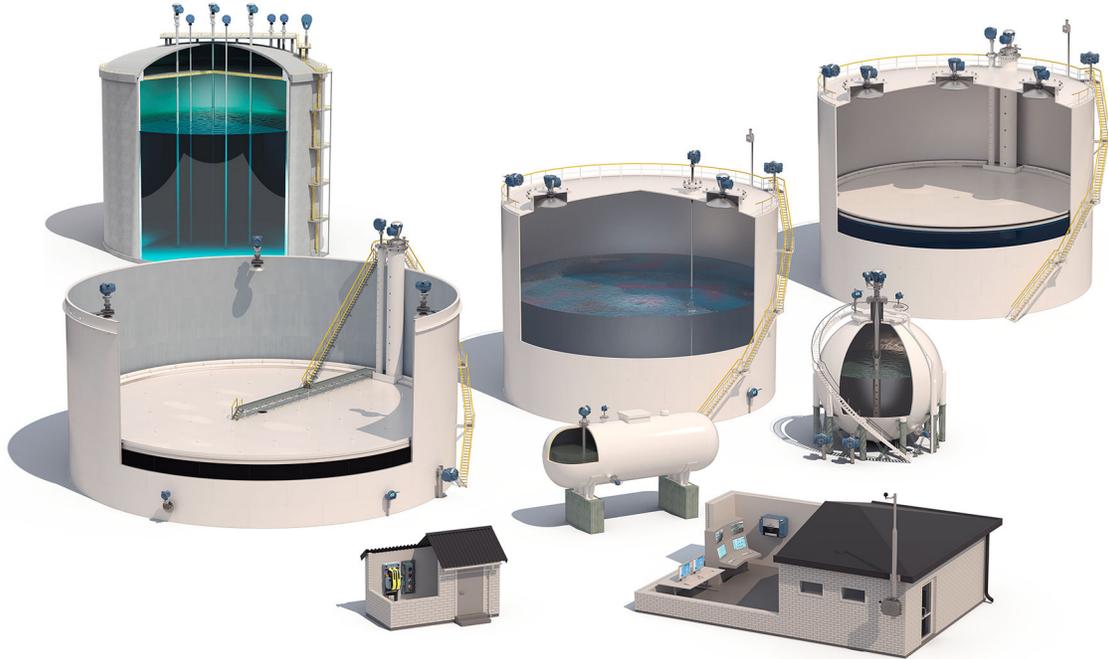


™ Rosemount タンク・ゲージ・システム

高性能なバルク液体測定と過充填防止



拡張性の高いオープンアーキテクチャのタンクゲージ技術で、効率的な運用を確保し、リスクを低減

- 革新的なレーダー技術に基づく、管理輸送認証済
- API 2350 や IEC 61511 などに準拠した安全性と過充填防止標準
- Emerson ワイヤレスソリューションで自動化と拡張を簡素化
- インベントリ管理とオイル移動のオペレーションが改善
- エミュレーションを使って他社製の旧計測器を容易に交換

現在と将来のあらゆる課題に対処できるとしたら？

タンク貯蔵施設は、常に新しい課題に直面しています。拡張や改修のプロジェクトでは、新しい機器を施設に接続する必要があります。また、破損したか古くなったテクノロジーも交換しなければならないケースもあります。Emerson の Rosemount タンク・ゲージ・システムを導入すると、課題に対処してプラントの効率性を上げ、資産価値を保護することができます。



あらゆる場所で動作

Rosemount タンク・ゲージ・システムは、あらゆる用途とタンクタイプ (加圧または非加圧、固定式または浮き屋根式など) に最適です。用途には、次の場所のバルク液体貯蔵タンクが挙げられます。

- タンク貯蔵ターミナル
- 製油所
- 航空機燃料油槽所
- 潤滑油基地
- LNG や他の液化ガスを貯蔵する完全密閉式貯蔵タンク
- 石油化学産業
- 発電所
- 蒸留酒製造所
- バイオ燃料プラント
- 植物油貯蔵庫

目次

現在と将来のあらゆる課題に対処できるとしたら？	2
システム概要	4
タンク計測の主要機器	10
システムの機能	15
技術	17
システムレイアウト構成	31
仕様	45
システム認定	53
付録	55

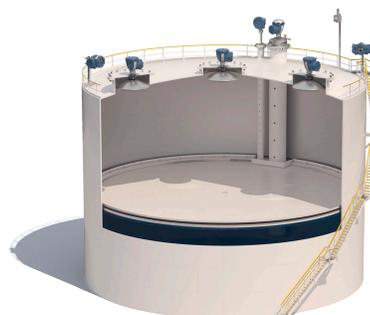
タンクアプリケーション

タンクゲージは、製油所、油槽所、パイプライン、空港、貯蔵ターミナルの大型貯蔵タンクで使用されています。貯蔵タンクには通常、円筒形の固定屋根式タンク、円筒形の浮き屋根式タンク、球形または枕タンクの加圧タンクという、4つの基本設計があります。弊社はこれらすべてのタンクタイプに使用できるタンクゲージを取り揃えています。

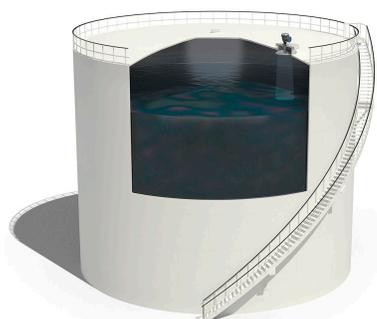
図 1: 存在するタンクタイプ



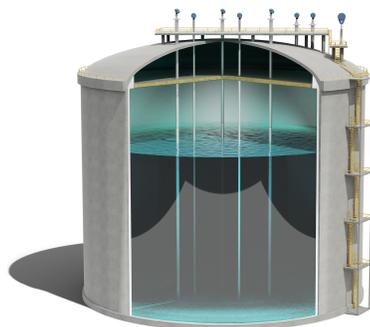
浮き屋根式タンク



インナーフロート式タンク



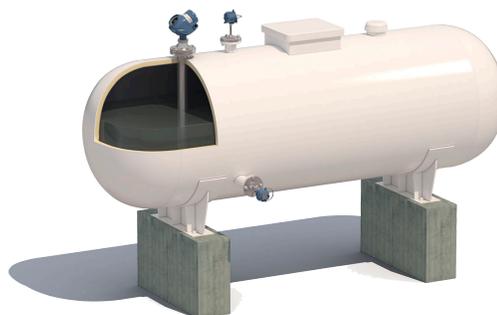
固定屋根式タンク



完全密閉式貯蔵タンク



加圧LPGタンク



枕型タンク

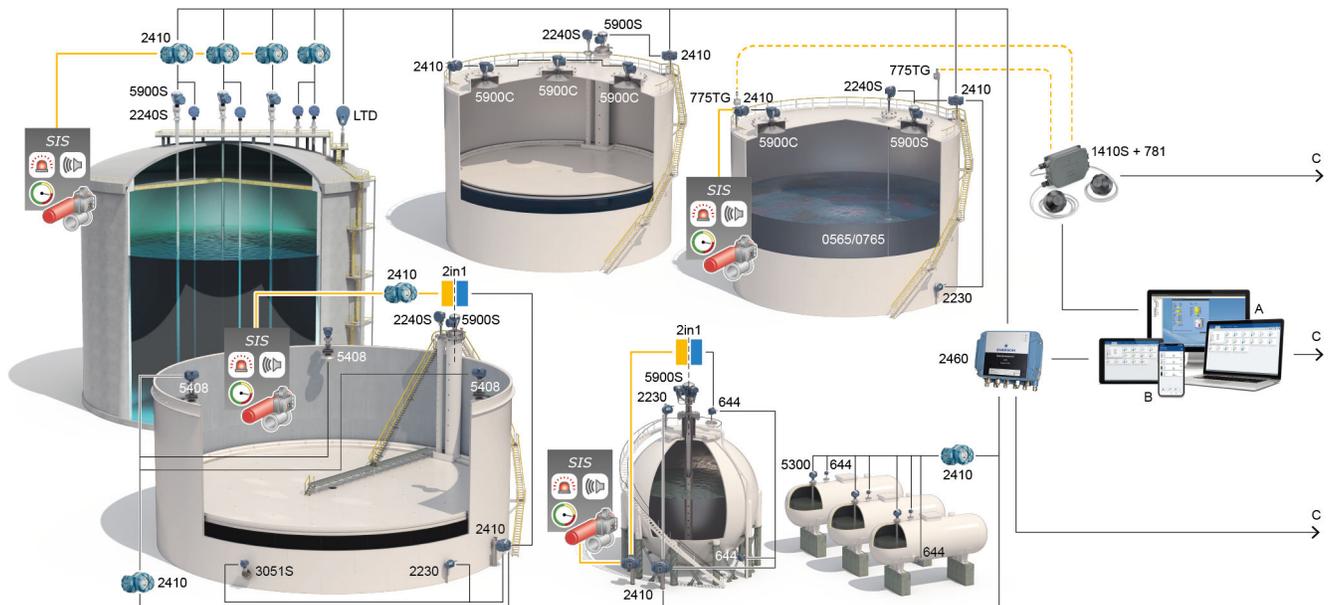
システム概要

Rosemount タンク・ゲージ・システムは、保税タンク、在層管理、移送、重量、ロス管理のタンクデータを測定および計算し、漏れの検知と過充填保護も行います。

機能は次のとおりです。

- OIML 規格と API 規格に準拠した、包括的な在庫管理機能と管理輸送機能
- マルチスポット温度計測
- 水尺測定
- 蒸気圧と水圧の測定により、密度をオンラインで提供
- IEC 61508 認可の SIL2/SIL3 の独立型過充填防止
- すべての主要な DCS およびホストシステムとの相互運用性
- タンク運転に影響することなくプルーフテストを自動化
- 浮き屋根モニタリング
- ロールオーバー予測や層化の機能を含めて、完全密閉式貯蔵タンクをサポート

図 2: Rosemount タンク・ゲージ・システムの概要



- A. Rosemount TankMaster
- B. Rosemount TankMaster Mobile
- C. DCS/PLC/SCADA/ホストへの代替接続

タンクファームを最大限に活用する

プラントの効率性を強化

信頼できる正確なリアルタイムのタンク管理データにアクセスできることは、プラントの生産性を高めるためのカギとなります。オペレーターはより多くのタンクを扱うことができ、安全に高い位置まで充填し、貯蔵能力をより有効に活用することができます。Rosemount タンクゲージングシステムは、オープンアーキテクチャのスケラブルな技術に基づいており、段階的に効率を向上させることができます。

- 旧システムからの機器を含め、機器を自由に組み合わせることが可能
- 機器の自動構成によって試運転を迅速化
- 有線・無線ネットワークが同じシステム内で共存可能
- タンクを稼働させたまま設置を行うことが可能 (加圧タンクを除く)
- Rosemount TankMaster Mobile によって、必要な時にどこからでも現在の在庫データにアクセス可能

安全レベルの向上

議員、企業経営者、保険会社、地域社会の人々 - 安全性の向上に対する要求はあらゆるところからやってきます。。Rosemount タンクゲージングシステムは、プラント資産、環境、人命を保護すると同時に、既存および将来の要件に対応することができます。

- 連続監視 - レーダー式レベル計が常時稼働
- タンクへの 2 線式の本質安全防爆ケーブル配線
- IEC 61508 認可の SIL 2 と SIL 3 に対応する液面およびアラーム出力機器
- 2-In-1 計測によって、液面測定と独立したアラーム機能を同時に実行
- API 2350 過充填保護のガイドラインと専門知識を必要なときに提供
- プロセスに影響することなくリモートプルーフテストを実施
- 浮き屋根の連続自動モニタリング
- 液化ガスの冷却制御、漏れ・層化検出



完全分離型の独自の 2-in-1 ソリューション



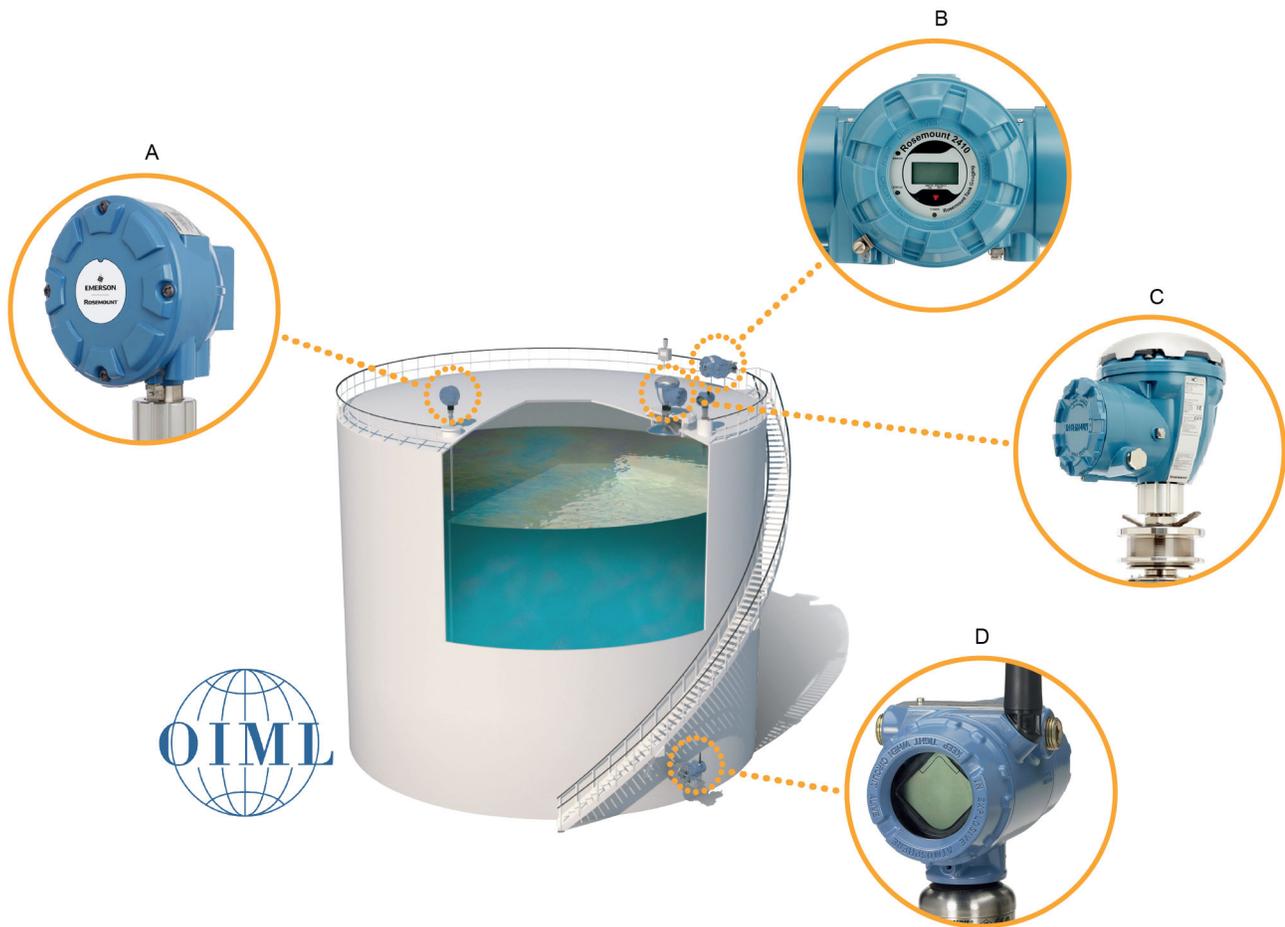
認可された SIL 2 または SIL 3 対応の過充填保護による安全性

正確な測定を実現

Rosemount タンクゲージングシステムは、認証された管理在庫、在庫管理、および損失管理のための正確なデータを提供します。レベル測定精度は $\pm 0.5\text{mm}$ (0.02 インチ) で、最高精度の平均温度測定と相まって、正確な正味量計算を可能にします。媒体の精度が十分な場合、Emerson は費用対効果の高い多数の計測器をご用意しています。

- 可動部ゼロ、タンク内にアンテナしかないレベルゲージ
- OIML および多数の国家機関による管理輸送認証
- 正確な測定によって、インベントリと管理輸送を常にコントロール
- 漏れと過充填を正確に常時追跡

図 3 : Rosemount タンク・ゲージ・システムは正確なタンク測定を実現



- A. 4 線式の校正済み平均温度センサ用トランスミッタ
- B. ディスプレイと通信ハブで有線/無線データに対応
- C. 超高精度レーダーレベル
- D. オンラインでの質量と密度を正確に測定

最新技術でさらに先を目指す

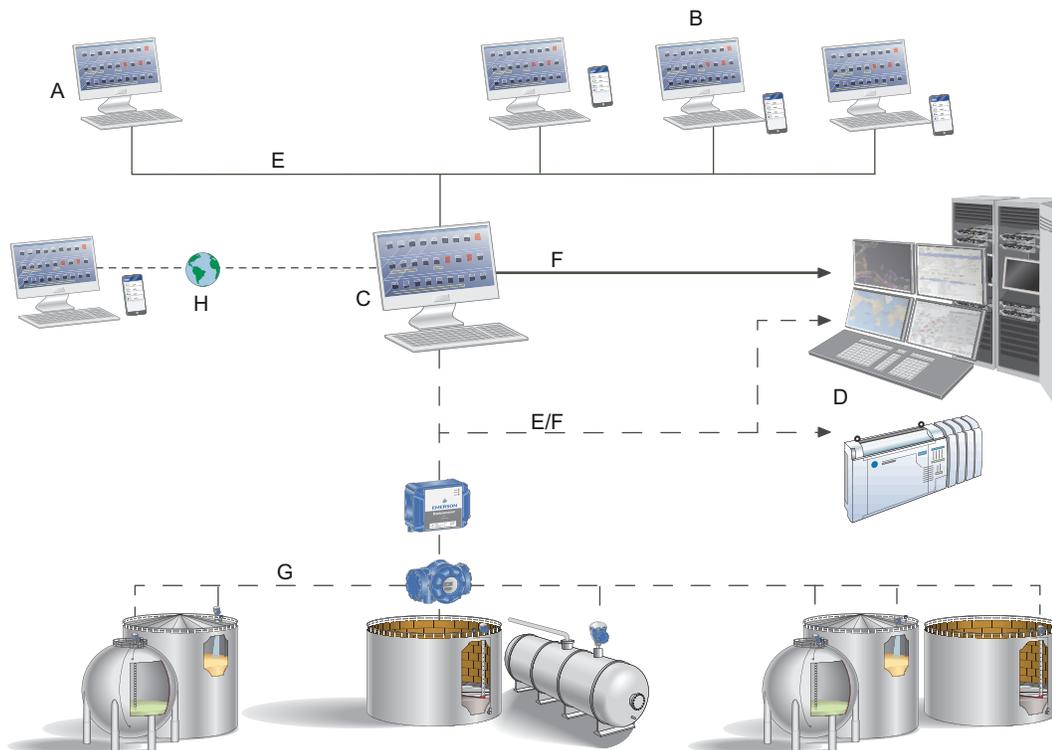
Rosemount TankMaster で常時制御

TankMaster はパワフルで使いやすい Windows™ ベースの在庫管理ソフトウェアパッケージです。ソフトウェアエンジニアリングに時間をかけずに簡単に設定できます。データをあらゆるレベルのユーザと共有でき、どこからでも情報にアクセスできます。

グラフィックなプラントレイアウトとカスタマイズした画面でオペレーションを効率化できます。

- 包括的なタンク内容物の概要をオペレータに提供
- タンクの測定器からすべてのタンク計測データを収集
- アラーム処理とレポート作成
- 制御室から証明試験が可能
- システム構成とサービスを提供

図 4: TankMaster から重要な在層タンクデータを送信



- A. SCADA / イーサネット (OPC クライアント)
- B. TankMaster クライアント: エンジニアリング、管理、運転など
- C. Rosemount TankMaster サーバ
- D. DCS/PLC
- E. イーサネット
- F. Modbus®
- G. FOUNDATION™ Fieldbus Tankbus
- H. 外部ネットワークからの安全な接続

Rosemount TankMaster Mobile は在庫データに即座にアクセス

Rosemount TankMaster Mobile は、タンクファームのリモート監視用アプリケーションです。Rosemount TankMaster 在庫管理ソフトウェアのアドオンとして、モビリティ、共有、ネットワークを追加するものです。TankMaster Mobile は、いつでもどこでも必要なときにオペレーション情報を提供します。

図 5: 最新の在庫データへのアクセスが向上

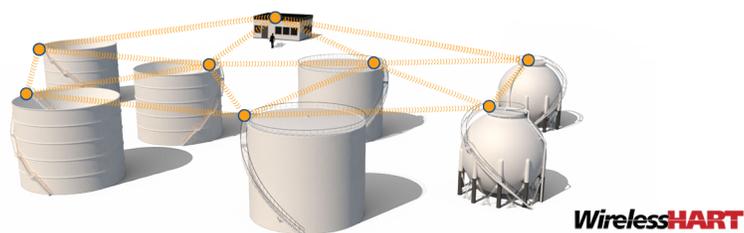


- コンピュータ、タブレット、スマートフォンに最適化された使いやすいウェブアプリケーション
- タンクファームの概要と詳細への迅速なドリルダウン
- サイバー・セキュア・ソリューション

コストを減らしながらより多くのタンクにアクセス

ワイヤレスのタンク計測によって設置コストを最大 70 パーセント削減できます。Rosemount タンク・ゲージ・システムは、無線フィールドネットワーク業界の規格 IEC 62591 (WirelessHART®) をベースにした無線技術をサポートしています。無線ネットワークは自動組織化し、障害物を回避する最善の方法を自動的に見つけます。

