

# レベル計 総合カタログ

液体および粉体アプリケーション向け  
レベル計・レベルスイッチ





## Endress+Hauser – お客様のパートナー

Endress+Hauserは、産業プロセスエンジニアリング向けの計測機器、サービス、ソリューションのリーディングカンパニーです

Endress+Hauserは各地域の販売拠点であるセールスセンターと強力なパートナーネットワークにより、世界中で適切なサポートを提供します。製造拠点であるプロダクトセンターも世界12か国に展開。お客様のニーズや要件にすばやく効果的にお応えします。弊社グループは、スイスのライナハにある持株会社により管理・統括されています。成功を収めている家族経営企業として、Endress+Hauserは今後も独立性を維持していく方針です。

Endress+Hauserでは、レベル、流量、圧力、温度の測定、分析およびデータ収集のためのセンサ、機器、システム、サービスを提供しています。

弊社はお客様のオートメーション技術、ロジスティクス、ITサービスおよびソリューションをサポートします。弊社製品は品質および技術においての業界標準となっています。

弊社は化学、石油化学、食品・飲料、石油・ガス、水処理・排水処理、電力・エネルギー、ライフサイエンス、鉱業・金属、再生可能エネルギー、パルプ・製紙、造船などの産業と緊密な協力関係を築いています。Endress+Hauserは、信頼性、安全性、経済効率、環境への影響の観点からお客様のプロセスを最適化するお手伝いをします。



### レベル計のコンピテンスセンター

Endress+Hauser Maulburgはレベル計・圧力計の製造開発組織であり、世界中で2,000人以上の社員を雇用しています。フランスとスイスの国境に程近いマウルブルクに本社を構え、センサの研究、開発、製造のスペシャリストが本社とベルリン近郊のシュターンスドルフで働いています。グリーンウッド（米国）、蘇州（中国）、山梨（日本）、アウランガーバード（インド）、およびイタチバ（ブラジル）の関連プロダクトセンターでは、カスタマイズされた製品の最終組立てや校正を行っています。



Endress+Hauserの詳細については、こちらをご覧ください。  
[www.endress.com](http://www.endress.com)

# レベル測定 - 常に業界を牽引

一定の製品品質、プラントの安全性、経済的効率性、デジタル化 - これらはレベル測定点のいずれにおいても重視される観点です。

液体、ペースト、粉体、または液化ガスのレベルは、往々にしてタンクやサイロ、可動式容器内で測定されます。この例として、化学/石油化学産業、製薬/ライフサイエンス産業、水処理・排水処理、食品/エネルギー産業など、あらゆる産業分野が挙げられます。

幅広い測定原理を利用できるため、最適なソリューションを容易に見つけることができます。すべてのアプリケーション分野に適合する原理はありません。したがって、特定のアプリケーションの条件下で確実に機能し、さらに、将来の経済状況にも対応できる計測システムを選定する必要があります。

弊社はレベル測定のマーケットリーダーとして、計画や試運転から測定点のメンテナンスまでお客様をサポートします。さらに、オートメーション、アセット管理、プロセスデータの視覚化などにおいてもサポートを提供します。





## 石油・ガス産業: ゼロエミッションに向けたエネルギー転換の推進

### 幅広い革新的な技術による課題の克服

プラントの可用性、安全性、効率性は、石油・ガス産業において昔から重要な課題です。二酸化炭素排出量削減、脱炭素化目標の達成は、業界の新たな課題となっています。エネルギー転換とデジタルトランスフォーメーションにより、業界の再構築が進んでいます。Endress+Hauserの幅広い製品ポートフォリオ、サービス、ソリューションと業界に関する専門知識を組み合わせることで、プラント操業の信頼性とゼロエミッション目標達成のためのプロセス改善が可能になります。

#### ✓ 利点

- ガイド方式の設定手順: モバイル機器、Bluetooth®、グラフィックディスプレイを介して、ウィザードがわかりやすく直観的なステップバイステップのガイダンスを提供
- 弊社独自のHeartbeat Technology: 最高レベルのシステム安全性と測定の完全性を実現。機能安全(IEC 61508)の機械的完全性に関して最高の要求を満たす最新技術を採用することでリスクを軽減(例: ガスタイトフィードスルー)
- 効率的なプルーフテストコンセプト、予知保全、革新的なデータ管理による運用コストの最小限化
- 国際的な規格および要求事項に適合: API、OIML、ASME、NORSOK、NACEなど
- 石油・ガス産業用に特別に設計された革新的な技術によるプラント稼働率の向上

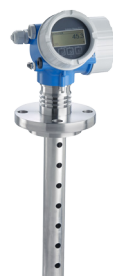
## 注目の製品



### Liquiphant FailSafe FTL81

**フェールセーフ機能により、あらゆる液体のオーバーフローを防止**

機器の均一冗長性により、プラントの安全性を最大限に高め、SIL3までの機能安全要件を満たす安全システムで機器を使用可能。



### Levelflex FMP55

**マルチパラメータ機器は、界面測定における新技術です。**

2つの異なる測定原理を1つの機器に統合した世界初の製品であり、信頼性の高いレベル測定と界面層測定を同時に実行可能。



### Micropilot FMR62B

**レベル測定における極めて厳しい要求に対応するレーダー機器**

高温や高圧などの過酷なプロセス条件下でも最大限の信頼性を提供。

SmartBlueアプリによるガイド付きの設定および直観的な操作。



### Deltabar PMD78B

**差圧およびレベル測定用の1つまたは2つのダイアフラムシールを備えた差圧伝送器**

液体/気体の差圧、レベル、流量測定用で、特に高温などの過酷なアプリケーション条件に対応。



### Gammapiilot FMG50

**厳しいプロセス条件に対応する放射計測機器**

この2線式一体型伝送器は、SIL2/SIL3のIEC 61508に準拠して開発されており、プラントの安全性、効率、可用性が最大限に向上。Heartbeat Technologyにより、検査作業を減らし、プラントのダウンタイムを最小限に抑制。



### Micropilot SおよびProservo

**取引計量用の高精度計測機器**

0.5 mm以上の精度を備え (NMiおよびPTBの認定取得済み)、OIML R85およびAPI 3.1Bのすべての関連要件に適合。

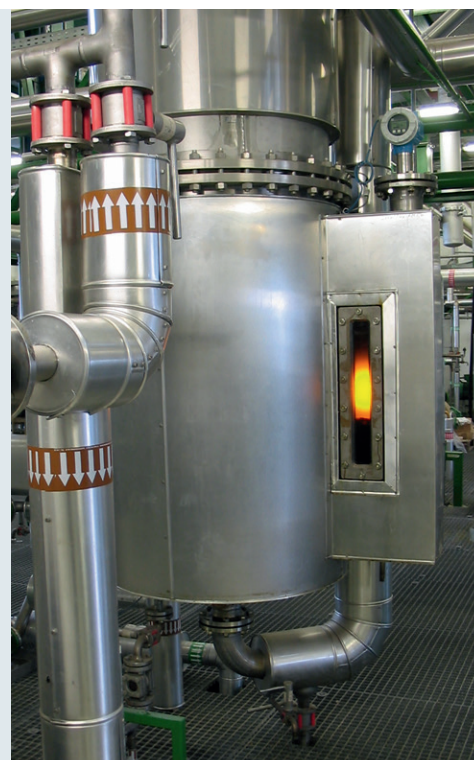
測定データを使用して、高価な液体の体積と質量を正確に計算できるため、コストを削減。

## **i** Levelflexマルチパラメータ機器

Levelflex FMP55は、センサフュージョン(SensorFusion)により、静電容量とガイドレーダーの測定原理を1つの機器に統合した世界初の製品です。この統合により、エマルジョン層でも安全な測定値収集を保証し、レベル信号と界面信号を同時に出力できます。これによりLevelflex FMP55マルチパラメータ機器は、界面測定の新たな基準を打ち立てます。

このソリューションにより、最高水準の安全性、精度、効率が保証されます。

- 冗長界面測定により、安全なプロセスを保証
- 新しい動的アルゴリズムにより、最高水準の測定安全性と高精度測定を実現
- マルチエコトラッキング: エコーレート/分析の向上、および試運転中の不要反射の自動抑制
- 各言語の直観的なメニューガイド方式の操作コンセプト(現場での機器操作または制御システムを介した操作)により、トレーニング、メンテナンス、操作のコストを削減
- HistoROM: 機器設定および測定値のデータ保存により、いつでもパラメータを利用可能
- 機器とプロセスに関する正確な診断により、対策に関する明確な指示を提供し、迅速な意思決定をサポート





## 化学産業: 持続可能な成功のためのパートナーシップ

リソースを最適化して、性能を最大限に向上

特に循環型経済の観点から、プラントの性能を継続的に向上させ、環境・社会・ガバナンス (ESG) の目標達成に対する圧力の高まりに対応することは、化学産業にとって重要な課題となっています。

排出量削減を可能にする弊社の包括的な機器製品ラインナップと、光学的分析やクラウドベースのIIoTエコシステムなどの先進技術により、Endress+Hauserはお客様が事業目標を達成し、効率性および環境に関するリーディングカンパニーになれるようにお手伝いします。

### ✓ 利点

- 容易な操作と高い安全性: Bluetooth®接続によるリモート操作
- ガイド方式の設定手順: モバイル機器、Bluetooth®、グラフィックディスプレイを介して、ウィザードがわかりやすく直観的なステップバイステップのガイダンスを提供
- 独自の監視、検証、診断機能を備えたHeartbeat Technologyにより、運転における最高レベルの信頼性と安全性を実現。IEC 51611、ISO 9001などの国際的に認められた規格に適合
- 危険場所に関する国際的な認定のATEX、IECEX、FM/CSA、NEPSI、JPN Ex、INMETROに適合
- 最新鋭の技術を採用し、機能安全規格IEC 61508 (最高SIL3)に適合
- 統一性のある操作安全設計コンセプトにより、シンプルでありながら安全な操作を実現

## 注目の製品



### Liquiphant FTL51B

**Heartbeat Technology**を搭載した液体用ユニバーサルレベルリミットスイッチ  
IEC 61508に準拠した開発により、SIL2/SIL3アプリケーションに対応。**Bluetooth®**またはHART通信を介してHeartbeat Technologyの検証機能を実行でき、機器の取外しやプロセス中断が不要。



### Micropilot FMR62B

**腐食性液体の測定が可能な80 GHzレーダー機器**  
狭いビーム放射角により集束化が向上。内部設置物が多いタンクに最適。



### Micropilot FMR51、FMR52

**特定のアプリケーションにおけるレベル測定用26 GHzレーダー機器**  
アセトン (<50 °C) などの特殊なアプリケーションに関連する問題を解決。腐食性液体や高温/高圧で使用する場合に最適。



### Micropilot FWR30

**可動式/定置式アプリケーションにおける測定に対応するクラウドベースのレベルセンサ**  
バッテリー駆動、ケーブル不要、デジタルサービスによる容易な設定などの特長を備えており、特に可動式樹脂タンク内の添加剤の非接触測定に最適。



### Levelflex FMP51

**レベル/界面測定用の革新的なガイドレーダーセンサ**  
液体、ペースト、スラリーの連続レベル測定に加え、界面層測定も同時に実行可能。



### Deltabar FMD71/72

**1台の伝送器と2台のセンサを利用した電気式差圧システム**  
従来機器の構造上の問題を解決し、プロセスの可用性と信頼性が向上



### Gammapiilot FMG50

**厳しいプロセス条件に対応する放射計測機器**  
この2線式一体型伝送器は、SIL2/SIL3のIEC 61508に準拠して開発されており、プラントの安全性、効率、可用性が最大限に向上。**Heartbeat Technology**により、センサと線源の推定寿命に関する情報が提供されるため、検査作業を減らし、プラントのダウンタイムを最小限に抑制。



### Micropilot FMR62B: 過酷な条件下において高い安全基準を確保

Micropilot FMR62Bは、測定物特性の影響を受けない非接触レベル測定を提供します。80 GHzレーダー技術と耐食性PTFEアンテナにより、高精度測定を保証し、過酷な環境でも最高クラスの安全基準を実現します。

#### シンプルな設計:

- **Bluetooth®**またはデジタルインタフェースによる直観的な操作
- ウィザードによる容易な設定
- 推奨対処方法の表示によりトラブルシューティングを簡素化
- HistoROMによる安全なパラメータ伝送

#### 高度な安全性:

- SILロックおよびブルーテストウィザードにより、体系的エラーを防止
- 安全設計: IEC 61508に準拠した機器開発
- 安全パラメータのCRCチェックサム
- バックライトの変化により、エラーを強調表示

#### 生産性の向上:

- 80 GHzレーダーチップによる高い測定性能
- Heartbeat Technologyによるプロセス監視、機器検証、診断機能





## 鉱業・金属産業: 持続可能な未来のために

弊社との提携により、プロセスの効率性、安全性、持続可能性が向上

お客様の業界では、環境・社会・ガバナンスや、安全目標に妥協することなく効率を高めること、その一方で、エネルギー転換に不可欠な鉱物の需要にも対応することが求められています。監視、分析、自動化に関する弊社の製品ラインナップ、ならびに業界横断的なアプリケーションの専門知識により、Endress+Hauserは、天然資源の処理、貯蔵、分配を次のレベルに引き上げるサポートをいたします。イノベーションと持続可能性に関する信頼できるパートナーとして、弊社にお任せください。

### ✓ 利点

- 容易な操作と高い安全性: Bluetooth®接続によるリモート操作
- ガイド方式の設定手順: モバイル機器、Bluetooth®、グラフィックディスプレイを介して、ウィザードがわかりやすく直観的なステップバイステップのガイダンスを提供。
- 弊社独自のHeartbeat Technology: 最高レベルのシステム安全性と測定の完全性を実現。
- 特に過酷な環境など、あらゆるアプリケーションに対応する製品のフルラインナップ
- プロセスの安全性および信頼性を高める高度な診断機能
- 重要かつ品質に関するプロセス測定点の正確なデータにより、原料、水、エネルギー、人件費を節減

## 注目の製品



### Micropilot FMR67B

80 GHzレーダー技術を採用したレベル測定により、粉体測定の非常に厳しい要求に対応

タンク内壁の反射を低減し、タンク内設置物による干渉を低減。最大測定範囲: 125 m。



### Micropilot FMR62B

80 GHzレーダー技術により腐食性液体のレベル測定が可能

PTFE完全密封型のフラッシュマウントアンテナにより、腐食性液体に対する優れた利点を提供。



### Micropilot FWR30

樹脂タンク内の液体測定用のクラウドベースのレベルセンサ

設定が容易でデジタルサービスを備え、可動式アプリケーションやアクセスが困難なアプリケーションに最適。



### Micropilot FMR10B, FMR20B, FMR30B

粉体のレベル測定用レーダーセンサのベーシックモデル

サイロ、容器、バンカー、ストックパイルなど、最大測定レンジ30mまでのレベル測定。



### Levelflex FMP57

粉体の連続レベル測定における非常に厳しい要求に対応

縦長のサイロやバンカーでの信頼性の高い測定。サイロの形状、障害物、傾斜面の形状の影響を受けない。



### Soliphant FTM51

細粒状の粉体用ユニバーサルレベルリミットスイッチ

かさ密度の低い細粒状またはパウダー状の粉体を貯蔵するサイロにも対応する堅牢なレベルリミットスイッチ。粉塵またはガスの発火性のある危険場所で使用可能。



### Gammapiot FMG50

厳しいプロセス条件に対応する放射計測機器

革新的なセンサ技術により、追加の水冷装置なしで2線式一体型伝送器を使用可能。

Heartbeat Technologyにより、検査作業を減らし、プラントのダウンタイムを最小限に抑制。

## i 粉体のレーダー測定

Micropilot FMR67Bは、粉体測定の高い要求に対応するセンサで、高さのあるサイロ、バンカー、ストックパイルでの測定に最適です。特に、パラボラアンテナは非常に狭い放射角により、側面にバップルを備えた縦長のサイロでの測定を容易に行うことができます。FMR67Bは、450℃までのアプリケーションで問題なく使用できるため、高度な測定作業にも対応します。

Heartbeat Technologyと内蔵のエアパージ接続を搭載したFMR67Bは、粉塵が多量に生成される測定物や付着物が形成される測定物でも問題なく使用できます。アプリケーションによっては、コスト効率に優れたFMR66Bを魅力的な代替機器としてご利用いただけます。

利点:

- センサの位置合せにより、粉体表面に応じた最適な調整が可能
- Heartbeat Technologyにより、付着物検知などのプロセスを最適化/自動化





## 食品・飲料産業: 品質への信頼

品質の改善とともに運用コストの削減をサポート

常に製品の品質と味の一貫性が求められる食品・飲料業界は、要求の厳しい産業です。食品の安全性に関する衛生規制の厳格化とコスト削減圧力により、その複雑さは増大しています。信頼性の高い計装ラインナップ、エキスパートによるグローバルなコンサルティング、認定校正サービスなど、Endress+Hauserの業界をリードするサービスすべてを組み合わせることにより、コンプライアンスをトレーサブルに遵守しつつ、プラント可用性の向上、リソースの節減、プロセスの高い繰り返し性を実現します。

### ✓ 利点

- 3-A, FDA, EHEDG認定を取得したレベル測定ソリューションのフルラインナップ
- 食品・飲料産業におけるあらゆる要件に合わせて特別に設計および製造された機器により、食品の安全性と信頼性を確保
- 重要かつ品質に関するプロセス測定点の正確なデータにより、原料、水、エネルギー、人件費を節減
- 在槽管理ソリューションによる材料調達の最適化および在庫の最小限化

