

# Rosemount™ 3415 および 3416

デュアル構成のガス超音波流量計



# 3415 および 3416 ガス超音波流量計

## 先進的なチェックメータ

新しいデュアル構成の 3415 および 3416 ガス超音波流量計は、British Gas の設計による、現場で実証された 4 パスコードのメータのパワーとパフォーマンスを第 2 の反射チェックメータを 1 つのボディに統合することで、比類ない計量器と信頼性を実現します。この自動検証メータは、プロセス外乱の高度な検出・検証機能を搭載しているため、測定に悪影響が及ぶ前に重大な問題を特定できます。

モデル 3415 メータは、4 パス計量メータとシングルパス反射チェックメータを搭載して、継続的なリアルタイムの測定検証を実行し、プロセスやメータの偏差を早期に警告します。詰まり、汚染、他の流れの妨げが即座に通知されるため、オペレータは保守にかかる時間とコストを減らし、予知保全を実施し、現場への不要な出張をなくすことができます。さらに、一体型チェックメータによって、費用対効果の高い、継続的なバックアップ測定を利用できます。極めて信頼性の高いモデル 3416 メータは、3415 メータと同じように構成でき、追加の反射パスを垂直に配置できます。この診断パスは、大きな測定エラーやより高い LAUF 生成物の原因となる薄い液体層やパイプ底部の堆積物も検出します。

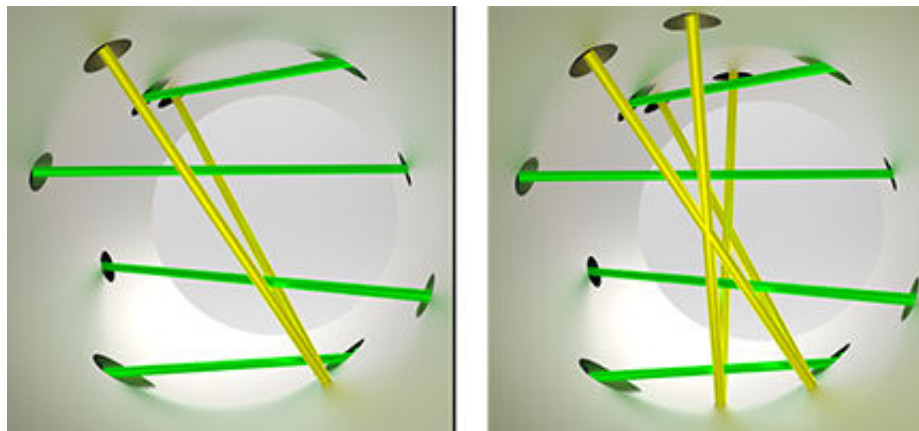
DN100～DN600 (4～24 インチ) のラインサイズで提供されている標準の各モデル 3415 または 3416 メータには、モジュール式の 3410 シリーズ電子機器と強固な T-20 シリーズトランスデューサを搭載して、湿性ガス、濃厚ガス、未処理ガスに対する耐性を高めます。3410 シリーズ電子機器は特許取得済みの新しいトランスデューサの同期方法により、最大限に高いサンプリングレートを実現して、超音波信号の安定性を向上させて流量分解能を高めます。

最新バージョンの MeterLink ソフトウェアは、先進的な知見をオペレータに提供し、PC やノートパソコンからのリアルタイムのメータモニタリングを実現して計画外停止を排除します。

## 目次

3415 および 3416 ガス超音波流量計.....	2
規格の仕様.....	5
構成材質.....	8
メータのサイズ決め.....	10
ローカルの液晶ディスプレイ.....	14
入力/出力.....	15
診断とソフトウェア.....	16
安全性と適合性.....	19
重量と寸法.....	23
構成コード.....	29

図 1: モデル 3415 メータとモデル 3416 メータのパス



モデル 3415 メータ (左) は British Gas 設計の 4 パス計量器のほか、一体型チェックメータ用にシングル反射パスも提供します。モデル 3416 メータ (右) は、第 2 の垂直パスを搭載して液体と堆積物の高度な検出を実行します。

## 一般使用例

- 天然ガス輸送ラインの計量器

## 本製品が使われる現場

- 輸送パイプライン
- ガスプラントの吸気口/排出口
- 生産と収集
- 地下貯蔵庫
- 産業用インターコネクト

## 機能と利点

- British Gas の設計による、現場で実証された 4 パスコードのメータ (OIML 精度等級 0.5) および 1 パスまたは 2 パスの反射チェックメータを 1 つの本体に収めた冗長型モデル:
  - 圧力、温度、およびガス組成の直接入力により、AGA 10 2003 と GERG-2008 (AGA 8 パート 2、2017 年) を使った音速計算を実現
  - 修正した体積流量、質量流量、エネルギー比率の自動的な計算と総合化
  - イーサネット接続でデータ転送を高速化
- Rosemount 3415 および 3416 ガス超音波流量計でスマートメータ検証が利用可能になったため、ユーザはエキスパートの流量分析を入手し、シンプルで直感的な測定全体のステータスを確認して、データ分析にかかる時間を最小限に抑えることができます。この新しい機能には、Modbus または MeterLink 診断ソフトウェアからアクセスできます。
- コードおよび反射手法によって、プロセス外乱を即座に検出
  - プロセスまたはガスの質の問題を早期に警告して、LAUF を最小限にし、機器への損傷を防止
  - 必要に応じてバックアップ測定を実行
  - 予知保全を実施することで、現場への出張回数を最小限にし、保守関連コストを削減
- 特許取得済みのトランスデューサの同期方法によって、サンプリングレートを上げて、流れへの妨げをより速く検出してアラートとトラブルシューティングを迅速化
- 3410 シリーズの電子機器は拡張可能なプラットフォームと幅広いアーカイブ・データ・ログを搭載して、説明責任と紛争解決を簡素化
- 新しいタイプ 4 CPU モジュールは、追加の I/O と 5 個の周波数またはデジタル出力、および必要に応じて 6 番目の出力として構成可能な 1 つのデジタル入力を提供
- 各トランスミッタのローカルの液晶ディスプレイ (オプション) は、選択可能な最大 10 個のスクロールバリアブルを提供
- 高いレンジアビリティ (>100:1) により、メータの配管追加を排除
- オフショアプラットフォームや直管の使用が限られた他の現場の 5D 上流配管要件 (整流器あり)
- 設置を簡素化、中間フランジ不要

## 規格の仕様

要件が、記載されている仕様の範囲外である場合は、Emerson 超音波製品スペシャリストにご相談ください。用途によっては、その他の製品と素材を提供できる場合があります。

### メータの仕様: 4パス計量メータ

特性

- 4パス (8 台のトランスデューサ) コード設計

メータの性能

- 校正された流量の精度は、流量の校正範囲全体の読取り値の  $\pm 0.1\%$  です。
- 1.5~30.5 m/s (5~100 ft/s) の場合、再現性は、読取り値の  $\pm 0.05\%$  です。

速度範囲

- 公称 0~30 m/s (0~ 100 ft/s)、一部のサイズで 38 m/s (125 ft/s) を超えるオーバーレンジ性能
- メータは AGA 9 2017 第 3 版 / ISO 17089 性能仕様を満たしているか超過

表 1: AGA 9 / ISO 17089 流量値 (米国の慣用単位)

メータサイズ (インチ)	<b>4~24</b>
$q_{min}$ (ft/s)	1.7
$q_t$ (ft/s)	10
$q_{max}$ (ft/s)	100

表 2: AGA 9 / ISO 17089 流量値 (メートル単位)

