

# Proline Prowirl F/R/O 200

## 圧力/温度測定機能を搭載した 多変数渦流量計

### 透明性が高く、コストパフォーマンスに優れた蒸気/気体のエネルギー管理

- 設置コストを低減：1台の機器で流量、圧力、温度測定に対応；フローコンピュータを搭載
- 独自の湿り蒸気検知/測定機能により蒸気プラントの運転効率が向上
- 使用場所を選ばない設計：取付位置やスペースに関係なく、圧力測定ユニットを柔軟に配置可能
- プラントの可用性が向上：長期安定性を備え、世界各国で400,000件以上の設置実績を誇る堅牢なセンサ
- 振動、温度変化、水の塊によるウォーターハンマー、および凝縮に起因するウォーターハンマーに対する優れた耐性
- 圧力信号伝送に関する各種工業規格に準拠（ISO 2186に準拠）
- Heartbeat Technologyによる最高レベルの運転上の安全性：プロセスの中断が不要な機器検証（TÜV認定取得）
- 2線式テクノロジーによりコスト効率の高いシステム統合を実現
- 認定校正装置によりトレーサブルな測定結果



# Proline simply clever

プロセス監視に対する要求がさらに高まるとともに、製品品質を最大限にまで高める必要性が着実に増大しています。

こうした理由から、Endress+Hauser は未来の技術要件に応じて最適化された業界固有の流量測定ソリューションを提供し続けてきました。

新世代の Proline 流量計は統一された機器コンセプトに基づいています。

これは、時間とコストの削減、およびプラントのライフサイクル全体にわたって最高レベルの安全性がもたらされることを意味します。



## Heartbeat Technology

永続的な自己監視、診断、機器検証



## 簡単な操作 (HMI)

作業時間の短縮を可能にする操作コンセプト



## HistoROM

データの保存と復旧を自動化



## W@M ライフサイクルマネジメント

機器の記録および管理のためのオープンな情報システム

## オールインワン

### 蒸気および気体測定において 最高レベルの精度を発揮

多変数渦流量計 Prowirl 200 はオールインワンモデルであり、質量流量、基準体積流量、エネルギー流量、温度、圧力、蒸気品質の同時測定が可能です。

Prowirl は、プラントのプロセス条件やプロセス変数の変動に関係なく、高精度測定が可能のため、さまざまな流体の包括的なエネルギー管理を実現します。

- 湿り蒸気、飽和蒸気、過熱蒸気
- 圧縮空気、窒素、酸素、アルゴン、天然ガス
- 水、熱媒油、炭化水素

### プラントのさまざまな課題 – Prowirl により対処可能

プロセス産業の多数のアプリケーションでは、圧力と温度が不安定であり、大きく変動します。

このような影響を補正しないと、多大な測定誤差が生じるため、気体や蒸気などの圧縮性流体の測定時にエネルギーとコストの損失が発生します。したがって、プラント事業者が抱える以下の課題や不安は常に変わることがありません。

- 渦流量計で測定した質量流量とエネルギー流量は正確か？
- プラントで発生する圧力と温度の変動は、どの程度の大きさか？
- 予測値と測定値の間に偏差が生じる原因は何か？
- 主要配管と分配システムの質量バランスは適切か？

Prowirl F/R/O 200 はこれらのすべての課題に確実に対処します。Prowirl は圧力と温度の測定機能を搭載しているため、蒸気密度およびエネルギー量を算定する場合に最高レベルの測定精度を発揮します。多大なコストと時間を費やして流量、圧力、温度の各計測機器を個別に設置する必要はもうありません (▶ 4 ページ)。



**1 Heartbeat Technology – 診断および検証**

- 流量、圧力、温度測定用の信号接続を継続的に検証（センサの健全性）
- 操作中にボタンを押して機器検証が可能
- 検証レポートの作成

**2 柔軟な設置**

圧力測定ユニットを 90°単位で 4 段階に回転させることができるため、水平配管および垂直配管に設置するときに抜群の柔軟性を発揮

**3 安全な操作**

- 計器本体の堅牢性が高く、長期運転に対応
- 標準的な工業用サイフォン（G½"）により、高温や圧力ピークに対する保護を最適化（ISO 2186）
- 呼び圧力の 40 倍までの過負荷耐性を備えた堅牢な圧力測定セル

