

# 技術仕様書

## Levelflex FMP51

### Modbus

#### ガイドレーダーレベル計

#### 液体用レベル計/界面計



#### アプリケーション

- ロッドプローブ、ローププローブまたはコアキシャルプローブ
- プロセス接続：3/4" ネジ以上またはフランジ
- プロセス温度：-50～+200 °C (-58～+392 °F)
- プロセス圧力：-0.1～+4 MPa (-14.5～+580 psi)
- 最大測定範囲：ロッド 10 m (33 ft)、ロープ 45 m (148 ft)、コアキシャル 6 m (20 ft)
- 精度：±2 mm (±0.08 in)
- 国際防爆認定、EN10204-3.1
- リニアリティプロトコル (3点)

#### 特長

- 製品およびプロセス条件が変化しても信頼性の高い測定が可能
- 設定、メンテナンスおよび診断を簡単に行うための HistoROM データ管理
- マルチエコーラッキングによる最高の信頼性
- 制御または資産管理システムへのシームレスな統合
- 各国言語の直観的なユーザーインターフェイス

<b>目次</b>	
<b>主要な資料情報</b> .....	<b>3</b>
シンボル.....	3
<b>機能とシステム構成</b> .....	<b>4</b>
測定原理.....	4
計測システム.....	6
<b>入力</b> .....	<b>7</b>
測定変数.....	7
測定範囲.....	8
不感知距離.....	8
測定周波数スペクトル.....	9
<b>出力</b> .....	<b>9</b>
出力信号.....	9
アラーム時の信号.....	9
リニアライゼーション.....	9
電気的絶縁.....	10
プロトコル固有のデータ.....	10
<b>電源</b> .....	<b>10</b>
端子の割当て.....	10
電源電圧.....	11
消費電力.....	11
電源故障時/ 停電時.....	12
電位平衡.....	12
端子.....	12
電線口.....	12
ケーブル仕様.....	12
<b>性能特性</b> .....	<b>12</b>
基準条件.....	12
リファレンス精度.....	13
分解能.....	15
応答時間.....	15
周囲温度の影響.....	15
<b>設置</b> .....	<b>16</b>
取付要件.....	16
<b>環境</b> .....	<b>30</b>
周囲温度.....	30
周囲温度限界.....	30
保管温度.....	34
気候クラス.....	34
使用高さ.....	34
保護等級.....	34
耐振動性.....	34
プローブの洗浄.....	34
電磁適合性 (EMC).....	34
<b>プロセス</b> .....	<b>35</b>
プロセス温度範囲.....	35
プロセス圧力範囲.....	35
比誘電率.....	35
ローブプローブの伸長.....	35
<b>構造</b> .....	<b>36</b>
寸法.....	36
プローブ長の許容誤差.....	41
表面粗さ.....	41
プローブの切断.....	41
質量.....	41
材質.....	42
<b>操作性</b> .....	<b>48</b>
操作コンセプト.....	48
現場表示器を使用した操作メニューへのアクセス.....	50
操作ツールによる操作メニューへのアクセス.....	51
<b>合格証と認証</b> .....	<b>52</b>
CE マーク.....	52
RoHS.....	52
RCM マーク.....	52
防爆認定.....	52
ANSI/ISA 12.27.01 準拠の二重シール.....	52
溢れ防止.....	52
AD2000.....	52
NACE MR 0175 / ISO 15156.....	52
NACE MR 0103.....	52
ASME B31.1 および B31.3.....	53
欧州圧力機器指令.....	53
無線認証.....	53
CRN 認定.....	53
試験、証明.....	54
製品ドキュメント (印刷).....	54
外部基準とガイドライン.....	55
<b>注文情報</b> .....	<b>55</b>
3 点リニアリティプロトコル.....	55
5 点リニアリティプロトコル.....	56
ラベル (オプション).....	57
<b>アクセサリ</b> .....	<b>58</b>
機器固有のアクセサリ.....	58
通信関連のアクセサリ.....	66
システムコンポーネント.....	66
<b>関連資料</b> .....	<b>66</b>

## 主要な資料情報

### シンボル

#### 安全シンボル



**危険**

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡したり、大けがをしたりするほか、爆発・火災を引き起こす恐れがあります。



**警告**

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡、大けが、爆発、火災の恐れがあります。



**注意**

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、けが、物的損害の恐れがあります。



**注記**

人身傷害につながらない、手順やその他の事象に関する情報を示すシンボルです。

#### 電気シンボル



直流



交流



直流および交流



**接地端子**

オペレータを保護するために、接地システムを使用して接地された接地端子



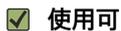
**保護接地 (PE)**

その他の接続を行う前に接地端子の接地接続が必要です。

接地端子は機器の内側と外側にあります。

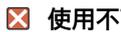
- 内側の接地端子；保護接地と電源を接続します。
- 外側の接地端子；機器とプラントの接地システムを接続します。

#### 特定の情報や図に関するシンボル



**使用可**

許可された手順、プロセス、動作



**使用不可**

禁止された手順、プロセス、動作



**ヒント**

追加情報を示します。



資料参照



図参照



注意すべき注記または個々のステップ



一連のステップ



操作・設定の結果

**1, 2, 3, ...**

項目番号

**A, B, C, ...**



 **接続ケーブルの温度耐性**

接続ケーブルの温度耐性の最小値を指定します。

## 機能とシステム構成

### 測定原理

#### 一般原理

Levelflex は「下方向」の計測システムで、基本的には time-of-flight (ToF) 方式によって計測されます。基準点から測定対象物表面までの距離を測定します。高周波のパルスがプローブに放出され、プローブに沿って伝播します。パルスは、測定対象物表面（比誘電率変化面）で反射し、電気評価ユニットで受信され、レベル情報に変換されます。この方式は TDR (time domain reflectometry) とも呼ばれています。

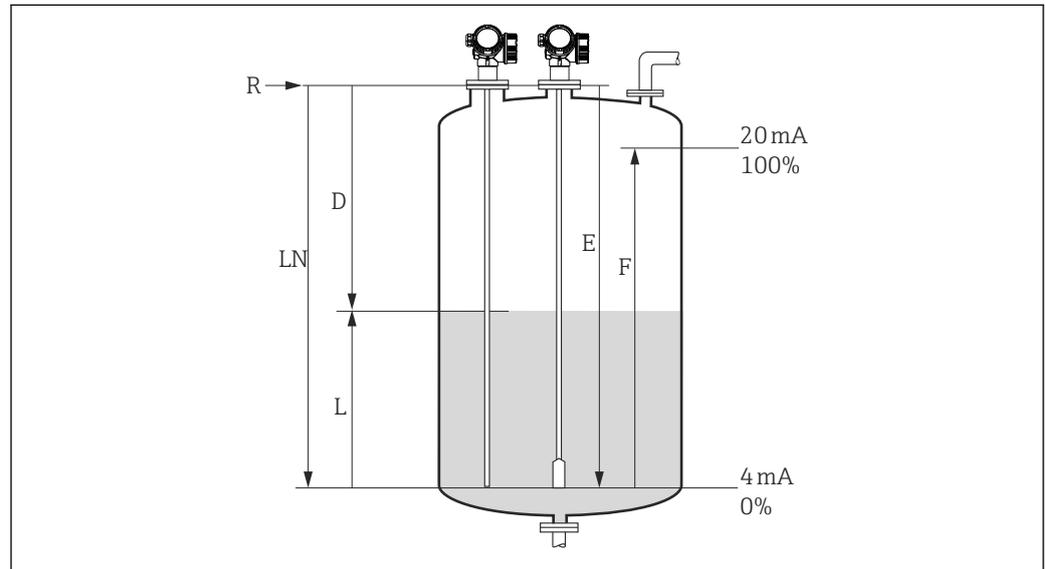


図 1 ガイドレーダーレベル計によるレベル測定のパラメータ

- LN プローブ長
- D 距離
- L レベル
- R 測定基準点
- E 空校正 (=ゼロ)
- F 満量校正 (=スパン)

**i** ローププローブを使用する場合に  $\epsilon_r$  値が 7 以下だと、テンションウェイト付近（プローブ終端から 0~250 mm (0~9.84 in)）（下部不感知距離）での測定はできません。

**i** 測定基準点 **R** はプロセス接続部に位置します。

#### 比誘電率

測定物の比誘電率 (DC) は、高周波パルスの反射度合いに直接影響します。水またはアンモニアなど DC 値が高い場合は、パルスの反射が強くなります。それに対し、DC 値の低い炭化水素などの場合は、パルスの反射が弱くなります。

#### 入力

反射されたパルスは、プローブから電子部に伝送されます。ここでマイクロプロセッサが信号を評価し、測定対象物表面で高周波パルスの反射によって発生したレベルエコーを特定します。この確実な信号検出システムには、PulseMaster® ソフトウェアの開発に採用された、長年にわたって当社で培われたパルスの time-of-flight 法が利用されています。

測定対象物表面までの距離  $D$  は、パルスの伝播時間  $t$  (time-of-flight) に比例します。

$$D = c \cdot t / 2,$$

$c$  は光速

既知である調整時の空距離  $E$  に基づき、レベル  $L$  を次のように算出します。

$$L = E - D$$

測定基準点 **R** はプロセス接続部に位置します。詳細については、以下を参照してください。

FMP51 : ([Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required=true!](#))

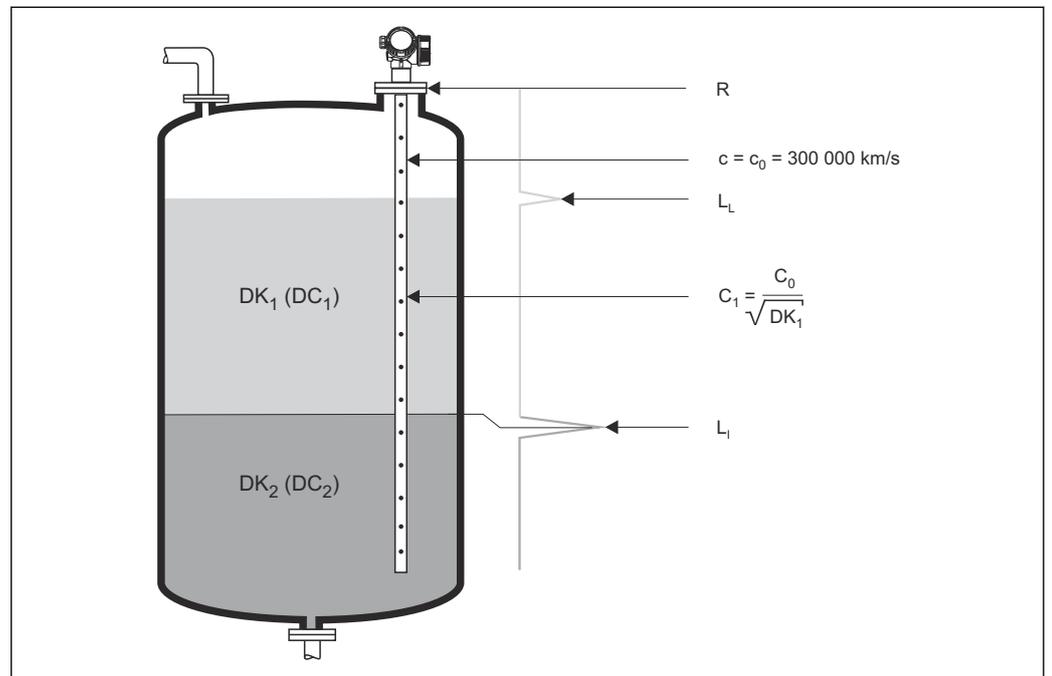
Levelflex は、ユーザー側で実行できる機能として不要反射除去（マッピング）機能を搭載しています。この機能により、内部設置物や支柱などからの不要反射がレベルエコーと誤認識されなくなります。

### 出力

Levelflex は、出荷時に仕様通りのプローブ長に合わせて事前調整されています。そのため、ほとんどの場合は、自動的に機器を測定条件に適合させるアプリケーションパラメータのみを入力する必要があります。電流出力用モデルでは、ゼロ点 E とスパン F の工場出荷時設定は 4 mA および 20 mA、デジタル出力と表示モジュールは 0 % および 100 % となります。テーブルの手動入力または半自動入力により、最大 32 点のリニアライゼーション機能を機器本体またはリモート操作で設定できます。この機能を使用すると、例えばレベルを体積または質量の単位に変換できます。

### 界面測定

高周波パルスが測定物表面に達したとき、伝送パルスの一部しか反射されません。特に比誘電率が低い (DC<sub>1</sub>) 測定物では、残りの伝送パルスは測定物を透過します。パルスは比誘電率が高い (DC<sub>2</sub>) 別の測定物に当たり、界面点でもう一度反射されます。界面層までの距離は、上部の測定物を透過するパルスの伝播遅延時間を考慮することで特定できます。



A001178

図 2 ガイドレーダーによる界面測定

- LL 全体レベル
- LI 界面レベル
- R 測定基準点

界面測定では、次の条件を遵守する必要があります。

- 上部測定物の比誘電率は既知であり、一定でなければなりません。界面の厚さが既知の場合、FieldCare で比誘電率を自動的に計算できます。
- 上部測定物の比誘電率が 10 を超えないようにしてください。
- 上部測定物と下部測定物の比誘電率の差を 10 よりも大きくしてください。
- 上部測定物の厚さは 60 mm (2.4 in) 以上必要です。
- 界面付近のエマルジョン層は信号を大幅に減衰させる可能性があります。許容されるエマルジョン層の厚さは、最大 50 mm (2 in) です。

**i** 産業で一般的に使用される多数の測定物の比誘電率値 (ε<sub>r</sub> 値) については、以下を参照してください。

- カタログ「比誘電率 (ε<sub>r</sub> 値) 一覧」(CP01076F)
- Endress+Hauser「DC Values (DC 値) アプリ」(Android および iOS で使用可能)

## 製品ライフサイクル

### 計画

- 普遍的な測定原理
- 測定物特性の影響を受けない測定
- まさに直接的な界面測定

### 調達

ワールドワイドなサポートおよびサービス

### 設置

- 特殊工具は不要
- 逆接保護
- 最新式の着脱可能な端子
- 端子部分離によるメイン電子回路部の保護

### 設定

- メニューガイド方式の迅速な設定（わずか 6 ステップ）
- 現地の言語でのプレーンテキスト表示によりエラーまたは混乱のリスクが減少
- 現場で直接すべてのパラメータにアクセス
- 簡易取扱説明書が機器内に付属

### 操作

- マルチエコトラッキング：自己学習式のエコー検出アルゴリズムによる信頼性の高い測定。短期および長期の履歴を考慮して、検出した信号の妥当性をチェックする不要反射除去機能を搭載
- NAMUR NE107 に準拠

### メンテナンス

- HistoROM：機器設定および測定値のデータバックアップ
- 機器およびプロセスの正確な診断により、対処法に関する情報を明確化して迅速な意思決定を支援
- 現地の言語での直観的なメニューガイド方式の操作コンセプトにより、トレーニング、メンテナンス、操作のコストを削減
- 危険場所でアンプ部カバーの開閉が可能

### 廃止措置

- 後継機種用にオーダーコードを変換
- RoHS 準拠（Restriction of certain Hazardous Substances、特定有害物質使用制限指令）、電子部品への鉛フリーはんだ付け
- 環境に優しいリサイクルアプローチ

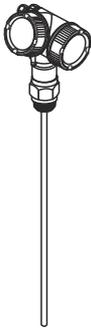
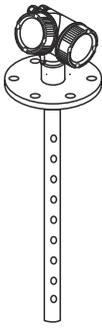
## 計測システム

### プローブ選択に関する一般的注意事項

- 通常はロッドプローブまたはコアキシャルプローブをご使用ください。液体の測定範囲が 10 m (33 ft) (FMP52 の場合：4 m (13 ft)) を超える場合や、上部の空間が狭く、まっすぐ固定されたプローブを使用できない場合はローププローブを使用してください。
- 界面測定の場合、外筒管/内筒管にコアキシャルプローブまたはロッドプローブの使用をお勧めします。
- コアキシャルプローブは粘度約 500 cst までの液体に適しています。比誘電率が 1.4 以上のほとんどの液化ガスは、コアキシャルプローブを使用して測定できます。また、コアキシャルプローブを使用する場合は、ノズルやタンクの内部設置物などの設置条件が測定に影響することはありません。コアキシャルプローブを樹脂タンクで使用する場合、最大限の EMC 保護効果が得られます。

### プローブの選択

各プロセス接続部とプローブを組み合わせることで、次の用途に適合します。 <sup>1)</sup>

Levelflex FMP51						
プローブタイプ	ロッドプローブ	ローププローブ	コアキシアルプローブ <sup>1)</sup>			
	 <small>A0011387</small>	 <small>A0011388</small>	 <small>A0011359</small>			
仕様コード 060 - プローブ:	バージョン:		バージョン:			
	AA	8 mm (SUS 316L 相当)	LA	4 mm (SUS 316 相当)	UA	... mm (SUS 316L 相当)
	AB	1/3" (SUS 316L 相当)	LB	1/6" (SUS 316 相当)	UB	... inch (SUS 316L 相当)
	AC	12 mm (SUS 316L 相当)	MB	4 mm (SUS 316 相当) センタリングロッド付き	UC	... mm (アロイ C)
	AD	1/2" (SUS 316L 相当)	MD	1/6" (SUS 316 相当) センタリングロッド付き	UD	... inch (アロイ C)
	AL	12 mm (アロイ C)				
	AM	1/2" (アロイ C)				
	BA BC	16 mm (SUS 316L 相当) 分離型				
	BB BD	0.63 in (SUS 316L 相当) 分離型				
最大プローブ長	10 m (33 ft) <sup>2)</sup>		45 m (148 ft)	6 m (20 ft)		
用途	液体用レベル計/界面計		液体用レベル計/界面計	液体用レベル計/界面計		

- 1) プロセス接続: 1-1/2" ネジまたはフランジ用の穴付き、SUS 316L 相当: 複数穴、アロイ C: 単一穴  
 2) 非分離型ロッドプローブの最大プローブ長: 4 m (13 ft)

## 入力

### 測定変数

測定変数は測定基準点から測定対象物表面までの距離となります。

入力した 0% 距離「E」に基づき、レベルが算出されます。

または、リニアライゼーション (32 点) によりレベルを他の変数 (体積、質量) に換算することも可能です。

1) 必要に応じて、ロッドプローブおよびローププローブは交換できます。ネジはノルトロックワッシャまたはネジコーティングで固定します。

測定範囲

以下の表では、測定物グループの種類に応じた、可能な測定範囲について説明します。

Levelflex FMP51					
測定物グループ	DC ( $\epsilon_r$ )	代表的な液体	測定範囲 <sup>1)</sup>		
			ヘアメタル ロッドプローブ	ヘアメタル ローブプローブ	コアキシャルプローブ
1	1.4~1.6	液化ガス、例：N <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub>	要問い合わせ		
2	1.6~1.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロパンなどの液化ガス</li> <li>■ 溶剤</li> <li>■ フロン</li> <li>■ パームオイル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一体型：4 m (13 ft)</li> <li>■ 分離型：10 m (33 ft)</li> </ul>	15~22 m (49~72 ft)	6 m (20 ft)
3	1.9~2.5	鉱油、燃料	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一体型：4 m (13 ft)</li> <li>■ 分離型：10 m (33 ft)</li> </ul>	22~32 m (72~105 ft)	6 m (20 ft)
4	2.5~4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ベンゼン、スチレン、トルエン</li> <li>■ フラン</li> <li>■ ナフタリン</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一体型：4 m (13 ft)</li> <li>■ 分離型：10 m (33 ft)</li> </ul>	32~42 m (105~138 ft)	6 m (20 ft)
5	4~7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ クロロベンゼン、クロロホルム</li> <li>■ ニトロセルロースラッカー</li> <li>■ イソシアン酸塩、アニリン</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一体型：4 m (13 ft)</li> <li>■ 分離型：10 m (33 ft)</li> </ul>	42~45 m (138~148 ft)	6 m (20 ft)
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 水溶液</li> <li>■ アルコール</li> <li>■ アンモニア</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一体型：4 m (13 ft)</li> <li>■ 分離型：10 m (33 ft)</li> </ul>	45 m (148 ft)	6 m (20 ft)

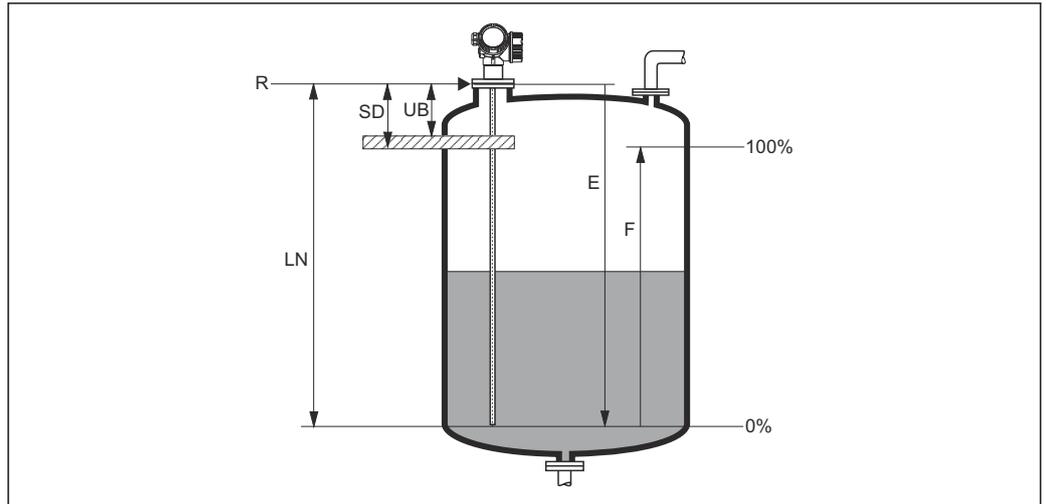
1) 界面測定の測定範囲は 10 m (33 ft) に制限されます。

-  付着物の形成（特に、湿気を含む製品の場合）により、最大測定範囲が減少することがあります。
- アンモニアは拡散速度の高い物質であるため、この測定物の測定にはガスタイトフィードスルー<sup>2)</sup>の使用を推奨します。

不感知距離

上部不感知距離 (= UB) は、測定基準点（取付フランジ）から最大レベルまでの最小距離となります。

2) FMP51 はオプション装備



A0011279

図 3 不感知距離および安全距離の定義

- R 測定基準点
- LN プローブ長
- UB 上部不感知距離
- E 空校正 (=ゼロ)
- F 満量校正 (=スパン)
- SD 安全距離

不感知距離 (工場設定) :

- コアキシャルプローブ : 0 mm (0 in)
- 8 m (26 ft) 以下のロッドプローブ/ローププローブ : 200 mm (8 in)
- 8 m (26 ft) を超えるロッドプローブ/ローププローブ : 0.025 × プローブ長

**i** 所定の不感知距離は、出荷時に工場設定されます。この設定は、アプリケーションに応じて変更できます。

ロッドプローブ/ローププローブで DC > 7 の測定物を測定する場合、および一般に外筒管/内筒管に設置する場合、不感知距離は 100 mm (4") まで減らすことができます。

不感知距離の範囲内では、信頼性のある測定は保証されません。

**i** 不感知距離に加えて、安全距離 SD を設定できます。レベルが安全距離まで上昇すると、機器が警告を発出します。

測定周波数スペクトル

100 MHz~1.5 GHz

## 出力

出力信号

Modbus

物理的インタフェース	RS485 は EIA/TIA-485 規格に準拠
終端抵抗	内蔵されていません

アラーム時の信号

インタフェースに応じて、以下のようにエラー情報が表示されます。

- 現場表示器
  - ステータス信号 (NAMUR 推奨 NE 107 に準拠)
  - プレーンテキスト表示
- デジタル通信またはサービスインタフェース (CDI) 経由の操作ツール
  - ステータス信号 (NAMUR 推奨 NE 107 に準拠)
  - プレーンテキスト表示

リニアライゼーション

本機器のリニアライゼーション機能により、測定値を任意の長さまたは体積の単位に変換することができます。枕タンクの体積計算用のリニアライゼーションテーブルが、機器にあらかじめプ

ログラム設定されています。この他にも、最大 32 個の値ペアのテーブルを手動もしくは半自動で入力することができます。

電氣的絶縁

すべての出力回路は、それぞれ電氣的に絶縁

プロトコル固有のデータ

Modbus

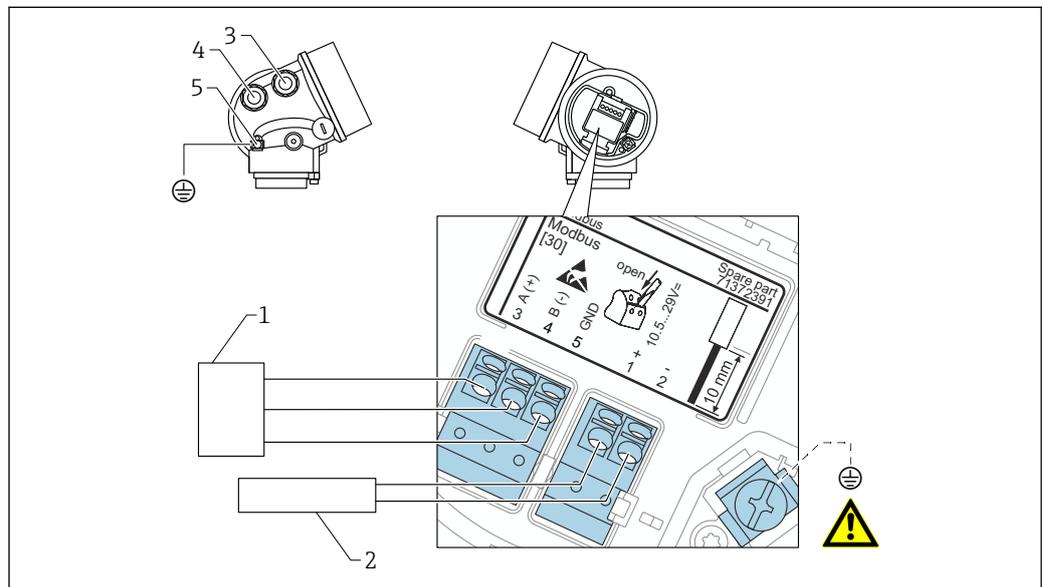
プロトコル	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modbus RTU</li> <li>▪ Level Master</li> </ul>
応答時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 直接データアクセス：標準 25~50 ms</li> <li>▪ 自動スキャンバッファ（データ範囲）：標準 3~5 ms</li> </ul>
機器タイプ	スレーブ
スレーブアドレス範囲	1~63
機能コード	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 03：保持レジスタの読み出し</li> <li>▪ 04：入力レジスタの読み出し</li> </ul>
通信速度	通信速度自動検知
パリティ	自動パリティ検知
データ伝送モード	RTU

