

control &
instrumentation
solutions

TVA 型流量計

可変オリフィス式飽和蒸気用流量計



spirax
sarco

First for Steam Solutions

EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

画期的なTVA型蒸気流量計



蒸気の専門家による 蒸気のための設計

蒸気流量の変化に応じて、オリフィス径を変化させる特殊な形状のコーンを採用したことにより、レンジアビリティが非常に大きく、無負荷時から最大負荷時までの幅広い計測ができます。特に無負荷時のような低流量時の高精度な測定は、省エネ管理用データとして、大きなメリットになります。

外部センサーの据え付けや差圧配管工事が不要なので、施工コストを抑えることができます。精度を確保するための必要直管長も配管口径の6Dと短いので、限られたスペースでも据え付けが可能です。

高性能なのに、施工が容易な、画期的な蒸気用流量計が誕生しました。

主な仕様

口径	50A、80A、100A
最大使用圧力	水平 3.2MPa g (239℃時)
本体接続仕様	口径 50A : JIS10K ウエハー 口径 80A、100A : JIS20K ウエハー
レンジアビリティ	50:1
精度	測定値の± 2% (最大流量の 10% から 100% において) FSD の± 0.2% (最大流量の 2% から 10% において)
出力	瞬間流量用 4 ~ 20mA、積算流量用パルス、RS232 Modbus



画期的なTVA型蒸気流量計

- 限られたスペースでも設置が容易
- 幅広いレンジの蒸気流量を測定可能
- 蒸気の専門家による蒸気のための設計
- 低い維持管理費で高い性能を実現
- 操作が簡単

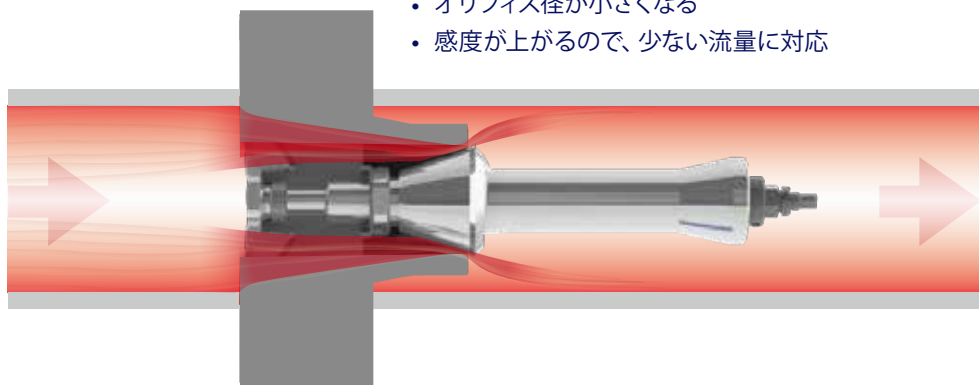
TVAの動作について

流量が増えるとコーンが移動してオリフィス径が大きくなり、内部センサーシャフトに曲げモーメントが発生

特殊な形状のスプリング付きコーンが、蒸気の流れによって、流れ方向に移動します。このコーンは、センサーシャフトに支持されており、コーンの移動量を流量信号として曲げモーメントに変えて、流量を検知するストレンゲージ(歪みゲージ)に伝達します。ストレンゲージが検知した圧縮歪みによる流量信号と、センサーシャフトに内蔵された温度センサーからの信号を電子部に伝達し、内部演算によって質量流量に変換して瞬時流量として表示します。瞬時流量の他に積算流量、熱量、温度、圧力の表示もできます。