## 注目の製品



### Liquiphant FTL31

コンパクトなサニタリ仕様のユニバーサルレベルリミットスイッチ  
使用実績があり、サニタリアプリケーションに最適。  
3-AおよびEHEDG認定を取得。  
IO-Link通信により統合が容易。



### Liquiphant FTL43

Heartbeat Technologyを搭載したコンパクトなサニタリ仕様のユニバーサルレベルリミットスイッチ  
使用実績があり、さまざまなセンサオプションを使用するアプリケーションに最適  
3-AおよびEHEDG認定を取得。  
Bluetooth®, IO-Link、HART通信による容易な操作と柔軟な統合。



### Liquiphant FTL63

Heartbeat Technologyを搭載したサニタリ仕様のユニバーサルレベルリミットスイッチ  
使用実績のあるモジュール構造により、あらゆるアプリケーションに適合。  
3-AおよびEHEDG認定を取得。  
交換可能なさまざまな電子モジュールおよびデジタル通信オプションを提供。



### Deltapilot FMB70

Contiteセンサを搭載した高性能静圧センサ  
開放タンクや加圧容器内の液体測定物のレベル測定用で、低温測定物による結露の影響を受けない。



### Liquipoint FTW33

静電容量式・導電率式リミット検知  
フラッシュマウント設計と付着補償機能の拡張により、粘着性やペースト状の測定物を確実に検出できるため、サニタリ産業に最適。



### Nivector FTI26

コスト効率の高いレベルリミットスイッチ  
クラス最高水準の耐付着性と高感度。あらゆる産業関連の証明書を取得可能。IO-Link通信によりIndustry 4.0に対応。



### Micropilot FMR43

サニタリプロセス用レーダーセンサ  
80 GHzおよび180 GHzで動作するコンパクトな非接触レーダーセンサで、小型容器はもちろん、中型/大型の貯蔵タンクにも対応できる優れた拡張性を提供。急激なレベル変化、発泡、荒れた液面などの厳しい条件下でも信頼性の高いレベル測定が可能。



### Micropilot FMR63B

サニタリアプリケーション用の80 GHzレーダー機器  
モジュール式の柔軟な変換器コンセプトにより、測定範囲が大きいアプリケーションに最適。3-A/EHEDG認定、完全なデジタル統合、およびHeartbeat Technologyによる高度なプロセス監視。



### Deltapilot FMB50

Contiteセンサ搭載のコンパクトな静圧センサ  
結露が発生するアプリケーションにおけるレベル測定用。結露に強い耐候性のContiteセンサを搭載。3-AおよびEHEDG認定を取得。

## i 洗浄プロセスの最適化に役立つ情報を取得

多くの食品製造プロセスは密閉されたシステム内で行われます。これらのシステムは、不要な汚染物質が環境から侵入しないように設計されていますが、洗浄プロセスの有効性を判断することも困難になります。このような場合に、Liquiphant FTL43はプロセスに関する有用な情報の取得に役立ちます。これはサニタリ仕様のレベルリミットスイッチであり、プロセス、貯蔵タンク、パイプラインに設置できます。Heartbeat Technologyの監視機能により、Liquiphant FTL43の音叉部に付着物が形成されると、音叉部の共振周波数の低下によって示されます。ユーザーは付着物のしきい値を設定できます。このしきい値に達すると、診断イベントが発生します。洗浄手順が実行され、付着物が除去されると、信号は元のレベルに戻ります。このようにして洗浄時間を短縮し、洗浄剤を適切に使用することで、貴重なリソースを節約できます。





## ライフサイエンス: プロセスエクセレンスを 実現する革新的な技術

弊社とのパートナーシップにより、リスクを最小限に抑えながら、ベンチトップから製造への移行を加速できます。

弊社はラボから製造までのプロセスを最適化することで、ライフサイエンス企業の市場投入までの時間短縮を支援します。弊社はGMPで規制されたシングルユースおよびマルチユースプロセス向けの完全な製品ラインナップを活用し、生産性向上とリスク低減を可能にする計装、エンジニアリングサポート、およびシームレスな技術移転を提供します。グローバルに事業を展開するEndress+Hauserは強力なサプライチェーンを構築しており、プロセスおよびアセットの最適化を実現するデジタルツインなどの革新技術と専門知識を提供します。

### ✓ 利点

- ライフサイエンスアプリケーションの標準化に最適な包括的な製品ラインナップ
- ASME BPE CoC、表面仕上げ試験、FDAおよびUSP CI VI、校正、材料証明、3-A/EHEDGなど、多数の要件、規則、規格に完全に準拠した計測機器
- デジタルセンサとHeartbeat Technologyを使用した校正およびメンテナンス戦略の最適化

## 注目の製品



### Liquiphant FTL43

#### Heartbeat Technologyを搭載したコンパクトなサニタリ仕様のユニバーサルリミットスイッチ

Liquiphantは使用実績があり、取扱いが容易で、サニタリアプリケーションに最適。3-A, EHEDG, ASME-BPE認定を取得。さまざまなデジタル通信オプションにより、使いやすく柔軟な統合が可能。



### Liquiphant FTL63

#### Heartbeat Technologyを搭載したサニタリ仕様の液体用レベルリミットスイッチ

Liquiphantは使用実績があり、取扱いが容易で、サニタリアプリケーションに最適。3-A, EHEDG, ASME-BPE認定を取得。交換可能なさまざまな電子モジュールとデジタル通信機能により、幅広いアプリケーションに対応。



### Levelflex FMP53

#### 要件の厳しいサニタリアプリケーションに対応する連続レベル測定

ASME-BPEおよびUSPクラスVIに準拠するすべてのサニタリ要件に適合。プロセスから機器を取り外すことなく、ユニークな現場検証が可能。



### Liquipoint FTW33

#### 導電率式リミット検知

フラッシュマウント設計と付着補償機能の拡張により、粘着性やペースト状の測定物を確実に検出できるため、サニタリ産業に最適。



### Deltapilot FMB70

#### Contiteセンサを搭載した高性能圧力センサ

結露に強いContiteセンサおよび2チャンバ構造のハウジング。発泡の影響を受けない。



### Micropilot FMR43

#### サニタリプロセス用レーダーセンサ

連続レベル測定用の非接触マイクロウェーブ式センサ。サニタリ仕様のコンパクトな構造により、ライフサイエンス産業のアプリケーションに最適。実績のある80 GHzレーダー技術に加え、特に小型のプロセستانクに適した180 GHz周波数オプションも提供。



### Micropilot FMR63B

#### サニタリアプリケーション用の80 GHzレーダー機器

ASME-BPEおよびUSPクラスVIに準拠した認定を取得。狭いビーム放射角により集束化が向上。特に小型タンクや内部設置物の多いタンクに最適。



### 産業サニタリ要件に適合した性能: Compact Line

バイオプロセスにおけるレベル測定/圧力測定では、計装機器に求められる要件が非常に厳しくなります。サニタリアプリケーション向けに特別に開発されたCompact Lineは、1つの標準化されたサニタリ設計で、ほぼすべての連続レベル測定、レベルリミット検知、圧力測定アプリケーションに対応する計測機器を提供します。この製品ラインナップには、80 GHzまたは180 GHzでの非接触式レベル測定用一体型レーダー機器であるMicropilot FMR43や、実績のあるレベルリミットセンサのLiquiphant FTL43、圧力および静圧レベル測定用の信頼性に優れたCerabar PMP43が含まれます。コンパクトなセンサ設計、小さなプロセス接続、優れた性能により、あらゆる規模のシステムに柔軟に対応します。これらのセンサは、小型の容器やパイプおよび大型のプロセستانクでも使用できます。360度サニタリ設計およびIP69保護等級により、効率的な洗浄を可能にします。

Compact Lineはデジタルサービスにより、取扱いや操作が簡素化されています。ガイド付きウィザードにより設定やメンテナンスが容易になり、エラーの防止に役立ちます。Bluetooth®テクノロジーを使用してスマートフォンまたはタブレット端末のSmartBlueアプリから容易にリモート操作できます。Compact Lineは、コンパクトで高性能な計装機器を標準化することで、操作を簡素化し、製品とプロセスの安全性を高め、生産性を向上させます。





## 水処理・排水処理産業: 保護 – 保全 – 改善

弊社との提携により、規制遵守と効率性の適切なバランス調整が可能

今日、以前にも増して、水処理・排水処理産業は水の安全性の向上と予算の削減という正反対の圧力の間でより良いバランスを取っていく必要があります。将来を見据えて、弊社はプロセスの保護、保全、最適化においてお客様をサポートすることを約束します。革新的な計測機器の製品ラインナップ、専門的なサービス、および業界の専門知識を組み合わせることにより、Endress+Hauserは、水サイクル全体を通してお客様の運用目標を達成するためのお手伝いをできると確信しています。

### ✓ 利点

- 容易な操作と高い安全性: Bluetooth®接続によるリモート操作
- ガイド方式の設定手順: モバイル機器、Bluetooth®、グラフィックディスプレイを介して、ウィザードがわかりやすく直観的なステップバイステップのガイダンスを提供。
- 弊社独自のHeartbeat Technology: 最高レベルのシステム安全性と測定の完全性を実現。
- あらゆるアプリケーション用のコスト効率の高い製品およびサービスポートフォリオ (例: 飲用水、排水、下水、淡水化用)
- 飲用水アプリケーションのための国際的な規格および要求事項に適合
- 機器の簡単な設定、操作、メンテナンスによる最高レベルの効率

## 注目の製品



### Prosonic FMU90/FDU90

レベルおよび流量測定用の超音波センサ計測は比誘電率、密度または湿度の影響を受けにくく、また、セルフクリーニング機能により付着物の影響も受けません。



### Micropilot FMR10B、FMR20B、FMR30B

液体アプリケーション向けのレベル測定用レーダーセンサのベーシックモデル  
非接触レベル測定および開水路の流量測定用の80 GHzレーダー技術。Bluetooth®テクノロジー、ウィザードによる容易な設定、LEDまたはカラータッチディスプレイによるステータス表示、レーダー精度指標を備えたHeartbeat Technology。



### Micropilot FMR60B

液体アプリケーション向けのレベル測定用レーダー機器  
レベル測定用の高度な80 GHzレーダーセンサ。泡検知などのHeartbeat Monitoring機能をレベル測定とは別に独立して行うことで、プロセス性能が向上。



### Micropilot FWR30

可動式/定置式アプリケーション向けのクラウドベースのレベルセンサ  
バッテリー駆動、ケーブル不要、デジタルサービスによる容易な設定などの特長を備えており、樹脂タンク、オーバーフロー槽、水路における液体の非接触測定に最適。



### Waterpilot FMX11

浄水アプリケーション向けのシンプルで信頼性の高いレベル測定プローブ  
飲用水認証を取得しており、湧水池、貯蔵タンク、給水塔、ダム、測水所、湖、河川などで使用することができます。



### Waterpilot FMX21

セラミックセルを搭載した信頼性の高い堅牢なプローブ  
堅牢なセラミックセンサと温度計を搭載し、飲料水認証を取得。排水/海水アプリケーションでも使用可能。



### Liquicap FMI52

連続レベル測定および界面測定  
液体の連続レベル監視用の信頼性の高いローブプローブで、特に小型タンク、付着物が形成されやすい測定物、高温アプリケーションに最適。



### Deltapilot FMB53

Contiteセンサ搭載の静圧センサ  
最高リファレンス精度を備えた耐結露性の高精度の密封型Contiteセンサにより、温度影響を最小限に抑制。

## **i** 水処理・排水処理アプリケーションにおけるレーダー測定

レーダー技術は、水処理・排水処理アプリケーションにおける連続レベル測定および開水路の流量測定に最適です。

新しいMicropilot FMR10B、FMR20B、FMR30Bは、貯蔵タンク、開放型水槽、ポンプ場、下水道管理、河川などで優れた性能を発揮します。

Bluetooth®テクノロジーにより、Endress+HauserのSmartBlueアプリまたはHART通信を介して、ガイド付きウィザードを使用した容易な設定やメンテナンスを行うことができます。Heartbeat Technologyの機能であるHeartbeat Verificationのレーダー精度指標(RAI)により、3分以内にトレーサブルなレポートが生成され、測定精度が保証されます。

さらに、Micropilot FMR60Bでは、Heartbeat Monitoringにより、発泡、付着物、湿度による電気端子の腐食も検出できます。

利点:

- クラス最高水準の80 GHzレーダー技術
- ガイド付きウィザードによる容易かつ迅速な設定
- Heartbeat Technologyによる認定取得済みの検証レポート





## 電力・エネルギー産業: 未来への活力

今日、そして明日のエネルギー需要に対応するための信頼できるパートナーです。あらゆる段階において、お客様をサポートします。

産業界は、将来を見据えて、よりクリーンで再生可能なエネルギー源に対する需要の高まりと、低価格で安全なソリューションを調和させることが求められています。弊社は、発電・発熱、そして電力セクターのデジタル化と脱炭素化のための専門知識と最適な計装機器、サービス、ソリューションを提供しています。ワンストップサプライヤーとして私たちは、要求される品質を確保するとともに、プロセスの簡素化、稼働時間の増加、効率の向上を図るためのお手伝いをします。

### ✓ 利点

- 容易な操作と高い安全性: Bluetooth®接続によるリモート操作
- ガイド方式の設定手順: モバイル機器、Bluetooth®, グラフィックディスプレイを介して、ウィザードがわかりやすく直観的なステップバイステップのガイダンスを提供
- 弊社独自のHeartbeat Technology: 最高レベルのシステム安全性と測定の完全性を実現
- 機能安全: IEC 61508 SIL2/SIL3認定
- EN12952-11(水管ボイラー)、EN12953-09(シェル型ボイラー)に適合したガイドレーダーレベル計、差圧伝送器
- 連続自己監視機能を搭載した高性能伝送器
- PED、AD2000、CRN、EN13480などの圧力指令に準拠
- 最新の計装によりダウンタイムを最小限に抑え、最高レベルの安全性を確保

## 注目の製品



### Micropilot FMR67B

最高450℃までの粉体レベル測定の  
厳しい要件に対応  
80 GHzレーダー技術により、タンク内壁の  
反射やタンク内設置物による干渉を低減。  
最大測定範囲: 125 m。



### Liquiphant FTL64

Heartbeat Technologyを搭載した  
高温アプリケーション向けの液体用  
レベルリミットスイッチ  
最高280℃までの高温アプリケーションに  
最適。SIL2/SIL3アプリケーション用に  
IEC 61508に準拠して開発され、2つ目のプロ  
セスシール（二重隔壁）により高い安全性と  
可用性を保証。機器を取り外すことなく、プロ  
セスを中断せずにBluetooth®および  
Heartbeat Technologyによる検証を実行可能。



### Solicap FTI77

堅牢な高温対応型の粉体用レベルスイッチ  
最高400℃までの細粒状から粗粒状までの  
粉体（フライアッシュなど）のリミット検知に  
対応するソード/ローブプローブ。



### Cerabar PMP71B

メタルセンサ搭載のデジタル圧力伝送器  
（オプション：完全溶接ダイアフラム  
シール）

液体/気体の圧力、レベル、容量、質量測定用。  
最大70 MPa (10,500 psi) までの高圧アプリ  
ケーションおよび高温条件用に設計。



### Levelflex FMP54

高温/高圧アプリケーション用  
ガイドレーダー

内蔵のセラミックグラファイトシールにより、  
最高450℃/40 MPaまでの蒸気ボイラーで  
信頼性の高いレベル測定を保証。



### Micropilot FMR10B, FMR20B, FMR30B

ユーティリティアプリケーション向け  
レーダーセンサのベーシックモデル  
ユーティリティアプリケーション向けの  
非接触連続レベル測定。

## i 過酷な条件に対応するガイドレーダー

Levelflex FMP54は、非常に厳しい条件下での液体のレベル測定を実現します。セラミックグラファイトシールを使用したプロセス接続の設計により、アンモニアなどの有毒測定物や蒸気ボイラーで発生する高温と高圧の両条件下でプロセスの安全性が保証されます。2つ目のガスタイトフィードスルー構造が、さらなる安全性を確保します。

Levelflex FMP54では、蒸気ボイラーアプリケーション向けの気相補正オプションが提供されています。この機能により、非常に高いプロセス圧力下でも安全で正確なレベル測定が保証されます。蒸気ボイラー内の気相の場合、従来のガイドレーダー機器では、実際のレベルとは大きく異なる測定値が測定されます。気相と蒸気相または高圧が発生した場合、Levelflexの気相補正機能のみが信頼性の高い正確な測定結果を提供できます。

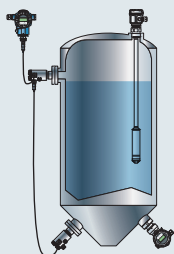
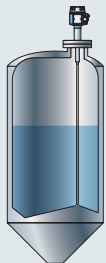
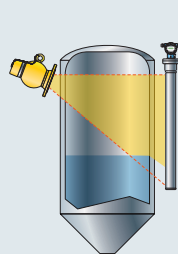
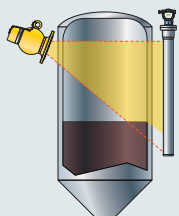
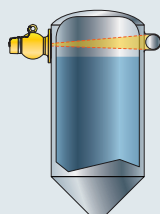
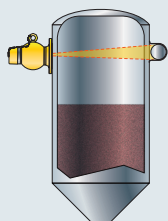
利点:

