

# 取付説明書

日本語



 newLight

## FS61DSP

光ファイバ式変位センサ



Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH  
Im Tiefen See 45  
D-64293 Darmstadt  
Tel. +49 6151 803-0  
Fax +49 6151 803-9100  
info@hbm.com  
www.hbm.com

HBM FiberSensing, S.A.  
Optical Business  
Rua Vasconcelos Costa, 277  
4470-640 Maia  
Portugal  
Tel. +351 229 613 010  
Fax +351 229 613 020  
fibersensing@hbm.com  
www.hbm.com/fs

Mat.:  
DVS: A05503\_01\_J00\_00 HBM: public  
01.2020

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

仕様は、お断りなく変更することがございます。製品に関する詳細は、もれなく一般的な内容のご案内のみを目的としており、品質や耐久性を保証するものではありません。

---

<b>1</b>	<b>一般情報</b> .....	<b>4</b>
1.1	newLight技術 .....	4
<b>2</b>	<b>センサの設置</b> .....	<b>5</b>
2.1	材料一覧 .....	5
2.2	固定面の準備 .....	5
2.3	センサの固定 .....	8
2.4	可動面 .....	9
2.5	センサの保護 .....	10
2.6	配線とケーブル保護 .....	10
<b>3</b>	<b>センサのメンテナンス</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>センサ構成</b> .....	<b>13</b>
4.1	センサ関連の文書 .....	13
4.2	計測結果の計算 .....	13
4.2.1	変位 .....	13
4.2.2	メンテナンス後の補正 .....	14

# 1 一般情報

本書は光ファイバ式変位センサFS61DSPの設置手順について説明します。

このセンサは、1軸方向用の単独センサとして納入されます。しかし、他のセンサと直列に簡単に接続できるように、2本のファイバが付属しています。

品番
K-FS61DSP
1-FS61DSP-O80/2510
1-FS61DSP-O80/2530
1-FS61DSP-O80/2550
1-FS61DSP-O80/2570

## 1.1 newLight技術

FS61DSPは、HBM FiberSensingが開発した **newLight®** 技術をベースとしており、これまでに存在した技術面の問題点を、FBG特有の優位性により克服しました。newLight®センサは、**高強度の光ファイバ被覆と複数のFBG製造技術**を採用しており、ひずみ計測範囲の拡大、耐疲労性の増強、計測精度の向上に確実に対応しています。**曲げ損失の少ない、通信用光ファイバ**により、革新的なセンサシステム設計を可能にしました。距離が数キロメートルあっても、同一の光ファイバ上に多数個のセンサを配置して多重化できます。このセンサは、完全な**受動デバイス**であり、**自己補正が可能**で、**ほとんどのインテロゲータで使用できます**。

## 2 センサの設置

### 2.1 材料一覧

同梱されている物
光ファイバ式変位センサ
固定用ブラケット
M5x20 ネジ 2個

必要な機器
穴あけ用ドリル (オプション)

必要な材料
アンカー (M5ボルト、L>25mm) 推奨：Bossard 1233300アンカー付きBossard 1118293ボルト
六角ソケットキー (サイズ4)
特製の取付けブラケット (オプション)
定規または計測テープ

変位センサFS61DSPを取付けるために必要なツールは、センサを取付ける構造体によって異なります。通常、取付け用部品は、設置しようとしている場所にセンサを適合させるために設計する必要があります。

### 2.2 固定面の準備

センサの取付けブラケットが設置される表面は、凹凸のない平面を使用してください。



図. 2.1 表面の凹凸を取り除く

- ▶ センサ取付けブラケットの安定性を妨げる可能性のある大きな凸凹がないことを確認してください（図. 2.1）。



### お知らせ

センサの設置面に大きな凹凸があると、取付けブラケットを締め付けるときに、センサの裏面が変形してセンサの動作に影響を与えます。

- ▶ 次に、「想定される移動」範囲とセンサの計測範囲を考慮して、取付ブラケットの位置を決定します（図. 2.2）。定規または計測テープを使用して、位置を決めてください。

