

## 技術仕様書

# マイクロパイロット S FMR532、FMR533

## レベルレーダー

## 高精度非接触型液面計

保税および在槽管理用 (NMI および PTB 保税認定対応)



### アプリケーション

マイクロパイロット S は貯蔵タンクでの高精度な液面測定用にご利用頂けます。国際規格 OIML R85 および API 3.1B に準拠しています。

- FMR532(プレーナアンテナ)は最大 38 m (124 ft) までの内筒管 (スティリングウェル) 測定向けに設計されています。
- FMR533(パラボラアンテナ)は最大 40 m (131 ft) までの蒸気などの多い自由空間向けに適しています。

### 特徴

- 精度：± 0.5 mm (2 $\sigma$  値)
- 保税用の各国認証 (NMI、PTB) を取得しています。
- 機器単体で使用できる他、タンクサイドモニタ NRF590 を用いてタンクゲージシステムへ組み込むことが可能です。
- 表示は英数字およびカタカナを用いたメニュー形式ですので、現場操作も簡単です。
- FDT/ DTM テクノロジ (FieldCare) を用いて、初期設定、レポート作成、診断を簡単に行うことができます。
- プレーナアンテナ型は、内筒管に直接設置することができます。
- HART および DC 24V の本質安全電源用の 4 線ケーブルにより、高価な耐爆工事は不要です。
- アンテナ部はガスタイトシールが標準仕様になっています。
- 精度を落とした (3 mm) 在槽管理バージョンもあります。

Endress+Hauser

People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

## 目次

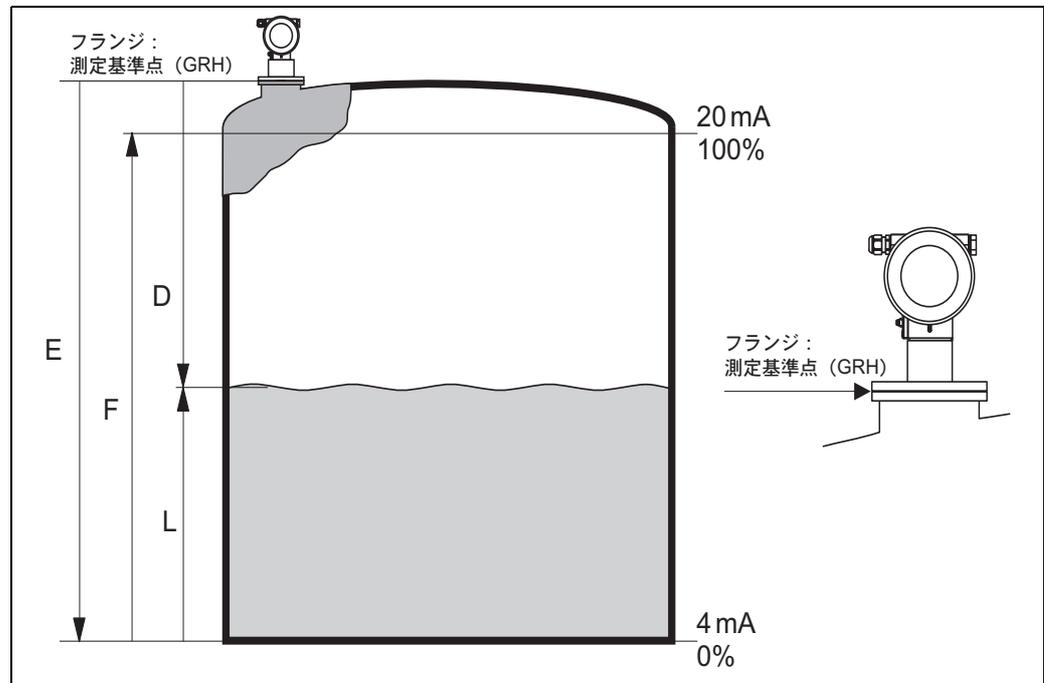
<b>機能とシステム設計</b> .....	4	<b>動作条件 / 機器周囲環境</b> .....	21
測定原理 .....	4	機器周囲温度 .....	21
システム構成 .....	5	保管温度 .....	21
<b>入力</b> .....	7	気候条件 .....	21
測定値 .....	7	保護等級 .....	21
マイクロパイロット S シリーズのアンテナセレクション ..	7	耐振動性 .....	21
測定レンジ .....	8	アンテナ洗浄性 .....	21
不感知距離 .....	9	電磁適合性 (EMC) .....	21
測定条件 .....	10	保税認定 .....	21
測定レンジを超えた場合の動作 .....	10	<b>動作条件 / プロセス</b> .....	22
<b>出力</b> .....	11	プロセス温度範囲 .....	22
信号出力 .....	11	プロセス圧力範囲 .....	22
警報時の信号 .....	11	比誘電率 .....	22
リニアライゼーション .....	11	<b>機械構造</b> .....	23
入出力絶縁 .....	11	外形寸法 .....	23
<b>電源および出力</b> .....	12	質量 .....	24
電気接続 .....	12	材質 (非接ガス部) .....	25
端子接続 .....	12	材質 (接ガス部) .....	26
HART 通信の負荷 .....	12	プロセス接続 .....	27
供給電圧 .....	12	シール .....	27
電線口 .....	12	アンテナ .....	27
消費電力 .....	13	銘板 / 保税銘板 .....	28
消費電流 .....	13	UNI フランジ .....	29
HART リップル .....	13	<b>ヒューマンインターフェース</b> .....	30
電源 .....	13	操作コンセプト .....	30
高精度計測 .....	13	表示部 .....	30
過電圧保護 .....	13	操作部 .....	31
<b>性能特性</b> .....	14	現場操作 .....	32
注意! .....	14	遠隔操作 .....	33
リファレンス条件 .....	14	<b>証明と認定</b> .....	35
最大測定誤差 .....	14	CE 認定 .....	35
繰り返し性 .....	14	Ex 認定 .....	35
ヒステリシス .....	14	その他の規格とガイドライン .....	35
長期ドリフト .....	14	あふれ防止 .....	35
周囲温度の影響 .....	14	保税型式承認 .....	35
精度証明 .....	14	高周波認定 .....	35
最大充填速度 .....	14	海事認定 .....	35
応答時間 .....	14	<b>注文情報</b> .....	36
分解能 .....	14	マイクロパイロット S FMR532 .....	36
ウォームアップ時間 .....	14	マイクロパイロット S FMR533 .....	38
ソフトウェアの信頼性 .....	14	<b>アクセサリ</b> .....	39
在槽管理バージョン .....	14	日よけカバー .....	39
<b>動作条件 / 設置</b> .....	15	コミュボックス FXA195 HART .....	39
設置説明 .....	15	コミュボックス FXA291 .....	39
放射角 .....	16	ToF アダプタ FXA291 .....	39
検尺用ノズル .....	16	マイクロパイロット S FMR532 のサンプルハッチ .....	40
FMR532 の内筒管での設置 .....	17		
FMR533 のタンクへの設置 (自由空間) .....	19		

関連文書.....	41
安全関係 .....	41
技術仕様書 .....	41
取扱説明書 .....	41
認定 .....	41
特許 .....	41

## 機能とシステム設計

### 測定原理

マイクロパイロットはタンクトップ取付の計測システムで、基本的には電波（マイクロ波）の伝播時間測定（飛行時間）方式によって計測します。つまり、測定基準点（プロセス接続部）と測定対象物表面との距離を、アンテナから放射されたマイクロ波パルスが測定対象物表面で反射され、再びレーダーシステムによって受け取られる時間から計測します。すなわち、マイクロ波はアンテナから液面に向け放射され、液面で反射されたマイクロ波はアンテナで受信されます。この間の時間を元に距離を測定します。



L00-FMR53xxx-15-00-00-en-001

### 入力

反射されたマイクロ波パルスはアンテナによって受け取られ電子部に伝送されます。マイクロプロセッサが信号を見極め、測定対象物表面におけるマイクロ波パルスによる反射波を特定します。伝播時間測定（飛行時間法）に関する当社の長年にわたる経験をもとに開発されたソフトウェア PulseMaster<sup>®</sup> によって、正確な信号認識が可能となりました。この PhaseMaster<sup>®</sup> ソフトウェアの特許取得済みアルゴリズムが、マイクロパイロット S のミリ単位の精度を実現します。

測定対象物への距離 "D" はインパルスの伝播時間 "t" に比例します：

$$D = c \times t / 2$$

"c" は光速

既知の距離 "E" を基にレベル "L" が算出されます：

$$L = E - D$$

"E" の基準点については上図を参照してください。精度の高いレベル測定を行うには、測定基準点 (GRH) が安定していることが極めて重要です。

マイクロパイロットには干渉波を除去する機能を備えています。この機能は使用者が有効にできます。これにより、エッジや溶接の継ぎ目から生じる干渉波をレベルエコーとして誤認識することを防ぐことができます。

### 出力

マイクロパイロットは、タンクが空の距離 "E" (=ゼロ) と液位 100% 距離 "F" (=スパン) およびアプリケーションパラメータを入力する事によりセットアップされます。アプリケーションパラメータによって、機器はプロセス条件に合うように自動的に調整されます。データポイント "E" と "F" は、それぞれ 4 mA と 20 mA の電流出力に対応します。デジタル出力、本体ディスプレイモジュールの 0 ~ 100% にも対応します。

手入力もしくは半自動入力による最大 32 点のリニアライズ機能が、機器本体もしくは遠隔操作で設定可能です。この機能によって単位の設定と、球形タンク、枕タンク、あるいは円錐形状をしたタンクなどでの容量にリニアな信号出力が可能となります。

システム構成

機器単体での使用

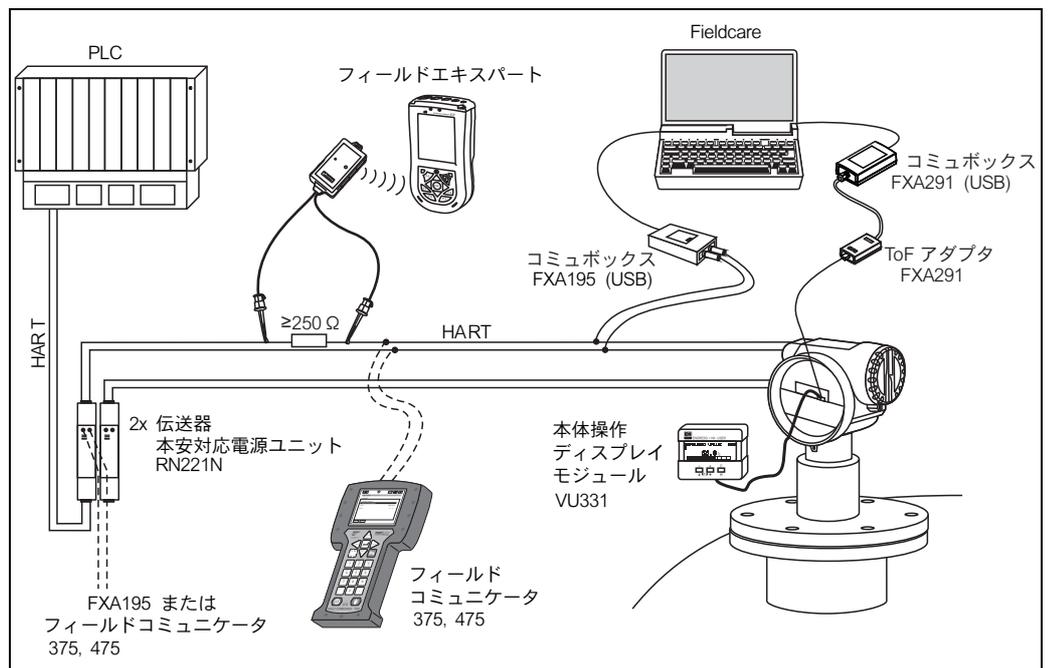
マイクロパイロット S は障害物のない空間での測定のほか、内筒管での測定にも使用することができます。

各機器タイプの適用：

- マイクロパイロット S FMR532 (プレーンアンテナ)：直径  $\geq 150$  mm 以上の内筒管用です。
- 直径 150 mm 以下の内筒管では、適当な異径アダプタと連結することによりマイクロパイロット S FMR532 を適用することができます。詳細については、当社代理店にお問い合わせください。
- マイクロパイロット S FMR533 (パラボラアンテナ)：自由空間測定での使用に適しています。
- 本機器は、HART プロトコル対応の 4 ~ 20 mA パッシブ出力を備えています。
- 信頼性のある mm 精度の測定値伝送を保証できるのは HART プロトコルのみです。

4 ~ 20 mA (HART プロトコル対応) 出力

計測システムは下図の様になります。



L00-FMR53xxx-14-00-06-en-002

現場操作：

- 本体操作ディスプレイモジュール VU331 により操作することができます。
- パソコン、ToF アダプタ FXA291 (USB) 付きコムボックス FXA291 およびオペレーティングソフトウェア "FieldCare" により操作できます。FieldCare は、エンドレスハウザー社製機器 (レーダー式、超音波式、マイクロインパルス式) 用のグラフィック表示ソフトウェアです。設定、データ保存、信号解析、測定ポイントのレポート作成をサポートします。

遠隔操作

- フィールドコミュニケーター 375、475 を使用
- フィールドエキスパート SFX100 を使用
- パソコン、コムボックス FXA195、オペレーティングソフトウェア "FieldCare" を使用
- パソコン、TSM (タンクサイドモニタ)、タンクビジョンシステム を使用

資産管理システムへの統合

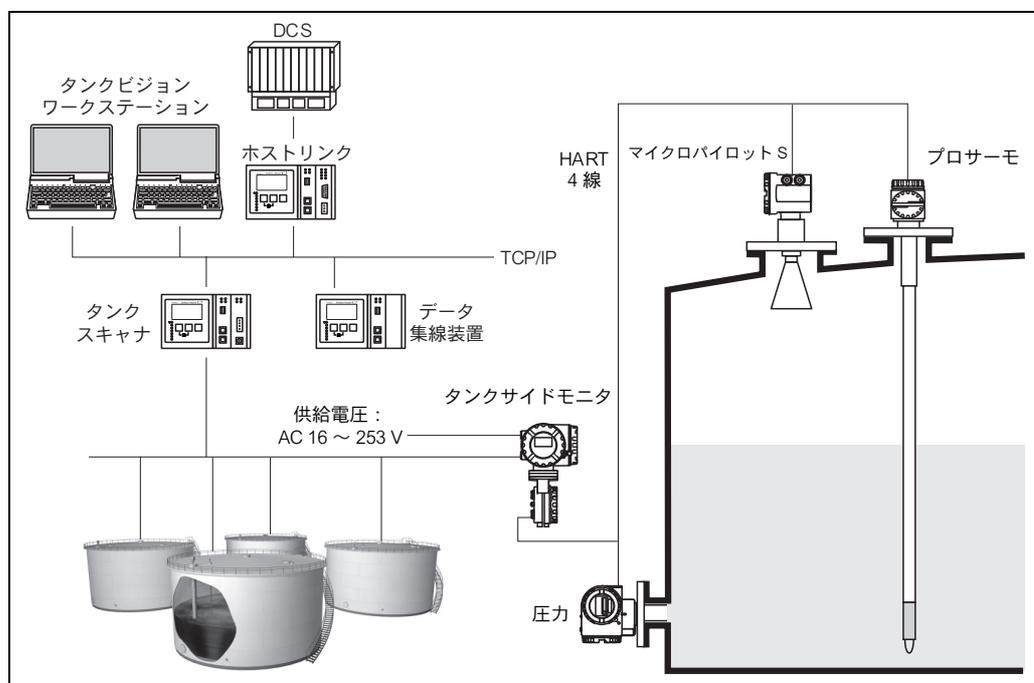
HART インターフェースにより、フィッシャー・ローズマウント社の AMS® (Asset Management System、資産管理システム) に統合することが可能です。

