

## Vortexor™3000

# 圧電素子式渦流量計

### VXW(ウエハー形)/VXF(フランジ形)

#### ■概要

Vortexor3000は、カルマン渦列の規則性を利用した渦流量計です。渦発生体に三角柱を採用し、またカルマン渦列の検出に圧電素子センサを採用していることから“圧電素子式渦流量計”と称しています。

この流量計は、液体、気体、蒸気と応用範囲が極めて広く、耐震性にも優れた性能を有します。

#### ■特長

- (1) 流量範囲が広く高精度です。
- (2) 検出素子が接液せず、かつ可動部がない単純構造なので耐久性に優れています。また経年的な精度劣化もありません。
- (3) 温度範囲、圧力範囲が広く、液体、気体、蒸気すべてに適用できます。(スラリー、腐食性流体は除く)
- (4) 圧力損失の少ない省エネ形流量計です。
- (5) センサ部は口径、流体によらず共通のカートリッジ式なので保守性に優れています。(口径40mm以上)
- (6) 耐振性に優れています。



#### ■標準仕様

##### ●本体部

| 項目       | 内容   |                  |
|----------|--|------------------|
| 口径 mm    | 15、25、40、50、80、100、150   | 50、80、100、150    |
| 接続       | ウエハー形  | フランジ形 (RFが標準)    |
| フランジ規格   | JIS 10、16、20、30K   | ANSI/JPI 150、300 |
| 標準接続配管   | 呼び厚さ Sch 40  |                  |
| 適用流体     | 液体・気体・蒸気   |                  |
| 流量範囲     | 5~7ページ参照   |                  |
| 使用温度範囲   | -30~+300℃  |                  |
| 最高使用圧力   | 接続規格により異なる。下表参照 (設計圧力: 5.00MPa)  |                  |
| 精度       | 使用条件により下記のいずれかを選択<br>① 表わす量の±1%以内 * ② フルスケールの±1%以内<br>(* : アナログ出力の場合は、フルスケールの±0.1%が加算されます) |                  |
| リピータビリティ | ±0.2%以内  |                  |
| 材料       | 本体   | SCS14A           |
|          | 渦発生体(三角柱)  | SUS316またはSCS14A  |
| 取付筒      | SUS304またはSCS13A  |                  |
| 取付姿勢     | 精度上の制限なし (ただし、保守性・電線接続口の防水などにご留意ください)  |                  |
| 塗装       | 塗装なし (ステンレスのため)  |                  |

##### ●フランジ規格と最高使用圧力 (MPa)

口径 15~150mm (SUS316またはSCS14Aの場合)

| フランジ規格       | JIS10K | JIS16K | JIS20K | JIS30K | ANSI/JPI 150 | ANSI/JPI 300 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------------|--------------|
| 使用温度         |        |        |        |        |              |              |
| 220℃以下       | 1.18   | 1.96   | 2.45   | 4.51   | 1.27         | 3.35         |
| 220を越え300℃以下 | 0.98   | 1.77   | 2.26   | 4.22   | 1.02         | 3.06         |

## ■変換器仕様

| 項目                      | 内 容   |                                   |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| 形 式                     | PA25 (変換器)  | PA25S (積算計、デジタル指示計付)              |
| 取 付 構 造                 | 下記いずれかを選択<br>①流量計一体形<br>②分離形 (2"パイプ取付)  |                                   |
| 防 水 構 造                 | IP66 (耐塵/耐水形) -IEC/EN 60529, JIS C 0920 -- NEMA TYPE 4X   |                                   |
| 防 爆 構 造<br>※1           | 下記いずれかを選択<br>①非防爆構造<br>②耐圧防爆構造TIIS: ExdIIB+H <sub>2</sub> T4<br>①耐圧防爆構造FM: Class 1, Div.1 Groups B, C & D<br>②耐圧防爆構造CSA: Class 1, Div.1 Groups B, C & Da  |                                   |
| 周 囲 温 度<br>(次ページ周囲温度参照) | 非防爆構造: -40~+80℃<br>防爆構造: -20~+60℃   | 非防爆構造: -20~+60℃<br>防爆構造: -20~+60℃ |
| 周 囲 湿 度                 | 5~100%RH (結露なきこと)   |                                   |
| ケ ー ス 材 料               | アルミ合金   |                                   |
| ケ ー ス 塗 装               | メラミン焼付塗装 塗装色 マンセル10B8/4 (蓋: マンセル2.5PB4/10)  |                                   |
| 出 力                     | 電流信号、2線式 (電源線と兼用)<br>下記いずれかを選択 ※4<br>①補正パルス (ファクターパルス) パルスレベル: 「0」: 4mA, 「1」: 20mA/パルス幅: 10~1000ms (標準50ms)<br>②未補正パルス (渦同期パルス) パルスレベル: 「0」: 4mA, 「1」: 20mA/パルス幅: 200μs<br>③アナログ 4~20mADC at 0~FS 時定数: 0~100s (標準: 2.5s)  |                                   |
| 内 蔵 表 示 器<br>(オプション)    | 表示: 7セグメントLCD<br>内容: 内部スイッチまたはEL2310により<br>下記の4通りの表示に切り替えが可能<br>①積算流量<br>表示桁: 6桁<br>積算単位: 補正パルス出力と同じ<br>表示単位: ※2参照<br>・ 停電時は積算値を不揮発性メモリにバックアップ<br>・ 積算値は内部スイッチまたはEL2310によりリセットが可能<br>②瞬時実流量<br>表示桁: 7桁 (有効数字部31/2桁)<br>表示単位: ※2参照<br>③%瞬時実流量<br>表示単位: フルスケール百分率表示 (%) 表示分解能 0.1%<br>フルスケール: アナログ出力のフルスケールと同じ<br>④8分割%バーグラフ<br>表示: フルスケール百分率表示 (%)<br>フルスケール: アナログ出力のフルスケールと同じ |                                   |
| 電 源                     | 12~45V DC (次頁負荷抵抗範囲参照)<br>注: スマートコミュニケーションユニットEL2310※5を接続する場合、電源電圧は35VDC以下でご使用ください  |                                   |
| 電 線 接 続 口               | G1/2めねじ<br>●耐圧防爆構造TIISの場合の外部導線引込方式: 下記のいずれか<br>①電線管耐圧ネジ接合式<br>②耐圧パッキン式 (専用引込金具付属)<br>●耐圧防爆構造FM/CSAの場合は、NPT1/2めねじアダプタが固着されています   |                                   |
| 電 線 ※1                  | 変換器~受信器間: 1.25mm <sup>2</sup> 以上 2心シールド線<br>検出器~変換器間: 1.25mm <sup>2</sup> 以上 3心シールド線 (分離形の場合)<br>電線仕上り外径: 非防爆の場合 φ13.5mm以下 耐圧防爆の場合 φ8.5~ φ11mm  |                                   |
| 伝 送 距 離                 | 変換器~受信器間: 最大1km<br>検出器~変換器間: 最大200m (分離形の場合)  |                                   |
| 通 信 演 算                 | HARTプロトコル通信 ※3<br>・実流量演算 (液体・気体・蒸気) ・温圧補正演算 (気体)  |                                   |

※1: 耐熱温度70℃以上のケーブルを使用してください。

※2: 流量表示単位は演算により下表の中から選択可能。また、瞬時流量単位は太枠内の単位において組合せが可能。

| 流量表示単位   | 上段: 瞬時流量単位<br>下段: 積算流量単位 | 実流量演算 | 温圧補正演算 |
|--|--------------------------|-------|--------|
| L/min, L/h, m <sup>3</sup> /min, m <sup>3</sup> /h, kL/min, kL/h   |                          | ○     | ×      |
| L, m <sup>3</sup> , kL   |                          | ○     | ○      |
| L/min (normal), L/h (normal), m <sup>3</sup> /min (normal), m <sup>3</sup> /h (normal),<br>L (normal), m <sup>3</sup> (normal) |                          | ×     | ○      |
| g/min, g/h, kg/min, kg/h, t/min, t/h   |                          | ○     | ○      |
| g, kg, t   |                          | ○     | ○      |
| ton (US)/min, ton (US)/h   |                          | ○     | ○      |
| ton (US)   |                          | ○     | ○      |

※3: パルス出力仕様の場合、以下条件のみ通信可能となります。

①流量停止中 ②電源投入時 (電源投入後、15秒以内に通信を開始すれば、連続して通信が可能)

※4: 補正パルスまたは未補正パルス出力をオープンコレクタ出力にしたい場合は、お問い合わせください。

※5: スマートコミュニケーションユニットEL2310は、(株)オーバルの製品です。

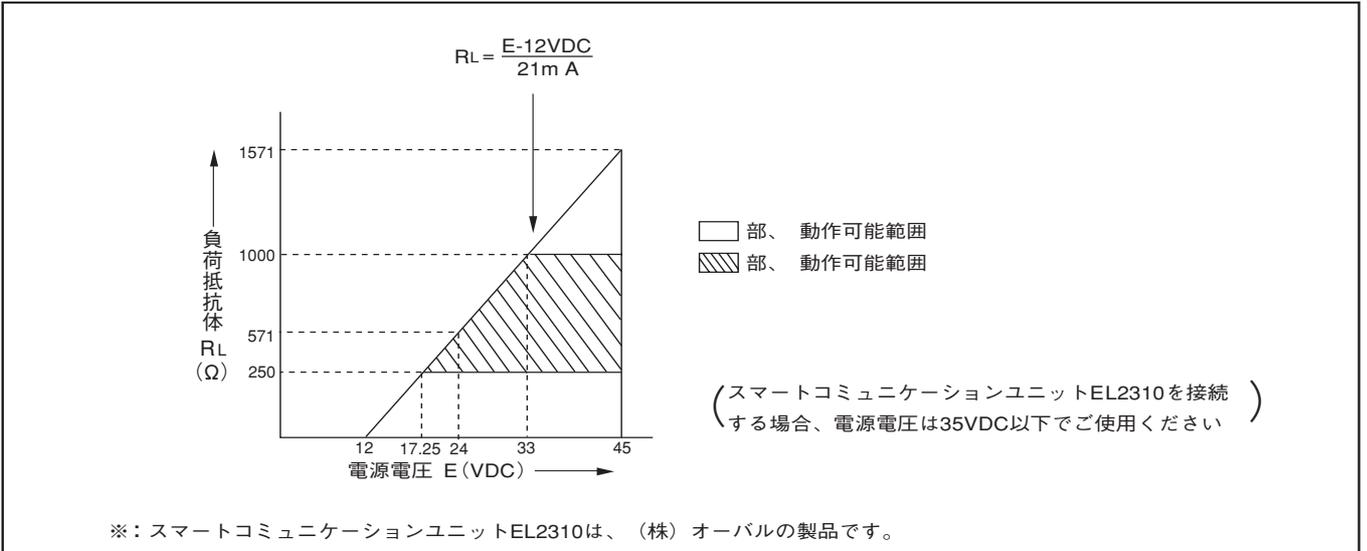
●アナログ出力および指示計のフルスケールは、下記の範囲を目安に設定してください。

