

OMRON

MEMS風量センサ 形D6F-W/D6F-V

ユーザーズマニュアル

MEMS風量センサ



CDSC-033C

目次

| | |
|---|----|
| 1 . 概要 | 2 |
| 2 . 製品ラインナップ | 2 |
| 3 . 外形寸法図 | 2 |
| 3.1 形 D6F-W(D6F-W01A1, D6F-W04A1, D6F-W10A1)..... | 2 |
| 3.2 形 D6F-V03A1..... | 2 |
| 3.3 アクセサリ | 3 |
| 4 . 動作原理 | 4 |
| 5 . 製品の特長 | 4 |
| 6 . 主な仕様 | 5 |
| 6.1 性能・定格 | 5 |
| 6.2 出力電圧特性 | 6 |
| 6.3 評価用風洞 | 7 |
| 7 . 設置方法 | 8 |
| 8 . センサの使用例 | 9 |
| 8.1 フィルタの目詰まり検知 | 9 |
| 8.2 サーバー目詰まり検知 | 9 |
| 8.3 乱流雰囲気内に設置するときの設置方法について | 9 |
| 8.4 換気扇の換気検知 | 10 |
| 8.5 センサの出力を使った制御への接続 | 10 |
| 9 . こんなときは | 11 |

1. 概要

本ユーザーズマニュアルは、弊社 MEMS 風量センサ (D6F-W、D6F-V) のご使用方法、特記事項などを示すものです。なお本資料は製品カタログを補足するものであり、実際のご使用にあたっては製品カタログもあわせてご使用下さい。

2. 製品ラインナップ

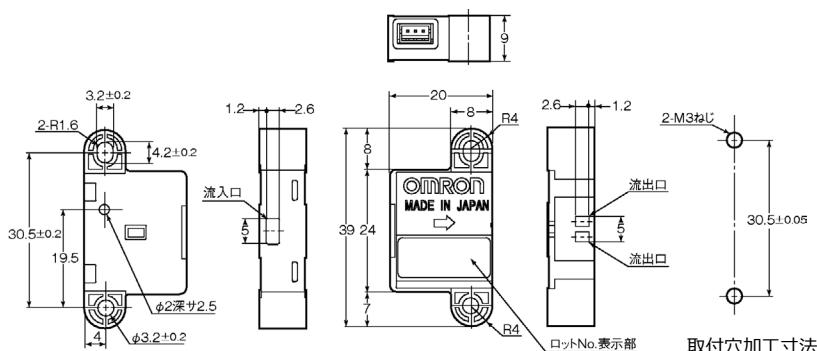
表 1 に MEMS 風量センサ (D6F-W、D6F-V) のラインナップと適用できるケーブル (別売) を紹介します。

表 1 ラインナップ

| 流速範囲 | 形式 | 適用ケーブル |
|------------|-------------|--------------------------------|
| 0 ~ 1 m/s | 形 D6F-W01A1 | 形 D6F-W CABLE |
| 0 ~ 4 m/s | 形 D6F-W04A1 | 形 D6F-W CABLE-L |
| 0 ~ 10 m/s | 形 D6F-W10A1 | |
| 0 ~ 3 m/s | 形 D6F-V03A1 | 形 D6F-CABLE2 形 D6F-CABLE2-L |

3. 外形寸法図 (単位(mm))

3.1 形 D6F-W(D6F-W01A1, D6F-W04A1, D6F-W10A1)



3.2 形 D6F-V03A1

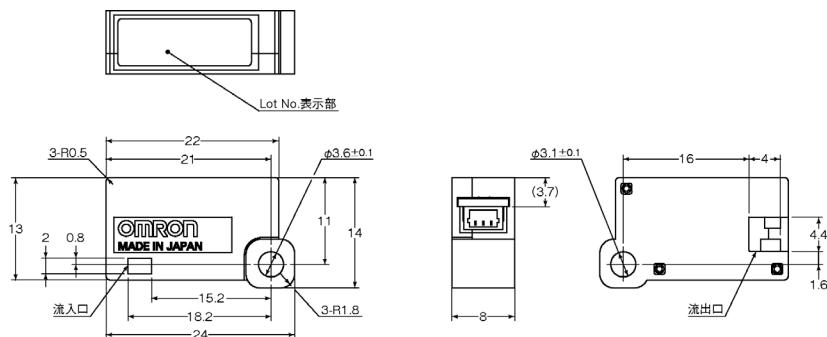
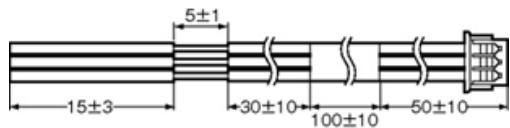