### 保税アプリケーション

マイクロパイロット S は、保税タンク用アプリケーションおよび在庫管理アプリケーションに適した製品です。この場合、該当する税関立合試験を行わなければなりません。マイクロパイロット S は、電子回路部へのアクセスとソフトウェアの変更を防止するため、校正が問題なく終了した後に封印することができます。マイクロパイロット S を保税用または在庫管理用に使用する場合は、タンクサイドモニタ (NRF) を用いて液体の温度も伝送することができます。さらに、液位変化によるタンク変形に起因するゲージ基準点の垂直方向の変動を、NRF で補正できます。NRF は DC 24 V 電源をマイクロパイロット S に供給でき、マルチドロップ HART 経由で他の HART 機器 (最大 6 台) との通信が可能です。

### タンクゲージシステムへの統合

タンクサイドモニタ NRF590 は、複数のタンクがあり、各タンクにレーダー、スポットまたは平均温度のセンサ、水尺用静電容量プローブ、圧力センサなどが 1 つまたは複数取り付けられているタンクヤードでの遠隔伝送にも使用します。タンクサイドモニタのプロトコルは既存のほとんどのタンクゲージプロトコルへの持続できます。オプションのアナログ 4 ~ 20 mA センサ入力、デジタル I/O、アナログ出力がシンプルなセンサ統合を可能にします。各機器は実績のある本質安全防爆 HART バス (HART マルチドロップ) を使用しているため、すべてのタンクヤードでの配線コストの削減を可能にすると同時に最大限の安全性、信頼性とデータの利用率が得られます。



L00-FMR53xxx-14-00-06-es-006

## 入力

### 測定値

測定値は、基準点（取付フランジ）から反射面（液面）までの距離です。測定値および全てのパラメータは、メートル法による SI 単位または 米国 / 英国単位（インチ、フィート等）のいずれかを用いて表示されます。

レベル値は入力したタンクの高さに基づいて計算されます。タンク屋根の動きなどの非線形的影響を補償するため、追加の補正テーブル（検尺テーブル）に入力することが可能です。

### マイクロパイロット S シリーズのアンテナ セレクション

それぞれのアプリケーションや設置条件に応じて適切なアンテナタイプを選定することが重要です。

アンテナの選定は以下の基準に応じて行います。

- アプリケーションのタイプ（自由空間または内筒管）
- 設置条件（サイズ、ノズルの位置と高さ）
- タンクに貯蔵する製品の特性（レーダー反射率、蒸気圧、温度など）
- 精度要件

マイクロパイロット S シリーズには、2 種類の基本的なレーダーアンテナが用意されています。

内筒管用途：

- プレーナ内筒管アンテナ（FMR532）

自由空間用途：

- パラボラアンテナ（FMR533）

これらのアンテナはそれぞれ、特定の用途に適しています：

#### プレーナアンテナ（内筒管用）

プレーナ内筒管アンテナは内筒管専用に設計されています。放射される円形モードのレーダーパターンは、内筒管で高精度を得るために不可欠なものです。この特殊なモードを用いることによって、内筒管の内径の変動と附着した測定物の層をソフトウェアで補償することが可能になります。このアンテナ自体は、DN150（6"）内筒管にそのまま取り付けられる直径になっています。より大きな口径の内筒管への設置は、円錐型のアダプタを使用することで可能です。

内筒管とアダプタの径はよく一致させる必要があります。プレーナアンテナ付きマイクロパイロット S は円錐形の内筒管にもそのまま設置することができます。これにより多くの場合、内筒管の改造が不要になります。



L00-FMR532-10-00-00-yy-001

#### パラボラアンテナ

パラボラアンテナは、最小のビーム放射角を備える最大サイズの自由空間アンテナです。このアンテナは、マンホールカバーが利用できるタンク内壁に近い位置での測定に最適です。パラボラアンテナまた、反射効率が低い測定物（例えば アスファルトや歴青など）にも最適です。



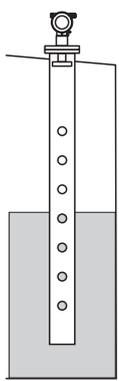
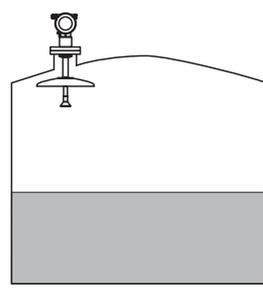
100-fmr533-10-00-00-yy-002

測定レンジ

使用に適した測定レンジは、アンテナの大きさや測定物の反射率、取付位置、派生するノイズ反射等によって変化します。  
 測定可能なレンジは下の表に測定物グループとアプリケーションの種類ごとに記載してあります。もし、測定物の比誘電率が分からない場合、信頼できる計測を確実にする為に測定物グループを B と仮定してください。

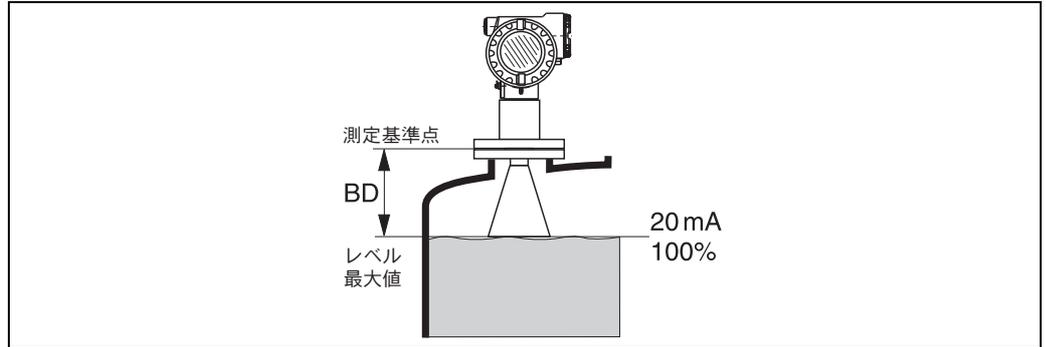
測定物グループ	比誘電率 ( $\epsilon_r$ )	例
A	1.4 ~ 1.9	非導電性液体 (液化ガス他) 詳細については、当社代理店にお問い合わせください。
B	1.9 ~ 4	非導電性液体 (ベンゼン、オイル、トルエン、白油、黒油、原油、歴青 / アスファルト他)
C	4 ~ 10	例) 濃縮酸、有機溶剤、エステル、アニリン、アルコール、アセトン、.....
D	> 10	導電性のある液体、例) 水溶液、希酸、希アルカリ

マイクロパイロット S の測定レンジ：容器の種類、条件、測定物の種類別

測定物グループ		内筒管 / バイパス	自由空間 (貯蔵タンク)
			
		測定レンジ	測定レンジ
		FMR532 ≥ DN150	FMR533
A	DC ( $\epsilon_r$ ) = 1.4 ~ 1.9	38 m (124 ft)	—
B	DC ( $\epsilon_r$ ) = 1.9 ~ 4	38 m (124 ft)	40 m (131 ft)
C	DC ( $\epsilon_r$ ) = 4 ~ 10	38 m (124 ft)	40 m (131 ft)
D	DC ( $\epsilon_r$ ) > 10	38 m (124 ft)	40 m (131 ft)
保認認証における 最大計測レンジ		NMi : 25m (82 ft) PTB : 30 m (98 ft)	NMi : 25 m (82 ft) PTB : 30 m (98 ft)

不感知距離

不感知距離 (Blocking Distance=BD) は測定基準点 (取付フランジ) から液面レベル最大値までの最小距離です。



L00-FMR53xxx-15-00-00-en-002

不感知距離 (BD) <sup>1)</sup>	内筒管/バイパス	自由空間 (貯蔵タンク)
	FMR532	FMR533
フランジからの距離	1 m (40")	1 m (40")

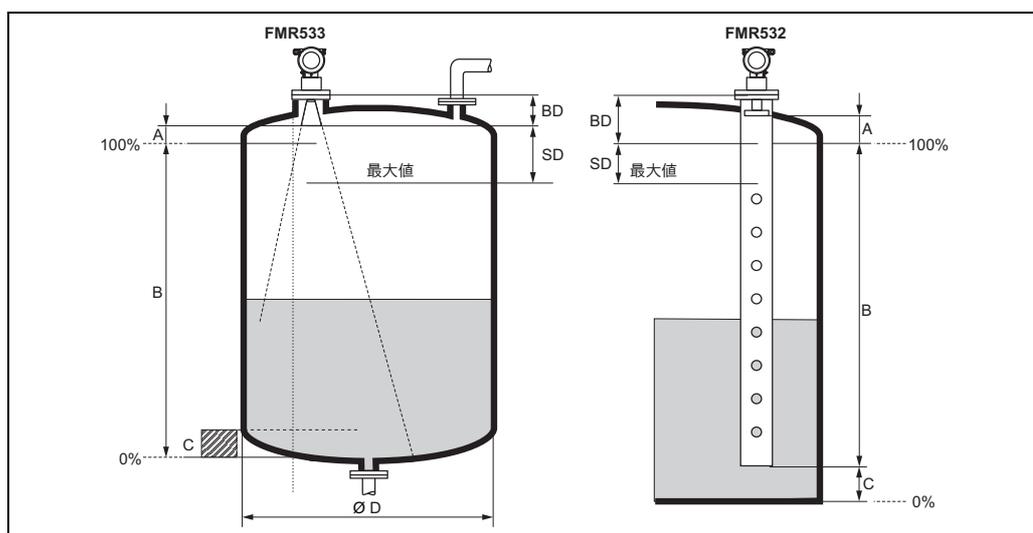
1) 1 mm 精度 (基準条件下)

注意!

- FMR532/ 533 の不感知距離内では、高信頼の計測を保証できません。

測定条件

- 測定レンジは、ビームがタンク底に当たった場所が起点になります。特にタンク底が皿状もしくは円錐形状をしたタンクの場合、この点より下ではレベルを検知できません。
- あふれ防止では不感知距離 (BD) 以外に、さらに安全距離 (SD) を設定することが可能です。
- 泡の濃度によって、マイクロ波が吸収または反射される場合がありますが、そのような状態でも条件によって測定は可能です。
- 最小測定可能レンジ (B) は、アンテナの種類によって異なります。
- タンク径と高さは、少なくともタンク両側面でレーダー信号が反射しないだけの寸法が必要です ("放射角", → 16 ページ)。
- FMR533 : 測定物の比誘電率が低い場合 (グループ A、B)、測定物のレベルが低いときに測定物を通してタンク底からの反射波が入力されることがあります (低位レベルの高さ C)。このような場合、測定精度が下がります。精度を保つには、ゼロ点をタンク底から距離 C (図を参照) だけ上に設定してください。  
FMR532 : 電磁波は管外へ完全には伝搬しないため、管の端部以上のところにゼロ点を設定するようにしてください。エリア C では精度が低下する可能性があることを考慮する必要があります。このような場合でも精度を保証するために、ゼロ点 (管の端部) をタンク底から C 以上離れた位置に設定することを推奨します (下図の C)。
- プレーナアンテナやパラボラアンテナを用いたアプリケーションで測定物の比誘電率が低いとき (測定物クラス A と B、→ 8 ページ) には、測定レンジ最終値をアンテナ先端から 1 m (40") 以上離して設定してください (図の BD 参照)。
- FMR533 (パラボラアンテナ) と FMR532 (プレーナアンテナ) では、安全距離 (SD) はデフォルトで、0.5 m (20") に設定されており、その安全距離内に測定物のレベルが上昇するとアラームが発生します。



L00-FMR53xxx-17-00-00-en-015

	基準：フランジ / BD (図参照)		基準：アンテナ先端 (図参照)		
	不感知距離	安全距離	推奨の追加設定		
	BD [m (ft)]	SD [m (ft)]	A [mm (in)]	B [m (ft)]	C [mm (in)]
FMR532 (プレーナ)	1 (3.28")	0.5 (1.6)	1000 (40)	0.5 (1.6)	150 ~ 300 (6 ~ 12)
FMR533 (パラボラ)	1 (3.28")	0.5 (1.6)	1000 (40)	0.5 (1.6)	150 ~ 300 (6 ~ 12)

測定レンジを超えた場合の動作

測定レンジを超えた場合の動作を任意で決めることができます。初期設定では 22 mA の電流出力と HART プロトコルのステータス (E681) を発します。

## 出力

---

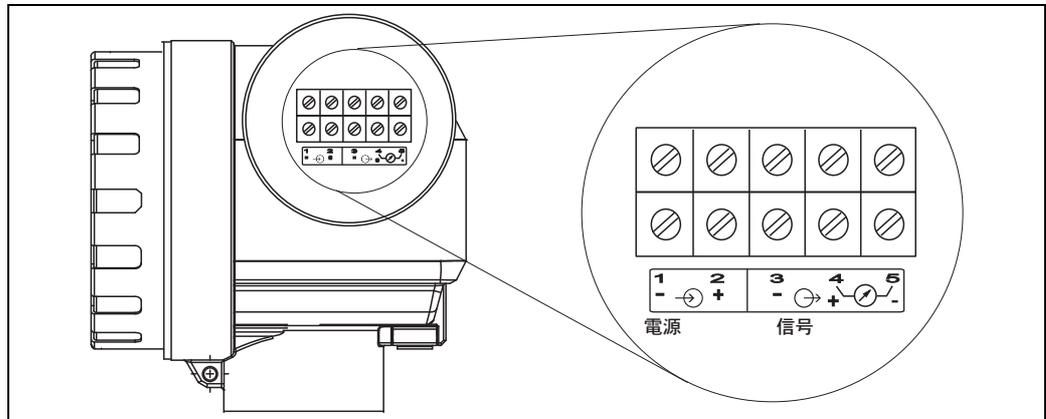
信号出力	4 ~ 20 mA (反転可能) HART プロトコル対応 (例えば、タンクサイドモニタ NRF590 へのマルチドロップ接続の場合など): このバージョンは PC オペレーティングソフトウェア FieldCare で操作することができます。本機器は、ポイントツーポイントおよびマルチドロップの両方をサポートしています。
警報時の信号	エラー情報は以下により確認できます: <ul style="list-style-type: none"><li>● 本体表示ディスプレイ<ul style="list-style-type: none"><li>- エラーシンボル</li><li>- テキスト表示</li><li>- LED : 赤色 LED が点灯 = 警報、赤色 LED が点滅 = 警告</li></ul></li><li>● 電流出力</li><li>● デジタルインターフェース</li></ul>
リニアライゼーション	マイクロパイロット S のリニアライズ機能により、測定値をあらゆる長さまたは容量の単位に変換することが可能です。枕タンクの容積を計算するためのリニアライズテーブルがあらかじめプログラムされている他、最大 32 点のリニアライズが手動もしくは半自動で入力可能です。
入出力絶縁	500 V のアイソレーションが以下に対してなされています: <ul style="list-style-type: none"><li>● 電源およびアース</li><li>● 電源および信号</li></ul>