電源

端子の割当て

Modbus

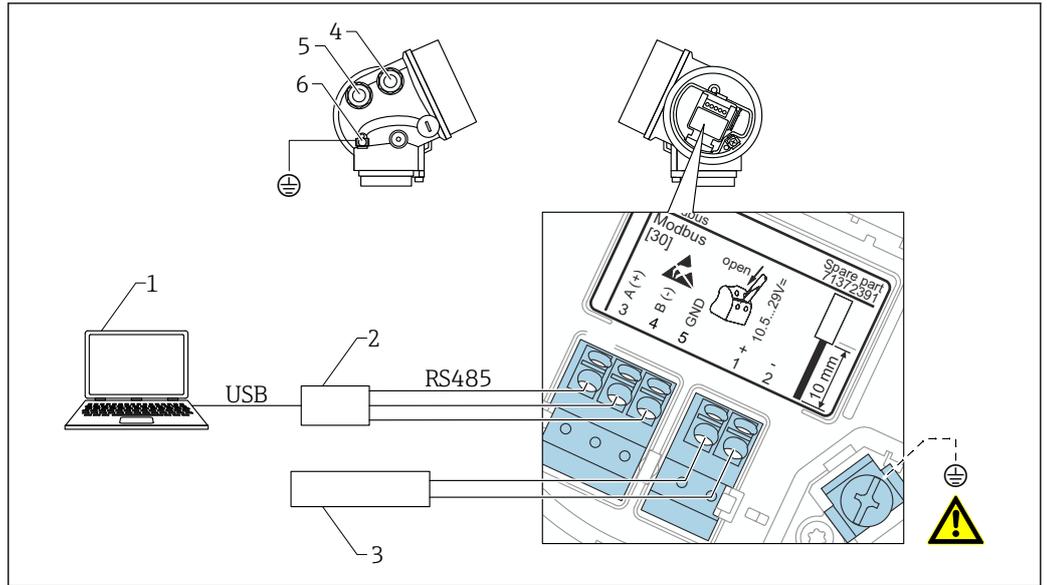
Modbus マスターとの接続



- 1 Modbus マスター
- 2 電源電圧
- 3 Modbus 接続用電線管接続口
- 4 電源用電線管接続口
- 5 保護接地接続

RS485 を介した FieldCare/DeviceCare との接続

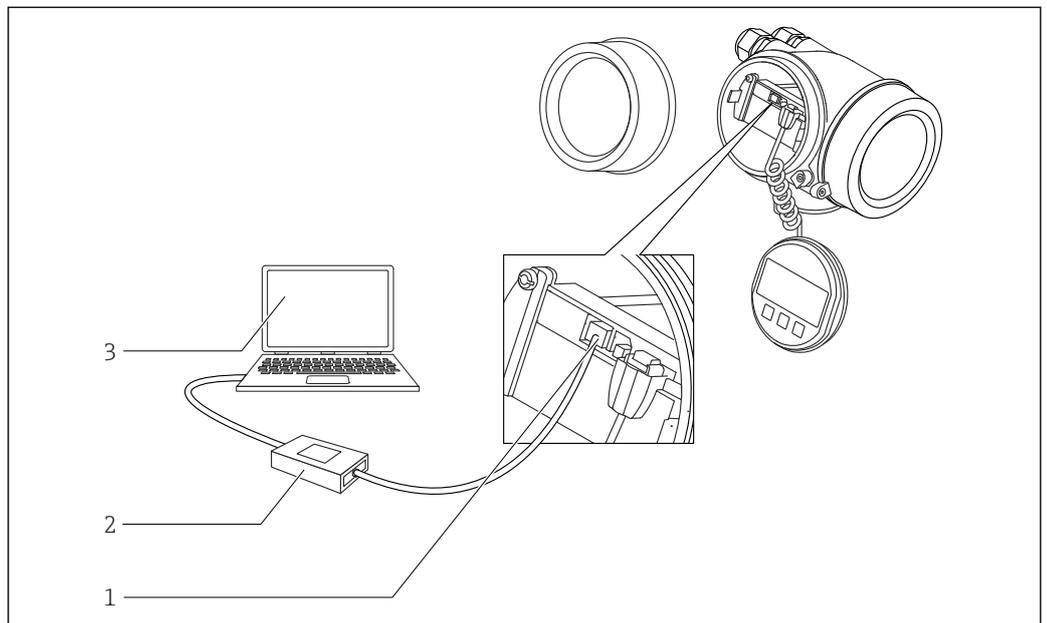
**i** FieldCare または DeviceCare を介した機器設定では、機器を Modbus マスターから外して、USB-RS485 インターフェイスを使用してコンピュータに接続することをお勧めします。



A0035158

- 1 FieldCare/DeviceCare 搭載のコンピュータ
- 2 USB-RS485 インターフェイス
- 3 電源
- 4 RS485 用電線管接続口
- 5 電源用電線管接続口
- 6 保護接地接続

### サービスインターフェイスを介した DeviceCare/FieldCare との接続



A0032466

- 1 機器のサービスインターフェイス (CDI) (= Endress+Hauser Common Data Interface)
- 2 Commubox FXA291
- 3 DeviceCare/FieldCare 操作ツール搭載のコンピュータ

電源電圧	電源電圧	10.5~29 V <sub>DC</sub>
	リップル	1 V <sub>SS</sub> (< 100 Hz); 10 mV <sub>SS</sub> (> 100 Hz)
消費電力	最大	1000 mW
	標準	400 mW

**電源故障時/ 停電時**

- HistoROM (EEPROM) に設定が保持されます。
- エラーメッセージ (稼働時間カウンタの値を含む) が保存されます。

**電位平衡**

電位平衡に関して特別な措置を講じる必要はありません。



防爆仕様機器の場合は、「安全上の注意事項」(XA) の情報を参照してください。

**端子**

- **電源電圧**  
差込みスプリング端子、ケーブル断面積 0.2~2.5 mm<sup>2</sup> (24~14 AWG)
- **Modbus**  
差込みスプリング端子、ケーブル断面積 0.2~1.5 mm<sup>2</sup> (24~16 AWG)

**電線口****電源および信号ケーブルの接続**

仕様コード 050 「電気接続」で選択:

- カップリング M20 (認定に応じた材質):
  - 非防爆、ATEX、IECEX、NEPSI Ex ia/ic の場合:  
プラスチック製 M20x1.5、 $\varnothing$ 5~10 mm (0.2~0.39 in) ケーブル用
  - 粉塵防爆、FM IS、CSA IS、CSA GP、Ex ec の場合:
  - Ex db の場合:  
使用可能なケーブルグランドはありません。
- ネジ
  - 1/2" NPT
  - G 1/2"
  - M20 x 1.5
- M12 プラグ / 7/8" プラグ  
非防爆、Ex ic、Ex ia の場合のみ使用可能

**リモートディスプレイ FHX50 の接続**

仕様コード 030 「ディスプレイ、操作」	FHX50 の接続用の電線管接続口
L: 「表示器 FHX50 用 + M12 接続」	M12 ソケット
M: 「表示器 FHX50 + カスタム接続」	M12 ケーブルグランド

**ケーブル仕様**

- 電源ライン: 標準の機器ケーブル
- Modbus 接続: シールドケーブルが推奨です。プラントの接地コンセプトに従ってください。

**性能特性****基準条件**

- 温度 = +24 °C (+75 °F)  $\pm$ 5 °C ( $\pm$ 9 °F)
- 圧力 = 96 kPa abs. (14 psia)  $\pm$ 10 kPa ( $\pm$ 1.45 psi)
- 湿度 = 60 %  $\pm$ 15 %
- 反射係数  $\geq$  0.8 (コアキシャルプローブの場合は水面、ロッドプローブおよびローププローブの場合は、直径が最低 1 m (40 in) の金属板)
- ロッドプローブまたはローププローブのフランジは直径  $\geq$  300 mm (12 in)
- 障害物までの距離  $\geq$  1 m (40 in)
- 界面測定の場合:
  - コアキシャルプローブ
  - 下部測定物の DC = 80 (水)
  - 上部測定物の DC = 2 (オイル)

リファレンス精度

基準動作条件下の標準データ：DIN EN IEC 61298-2/DIN EN IEC 60770-1；パーセント値はスパンの割合

出力：	デジタル	アナログ <sup>1)</sup>
精度（非線形、非線返し性、ヒステリシスの合計） <sup>2)</sup>	<b>レベル測定：</b> ■ 測定距離 15 m (49 ft) まで：±2 mm (±0.08 in) <sup>3)</sup> ■ 測定距離 > 15 m (49 ft)：±10 mm (±0.39 in)	±0.02 %
	<b>界面測定：</b> ■ 測定距離 500 mm (19.7 in) まで：±20 mm (±0.79 in) ■ 測定距離 > 500 mm (19.7 in)：±10 mm (±0.39 in) ■ 上部測定物の厚さが < 100 mm (3.94 in) の場合：±40 mm (±1.57 in)	
非線返し性 <sup>4)</sup>	≤ 1 mm (0.04 in)	

- 1) デジタル値に対するアナログ値の追加誤差
- 2) 基準条件に適合しない場合、設置条件に起因するオフセット/ゼロ点は最大 ±16 mm (±0.63 in) になる可能性があります。この追加オフセット/ゼロ点は、設定中に値を入力して補正できます（「レベル補正」パラメータ）。
- 3) センタリングスター付きのプロープの場合、センタリングスター付近では精度に誤差が生じることがあります。
- 4) 精度には非線返し性がすでに考慮されています。

プローブ下端付近のレベル測定固有の測定誤差：

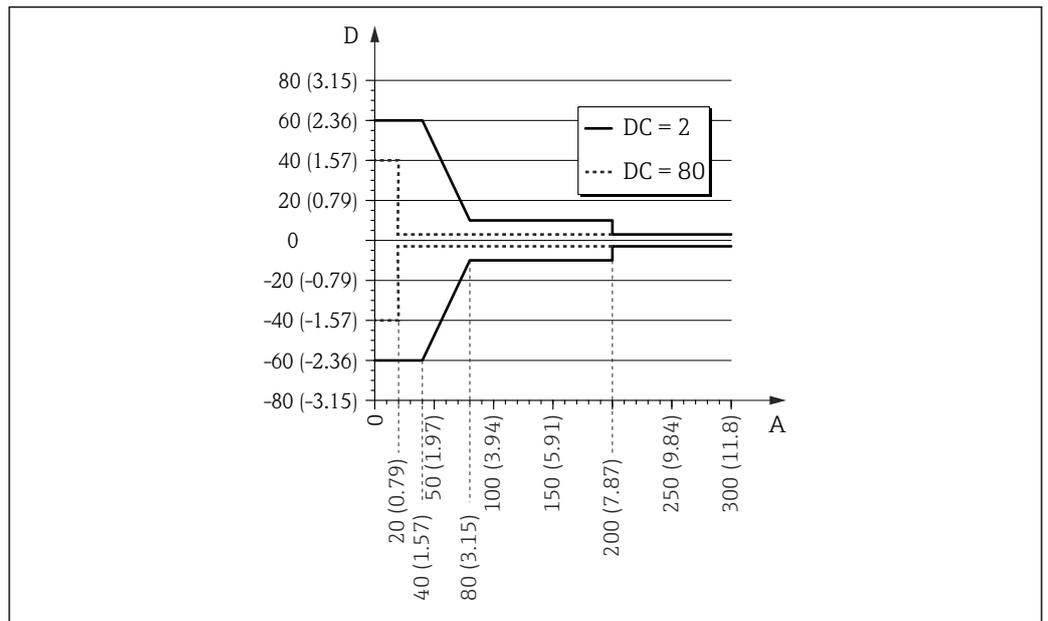
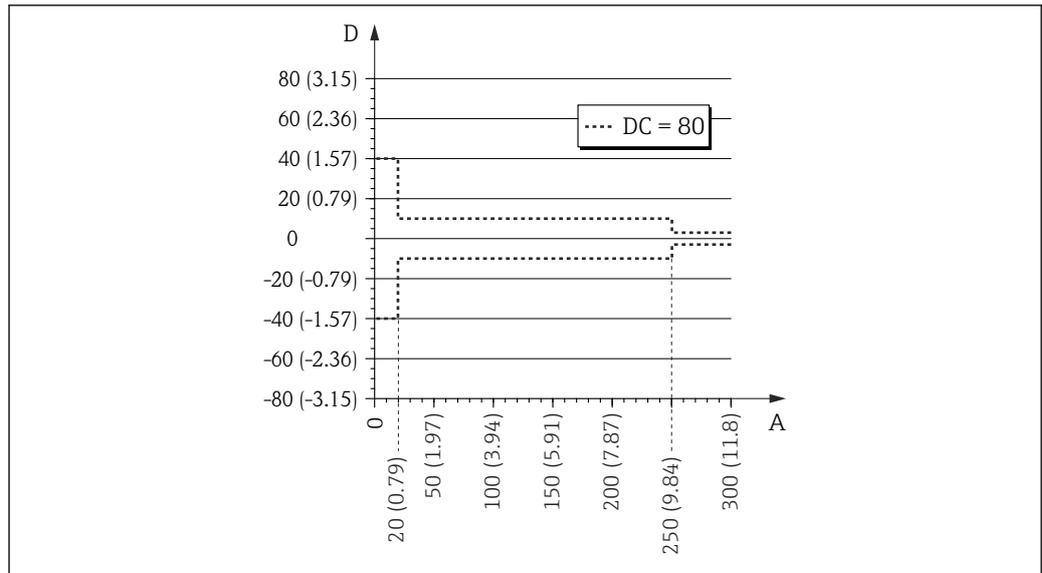


図 4 ロッドプローブおよびコアキシャルプローブのプローブ終端での測定誤差

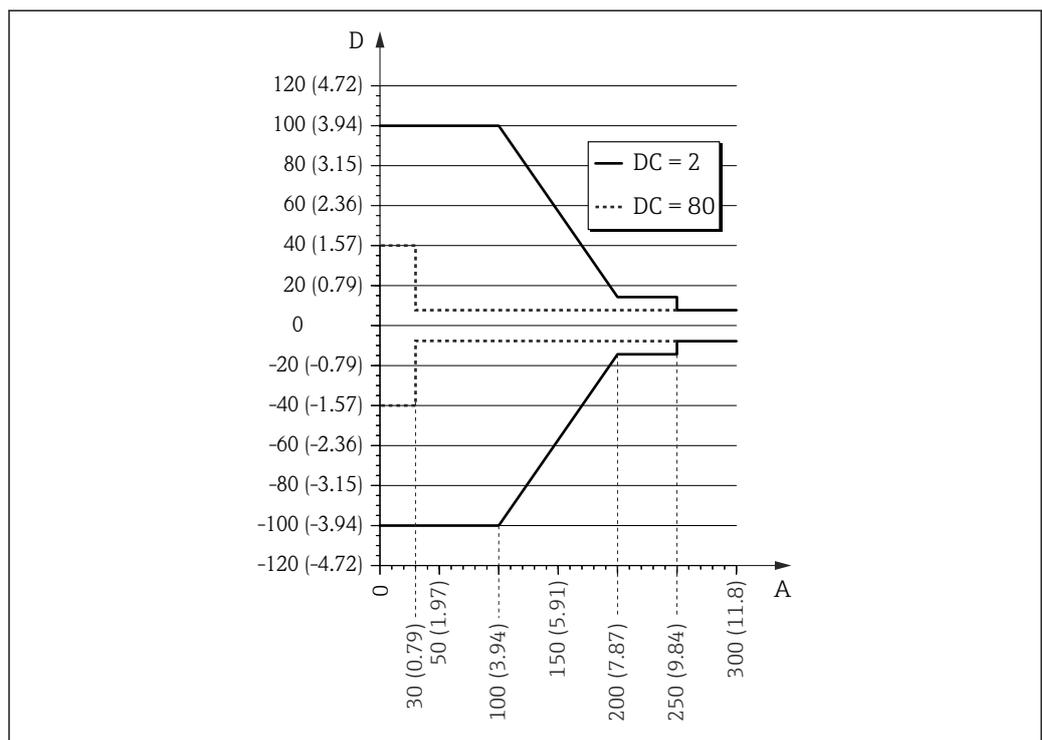
- A プローブ終端からの距離 [mm (in)]
- D 測定誤差：非線形、非線返し性、ヒステリシスの合計



A0021482

図 5 ローププローブのプローブ先端での測定誤差

- A プローブ先端からの距離 [mm (in)]
- D 測定誤差：非線形、非線返し性、ヒステリシスの合計



A0021483

図 6 金属製センタリングディスクの場合のプローブ先端での測定誤差（製品構成：仕様コード 610「取付アクセサリ」、バージョン OA、OB または OC）

- A プローブ先端からの距離 [mm (in)]
- D 測定誤差：非線形、非線返し性、ヒステリシスの合計

**i** ローププローブの使用時に比誘電率が 7 未満の場合、プローブウェイト付近（プローブ先端から 0~250 mm）（下部不感知距離）では測定できません。

プローブ上端付近のレベル測定で発生する測定誤差（ロッド/ロープのみ）：

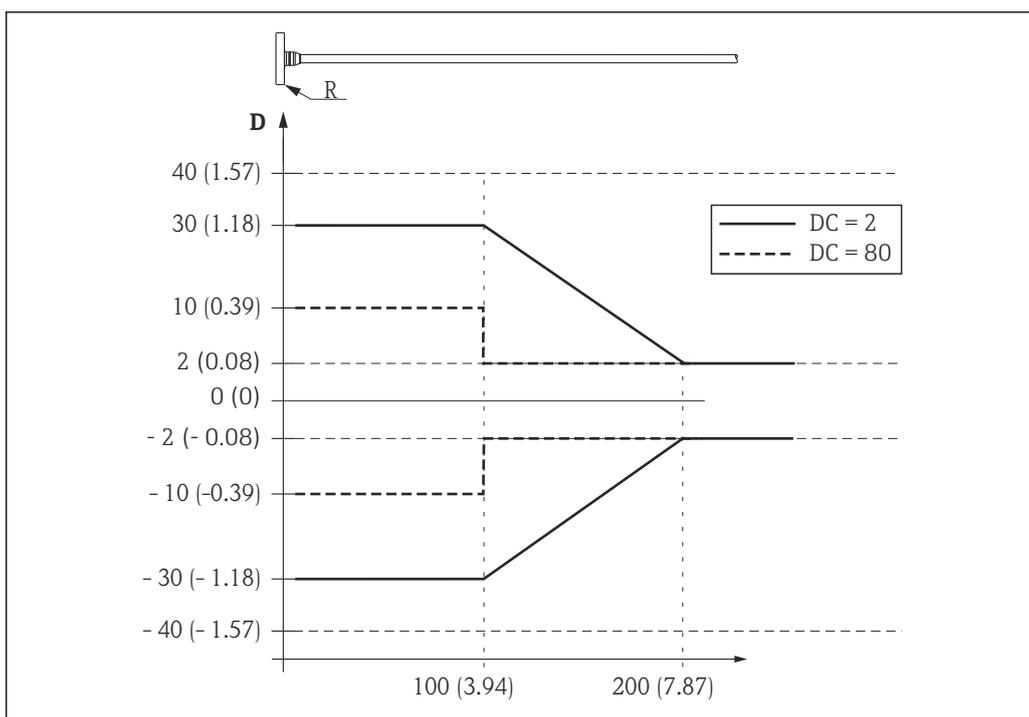


図7 プローブ上端での測定誤差、単位 mm (in)

D 非線形、非線返し性、ヒステリシスの合計  
 R 測定基準点  
 DC 比誘電率

A0015091

分解能

- デジタル：1 mm
- アナログ：1 μA

応答時間

応答時間を設定することが可能です。ダンピングがオフになっている場合は、次のステップ応答時間が有効です（DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 に準拠）<sup>3)</sup>。

レベル測定		
プローブ長	サンプリングレート	応答時間
< 10 m (33 ft)	3.6 測定値 / 秒	< 0.8 秒
< 40 m (131 ft)	≥ 2.7 測定値 / 秒	< 1 秒

界面測定		
プローブ長	サンプリングレート	応答時間
< 10 m (33 ft)	≥ 1.1 測定値 / 秒	< 2.2 秒

周囲温度の影響

測定は DIN EN IEC 61298-3 / DIN EN IEC 60770-1 に準拠して実施されます。

- デジタル (HART、PROFIBUS PA、FOUNDATION フィールドバス、Modbus)：平均  $T_C = 0.6 \text{ mm} / 10 \text{ K}$   
 分離型センサ付きの FMP51 および FMP52 の場合<sup>4)</sup>、リモートケーブル 1 m (3.3 ft) あたり  $\pm 0.3 \text{ mm} / 10 \text{ K}$  ( $\pm 0.01 \text{ in} / 10 \text{ K}$ ) の追加オフセット誤差があります。
- アナログ (電流出力)：
  - ゼロ点 (4 mA)：平均  $T_C = 0.02 \% / 10 \text{ K}$
  - スパン (20 mA)：平均  $T_C = 0.05 \% / 10 \text{ K}$

3) DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 によると、ステップ応答時間とは、入力信号が急激な変化を示してから、出力信号の変化が初めて定常値の 90% になるまでに経過した時間のことです。

4) 製品構成：仕様コード 600、バージョン MB、MC または MD

## 設置

### 取付要件

### 適切な取付位置

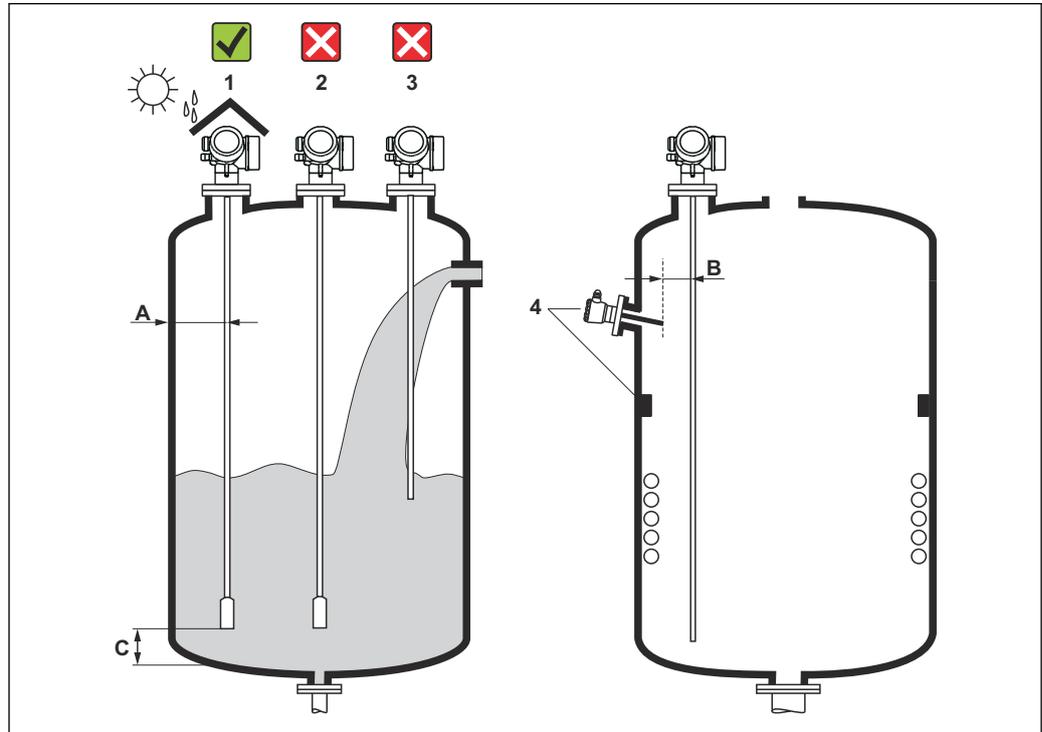


図 8 取付け位置

### 取付間隔に関する要件

- タンク壁とロッド/ローププローブとの距離 (A) :
  - 平らな金属壁の場合 : 50 mm (2 in) 以上
  - プラスチック壁の場合 : タンク外側の金属部品から 300 mm (12 in) 以上
  - コンクリート壁の場合 : 500 mm (20 in) 以上。そうでない場合は、測定範囲が減少する可能性があります。
- ロッドプローブと内部設置物 (3) との距離 (B) : 300 mm (12 in) 以上
- 複数の Levelflex を使用する場合 :
  - センサ軸間の最小距離は 100 mm (3.94 in) です。
- プローブ終端とタンクの底からの距離 (C) :
  - ローププローブ : 150 mm (6 in) 以上
  - ロッドプローブ : 10 mm (0.4 in) 以上
  - コアキシャルプローブ : 10 mm (0.4 in) 以上



コアキシャルプローブは、壁や内部設置物から任意の距離に取り付けることができます。

### その他の取付要件

- 屋外に設置する場合は、厳しい気象条件から機器を保護するために日除けカバー (1) を使用できます。
- 金属タンクに設置する場合は、不要反射が強くなるため、プローブはタンク中心 (2) に取り付けないことを推奨します。  
どうしても中心の取付位置が避けられない場合は、機器の設定後に不要反射の抑制 (マッピング) を実施してください。
- 投入時に幕が形成される位置 (3) にはプローブを取り付けしないでください。
- 設置時や運転中にローブプローブが折れ曲がらないように (例: 測定物がサイロ壁に向かって移動した結果)、適切な取付位置を選定してください。

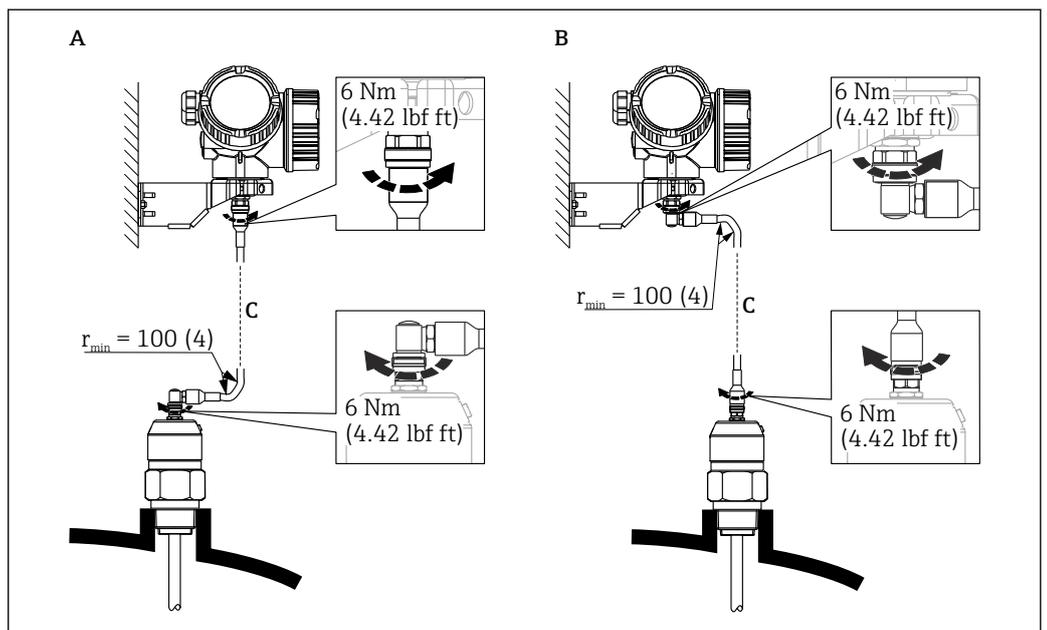
**i** 吊り下げ式のローブプローブの場合 (プローブ終端が底に固定されていない)、ローブプローブと内部設置物の距離は、測定物が動くことで変化する可能性があるため、300 mm (12 in) 以下にできません。測定物の比誘電率  $\epsilon_r = 1.8$  以上であれば、プローブのウェイトとタンクの内錐部が接触することがあっても測定には影響しません。

**i**ハウジングをくぼみ (コンクリート製の天井など) に取り付ける場合は、端子部/表示部カバーと壁の間に 100 mm (4 in) 以上の距離を確保してください。そうでない場合は、設置後に端子部/表示部にアクセスできなくなります。

### 制限された条件下での取付け

#### 分離型プローブの取付け

分離型プローブの機器バージョンは、取付けスペースが制限されるアプリケーションに最適です。この場合、電子部ハウジングはプローブとは別の位置に取り付けられます。



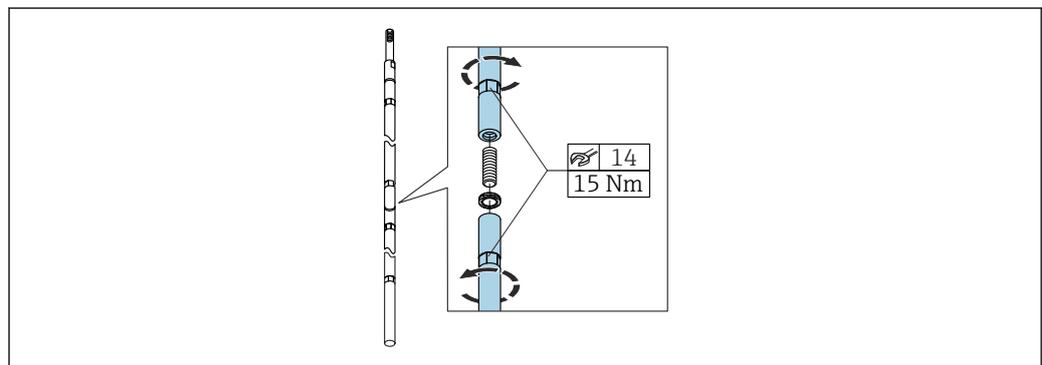
A0014794

- A プローブ側に角度付きプラグ
- B 電子部ハウジング側に角度付きプラグ
- C 注文したリモートケーブルの長さ

- 製品構成、仕様コード 600「プローブ型式」：
  - バージョン MB「分離型センサ、3 m ケーブル」
  - バージョン MC「分離型センサ、6 m ケーブル」
  - バージョン MD「分離型センサ、9 m ケーブル」
- これらのバージョンには、接続ケーブルが同梱されます。  
最小曲げ半径：100 mm (4 inch)
- これらのバージョンには、電子部ハウジング用の取付ブラケットが同梱されます。取付オプション：
  - 壁面取付け
  - DN32～DN50 (1¼～2 inch) の柱またはパイプに取付け
- 接続ケーブルには、ストレートプラグおよび角度付きプラグ (90°) 各 1 つが付いています。現場の状況に応じて、角度付きプラグをプローブ側または電子部ハウジング側に接続できます。

**i** プローブ、電子モジュール、接続ケーブルは相互に互換性があり、共通のシリアル番号が付いています。接続する際には、必ず、シリアル番号が同じ部品同士を接続してください。

### 分離型プローブ



A0021647

取付条件（天井までの距離）に制限がある場合は、分離型ロッドプローブ（ $\varnothing 16$  mm）の使用をお勧めします。

- 最大プローブ長 10 m (394 in)
- 横方向からの最大許容応力 30 Nm
- 分離型プローブは以下の長さを単位として、複数を組み合わせて使用することができます。
  - 500 mm (20 in)
  - 1000 mm (40 in)