図 6: 自動組織化する無線ネットワーク



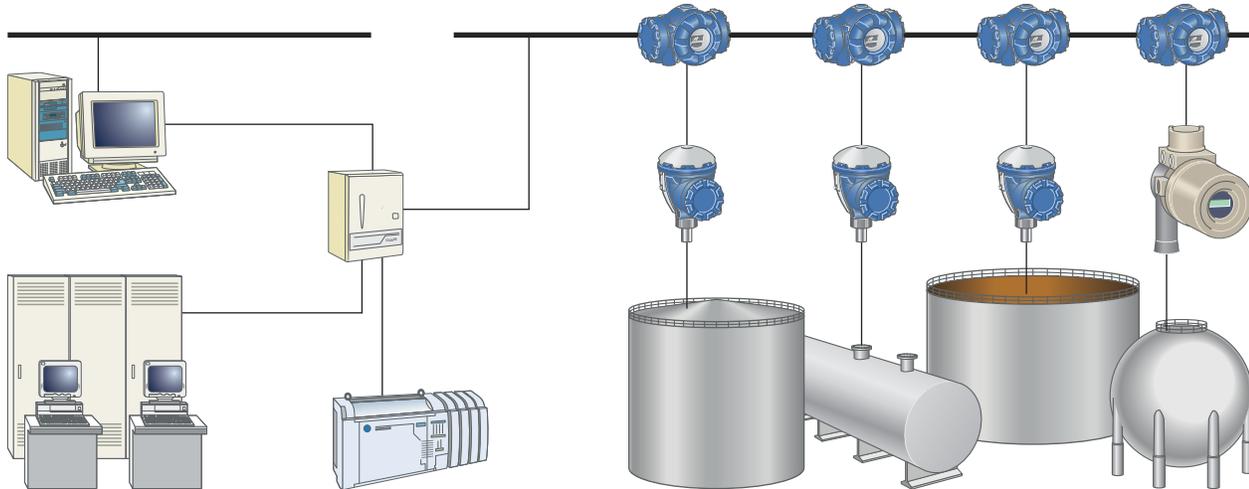
無線によるデータ送信によって、多くのメリットと機会が生まれます。

- 潜在的に複雑で危険なタンク環境での採掘やトレンチが不要
- 水路や道路で分断された離れた場所にあるタンクへの接続が可能
- すべてのバルク液体貯蔵測定を容易に自動化
- 時間のかかるケーブル配線作業をすることなく冗長通信を構築可能
- 拡張、アップグレード、保守のダウンタイムを常に最小化

エミュレーションで未来に遭遇

エミュレーション技術によって、現場で敷設されている既存のケーブル配線とホストシステムを使って、すべての主要企業の旧レベルゲージを最新のレーダーベースのタンク計測器に変えることができます。

図7: 旧レベルゲージを最新のレーダーベースのタンク計測器に交換



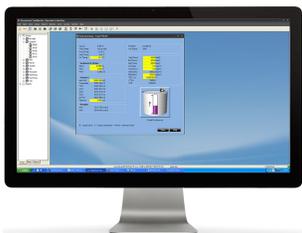
- 自社に合ったペースでタンク・ゲージ・システムを容易にアップグレード
- 新しい高精度機器によって効率性と安全性を改善
- 正確なデータでタンクの在庫管理を強化することでスループットを強化

タンク計測の主要機器

何十年もの間、Rosemount のレーダー式レベルゲージは、精度が重要な場合の当然の選択肢となってきました。Rosemount 5900S ゲージは、この遺産を基に、 ± 0.5 mm (0.02 インチ) のレベル測定精度を提供します。精度が重要と言っても、そのニーズはさまざまです。そのため弊社では、包括的なインベントリ管理機能が必要な要求の厳しい管理輸送と精度が管理輸送ほど重視されていない用途の両方に対応する計測ソリューションをご用意しています。

在庫管理ソフトウェア

TankMaster 在庫管理ソフトウェア



Rosemount TankMaster はパワフルで使いやすい Windows™ ベースの在庫管理ソフトウェアパッケージで、液面、温度、水尺、圧力などリアルタイムのタンク計測システムを収集します。

バルク液体貯蔵タンクの在庫と管理輸送のための容量と質量を自動計算します。また、Rosemount タンクゲージングシステムのオペレーターの概要、構成、設定、サービスも提供します。

TankMaster Mobile 在庫管理ソフトウェア



Rosemount TankMaster Mobile は、在庫の概要を瞬時に示すだけでなく、液面、容量、温度、液面レートなどタンクの詳細への素早いアクセスを提供します。機器に反応し、スマートフォン、タブレット、コンピュータでシームレスに機能します。在庫データは、組織内だけでなく、外部とも簡単に共有することができ、社員やパートナーが必要な情報を必要なときに必要な場所で入手できるようにします。

レーダー式レベルゲージ

Rosemount 5900S レーダー・レベル・ゲージ



Rosemount 5900S レーダー式レベルゲージは、 ± 0.5 mm (0.020 インチ) の機器精度を実現し、レベル測定の不確実性を最小限に抑えます。

保管の正確性、在庫管理の改善、信頼性の高い損失管理データを提供し、保管業務を強化します。IEC 61508 に従って SIL 2 と SIL 3 の認可を受けており、API 2350 準拠のソリューションを実現します。

Rosemount 5900C レーダー式レベルゲージ

Rosemount 5900C レーダーレベルゲージは、 ± 1 mm (0.04 インチ) の機器精度を実現します。通常、正味量計算のために高精度なマルチスポット温度センサーと組み合わせます。IEC 61508 に従って SIL 2 の認可を受けています。

Rosemount 5300 および 5408 レーダー式レベルトランスミッター

中程度の精度、非インベントリ級の用途に対応するガイドウェーブレーダーおよび非接触型レーダー式レベル伝送器

温度および水尺**Rosemount 2240S マルチ入力温度伝送器**

超安定した温度測定最大 16 個のスポット温度センサーに接続して、平均的な液体温度測定とオンラインの温度層化モニタリングに対応

極低温用途でのシェル温度の測定用に、フランジ接続は個別のスポットセンサを接続できるように設計されています。

Rosemount 565、566、765、614 センサ



3 線式および 4 線式の校正済み温度センサと水尺測定 センサ/トランスミッタあたり最大 16 個の Pt-100 スポットエレメント製品温度の測定には、完全浸漬した素子のみが使用されます。各センサは Rosemount 2240S トランスミッタに接続されます。

Rosemount 614 は極低温タンクと冷蔵タンクの温度測定用に特別設計されています。

Rosemount 644 温度トランスミッタ



シングルポイント温度測定の場合。

Rosemount 214C シングルポイント温度センサ



シングルポイント Pt-100 温度測定の場合。-196~600°C (-321~1112°F) の幅広い温度に対応

圧力

Rosemount 3051S 圧カトランスミッタ



加圧タンクとベンとタンクの液面測定の強化機能を提供する最高クラスのソリューション。密度、質量、蒸気圧のオンライン測定が可能です。ダイレクトマウント、リモートマウント、バランスドシステムと Tuned-System™ アセンブリに対応するよう設計されています。

通信およびアクセサリ

Rosemount 2410 タンクハブ



Rosemount 2410 はフィールド機器および 1 基または複数のタンクの制御室との間のデータ通信を処理し、

他のベンダーのプロトコルのエミュレーション、無線通信、SIL 認定の過充填防止を行うことができます。Rosemount 2410 は、FISCO 準拠の本質安全防爆タンクバスのフィールド機器に電力の供給も行います。

Rosemount 2460 システムハブ



Rosemount 2460 システムハブは、リアルタイムのタンク・ゲージ・データをフィールド機器から Rosemount TankMaster 在庫管理ソフトウェアまたはホスト/DCS システムに転送します。

ホストまたはフィールド機器通信用の構成可能なポートを 8 つ搭載しています。Rosemount 2460 は他のベンダーの機器のシステム冗長性とエミュレーションをサポートします。

Rosemount 2230 グラフィック・フィールド・ディスプレイ



Rosemount 2230 グラフィック・フィールド・ディスプレイは、液面、温度、圧力、総容量などタンク計測データを表示します。すべてのタンクデータを現場で提供し、さまざまな表示オプションを選べます。

バックライト付きの使いやすいこのディスプレイは、過酷な環境に耐えるように設計されており、危険 (Ex) 区域、タンクの屋根の上、タンクの下部に取り付けることができます。法的な管理輸送用に認定されています。

Rosemount 2100 シリーズの液面スイッチ



常時稼働の計測器を過充填防止に使用しない場合の、ポイントレベルスイッチを使った別の選択肢

Rosemount 2180 Fieldbus モデム



Rosemount 2180 Fieldbus モデムは、Rosemount タンクゲージのフィールド機器または Rosemount 2460 システムハブからの TRL2 Fieldbus と制御室の Rosemount TankMaster PC を接続するために使用します。本モデムは RS232 または USB インターフェースのいずれかを使って PC に接続されます。

本モデムには、電源投入や通信を示す LED が付いており、必要に応じてフロントパネルを切り替えて、利得や終端を設定できます。マウントキットを使用すると、標準 DIN レールに取り付けられます。

Emerson ワイヤレスゲートウェイ



フィールド機器と Rosemount TankMaster ソフトウェアまたは制御室の DCS/ホストシステムとの間のインターフェースを提供します。

業界をリードするセキュリティ、拡張性、データの信頼性を組み込んだ設計となっています。旧ホストシステムに簡単に接続できるように設計されており、通信パスを設定せずに迅速に機器を追加できます。

Emerson Wireless 775 THUM アダプタ



Emerson Wireless 775 THUM™ アダプタは、Rosemount 2410 タンクハブから離して設置できる接続箱と一体となっています。

接続キャビネット



Rosemount 制御キャビネットは、Rosemount タンクゲージ製品用に設計されています。タンクゲージ装置やコンピューターを熱や埃、不正なアクセスから保護し、設置を簡素化するために使用されます。

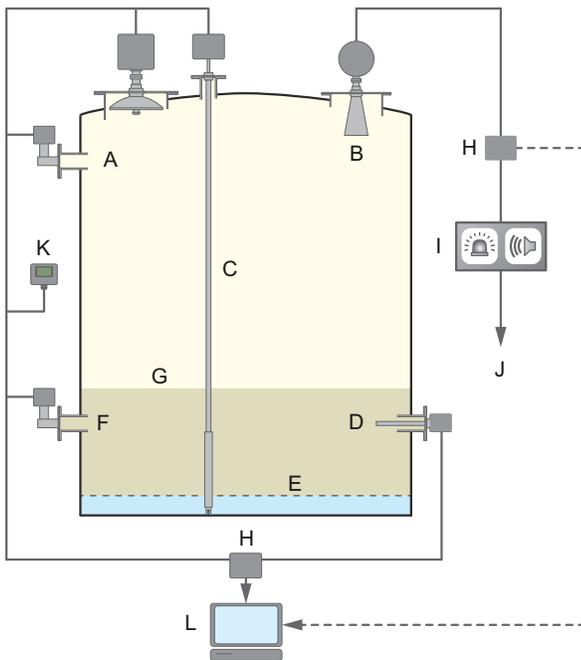
本キャビネットは通常、特定のプロジェクトの要件に合わせてカスタマイズされ、テスト済みの接続を事前構成できます。

システムの機能

Rosemount タンクゲージングシステムは、タンク貯蔵施設の多くの重要な機能を実行します。具体的な範囲は、ユーザーの要求に応じて変わる可能性があります。(在庫管理機能の詳細なリストについては、Rosemount TankMaster 在庫管理ソフトウェアの製品データシートを参照してください)。

測定

図 8: 多目的システムに接続された複数の機器の測定



- A. 蒸気圧
- B. 過充填防止 (SIS)
- C. 複数のスポット平均温度
- D. スポット温度
- E. 水尺
- F. 液体圧
- G. 液面
- H. 通信ハブ
- I. アラーム
- J. 緊急停止システム
- K. フィールドディスプレイ
- L. 在庫管理、輸送管理、正味体積、総量、密度、質量など

データ通信機能

- 他のシステム、DCS、SCADA、PLC、企業用システムなどとの通信(イーサネット、RS485/232、Modbus® TCP/RTU など)
- 他社製の Fieldbus/ゲージのエミュレーション
- 他社製の制御室 HMI のエミュレーション
- Modbus または FOUNDATION Fieldbus によるデータの有線通信
- WirelessHART® によるデータ通信

その他の機能

- オペレータのグラフィックスとヒューマン・マシン・インターフェース
- コンピュータ、タブレット、スマートフォン用のウェブアプリケーション
- アラーム操作
- 過充填防止アラームのリレー出力 (SIL)
- 4-20 mA SIL 出力
- 過充填防止アラームとその他のアラームのリレー出力 (非 SIL)
- リモート証明試験
- 漏れアラーム
- 一括レポート
- ログレポート
- マスバランスレポート
- 履歴データサンプリング
- 浮き屋根モニタリング
- システムの構成と設定
- 製品温度プロファイル (製品成熟度の監視とアラームを含む)
- ロールオーバー予測

技術

レーダー式レベル計

Rosemount レーダー式レベルゲージは、可動部品がなく、タンク内にアンテナを設置するだけなので、抜群の信頼性を誇ります。

レーダー液面測定については、主に2つの変調技術があります。

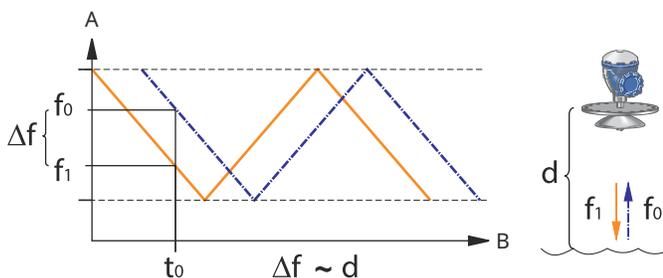
- 周波数変調連続波 (FMCW) 高性能レーダー式レベル計に使用されています。Rosemount 5900S は FMCW、デジタル基準、フィルタ技術を併用して、管理輸送の精度を実現しています。
- パルス法: パルスが表面に移動して戻ってくるまでの時間を測定します。時間差は距離に変換され、その距離から液面が計算されます。パルス法の特殊なケースとして、Rosemount 5300 で使用されている時間領域反射率測定 (TDR) 技術があり、低出力のナノ秒パルスは TDR によってプローブに沿ってプロセス媒体表面へと導かれて反射を返します。

レーダーゲージ/トランスミッタはトランスミッタヘッドとアンテナで構成されています。トランスミッタヘッドには、同じゲージシリーズのどのアンテナタイプでも組み合わせることができるため、スペアパーツの要件が最小限で済みます。トランスミッタヘッドとアンテナの適合が不要なので、タンクを開けずにトランスミッタヘッドを容易に交換できます。

FMCW 方式

FMCW 方式 (周波数変調連続波) とは、送信されるレーダー信号が 10GHz 付近で直線的に周波数が増える方式です。液面からの反射は、反射を受けたときにアンテナから送信される信号と比較して、わずかに異なる周波数を持っています。この周波数の差は、アンテナと液面との距離、ひいては液面レベルに正比例します。この技術により、非常に正確でしかも安定して測定値が得られます。

図 9: FMCW 技術の原理



A. 周波数、 f (GHz)

B. 時間、 t (s)

実世界のタンク用途に対応する技術

Rosemount 5900 アンテナはアメリカ石油協会の規格 (API 第 3.1B 章、第 1 版) に従って、水平面がない設計となっています。アンテナは、マイクロ波が放射される研磨面を傾斜させることで、結露した水や製品の影響を受けにくくしました。結露した水滴がアンテナのレーダー照射部を覆うことも、レーダー信号が減衰することもないため、精度と信頼性が高まります。

図 10 : 結露を素早く滴下させるように設計されたレーダーアンテナ



Rosemount 5900 シリーズのパラボラアンテナ付きレーダーレベルゲージは、ビチューメンタンクのような過酷な環境にも対応するように設計されています。図 11 に、220 °C (430 °F) のビチューメンが数カ月吹き付けられた後でも動作しているアンテナを示します。

図 11 : 数カ月間ビチューメンに吹き付けられたアンテナ



Rosemount 5900 シリーズとスティールパイプ・アレイ・アンテナは、パイプの中心線の近くにレーダー波を送る低損失モード技術を使用しています。この技術により、管壁内の錆や生成物の付着による信号や精度の劣化が実質的に解消されます。

図 12 : 低損失モードにより、摩耗した古いスティールパイプ内でも完全な精度が実現



LPG 用途で最高の測定性能を発揮させるため、一体型圧力センサによって蒸気の影響を補正できます。LNG を含む液化ガスの密閉タンク内の測定は、アンテナとの距離が既知の恒久的に設置された検証ピンを使用して検証することができます。

LNG と LPG 用に使用されるスティールパイプによって、液体が沸騰しているときも表面からの適切な信号強度が実現します。

図 13: 加圧ガスタンクのレーダーゲージ

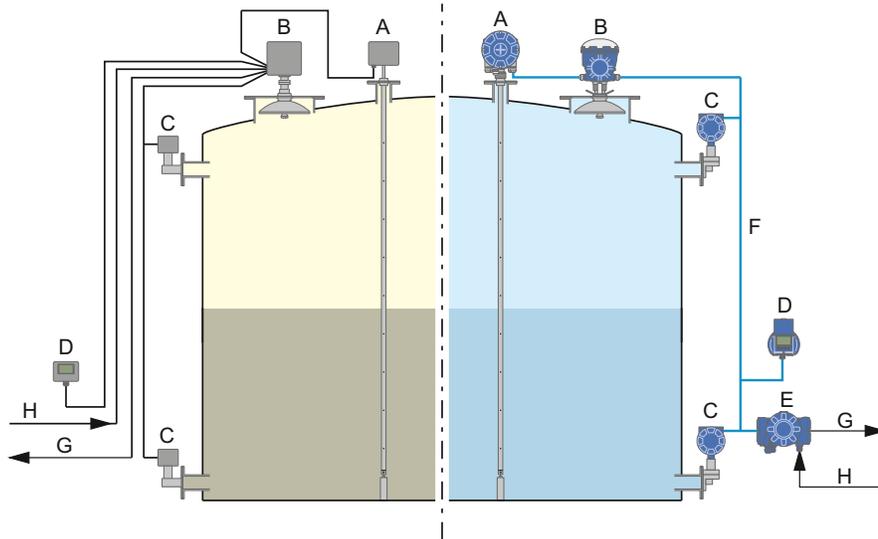


オープンでスケラブルなシステムアーキテクチャ

様々な機器を搭載することができるため、大小のカスタマイズされたタンクゲージシステムを容易に構築することができます。モジュール型設計のおかげでシステムを容易に拡張またはアップグレードできます。

すべてのフィールドデバイスは、オープンな業界標準規格である FOUNDATION™ をベースとした Tankbus で接続されています。

図 14 : 以前のシステム (左) - Rosemount タンク・ゲージ・システム (右)



- A. 温度と水尺
- B. 液面
- C. 圧力
- D. フィールドディスプレイ
- E. タンクハブ
- F. タンクバス
- G. Fieldbus
- H. 電力

コストを低減し、試運転を簡素化

Rosemount タンク・ゲージ・システムはプラグ&プレイ技術をサポートして、スムーズな取り付けを実現します。

システム内のすべての Fieldbus セグメントが自動設定されているので、特定の FOUNDATION™ Fieldbus の知識は最小限しか必要ありません。既存のフィールドケーブル配線を普通に使用できます。特別な工具は必要なく、すべての部品を容易にタンクの屋根に運べます。

液化石油ガス (LPG) タンクなど、極低温貯蔵タンクや加圧タンク以外のタンクでは、運転中に取り付けできます。

タンクへの本質安全防爆ケーブル配線

本システムは電力消費量を最小化するように設計されており、2 線式の本質安全防爆技術の使用を可能にします。フィールド機器は、FISCO (FOUNDATION Fieldbus Intrinsically Safe Concept) を使って Rosemount 2410 タンクハブ経由で Tankbus によって給電されます。このソリューションには複数の利点があります。

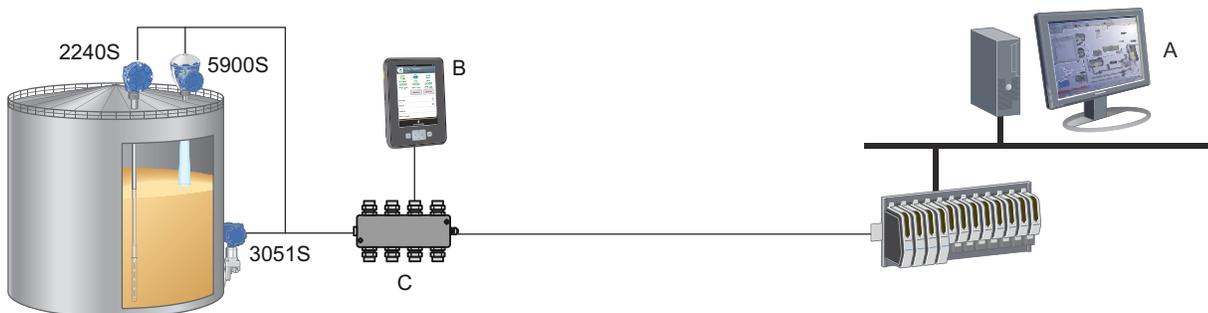
- システム始動時と操作時の安全性を強化
- ケーブル配線の減少により、より素早く容易な設置を実現
- コンジットなしでケーブルを使用

他のシステムとの統合

Rosemount システムは、すべての主要サプライヤの DCS システム、SCADA システム、プラント・ホスト・コンピュータ、あるターミナル自動システムに接続できます。次の装置を使って複数の方法で統合できます。

