



F B G センサ

加 速 度 計
A C シ リ ー ズ



FBGセンサ 加速度計 ACシリーズ 製品ラインナップ

超小型 AC 5 T



最小のデュアルエンド光ファイバ加速度センサです。重量は40g以下、サイズはわずか22×32×10mmで、FBGベースの加速度ピックアップとしては世界最小です。

6 pm/g 感度

測定範囲 +/-500g

2000g までの耐衝撃性

1-3000 Hz の帯域幅

>4000 Hz 以上の共振

単軸

高周波 AC 8 NT



特に高い加速度レベルと高い振動周波数を測定するように設計されています。

[用途]

鉄道軌道、パンタグラフ、架空送電線

12pm/g 感度

測定範囲 +/-200g

500g までの耐衝撃性

1-2000 Hz の帯域幅

>2700 Hz 以上の共振

単軸

汎用型 AC 80 NT



A 感度を向上させ、堅牢なステンレスチール設計で幅広い用途に対応。

[用途]

エンジン、ポンプ、回転機器の監視

90pm/g 感度

+/- 測定範囲 ±30g

70g までの耐衝撃性

1-1000 Hz の帯域幅

>1300 Hz 以上の共振

単軸

低周波 & 高感度 AC 1000 T



これまでにない感度を持ち、超低レベル、低周波の振動を検出することができます。

[用途]

大型構造物、橋、アーチ、陸橋、基礎のモニタリング、地盤の揺れの検出

1100pm/g 感度

+/- 測定範囲 ±2g

10g までの耐衝撃性

0-160 Hz 帯域幅

>240 Hz 以上の共振

単軸

世界初 2 軸モデル ACD 1000 T



温度補正機能を内蔵した2軸加速度センサです。非常に低い周波数を非常に高い感度で測定できます。

絶縁ハウジングを備えたこのセンサは、特に風力タービンブレードのアプリケーション用に設計されています。しかし、大型構造物、橋梁、基礎のモニタリングなど、他の用途にも有効です。

1000 pm/g 感度

+/- 測定範囲 ±2g

5g までの耐衝撃性

1-100 Hz の帯域幅

>200 Hz 以上の共振

2 軸

核融合施設専用 AC 100 NTVR



ITER（核融合実験炉）用の加速度計は、原子炉内の過酷な環境のために独特の課題に直面しています。原子炉内の環境は、中性子線を含む高レベルの放射線と、高温の真空環境が特徴です。このAC 100 NTVRは、このような過酷な環境に対応するよう特別に設計されています。

100 pm/g 感度

+/- 測定範囲 ±30g

70g までの耐衝撃性

1-500 Hz の帯域幅

>1300 Hz 以上の共振

FBGセンサ 加速度計 AC 5 T

超小型



AC 5 T は、最新の FBG の単軸加速度計です。AC 5 T のユニークな特性は、前例のないサイズと重量です。40 グラム以下というこの製品は、デュアルエンド FBG ベースの加速度計としては世界最小・最軽量です。



温度補償



ダブルエンド



20,000m /s² までの耐衝撃性



堅牢なステンレススチール設計

仕様

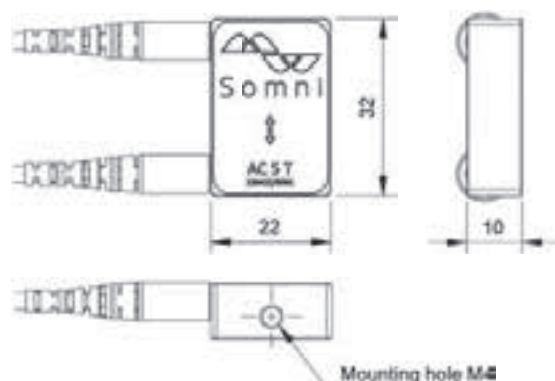
項目	性能
感度	6 pm/g ± 2 pm/g
ノイズレベル ¹	0.01 g
周波数範囲	1 - 3000 Hz
共振周波数	> 4000 Hz
交差軸感度	< -30 dB
最大加速度	± 5,000 m/s ²
最大衝撃	20,000 m/s ²
重量	<40 g
材質	1.4462 (デュプレックス)
動作温度範囲	-65 ~ +80 °C
保護等級	IP 67
半値幅	< 0.7 nm
反射率	>20 %
挿入損失	< 0.2 dB
FBG	2
コネクタオプション ²	FC/APC、LC/APC、オープンエンド