### プローブの機械的負荷に関する注意事項

#### ローブプローブの許容引張荷重

##### FMP51

ローブ 4 mm ( $\frac{1}{8}$  in)、SUS 316 相当

許容引張荷重 5 kN

ローブ 4 mm ( $\frac{1}{8}$  in)、アロイ C

許容引張荷重 5 kN

ローブ 4 mm ( $\frac{1}{8}$  in)、PFA > SUS 316L 相当

許容引張荷重 1 kN

#### ロッドプローブの横応力（曲げ強度）

##### FMP51

ロッド 8 mm ( $\frac{1}{3}$  in)、SUS 316L 相当

10 Nm

ロッド 12 mm ( $\frac{1}{2}$  in)、SUS 316L 相当

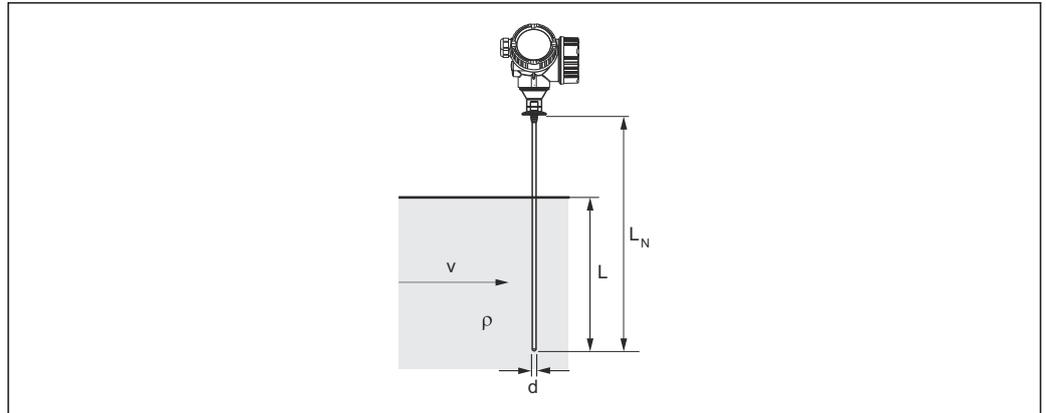
曲げ強度 30 Nm

ロッド 12 mm ( $\frac{1}{2}$  in)、アロイ C

曲げ強度 30 Nm

ロッド 16 mm (0.63 in)、SUS 316L 相当 (分離型)  
 曲げ強度 30 Nm

流動条件に起因する横荷重 (曲げモーメント)



A0014175

- ρ 測定物密度 [kg/m<sup>3</sup>]
- v 測定物の流速 [m/s]、ロッドプローブに対して垂直
- d ロッドプローブの直径 [m]
- L レベル [m]
- LN プローブ長 [m]

プローブに作用する曲げモーメント M の計算式：

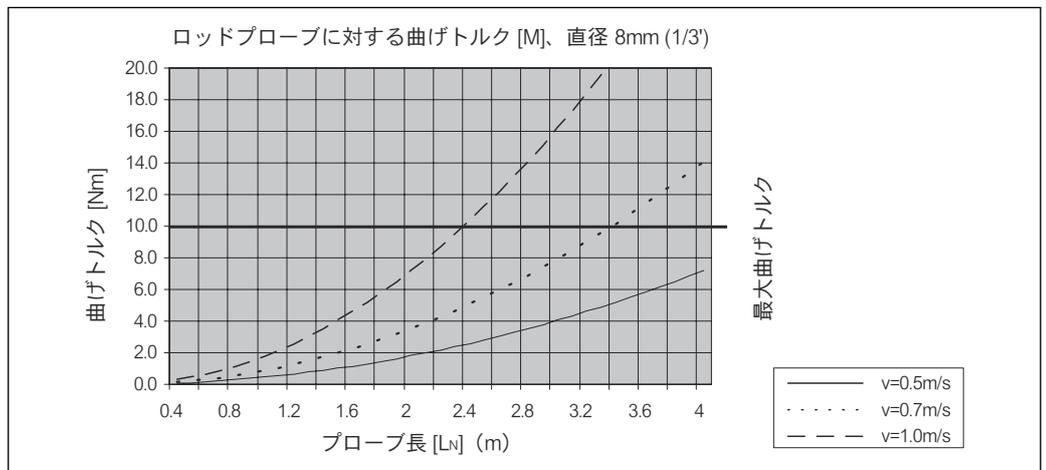
$$M = c_w \times \rho / 2 \times v^2 \times d \times L \times (L_N - 0.5 \times L)$$

各項目の説明：

c<sub>w</sub>：摩擦係数

**計算例**

摩擦係数 c <sub>w</sub>	0.9 (乱流 - 高レイノルズ数と仮定)
密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	1000 (例：水)
プローブ直径 [m]	0.008
L = L <sub>N</sub>	(条件不良)



A0014182-JA

## コアキシャルプローブの横方向からの許容応力（曲げ強度）

### FMP51

プローブ  $\varnothing 21.3$  mm、SUS 316L 相当  
曲げ強度：60 Nm

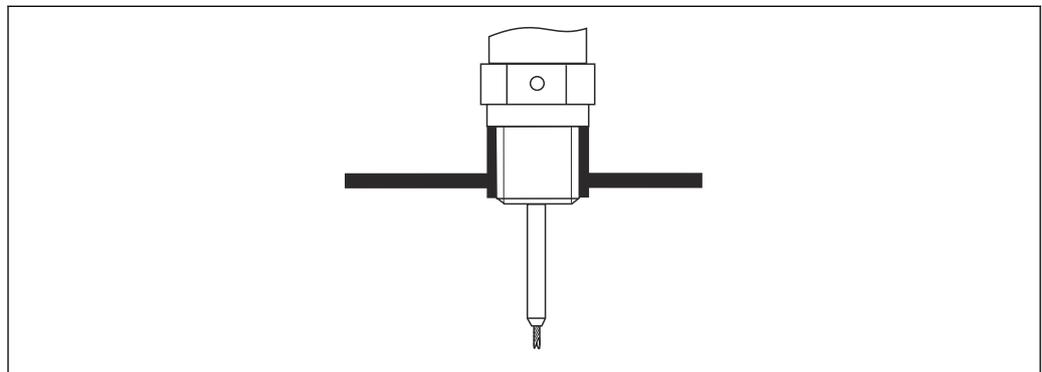
プローブ  $\varnothing 42.4$  mm、SUS 316L 相当  
曲げ強度：300 Nm

プローブ  $\varnothing 42.4$  mm、アロイ C  
曲げ強度：300 Nm

### プロセス接続に関する情報

**i** プローブは、ネジ込み接続またはフランジを使用してプロセス接続部に取り付けます。この設置方法でプローブ終端が大きく移動してタンク底面や円錐部に時々接触する恐れがある場合は、プローブ下端を切断して位置を固定する必要があります。

### ネジ込み接続



A0015121

図 9 ネジ込み接続による取付け；容器天井と同一平面上

### シーリング

ネジおよびシールのタイプは、DIN3852 Part 2、ねじ込みプラグ、Form A に準拠します。

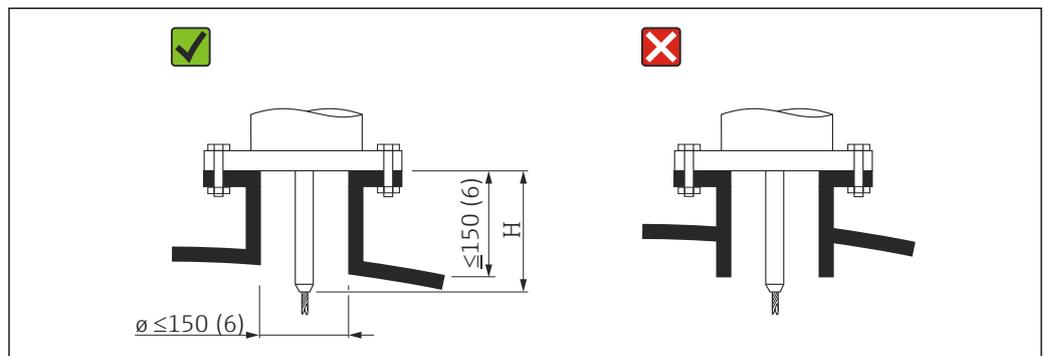
以下のシールリングタイプを使用できます。

- ネジ G $\frac{3}{4}$ " 用：DIN7603 に準拠、寸法 27 mm × 32 mm
- ネジ G1 $\frac{1}{2}$ " 用：DIN 7603 に準拠、寸法 48 mm × 55 mm

用途に対して適切な耐久性のある材質で、この規格に適合する Form A、C、D のシールリングを使用してください。

**i** ネジ込みプラグの長さについては、寸法図を参照してください。

### ノズル取付け



A0015122

H センタリングロッドまたはローブプローブの固い部分の長さ

- 許容されるノズル直径：≤ 150 mm (6 in)  
これより大口径の場合、近い範囲の測定能力が低下する可能性があります。  
大口径のノズルについては、「ノズル ≥ DN300 に取付け」セクションを参照してください。
  - 許容されるノズル高さ：≤ 150 mm (6 in)  
これよりノズル高さがある場合、近い範囲の測定能力が低下する可能性があります。  
特別な場合は (必要に応じて)、ノズル高さを高くすることが可能です (「FMP51 および FMP52 用のセンタリングロッド」および「FMP54 用のロッド伸長パイプ/センタリングリング HMP40」セクションを参照)。
  - リンギング効果を防ぐために、ノズル終端をタンク天板と同一平面にする必要があります。
- i** 断熱材付きタンクの場合、凝縮液の形成を防ぐためにノズルも断熱する必要があります。

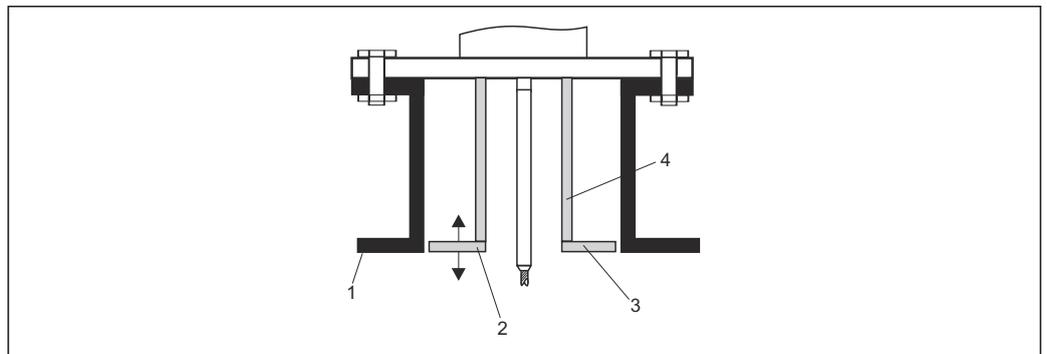
### センタリングロッド

ローププローブの場合、プロセス中にロープがノズル壁に接触しないよう、センタリングロッド付きバージョンの使用が必要になる場合があります。

オプションのセンタリングロッドの長さにより、最大ノズル高さが決定します。

### ノズル ≥ DN300 に取付け

300 mm (12 in) 以上のノズルに設置することが避けられない場合は、近い範囲の干渉信号を防ぐため、下図に従って設置してください。

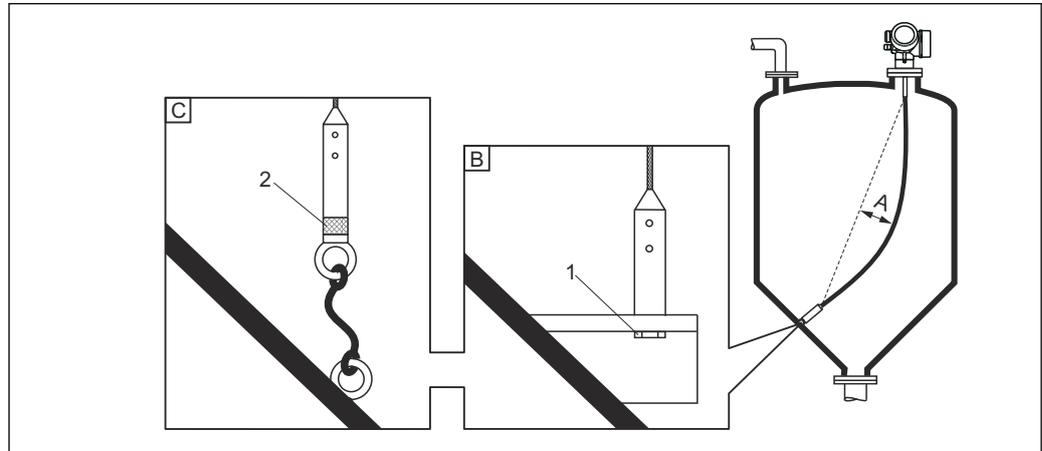


A0014199

- 1 ノズル下端
- 2 ノズル下端とほぼ同一平面上 (±50 mm)
- 3 プレート、ノズル Ø300 mm (12 in) = プレート Ø280 mm (11 in) ; ノズル Ø ≥ 400 mm (16 in) = プレート Ø ≥ 350 mm (14 in)
- 4 パイプ Ø150~180 mm

## プローブの固定

### ローププローブの固定



A0012609

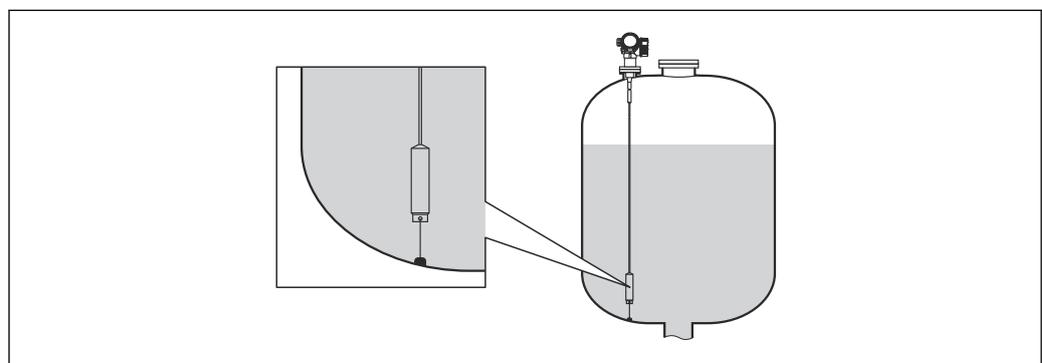
- A たるみ :  $\geq 10 \text{ mm/m}$  (0.12 in/ft) プローブ長
- B 確実に接地されたプローブ終端
- C 確実に絶縁されたプローブ終端
- 1 プローブウェイトのめねじ内の留め具
- 2 絶縁された固定キット

- 次の場合は、ローププローブ終端を固定または下に固定する必要があります。  
プローブがタンク壁、円錐部、内部設置物/梁、その他の設置部品と一時的に接触する場合
- プローブウェイトには、プローブ終端を固定するためのめねじが用意されています。  
ロープ 4 mm (1/8 in)、SUS 316 相当 : M14
- 下に固定する場合は、プローブ終端を確実に接地するか、または確実に絶縁する必要があります。確実に絶縁された接続部でプローブを固定できない場合は、絶縁された固定キットを使用してください。
- 張力が極端に高くならないよう（例：熱膨張により）、またロープ切断の危険性を避けるために、ロープはたるませてください。必要なたるみ :  $\geq 10 \text{ mm/m}$  (0.12 in/ft) ロープ長。  
ローププローブの許容引張荷重に注意してください。

### ローププローブの固定

プローブがタンク内壁またはその他タンク内の部品に一時的に接触する場合は、プローブ終端を固定する必要があります。そのために、プローブウェイトにアンカー穴が用意されています。支柱はタンク内壁に対して導電性であっても絶縁性であってもかまいません。

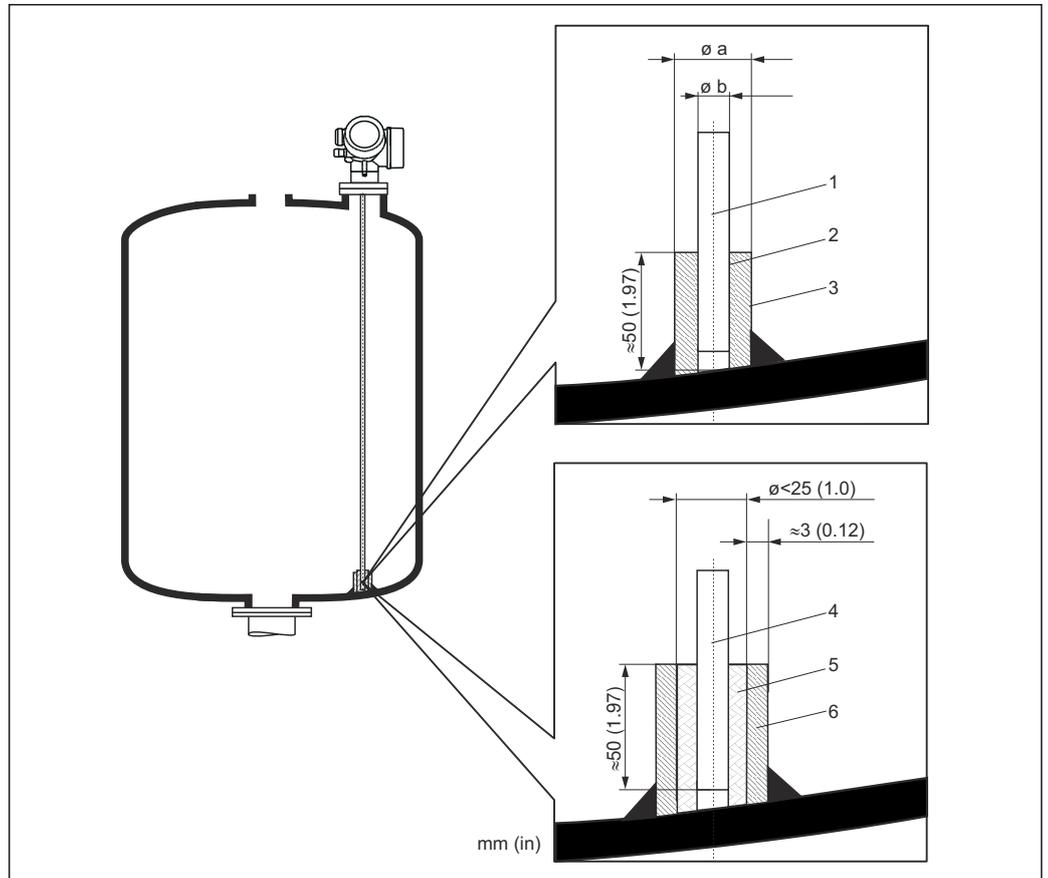
高い引張荷重がかかる危険性を避けるため、ローププローブは緩めるか、またはスプリングで支えてください。ローププローブの許容引張荷重に注意してください。



A0017181

### ロッドプローブの固定

- WHG 認証の場合：プローブ長が 3 m (10 ft) 以上の場合は支持が必要です。
- 一般に、水平方向の流れがある場合（例：攪拌機により）や振動が激しい場合は、ロッドプローブを固定しなければなりません。
- ロッドプローブは、必ずプローブ終端を直接固定してください。



A0012607

測定単位 mm (in)

- 1 ロッドプローブ、コーティングなし
- 2 スリーブとロッドを確実に電気接触させるため穴径が大きすぎないスリーブ
- 3 短い金属パイプ（例：溶接固定）
- 4 ロッドプローブ、コーティングあり
- 5 プラスチックスリーブ（例：PTFE、PEEK、PPS）
- 6 短い金属パイプ（例：溶接固定）

#### プローブ $\phi 8$ mm (0.31 in)

- $a < \phi 14$  mm (0.55 in)
- $b = \phi 8.5$  mm (0.34 in)

#### プローブ $\phi 12$ mm (0.47 in)

- $a < \phi 20$  mm (0.78 in)
- $b = \phi 12.5$  mm (0.52 in)

#### プローブ $\phi 16$ mm (0.63 in)

- $a < \phi 26$  mm (1.02 in)
- $b = \phi 16.5$  mm (0.65 in)

#### 注記

プローブ終端の接地が不十分だと、正しく測定されない場合があります。

- ▶ スリーブとロッドプローブを確実に電気接触させるため穴径が大きすぎないスリーブを使用してください。

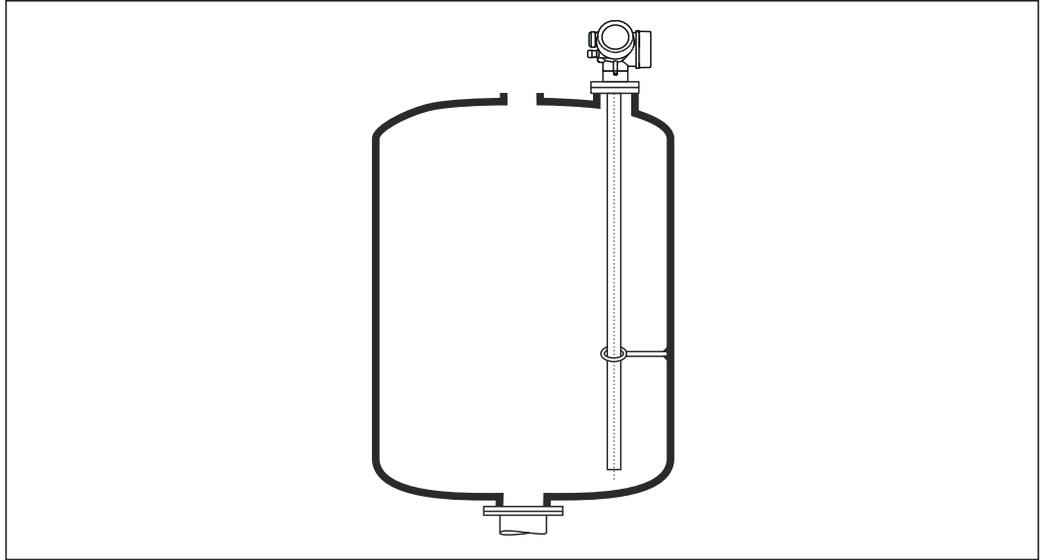
#### 注記

溶接によりメイン電子モジュールが損傷する可能性があります。

- ▶ 溶接作業を行う前に：ロッドプローブを接地し、電子モジュールを取り外してください。

### コアキシャルプローブの固定

WHG 認証の場合：プローブ長が 3 m (10 ft) 以上の場合は支持が必要です。



A0012608

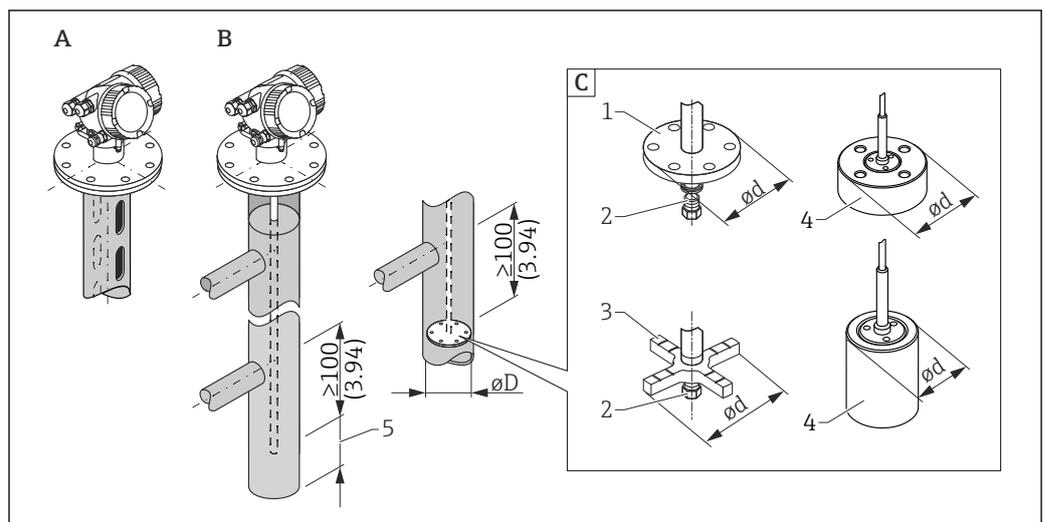
コアキシャルプローブは、グラウンドチューブの任意の場所で固定できます。

### 特別な設置状況

#### 外筒管および内筒管

**i** 外筒管および内筒管アプリケーションでは、センタリングディスク/スター/ウェイト（アクセサリとして入手可能）の使用を推奨します。

**i** 測定信号は多くのプラスチックを透過するため、プラスチック製の外筒管/内筒管に機器を設置すると、不正確な測定結果がもたらされることがあります。このため、金属製の外筒管/内筒管を使用してください。



A0039216

図 10 単位：mm (in)

- A 内筒管に取付け
- B 外筒管に取付け
- C センタリングディスク/センタリングスター/センタリングウェイト
- 1 レベル測定用の金属製センタリングディスク (SUS 316L 相当)
- 2 固定ねじ；トルク：25 Nm ± 5 Nm
- 3 界面測定用に推奨される非金属製センタリングスター (PEEK, PFA)
- 4 レベル測定用の金属製センタリングウェイト (SUS 316L 相当)
- 5 プローブ終端と外筒管の下端との最小距離 10 mm (0.4 in)

- 配管径 : > 40 mm (1.6 in) (ロッドプローブの場合)
- ロッドプローブは、直径 150 mm (6 in) までのパイプに取り付けることができます。これより配管径が大きい場合は、コアキシャルプローブの使用を推奨します。
- 側面の排出口、穴、スロット、溶接部 (内側に最大 5 mm (0.2 in) 突き出ている) は、測定に影響しません。
- パイプ直径は変化が生じないようにしてください。
- プローブは下側の排出口よりも 100 mm (4 in) 長くなるようにしてください。
- プローブは、測定範囲内でパイプ壁に接触しないようにしてください。必要に応じて、プローブを支持するか、または張って固定します。すべてのローブプローブは、タンク内で張って固定できるように準備されています (アンカー穴付きのプローブウエイト)。
- ロッドプローブの終端に金属製センタリングディスクが取り付けられている場合は、プローブ終端を検出するための信号を確実に設定できます。  
**注意:** 界面測定には、PEEK または PFA 製の非金属製センタリングスターが推奨されます。金属製センタリングディスクを使用する場合は、センタリングディスクが常に下部測定物に覆われている必要があります。そうでない場合は、界面測定の結果が不正確になる可能性があります。
- コアキシャルプローブは、配管径で取付けが許容される限り、制限なく使用できます。

**i** 凝縮液 (水) が形成された外筒管および比誘電率の低い測定物 (炭化水素など) の場合 :  
時間の経過とともに、外筒管は下側の排出口まで凝縮液で満たされます。レベルが低い場合、レベルエコーは凝縮液のエコーによってマスクされます。この範囲では凝縮液のレベルが出力され、これよりレベルが高い場合にのみ正しい値が出力されます。そのため、測定する最低レベルよりも下側の排出口が 100 mm (4 in) 低いことを確認し、下側の排出口下端のレベルに金属製センタリングディスクを取り付けます。

**i** 断熱材付きタンクの場合、凝縮液の形成を防ぐために外筒管も断熱する必要があります。

## パイプ直径に対するセンタリングディスク/センタリングスター/センタリングウエイトの割当て

### 金属製センタリングディスク (SUS 316L 相当)

レベル測定の場合

**ロッドセンタリングディスク (∅ d) : 45 mm (1.77 in)**

配管径 (∅ D)

DN50~DN65 (2"~2½")

**ロッドセンタリングディスク (∅ d) : 75 mm (2.95 in)**

配管径 (∅ D)

DN80~DN100 (3"~4")

**ローブセンタリングディスク (∅ d) : 75 mm (2.95 in)**

配管径 (∅ D)

DN80~DN100 (3"~4")

### 金属製センタリングウエイト (SUS 316L 相当)

レベル測定の場合

**ローブセンタリングウエイト (∅ d) : 45 mm (1.77 in)、h 60 mm (2.36 in)**

配管径 (∅ D)

DN50/2"

**ローブセンタリングウエイト (∅ d) : 75 mm (2.95 in)、h 30 mm (1.81 in)**

配管径 (∅ D)

DN80/3"

**ローブセンタリングウエイト (∅ d) : 95 mm (3.74 in)、h 30 mm (1.81 in)**

配管径 (∅ D)

DN100/4"

### 非金属性センタリングスター (PEEK)

レベル測定および界面測定用、動作温度 : -60~+250 °C (-76~482 °F)

**ロッドセンタリングスター (∅ d) : 48~95 mm (1.89~3.74 in)**

配管径 (∅ D)

≥ DN50/2"