- Rosemount TankMaster PC
- Rosemount 2460 システムハブ
- Rosemount 2410 タンクハブ
- ホストシステムが FOUNDATION Fieldbus をベースにしている場合は、タンク機器に直接接続可能 (この場合、Rosemount 2410 または Rosemount 2460 ハブは含まれません)

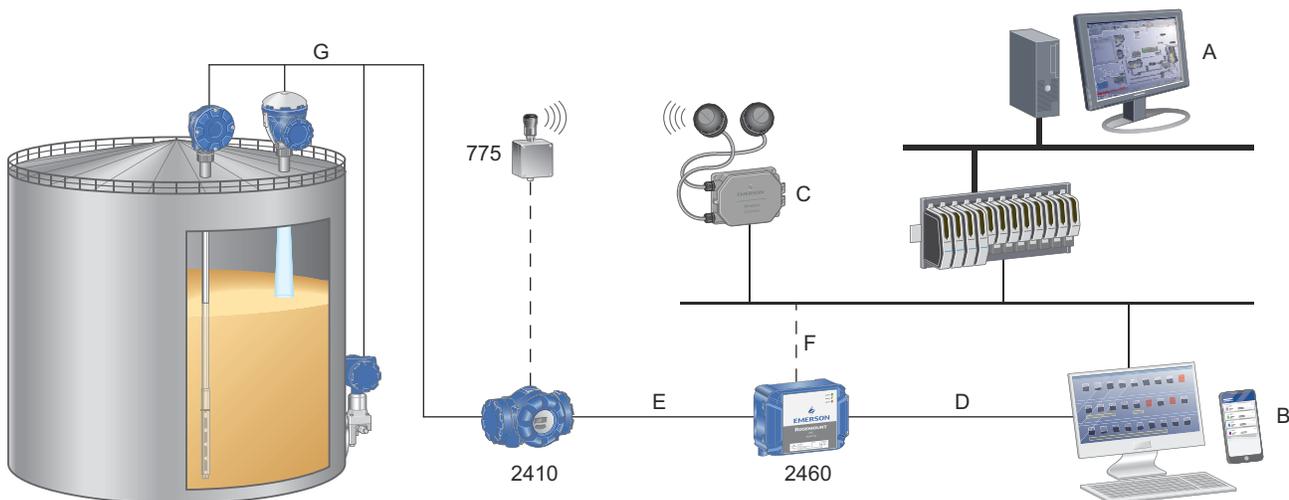
図 15 : FOUNDATION Fieldbus ホストシステムに直接接続されたタンク計測機器



- A. DeltaV™ ホストシステム
- B. ハンドヘルドコミュニケーター
- C. セグメントカプラ

TankMaster に接続することで、測定値と包括的なインベントリデータの両方を取得という利点が得られます。Rosemount 2460 システムハブは、インベントリデータも提供できます。

図 16 : Rosemount 2410、Rosemount 2460、TankMaster PC を介して、または直接ホストシステムに接続できます。



- A. DCS/ホスト
- B. Rosemount TankMaster
- C. Emerson ワイヤレスゲートウェイ
- D. イーサネット
- E. RS485 または TRL2 Modbus
- F. RS485 または RS232 Modbus
- G. タンクバス⁽¹⁾

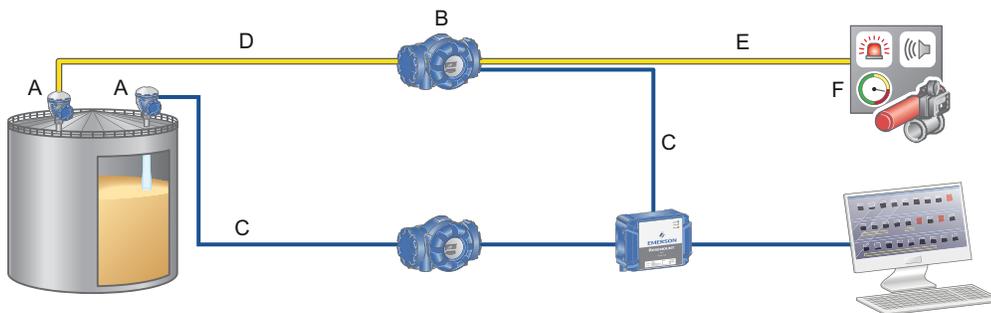
タンクの過充填のリスクを軽減

Rosemount タンク・ゲージ・システムは、信頼性の高い自動または手動の過充填保護システムの一部として利用できます。このような安全計装システム (SIS) 用途の場合、液面測定は 1 つの基本プロセス制御システム (BPCS) 層と 1 つの独立した機能安全層で二重に行われます。

Rosemount 5900 シリーズのゲージとタンクハブは、IEC 61508 認定 SIL 2 または SIL 3 に対応しています。それには、個別の認定アラーム・ループ・リレーまたはアナログ出力機能が含まれます。

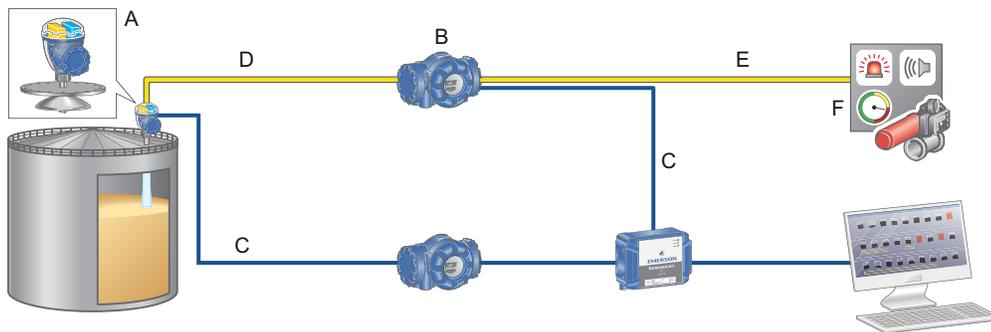
革新的な 2-in-1 技術を利用することで、Rosemount 5900S ゲージは 1 つのハウジングとタンクノズルだけを使って 2 つの独立した層で 2 つの液面データを提供できるので、設置コストの節代と複雑さの軽減が可能になります。安全層センサからの液面の出力は冗長液面測定データとして使用できます。

図 17: SIL 2 認定システムとデュアルゲージ



- A. Rosemount 5900S レーダー・レベル・ゲージ
- B. SIL 2 リレーまたはアナログ出力
- C. 液面
- D. 液面/安全性
- E. アラーム
- F. 緊急停止システム (ESD)

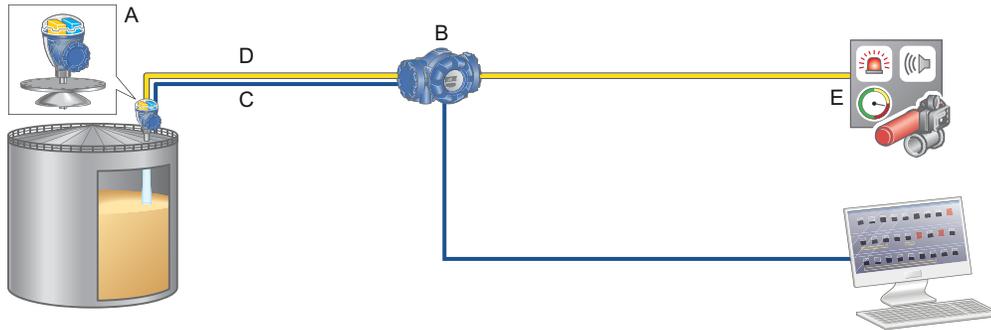
図 18: SIL 2 認定システムと 2-in-1 ゲージ



- A. Rosemount 5900S レーダー・レベル・ゲージ 2-in-1
- B. SIL 2 リレーまたはアナログ出力
- C. 液面
- D. 液面/安全性
- E. アラーム
- F. 緊急停止システム (ESD)

(1) 本質安全防爆 Tankbus は FISCO 規格に準拠しています。

図 19: SIL 3 認定システムと 2-in-1 ゲージ



- A. Rosemount 5900S レーダー・レベル・ゲージ 2-in-1
- B. SIL 3 リレー出力
- C. 液面×2
- D. アラーム
- E. 緊急停止システム (ESD)

重要な利点の 1 つは、Rosemount 5900 シリーズゲージが常時稼働していることです。タンクファームの日常業務で使用されているため、従来のスイッチとは異なり、その状態や性能に関する情報を継続的に提供します。さらに、アラームレベルを簡単に任意に設定することができます。

レーダー・レベル・ゲージからの液面值はデジタルバスから TankMaster PC や他のホストシステムに送信され、そこでアラーム信号がタンクハブの個別のリレーやアナログ出力を使用します。Rosemount 5900 レーダー・レベル・ゲージと Rosemount 2410 タンクハブの[安全マニュアル](#)を参照してください。

Rosemount のゲージングシステムは、国際的に認められた最初の過充填防止用タンクゲージ規格である API 2350 revision 4 でカバーされるすべてのカテゴリーをサポートしています。計測器だけでなく、プラント／端末のライフサイクル全体における手順やプロセス、詳細なリスクアセスメントを確立するための要件なども網羅されています。『[The Complete Guide to API 2350](#)』と『[The Engineer's Guide to Overfill Prevention](#)』を参照してください。

自動リモートブルーフトテスト

TankMaster にはブルーフトテストマネージャーが含まれており、オペレーターはコントロールルームから遠隔でオーバーフィルアラーム機能のブルーフトテストを安全に実行することができます。定期的に行われるブルーフトテストは、連続的な製品レベルの監視と組み合わせることができます。

ブルーフトテストマネージャーは、次に示す多数の試験を実施します。

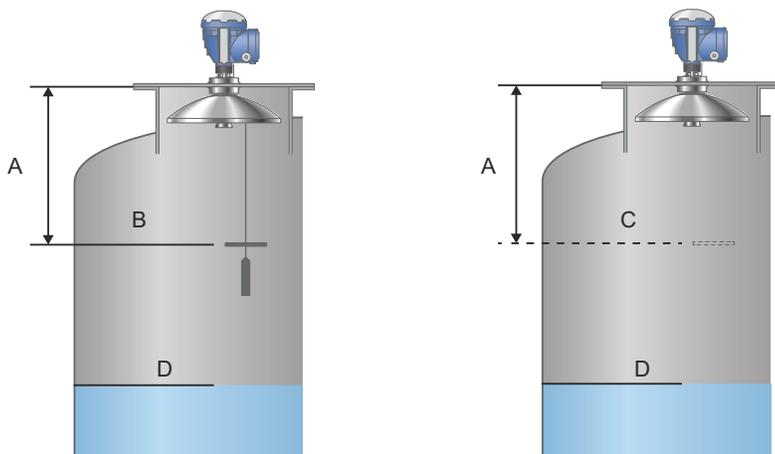
- 基準反射板を用いたハイレベルなアラーム検証
- 基準反射板のシミュレーションによるハイレベルなアラーム検証
- 検尺によるワンポイント液面検証で自動液面測定を検証
- アナログ出力検証
- リレー出力検証

ステップバイステップ式の証明試験ウィザードが、選択した試験の実施をガイドします。選択したブルーフトテストが終了すると、実行されたテストのリストと結果がサマリーとして表示されます。

証明試験機能は、Rosemount 2410 タンクハブと Rosemount 5900 ゲージの有線システム (SIL 非対応と対応の両方) をサポートします。Rosemount 2230 グラフィカルフィールドディスプレイを使用して、Rosemount 5900 ゲージの事前設定されたブルーフトテストを開始することができます。

ハイレベルアラーム検証ブルーフトテストは、シミュレートされた基準リフレクターまたは物理的な基準リフレクターのいずれかに基づくことができます。図 20 を参照してください。

図 20 : 物理的なリフレクタ (左) またはシミュレーションしたリフレクタ (右) を使用した証明試験



- A. 基準リフレクタの間隔
- B. 物理的なリフレクタ
- C. シミュレーションしたリフレクタ
- D. 最大製品レベル

ブルーフトテスト報告書

ブルーフトテストが確定し、承認されると、テストレポートが自動的に作成されます。テストレポートには、フィールド機器固有の情報、詳細なテスト結果、いつテストを行ったか、誰がテストを行ったか、誰がそれを承認したかが記載されています。

ブルーフトテスト履歴

すべてのブルーフトテストレポートは、ブルーフトテスト履歴オプションにより、後日簡単に表示することができます。

ブルーフトテストスケジューリング

ブルーフトテストスケジューリングは、次のブルーフトテストをいつ行うかを指定できる機能です。また、テスト頻度やリマインダーの種類 (ポップアップメッセージや電子メール) を設定することができます。

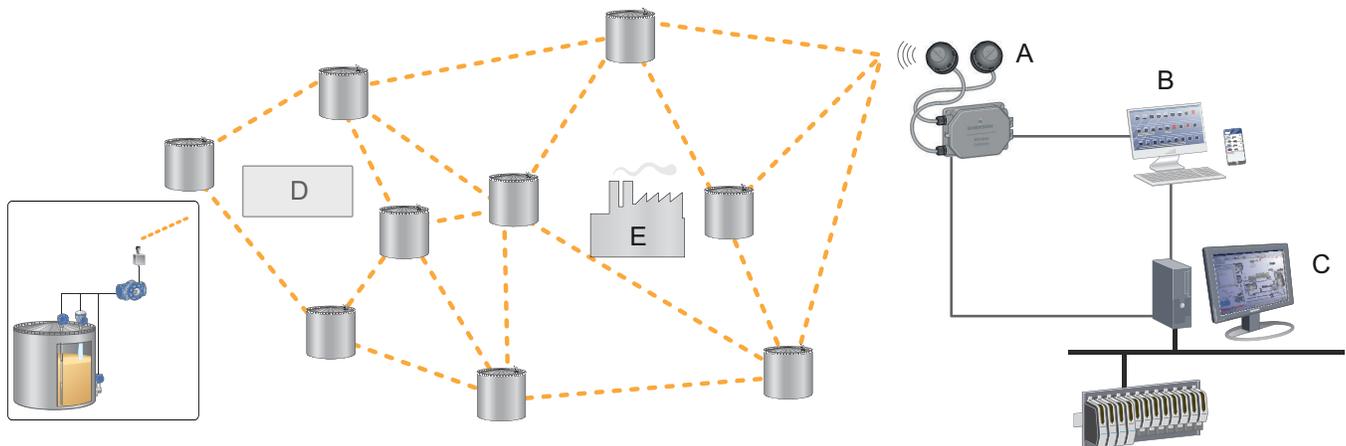
無線技術を使用することで、コストを減らしながらより多くのタンクにアクセス

Rosemount タンク・ゲージ・システムは、無線フィールドネットワークの業界標準である IEC 62591 (WirelessHART®) に基づく Emerson の無線技術をサポートしています。現場での配線を減らすことで、設置と試運転に必要なインフラストラクチャ、設計、人件費が大幅に削減されます。

また、プロジェクトの開始と無線システムの始動までの時間も大幅に短縮されます。無線タンク計測によって、コストを最大 70 パーセント削減でき、その他のメリットも生まれます。

すべての無線機器がワイヤレスゲートウェイを通じてホストシステムと通信します。Rosemount タンク・ゲージ・システムは、有線ネットワークと無線ネットワークの両方で構成することができます。

図 21: ワイヤレスゲートウェイを通じてホストシステムと通信する無線機器



- A. Emerson ワイヤレスゲートウェイ
- B. Rosemount TankMaster
- C. DCS/ホスト
- D. 一時的な障害物
- E. 永続的な障害物

タンク容量の利用率の向上

ワイヤレス機能により、これまで手動で収集していた、あるいは全く収集していなかった遠隔地にあるタンクのゲージデータをシステムに統合することができます。その結果、タンク容量の利用率が向上し、インベントリーおよび損失管理機能も向上します。

自己組織化フィールドネットワークによって信頼性が強化

無線機器は自身のデータを転送するだけでなく、ネットワーク内の他の機器からの情報を中継することもできます。自己組織化フィールドネットワークは、固定された障害物または一時的な障害物を回避する最善の方法を自動的に見つけます。ノードはネットワークを識別して参加し、自己組織化して動的な通信パスに入ります。ネットワークが拡大して機器と通信パスの数が増えると、信頼性がさらに増します。最速の更新レートを得るには、ゲートウェイへの直接のホップが必要です。

セキュアなデータ伝送

Emerson の無線フィールドネットワークは、最高のセキュリティを発揮するように設計されています。データは、128 ビット暗号化、認証、検証、電波妨害対策、鍵管理で保護されます。

タンクゲージのワイヤレス接続

ワイヤレスゲートウェイは、フィールド機器と TankMaster 在庫管理ソフトウェアやホスト/DCS システムとの間のインターフェースになるネットワークマネージャです。

Rosemount タンクゲージングシステムの各ワイヤレスノードは、Rosemount 2410 タンクハブ、Rosemount 5900 シリーズゲージまたは 1 つまたは複数の Rosemount 5300/5408 送信機とその他のタンクデバイスで構成されています。Rosemount 2410 は主電源と THUM アダプタに接続されます。タンクゲージングシステムは、圧力や温度トランスミッターなど他のワイヤレス機器と補完することができます。

液位、温度、水尺、圧力など、タンクゲージが扱う計測データを無線通信でサポートします。

エミュレーションを使ったステップバイステップの簡単な設置

Rosemount ゲージシステムは、他のすべての主要なタンクゲージベンダーに対応します。提供されている現場と制御室用ソリューションを利用すれば、既存のタンクゲージシステムを段階的に最新化できます。

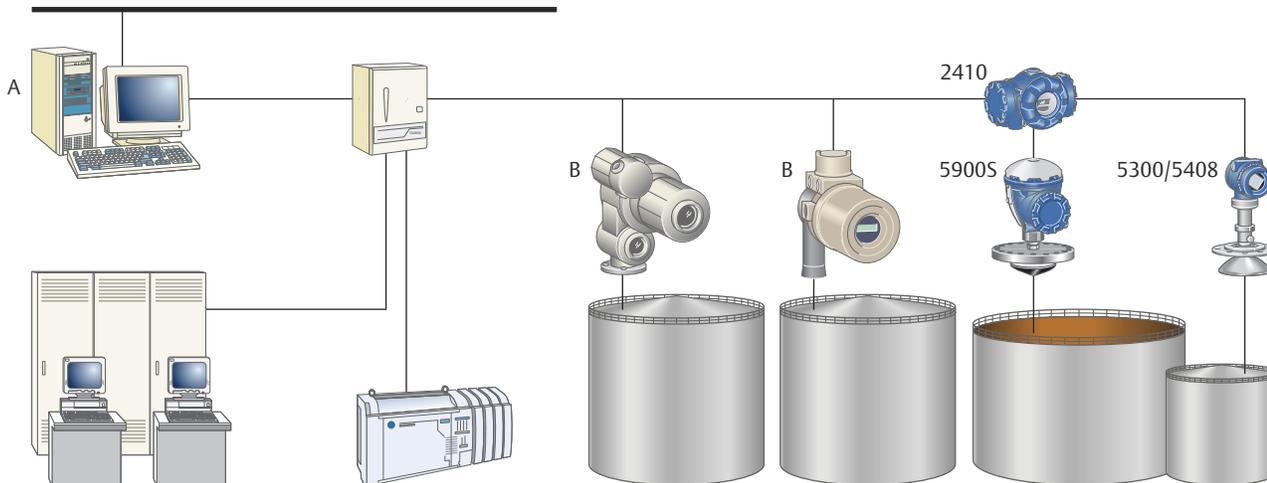
ゲージ エミュレーション

他社製の古い機械式フロートゲージやサーボゲージの多くは、既存のタンク開口部、フィールドケーブル、制御システムを使用して、最新の Rosemount レベル・温度デバイスと Rosemount 2410 タンクハブでアップグレードすることが可能です。機械式ゲージを交換すれば、スペアパーツや保守に伴う再校正作業と費用を回避できます。

新しいレーダーゲージは通常、タンクの運転中に取り付けられます。火気作業は不要です。Rosemount 2410 はオープン設計で、電子部インターフェースや通信プロトコルから、さまざまな電源の利用まですべてに対応します。

Rosemount ゲージは、測定技術に関係なく他の機器とシームレスに交換できます。タンクからのデータは既存の在庫管理システムで以前と同様に表示されます。

図 22: ゲージ エミュレーション

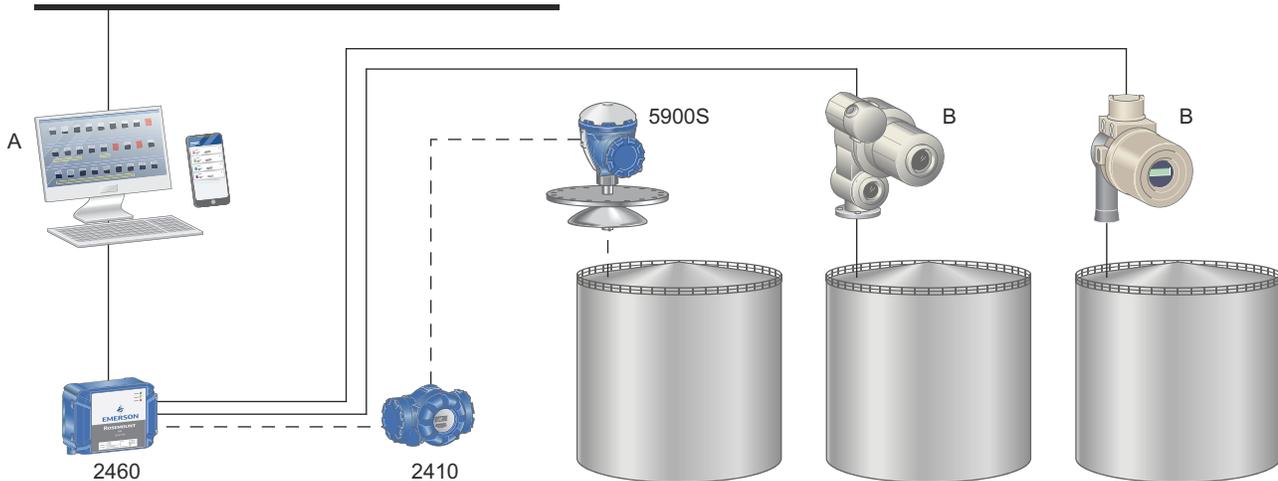


- A. 他社製の既存ホストシステム
- B. 他社製の既存システムのフロート/サーボゲージ

シームレスな制御室の接続性

さらに、他のタンク管理システムも Rosemount TankMaster ソフトウェアにシームレスに置き換えることができます。Rosemount 2460 システムハブは、他のベンダーの制御室デバイスのエミュレーションをサポートしているため、Rosemount TankMaster は、既存の在庫管理システムを置き換えても、使用中の現場デバイスと通信することが可能です。このソリューションは、既存のフィールド機器との相互運用性、問題のない通信を実現し、多くの場合、従来よりも優れた更新レートを提供します。