選択可能波長	波長幅 [nm]	最低波長 [nm]	最高波長 [nm]
1510-1520	10	1510	1520
1520-1530	10	1520	1530
1530-1540	10	1530	1540
1540-1550	10	1540	1550
1550-1560	10	1550	1560
1560-1570	10	1560	1570
1570-1580	10	1570	1580
1580-1590	10	1580	1590

1. FAZ I4G または I4W インテロゲータを使用した場合の累積ノイズフロア。
2. その他のコネクタオプションはお問い合わせください。

取り付け方法

平らな面に M4 ボルトでセンサを固定することを推奨します。最大トルクは 5Nm です。特殊な壁面、床面、天井への取り付けも可能です。



FBGセンサ 加速度計 AC 8 NT

高周波用



FBGの1軸加速度計で、最大2000m/s²までの高加速度値を測定するために特別に設計されています。この堅牢なセンサは、過酷な条件下でも使用でき、5000m/s²までの衝撃に対応します。幅広いフラットな周波数応答と前例のない感度により、このセンサは様々なアプリケーションで使用することができます。



高感度



温度補償



ダブルエンド



5000m/s²までの耐衝撃性



堅牢なステンレススチール設計

仕様

項目	性能
感度	12 pm/g ± 2 pm/g
ノイズレベル	13 μg/√Hz
精度 ¹	411 μg
周波数範囲	1 - 2000 Hz
共振周波数	> 2700 Hz
交差軸感度	< -40 dB
最大加速度	± 2000 m/s ²
最大衝撃	5000 m/s ²
重量	100 g
材質	1.4462 (デュプレックス)
動作温度範囲 ²	-65 ~ +80 °C
保護等級	IP 67
幅	< 0.5 nm
反射率	> 50 %
挿入損失	< 0.1 dB
FBG	1
コネクタオプション	FC/APC、LC/APC、オープンエンド ³

- 測定帯域幅 1kHz.
- ご要望により、センサは 300 °C まで対応可能。
- ご要望に応じて、その他のコネクタオプションもご利用いただけます。

取り付け方法

平らな面に M5 ボルトでセンサを固定することを推奨します。最大トルクは 5Nm です。特殊な壁面、床面、天井への取り付けも可能です。

選択可能波長	波長幅 [nm]	最低波長 [nm]	最高波長 [nm]
1516-1524	8	1516	1524
1524-1532	8	1524	1532
1532-1540	8	1532	1540
1540-1548	8	1540	1548
1548-1556	8	1548	1556
1556-1564	8	1556	1564
1564-1572	8	1564	1572
1572-1580	8	1572	1580
1580-1588	8	1580	1588



FBGセンサ 加速度計 AC 80 NT

汎用型



FBG ベースの汎用加速度ピックアップ。デュアルエンド加速度ピックアップは、高感度と広い測定帯域幅を併せ持つように最適化されています。ステンレススチール製のセンサは、屋内外の様々な用途に使用できるよう、頑丈に設計されています。



高感度



温度補償



ダブルエンド



広帯域

仕様

項目	性能
感度	90 pm/g ± 10 pm/g
ノイズレベル	1.8 μg/√Hz
精度 ¹	57 μg
周波数範囲	1 - 1000 Hz
共振周波数	> 1300 Hz
交差軸感度	< -40 dB
最大加速度	± 300 m/s ²
最大衝撃	700 m/s ²
重量	280 g
材質	1.4462 (デュプレックス)
動作温度範囲 ²	-65 ~ +80 °C
保護等級	IP 67
幅	< 0.5 nm
反射率	> 50 %
挿入損失	< 0.1 dB
FBG	1
コネクタオプション	FC/APC、LC/APC、オープンエンド ³