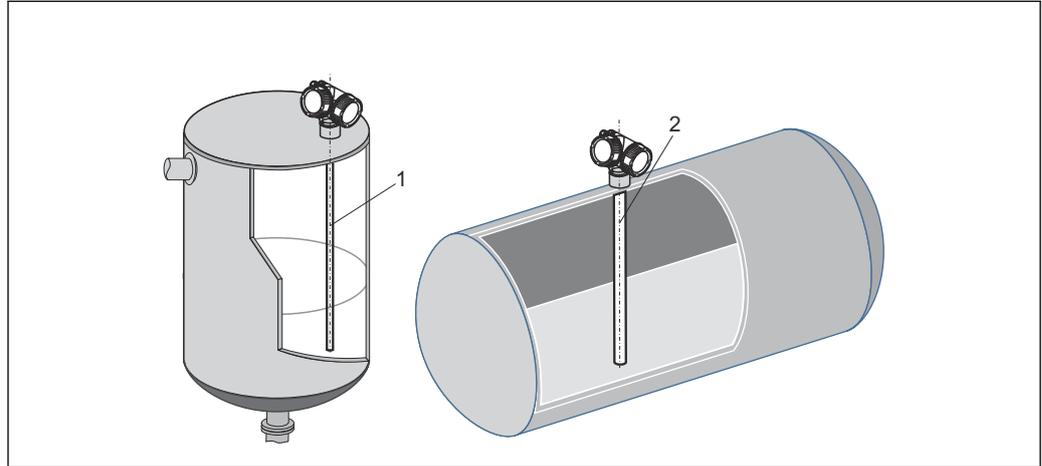
**非金属性センタリングスター (PFA)**

レベル測定および界面測定用、動作温度：-200～+250 °C (-328～+482 °F)

**ロッドセンタリングスター (∅ d) : 37 mm (1.46 in)**

配管径 (∅ D)

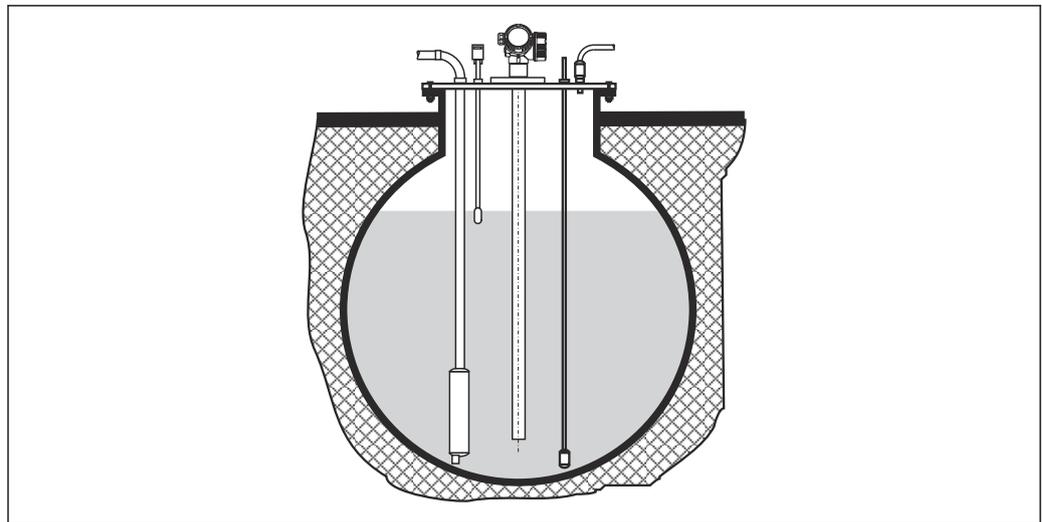
≥ 40 mm (1.57 in)

**枕タンクおよび縦型タンク**

A0014141

**1 コアキシャルプローブ**

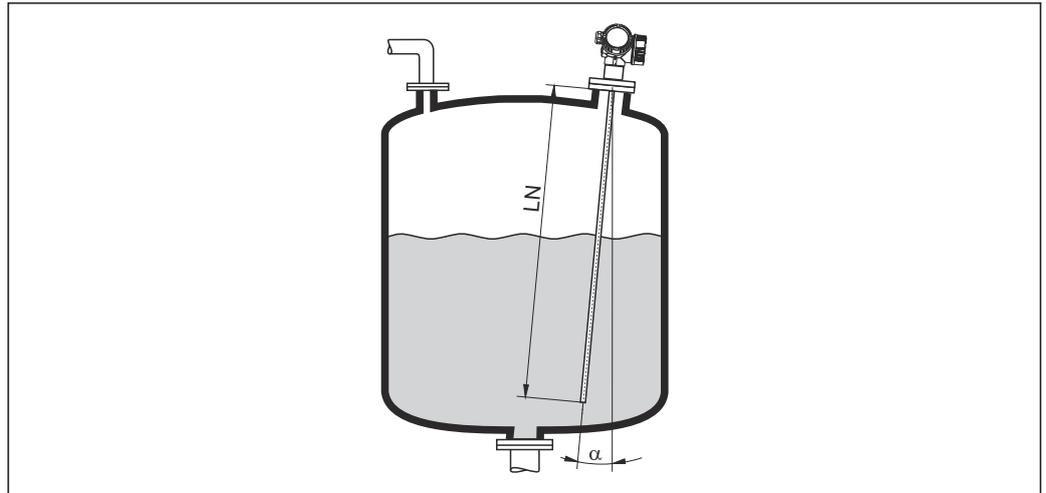
- 時々接触するようにならない限り、壁面との距離は任意です。
- 内部設置物が多いタンクに設置する場合、またはプローブの近くに内部設置物がある場合は、コアキシャルプローブ (1) を使用してください。

**地下タンク**

A0014142

大口径のノズルの場合は、ノズル壁での反射を防止するため、コアキシャルプローブを使用してください。

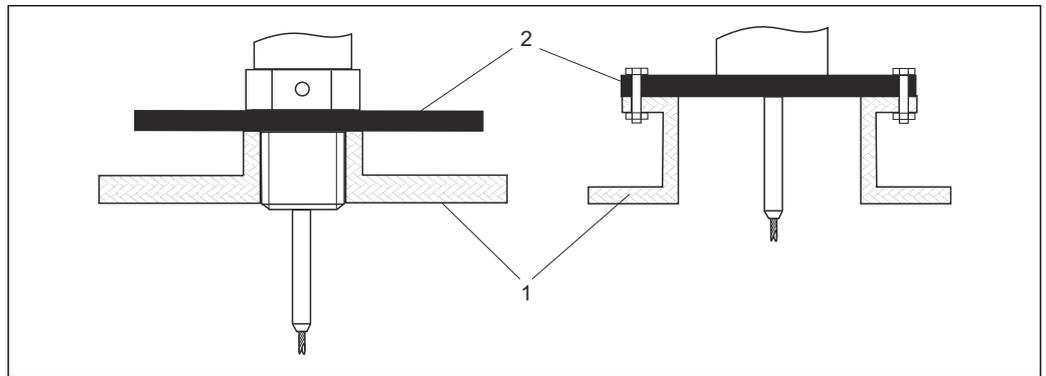
### 角度付きの取付け



A0014145

- 物理的な理由により、プローブはできるだけ液面と垂直に取り付けてください。
- プローブを斜めに設置する場合は、設置角度に応じてプローブ長を短くする必要があります。
  - $\alpha 5^\circ$  :  $LN_{max.}$  4 m (13.1 ft)
  - $\alpha 10^\circ$  :  $LN_{max.}$  2 m (6.6 ft)
  - $\alpha 30^\circ$  :  $LN_{max.}$  1 m (3.3 ft)

### 非金属タンク



A0012527

- 1 非金属タンク
- 2 金属板または金属フランジ

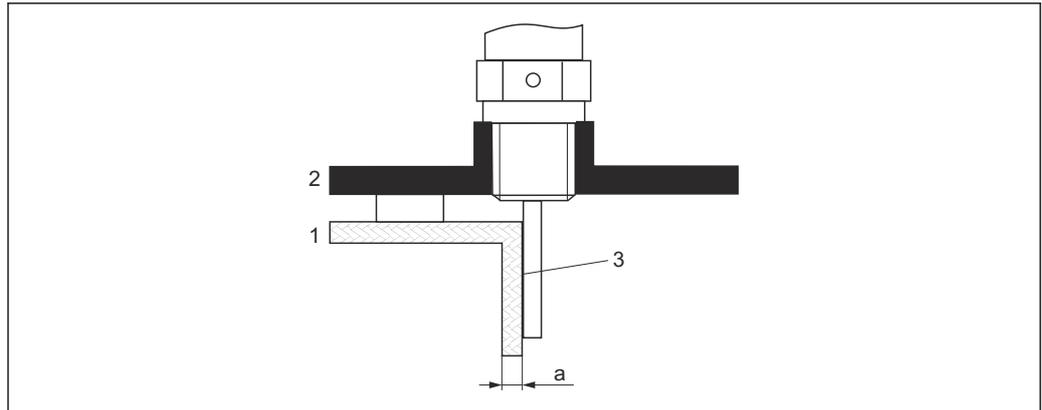
非金属タンクに設置した場合に、最適な測定結果を保証するため：

- 金属フランジ付きの機器を使用してください（最小サイズ DN50/2"）。
- あるいは、直径 200 mm (8 in) 以上の金属板をプローブに対して直角にプロセス接続に取り付けます。

**i** コアキシャルプローブの場合には、プロセス接続部に金属表面は必要ありません。

### プラスチックおよびガラスタンク：プローブを外壁に取付け

プラスチックおよびガラスタンクの場合は、特定の条件下でプローブを外壁に取り付けることも可能です。



A0014150

- 1 プラスチックまたはガラスタンク
- 2 ネジ込みスリーブ付き金属板
- 3 タンク壁とプローブの間に隙間ができないように注意してください！

### 要件

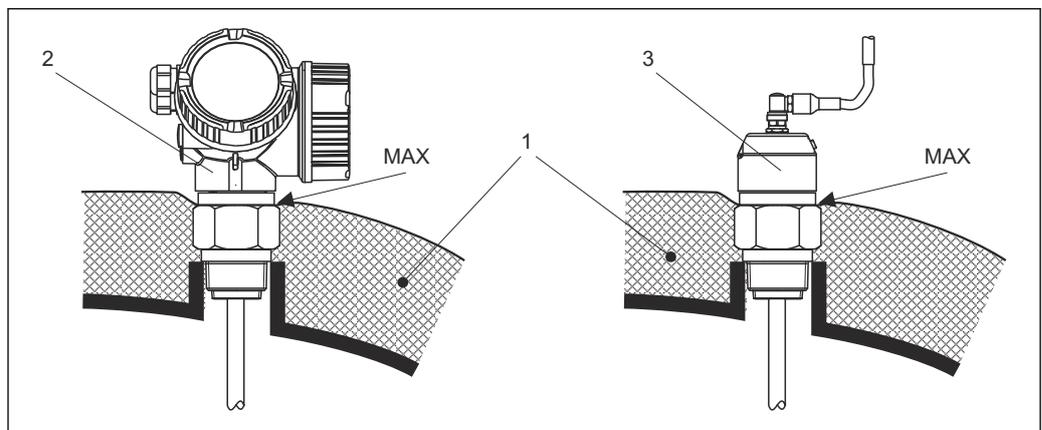
- 測定物の比誘電率： $\epsilon_r > 7$
- 非導電性のタンク壁
- 最大壁厚 (a) :
  - プラスチック： $< 15 \text{ mm (0.6 in)}$
  - ガラス： $< 10 \text{ mm (0.4 in)}$
- タンクに金属製の補強材が取り付けられていないこと

### 機器を取り付ける場合、以下の点に注意してください。

- プローブはタンク内壁に直接取り付けます (隙間ができないようにしてください)。
- 干渉から測定を保護するために、直径  $200 \text{ mm (8 in)}$  以上のプラスチック製ハーフパイプ、または同等の保護ユニットをプローブに取り付けてください。
- タンク直径が  $300 \text{ mm (12 in)}$  未満の場合：
  - タンクの反対側に、プロセス接続に導電的に接続され、タンク外周の約半分を覆う接地板を取り付けます。
- タンク直径が  $300 \text{ mm (12 in)}$  以上の場合：
  - プロセス接続部で、直径が  $200 \text{ mm (8 in)}$  以上の金属板をプローブに対して直角に取り付けます (上記を参照)。

### 断熱材付きタンク

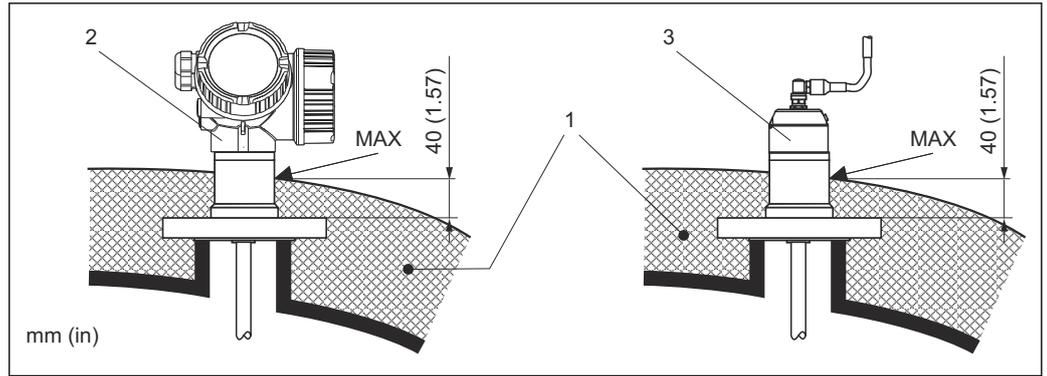
 プロセス温度が高い場合は、熱の放射や伝達により電子回路部が過熱しないよう、機器をタンク断熱部 (1) に設置してください。断熱材は図の「MAX」と示した位置を超えないようにしてください。



A0014653

図 11 プロセス接続 (ネジ)

- 1 タンク断熱材
- 2 一体型機器
- 3 センサ、分離型



A0014654

図 12 プロセス接続 (フランジ)

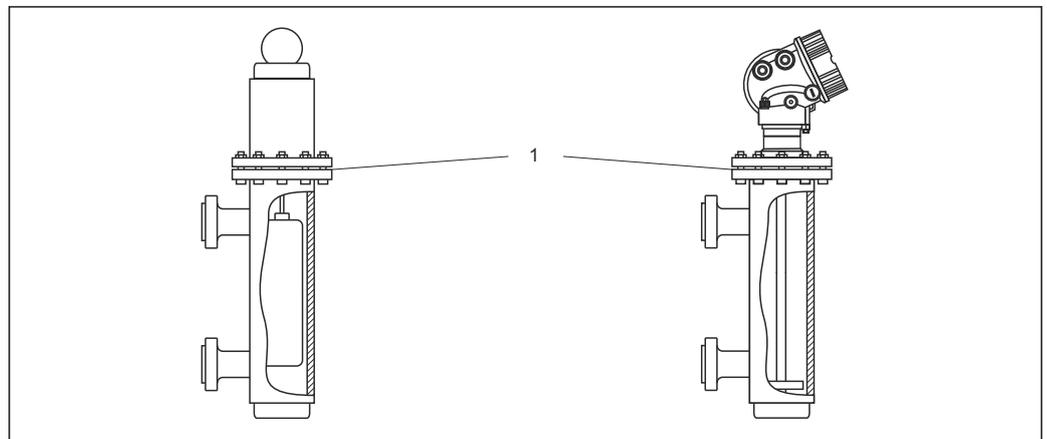
- 1 タンク断熱材
- 2 一体型機器
- 3 センサ、分離型

### 既存バイパスチャンバのディスプレイサを更新

FMP51 および FMP54 は、既存バイパスチャンバ内にある従来のディスプレイサシステムの代替品として最適です。このために、Fisher や Masoneilan のバイパスチャンバに適したフランジが用意されています (FMP51 用は特殊製品; FMP54 用は、製品構成の仕様コード 100、オプション LNJ、LPJ、LQJ)。メニューガイド方式で現場操作できるため、Levelflex は数分で設定できます。液が一部充填された状態でも交換可能です。ウェット校正は必要ありません。

利点：

- 可動部がないため、メンテナンス作業は不要です。
- 温度、密度、乱流、振動などの影響を受けません。
- ロッドプローブの切断、交換が容易です。そのため、プローブは現場でも容易に調整できます。



A0014153

1 バイパスチャンバのフランジ

更新計画の指針：

- 通常はロッドプローブを使用します。150 mm (5.91 in) 以下の金属製バイパスチャンバに設置する場合は、コアキシャルプローブと同様の効果が得られます。
- プローブと側壁の接触を避けなければなりません。必要に応じて、プローブの下部終端にセンタリングディスクまたはセンタリングスターを取り付けます。
- プローブ終端近くでも正しく作動するよう、センタリングディスクまたはセンタリングスターはバイパスチャンバの内径にできるだけ正確に合わせてください。

界面測定に関する追加情報

- 油と水の場合、センタリングスターは下側排出口の下部終端（水レベル）に配置してください。
- パイプ直径は変化が生じないようにしてください。必要に応じてコアキシャルプローブを使用してください。
- ロッドプローブが壁と接触しないように注意してください。必要に応じて、プローブの終端でセンタリングスターを使用してください。
- 界面測定には、PEEK または PFA 製の非金属製センタリングスターが推奨されます。金属製センタリングディスクを使用する場合は、センタリングディスクが常に下部測定物に覆われている必要があります。そうでない場合は、界面測定の結果が不正確になる可能性があります。

## 環境

周囲温度	機器	-40~+80 °C (-40~+176 °F)
	機器 (FMP51 および FMP54 のオプション)	-50~+80 °C (-58~+176 °F) <sup>1)</sup>
	現場表示器	-20~+70 °C (-4~+158 °F)、温度が許容温度範囲外の場合、現場表示器の視認性が悪化する可能性があります。
	接続ケーブル（「センサ、分離型」プローブ型式の場合）	-50~+100 °C (-58~+212 °F)
	リモートディスプレイ FHX50	-40~80 °C (-40~176 °F)
	リモートディスプレイ FHX50 (オプション)	-50~80 °C (-58~176 °F) <sup>2)</sup>

- 1) この範囲は、オーダーコード 580「試験、証明」でオプション JN「変換器の周囲温度 -50 °C (-58 °F)」を選択した場合に有効となります。温度が恒久的に -40 °C (-40 °F) 以下になる場合、故障率が高まる可能性があります。
- 2) この範囲は、オーダーコード 580「試験、証明」でオプション JN「変換器の周囲温度 -50 °C (-58 °F)」を選択した場合に有効となります。温度が恒久的に -40 °C (-40 °F) 以下になる場合、故障率が高まる可能性があります。

強い直射日光が当たる屋外で使用する場合：

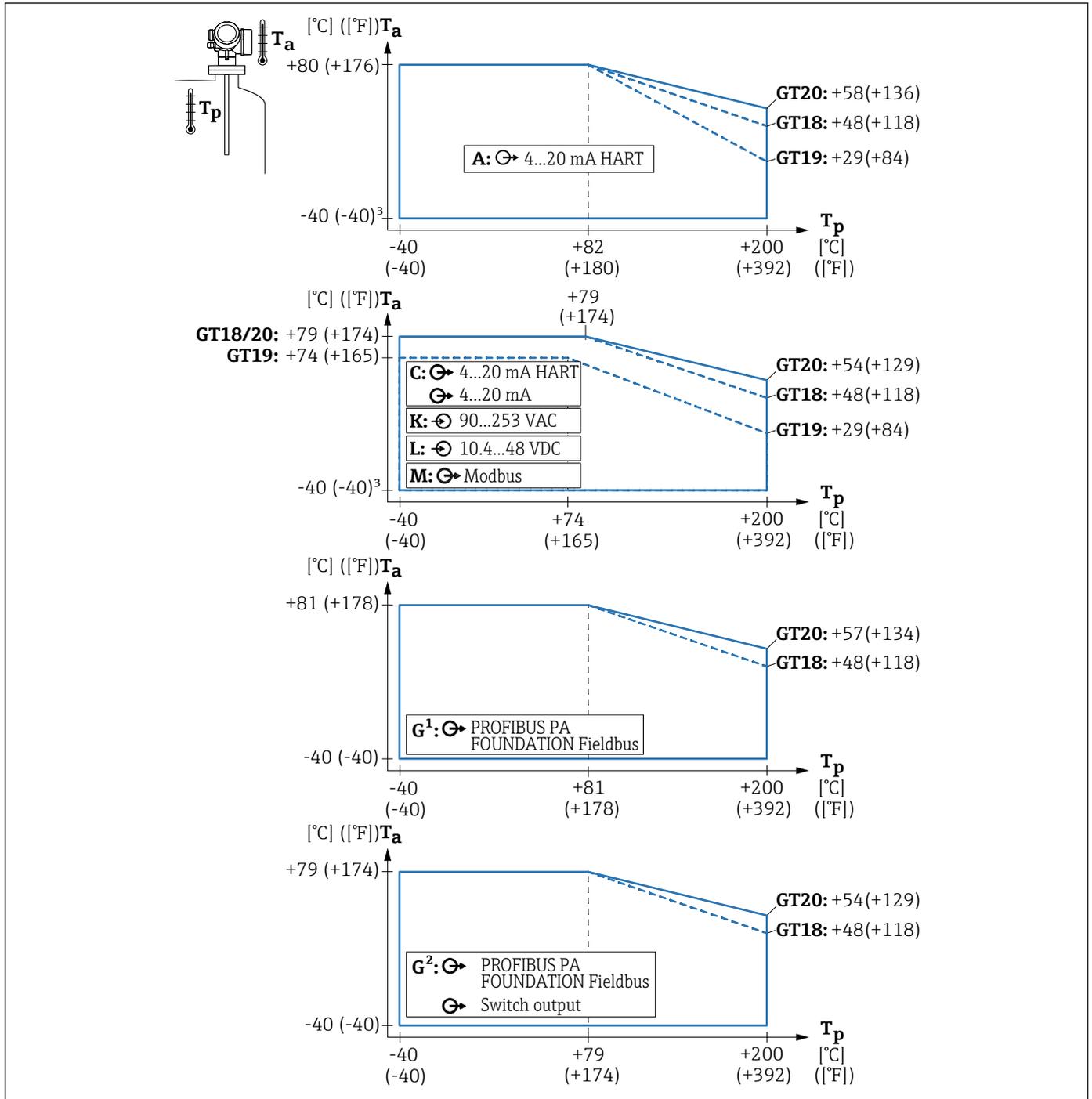
- 機器を日陰に設置してください。
- 特に高温地域では直射日光は避けてください。
- 日除けカバー（アクセサリ）を使用してください。

### 周囲温度限界

以下の図表は、機能面のみを考慮したものです。認定機器バージョンについては、その他の制約がある場合があります。詳細については、別冊の安全上の注意事項を参照してください。

プロセス接続が温度 ( $T_p$ ) になった場合、以下の図表に示されるように、許容周囲温度 ( $T_a$ ) は低下します (温度ディレーティング)。

FMP51 (ネジ込み接続 G $\frac{3}{4}$  または NPT $\frac{3}{4}$  付き) の温度ディレーティング



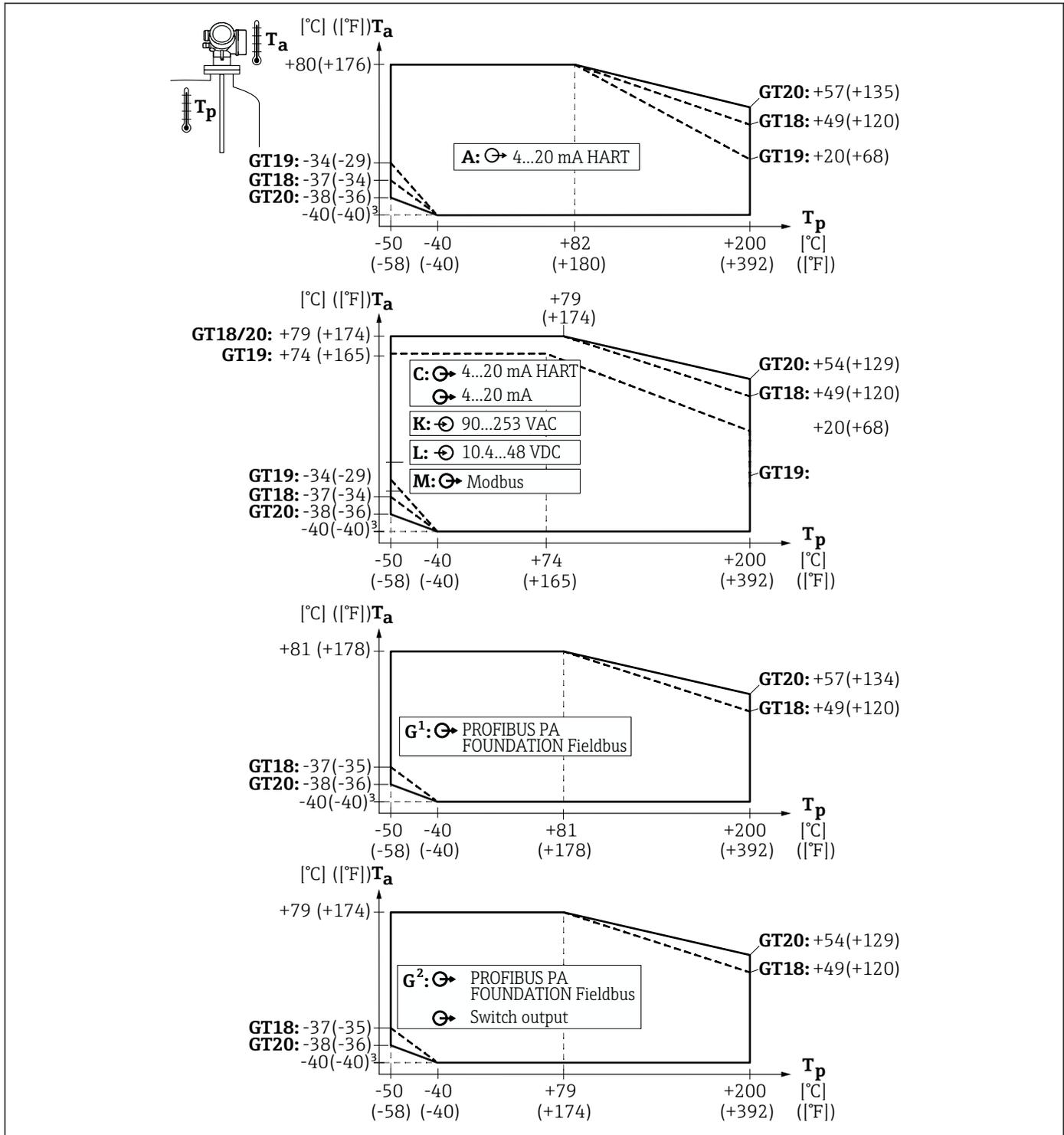
GT18 = ステンレスハウジング  
GT19 = プラスチックハウジング  
GT20 = アルミニウムハウジング

A = 1 電流出力  
C = 2 電流出力  
G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1) 2)</sup>  
K, L = 4 線式

$T_a$  = 周囲温度<sup>3)</sup>  
 $T_p$  = プロセス接続部の温度

- 1) G<sup>1</sup>: スイッチ出力を使用しない
- 2) G<sup>2</sup>: スイッチ出力を使用
- 3)  $T_a$  ~ -50 °C (-58 °F)、オーダーコード 580 「試験、証明」 = JN 「変換器の周囲温度 -50 °C (-58 °F)」 の場合; 2 線式 HART 機器でのみ使用可能

FMP51 (ネジ込み接続 G1½ または NPT1½ 付き) の温度ディレーティング



A0014121

GT18 = ステンレスハウジング  
 GT19 = プラスチックハウジング  
 GT20 = アルミニウムハウジング

A = 1 電流出力  
 C = 2 電流出力  
 G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1) 2)</sup>  
 K, L = 4 線式