- IEC 61508準拠のSIL2、均一冗長性を確保する場合はSIL3
- 世界で最も容易なSIL/WHGの検証テスト
- セラミックカップリングとグラファイトシールによる優れた拡散抵抗
- 優れた耐蒸気性
- ロッドプローブ、ローブプローブ、コアキシャルプローブを使用可能

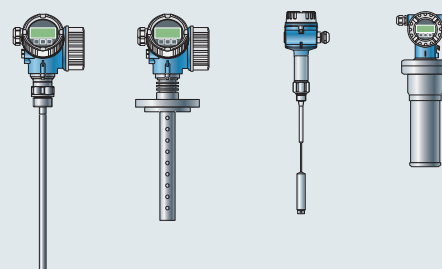


# 測定原理の概要

	説明	測定原理			
液体の 連続レベル測定	弊社は液体の連続レベル測定用のさまざまな測定原理を提供しています。弊社の技術の詳細については、20ページをご覧ください。	レーダー		ガイドレーダー	
		測定原理 20ページ		測定原理 20ページ	
		機器 22ページ		機器 23ページ	
		取引計量用機器 28ページ			
粉体の 連続レベル測定	弊社は粉体の連続レベル測定用のさまざまな測定原理を提供しています。弊社の技術の詳細については、30ページをご覧ください。	レーダー		ガイドレーダー	
		測定原理 30ページ		測定原理 30ページ	
		機器 32ページ		機器 33ページ	
レベルスイッチ 液体	弊社は液体のリミット検知用のさまざまな測定原理を提供しています。弊社の技術の詳細については、38ページをご覧ください。	音叉式		静電容量式	
		測定原理 38ページ		測定原理 38ページ	
		機器 40ページ		機器 41ページ	
レベルスイッチ 粉体	弊社は粉体のリミット検知用のさまざまな測定原理を提供しています。弊社の技術の詳細については、46ページをご覧ください。	音叉式		静電容量式	
		測定原理 46ページ		測定原理 46ページ	
		機器 48ページ		機器 49ページ	
密度および 界面測定	密度測定  さまざまな測定原理を利用して、プロセスの密度または濃度を測定できます。詳細については、52ページをご覧ください。				

**差圧式(ゲージ圧/差圧)**測定原理  
21ページ機器  
25ページ**静電容量式**測定原理  
21ページ機器  
26ページ**放射線式**測定原理  
21ページ機器  
27ページ**サーボ式**測定原理  
21ページ機器  
28ページ**サウンディング式**測定原理  
31ページ機器  
35ページ**放射線式**測定原理  
31ページ機器  
36ページ**フロート式レベルスイッチ**測定原理  
39ページ機器  
43ページ**放射線式**測定原理  
39ページ機器  
44ページ**放射線式**測定原理  
47ページ機器  
51ページ**界面測定**

さまざまな測定原理を利用して、プロセスの界面を測定できます。  
詳細については、54ページをご覧ください。

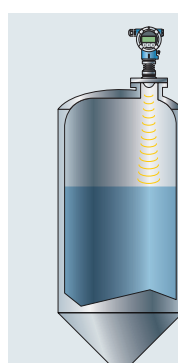


# 液体の連続レベル測定

お客様のアプリケーションに最適な測定原理をお選びください

## レーダー

Micropilot はパルスまたは周波数変調連続波 (FMCW) を使用して作動します。パルス: 高周波数のマイクロウェーブパルスがアンテナから放出され、測定対象物表面に反射します。パルスの放射と受信の間の時間を機器が測定・分析することにより、アンテナと測定対象物表面間の距離を直接測定することが可能です。FMCW: アンテナから放出され、測定対象物表面に反射する FMCW 連続電波が使用されます。周波数の変化「 $\Delta f$ 」を測定し、時間と距離が計算されます。

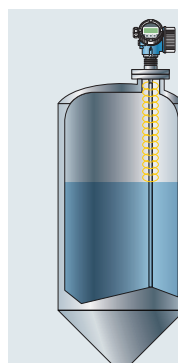


### ✓ 利点

- 非接触式測定、メンテナンスフリー
- 密度や導電率など測定物の特性の影響を受けない
- 最高+450℃までの高温に対応

## ガイドレーダー

Levelflex は、プローブに沿ってガイドされる高周波のマイクロウェーブパルスを利用します。パルスが測定物表面に衝突すると、特性インピーダンスが変化して、放出されたパルスの一部が反射します。パルスの放射と受信の間の時間を機器が測定・分析することにより、プロセス接続と測定対象物表面間の距離を直接測定することが可能です。



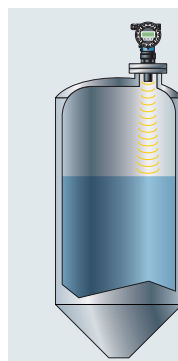
### ✓ 利点

- 信頼性の高い測定
- 測定物表面およびタンク障害物の影響を受けない
- プローブ終端(EoP)認証による追加の測定安全性

## 超音波式

Prosonicは伝搬時間 (Time-of-Flight) 原理に基づいています。センサが超音波パルスを放出します。そして、測定物表面によって反射した信号を、センサが再び検知します。

反射した超音波信号のTime-of-Flight (飛行伝播時間) は、伝播距離に比例します。タンク形状が明らかな場合に、レベルを計算することが可能です。



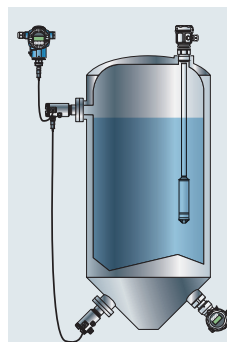
### ✓ 利点

- 非接触式測定、メンテナンスフリー
- 製品特性の影響を受けない
- 実液の充填、排出なしに調整可能
- センサダイアフラムの振動によるセルフクリーニング機能

## 差圧式(ゲージ圧/差圧)

開放型タンクの差圧式レベル計測は、液柱の高さによって生じる静圧の測定に基づきます。

そのため、測定された圧力は、液面レベルに比例します。過圧が生じる密閉型タンクでは、測定された差圧はレベルの直接的な指標になります。

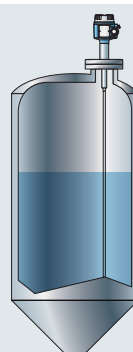


### ✓ 利点

- 液面の泡立ちの影響を受けない
- タンク障害物/タンク形状の影響を受けない
- 簡単なエンジニアリング
- 実証されテクノロジー

## 静電容量式

静電容量式レベル計の原理は、コンデンサの静電容量の変化に基づいています。プローブとタンク内壁がコンデンサを形成し、その静電容量はタンク内の内容物の量に左右されます。空のタンクでは静電容量が低く、充填されたタンクでは高い静電容量となります。



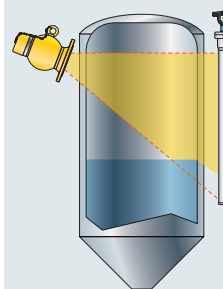
### ✓ 利点

- 実証済み
- 汎用的に使用可能なプローブ
- 付着物が形成されやすい、高粘性の測定物においても信頼性の高い操作が可能

## 放射線式

放射線式測定原理は、ガンマ線が測定物を透過するときに減衰するという事実に基づいています。放射線源は線源容器に設置され、放射線はプロセス容器の方向にのみ照射されます。

検出器はプロセス容器の反対側に配置され、受信した放射線を電気信号に変換し、それを使用してレベルを計算します。

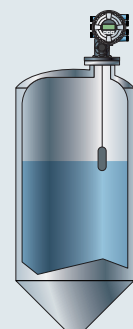


### ✓ 利点

- 外部からの非接触測定
- 他の測定原理を使用できない過酷な測定作業に対応

## サーボ式

ディスプレイサが下降して液体に接触すると、液体の浮力によってディスプレイサの質量が減少し、これが温度補償機能付き磁気伝送器によって測定されます。これにより磁気カップリング内のトルクが変化し、これが6つのホール素子で測定されます。ディスプレイサの質量を示す信号がモーター制御回路に送信されます。液面が上昇または下降すると、直ちに駆動モーターがディスプレイサの位置を調整します。測定ドラムの回転を継続的に解析し、磁気エンコーダを使用してレベル値を求めます。



### ✓ 利点

- 導電率や比誘電率など、測定物の特性の影響を受けない
- 取引計量用アプリケーションに対応

## レーダー – Micropilot

レーダーレベル計は、過酷なプロセス条件下（圧力、温度）や蒸気がある場合でも液体用の安全なソリューションとなります。Micropilotは、サニタリアプリケーションにおける非接触レベル測定も可能です。



### 液体アプリケーション向けのMicropilot製品ラインナップ



- 1**  
**Micropilot FMR10B、FMR20B、FMR30B**  
液体アプリケーション向けのレベル測定/開水路の流量測定用レーダーセンサのベーシックモデル
- プロセス温度:  $-40 \sim +80^{\circ}\text{C}$
  - プロセス圧力:  $-0.1 \sim +0.3 \text{ MPa}$
  - 測定範囲: 最大30 m

- 2**  
**Micropilot FWR30**  
定置式/可動式アプリケーション向けのクラウドベースのレベルセンサ
- プロセス温度:  $-20 \sim +60^{\circ}\text{C}$
  - 測定範囲: 最大15 m

- 3**  
**Micropilot FMR60B**  
80 GHzレーダー技術を使用したレベル測定における標準アプリケーションおよびプロセス接続部が小さいアプリケーション向け
- プロセス温度:  $-40 \sim +200^{\circ}\text{C}$
  - プロセス圧力: 真空 $\sim +1.6 \text{ MPa}$
  - 測定範囲: 最大50 m

- 4**  
**Micropilot FMR62B**  
腐食性の液体や高温アプリケーションにおけるレベル測定用
- プロセス温度:  $-196 \sim +450^{\circ}\text{C}$
  - プロセス圧力: 真空 $\sim +16 \text{ MPa}$
  - 測定範囲: 最大80 m

- 5**  
**Micropilot FMR63B**  
食品産業/ライフサイエンス産業における非常に厳しいサニタリ要件に適合する非接触レベル計
- プロセス温度:  $-40 \sim +200^{\circ}\text{C}$
  - プロセス圧力:  $-0.1 \sim +2.5 \text{ MPa}$
  - 測定範囲: 最大80 m

- 6**  
**Micropilot FMR43**  
小型容器でレベル変化の速いアプリケーションにも対応する高性能センサ
- プロセス温度:  $-40 \sim +150^{\circ}\text{C}$
  - プロセス圧力:  $-0.1 \sim +2 \text{ MPa}$
  - 測定範囲: 最大15 m

- 7**  
**Micropilot FMR51、FMR52**  
侵食性の高い液体やサニタリ要件アプリケーション用レベル測定
- プロセス温度:  $-196 \sim +280^{\circ}\text{C}$
  - プロセス圧力:  $-0.1 \sim +16 \text{ MPa}$
  - 測定範囲: 最大40 m、アドバンストダイナミクスオプション選択時70 m

- 8**  
**Micropilot FMR54**  
強い蒸気とアンモニアが発生する現場での液体レベル計測用。
- プロセス温度:  $-196 \sim +400^{\circ}\text{C}$
  - プロセス圧力:  $-0.1 \sim +16 \text{ MPa}$
  - 測定範囲: 20 m

### ✓ 利点

- IEC 61508に準拠したハードウェアとソフトウェアの開発により、SIL2(最小/最大範囲)およびSIL3(均一冗長性を確保する場合)に対応
- マルチエコートラッキング評価による最高クラスのプロセス安全性
- 非接触測定のため、摩耗や破損がなく、過酷なプロセス条件下でも使用可能
- 優れたコストパフォーマンスとライフサイクル全体にわたる安全なプラント操業を実現するHeartbeat Technology
- 測定物に変更された場合でもタンクの安全な測定を保証
- アドバンストダイナミクスの信号強度による信頼性の高い測定

## ガイドレーダー – Levelflex

ガイドレーダーパルス測定は液体に適しています。反射波が確実にガイドされるため、測定物表面の状態はあまり重要ではありません。荒れた液面や発泡状態においても信頼性の高い測定が保証されます。また、ガイドレーダーは界面測定の場合にも推奨されています。



### 液体アプリケーション向けのLevelflex製品ラインナップ

1



2



3



4



5



6



1

#### LevelflexFMP50

供給および貯蔵アプリケーション、ならびにユーティリティプロセス用の経済性に優れたベーシックモデル。

- プロセス温度:  $-20 \sim +80^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力: 最大+6 MPa
- 最大測定範囲: ロッド4 m、ロープ12 m

2

#### LevelflexFMP51

液面測定におけるあらゆる要求に応えるスタンダードセンサ

- プロセス温度:  $-40 \sim +200^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力: 最大+4 MPa
- 最大測定範囲: ロッド10 m、ロープ45 m、コアキシャル6 m

3

#### LevelflexFMP52

腐食性液体で使用可能なコーティングプローブ

- プロセス温度:  $-50 \sim +200^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力: 最大+4 MPa
- 最大測定範囲: ロッド4 m、ロープ45 m

4

#### LevelflexFMP53

ライフサイエンスおよび食品産業における最高のサニタリ要求向け

- プロセス温度:  $-20 \sim +150^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力: 最大+1.6 MPa
- 最大測定範囲: ロッド6 m

5

#### LevelflexFMP54

石油・ガス産業および化学・電力産業における高温、高圧アプリケーション用

- プロセス温度:  $-196 \sim +450^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力: 最大+40 MPa
- 最大測定範囲: ロッド10 m、ロープ45 m、コアキシャル6 m

6

#### LevelflexFMP55

マルチパラメータ機器は、界面測定における新技術です。

- プロセス温度:  $-50 \sim +200^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力: 最大+4 MPa
- 最大測定範囲: ロッド4 m、ロープ10 m、コアキシャル6 m

### ✓ 利点

- IEC 61508に準拠したハードウェアとソフトウェアの開発により、SIL2(最小/最大範囲)およびSIL3(均一冗長性を確保する場合)に対応
- マルチエコートラッキング評価による最高クラスのプロセス安全性
- 荒れた液面や発泡状態においても液体の信頼性の高い測定を保証
- センサが事前校正済みのため設定が容易
- 優れたコストパフォーマンスとライフサイクル全体にわたる安全なプラント操作を実現するHeartbeat Technology
- 既存のディスプレイサチャンバ内のディスプレイサの直接交換に最適

## 超音波式 – Prosonic

超音波式測定方法は、液体のレベル測定に関して、実証されたコスト効率の高いソリューションです。一体型および分離型の機器が用意されています。この測定原理には、計画と取付けが容易、迅速かつ安全な設定が可能、長寿命、メンテナンスコストの削減が可能といった特長があります。代表的なアプリケーションには研磨性および腐食性のある測定物が含まれ、過酷な周囲条件にも対応し、さらに、水処理・排水処理アプリケーションにも対応します。



### 液体アプリケーション向けのProsonic製品ラインナップ



- 1**  
**Prosonic FMU30**  
非接触連続レベル/流量測定用2線式機器
- プロセス温度: -20～+60 °C
  - プロセス圧力: +70～+300 kPa
  - 最大測定範囲: センサ1½" 5 m、センサ2" 8 m

- 2 3 4 5**  
**Prosonic FMU40/41/42/44**  
非接触連続レベル/流量測定用2線または4線式機器
- プロセス温度: -40～+80 °C
  - プロセス圧力: +70～+300 kPa
  - 測定範囲: 最大20 m

- 6 7 9**  
**Prosonic FDU90/91/92**  
非接触連続レベル測定用センサ
- プロセス温度: -40～+95 °C
  - プロセス圧力: +70～+400 kPa
  - 測定範囲: 最大25 m

- 8**  
**Prosonic FDU91F**  
非接触連続レベル測定用サニタリセンサ
- プロセス温度: -40～+105 °C  
CIP: 30分、+135 °C
  - プロセス圧力: +70～+400 kPa
  - 測定範囲: 最大10 m

- 10**  
**Prosonic FMU90**  
最大2台のセンサに対応するフィールドハウジングまたはDINレール取付用変換器
- 計算機能: 平均、差、合計
  - 周囲温度: -40～+60 °C
  - 精度: ±2 mm+測定距離の0.17%

### ✓ 利点

- 測定物特性(比誘電率、密度など)の影響を受けない
- アプリケーションパラメータが工場設定済みのため、容易かつ迅速な設定が可能
- 実液の充填、排出なしに調整可能

## 静圧式 – Waterpilot、Deltapilot、Cerabar、Deltabar

レベル測定用静圧センサは、水からペースト、汚泥まで、ほぼすべての液体測定物に使用できます。これらのセンサは困難なプロセス条件下でも、アプリケーションに合わせて最適な方法で調整できます。差圧伝送器は加圧タンクのレベル測定、および研磨性/腐食性の測定物のレベル測定にも使用されます。



### 液体アプリケーション向けのWaterpilot、Deltapilot、Cerabar、Deltabar製品ラインナップ



1 2

#### Waterpilot FMX11/FMX21

浄水 (FMX11/21)、排水/海水 (FMX21) 用レベルプローブ

- プロセス温度:  $-10 \sim +70^{\circ}\text{C}$
- 測定範囲:  $10\text{ kPa} \sim 2\text{ MPa}$
- 精度:  $\pm 0.35\%$  (FMX11);  $\pm 0.2\%$ 、オプション  $\pm 0.1\%$  (FMX21)