1. 測定帯域幅 1kHz.
2. ご要望により、センサは 300 °C まで対応可能。
3. ご要望に応じて、その他のコネクタオプションもご利用いただけます。

取り付け方法

平らな面に M5 ボルトでセンサを固定することを推奨します。最大トルクは 5Nm です。特殊な壁面、床面、天井への取り付けも可能です。

選択可能波長	波長幅 [nm]	最低波長 [nm]	最高波長 [nm]
1516-1524	8	1516	1524
1524-1532	8	1524	1532
1532-1540	8	1532	1540
1540-1548	8	1540	1548
1548-1556	8	1548	1556
1556-1564	8	1556	1564
1564-1572	8	1564	1572
1572-1580	8	1572	1580
1580-1588	8	1580	1588



FBGセンサ 加速度計 AC 1000 T

低周波 & 高感度



AC 1-ax 1000 T は、フラッグシップ FBG 加速度センサです。高感度で AC 1-ax 1000 T は比類のない感度を備えています。さらに、固有の温度補正スキームにより、非常に低い周波数と加速度レベルでも正確な読み取りが可能です。このセンサは、特に大型構造物、橋梁、アーチウェイ、陸橋、基礎のモニタリングや地盤の揺れの検出に適した超低レベルの低周波振動の検出を可能にします。



非常に
高い感度



温度補償



ダブルエンド



0H² まで測定可能



堅牢なステンレス
スチール設計

仕様

項目	性能
感度	1100 pm/g ± 100 pm/g
ノイズレベル	0.15 μg/√Hz
精度 ¹	4.7 μg
周波数範囲	0 - 160 Hz
共振周波数	> 240 Hz
交差軸感度	< -40 dB
最大加速度	± 20 m/s ²
最大衝撃(アンロック/ロック)	100 m/s ² / 1000 m/s ²
重量	400 g
材質	1.4462 (デュプレックス)
動作温度範囲 ²	-65 ~ +80 °C
保護等級	IP 67
半値幅	< 0.5 nm
反射率	> 50 %
挿入損失	< 0.1 dB
FBG	2
コネクタオプション	FC/APC、LC/APC、オープンエンド ³

選択可能波長	波長幅 [nm]	最低波長 [nm]	最高波長 [nm]
1510-1520	10	1510	1520
1520-1530	10	1520	1530
1530-1540	10	1530	1540
1540-1550	10	1540	1550
1550-1560	10	1550	1560
1560-1570	10	1560	1570
1570-1580	10	1570	1580
1580-1590	10	1580	1590

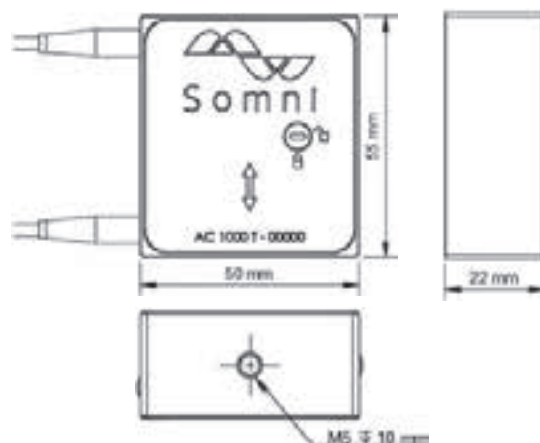
1. 測定帯域幅 1kHz (0.01mm の変位を検出可能)。
2. ご要望により、センサは 300°C まで対応可能です。
3. ご要望に応じて、その他のコネクタオプションもご利用いただけます。

