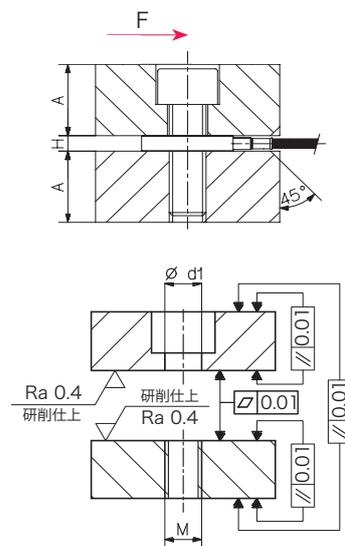


図3: 取付寸法

薄型せん断センサ(SLS)に曲げモーメントが付加された場合の測定範囲の決定

型式	最大曲げモーメント $M_{b,zul}^{1)}$ ($F_z = 0$) [N·m]	左記の最大曲げモーメントを 超えた場合に、測定範囲を 減じるための係数 [kN·Nm]
9143B...	10.2	0.0456
9144B...	24.0	0.0369
9145B...	30.5	0.0290
9146B...	96.5	0.0231
9147B...	100.0	0.0201

1) 曲げモーメントは許容値 $M_{b,zul}$ 内に必ず抑えてください。アプリケーションによって避けられない場合は、測定範囲 F_y は小さくなります。次の例を参照して測定範囲 F_y を再計算してください。

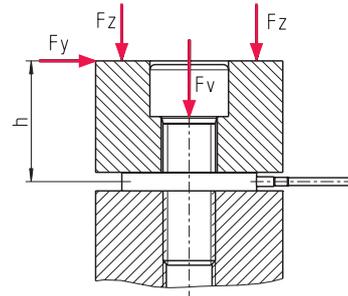


図4: 曲げモーメント $M_b = F_y \cdot h$

例

35N·mの曲げモーメントがセンサ型式9144B...に作用します。最大測定範囲 F_y の大きさは？
 作用している曲げモーメント M_b は、許容値より11Nm ($35Nm - 24Nm = 11Nm$)大きいです。測定範囲 F_y は、 $0.41kN (11Nm \times 0.0369kN = 0.41kN)$ を算出し、 $1.70kN$ から $0.41kN$ を減じて $1.29kN$ にします。なお、計算した値がマイナスになる場合は、センサが破損します。

校正

プリロードを加える際にねじを使用するので、測定するせん断力の一部がねじを伝わります(力の分流)。このためセンサは、作用した力の全体ではなく約90%程度を検出することになります。このため、プリロードを加えてセンサを組付け後に感度の校正を行う必要があります。

薄型センサは納品時には校正されておりません。校正は装置へ取付けた状態で行ってください。

取付例

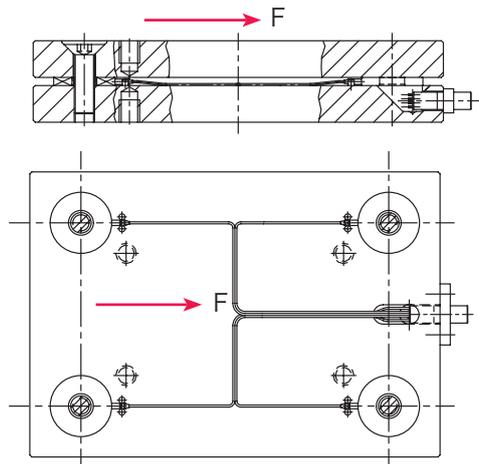


図 5: せん断力 F_y 用1成分動力計
 注意: 4個中2個の薄型せん断力センサは裏返しに取付けてください。

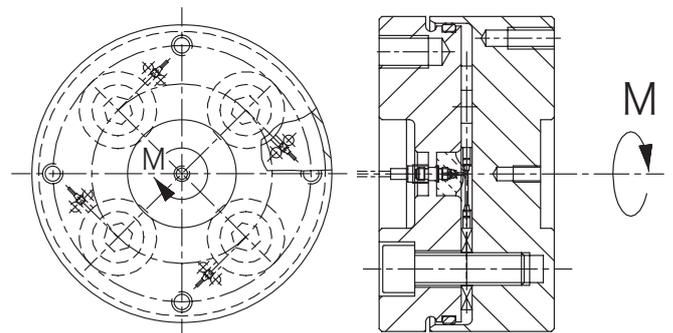
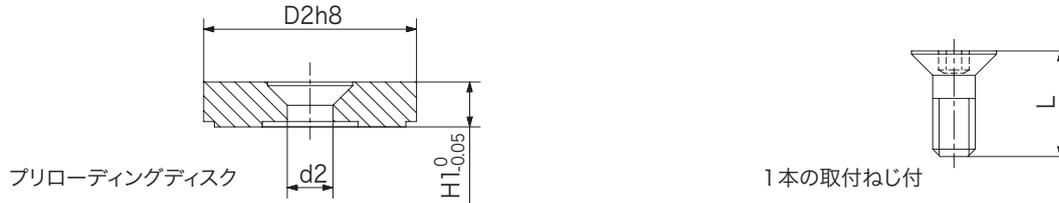


図 6: トルク動力計
 せん断力 F_y を測定し、演算により合成トルク M を求めます。

アクセサリ(分流測定専用)