メータサイズ (DN)	<b>100~600</b>
$q_{min}$ (m/s)	0.5
$q_t$ (m/s)	3.048
$q_{max}$ (m/s)	30.48

### メータの仕様: チェックメータ

特性

- 1パス (2 台のトランスデューサ) と 2パス (4 台のトランスデューサ) 反射設計

メータの性能

- 校正された流量の精度は読取り値の  $\pm 0.2\%$  です。
- 精度は通常、実際の体積流量の  $\pm 1.5\%$  です (流量の校正なし)
- 1.5~30.5 m/s (5~100 ft/s) の場合、再現性は、読取り値の  $\pm 0.1\%$  です。

#### 速度範囲

- 公称、最大 30 m/s (100 ft/s)
- 一部のサイズの場合、拡張範囲最大 35 m/s (115 ft/s)

## 電子機器の性能

#### トランスミッタ 1 台あたりの出力

- 10.4 VDC～36 VDC
- 8 W (通常)、15 W (最大)

#### メータの総消費量

- 16 W (通常)、30 W (最大)

## 機械類の定格

#### ラインサイズ

- 4～6 インチ (DN100～DN150)、デュアル X オリエンテーション
- 8～24 インチ (DN200～DN600)、British Gas (BG) オリエンテーション

#### 動作時のガス温度 (トランスデューサ)<sup>(1)</sup>

- T-21: -20°C～+100°C (-4°F～+212°F)
- T-41: -50°C～+100°C (-58°F～+212°F)
- T-22: -50°C～+100°C (-58°F～+212°F)

#### 動作時の圧力範囲 (トランスデューサ)<sup>(1)</sup>

- T-21/T-41/T-22: 150 to 4,000 psig (10.34 to 275.79 bar)

#### フランジ

- ANSI クラス 300～1,500 (PN 50～250) 用の平面座 (RF) およびリングジョイント (RTJ)
- 小型フランジ/ハブ・エンド・コネクタ (オプション)

#### NACE、NORSOK、PED に適合

- NACE に適合するように設計<sup>(2)</sup>
- 依頼があれば NORSOK を提供
- 依頼があれば PED を提供

(1) T-21 トランスデューサと T-41 トランスデューサは、チェックメータ用に提供されている唯一のトランスデューサです。

(2) 本機器のユーザは、目的のサービスに合った素材を選択してください。

## 電子機器の定格

### 動作温度

- $-40^{\circ}\text{C}\sim+100^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}\sim+212^{\circ}\text{F}$ )

### 動作時の相対湿度

- 最大 95%、結露なし

### 保管温度

- $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}\sim+185^{\circ}\text{F}$ )。保管時の低温限界は、T-21 トランスデューサの場合  $-20^{\circ}\text{C}$  ( $-4^{\circ}\text{F}$ )、T-41/T-22 トランスデューサの場合  $-50^{\circ}\text{C}$  ( $-58^{\circ}\text{F}$ )

### 電子機器ハウジング

- 一体型

## 構成材質

構成材質は、お客様が指定する用途の要件によって決まります。必要な場合は、当社担当者が材質のガイダンスを提供いたします。

### 素材の仕様

本体とフランジ

#### 鋳造

- ASTM A350 Gr LF2 炭素鋼<sup>(3)</sup>  
-46°C~+150°C (-50°F~+302°F)
- ASTM A350 Gr LF2 炭素鋼<sup>(3)</sup>  
-50°C~+150°C (-58°F~+302°F)
- ASTM A182 Gr F316/F316L ステンレス鋼 (二重認可)  
-46°C~+150°C (-50°F~+302°F)
- ASTM A182 Gr F51 二相ステンレス鋼<sup>(4)</sup>  
-50°C~+150°C (-58°F~+302°F)
- ASTM A105 炭素鋼  
-29°C~+150°C (-20°F~+302°F)

筐体ハウジング

- 標準: ASTM B26 Gr A356.0 T6 アルミニウム
- オプション: ASTM A351 Gr CF8M ステンレス鋼

電子機器ブラケット

#### ステンレス鋼

- 316SS

トランスデューサのコンポーネント

トランスデューサの取付具とホルダー、Oリング

- 標準: ニトリルゴム (NBR)
- その他の素材も提供

トランスデューサの取付具とホルダー

- ASTM A564 タイプ 630 ステンレス鋼取付具
- ASTM A479 316L ステンレス鋼ホルダー
- INCONEL ASTM B446 (UNS N06625) Gr 1 取付具 (オプション)
- INCONEL ASTM B446 (UNS N06625) Gr 1 ホルダー (オプション)

(3) 指定の ASTM 規格に従って衝撃試験済み

(4) A995 4A 素材はまだカナダで名は承認されていません。



## 塗装の仕様

本体とフランジの外側

### 炭素鋼本体の素材

- 二度塗り塗装: 無機体の亜鉛下塗りとアクリル系塗料の上塗り (標準)

### ステンレス鋼または二重本体素材

- 塗装 (オプション)

トランスデューサの側板

### アルミニウム素材

- 粉体塗装

筐体ハウジング

### アルミニウム素材

- 100%化成処理され、外側はポリウレタンエナメルで塗装

### ステンレス鋼素材

- 不動態化 (オプション)

表 3: 構成材質別の本体とフランジの最大圧力定格 [bar メータサイズ DN100~DN600]<sup>(1)</sup>

PN	鍛造炭素鋼	鋳造 316/316L SS	二重 SS
50	51.1	49.6	51.7
100	102.1	99.3	103.4
150	153.2	148.9	155.1
200	255.3	248.2	258.6

(1) 圧力定格情報は、温度が-29~+38°Cが対象です。他の温度の場合、素材の最大圧力定格が下がる可能性があります。

表 4: 構成材質別の本体とフランジの最大圧力定格 [psi メータサイズ 4~24 インチ]<sup>(1)</sup>

ANSI クラス	鍛造炭素鋼	鋳造 316/316L SS	二重 SS
300	740	720	750
600	1,480	1,440	1,500
900	2,220	2,160	2,250
1,500	3,705	3,600	3,750

(1) 圧力定格情報は、温度が-20~+100°Fが対象です。他の温度の場合、素材の最大圧力定格が下がる可能性があります。

## メータのサイズ決め

### 米国の慣用単位

メータのサイズに関係なく、表5と表6を参照して基準状態の流量範囲を決めてください。計算はすべて、スケジュール40内径、+15.5°C(+60°F)、展開的なガス組成(AGA 8 Amarillo)に基づいています。これらの値はサイズ決めの指針のために使用しています。ご注文の前に、Emerson Ultrasonics 製品スペシャリストにメータのサイズを確認してください。

#### メータ容量の計算

特定の速度の体積流量を計算するには、まず、表5または表6でメータサイズと動作圧に該当する体積(流量)を見つけてください。次に、目的の速度比で体積を乗算して100 ft/sで割って、目的の体積流量を出します。

以下の例は、800 psigで動作する8インチメータの、70 ft/sでの1時間あたりの流量を決定する方法を示しています。

流量 = 7,842 MSCFH、速度 = 70 ft/s の場合、計算は次のようになります。

$$\frac{7,842 \text{ MSCFH} \times 70 \text{ ft/s}}{100 \text{ ft/s}} = 5,489.4 \text{ MSCFH}$$

表5: 最大定格流速に基づく流量 (MSCFH) [4~24インチ = 100 ft/s]