最小流量の3倍≦フルスケール≦最大流量の1.3倍。最小流量、最大流量については、「流量範囲」の項をご参照ください。

なお、フルスケールを上記の範囲外の値に設定したい場合は、お問い合わせください。

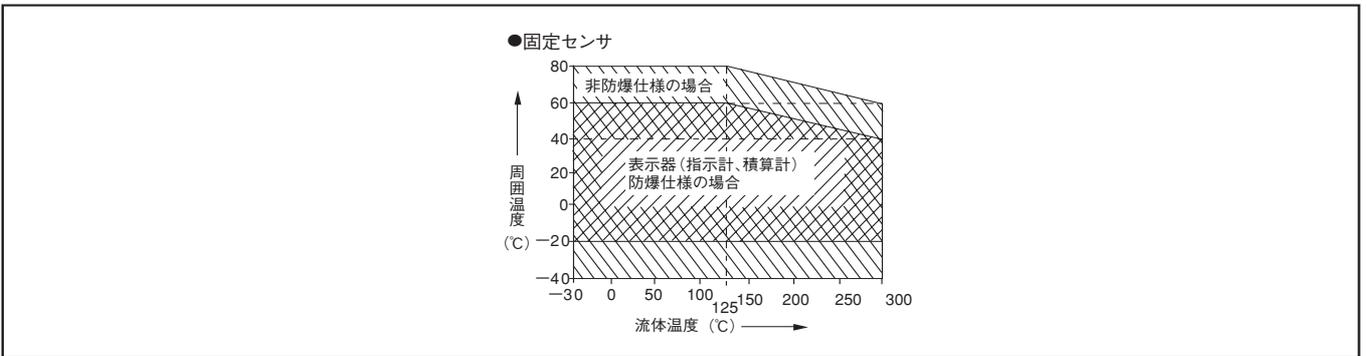
変換器出力単位および表示単位

● 負荷抵抗範囲



● 周囲温度範囲

液体温度が125℃を超える場合は、下図によりディレーティングのこと



■ 変換器出力単位および表示単位

本表は、容積流量（体積流量）における出力単位を示します。

ノルマル流量等、容積流量以外の単位に固定換算する場合は、A表～H表（8ページ～9ページ）により決定してください。

| 適用流体    | 口径<br>mm (inch) | 最大流量ms/h<br>(未補正パルス周波数Hz) | 公称メータ係数L/P<br>(公称未補正パルス単位) | 出力周波数<br>(Hz)<br>Q: 容積流量 m³/h | 変換器 PA25 |          |         |
|---------|-----------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------|----------|---------|
|         |                 |                           |                            |                               | 補正パルス出力  |          |         |
|         |                 |                           |                            |                               | 最小       | 標準       | 最大      |
| 液体      | 15 (1/2)        | 6.0 (312.2)               | 0.005338                   | 52.0Q                         | 1 L/P    | 10 L/P   | 100 L/P |
|         | 25 (1)          | 20 (344.4)                | 0.01613                    | 17.2Q                         | 1 L/P    | 10 L/P   | 1 m³/P  |
|         | 40 (1 1/2)      | 48 (292.7)                | 0.04556                    | 6.10Q                         | 10 L/P   | 100 L/P  | 1 m³/P  |
|         | 50 (2)          | 79 (219.2)                | 0.1001                     | 2.78Q                         | 10 L/P   | 100 L/P  | 10 m³/P |
|         | 80 (3)          | 172 (143.6)               | 0.3328                     | 0.835Q                        | 10 L/P   | 100 L/P  | 10 m³/P |
|         | 100 (4)         | 296 (108.7)               | 0.7567                     | 0.367Q                        | 10 L/P   | 100 L/P  | 10 m³/P |
| 気体      | 15 (1/2)        | 33 (1717)                 | 0.005338                   | 52.0Q                         | 1 L/P    | 10 L/P   | 100 L/P |
|         | 25 (1)          | 130 (2339)                | 0.01613                    | 17.2Q                         | 10 L/P   | 100 L/P  | 1 m³/P  |
|         | 40 (1 1/2)      | 290 (1768)                | 0.04556                    | 6.10Q                         | 10 L/P   | 100 L/P  | 1 m³/P  |
|         | 50 (2)          | 490 (1360)                | 0.1001                     | 2.78Q                         | 100 L/P  | 1 m³/P   | 10 m³/P |
|         | 80 (3)          | 1380 (1152)               | 0.3328                     | 0.835Q                        | 100 L/P  | 1 m³/P   | 10 m³/P |
|         | 100 (4)         | 2370 (870.0)              | 0.7567                     | 0.367Q                        | 100 L/P  | 1 m³/P   | 10 m³/P |
| 150 (6) | 5160 (591.8)    | 2.422                     | 0.115Q                     | 1 m³/P                        | 10 m³/P  | 100 m³/P |         |

※1：特殊品および、流量計校正後のメータ係数の値によっては、設定可能な補正パルス出力単位が変わる場合があります。

## ■流量範囲

### ●液体用

最小流量は、A表（比重基準）、B表（粘度基準）のうち、大きい方の値をとってください。

#### A表：比重基準

単位：m<sup>3</sup>/h

| 口径 mm | 比重 | 最小流量 |     |     |     |     |     |     | 最大流量 |     |
|-------|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
|       |    | 0.5  | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 |      | 1.2 |
| 15    |    | 0.4  | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3  | 6   |
| 25    |    | 1.0  | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.7  | 20  |
| 40    |    | 1.7  | 1.5 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.1  | 48  |
| 50    |    | 2.7  | 2.5 | 2.3 | 2.2 | 2.1 | 2.0 | 1.9 | 1.8  | 79  |
| 80    |    | 6.0  | 5.5 | 5.1 | 4.7 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6  | 172 |
| 100   |    | 11   | 11  | 11  | 11  | 11  | 11  | 11  | 11   | 296 |
| 150   |    | 33   | 33  | 33  | 33  | 33  | 33  | 33  | 33   | 645 |

#### B表：粘度基準

単位：m<sup>3</sup>/h

| 口径 mm | 精度    | 動粘度 mm <sup>2</sup> /s | 最小流量 |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 計測不能 |
|-------|-------|------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|       |       |                        | 1    | 2   | 3   | 5   | 10  | 15  | 20  | 25  | 30  | 40  |      |
| 15    | ±1%RD |                        | 0.8  | 1.6 | 2.4 | 3.9 |     |     |     |     |     |     |      |
|       | ±1%FS |                        | 0.4  | 1.2 | 1.8 | 2.9 |     |     |     |     |     |     |      |
| 25    | ±1%RD |                        | 1.6  | 3.1 | 4.6 | 7.6 | 16  |     |     |     |     |     |      |
|       | ±1%FS |                        |      |     |     | 1.8 | 5.9 | 11  | 15  | 19  |     |     |      |
| 40    | ±1%RD |                        | 2.4  | 4.7 | 7.0 | 12  | 24  | 35  |     |     |     |     |      |
|       | ±1%FS |                        |      |     |     | 2.8 | 6.5 | 14  | 22  | 29  | 35  |     |      |
| 50    | ±1%RD |                        | 3.0  | 6.0 | 9.0 | 15  | 30  | 45  | 60  |     |     |     |      |
|       | ±1%FS |                        |      |     |     | 3.6 | 7.1 | 15  | 24  | 34  | 42  | 59  |      |
| 80    | ±1%RD |                        |      |     | 8.9 | 14  | 23  | 45  | 67  | 89  | 110 | 130 |      |
|       | ±1%FS |                        |      |     |     |     |     | 11  | 16  | 26  | 38  | 53  | 82   |
| 100   | ±1%RD |                        |      |     | 12  | 18  | 29  | 58  | 87  | 120 | 150 | 180 | 230  |
|       | ±1%FS |                        |      |     |     |     |     | 14  | 21  | 28  | 45  | 55  | 96   |
| 150   | ±1%RD |                        |      |     |     | 43  | 86  | 130 | 170 | 220 | 260 | 340 |      |
|       | ±1%FS |                        |      |     |     |     |     |     |     | 41  | 51  | 61  | 100  |

- 部は、比重基準（A表）にて決定してください。  
精度欄のFSは“フルスケール”、RDは“表わず量”を意味します。

#### 計測可能加減流量（検出可能な最小流量）

液体（粘度 1mPa·s）

単位：m<sup>3</sup>/h

| 呼び径 mm | 比重 | 測定可能流量 |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|        |    | 0.5    | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.2 |
| 10     |    | 0.2    | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 15     |    | 0.3    | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 25     |    | 0.7    | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 40     |    | 1.2    | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.8 |
| 50     |    | 1.9    | 1.8 | 1.6 | 1.5 | 1.5 | 1.4 | 1.3 | 1.3 |
| 80     |    | 4.2    | 3.8 | 3.6 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| 100    |    | 7.7    | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 |
| 150    |    | 24     | 24  | 24  | 24  | 24  | 24  | 24  | 24  |

● 気体

本流量範囲は、実流量 [actua] で表示してあります。

標準状態で流量が与えられた場合は、必ず実流量に換算してから本表により流量範囲、または口径を決定してください。

| 口径 mm | 精度            | 密度 kg/m <sup>3</sup> | 最小流量 (m <sup>3</sup> /h) |     |     |     |     |     |     |     |     |            | 最大流量 (m <sup>3</sup> /h) |
|-------|---------------|----------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|--------------------------|
|       |               |                      | 0.38                     | 0.7 | 1.2 | 2.0 | 3.6 | 6   | 11  | 19  | 34  | (60)       |                          |
| 15    | 表示量の ± 1 %    | —                    | —                        | 12  | 7.2 | 4.0 | 3.2 | 2.6 | 2.2 | 1.8 | 1.5 | 33         |                          |
|       | フルスケールの ± 1 % | 9.4                  | 6.9                      | 5.4 | 4.6 | 3.8 | 3.2 | 2.6 | 2.2 | 1.8 | 1.5 |            |                          |
| 25    | 表示量の ± 1 %    | 68                   | 37                       | 22  | 13  | 10  | 8   | 7   | 6   | 5   | 4   | 130        |                          |
|       | フルスケールの ± 1 % | 23                   | 17                       | 13  | 12  | 10  | 8   | 7   | 6   | 5   | 4   |            |                          |
| 40    | 表示量の ± 1 %    | 110                  | 57                       | 33  | 20  | 16  | 13  | 11  | 9   | 8   | 6   | 290        |                          |
|       | フルスケールの ± 1 % | 39                   | 29                       | 23  | 19  | 16  | 13  | 11  | 9   | 8   | 6   |            |                          |
| 50    | 表示量の ± 1 %    | 110                  | 73                       | 43  | 31  | 26  | 22  | 18  | 15  | 12  | 10  | 490        |                          |
|       | フルスケールの ± 1 % | 63                   | 46                       | 37  | 31  | 26  | 22  | 18  | 15  | 12  | 10  |            |                          |
| 80    | 表示量の ± 1 %    | 200                  | 108                      | 80  | 67  | 56  | 47  | 38  | 32  | 26  | 22  | 1100(1380) |                          |
|       | フルスケールの ± 1 % | 140                  | 101                      | 80  | 67  | 56  | 47  | 38  | 32  | 26  | 22  |            |                          |
| 100   | 表示量の ± 1 %    | 260                  | 174                      | 140 | 115 | 95  | 80  | 66  | 55  | 45  | 37  | 1850(2370) |                          |
|       | フルスケールの ± 1 % | 240                  | 174                      | 140 | 115 | 95  | 80  | 66  | 55  | 45  | 37  |            |                          |
| 150   | 表示量の ± 1 %    | 520                  | 380                      | 300 | 260 | 210 | 180 | 150 | 120 | 110 | 110 | 4180(5160) |                          |