表 2 コネクタ仕様

| | 形 D6F-W | 形 D6F-V |
|--------|---------------|---------------|
| 圧接コネクタ | | |
| ソケット | - | 03SR-3S |
| 電線 | - | AWG#30 |
| 圧着コネクタ | | |
| ハウジング | ZHR-3 | SHR-03V-S |
| コントクト | SZH-002T-P0.5 | SSH-003T-P0.2 |
| 電線 | AWG#28 ~ 26 | AWG#32 ~ 28 |

3.3 アクセサリ (別売)

D6F-W CABLE



D6F-W CABLE-L

D6F-W CABLE の全長を 2000(mm)としたモデルです。

コントクト : SSH-002T-P0.5 (日本圧着端子製造 (株) 製)

ハウジング : ZHR-3 (日本圧着端子製造 (株) 製)

電線 : AWG#26

D6F-CABLE2



D6F-CABLE2-L

D6F-CABLE2 の全長を 2000(mm)としたモデルです。

コントクト : SSH-003T-P0.2 (日本圧着端子製造 (株) 製)

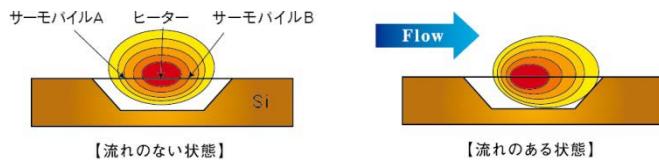
ハウジング : SHR-03V-S (日本圧着端子製造 (株) 製)

電線 : AWG#30

4. 動作原理

MEMS 風量センサ（D6F-W、D6F-V）は熱式質量流量フローセンサです。

シリコン基板上に形成した薄膜上にヒータとその両側にサーモバイルを設け、気体の移動に伴う熱の移動を気流の変化としてとらえることで流量を測定します。



5. 製品の特長

風量の微小な変化を計測可能

MEMS 風量センサ（D6F-W,D6F-V）は熱式質量流量方式（熱フロー式）を用いる事で、微小な風量の変化の計測を可能にしています。ただし、計量法に定められた流速を測るものではありません。

高い耐ダスト性能

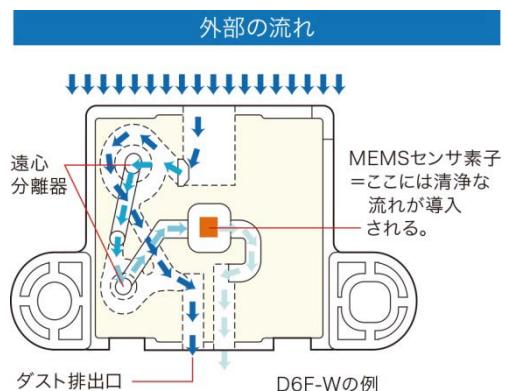
流体中の粉塵をセンサに付着させにくい構造（DSS^{*1}）を持つので、粉じんの多い環境でも使用可能。
(ただし、導気孔に付着しないこと)

ダクト内に設置が可能。

MEMS 風量センサ（D6F-W,D6F-V）は小型のため、ダクト内に設置が可能です。

*1 DSS (Dust Segregation Structure 粉じん分離構造)

導入された外気はらせん状になった流路とその中心から延びる流路に分かれて流れます。ダストはらせん状構造による遠心力により遠心分離され、センサチップにはダストがほとんど含まれない気体が供給され汚染を低減できます。