メータサイズ (インチ)	4	6	8	10	12	16	20	24	
動作圧 (psig)	100	252	571	989	1,559	2,213	3,494	5,495	7,948
	200	478	1,086	1,880	2,963	4,207	6,641	10,446	15,108
	300	712	1,616	2,799	4,412	6,263	9,888	15,552	22,493
	400	954	2,164	3,747	5,906	8,384	13,236	20,819	30,111
	500	1,202	2,729	4,725	7,448	10,572	16,690	26,251	37,968
	600	1,459	3,311	5,733	9,037	12,828	20,252	31,854	46,071
	700	1,723	3,911	6,772	10,675	15,153	23,923	37,627	54,422
	800	1,996	4,529	7,842	12,362	17,547	27,703	43,572	63,020
	900	2,276	5,165	8,943	14,096	20,009	31,590	49,686	71,863
	1,000	2,563	5,817	10,073	15,877	22,537	35,581	55,964	80,943
	1,100	2,858	6,486	11,231	17,702	25,128	39,671	62,396	90,246
	1,200	3,159	7,169	12,414	19,567	27,774	43,850	68,969	99,752
	1,300	3,466	7,865	13,619	21,467	30,471	48,107	75,665	109,437
	1,400	3,777	8,571	14,842	23,395	33,208	52,428	82,462	119,267
	1,500	4,092	9,285	16,079	25,344	35,975	56,797	89,333	129,205
	1,600	4,408	10,004	17,323	27,306	38,760	61,193	96,247	139,205
1,700	4,725	10,724	18,570	29,270	41,548	65,595	103,172	149,221	
1,800	5,041	11,441	19,811	31,227	44,326	69,981	110,069	159,197	
1,900	5,354	12,151	21,041	33,166	47,079	74,327	116,905	169,083	
2,000	5,663	12,852	22,255	35,079	49,793	78,612	123,645	178,832	

表 6: 最大定格流速に基づく流量 (MMSCFD) [4~24 インチ = 100 ft/s]

メータサイズ (インチ)	4	6	8	10	12	16	20	24	
動作圧 (psig)	100	6.0	13.7	23.7	37.4	53.1	83.9	131.9	190.8
	200	11.5	26.1	45.1	71.1	101.0	159.4	250.7	362.6
	300	17.1	38.8	67.2	105.9	150.3	237.3	373.2	539.8
	400	22.9	51.9	89.9	141.8	201.2	317.7	499.6	722.7
	500	28.9	65.5	113.4	178.7	253.7	400.6	630.0	911.2
	600	35.0	79.5	137.6	216.9	307.9	486.1	764.5	1,105.7
	700	41.4	93.9	162.5	256.2	363.7	574.2	903.1	1,306.1
	800	47.9	108.7	188.2	296.7	421.1	664.9	1,045.7	1,512.5
	900	54.6	123.9	214.6	338.3	480.2	758.2	1,192.5	1,724.7
	1,000	61.5	139.6	241.7	381.1	540.9	854.0	1,343.1	1,942.6
	1,100	68.6	155.7	269.5	424.8	603.1	952.1	1,497.5	2,165.9
	1,200	75.8	172.1	297.9	469.6	666.6	1,052.4	1,655.3	2,394.0
	1,300	83.2	188.8	326.9	515.2	731.3	1,154.6	1,816.0	2,626.5
	1,400	90.6	205.7	356.2	561.5	797.0	1,258.3	1,979.1	2,862.4
	1,500	98.2	222.9	385.9	608.3	863.4	1,363.1	2,144.0	3,100.9
	1,600	105.8	240.1	415.8	655.3	930.2	1,468.6	2,309.9	3,340.9
	1,700	113.4	257.4	445.7	702.5	997.2	1,574.3	2,476.1	3,581.3
1,800	121.0	274.6	475.5	749.5	1,063.8	1,679.5	2,641.7	3,820.7	
1,900	128.5	291.6	505.0	796.0	1,129.9	1,783.8	2,805.7	4,058.0	
2,000	135.9	308.4	534.1	841.9	1,195.0	1,886.7	2,967.5	4,292.0	

## メートル法単位

メータのサイズに関係なく、表7と表8を参照して基準状態の流量範囲を決めてください。計算はすべて、スケジュール40内径、+15.5°C(+15°C)、展開的なガス組成(AGA-8 Amarillo)に基づいています。これらの値はサイズ決めの指針のために使用しています。ご注文の前に、Emerson Ultrasonics 製品スペシャリストにメータのサイズを確認してください。

### メータ容量の計算

特定の速度の体積流量を計算するには、まず、表7または表8でメータサイズと動作圧に該当する体積(流量)を見つけてください。次に、目的の速度比で体積を乗算して30.5 m/sで割って、目的の体積流量を出します。

以下の例は、4,500 kPagで動作するDN200メータの、21 m/sでの1時間あたりの流量を決定する方法を示しています。

流量 = 178 MSCMH、速度 = 21 m/s の場合、計算は次のようになります。

$$\frac{178 \text{ MSCMH} \times 21 \text{ m/s}}{300.5 \text{ m/s}} = 1220.6 \text{ MSCMH}$$

表7: 最大定格流速に基づく流量(MSCMH) [DN100~DN600 = 30.5 m/s]

メータサイズ (DN)	100	150	200	250	300	400	500	600	
動作圧 (kPag)	1,000	10	23	39	62	88	139	218	315
	1,500	58	33	58	91	129	204	320	463
	2,000	19	44	77	121	171	270	425	615
	2,500	24	55	96	151	214	339	533	770
	3,000	29	67	116	182	259	408	642	929
	3,500	35	78	136	214	304	480	754	1,091
	4,000	40	90	156	247	350	553	869	1,257
	4,500	45	103	178	280	397	627	987	1,427
	5,000	51	115	199	314	446	704	1,107	1,600
	5,500	56	128	221	349	495	781	1,229	1,778
	6,000	62	141	244	384	545	861	1,354	1,959
	6,500	68	154	267	420	597	942	1,482	2,143
	7,000	74	168	290	457	649	1,025	1,612	2,331
	7,500	80	181	314	495	702	1,109	1,744	2,523
	8,000	86	195	338	533	757	1,195	1,879	2,718
	8,500	92	209	363	572	812	1,281	2,015	2,915
9,000	99	224	388	611	867	1,369	2,154	3,115	
9,500	105	238	413	651	924	1,458	2,294	3,318	
10,000	112	253	438	691	981	1,548	2,435	3,522	

表 8: 最大定格流速に基づく流量 (MMSCMD) [DN100~DN600 = 30.5 m/s]

メータサイズ (DN)	100	150	200	250	300	400	500	600	
動作圧 (kPag)	1,000	0.240	0.544	0.941	1.484	2.106	3.325	5.229	7.563
	1,500	0.352	0.799	1.384	2.182	3.097	4.889	7.690	11.122
	2,000	0.467	1.061	1.837	2.895	4.110	6.489	10.206	14.761
	2,500	0.585	1.328	2.300	3.626	5.147	8.126	12.780	18.485
	3,000	0.706	1.602	2.774	4.373	6.207	9.800	15.414	22.293
	3,500	0.829	1.882	3.259	5.137	7.292	11.512	18.107	26.189
	4,000	0.956	2.168	3.755	5.919	8.401	13.264	20.862	30.174
	4,500	1.085	2.461	4.262	6.718	9.536	15.055	23.679	34.248
	5,000	1.216	2.760	4.780	7.535	10.695	16.885	26.558	38.412
	5,500	1.351	3.066	5.309	8.369	11.880	18.755	29.499	42.665
	6,000	1.489	3.378	5.850	9.221	13.089	20.664	32.502	47.009
	6,500	1.629	3.697	6.401	10.090	14.322	22.612	35.565	51.439
	7,000	1.772	4.021	6.963	10.975	15.759	24.596	38.686	55.953
	7,500	1.917	4.351	7.535	11.877	16.859	26.616	41.863	60.549
	8,000	2.065	4.687	8.116	12.793	18.160	28.670	45.094	65.221
	8,500	2.215	5.028	8.706	13.723	19.480	30.754	48.372	69.962
	9,000	2.368	5.373	9.304	14.666	20.818	32.866	51.694	74.766
9,500	2.521	5.722	9.909	15.619	22.170	35.002	55.053	79.625	
10,000	2.677	6.075	10.519	16.580	23.535	37.157	58.442	84.527	