取り付け方法

平らな面に M5 ボルトでセンサを固定することを推奨します。最大トルクは 5Nm です。特殊な壁面、床面、天井への取り付けも可能です。

ロック / ロック解除

測定時にはセンサのロックを解除する必要があります。輸送中および設置中はセンサをロックする必要があります。



FBGセンサ 2軸加速度計 ACD 1000 T

世界初! 2軸モデル



ACD 1000 T は高感度 2 軸加速度センサです。完全に絶縁されたハウジングにより、このセンサは電氣的絶縁が重要なアプリケーションにも使用できます。さらに、このセンサは本質的に温度補償されているため、静的レベルまでの非常に低い周波数を正確に検出することができます。低共振振動も簡単かつ正確に検出できます。そのため、風力タービンブレードの氷の成長検出などに最適です。



高感度



温度補償



ダブルエンド



2軸

仕様

項目	性能
感度	1000 pm/g ± 100 pm/g
周波数範囲	0 - 100 Hz
共振周波数	> 200 Hz 以上
交差軸感度	< -30 dB
最大加速度	± 2 g
最大衝撃	± 5 g
重量	600 g
材質	PC/ABS
動作温度範囲	-40 ~ +80 °C
保護等級	IP 65
半値幅	< 0.5 nm
反射率	> 40 %
挿入損失	< 0.5 dB
FBG	4
コネクタオプション	ハウジング内部 LC/APC

選択可能波長	波長幅 [nm]	最低波長 [nm]	最高波長 [nm]
1510-1530	20	1510	1530
1530-1550	20	1530	1550
1550-1570	20	1550	1570
1570-1590	20	1570	1590

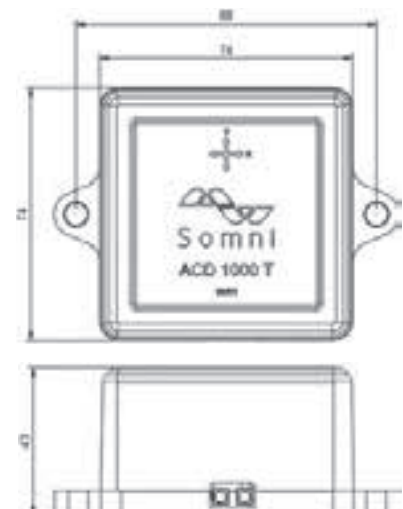
取り付け方法

平らな面に M6 ボルト 2 本でセンサを固定することを推奨します。最大トルクは 8Nm です。

表面に接着できるインターフェイスプレートまたはインターフェイス L マウントは、ご要望に応じてご利用いただけます。

【注意】

LC/APC コネクタが挿入されると、コネクタは直ちにロックされ、小さなマイナスドライバーを使用するのみ外すことができます。センサの取り付けや LC/APC コネクタの取り外しを行う前に、拡張取り付け説明書をよくお読みください。



FBGセンサ 加速度計 AC 100 NTVR

核融合施設専用



真空・対放射線対応

AC 100 NT-VR は高感度、真空対応、耐放射線性の光ファイバー加速度ピックアップです。この加速度ピックアップは ITER 核融合プラント用に特別に設計されており、250℃までの温度に耐えることができます。