6. 主な仕様

6.1 性能・定格

表 3 D6F-W,D6F-V の主な仕様

| 形式 | 形 D6F-W01A1 | 形 D6F-W04A1 | 形 D6F-W10A1 | 形 D6F-V03A1 | | |
|----------------------|---|-------------------------|-------------|------------------------|--|--|
| 流速範囲 ^{*2} | 0~1m/s | 0~4m/s | 0~10m/s | 0~3m/s | | |
| 適用流体 ^{*3} | 空気 | | | | | |
| 端子仕様 | 3 端子コネクタ | | | | | |
| 電源電圧 | DC10.8~26.4V | | | DC3.15~3.45V | | |
| 消費電流 | 15mA 以下 ^{*4} | | | 15mA 以下 ^{*5} | | |
| 出力信号 | DC1~5V ^{*6} | | | DC0.5~2V ^{*6} | | |
| 精度 (25°C特性) | ±5%F.S. | ±6%F.S. | ±10%F.S. | | | |
| 再現性 ^{*7} | ±0.4%F.S | | | ±1.5%F.S | | |
| 最高出力電圧 | DC5.7V ^{*8} | | | DC2.7V ^{*8} | | |
| 最低出力電圧 | DC0V ^{*8} | | | | | |
| 絶対最大定格電源電圧 | DC26.4V | | | DC12V | | |
| 絶対最大定格出力電圧 | DC6V | | | DC3V | | |
| ケース材質 | PPS | | | PBT | | |
| 保護構造 | IEC 規格 IP40 (流入/流出口を除く) | | | | | |
| 動作周囲温度 ^{*9} | -10~+60°C | | | | | |
| 動作周囲湿度 ^{*9} | 35~85%RH | | | | | |
| 保存周囲温度 ^{*9} | -40~+80°C | | | | | |
| 保存周囲湿度 ^{*9} | 35~85%RH | | | | | |
| 温度の影響 | ±5%F.S. ^{*10} | ±20%F.S. ^{*10} | | | | |
| 絶縁抵抗 | センサ外壁とリード端子間 20MΩ以上 (DC500V 絶縁抵抗) | | | | | |
| 耐電圧 | センサ外壁とリード端子間 AC500V 50/60Hz 1 分間 (リーク電流 1mA 以下) | | | | | |
| 質量 | 6.3g | | | 5.3g | | |

* 2 ただし、25°C、1気圧での流量を意味する。

* 3 オイルミストを含まない乾燥・清浄気体であること。

* 4 無負荷、Vcc=DC12~24V、25°Cにおいて

* 5 無負荷 Vcc=DC3.3V、25°Cにおいて

* 6 非リニア出力、負荷抵抗 10kΩ

* 7 参考値(代表値)