## ローカルの液晶ディスプレイ

各 3410 シリーズトランスミッタは、変数名、変数值、工学単位を示す、3 行表示の液晶ディスプレイ (オプション) を提供します。ディスプレイは、Rosemount MeterLink ソフトウェアまたは Emerson の AMS Trex Device と HART<sup>®</sup> インターフェースプロトコルを使って容易に設定できます。

図 2: 表 9 に示す、ユーザが選択した変数をスクロール表示するオプションの液晶ディスプレイ



ローカルのディスプレイには、26 の変数から選択できる最大 10 個の項目が表示されます。ディスプレイは、体積単位を実数または 000 単位で表示でき、秒、時、日の時間ベースを調整できます。スクロール速度は、1~100 秒で調整できます (デフォルトは 5 秒)。

表 9: ユーザが選択できる変数の表示

変数	説明
体積流量	未訂正 (実際の値) 訂正済み (標準またはノーマル)
平均流速	(説明不要)
平均音速	(説明不要)
圧力	流れている (利用した場合)
温度	流れている (利用した場合)
周波数出力	1A、1B、2A、または 2B
周波数出力 K 係数	チャンネル 1 または 2
アナログ <sup>®</sup> 出力	1 または 2
本日の全体積	未訂正または訂正済み (前または逆)
前日の全体積	未訂正または訂正済み (前または逆)
全体積 (非リセット)	未訂正または訂正済み (前または逆)

## 入力/出力

表 10: CPU モジュール I/O 接続 (最大ワイヤゲージは 18 AWG)

	I/O 接続タイプ	数量	説明
シリアル通信	シリアル RS232/RS485 ポート	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus RTU/ASCII</li> <li>115 kbps ボーレート</li> <li>RS232/RS485 全二重</li> <li>RS485 半二重</li> </ul>
	イーサネットポート (TCP/IP) 100BaseT	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus TCP</li> </ul>
デジタル入力 <sup>(1)</sup>	接点閉	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>ステータス</li> <li>単極性</li> </ul>
アナログ入力 <sup>(2)</sup>	4~20 mA	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI-1 温度<sup>(3)</sup></li> <li>AI-2 圧力<sup>(3)</sup></li> </ul>
周波数/デジタル出力	TTL/オープンコレクタ	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザによる設定が可能 (デジタル入力を 6 番目の周波数/デジタル出力として設定可能)</li> </ul>
アナログ出力 <sup>(2)(4)</sup>	4~20 mA	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>個別に設定可能なアナログ出力</li> <li>HART<sup>®</sup> 7 に準拠。HART 5 については工場にご相談ください</li> </ul>

(1) アナログとデジタル間の変換精度は、全動作温度範囲の±0.05% です。

(2) 24 ボルトの DC 電源でセンサへの電力を供給します。

(3) AI-1 と AI-2 は電気的に絶縁され、シンクモードで動作します。入力には、センサ構成で接続するための HART<sup>®</sup> コミュニケータ用の直列抵抗が含まれています。

(4) アナログ出力のゼロスケールオフセット誤差はフルスケールの±0.1% 以内で、利得誤差はフルスケールの±0.2% 以内です。合計出力ドリフトは、1 °C あたりフルスケールの±50 ppm 以内です。

表 11: オプションの I/O 拡張モジュール

	I/O 接続タイプ	数量	説明
シリアル通信	シリアル RS232/RS485 ポート	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus RTU/ASCII</li> <li>115 kbps ボーレート</li> <li>RS232/RS485 半二重</li> </ul>
	イーサネットスイッチ	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>100BaseT</li> <li>3 個のポート</li> </ul>
アナログ入力	4~20 mA	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>将来使用するための予備のコード</li> </ul>

オプションの I/O 拡張スロット: RS232/RS485 半二重、2 線 OR 1 I/O 拡張モジュール

## 診断とソフトウェア

最新のメータファームウェアアップデートに付属の新しいスマートメータ性能検証により、これまでデータ分析とトラブルシューティングにかかっていた時間を大幅に短縮します。明確な検証結果とメータとプロセスのステータス結果によって、測定の信頼がさらに大きくなります。

各超音波流量計は先進的な MeterLink ソフトウェアと連携して、モニタリングとトラブルシューティングを簡素化します。この先進ソフトウェアは、メータの正常性を示すパフォーマンススペースの診断を数多く表示します。さらに、動的な流量ベースの診断によって、オペレータは測定不確実性に影響する可能性がある流れの妨げを特定できます。最新バージョンの MeterLink はスマートメータ検証と連携するように最適化されているため、毎月の定期的またはオンデマンドの SMV レポートを容易に収集できます。

図 3: MeterLink モニタ画面

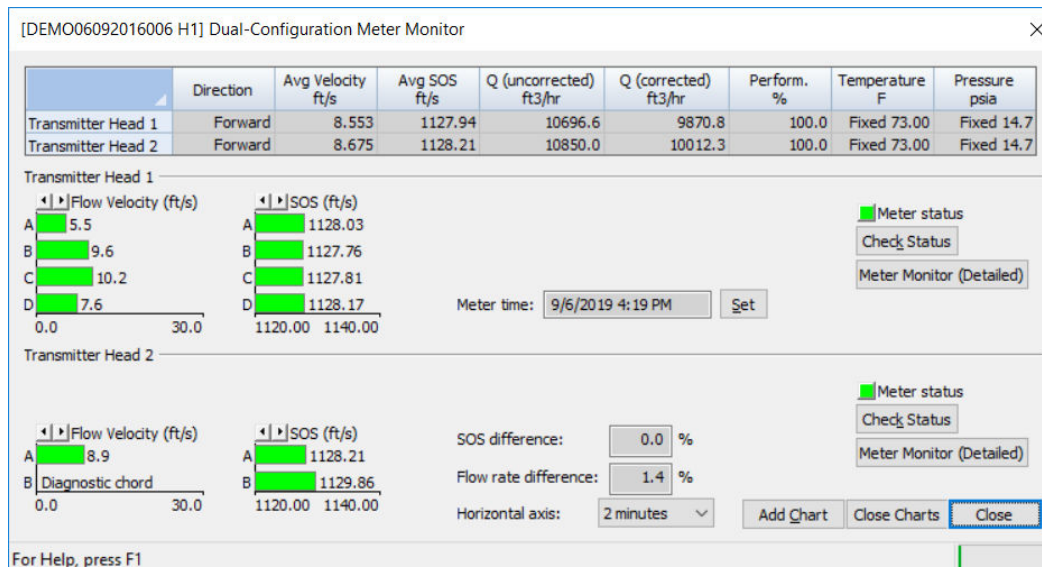
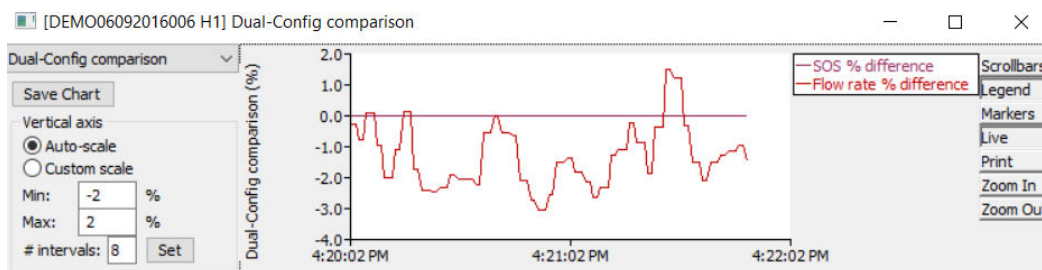