図 23: 古いタンクモニタリングソフトウェアを Rosemount TankMaster に交換



- A. Rosemount TankMaster
- B. 既存のシステム内の他社製フロート/サーボゲージ

システムアプリケーションとしてのタンクゲージ

タンクゲージは統合されたシステムアプリケーションであり、システム内の計測機器に特定の要件があります。これらの要件は、システムの利用方法によって異なります。Rosemount ゲージングシステムは、保管移送/在庫管理用に最高精度で構成することも、それほど重要でない用途には中程度の精度で構成することもできます。

高いパフォーマンスの在庫管理および管理輸送アプリケーション

管理輸送に使われる Rosemount ゲージングシステムは、容量計算に必要な高精度の測定値を提供します。容量計算には、液面、水尺、平均温度、場合によっては基準密度を高いパフォーマンスで測定するために適切な機器を選択する必要があります。これらのセンサの 1 つでも適合性が低いと、標準的な容量計算の結果が不正確になる可能性があります。正味標準容量が重要になる在庫管理にも同様の条件が当てはまります。質量バランスと損失推定では、計算された質量が重要です。

図 24 : タンク容量のセットアップウィンドウ



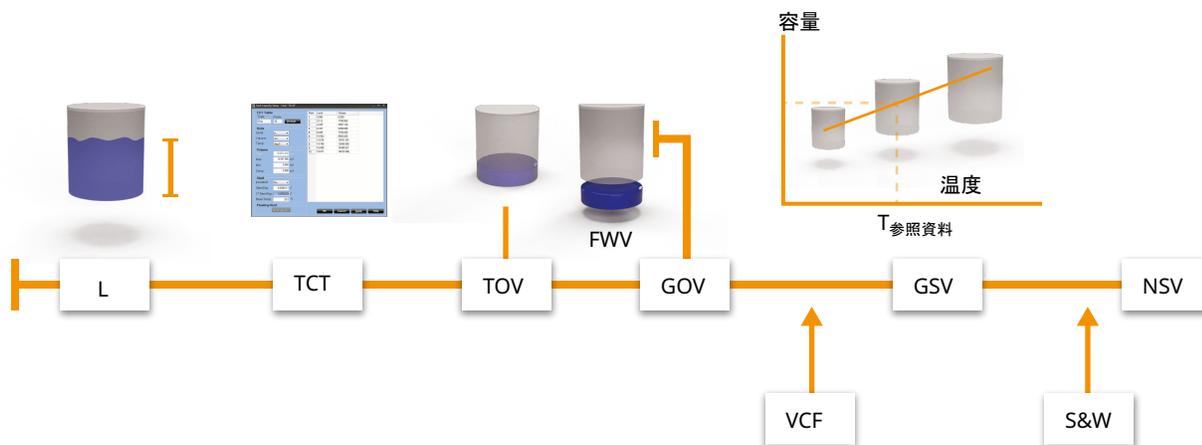
Rosemount タンクゲージシステムには、高精度な測定と計算に使われる次のような機器があります。

- 液面: Rosemount 5900S
- 温度および水尺 Rosemount 2240S、Rosemount 565/566/614 または 765 センサ搭載 (4 線式センサ、最大 16 のスポットエレメント)
- 圧力: Rosemount 3051S
- API 規格に準拠した容量計算: TankMaster WinOpi ソフトウェアと Rosemount 2460 システムハブ

システム機器はユニット間で測定データを交換して機能を最適化します。例えば、製品の温度測定機能では、製品の液温の平均値を算出するためにレベル情報を使用します。圧力トランスミッタからのデータは密度などの計算に使用されます。

インベントリパラメータは、現在のタンクで使用可能な入力データに基づいて計算されます。図 25 は、測定した製品レベルを規格量に変換した例です。

図 25 : 在庫計算と在庫移動



L	液面	VCF	容量補正係数
TCT	タンクテーブル	GSV	総標準容量
TOV	総観測量	S&W	堆積物・水
FWW	水尺量	NSV	正味標準容量
GOV	総観測容量		

タンク監視アプリケーション

油や製品の移動のみを主目的とするシステムでは、レベルや観測量（TOV）は重要なパラメータであるが、必ずしも高い精度が要求されるわけではありません。Rosemount ゲージシステムには、非インベントリ級の測定と計算用の次の機器が含まれます。

- 液面: Rosemount 5408 または Rosemount 5300
- 温度: Rosemount 644 トランスミッタ、Rosemount 214C センサ付き
- 容量計算: TankMaster WinView ソフトウェアまたは Rosemount 2460 システムハブ

操作と設定

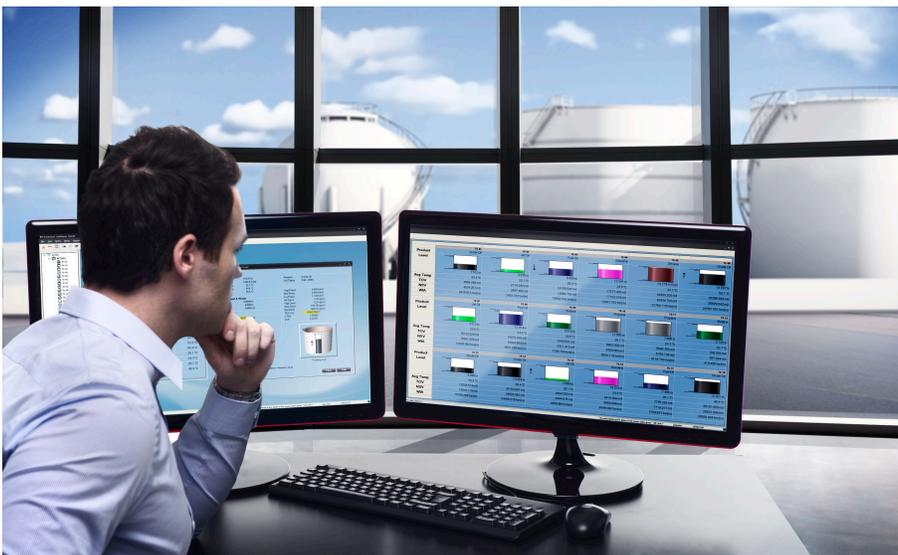
TankMaster ソフトウェアは、システムへのオペレータ用インターフェースです。この使いやすいソフトウェアは簡単に設定し、始動できます。特別なソフトウェアの調整は必要ありません。オペレーターは、測定値の概要を把握し、素早くアクセスすることができます。

このソフトウェアは、API/ISO 規格に従った正味量、レポート、アラーム、グラフィック、トレンド、バッチ処理など、在庫および管理移送に関する幅広い機能を提供します。浮き屋根モニタリングとブルーフ試験もサポートしています。

また、TankMaster ソフトウェアは主要な設定ツールにもなります。基本的な設定も、ハンドヘルドコミュニケーター、AMS デバイスマネージャ、または DeltaV™ で行えます。

DCS システムや SCADA システムなど、主要サプライヤのプラント・ホスト・コンピュータとの通信用プロトコルも開発、認可されています。多くの場合、プラントの DCS/SCADA システムは、Rosemount ゲージシステムからのタンク管理データのオペレータ用インターフェースとして機能します。

図 26 : Rosemount TankMaster はシステムへのオペレータ用インターフェース

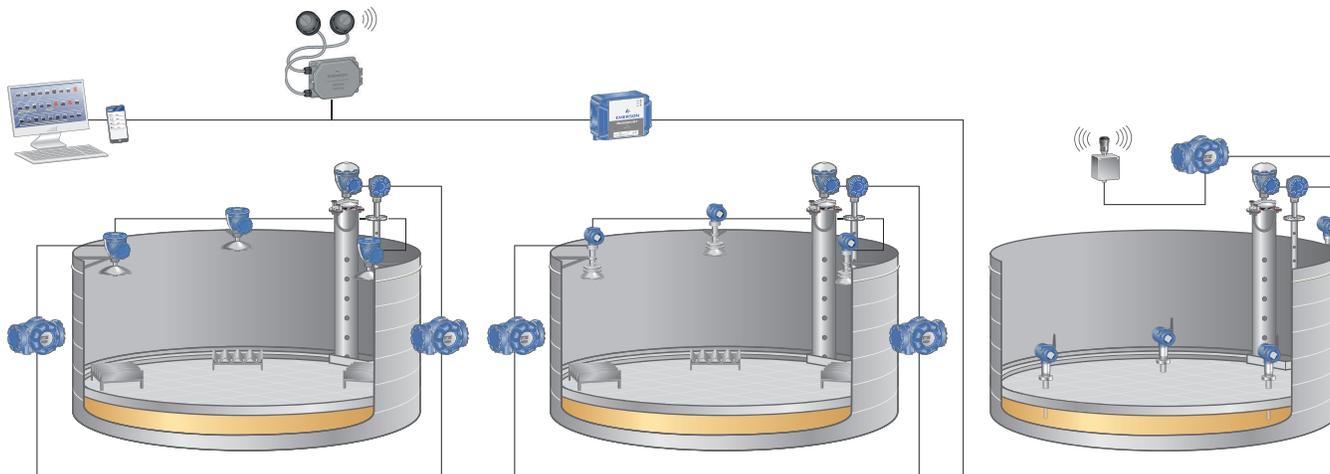


浮き屋根モニタリング

貯蔵タンクの浮き屋根は、蒸気回収の必要性が低下するという点でメリットはありますが、作業面と安全面で問題も生じます。屋根の沈み、傾斜、漏れ、破損によって大きな機械的損傷が生じ、過充填が発生し、爆発性の炭化水素蒸気が漏れる可能性があります。タンクに異常が生じるのは、リムシールの損傷や取り付けミスによって屋根が動かなくなったことが原因ということがあります。

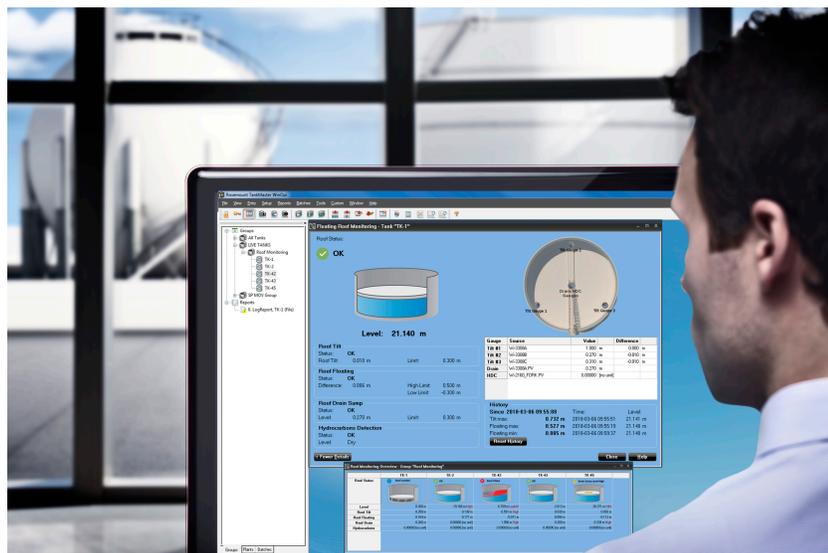
ポンツーンの水漏れ、過充填、強風、大雨や降雪時の排水不良なども、浮力や屋根の位置に危険な影響を及ぼすことがあります。

図 27: 浮き屋根システム、およびシェルと屋根に取り付けられたレーダー機器



Rosemount タンクゲージングシステムは、浮き屋根の位置を測定することで、屋根を継続的に監視し、屋根の傾きやその他の危険なタンクの状態に対してアラームを出すことができます。通常、ルーフの監視はスチルパイプの液面計測と組み合わせて、制御室のオペレータインタフェースでタンクの全体像を把握することができます。

図 28: オペレータはタンクの状態をリアルタイムでチェックできる



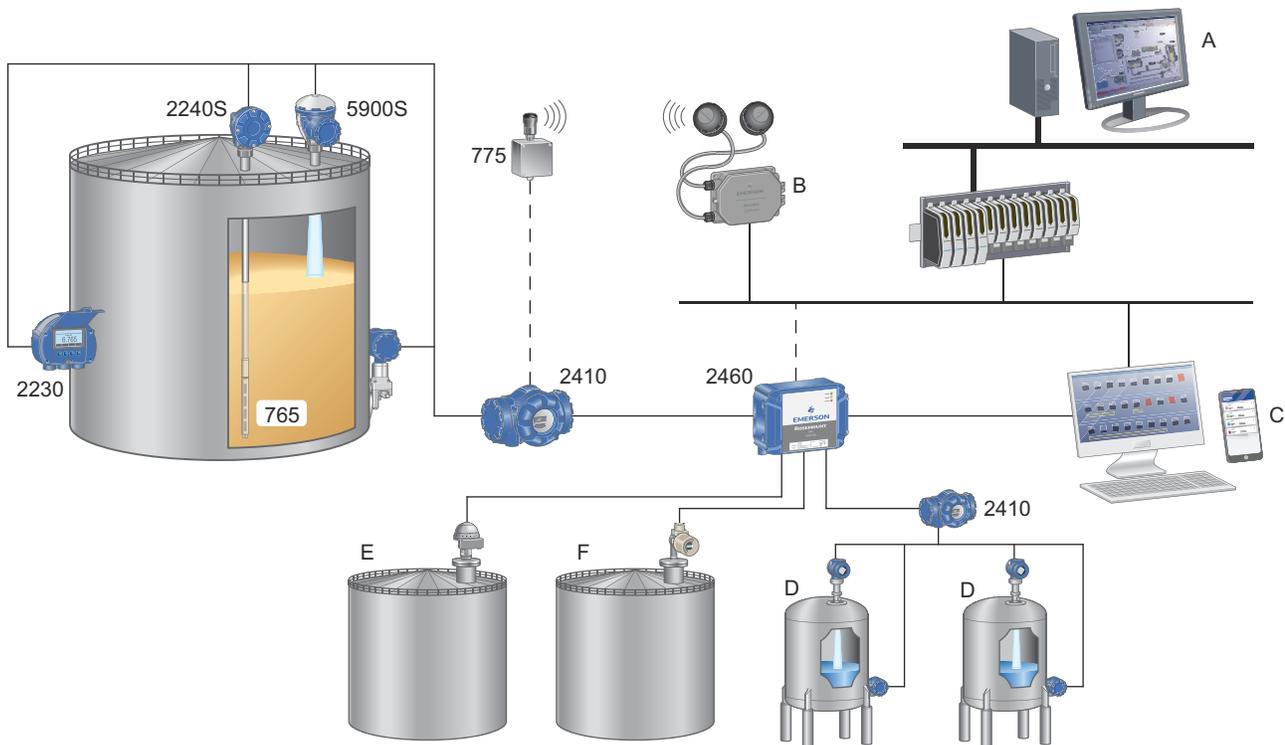
システムレイアウト構成

オープンアーキテクチャによって極めてコスト効率に優れたレイアウトを実現

Rosemount タンクゲージングシステムは、多くの構成の組み合わせをサポートしています。Rosemount 5900S-、5900C-、5300-、または 5408 ベースの構成、前世代の Rosemount レーダーゲージ (TRL2、Rex、Pro) とのネットワーク、さらに他のベンダーのゲージを組み込むことが可能です。

有線・無線ネットワークが同じシステム内で共存可能この柔軟性によって段階的なアップグレードが可能

図 29 : Rosemount タンク・ゲージ・システムと複数の構成の組み合わせ



- A. DCS/ホスト
- B. ワイヤレスゲートウェイ
- C. Rosemount TankMaster 在庫管理
- D. Rosemount 5408 または 5300 システム構成
- E. TankRadar Rex または Pro タンクゲージシステム
- F. 他社製のタンクゲージシステム (例: サーボまたはフロートベース)⁽²⁾

(2) Rosemount 2460 システムハブが必要

管理輸送およびタンク在庫の計測 - 5900S システム構成

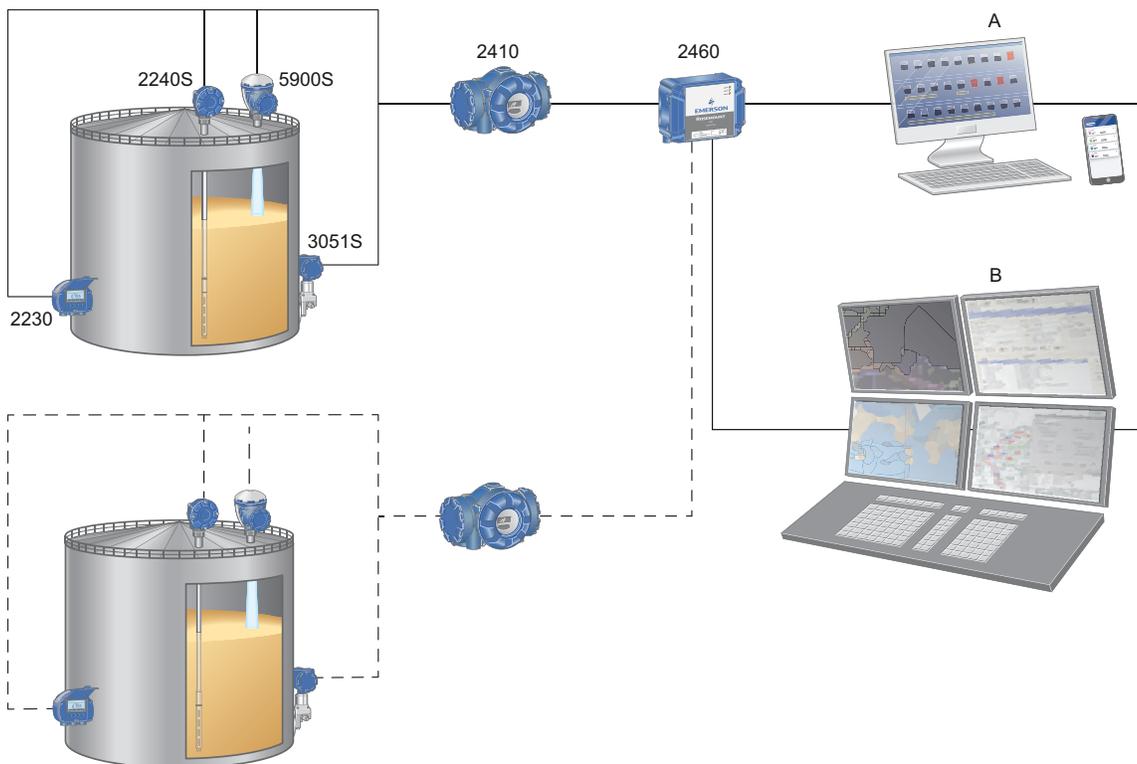
Rosemount 5900S ベースのタンク計測構成は、在庫管理と管理輸送の正確な測定への最も高い需要に応えるために利用されています。正確な正味容量は、タンクテーブルと温度とタンク特性の補正を使って計算されます。

温度測定に対応するため、Rosemount 2240S 温度トランスミッタには Rosemount 565、566、または 765 マルチスポット温度センサが組み合わされます。Rosemount 3051S トランスミッタは圧力測定に使われます。各タンクには指定された Rosemount 2410 タンクハブがあります。

在庫管理と管理輸送の一連の機能セットを搭載した TankMaster ソフトウェアにすべての値が送信されます。TankMaster には、容量と密度の API/ISO 計算機が含まれています。または、インベントリデータを Rosemount 2460 システムハブから直接 DCS/ホストに伝送することもできます。その際、TankMaster を経由させる必要はありません。

