



# DigitalFlow™ DF868

## Panametrics 液体超音波流量計

### 用途

DigitalFlow™ DF868液体流量計は、ほぼあらゆる液体を測定対象とした超音波流量計です。以下の液体にも適しています。

- ・ ハイドロカーボン液
- ・ 石油製品
- ・ 原油
- ・ 潤滑油
- ・ ディーゼル油および燃料油（重油）
- ・ 溶媒
- ・ 水および廃水
- ・ 冷却水および冷温水
- ・ 水／グリコール水溶液
- ・ 化学液
- ・ その他の液体

### 特長

- ・ 流体に非接触で経済的に流量測定
- ・ 危険（分類）場所認証
- ・ 簡単な設定と設置
- ・ さまざまな配管口径と材質に対応
- ・ 2チャンネル／2測線バージョンも対応可能
- ・ 熱量測定（オプション）
- ・ バックライト付き大型LCD表示
- ・ 流速、体積流量および熱量流量
- ・ 総流量とトレンドデータ

## Panametrics 超音波液体流量計

DigitalFlow™ DF868は機能満載の、お客様のすべての流量計測と熱量測定ニーズを満たすことを目的に設計された設置型液体流量計です。特許取得のCorrelation Transit-Time™ のデジタル信号処理では、高純度液体はもとより汚れた液体においてもドリフトフリーの測定を実現します。この測定対象には、気泡が含まれる流体や、以前ではドップラー式計測器が必要とされた固形物が混入する流体も含まれます。

### 2チャンネルバージョンによるコストの低減と性能の改善

オプションの2チャンネル/2測線モデルは種々の用途向けにユーザ設定することができます。1台の変換器で2か所の配管の流量を測定することで、測定点ごとコストを低減させることも可能です。流速分布の乱れ、旋回流および直交流の影響を最小限に抑えて最大精度を実現するために、2セットのセンサを同一配管上に設置することが可能です。

### 流量を配管の外側から測定

クランプオン式流量センサを用いると、DigitalFlow™ DF868によって、金属、プラスチックの配管はもとより、コンクリートライニングの配管でさえも配管を切らずに配管外側から流量を測定することができます。クランプオン形センサを定位置に保持するため、様々な配管寸法、センサタイプおよび装着方式（例えば、チェーン、ワイヤロープ、Velcro® ストラップまたはマグネット式、ボルト式、または金属バンドに溶接可能なスチールヨーク）に対応する種々のクランプ式取付治具を取り揃えています。

Panametrics製ユニバーサルクランプ式取付治具には正確な流量測定のためにセンサ間隔設定を簡略化する目盛り付のガイドレールが装備されています。また、15～50mmラインの流量測定を簡略化するため、小型化されたセンサと一体型の小口径用取付治具もご用意しています。

### 最大精度を実現する挿入形センサ

性能を最大限発揮するために、挿入形センサのご利用が可能です。適切な設置後には、ほとんどの用途において1パーセントの伝搬時間精度よりも優れた精度を達成することが可能であり、高価な工場校正された計測器の性能に匹敵します。測定範囲は、25.4 mm～5 mの配管直径でターンダウン比が400：1の場合、0.03～12.2 m/sです。

測定は非汚染、非阻害で行われ、圧力損失を生じることがありません。DigitalFlow™ DF868はオールデジタルなので測定値ドリフトがなく、磨耗する機械的可動部や詰まるオリフィスもないので定期的なメンテナンスの必要がありません。

## デュアルLCD表示、データロガーおよび多種多様の入力／出力オプション

シングルチャンネルか2チャンネルかを問わず、すべてのDF868流量計には、2つの独立したユーザプログラマブルなグラフィックLCDが搭載され、より多くのデータへの同時アクセスが可能となっています。種々の数字形式と画像形式で任意のパラメータをいずれのLCDにも自由に表示できるという完全な多様性があります。その例には、リアルタイム流量測定値の数値表示、リアルタイム流量グラフと診断波形、および計測器内蔵の43,000ポイントデータロガーの数値表示とグラフィック表示が含まれます。