| 気体 (粘度 0.017mPa·P) |                      | 最小流量 (m <sup>3</sup> /h) |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------|----------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 呼び径 mm             | 密度 kg/m <sup>3</sup> | 0.38                     | 0.7 | 1.2 | 2   | 3.6 | 6   | 11  | 19  | 34  | 60  |
| 10                 | —                    | 3.1                      | 2.3 | 1.8 | 1.6 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 0.8 | 0.6 | 0.5 |
| 15                 | —                    | 6.5                      | 4.8 | 3.7 | 6.2 | 2.7 | 2.2 | 1.8 | 1.5 | 1.3 | 1.1 |
| 25                 | —                    | 16                       | 12  | 9.0 | 7.8 | 6.4 | 5.4 | 4.5 | 3.7 | 3.1 | 2.6 |
| 40                 | —                    | 27                       | 20  | 16  | 14  | 11  | 9.1 | 7.4 | 6.2 | 5.1 | 4.3 |
| 50                 | —                    | 44                       | 33  | 25  | 22  | 18  | 15  | 13  | 11  | 8.4 | 6.9 |
| 80                 | —                    | 96                       | 71  | 54  | 47  | 39  | 33  | 27  | 23  | 19  | 16  |
| 100                | —                    | 165                      | 122 | 93  | 81  | 67  | 56  | 46  | 39  | 32  | 26  |
| 150                | —                    | 359                      | 265 | 202 | 176 | 145 | 122 | 100 | 83  | 69  | 57  |

| 気体の種類   | 密度 kg/Nm <sup>3</sup> | 気体の圧力 MPa (gauge) |      |      |      |      |      |      |      |      |     | 温度 20°C         | (参考) 気体の粘度 |
|---------|-----------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----------------|------------|
|         |                       | 0.38              | 0.7  | 1.2  | 2    | 3.6  | 6    | 11   | 19   | 34   | 60  |                 |            |
| アセチレン   | 1.175                 | —                 | —    | 0    | 0.08 | 0.23 | 0.55 | 0.9  | 1.65 | 3    | —   | 0.00943 (mPa·s) |            |
| アルゴン    | 1.785                 | —                 | —    | —    | 0.02 | 0.12 | 0.26 | 0.55 | 1.05 | 2    | 3.6 | 0.007           |            |
| アンモニア   | 0.771                 | —                 | 0    | 0.07 | 0.21 | 0.42 | 0.75 | 1.45 | 2.55 | 4.6  | —   | 0.0092          |            |
| 一酸化炭素   | 1.250                 | —                 | —    | 0    | 0.07 | 0.21 | 0.42 | 0.85 | 1.55 | 2.8  | —   | 0.0166          |            |
| エタン     | 1.357                 | —                 | —    | 0    | 0.06 | 0.18 | 0.37 | 0.8  | 1.4  | 2.6  | —   | 0.0085          |            |
| エチレン    | 1.264                 | —                 | —    | 0    | 0.07 | 0.21 | 0.42 | 0.85 | 1.55 | 2.8  | —   | 0.0097          |            |
| 空気      | 1.293                 | —                 | —    | 0    | 0.07 | 0.20 | 0.4  | 0.85 | 1.5  | 2.7  | —   | 0.017           |            |
| 酸素      | 1.429                 | —                 | —    | 0    | 0.05 | 0.17 | 0.35 | 0.75 | 1.35 | 2.5  | 4.4 | 0.0192          |            |
| 水素      | 0.0899                | 0.35              | 0.73 | 1.33 | 2.3  | 4.2  | —    | —    | —    | —    | —   | 0.0084          |            |
| 炭酸ガス    | 1.977                 | —                 | —    | —    | 0.01 | 0.1  | 0.23 | 0.5  | 0.95 | 1.7  | 3.3 | 0.0138          |            |
| 窒素      | 1.251                 | —                 | —    | —    | 0.07 | 0.21 | 0.42 | 0.85 | 1.55 | 2.8  | —   | 0.0166          |            |
| 都市ガス    | 0.802                 | —                 | —    | 0.06 | 0.17 | 0.38 | 0.7  | 1.4  | 2.45 | 4.5  | —   | 0.01            |            |
| 天然ガス    | 0.828                 | —                 | —    | 0.06 | 0.16 | 0.37 | 0.68 | 1.35 | 2.4  | 4.3  | —   | 0.0107          |            |
| フロン-125 | 5.533                 | —                 | —    | —    | —    | —    | 0.02 | 0.12 | 0.27 | 1.56 | 1.1 | 0.0127          |            |
| プロパン    | 2.020                 | —                 | —    | —    | 0.01 | 0.09 | 0.22 | 0.49 | 1.9  | 1.7  | 3.2 | 0.0075          |            |
| ブタン     | 2.703                 | —                 | —    | —    | 0    | 0.04 | 0.14 | 0.34 | 0.65 | 1.2  | 2.4 | 0.0069          |            |
| メタン     | 0.717                 | —                 | 0    | 0.08 | 0.2  | 0.44 | 0.8  | 1.55 | 2.8  | —    | —   | 0.0103          |            |

注) 呼び径15mmの場合、◎印は、精度がフルスケールの±2%を表します。最大流量の( )内は、精度が表わす量の±1.5%の場合です。

○ 最小流量決定

ご使用になる気体の圧力に最も近い値 (低い方の値) をD表で読みとり、同じ欄を上にとり、C表の希望口径との交点の値を最小流量とします。厳密に最小流量を決める必要があれば、次の要領で計算し、決定します。

例.1

流体：空気、温度：20°C、圧力：0.5MPa (gauge)、配管口径：80mmの場合の最小流量は？

D表の空気0.4MPaと0.85MPaの口径80mmにおける最小流量は、対応するC表から、それぞれ47m<sup>3</sup>/h、および38m<sup>3</sup>/hとなります。したがって圧力0.5MPaでは、比例法により

$$Q_{min} = 38 + \frac{0.85 - 0.5}{0.85 - 0.4} \times (47 - 38) \approx 45 \text{ m}^3/\text{h}$$

または、実密度を算出して求めることもできます。

20°C、0.5MPaの空気の実密度 ρ は、

$$\rho = 1.293 \times \frac{273.15}{273.15 + 20} \times \frac{0.1013 + 0.5}{0.1013} \approx 7.04 \text{ kg/m}^3$$

C表より、密度6、口径80mmの場合の最小流量は、47m<sup>3</sup>/h、同じく密度11の場合は、38m<sup>3</sup>/h。したがって密度7.04の場合の最小流量は、比例法により

$$Q_{min} = 38 + \frac{11 - 7.04}{11 - 6} \times (47 - 38) \approx 45 \text{ m}^3/\text{h}$$

例.2

流体：炭酸ガス、温度：5~30°C、圧力0.8~1.5MPa、最大流量：1800m<sup>3</sup>/h(normal)の場合の最小流量、および適用口径は？

まず実最大流量を求め、口径を決定します。温度、圧力に幅のある場合、最大流量算出時は、温度は高い方、圧力は低い方を基準にします。したがって、実最大流量は、

$$Q_{Max} = 1800 \times \frac{273.15 + 30}{273.15} \times \frac{0.1013}{0.1013 + 0.8} \approx 228 \text{ m}^3/\text{h}$$

したがって、口径は40mm、最小流量は、温度の低い方、圧力は高い方を基準にします。

C表、D表より口径40mm、圧力0.95MPaの場合最小流量は、9m<sup>3</sup>/h、圧力1.7MPaの場合は、8m<sup>3</sup>/h。したがって比例法により、

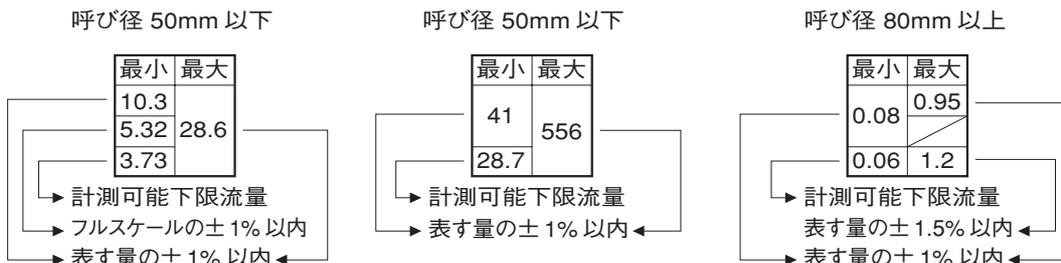
$$Q_{min} = 8 + \frac{1.7 - 1.5}{1.7 - 0.95} \times (9 - 8) \approx 8.3 \text{ m}^3/\text{h}$$