高感度と
広帯域を両立



温度補償



ダブルエンド



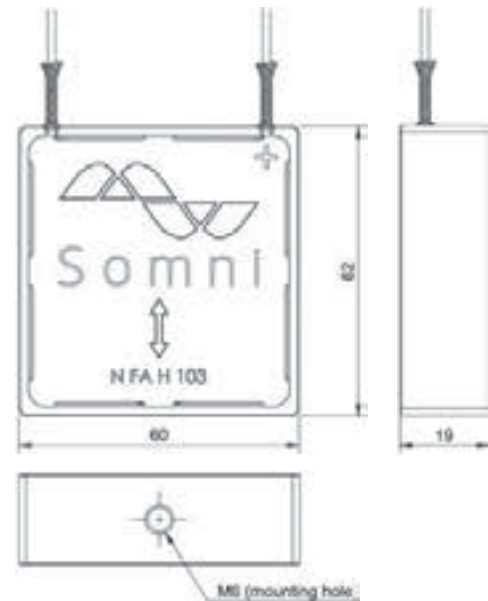
真空対応

仕様

項目	性能
感度	100 pm/g ± 15 pm/g
周波数範囲	1 - 500 Hz
共振周波数	> 1300 Hz 以上
交差軸感度	< -40 dB
最大加速度	± 300 m/s ²
最大衝撃	700 m/s ²
重量	350 グラム
材質	1.4462 (デュプレックス)
動作温度範囲	-65 ~ +250 °C
使用環境	真空対応・耐放射線 (ガンマ線 20 MGy、高速中性子 >0.1 MeV 3×10 ¹⁷ n/cm ²)
半値幅	< 0.5 nm
反射率	> 40 %
挿入損失	< 0.1 dB
FBG	1
コネクタオプション	未終端または高温 FC/APC (最大 170°C)
ケーブル配線	角型ロックチューブ (ステンレス 304)

取り付け方法

平らな面に M6 ボルトでセンサを固定することを推奨します。最大トルクは 5Nm です。特殊な壁面、床面、天井への取り付けも可能です。

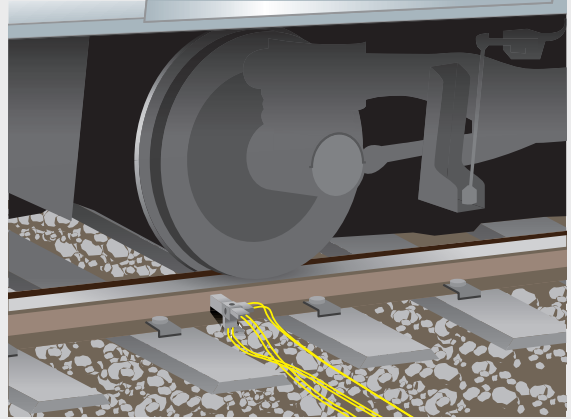


CASE STUDY

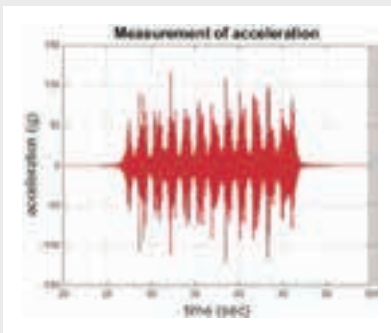
軌道のモニタリング

線路の状態監視

光ファイバー加速度計は、線路の状態監視、車輪の欠陥の特定、列車の位置と方向の検出に使用されます。これらの情報を AI と組み合わせると、潜在的な鉄道事故や壊滅的な列車の脱線を防ぐ可能性があります。このプロジェクトでは、光ファイバー加速度計が鉄道の T 型梁に固定され、加速度 (g) を測定します。