* 8 負荷抵抗 10kΩ

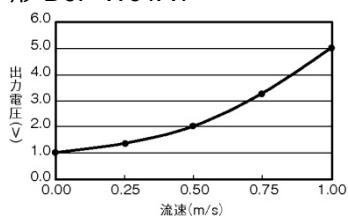
* 9 ただし、氷結・結露しないこと

* 10 周囲温度-10~+60°Cにおいて、25°C特性に対し

燃焼性 UL94 規格 : V-0

6.2 出力電圧特性

形 D6F-W01A1



形 D6F-W04A1

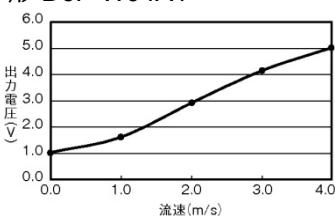


表 4 形 D6F-W01A1 の出力特性

形 D6F-W10A1

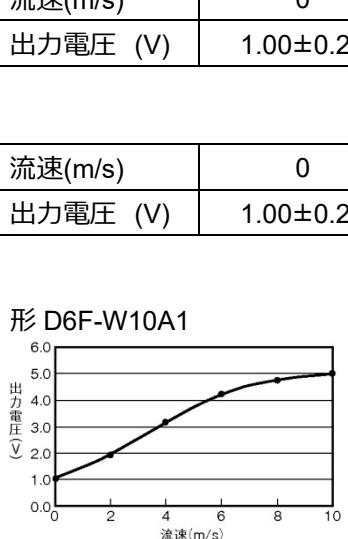


表 6 形 D6F-W10A1 の出力特性

形 D6F-V03A1

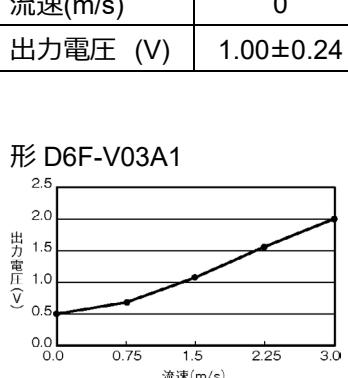


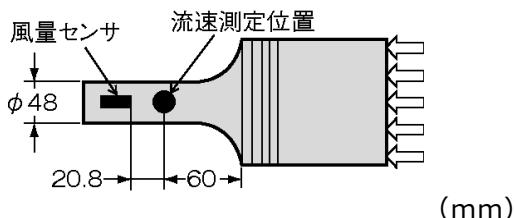
表 7 形 D6F-V03A1 の出力特性

(注意) 流速は 6.3 項に掲載した当社規定風洞を使った質量流量の計測値から換算した値であり、計量法に定められた流速を示すものではありません。

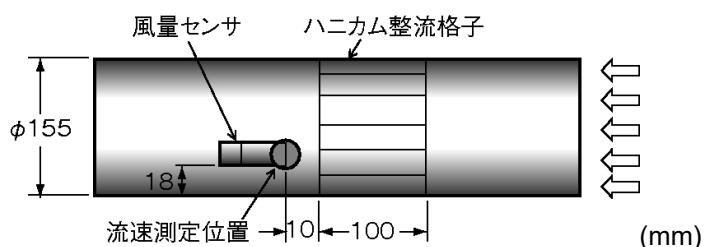
6.3 評価用風洞

形 D6F-W、形 D6F-V の特性は風洞の口径の違い、取り付け位置により変化します。当社で基準としている試験環境を示します。

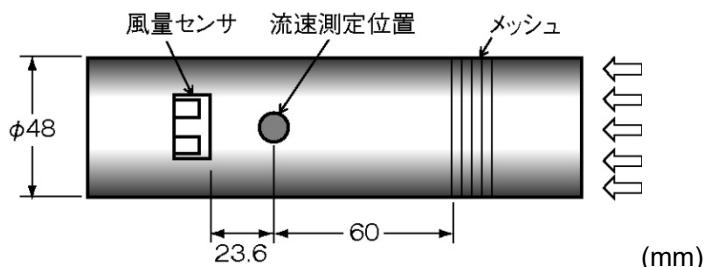
形 D6F-W01A1、形 D6F-W04A1



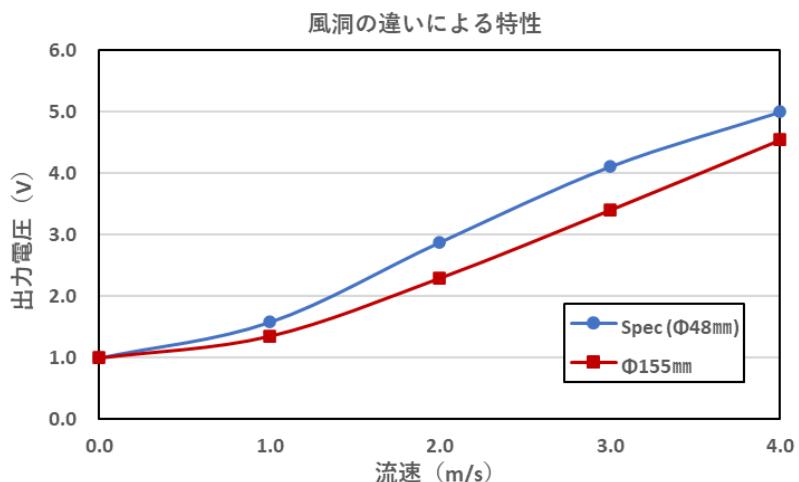
形 D6F-W10A1



形 D6F-V03A1



形 D6F-W04A1 を基準風洞で調整して形 D6F-W10A1 の基準風洞で測定した結果を示します。口径が大きくなることにより、センサへの流入が少なくなり、出力が下がります。これは MEMS 風量センサに圧損があるためです。