3 4 5 6

#### Deltapilot FMB50/51/52/53

液体およびペースト状測定物の静圧レベル測定用のContiteセンサを搭載した圧力センサ

- プロセス温度:  $-10 \sim +100^{\circ}\text{C}$
- 測定範囲:  $+10\text{ kPa} \sim +1\text{ MPa}$
- 精度: 標準  $\pm 0.2\%$ 、オプション  $\pm 0.1\%$

7

#### Deltapilot FMB70

液体の静圧レベル測定用のContiteセンサを搭載した高性能圧力センサ

- プロセス温度:  $-10 \sim +100^{\circ}\text{C}$  ( $+135^{\circ}\text{C}$  (最大30分間))
- 測定範囲:  $+10\text{ kPa} \sim +1\text{ MPa}$
- 精度: 標準  $\pm 0.1\%$ 、オプション  $\pm 0.075\%$

8 9

#### Deltabar PMD55B/PMD75B

差圧測定用メタルセンサ搭載の差圧伝送器

- プロセス温度:  $-40 \sim +85^{\circ}\text{C}$
- 測定範囲:  $+1\text{ kPa} \sim +4\text{ MPa}$
- 精度:  $\pm 0.1\%$ 、「高精度校正」 $\pm 0.075\%$

10

#### Deltabar PMD78B

差圧測定用メタルセンサ搭載の差圧伝送器

- プロセス温度:  $-40 \sim +120^{\circ}\text{C}$
- 測定範囲:  $+1\text{ kPa} \sim +4\text{ MPa}$
- 精度: 標準  $\pm 0.05\%$ 、「高精度校正」 $\pm 0.035\%$

11

#### Deltabar FMD71/72

2つのセラミックセンサモジュールと1つの伝送器で構成される電気式差圧伝送器

- プロセス温度:  $-40 \sim +150^{\circ}\text{C}$
- 測定範囲:  $+10\text{ kPa} \sim +4\text{ MPa}$
- 精度:  $\pm 0.075\%$  (1センサ)、「高精度校正」 $\pm 0.05\%$  (1センサ)

12 13

#### Cerabar PMP51B/PMP71B

レベル、絶対圧、ゲージ圧測定用のメタルセンサ搭載デジタル圧力伝送器

- プロセス温度:  $-40 \sim +400^{\circ}\text{C}$
- 測定範囲:  $40\text{ kPa} \sim 70\text{ MPa}$
- 精度:  $\pm 0.055\%$  (PMP51B)、 $\pm 0.025\%$  (PMP71B)

14 15

#### Cerabar PMC51B/PMC71B

レベル/絶対圧/ゲージ圧測定用のセラミックセンサ搭載デジタル圧力伝送器

- プロセス温度:  $-40 \sim +150^{\circ}\text{C}$
- 測定範囲:  $10\text{ kPa} \sim 4\text{ MPa}$
- 精度:  $\pm 0.055\%$  (PMC51B)、 $\pm 0.025\%$  (PMC71B)

### ✓ 利点

- 最高プロセス温度  $400^{\circ}\text{C}$  および最大圧力  $70\text{ MPa}$  に対応する実証済みの測定原理
- 容易なエンジニアリング
- タンクバッフルや液面の発泡の影響を受けない測定
- サニタリ仕様の機器設計

## 静電容量式 – Liquicap

静電容量式レベル計は、プロセスエンジニアリングだけでなく、幅広いアプリケーションに対応します。シンプルでコスト効率の高いプローブは、特に小型タンク、付着物が形成される測定物、高温アプリケーションなどの液体のレベル監視において優れた性能を発揮します。また、静電容量プローブを使用して、一部の界面測定を行うこともできます。静電容量プローブは、タンクレベルが急速に変化するプロセスでも使用できます。



### 液体アプリケーション向けのLiquicap製品ラインナップ



- 1**  
**Liquicap FMI21**  
導電性液体の連続測定用
- プロセス温度: -40～+100 °C
  - プロセス圧力: 真空～+1 MPa
  - 測定範囲: 最大2.5 m



- 2**  
**Liquicap FMI51**  
液体の連続レベル計測および界面計測用
- プロセス温度: -80～+200 °C
  - プロセス圧力: 真空～+10 MPa
  - 測定範囲: 0.1～4.0m



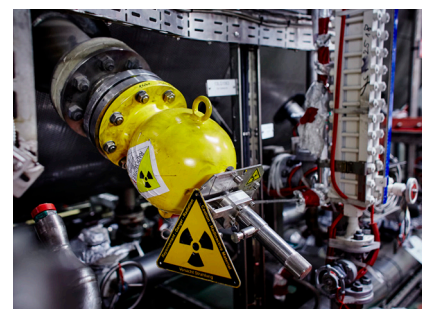
- 3**  
**Liquicap FMI52**  
液体の連続レベル計測および  
界面計測用 - 広い測定レンジ用
- プロセス温度: -80～+200 °C
  - プロセス圧力: 真空～+10 MPa
  - 測定範囲: 0.42～10.0 m

### ✓ 利点

- 小型タンクでの高精度測定
- 短い応答時間
- プローブ終端からプロセス接続まで測定、不感帯なし
- 何百万ものアプリケーションで実証済みの測定技術
- エマルジョン層の影響を受けない界面測定

## 放射線式 – Gammapilot

ガンマ線式機器は、過酷なプロセス条件や機械的、形状的、構造的条件により、他の測定原理では効果的に測定できないアプリケーションにおいて使用されることが増えています。放射線式機器は、プロセスと接触することなく測定できます。タンクやパイプの外部に設置され、測定はタンク壁やパイプ内壁を通して行われます。したがって、この測定方式は、測定物の特性に関係なく、幅広い測定物での使用に適しています。



### 液体アプリケーション向けの放射線式製品ラインナップ



- 1**  
**Gammapilot FMG50**  
リミット検知、連続レベル測定、界面測定、密度測定、濃度測定用の2線式一体型伝送器
- プロセス温度: 無制限(非接触)
  - プロセス圧力: 無制限(非接触)

- 2**  
**ガンマモジュレータFHG65**  
バックグラウンド放射線と外来放射線の効果的抑制
- プロセス温度: 無制限(非接触)
  - プロセス圧力: 無制限(非接触)

- 3**  
**線源容器FQG60**  
放射線源インサートおよび手動ON/OFFスイッチ付き線源容器
- 質量: 18 kg
  - プロセス圧力: 無制限(非接触)

- 4**  
**線源容器FQG61/62**  
線源容器 (手動または空圧式スイッチON/スイッチOFFの線源ホルダ付き)
- 質量: 40 kg(FQG61), 87 kg(FQG62)
  - プロセス圧力: 無制限(非接触)

- 5**  
**線源容器FQG63**  
線源用フレキシブル伸長エレメント付きの軽量線源容器
- プロセス温度: -52～+400 °C
  - 質量: 87 kg
  - プロセス圧力: 無制限(非接触)

- 6**  
**線源容器FQG66**  
線源容器 (手動または空圧式スイッチON/スイッチOFFの線源ホルダ付き)
- 質量: 435 kg
  - プロセス圧力: 無制限(非接触)

- 7**  
**線源容器FQG74**  
このマルチ線源容器は、放射線測定時に放射線源強度の非常に高い内部放射線源を最大20個まで確実に保持できるよう設計されています。
- 質量: 800 kg
  - プロセス圧力: 無制限(非接触)

### ✓ 利点

- 容器の外側からの非接触式測定により非常に過酷なプロセス条件下でも最高レベルの安全性と信頼性を保証
- 2線ループ電源式一体型伝送器
- IEC 61508準拠、最高SIL2/SIL3までの機能安全

## 取引計量用のサーボ式レーダー

弊社のタンクゲージ機器は、取引計量および在槽管理アプリケーション (NMI およびPTB取引計量認定対応) に使用され、世界的な取引計量用レベル計の標準規格であるOIML R85ならびにAPI 3.1Bに準拠します。



### 液体アプリケーション向けのProservo製品ラインナップ

1



2



3



- |  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>1</b><br/><b>Micropilot NMR81</b><br/>非接触式の取引計量用アプリケーションに対応可能な伝送周波数80 GHzのドリップオフレンズアンテナ (NMIおよびPTB認定取得)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス温度: -40~+200 °C</li> <li>■ プロセス圧力: 真空~+1.6 MPa</li> <li>■ 測定範囲: 最大70 m</li> </ul> | <p><b>2</b><br/><b>Micropilot NMR84</b><br/>取引計量の内筒管アプリケーションに対応可能な伝送周波数6 GHzのドリップオフプレーナアンテナ (NMIおよびPTB認定取得)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス温度: -40~+150 °C</li> <li>■ プロセス圧力: 真空~+2.5 MPa</li> <li>■ 測定範囲: 最大40 m</li> </ul> | <p><b>3</b><br/><b>Proservo NMS80/81</b><br/>液面、界面、密度プロファイルの高精度なサーボ式測定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス温度: -200~+200 °C</li> <li>■ プロセス圧力: 0~+600 kPa/0~+2.5 MPa</li> <li>■ 測定範囲: 最大55 m</li> </ul> |
|--|--|--|

#### 利点

- 最高水準の安全性を達成するため、IEC 61508の最高SIL3(冗長性を確保する場合)に準拠するハードウェアおよびソフトウェアの開発
- 最高精度±0.4mmにより最大限の信頼性を発揮
- OIML R85およびAPI MPMSなどの国際的な度量衡推奨に準拠した開発
- NMIまたはPTBなど、取引計量用アプリケーション用の各地域および各国ごとの認定を取得
- オープンプロトコルを介して主要なDCSシステムに簡単に接続できるため、設置が容易でトラブルのない操作が可能



# 粉体の連続レベル測定

お客様のアプリケーションに最適な測定原理をお選びください。

## レーダー

**Micropilot** はパルスまたは周波数変調連続波 (FMCW) を使用して作動します。パルス: 高周波数のマイクロウェーブパルスがアンテナから放出され、測定対象物表面に反射します。パルスの放射と受信の間の時間を機器が測定・分析することにより、アンテナと測定対象物表面間の距離を直接測定することが可能です。FMCW: アンテナから放出され、測定対象物表面に反射する FMCW 連続電波が使用されます。周波数の変化「 $\Delta f$ 」を測定し、時間と距離が計算されます。

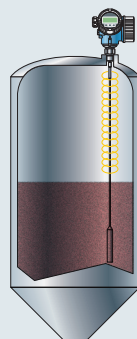


### ✓ 利点

- 非接触式測定、メンテナンスフリー
- 密度などの製品特性の影響を受けない
- 温度、投入ノイズ、粉塵の発生の影響を受けない
- 容器の材質の影響を受けない
- 測定範囲を任意に調整可能

## ガイドレーダー

**Levelflex** は、プローブに沿ってガイドされるマイクロウェーブパルスを利用します。パルスが測定物表面に達すると、空気と測定物との DC 値の変化によって放出されたパルスの一部が反射します。パルスの放射と受信の間の時間を機器が測定・分析することにより、プロセス接続と測定対象物表面間の距離を直接測定することが可能です。

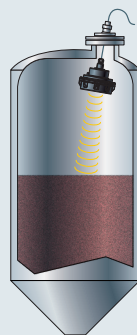


### ✓ 利点

- 測定対象物表面 (例: 傾斜表面) の影響を受けない
- サイロ内のバッフルの影響を受けない
- プローブ終端評価による追加の測定安全性
- 充填中も安全な測定

## 超音波式

**Prosonic** では、センサから放出された超音波パルスが、空気と測定物との密度変化によって測定物表面から反射し、再びセンサで検知されます。必要な Time-of-Flight (飛行伝播時間) は、サイロの空部分における伝播距離の尺度となります。この値をサイロの全高から差し引くとレベルが判明します。



### ✓ 利点

- 非接触式測定、メンテナンスフリー
- 製品特性の影響を受けない (例: DC 値、密度)
- 実液の充填、排出なしに調整可能
- 自動洗浄効果
- FMU95 マルチチャンネルシステムを使用するコスト効率の高いサイロファーム向け計装

## 機械式レベル計

測定テープに取り付けられたウェイトが下降します。ウェイトが粉体の表面に接触すると、ウェイトの張力が減少します。この変化が検知されると、機器がモーターの回転を逆転させてテープを巻き戻します。

ウェイトの下降時には、パルス発生器が回転数を非接触方式でカウントします。カウントされたパルスはすべて、正確に定義された距離に対応します。この距離を全体距離（容器の高さ）から差し引くと、レベルが判明します。



## 放射線式

放射線式測定原理は、ガンマ線が測定物を透過するときに減衰するという事実に基づいています。放射線源は線源容器に設置され、放射線はプロセス容器の方向にのみ照射されます。

検出器はプロセス容器の反対側に配置され、受信した放射線を電気信号に変換し、それを使用してレベルを計算します。



## レーダー – Micropilot

レーダーレベル計は、過酷なプロセス条件下や蒸気アプリケーションにおける安全なソリューションです。この測定原理の開発により、粉塵やノイズの影響がなくなり、粉体アプリケーションで利用できるようになりました。



### 粉体アプリケーション向けのMicropilot製品ラインナップ



#### 1 Micropilot FMR10B、FMR20B、FMR30B

粉体のレベル測定用のベーシックモデル

- プロセス温度:  $-40 \sim +80^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力:  $-0.1 \sim +0.3 \text{ MPa}$
- 測定範囲: 最大30 m

#### 2 Micropilot FWR30

定置式/可動式アプリケーション向けのクラウドベースのレベルセンサ

- プロセス温度:  $-20 \sim +60^{\circ}\text{C}$
- 測定範囲: 最大15 m

#### 3 Micropilot FMR43

小型容器でレベル変化の速いアプリケーションにも対応する高性能センサ

- プロセス温度:  $-40 \sim +150^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力: 最大2 MPa
- 測定範囲: 最大15 m

#### 4 Micropilot FMR66B

粉体のレベル測定用のベーシックモデル

- プロセス温度:  $-40 \sim +200^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力: 最大300 kPa
- 測定範囲: 最大50 m

#### 5 Micropilot FMR67B

粉体測定の非常に厳しい要求に対応。80 GHzレーダー技術によるレベル測定

- プロセス温度:  $-40 \sim +450^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力: 真空 $\sim +16 \text{ MPa}$
- 測定範囲: 最大125 m

### ✓ 利点

- IEC 61508に準拠したハードウェアとソフトウェアの開発により、SIL2(最小/最大範囲)およびSIL3(均一冗長性を確保する場合)に対応
- マルチエコートラッキング評価による最高クラスのプロセス安全性
- 非接触測定のため、摩耗や破損がなく、過酷なプロセス条件下でも使用可能
- 蒸気や粉塵が測定に影響しない
- 測定物が変更された場合でもサイロの安全な測定を保証
- アドバンスドダイナミクスの信号強度による信頼性の高い測定
- 優れたコストパフォーマンスとライフサイクル全体にわたる安全なプラント操業を実現するHeartbeat Technology

## ガイドレーダー – Levelflex

ガイドレーダーパルス測定は粉体に適しています。反射波が確実にガイドされるため、測定物表面の状態はあまり重要ではありません。粉体の表面や流出漏斗の角度の違いが測定に影響を与えることはありません。



### 粉体アプリケーション向けのLevelflex製品ラインナップ



- 1**  
**Levelflex FMP56**  
一般的な粉体アプリケーション用の  
経済性に優れたベーシックモデル。
- プロセス温度: -40～+120 °C
  - プロセス圧力: 最大+1.6 MPa
  - 測定範囲: 最大12 m

- 2**  
**Levelflex FMP57**  
粉体のレベル測定における  
非常に厳しい要件に対応するセンサ
- プロセス温度: -40～+185 °C
  - プロセス圧力: 最大+1.6 MPa
  - 最大測定範囲: ロッド4 m、ロープ45 m

### ✓ 利点

- IEC 61508に準拠したハードウェアとソフトウェアの開発により、SIL2(最小/最大範囲)およびSIL3(均一冗長性を確保する場合)に対応
- マルチエコートラッキング評価による最高クラスのプロセス安全性
- 粉体アプリケーションや粉塵が多量に発生するアプリケーションにおける安全な測定
- センサが事前校正済みのため設定が容易
- 優れたコストパフォーマンスとライフサイクル全体にわたる安全なプラント操業を実現するHeartbeat Technology

## 超音波式 – Prosonic

超音波式測定方法は、粉体のレベル測定に関して、実証されたコスト効率の高いソリューションです。一体型および分離型の機器が用意されています。この測定原理には、計画と取付けが容易、迅速かつ安全な設定が可能、長寿命、メンテナンスコストの削減が可能といった特長があります。代表的なアプリケーションには研磨性および腐食性のある測定物が含まれ、過酷な環境にも対応します。