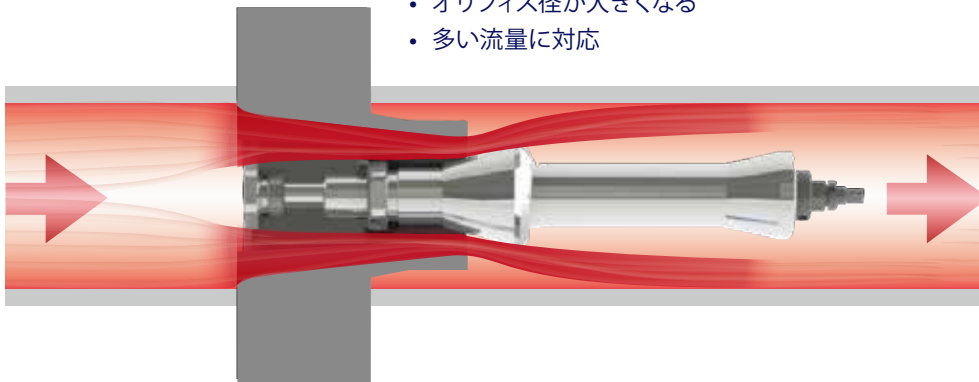
流量が少ない場合

- コーンが戻る
- オリフィス径が小さくなる
- 感度が上がるので、少ない流量に対応



流量が多い場合

- コーンが移動する
- オリフィス径が大きくなる
- 多い流量に対応



可変オリフィス機構の採用により、きわめて広い流量レンジにも対応できるうえ、特殊断面構造の入口部により、直管長が短くても設置が可能です。

オリフィス径の変化によって、湿り蒸気の高い衝撃エネルギーが分散するので、浸食耐性が非常に高くなり、長期的な信頼性が向上します。

一度校正すれば、TVAの現場での調整は必要ありません。

TVAはすべての蒸気流量を測定

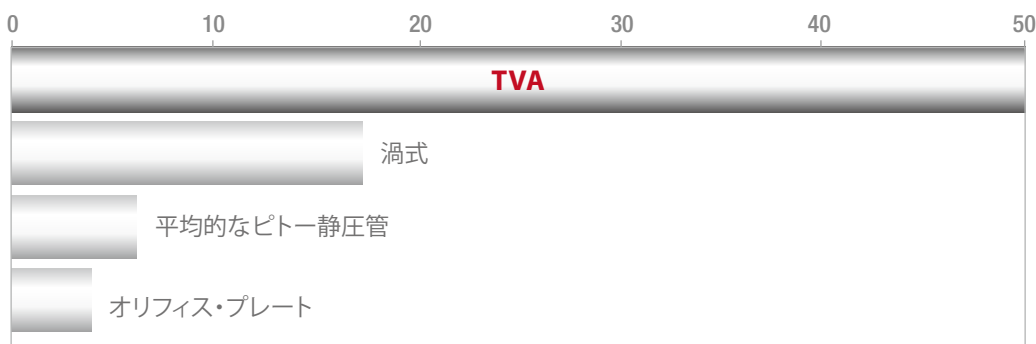
対象の限定と監視によって蒸気流量の節約を実現するには、最小から最大までの範囲で精度の高い測定が必要です

蒸気を測定する場合、季節やプロセスの変化によって負荷が大きく変動することも少なくありません。そのような条件下で蒸気を測定するには、2つの課題があります。ひとつは、最大流量と最小流量のどちらも測定できること、もうひとつは蒸気の比体積の変化を補正できることです。一般的な流量計では、こうした課題に対処できない場合があり、解決できてもコストが膨大になることがあります。

TVA は、独自に設計された一体型の流量計でこのような問題に対応します。

第1の課題 - 最大流量から最小流量までを測定可能(レンジアビリティ)

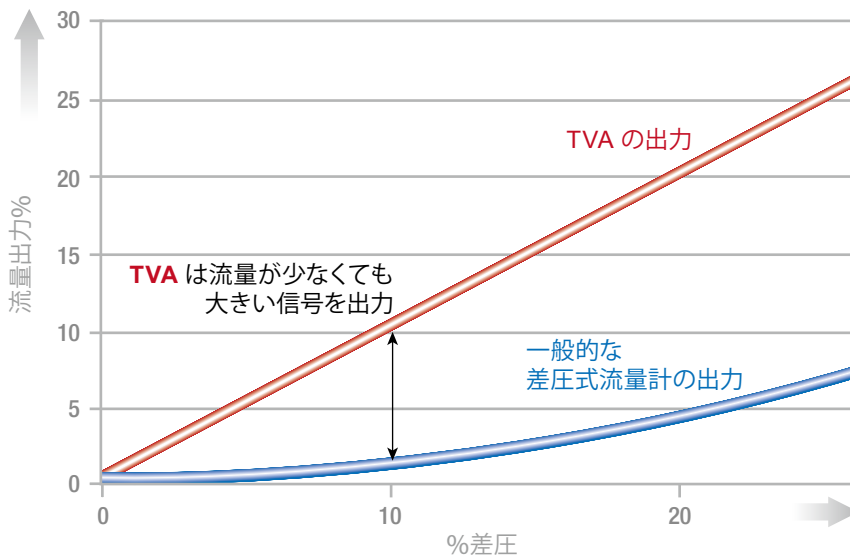
飽和蒸気を測定する時のレンジアビリティ(ターン・ダウン)の比較



一般的な差圧式流量計は、差圧を開平演算して流量出力とするため、少ない流量を測定する能力が問題になります。また、渦式の場合、流量が少ないと十分な渦が発生しないので、計測できません。従って、蒸気は測定されなまま消費され続けることになります。