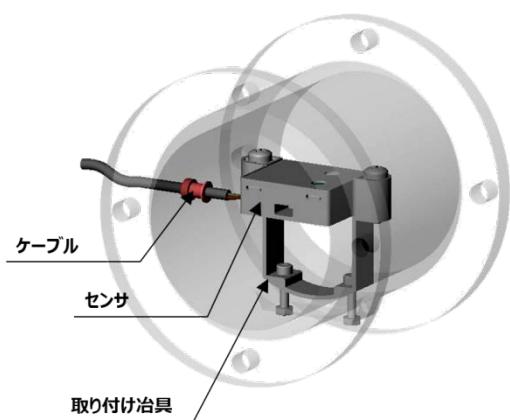
7. 設置方法

形 D6F-W

取り付けの向きはラベル面が上面となるよう設置をお願いします。

取り付けにあたっては M3 なべネジを使用して締め付けトルク 0.59 (N·m) 以下で取り付けてください。（設置例を参照してください）

設置例



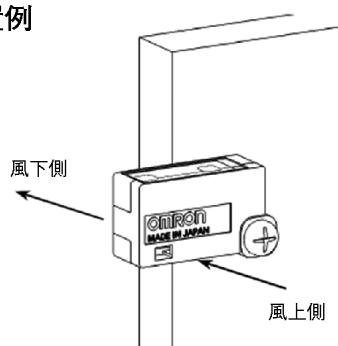
形 D6F-V

取り付けの向きはラベル面が風上に垂直となるよう設置をお願いします。

取り付けにあたっては M3 なべネジを使用して締め付けトルク 0.59 (N·m) 以下で取り付けてください。

（設置例を参照してください）

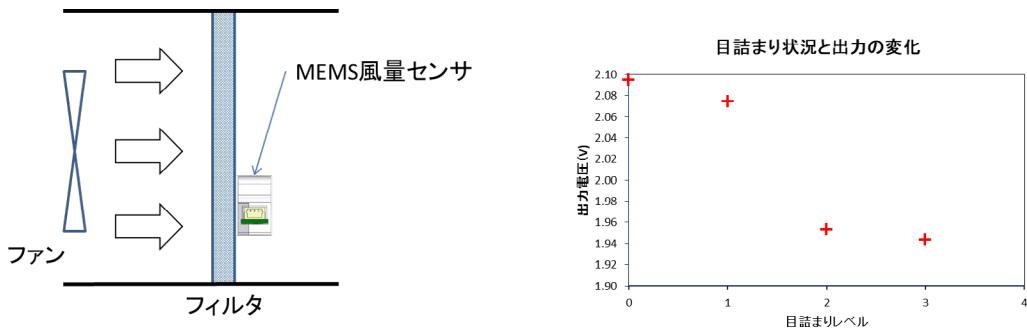
設置例



8. センサの使用例

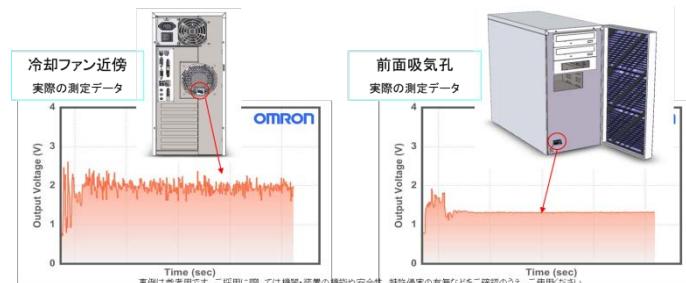
8.1 フィルタの目詰まり検知

吸気部、排気部にフィルタがある機器において、そのフィルタを通過する風量の変化をとらえることで目詰まり検知が可能となります。その例を示します。フィルタの後段に MEMS 風量センサを設置して、その出力電圧をモニタリングすることで、フィルタの目詰まりを確認できます。実際の機器で実験した結果を下図に示します。この結果からフィルタの目詰まりが進むと出力の変化をとらえることができるわかります。