図 4: デュアル構成比較チャート



- MeterLink ソフトウェアは無償でダウンロード可能
- トランスミッタの構成には MeterLink が必要
  - HART® を使用している場合、メータを AMS Device Manager または Trex Device で構成することも可能
- MeterLink はイーサネット (推奨)、RS232、または RS485 全二重を使ってメータに接続
- Microsoft® Windows 7、8.1、10 に対応
- Microsoft Office 2010～2019



表 12: メータ、MeterLink、Net Monitor の特長<sup>(1)</sup>

		メータ	MeterLink からアクセス可能	Net Monitor からアクセス可能
SMV	定期レポートまたはオンデマンドのレポート (PDF または XML)	•	•	•
	明確な測定検証結果	•	•	•
	Meter Group によるレポートの自動収集			•
	前回の定期 SMV の結果ステータス、マルチメータの概要			•
	すべての定期メータレポートをバンドル		•	•
	アラームの優先順位付け	•	•	•
操作	設定可能な Modbus GC コンポーネントデータ表	•		
	音速比較 <sup>(2)</sup>	•	•	
	トランスデューサの正常性モニタリング	•	•	
	Baseline Viewer		•	
	モニタ画面		•	
	緑色の境界帯を付けた複数のチャート		•	
	波形を表示		•	
	音速計算 <sup>(2)</sup>		•	
	ヘルプトピック/トラブルシューティングのガイド		•	
	保守ログ		•	
履歴	時間単位のログ (180 日間) と日単位のログ (5 年間)	•	•	
	保守傾向ログ		•	
	時間/日単位のログのグラフ化		•	
設定	フィールド・セットアップ・ウィザードとベースライン設定ウィザード		•	
	監査ログで特定されたユーザ名	•	•	
	書込禁止スイッチ	•		
	ログからの設定の比較		•	
	GC マスタ - Modbus シリアル/TCP	•		
	ModbusTCP スレーブ	•		
アラーム	アラーム/監査/システムログ	•	•	
	パイプ内堆積アラーム	•	•	
	詰まりアラーム	•	•	
	異常なプロファイルアラーム	•	•	
	液体検出アラーム	•	•	
	ラッチアラーム	•	•	

表 12: メータ、MeterLink、Net Monitor の特長<sup>(1)</sup> (続き)

		メータ	MeterLink からアクセス可能	Net Monitor からアクセス可能
	重大度アラームの表示		•	
	逆流アラーム	•	•	

(1) Net Monitor は MeterLink と共に自動的に提供されるアプリケーションで、ユーザーは、ネットワークの一部である超音波流量計にアクセスできます。

(2) AGA 10 2003 および GERG-2008 (AGA 8 パート 2、2017 年) に対応

## 安全性と適合性


3415 および 3416 ガス超音波流量計は、世界中の産業規格の電気および本質安全防爆の認定と認可を満たしています。認証機関と認定の完全なリストについては、Emerson 超音波技術スペシャリストにお問い合わせください。

### 安全等級

#### Underwriters Laboratories (UL / cUL)

- 危険区域ークラス I、ディビジョン 1、グループ C と D

指令への CE マーク付き

- 爆発性雰囲気 (ATEX)
- 証明書—Demko II ATEX 1006133X
- マーク —  II 2G Ex d ia IIB T4 Gb (-40°C ≤ T ≤ +60°C)
- 圧力機器指令 (PED)
- 電磁両立性 (EMC)

#### INMETRO

- 証明書—NCC 11.0163 X
- マーク—Ex d [ia] IIB T4 Gb IP66W

#### 国際電気標準会議 (IECEX)

- マーク—Ex d ia IIB T4

カナダ登録番号

- 証明書—0F14855

図 5: デュアルトランスデューサの側板は DN400 (16 インチ) 以上の 3415 と 3416 メータに標準装備されています。



## 環境等級

### アルミニウム

- NEMA® 4
- IP66～EN60529

### ステンレス鋼

- NEMA® 4X
- IP66～EN60529

## 計測関係の認可

### OIML<sup>(5)</sup>

- OIML R137-第 1、2 版 2012(E)
- クラス 0.5

### MID<sup>(5)</sup>

- 指令 2014/32/EU (MID MI-002)
- クラス 1.0

### Measurement Canada<sup>(5)</sup>

- 認可 – AG-0623
- クラス 0.5

図 6: 単一トランスデューサの側板は、DN100～DN300 (4～12 インチ) の 3415 および 3416 メータに標準装備されています。



(5) 計測関係の認可は 4 パスメータのみが対象です。

## 作動限界

直径が小さいメータは大きい直径のメータに比べ、より低い最小圧力の影響を受けません。たとえば、特定の条件下では、DN200 (8 インチ) の直径のメータは、50 psig 時に 50 ft/s より高い速度で動作できます。要件が以下に示す T-21/T-41/T-22 トランスデューサの作動限界外の場合は、当社の超音波製品スペシャリストにご相談ください。

表 13: 推奨最大速度 (米国の慣用単位)

公称メータサイズ (インチ)	50 psig (ft/s) 時の最大速度 <sup>(1)</sup>	50~100 psig (ACFH) の体積	100 psig (ft/s) 時の最大速度定格 <sup>(1)</sup>	最大定格速度時の体積 (ACFH)	スケジュール STD 内径 (インチ)
4	50	15,913	100	31,826	4.026
6	50	36,113	100	72,226	6.065
8	50	62,534	100	125,068	7.981
10	50	98,568	100	197,136	10.020
12	50	141,372	100	282,743	12.000
16	50	228,318	100	456,635	15.250
20	50	363,799	100	727,598	19.250
24	50	530,696	100	1,061,392	23.250

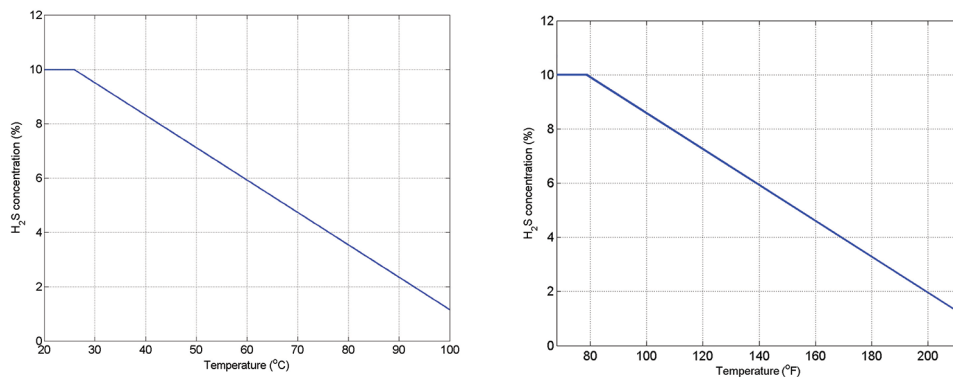
(1) 8~24 インチメータの場合、Qmax 最大速度は通常、最小圧力(つまり、50 psig = 50 ft/s、75 psig = 75 ft/s、100 psig = 100 ft/s)が高くなると大きくなります。