最高の輸送精度が必要ない場合は、Rosemount 5900S を Rosemount 5900C レーダーレベルゲージに変えることができます。

図 30 : 高精度システム



A. Rosemount TankMaster 在庫管理

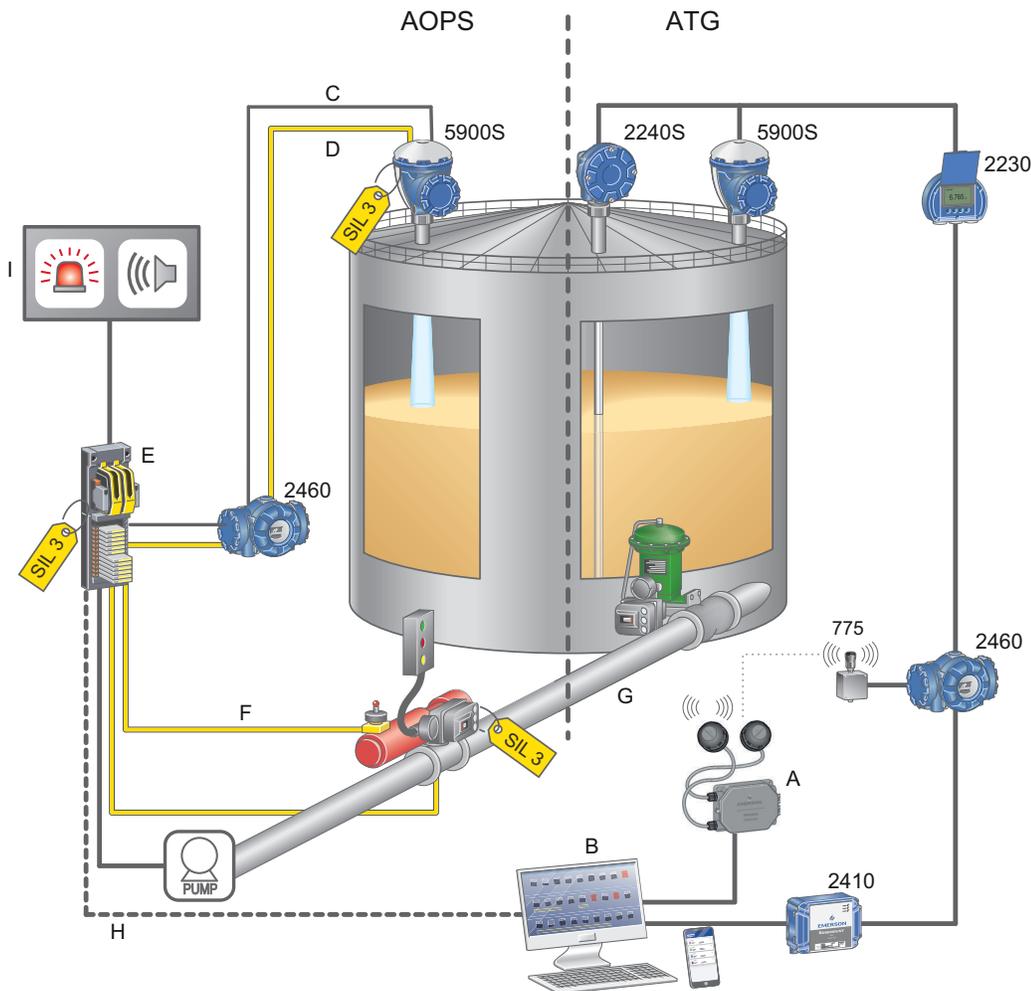
B. DCS/ホスト

過充填防止のための機能安全構成

プロセスおよびターミナル産業は、独立型保護層 (IPL) を適用してタンクの過充填などの潜在的なリスクを最小限に抑えています。

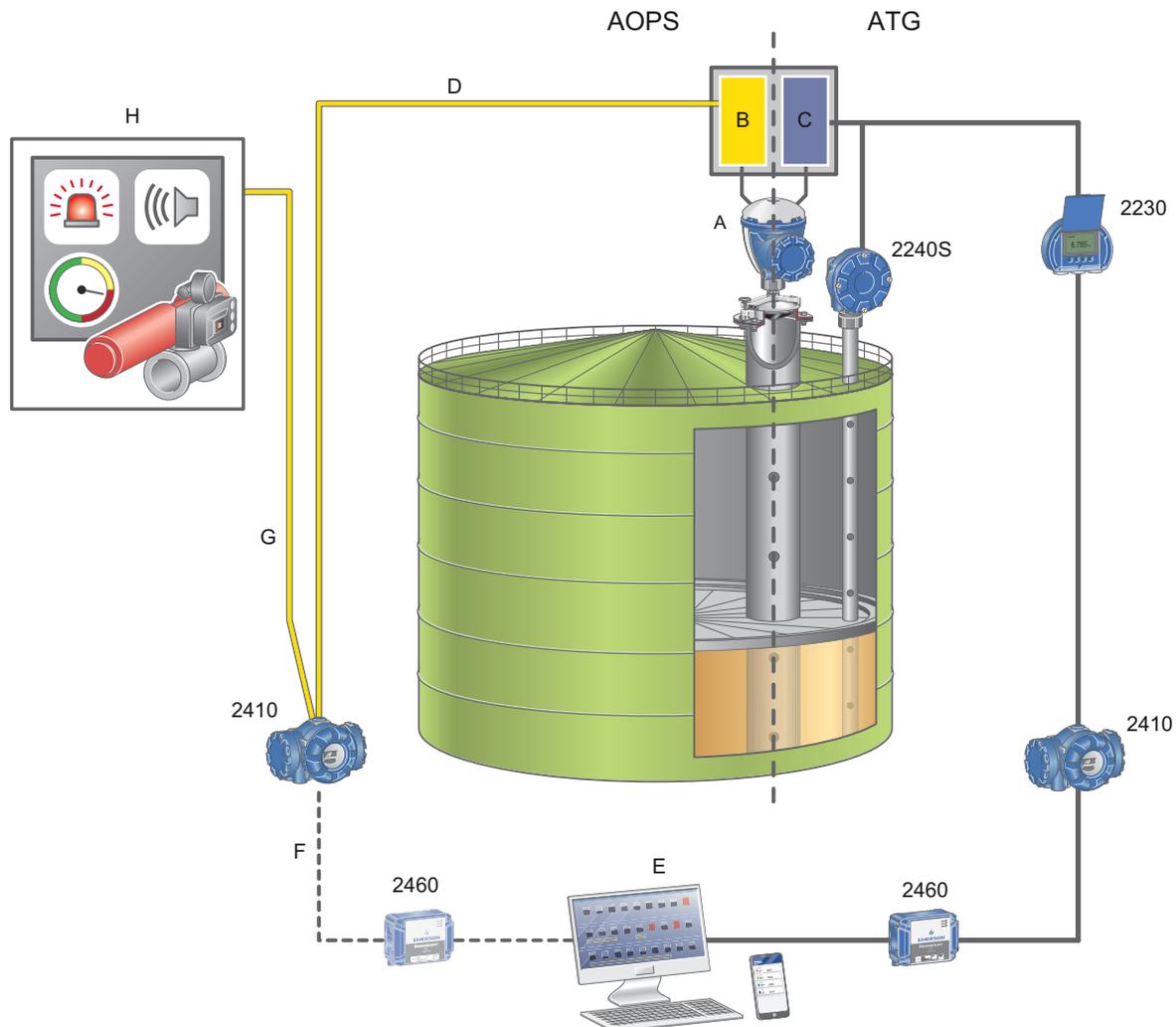
Rosemount タンクゲージシステムは、過充填保護用に設計された多数の SIS (安全計装システム) 構成をサポートします。どの構成が最適かは、貯蔵タンクのタイプ、既存の計装、安全度レベルなどの多くの要因によって決まります。

図 31 : 自動過充填防止システム (AOPS) と自動タンク計測 (ATG) に対応する Emerson の一体型ソリューション



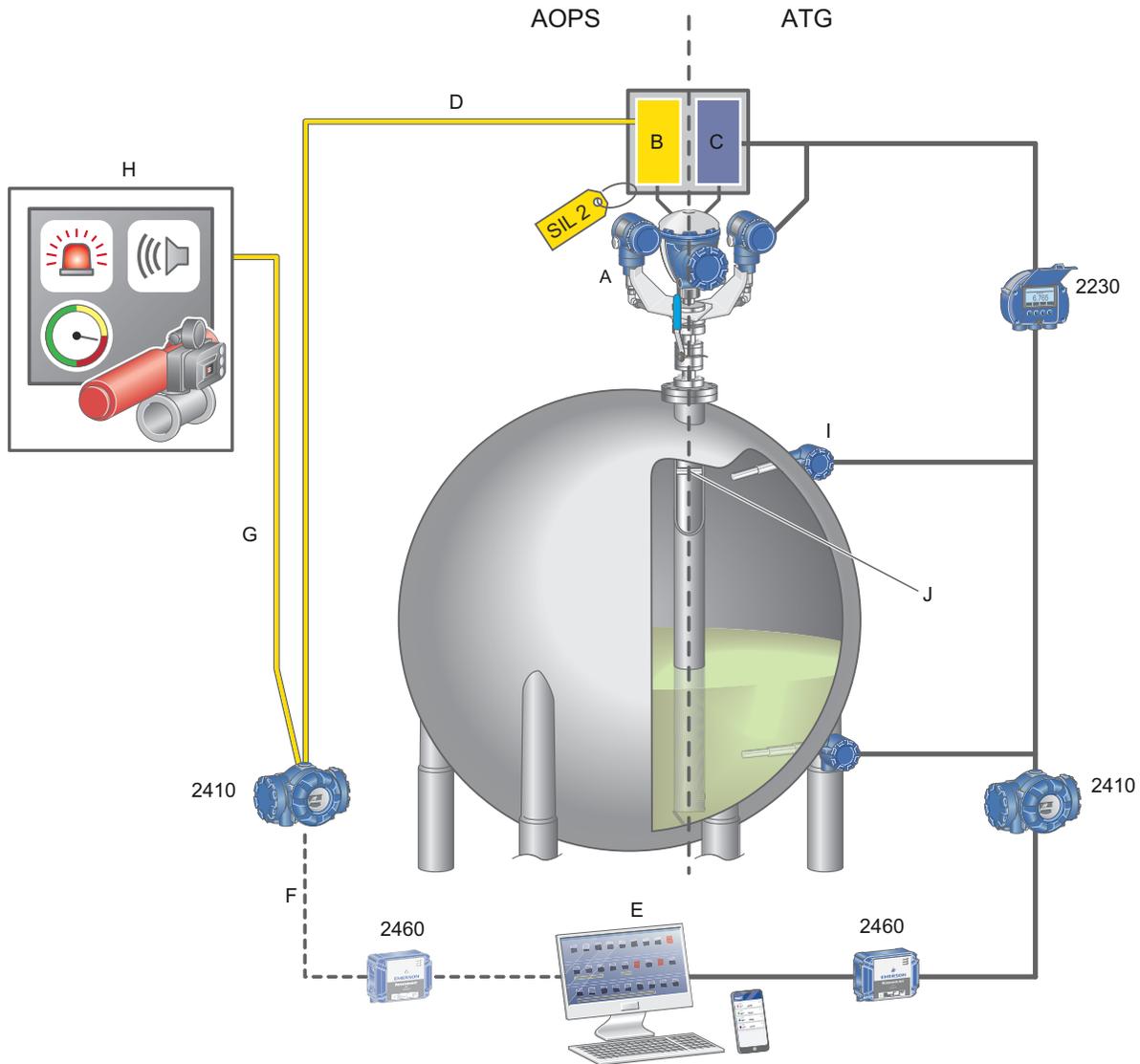
- A. Emerson ワイヤレスゲートウェイ
- B. TankMaster 在庫管理
- C. 液面
- D. 安全性
- E. DeltaV SIS
- F. SIL-PAC (Fisher™ DVC + Bettis™ アクチュエータ)
- G. Fisher バルブ
- H. TankMaster への接続(オプション)
- I. 独立型アラームパネル、高-高アラーム

図 32 : 浮き屋根式 AOPS 2-in-1



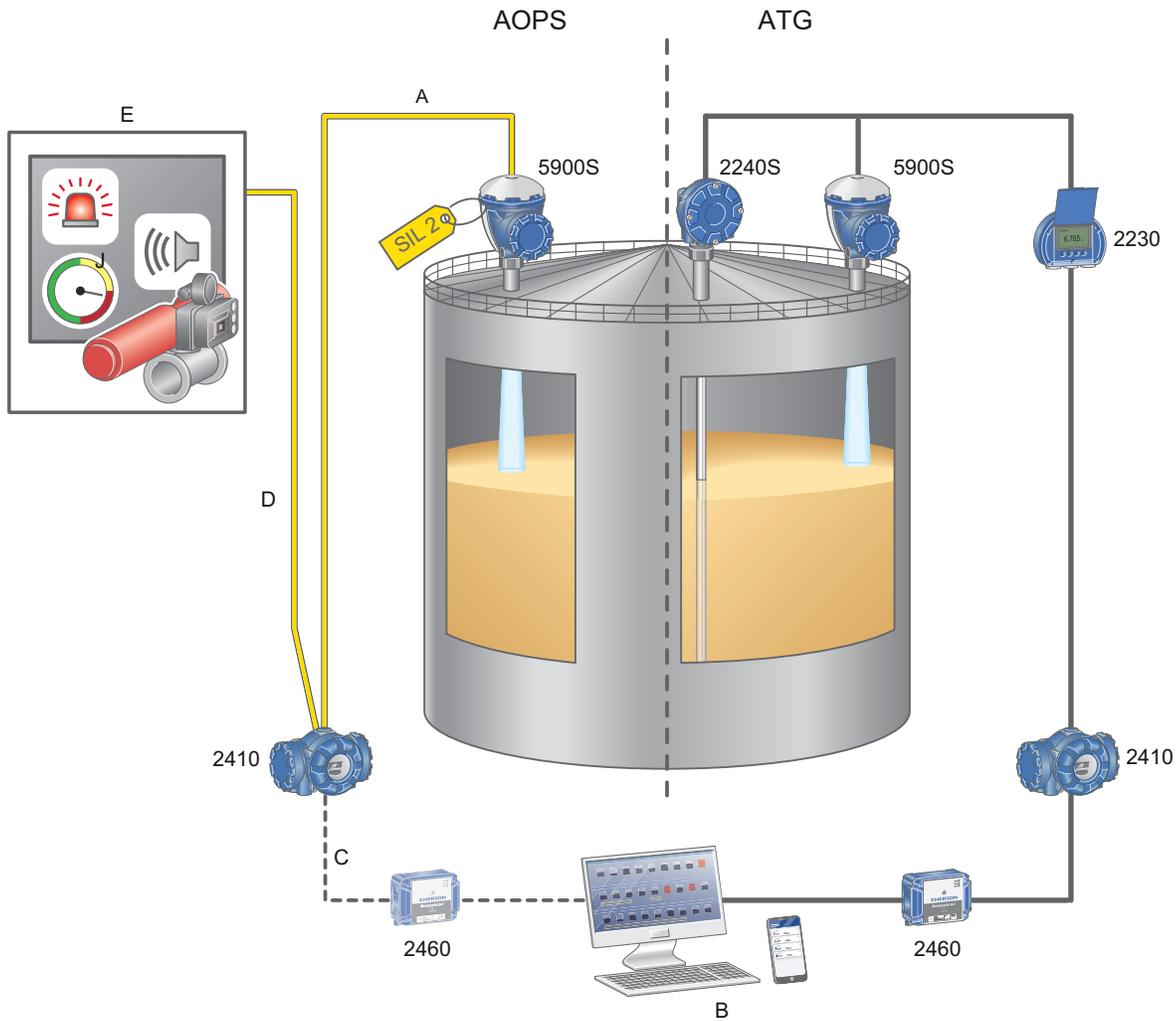
- A. Rosemount 5900S 2-in-1 レーダーレベルゲージ
- B. 過充填
- C. 液面
- D. 液面/安全性
- E. TankMaster 在庫管理
- F. TankMaster への接続(オプション)
- G. SIL 2 リレーまたは 4-20 mA アナログ信号
- H. 安全計装システム (SIS)

図 33 : 球形 AOPS 2-in-1



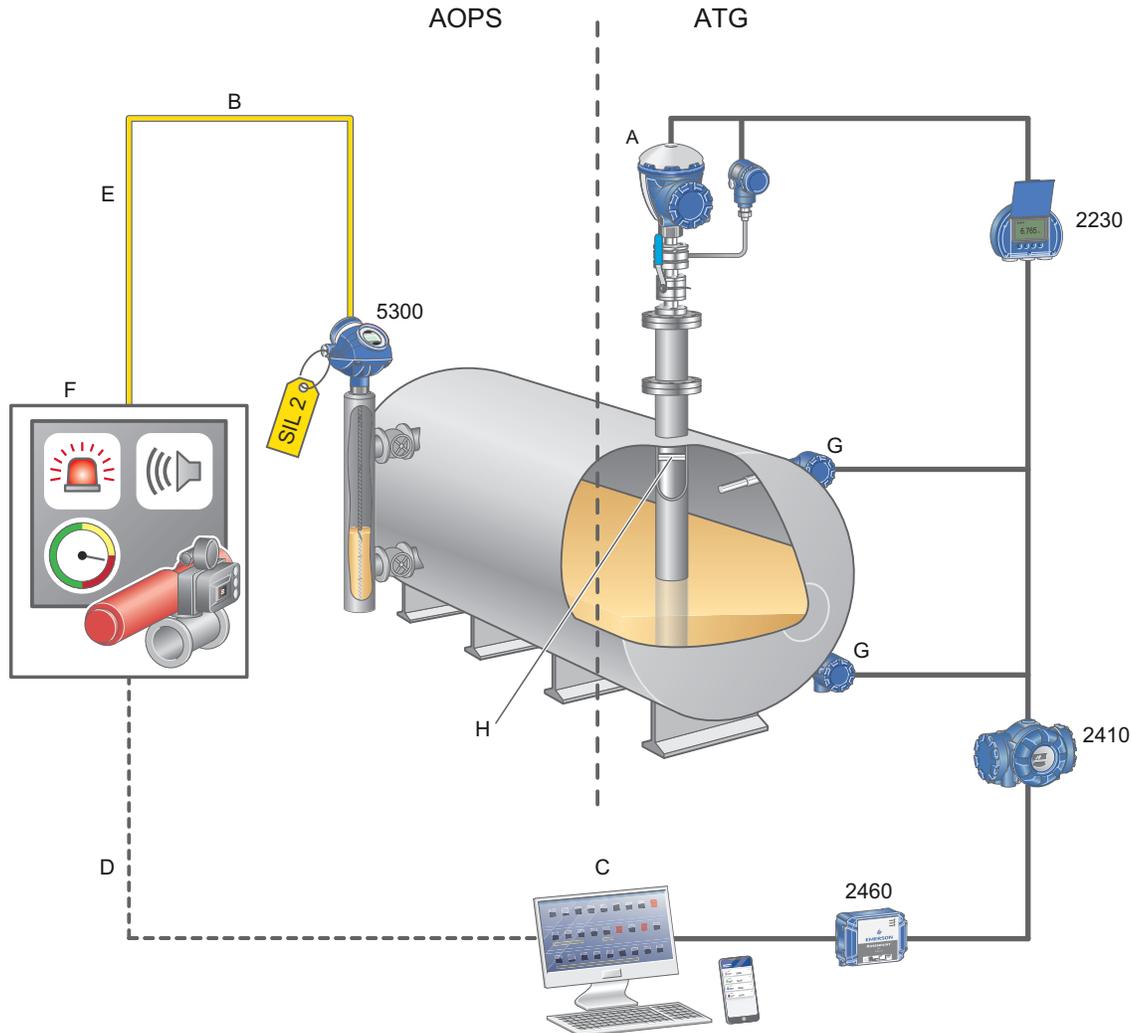
- A. Rosemount 5900S 2-in-1 レーダーゲージと圧カトランスミッタ
- B. 過充填
- C. 液面
- D. 液面/安全性
- E. TankMaster 在庫管理
- F. TankMaster への接続(オプション)
- G. SIL 2 リレーまたは4-20 mA アナログ信号
- H. 安全計装システム(SIS)
- I. Rosemount 644 とシングルポイント温度センサ
- J. 確認ピン

図 34 : 固定屋根式 AOPS



- A. 液面/安全性
- B. TankMaster 在庫管理
- C. TankMaster への接続(オプション)
- D. SIL 2 リレーまたは4-20 mA アナログ信号
- E. 安全計装システム(SIS)

図 35 : 压力容器 AOPS

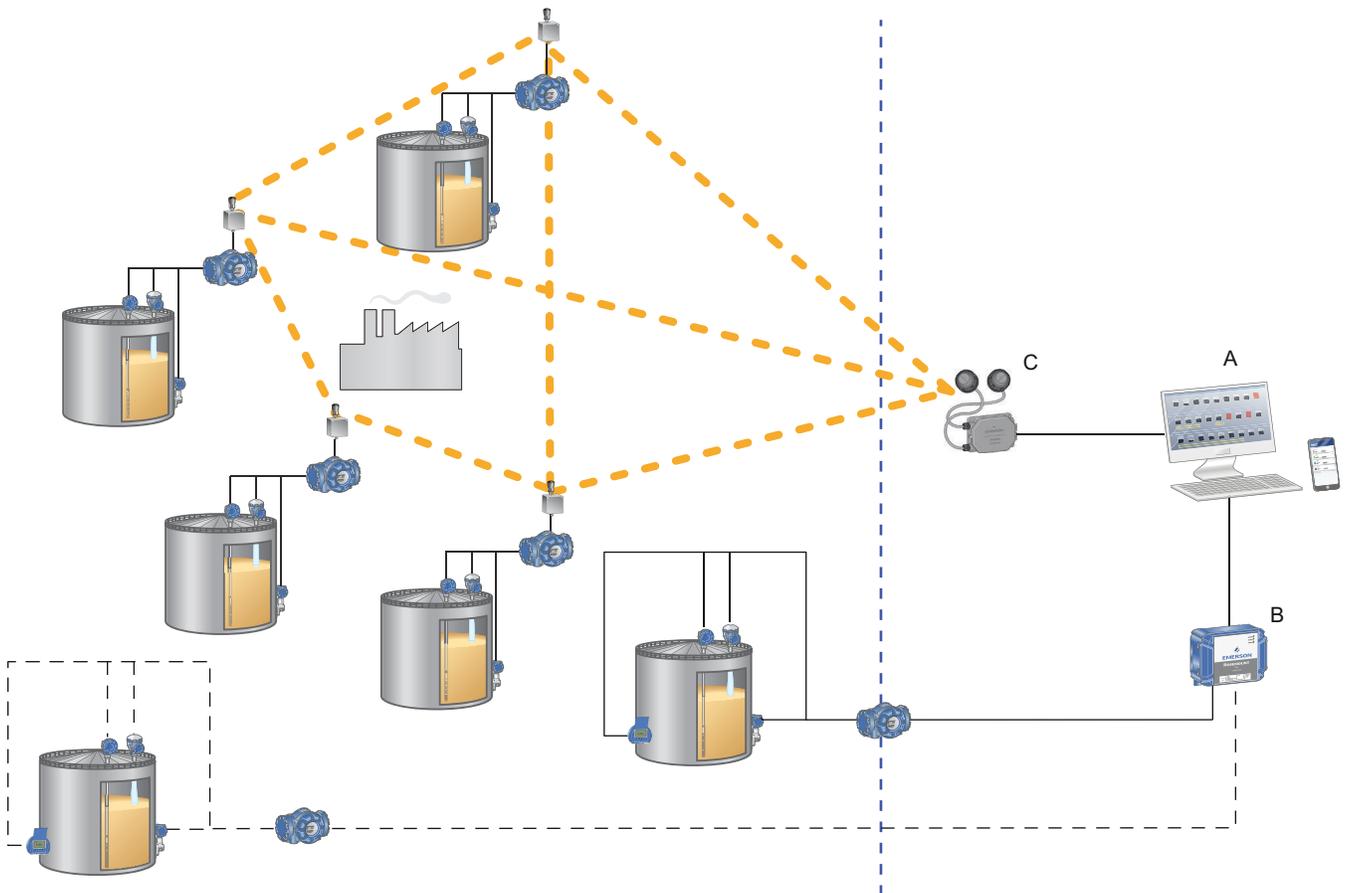


- A. Rosemount 5900S レーダーレベルゲージと圧力トランスミッタ
- B. 液面/安全性
- C. TankMaster 在庫管理
- D. TankMaster への接続(オプション)
- E. SIL 2 4-20 mA アナログ信号
- F. 安全計装システム(SIS)
- G. Rosemount 644 とシングルポイント温度センサ
- H. 確認ピン