注) 計算結果が小数点のついた数値であった場合、最大流量の場合は、切捨て、最小流量の場合は、小数点以下切上げます。

●飽和蒸気

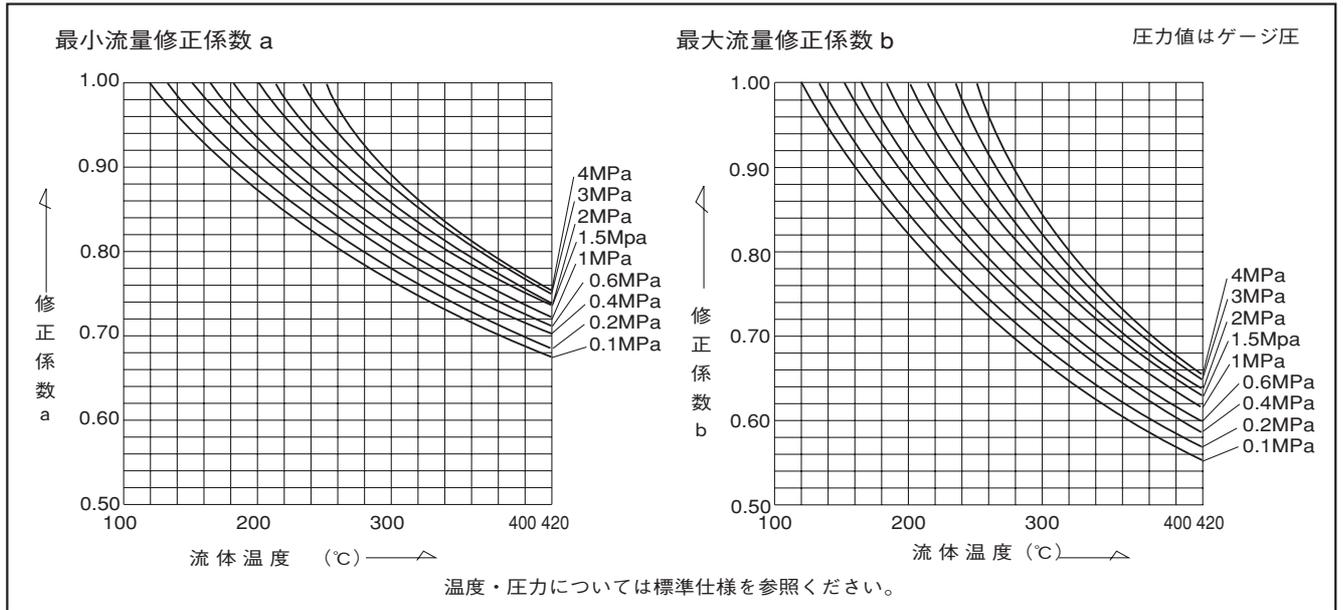
| 圧力<br>MPaG | 単位：kg/h     |      |           |      |               |      |           |       |           |      | 単位：t/h     |      |            |      |            |      |             |      |             |      |      |
|------------|-------------|------|-----------|------|---------------|------|-----------|-------|-----------|------|------------|------|------------|------|------------|------|-------------|------|-------------|------|------|
|            | 15mm (1/2") |      | 25mm (1") |      | 40mm (1 1/2") |      | 50mm (2") |       | 80mm (3") |      | 100mm (4") |      | 150mm (6") |      | 200mm (8") |      | 250mm (10") |      | 300mm (12") |      |      |
|            | 最小          | 最大   | 最小        | 最大   | 最小            | 最大   | 最小        | 最大    | 最小        | 最大   | 最小         | 最大   | 最小         | 最大   | 最小         | 最大   | 最小          | 最大   | 最小          | 最大   |      |
| 0.05       | 10.3        |      | 18.8      |      | 29.1          |      | 37.2      |       | 0.08      | 0.95 |            | 1.6  |            | 3.63 |            | 6.08 |             | 9.13 |             | 13   |      |
|            | 5.32        | 28.6 | 13.1      | 113  | 22            | 252  | 35.9      | 426   |           | 0.14 |            | 0.3  |            | 0.52 |            | 1.15 |             | 1.64 |             |      |      |
|            | 3.73        |      | 9.15      |      | 15.4          |      | 25.2      |       | 0.06      | 1.2  | 0.1        | 2.06 | 0.21       | 4.48 | 0.37       | 7.91 | 0.8         | 12.1 | 1.15        | 17.4 |      |
| 0.1        | 10.6        |      | 19.4      |      | 30            |      | 41        |       | 0.1       | 1.24 |            | 2.1  |            | 4.74 |            | 7.95 |             | 11.9 |             | 17   |      |
|            | 6.08        | 37.4 | 15        | 147  | 25.1          | 329  | 32.7      | 556   |           | 0.16 |            | 0.34 |            | 0.59 |            | 1.31 |             | 1.88 |             |      |      |
|            | 4.26        |      | 10.5      |      | 17.6          |      | 28.7      |       | 0.07      | 1.56 | 0.11       | 2.69 | 0.24       | 5.86 | 0.42       | 10.3 | 0.914       | 15.9 | 1.32        | 22.8 |      |
| 0.2        | 11          |      | 20.2      |      | 33            |      | 53.9      |       | 0.12      | 1.82 |            | 3.06 |            | 6.92 |            | 11.6 |             | 17.4 |             | 24.8 |      |
|            | 7.99        | 54.7 | 19.7      | 215  | 33            | 480  | 37.8      | 812   |           | 0.21 |            | 0.45 |            | 0.78 |            | 1.72 |             | 2.46 |             |      |      |
|            | 5.6         |      | 13.8      |      | 23.1          |      | 37.8      |       | 0.09      | 2.28 | 0.15       | 3.92 | 0.31       | 8.55 | 0.55       | 15   | 1.21        | 23.2 | 1.73        | 33.3 |      |
| 0.3        | 11.4        |      | 23.5      |      | 39.4          |      | 64.5      |       | 0.15      | 2.38 |            | 4.01 |            | 9.06 |            | 15.1 |             | 22.7 |             | 32.5 |      |
|            | 9.56        | 71.5 |           | 282  | 39.4          | 629  | 45.2      | 1060  |           | 0.1  | 2.99       | 0.18 | 5.14       | 0.38 | 11.1       | 0.65 | 19.7        | 1.44 | 30.3        | 2.07 | 43.6 |
|            | 6.7         |      | 16.5      |      | 27.6          |      | 45.2      |       | 0.1       | 2.99 | 0.18       | 5.14 | 0.38       | 11.1 | 0.65       | 19.7 | 1.44        | 30.3 | 2.07        | 43.6 |      |
| 0.4        | 11.7        |      | 27        |      | 45.3          |      | 74.2      |       | 0.17      | 2.94 |            | 4.94 |            | 11.1 |            | 18.7 |             | 28   |             | 40.1 |      |
|            | 11          | 88.2 |           | 347  | 45.3          | 775  | 51.9      | 1310  |           | 0.12 | 3.69       | 0.2  | 6.33       | 0.43 | 13.8       | 0.75 | 24.3        | 1.66 | 37.4        | 2.37 | 53.7 |
|            | 7.7         |      | 18.9      |      | 31.8          |      | 51.9      |       | 0.12      | 3.69 | 0.2        | 6.33 | 0.43       | 13.8 | 0.75       | 24.3 | 1.66        | 37.4 | 2.37        | 53.7 |      |
| 0.5        | 12.4        |      | 30.3      |      | 50.8          |      | 83.2      |       | 0.19      | 3.49 |            | 5.78 |            | 13.2 |            | 22.2 |             | 33.3 |             | 47.6 |      |
|            | 8.63        | 104  |           | 412  | 50.8          | 920  | 58.2      | 1550  |           | 0.13 | 4.38       | 0.22 | 7.52       | 0.48 | 16.3       | 0.84 | 28.8        | 1.86 | 44.4        | 2.66 | 63.8 |
|            |             |      | 21.2      |      | 35.6          |      | 58.2      |       | 0.13      | 4.38 | 0.22       | 7.52 | 0.48       | 16.3 | 0.84       | 28.8 | 1.86        | 44.4 | 2.66        | 63.8 |      |
| 0.6        | 13.6        |      | 33.4      |      | 56            |      | 91.6      |       | 0.21      | 4.04 |            | 6.79 |            | 15.3 |            | 25.7 |             | 38.5 |             | 55   |      |
|            | 9.51        | 121  |           | 477  | 56            | 1060 | 64.1      | 1790  |           | 0.15 | 5.06       | 0.25 | 8.7        | 0.53 | 18.9       | 0.93 | 33.4        | 2.05 | 51.4        | 2.93 | 73.8 |
|            |             |      | 23.4      |      | 39.2          |      | 64.1      |       | 0.15      | 5.06 | 0.25       | 8.7  | 0.53       | 18.9 | 0.93       | 33.4 | 2.05        | 51.4 | 2.93        | 73.8 |      |
| 0.8        | 16          |      | 39.1      |      | 65.6          |      | 108       |       | 0.24      | 5.12 |            | 8.62 |            | 19.4 |            | 32.6 |             | 48.9 |             | 69.9 |      |
|            | 11.2        | 153  |           | 605  | 65.6          | 1350 | 75.2      | 2280  |           | 0.17 | 6.43       | 0.29 | 11         | 0.62 | 24         | 1.09 | 42.4        | 2.4  | 65.2        | 3.44 | 93.6 |
|            |             |      | 27.4      |      | 46            |      | 75.2      |       | 0.17      | 6.43 | 0.29       | 11   | 0.62       | 24   | 1.09       | 42.4 | 2.4         | 65.2 | 3.44        | 93.6 |      |
| 1          | 18.1        |      | 44.4      |      | 74.6          |      | 122       |       | 0.27      | 6.2  |            | 10.4 |            | 23.5 |            | 39.4 |             | 59.2 |             | 84.6 |      |
|            | 12.7        | 186  |           | 733  | 74.6          | 1630 | 85.4      | 2760  |           | 0.19 | 7.78       | 0.33 | 13.3       | 0.71 | 29.1       | 1.23 | 51.3        | 2.72 | 78.9        | 3.9  | 113  |
|            |             |      | 31.1      |      | 52.2          |      | 85.4      |       | 0.19      | 7.78 | 0.33       | 13.3 | 0.71       | 29.1 | 1.23       | 51.3 | 2.72        | 78.9 | 3.9         | 113  |      |
| 1.5        | 23          |      | 56.5      |      | 94.8          |      | 155       |       | 0.35      | 8.89 |            | 14.9 |            | 33.8 |            | 56.6 |             | 84.9 |             | 121  |      |
|            | 16.1        | 266  |           | 1050 | 94.8          | 2340 | 109       | 3960  |           | 0.24 | 11.1       | 0.41 | 19.1       | 0.9  | 41.7       | 1.57 | 73.6        | 3.46 | 113         | 4.96 | 162  |
|            |             |      | 39.5      |      | 66.4          |      | 109       |       | 0.24      | 11.1 | 0.41       | 19.1 | 0.9        | 41.7 | 1.57       | 73.6 | 3.46        | 113  | 4.96        | 162  |      |
| 2          | 27.5        |      | 67.4      |      | 114           |      | 185       |       | 0.41      | 11.5 |            | 19.4 |            | 44   |            | 73.7 |             | 110  |             | 158  |      |
|            | 19.2        | 347  |           | 1370 | 114           | 3050 | 130       | 5160  |           | 0.29 | 14.5       | 0.49 | 24.9       | 1.07 | 54.3       | 1.87 | 95.9        | 4.13 | 147         | 6.18 | 211  |
|            |             |      | 47.2      |      | 79.2          |      | 130       |       | 0.29      | 14.5 | 0.49       | 24.9 | 1.07       | 54.3 | 1.87       | 95.9 | 4.13        | 147  | 6.18        | 211  |      |
| 2.5        | 31.6        |      | 77.5      |      | 131           |      | 213       |       | 0.47      | 14.3 |            | 24   |            | 54.3 |            | 91   |             | 136  |             | 195  |      |
|            | 22.1        | 429  |           | 1690 | 131           | 3770 | 149       | 6370  |           | 0.33 | 17.9       | 0.57 | 30.8       | 1.23 | 67.1       | 2.31 | 118         | 4.75 | 182         | 7.63 | 261  |
|            |             |      | 54.3      |      | 91.1          |      | 149       |       | 0.33      | 17.9 | 0.57       | 30.8 | 1.23       | 67.1 | 2.31       | 118  | 4.75        | 182  | 7.63        | 261  |      |
| 3          | 35.5        |      | 87.1      |      | 147           |      | 240       |       | 0.53      | 17   |            | 28.6 |            | 64.8 |            | 108  |             | 162  |             | 232  |      |
|            | 24.9        | 511  |           | 2010 | 147           | 4490 | 168       | 7590  |           | 0.37 | 21.4       | 0.64 | 36.7       | 1.38 | 80         | 2.75 | 141         | 5.34 | 217         | 9.09 | 311  |
|            |             |      | 61        |      | 103           |      | 168       |       | 0.37      | 21.4 | 0.64       | 36.7 | 1.38       | 80   | 2.75       | 141  | 5.34        | 217  | 9.09        | 311  |      |
| 4          | 42.9        |      | 10.6      |      | 177           |      | 290       |       | 0.64      | 22.6 |            | 38.1 |            | 86.1 |            | 144  |             | 216  |             | 309  |      |
|            | 30.1        | 680  |           | 2670 | 177           | 5970 | 203       | 10100 |           | 0.45 | 28.4       | 0.77 | 48.8       | 1.67 | 106        | 3.66 | 187         | 7.03 | 288         | 12.1 | 414  |
|            |             |      | 73.7      |      | 124           |      | 203       |       | 0.45      | 28.4 | 0.77       | 48.8 | 1.67       | 106  | 3.66       | 187  | 7.03        | 288  | 12.1        | 414  |      |
| 5          | 50          |      | 123       |      | 206           |      | 337       |       | 0.74      | 28.4 |            | 47.9 |            | 108  |            | 181  |             | 271  |             | 388  |      |
|            | 35          | 854  |           | 3360 | 206           | 7500 | 236       | 12600 |           | 0.52 | 35.7       | 0.89 | 61.3       | 1.98 | 133        | 4.59 | 235         | 8.83 | 362         | 15.2 | 520  |
|            |             |      | 85.8      |      | 145           |      | 236       |       | 0.52      | 35.7 | 0.89       | 61.3 | 1.98       | 133  | 4.59       | 235  | 8.83        | 362  | 15.2        | 520  |      |