注意: 分流測定専用のプリローディングディスクで、大きなプリロードを加えることができません。

型式	適応センサ型式 D2	ねじサイズ d2	外径 H1	内径 L	厚み H1	ねじ長さ L
9410A3	9143B...	M3	16.0	3.2	4.25	10.0
9410A4	9144B...	M4	20.0	4.3	4.25	10.0
9410A5	9145B...	M5	24.0	5.3	4.25	10.0
9410A6	9146B...	M6	30.0	6.4	5.5	14.0
9410A7	9147B...	M8	36.0	8.4	7.0	16.0

ケーブル / コネクタ

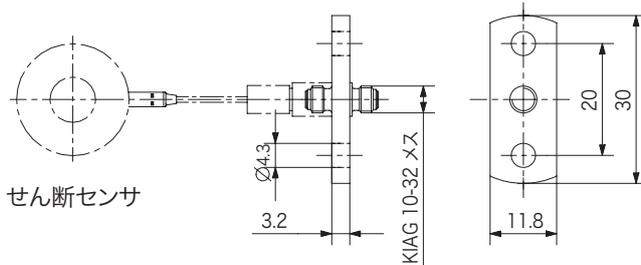


図 7: スチール板付きカプリング 型式1729A1
 スチール板両側にKIAG 10-32メス コネクタ付き

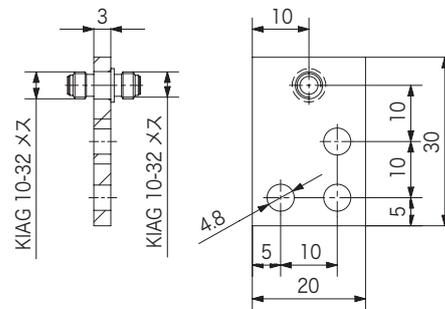


図 8: プラスチック板付きカプリング型式1729A2
 プラスチック板両側にKIAG 10-32メス コネクタ付き

絶縁ワッシャ

絶縁ワッシャは接地絶縁の際に使用します。絶縁ワッシャを使用しても薄型せん断力センサと上下板(材質: カプトン)の間の摩擦係数に影響を与えることはありません。

適応センサ	型式	9143B...	9144B...	9145B...	9146B...	9147B...
絶縁用シールド	Art. No.	3.221.284	3.221.285	3.221.286	3.221.287	3.221.487
外径 ϕ	mm	16	20	24	30	36
内径 ϕ	mm	6.1	8.1	10.1	12.1	14.1
厚み	mm	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125

薄型せん断力センサセット

薄型せん断力センサを2~4個組み合わせて、希望のケーブル長さとして防滴型コネクタ(IP65)に接続してあります。出力信号は各センサの出力を個別に、または合算して出力することができます。

詳しくは日本キスラー(同)までお問い合わせ下さい。

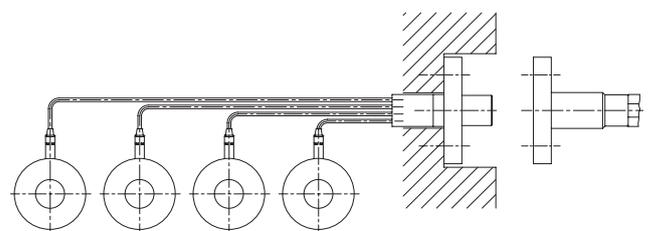


図 9: 薄型せん断力センサセット

発注コード

型式 914 □ B □ □

コネクタの形状:

測定範囲

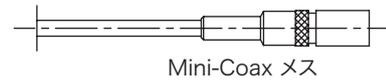
0 ~ ±0.9 kN	3
0 ~ ±1.7 kN	4
0 ~ ±2.7 kN	5
0 ~ ±4.0 kN	6
0 ~ ±8.0 kN	7

コネクタ形状

KIAG 10-32 オス 一体型	2
Mini-Coax メス	3

ケーブル長

長さ = 2 m (標準)	1
長さ = 0.1 ~ 2 m (長さ指定)	9



取付けのヒント

1. F_y の向きについての説明

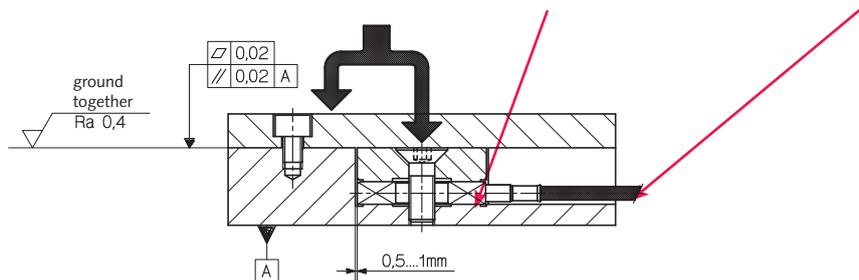


裏返して使うと逆向きになります。

2. センサのケーブルについて

- (1) ケーブルはセンサへ一体となり、接続されています。よってケーブルを強く引っ張るとコネクタを破損します。この場合修理不能ですのでご注意ください。
- (2) ケーブルを切断しないように機械へ固定してください。(下図参照)

ケーブルは切断防止のため、センサ近くで一度必ず固定し、機械に沿ってしっかりと固定してください。



ケーブルがセンサ近くで切断されると修理不可能となる場合がありますが、このようにケーブルを固定することにより、ケーブル切断時にも修理可能な場合があります。

9143B_000-113j-03.16