軌道状態をとらえた保守作業が可能で、
軌道のメンテナンスに採用



【採用のメリット】

1

光ファイバは、電磁干渉 (EMI) の影響を受けないため、線路のさまざまなパラメータを測定するのに適しています。

2

堅牢な光ファイバー加速度計は、トラック上のホイールの衝撃を測定し、欠陥のあるホイールからの潜在的な損傷を検出できます。

3

光ファイバーセンサは簡単に設置でき、信頼性を備えています。何年にもわたってメンテナンスフリーの操作が可能です。

4

Somni 光ファイバーセンシング設計は、数キロメートルの車両をカバーするように簡単に拡張でき、追加のセンサを簡単に追加できます。



CASE STUDY

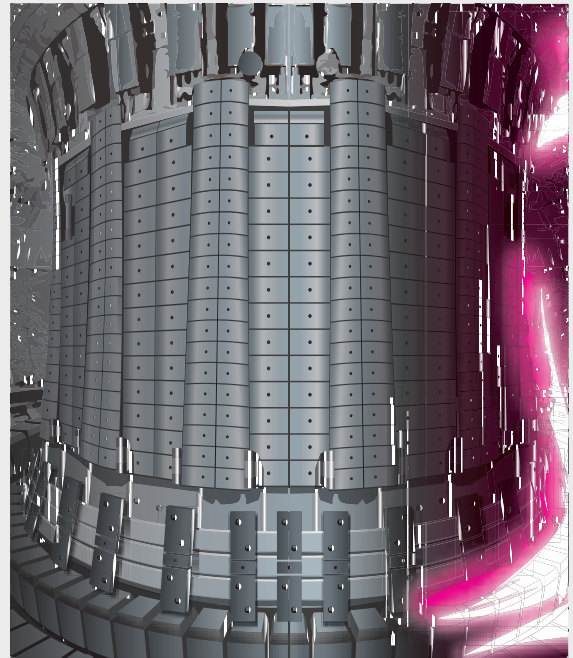
核融合実験炉

ITER

核融合実験炉「ITER」における加速度及び温度の計測

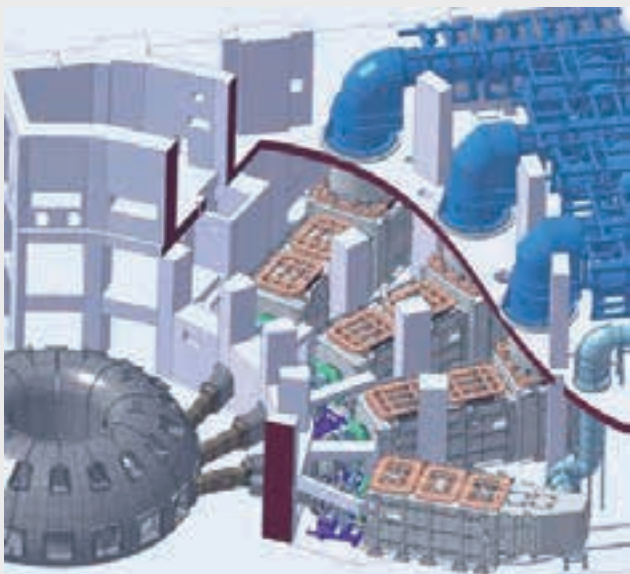
フランスでは、35カ国が協力して、世界最大のトカマク装置（核融合のエネルギーを利用するための実験装置）を建設しています。この容器の内部では、原子の核融合によってエネルギーが発生し、壁に熱として吸収されます。核融合発電所では、この熱を利用して蒸気を発生させ、従来の発電所と同様にタービンや発電機を使って発電をします。

SomniSolutionsは、トカマク用の光ファイバ式加速度センサと温度センサの開発を担当しました。放射線、真空、高温の環境に耐えられる光ファイバ加速度センサと温度センサの開発はかなり挑戦的なものですが、Somni Solutionsはそれを実現しました。



ITER ビームライン

温度センサと加速度センサ



トカマクの運転には9つの支援システムが必要であります。このうち3つのシステムは、プラズマの温度を熱核温度まで上昇させ、トカマクの運転に不可欠なプラズマ電流を制御または維持するために必要です。これらのシステムの1つがビームラインモジュールです。9つの中性粒子ビームライン入射モジュールがあり、プラズマ加熱と電流駆動力の大部分を供給しています。これらの中性粒子ビームラインモジュールはそれぞれ、最大10MVの超高エネルギー原子を生成しています。これらの原子を接線方向のアクセスポートからトーラス（ドーナツ型チャンバー）に入射することで、プラズマ温度を核融合温度まで上昇させ、プラズマ電流の一部を駆動します。ソムニの加速度センサと温度センサは、これらのビームラインモジュールに沿って設置されています。