表 14: 推奨最大速度 (メートル単位)

公称メータサイズ (DN)	345 kPa (m/s) 時の最大速度定格 <sup>(1)</sup>	345~689 kPa (ACMH) の体積	689 kPa (m/s) 時の最大速度定格 <sup>(1)</sup>	最大定格速度時の体積 (ACMH)	スケジュール STD 内径 (mm)
100	15.2	450	30.5	901	102.2
150	15.2	1,022	30.5	2,045	154
200	15.2	1,779	30.5	3,541	202.7
250	15.2	2,791	30.5	5,582	254.5
300	15.2	4,003	30.5	8,006	303.2
400	15.2	6,465	30.5	12,930	381
500	15.2	10,301	30.5	20,603	477.9
600	15.2	15,027	30.5	30,055	574.7

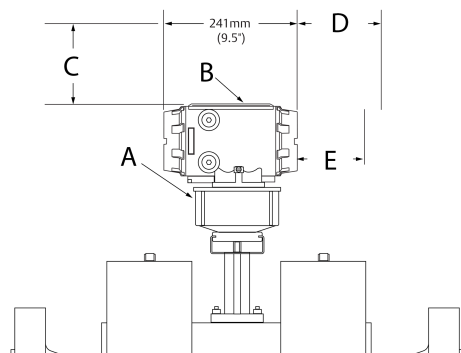
(1) DN200~DN600 メータの場合、Qmax 最大速度は通常、最小圧力(つまり、345 kPa = 15 m/s、520 kPa = 23 m/s、690 kPa = 30 m/s)が高くなると大きくなります。

図 7: H<sub>2</sub>S 超音波 T-20 シリーズトランスデューサの温度と圧力の制限



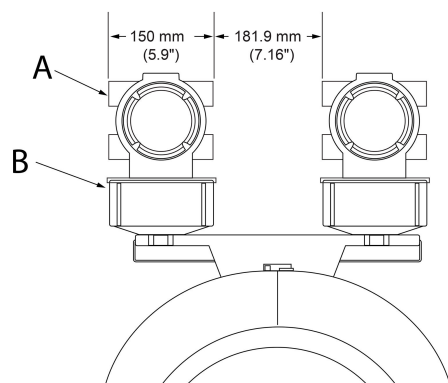
## 重量と寸法

図 8: 筐体ハウジングの寸法



- A. 筐体のベース
- B. 筐体ハウジング
- C. 2 インチ (51 mm) 取外し
- D. 4.75 インチ (121 mm) ボード取外し
- E. 1.75 インチ (44 mm) エンドキャップ取外し

図 9: その他の筐体ハウジングの寸法



- A. 筐体ハウジング
- B. 筐体のベース

図 10: メータを上から見下ろした図

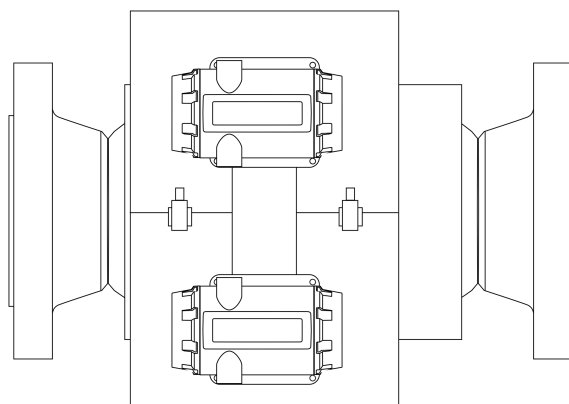
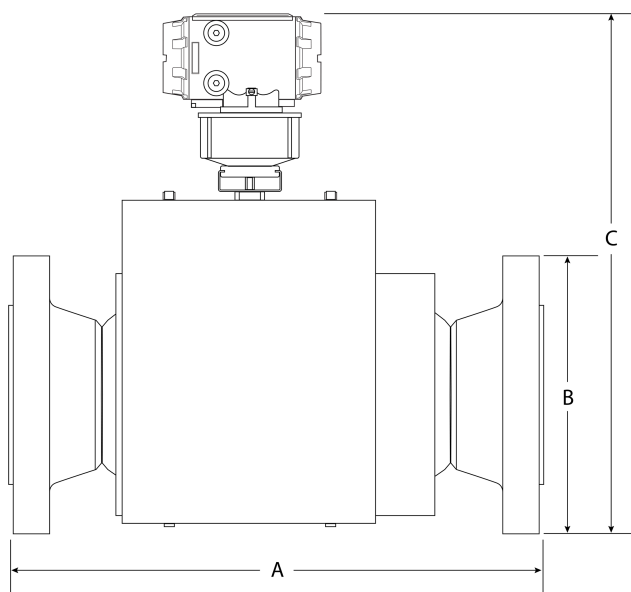


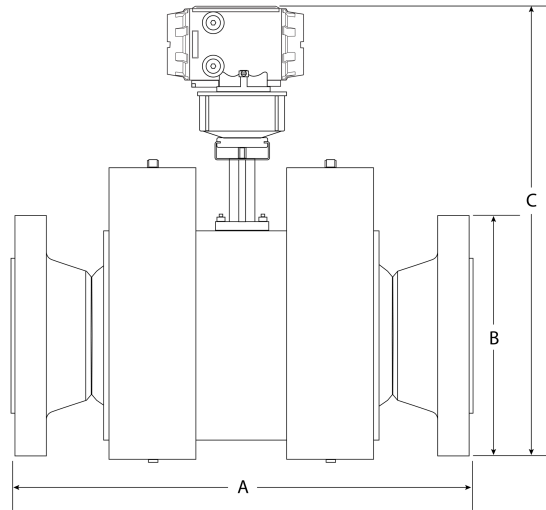
図 11: 単一トランスデューサの側板がある DN100~DN300 (4~12 インチ) のメータの寸法キー



A、B、Cの値を決めるには、表 15 と表 16 を参照してください。



図 12: デュアルトランスデューサの側板がある DN400 以上 (16 インチ以上) のメータの寸法キー



A、B、C の値を決めるには、表 15 と表 16 を参照してください。

表

メータ寸法キーの図 (図 11 と 図 12) は、以下のチャートの A、B、C に相当するメータコンポーネントの測定値を示します。重量と寸法はすべて、標準の電子機器筐体に基づきます。認可された承認図面には、実際の重量と寸法が記載されています。

表 15: 重量と寸法データ (米国の慣用単位)

公称ラインサイズ (インチ)		4	6	8	10	12	16	20	24	30	36
300 ANSI	重量 (ポンド)	1029	1425	1250	1700	1700	220	3200	4800	5050	6300
	A (インチ)	44.5	49	35.3	39.8	36.5	37.5	42.8	47.5	44.5	46.5
	B (インチ)	9.9	12.4	15	17.5	20.5	25.5	30.5	36	43	50
	C (インチ)	28.2	30.2	31.1	33.1	35.5	39.5	44.3	49.3	55.9	62.5
600 ANSI	重量 (ポンド)	1061	1523	1350	1850	1900	2400	3700	5300	5800	7350
	A (インチ)	46.25	51	37.5	43	39	40.5	45.5	50.8	48	50.3
	B (インチ)	10.7	13.9	16.5	20	22	27	32	37	44.5	51.8
	C (インチ)	28.2	30.2	31.5	34.2	36.3	40.3	45	49.8	56.6	63.4
900 ANSI	重量 (ポンド)	1109	1627	1580	2230	2560	3580	5110	7930	10300	15230