12点までの4～20 mA絶縁出力、6点までのハーメチックシールドタイプまたは標準アラームリレー、および12点までの周波数出力／積算パルス出力を追加することが可能です。

### 組み込まれたエネルギー測定能力

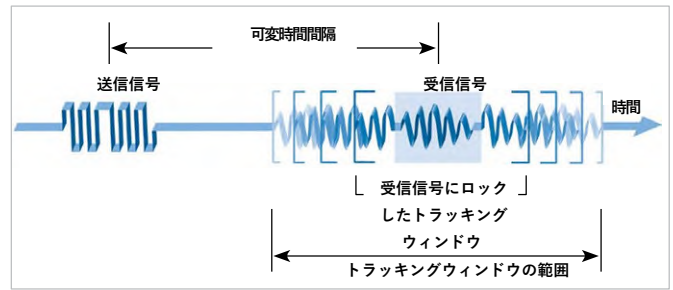
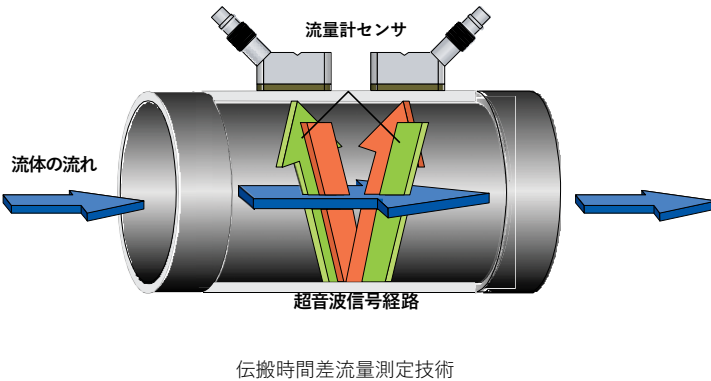
DigitalFlow™ DF868流量計がこのように強力かつ汎用性の高い流量計であるもう一つの特長は熱量測定ソフトウェアであり、本システムの全機種に搭載されています。DigitalFlow™ DF868をオプションの測温抵抗体と入力ボードと共に使用することにより、超音波流量測定の特長を熱量測定にも適用することができます。これにより、直径25.4mm～5 mの配管に挿入することなしに流量と温度を測定することが可能です。

DigitalFlow™ DF868は、-20° C～+210° Cの温度範囲で、水および水／グリコールの加熱装置や冷却装置におけるエネルギーの流れを測定します。他の液体系に関してはPanametricsにご相談ください。

既設または好みの温度計との適合性を確保するためにDigitalFlow™ DF868流量計と共に使用できる3種類のアナログ入力ボードを追加することが可能です。このトランスミッター入力ボードはトランスミッター用の24VDCループ電源と2つの4～20 mA絶縁入力を装備しています。生の測温抵抗体を必要とする用途に対し、測温抵抗体入力ボードには、温度範囲が-100° C～+350° Cの2種類の3線式測温抵抗体絶縁入力が装備されています。

## DF868流量計は伝搬時間差流量測定技術を採用

伝搬時間差技術では一対のセンサが使用され、それぞれのセンサは流体を介してコード化された超音波信号の送信と受信を行います。流体が流れると、下流方向の信号伝搬時間が上流方向より短くなります。これらの伝搬時間の差異は流速に比例します。DigitalFlow™ DF868はこの時間差を測定し、プログラムされた配管パラメータを用いて流量と方向を決定します。



ATW™ は流体条件の変化に応じて精度を確保します。

## 経済性を追求、かつ経済的なメンテナンスが可能

真に価値ある流量計は現場でその能力を発揮すると同時に、経済的に所有かつ操作できるものでなくてはなりません。最新のマイクロ回路と製造技術を用いたDigitalFlow™ DF868流量計は長年の使用に耐え得る構造になっています。ソリッドステート化されたDigitalFlow™ DF868には磨耗や整備の必要がほとんどなく、そのためダウンタイムやメンテナンスコストもほとんど発生しません。