### 粉体アプリケーション向けのProsonic製品ラインナップ



- |  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>1</b><br/><b>Prosonic FMU30</b><br/>コストパフォーマンスに優れた粉体レベル測定用の汎用機器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 周囲温度: -40～+60 °C</li> <li>■ プロセス圧力: +70～+300 kPa</li> <li>■ 最大測定範囲: センサ1½" 2 m、センサ2" 3.5 m</li> </ul> | <p><b>2 3 4 5</b><br/><b>Prosonic FMU40/41/42/44</b><br/>粉体の高度なレベル測定用のコスト効率に優れた機器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス温度: -40～+80 °C</li> <li>■ プロセス圧力: +70～+300 kPa</li> <li>■ 測定範囲: 最大10 m</li> </ul>             | <p><b>6 7 8 10 11</b><br/><b>Prosonic FDU90/91/92/93/95</b><br/>FMU9x変換器接続用のレベル/流量測定用超音波センサ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス温度: -40～+150 °C</li> <li>■ プロセス圧力: +70～+400 kPa</li> <li>■ 測定範囲: 最大45 m</li> </ul> |
| <p><b>9</b><br/><b>Prosonic FDU91F</b><br/>FMU9x変換器接続用のレベル測定用サニタリセンサ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス温度: -40～+105 °C、30分、+135 °C</li> <li>■ プロセス圧力: +70～+400 kPa</li> <li>■ 測定範囲: 最大5 m</li> </ul>      | <p><b>12 13</b><br/><b>Prosonic FMU90/95</b><br/>最大10台のセンサに対応するフィールドハウジングまたはDINレール取付用変換器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 計算機能: 平均、差、合計</li> <li>■ 周囲温度: -40～+60 °C</li> <li>■ 精度: ±2 mm + 調整済み測定範囲の0.17%</li> </ul> |   |

#### ✓ 利点

- 測定物特性(密度、水分など)の影響を受けない
- アプリケーションパラメータが工場設定済みのため、容易かつ迅速な設定が可能
- 実液の充填、排出なしに調整可能

## サウンディング式レベル計 – Silopilot

昔の船乗りたちは、ロープにつないだウェイトを使って海底の深さを調べていました。産業用のレベル測定においては、今でもサウンディング（重錘式）の基本的な考え方が機械式レベル計に活用されています。他の測定方式が限られている場合、粉体アプリケーションでは、主にサウンディング式レベル計が使用されます。



### 粉体アプリケーション向けのSilopilot製品ラインナップ



- 1**  
**Silopilot FMM20**  
微粉体向けの連続レベル測定用 ベーシックタイプ
- プロセス温度:  $-20 \sim +150^{\circ}\text{C}$
  - プロセス圧力:  $+80 \sim +110 \text{ kPa}$
  - 測定範囲: 最大32 m

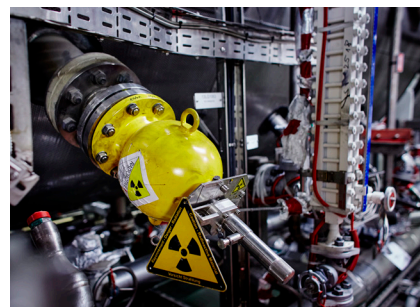
- 2**  
**Silopilot FMM50**  
背の高いサイロおよびタンク内の粉体、塊体の連続レベル測定用
- プロセス温度:  $-20 \sim +230^{\circ}\text{C}$
  - プロセス圧力:  $+80 \sim +300 \text{ kPa}$
  - 測定範囲: 最大90 m

### ✓ 利点

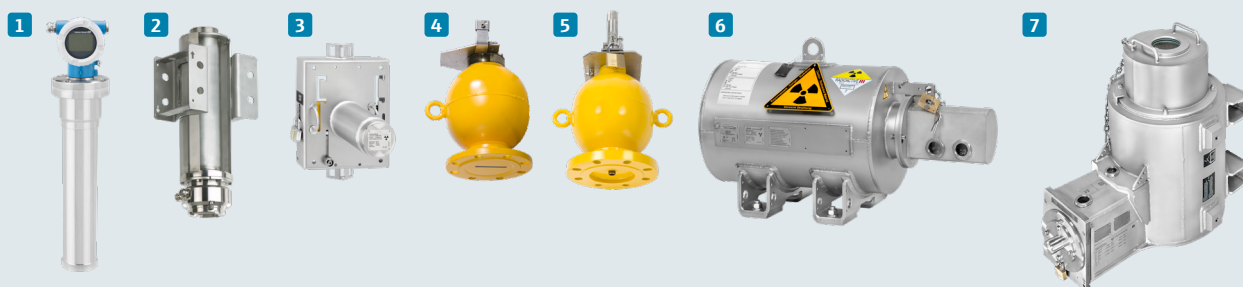
- 実績のある信頼性の高い測定: 最大測定範囲90 m
- 極めて粉塵の多い環境下でも安全な測定が可能
- 引張力の大きい堅牢なシステムにより、ウェイトの浸漬による故障を防止
- 4～20 mA電流出力、および自由にプログラム設定可能な信号出力(パルスカウンタ、リレーなど)を備えたコンパクトな機器

## 放射線式 – Gammapilot

ガンマ線式機器は、過酷なプロセス条件や機械的、形状的、構造的条件により、他の測定原理では効果的に測定できないアプリケーションにおいて使用されることが増えています。放射線式機器は、プロセスと接触することなく測定できます。タンクやパイプの外部に設置され、測定はタンク壁やパイプ内壁を通して行われます。したがって、この測定方式は、測定物の特性に関係なく、幅広い測定物での使用に適しています。



### 粉体アプリケーション向けの放射線式製品ラインナップ



1

#### Gammapilot FMG50

リミット検知、連続レベル測定、界面測定、密度測定、濃度測定用の2線式一体型伝送器

- プロセス温度: 無制限(非接触)
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

2

#### ガンマモジュレータFHG65

バックグラウンド放射線と外来放射線の効果的抑制

- プロセス温度: 無制限(非接触)
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

3

#### 線源容器FQG60

放射線源インサートおよび手動ON/OFFスイッチ付き線源容器

- 質量: 18 kg
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

4

#### 線源容器FQG61/62

線源容器(手動または空圧式スイッチON/スイッチOFFの線源ホルダ付き)

- 質量: 40 kg(FQG61)、87 kg(FQG62)
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

5

#### 線源容器FQG63

線源用フレキシブル伸長エレメント付きの軽量線源容器

- プロセス温度: -52 ~ +400 °C
- 質量: 87 kg
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

6

#### 線源容器FQG66

線源容器(手動または空圧式スイッチON/スイッチOFFの線源ホルダ付き)

- 質量: 435 kg
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

7

#### 線源容器FQG74

このマルチ線源容器は、放射線測定時に放射線源強度の非常に高い内部放射線源を最大20個まで確実に保持できるよう設計されています。

- 質量: 800 kg
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

### ✓ 利点

- 容器の外側からの非接触式測定により非常に過酷なプロセス条件下でも最高レベルの安全性と信頼性を保証
- 2線ループ電源式一体型伝送器
- IEC 61508準拠、最高SIL2/SIL3までの機能安全

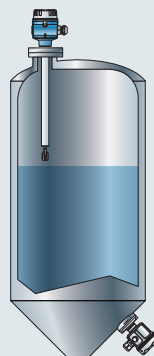


# 液体用レベルスイッチ

お客様のアプリケーションに最適な測定原理をお選びください。

## 音叉式

音叉フォークの形状のセンサが共振周波数で励起されます。駆動は圧電式です。測定物に音叉が接触すると発振周波数が変化します。この変化が解析され、スイッチ信号に変換されます。

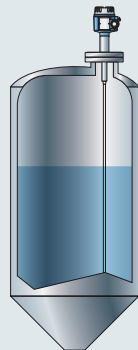


### ✓ 利点

- 測定物の影響を受けない
- 校正なしですぐに使用可能
- 自己監視機能
- 乱流液体や発泡性液体でも使用可能

## 静電容量式

静電容量プローブは電気コンデンサに例えることができます。タンクが充填されると、プローブの容量が増加し、この変化が電氣的に解析されます。

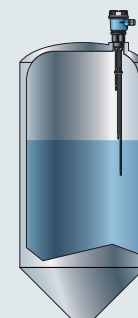


### ✓ 利点

- 使用実績があり、堅牢かつ安全
- 簡単な初期設定
- 多用途
- 付着物の影響を受けない  
信頼性の高い機能

## 導電率式

測定物の有無に応じて、2つの測定電極間の抵抗が変化します。シングルロッドプローブでは、導電性のタンク内壁が対電極の役割を果たします。

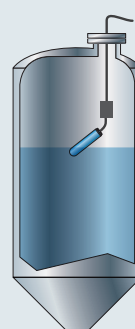


### ✓ 利点

- 1つのプロセス接続で多点検知
- シンプルな計装

## フロート式レベルスイッチ

スイッチが液体の表面に浮かんで上下すると、内蔵されたセンサがその位置を検知して切替動作を作動させます。



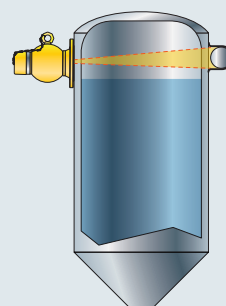
### ✓ 利点

- 効率的な測定原理
- 危険場所でも使用可能

## 放射線式

放射線式測定原理は、ガンマ線が測定物を透過するときに減衰するという事実に基づいています。放射線源は線源容器に設置され、放射線はプロセス容器の方向にのみ照射されます。

検出器はプロセス容器の反対側に配置され、受信した放射線を電気信号に変換し、それを使用してレベルを計算します。



### ✓ 利点

- 外部からの非接触測定
- 他の測定原理が使用できない過酷な測定課題に対応

## 音叉式 - Liquiphant

Liquiphantシリーズの機器は、タンクやパイプ内のポンプ送り可能なあらゆる液体のレベルリミットを確実に監視します。シンプルなりミット検知（最小/最大制御）、認証を取得した漏れ監視機能やオーバーフロー防止機能から、安全度水準（SIL2/SIL3）の対象となるプラント部品の保護装置まで、さまざまなアプリケーションに対応します。



### 液体アプリケーション向けのLiquiphant製品ラインナップ



- 1**  
**Liquiphant FTL31**  
一体型デザインのステンレスハウジングを備えたレベルリミットスイッチ
- プロセス温度: -40～+150 °C
  - プロセス圧力: -0.1～+4 MPa
  - 表面粗さ: 3.2μm

- 2**  
**Liquiphant FTL33**  
ステンレスハウジングを備えた一体型サニタリデザインの食品産業向けレベルリミットスイッチ
- プロセス温度: -40～+150 °C
  - プロセス圧力: -0.1～+4 MPa
  - 表面粗さ: 0.76μmまたは1.5μm

- 3**  
**Liquiphant FTL41**  
あらゆる産業間のユーティリティにおける液体用レベルリミットスイッチ
- プロセス温度: -40～+150 °C
  - プロセス圧力: -0.1～+4 MPa

- 4**  
**Liquiphant FTL43**  
食品・飲料産業とライフサイエンス産業向けに特別に開発された液体用レベルリミットスイッチ
- プロセス温度: -40～+150 °C、
  - プロセス圧力: -0.1～+6.4 MPa
  - 表面粗さ: 1.5μm、0.3μmまたは0.38μm

- 5 6**  
**Liquiphant FTL50H/51H**  
食品・飲料産業とライフサイエンス産業向けに特別に開発された液体用レベルリミットスイッチ
- プロセス温度: -50～+150 °C
  - プロセス圧力: -0.1～+6.4 MPa
  - 表面粗さ: 1.5μm、0.3μmまたは0.38μm

- 7**  
**Liquiphant FTL51B**  
プロセス産業における液体用レベルリミットスイッチ
- プロセス温度: -50～+150 °C
  - プロセス圧力: -0.1～+10 MPa

- 8**  
**Liquiphant FTL62**  
高耐腐食コーティング仕様の音叉式液体用レベルリミットスイッチ
- プロセス温度: -50～+150 °C
  - プロセス圧力: -0.1～+4 MPa

- 9**  
**Liquiphant FTL63**  
食品・飲料産業とライフサイエンス産業向けに特別に開発された液体用レベルリミットスイッチ
- プロセス温度: -50～+150 °C
  - プロセス圧力: -0.1～+6.4 MPa

- 10**  
**Liquiphant FTL64**  
高温アプリケーションにおける液体用レベルリミットスイッチ
- プロセス温度: -60～+280 °C、
  - 300 °C(50時間(累積ベース))
  - プロセス圧力: -0.1～+10 MPa

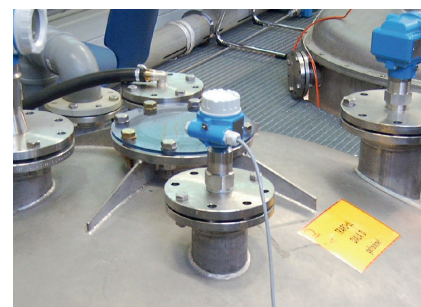
### ✓ 利点

- 汎用的に使用可能 - 導電率、比誘電率、粘度、圧力、温度などの測定物特性の影響を受けない
- 校正およびメンテナンスが不要
- 機能安全SIL2/SIL3
- 高精度のスイッチポイント
- 自己監視機能による高い信頼性

- 11 12 13**  
**Liquiphant FTL80/81/85**  
オーバーフロー防止のフェールセーフ機能を備えた液体用レベルリミットスイッチ
- プロセス温度: -60～+280 °C
  - プロセス圧力: -0.1～+10 MPa

## 静電容量式 – Liquicap、Liquipoint

静電容量式レベル計は幅広いアプリケーションに対応します。シンプルでコスト効率の高いプローブが、液体のリミット検知において優れた性能を発揮します。この測定原理は、特に腐食性や付着性の高い測定物を使用するアプリケーションに最適です。



### 液体アプリケーション向けのLiquicapおよびLiquipoint製品ラインナップ



1

#### Liquipoint FTW23

水性測定物での使用に適したコンパクトなプローブ

- プロセス温度: -20～+100 °C、CIP/SIP: +135 °C(1時間)
- プロセス圧力: -0.1～+1.6 MPa

2

#### Liquipoint FTW33

コンパクトなフラッシュマウントプローブ

- プロセス温度: -20～+100 °C、CIP/SIP: +150 °C(1時間)
- プロセス圧力: -0.1～+2.5 MPa
- センサ長: フラッシュマウント

3

#### Liquicap FTI51

粘性が高く、付着物を形成する傾向にある液体用

- プロセス温度: -80～+200 °C
- プロセス圧力: 真空～+10 MPa
- センサ長: 最大6 m

4

#### Liquicap FTI52

粘性が高く、付着物を形成する傾向にある液体用

- 幅広い測定レンジ用

- プロセス温度: -80～+200 °C
- プロセス圧力: 真空～+10 MPa
- センサ長: 最大12 m



### 利点

- 実証済みの測定技術
- 汎用的に使用可能なプローブ
- 高粘性の測定物や付着物が多量に形成される測定物でも信頼性の高い性能を提供

## 導電率式 – Liquipoint

導電率式測定原理により、導電性液体のレベルリミットを容易かつ安全に検知できます。この測定原理は、在槽（最小量）の確実な管理やタンクオーバーフローの防止から、2点式または多点式制御（ポンプ制御）まで幅広いアプリケーションに適合します。



### 液体アプリケーション向けのLiquipoint製品ラインナップ

1



2



3



1

#### Liquipoint FTW31

最大5点のスイッチポイントの検知が可能な  
多点検知用ロッドプローブ

- プロセス温度:  $-40 \sim +100\text{ }^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力:  $-0.1 \sim +1\text{ MPa}$
- センサ長:  $+0.1 \sim +4\text{ m}$

2

#### Liquipoint FTW32

最大5点のスイッチポイントの検知が可能な  
多点検知用ローブプローブ

- プロセス温度:  $-40 \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力:  $-0.1 \sim +1\text{ MPa}$
- センサ長:  $+0.25 \sim +15\text{ m}$

3

#### Liquipoint FTW33

非常にコンパクトなフラッシュマウントプローブ

- プロセス温度:  $-20 \sim +100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  
CIP/SIP:  $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1時間)
- プロセス圧力:  $-0.1 \sim +2.5\text{ MPa}$



#### 利点

- シンプルな測定原理
- 1つのプロセス接続で多点検知

## フロートスイッチ – Liquifloat

この測定原理は、シンプルでコスト効率に優れた液体のリミット検知を可能にします。主に下水処理場などの開放型水槽でのレベルアラームとして使用できます。



### 液体アプリケーション向けのLiquifloat製品ラインナップ



1

#### Liquifloat FTS20

液体用レベルスイッチ

- プロセス温度: -20～+85°C
- プロセス圧力: 最大+300 kPa

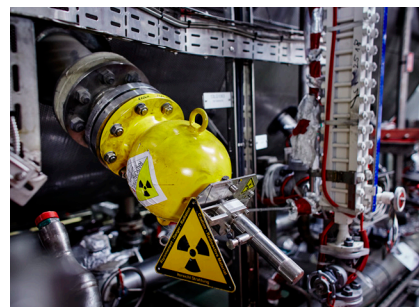


#### 利点

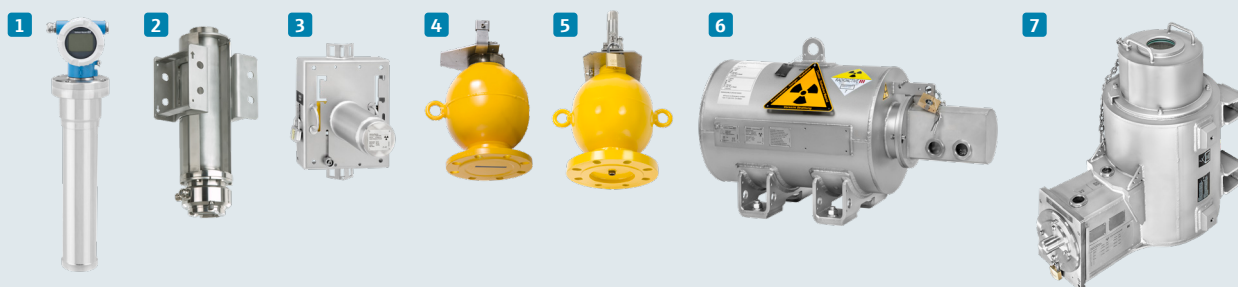
- シンプルな測定原理
- 危険場所でも使用可能

## 放射線式 – Gammapilot

ガンマ線式機器は、過酷なプロセス条件や機械的、形状的、構造的条件により、他の測定原理では効果的に測定できないアプリケーションにおいて使用されることが増えています。放射線式機器は、プロセスと接触することなく測定できます。タンクやパイプの外部に設置され、測定はタンク壁やパイプ内壁を通して行われます。したがって、この測定方式は、測定物の特性に関係なく、幅広い測定物での使用に適しています。