表 15: 重量と寸法データ (米国の慣用単位) (続き)

公称ラインサイズ (インチ)		4	6	8	10	12	16	20	24	30	36
	A (インチ)	47.88	53.38	41.25	49.25	48.75	51	53.12	62.13	61.5	67
	B (インチ)	11.4	14.9	18.5	21.5	24	27.8	33.8	41	48.5	57.5
	C (インチ)	28.2	30.2	32.3	35	37.4	41	46.2	51.9	16	68.5
1500 ANSI	重量 (ポンド)	1144	1725	1780	2722	3380	5130	7410	11430	CF	CF
	A (インチ)	48.63	56	45.5	55	54.3	59	62	71.5	CF	CF
	B (インチ)	12.2	15.4	19	23	26.5	32.5	38.8	46	CF	CF
	C (インチ)	28.2	30.2	32.5	35.7	38.7	43.4	48.7	54.4	CF	CF

表 16: 重量と寸法データ (メートル単位)

公称ラインサイズ (DN)		100	150	200	250	300	400	500	600	750	900
PN 50	重量 (kg)	466	658	567	771	771	998	1452	2177	2291	2858
	A (mm)	1130.3	1244.6	897	1011	927	953	1087	1207	1130	1181
	B (mm)	252	315	381	445	521	648	775	914	1092	1270
	C (mm)	715.3	766	790	841	902	1004	1125	1252	1420	1588
PN 100	重量 (kg)	481	690	612	839	862	1089	1678	2404	2631	3334
	A (mm)	1174.7	1295.4	953	1093	991	1029	1156	1290	1219	1278
	B (mm)	271.5	353.2	419	508	559	686	813	940	1130	1316
	C (mm)	715.3	766	800	867	922	1023	1143	1265	1438	1610
PN 150	重量 (kg)	503	738	717	1012	1162	1624	2318	3597	4672	6908
	A (mm)	1216.1	1355.8	1049	1252	1201	1295	1349	1577	1562	1072
	B (mm)	289.7	378.6	470	546	610	706	859	1041	1232	1461
	C (mm)	715.3	766	820	889	950	1044	1174	1318	1524	1740
PN 250	重量 (kg)	518	782	807	1235	1533	2327	3361	5185	CF	CF
	A (mm)	1235.2	1422.4	1156	1397	1379	1499	1575	1816	CF	CF
	B (mm)	308.7	391.3	483	584	673	826	986	1168	CF	CF
	C (mm)	715.3	766	826	907	983	1102	1237	1382	CF	CF

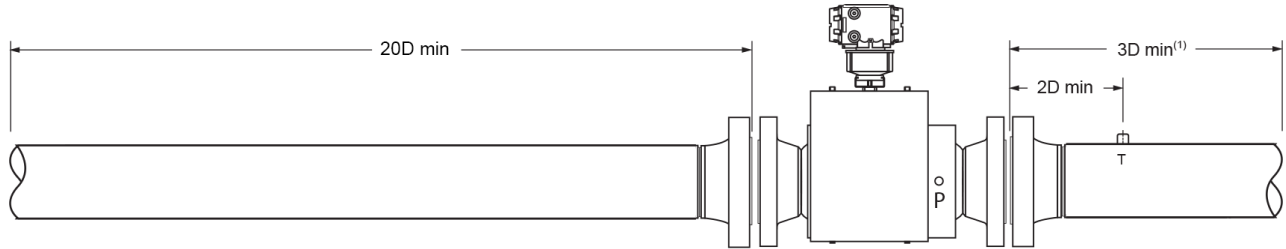
CF: 工場にご相談ください

## 推奨される設置方法

### 推奨されるパイプの長さ

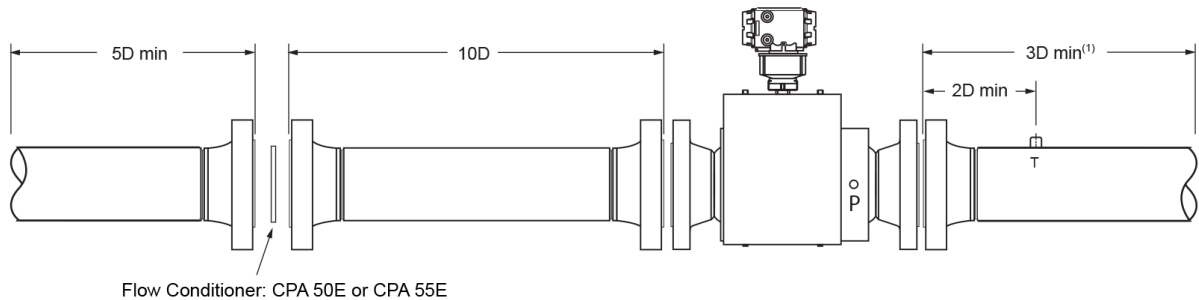
以下の図は、3415 および 3416 ガス超音波メータを設置する場合に推奨されるパイプの最小長を示しています。最終的に推奨される長さは、お客様が指定する用途の要件によって決まります。その他の長さや流量条件も対応できます。

図 13: ガス超音波メータの配管に関する推奨事項 (整流器なし)



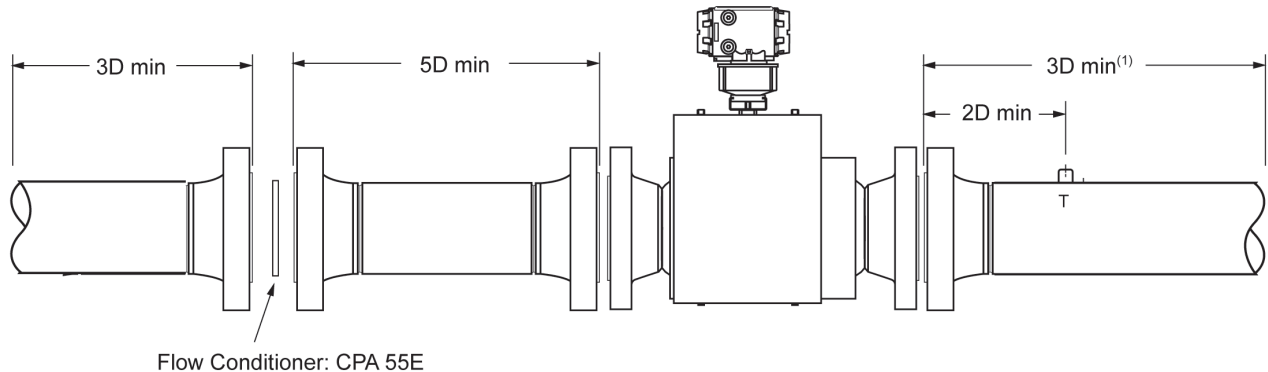
(1) タップを追加する場合 (サンプルプローブ、試掘井など)、パイプの長さを延長する必要があるかもしれません。

図 14: ガス超音波メータの配管に関する推奨事項 (整流器あり)