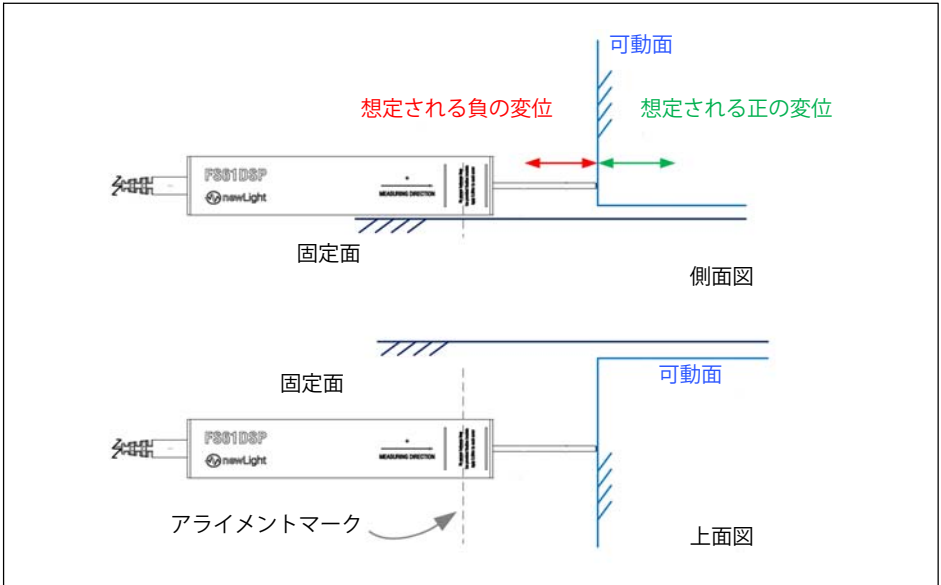


図. 2.2 取付け位置のマーキング

- ▶ 決定した位置で、計測の方向に対して直角に線を引きます。

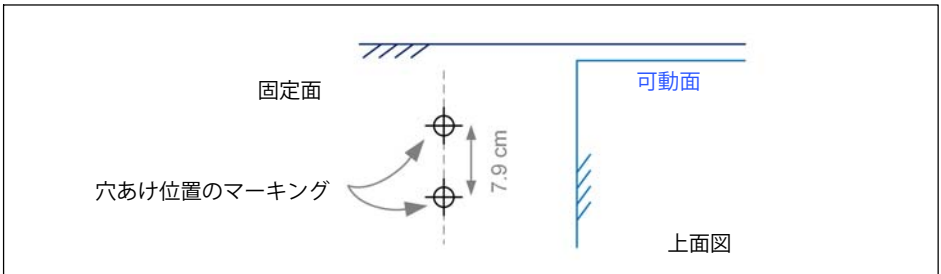


図. 2.3 穴あけ位置のマーキング

- ▶ この線に沿って、7.9 cm離れた位置に穴をあける箇所を決めます（取付けブラケットを使用して、ドリル位置をマークします）。
- ▶ 選択したM5の金属製アンカーに対応したドリル穴を開けます。



図. 2.4 固定用の穴を開ける

## 2.3 センサの固定

光学式変位センサをパッケージから慎重に取り出し、安定した清潔な面に置きます。

- ▶ 次のように、図. 2.5 センサ上に印刷された黒い線の間を使用して、ブラケットでセンサ取付けます。3.5 Nmの指定トルクで固定してください。



図. 2.5 センサブラケットの固定



- ▶ ブラケットを取付けたら、ネジ穴をドリル穴に合わせます。
- ▶ ネジを軽く固定し、センサの計測方向が計測面に対して直角になっていることを、直角を定義できる定規等で確認します。