### 粉体アプリケーション向けの放射線式製品ラインナップ



1

#### Gammapilot FMG50

リミット検知、連続レベル測定、界面測定、密度測定、濃度測定用の2線式一体型伝送器

- プロセス温度: 無制限(非接触)
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

2

#### ガンマモジュレータFHG65

バックグラウンド放射線と外来放射線の効果的抑制

- プロセス温度: 無制限(非接触)
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

3

#### 線源容器FQG60

放射線源インサートおよび手動ON/OFFスイッチ付き線源容器

- 質量: 18 kg
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

4

#### 線源容器FQG61/62

線源容器(手動または空圧式スイッチON/スイッチOFFの線源ホルダ付き)

- 質量: 40 kg(FQG61)、87 kg(FQG62)
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

5

#### 線源容器FQG63

線源用フレキシブル伸長エレメント付きの軽量線源容器

- プロセス温度: -52～+400 °C
- 質量: 87 kg
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

6

#### 線源容器FQG66

線源容器(手動または空圧式スイッチON/スイッチOFFの線源ホルダ付き)

- 質量: 435 kg
- プロセス圧力: 無制限(非接触)

7

#### 線源容器FQG74

このマルチ線源容器は、放射線測定時に放射線源強度の非常に高い内部放射線源を最大20個まで確実に保持できるよう設計されています。

- 質量: 800 kg
- プロセス圧力: 無制限(非接触)



### 利点

- 容器の外側からの非接触式測定により非常に過酷なプロセス条件下でも最高レベルの安全性と信頼性を保証
- 2線ループ電源式一体型伝送器
- IEC 61508準拠、最高SIL2/SIL3までの機能安全

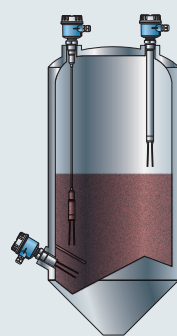


# 粉体用レベルスイッチ

お客様のアプリケーションに最適な測定原理をお選びください。

## 音叉式

シングルロッドセンサまたは音叉フォークが共振周波数で励起されます。駆動は圧電式です。測定物に音叉が接触すると振幅が変化します。この変化が解析され、スイッチ信号に変換されます。

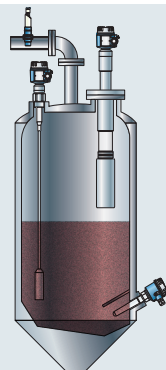


### 利点

- ユニバーサルレベルリミットスイッチ
- さまざまな認証、ハウジング、エレクトロニックインサート、プロセス接続、センサ形状に対応
- 設置が容易
- 摩損なし/メンテナンスフリー

## 静電容量式

静電容量プローブは電気コンデンサに例えることができます。タンクが充填されると、プローブの容量が増加し、この変化が電氣的に解析されます。

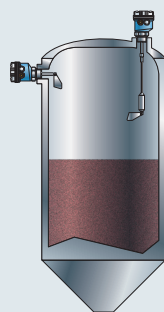


### 利点

- 使用実績があり、堅牢かつ安全
- 設定が容易
- 多用途

## パドル式

パドルが粉体に覆われた場合、その回転が停止します。これによりリレーが作動します。



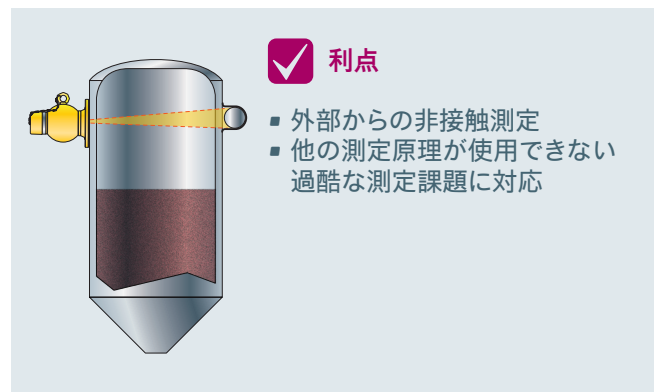
### 利点

- シンプルなアプリケーションに適した測定原理
- 校正不要
- 回転監視

## 放射線式

放射線式測定原理は、ガンマ線が測定物を透過するときに減衰するという事実に基づいています。放射線源は線源容器に設置され、放射線はプロセス容器の方向にのみ照射されます。

検出器はプロセス容器の反対側に配置され、受信した放射線を電気信号に変換し、それを使用してレベルを計算します。



## 音叉式 – Soliphant

Soliphantは、パウダー状、細粒状、塊状の粉体や、流動化などにより生じる低密度の粉体を使用するアプリケーション向けの堅牢なレベルリミットスイッチです。Soliphantは、さまざまな構成が可能のため、多様なアプリケーションに対応し、危険場所でも使用できます。代表的な例としては、鉱工業（セメント、石膏）、化学産業（プラスチック顆粒、洗剤）、食品産業（小麦粉、砂糖）、飼料製造業（小麦、トウモロコシ）などがあります。



### 粉体アプリケーション向けのSoliphant製品ラインナップ



1

#### Soliphant FTM20

粉体用のコンパクトな音叉式レベルリミットスイッチ

- プロセス温度:  $-40 \sim +150^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力:  $-0.1 \sim +4 \text{ MPa}$
- センサ長: 225 mm

2

#### Soliphant FTM21

粉体用の音叉式レベルリミットスイッチ

- プロセス温度:  $-40 \sim +150^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力:  $-0.1 \sim +2.5 \text{ MPa}$
- センサ長: 500 mm, 1,000 mm, 1,500 mm

3 4 5 6

#### Soliphant FTM50

細粒状粉体用のユニバーサルレベルリミットスイッチ、危険場所でも使用可能

- プロセス温度:  $-50 \sim +280^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力:  $-0.1 \sim +2.5 \text{ MPa}$
- センサ長: 145 mm, 200 mm

7

#### Soliphant FTM51

細粒状粉体用のユニバーサルレベルリミットスイッチ、危険場所でも使用可能

- プロセス温度:  $-50 \sim +280^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力: 真空  $\sim 2.5 \text{ MPa}$
- センサ長: 300  $\sim 4,000 \text{ mm}$ , 6,000 mm(要問合せ)

8

#### Soliphant FTM52

細粒状粉体用のユニバーサルレベルリミットスイッチ、危険場所でも使用可能

- プロセス温度:  $-40 \sim +80^{\circ}\text{C}$
- プロセス圧力:  $-100 \sim +200 \text{ kPa}$ ,  $+600 \text{ kPa}$  (EExd/EExdeの場合)
- センサ長: 750  $\sim 20,000 \text{ mm}$



#### 利点

- 汎用的に使用可能 – 測定物に非依存
- 容易かつ迅速な設定(校正不要)
- 恒久的な自己監視機能
- 付着物/摩耗の監視機能

## 静電容量式 – Nivector、Minicap、Solicap

静電容量式レベル計は、プロセスエンジニアリングだけでなく、幅広いアプリケーションに対応します。シンプルでコスト効率の高いプローブが、液体/粉体のリミット検知において優れた性能を発揮します。この測定原理は、特に腐食性や付着性の高い測定物を使用するアプリケーションに最適です。



### 粉体アプリケーション向けのNivector/Minicap/Solicap製品ラインナップ



1

#### Nivector FTI26

パウダー状または細粒状のあらゆる粉体用

- プロセス温度: -20～+80 °C
- プロセス圧力: -0.1～+0.6 MPa

2

#### Minicap FTC260

軽量の粉体用のレベルリミットスイッチ

- プロセス温度: -40～+130 °C
- プロセス圧力: 真空～+2.5 MPa
- センサ長: 140 mm

3

#### Minicap FTC262

粉体用

- プロセス温度: -40～+80 °C
- プロセス圧力: -0.1～+0.6 MPa
- センサ長: 500～6,000 mm

4

#### Solicap FTI55

細粒状から粗粒状までの粉体のリミット検知用

- プロセス温度: -50～+180 °C
- プロセス圧力: -0.1～+2.5 MPa
- 測定範囲: 200～4,000 mm

5

#### Solicap FTI56

微粒子から粗粒子までのさまざまな粉体用レベルスイッチ

- プロセス温度: -50～+180 °C
- プロセス圧力: -0.1～+2.5 MPa
- 測定範囲: 500～22,000 mm

6 7

#### Solicap FTI77

堅牢な高温対応型の粉体用レベルスイッチ

- プロセス温度: -50～+400 °C
- プロセス圧力: -0.1～+1 MPa
- 測定範囲: 200～20,000 mm

### ✓ 利点

- 実証済みの測定技術
- 汎用的に使用可能なプローブ
- 高粘性の測定物や付着物が多量に形成される測定物でも信頼性の高い性能を提供

## パドル式スイッチ – Soliswitch

汎用的に使用可能なパドル式レベルスイッチは、粉体サイロにおける満量、空、要求アラームとして使用されています。最大粒度50mmまでの流動粉体に最適です。



### 粉体アプリケーション向けのSoliswitch製品ラインナップ

1



2



3



1

#### Soliswitch FTE20

シンプルな機械式メカニズムを持つ非常に堅牢でコストパフォーマンスに優れた粉体用レベルリミットスイッチ

- プロセス温度: -20～+80 °C
- プロセス圧力: +50～+180 kPa
- センサ長: 標準長さ75～300 mm、ロープ長: 2,000 mm(切断可能)

2

#### Soliswitch FTE30

シンプルな機械式メカニズムを持つ非常に堅牢でコストパフォーマンスに優れた粉体用レベルリミットスイッチ

- プロセス温度: -20～+80 °C
- プロセス圧力: +50～+180 kPa
- センサ長: 標準長さ100～800 mm、ロープ長: 2,000 mm(切断可能)

3

#### Soliswitch FTE31

シンプルな機械式メカニズムを持つ非常に堅牢でコストパフォーマンスに優れた粉体用レベルリミットスイッチ

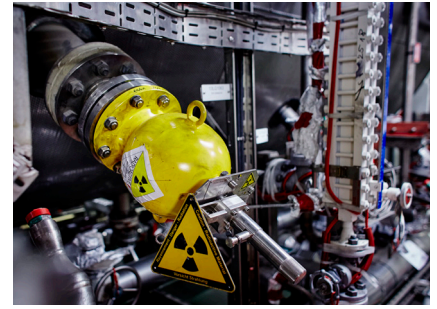
- プロセス温度: -20～+80 °C
- プロセス圧力: +50～+180 kPa
- センサ長: 標準長さ100～600 mm、ロープ長: 2,000 mm(切断可能)

### ✓ 利点

- 設置が容易
- 機器を取り外すことなく故障を検知
- 透明カバー付きの堅牢なプラスチックハウジング
- カバー固定機器
- 工具を使用せずに密度を設定可能
- 自動回転監視機能(オプション)

## 放射線式 – Gammapilot

ガンマ線式機器は、過酷なプロセス条件や機械的、形状的、構造的条件により、他の測定原理では効果的に測定できないアプリケーションにおいて使用されることが増えています。放射線式機器は、プロセスと接触することなく測定できます。タンクやパイプの外部に設置され、測定はタンク壁やパイプ内壁を通して行われます。したがって、この測定方式は、測定物の特性に関係なく、幅広い測定物での使用に適しています。



### 粉体アプリケーション向けの放射線式製品ラインナップ



- |  |   |   |
|--|---|---|
| <p><b>1</b><br/><b>Gammapilot FMG50</b><br/>リミット検知、連続レベル測定、界面測定、密度測定、濃度測定用の2線式一体型伝送器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス温度: 無制限(非接触)</li> <li>■ プロセス圧力: 無制限(非接触)</li> </ul>          | <p><b>2</b><br/><b>ガンマモジュレータFHG65</b><br/>バックグラウンド放射線と外来放射線の効果的抑制</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス温度: 無制限(非接触)</li> <li>■ プロセス圧力: 無制限(非接触)</li> </ul>                      | <p><b>3</b><br/><b>線源容器FQG60</b><br/>放射線源インサートおよび手動ON/OFFスイッチ付き線源容器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 質量: 18 kg</li> <li>■ プロセス圧力: 無制限(非接触)</li> </ul>                                   |
| <p><b>4</b><br/><b>線源容器FQG61/62</b><br/>線源容器 (手動または空圧式スイッチON/スイッチOFFの線源ホルダ付き)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 質量: 40 kg (FQG61), 87 kg (FQG62)</li> <li>■ プロセス圧力: 無制限(非接触)</li> </ul> | <p><b>5</b><br/><b>線源容器FQG63</b><br/>線源用フレキシブル伸長エレメント付きの軽量線源容器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス温度: -52～+400 °C</li> <li>■ 質量: 87 kg</li> <li>■ プロセス圧力: 無制限(非接触)</li> </ul> | <p><b>6</b><br/><b>線源容器FQG66</b><br/>線源容器 (手動または空圧式スイッチON/スイッチOFFの線源ホルダ付き)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 質量: 435 kg</li> <li>■ プロセス圧力: 無制限(非接触)</li> </ul>                           |
|  |   | <p><b>7</b><br/><b>線源容器FQG74</b><br/>このマルチ線源容器は、放射線測定時に放射線源強度の非常に高い内部放射線源を最大20個まで確実に保持できるよう設計されています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 質量: 800 kg</li> <li>■ プロセス圧力: 無制限(非接触)</li> </ul> |

#### 利点

- 容器の外側からの非接触式測定により非常に過酷なプロセス条件下でも最高レベルの安全性と信頼性を保証
- 2線ループ電源式一体型伝送器
- IEC 61508準拠、最高SIL2/SIL3までの機能安全

# 密度/濃度

## 音叉式 – Liquiphant Density

### 液体の品質測定

個別に開発された電子モジュールにより、プロセス用に認定された音叉式測定原理を密度測定に利用できます。初期製品、中間製品、最終製品の過剰投与、密度/濃度の正確な特定、品質監視、プロセス制御 - これらすべての作業に測定物の密度測定が必要となります。音叉式測定原理により、あらゆる産業において密度と濃度を容易かつ迅速に測定できるようになります。

#### ✓ 利点

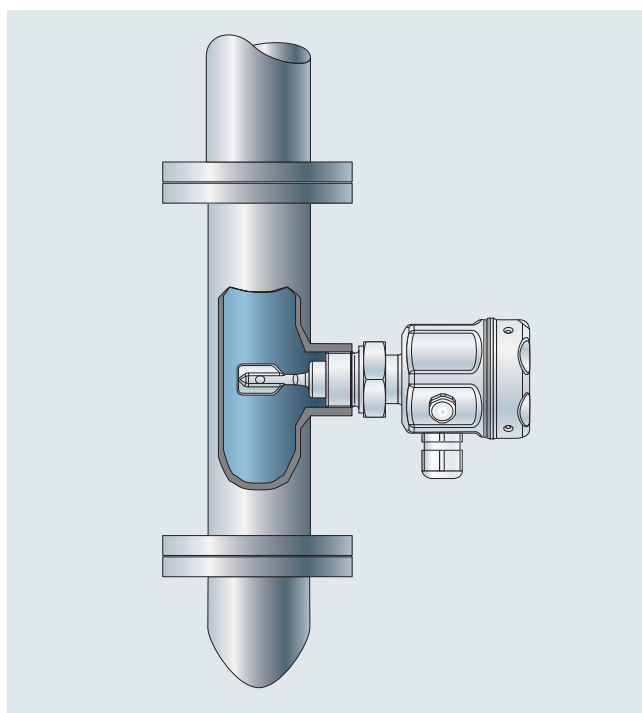
- コストのかかるラボ測定の回避
- 現場およびオンラインでのプロセスの監視と制御
- 許容誤差の遵守により品質が向上
- 産業に非依存
- 必要な単位を使用可能(°Plato、°Brix、°Bauméなど)