有線と無線の組み合わせ

有線と無線通信を Rosemount タンクゲージシステム内で組み合わせて、極めてコスト効率よくデータにアクセスできます。Rosemount 無線ゲージシステムを既存のどの有線タンクゲージシステムにも接続できます。

図 37: 現場、危険区域 (左) - 制御室、安全区域 (右)



- A. Rosemount TankMaster 在庫管理
- B. Emerson ワイヤレスゲートウェイ
- C. Rosemount 2460 システムハブ

また、無線接続を有線通信でタンクに追加することで、システムの冗長性を達成することもできます。

冗長化によるシステム信頼性の向上

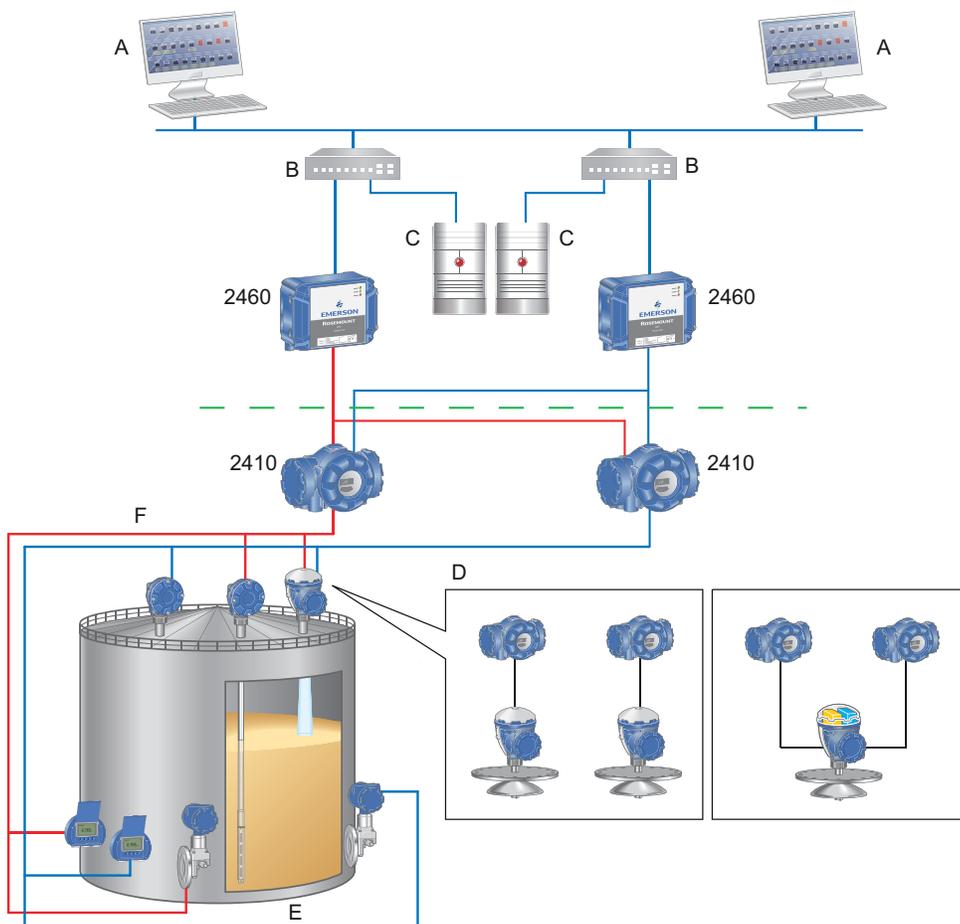
Rosemount タンク・ゲージ・システムは複数の冗長設計をサポートしているため、2 台の同一機器を重要な作業に使用できます。制御室からフィールド機器までの一部またはすべての装置で、冗長化を利用できます。

- TankMaster PC×2 — 両方ともアクティブにして個別にデータを要求させることも、1 台のプライマリユニットをアクティブにし、1 台のセカンダリユニットをホット・スタンバイ・バックアップ・モードにすることもできます。
- システムハブ×2 — プライマリユニットをアクティブにし、セカンダリユニットをバックアップモードにすることができます。制御信号が 2 台のユニット間で送信されます。

バックアップユニットが信号を受信しない場合、またはプライマリユニットが適切に動作していない場合は、障害メッセージが TankMaster (または DCS システム) に送信されて、バックアップユニットが作動します。

- タンクハブ×2 — 同じタンクの 2 つの Tankbuse をオンにすることができます。
- タンクデバイスの冗長性 — 2 台の液面測定器 (例: Rosemount 5900 シリーズゲージ×2、または Rosemount 5900S 2-in-1×1)、2 台の温度トランスミッタ (関連するセンサ付き) など。

図 38 : 完全冗長システム



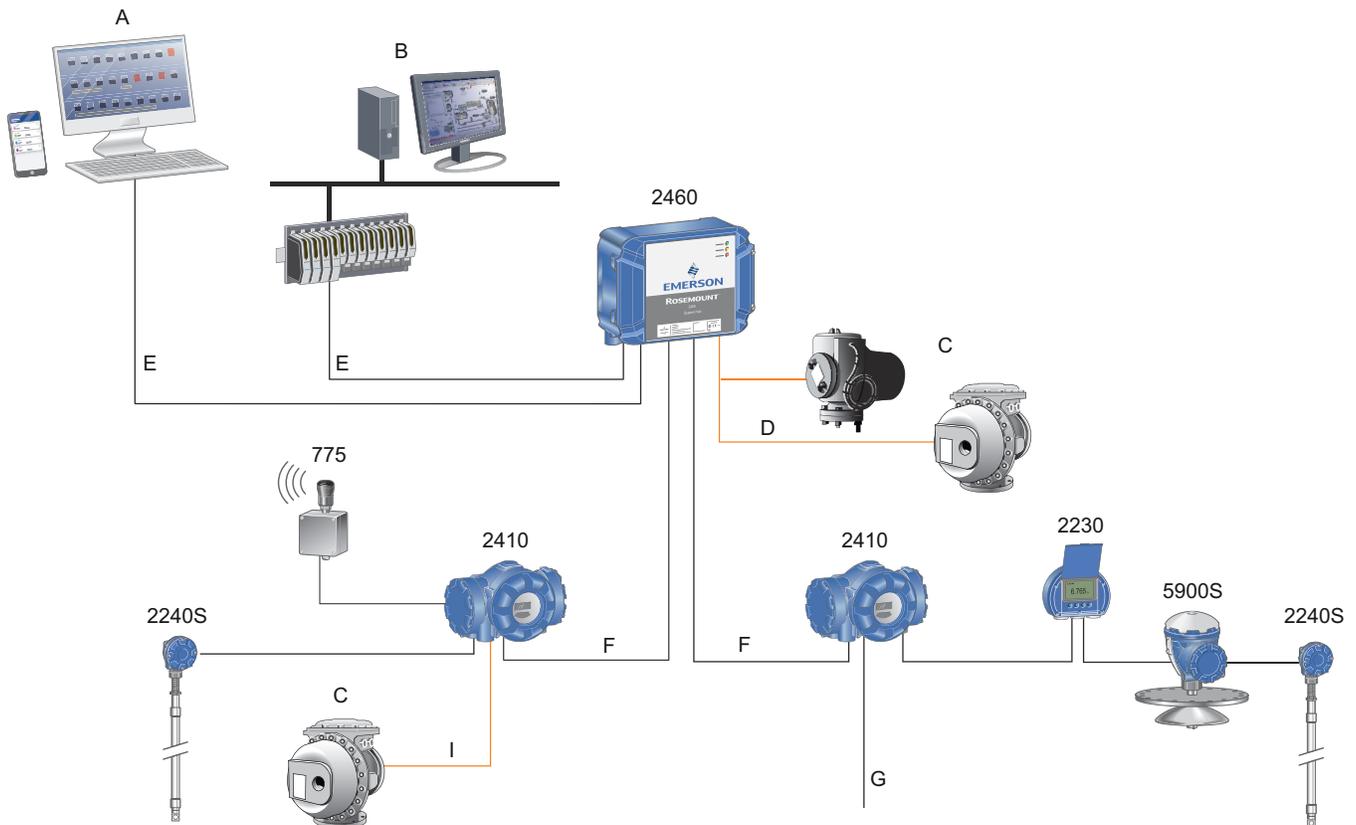
- A. TankMaster クライアント PC
- B. ネットワークスイッチ
- C. TankMaster サーバー
- D. 液面冗長性の別の選択肢
タンクハブ×2 と Rosemount 5900S/5300/5408 レベルゲージ×2
タンクハブ×1 と Rosemount 5900S、2-in-1 レベルゲージ×1
- E. 圧力×2
- F. 温度×2

エミュレーションによる柔軟なシステム構成

Rosemount 2410 タンクハブと Rosemount 2460 システムハブは、他社製フィールド機器のエミュレーションをサポートします。また、Rosemount 2460 ハブによって、既存の制御室のオペレータシステムを Rosemount TankMaster 在庫管理ソフトウェアに交換することができます。TankMaster ソフトウェアでは、エミュレーションしたフィールド機器の設定を行うことができます。TankMaster は、接続されたサーボゲージにコマンドも送信できます。

他社製の液位検出器を装備したタンクに Rosemount 2410 を使用すると、Rosemount 2240S と複数のスポット温度センサを併せて追加でき、システムに統合した測定データをさらに多く取得できるメリットを得られます。Rosemount 2410 タンクハブを使用すると、エミュレーションした機器にワイヤレス機能を追加して主要な通信手段を実現したり、冗長通信を達成したりすることができます。無線通信によって、これまで孤立していたデータや診断を自動タンクゲージシステムに含めることが可能になります。

図 39 : 柔軟なシステム構成



- A. Rosemount TankMaster 在庫管理
- B. DCS/ホスト
- C. Emerson Wireless 775 THUM™ アダプタ
- D. Rosemount フィールド機器
- E. 他社製の機械式/サーボレーダゲージ
- F. Enraf® BPM
- G. Modbus® TCP (Ethernet)
Modbus RTU (RS485/232)
- H. プライマリバス:Enraf BPM TRL2、RS485、アナログ出力/入力(パッシブ、非 IS)
- I. セカンダリバス:Enraf BPM、Varec®、Whessoe、L&J、GPE⁽³⁾、TRL2、HART® 4-20 mA、WirelessHART®、アナログ出力/入力(アクティブ/パッシブ、IS/非 IS)

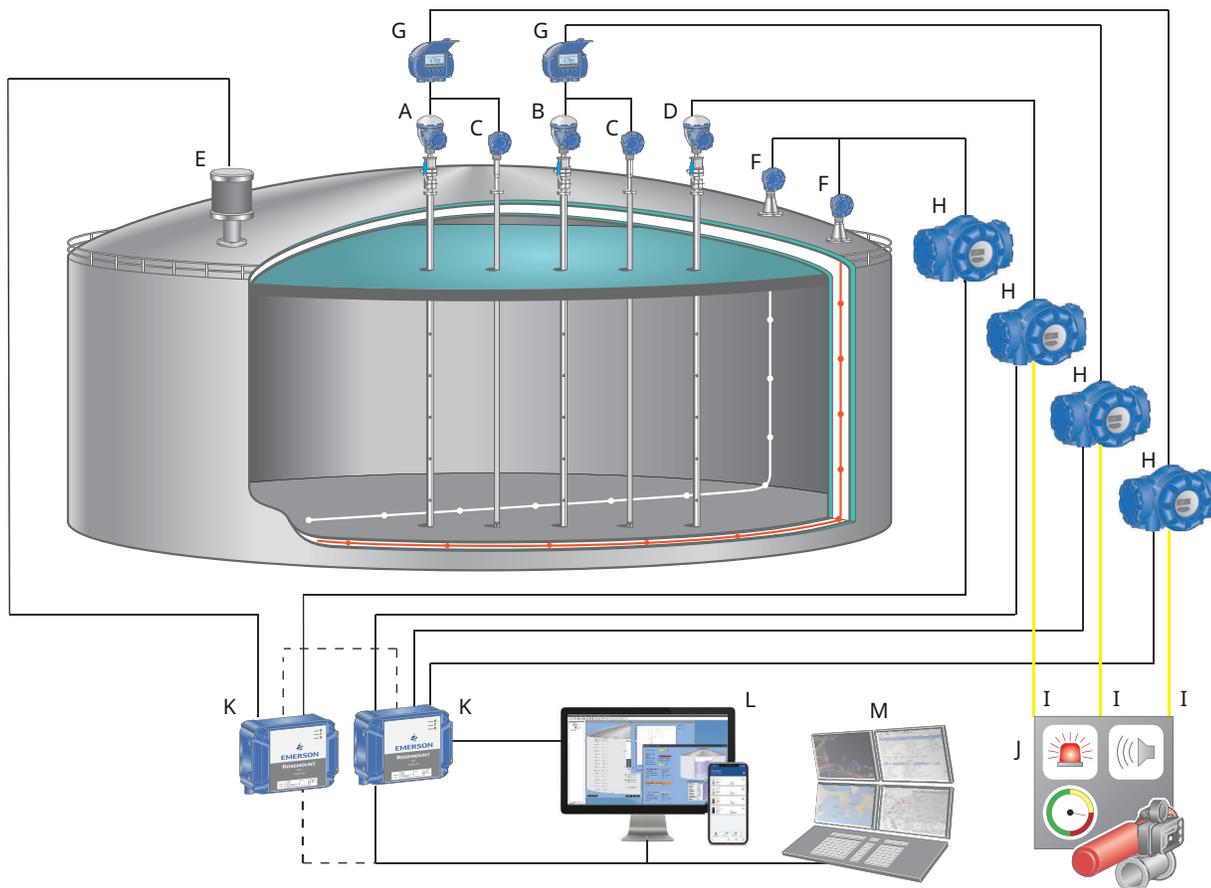
(3) エミュレーションの可能性の詳細については、Rosemount 2410 モデルコードを参照してください。

完全密閉型タンクへの液化ガスの貯蔵

完全密閉型タンクゲージシステムは、高い信頼性と計測性能、安全機能を兼ね備えています。Rosemount タンクゲージシステムは、冷却、漏れ検知、生成物プロファイルの温度測定、層化モニタリング、アラーム処理、オプションのロールオーバー予測を含めて完全密閉型貯蔵タンクをサポートします。

全タンクパラメータの完全な概要は Rosemount TankMaster 在庫管理で確認できます。現在・過去のプロファイル値の温度と密度のプロファイルビューを使用することで、オペレータは製品の層化の兆候を検知できます。

図 40 : 極低温・冷蔵保存に対応する典型的なシステム構成



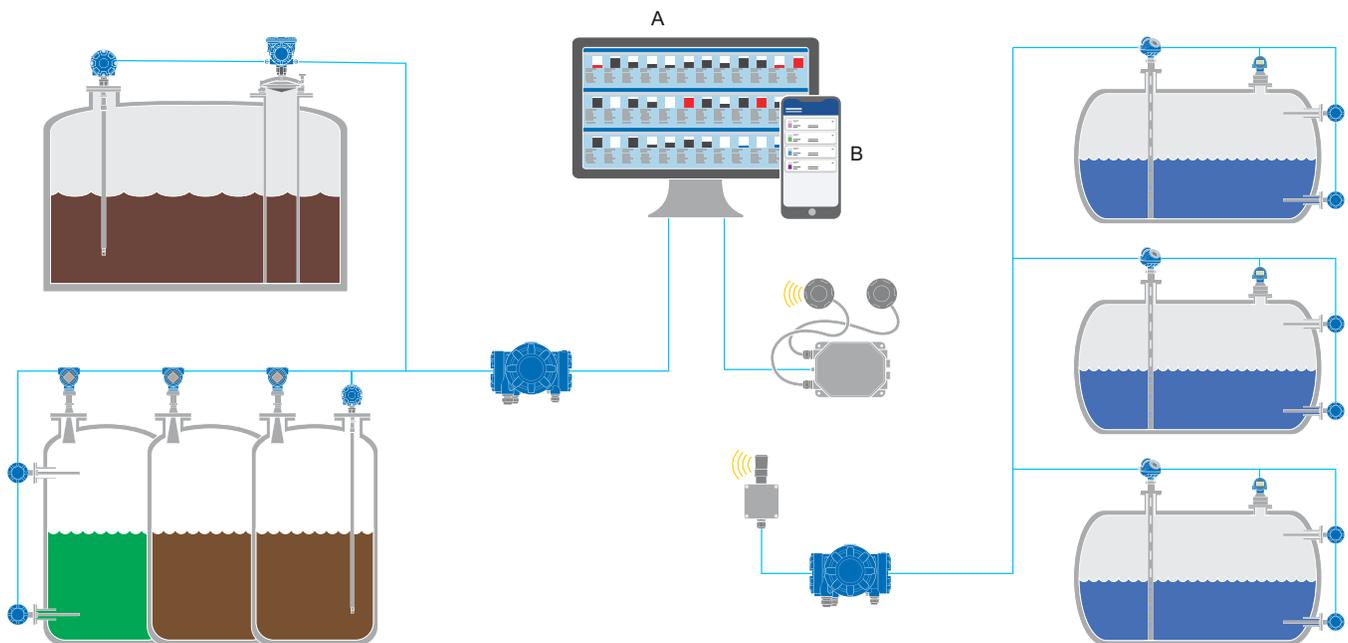
- A. Rosemount 5900S (プライマリ・レベル・ゲージ)
- B. Rosemount 5900S (セカンダリ・レベル・ゲージ)
- C. Rosemount 2240S 温度トランスミッタと Rosemount 566 極低温複数スポット温度センサ
- D. Rosemount 5900S (独立型の連続液面アラーム)
- E. 層化検知のための液面、温度、密度 (LTD) 測定器
- F. 冷却と漏れ検知に対応する Rosemount 2240S 温度トランスミッタと Rosemount 614 極低温スポットセンサ
- G. Rosemount 2230 グラフィック・フィールド・ディスプレイ
- H. Rosemount 2410 タンクハブ
- I. SIL 2/SIL 3 リレーまたは 4-20 mA アラーム信号
- J. 独立型アラームパネル
- K. Rosemount 2460 システムハブ
- L. Rosemount TankMaster ソフトウェア
- M. DCS/ホストシステム

Rosemount 5408 または Rosemount 5300 システム構成でのタンクモニタリング

Rosemount 5408 または Rosemount 5300 システム構成は、タンクターミナルでの非インベントリ級のタンクモニタリング、およびバイオ燃料産業、ケミカルプラントなどの用途に対応する費用対効果の高い選択肢になります。この構成は、中程度の精度が必要な用途に最適です。液面測定の場合、Rosemount 5408 (非接触型レーダー) または Rosemount 5300 (誘導波レーダー) を使用します。

温度測定の場合は、Rosemount 644 温度トランスミッタと Rosemount 214C シングルポイント温度センサを使用します。複数の温度エレメントが必要な場合、Rosemount 2240S 温度トランスミッタはさらに優れた、代替りの選択肢となります。すべての値が Rosemount TankMaster WinView タンク管理ソフトウェアに送信されます。Rosemount TankMaster Mobile は、内部および外部のライブ在庫データを監視するために使用されます。