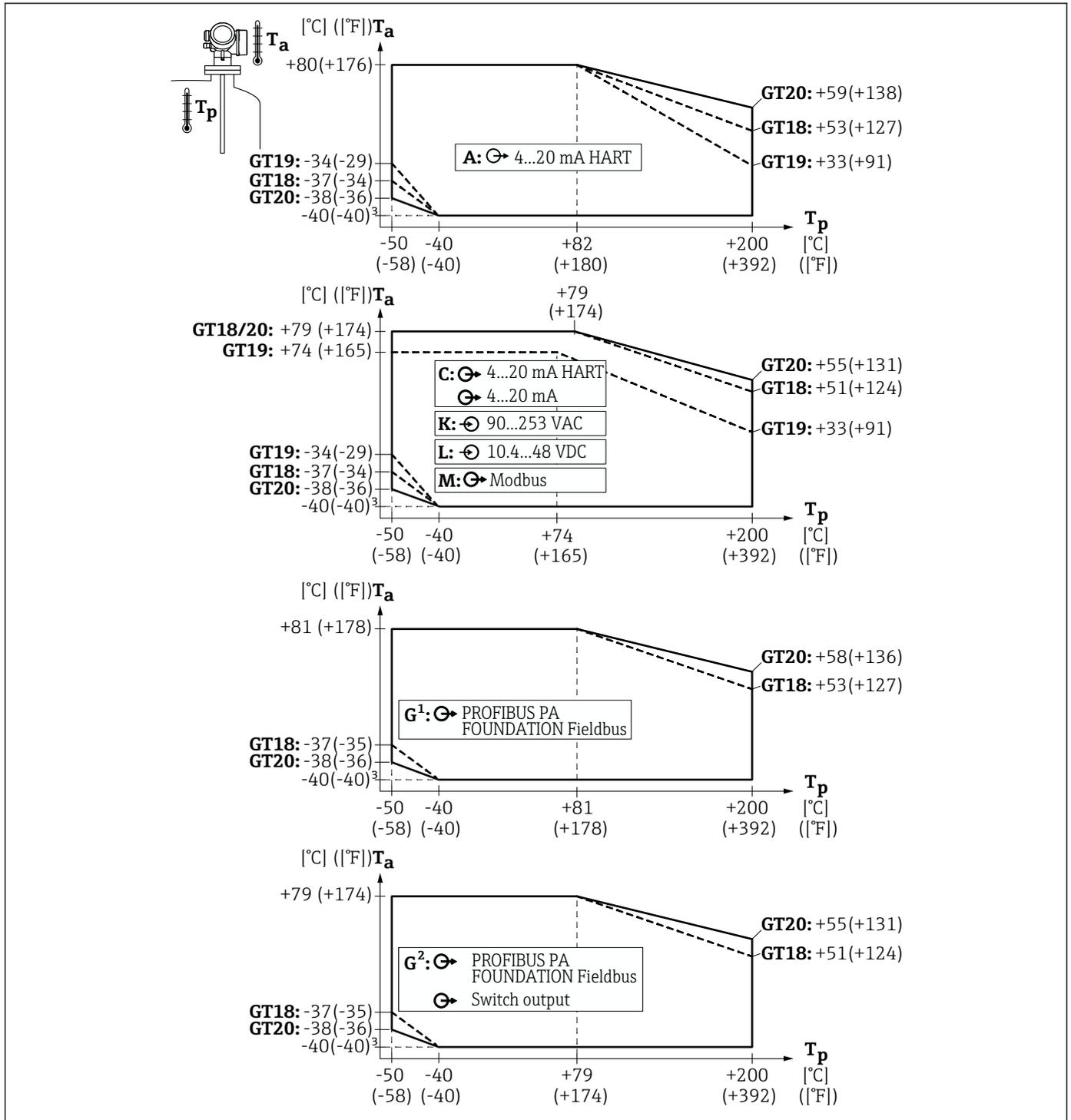
$T_a$  = 周囲温度<sup>3)</sup>  
 $T_p$  = プロセス接続部の温度

1) G<sup>1</sup>: スイッチ出力を使用しない

2) G<sup>2</sup>: スイッチ出力を使用

3)  $T_a$  ~ -50  $^{\circ}\text{C}$  (-58  $^{\circ}\text{F}$ )、オーダーコード 580 「試験、証明」 = JN 「変換器の周囲温度 -50  $^{\circ}\text{C}$  (-58  $^{\circ}\text{F}$ )」 の場合 ; 2 線式 HART 機器でのみ使用可能

FMP51 (フランジ付き) の温度ディレーティング



GT18 = ステンレスハウジング  
 GT19 = プラスチックハウジング  
 GT20 = アルミニウムハウジング

A = 1 電流出力  
 C = 2 電流出力  
 G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1) 2)</sup>  
 K, L = 4 線式

$T_a$  = 周囲温度<sup>3)</sup>  
 $T_p$  = プロセス接続部の温度

- 1) G<sup>1</sup>: スイッチ出力を使用しない
- 2) G<sup>2</sup>: スイッチ出力を使用
- 3)  $T_a \sim -50^\circ\text{C}$  ( $-58^\circ\text{F}$ )、オーダーコード 580 「試験、証明」 = JN 「変換器の周囲温度  $-50^\circ\text{C}$  ( $-58^\circ\text{F}$ )」 の場合；2 線式 HART 機器でのみ使用可能

保管温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 許容保管温度：-40～+80 °C (-40～+176 °F)</li> <li>■ 納入時の梱包材をご利用ください。</li> <li>■ FMP51 および FMP54 のオプション：-50～+80 °C (-58～+176 °F) この範囲は、オーダーコード 580「試験、証明」でオプション JN「変換器の周囲温度」-50 °C (-58 °F) を選択した場合に有効となります。温度が恒久的に -40 °C (-40 °F) 以下になる場合、故障率が高まるのが予想されます。</li> </ul>
気候クラス	DIN EN 60068-2-38 (試験 Z/AD)
使用高さ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 通常は、海拔 2 000 m (6 600 ft) 以下</li> <li>■ 海拔 2 000 m (6 600 ft) 以上については、以下の条件を満たしていること： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ オーダーコード 020「電源；出力」= A、B、C、E または G (2 線式バージョン)</li> <li>■ 電源電圧 U &lt; 35 V</li> <li>■ 電源、過電圧カテゴリ 1</li> </ul> </li> </ul>
保護等級	<p>以下に準拠した試験済み：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ハウジング密閉時：IP68、NEMA6P (水中 1.83 m (6 ft) で 24 h) (「分離型センサ」バージョンにも適用) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ GT19 デュアルコンパートメントハウジング (PBT プラスチック) とディスプレイ (操作部 SD02 または SD03) の組み合わせ：IP68 (水中 1 m (3.28 ft) で 24 h)</li> <li>■ IP66、NEMA4X</li> </ul> </li> <li>■ ハウジング開放時：IP20、NEMA1</li> <li>■ 表示モジュール：IP22、NEMA2</li> <li>■ M12 プラグの場合：IP68 NEMA6P (IP68 NEMA6P に準拠した仕様のケーブルが接続されている場合のみ)</li> </ul>
耐振動性	DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64 : 20～2 000 Hz、1 (m/s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Hz
プローブの洗浄	<p>アプリケーションによっては、プローブに汚れや付着物が形成される場合があります。薄くて均一な層は、測定にほとんど影響しません。層が厚い場合は、信号が減衰し、測定範囲が減少します。非常に不均一な付着物の形成または固化 (例：結晶化による) により、測定結果が不正確になる可能性があります。このような場合は、非接触式の測定原理を採用するか、プローブの汚れを定期的に検査してください。</p> <p>水酸化ナトリウム溶液による洗浄 (例：CIP 洗浄)：カップリングが濡れていると、基準動作条件下よりも大きな測定誤差が発生する可能性があります。濡れると、一時的に測定が不正確になることがあります。</p>
電磁適合性 (EMC)	<p>電磁適合性は、EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨 EMC (NE 21) に記載された関連要件すべてに適合します。詳細については、適合宣言を参照してください。</p> <p> <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> からダウンロードしてください。</p> <p>信号伝送用にはシールドケーブルを使用してください。</p> <p>EMC 試験中の最大測定誤差：スパンの 0.5 % 未満</p> <p>金属容器およびコンクリート容器にプローブを設置する場合、あるいはコアキシャルプローブを使用する場合：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 干渉波の放出：EN 61326-x シリーズ、クラス B 機器に準拠</li> <li>■ 干渉波の適合性：EN 61326-x シリーズ、工業要件および NAMUR 推奨 NE 21 (EMC) に準拠</li> </ul> <p>プローブをシールド/金属壁なしで取り付けした場合 (例：プラスチック製または木製のサイロに設置)、あるいは「分離型センサ」機器バージョンを使用する場合、強い電磁界効果により測定値が影響を受ける可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 干渉波の放出：EN 61326-x シリーズ、クラス A 機器に準拠</li> <li>■ 干渉波の適合性：強い電磁界効果により測定値が影響を受ける可能性があります。</li> </ul>

## プロセス

### プロセス温度範囲

プロセス接続部の最高許容温度は、注文した O リングのバージョンによって決定します。

機器	O リング材質	プロセス温度	認定
FMP51	FKM (バイトン GLT)	-30~+150 °C (-22~+302 °F)	FDA
		-40~+150 °C (-40~+302 °F) 仕様コード 610 「取付アクセサリ」、バージョン NC 「ガスタイトフィードスルー」との組み合わせでのみ	
	EPDM (70C4 pW FKN または E7515)	-40~+120 °C (-40~+248 °F)	FDA
	FFKM (カルレッツ 6375) <sup>1)</sup>	-20~+200 °C (-4~+392 °F) <sup>2)</sup>	
	FVMQ (FVMQ 70C79)	-50~130 °C (-58~260 °F)	

- 1) 水蒸気アプリケーションに推奨されます。
- 2) +150 °C (+302 °F) を超える飽和蒸気の場合は非推奨；代わりに FMP54 を使用してください。

**i** コーティングされていないプローブの場合、プロセス接続部で表に指定されたプロセス温度を超えない限り、これより高い測定物温度が可能です。  
ただし、ローブプローブを使用する場合は、温度が 350 °C (662 °F) を超えると構造変化によってローブプローブの安定性が低下します。

### プロセス圧力範囲

機器	プロセス圧力
FMP51	-0.1~4 MPa (-14.5~580 psi)

**i** 示された範囲は、選択したプロセス接続に応じて減少する場合があります。銘板に記載された最高動作圧力 (MWP) は、基準温度 20 °C、ASME フランジでは 100 °F での仕様です。圧力と温度の相互関係に注意してください。

高温の許容圧力値については、次の基準を参照してください。

- EN 1092-1: 2007 Tab. G.4.1-x  
安定温度特性に関して、材質 1.4435 と 1.4404 は、EN 1092-1: 2007 Tab. G.3.1-1 の 13E0 に同一グループとして分類されています。2 つの材質の化学組成は同一とみなすことができます。
- ASME B 16.5a - 2013 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 2013 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

### 比誘電率

- コアキシャルプローブ :  $\epsilon_r \geq 1.4$
- ロッドプローブおよびローブプローブ :  $\epsilon_r \geq 1.6$  (呼び口径  $\leq 150$  mm (6 in) のパイプに設置する場合 :  $\epsilon_r \geq 1.4$ )

### ローブプローブの伸長

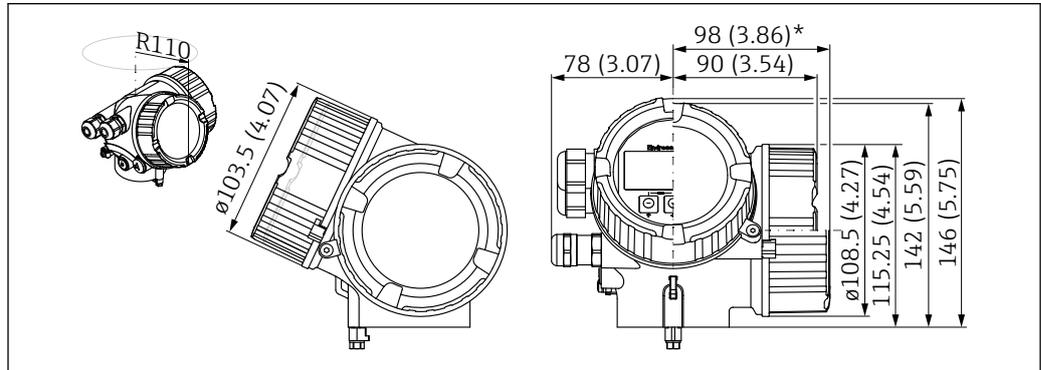
#### 温度によるローブプローブの伸長

30 °C (86 °F)~150 °C (302 °F) の温度上昇による伸長 : 2 mm/m (0.08 in/ft) ローブ長

## 構造

### 寸法

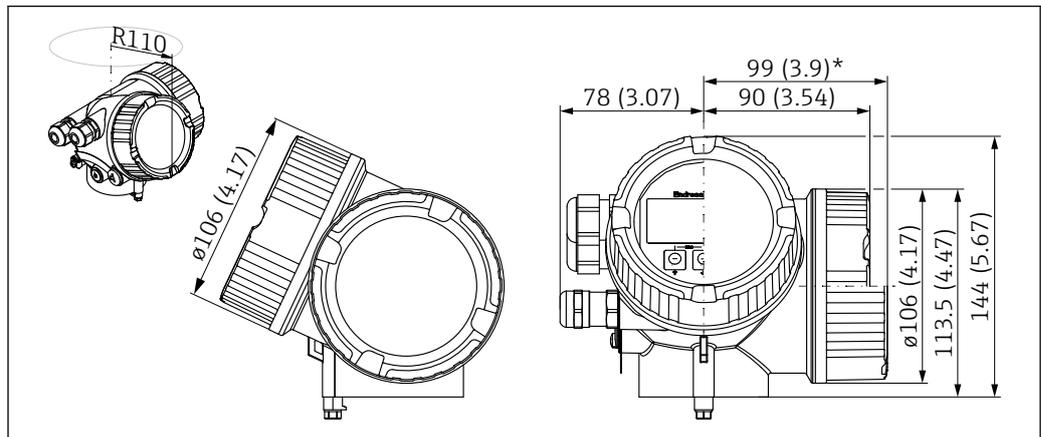
#### 電子回路部ハウジングの寸法



A0011666

図 13 ハウジング GT18 (SUS 316L 相当)。測定単位 mm (in)

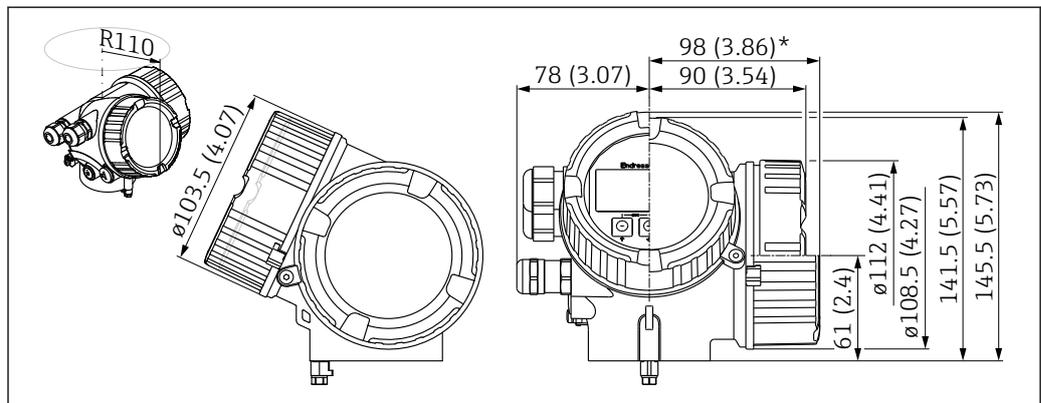
\* 過電圧保護機能付き機器の場合



A0011346

図 14 GT19 ハウジング (プラスチック PBT)。測定単位 mm (in)

\* 過電圧保護機能付き機器の場合

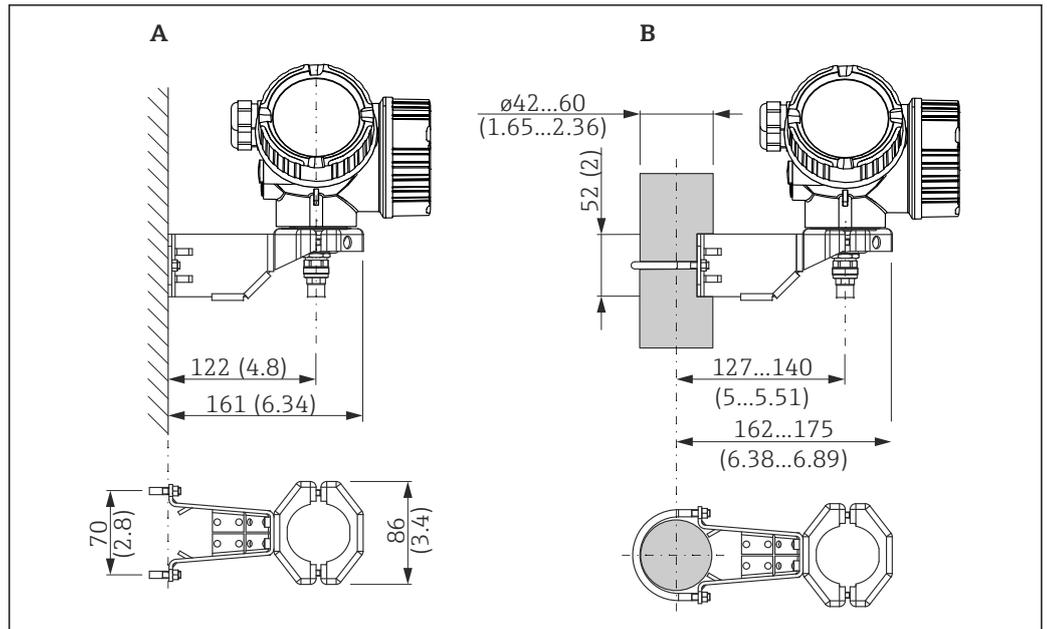


A0020751

図 15 ハウジング GT20 (アルミダイカスト、塗装)。測定単位 mm (in)

\* 過電圧保護機能付き機器の場合

取付ブラケットの寸法



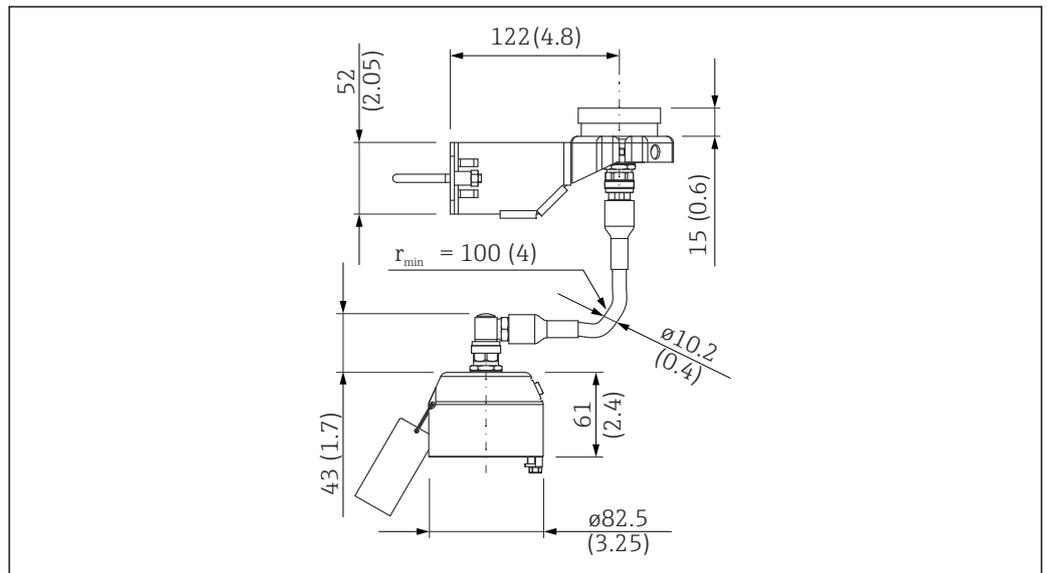
A0014793

16 電子部ハウジングの取付ブラケット。測定単位 mm (in)

- A 壁面取付け
- B 支柱取付け

**i** 「分離型センサ」機器バージョン（製品構成の仕様コード 060）の場合、取付ブラケットは納入品に含まれます。ただし、アクセサリとして別途注文することも可能です（オーダー番号：71102216）。

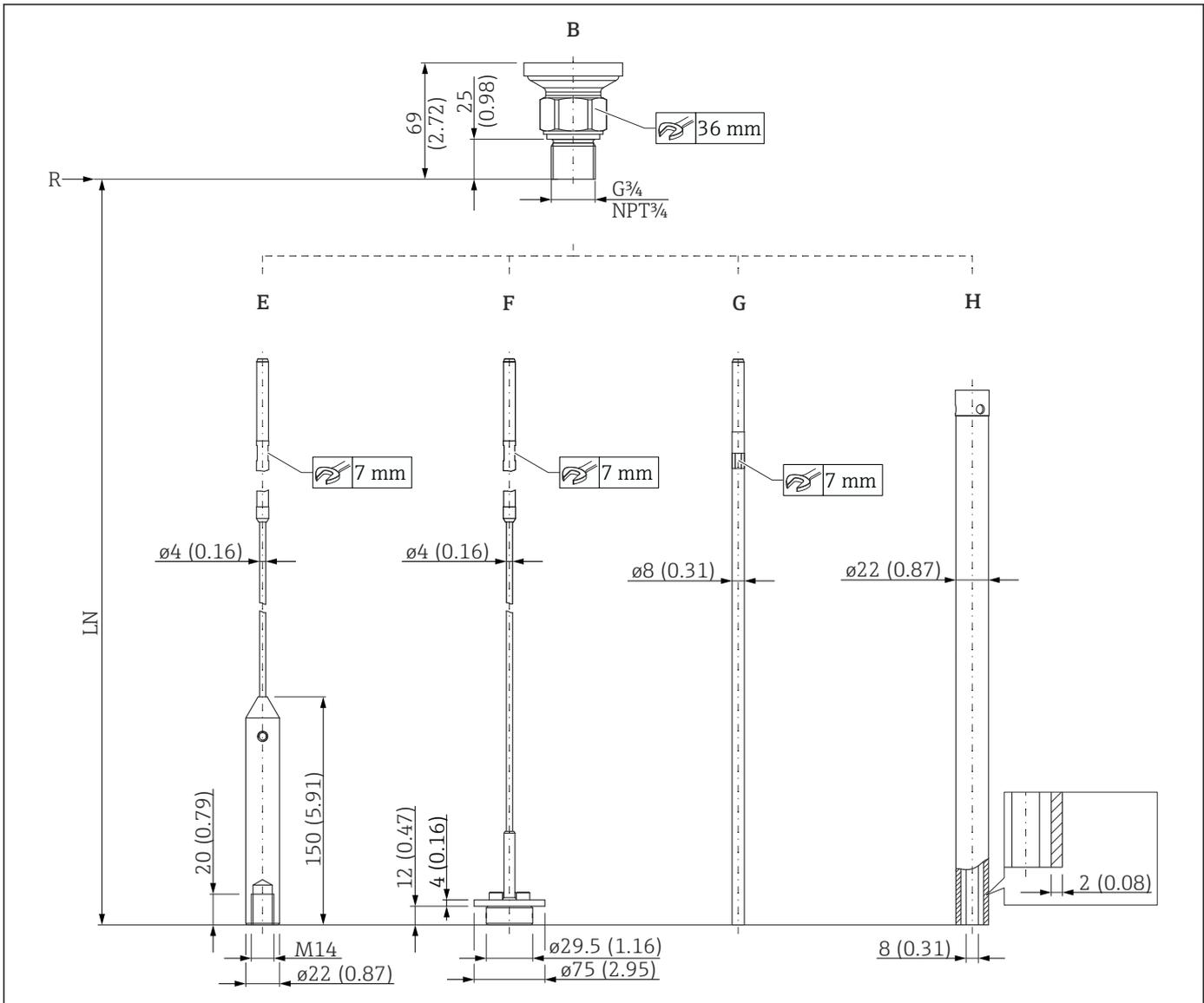
分離型プローブの接続部の寸法



A0023856

17 分離型プローブの接続部；接続ケーブルの長さ：注文に応じて。測定単位 mm (in)

FMP51 : プロセス接続部 (G $\frac{3}{4}$ 、NPT $\frac{3}{4}$ ) /プローブの寸法



A0012645

図 18 FMP51 : プロセス接続部/プローブ。測定単位 mm (in)

- B ネジ ISO228 G $\frac{3}{4}$  または ANSI MNPT $\frac{3}{4}$  (仕様コード 100)
- E ローププローブ 4 mm または  $\frac{1}{8}$ " (仕様コード 060)
- F ローププローブ 4 mm または  $\frac{1}{8}$ " (仕様コード 060)、センタリングディスク (オプション) (仕様コード 610)
- G ロッドプローブ 8 mm または  $\frac{5}{16}$ " (仕様コード 060)
- H コアシールドプローブ (仕様コード 060) ; ø 約 6 mm (0.24 in) の通気口付き
- LN プローブ長
- R 測定基準点

FMP51 : プロセス接続部 (G1½、NPT1½、フランジ) / プローブの寸法

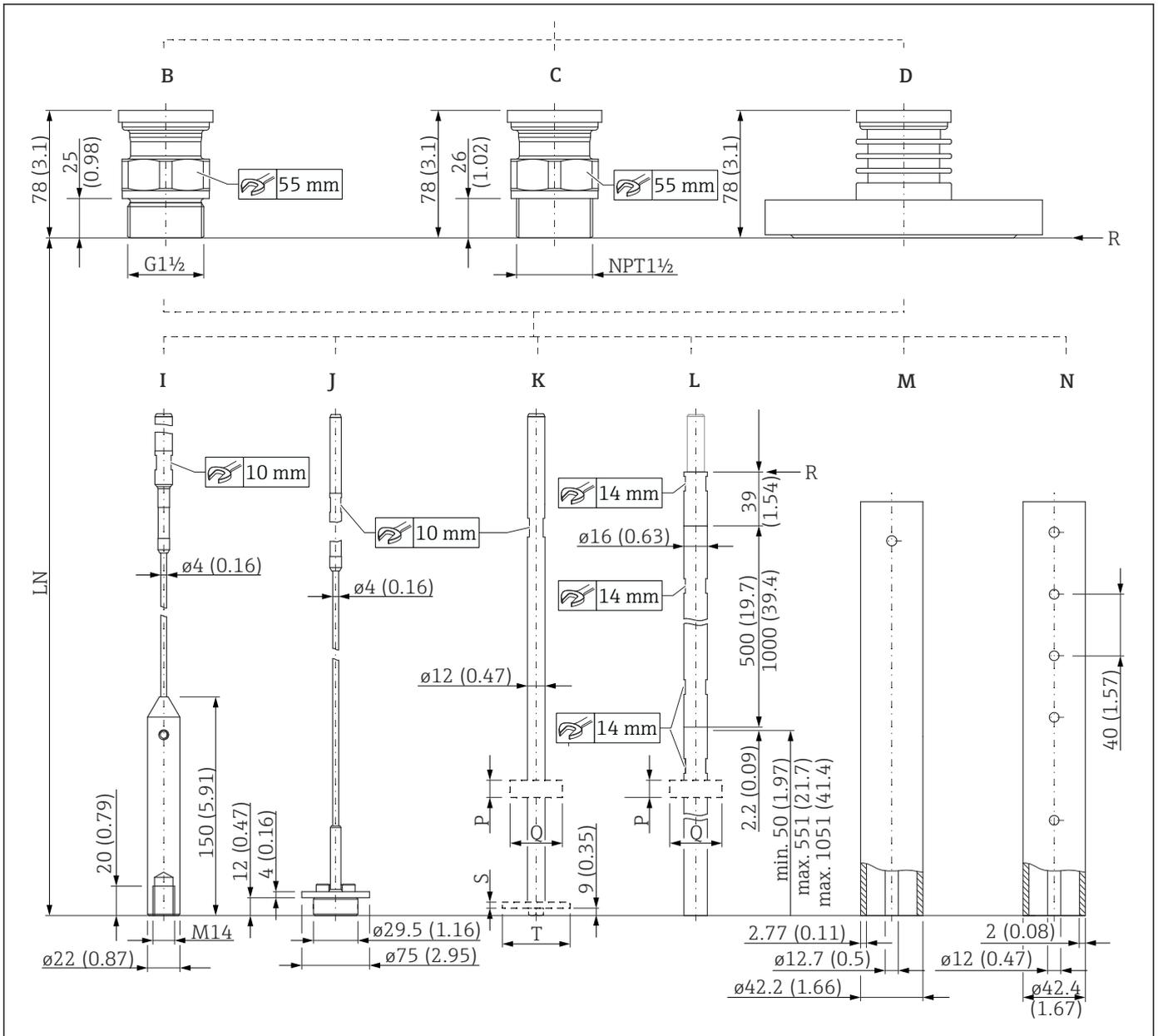


図 19 FMP51 : プロセス接続部/プローブ。測定単位 mm (in)

- B ネジ ISO228 G1½ (仕様コード 100)
- C ネジ ANSI MNPT1½ (仕様コード 100)
- D フランジ ANSI B16.5、EN1092-1、JIS B2220 (仕様コード 100)
- I ローププローブ 4 mm または ¼" (仕様コード 060)
- J ローププローブ 4 mm または ¼"; センタリングディスク (オプション) (仕様コード 060 および 610)
- K ロッドプローブ 12 mm または ½"; センタリングディスク (オプション); 下表を参照 (仕様コード 060 および 610)
- L ロッドプローブ 16 mm (0.63 in)、500 mm (20 in) または 1000 mm (40 in)、分離型; センタリングディスク (オプション); 下表を参照 (仕様コード 060 および 610)
- M コアキシャルプローブ; アロイ C (仕様コード 060); ø 約 8 mm (0.3 in) の通気口付き
- N コアキシャルプローブ; SUS 316L 相当 (仕様コード 060); ø 約 10 mm (0.4 in) の通気口付き
- LN プローブ長
- P センタリングスターの厚さ; 値の表は、以下を参照
- Q センタリングスターの直径; 値の表は、以下を参照
- R 測定基準点
- S センタリングディスクまたはセンタリングスターの厚さ; 値の表は、以下を参照
- T センタリングディスクまたはセンタリングスターの直径; 値の表は、以下を参照