8.2 サーバー目詰まり検知

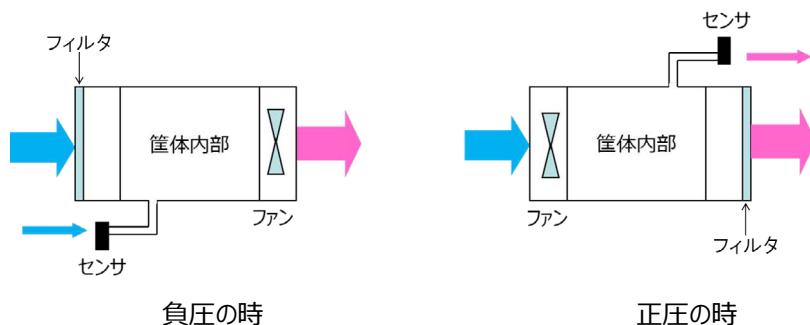
サーバー等の冷却が必要な機器では、下図のように冷却ファンの排気側に設置したとき（左）は気流が安定していないので、吸気口に接続する(右)ことで風量をモニタリングすることができます。



8.3 乱流雰囲気内に設置するときの設置方法について

明らかに乱流が発生する場合は筐体内に設置するのではなく、バイパスを設置して測定することもできます。

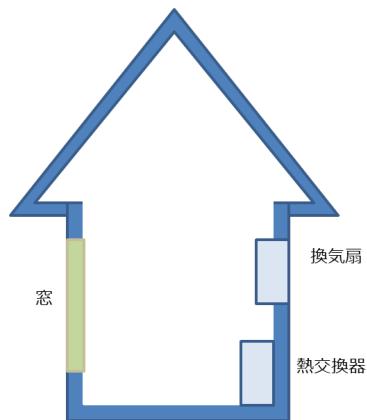
フィルタの目詰まりが発生すると、入り口吸入流量（主流路）が減少します。これにより、ある一定空間内では圧力変動が発生します。さらにバイパス（副流路）には目詰まりした分量分の流量増減が発生します。



8.4 換気扇の換気検知

部屋の換気をするために換気扇が設置されていますが、高気密住宅では換気扇は回っているが、実際には換気していないことがあります。これは換気扇による排気量と室外から押し戻す圧力が等しくなった時に発生します。

換気扇が本当に排気しているかを確認するには換気扇のファン電圧のモニタリング、差圧のモニタリングで不十分で MEMS 風量センサで風量をモニタリングすることで確認できます。



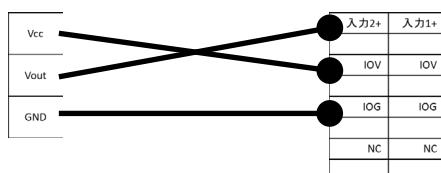
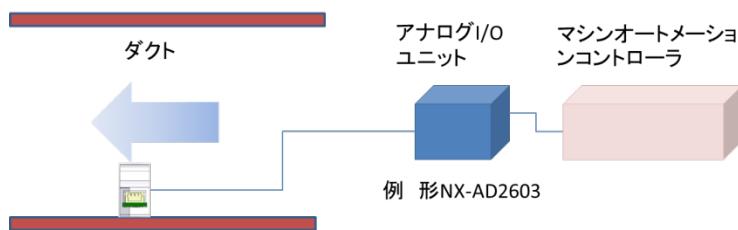
8.5 センサの出力を使った制御への接続

MEMS 風量センサの出力が所定の値を下回ったり、上回ったときに制御するための構成例を示します。

センサの出力をアナログ I/O ユニットあるいはコンパレータに接続して、設定電圧をしきい値としてコントロールしていただきますようお願いします。

オムロンのアナログ I/O ユニットを介してコントローラに接続できます。D6F-Vを使うときは DC3.3V の電源を準備お願いします。

(設置例を参照してください)



9. こんなときは

Q：センサ出力が非線形ですが、出力特性の近似式はありませんか？

A：表8に近似式を掲載します。なお、この近似式は代表カーブを多項式近似したものです。

近似式は流速 = $Ax^6 + Bx^5 + Cx^4 + Dx^3 + Ex^2 + Fx + G$ (x : 電圧)