## 電源および出力

### 電気接続

#### 端子室

ハウジングには独立した端子部があります。

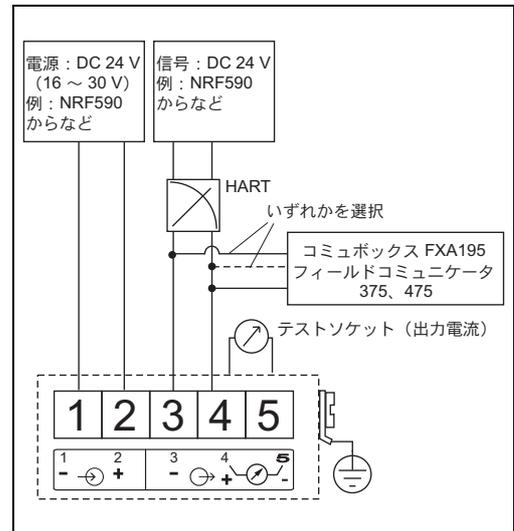


L00-FMR53xxx-04-00-00-en-001

### 端子接続

#### 4 ~ 20 mA (HART 対応)

4 線ケーブルは、端子部のねじ端子に接続します (線径 0.5 ~ 2.5 mm)。接続には、シールド付き 4 線ツイストペア (2 ペア) ケーブルを用いてください。本機器内には、逆極性、無線周波妨害、過電圧ピークに対する保護回路が組み込まれています (技術仕様書 TI00241F “EMC 試験の基礎” を参照)。タンクサイドモニタ NRF590 の接続については、技術仕様書 TI00402F を参照してください。



L00-FMR53xxx-04-00-00-en-003

### HART 通信の負荷

HART 通信の最小負荷 : 250 Ω

### 供給電圧

DC 電圧 : DC 16 ~ 36 V

通信		端子間電圧	最小	最大
電源	標準	V (20 mA) =	16 V	36 V
	Ex	V (20 mA) =	16 V	30 V
信号	Ex	V (4 mA) =	11.5 V	30 V
		V (20 mA) =	11.5 V	30 V

### 電線口

- ケーブルグラウンド : 2 個 × M20 × 1.5
- 電線口 : 2 個 × G½ または 2 個 × ½NPT

消費電力	<ul style="list-style-type: none"><li>● 最大 330 mW (16 V 時)</li><li>● 最大 500 mW (24 V 時)</li><li>● 最大 600 mW (30 V 時)</li><li>● 最大 700 mW (36 V 時)</li></ul>
消費電流	最大 21 mA (突入電流 50 mA)
HART リップル	47 ~ 125 Hz : $U_{ss} = 200$ mV (500 $\Omega$ 時)
電源	<ul style="list-style-type: none"><li>● 単体での使用時は、当社製 RN221N または同等品を 2 台使用してください</li><li>● 当社製タンクサイドモニタ NRF590 を用いてタンクゲージシステムに組み込むことが可能 (推奨)</li></ul>
高精度計測	高精度の計測では、必要な分解能を確保するために、計測したデータを HART プロトコルによって伝送する必要があります。
過電圧保護	<ul style="list-style-type: none"><li>● レベル伝送器マイクロパイロット S には、EN/IEC 60079-14 または EN/IEC 60060-1 に準拠する内蔵型の過電圧保護回路 (600 Vrms サージアレスタ) が装備されています (インパルス電流テスト 8/20 <math>\mu</math>s、ピーク電流 = 10 kA、10 パルス)。さらに、本機器は 500 Vrms の電氣的絶縁により、電源と (HART) 電流出力間が保護されています。使用に当っては電位差が生じないようにマイクロパイロット S の金属ハウジングをタンクもしくはアースに直接接続してください。</li><li>● 追加の過電圧保護器 HAW560Z/ HAW562Z の設置 (XA00081F-B 「危険区域で使用するための認証電気機器の安全注意事項」を参照)<ul style="list-style-type: none"><li>- HAW560Z/HAW562Z とマイクロパイロット S を設置現場の等電位線に接続します。</li><li>- 防爆危険区域の内外で等電位となるようにしてください。</li><li>- HAW560Z/ HAW562Z とマイクロパイロット S に接続するケーブルは、長さが 1 m を超えないようにしてください。ケーブルは機械的に保護する必要があります (例: 電線管を使用)。</li></ul></li></ul>

## 性能特性

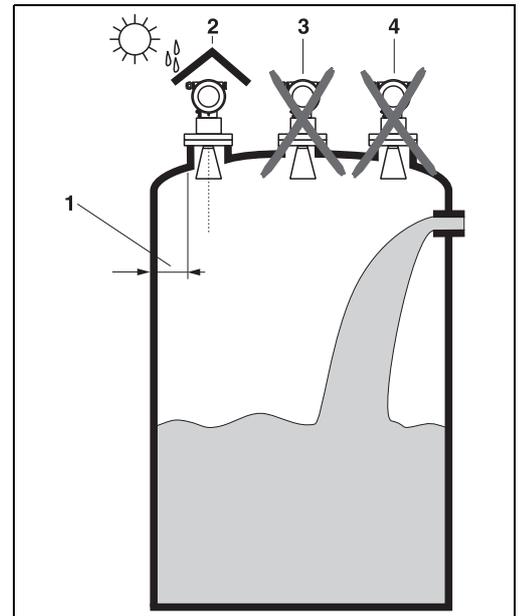
注意！	ここでの性能特性は、OIML R85 に準じた調整基準に基づいて保税、または在槽管理用に校正された機器に関するものです。標準的な操作条件や周囲条件については 21 ページを参照してください。
リファレンス条件	<p>OIML R85 準拠：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 温度 = -25 °C ~ +55 °C (-13 °F ~ +131 °F)</li> <li>● 大気圧</li> <li>● 相対湿度 (空気) = 65 % ± 15 %</li> <li>● 測定物の属性：反射率が高く、表面に波立ち等がないこと</li> <li>● タンク径：信号ビームがタンク壁の片側にのみ当たること</li> <li>● 信号ビーム内に大きな干渉がないこと</li> </ul>
最大測定誤差	<p>絶対精度：± 1 mm より良好</p> <p>注意！ 自由空間のマイクロパイロット S レーダゲージでは一般に ±0.5 mm (2 σ 値) の精度が得られます。内筒管のマイクロパイロット S FMR532 レーダゲージでは一般に ±0.8 mm (2 σ 値) の精度が得られます。各国家計量規制に応じて、タンクへの機器設置後の許容誤差はおおよそ ±4 mm (OIML、API 準拠) になります。</p>
繰り返し性	0.3mm (1/64")
ヒステリシス	0.3mm (1/64")
長期ドリフト	仕様で定められた精度の範囲内
周囲温度の影響	OIML R85 に準拠した仕様精度
精度証明	<p>マイクロパイロット S は機器ごとに最終テストで、10 点の絶対誤差および相対誤差を記録した校正証明書によって精度が証明されています。FMR533 による自由空間測定では、基準器として絶対精度 0.1 mm のレーザー干渉計 (Jenaer Messtechnik ZLM 500) が使用されています。FMR532 による内筒管測定では、絶対精度 0.25 mm の NMI/ PTB 校正テープが使用されます。マイクロパイロット S は、PTB、NMI の様な承認と共に納品されます。マイクロパイロット S では、必要に応じて保税アプリケーション用のその他の認定を発行することができます。</p>
最大充填速度	全測定レンジを最初に測定する場合の液の充填 (払出) 速度は右の値以下としてください：100 mm/ 分、これ以降は制限なし。
応答時間	<p>応答時間は、パラメータ設定に依存します (最速 1 秒)。 レベル変化が速い場合は、新しい値を表示するまでの間、本機器は応答時間を必要とします。</p>
分解能	<ul style="list-style-type: none"> <li>● デジタル：0.1 mm</li> <li>● アナログ：測定レンジの 0.03 %</li> </ul>
ウォームアップ時間	代表値 15 秒
ソフトウェアの信頼性	<p>レーダ機器マイクロパイロット S で使用されるソフトウェアは、OIML R85 の要件を全て満たしています。これには、特に以下の項目が含まれます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● データ真擬性のチェック</li> <li>● 不揮発性メモリのチェック</li> <li>● データ分割管理保存機能</li> </ul> <p>マイクロパイロット S は、OIML R85 に準拠した保税用測定の精度条件に適合しているかどうかを連続的に自己監視します。必要な精度が維持できなくなると、現場表示器上およびデジタル通信を介して警報が発せられます (→ 31 ページ)。</p>
在槽管理バージョン	すべての機器タイプに、リファレンス条件下で精度を ±3 mm に下げた "在槽管理バージョン" があります。このバージョンには、校正証明書または保税用の型式認定は添付されません。オーダーコードの項目 "70 - 保税認定" (→ 36 ページ) でオプション "R" を選択すると、"在槽管理バージョン" を選ぶことができます。

## 動作条件 / 設置

### 設置説明

#### 設置位置

- タンク壁とノズル外壁間の距離 (1) : タンク直径の 1/6 以上推奨。  
("放射角", → 16 ページ)。
- タンク中心への取り付け (3) は避けてください。干渉波が信号減衰を引き起こす場合があります。
- 投入物の上 (4) には設置しないでください。
- 機器を直射日光、雨から守る為に、日よけカバー (2) を付けてください。日よけカバーはテンションクランプにより設置・取り外しは容易です  
("アクセサリ", → 39 ページ)



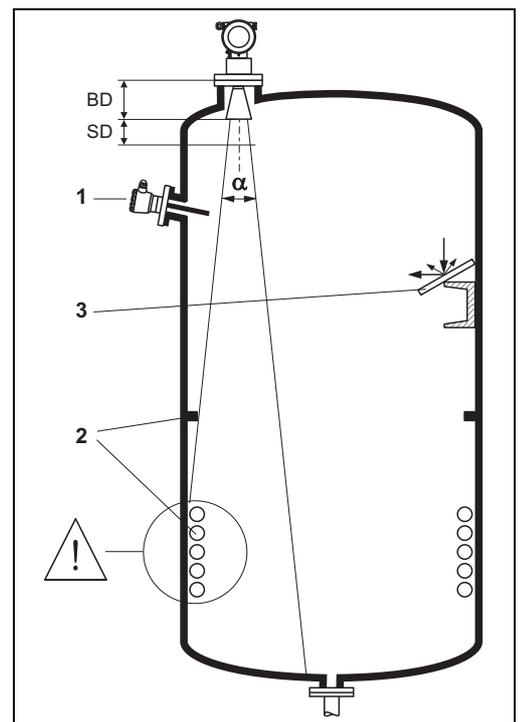
L00-FMR53xxx-17-00-00-yy-004

#### タンク内設置物 構造物

- 信号ビーム内には、リミットスイッチや温度センサなどのその他の機器 (1) を設置しないでください ("放射角", → 16 ページ)。
- 上々限警報は必ず不感知距離 (BD) と安全距離 (SD) より下に設定してください。
- 真空リング、ヒーティングコイル、パッフルなどの左右対称形の装置 (2) は測定を妨げる場合があります。

#### 最適化

- アンテナサイズ: 大きいサイズのアンテナを使用する事で、放射角は小さくなり、タンク内設置物・構造物による計測への影響を減らす事ができます。
- マッピング: 不要反射の除去機能を使う事により計測を最高の状態に近づけることができます。
- アンテナの位置合わせ :  
"アンテナ向きの調整" (→ 17 ページ) をご参照願います。
- ガイドパイプ: ガイドパイプを使う事によりタンク内設置物・構造物による計測への影響を防ぐ事ができます。(管内の付着に注意してください。) 口径が DN150 (6") 以上の内筒管を使用する場合は、プレーナアンテナタイプの FMR532 を推奨します。
- 斜めに取り付けられている金属遮壁 (3) は、レーダー信号を拡散して干渉波を減らします。



L00-FMR53xxx-17-00-00-xx-002

詳細については、エンドレスハウザーまでお問い合わせください。

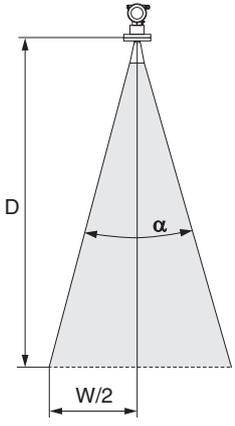
放射角

マイクロ波のエネルギー密度が最大エネルギー密度の半分 (3 dB 幅) に到達する範囲の角度を放射角  $\alpha$  と定義しています。マイクロ波は放射角の外側にも放射されており、タンク内設置物・構造物等による反射も発生します。

アンテナサイズ	FMR533 パラボラ
放射角 $\alpha$	$7^\circ$

ゲージ基準高さ (GRH)	容器壁面からの推奨間隔 (W/2)
	パラボラ
3 m	0.2 m 以上
6 m	0.4 m
9 m	0.6 m
12 m	0.7 m
15 m	0.9 m
20 m	1.2 m
25 m	1.5 m
38 m	2.3 m
40 m	2.4 m



L00-FMR53xxx-14-00-00-xx-003

注意!

マイクロパイロット S FMR532 は内筒管のレベル測定専用設計されています!

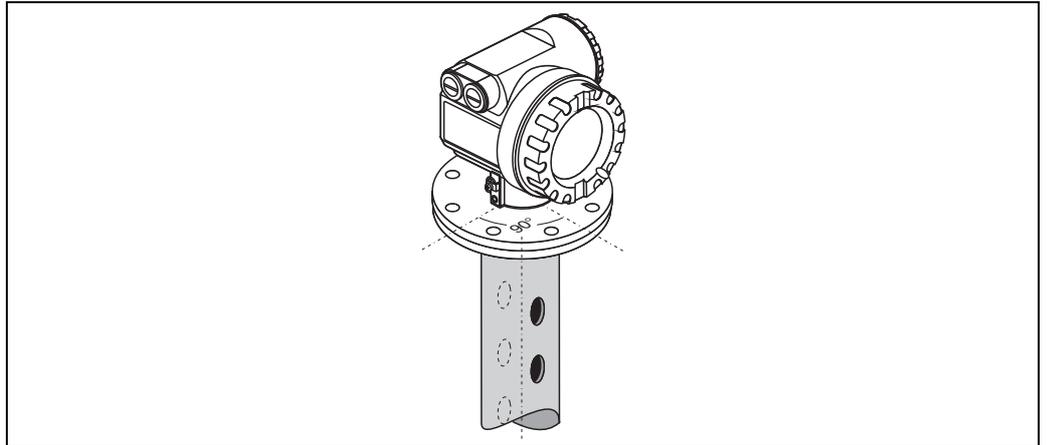
警告!

マイクロ波が直接当たるのは、タンク内壁の片側だけになるようにしてください (両側には当たらないようにしてください)!