●表の説明



●過熱蒸気用

過熱蒸気の流量範囲は、次表より最小流量、および最大流量の修正係数a、bを求め、飽和蒸気の流量範囲表の該当呼び径、圧力の値にこの修正係数を乗じて決定します。



例：呼び径：50mm、圧力：1MPa (gauge)、温度：250℃の過熱蒸気の流量範囲は？ 表より a=0.890、b=0.840

最小流量  $Q_{min} = 0.890 \times 130 = 115.7 \text{ kg/h}$

最大流量  $Q_{max} = 0.840 \times 2720 = 2285 \text{ kg/h}$

注意 1. 本流量計をご使用の際、過渡的に最大流量を超える場合、その値を最大流量×1.6以下に抑えてください（気体、蒸気共）。

2. 精度がフルスケールの±1%仕様の場合においても、

$\frac{\text{ご使用最大流量}}{\text{流量計に定められた最小流量}} < 4$ の範囲でお使いになる場合は、精度はフルスケールの±2%となります。

## ■固定換算する場合の補正パルス単位

容積流量（体積流量）に、換算係数を乗じて標準状態流量（ノルマル流量）や質量流量に固定換算する場合の補正パルス単位は以下に示す単位選定グラフにより決定します。

※：特殊品、および流量計校正後のメータ係数の値によっては、設定可能な補正パルス出力単位が変わる場合があります。

| 流体区分        | 固定換算の区分          | 単位選定グラフ |
|-------------|------------------|---------|
| 気 体         | 標準状態（ノルマル流量）への換算 | A表 B表   |
| 飽和蒸気        | 質量流量への換算         | C表 D表   |
| 気 体<br>過熱蒸気 | 質量流量への換算         | E表 F表   |
| 液 体         | 質量流量への換算         | G表 H表   |

### ●標準状態（ノルマル流量）へ固定換算する場合の補正パルス単位（気体計測の場合）

1. 次式により“換算係数”を算出します。

$$\text{換算係数} = \frac{273.15}{T+273.15} \times \frac{P+0.1013}{0.1013} \times \frac{Z_0}{Z}$$

（特に影響ある場合以外は、 $Z_0/Z=1$ とします。）

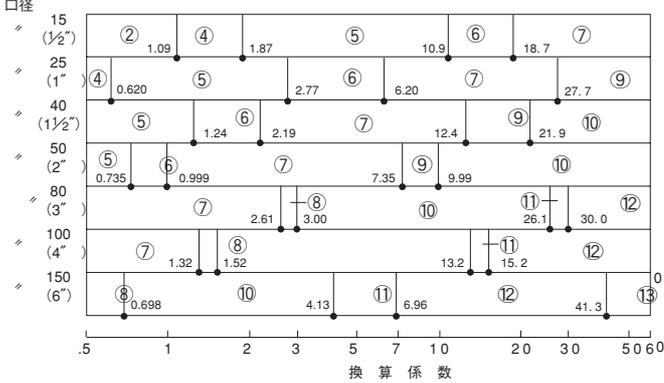
T=使用温度（℃）  $Z_0$ =標準状態圧縮係数

P=使用圧力（MPa〔gauge〕） Z=使用状態圧縮係数

2. A表により対象流量計の口径欄を右にたどり、算出した換算係数の該当する区分No. (①、②等)を読取ります。なお区分の範囲は、「左の境界値以上、右の境界値より小さい値まで」です。例えば口径50mmの区分⑥は、 $0.735 \leq ⑥ < 0.999$ となります。

3. B表により、区分No.に対応する補正パルス単位を読取ります。

### ●〔A表〕換算係数—区分グラフ



### ●〔B表〕区分—補正パルス出力単位

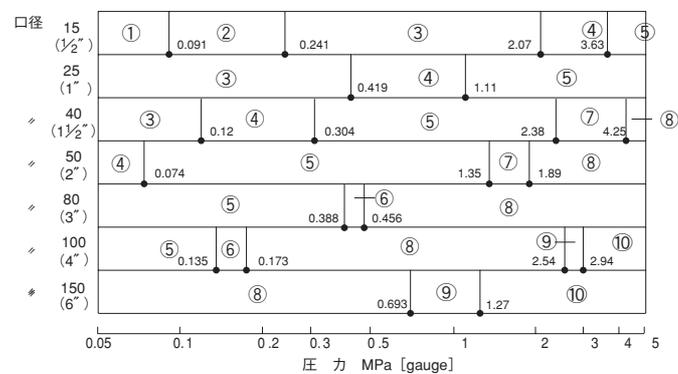
| 区 分 No. | 補正パルス出力単位 単位：〔normal〕 |         |           |
|---------|-----------------------|---------|-----------|
|         | 最 小                   | 標 準     | 最 大       |
| ②       | 1 L/P                 | 10 L/P  | 100 L/P   |
| ③       | 10 L/P                |         | 100 L/P   |
| ④       |                       | 100 L/P | 100 L/P   |
| ⑤       | 100 L/P               |         | 1 m³/P    |
| ⑥       |                       | 100 L/P | 1 m³/P    |
| ⑦       | 1 m³/P                |         | 10 m³/P   |
| ⑧       |                       | 1 m³/P  | 100 m³/P  |
| ⑨       | 1 m³/P                |         | 10 m³/P   |
| ⑩       |                       | 10 m³/P | 100 m³/P  |
| ⑪       | 10 m³/P               |         | 1000 m³/P |
| ⑫       |                       | 10 m³/P | 1000 m³/P |
| ⑬       | 10000 m³/P            |         |           |

### ●飽和蒸気を計測する場合の補正パルス単位

1. C表により対象流量計の口径欄を右にたどり、飽和蒸気圧力に該当する区分No. (①、②等)を読取ります。

2. D表により、区分No.に対応する補正パルス単位を読取ります。

### ●〔C表〕圧力(ゲージ圧)—区分グラフ



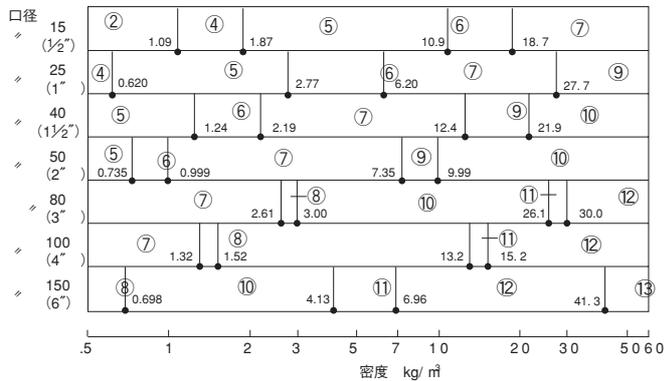
### ●〔D表〕区分—補正パルス出力単位

| 区 分 No. | 補正パルス出力単位 |          |          |
|---------|-----------|----------|----------|
|         | 最 小       | 標 準      | 最 大      |
| ①       | 1 g/P     | 10 g/P   | 100 g/P  |
| ②       | 10 g/P    | 100 g/P  | 100 g/P  |
| ③       |           |          | 1 kg/P   |
| ④       | 100 g/P   | 1 kg/P   | 1 kg/P   |
| ⑤       |           |          | 10 kg/P  |
| ⑥       | 100 g/P   | 1 kg/P   | 100 kg/P |
| ⑦       |           |          | 10 kg/P  |
| ⑧       | 1 kg/P    | 10 kg/P  | 100 kg/P |
| ⑨       |           |          | 1 t/P    |
| ⑩       | 10 kg/P   | 100 kg/P | 1 t/P    |

●質量流量に固定換算する場合の補正パルス単位  
(過熱蒸気、気体の場合)

1. E表により対象流量計の口径欄を右にたどり、使用時の密度に該当する区分No. (①、②等)を読取ります。

●[E表]密度—区分グラフ



2. F表により、区分No.に対応する補正パルス単位を読取ります。

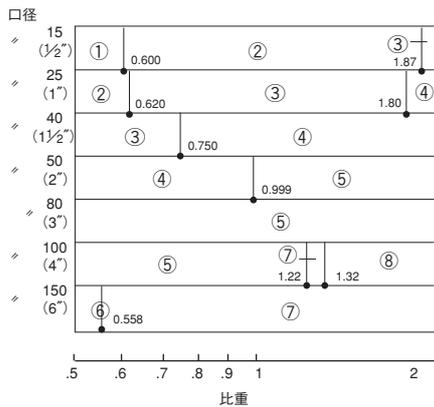
●[F表]区分—補正パルス出力単位

| 区分 No. | 補正パルス出力単位 |         |          |
|--------|-----------|---------|----------|
|        | 最小        | 標準      | 最大       |
| ②      | 1 g/P     | 10 g/P  | 100 g/P  |
| ③      | 10 g/P    |         | 100 g/P  |
| ④      |           | 100 g/P | 100 g/P  |
| ⑤      | 1 kg/P    |         |          |
| ⑥      | 100 g/P   | 1kg/P   | 1 kg/P   |
| ⑦      |           |         | 10 kg/P  |
| ⑧      | 1 kg/P    | 10 kg/P | 100 kg/P |
| ⑨      |           |         | 10 kg/P  |
| ⑩      | 1 kg/P    | 10 kg/P | 100 kg/P |
| ⑪      |           |         | 1t/P     |
| ⑫      | 10 kg/P   | 100kg/P | 1t/P     |
| ⑬      |           |         | 10t/P    |

●質量流量に固定換算する場合の補正パルス単位  
(液体の場合)

1. G表により対象流量計の口径欄を右にたどり、使用時の比重に該当する区分No. (①、②等)を読取ります。

●[G表]比重—区分グラフ



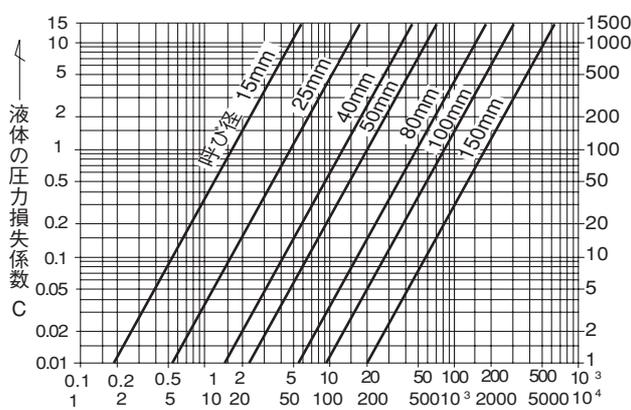
2. H表により、区分No.に対応する補正パルス単位を読取ります。

●[H表]区分—補正パルス出力単位

| 区分 No. | 補正パルス出力単位 |          |          |
|--------|-----------|----------|----------|
|        | 最小        | 標準       | 最大       |
| ①      | 100 g/P1  | kg/P     | 10 kg/P  |
| ②      | 1 kg/P    | 10 kg/P  | 100 kg/P |
| ③      | 1 kg/P    | 10 kg/P  | 1 t/P    |
| ④      | 10 kg/P   | 100 kg/P | 1 t/P    |
| ⑤      | 10 kg/P   | 100 kg/P | 10 t/P   |
| ⑥      | 10 kg/P   | 100 kg/P | 100 t/P  |
| ⑦      | 100 kg/P  | 1 t/P    | 10 t/P   |
| ⑧      | 100 kg/P  | 1 t/P    | 100 t/P  |