DigitalFlow™ DF868は測定プロセスを合理化し人件費を節減することにより、持続的な費用の節約に貢献します。

## 流体特性の変化に自動的に対応

Panametrics独自の Automatic Tracking Window™ (ATW™)の特長はDigitalFlow™ DF868流量計の標準であり、流体特性が未知であったり変化しているときでさえも正確な流量測定を確保します。

カーステレオのシーク（探索）モードのように作動するATW™は、流体音速が変化するたびに受信ウィンドウの同時掃引を実行します。この強力な特長により、流体音速がわかっていないとき、大幅な温度変化のために流体音速が変化するとき、または多流体パイプラインに新たな液体が流れ始めるときの流量測定が可能になります。

信頼性の高い超音波受信信号を検索する機能によって、ATW™をクランプオン形と挿入形センサのいずれの用途にも使用することが可能です。この検索は、受信信号が見出されるまで、送信信号と受信信号ウィンドウ間の時間を変えることによって行われます。

トラッキングウィンドウはユーザによってプログラムされた最小／最大予期音速に基づいた時間間隔の範囲を自動的に掃引します。

トラッキングウィンドウは流体音速の変化に反応して移動（追跡）します。ひとたび最適な信号が見出されると、ATW™は別の大きな音速変化が起こるまでその信号にロックされます（自動追尾）。再び音速変化が起こると、ATW™は再び最適な信号が見出されるまでシーク（探索）モードに復帰します。

# DF868 製品仕様

## 操作と性能

### 流体の種類

超音波の伝搬するほとんどの流体。高純度な液体および固形物や気泡が混入する流体。

(最大許容度は、使用するセンサ型式、信号の周波数、伝搬距離および配管の構成によって異なります。)

### 配管口径

- クランプオン形センサ使用の場合: 12.7 mm~ 7.6 m以上
- 挿入形センサ使用の場合: 25.4 mm~ 5 m以上

### 配管肉厚

最大76.2 mm

### 配管材質

ほとんどの金属及び樹脂配管。コンクリート、複合材、腐食が進んだ配管、またはライニング配管については、Panametricsにご相談ください。

### 流量精度 (流速)

±0.5%読み値 (プロセス校正により達成可能)

### 標準的なクランプオン形流量精度 (流速)

- 配管内径 50 mm~ 250 mm
  - ±1%読み値(2m/s以上、水による工場設備での確認実績)
  - ±0.02 m/s (2m/s未満)
- 配管内径300mm超
  - ±1%読み値(0.8m/s以上、水による工場設備での確認実績)
  - ±0.008 m/s (0.8 m/s未満)

### 標準的な挿入形流量精度 (流速)

±1%読み値

精度は配管口径、設置と測線数によって異なります。

### 繰り返し性

±0.1% ~ 0.3%読み値

### 測定範囲 (双方向性)

-12.2 ~ +12.2 m/s

### レンジアビリティ (全体)

400:1

仕様は、均一な流速分布 (通常、上流側には配管口径の10倍以上、下流側には配管口径の5倍の直管長の確保) と、0.3m/sを超える流速を前提とします。

### 測定パラメータ

瞬時流量、積算流量および流速

## 変換器

### 流量測定

特許取得のCorrelation Transit-Time (相関伝搬時間差法) 方式

### ケース

- 標準: エポキシ被覆のアルミニウム全天候型  
4X/IP66クラス1、区分2、グループ A、B、C および D
- オプション: ステンレス鋼、防爆型

### 寸法 (標準)

- 重量 5 kg  
寸法 (高x幅x奥行) 362 mm x 290 mm x 130 mm

### チャンネル

- 標準: 1チャンネル
- オプション: 2チャンネル  
(2本の配管用または2測線平均化用)