**4 最高クラスの精度**

体積流量、圧力、温度が同じ場所で記録されるため、単一の渦流量計を使用して最高精度の質量流量測定が可能です。

**5 高性能エネルギーコンピュータ**

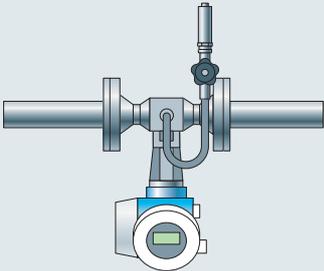
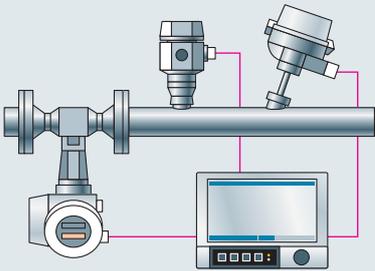
- 蒸気の状態変化を自動検知
- 飽和蒸気曲線との偏差が生じた場合に蒸気（および凝縮水）の質量流量およびエネルギー流量計算を自動補正
- 気体の場合も自動補正





## 多変数測定がもたらす付加価値

時間とコストを長期的に削減

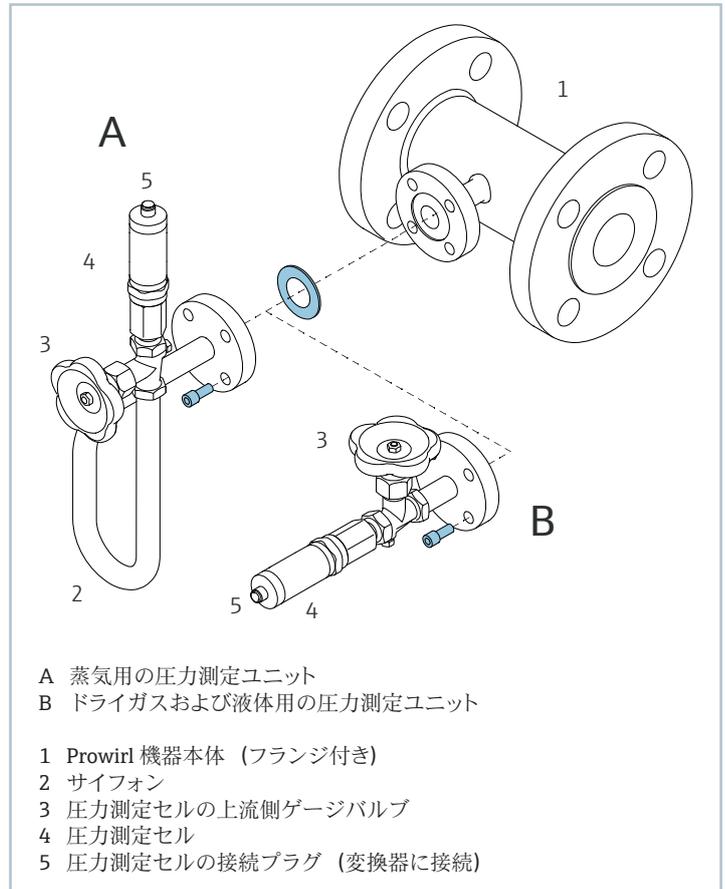
	<b>Prowirl F/R/O 200</b> 圧力および温度測定機能を搭載	従来の測定点 個別の計測機器を使用
		
流量計	ススス	スス
圧力センサ	-	▽
温度センサ	-	▽
フローコンピュータ	-	▽
設置 (機械)	▽	ススス
配線 (電気)	▽	スス
設定コスト	低い	高い
最大測定誤差	±1.5% (読み値)	±2 ~ 5% (読み値)
- コストゼロ   ▽ 低コスト   スス 平均コスト   ススス 高コスト		

# 設置場所を選ばない Prowirl

## 取付方向に合わせて回転可能な圧力測定ユニット

圧力測定ユニットの堅牢な工業設計により、過酷な環境条件でも操作が可能です。圧力測定ユニットを90°単位で4段階に回転させることができるため、以下のさまざまな制約や条件に対して渦流量計の最適な配置を実現できます。

- 使用可能な設置スペース
- 水平配管または垂直配管
- 変換器の配置  
(上方への熱放射による過熱から保護)