検尺用ノズル

〃 設置上の注意点 〃、→ 40 ページ参照。

FMR532 の内筒管での設置 アンテナ向きの調整



L00-FMR532xx-17-00-00-xx-008

**標準設置**

- 位置合わせは必要ありません。
- 取り付け後、表示ディスプレイと端子室へのアクセスを容易にするために、ハウジングを 350° 回転させることができます。
- プレーナアンテナの軸はフランジに対して垂直にしてください。
- 測定はボールバルブを使用した場合もバルブを開いた状態で問題なく行なうことができます。

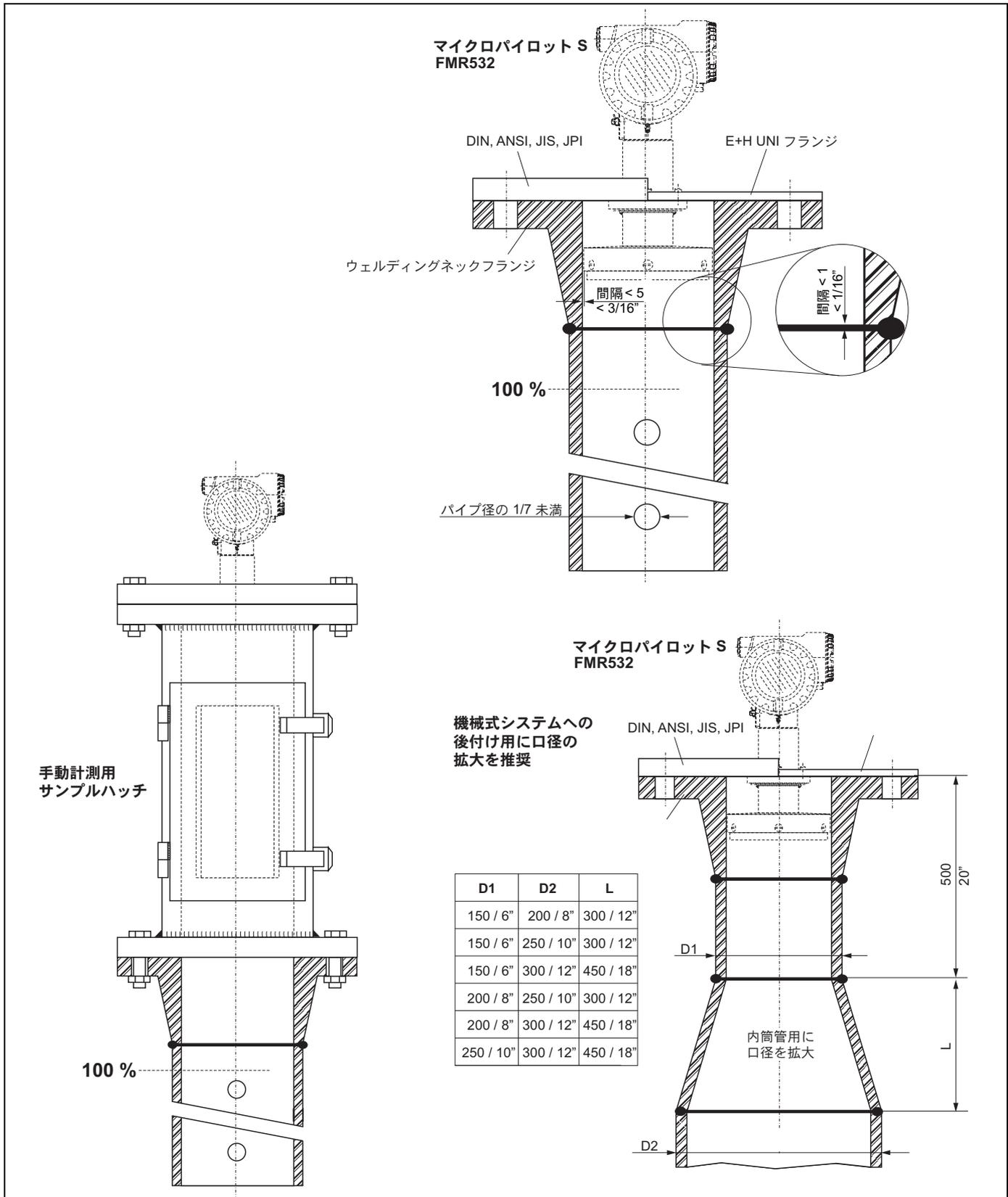
**推奨する内筒管**

- 金属製（エナメルコーティング無し）。
- 直径が一定であること
- FMR532 は、パイプ径が DN150 から DN200、DN200 から DN250、DN250 から DN300 へと拡大していても使用可能です。パイプの上側部分に適当な長さがある場合は、パイプ径を広げるためのより大きな段幅（例えば DN150 から DN300 へ）が可能です。  
内筒管の増設部分の長さは確保する必要があります。この場合、パイプ上端から拡大開始部までの間に 0.5 m (20") 以上の長さが必要です（→ 18 ページの表を参照）。その長さが "L" より短い場合は、適当なアンテナアダプタ（分離形アンテナホーン）を選定するために当社にお問い合わせください。サンプルハッチの使用ができます。
- 長方形に拡大するパイプの使用は避けてください。
- 溶接管使用の場合、継ぎ目はできる限り平坦になるよう、また、パイプ長さ方向に来るようにしてください。
- レーダの伝搬を最適にするために、スロットではなく穴を使用するようにしてください。  
スロットを使用しなければならない場合は、スロットをできるだけ細く短くしてください。
- 穴の直径（バリ取り済み）は最大でパイプ直径の 1/7 にできますが、30 mm を超えないようにしてください。
- 穴の長さや数は測定に影響を与えません。
- アンテナ / ホーンと内筒管との間の隙間は、最大 5 mm (3/16") までです。
- ボールバルブ使用時のすきまやパイプのつなぎ目などのあらゆる段差に対して、1 mm を上回るギャップが生じないようにしてください。
- 内筒管の内側は滑らかでなければなりません（平均粗さ Rz ≤ 6.3 μm）。押出しステンレス鋼またはストレートビード溶接ステンレス鋼パイプを使用してください。溶接フランジまたは管スリーブ継ぎ手を用いればパイプの伸張も可能です。  
フランジとパイプは内面で正しく配置されていなければなりません。
- パイプ壁に溶接を行なわないでください。内筒管の内側は滑らかでなければなりません。誤ってパイプに溶接してしまった場合は、内部の継ぎ目および凸凹を丁寧に取り除き、表面を滑らかにしてください。この作業を行なわないと、強いノイズ反射が発生したり、測定物が付着する可能性があります。

**注意！**

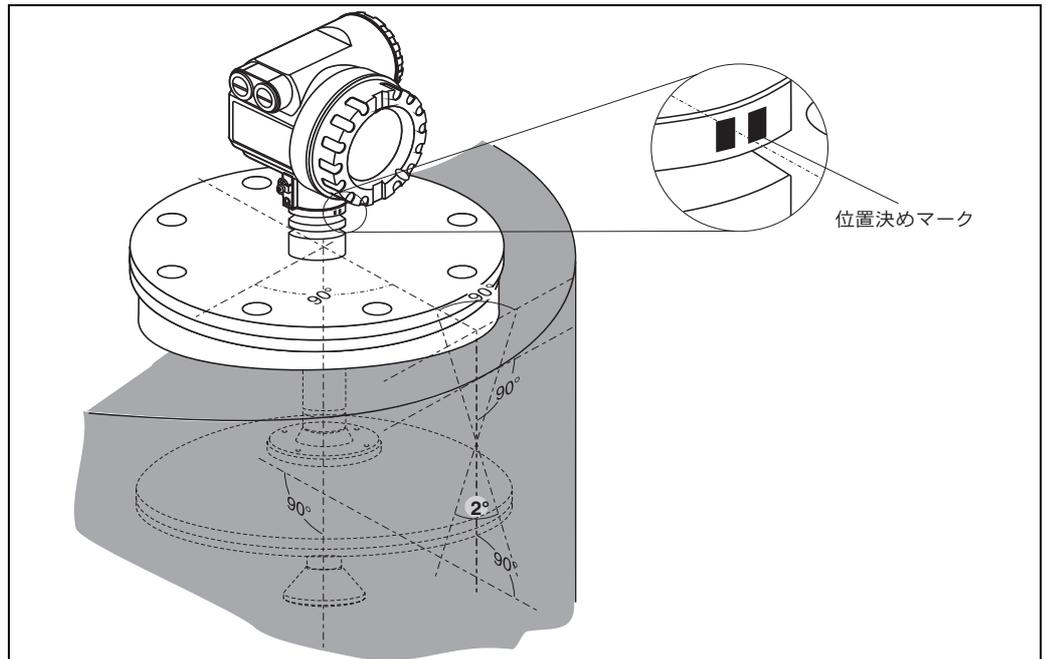
- アンテナアダプションホーンはできるだけ大きいものを選択してください。中程度（180 mm 等）のサイズの場合は、もう 1 つ大きなサイズのアンテナ伸長を選択し、機械的に調整して取り付けてください。アンテナ / ホーンと内筒管との間の隙間は、最大 5 mm (3/16") までです。
- FMR532 のアンテナアダプションは、規定された力で取り付けてください。
- 検尺用のノズルの寸法は、使用するホーンアンテナの寸法に合わせる必要があります（→ 40 ページ参照）。

FMR532 の内筒管への取付例



L00-FMR532cx-17-00-00-es-008

FMR533 のタンクへの設置 アンテナ向きの調整  
(自由空間)



L00-FMR533xx-17-00-00-en-001

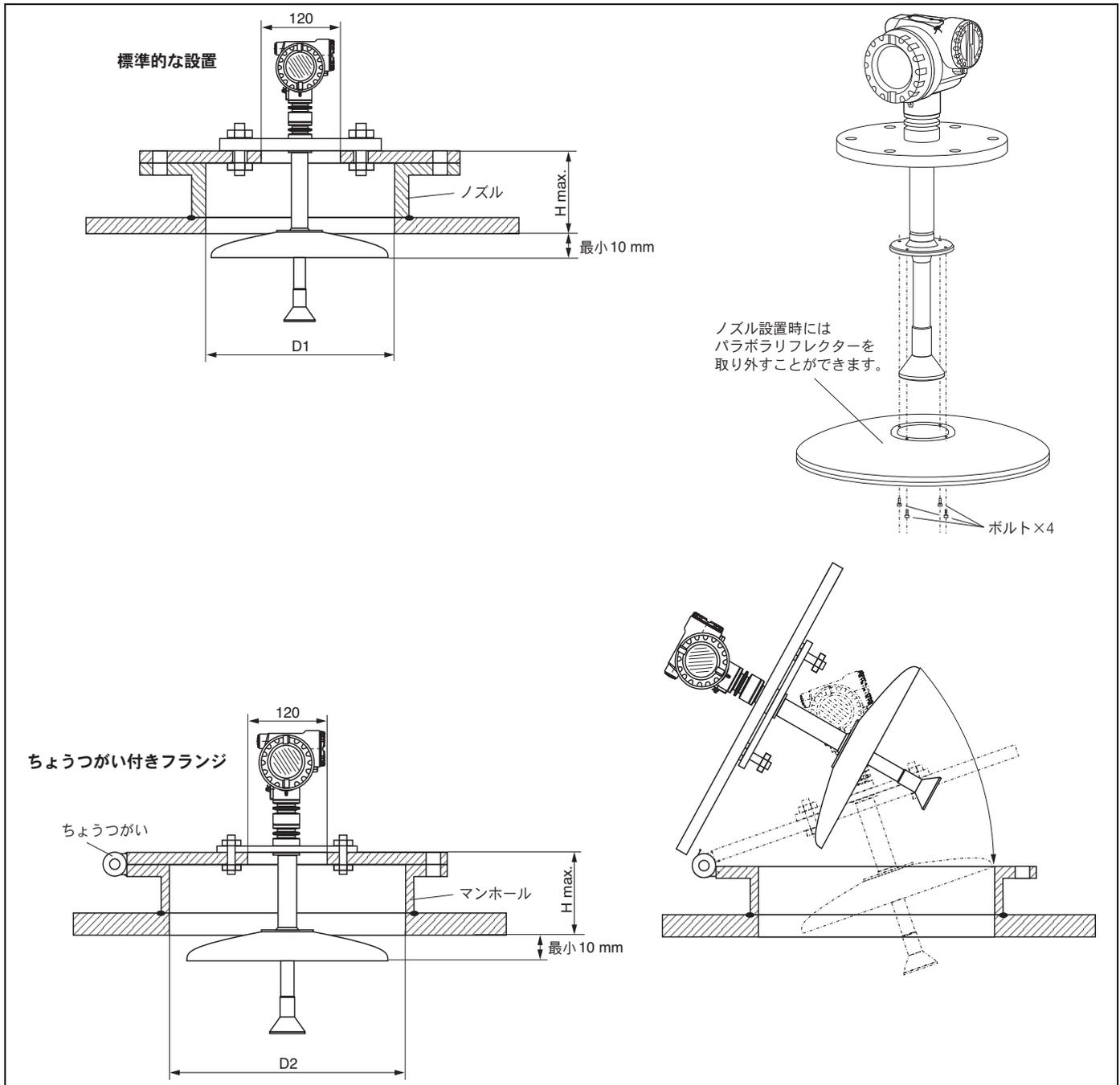
**標準設置**

- 15 ページの設置に関する事項を必ずお守りください。
- フランジの位置合せマーカがタンク壁に向くようにしてください。  
マーカは、はっきりと分かるようにセンサネックまたはフランジに付けられています。
- 取り付け後、表示ディスプレイと端子室へのアクセスを容易にするために、ハウジングを350°回転させることができます。
- パラボラアンテナがノズルの外に出るように取り付けてください。
- パラボラアンテナは垂直に設置してください。

**マンホールへの取付**

パラボラアンテナはマンホールカバーに取り付けることができます。アンテナを取り付けるには、マンホールカバーに口径 D1 または D2 の開口部が必要です (下図参照)。アンテナを取り付けるため、カバーは取外しが可能でなければなりません。マンホールカバーへは、首付き溶接フランジを用いて取り付けることができます。取付時は基部の直径に対するノズルの最大高さ (H max. = 200 mm (8")) を考慮してください。

マンホールへの設置例



	D (= マンホールの内径)	H max. (= ノズル最大高さ)
標準設置 D1	≥ 500 mm (≥ 20")	200 mm (8")
ちょうつがい付きフランジ D2	≥ 600 mm (≥ 24")	200 mm (8")

## 動作条件 / 機器周囲環境

---

機器周囲温度	周囲温度（変換器）： <ul style="list-style-type: none"><li>標準：-40 °C ~ +80 °C (-40 °F ~ +176 °F)</li><li>保税認定での使用：-25 °C ~ +55 °C (-30 °F ~ +140 °F)</li></ul> -20 °C 以下、または +60 °C 以上においては、ディスプレイの操作性が低下します。屋外設置時で機器が直射日光を受ける場合は日除けカバーを使用してください。
保管温度	-40 °C ~ +80 °C (-40 °F ~ +176 °F)
気候条件	DIN EN 60068-2-38 (テスト Z/AD)
保護等級	<ul style="list-style-type: none"><li>ハウジング：IP68、NEMA 6P（ハウジング開放時および液晶ディスプレイ取り外し時：IP20、NEMA 1）</li><li>アンテナ：IP68（NEMA 6P）</li></ul>
耐振動性	DIN EN 60068-2-64/ IEC 68-2-64：20 ~ 2000 Hz、1 (m/s <sup>2</sup> )/Hz
アンテナ洗浄性	アプリケーションによって、アンテナは汚れを受ける場合があります。最終的にはマイクロ波の発信・受信が妨げられる可能性が有ります。誤差を生じる汚れの度合いは、測定物や反射率のほか、主に比誘電率 $\epsilon_r$ によって決まります。汚れや付着物を生じやすい測定物の場合は、定期的な洗浄を推奨します。機械的な洗浄やホース洗浄時を行なう際にはアンテナを傷つけないよう注意してください。洗浄液を使用する場合は、アンテナ材質との適合性を考慮してください。フランジの最大許容温度を上回らないようにしてください。
電磁適合性（EMC）	<ul style="list-style-type: none"><li>EN 61326 シリーズと NAMUR 推奨 EMC (NE21) のすべての関連要件に準拠した電磁適合性詳細については、適合宣言を参照してください。最大偏差はスパンの &lt; 0.5 % です。</li><li>アナログ信号を使用する場合は、標準の信号ケーブルで十分です。HART を使用する場合には、シールド付きケーブルを使用してください。</li></ul>
保税認定	OIML R85 準拠