図.2.6 センサブラケットの取付けネジをしめます。

- ▶ 確認後、使用するアンカーの指定トルクで、センサを所定の位置にしっかりと固定します。

センサの位置は固定されたままになります。これでセンサの計測準備が整いました。変位値は、校正シートの式を使用して計算できます。セクション 4.2 計測結果の計算を参照してください。

## 2.4 可動面

FS61DSPは、ノーマルオープンで動作します。つまり、シャフトを稼働面に押し付けて使用します。

先端は丸いセラミック材料できており、正しい方向で計測を行い、横方向の力を軽減します。

可動面の材質とその状態に応じて、仕上げコーティング（樹脂など）を塗布するか、研磨されたプレート（ガラス、金属、セラミックタイルなど）を接点に貼り付けて、計測面を滑らかにすることが重要です。



## お知らせ

想定される構造体の動きをセンサの計測方向に対して対応させるために、特注の取付けブラケットが必要になる場合があります。特注ブラケットはセンサには付属していません。

## 2.5 センサの保護

光ファイバ式変位センサFS61DSPは、保護等級IP66に準拠した外部環境で使用できます。

## 2.6 配線とケーブル保護

この変位センサには装甲ケーブルがついています。それでも、保護状態を強化するために、柔軟で耐性のある適切なコンジットをセンサ配線に使用することをお勧めします。

センサケーブルは、たるみを残さないように敷設してください。ケーブルの固定には、プラスチック製のクランプを推奨します。例：(図. 2.7)

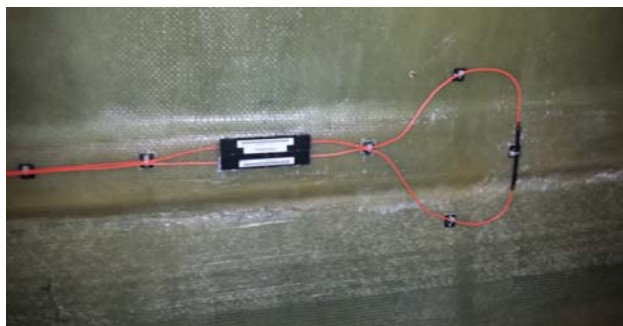


図. 2.7 プラスチック製のクランプで固定したケーブル

データロガーと接続する導線ケーブルは、長くなりますが、こうしたケーブルの敷設には、プラスチック製のコルゲートチューブを使用できます(図. 2.8)。



図. 2.8 コルゲートチューブにより保護したケーブル

ケーブルで余った長さの部分は、コイル状に巻いて、粉塵や水気の侵入しない、適切な端子箱の内部に収納し、ネットワークの改修時に利用できるようにしておくことを推奨します(図. 2.9)。



図. 2.9 ケーブルで余った長さの部分と端子を保護する端子箱

### 3 センサのメンテナンス

FS61DSPセンサは、過酷な環境に耐えるように設計されており、防水・防塵規格の保護等級IP66を備えています。それでも、時々シャフトの潤滑を行うことをお勧めします。センサが設置されている環境に大きく依存するため、正しいメンテナンスの頻度を述べることは非常に困難です。

HBM FiberSensingは、設置されたシステムの定期検査と、必要に応じて可動シャフトの潤滑を推奨します。

必要な材料
グリースペースト潤滑剤 推奨：Fuchs GLEITMO 805k
潤滑剤塗布用ブラシ 圧縮空気ダスター缶または類似品 推奨：Ewentエアダスター



#### ヒント

メンテナンス前にすべてのセンサの変位値を記録して、メンテナンスによって生じた変位計測値のズレを修正します。メンテナンス手順が終了するまでに、計算式により、発生した変位値を修正できるようになります。

- ▶ センサのほこりを清掃します。
- ▶ ブラシまたは糸くずの出ない布を使用して、センサ本体のシャフトの挿入穴に潤滑剤ペーストを塗布します。
- ▶ シャフトに対して潤滑油が適切に広がるように、変位動作を繰り返します。