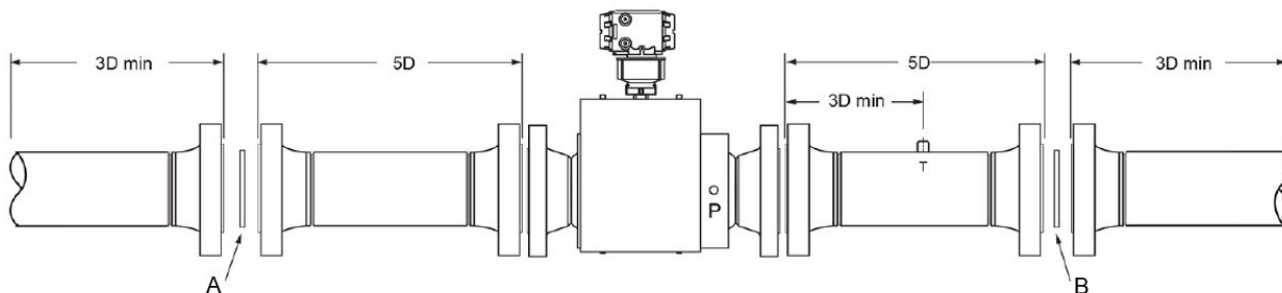
(1) タップを追加する場合 (サンプルプローブ、試掘井など)、パイプの長さを延長する必要があるかもしれません。

図 15: 整流器がある場合のガス超音波メータの配管に関する推奨事項 (場所を取らない設置)



(1) タップを追加する場合 (サンプルプローブ、試掘井など)、パイプの長さを延長する必要があるかもしれません。

図 16: 整流器がある場合のガス超音波メータの配管に関する推奨事項 (場所を取らない設置)<sup>(6)</sup>



- A. プロファイラ、CPA 50E または CPA 55E  
 B. プロファイラ、CPA 50E または CPA 55E

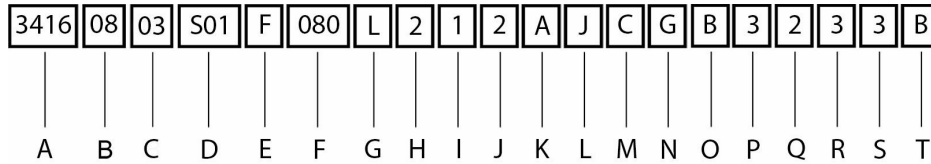
注

- 最適な結果を得るには、整流器をお勧めします。
- D = インチ単位の公称パイプサイズ (8 インチのパイプサイズ、10D = 80 インチ)
- T = 温度の測定場所
- メータ本体にある圧力測定場所

(6) 上流の長さを延長すると、ベースライン診断の長期的な安定性を高めることができます。この構成は、OIML の設置環境には使用できません。

## 構成コード

これは構成コードの例であり、情報提供のみを目的としています。すべてのオプションが記載されているわけではなく、一部のオプションは他のオプションによって決まります。最適なメータの設計に支援が必要な場合は、工場にご相談ください。



A. 機器	K. 電子機器の取付け
B. 配管径	L. CPU/ディスプレイ/キー
C. 圧力定格	M. トランスミッタヘッド1 拡張モジュール
D. フランジタイプ	N. トランスミッタヘッド2 拡張モジュール
E. 本体とフランジの材質	O. ワイヤレス
F. スケジュール(パイプ内径)	P. タギングの形式(全タグ共通)
G. トランスデューサアセンブリ	Q. タギングの言語
H. 管体タイプ	R. 圧力に関する指令証明書
I. 圧力タップ	S. 電気関係の認可
J. 電線管タイプ	T. 計測関係の認可

カテゴリ	コード	説明
機器	3415	3415 保管/チェックメータ
	3416	3416 保管/チェックメータ+診断
ライン・サイズ	04	DN100 (4 インチ)
	06	DN150 (6 インチ)
	08	DN200 (8 インチ)
	10	DN250 (10 インチ)
	12	DN300 (12 インチ)
	16	DN400 (16 インチ)
	20	DN500 (20 インチ)
	24	DN600 (24 インチ)
圧力定格	03	PN 50 / ANSI 300
	05	PN 100 / ANSI 600
	06	PN 150 / ANSI 900
	07	PN 250 / ANSI 1500
フランジタイプ	S01	RF / RF

	S02	RTJ / RTJ
	S03	FEFA / FEFA
カテゴリ	コード	説明
本体とフランジの材質	F <sup>(1)</sup>	鋳造: 炭素鋼 / 316 SS / デュプレックス SS

(1) ご希望の材質の具体的なモデルコードについては、工場にご相談ください。

スケジュール (パイプ内径)	LW0	スケジュール LW
	020	スケジュール 20
	030	スケジュール 30
	040	スケジュール 40
	060	スケジュール 60
	080	スケジュール 80
	100	スケジュール 100
	120	スケジュール 120
	140	スケジュール 140
	160	スケジュール 160
	STD	スケジュール STD
	XS0	スケジュール XS
	XXS	スケジュール XSS

トランスデューサアセンブリ <sup>(1)</sup>	A	T-22/T-41 (-50~+100°C) - 低圧標準マウント / ホルダー、NBR O リング
	F	T-22/T-21 (-20~+100°C) - 低圧インコネルマウント / 316L ホルダー、FKM O リング
	G	T-21 (-20~+100°C) - 標準マウント / ホルダー、NBR O リング
	H	T-22/T-41 (-50~+100°C) - 標準マウント / ホルダー、NBR O リング
	J	T-22/T-21 (-20~+100°C) - 低圧標準マウント / ホルダー、NBR O リング
	L	T-21 (-20~+100°C) - インコネルマウント / インコネルホルダー、FKM O リング
	M	T-22/T-41 (-40~+100°C) - インコネルマウント / インコネルホルダー、FKM O リング
	N	T-41 (-50~+100°C) - 標準マウント / ホルダー、NBR O リング
	U	T-21/T-22 (-20~+100°C) - 標準マウント / ホルダー、NBR O リング
W	T-21/T-22 (-20~+100°C) - インコネルマウント / インコネルホルダー、FKM O リング	

	Z	T-22/T-21 (-20~+100°C) - 低圧インコネルマウント / インコネルホルダー、FKMO リング
--	---	---

(1) T-21 トランスデューサとT-41 トランスデューサは、シングルパスチェックメータ用に提供されている唯一のトランスデューサです。

カテゴリ	コード	説明
筐体タイプ	1	標準アルミニウム
	2	オプション：ステンレス鋼

圧力タップ	1	1/2 インチ NPT
	3	ピペット

電線管タイプ	1	3/4 インチ NPT
	2	M20 (レデューサが必要)

電子機器の取付け	A	一体型
----------	---	-----

CPU/ディスプレイ	J	I/O タイプ 4 (周波数/デジタル出力×6、アナログ出力×1)
	K	I/O タイプ 4 (周波数/デジタル出力×6、アナログ出力×1)/ ディスプレイ

トランスミッタヘッド1 拡張 モジュール	A	なし
	B	シリアル RS232
	C	シリアル RS485
	D	拡張 I/O モジュール

トランスミッタヘッド2 拡張 モジュール	A	なし
	B	シリアル RS232
	C	シリアル RS485
	G	拡張 I/O モジュール

ワイヤレス	A	なし
	B	THUM

タギングの形式	1	インチ / ANSI / 米国の慣用単位
	2	インチ / ANSI / メートル単位
	3	DN / PN / 米国の慣用単位
	4	DN / PN メートル単位

タギングの言語	1	英語
	2	フランス語
	3	ロシア語
	4	中国語

カテゴリ	コード	説明
圧力に関する指令証明書	1	なし
	2	PED (電気関係の認可 2 を選択する必要があります)
	3	CRN (Canadian Boiler Branch)
	4	ロシア (EAC)
電気関係の認可	1	UL / c-UL
	2	ATEX/IECEX
	3	INMETRO
	4	ロシア (EAC)
計測関係の認可	A	なし
	B	欧州連合 - MID 指令
	C	中国
	F	ロシア (EAC)









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

©2022 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™**