TVA は、リニアな特性を持った流量測定ができるので、流量の多少にかかわらず高精度な測定が可能です。

一般的な差圧式流量計とTVAとの出力信号の比較



TVAは流量に対してほぼ直線的に出力するので、50:1という広いレンジアビリティにわたって精度と再現性の高い測定が可能であり、すべての蒸気流量を測定できます。

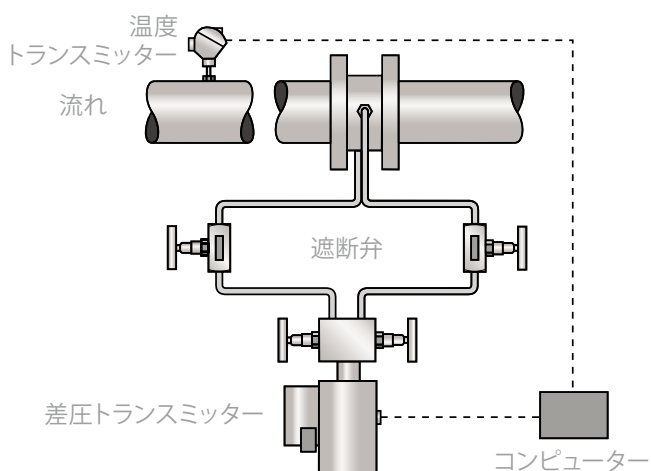
第2の課題 - 比体積の変化に対する補正

蒸気の比体積は、プロセス負荷の変動による蒸気圧力の変動に伴って変化します。これが、流量の測定結果の精度に大きく影響します。0.5MPa g で動作するように校正された蒸気流量計を、補正しないまま 0.42MPa g で使用した場合、測定結果は14% も大きくなってしまいます。

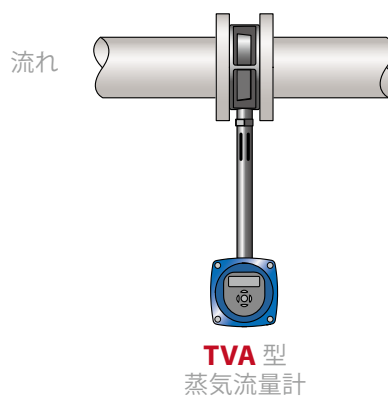
飽和蒸気の圧力と温度と比体積		
蒸気圧(MPa g)	蒸気温度(°C)	比体積(m ³ /kg)
1.00	184	0.177
0.50	159	0.316
0.42	153	0.361

} 14%

従来型の流量測定システム



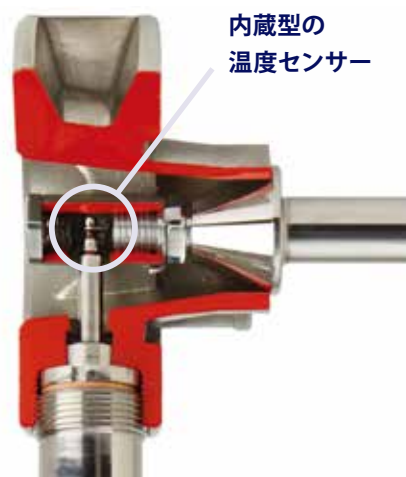
TVAの流量測定システム



外部の温度センサーや圧力センサーが必要な流量計は高価になります。

TVAは、センサーシャフトの先端部分に温度センサーが内蔵されており、それが大きなメリットをもたらします。

- 内蔵型の温度センサーで、蒸気温度を常に検知し、圧力変動による比体積の変化をリアルタイムに補正。
- 余分な配線や配管が不要なため、設置が簡単でコストも低く、漏れの発生するポイントも少なくなる。
- 余分な配管が不要。
- 飽和蒸気の流量を質量流量として測定可能。