## 4 センサ構成

### 4.1 センサ関連の文書

HBM FiberSensing製の校正済みセンサは、校正証明書を添付してお届けいたします。

この設置マニュアルは、印刷版としてセンサ包装品の中に同梱して、お届けいたします。またHBM社のWebサイト ([www.hbm.com](http://www.hbm.com)) からダウンロードできます。

### 4.2 計測結果の計算

光ファイバ式変位センサFS61DSPは、プッシュプル構成で2つのファイバブラッググレーティングを使用して計測値を効果的に熱補正する単軸用計測センサです。

#### 4.2.1 変位

FBG1及びFBG2センサからの2波長の計測結果を変換する計算は、以下の式により行えます：図. 4.1

$$D = S_2 \cdot [(\lambda - \lambda_0)_{FBG2} - (\lambda - \lambda_0)_{FBG1}]^2 + S_1 \cdot [(\lambda - \lambda_0)_{FBG2} - (\lambda - \lambda_0)_{FBG1}] + S_0$$

図. 4.1 波長計測値を変位に変換するための計算式

ここで、

- $D$ は、変位計測値、単位はmm
- $\lambda$ は、FBG1 と FBG2センサのブラッグ波長計測値、単位はnm
- $\lambda_0$ は、スパン中心値（位置0mm）でのFBG1及びFBG2センサのブラッグ波長計測値、単位はnm

- $S_0$  は、校正シートによって提供される0次の校正係数、単位はmm
- $S_1$  は、校正シートによって提供される1次の校正係数、単位はmm
- $S_2$  は、校正シートによって提供される2次の校正係数、単位はmm/nm<sup>2</sup>

#### 4.2.2 メンテナンス後の補正

センサのメンテナンスを実行することによって引き起こされる小さな変位は、修正が必要になる場合があります。この場合、メンテナンスを実行する前に(セクションセンサのメンテナンスを参照)すべてのセンサ値を記録することをお勧めします。メンテナンス後に計算式に補正を適用できます。

補正を実行する方法はいくつかあります。

簡単な方法のうちの一つは、補正なしで取得した変位値を記録し、後でこれをオフセットとして適用することです：

- ▶ メンテナンス終了後に計測を実行し、その値を記録します。
- ▶ メンテナンス後の計測値( $D_{\text{後}}$ )を、メンテナンス前の変位( $D_{\text{前}}$ )と比較する。

$$\Delta D = D_{\text{before}} - D_{\text{after}}$$

図. 4.2      メンテナンス後の変位オフセット。

- ▶ 計算式に計算されたオフセットを適用します：

$$D = S_2 \cdot [(\lambda - \lambda_0)_{FBG2} - (\lambda - \lambda_0)_{FBG1}]^2 + S_1 \cdot [(\lambda - \lambda_0)_{FBG2} - (\lambda - \lambda_0)_{FBG1}] + S_0 + \Delta D$$

図. 4.3 メンテナンスにより生じた誤差の修正のために、波長計測値を変位に変換する計算式。

ここで、

- $D$ は、変位計測値、単位はmm
- $\lambda$ は、FBG1 と FBG2センサのブラッグ波長計測値、単位はnm
- $\lambda_0$ は、スパン中心値（位置0mm）でのFBG1及びFBG2センサのブラッグ波長計測値、単位はnm
- $S_0$ は、校正シートによって提供される0次の校正係数、単位はmm
- $S_1$ は、校正シートによって提供される1次の校正係数、単位はmm
- $S_2$ は、校正シートによって提供される2次の校正係数、単位はmm/nm<sup>2</sup>
- $\Delta D$  メンテナンスオフセットの修正値です。

**HBM Test and Measurement**

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

**measure and predict with confidence**



A05503\_01\_J00\_00 HBM: public

[www.hbm.com](http://www.hbm.com)