---

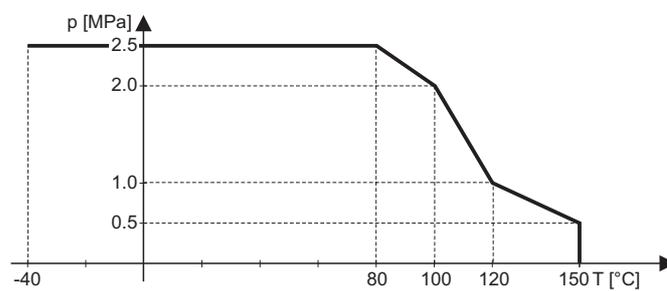
## 動作条件 / プロセス

## プロセス温度範囲

アンテナ	ホーンアンテナ	プレーナアンテナ	パラボラアンテナ
温度範囲	-40 °C ~ +200 °C (-40 °F ~ + 392 °F)	-40 °C ~ +150 °C (-40 °F ~ +302 °F)  FKM シール用 : -20 °C ~ +150 °C (-4 °F ~ +302 °F)	-40 °C ~ +200 °C (-40 °F ~ + 392 °F)

## プロセス圧力範囲

- FMR532 : 0 ~ 2.5 MPa (14.5 ~ 362 psi)
- FMR533 : 0 ~ 1.6 MPa (14.5 ~ 232 psi)



L00-FMR53xxx-05-00-00-yy-002

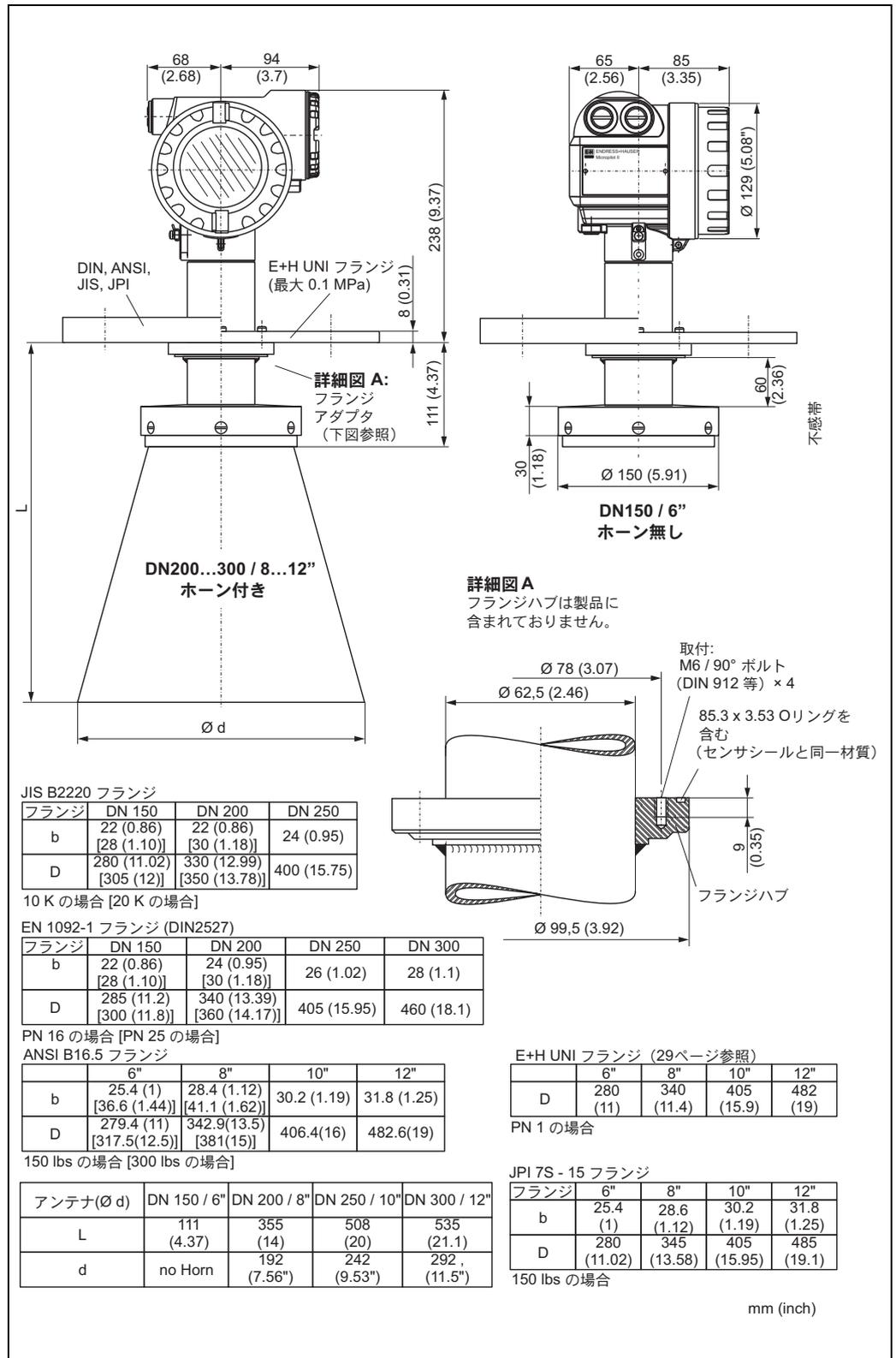
## 比誘電率

- 内筒管 :  $\epsilon_r \geq 1.4$
- 自由空間 :  $\epsilon_r \geq 1.9$

## 機械構造

### 外形寸法

### マイクロパイロット S FMR532 (プレーナアンテナ)

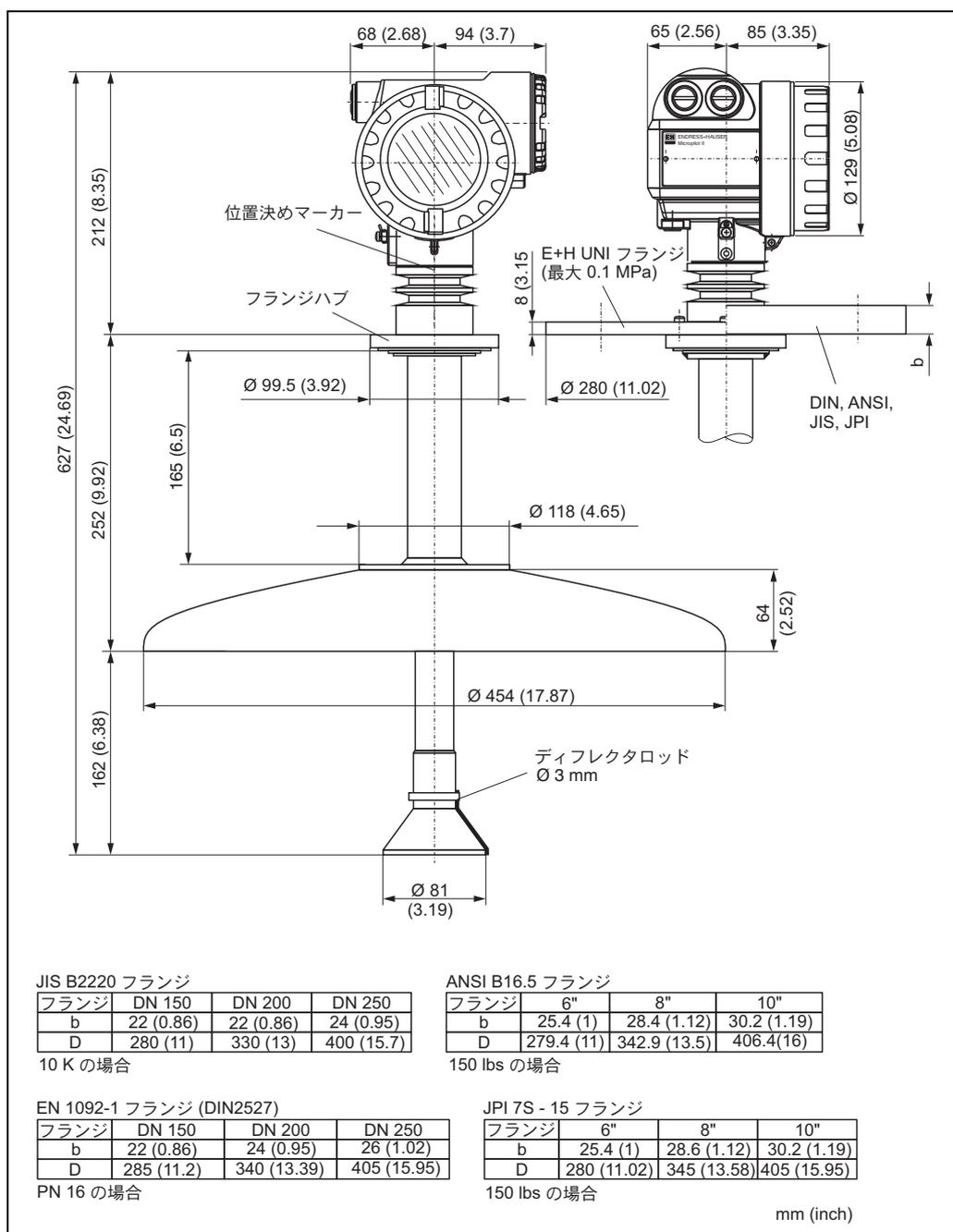


L00-FMR532xx-06-00-00-en-002

#### 注意!

60 mm の不感帯が、付着物によるアンテナの性能低下を防ぎます。特殊仕様で不感帯をさらに伸ばすことも可能です。

マイクロパイロット S FMR533 (パラボラアンテナ)



L00-FMR533xx-06-00-00-en-002

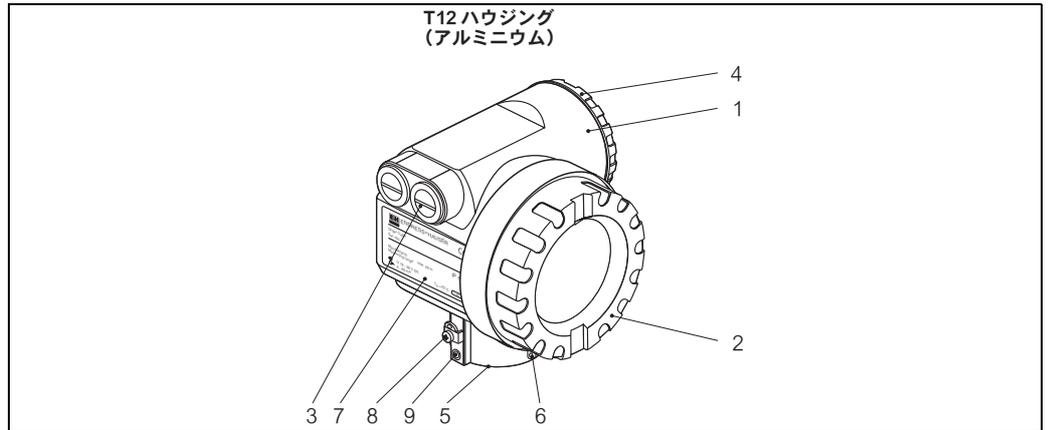
質量

FMR532	FMR533
6.5 kg + フランジ質量 <sup>1)</sup>	13 kg + フランジ質量 <sup>1)</sup>

1) フランジ重量はフランジ形状仕様書に拠る

材質  
(非接ガス部)

T12 ハウジング (耐海水性\*、粉体塗装)



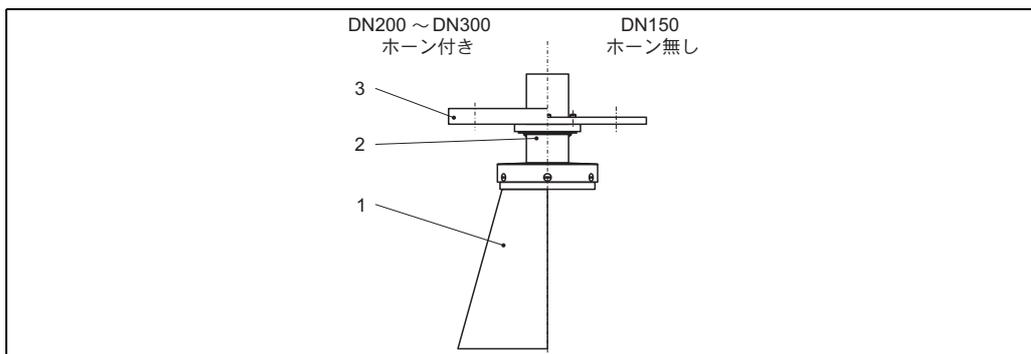
L00-x12xxx-16-00-00-en-001

項目	部品	材質		
1	T12 および F12 ハウジング	AlSi10Mg		
2	カバー (表示部)	AlSi10Mg		
	シール	SHS 製 : EPDM 70pW FKN		
	窓	ESG-K ガラス (強化安全ガラス)		
	ガラスのシール	合成シリコンシール Gomastit 402		
3	シール	SHS 製 : EPDM 70 pW FKN	Trelleborg 製 : EPDM E7502	
	ケーブルグランド	ポリアミド (PA)、CuZn ニッケルメッキ		
	プラグ	PBT-GF30	1.0718 亜鉛メッキ	
		PE	3.1655	
アダプタ	SUS 316L 相当 (1.4435)	AlMgSiPb (陽極酸化処理)		
4	カバー (端子部)	AlSi10Mg		
	シール	SHS 製 : EPDM 70pW FKN	Trelleborg 製 : EPDM E7502/E7515	
	クランプ	ネジ : A4、クランプ : Ms ニッケルメッキ、 スプリングワッシャ : A4		
5	シーリングリング	SHS 製 : EPDM 70pW FKN	Trelleborg 製 : EPDM E7502/E7515	
6	タグ*	SUS 304 相当 (1.4301)		
	ロープ	SUS 316 相当 (1.4401)		
	圧着スリーブ	アルミニウム		
7	銘板*	SUS 304 相当 (1.4301)		
	溝付ピン*	A2		
8	アース端子*	ネジ : A2、スプリングワッシャ : A4、クランプ : SUS 304 相当 (1.4301)、ホルダ : 1.4310		
9	ネジ*	A2-70		

\* ご要求に応じて耐海水性 (すべて SUS 316L 相当 (1.4404)) も可能です。

材質  
(接ガス部)

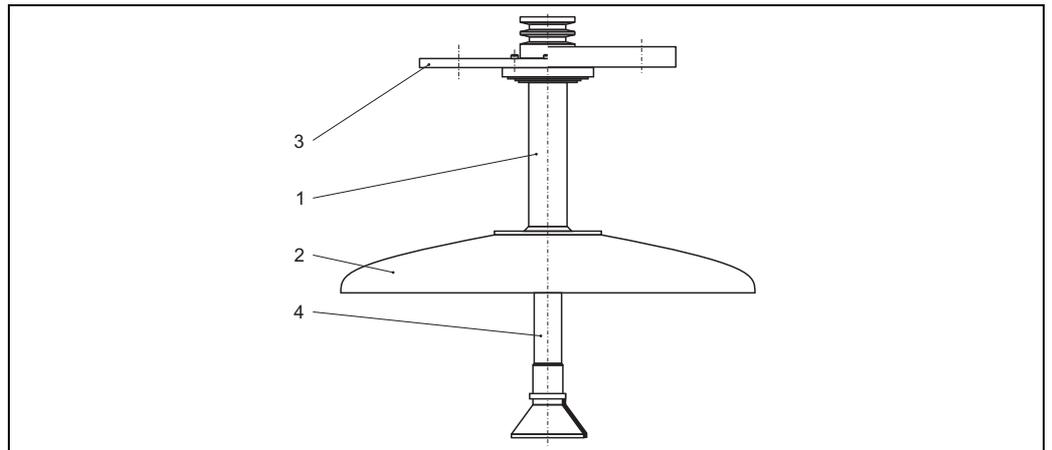
FMR532 材質



L00-FMR240xx-16-00-00-en-003

項目	部品	材質
1	ホーンアンテナ	SUS 316L 相当 (1.4404)
2	ハウジングパイプ	SUS 316L 相当 (1.4435)
	ハウジングと保持リング	SUS 316L 相当 (1.4404)
	ネジ	A2
	プレーナアンテナ	PTFE
	シール	バイトン
3	フランジ	SUS 316L 相当 (1.4404/1.4435)   SUS 304 相当 (1.4301)
	アダプタ	SUS 316L 相当 (1.4404)
	シール	バイトン
	ネジ、スプリングワッシャ	A2