蒸気圧力の変動があっても、温度補正機能により高い性能が維持されます。

容易で低コストな設置と試運転

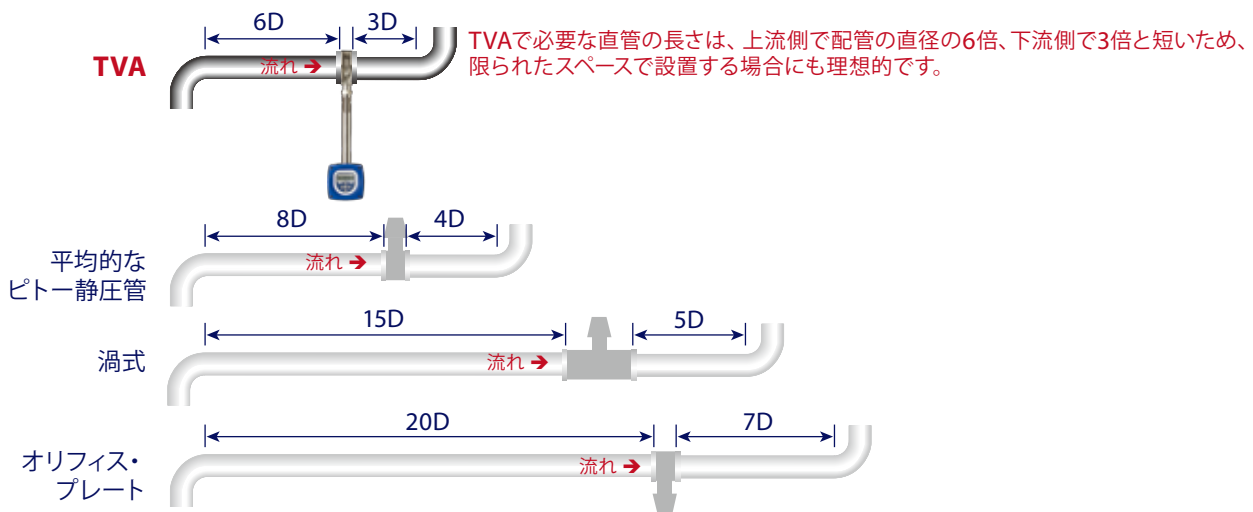
TVAは電子部分が一体型になっているので、配管に挟み込むだけで、容易かつ短時間で低コストな設置が可能

流量計はどこに据え付けるべきでしょうか。流量データを最も容易に得られる位置で、必ずしも精度の高い測定結果が得られるとは限りません。これは多くの場合、パイプの曲がり部分、あるいは他の配管機器に近すぎるのが原因です。

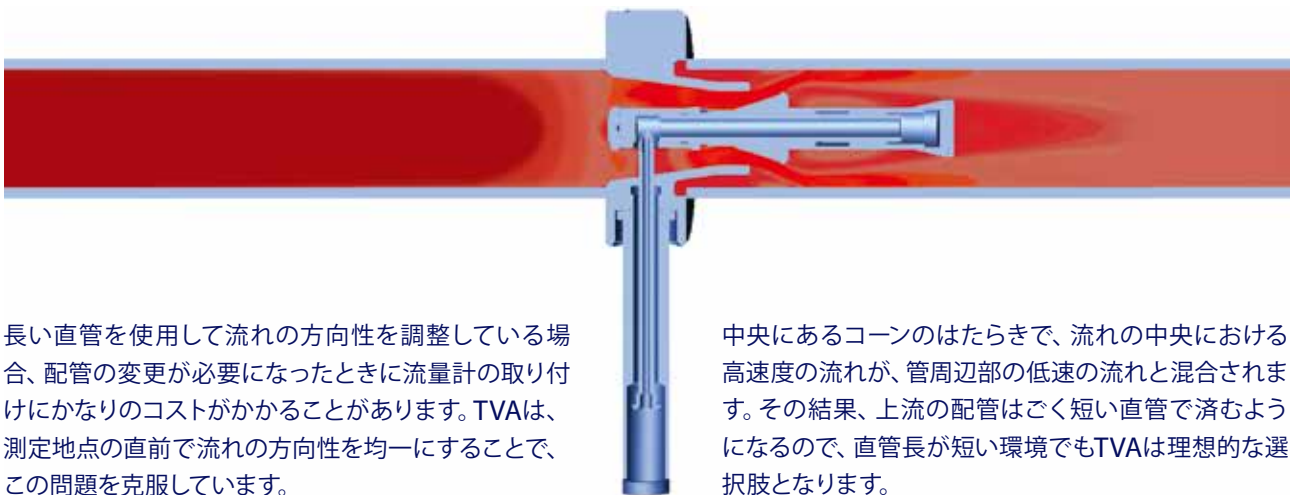
高精度の測定と性能を実現するには、流量計に入るときにも流量計から出ていくときにも、流れの方向性を乱すものがないようにしなければなりません。そのためには、上流と下流に最短長の直管を取り付ける必要がありますが、この長さは流量計のタイプによって異なります。