圧力損失

●口径15～150mm



$$\Delta P = \frac{C \times \rho}{100}$$

$\Delta P$  : 圧力損失 (kPa)

$\rho$  : 密度 (kg/m<sup>3</sup>)

圧力損失を求める場合、流量 (Q) と当該口径の斜線との交点のC値を読み取り、上式に代入します。

← 液体の流量 (m<sup>3</sup>/h)

← 気体・スチームの流量 (m<sup>3</sup>/h)

## 受信器との結合



4~20mA DC

補正パルス



- ・プリセットカウンタ機能
- ・瞬時/積算流量表示
- ・警報出力機能
- ・リセット機能
- ・ディストリビュータ機能
- ・アイソレーション出力など

4~20mA DC



- ・瞬時流量表示
- ・警報出力機能(2点)
- ・アイソレーション出力
- ・ループチェック機能など

4~20mA DC

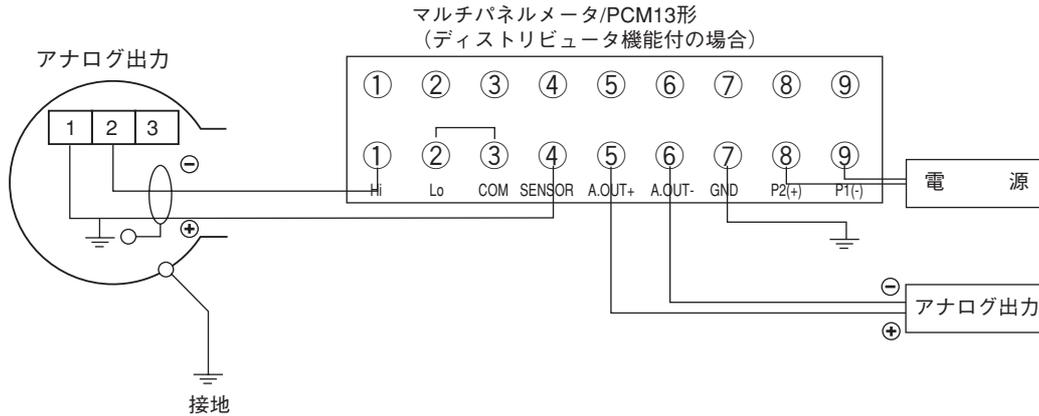
補正パルス



- ・日報/月報/年報自動印字
- ・カレンダー時計機能
- ・警報出力機能
- ・リセット機能
- ・ディストリビュータ機能

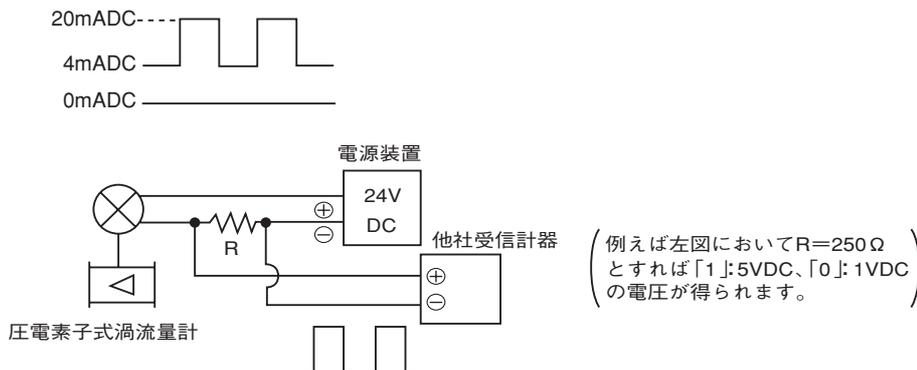
- 上図は、代表例です。用途、仕様により、他の多くの受信計器との結合が可能です。
- 当社製以外の電気計器、指示計で計測する場合は、24VDCの電源を必要とします。
- 各受信器につきましては、それぞれの一般仕様書を御参照下さい。

## ●マルチパネルメータ/PCM13形との結線例



## ●電流パルス出力について

未補正および補正パルス出力が「1」:20mADC、「0」:4mADCという意味は下図の通りです。したがって、電圧パルスで入力される一般の計器は、負荷抵抗(R)を接続して電圧パルスに変換してください。負荷抵抗の値は、3頁の負荷抵抗範囲表によります。



## ■形番構成

| 基礎形番 | 用途 | 口径  | 本体材質 | フランジ定格 | 検出部構造 | 測定流体 | 変換器構造 | 防爆仕様 | 出力表示 | バージョンコード | 適用口径  |       |       |       |       |        |        | 内 容            |         |
|------|----|-----|------|--------|-------|------|-------|------|------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|----------------|---------|
|      |    |     |      |        |       |      |       |      |      |          | 15 mm | 25 mm | 40 mm | 50 mm | 80 mm | 100 mm | 150 mm |                |         |
| VXW  |    |     |      |        |       |      |       |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | 渦流量計（ウエハー形）    | (注.2参照) |
| VXF  |    |     |      |        |       |      |       |      |      |          |       |       |       |       | ○     | ○      | ○      | 渦流量計（フランジ形）    |         |
|      | 1  |     |      |        |       |      |       |      |      |          |       |       |       |       |       |        |        | 標準             |         |
|      |    | 015 |      |        |       |      |       |      |      |          | ○     |       |       |       |       |        |        | 15 mm（ウエハーのみ）  |         |
|      |    | 025 |      |        |       |      |       |      |      |          |       | ○     |       |       |       |        |        | 25 mm（ウエハーのみ）  |         |
|      |    | 040 |      |        |       |      |       |      |      |          |       |       | ○     |       |       |        |        | 40 mm（ウエハーのみ）  |         |
|      |    | 050 |      |        |       |      |       |      |      |          |       |       |       | ○     |       |        |        | 50 mm          |         |
|      |    | 080 |      |        |       |      |       |      |      |          |       |       |       |       | ○     |        |        | 80 mm          |         |
|      |    | 100 |      |        |       |      |       |      |      |          |       |       |       |       |       | ○      |        | 100 mm         |         |
|      |    | 150 |      |        |       |      |       |      |      |          |       |       |       |       |       |        | ○      | 150 mm         |         |
|      |    |     | -N   |        |       |      |       |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | SCS14A相当       |         |
|      |    |     |      | 1      |       |      |       |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | JIS 10K        |         |
|      |    |     |      | 2      |       |      |       |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | JIS 16K        |         |
|      |    |     |      | 3      |       |      |       |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | JIS 20K        |         |
|      |    |     |      | 4      |       |      |       |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | JIS 30K        |         |
|      |    |     |      | 5      |       |      |       |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | ANSI 150       |         |
|      |    |     |      | 6      |       |      |       |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | ANSI 300       |         |
|      |    |     |      | 7      |       |      |       |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | JPI 150        |         |
|      |    |     |      | 8      |       |      |       |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | JPI 300        |         |
|      |    |     |      |        | 1     |      |       |      |      |          |       |       | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | 口径40mm以上       |         |
|      |    |     |      |        | 2     |      |       |      |      |          | ○     | ○     |       |       |       |        |        | 口径15, 25mmの場合  |         |
|      |    |     |      |        |       | G    |       |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | 気体/スチーム        |         |
|      |    |     |      |        |       | L    |       |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | 液体             |         |
|      |    |     |      |        |       |      | -1    |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | 一体形            |         |
|      |    |     |      |        |       |      | -2    |      |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | 分離形            |         |
|      |    |     |      |        |       |      |       | 0    |      |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | なし（非防爆）        |         |
|      |    |     |      |        |       |      |       |      | 1    |          | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | 耐圧防爆TIIS       | (注.3参照) |
|      |    |     |      |        |       |      |       |      |      | 04       | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | 未補正パルス出力、表示なし  |         |
|      |    |     |      |        |       |      |       |      |      |          | 05    | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | 補正パルス出力、表示なし   |         |
|      |    |     |      |        |       |      |       |      |      |          | 06    | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | アナログ出力、表示なし    |         |
|      |    |     |      |        |       |      |       |      |      |          | 14    | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | 未補正パルス出力、表示器付き |         |
|      |    |     |      |        |       |      |       |      |      |          | 15    | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | 補正パルス出力、表示器付き  |         |
|      |    |     |      |        |       |      |       |      |      |          | 16    | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | アナログ出力、表示器付き   |         |
|      |    |     |      |        |       |      |       |      |      |          | C     | ○     | ○     | ○     | ○     | ○      | ○      | スマート形（HART付き）  |         |

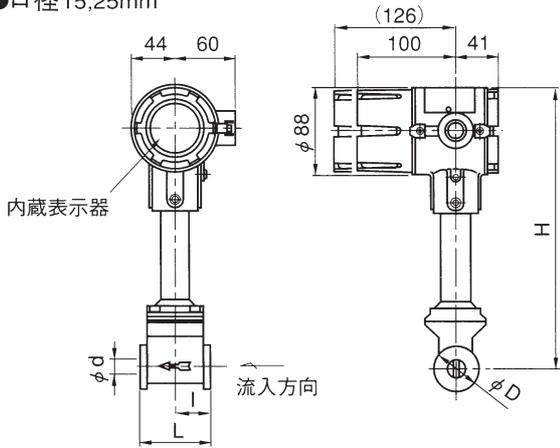
- 注. 1) ○：適用できます。
- 2) ウエハー形には、ボルト・ナット、センター合わせ金具が付属します。
- 3) 耐圧防爆形には、耐圧パッキン式ケーブル・アダプタが付属します。
- 4) 高圧ガス認定品は取扱いたしません。