### 機能原理

音叉フォークの形状のセンサが共振周波数で励起されます。駆動は圧電式です。液体では振動周波数が変化します。

測定物ごとに密度/濃度が異なるため、振動周波数も異なります。これらの信号は、Liquiphant Densityによって評価され、品質情報に変換されます。



## 品質監視/プロセス制御用の密度測定

	 コリオリ – Promass	 放射線式 – Gammapiot	 サーボ技術 – Proservo
利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>密度、温度、質量流量がすべて直接測定されるため、最大限のプロセス信頼性を確保</li> <li>取引計量用アプリケーションの認定を取得</li> <li>メンテナンス不要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部からの非接触測定のため、プロセスの中断が不要</li> <li>研磨性/腐食性の測定物や固形分を含む液体に最適</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1台の機器でレベルと密度を測定可能</li> <li>取引計量用認定を取得</li> <li>タンクの全高にわたる密度プロファイルの作成</li> </ul>
設置オプション	パイプ内の直接測定	パイプの外側から、外筒管内、タンク内	タンク内の直接測定
プロセス温度	-50～+200 °C (オプション: -200～+350 °C)	非依存	-200～+200 °C
プロセス圧力	最大40 MPa/5,800 psi	非依存	最大2.5 MPa/363 psi
精度	0.0005 g/cm <sup>3</sup>	±0.001 g/cm <sup>3</sup>	0,003 g/cm <sup>3</sup>
再現性	0.00025 g/cm <sup>3</sup>	±0.0005 g/cm <sup>3</sup>	
密度の単位	標準密度、標準体積流量、積算、%質量、%体積、アルコール表(質量および体積)、固形分流量および搬送液流量、°Brix、°Plato、°Baumé、°APIなど	g/cm <sup>3</sup> 、g/l、lb/gal、濃度	g/m <sup>3</sup> 、g/ml、g/l、kg/l、kg/dm <sup>3</sup> 、kg/m <sup>3</sup> 、lb/ft <sup>3</sup> 、lb/gal(us)、lb/in <sup>3</sup> 、STon/yd <sup>3</sup> 、°API、SGU
出力/通信	4～20 mA、HART、PROFIBUS PA/DP、FOUNDATION Fieldbus、MODBUS	4～20 mA HART	Modbus RS485、V1、WM550、4～20 mA、HART(ゲージエミュレータ経由: BPMおよびTRL/2)
認定	ATEX、FM、CSA、JPN Ex、SIL2、3-A、EHEDG、IECEX	ATEX、FM、CSA、IECEX、NEPSI、SIL、WHG	ATEX、FM、CSA、IECEX、NEPSI、SIL、WHG、JPN Ex 取引計量用アプリケーションの場合: NMI、PTB、METAS、BEVなど
追加情報	取引計量アプリケーション用の認定(PTB、NMI、EAM/METAS、BEV)	追加の体積流量測定により、質量流量計算が可能	–
適用限界	<ul style="list-style-type: none"> <li>不均一な測定物には非対応</li> <li>呼び口径250Aまでの配管径に対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定物の脱気機能なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>レベル変動が大きい(例: 攪拌機によるレベル変動)</li> <li>密度範囲: 0.430～2.000 g/cm<sup>3</sup></li> </ul>



# 界面測定

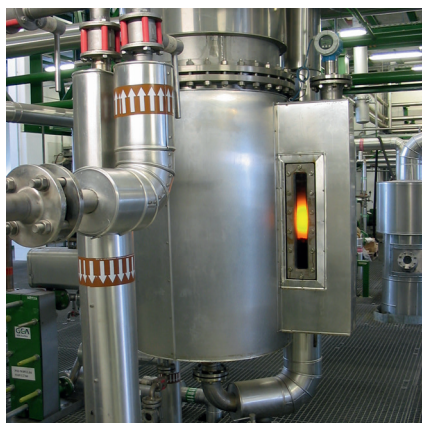
## 最適な製品の選別

### あらゆるアプリケーションに対応する界面測定

機器はアプリケーションにサービスを提供するものであり、アプリケーションの全体的な設定や環境が明確にならないと機器を選定できないため、アプリケーションは非常に重要です。Endress+Hauserは、お客様のプロセス要件に最適な界面測定ソリューションを提供します。

正確な界面測定は、動的な連続プロセスにおいて重要です。全体レベルは一定ですか、または変動しますか? その場合、変動する範囲は? 界面測定値の他に全体レベルを測定値として使用する必要がありますか? 測定中にエマルジョン層は発生しますか?

### 機能原理



#### ガイドレーダー

パルスが測定物表面に衝突すると、送信パルスの一部のみが反射します。特に比誘電率(DC)の低い測定物の場合、残りのパルスは測定物を透過します。信号は比誘電率の高い下部測定物に入ると、再び反射します。パルスが上部測定物を通過するときの遅延伝搬時間(TOF)を考慮して、界面までの距離が求められます。



#### マルチパラメータ

FMP55マルチパラメータ機器は、界面測定における革新的な製品です。この機器は、静電容量式とガイドレーダーの測定原理の利点を兼ね備えています。ガイドレーダー測定では、エマルジョン層により界面検出時に信号損失が生じる可能性があります。Levelflex FMP55マルチパラメータ機器のみが、独自の冗長計測システムにより、界面と全体レベルの両方で正確な測定値を確保できます。



#### サーボ技術

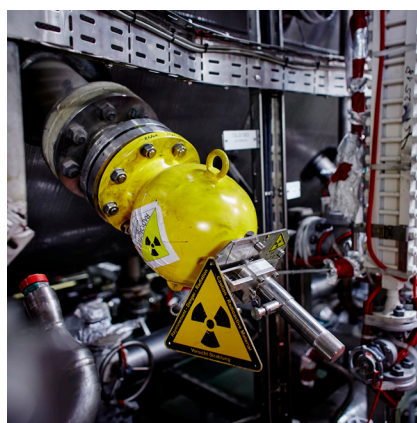
測定物密度は、ディスプレイを製品に浸漬することで測定できます。密度測定で $0.1 \text{ g/cm}^3$ の急激な値の増加が起こると、センサではそれが界面と見なされます。センサは、タンク内の最大3つの界面を測定できます。これにより、油タンク内の水位をいつでも確実に測定し、タンク内の実際に使用可能な製品量を計算できます。

このような質問への回答が、最適な計装機器の選定に大きく影響します。弊社は、オプション、適用限界、ならびに個々の測定原理の設定に関して、透明性のある情報をお客様に提供します。ガイドレーダー、マルチパラメータ、静電容量式、放射線式などの測定原理により、お客様のアプリケーションをサポートいたします。



### 静電容量式

レベル測定において、比誘電率(DC)が低い測定物は静電容量値の変化が非常に小さく、比誘電率が高い測定物は静電容量値の変化が大きくなります。多くの界面アプリケーションでは、測定物の比誘電率値が低くなるほど、その測定物は上部に位置します(例:水面の炭化水素など)。上部測定物は全体の静電容量値に最小限の影響しか与えないため、出力されるレベルは水位(界面)を示します。



### 放射線式

この測定原理は、界面が異なる場合、放射線の吸収率も異なるという事実に基づいています。ウェット校正によって伝送器を測定物用に校正すると、界面測定値との相関関係が自動的に確立されます。

# 界面測定

## アプリケーションに応じたセンサの選定

測定作業	測定原理	特長/利点
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 透明な界面: 液体/液体</li> </ul> 	<b>ガイドレーダー</b> Levelflex FMP51/52/54 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 界面層と全体レベルを同時に測定 (界面が透明な場合)</li> <li>■ ウェット校正は不要</li> <li>■ 測定物密度の影響を受けない</li> <li>■ 適用温度: 最高+450 °C/+40 MPa</li> <li>■ プローブの短縮が可能(ロッド/ロープ)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 透明な界面: 液体/液体</li> <li>■ 界面: エマルジョン層のある液体/液体</li> </ul> 	<b>マルチパラメータ</b> Levelflex FMP55 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ エマルジョンの場合も界面層と全体レベルを同時に測定</li> <li>■ 測定物の密度に影響されない</li> <li>■ ウェット校正は不要</li> <li>■ 適用温度: 最高+200 °C</li> <li>■ PTFE コーティングされたプローブ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 透明な界面: 液体/液体</li> <li>■ 界面: エマルジョン層のある液体/液体</li> </ul> 	<b>サーボ技術</b> Proservo NMS80/81/83 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ エマルジョン層において問題なく使用可能</li> <li>■ -200～+200 °C で使用可能</li> <li>■ 可変測定範囲: 最大55 m (さらに長距離の場合は要問合せ)</li> <li>■ 多層の密度プロファイル測定: 測定距離全体で最大50の密度点を設定可能</li> <li>■ タンク底部または基準プレートの測定によるセンサの基準高さの監視</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 界面: エマルジョン層のある液体/液体</li> </ul> 	<b>静電容量式</b> Liquicap FMI51/52 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 十分に試行された実績のある機器</li> <li>■ ウェット校正は不要</li> <li>■ 測定物密度の影響を受けない</li> <li>■ エマルジョン層において問題なく使用可能</li> <li>■ 非常に小さい測定範囲に最適</li> <li>■ 適用温度: 最高+200 °C/+10 MPa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 界面: エマルジョン層のある液体/液体</li> <li>■ 界面: 液体/固形分</li> <li>■ 多層: 液体/固形分</li> </ul> 	<b>放射線式</b> Gammapilot FMG50、線源容器 FQG62 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 非挿入型かつメンテナンスフリーの測定方法</li> <li>■ 圧力および温度の影響を受けない</li> <li>■ 付着物による影響はわずか</li> <li>■ エマルジョン層において問題なく使用可能</li> <li>■ マルチ検出器ソリューションを使用した多層の連続密度プロファイル測定</li> </ul>

### 適用限界/条件

- 上部測定物のDC値は最大10
  - 2つの測定物の比誘電率の差は10以上必要
  - 最大50 mmのエマルジョン層に対応
  - 界面測定の場合、上部層の厚さは80 mm以上必要
- 
- 上部測定物のDC値の変化が精度に影響
  - 上部測定物のDC値は最大10
  - 両方の測定物のDC値の差は10以上必要
  - 界面層測定の場合、上部層の厚さは80 mm以上必要
- 
- 測定物密度: 0.430~2.000 g/cm<sup>3</sup>
  - 界面: 0.1 g/cm<sup>3</sup>以上
- 
- 2つの測定物の比誘電率(DC)の差は10以上必要。  
上部測定物是非導電性であることが必要
  - プローブに非導電性の付着物が形成された場合は精度に影響
  - 容器が小さいほど、上部測定物の比誘電率の変化が及ぼす影響が大きい
  - 全体レベルは測定されない
- 
- 全体レベルを測定するには、追加の放射線源と検出器が必要
  - 測定物を使用した校正が必要



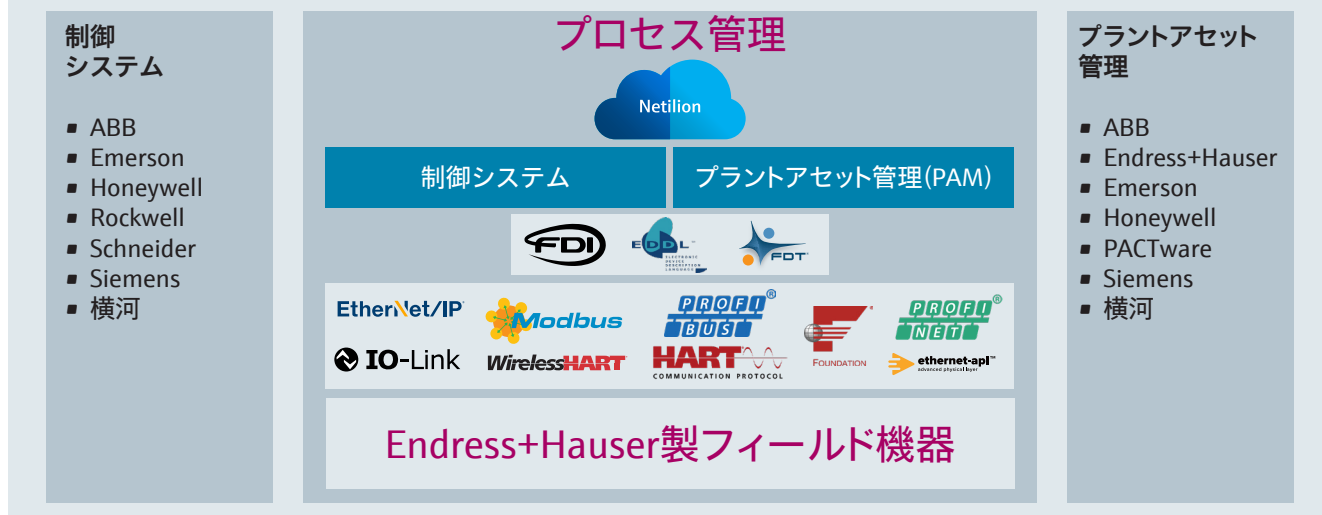
# お客様の制御システムへの円滑な統合 – デジタル通信の使用

Endress+Hauserは一般的に利用されているすべての電子通信プロトコルに対応しています。従来のアナログ電子モジュール (4~20mA出力) に加え、デジタルエレクトロニクスインサートも使用できます。

- FOUNDATION Fieldbusは、機器の簡易テスト機能、重要な追加情報、NAMUR NE107に準拠した診断機能を提供し、円滑なシステム統合が可能のため、プラントの可用性と安全性が向上します。
- HART電子モジュール (4~20mA 出力、HARTプロトコル対応) は、追加機能や診断機能を提供します。
- PROFIBUS PA電子モジュールは、工業用デジタルバスシステムに完全に統合できます。機器識別の簡素化、設定中の高速アップロード/ダウンロード、NAMUR NE107に準拠した診断機能、円滑な統合により、コストとダウンタイムを最小限に抑えることができます。
- PROFINET (Ethernet-APL対応) は、シンプルで堅牢な2線テクノロジーの利点とイーサネットの利点を兼ね備えており、プロセスプラントの分野で最高クラスの性能とシームレスなデータアクセスを実現します。

すべてのデジタル電子モジュールは、さまざまな制御システムに円滑に統合でき、PCと汎用操作プログラム FieldCare/DeviceCareおよび一般的なすべてのPAMシステムから設定できます。

## 自動化アーキテクチャへのEndress+Hauser製フィールド機器の統合







弊社のSystem World (統合テストラボ) で、機器の統合機能テストが実施されるため、システムの独立性が保証されます。また、各制御システムへの機器の統合に特化したトレーニングや、プロセスオートメーションで使用するデジタル通信技術に関する基本的なトレーニングも提供しています。[イベントおよびトレーニング | Endress+Hauser](#)



## 機器診断による運転コストの削減

プラントアセット管理は、プロセス産業における最も重要なトレンドの1つです。デジタル通信プロトコルにより、現在のすべてのEndress+Hauser制機器はNAMUR NE107に準拠した診断機能をサポートしています。エラーは4つのカテゴリに適切に分類され、適切な情報が適切なタイミングで適切な人物に確実に伝達されます。これにより機器の動作不良を回避し、メンテナンスサイクルを改善して最終的にコストを削減できます。

### 診断カテゴリ

シンボル	ステータステキスト	説明
	故障	フィールド機器またはその周辺機器の機能不良により、出力信号が無効です。
	機能制御	フィールド機器で処理が実行されており、出力信号が一時的に無効になっています (例: フリーズ)。
	メンテナンスが必要	出力信号は依然として有効ですが、まもなく部品の摩損が限界に達するか、または使用状態 (pH電極の経年劣化など) が原因でまもなく機能が制限されます。
	仕様範囲外	機器の自己監視やエラーを介して許容周囲条件または許容プロセス条件との偏差が機器で測定され、センサの測定の不確かさまたはアクチュエータの設定値の偏差が、動作条件下で想定される値を超過していると考えられます。

診断情報を適切に使用すると、特定のアプリケーションにおいて運転コストを削減できます。弊社のレベル計装機器には、このような情報に関する多数の項目が装備されており、これらはプラントアセット管理システムを使用して容易に管理できます。

- センサの付着物は、「相対エコー振幅」の分析によって検出されます (予知保全)。これにより、メンテナンスサイクルの計画を大幅に改善できます。同様に、プロセスにおける発泡も検出されるため、プロセスまたは測定物の品質に関する結論を得ることができます (プロセス診断)。
- フィールド機器の設置検証では、電源電圧を継続的に記録/監視することができます。これにより、クランプの腐食に関する重要な結論が得られ、中断のない機器の運転が保証されます (予知保全)。



## テストセンター

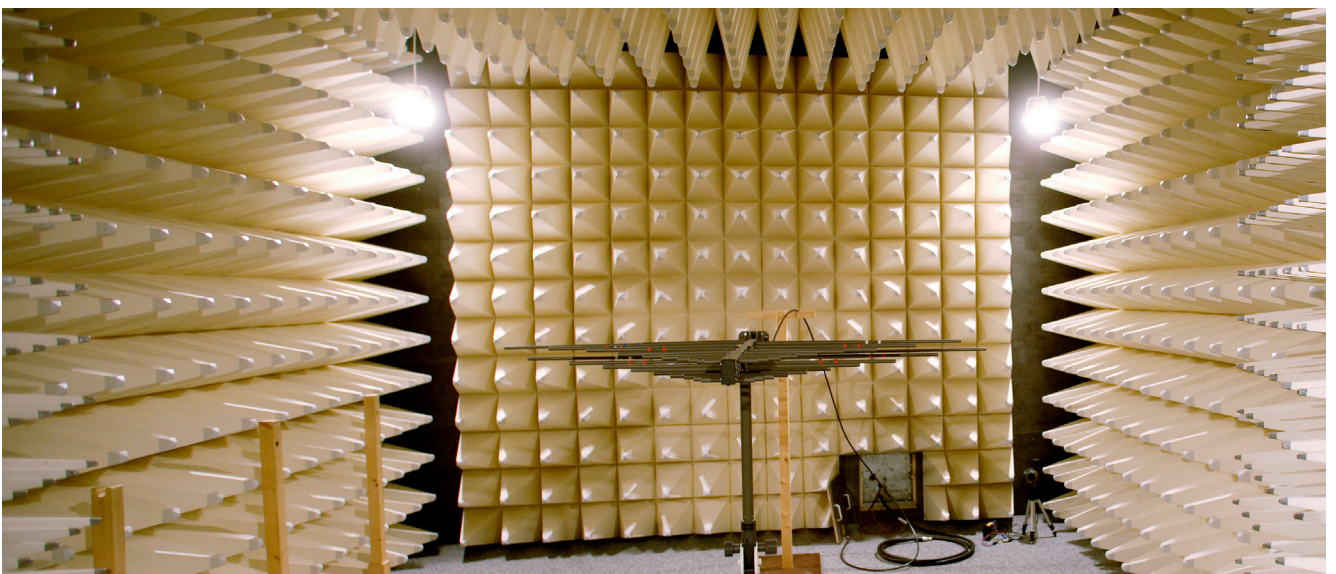
### 妥協が許されない項目(安全性など)への取組み

Endress+Hauserのテストセンター(国際認定テストセンター: FM、CSA)には、機器の安全性、アプリケーション技術、電磁適合性に関する試験を行う3つのラボがあります。各種試験ユニットを使用して、現実的な試験条件下で弊社製品の信頼性と品質を向上させることができます。また、新しいアプリケーション向けの機器については、製品の開発中に先行して試験を行うこともできます。