FMR533 材質



L00-FMR533xx-16-00-00-en-001

項目	部品	材質
1	アダプタ	SUS 316L 相当 (1.4435)
	パイプ	SUS 316L 相当 (1.4435)
	リフレクターアダプタ	SUS 316L 相当 (1.4435)
2	パラボラリフレクター	SUS 316L 相当 (1.4404)
	ネジ	A4
	スプリングワッシャ	A2
3	フランジ	SUS 316L 相当 (1.4404/1.4435)   SUS 304 相当 (1.4301)
	アダプタ	SUS 316L 相当 (1.4404)
	シール	バイトン
	ネジ、スプリングワッシャ	A2
4	チューブ	導電性 PTFE
	アンテナ テーパ + ホイル	PTFE + 導電性 PTFE
	サブリフレクター	SUS 316L 相当 (1.4435)
	クランプ	1.4430
	リング	SUS 316L 相当 (1.4404)

フランジ

エンドレスハウザー社では、SUS 316L 相当 (DIN/EN 材質番号 1.4404 または 1.4435) に準拠するステンレス製 DIN/EN フランジをご用意しています。材質 1.4404 と 1.4435 は温度の安定性特性の点から、EN 1092-1 表 18 の 13E0 に同一グループとして分類されています。この 2 つの材質の化学組成は同一とみなすことができます。

プロセス接続

”注文情報”、→ 36 ページ参照。

全てのプロセス接続は、ハウジング内へのガスの侵入を防止するためガスタイトハーメチックを使用しています。

シール

”注文情報”、→ 36 ページ参照。

アンテナ

”注文情報”、→ 36 ページ参照。

銘板／保稅銘板

マイクロパイロット Sには標準の銘板に加え、以下の内容を明記したドイツ PTB、オランダ NMI の保稅認定用の銘板があります。

- 製造者
- 機器の種類
- 保稅認定用ラベル

PTB：認定番号、発行者を“Z”字状に表記。“Z”の上部に4桁の認定番号、下部に認定年月を表示。

NMI：5桁の認定番号用フィールド

- 製造年
- タンクナンバー刻印用スペース
- 測定範囲が保稅認定に適合している旨の表記
- 温度範囲が調整基準校正に適している旨の表記

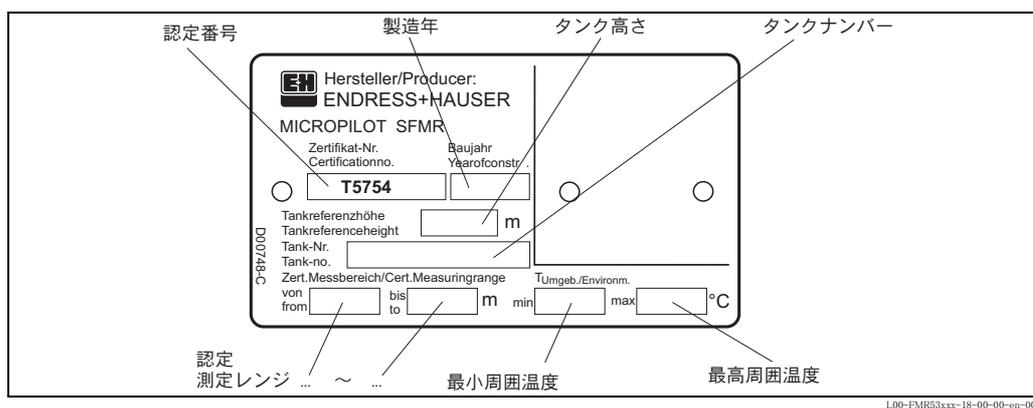
保稅認定校正のためには以下の内容の明記も義務付けられていますが、これらは標準の銘板に記載されているのでここでは繰り返し表記していません。

- 製造年月日
- 試験者

注意！

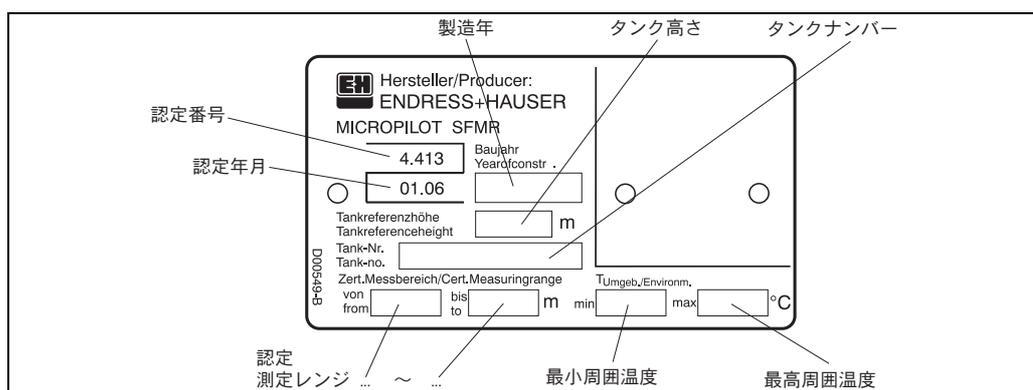
注文情報項目“70 - 保稅認定”で“F”または“G”を選択した場合にのみ、このフィールドは記入されます。

NMI タイプ銘板（例）



L00-FMR53xxx-18-00-00-en-004

PTB タイプ銘板（例）

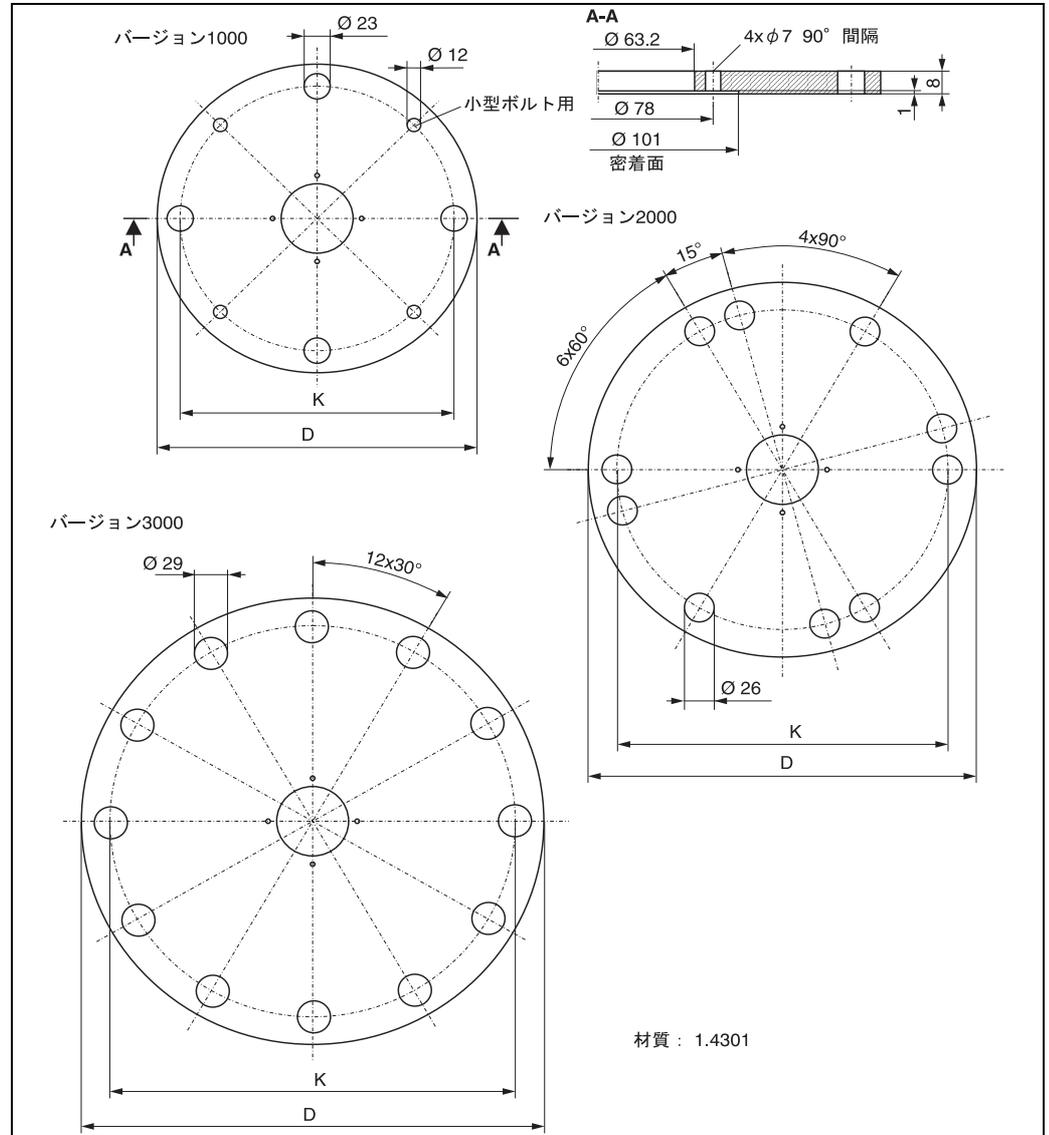


L00-FMR53xxx-18-00-00-en-005

UNI フランジ

設置上の注意点

当社製 UNI フランジは無加圧運転用に設計されていますが、ブリーザ弁の標準的な圧力変動に対する耐性があります。ユニバーサルフランジは、場合によってボルト穴数を少なくしており、穴も大きめになっています。その為、ボルトを締めつける前に、タンクフランジ側フランジとボルト穴をきちんと合わせてからボルトを締めつけてください。



L00-FMR53xxx-06-00-00-en-001

バージョン	互換性	D [mm]	K [mm]	銘板 No.
1000	DN150 PN16 ANSI 6" 150lbs JIS 10K 150	280	240	942455-3001
2000	DN200 PN16 ANSI 8" 150lbs JIS 10K 200	340	294.5	942455-3002
3000	DN250 PN16 ANSI 10" 150lbs JIS 10K 250	405	358	942455-3003
4000	DN300 PN16 ANSI 12" 150lbs JIS 10K 300	482	410 (DIN) 431.8 (ANSI) 400 (JIS) 404.5 (DIN + JIS)	942455-3004

## ヒューマンインターフェース

### 操作コンセプト

マイクロパイロットは、英数字テキスト 4 行表示の液晶表示器を用いて、現場でのプロセス値表示や機器設定が可能です。ヘルプテキスト付きのメニューガイダンス形式ですので、機器設定を素早く安全に行なうことができます。表示と操作で用いる言語は和文および 6 カ国語（英語、ドイツ語、フランス語、イタリア語、オランダ語、スペイン語）の中から 1 つ選択できます。初めて機器を立ち上げた際に、使用する単位と言語の設定を行ないます。測定ポイントのレポート作成や詳細な解析機能まで含む遠隔操作は、当社の FDT ベースのプラント資産管理ツール「FieldCare」がサポートしています。

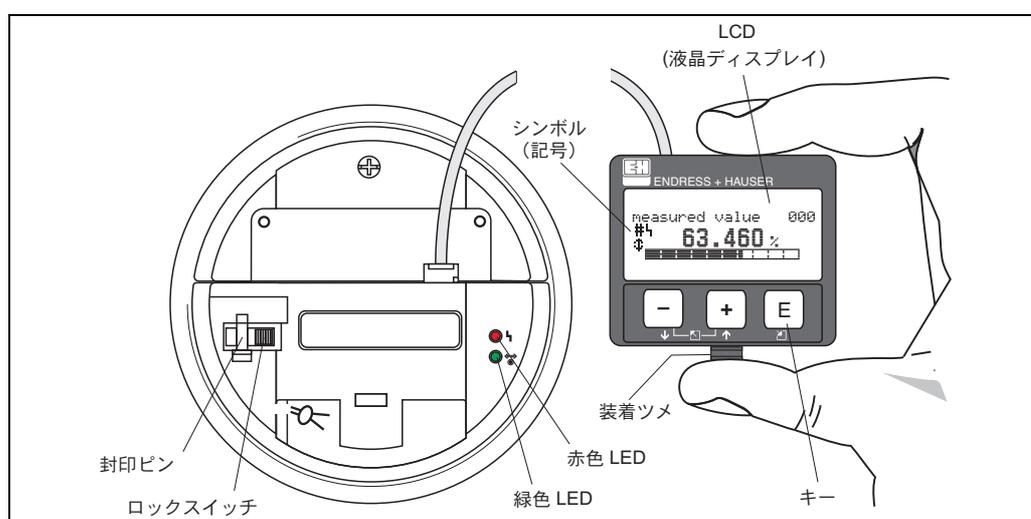
また、ロックスイッチによって機器の設定内容をロックし、電子回路部へのアクセスを防ぐことができます。

保稅用アプリケーションでは、ロックスイッチを封印することができます。

### 表示部

#### 液晶ディスプレイ (LCD) :

1 行 20 文字、4 行。キーの組み合わせによりコントラストを調整できます。



L00-FMR53xxx-07-00-00-en-001

#### 注意!

ディスプレイにアクセスするために、爆発区域であっても電子回路部のカバーを開けることが可能です（本安構造）。操作をしやすくするために、LCD ディスプレイは、装着ツメ（上図参照）を押すだけで取り外せるようになっています。このディスプレイは、500 mm のケーブルで機器につながられています。

### ディスプレイのシンボル

次の表は、液晶ディスプレイに表示される記号の意味を示したものです。

シンボル	意味
	<b>アラーム_シンボル</b> このシンボルは、機器が警告状態になったときに現れます。記号の点滅は警告を示しています。
	<b>ロック_シンボル</b> このシンボルは、機器がロックされているとき、つまり、入力不能な状態になっているときに現れます。
	<b>通信_シンボル</b> 例えば HART 経由でデータ転送が行われている最中に、この通信シンボルが現れます。
	<b>保稅用基準校正妨害</b> 機器がロックされていない、または保稅認定校正を保証できない状態の場合には、表示器上にこのシンボルが表示されます。

発光ダイオード (LED) :

マイクロパイロット S は、液晶表示器のほかに緑色と赤色の LED を装備しています。

LED (LED)	意味
赤色 LED が点灯	警報
赤色 LED が点滅	警告
赤色 LED が消灯	警報なし
緑色 LED が点灯	操作中
緑色 LED が点滅	外部デバイスとの通信