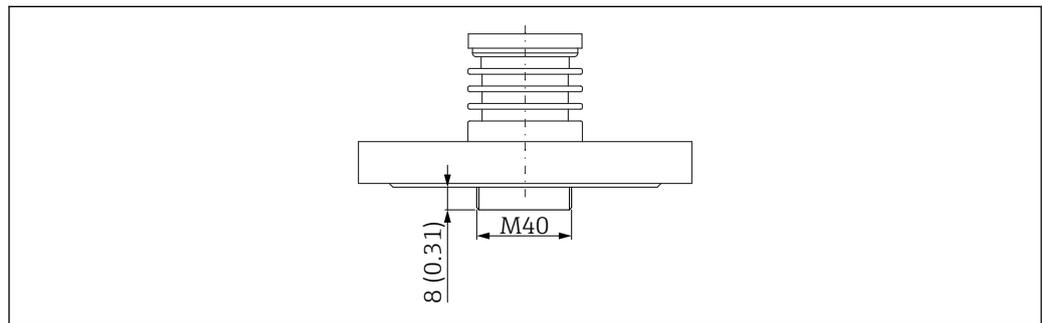
センタリングディスク / センタリングスター / センタリングウェイト

オーダーコード 610 「取付アクセサリ」	意味	厚さ	直径
OA	ロッドセンタリングディスク SUS 316L 相当 ; 配管径 DN 80 (3") + DN 100 (4")	S = 4 mm (0.16 in)	T = 75 mm (2.95 in)
OB	ロッドセンタリングディスク SUS 316L 相当 ; 配管径 DN 50 (2") + DN 65 (2½")	S = 4 mm (0.16 in)	T = 45 mm (1.77 in)
OC	ロープセンタリングディスク SUS 316L 相当 ; 配管径 DN 80 (3") + DN 100 (4")	S = 4 mm (0.16 in)	T = 75 mm (2.95 in)
OD	ロッドセンタリングスター PEEK ; 界面測定 ; 配管径 DN 50 (2") + DN 100 (4")	S = 7 mm (0.28 in)	T = 48~95 mm (1.9~3.7 in)
OE	ロッドセンタリングスター PFA ; 界面測定 ; 配管径 DN 40 (1½") + DN 50 (2")	P = 10 mm (0.39 in)	Q = 37 mm (1.46 in)
OK	ロープセンタリングウェイト SUS 316L 相当、DN 50 (2") 用	60 mm (2.4 in)	45 mm (1.77 in)
OL	ロープセンタリングウェイト SUS 316L 相当、DN 80 (3") 用	30 mm (1.18 in)	75 mm (2.95 in)
OM	ロープセンタリングウェイト SUS 316L 相当、DN 100 (4") 用	30 mm (1.18 in)	95 mm (3.7 in)

アロイ C フランジに関する注記

アロイ C フランジは、コアキシャルプローブを併用しない場合でも、常にネジ付きの仕様となります。

注文仕様コード 100 「プロセス接続」 の関係するオプション : AEM、AFM、AGM、AQM、ARM、ASM、ATM、CEM、CFM、CGM、CQM、CRM、CSM、CTM



A0035223

図 20 アロイ C フランジの寸法。測定単位 mm (in)

**プローブ長の許容誤差****ロッドプローブおよびコアキシャルプローブ**

許容誤差はプローブ長に応じて異なります。

- < 1 m (3.3 ft) = -5 mm (-0.2 in)
- 1~3 m (3.3~9.8 ft) = -10 mm (-0.39 in)
- 3~6 m (9.8~20 ft) = -20 mm (-0.79 in)
- > 6 m (20 ft) = -30 mm (-1.18 in)

**ローブプローブ**

許容誤差はプローブ長に応じて異なります。

- < 1 m (3.3 ft) = -10 mm (-0.39 in)
- 1~3 m (3.3~9.8 ft) = -20 mm (-0.79 in)
- 3~6 m (9.8~20 ft) = -30 mm (-1.18 in)
- > 6 m (20 ft) = -40 mm (-1.57 in)

**表面粗さ****アロイ C コーティングフランジの表面粗さ**

Ra = 3.2 µm (126 µin) ; ご要望に応じて、これよりも低い表面粗さ仕上げに対応します。



この値は、「アロイ C > SUS 316 または 316L 相当」のフランジに適用されます；製品構成、仕様コード 100「プロセス接続」を参照してください。その他のフランジの表面粗さについては、対応するフランジ規格に適合します。

**プローブの切断**

必要に応じて、以下の説明に従ってプローブを切断することが可能です。

**ロッドプローブの切断**

容器底面または流出口円錐部との距離が 10 mm (0.4 in) 未満の場合、ロッドプローブを切断する必要があります。その場合は、ロッドプローブの下部終端をのこぎりで切断します。



FMP52 ロッドプローブはコーティングされているため、**切断できません**。

**ローブプローブの切断**

容器底面または流出口円錐部との距離が 150 mm (6 in) 未満の場合、ローブプローブを切断する必要があります。



FMP52 ローブプローブはコーティングされているため、**切断できません**。

**コアキシャルプローブの切断**

容器底面または排出円錐部との距離が 10 mm (0.4 in) 未満の場合、コアキシャルプローブを切断する必要があります。



コアキシャルプローブは、下端から最大 80 mm (3.2 in) まで切断できます。中にはパイプの中心にロッドを固定するためのセンタリングリングが組み込まれています。フランジを使用して、センタリングリングはロッドの所定の位置に固定されます。センタリングリングから最大約 10 mm (0.4 in) 下までプローブを切断できます。

**質量**

総質量を求めるには、個々のコンポーネントの質量を合計する必要があります。

**ハウジング**

電子モジュールおよびディスプレイを含めた質量。

**GT18 ハウジング (ステンレス、耐食性)**

4.5 kg (9.92 lb)

**GT19 ハウジング (プラスチック)**

1.2 kg (2.65 lb)

**GT20 ハウジング (アルミダイキャスト、粉体塗装)**

約 1.9 kg (4.19 lb)

### アンテナとプロセス接続アダプタ

#### FMP51、ネジ込み接続 G $\frac{3}{4}$ または NPT $\frac{3}{4}$ 付き

個々のコンポーネントの質量を総質量に加算する必要があります。

- センサ
  - 約 0.8 kg (1.76 lb)
- ローププローブ 4 mm または  $\frac{1}{8}$ "
  - 約 0.10 kg/m (0.22 lb/in) プローブ長
- ロッドプローブ 8 mm または  $\frac{3}{4}$ "
  - 約 0.40 kg/m (0.88 lb/in) プローブ長
- コアキシャルプローブ
  - 約 1.20 kg/m (2.65 lb/in) プローブ長

#### FMP51、ネジ込み接続 G1 $\frac{1}{2}$ /NPT1 $\frac{1}{2}$ またはフランジ付き

個々のコンポーネントの質量を総質量に加算する必要があります。

- センサ
  - 約 1.20 kg/m (2.65 lb/in) + フランジ質量
- ローププローブ 4 mm または  $\frac{1}{8}$ "
  - 約 0.10 kg/m (0.22 lb/in) プローブ長
- ロッドプローブ 12 mm または  $\frac{1}{2}$ "
  - 約 0.90 kg/m (1.98 lb/in) プローブ長
- ロッドプローブ 16 mm (0.63 in)
  - 約 1.10 kg/m (2.43 lb/in) プローブ長
- コアキシャルプローブ
  - 約 3.00 kg/m (6.61 lb/in) プローブ長

## 材質

### 非接液部の材質

#### GT18ハウジング (ステンレス、耐食性)

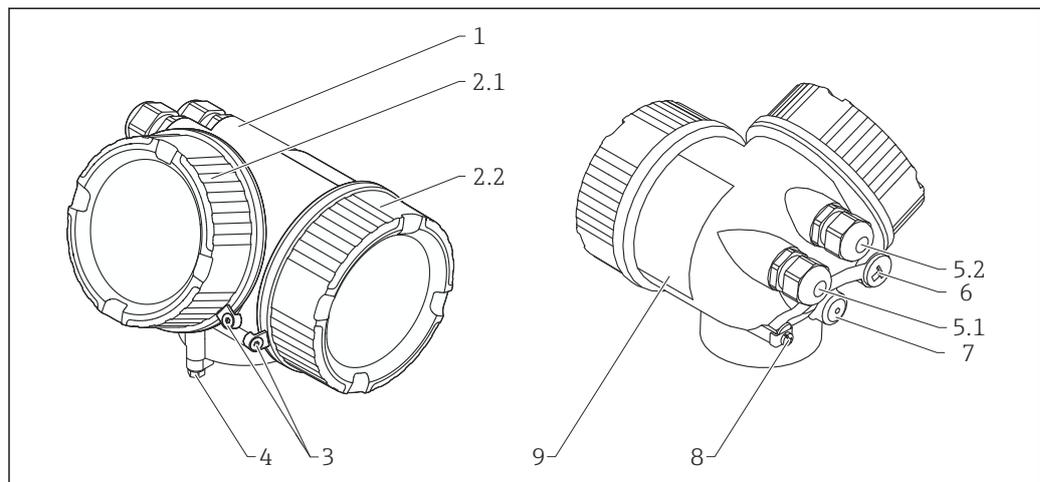
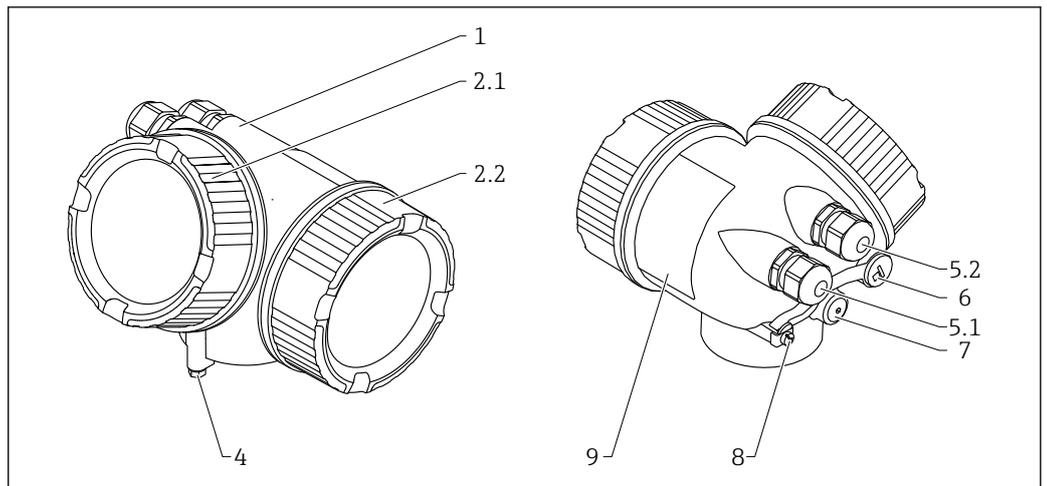


図 21 材質 : GT18 ハウジング

- 1 ハウジング : CF3M (SUS 316L 相当/1.4404 と同等)
- 2.1 表示部のカバー : CF3M (SUS 316L 相当/1.4404 と同等)、シール : NBR、窓 : ガラス、ネジコーティング : 黒鉛系潤滑剤ワニス
- 2.2 端子部蓋 : CF3M (SUS 316L 相当/1.4404 と同等)、シール : NBR、ネジコーティング : 黒鉛系潤滑剤ワニス
- 3 カバーロック : SUS 316L 相当 (1.4404)、A4
- 4 ハウジングネック部のロック : SUS 316L 相当 (1.4404)、A4-70
- 5.1 ダミープラグ、グラウンド、アダプタ、またはプラグ (機器バージョンに応じて異なる) : SUS 316L 相当 (1.4404)、NBR、パイトン、EPDM、PE、PBT-GF、ニッケルめっき真鍮 (CuZn)
- 5.2 ダミープラグ、グラウンド、アダプタ、またはプラグ (機器バージョンに応じて異なる) : SUS 316L 相当 (1.4404)、NBR
- 6 ダミープラグまたは M12 ソケット (機器バージョンに応じて異なる) : SUS 316L 相当 (1.4404)
- 7 圧力調整プラグ : SUS 316L 相当 (1.4404)
- 8 接地端子 : SUS 316L 相当 (1.4404)、A4 (1.4571)
- 9 銘板 : SUS 316L 相当 (1.4404)、A4 (1.4571)

GT19ハウジング (プラスチック)

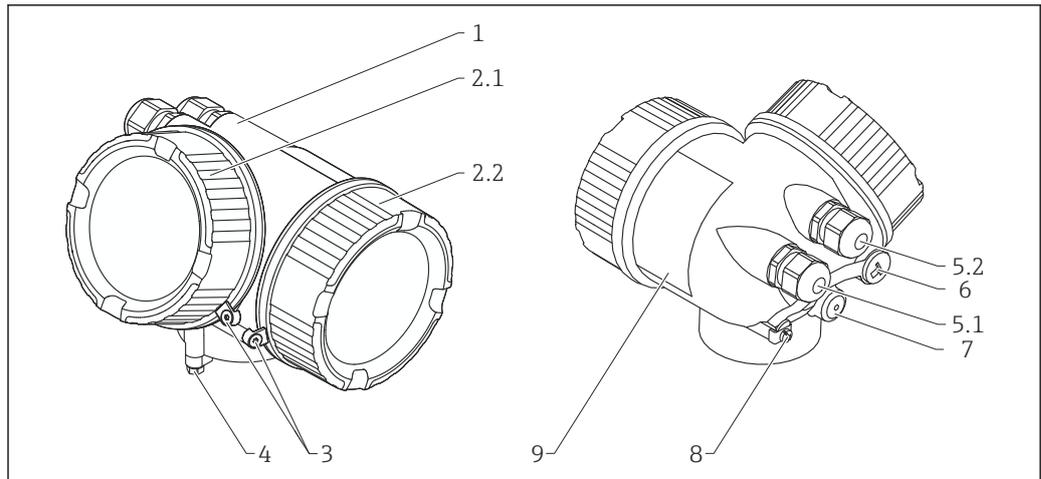


A0013788

図 22 材質 : GT19 ハウジング

- 1 ハウジング : PBT
- 2.1 表示部のカバー : PBT-PC、シール : EPDM、窓 : PC、ネジコーティング : 黒鉛系潤滑剤ワニス
- 2.2 端子部蓋 : PBT、シール : EPDM、ネジコーティング : 黒鉛系潤滑剤ワニス
- 4 ハウジングネック部のロック : SUS 316L 相当 (1.4404)、A4-70
- 5.1 ダミープラグ、グラウンド、アダプタ、またはプラグ (機器バージョンに応じて異なる) : SUS 316L 相当 (1.4404)、EPDM、PE、PBT-GF、ニッケルめっき真鍮 (CuZn)、PA
- 5.2 ダミープラグ、グラウンド、アダプタ、またはプラグ (機器バージョンに応じて異なる) : SUS 316L 相当 (1.4404)、EPDM、PE、PBT-GF、亜鉛めっき鋼、ニッケルめっき真鍮 (CuZn)、PA
- 6 ダミープラグ : ニッケルめっき真鍮 (CuZn)、M12 ソケット : ニッケルめっき GD-Zn
- 7 圧力調整プラグ : ニッケルめっき真鍮 (CuZn)
- 8 接地端子 : SUS 316L 相当 (1.4404)、A4 (1.4571)
- 9 接着剤付き銘板 : プラスチック

GT20ハウジング（アルミダイキャスト、粉体塗装）



A0036037

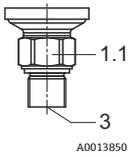
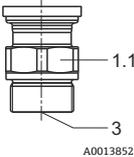
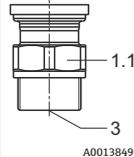
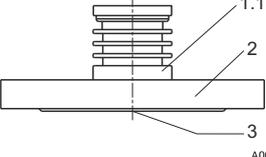
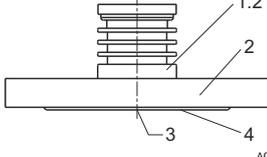
図 23 材質：GT20ハウジング

- 1 ハウジング RAL 5012 (青色) : AlSi10Mg (<0.1% Cu)、コーティング：ポリエステル
- 2.1 表示部のカバー RAL 7035 (灰色) : AlSi10Mg (<0.1% Cu)、シール：NBR、窓：ガラス、ネジコーティング：黒鉛系潤滑剤ワニス
- 2.2 端子部蓋 RAL 7035 (灰色) : AlSi10Mg (<0.1% Cu)、シール：NBR、ネジコーティング：黒鉛系潤滑剤ワニス
- 3 カバーロック：SUS 316L 相当 (1.4404)、A4
- 4 ハウジングネック部のロック：SUS 316L 相当 (1.4404)、A4-70
- 5.1 ダミープラグ、グラウンド、アダプタ、またはプラグ（機器バージョンに応じて異なる）：SUS 316L 相当 (1.4404)、EPDM、PE、PBT-GF、ニッケルめっき真鍮 (CuZn)、PA
- 5.2 ダミープラグ、グラウンド、アダプタ、またはプラグ（機器バージョンに応じて異なる）：SUS 316L 相当 (1.4404)、EPDM、PE、PBT-GF、亜鉛めっき銅、ニッケルめっき真鍮 (CuZn)、PA
- 6 ダミープラグ：ニッケルめっき真鍮 (CuZn)、M12 ソケット：ニッケルめっき GD-Zn
- 7 圧力調整プラグ：ニッケルめっき真鍮 (CuZn)
- 8 接地端子：SUS 316L 相当 (1.4404)、A4 (1.4571)
- 9 接着剤付き銘板：プラスチック

接液部の材質

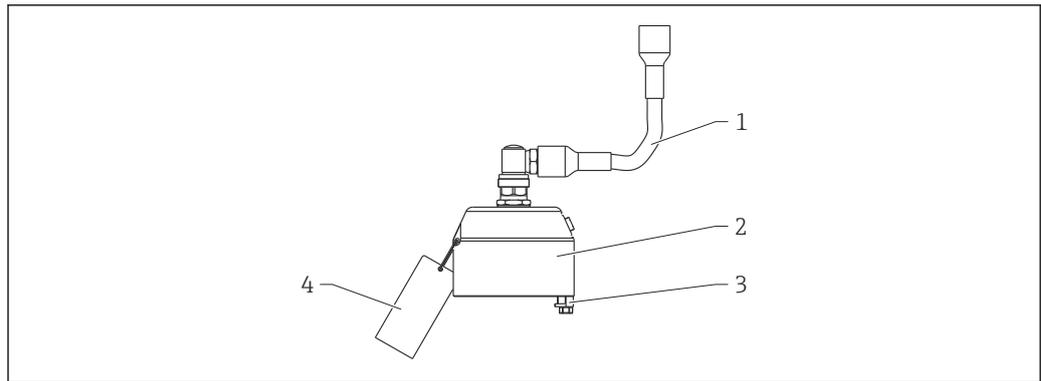
プロセス接続

**i** Endress+Hauser では、ステンレス SUS 316L 相当 (DIN/EN 材質番号 1.4404 または 1.4435) 製の DIN/EN フランジおよびネジ込み接続式プロセス接続をご用意しております。安定温度特性に関して、材質 1.4404 と 1.4435 は、EN 1092-1:2007 Tab. G.3.1-1 の 13E0 に同一グループとして分類されています。2 つの材質の化学組成は同一とみなすことができます。

Levelflex FMP51					
ネジ込み接続			フランジ		番号 材質
G¾, NPT¾	G1½	NPT1½	呼び口径 40 mm~呼び口径 200 mm	呼び口径 40 mm~呼び口径 100 mm	
					1.1 SUS 316L 相当 (1.4404)
A0013850	A0013852	A0013849	A0013854	A0013910	1.2 アロイ C22 (2.4602)
					2 ASME : SUS 316 または 316L 相当 EN : SUS 316L 相当 (1.4404) JIS : SUS 316L 相当 (1.4435)

Levelflex FMP51						
ネジ込み接続			フランジ		番号	材質
G $\frac{3}{4}$ , NPT $\frac{3}{4}$	G1 $\frac{1}{2}$	NPT1 $\frac{1}{2}$	呼び口径 40 mm～呼び口径 200 mm	呼び口径 40 mm～呼び口径 100 mm		
					3	セラミック Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99.7 %
					4	外装材：アロイ C22 (2.4602)

分離型センサ用のアダプタおよびケーブル



A0021722

図 24 材質：「分離型センサ」バージョン用のアダプタおよびケーブル

- 1 ケーブル、FRNC
- 2 センサアダプタ、SUS 304 相当 (1.4301)
- 3 端子、SUS 316L 相当 (1.4404)；ネジ、A4-70
- 4 ストラップ、SUS 316 相当 (1.4401)；圧着スリーブ、アルミニウム；銘板、SUS 304 相当 (1.4301)

プローブ

Levelflex FMP51：ロッドプローブ					番号	材質
仕様コード 060「プローブ」						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AA：8mm SUS 316L 相当</li> <li>▪ AB：1/3" SUS 316L 相当</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AC：12mm SUS 316L 相当</li> <li>▪ AD：1/2" SUS 316L 相当</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AL：12mm アロイ C</li> <li>▪ AM：1/2" アロイ C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BA：16mm SUS 316L 相当 500mm 分離型</li> <li>▪ BB：0.63in SUS 316L 相当 20in 分離型</li> <li>▪ BC：16mm SUS 316L 相当 1000mm 分離型</li> <li>▪ BD：0.63in SUS 316L 相当 40in 分離型</li> </ul>			
				1.1	SUS 316L 相当 (1.4404)	
				1.2	アロイ C22 (2.4602)	
				2	接続ボルト：アロイ C22 (2.4602) ノルトロックワッシャ：1.4547	
				3	六角ボルト：A4-70 ノルトロックワッシャ：1.4547	
				4	センタリングスター、PEEK <sup>1)</sup> センタリングディスク、SUS 316L 相当 (1.4404) <sup>2)</sup>	
				5	センタリングスター、PFA <sup>3)</sup>	

- 1) 仕様コード 610「取付アクセサリ」= OD「ロッドセンタリングスター d=48-95mm、PEEK」
- 2) 仕様コード 610「取付アクセサリ」= OA「ロッドセンタリングディスク d=75mm」または OB「ロッドセンタリングディスク d=45mm」
- 3) 仕様コード 610「取付アクセサリ」= OE「ロッドセンタリングスター d=37mm、PFA」

Levelflex FMP51 : ローププローブ				番号	材質
仕様コード 060 「プローブ」		仕様コード 610 「取付アクセサリ」			
<ul style="list-style-type: none"> <li>LA : 4mm、SUS 316L 相当、最大 150mm ノズル</li> <li>LB : 1/6"、SUS 316L 相当、最大 6in ノズル</li> <li>MB : 4mm、SUS 316L 相当、最大 300mm ノズル</li> <li>MD : 1/6"、SUS 316L 相当、最大 12in ノズル</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>OK : センタリングウェイト d=45mm</li> <li>OL : センタリングウェイト d=75mm</li> <li>OM : センタリングウェイト d=95mm</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>LG : 4mm、アロイ C、最大 150mm ノズル</li> <li>LH : 1/6"、アロイ C、最大 6in ノズル</li> <li>MG : 4mm、アロイ C、最大 300mm ノズル</li> <li>MH : 1/6"、アロイ C、最大 12in ノズル</li> </ul>	
OC: センタリングディスク d=75mm		オプション OC なし			
				1.1	SUS 316L 相当 (1.4404)
				1.2	アロイ C22 (2.4602)
				2	SUS 316 相当 (1.4401)
				3	キャップボルト : A4-80
				4	ディスク : SUS 316L 相当 (1.4404)
				5	止めネジ : A4-70
				6	締め付けネジ : A2-70
				7	ウェイト : SUS 316L 相当 (1.4404)

Levelflex FMP51 : ローププローブ				番号	材質
仕様コード 060 「プローブ」		仕様コード 610 「取付アクセサリ」			
<ul style="list-style-type: none"> <li>LE : 4 mm、PFA &gt; SUS 316 相当、最大ノズル高 150 mm</li> <li>LF : 1/6"、PFA &gt; SUS 316 相当、最大ノズル高 6 in</li> <li>ME : 4 mm、PFA &gt; SUS 316 相当、最大ノズル高 300 mm</li> <li>MF : 1/6"、PFA &gt; SUS 316 相当、最大ノズル高 12 in</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>OK : センタリングウェイト d=45mm</li> <li>OL : センタリングウェイト d=75mm</li> <li>OM : センタリングウェイト d=95mm</li> </ul>		オプション OC なし	
				1.1	SUS 316L 相当 (1.4404)
				2	ロープ : SUS 316 相当 (1.4401) コーティング 0.75 mm (0.03 in) : PFA
				5	止めネジ : A4-70
				6	締め付けネジ : A2-70
				7	ウェイト : SUS 316L 相当 (1.4404)

Levelflex FMP51 : コアキシャルプローブ			
仕様コード 060 「プローブ」		番号	材質
<ul style="list-style-type: none"> <li>UA : ..... mm, コアキシャル SUS 316L 相当</li> <li>UB : ..... inch, コアキシャル SUS 316L 相当</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UC : ..... mm, コアキシャル アロイ C</li> <li>UD : ..... inch, コアキシャル アロイ C</li> </ul>		
仕様コード 100 「プロセス接続」			
<ul style="list-style-type: none"> <li>GDJ : ネジ ISO228 G3/4</li> <li>RDJ : ネジ ANSI MNPT3/4</li> </ul>	その他すべてのオプション		
A0036590	A0036591	A0036592	
		1.1	SUS 316L 相当 (1.4404)
		1.2	アロイ C22 (2.4602)
		2.1	ロッド : SUS 316L 相当 (1.4404)
		2.2	アロイ C22 (2.4602)
		3	スペーサ : PFA

## 操作性

### 操作コンセプト

ユーザー固有の作業に最適な、オペレータに配慮したメニュー構造

- 設定
- 操作
- 診断
- エキスパート

### 操作言語

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)

製品構成の仕様コード 500 により、納入時の設定言語を指定します。

### 迅速かつ安全な設定

- グラフィカルユーザインタフェースによる対話形式のウィザード : FieldCare/DeviceCare による設定作業を簡素化
- 個別のパラメータ機能に関する簡単な説明付きのメニューガイダンス
- 機器および操作ツールでの標準化された操作

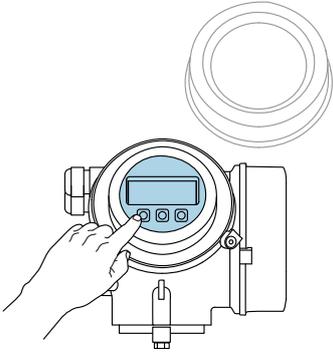
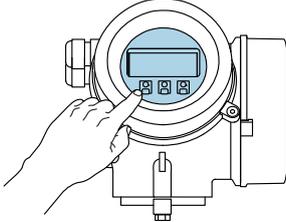
**内蔵のデータ記憶装置 (HistoROM)**

- 電子モジュールの交換時にデータ設定を取得
- 最大 100 件のイベントメッセージを機器に保存
- 最大 1000 件の測定値データを記録
- 設定時にリファレンス信号曲線を保存し、操作中にリファレンスとして使用可能

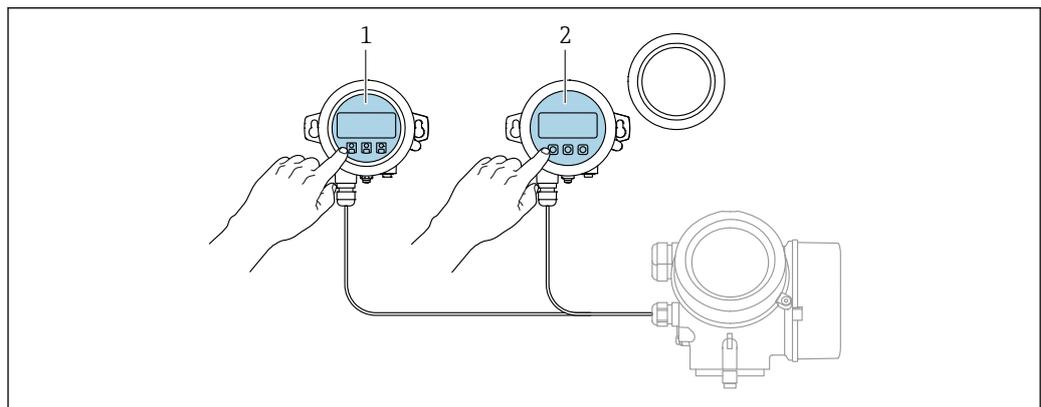
**効率的な診断により測定の安定性が向上**

- 対応方法をプレーンテキストで表示
- さまざまなシミュレーションオプションおよびデータログ機能

現場表示器を使用した操作メニューへのアクセス

操作部	プッシュボタン	タッチコントロール
「ディスプレイ; 操作」のオーダーコード	オプション C 「SD02」	オプション E 「SD03」
		
	<small>A0036312</small>	<small>A0036313</small>
表示部	4行表示	4行表示 白色バックライト; 機器エラー発生時は赤に変化
	測定変数およびステータス変数の表示形式は個別に設定可能	
	表示部の許容周囲温度: -20~+70 °C (-4~+158 °F) 温度が許容温度範囲外の場合、表示部の視認性が悪化する可能性があります。	
操作部	3つのプッシュボタン (田、日、回) による現場操作	タッチコントロール、3つの光学式キー (田、日、回) による外部操作
	各種危険場所でも操作部にアクセス可能	
追加機能	データバックアップ機能 機器設定を表示モジュールに保存可能	
	データ比較機能 表示モジュールに保存された機器設定と現在の機器設定とを比較できます。	
	データ転送機能 表示モジュールを使用して変換器設定を別の機器に転送できます。	