さまざまな「耐久性試験」では、機器は実際のアプリケーションで想定される過酷な条件にさらされます。これには耐塵試験(防爆)、摩耗/摩擦試験、耐候性試験(高温/低温)、機械的

負荷試験、水噴霧リーク試験などが含まれます。完全に自動化されたタンク試験プラント(容量: 24,000リットル)は、最も困難なアプリケーションのシミュレーションに使用されます。さらに、テストセンターには認定EMCラボもあります。

テストセンターでは、開発中の機器に関する試験に加えて、お客様を含むサービス担当スタッフへのトレーニングも実施しています。ユーザー固有のアプリケーションに付随する問題を解析し、新しいアプリケーションのシミュレーション試験を実施して、機器の認定を行います。



# 在槽管理ソリューション

在槽管理はレベル測定よりもはるかに複雑です

プロセスオートメーション企業は、24時間体制で包括的な在槽表示を行うことで、在槽コストを削減し、生産性を向上させています。

現場で利用可能な原材料の量は？それは受注生産に十分な量ですか？あるいは再発注が必要ですか？これらは、化学薬品、食品、建築資材、原油、ガソリンなどの製品の加工、輸送、貯蔵時によく尋ねられる質問です。材料の流れを監視/管理することは、さまざまな業種の企業にとって切実な課題です。効率的な在槽管理の鍵となるのは、現場から管理レベルに至るまでの包括的かつ正確な情報の連鎖です。弊社はレベル測定のエキスパートとして、幅広い計装機器ラインナップから、どのようなアプリケーションでも最適な測定原理を提供します。

ただし、在槽管理ソリューションにおいては、さらに一歩先を進んでいます。ソフトウェアとゲートウェイがデータから関連情報を生成し、いつでも現在値に基づいて容易に意思

決定を行い、継続的にプロセスを最適化できます。このソリューションは、タンクやサイロの監視から、取引計量用のタンクレベルの高精度測定まで、さまざまな点において優れた拡張性を備えています。

## タンクヤードおよびターミナル用の取引計量ソリューション

今日、規制当局だけでなく顧客側も、タンクヤードやターミナルの事業者に対して広範囲に及ぶ要件を課しています。特に、安全性、在槽の透明性、取引計量ロジスティクスにおける関税法規制の遵守が重視されています。弊社の最新世代の高精度タンクゲージ機器であるProservoとMicropilotは、これらの要件を満たしています。正確な測定（最高精度 $\pm 0.4$  mm）と機能安全（SIL2/SIL3）への準拠は、今日の市場における基準となっています。温度測定チェーンと、取引計量用に認定を取得したTankvision在槽管理ソフトウェアを組み合わせることで、このソリューションは最高レベルの精度と認証取得済みの質量または体積バランスを提供します。将来的な技術に対応できる柔軟性を保持しながらプラ



ントを安全に管理するために、タンクヤード事業者は、いつでも拡張や移行を実施できる必要があります。一般的なオープンプロトコルだけでなく、独自のフィールドバスプロトコルにも対応した統合オプションは、Endress+Hauser製品だけの強みです。

モジュール式ローディングスキッド、自動オーバーフロー防止システム、データインタフェース、そして在槽管理ソフトウェアソリューションであるTankvision、Terminalvision、SupplyCareにより、タンクヤードの安全で効率的かつ確実な運転を実現するシステム全体が完成します。

#### 製造業における在槽監視

材料の製造や流通には、タンクやサイロが必要です。タンクやサイロには、原材料、半製品、あるいは販売用の最終製品が貯蔵されます。ダウンタイムのない効率的な製造を保証するために、在槽は継続的に調達されます。

Endress+Hauserの最新の在槽管理ソリューションは、レベルデータを活用して効率性を高めることを目的としており、機器、無線、モバイル無線、またはイーサネットゲートウェイ、そしてSupplyCareと呼ばれるスマート在槽管理ソフトウェアで構成されています。このソフトウェアは自動的にデータを収集し、統合された形式で利用できるようにして、ユーザーや要件に応じて視覚化します。さらに、完全にモジュール化されているため、アプリケーションに応じて拡張できます。

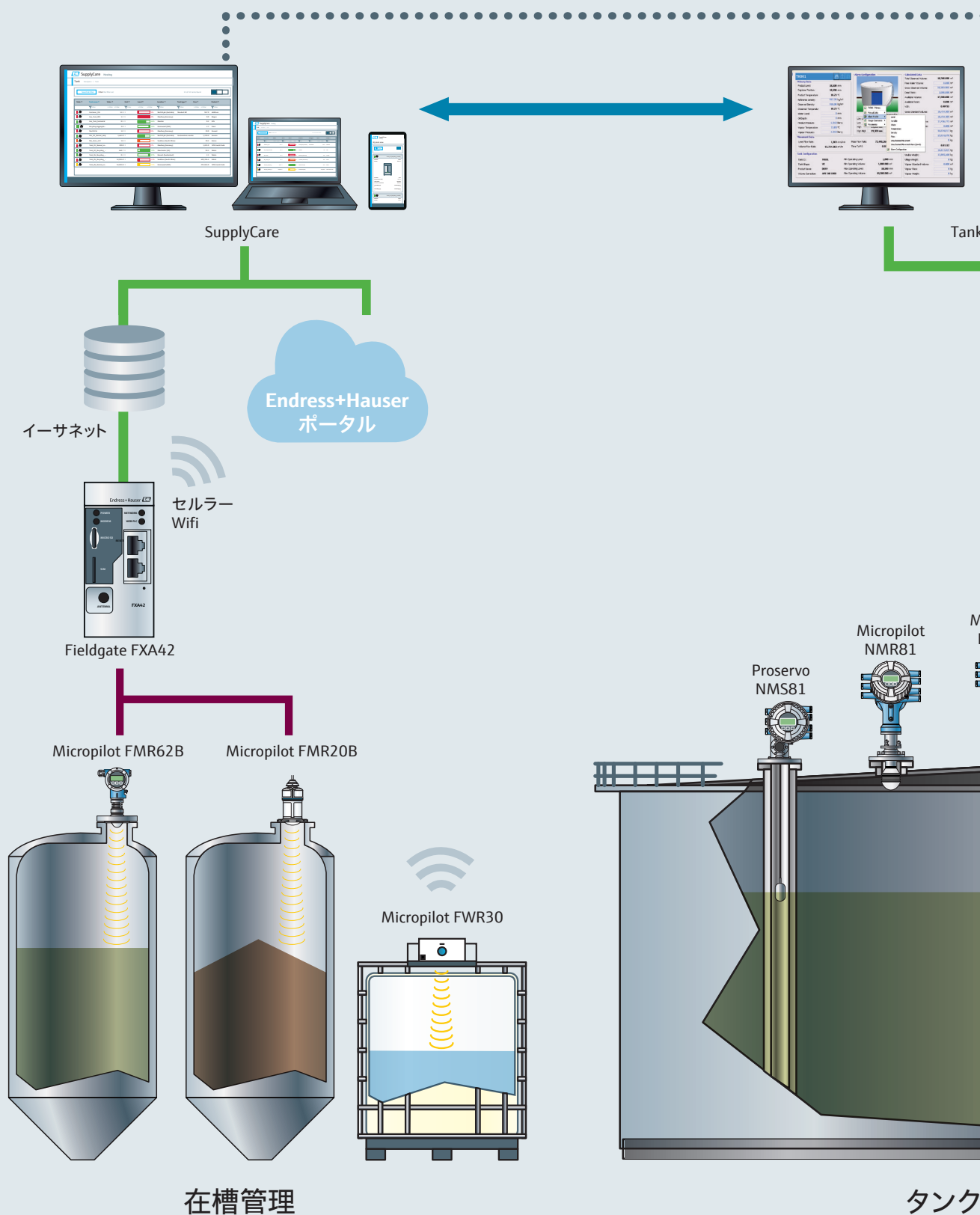
SupplyCareは、すべての製造拠点と貯蔵拠点を結び付けて、24時間365日、世界中のすべての在槽を包括的に視覚化できます。そのメリットは明白です。在槽を最適化して削減し、必要な資本のみを確保して、必要なときにいつでも材料を調達できます。購入や製造から出荷に至るまで、お客様の企業のサプライチェーンに関わるすべての関係者は、いつでもシステムにアクセスできます。もちろん、モバイル端末からもアクセスできます。在槽がリミット値を超過したり、下回ったりした場合、システムは自動的に関係者に通知します。この機能は、再発注の最適なタイミングを判断するのに役立ちます。SupplyCareは、サプライヤーから顧客に至るまで、サプライチェーン全体を結び付けます。弊社のベンダー管理型の在槽管理システムは、在槽が不足すると、直ちにサプライヤーの拠点に自動的に発注書を発行します。同時に、顧客側にも必要な出荷情報が通知されます。実質的に、ジャストインタイムの自動供給が可能になります。顧客は何もする必要はありません。タンクやサイロのシンプルな監視と視覚化から、世界規模の複雑なサプライチェーンシステムまで、このソリューションは完全な透明性を保証することで、お客様の成功をサポートします。

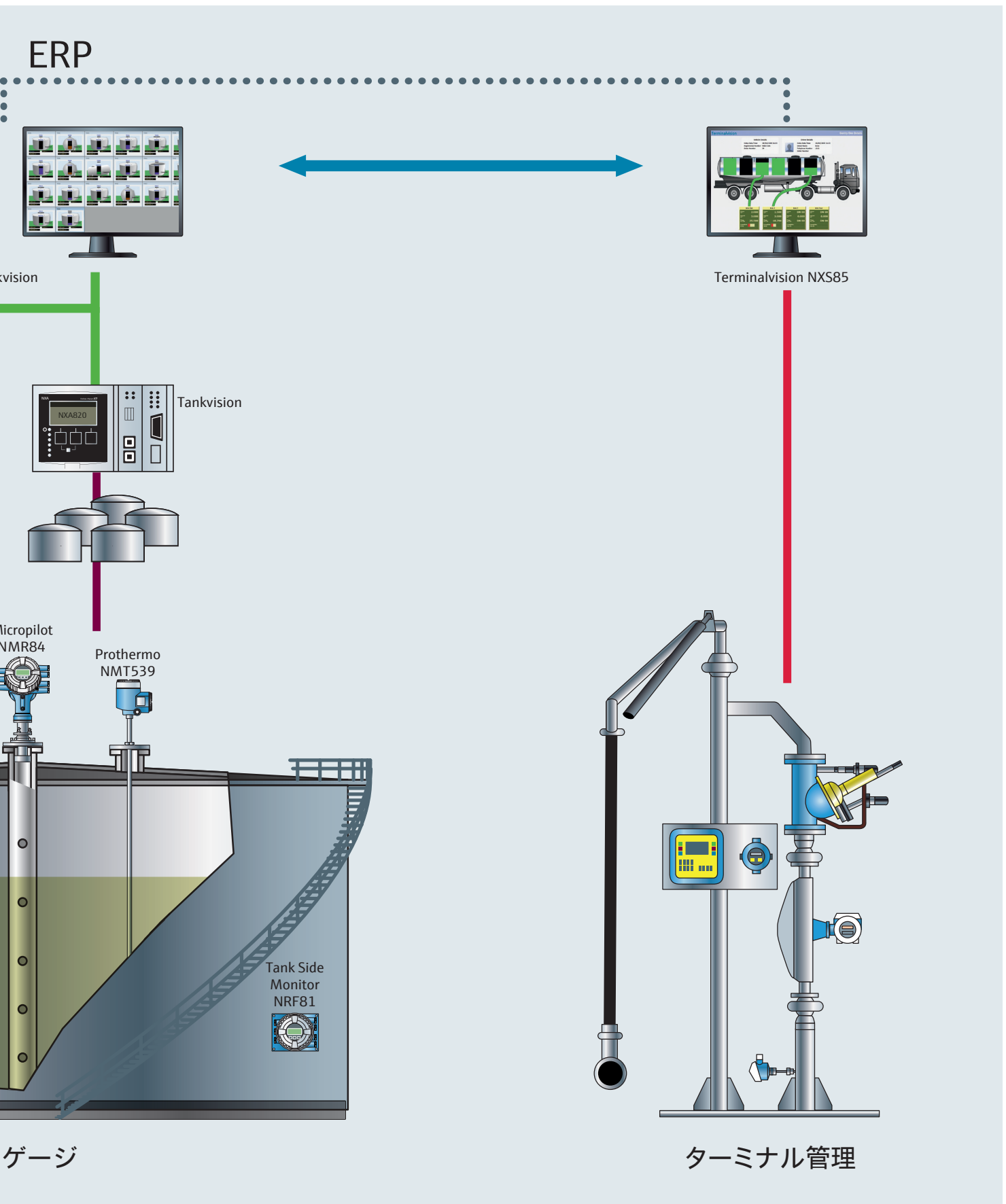


**弊社の在槽管理ソリューションは、以下に示すように、お客様を強力にサポートします。**

- プラント内の在槽の追加と廃棄を照合することにより、製品の損益を最高レベルの透明性で記録します。
- 製品納入の信頼性を高め、製品の在庫切れや緊急出荷をなくすことにより、顧客満足度が向上します。
- 企業のサプライチェーンと付加価値チェーンの最適化により、サプライチェーンの変化に迅速かつ効率的に対応できます。
- お客様のシステムへのデータ統合により、ビジネスパートナーやシステムとの迅速かつ効果的なデータ交換が可能になり、在槽管理コストを削減できます。
- 在槽監視の精度向上とリソース計画の改善により、生産性が向上します。

# 在槽管理ソリューション





# 機器選定および操作ツール

## Endress+Hauser Applicator

弊社のApplicatorソフトウェアは、プロセスのプランニングに役立つ便利な機器選定およびサイジング用ツールです。測定点仕様などから入力したアプリケーションパラメータを使用して、Applicatorが最適な製品とソリューションを選定します。サイジング機能とプロジェクト管理用モジュールを備えたApplicatorにより、日々のエンジニアリング業務の負担を軽減できます。



<https://www.jp.endress.com/applicator>



## Endress+Hauser Operations アプリ

このアプリを使用すると、オーダーコード、可用性、スペアパーツ、従来機器の後継製品、総合製品情報などの最新の製品情報や機器の詳細情報にすばやくアクセスできます。場所を選ばず、必要なときにいつでも情報を取得できます。

機器のシリアル番号を入力するか、機器のデータマトリクスコードをスキャンするだけで情報をダウンロードできます。



## Endress+Hauser SmartBlueアプリ

- 危険場所に設置された機器でも機器情報、診断情報、プロセス情報にモバイル機器から高速アクセス
- 迅速で信頼性の高い設定およびメンテナンスを実現する安全なデータ伝送(Fraunhofer Instituteによる試験済み)



## Endress+Hauser DC アプリ

このアプリで、さまざまな測定物について数千に及ぶ DC 値をすぐに確認することができます。測定物の名前や化学式を使用して検索できます。オートコンプリート機能により、測定物のスペルを正確に覚えていない場合でも目的の測定物を検索することができます。



すべてのアプリがAppleおよびAndroid機器に対応しています。





## お客様に寄り添うサービス

お客様の業務に深く関与して、プラントのパフォーマンス改善をお約束します。

Endress+Hauserは、お客様をサポートし、サービスを提供し、お客様のプロセスを最適化することをお約束します。1,000名以上のエキスパートを擁するEndress+Hauserのグローバルサービスチームは全世界に戦略的に配置されており、お客様の地域や業界を問わず、お客様のもとで積極的に目標達成をお手伝いします。弊社はプロセスの知識や技術的な経験に基づき、統一された手法で明確な手順に沿って、お客様のために適切な作業を行います。お客様のニーズに合わせた対応も可能ですので、ぜひお問い合わせください。

### サポート

緊急時には迅速な対応によるサポートが欠かせません。私たちは常にお客様に寄り添い、いつでも適切なサポートを迅速に提供いたします。

- 診断および修理
- サポートサービス

### サービス

専門的な知識や技術があれば安心です。私たちはプラントのライフサイクル全体にわたって、お客様のスタッフを支援する各種サービスを提供しています。

- 校正サービス
- コミッショニングサービス
- メンテナンスサービス
- トレーニングおよびセミナー
- エンジニアリングサービス

### 最適化

コンプライアンスの遵守とコストの削減を両立させることは困難です。私たちはお客様のプロセスを効率的な方法で最適化し、お客様が生産性の向上と事業目標の達成を実現できるようお手伝いします。

- メンテナンスの最適化

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

---

FA00001F/33/JA/26.25