図 41: 非インベントリ級のタンク監視システム



A. Rosemount TankMaster WinView

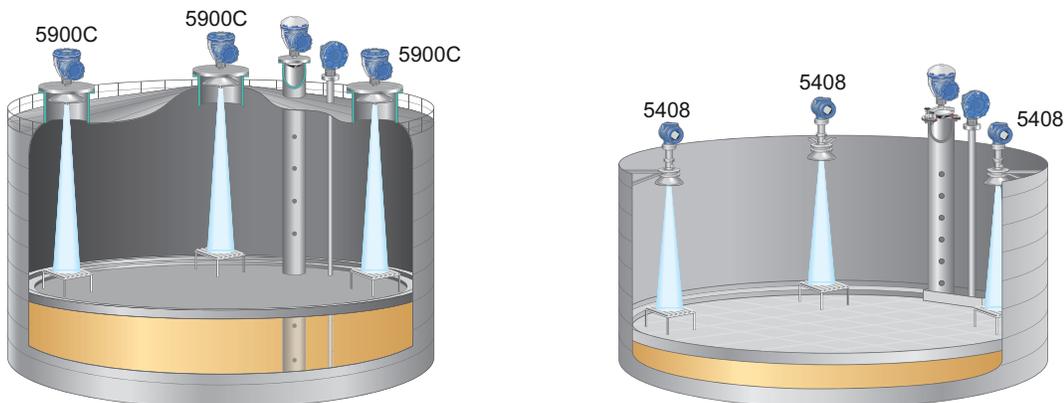
B. Rosemount TankMaster Mobile 在庫管理

浮き屋根モニタリング

ガイドウェーブレーダーを使ったシェルマウント型の設置

タンク上部に最大 6 台の非接触型レーダー発信器を等間隔で設置できます。浮き屋根に配置したリフレクタによって、屋根表面に突起物がない状態で測定が可能になります。屋根の傾斜は、各レーダーゲージと浮き屋根間の間隔を比較することで追跡されます。この非接触型ソリューションは、タンクの運転を停止せずに既存のタンクゲージシステムに後付けできます。タンク液面測定機能を基準として追加することで、屋根の浮力も監視されます。

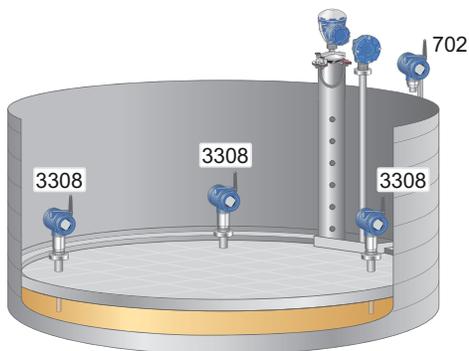
図 42: 非接触型レーダーを使ったシェルマウント型の設置



ガイドウェーブレーダーを使った屋根マウント型の設置

もう 1 つのソリューションは、硬いプローブが屋根を貫通して下の液体内に入っている浮き屋根に最大 6 台のガイドウェーブレーダーレベル伝送器を浮き屋根の上に直接設置する方法です。屋根の傾斜は、浮き屋根から製品の表面までの間隔を比較することで追跡されます。屋根の浮力も自動的に監視されます。オンルーフ構成の利点は、無線送信、バッテリー電力、既存のノズルを使用することです。

図 43: ガイドウェーブレーダーを使った屋根マウント型の設置、および WirelessHART® によるデータ送信



完全自動化ソリューション

測定データが有線または無線通信で制御室に送信されるので、オペレータは制御室で屋根のステータスをモニタし、Rosemount TankMaster ソフトウェアを使って設定を行うことができます。Rosemount 2160 ワイヤレス振動フォーク検出器、液化炭化水素検出機能を搭載した Rosemount 702 ワイヤレス・ディスクリット・トランスミッタを設置することで、ドレン・サンプル・モニタリングと液化炭化水素検出を TankMaster 屋根モニタリング機能に追加できます。限度を超えた屋根の傾斜、浮力、屋根の固着のほか、ドレン・サンプルの詰りや炭化水素の検出時にも、自動的にアラームが出ます。

仕様

システムの主要性能仕様

Rosemount タンク・ゲージ・システムは、API MPMS Ch 7.3/Ch 3.1B/Ch 12.1.1、ISO 4266、OIML R85 などの業界関連規格で指定されている要件を満たしているか上回っています。

液面測定

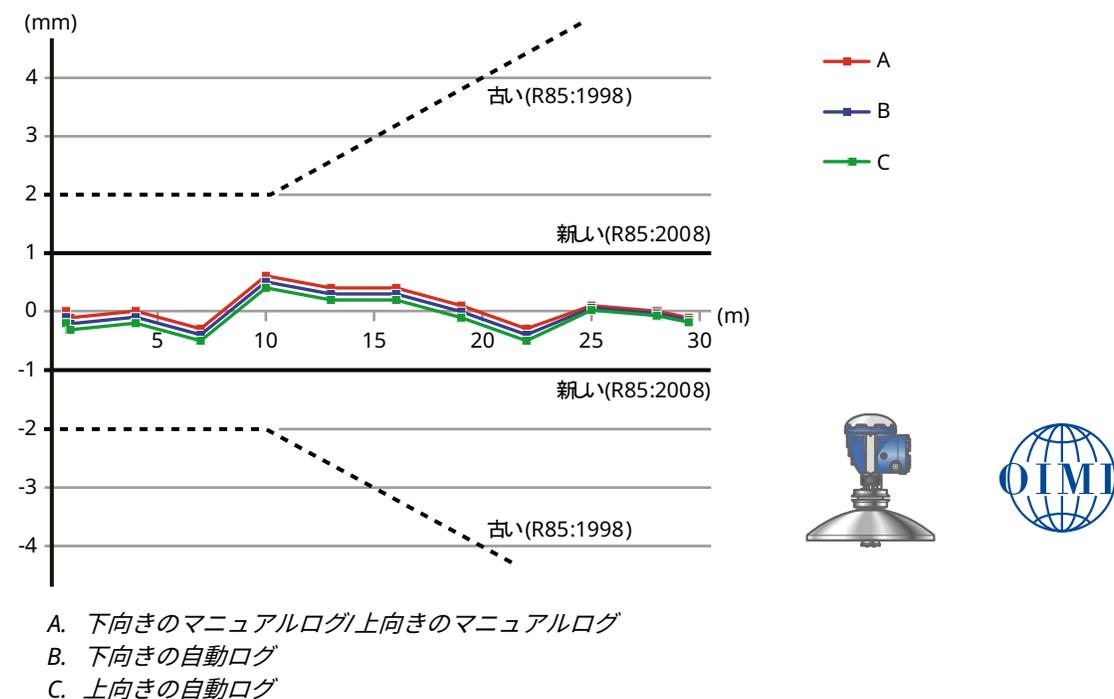
機器の精度: Rosemount 5900S

±0.5 mm (0.02 インチ)

機器の精度: Rosemount 5900C

±1 mm (0.04 インチ)

図 44 : 5900S は OIML R85:2008 管理輸送要件に対応



ゲージの温度安定性

-40~+70 °C (-40~+158 °F) で通常 $\leq \pm 0.5$ mm (0.02 インチ)

ゲージの更新時間

0.3 秒ごとに新規計測

無線システムの更新時間

ゲートウェイのホップ数によります。最速の更新レート (8 秒未満) を達成するには、ゲートウェイと直接通信する機器が必要です。

再現性

0.2 mm (0.008 インチ)

最大液面レート

200 mm/s まで

温度測定 — Rosemount 2240S マルチ入力温度トランスミッタ**温度変換精度**

±0.05 °C (±0.09 °F)

測定範囲と周囲温度 20 °C (68 °F)

周囲温度の影響

合計範囲内で ±0.05 °C (±0.09 °F)、-40 ~ 70 °C (-40 ~ 158 °F)

温度測定の範囲

Pt-100 の -200 ~ 250 °C (-328 ~ 482 °F) に対応

分解能

±0.1 °C (±0.1 °F) API 第 7 章および第 12 章に準拠

更新時間

4 秒

温度センサの校正

Pt-100 エLEMENTに起因する偏差は再現性があり、カレンダー・ヴァン・デューセン方程式を使った独自の製造校正手順で排除できます。このプロセス全体がコンピュータで制御され、各センサの 16 までのELEMENTが同時に自動的に校正されます。

センサのエLEMENTタイプ

IEC/EN 60751 に準拠した 4 線式 Pt-100 スポットELEMENT

センサあたりのELEMENT数

1~16

Rosemount 565 または 765 温度センサの温度精度**表 1 : Rosemount 565 または 765 温度センサの温度精度**

	ケーブル 20 m	PT-100 -40 °C (-40 °F)	PT-100 70 °C (158 °F)	総合的なセンサの精度 0~ 70 °C (32~158 °F) ⁽¹⁾
4 線式接続、1/6 DIN B	± 0.001 °C (± 0.002 °F)	± 0.13 °C (± 0.234 °F)	± 0.19 °C (± 0.342 °F)	± 0.19 °C (± 0.342 °F)
4 線式接続、校正済み	± 0.001 °C (± 0.002 °F)	± 0.045 °C ⁽²⁾ (± 0.081 °F)	± 0.025 °C (± 0.045 °F)	± 0.025 °C (± 0.045 °F)

(1) 指定範囲内の配線誤差と白金族元素の最大誤差の二乗平均平方根の値

(2) EN 60751 の標準カレンダー・ヴァン・デューセン定数を使用して外挿された X8 校正

正味標準容量の不確実性**表 2 : 半径 20 m (66 ft)、高さ 18.5 m (60.7 ft) のタンクにおける正味標準体積 (NSV) の不確実性**

	総合的な精度 0~+ 70 °C (32~+158 °F)	半径 20 m (66 ft)、高さ 18.5 m (60.7 ft) のタンクにおける NSV の不確実性
4 線式接続、1/6 DIN B	± 0.19 °C (± 0.342 °F)	3.8 m ³ (23.9 bbl)
4 線式接続、校正済み	± 0.025 °C (± 0.081 °F)	0.5 m ³ (3.1 bbl)

容量の不確か性の比較

計算された正味容量の不確か性は、機器の精度だけでなく、アプリケーションによっても左右されます。以下の例は、典型的な Rosemount 5900S、5900C、5408、5300 構成間の差を比較したものです。

- 原油、20 °C (68 °F) の製品温度時 887 kg/m³ の密度
- タンク高さ:10 m (33 ft)
- タンク径:15 m (49 ft)
- 年間インベントリ数:12
- 年間バッチ輸送数:24
- 周囲温度:5~35 °C (-41~95 °F)

これらの条件下の典型的な測定精度は次のとおりです。

- 5900S: ±1 mm (0.04 インチ)、0.17 °C (0.30 °F)
- 5900C: ±2 mm (0.08 インチ)、0.17 °C (0.30 °F)
- 5408: ±6 mm (0.24 インチ)、1.2 °C (2.2 °F)⁽⁴⁾
- 5300: ±10 mm (0.4 インチ)、1.2 °C (2.2 °F)⁽⁴⁾
- 従来型のメカニカルテープとフロートシステム: ±25 mm (1 インチ)、1.5 °C (2.7 °F)⁽⁴⁾

API の『Manual of Petroleum Measurement Standards』の第11章に従って液面と温度の両方の不確か性を考慮に入れた、容量の総合的な不確か性(リットル単位)を表3および表4に示します。

この例の場合、Rosemount 5900S 構成によって容量の不確か性は Rosemount 5300/5408 システム構成に比べて約 90% 減少します。

さらに、Rosemount 5300/5408 システム構成の場合、容量の不確か性はメカニカルテープとフロートシステムに比べて約 50% 減少します。

この例の計算は特定の用途を対象としていますが、サイズに関係なくどのような炭化水素貯蔵タンクにも適用できる代表的な値です。

表 3: 容量の不確か性の比較 - リットル単位 (バレル単位)、温度計誤差クラス 1/6 DIN クラス B の Rosemount 565

	5900S	5900C (1 mm)	5900C (2 mm)	5300	5408	テープとフロート
インベントリあたり ⁽¹⁾	276.5 (2.4)	412.5 (3.6)	571.3 (4.9)	2129.2 (18.4)	1960.8 (17)	4725.9 (40.9)
バッチあたり ⁽¹⁾	314 (2.7)	534.9 (4.6)	773.6 (6.7)	2714.9 (23.5)	2338.9 (20.2)	6425.1 (55.6)
年あたり ⁽¹⁾⁽²⁾	2496.2 (21.6)	4049.5 (35.0)	5769.1 (49.9)	20676.1 (178.8)	18250.6 (157.8)	47847.3 (413.8)

(1) 統計誤差、二乗平均平方根(RMS)の値

(2) 12 のインベントリと 24 のバッチ

表 4: 容量の不確か性の比較 - リットル単位 (バレル単位)、Rosemount 565 Callendar-Van Dusen 校正済み

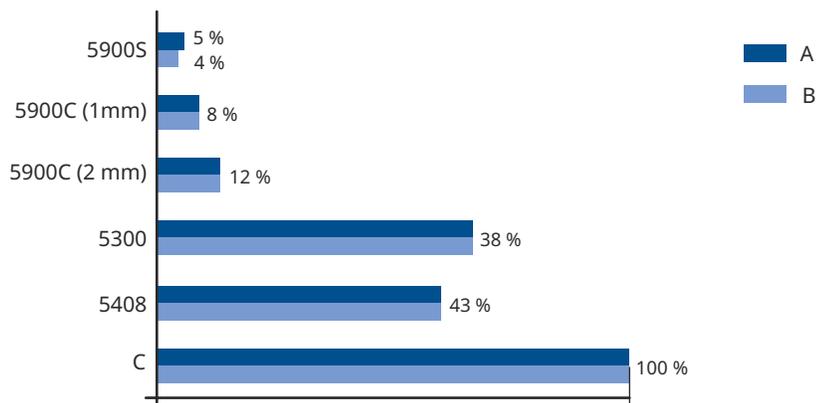
	5900S	5900C (1mm)	5900C (2mm)	5300	5408	テープとフロート
インベントリあたり ⁽¹⁾	178.3 (1.5)	354.3 (3.1)	530.8 (4.6)	2129.2 (18.4)	1960.8 (17)	4725.9 (40.9)
バッチあたり ⁽¹⁾	251 (2.2)	500.5 (4.3)	750.3 (6.5)	2714.9 (23.5)	2338.9 (20.2)	6425.1 (55.6)
年あたり ⁽¹⁾⁽²⁾	1847.1 (16.0)	3679.2 (31.8)	5514.2 (47.7)	20676.1 (178.8)	18250.6 (157.8)	47847.3 (413.8)

(1) 統計誤差、二乗平均平方根(RMS)の値

(2) 12 のインベントリと 24 のバッチ

(4) 低く見積もった場合。API 第7章によると、完全に混合されていない大型タンクの場合、垂直温度差 3 °C (5.4 °F) は正常であり、5 °C (9.0 °F) の差が一般的です。

図 45 : 5900 シリーズゲージで減少した不確実性



- A. 不確実性の低減、温度計誤差クラス 1/6 DIN クラス B の Rosemount 565
- B. 不確実性の低減、Callendar-Van Dusen 定数で校正された Rosemount 565
- C. テープとフロート

圧力測定 — Rosemount 3051S の基準精度

コプラナ型圧力伝送器

ウルトラバージョンの場合はスパンの最大 $\pm 0.025\%$ 、クラシックバージョンの場合はスパンの最大 $\pm 0.035\%$

液面圧カトランスミッタ

ウルトラバージョンの場合はスパンの最大 $\pm 0.055\%$ 、クラシックバージョンの場合はスパンの最大 $\pm 0.065\%$

システム設計仕様

システムレイアウト

Rosemount 2410 タンクハブに接続された自動構成型 Tankbus の通信は、FOUNDATION Fieldbus をベースにしています。旧 Rosemount タンク計測器を Modbus 経由でシステムに接続し、他社製の無線システムとシステムを統合することもできます。

システムをカスタマイズする場合は、次の情報を使用してください。

- Rosemount 2410 タンクハブは Tankbus に 250 mA を給電します。
タンクハブに接続するタンクとユニットの数は、接続されているフィールド機器とその電力消費量によって左右されます。フィールド機器 1 台あたりの電流要件を表 5 に示します。
- Rosemount 5900 シリーズのシステムの構成には、タンクあたり 1 台の Rosemount 2410 タンクハブを推奨します。
- Rosemount 2410 タンクハブは、Rosemount 5408 システム構成の場合は最大 10 基のタンクを、Rosemount 5300 システム構成の場合は最大 5 基のタンクをサポートします。
- 機器への最小電圧供給は 9 V です。

表 5: 電力割り当て

フィールド機器	電流消費量 (9V)
Rosemount 5900 シリーズのレーダー・レベル・ゲージ	50 mA
Rosemount 5900S レーダー・レベル・ゲージ、2-in-1	100 mA
Rosemount 5300 または Rosemount 5408 シリーズのレーダー・レベル・トランスミッタ	21 mA
Rosemount 2230 グラフィック・フィールド・ディスプレイ	30 mA
Rosemount 2240S マルチ入力温度伝送器	温度センサを含めて 30 mA
Rosemount 644 温度トランスミッタ	11 mA
Rosemount 3051S または Rosemount 2051 圧力トランスミッタ	18 mA

例

Rosemount 2410 タンクハブの電源から 250 mA の給電先:

1 基のタンク+:

- Rosemount 5900S 2-in-1 レーダー・レベル・ゲージ×1
- Rosemount 2240S マルチ入力温度トランスミッタ (センサ付き)×1
- Rosemount 2230 ディスプレイ×2
- Rosemount 3051S 圧力トランスミッタ×2

5 基のタンク+:

- Rosemount 5300 または 5408 レーダー・レベル・トランスミッタ×5
- Rosemount 644 温度トランスミッタ (センサ付き)×5
- Rosemount 2230 ディスプレイ×1

6 基のタンク+:

- Rosemount 5408 レベルトランスミッタ×6
- Rosemount 644 温度トランスミッタ (センサ付き)×6
- Rosemount 2230 ディスプレイ×1

タンク×10 + Rosemount 5408 レベルトランスミッタ×10

Tankbus ケーブルの要件

推奨されるケーブルは、シールド付きツイストペア、0.75 mm² (AWG 18) です。その他使用可能なケーブルは、シールド付きツイストペア、0.5~1.5 mm² (AWG 22~16) です。Tankbus ケーブルは FISCO ケーブルと敷設の要件を満たし、少なくとも 85 °C (185 °F) での使用が認可されている必要があります。

FISCO (Fieldbus 本質安全防爆のコンセプト)

次のケーブル特性は IEC 60079-27 に従って、FISCO 用に指定されています。

表 6 : FISCO ケーブル特性

パラメータ	値
ループ抵抗	15~150 Ω/km
ループインダクタンス	0.4~1 mH/km
キャパシタンス	45~200 nF/km
各スパー ⁽¹⁾ cable	ガスグループ IIC の場合 60 m (197 ft)
各トランクの最大長 ⁽²⁾ cable	ガスグループ IIC の場合 1000 m (0.60 マイル)、ガスグループ IIB の場合 1900 m (1.18 マイル)

- (1) スパーはネットワークの終端されていない部分です。スパーの長さは 60 m (197 ft) まで許容されます。距離がそれより長い場合は、別のネットワーク構成を検討する必要があります。
- (2) トランクは両端に終端装置があるネットワーク部分です。トランクはシステム内で、タンクハブとセグメントカプラ間のネットワーク部分、またはデジチェーン構成の最後の機器にすることができます。

既存のケーブル配線の再利用

前述した仕様に従って新しい Tankbus ケーブルを配線することをお勧めします。ただし、FISCO 要件に準拠していれば既存のケーブル配線を再利用できることがほとんどです。

配線許容距離の例

このようなケーブルの典型的な特性は次のとおりです。

- 0.75 mm² (AWG 18)
- 42 Ω/km (ループ抵抗)
- 115 nF/km
- 0.65 mH/km

以下の例では、さまざまなシステム構成で許容される配線距離を示します。フルロードでの使用の場合、機器がケーブル配線の端部に設置されることを想定しています。現実にはそうではないので、許容距離が長くなることがあります。

Rosemount 5900S 構成での電力最大使用時の最大距離

Rosemount 2410 タンクハブはタンクの機器に 250 mA (12.5 VDC) を提供できます。3.5 V の電圧降下が許容されているため、最悪の場合のケーブル総抵抗値は最大 14 Ω (3.5/0.250) になる可能性があります。最大ケーブル長は 333 m (1092 ft) です。

Rosemount 5900S 構成での典型的な電力使用時の最大距離

Rosemount 5900S ゲージ、Rosemount 2230 ディスプレイ、Rosemount 2240S 温度トランスミッタ、Rosemount 3051S 圧力トランスミッタがそれぞれ 1 台ずつ装備されたタンクのより典型的な電流値は 128 mA です。その場合、650 m (2130 ft) 長のケーブルを使用できます。

図 46 : ケーブル全長

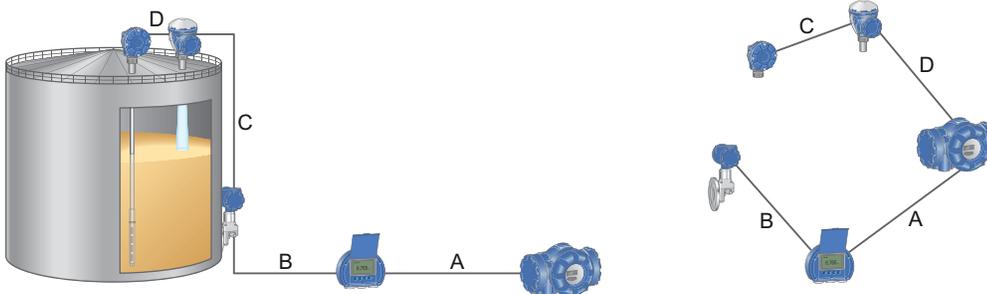


図 46 (A+B+C+D) のケーブル総距離は表 7 の値を超えることはできません。

表 7 : Rosemount 5900 シリーズ構成の最大ケーブル距離

ケーブル径	ループ抵抗	電源 (2410) からタンクの全機器までの最大ケーブル距離 距離の単位 m (ft)		
		最大電力使用 250 mA	5900 シリーズ、2240S、2230、3051S の場合の典型的な電力使用量 128 mA	5900S 2-in-1、2240S、2230、3051S の場合の典型的な電力使用量 178 mA
20 AWG (0.5 mm ²)	66 Ω/km	212 (695)	414 (1358)	978 (298)
18 AWG (0.75 mm ²)	42 Ω/km	333 (1092)	651 (2136)	468 (1535)
17 AWG (1.0 mm ²)	33 Ω/km	424 (1391)	829 (2720)	596 (1955)
16 AWG (1.5 mm ²)	26 Ω/km	538 (1765)	1000 (3281)	756 (2480)