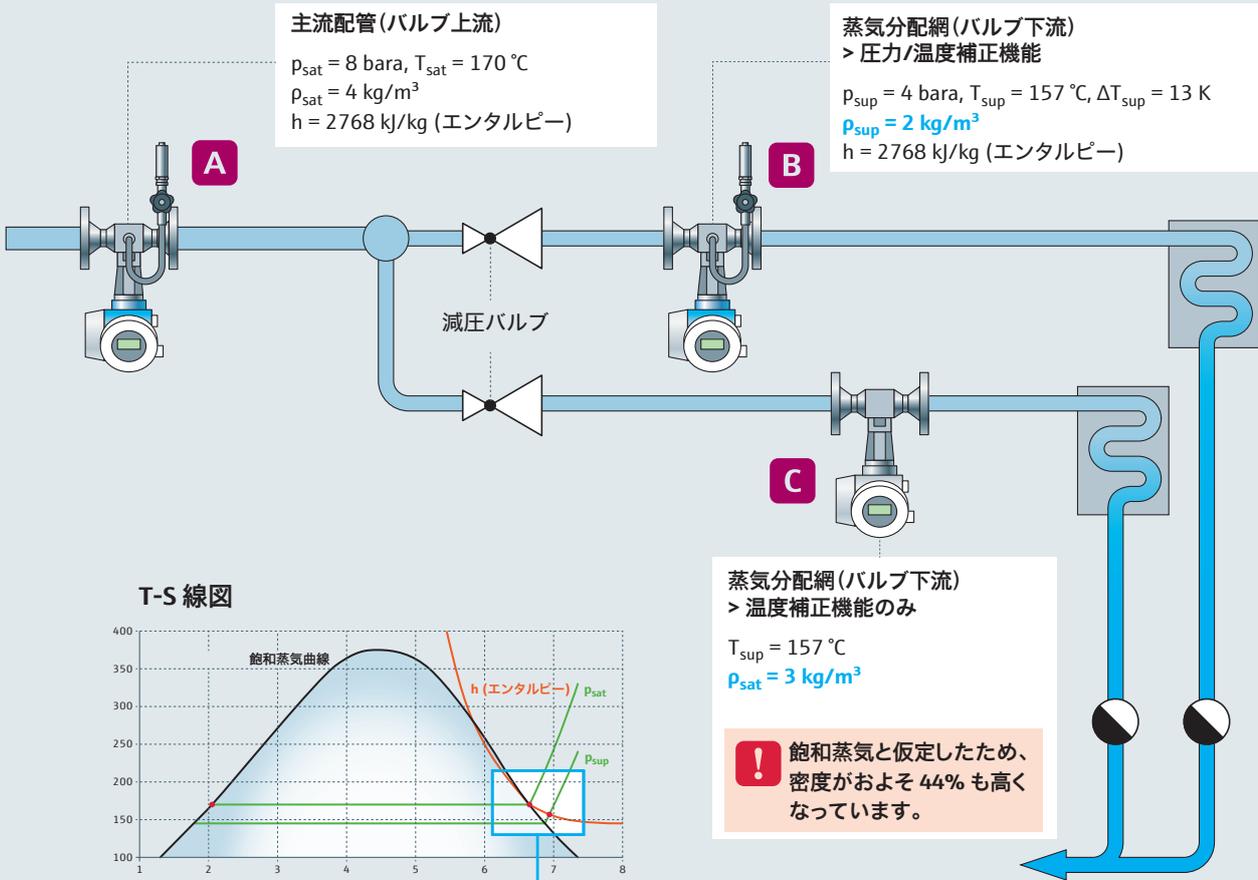


### ❗ 規格に準拠した圧力配管 (ISO 2186)

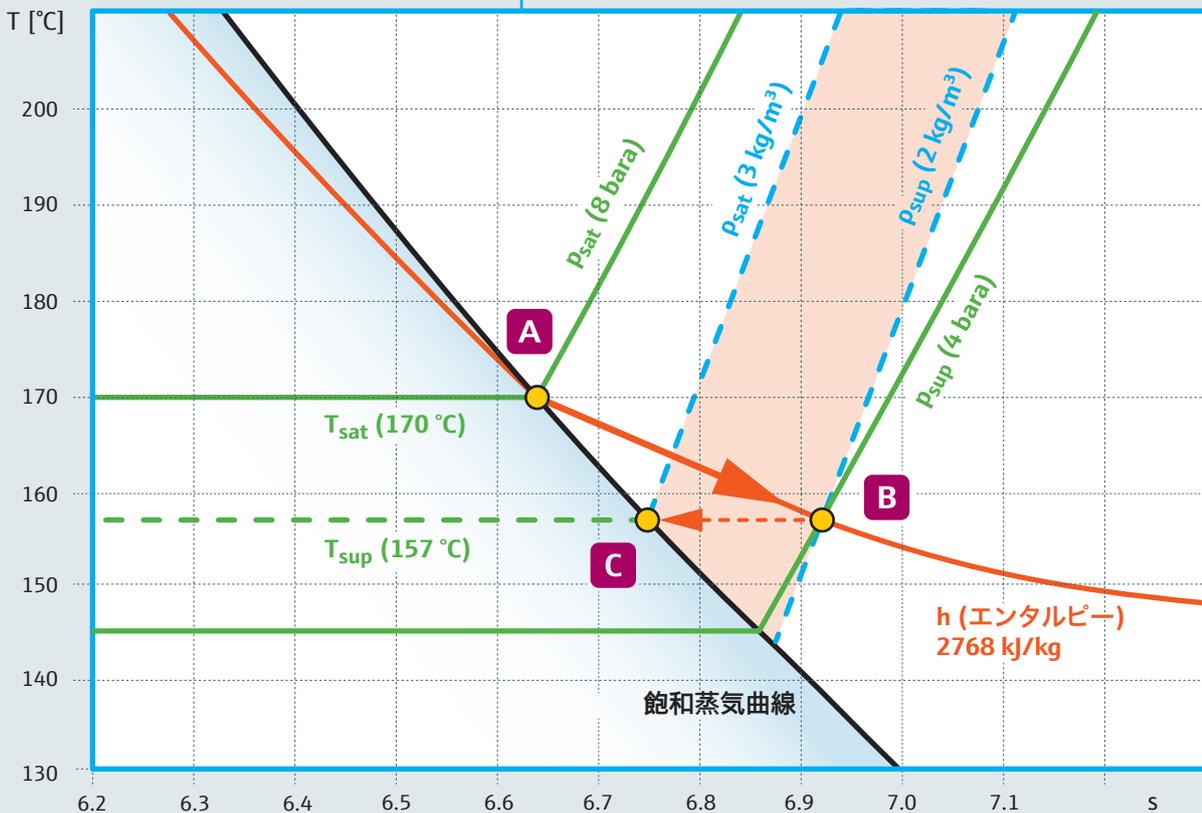
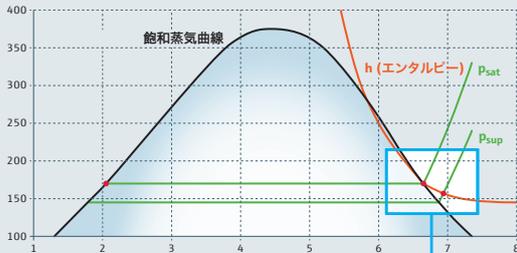
Prowirlは「Connections for pressure signal transmission (圧力信号伝送用の接続)」に関連する国際規格 ISO 2186 に準拠します。

この規格では、凝縮が起こる可能性がある場合または液体内に気泡が含まれる場合に、内径が6 mm以上および10 mm以上(推奨)の圧力配管の使用が推奨されています。

Prorirl F/R/O 200 による圧力および温度補正



T-S 線図





## 実例

### 減圧バルブの下流側における高精度の蒸気質量およびエネルギー測定

多くの公共設備には、プロセス圧力とプロセス温度のさまざまな要件があります。プラントのさまざまな消費者がさまざまな圧力の蒸気を必要とします。蒸気密度は、適正な費用分配および蒸気の課金において中心的な役割を果たします。

蒸気の生成と分配 (A) は、通常、共通の高圧レベルで実行されます ( $p_{\text{sat}}$ )。分配システムとエンドユーザー間の減圧バルブにより、蒸気を必要な圧力レベルに調整します ( $p_{\text{sup}}$ )。