表8 近似式の係数

| 係数 | 形式 | | | |
|----|-----------|-----------|-----------|------------|
| | D6F-W01A1 | D6F-W04A1 | D6F-W10A1 | D6F-V03A1 |
| A: | 0 | 0.0055 | 0 | -2.62534 |
| B: | -0.0004 | -0.1112 | 0.0716 | 20.87142 |
| C: | 0.0032 | 0.8566 | -0.9973 | -68.14970 |
| D: | 0.0301 | -3.0791 | 5.4446 | 117.16178 |
| E: | -0.3648 | 4.9736 | -14.4591 | -111.95726 |
| F: | 1.3442 | -1.6458 | 20.0874 | 58.03388 |
| G: | -1.0007 | -0.9999 | -10.1473 | -12.00028 |

Q：センサの最大流速を超えて流れた時はどうなりますか？

A：定格出力電圧まで出力されます。この出力以上の時は一定値となります。

センサが壊れることはございません。

Q：センサに逆流が流れた時はどうなりますか？

A：1.0V（形D6F-W）、0.5V（形D6F-V）以下の電圧が出力され、0Vで出力されなくなります

Q：気圧の影響について教えてください。

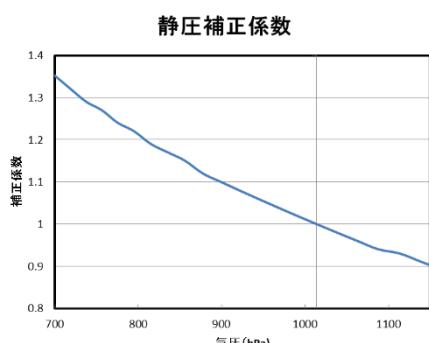
A：MEMS風量センサは1(atm)を基準に調整をしていますので、気圧（静圧）の変化によって出力特性も変わります。より安定して計測するためには、静圧補正のご利用をお勧めします。

補正後の風量 = 測定値 × 静圧補正係数

静圧補正式は 密度に関するボイル・シャルルの法則

$$\frac{p}{\rho T} = \text{一定} (p: \text{静圧}, \rho: \text{密度}, T: \text{絶対温度})$$

によって求めることができます。



ご承諾事項

「当社商品」について特別の合意がない場合には、お客様のご購入先にかかわらず、本ご承諾事項記載の条件を適用いたします。

1. 定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

- (1) 「当社商品」：「当社」のFAシステム機器、汎用制御機器、センシング機器、電子・機構部品
- (2) 「カタログ等」：「当社商品」に関する、ベスト制御機器オムロン、電子・機構部品総合カタログ、その他のカタログ、仕様書、取扱説明書、マニュアル等であって電磁的方法で提供されるものも含みます。
- (3) 「利用条件等」：「カタログ等」に記載の、「当社商品」の利用条件、定格、性能、動作環境、取扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他
- (4) 「お客様用途」：「当社商品」のお客様におけるご利用方法であって、お客様が製造する部品、電子基板、機器、設備またはシステム等への「当社商品」の組み込み又は利用を含みます。
- (5) 「適合性等」：「お客様用途」での「当社商品」の(a)適合性、(b)動作、(c)第三者の知的財産の非侵害、(d)法令の遵守および(e)各種規格の遵守

2. 記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

- (1) 定格値および性能値は、単独試験における各条件のもとで得られた値であり、各定格値および性能値の複合条件のもとで得られる値を保証するものではありません。
- (2) 参考データはご参考として提供するもので、その範囲で常に正常に動作することを保証するものではありません。
- (3) 利用事例はご参考ですので、「当社」は「適合性等」について保証いたしかねます。
- (4) 「当社」は、改善や当社都合等により、「当社商品」の生産を中止し、または「当社商品」の仕様を変更することがあります。

3. ご利用にあたってのご注意

ご採用およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

- (1) 定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- (2) お客様ご自身にて「適合性等」をご確認いただき、「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。
「当社」は「適合性等」を一切保証いたしかねます。
- (3) 「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で、必ず事前に確認してください。
- (4) 「当社商品」をご使用の際には、(i)定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用、冗長設計などの安全設計、(ii)「当社商品」が故障しても、「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(iii)利用者に危険を知らせるための、安全対策のシステム全体としての構築、(iv)「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守、の各事項を実施してください。
- (5) 「当社」はDDoS攻撃（分散型DoS攻撃）、コンピュータウイルスその他の技術的な有害プログラム、不正アクセスにより、「当社商品」、インストールされたソフトウェア、またはすべてのコンピュータ機器、コンピュータプログラム、ネットワーク、データベースが感染したとしても、そのことにより直接または間接的に生じた損失、損害その他の費用について一切責任を負わないものとします。