リモート表示部と操作モジュール FHX50 による操作

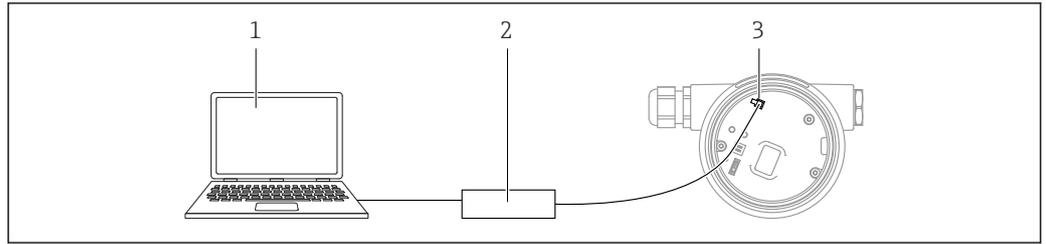


A0036314

図 25 FHX50 操作オプション

- 1 表示部および操作モジュール SD03 (光学式キー)、カバーガラスの上から操作できます。
- 2 表示部および操作モジュール SD02 (プッシュボタン)、カバーは取り外してください。

操作ツールによる操作メニューへのアクセス サービスインタフェース (CDI) 経由

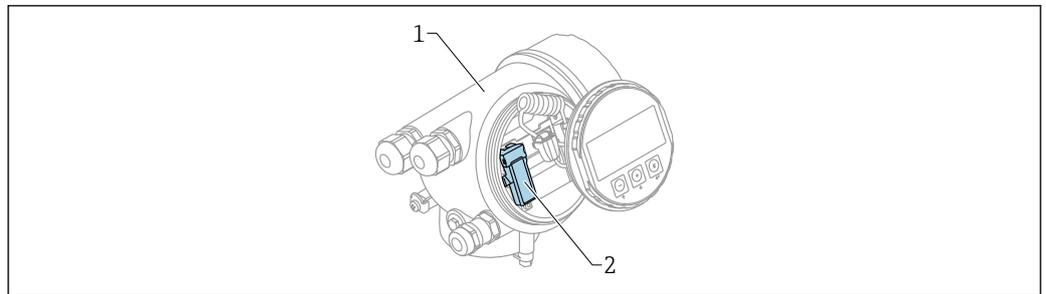


A0039148

- 1 FieldCare/DeviceCare 操作ツール搭載のコンピュータ
- 2 Commubox
- 3 計測機器のサービスインタフェース (CDI = Endress+Hauser Common Data Interface)

Bluetooth® ワイヤレス技術を経由

要件



A0036790

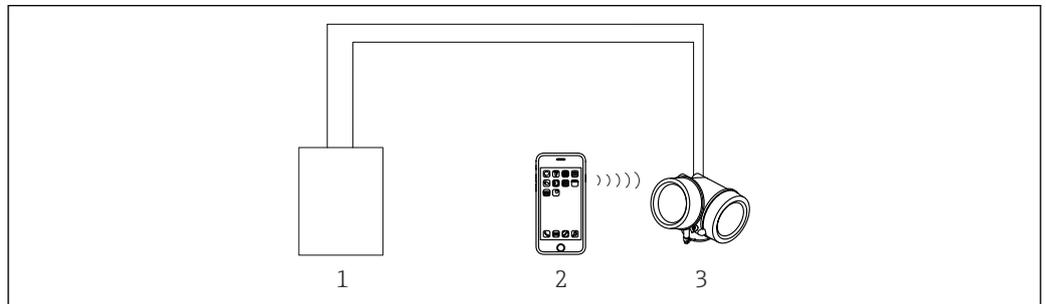
図 26 Bluetooth モジュール搭載の機器

- 1 機器の電子回路部ハウジング
- 2 Bluetooth モジュール

この操作オプションは Bluetooth モジュール搭載の機器でのみ使用可能です。以下のオプションがあります：

- 機器と一緒に Bluetooth モジュールが注文されている。  
仕様コード 610 「取付け済みアクセサリ」、オプション NF 「Bluetooth」
- Bluetooth モジュールがアクセサリ (注文番号：71377355) として注文され、取り付けられている。個別説明書 SD02252F を参照してください。

SmartBlue (アプリ) 経由の操作



A0034939

図 27 SmartBlue (アプリ) 経由の操作

- 1 変換器電源ユニット
- 2 スマートフォン/タブレット端末、SmartBlue (アプリ) 搭載
- 3 Bluetooth モジュール搭載の変換器

## 合格証と認証

本製品に対する最新の認証と認定は、[www.endress.com](http://www.endress.com) の関連する製品ページから入手できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. 「ダウンロード」を選択します。

### CE マーク

本計測システムは、適用される EU 指令の法的要件を満たしています。これについては、適用される規格とともに EU 適合宣言に明記されています。

Endress+Hauser は本製品が試験に合格したことを、CE マークを付けることにより保証いたします。

### RoHS

本計測システムは、特定有害物質使用制限指令 2011/65/EU (RoHS 2) および委任指令 (EU) 2015/863 (RoHS 3) の物質制限に適合します。

### RCM マーク

本製品または計測システムは、ネットワークの整合性、相互運用性、性能特性、健康/安全に関する規制について、ACMA (Australian Communications and Media Authority) が定める要件を満たしています。特に電磁適合性に関する規定を満たしています。本製品の RCM マークは銘板に貼付されています。



A0029561

### 防爆認定

機器は防爆認定機器であり、関連する安全上の注意事項は別冊の「安全上の注意事項 (英文) (XA, ZD) 資料に掲載されています。この資料の参照先は、銘板に明記されています。

 関連するすべての防爆データが掲載された別冊の「安全上の注意事項」資料 (XA) については、最寄りの当社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

### ANSI/ISA 12.27.01 準拠の二重シール

本機器は ANSI/ISA 12.27.01 に準拠する二重シール機器として設計されています。これにより、ANSI/NFPA 70 (NEC) および CSA 22.1 (CEC) の要求に従って保護パイプ内に外部の二次プロセスシールを使用する必要がなくなり、設置コストを削減することが可能です。本機器は北米設置方法に対応し、危険な液体を取り扱う加圧アプリケーションにおいて非常に安全かつ低コストの設置を可能にします。

詳細については、関連する機器の安全上の注意事項 (XA) を参照してください。

### 溢れ防止

#### WHG (ドイツ連邦水管理法)

DIBt Z-65.16-501

### AD2000

- FMP51/FMP54 の場合：
  - 接液部材質 SUS 316L 相当 (1.4435/1.4404) は AD2000 - W2/W10 に準拠します。
- 適合宣言：製品構成、仕様コード 580、バージョン JF を参照してください。

### NACE MR 0175 / ISO 15156

- FMP51/FMP54 の場合：
- 接液する金属材料 (ローブを除く) は NACE MR 0175 / ISO 15156 の要件に適合します。
  - 適合宣言：製品構成、仕様コード 580、バージョン JB を参照してください。

### NACE MR 0103

- FMP51/FMP54 の場合：
- 接液する金属材料 (ローブを除く) は NACE MR 0103 / ISO 17495 の要件に適合します。
  - 適合宣言は NACE MR 0175 に基づきます。
    - 硬度と粒界腐食の試験が実施され、熱処理 (溶体化処理) が行われます。そのため、使用されている材料は NACE MR 0103 / ISO 17495 の要件に適合します。
  - 適合宣言：製品構成、仕様コード 580、バージョン JE を参照してください。

FMP52 の場合：

- 受圧部の金属材料（ローブを除く）は NACE MR 0103/ISO 17495 の要件に適合します。
- 適合宣言は NACE MR 0175 に基づきます。  
硬度と粒界腐食の試験が実施され、熱処理（溶体化処理）が行われます。そのため、使用されている材料は NACE MR 0103 / ISO 17495 の要件に適合します。
- 適合宣言：製品構成、仕様コード 580、バージョン JE を参照してください。

**ASME B31.1 および B31.3**

- 構造、使用材質、圧力および温度範囲、機器のラベル表示は ASME B31.1 および B31.3 の要件を満たしています。
- 適合宣言：製品構成、仕様コード 580、バージョン KV を参照してください。

**欧州圧力機器指令**

**許容圧力 ≤ 20 MPa (2 900 psi) の圧力機器**

プロセス接続を備え、加圧ハウジングを備えていない圧力機器は、最大許容圧力に関係なく、欧州圧力機器指令の対象にはなりません。

**理由：**

EU 指令 2014/68/EU 第 2 条 5 項において、圧力アクセサリは「操作機能を備え、圧力ベアリングハウジングを搭載した機器」と定義されています。

圧力機器が加圧ハウジング（独自の圧力チャンバ）を搭載していない場合、この指令の定義に当てはまる圧力アクセサリは存在しません。

**無線認証**

意図しない放射器 (unintentional radiator) に関する FCC 規則の「Part 15」に準拠します。すべてのプローブはデジタル機器クラス A の要件を満たします。

これに加えて、コアキシャルプローブと金属タンク内のプローブはすべて、Class B Digital Device の要件を満たしています。

**CRN 認定**

機器バージョンの一部は、CRN 認定を取得しています。次の 2 つの条件が満たされている場合、機器は CRN 認定機器です。

- 機器が CSA または FM 認定（製品構成：仕様コード 010「認定」）を取得していること
- 次の表に従って、機器が CRN 認定プロセス接続部を持つこと

製品構成の仕様コード 100	認定
AEJ	NPS 1-1/2" Cl. 150 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
AEM	NPS 1-1/2" Cl.150、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
AFJ	NPS 2" Cl. 150 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
AFM	NPS 2" Cl.150、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
AGJ	NPS 3" Cl. 150 RF、SUS 316 相当または SUS316L 相当、フランジ ASME B16.5
AGM	NPS 3" Cl.150、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
AHJ	NPS 4" Cl. 150 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
AJJ	NPS 6" Cl. 150 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
AKJ	NPS 8" Cl. 150 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2" Cl. 300 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
AQM	NPS 1-1/2" Cl. 300、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
ARJ	NPS 2" Cl. 300 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
ARM	NPS 2" Cl.300、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
ASJ	NPS 3" Cl. 300 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
ASM	NPS 3" Cl.300、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
ATJ	NPS 4" Cl. 300 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5
ATM	NPS 4" Cl.300、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当、フランジ ASME B16.5

製品構成の仕様コード 100	認定
GGJ	ネジ ISO228 G1-1/2、SUS 316L 相当
RGJ	ネジ ANSI MNPT1-1/2、SUS 316L 相当

-  ■ CRN 認定を取得していないプロセス接続は、この表に記載されていません。
- 特定の機器タイプに使用可能なプロセス接続については、製品構成を参照してください。
- CRN 認定機器は、銘板に登録番号 OF14480.5C が記載されています。

試験、証明

仕様コード 580「試験、証明」	内容	認定
JA	EN10204-3.1 材料証明書, 接液部金属, EN10204-3.1 試験成績書	FMP51
JB	適合宣言書 NACE MR0175、接液部金属	FMP51
JE	適合宣言書 NACE MR0103、接液部金属	FMP51
JF	適合宣言 AD2000, 接液部金属 : すべての接液部金属/加圧部は AD2000 (データシート W2、W9、W10) に準拠した適合材質	FMP51
JN	変換器の周囲温度 -50 °C (-58 °F)  このオプションを使用する機器では、定期的にテストが実施されます (-50 °C (-58 °F) でのスタートアップテスト)。	FMP51
KD	ヘリウムリーク試験, 内部手順, 試験成績書	FMP51
KE	圧力試験、内部手順、試験成績書	FMP51
KG	3.1 材料証明 + PMI 試験 (X 線蛍光分光法)、内部手順、接液部金属、EN10204-3.1 試験成績書	FMP51
KP	浸透探傷試験 AD2000-HP5-3(PT)、接液部+接ガス部 金属部品、試験成績書	FMP51
KQ	浸透探傷試験 ISO23277-1 (PT)、接液部+接ガス部 金属部品、試験成績書	FMP51
KR	浸透探傷試験 ASME VIII-1 (PT)、接液部+接ガス部 金属部品、試験成績書	FMP51
KT	溶接資料 ISO、接液部/接ガス部継ぎ目、適合宣言書 構成内容 : ■ 溶接図面 ■ WPQR (溶接施工試験記録)、ISO 14613/ISO14614 に準拠 ■ WPS (溶接施工要領書) ■ WPQ (溶接技能者資格に関する製造者宣言)	FMP51
KU	溶接資料 ASME、接液部/接ガス部継ぎ目、適合宣言書 構成内容 : ■ 溶接図面 ■ WPQR (溶接施工試験記録)、ASME BPVC Sect. IX ■ WPS (溶接施工要領書) ■ WPQ (溶接技能者資格に関する製造者宣言)	FMP51
KV	適合宣言 ASME B31.3 : 構造、使用材質、圧力および温度範囲、機器のラベル表示は ASME B31.3 の要件を満たしています。	FMP51

-  試験報告書、適合宣言書、材料証明書は電子形式で W@M デバイスビューワーから入手可能です。  
銘板に記載されているシリアル番号を入力します ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))。これは、次のオーダーコードのオプションに関係します。
- 550 「校正」
- 580 「試験、証明」

製品ドキュメント (印刷)

試験報告書、適合宣言書、材料証明書については、オーダー (仕様) コード 570 「サービス」、オプション I7 「製品ドキュメント (印刷)」でハードコピーバージョンを注文することもできます。資料は製品と一緒に納入されます。

## 外部基準とガイドライン

- EN 60529  
ハウジング保護等級 (IP コード)
- EN 61010-1  
測定、制御、実験用電気機器の安全要件
- IEC/EN 61326  
「クラス A 要件に準拠した放射」。電磁適合性 (EMC 要件)
- NAMUR NE 21  
工業用プロセスおよび試験機器の電磁適合性 (EMC)
- NAMUR NE 43  
アナログ出力信号を有するデジタル変換器の故障情報信号レベルの標準化
- NAMUR NE 53  
デジタル電子部品を有するフィールド機器と信号処理機器のソフトウェア
- NAMUR NE 107  
NE107 準拠のステータス分類
- NAMUR NE 131  
標準アプリケーション用フィールド機器の要件
- IEC61508  
安全に関係する電気/電子/プログラマブル電子システムの機能安全

## 注文情報

詳細な注文情報は、お近くの弊社営業所もしくは販売代理店 [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)、または [www.endress.com](http://www.endress.com) の製品コンフィギュレータから入手できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. **Configuration** を選択します。



### 製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール

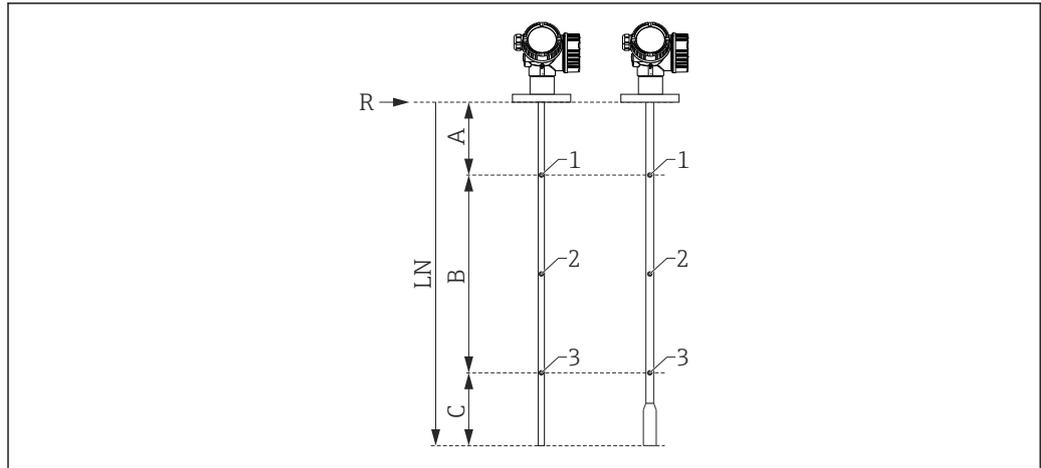
- 最新の設定データ
- 機器に応じて：測定レンジや操作言語など、測定ポイント固有の情報を直接入力
- 除外基準の自動照合
- PDF または Excel 形式でオーダーコードの自動生成および項目分類
- エンドレスハウザー社のオンラインショップで直接注文可能

## 3 点リニアリティプロトコル



校正の仕様コードで注文オプションの 3 点リニアリティプロトコルを選択した場合は、以下の点を考慮する必要があります。

選択したプローブに応じて、リニアリティプロトコルの 3 点は次のように定義されます。



A0021843

- A 測定基準点 R から第 1 測定点までの距離
- B 測定範囲
- C プロブ終端から第 3 測定点までの距離
- LN プロブ長
- R 測定基準点
- 1 第 1 測定点
- 2 第 2 測定点 (第 1 測定点と第 3 測定点間の中間)
- 3 第 3 測定点

	ロッドプローブまたはコアキシャルプローブ LN ≤ 6 m (20 ft)	分離型ロッドプローブ LN > 6 m (20 ft)	ローブプローブ LN ≤ 6 m (20 ft)	ローブプローブ LN > 6 m (20 ft)
第 1 測定点の位置	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51/FMP52/FMP54 気相補正なし/FMP55 : A = 350 mm (13.8 in)</li> <li>■ FMP54 気相補正あり、L<sub>ref</sub> = 300 mm (11 in) : A = 600 mm (23.6 in)</li> <li>■ FMP54 気相補正あり、L<sub>ref</sub> = 550 mm (21 in) : A = 850 mm (33.5 in)</li> </ul>		A = 350 mm (13.8 in)	A = 350 mm (13.8 in)
第 2 測定点の位置	第 1 測定点と第 3 測定点間の中間			
第 3 測定点の位置	下部から測定 : C = 250 mm (9.84 in)	上部から測定 : A+B = 5 750 mm (226 in)	下部から測定 : C = 500 mm (19.7 in)	上部から測定 : A+B = 5 500 mm (217 in)
最小測定範囲	B ≥ 400 mm (15.7 in)	B ≥ 400 mm (15.7 in)	B ≥ 400 mm (15.7 in)	B ≥ 400 mm (15.7 in)
最小プローブ長	LN ≥ 1 000 mm (39.4 in)	LN ≥ 1 000 mm (39.4 in)	LN ≥ 1 250 mm (49.2 in)	LN ≥ 1 250 mm (49.2 in)

**i** 測定点の位置は、±1 cm (±0.04 in) 程度異なる場合があります。

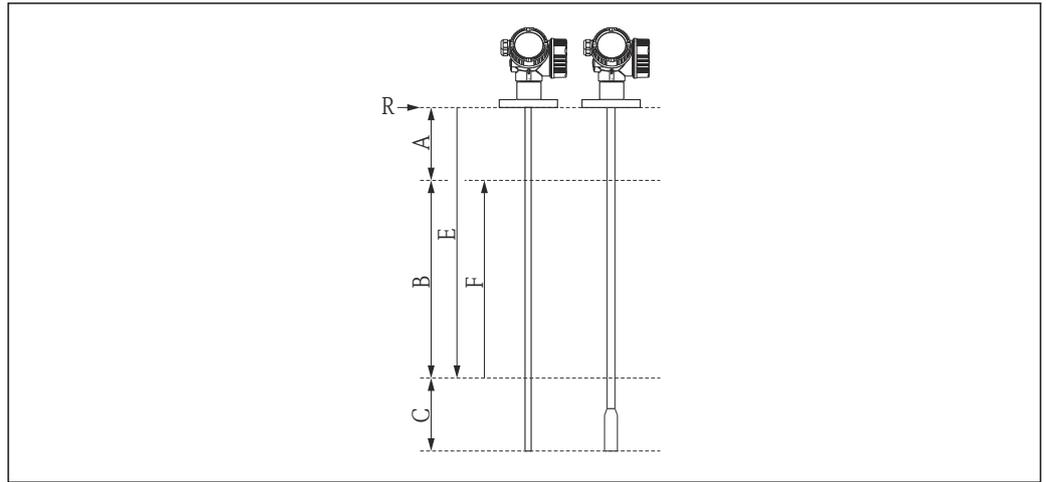
- i**
  - ロッドプローブとローブプローブの場合、リニアリティチェックは機器全体で行われま
  - す。
  - 分離型ロッドプローブの場合、元のプローブの代わりにリファレンスロッドプローブが使用
  - されます。
  - コアキシャルプローブの場合、機器の電子ユニットがテスト中にリファレンスロッドプロ
  - ーブに取り付けられ、リニアリティチェックが行われます。
  - リニアリティチェックは基準動作条件下で行われます。

5 点リニアリティプロトコル

**i** 校正の仕様コードで注文オプションの 5 点リニアリティプロトコルを選択した場合は、以下の点を考慮する必要があります。

リニアリティプロトコルの 5 点は、測定範囲 (0%~100%) 全体に均等に配分される必要があります。測定範囲を定義するには、**空校正 (E)** と **満量校正 (F)** を指定する必要があります。この情報が指定されていない場合は、プローブに応じた初期値が代わりに使用されます。

E および F を選択する場合は、以下の制約事項を考慮する必要があります。



A0014673

- A 基準点 R から 100% マークまでの距離
- B 測定範囲
- C プローブ終端から 0% マークまでの距離
- E 空校正
- F 満量校正
- R 測定基準点

センサ	測定基準点 R と 100% マークの最小距離	最小測定範囲
FMP51	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 100 mm (4 in)
FMP51 ローププローブ ... mm (... in)、4 mm (1/8 in) PFA > SUS 316 相当、最大ノズル高 300 mm (12 in)、センタリングロッド	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 100 mm (4 in)

プローブのタイプ	プローブ終端から 0% マークまでの最小距離	「空校正」の最大値
ロッド (非分離型)	C ≥ 100 mm (4 in)	E ≤ 3.9 m (12.8 ft)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ コアキシャル</li> <li>■ ロッド (分離型)</li> </ul>	C ≥ 100 mm (4 in)	E ≤ 5.9 m (19.4 ft)
ロープ	C ≥ 1000 mm (40 in)	E ≤ 23 m (75 ft)

- i** ■ ロッドプローブとローププローブの場合、リニアリティチェックは機器全体で行われます。
- コアキシャルプローブの場合、機器の電子ユニットがテスト中にリファレンスロッドプローブに取り付けられ、リニアリティチェックが行われます。
- リニアリティチェックは基準動作条件下で行われます。
- i** ■ 空校正と満量校正の選択値は、リニアリティプロトコルを作成するためにのみ使用されません。その後、値はプローブ固有の初期値にリセットされます。初期値と異なる値が必要な場合は、カスタマイズパラメータとして注文してください。

**ラベル (オプション)**

製品コンフィギュレータで各種測定点ラベルを選択できます。

以下の製品を提供しています。

- タグ
- 粘着ラベル
- RFID タグ
- ラベルは DIN91406 に準拠、NFC にも対応

**タグ名称**

3 行 (1 行に最大 18 文字)

**電子銘板 (ENP) のラベル**

タグ名称の最初の 32 文字

**表示モジュールのラベル**

タグ名称の最初の 12 文字

## アクセサリ

本製品向けの現行アクセサリは、[www.endress.com](http://www.endress.com) で選択できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. **Spare parts & Accessories** を選択します。

### 機器固有のアクセサリ

#### 日除けカバー

日除けカバーは、製品構成の「同梱アクセサリ」から機器と一緒に注文できます。

これは機器を直射日光、雨水、雹などから保護するために使用します。

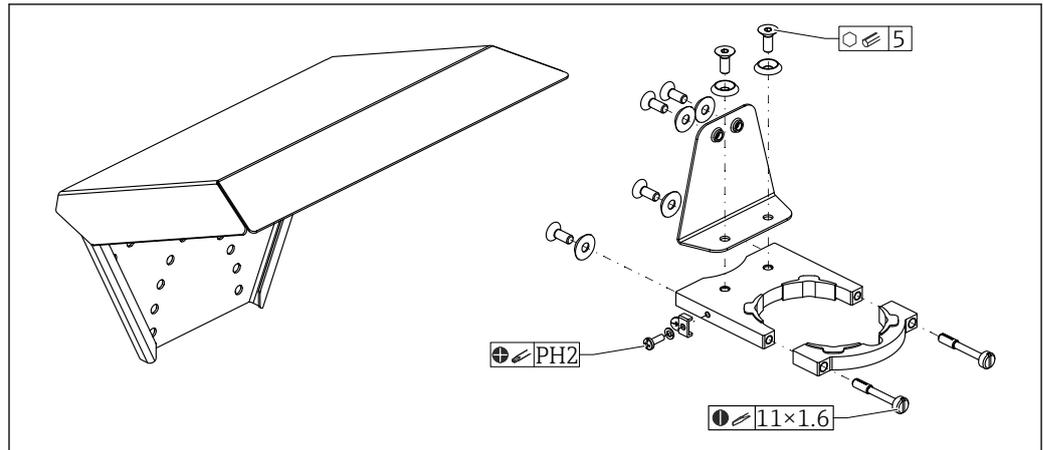


図 28 概要

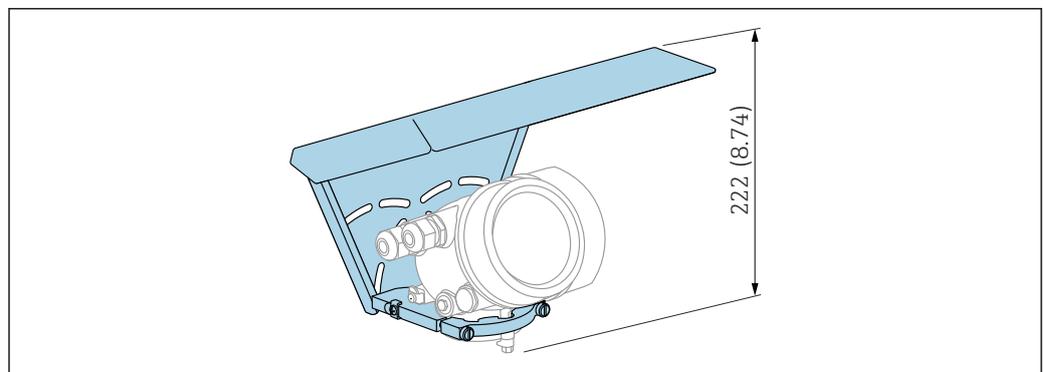
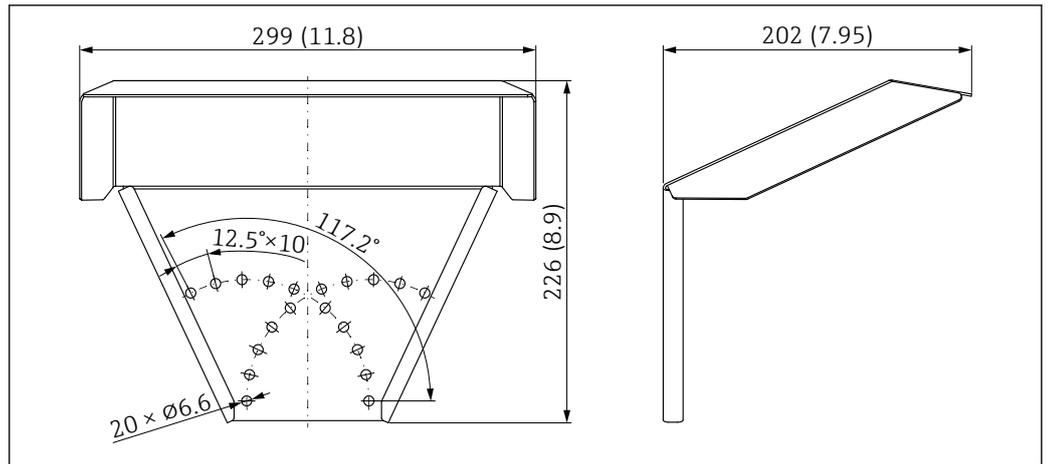


図 29 高さ。測定単位 mm (in)