外形寸法

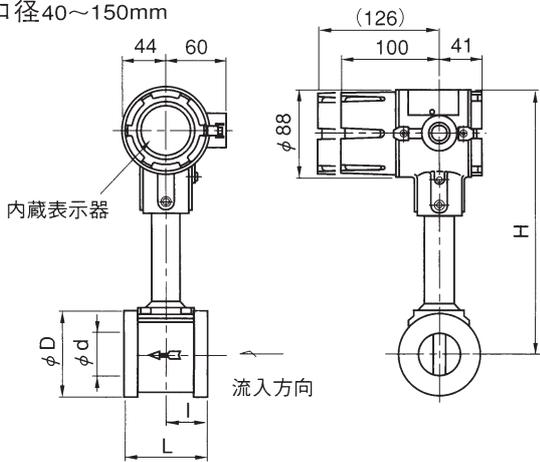
変換器一体形

ウエハー形

●口径15,25mm

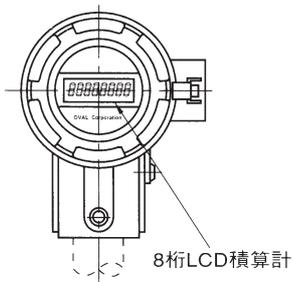


●口径40~150mm



| 呼び径 (mm)                  | L   | I    | φd (本体径) | φD    | H   | 概算質量 (kg) |        |
|---------------------------|-----|------|----------|-------|-----|-----------|--------|
|                           |     |      |          |       |     | 内蔵表示器なし   | 内蔵表示器付 |
| 15 (1/2") <sup>*1</sup>   | 65  | 32.5 | 14.5     | 40    | 277 | 2.6       | 2.9    |
| 25 (1") <sup>*1</sup>     | 65  | 32.5 | 26.6     | 67    | 277 | 3.2       | 3.5    |
| 40 (1 1/2") <sup>*1</sup> | 80  | 40   | 37.6     | 81    | 262 | 3.9       | 4.2    |
| 50 (2") <sup>*1</sup>     | 80  | 40   | 48.5     | 91    | 266 | 4.0       | 4.3    |
| 80 (3") <sup>*1</sup>     | 100 | 40   | 72.4     | 126   | 282 | 6.8       | 7.1    |
| 100 (4") <sup>*1</sup>    | 125 | 48   | 95.2     | 156.2 | 302 | 10.5      | 10.8   |
| 150 (6") <sup>*1</sup>    | 165 | 54   | 140.3    | 214.9 | 332 | 20.4      | 20.7   |

●変換器 (積算計)



- ① 変換器の向きは取付筒を軸に90°ステップで変更することが出来ます。
- ② 表示器の向きも変換器内で90°ステップで回転することも出来ます。

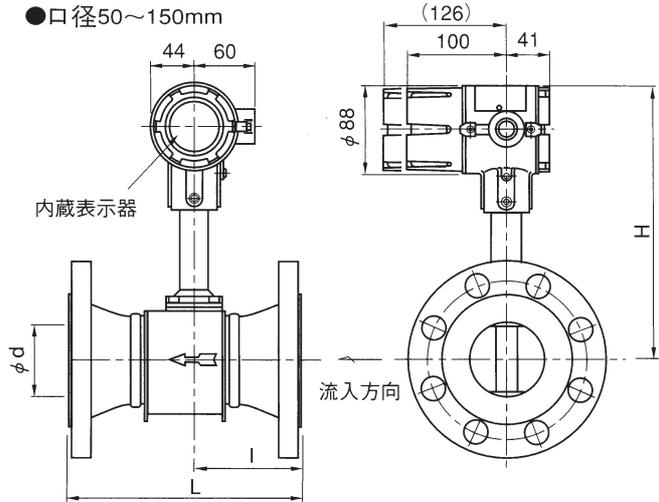
単位: mm

( )内の数値は内蔵表示器付の場合

フランジ形

■固定センサ

●口径50~150mm



| 呼び径 (mm)               | フランジ規格                                | L   | I     | φd (本体径) | H    | 概算質量 (kg) |        |
|------------------------|---------------------------------------|-----|-------|----------|------|-----------|--------|
|                        |                                       |     |       |          |      | 内蔵表示器なし   | 内蔵表示器付 |
| 50 (2") <sup>*1</sup>  | JIS10 <sup>K</sup>                    | 173 | 86.5  | 48.5     | 266  | 9.0       | 9.3    |
|                        | JIS20 <sup>K</sup> (16 <sup>K</sup> ) | 181 | 90.5  |          |      | 9.2       | 9.5    |
|                        | JIS30 <sup>K</sup>                    | 191 | 95.5  |          |      | 11.3      | 11.6   |
|                        | JPI150                                | 204 | 102   |          |      | 9.9       | 10.2   |
|                        | ANSI150                               |     |       |          |      | 10.0      | 10.3   |
|                        | JPI300                                | 217 | 108.5 |          |      | 11.8      | 12.1   |
| 80 (3") <sup>*1</sup>  | JIS10 <sup>K</sup>                    | 219 | 99.5  | 72.4     | 282  | 15.2      | 15.5   |
|                        | JIS20 <sup>K</sup> (16 <sup>K</sup> ) | 233 | 106.5 |          |      | 17.9      | 18.2   |
|                        | JIS30 <sup>K</sup>                    | 243 | 111.5 |          |      | 21.9      | 22.2   |
|                        | JPI150                                | 237 | 108.5 |          |      | 18.0      | 18.3   |
|                        | ANSI150                               |     |       |          |      | 22.5      | 22.8   |
|                        | JPI300                                | 255 | 117.5 |          |      | 22.5      | 22.8   |
| 100 (4") <sup>*1</sup> | JIS10 <sup>K</sup>                    | 250 | 110.5 | 95.2     | 302  | 21.2      | 21.5   |
|                        | JIS20 <sup>K</sup> (16 <sup>K</sup> ) | 264 | 117.5 |          |      | 25.2      | 25.5   |
|                        | JIS30 <sup>K</sup>                    | 274 | 122.5 |          |      | 31.8      | 32.1   |
|                        | JPI150                                | 274 | 122.5 |          |      | 26.5      | 26.8   |
|                        | ANSI150                               |     |       |          |      | 26.6      | 26.9   |
|                        | JPI300                                | 294 | 132.5 |          |      | 36.0      | 36.3   |
| 150 (6") <sup>*1</sup> | JIS10 <sup>K</sup>                    | 322 | 132.5 | 140.3    | 332  | 43.7      | 44.0   |
|                        | JIS20 <sup>K</sup> (16 <sup>K</sup> ) | 342 | 142.5 |          |      | 52.8      | 53.1   |
|                        | JIS30 <sup>K</sup>                    | 352 | 147.5 |          |      | 66.4      | 66.7   |
|                        | JPI150                                | 340 | 141.5 |          |      | 46.5      | 46.8   |
|                        | ANSI150                               |     |       |          |      | 46.6      | 46.9   |
|                        | JPI300                                | 359 | 151   |          |      | 65.6      | 65.9   |
|                        |                                       |     |       | 66.0     | 66.3 |           |        |

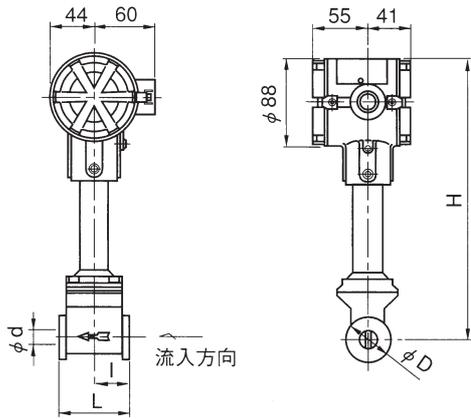
変換器分離形

単位：mm

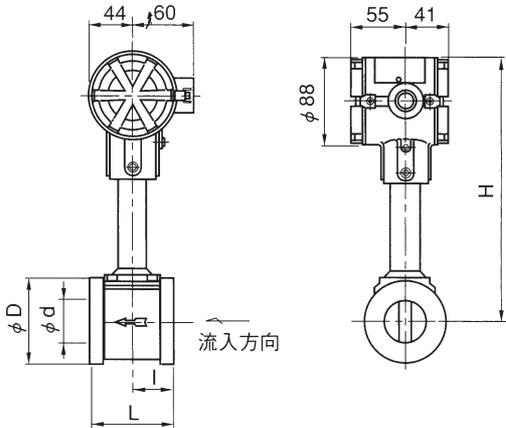
( )内の数値は内蔵表示器付の場合

ウェハー形(検出器)

●口径15,25mm



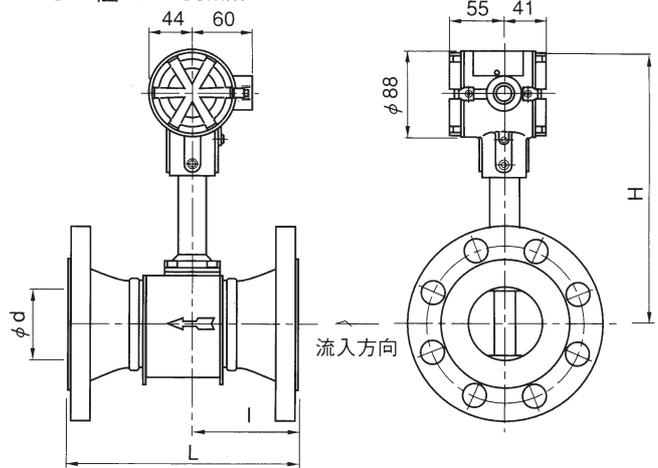
●口径40~150mm



フランジ形(検出器)

■固定センサ

●口径50~150mm



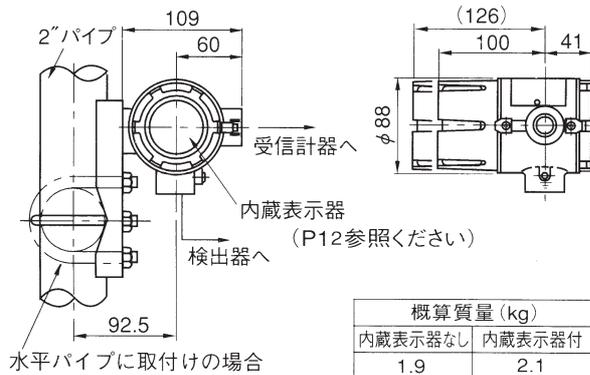
| 呼び径 (mm)                 | L   | I    | φd (本体径) | φD    | H   | 概算質量 (kg) |
|--------------------------|-----|------|----------|-------|-----|-----------|
| 15 (1/2")*1              | 65  | 32.5 | 14.5     | 40    | 277 | 2.4       |
| 25 (1")*1                | 65  | 32.5 | 26.6     | 67    | 277 | 3.0       |
| 40 (1 1/2") <sup>1</sup> | 80  | 40   | 37.6     | 81    | 262 | 3.7       |
| 50 (2")*1                | 80  | 40   | 48.5     | 91    | 266 | 3.8       |
| 80 (3")*1                | 100 | 40   | 72.4     | 126   | 282 | 6.6       |
| 100 (4")*1               | 125 | 48   | 95.2     | 156.2 | 302 | 10.3      |
| 150 (6")*1               | 165 | 54   | 140.3    | 214.9 | 332 | 20.2      |