お客様ご自身にて、①アンチウイルス保護、②データ入出力、③紛失データの復元、④「当社商品」またはインストールされたソフトウェアに対するコンピュータウイルス感染防止、⑤「当社商品」に対する不正アクセス防止についての十分

な措置を講じてください。

(6) 「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。ただし、次に掲げる用途であっても、「当社」の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合は除きます。

(a) 高い安全性が必要とされる用途（例：原子力制御設備、燃焼設備、航空・宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、娛樂設備、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及びうる用途）

(b) 高い信頼性が必要な用途（例：ガス・水道・電気等の供給システム、24 時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など）

(c) 厳しい条件または環境での用途（例：屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など）

(d) 「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途

(7) 上記 3.(6)(a)から(d)に記載されている他、「本カタログ等記載の商品」は自動車（二輪車含む。以下同じ）向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないで下さい。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

4. 保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

(1) 保証期間 ご購入後 1 年間といたします。

（ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。）

(2) 保証内容 故障した「当社商品」について、以下のいずれかを「当社」の任意の判断で実施します。

(a) 当社保守サービス拠点における故障した「当社商品」の無償修理

（ただし、電子・機構部品については、修理対応は行いません。）

(b) 故障した「当社商品」と同数の代替品の無償提供

(3) 保証対象外 故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。

(a) 「当社商品」本来の使い方以外のご利用

(b) 「利用条件等」から外れたご利用

(c) 本ご承諾事項「3. ご利用にあたってのご注意」に反するご利用

(d) 「当社」以外による改造、修理による場合

(e) 「当社」以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合

(f) 「当社」からの出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった原因

(g) 上記のほか「当社」または「当社商品」以外の原因（天災等の不可抗力を含む）

5. 責任の制限

本ご承諾事項に記載の保証が、「当社商品」に関する保証のすべてです。

「当社商品」に関連して生じた損害について、「当社」および「当社商品」の販売店は責任を負いません。

6. 輸出管理

「当社商品」または技術資料を、輸出または非居住者に提供する場合は、安全保障貿易管理に関する日本および関係各国の法令・規制を遵守ください。お客様が法令・規則に違反する場合には、「当社商品」または技術資料をご提供できない場合があります。

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

製品に関するお問い合わせ先



■フリー通話 **0120-919-066**

クイック オムロン

お客様
相談室

携帯電話の場合、

📞 055-982-5015 (有料)をご利用ください。

受付時間：9:00～17:00(土・日・12/31～1/3を除く)

その他のお問い合わせ：納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。



オムロン制御機器の最新情報をご覧いただけます。緊急時のご購入にもご利用ください。 www.fa.omron.co.jp

本誌には主に機種のご選定に必要な内容を掲載しており、ご使用上の注意事項等を掲載していない製品も含まれています。

本誌に注意事項等の掲載のない製品につきましては、ユーザーズマニュアル掲載のご使用上の注意事項等、ご使用の際に必要な内容を必ずお読みください。

●本誌に記載の商品の価格は、お取引き商社にお問い合わせください。

●ご注文の際には下記URLに掲載の「ご承諾事項」を必ずお読みください。

適合用途の条件、保証内容などご注文に際してのご承諾事項をご説明しております。

https://components.omron.com/jp-ja/sales_terms-and-conditions

📞 **オムロンFAクイックチャット**

www.fa.omron.co.jp/contact/tech/chat/



技術相談員にチャットでお問い合わせいただけます。(i-Webメンバーズ限定)

受付時間：平日9:00～12:00 / 13:00～17:00(土日祝日・年末年始・当社休業日を除く)

*受付時間、営業日は変更の可能性がございます。最新情報はリンク先をご確認ください。

オムロン商品のご用命は