### 操作部

操作部はハウジング内にあり、ハウジング蓋を開け操作します。

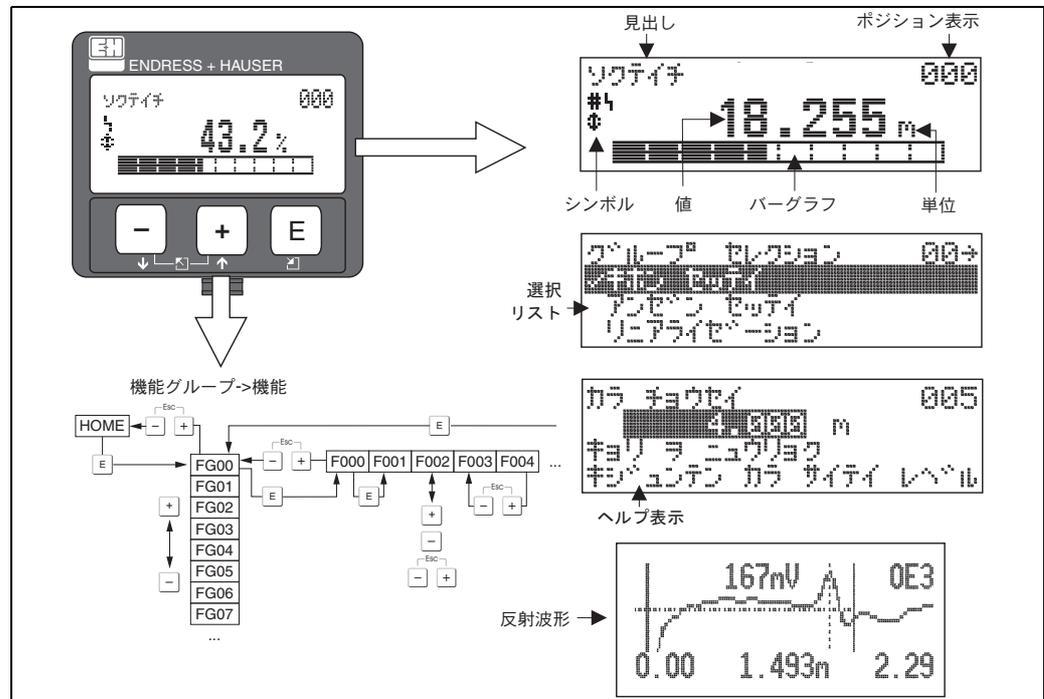
#### キーの機能

キー	意味
 または 	選択リストの上の方に移動します。 機能内の数値を変更します。
 または 	選択リストの下の方に移動します。 機能内の数値を変更します。
 または 	機能グループ内の一つ左側に移動します。
 または 	機能グループ内の一つ右側に移動します。
 と同時に  もしくは  と同時に 	液晶ディスプレイのコントラストの調整
 と  と  を同時に押す	ハードウェアのロック / ロック解除 ハードウェアロックを行うと、ディスプレイまたは通信による機器操作は行えなくなります。ハードウェアのロックは、ディスプレイからの操作でしか解除できません。ディスプレイからのロック解除には、ロック解除パラメータを入力する必要があります。

現場操作

VU331 での操作

液晶ディスプレイはディスプレイ本体の 3 つのキーで直接操作します。メニューシステムにより全ての機器機能をセットアップする事ができます。メニューは機能グループと機能を含んでいます。機能内部のアプリケーションパラメータは読む事ができ、設定する事もできます。機器の設定は完全ガイド方式になっています。



ハンドヘルドコミュニケーター 375、475 による操作

全ての機能はハンドヘルドコミュニケーター 375、475 のメニュー操作によって設定できます。

注意！

ハンドヘルドコミュニケーターの詳細は、ハンドヘルドコミュニケーター 375、475 の収納バッグに添付されているそれぞれの取扱説明書に記載されています。

遠隔操作

マイクロパイロット S は 機器本体での操作はもちろん HART 経由で遠隔設定することができます。機器本体での操作も可能です。

FieldCare による操作

FieldCare は FDT テクノロジーをベースにしたエンドレスハウザーの資産管理ツールです。FieldCare によりエンドレスハウザー社製機器のみならず FDT 標準をサポートする他社製機器の設定も可能です。ハードウェアおよびソフトウェアの要件については、インターネットでご確認ください。

www.endress.com → 国を選択 → テキスト検索 : FieldCare → FieldCare → 技術情報

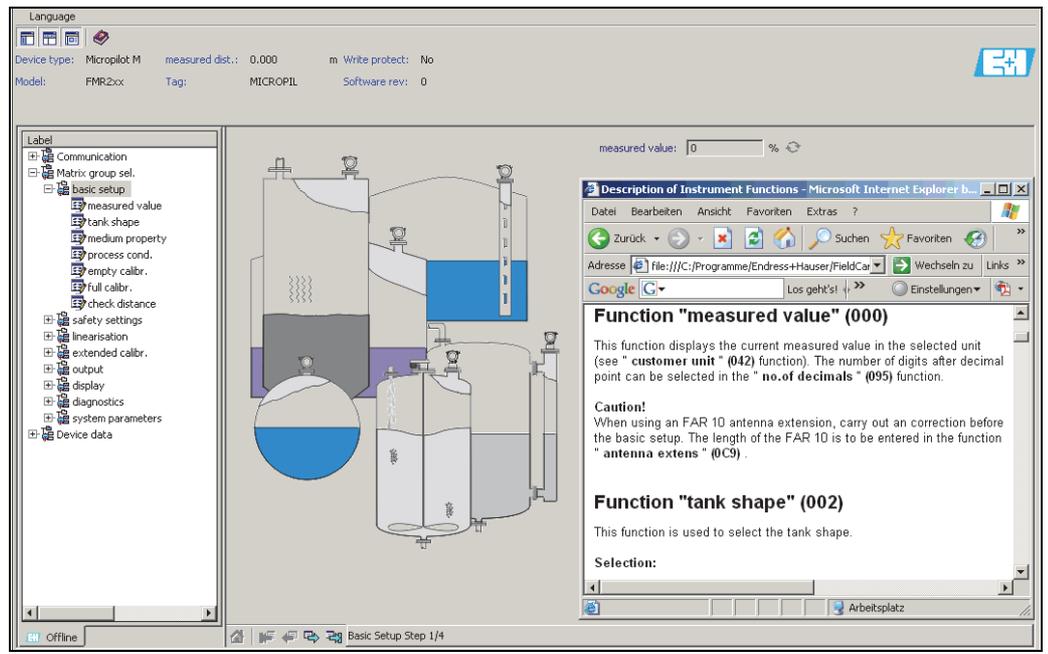
FieldCare は以下の機能をサポートします。

- オンラインでの機器調整
- 反射波形による信号解析
- タンクに合わせたリニアライゼーション
- 機器データのロード、保存 (アップロード / ダウンロード)
- 測定ポイントのレポート作成

接続オプション :

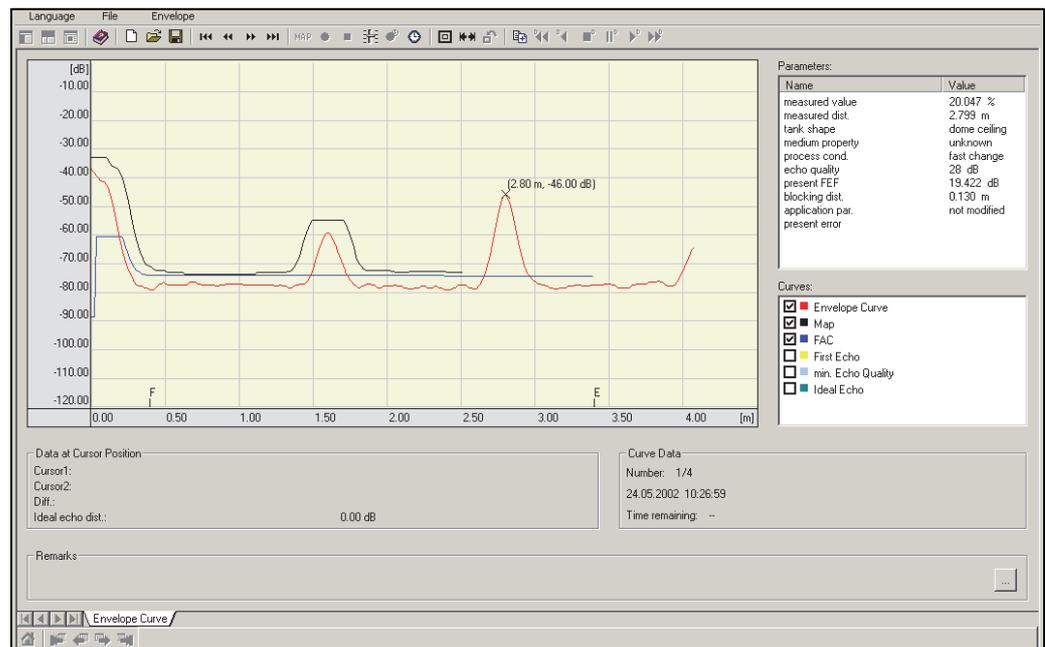
- HART を介してコミュボックス FXA195 およびコンピュータの USB ポート
- サービスインターフェースを介して ToF アダプタ FXA291 (USB) 付きコミュボックス FXA291

メニュー操作による機器設定



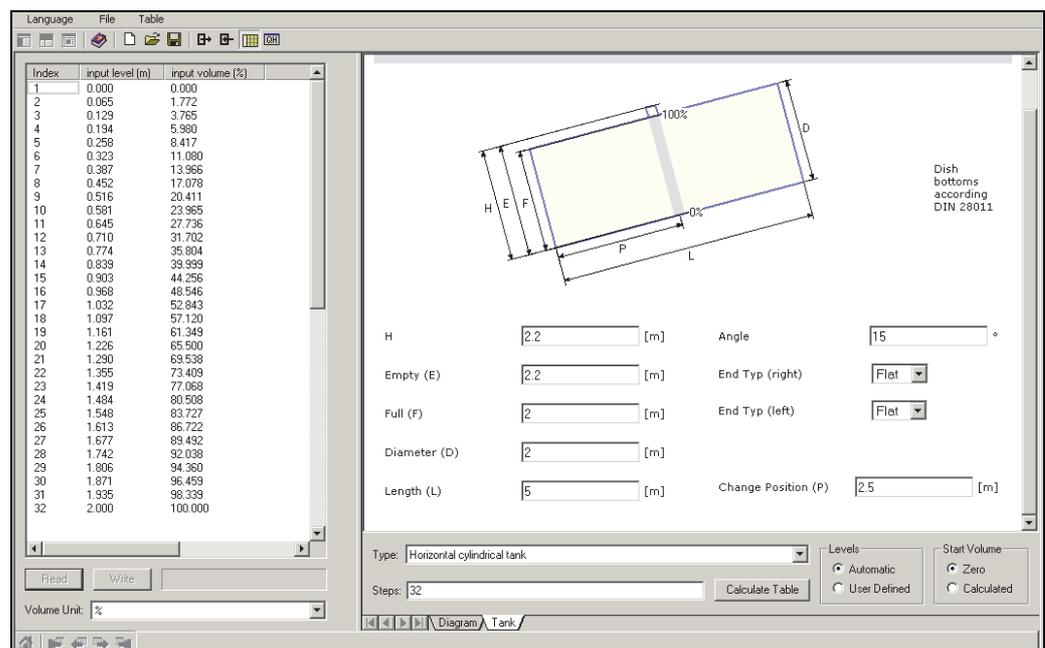
MicroPilotM-en-305

反射波形による信号解析



MicroplotM-en-306

タンクに合わせたリニアライゼーション



MicroplotM-en-307

## 証明と認定

---

CE 認定	計測システムは EC ガイドラインの法的要求に適合します。エンドレスハウザーは、機器が要求されたテストにパスした事を本体の CE マークにより確認しています。
Ex 認定	注文情報、→ 36 ページ参照。
その他の規格と ガイドライン	マイクロパイロット S は以下の規格、ガイドラインに準拠した製品です。 <b>EN 60529</b> ハウジングの保護等級 (IP コード) <b>EN 61010</b> 計測、制御、規制およびラボ用電子機器に関する安全規制 <b>EN 61326</b> 電磁両立性：放射 (equipment class B)、適合性 (appendix A - industrial area) <b>NAMUR</b> Standards committee for measurement and control in the chemical industry (ヨーロッパ化学工業計測制御協会) <b>API (アメリカ石油協会)</b> 特に "Manual of Petroleum Measurement Standards" (石油類測定基準) <b>OIML R85 (国際法定計量機構 リコメンデーション 85)</b>
あふれ防止	WHG (ドイツ連邦水管理法)、ZE00243F 参照。
保稅型式承認	OIML R85 準拠
高周波認定	R&TTE 1999/5/EG、FCC CRF 47、パート 15
海事認定	GL (Germanischer Lloyd、ドイツロイド船級協会)

## 注文情報

マイクロパイロット S  
FMR532

オプションのコードの組み合わせによって選択できない場合があります。ご不明な場合はお問い合わせください。

10	<b>認定 :</b>
	A 非防爆 K TIS Ex ia IIC T3 L TIS Ex ia IIC T6 1 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6 - XA セーフティインストラクション (帯電に注意) ! 6 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6、WHG - XA セーフティインストラクション (帯電に注意) ! D IEC Ex ia IIC T6 (準備中) G ATEX II 3G EEx nA II T6 I NEPSI Ex ia IIC T6 (準備中) S FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, zone 0,1,2 U CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, zone 0,1,2 Y 特殊仕様 (要問合せ)
20	<b>アンテナ :</b>
	1 150mm/6", PTFE 表面、FKM、プレーナ 2 200mm/8", PTFE 表面、FKM、プレーナ 3 250mm/10", PTFE 表面、FKM、プレーナ 4 300mm/12", PTFE 表面、FKM、プレーナ Y 特殊仕様 (要問合せ)
30	<b>プロセス接続 :</b>
	-- JIS- フランジ -- KVJ 10K 150A RF、SUS 316L 相当 フランジ JIS B2220 KWJ 20K 150A RF、SUS 316L 相当 フランジ JIS B2220 KDJ 10K 200A RF、SUS 316L 相当 フランジ JIS B2220 KXJ 20K 200A RF、SUS 316L 相当 フランジ JIS B2220 K5J 10K 250A RF、SUS 316L 相当 フランジ JIS B2220 -- JPI- フランジ -- LJJ 150A 150lbs RF、SUS 316/316L 相当 フランジ JPI 7S-15 LKJ 200A 150lbs RF、SUS 316/316L 相当 フランジ JPI 7S-15 LLJ 250A 150lbs RF、SUS 316/316L 相当 フランジ JPI 7S-15 LMJ 250A 150lbs RF、SUS 316/316L 相当 フランジ JPI 7S-15 -- その他 -- XXJ フランジハブ付き、SUS 316L 相当 XVU UNI フランジ 6" / DN150/ 150、SUS 304 相当 最大 14.5lbs/ PN1/ 1K、互換性 : 6" 150lbs/ DN150 PN16/ 10K 150 X3U UNI フランジ 8" / DN200/ 200、SUS 304 相当 最大 14.5lbs/ PN1/ 1K、互換性 : 8" 150lbs/ DN200 PN16/ 10K 200 X5U UNI フランジ 10" / DN250/ 250、SUS 304 相当 最大 14.5lbs/ PN1/ 1K、互換性 : 10" 150lbs/ DN250 PN16/ 10K 250 X7U UNI フランジ 12" / DN300/ 300、SUS 304 相当 最大 14.5lbs/ PN1/ 1K、互換性 : 12" 150lbs/ DN300 PN16/ 10K 300 -- EN- フランジ -- CWJ DN150 PN10/16 B1、SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1 (DIN2527 C) C1J DN150 PN25 B1、SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1 (DIN2527 C) CXJ DN200 PN16 B1、SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1 (DIN2527 C) CZJ DN200 PN25 B1、SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1 (DIN2527 C) C6J DN250 PN16 B1、SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1 (DIN2527 C) C8J DN300 PN16 B1、SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1 (DIN2527 C) -- ANSI- フランジ -- AVJ 6" 150lbs RF sch.40、SUS 316/316L 相当 フランジ ANSI B16.5 AWJ 6" 300lbs RF sch.40、SUS 316/316L 相当 フランジ ANSI B16.5 A3J 8" 150lbs RF sch.40、SUS 316/316L 相当 フランジ ANSI B16.5 AXJ 8" 300lbs RF sch.40、SUS 316/316L 相当 フランジ ANSI B16.5 A5J 10" 150lbs RF sch.40、SUS 316/316L 相当 フランジ ANSI B16.5 A7J 12" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当、フランジ ANSI B16.5 YY9 特殊仕様 (要問合せ)
40	<b>出力 ; 操作</b>
	A 4-20mA HART; 4 行表示ディスプレイ VU331、反射波形表示機能付 Y 特殊仕様 (要問合せ)