\*1：本欄記載の非SI(単位)の取扱い。  
海外用途のために記載しています。したがって国内用途では使用不可です。

| 呼び径 (mm)   | フランジ規格                                | L   | I     | φd (本体径) | H   | 概算質量 (kg) |
|------------|---------------------------------------|-----|-------|----------|-----|-----------|
| 50 (2")*1  | JIS10 <sup>K</sup>                    | 173 | 86.5  | 48.5     | 266 | 8.8       |
|            | JIS20 <sup>K</sup> (16 <sup>K</sup> ) | 181 | 90.5  |          |     | 9.0       |
|            | JIS30 <sup>K</sup>                    | 191 | 95.5  |          |     | 11.1      |
|            | ANSI150                               | 204 | 102   |          |     | 9.7       |
|            | JPI150                                |     |       |          |     | 9.8       |
|            | ANSI300                               | 217 | 108.5 |          |     | 11.6      |
| JPI300     |                                       |     |       |          |     |           |
| 80 (3")*1  | JIS10 <sup>K</sup>                    | 219 | 99.5  | 72.4     | 282 | 15.0      |
|            | JIS20 <sup>K</sup> (16 <sup>K</sup> ) | 233 | 106.5 |          |     | 17.7      |
|            | JIS30 <sup>K</sup>                    | 243 | 111.5 |          |     | 21.7      |
|            | ANSI150                               | 237 | 108.5 |          |     | 17.8      |
|            | JPI150                                |     |       |          |     |           |
|            | ANSI300                               | 255 | 117.5 |          |     | 22.3      |
| JPI300     |                                       |     |       |          |     |           |
| 100 (4")*1 | JIS10 <sup>K</sup>                    | 250 | 110.5 | 95.2     | 302 | 21.0      |
|            | JIS20 <sup>K</sup> (16 <sup>K</sup> ) | 264 | 117.5 |          |     | 25.0      |
|            | JIS30 <sup>K</sup>                    | 274 | 122.5 |          |     | 31.6      |
|            | ANSI150                               | 274 | 122.5 |          |     | 26.3      |
|            | JPI150                                |     |       |          |     | 26.4      |
|            | ANSI300                               | 294 | 132.5 |          |     | 35.8      |
| JPI300     | 36.0                                  |     |       |          |     |           |
| 150 (6")*1 | JIS10 <sup>K</sup>                    | 322 | 132.5 | 140.3    | 332 | 43.5      |
|            | JIS20 <sup>K</sup> (16 <sup>K</sup> ) | 342 | 142.5 |          |     | 52.6      |
|            | JIS30 <sup>K</sup>                    | 352 | 147.5 |          |     | 66.2      |
|            | ANSI150                               | 340 | 141.5 |          |     | 46.3      |
|            | JPI150                                |     |       |          |     | 46.4      |
|            | ANSI300                               | 359 | 151   |          |     | 65.4      |
| JPI300     | 65.8                                  |     |       |          |     |           |

\*1：本欄記載の非SI(単位)の取扱い。  
海外用途のために記載しています。したがって国内用途では使用不可です。

分離形変換器



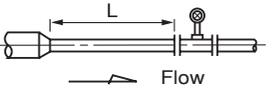
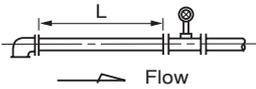
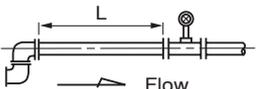
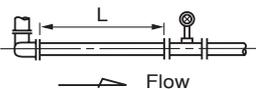
| 概算質量 (kg) |        |
|-----------|--------|
| 内蔵表示器なし   | 内蔵表示器付 |
| 1.9       | 2.1    |

# ■ 設置要領

## 1. 標準配管要領

渦流量計は、所期の性能を発揮させるために、流量計入口出口における流体のフローパターンを均一化する必要があります。したがって、渦形流量計を設置するにあたりましては、以下の点にご留意ください。

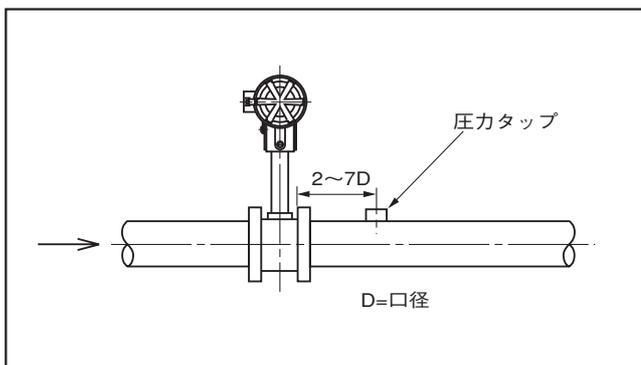
(1) 整流管をお使いになるか、定められた (ISO-5167準拠) 直管を設置してください。

| No. | 配管状態   | 直管部長さ (L)<br>Dは口径 | 備考                                |
|-----|--|-------------------|-----------------------------------|
| 1   | <br>ハニーベーン    | 8D                | 口径 25mm以上に対応                      |
|     | <br>フローストレートナ | 12D               |                                   |
| 2   | <br>レジュース     | 15D以上             | 上流側に同心レジュースがある場合                  |
| 3   | <br>エルボ       | 23D以上             | 上流側にエルボがある場合                      |
|     |               | 25D以上             | 上流側に二つのエルボが水平にある場合                |
|     |             | 40D以上             | 上流側に二つのエルボが垂直にある場合                |
| 4   | <br>全開      | 15D以上             | 上流側に全開の仕切弁がある場合                   |
| 5   | <br>半開      | 50D以上             | 上流側に半開の仕切弁、急激な絞り等、著しく流れを乱すものがある場合 |

注1.上記は、Sch.40管が基準となっています。したがって標準配管としてSch.40管をお使いください。なお、違う呼び厚さの配管をご使用される場合は別途問い合わせください。(Sch.80の配管でも配管使用できる設計となっております。)

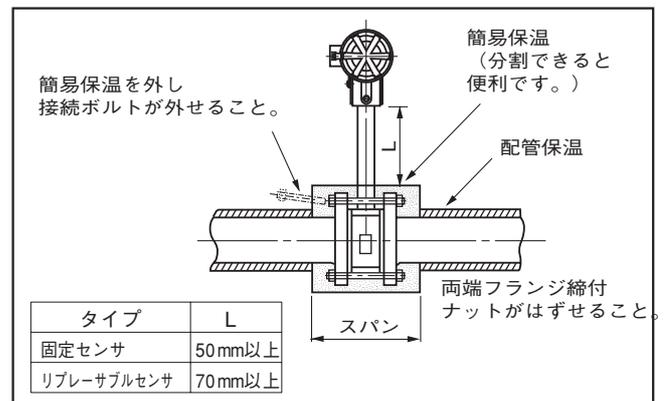
注2.下流側には必ず5D以上の直管部を設けてください。

注3.圧力検出は、流量計下流側に検出部を設けてください(下図参照)。温度検出は、流れを乱さないよう下流側でかつ制御弁の上流側で行ってください。



## 2. 保温工事要領

配管を保温する場合、本流量計の取付部分は、分解点検を容易にするため、簡易保温 (モルタル仕上げなし) を行うことをお勧めします。これによって、保温材の被覆をこわすことなく流量計の接続ボルトを取外すことができます。



※高温用リプレサブルの場合は、放熱フィンよりL=40mm以上としてください。

※保温する場合は、変換器首下よりLの位置までとしてください。

### 3. プロセス条件に関する留意事項

#### (1)キャビテーションの防止

液体で使用する場合、キャビテーションが発生しないように下式で計算した値以上のライン圧力をとってください。

$$P \geq 2.60 \Delta P + 1.25 P_o \text{ (MPa [absolute])}$$

ここで  $\Delta P$  : 圧力損失 (MPa)

$P_o$  : 液体の蒸気圧 (MPa [absolute])

#### (2)脈動

送風機としてルーツブロア、コンプレッサなど、脈動圧力を発生するものを使用しているラインに、本流量計を設置する場合、脈動の影響を受ける場合がありますので、注意してください。なお、脈動圧力の許容値は次式によります。

$$N < 22 \rho V^2 \text{ (Pa)}$$

ここで、 $N$  : 脈動圧力 (Pa)

$\rho$  : 密度 (kg/m<sup>3</sup>)

$V$  : 最小流速 (m/s)

また、停止時においても、脈動の影響を受けて出力する可能性がありますので、注意してください。脈動圧力が大きい場合には、下記の対策が必要です。

- ① 脈動源を流量計の下流側にする。
- ② 脈動減衰器を設置する。
- ③ 流量停止時には、流量計の前後のバルブを閉める。
- ④ デジタルフィルタを設置する。(停止時誤発信対策)

## ■ご照会の際は次の仕様をご明示ください。

該当個所に記入、または□部へ✓印をしてください。

| 項 目                      | 仕 様 欄  |
|--------------------------|--|
| 1. 計 測 流 体 名             |  |
| 2. 流 量 範 囲               | 最大 _____ 常用 _____ 最小 _____ □ m <sup>3</sup> /h [normal] □ m <sup>3</sup> /h [actual] □ kg/h  |
| 3. 温 度 範 囲               | 最大 _____ 常用 _____ 最低 _____ °C  |
| 4. 圧 力 範 囲               | 最大 _____ 常用 _____ 最低 _____ MPa [gauge]   |
| 5. 密度または比重               | 密度 _____ □ kg/m <sup>3</sup> [normal]、□ kg/m <sup>3</sup> [actual] 比重 _____  |
| 6. 粘 度                   | _____ □ mPa·s、□ mm <sup>2</sup> /s at _____ °C   |
| 7. 接 続                   | 呼び径 _____ □"、□ mm、フランジ規格 □ JIS _____ K □ ASME _____ RF   |
| 8. 整 流 管                 | <input type="checkbox"/> 要 (フローストレナー、および下流側短管)<br><input type="checkbox"/> 不要 (不要の場合、所定の長さ、内径、スケジュール No. の直管をご用意ください)                    |
| 9. 補 正                   | <input type="checkbox"/> 温度圧力補正 <input type="checkbox"/> 圧力補正 <input type="checkbox"/> 温度補正  |
| 10. 補 正 範 囲              | 温度 _____ ~ _____ °C、圧力 _____ ~ _____ □ MPa [gauge]   |
| 11. 補 正 基 準              | 温度基準 _____ °C 圧力基準 _____ □ MPa [gauge]   |
| 12. 圧 縮 係 数<br>(気体計測の場合) | Z (使用状態) = _____ Zo (標準状態) = _____   |
| 13. 器 差 試 験              | <input type="checkbox"/> 要 <input type="checkbox"/> 不要   |
| 14. 変 換 器                | 種 類: <input type="checkbox"/> 一体形、 <input type="checkbox"/> 分離型<br>防爆構造: <input type="checkbox"/> 非防爆、 <input type="checkbox"/> 耐圧防爆形    |
| 15. 出 力 信 号              | <input type="checkbox"/> 未補正パルス <input type="checkbox"/> 補正パルス、パルス単位 _____ /P<br><input type="checkbox"/> アナログ出力、フルスケール _____ ~ _____ /h |
| 16. 結 合 電 気 計 器          | <input type="checkbox"/> 別置形LCDカウンタ結合 <input type="checkbox"/> 遠隔受信器結合 (機種、仕様をご指定ください)   |
| 17. 特 記 事 項              |  |

ご注文・ご使用に際しては、下記URLより「ご注文・ご使用に際してのご承諾事項」を必ずお読みください。

<http://www.azbil.com/jp/product/cp/order.html>

お問い合わせは、弊社事業所へお願いいたします。

## アズビル株式会社

アドバンスオートメーションカンパニー

本 社 〒100-6419 東京都千代田区丸の内2-7-3 東京ビル

北海道支店 ☎(011)781-5396 中部支店 ☎(052)324-9772  
東北支店 ☎(022)290-1400 関西支店 ☎(06)6881-3331  
北関東支店 ☎(048)621-5070 中国支店 ☎(082)554-0750  
東京支社 ☎(03)6810-1211~2 九州支社 ☎(093)285-3530

(ご注意)この資料の記載内容は、お断りなく変更する場合がありますのでご了承ください。

(27) <アズビル株式会社> <http://www.azbil.com/jp/>