### 表示

2つの独立型ソフトウェア設定可能

64 X 128ピクセルのバックライト付きLCDグラフィック表示

### キーパッド

39キー、メンブレンキーパッド

### 電源供給

- 標準: 100~ 120 VAC、50/60Hzまたは 200 ~ 240 VAC、50/60 Hz
- オプション: 12~ 28 VDC、±5%

### 消費電力

最大20W

### 作動温度

-20° C ~ +55° C

### 保管温度

-55° C ~ +75° C

### 標準入力/出力

2点の0/4~ 20 mA絶縁出力、最大負荷550 Ω Namur NE043 準拠

### オプション入力/出力

6つの拡張スロットを用いて、以下の入力/出力ボードから選択可能です

- アナログ出力: 最大3枚まで使用可能  
0/4 ~ 20 mA X 4点アイソレート出力、最大負荷抵抗1 kΩ
- アナログ入力: 以下のボードタイプから最大3枚まで使用可能
  - アナログ入力ボードアイソレート4~20 mA X 2点、24Vループ電源付
  - 測温抵抗体入力ボード、アイソレート3線式 X 2点  
測温抵抗体: 100° C ~ +350° C; 100 Ω
- 積算パルス出力/周波数出力: 最大3枚まで使用可能  
積算パルス出力/周波数出力ボード、出力 X 4点、最大10 kHz  
すべてのボードで下記の2モードにおいてソフトウェア選択可能な機能を実行することが可能:
  - 積算パルスモード: パラメータ設定  
単位ごとのパルス (たとえば、1パルス/m 3)
  - 周波数モード: パラメータの大きさ  
(例えば、10 Hz = 1 l/m) に比例するパルス周波数
- アラームリレー: 以下のボードタイプから最大2枚まで使用可能
  - 一般用途タイプ: C形アラームリレー X 3点、120 VAC、最大28VDC、最大5A、最大DC30W、AC 60 VA
  - ハーメチックシールタイプ:  
ハーメチックシールタイプC形アラームリレー X 3点、  
120VAC、最大28 VDC、最大2A、最大DC 56 W、AC 60 VA

### デジタルインターフェース

- 標準: RS232
- オプション: RS485 (マルチユーザ)
- オプション: Modbus® RTU
- オプション: Modbus® TCP
- オプション: OPCサーバ
- オプション: イーサネット

## サイトパラメータプログラム設定

- メニュー方式オペレーターインターフェイス、キーパッド及び「ソフト」ファンクションキー
- 10サイトの記憶容量

## データロギング

43,000以上の流量データポイントを装置内に記録するためのメモリ容量（線形記録方法および循環記録方法）

## 表示機能

- グラフィックディスプレイは、数値またはグラフィック形式で流量を表示します。
- 変換器内に記録されたデータと診断を表示します。

## 欧州適合適合性

EMC指令2004/108/EC、2006/95/EC LVD（設置カテゴリII、汚染度2）に準拠します。

## クランプオン形超音波流量センサ

### 温度範囲

- 標準：-40° C~ +150° C
- オプション（全範囲）：-190° C~ +300° C

### 取付

ステンレス鋼のチェーンまたはストラップ、溶接またはマグネット式取付治具

### エリア分類

- 標準：一般用途
- オプション：全天候型4/IP65
- オプション：防爆型クラスI、区分1、グループB、CおよびD；クラスII、グループE、F、G；クラスIII
- オプション：耐圧防爆 (Ex) II 2 G Ex md IIC T6-T3
- オプション：浸漬可能

## 挿入形超音波流量センサ

### 温度範囲

- 標準：-40° C~ +100° C
- オプション（全範囲）：-190° C~ +600° C

### 圧力範囲

- 標準：0~ 20.6 MPaG
- オプション：上記範囲内よりも高い圧力はご希望により承ります

### 材質

- 標準：ステンレス鋼
- オプション(Pan-Adapta® プラグ用)：チタン、ハステロイ®合金、モネル®合金  
Pan-Adapta® プラグにより、プロセスを妨げたり配管を空にすることなしに挿入形センサの設置と取り外しが行えます。