5900S 2-in-1 構成の場合の典型的な電力使用量での最大距離

タンクの計装が前の例と同じでも、代わりに Rosemount 5900S 2-in-1 ゲージが装備されている場合、典型的な電流値は 178 mA となります。その場合、ケーブル長は 468 m (1535 ft) にすることができます。

Rosemount 5900 シリーズシステム構成と一般的なケーブルタイプの組み合わせで使用できるケーブル長を表 7 に示します。

Rosemount 5300/5408 構成の場合の典型的な電力使用量での最大距離

Rosemount 5300 または Rosemount 5408 トランスミッタ、Rosemount 644 温度トランスミッタを 1 台ずつ装備したタンクの場合、典型的な電流値は 31~32 mA です。したがって、2604 m (8543 ft) までのケーブルを使用できます。

ケーブルの全長を超えなければ、そのような Rosemount 5300 ベースのタンクを 5 基、または Rosemount 5408 ベースのタンクを 10 基を 1 台の Rosemount 2410 タンクハブに接続することができます。

Rosemount 5300 または Rosemount 5408 システム構成と一般的なケーブルタイプの組み合わせで使用できるケーブル長を表 8 に示します。

図 47 : ケーブル全長

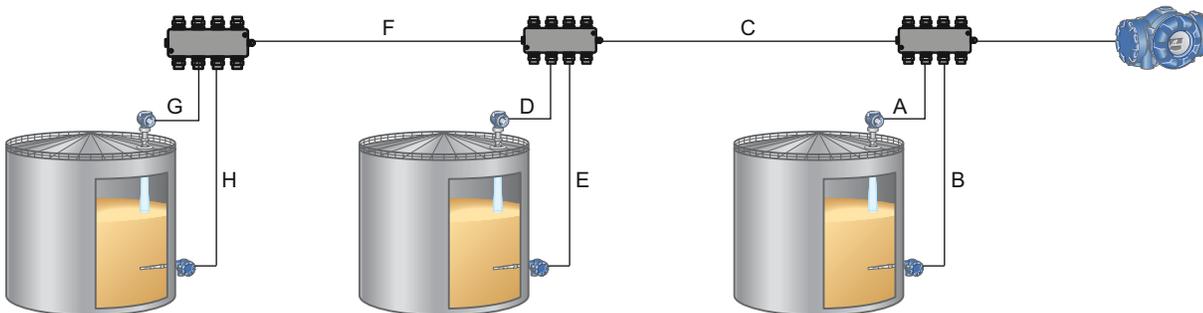


図 47 (A+B+C+D+E+F+G+H) のケーブルの全長は表 8 の値を超えることはできません。

表 8 : Rosemount 5300 /5408 構成の最大ケーブル距離

ケーブル径	ループ抵抗	5300/5408 および 644 を備えたタンクあたりの典型的な電力使用量 32 mA の場合の、電源 (2410) からタンクの全機器までの最大ケーブル距離 距離の単位 m (ft)				
		タンク×5	タンク×4	タンク×3	タンク×2	タンク×1
20 AWG (0.5 mm ²)	66 Ω/km	331 (1085)	414 (1358)	552 (1811)	828 (2716)	1000 (3281)
18 AWG (0.75 mm ²)	42 Ω/km	520 (1706)	651 (2136)	868 (2847)	1000 (3281)	1000 (3281)
17 AWG (1.0 mm ²)	33 Ω/km	662 (2171)	828 (2716)	1000 (3281)	1000 (3281)	1000 (3281)
16 AWG (1.5 mm ²)	26 Ω/km	841 (2759)	1000 (3281)	1000 (3281)	1000 (3281)	1000 (3281)

TRL2 Fieldbus ケーブルに関する推奨事項

Rosemount タンクゲージシステムの Rosemount 2410 タンクハブは TRL2 Modbus プロトコルを使って Rosemount 2460 システムハブと通信します。

TRL2 Fieldbus には、最小面積 0.50 mm² (AWG 20 または同等) のシールド付きツイストペア配線が必要です。

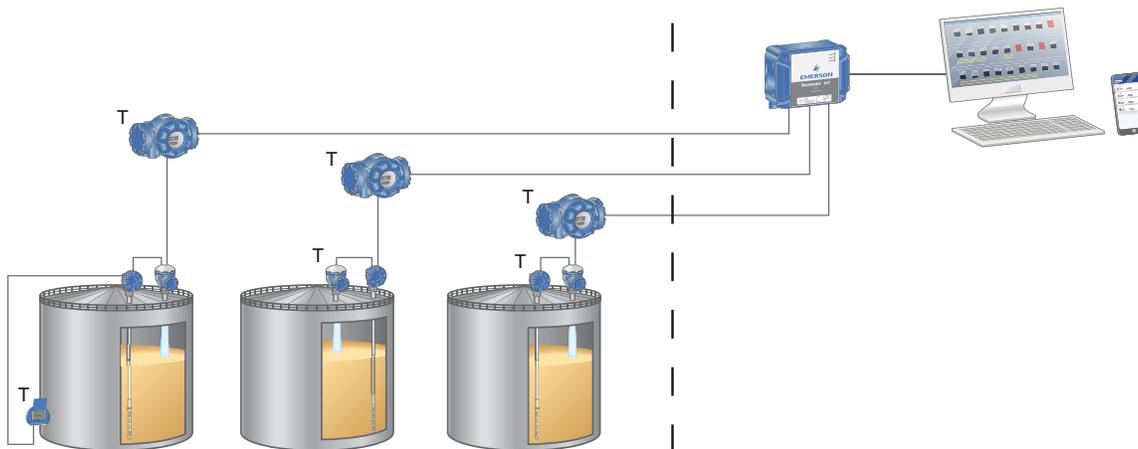
TRL2 Fieldbus の最大長は約 4 km (2.5 マイル) です。通常、TRL2 Fieldbus の場合、タンクエリアで既存のケーブルを使用できます。

Rosemount 5900 シリーズのシステム構成での典型的な Tankbus の配線

使用可能な設置構成によって簡単でコスト効率の良いケーブル配線が実現します。Rosemount タンクゲージシステムは、Tankbus の配線を便利にするデジチェーン機能を備えています。

Rosemount 5900 シリーズシステム構成の機器には、オン/オフを切り替えられるビルトインのバス終端装置があります (バスの最後の機器は終端が必要)。バスの最後機器が Rosemount 5900 シリーズゲージ、Rosemount 2240S、または Rosemount 2230 の場合、外部のセグメントカプラまたはバス終端装置は不要です。

図 48 : Rosemount 5900 シリーズシステム構成で終端された、バスの最後の機器



T ビルトイン終端装置 ON

システム認定

詳細については、各機器の PDS/参考資料を参照してください。

精度/法的な計測関係の認可

- OIML R85 エディション 2021
- オーストラリア、NMI
- ベルギー、BMS
- ブルガリア、Type Approval
- 中国、CPA
- クロアチア、Custody Transfer Certificate
- チェコ共和国、CMI
- エストニア、TJA
- フランス、LNE
- ドイツ、PTB Eich
- インド、W&M
- インドネシア、MIGAS
- イタリア、Ministero dello Sviluppo Economico
- カザフスタン、GOST
- マレーシア、SIRIM
- ノルウェー、Justervesenet
- ポーランド、GUM
- ポルトガル、IPQ
- ロシア、GOST
- セルビア、Custody Transfer Certificate
- スイス、METAS
- オランダ、NMI
- チュニジア、ANM

危険場所防爆認証

- ATEX/UKEX
- IECEx
- FM-米国
- FM-カナダ
- INMETRO (ブラジル)
- KCCs (韓国)
- EAC/GOST (ロシア、ベラルーシ、カザフスタン)
- NEPSI (中国)
- PESO (インド)
- CML (日本)
- UAE (アラブ首長国連邦)

安全/過充填保護の認可

- IEC 61508 認可の SIL 2 と SIL 3 に対応 (機器に応じて異なります)
- TÜV/DIBt WHG: 過充填保護 (ドイツ)
- SVTI: 過充填保護 (スイス)
- Vlare II: 過充填保護 (ベルギー)

付録

Rosemount タンクゲージシステムの技術文書

製品データシート

Rosemount 5900S レーダーレベル計の製品データシート
Rosemount 5900C レーダーレベル計の製品データシート
Rosemount 5408 レベル伝送器の製品データシート
Rosemount 5300 レベル伝送器の製品データシート
Rosemount 2240S マルチ入力温度伝送器の製品データシート
Rosemount 565/566/765/614 温度および水位センサの製品データシート
Rosemount 2230 グラフィカルフィールド表示器の製品データシート
Rosemount 2410 タンクハブの製品データシート
Rosemount 2460 システムハブの製品データシート
Rosemount TankMaster 在庫管理システムの製品データシート
Rosemount TankMaster モバイル在庫管理システムの製品データシート
シングルポイント温度測定の製品データシート
Rosemount 214C 温度センサの製品データシート
Rosemount 3051S 圧力トランスミッタの製品データシート
Rosemount 2140 および 2140: SIS 液面検出器の製品データシート
Rosemount 2160 Wireless 液面検出器の製品データシート
Rosemount タンクゲージのアクセサリの製品データシート
Rosemount 制御キャビネットの製品データシート
Emerson ワイヤレスゲートウェイの製品データシート
Emerson Wireless 775 THUM アダプタの製品データシート

リファレンスマニュアル

Rosemount 5900S レーダーレベル計のリファレンスマニュアル
Rosemount 5900C レーダーレベル計のリファレンスマニュアル
Rosemount 5300 レベル伝送器のリファレンスマニュアル
Rosemount 5408 レベル伝送器 (FOUNDATION Fieldbus プロトコル搭載) のリファレンスマニュアル
Rosemount 2240S マルチ入力温度伝送器のリファレンスマニュアル
Rosemount 644 温度トランスミッタ (FOUNDATION Fieldbus プロトコル搭載) のリファレンスマニュアル
Rosemount 3051S シリーズ圧力トランスミッタ (FOUNDATION Fieldbus プロトコル搭載) のリファレンスマニュアル
Rosemount 2230 グラフィカルフィールド表示器のリファレンスマニュアル
Rosemount 2140 液面検出器振動フォークのリファレンスマニュアル
Rosemount 2160 ワイヤレス液面検出器のリファレンスマニュアル
Rosemount 2410 タンクハブのリファレンスマニュアル
Rosemount 2460 システムハブのリファレンスマニュアル
Emerson ワイヤレスゲートウェイのリファレンスマニュアル
Emerson Wireless 775 THUM アダプタのリファレンスマニュアル
Rosemount タンク・ゲージ・システム構成のリファレンスマニュアル
Rosemount TankMaster WinOpi 在庫管理ソフトウェアのリファレンスマニュアル
Rosemount TankMaster WinView 在庫管理ソフトウェアのリファレンスマニュアル
Rosemount 浮き屋根モニタリングのリファレンスマニュアル
Rosemount タンクゲージ・ワイヤレスシステムのリファレンスマニュアル
Rosemount TankMaster モバイル在庫管理ソフトウェアのユーザガイド
Rosemount TankMaster モバイル在庫管理のインストールマニュアル

タンク・モニタリング・システムで Rosemount 5900S または Rosemount 5900C を使用する場合

Rosemount 5900S または 5900C ゲージは、管理輸送、在庫管理、オイル/製品の移動とオペレーション、過充填防止と漏れ検知用の高パフォーマンスソリューションとしてお勧めします。

表 9: 精度

機能	Rosemount 5900S	Rosemount 5900C
機器の精度	± 0.5 mm (0.02 インチ) ⁽¹⁾	± 1 mm (0.04 インチ) ⁽¹⁾
典型的なシステム性能	± 1.0 mm (0.04 インチ) 以下	± 3 mm (0.12 インチ)

(1) 基準状態時

表 10: 安全性

機能	Rosemount 5900S	Rosemount 5900C
SIL 3	あり。認証取得済み	なし
SIL 2	あり。認証取得済み	あり。認証取得済み
過充填防止認可証	あり。TÜV/DIBt WHG およびその他の国の認可 ⁽¹⁾	あり。TÜV/DIBt WHG およびその他の国の認可 ⁽¹⁾
証明試験	あり、拡張済み・認証取得済み	あり、拡張済み・認証取得済み
直接制御のためのリレー出力	対応	対応

(1) 適切な安全出力を指定した Rosemount 2410 タンクハブが必要

表 11: システム出力

機能	Rosemount 5900S	Rosemount 5900C
スポット温度	対応	対応
平均温度	対応	対応
水尺	対応	対応
圧力	対応	対応
合計観測容量 (TOV)	対応	対応
合計観測容量 (GOV)	対応	対応
合計標準容量 (GSV) ⁽¹⁾	対応	対応
正味標準容量 (NSV) ⁽¹⁾	対応	対応
密度	対応	対応
質量流量	対応	対応
アラーム操作	対応	対応
バッチ処理機能	対応	対応
オンライン密度	対応	対応
スケジュール設定されたオンラインレポート	対応	対応

(1) API/ISO に準拠

表 12: 法的な計測関係の認可

機能	Rosemount 5900S	Rosemount 5900C
OIML R85	対応	なし
NMI、PTB	対応	なし

表 13: 冗長性

機能	Rosemount 5900S	Rosemount 5900C
2-In-1 レーダーゲージ	対応	なし

表 14: 通信

機能	Rosemount 5900S	Rosemount 5900C
エミュレーション	対応	対応
無線フィールドネットワーク	対応	対応

タンク・モニタリング・システムで Rosemount 5900C または Rosemount 5408 を使用する場合

Rosemount 5900C ゲージまたは Rosemount 5408 伝送器は、オイル/製品の移動と操業、過充填防止にお勧めします。

表 15: 精度

機能	Rosemount 5900C	信号出力コード U を指定した Rosemount 5408
機器の精度	± 1 mm (0.04 インチ) ⁽¹⁾	±2 mm (0.08 インチ) ⁽¹⁾
典型的なシステム性能	± 3 mm (0.12 インチ)	± 6 mm (0.24 インチ)

(1) 基準状態時

表 16: 安全性

機能	Rosemount 5900C	信号出力コード U を指定した Rosemount 5408
SIL 3	なし	なし ⁽¹⁾
SIL 2	対応	なし ⁽¹⁾
過充填防止認可証	あり。TÜV/DIBt WHG およびその他の国の認可 ⁽²⁾	あり。国内の認可
証明試験	あり。拡張および認証済み (TankMaster WinSetup)	なし ⁽¹⁾
直接制御のためのリレー出力	対応	なし

(1) 信号出力コード H を指定した Rosemount 5408 のみに提供

(2) 適切な安全出力を指定した Rosemount 2410 タンクハブが必要

表 17: システム出力

機能	Rosemount 5900C	信号出力コード U を指定した Rosemount 5408
スポット温度	対応	対応
平均温度	対応	なし
水尺	対応	なし
圧力	対応	なし
合計観測容量 (TOV)	対応	対応
合計観測容量 (GOV)	対応	なし
合計標準容量 (GSV) ⁽¹⁾	対応	なし
正味標準容量 (NSV) ⁽¹⁾	対応	なし

表 17: システム出力 (続き)

機能	Rosemount 5900C	信号出力コード U を指定した Rosemount 5408
密度	対応	なし
質量流量	対応	なし
アラーム操作	対応	対応
バッチ処理機能	対応	なし
オンライン密度	対応	なし
スケジュール設定されたオンラインレポート	対応	なし

(1) API/ISO に準拠

表 18: 法的な計測関係の認可

機能	Rosemount 5900C	信号出力コード U を指定した Rosemount 5408
OIML R85	なし	なし
NMI、PTB	なし	なし

表 19: 冗長性

機能	Rosemount 5900C	信号出力コード U を指定した Rosemount 5408
2-In-1 レーダーゲージ	なし	なし

表 20: 通信

機能	Rosemount 5900C	信号出力コード U を指定した Rosemount 5408
エミュレーション	対応	対応
無線フィールドネットワーク	対応	対応

レーダー液面計の選択

ここでは、各種タンクと用途に応じてどのレーダー液面計とアンテナ/プローブを使用すべきかガイドラインを示します。一般に、極めて高い精度と信頼性が必要な輸送管理と在庫管理には、Rosemount 5900S を使用します。

表 21: 固定屋根式タンク

タンクと用途	推奨	2 番目の選択肢	別の選択肢
18 インチ以上のノズル、タンク内に障害物がない	5900S、パラボラアンテナ付き	5900C、パラボラアンテナ付き	5408/パラボラアンテナ付き、または 5301/フレキシブルツイン ⁽¹⁾ /単一のリードプローブ付き
8 インチ~17 インチのノズル、タンク内に障害物がない	5900S、ホーンアンテナ付	5900C、コーンアンテナ付	5408/パラボラまたは 5301/フレキシブルツイン ⁽¹⁾ /単一リード ⁽²⁾ プローブ付き
4~6 インチのノズル、タンク内に障害物がない	5900C、コーンアンテナ付	5408、4 インチコーンアンテナ付き	5301、単一のフレキシブル・リード・プローブ付き
2~3 インチのノズル、タンク内に障害物がない	5900C、1 インチまたは 2 インチのスチルパイプ付き	5301、単一のフレキシブル・リード・プローブ付き	5408、2 インチまたは 3 インチのコーンアンテナ付き

表 21: 固定屋根式タンク (続き)

タンクと用途	推奨	2 番目の選択肢	別の選択肢
タンクに物体あり	5900S、パラボラアンテナ付き	5900C、パラボラアンテナ付き	5301/同軸 ⁽¹⁾⁽³⁾ 、フレキシブルツイン ⁽¹⁾ または単一リードプローブ付き、または 5408/パラボラ付き
5~12 インチのステンパイプ	5900S、ステンパイプ・アレイ・アンテナ付き	5900C、ステンパイプ・アレイ・アンテナ付き	5301、単一のフレキシブル・リードプローブとセンタリングディスク付き
2~4 インチのステンパイプの測定	5900C、1 インチまたは 2 インチのステンパイプ付き	5900C、コーンアンテナ付	5301、単一のフレキシブル・リードプローブとセンタリングディスク付き ⁽⁴⁾

(1) 蓄積のリスクがないクリーンな製品の場合

(2) 10 インチ以上のノズルに関する特別な考慮事項。工場にご相談ください。

(3) 6 m (20 ft) までの距離を測定する場合に最適な他の選択肢

(4) 最長 20 m (66 ft)。センタリングディスクはプローブに沿って、5 m (16 ft) 離して配置する必要があります。

表 22: 浮き屋根式タンク

タンクと用途	推奨	2 番目の選択肢	別の選択肢
5~12 インチのステンパイプ	5900S、ステンパイプ・アレイ・アンテナ付き	5900C、ステンパイプ・アレイ・アンテナ付き	5301、単一のフレキシブル・リードプローブとセンタリングディスク付き
タンクの屋根に向かっての測定	5900S、パラボラアンテナ付き	5900C、パラボラアンテナ付き	5408、パラボラアンテナ付き

表 23: 弾丸型/球形タンク

タンクと用途	推奨	2 番目の選択肢	別の選択肢
加圧 LPG 球形、6 m (20 ft) 超	5900S、LPG/LNG アンテナ付き	5900C、LPG/LNG アンテナまたは 2 インチのステンパイプアンテナ付き	5301、フレキシブル・ツイン・リード・プローブ ⁽¹⁾ およびセンタリングディスク付き
加圧 LPG 弾丸型、6 m (20 ft) 未満	5900S、LPG/LNG アンテナ付き	5900C、LPG/LNG アンテナまたは 1 インチ ⁽²⁾ または 2 インチのステンパイプアンテナ付き	5301、同軸プローブ ⁽¹⁾ またはフレキシブル・ツイン・リード・プローブ付き
他の枕型タンク (例: 追加タンク)、6 m (20 ft) 未満	5900S、LPG/LNG アンテナ付き	5900C、1 インチまたは 2 インチのステンパイプ付き	5301、同軸ケーブル付き ⁽¹⁾

(1) 蓄積のリスクがないクリーンな製品の場合

(2) 最長 3 m (10 ft)。

表 24: 水界面の測定

タンクと用途	推奨	2 番目の選択肢	別の選択肢
上限液面 + 自由水界面の液面	5900S および 765 水位センサ ⁽¹⁾	5900C および 765 水位センサ ⁽¹⁾	5302/フレキシブル・ツイン・リード・プローブ ⁽²⁾⁽³⁾ または同軸 ⁽²⁾⁽⁴⁾ プローブ付き、または 5302/単一のフレキシブル・リード・プローブ付き ⁽⁵⁾

(1) 自由水界面の液面が 1000 mm (3.3 ft) に満たない場合

(2) 蓄積のリスクがないクリーンな製品の場合

(3) オイル/水界面の場合、上限の液体の厚さは通常、最大 25 m (82 ft) です。

(4) 6 m (20 ft) までの距離を測定する場合に最適な他の選択肢

(5) オイル/水界面の場合、上限の液体の厚さは通常、最大 15 m (49 ft) です。

詳細は、[Emerson.com](https://www.emerson.com) をご覧ください。

©2023 Emerson 無断複写・転載を禁じます。

Emerson の販売条件は、ご要望に応じて提供させていただきます。Emerson のロゴは、Emerson Electric Co. の商標およびサービスマークです。Rosemount は、Emerson 系列企業である一社のマークです。他のすべてのマークは、それぞれの所有者に帰属します。

ROSEMOUNT™