50										<b>ハウジング：</b>
										C T12 アルミニウムハウジング、塗装 IP65 NEMA4X、分割端子コンパートメント
										Y 特殊仕様（要問合せ）
60										<b>電線口</b>
										2 グランド M20
										3 ネジ G1/2
										4 ネジ NPT1/2
										9 特殊仕様（要問合せ）
70										<b>ウェイト+測定認証：</b>
										A NMi + PTB (<1 mm) 型式承認
										F NMi 工場出荷時証明 (<1 mm) 型式承認
										G PTB 工場出荷時証明 (<1 mm) 型式承認
										R 非選択、在槽管理バージョン (3 mm)
										Y 特殊仕様（要問合せ）
80										<b>追加オプション：</b>
										A 標準
										S GL/ ABS (アメリカ船級協会) 海事認定
										Y 特殊仕様（要問合せ）
995										<b>マーキング</b>
										1 タグ銘板付き、追加仕様参照
FMR532-										全仕様完了

マイクロパイロット S  
FMR533

オプションのコードの組み合わせによって選択できない場合があります。ご不明な場合はお問い合わせください。

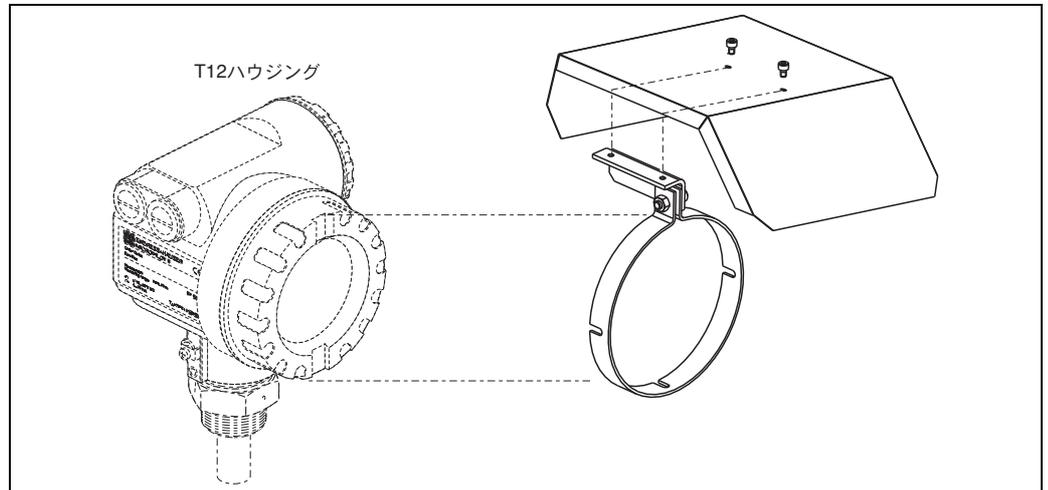
10	<b>認定 :</b>	A 非防爆 K TIIIS Ex ia IIC T3 L TIIIS Ex ia IIC T6 1 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6 - XA セーフティインストラクション (帯電に注意) ! 6 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6、WHG - XA セーフティインストラクション (帯電に注意) ! D IEC Ex ia IIC T6 (準備中) G ATEX II 3G EEx nA II T6 I NEPSI Ex ia IIC T6 (準備中) S FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, zone 0,1,2 U CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, zone 0,1,2 Y 特殊仕様 (要問合せ)
20	<b>アンテナ :</b>	A 450mm/20"、バラボラ、非接液部 O リング Y 特殊仕様 (要問合せ)
30	<b>プロセス接続 :</b>	-- JIS- フランジ -- KVJ 10K 150A RF、SUS 316L 相当 フランジ JIS B2220 KDJ 10K 200A RF、SUS 316L 相当 フランジ JIS B2220 K5J 10K 250A RF、SUS 316L 相当 フランジ JIS B2220 -- JPI- フランジ -- LJJ 150A 150lbs RF、SUS 316/316L 相当 フランジ JPI 7S-15 LKJ 200A 150lbs RF、SUS 316/316L 相当 フランジ JPI 7S-15 LLJ 250A 150lbs RF、SUS 316/316L 相当 フランジ JPI 7S-15 -- その他 -- XXJ フランジハブ付き、SUS 316L 相当 XVU UNI フランジ 6"/ DN150/ 150、SUS 304 相当 最大 14.5lbs/ PN1/ 1K、互換性 : 6" 150lbs/ DN150 PN16/ 10K 150 -- EN- フランジ -- CWJ DN150 PN10/ 16 B1、SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1 (DIN2527 C) CXJ DN200 PN16 B1、SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1 (DIN2527 C) C6J DN250 PN16 B1、SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1 (DIN2527 C) -- ANSI- フランジ -- AVJ 6" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当、フランジ ANSI B16.5 A3J 8" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当、フランジ ANSI B16.5 A5J 10" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当、フランジ ANSI B16.5 YY9 特殊仕様 (要問合せ)
40	<b>出力 ; 操作</b>	A 4-20mA HART; 4 行表示ディスプレイ VU331、反射波形表示機能付 Y 特殊仕様 (要問合せ)
50	<b>ハウジング :</b>	C T12 アルミニウムハウジング、塗装 IP65 NEMA4X、分割端子コンパートメント Y 特殊仕様 (要問合せ)
60	<b>電線口</b>	2 グランド M20 3 ネジ G1/2 4 ネジ NPT1/2 9 特殊仕様 (要問合せ)
70	<b>ウェイト + 測定認証 :</b>	A NMi + PTB (<1 mm) 型式承認 F NMi 工場出荷時証明 (<1 mm) 型式承認 G PTB 工場出荷時証明 (<1 mm) 型式承認 R 非選択、在槽管理バージョン (3 mm) Y 特殊仕様 (要問合せ)
80	<b>追加オプション :</b>	A 標準 Y 特殊仕様 (要問合せ)
995	<b>マーキング</b>	1   タグ銘板付き、追加仕様参照
FMR533-		全仕様完了

## アクセサリ

マイクロパイロット S 用に各種アクセサリを利用できます。こういったアクセサリは個別に注文することができます。

### 日よけカバー

ステンレス製日よけカバーは屋外へ設置される場合に使用します（オーダーコード：543199-0001）。日よけカバーにはテンションクランプが同封されて出荷されます。



L00-FMR53xxx-00-00-06-en-001

### コミュボックス FXA195 HART

USB インターフェースを介した FieldCare との本質的に安全な通信を確保するためのオプション。詳細については、技術仕様書 TI00404F をご覧ください。

### コミュボックス FXA291

コミュボックス FXA291 は、CDI インターフェース (= 当社製コモンデータインターフェース) を備えた当社製フィールド機器を、パソコンまたはノートブックの USB インタフェースに接続します。詳細については、技術仕様書 TI00405C をご覧ください。

注意！

本機器には、“ToF アダプタ FXA291” が追加アクセサリとして必要になります。

### ToF アダプタ FXA291

ToF アダプタ FXA291 はコンピュータまたはノートブックパソコンの USB インターフェースを介してコミュボックス FXA291 と機器を接続します。詳細については、簡易取扱説明書 KA00271F をご覧ください。

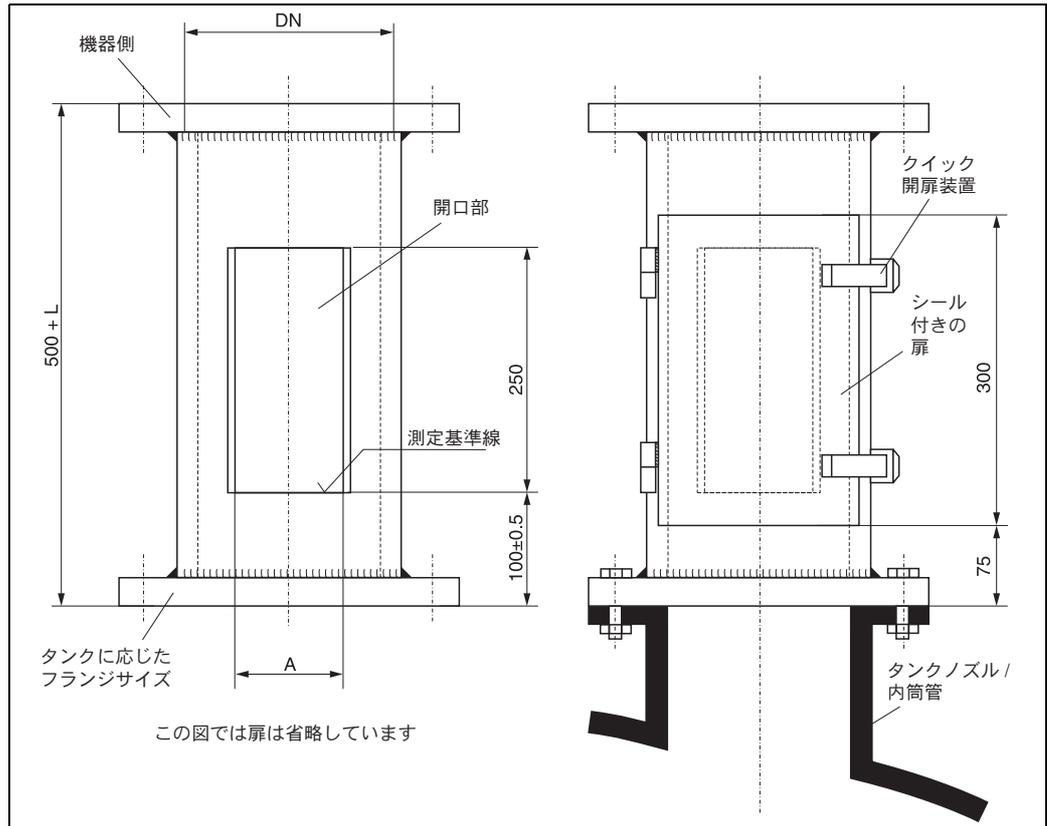
マイクロパイロット S  
FMR532 のサンプルハッチ

設置上の注意点

手作業による検尺（テープ）だけでなく、サンプル採取の操作 / 洗浄のために、サンプルハッチを設けるようお勧めします。この開口の領域で、FMR532（プレーナアンテナ！）のセンサヘッドを簡単にチェックすることができます。本機器を取り外すことなくゲージ棒またはテープによるマニュアルゲージを行うことが可能です。  
開口の下縁がゲージの基準になります。この構造は無加圧運転にのみ適しています。  
FMR532（プレーナアンテナ）に限ってご利用ください。

注意！

サンプルハッチは当社から提供する標準品に含まれていません。  
詳細については、エンドレスハウザーまでお問い合わせください。



L00-FMR53xxx-06-00-00-en-004

フランジ	DN150	DN200	DN250/ 300	フランジ	ANSI 6"	ANSI 8"	ANSI 10"
PN [bar] <sup>1)</sup>	16	16	16	PN [lbs] <sup>1)</sup>	150	150	150
A [mm]	110	140	170	A [mm]	110	140	170
L [mm]	—	300	450	L [mm]	—	300	450

1) 呼び圧力は標準条件に適合したサイズにすぎません。無加圧運転専用設計のため、フランジの厚さは薄くできます（例えば 8 mm）。

## 関連文書

安全関係 マイクロパイロットシステム情報、SI00019F

技術仕様書 タンクサイドモニタ NRF590  
タンクサイドモニタ NRF590 の技術仕様書、TI00402F

取扱説明書 本機器の取扱説明書対応表：

機器	出力	通信	取扱説明書	機能説明書	簡易取扱説明書 (機器内)
FMR532	A	HART	BA00208F	BA00217F	KA00161F
FMR533			BA00209F		

### タンクサイドモニタ NRF590

タンクサイドモニタ NRF590 の取扱説明書、BA00256F  
タンクサイドモニタ NRF590 の機能説明書、BA00257F

認定 本機器の安全注意事項 (XA) / 証明書 (ZE) 対応表：

機器	認定	防爆	出力	通信	ATEX-Nr.	XA	WHG
FMR532, FMR533	1	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6	A	HART	PTB 00 ATEX 2067 X	XA00081F	—
	6	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 + WHG	A	HART	PTB 00 ATEX 2067 X	XA00081F	ZE00243F/00/DE
NRF590	6	ATEX II 2 (1) G EEx d[ia] IIC T4	—	—	PTB 02 ATEX 2216 X	XA00160F	—
NRF590 IS モジュール	6	ATEX II 2 (1) G EEx d[ia] IIC T4	—	—	PTB 02 ATEX 2216 X	XA00169F	—

本機器の制御図 (ZD) 対応表：

機器	認定	防爆	出力	通信	ZD
FMR532, FMR533	S	FM IS	A	HART	ZD00065F
	U	CSA IS	A	HART	ZD00073F
NRF590	S	FM IS	—	—	ZD00084F
	U	CSA IS	—	—	ZD00103F
NRF590 IS モジュール	S	FM IS	—	—	ZD00085F
	U	CSA IS	—	—	ZD00104F

特許

本製品は、次にリストしたいずれかの商標によって保護されています。  
これら以外にも申請中の特許があります。

- US 5,387,918 ≒ EP 0 535 196
- US 5,689,265 ≒ EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911 ≒ EP 0 670 048
- US 5,594,449 ≒ EP 0 676 037
- US 6,047,598
- US 5,880,698
- US 5,926,152
- US 5,969,666
- US 5,948,979
- US 6,054,946
- US 6,087,978
- US 6,014,100

## エンドレスハウザー ジャパン株式会社

### ■ 仙台営業所

〒981-3125  
仙台市泉区みずほ台 12-5  
Tel. 022 (371) 2511 Fax. 022 (371) 2514

### ■ 新潟営業所

〒950-0923  
新潟市中央区姥ヶ山 4-11-18  
Tel. 025 (286) 5905 Fax. 025 (286) 5906

### ■ 千葉営業所

〒290-0054  
市原市五井中央東 1-15-24 齊藤ビル  
Tel. 0436 (23) 4601 Fax. 0436 (21) 9364

### ■ 東京営業所

〒183-0036  
府中市日新町 5-70-3  
Tel. 042 (314) 1922 Fax. 042 (314) 1945

### ■ 横浜営業所

〒221-0045  
横浜市神奈川区神奈川2- 8- 8 第1川島ビル  
Tel. 045 (441) 5701 Fax. 045 (441) 5702

### ■ 名古屋営業所

〒461-0034  
名古屋市東区豊前町 2-28-1  
Tel. 052 (930) 5300 Fax. 052 (937) 1180

### ■ 大阪営業所

〒564-0042  
吹田市穂波町 26-4  
Tel. 06 (6389) 2511 Fax. 06 (6389) 8182

### ■ 水島営業所

〒712- 8061  
倉敷市神田 1-5-5  
Tel. 086 (445) 0611 Fax. 086 (448) 1464

### ■ 徳山営業所

〒745-0814  
周南市鼓海 2-118-46  
Tel. 0834 (25) 6231 Fax. 0834 (25) 6232

### ■ 小倉営業所

〒802-0971  
北九州市小倉南区守恒本町 3-7-6  
Tel. 093 (963) 2822 Fax. 093 (963) 2832

Endress+Hauser 

People for Process Automation