### プロセス接続

- 標準：1インチまたは3/8インチNPTオスねじ
- オプション：RFフランジ、ソケット溶接、およびその他

## 取付

フランジ型フローセル、またはコールドタップ

## エリア分類

- 標準：一般用途
- オプション：全天候型4/IP65
- オプション：防爆型クラスI、区分1、グループCおよびD、クラスII、グループE、FおよびG、クラスIII
- オプション：耐圧防爆 (Ex) II 2 G Ex d IIC T6
- オプション：浸漬可能

## MCERTS製品の適合性証明書

水の連続監視に関するSira MC 050061/00 (EU IPPC指令)

## センサ用ケーブル

- 標準：一対の同軸ケーブル、RG 62 A/U型、またはセンサの種類に対して指定されている型
- オプション：最大300 m

## 高温および高圧対応超音波流量センサ

- Bundle Waveguide Technology™ システムセンサとホルダ (BWT™システム仕様を参照)

## 測定

### 熱量測定

熱量と総熱量を計算します。オプションの温度入力2点とアナログ入力/RTD入力ボードを必要とします。

## 表面設置温度センサ

4線式表面設置型白金測温抵抗体(Pt1000) 4-20mAのトランスミッタ

### 範囲

- 0° C~ +50° C
- 0° C~ +150° C
- 特殊な範囲は現場構成可能

### 精度

表面設置型白金測温抵抗体：±0.12° C (0°C)

## サーモウェルRTD

3線式挿入型（サーモウェル保護管）、白金測温抵抗体(PT100)、1/10 DIN

### 範囲

- RTD 入力
  - DF868の最大構成可能範囲-100°~350°C
- 4-20 mA 一体型トランスミッタ
  - 0° C~ +50° C
  - 0° C~ +100° C
  - 50° C~ +200° C

### 精度

挿入型の白金測温抵抗体：±0.15° C

## 追加オプション

### PanaView™ PC-インターフェースソフトウェア

DigitalFlow™ DF868 は、シリアルインターフェースおよびWindows® OS を介してPCと通信します。

PCに関するサイト、ログおよびその他の操作についての詳細は、該当する説明書を参照してください。



一对のCRSセンサ

## DF868アプリケーションノート概要

### クランプオン形（クランプオン式）は 導圧管の詰まりを回避します

Panametricsでは多種多様な設置に適するクランプオン形のセンサが用意されています。ある顧客が300 mmの残留原油の流量を測定するためにDigitalFlow™DF868とC-RSセンサを購入しました。

以前は、その測定のためにオリフィスプレートを使用していましたが、差圧伝送器の導圧管が絶えず詰まってしまうため、補修の必要性や信頼できない流量測定結果に悩まされていたことから、Panametrics製のクランプオン形の装置が望ましい測定装置として選ばれました。その理由は装置の稼働中に設置を行えることと、圧力損失をもたらす危険がある追加制約がないことでした。この顧客は一年目にメンテナンスコスト低減により約50,000米ドルの費用節減を達成しました。

**Baker Hughes** 

### 日本ベーカークヒューズ株式会社 パナメトリクス事業本部

本 社 〒104-0052 東京都中央区月島4-16-13

月島テクニカルセンター Tel: 03-6890-4538 Fax: 03-6890-4539

メールでのお問い合わせ Panametricsjpn@bakerhughes.com

### [Panametrics.com/jp](https://Panametrics.com/jp)

Copyright 2020 Baker Hughes Company. 本書には、1カ国以上のBaker Hughes Company およびその関連会社の複数の登録商標が含まれています。本書で言及するその他の企業名および製品名はそれぞれの所有者の商標です。\*は1カ国以上の Baker Hughes Company の登録商標です。全ての仕様および外観、本書の記載内容は予告なしに変更されることがあります。本書は英語文の参考翻訳文であり、常に英語版が優先されます。