放射線、真空、高温の環境に耐える光ファイバ加速度計と温度計を開発するのは非常に難しいことですが、Somni Solutionsはそれを成し遂げました。

CASE STUDY

風力発電・ブレードのモニタリング

振動検出 風力タービンの監視

FBG センサにより風力タービンを監視し、効率と寿命を向上させます。当社のインテロゲータは、低コストですべての重要ポイントを常時測定することができます。

急成長する風力エネルギー市場では、競争力を維持することが重要です。既存のタービンの寿命を延ばし、新設の陸上・洋上設備の効率を高めることが可能になります。



ブレード監視

氷、過負荷、損傷検出

ドライブトレイン状態監視

ジェネレーター、ギアボックス、メインベアリングの速度、温度、負荷、トルクをモニター

構造的完全性

タワー、ジャケット、モノパイルの構造的健全性を監視し、フローターと係留ラインの傾きを相殺する

よくあるご質問

Q なぜ、電子式センサではなく、光ファイバセンサを選ぶべきなのでしょう？

A 光ファイバセンサは、電子式センサに比べて多くの利点があります。

① 光ファイバセンサはパッシブセンサ

安全かつ防爆 / 高電圧の影響を受けない / 検出位置に電源がない

② 過酷な環境に耐えることができる

極端な温度 / 高い堅牢性

③ 光信号である

電磁波の干渉を受けない / プリアンプが不要 / 数キロメートルに及ぶ遠隔操作可能

④ 危険な環境にも耐えることができる

ATEX ゾーン / 化学物質 / 耐放射線性 / 電磁波耐性

Q センサをインテロゲータから離れた場所に設置できますか？

A はい、インテロゲータから遠く離れた場所（最大10km）にセンサを設置することが可能です。

Q どのインテロゲータを使用できますか？

A 基本的に市場にあるほとんどインテロゲータと接続可能です。詳しくはお問い合わせください。

Q ファイバー回線に複数の接続ポイントを設けることは可能ですか？

A はい、1本のファイバーで複数点を接続することが可能です。FC/APCパッチコードを使用することで、FBGセンサを直列に設置することが可能です。

Sonmi Solutions FBG センサ 各種一覽

傾斜計

TI シリーズ



TI シリーズは、全 3 モデルです。カスタマイズ対応や高感度タイプなどご要求に合わせてご対応可能です。

ロードセル

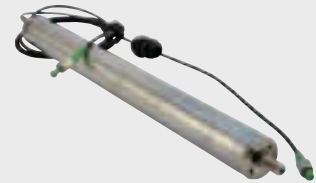
ALT 240T



ALT240T は、世界初 FBG ベースのロードセルです。ボルト構造、プレストイン構造、岸壁などの用途に使用できます。荷重 240kN 用に設計されており、安全性を確保するために温度補償されています。

変位計

DP 100T



両端ばね式変位センサは、高感度になるように最適化されています。設置時に調整可能な変位範囲は、0 / + 100mm、-10 / + 90mm、-20 / + 80mm などです。

圧力計

P シリーズ



過酷な環境での正確な圧力測定のための光ファイバ式圧力センサ。液体環境と気体環境の両方で使用できます。全 6 モデルあります。

ひずみセンサ

SP 39T / SW 40NT / SC 1000T



スポット溶接可能な短ゲージのひずみセンサです。堅牢なセンサで、微小なひずみや変位を高精度に測定することができます。温度補償機能を内蔵しており、複数のひずみセンサや他のセンサと直列に接続することが可能です。全 3 モデルです。

水素リークディテクター



光ファイバ式水素リークディテクターは、0.1vol% から水素分子の漏洩を検出できます。現在水素エネルギーは、自動車、エネルギー、製造業など様々な分野で注目されていますが、新しい検知システムが要求されています。



Somni Corporation B.V.

Somni Solutions は、オランダの都市デン・ハーグで 2017 年に設立されました。顧客の特定のアプリケーションに合わせて調整されたさまざまなファイバブラッググレーティング (FBG) ベースのセンサを開発しています。加速度計、傾斜計、ハイドロフォンなどが主力商品です。



NANOXEED 株式会社ナノシード URL <https://nanoxeed.co.jp>

TEL 03-5953-8810 MAIL info@nanoxeed.co.jp