通常、分配システムの運用には、飽和蒸気またはわずかに過熱された蒸気を使用されます。減圧プロセスにおける蒸気の調節は一定のエンタルピー (h) で行われるため、蒸気のエネルギー量は特定の値で保持されます。減圧バルブの等エンタルピー緩和により、バルブの下流側の蒸気 (B) は飽和状態ではなくなり、過熱されます ( $\Delta T_{\text{sup}} = 13 \text{ K}$ )。

この状況において、温度補正機能のみを備える渦流量計 (C) では、コントロールバルブの両側に飽和蒸気が存在すると判断されます。これが、分岐型の分配システムで蒸気バランスの偏差が頻繁に発生する理由です。

蒸気が過熱状態の場合に蒸気密度 ( $\rho_{\text{sup}}$ ) と蒸気質量を正確に特定するには、圧力と温度の正確な測定が必要です。したがって、圧力と温度の測定機能および高性能蒸気コンピュータを搭載した Prowirl 200 は、常に信頼性の高い蒸気密度値を提供します。



Prowirlは、蒸気品質や凝縮水の量など、配管内のあらゆる種類の蒸気を測定します。



# 技術データ

Prowirl 200 (変換器)	
ディスプレイ	4行表示、押しボタン またはバックライト付 タッチコントロール
操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 現場表示器 (17 の操作言語に対応)</li> <li>■ 操作ツール (例: エンドレスハウザー製の FieldCare)</li> </ul>
測定変数	体積流量、質量流量、温度、圧力、 乾き度 (蒸気の品質と量)
電源	DC 13 ~ 35 V (ディスプレイなしのバージョン)
周囲温度	-40 ~ +80 °C (-40 ~ +176 °F) オプション: -50 °Cまで (-58 °F)
保護等級	IP66 および IP67 (Type 4X 容器)
設計 ハウジング材質	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一体型または分離型</li> <li>■ アルミダイカストまたはステンレス</li> </ul>
電氣的絶縁	出力および電源のすべての回路を 相互に電氣的に絶縁
出力 / 入力	電流出力 (4~20 mA, HART); 第 2 電流出力 (オプション); パルス / 周波数 / スイッチ出力 パッシブ電流入力 (オプション)
通信	HART
防爆認定	ATEX, IEC, cCSAus, NEPSI, CML
点火保護タイプ	本質安全 (Ex ia/IS) 耐圧 (Ex d/XP), Ex n

Prowirl F/R/O (圧力 / 温度測定機能付きセンサ)	
呼び口径	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prowirl F: 25 ~ 300 mm (1 ~ 12")</li> <li>■ Prowirl R: 40 ~ 250 mm (1½ ~ 10")</li> <li>■ Prowirl O: 25 ~ 300 mm (1 ~ 12")</li> </ul>
プロセス接続	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prowirl F/R/O: フランジ (EN [DIN], ASME, JIS)</li> <li>■ Prowirl O: フランジ (EN [DIN], ASME, JIS)、突合せ溶接バージョン</li> </ul>
プロセス圧力	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prowirl F/R: PN 10 ~ 100, Class 150 ~ 600, 10 ~ 40K</li> <li>■ Prowirl O: PN 160, Class 900</li> </ul>
プロセス温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ オプション「蒸気質量」: -200 ~ +400 °C (-328 ~ +752 °F)</li> <li>■ オプション「気体 / 液体質量」: -40 ~ +100 °C (-40 ~ +212 °F)</li> </ul>
最大測定誤差	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 体積流量 (液体): ±0.75%; 気体 / 蒸気: ±1.0%</li> <li>■ 質量流量 (液体): ±1.0%; 気体 / 蒸気: ±1.5%</li> <li>■ 温度: ±1 °C (±1.8 °F) (蒸気)</li> <li>■ 圧力: ±0.5%</li> </ul>
保護等級	IP66 および IP67 (Type 4X 容器)
材質	ステンレス
認定	DGRL
変更される場合があります	

Prowirl F/R/O 200計測システムは、IEC/EN 61326およびNAMUR NE21に準拠するEMC要件を満たしています。  
また、EUおよびACMA指令の要件にも適合するため、CEおよびRoHSマークが貼付されています。

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

持続可能な森林管理の観点から環境に  
配慮して生産および印刷しています。

IN011040/33/JA/0118