A0015472

図 30 寸法。測定単位 mm (in)

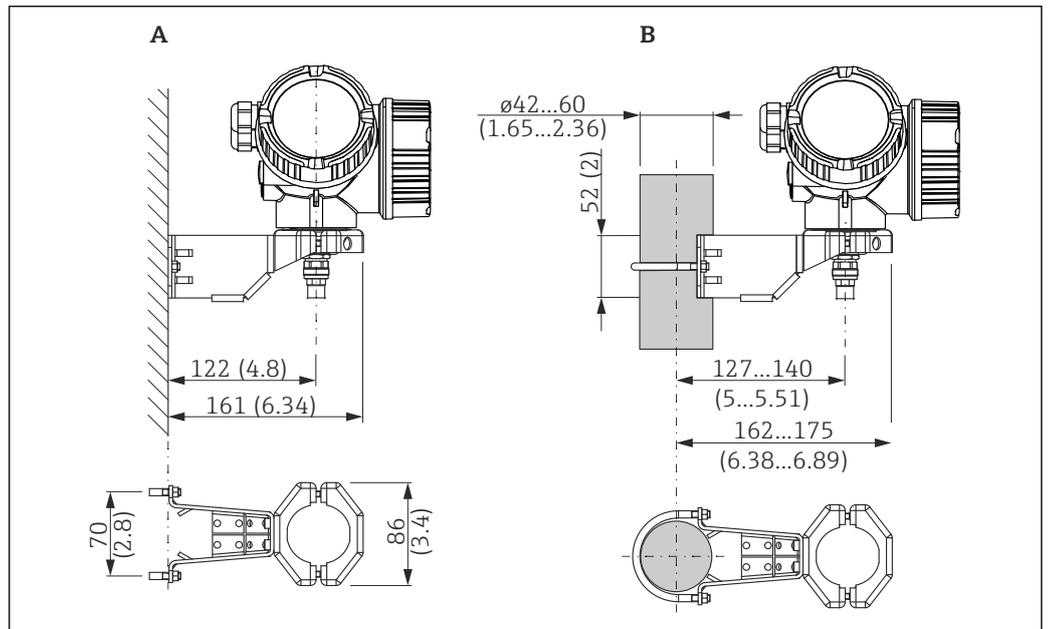
### 材質

- 保護キャップ : SUS 316L 相当 (1.4404)
- ブラケット : SUS 316L 相当 (1.4404)
- アンクル金具 : SUS 316L 相当 (1.4404)
- 締付けねじ : SUS 316L 相当 (1.4404) + 炭素繊維
- 成形ゴム部品 (4x) : EPDM
- ネジ : A4
- ディスク : A4
- 接地端子 : A4、SUS 316L 相当 (1.4404)

アクセサリのオーダー番号 :  
71162242

### 電子部ハウジングの取付ブラケット

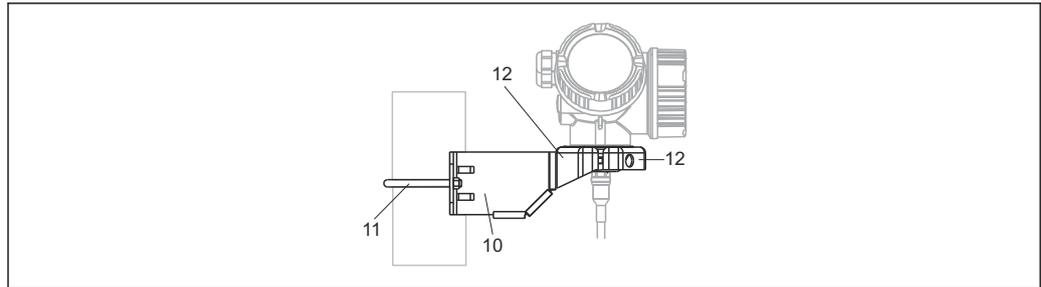
「分離型センサ」機器バージョン（製品構成の仕様コード 060）の場合、取付ブラケットは納入範囲に含まれます。別売りのアクセサリとして注文可能です。



A0014793

図 31 電子部ハウジングの取付ブラケット、単位 : mm (in)

- A 壁面取付け
- B 支柱取付け



A0015143

☐ 32 材質：取付ブラケット

- 10 ブラケット：SUS 316L 相当 (1.4404)  
 11 円形ブラケット：SUS 316L 相当 (1.4404)、ネジ/ナット：A4-70、ディスタンススリーブ：SUS 316L 相当 (1.4404)  
 12 ハーフシェル：SUS 316L 相当 (1.4404)

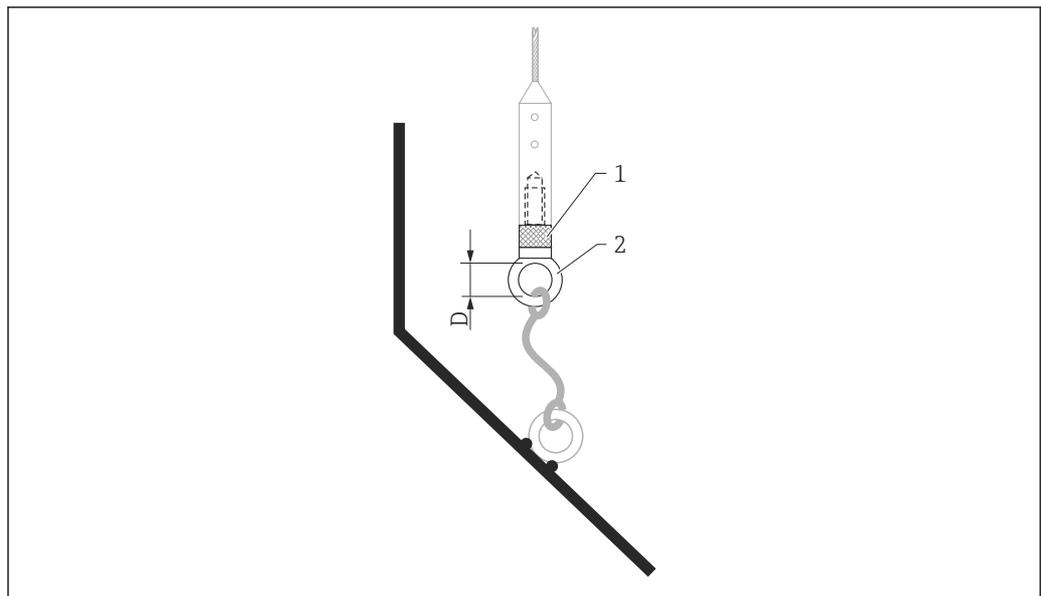
アクセサリのオーダー番号：  
 71102216

取付キット（絶縁）

ローププロブの確実な絶縁固定用

最高プロセス温度：150 °C (300 °F)

取付キット（絶縁）は、以下で使用可能：  
 FMP51



A0013586

☐ 33 取付キットの納入範囲：

- 1 絶縁スリーブ  
 2 環付きボルト

ローププロブ 4 mm (1/8 in) または 6 mm (1/4 in)、PA > スチールの場合：  
 直径 D = 20 mm (0.8 in)

アクセサリのオーダー番号：  
 52014249

ローププロブ 6 mm (1/4 in) または 8 mm (1/2 in)、PA > スチールの場合：  
 直径 D = 25 mm (1 in)

アクセサリのオーダー番号：  
 52014250

絶縁スリーブは帯電のリスクがあるため、危険場所での使用には適していません。この場合、プローブが確実に接地されるように固定する必要があります。

**i** 取付キットは、機器と同時に注文することも可能です (Levelflex の製品構成、仕様コード 620 「同梱アクセサリ」、オプション PG 「取付キット, 絶縁, ロープ」を参照)。

### センタリングスター

#### センタリングスター PEEK、 $\varnothing 48\sim 95$ mm (1.89~3.74 in)

以下に適合：

- FMP51
- 

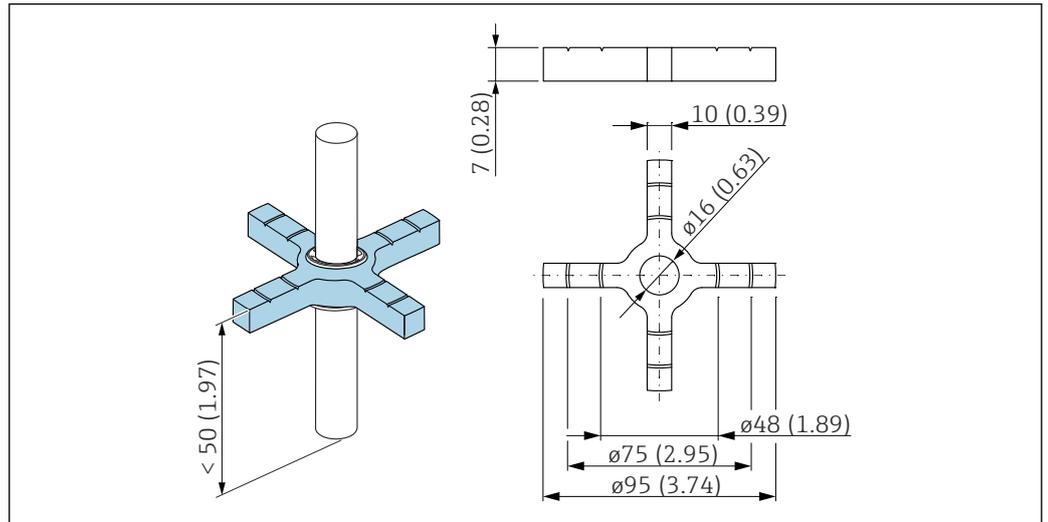


図 34 寸法；センタリングスター PEEK、 $\varnothing 48\sim 95$  mm (1.89~3.74 in)

センタリングスターは、直径が 16 mm (0.6 in) のロッド型プローブに適合し、呼び口径 50~100 mm のパイプで使用できます。マークが付加されているため、サイズに合わせて容易に切断でき、センタリングスターを配管径に適合させることができます。

**i** 詳細については、SD02316F を参照してください。

- センタリングスターの材質：PEEK
- 止めリングの材質：PH15-7Mo (UNS S15700)
- 許容プロセス温度範囲：-60~+250 °C (-76~+482 °F)

#### アクセサリのオーダー番号：

71069064

**i** センタリングスターを外筒管に使用する場合は、外筒管の下側の排出口よりも下に取り付けてください。これは、プローブ長の選択時に考慮する必要があります。一般的に、センタリングスターをプローブ先端よりも 50 mm (1.97") 以上高い位置に取り付けしないでください。ロッドプローブの測定範囲内には、PEEK センタリングスターを使用しないでください。

**i** PEEK センタリングスターを機器と一緒に注文することもできます (Levelflex の製品構成、仕様コード 610 「取付アクセサリ」、オプション OD)。この場合、保持リングではなく、六角ボルト (A4-70) とノルトロックワッシャ (1.4547) によってロッドプローブの先端に固定されます。

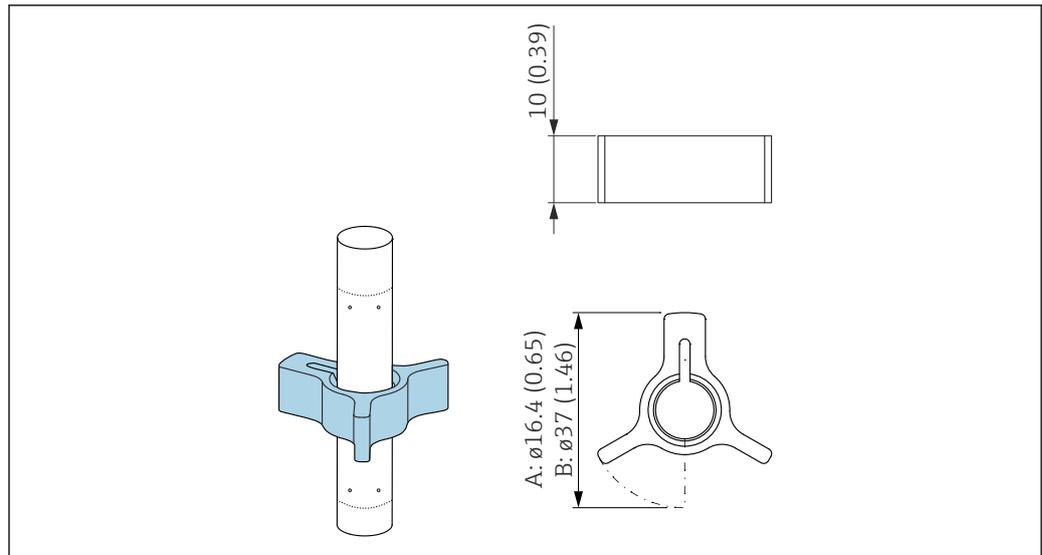
#### センタリングスター PFA

以下に適合：

FMP51

適用バージョン：

- $\varnothing 16.4$  mm (0.65 in)
- $\varnothing 37$  mm (1.46 in)



A0014577

- A プローブ 8 mm (0.3 in)  
 B プローブ 12 mm (0.47 in) および 16 mm (0.63 in)

センタリングスターは、直径が 8 mm (0.3 in)、12 mm (0.47 in) および 16 mm (0.63 in) のロッド型プローブ（コーティングされたロッドプローブなど）に適合し、呼び口径 40～50 mm のパイプで使用できます。



詳細については、取扱説明書 (BA00378F) を参照してください。

- 材質：PFA
- 許容プロセス温度範囲：-200～+250 °C (-328～+482 °F)

**アクセサリのオーダー番号：**

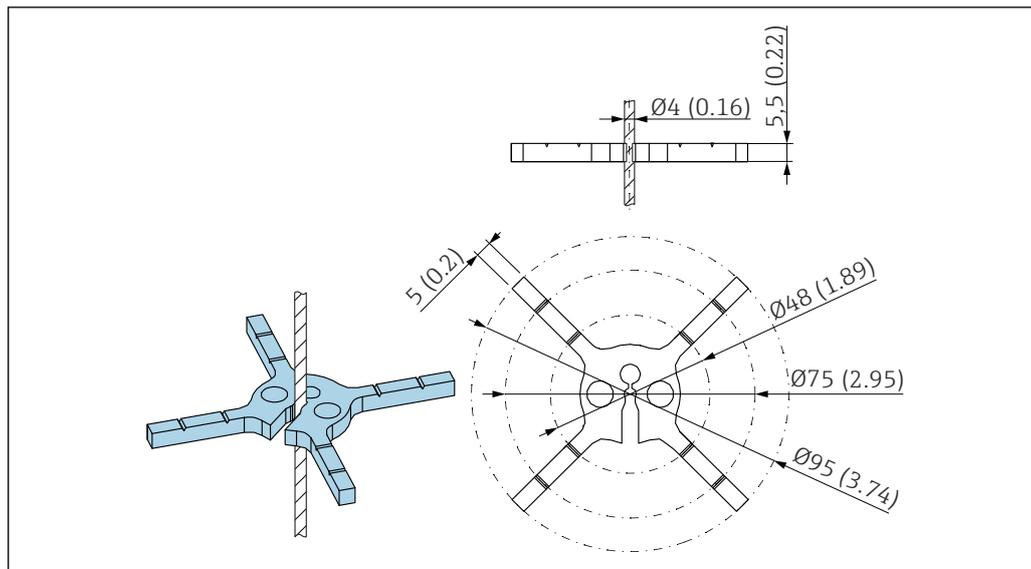
- プローブ 8 mm (0.3 in)  
71162453
- プローブ 12 mm (0.47 in)  
71157270
- プローブ 16 mm (0.63 in)  
71069065



PFA センタリングスターを機器と一緒に注文することもできます (Levelflex の製品構成、仕様コード 610 「取付アクセサリ」、オプション OE)。

**センタリングスター PEEK、 $\varnothing$ 48～95 mm (1.9～3.7 in)**

以下に適合：  
 FMP51



A0035182

センタリングスターは、直径が 4 mm (1/16 in) のロープ型プローブ（コーティングされたローププローブなど）に適合します。

 詳細については、SD01961F を参照してください。

- 材質：PEEK
- 許容プロセス温度範囲：-60～+250 °C (-76～+482 °F)

**アクセサリのオーダー番号：**

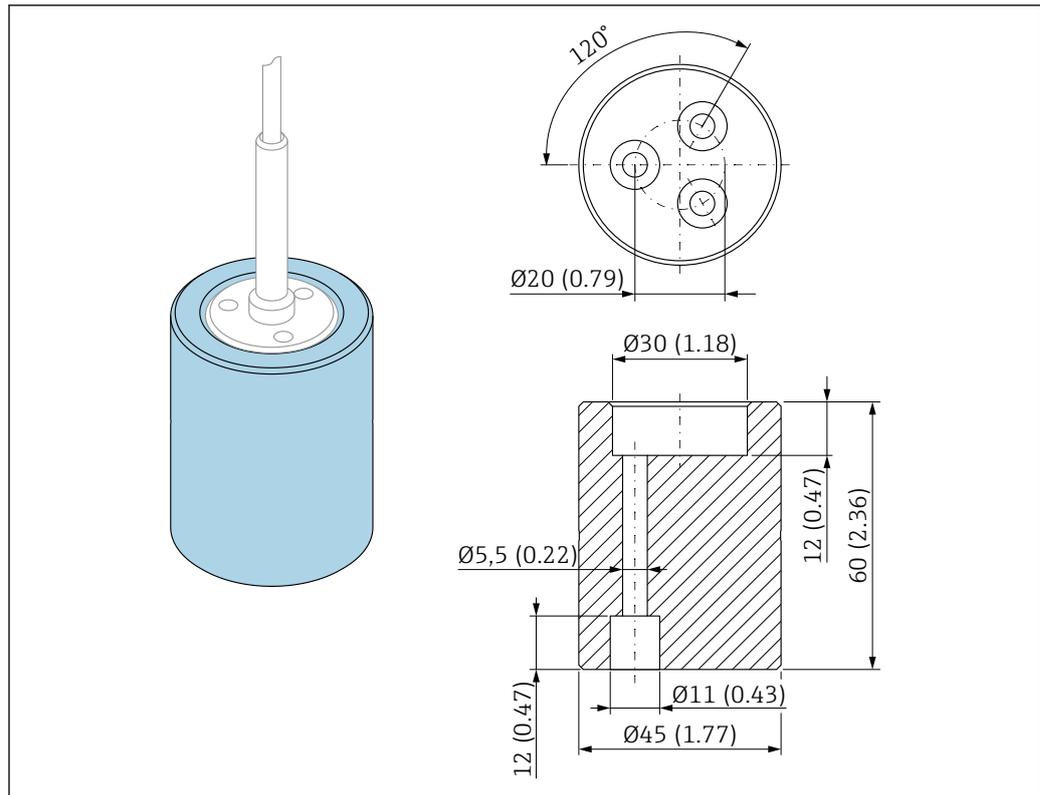
- 71373490 (1x)
- 71373492 (5x)

**センタリングウェイト**

**センタリングウェイト SUS 316L 相当、DN50/2" パイプ用**

以下に適合：

- FMP51
-



A0038923

センタリングウェイトは、直径が 4 mm (1/8 in) のロープ型プローブに適合し、呼び口径 50 mm (2") のパイプで使用できます。

センタリングウェイトは、機器と同時に（製品構成 Levelflex）、またはプロセス接続のないプローブとして（製品構成 XPF0005-）として、仕様コード 610「取付アクセサリ」、バージョン **OK**（パイプ DN50/2" の場合）を使用して注文できます。

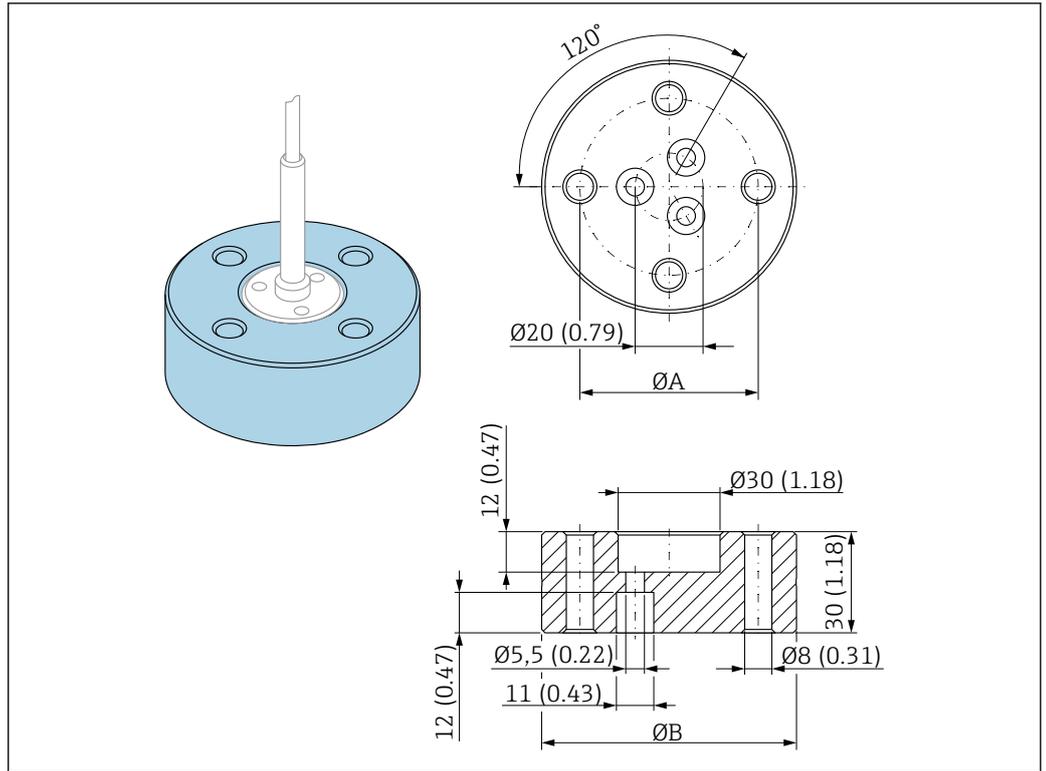
#### センタリングウェイト SUS 316L 相当、DN80/3" 以上のパイプ用

以下に適合：

- FMP51
- 

適用バージョン：

- Ø75 mm (2.95 in)
- Ø95 mm (3.7 in)



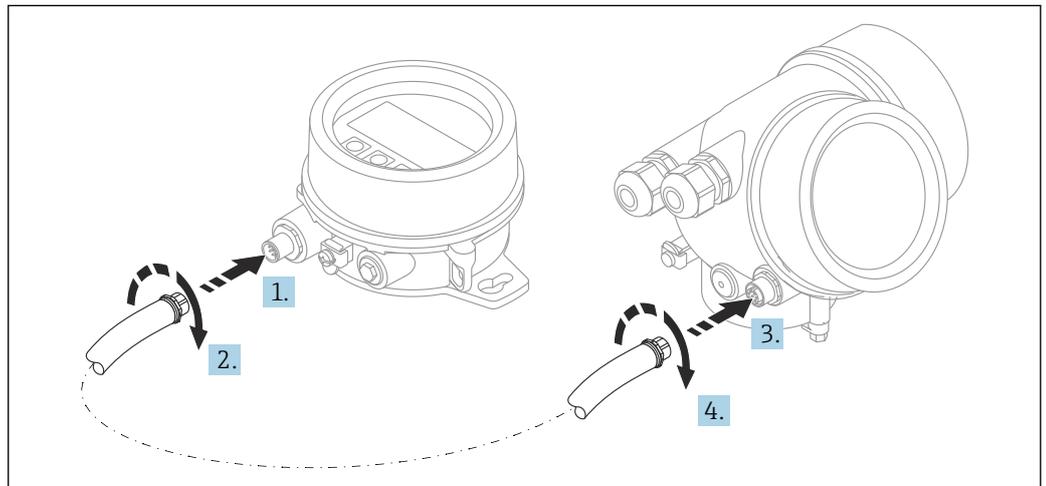
A0038924

- ØA = 52.5 mm (2.07 in) : 呼び口径 80 mm (3") パイプ用
- = 62.5 mm (2.47 in) : 呼び口径 100 mm (4") パイプ用
- ØB = 75 mm (2.95 in) : 呼び口径 80 mm (3") パイプ用
- = 95 mm (3.7 in) : 呼び口径 100 mm (4") パイプ用

センタリングウェイトは、直径が 4 mm (1/8 in) のロープ型プローブに適合し、呼び口径 80 mm (3") または 100 mm (4") のパイプで使用できます。

センタリングウェイトは、機器と同時に (製品構成 Levelflex)、またはプロセス接続のないプローブとして (製品構成 XPF0005-) として、仕様コード 610 「取付アクセサリ」、バージョン **OL** (パイプ DN80/3" の場合) または **OM** (パイプ DN100/4" の場合) を使用して注文できます。

#### リモートディスプレイ FHX50



A0019128

**技術データ**

- 材質：
    - プラスチック PBT
    - SUS 316L 相当/1.4404
    - アルミニウム
  - 保護等級：IP68 / NEMA 6P および IP66 / NEMA 4x
  - 表示モジュールに適合：
    - SD02 (プッシュボタン)
    - SD03 (タッチコントロール)
  - 接続ケーブル：
    - 機器の付属ケーブル、最大 30 m (98 ft)
    - ユーザー側で用意する標準ケーブル、最大 60 m (196 ft)
  - 周囲温度：-40～80 °C (-40～176 °F)
  - 周囲温度 (オプション)：-50～80 °C (-58～176 °F)
- 注記** 温度が恒久的に -40 °C (-40 °F) 以下になる場合、故障率が高まる可能性があります。

**注文情報**

- リモートディスプレイを使用する場合は、機器バージョン「ディスプレイ FHX50 用」を注文する必要があります。  
FHX50 を注文する場合は、「計測機器バージョン」で「ディスプレイ FHX50 用」オプションを選択する必要があります。
- 「ディスプレイ FHX50 用」バージョンで注文しなかった計測機器に FHX50 を後付けする場合は、FHX50 の注文時に「計測機器バージョン」は「ディスプレイ FHX50 以外」を選択してください。この場合、機器の改造キットが FHX50 と一緒に納入されます。このキットにより、FHX50 が使用できるように機器を準備することが可能です。



認定を取得した変換器の場合、FHX50 の使用が制限される場合があります。機器に FHX50 を後付けできるのは、機器の安全上の注意事項 (XA) の基本仕様、「表示部/操作部」にオプション「FHX50 用」が記載されている場合だけです。

FHX50 の安全上の注意事項 (XA) も参照してください。

以下の変換器には後付けできません。

- 可燃性粉塵のある領域で使用するための認定機器 (粉塵防爆認定)
- Ex nA 保護タイプ



詳細については、個別説明書 (SD01007F) を参照してください。

**通信関連のアクセサリ****Commubox FXA291**

CDI インターフェイス (= Endress+Hauser Common Data Interface) 付きの Endress+Hauser 製フィールド機器とコンピュータまたはノートパソコンの USB ポートを接続します。

オーダー番号：51516983



詳細については、「技術仕様書」TI00405C を参照してください。

**システムコンポーネント****Memograph M RSG45**

高機能データマネージャは、プロセス値を処理するための柔軟で強力なシステムです。

Memograph M は、電気信号の受信、表示、記録、分析、伝送、アナログ/デジタル入力信号および計算値の保存のために使用します。



技術仕様書 TI01180R および取扱説明書 BA01338R

**関連資料**

関連する技術資料の概要については、以下を参照してください。

- デバイスビューワー ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))：銘板のシリアル番号を入力します。
- Endress+Hauser Operations アプリ：銘板のシリアル番号を入力するか、銘板のマトリクスコードをスキャンしてください。

ご注文の機器バージョンに応じて、以下の関連資料が用意されています。

資料タイプ	資料の目的および内容
技術仕様書 (TI)	<b>機器の計画支援</b> 本資料には、機器に関するすべての技術データが記載されており、本機器用に注文可能なアクセサリやその他の製品の概要が示されています。
簡易取扱説明書 (KA)	<b>初回の測定を迅速に行うための手引き</b> 簡易取扱説明書には、受入検査から初期調整までに必要なすべての情報が記載されています。
取扱説明書 (BA)	<b>参考資料</b> 取扱説明書には、機器ライフサイクルの各種段階（製品の識別、受入検査、保管、取付け、接続、操作、設定からトラブルシューティング、メンテナンス、廃棄まで）において必要とされるあらゆる情報が記載されています。
機能説明書 (GP)	<b>使用するパラメータの参考資料</b> この資料には、各パラメータの詳細な説明が記載されています。本説明書は、全ライフサイクルにわたって本機器を使用し、特定の設定を行う人のために用意されたものです。
安全上の注意事項 (XA)	各種認定に応じて、危険場所で電気機器を使用するための安全上の注意事項も機器に付属します。安全上の注意事項は取扱説明書の付随資料です。  機器に対応する安全上の注意事項 (XA) の情報が銘板に明記されています。
機器固有の補足資料 (SD/FY)	関連する補足資料に記載される指示を常に厳守してください。補足資料は、機器資料に付随するものです。



71672064

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---