一般的な流量計の飽和蒸気を測定する際の必要直管長

D=配管の直径



蒸気流を調整して配管の変更を低減



長い直管を使用して流れの方向性を調整している場合、配管の変更が必要になったときに流量計の取り付けにかなりのコストがかかることがあります。TVAは、測定地点の直前で流れの方向性を均一にすることで、この問題を克服しています。

中央にあるコーンのはたらきで、流れの中央における高速度の流れが、管周辺部の低速の流れと混合されます。その結果、上流の配管はごく短い直管で済むようになるので、直管長が短い環境でもTVAは理想的な選択肢となります。

選択可能な出力と、直感的なメニュー表示のLCDディスプレイおよびキーパッドを採用し、設置と試運転が容易です。

高価なコミュニケーターは必要ありません。

主な特徴とメリットのまとめ

主な特徴	理由	主なメリット
 高精度	特殊形状のコーンによってリニアな流量信号が得られ、レンジアビリティが広い。 比体積補正機能を内蔵。	蒸気の消費量を余さず測定し、エネルギー節約に必要な確なデータが確保される。
 容易で迅速な設置	電子部分が一体型で、配管に挟み込むだけで済む。 流れをコーンで自動的に調整するため、長い直管が不要になる。	設置のコストとプラント停止に伴うコストを削減。
 ホスト制御システムとも容易に統合	デジタルModBus、4~20mA、パルスの各出力の機能選択および設定が可能。	既存の監視システムやレポートシステムへの追加が容易。
 試運転が簡単	手元で操作できるLCDディスプレイとキーパッド。直感的なメニューですべてのパラメータが表示され、設定可能。	迅速な試運転により、試運転のコストとプラント停止に伴うコストを削減。
 長寿命設計	蒸気の専門家による蒸気のための設計。 コーンの断面積を大きくし、鋭角なエッジを廃したため、蒸気の高い衝撃エネルギーが分散される。 一度校正すれば、TVAの調整はほぼ不要。	設定後は手間要らず。
 圧倒的な高性能と低い維持管理費	高い精度。 設置も試運転も簡単かつ迅速。 動作寿命が長い。	さらに広がるメリット。



流量計の使用についてサポートをご希望ですか。

TVAは、スパイラックス・サーコが提供している様々な流量計技術のひとつです。ご希望の用途に最適な流量計のサイズや仕様の決定については、当社のエンジニアがお手伝いいたします。また、スパイラックス・サーコの流量計製品に関する詳細は、当社Webサイト(www.spiraxsarco.com)でもご覧いただけます。

グループ会社

アフリカ

南アフリカ

南北アメリカ

アルゼンチン

ブラジル

カナダ

メキシコ

アメリカ合衆国

アジア

中国

インド

日本

韓国

マレーシア

シンガポール

台湾

タイ

オーストラレーシア

オーストラリア

ニュージーランド

ヨーロッパ

ベルギー

チェコ共和国

デンマーク

フィンランド

フランス

ドイツ

イタリア

ノルウェー

ポーランド

ポルトガル

ロシア

スロバキア共和国

スペイン

スウェーデン

スイス

トルコ

イギリス

営業所

アフリカ

エジプト

ケニア

南北アメリカ

コロンビア

ベネズエラ

アジア

香港

インドネシア

パキスタン

フィリピン

ベトナム

ヨーロッパ

オーストリア

ハンガリー

アイルランド

ルーマニア

ウクライナ

中東

ヨルダン

アラブ首長国連邦

代理店

アフリカ

アルジェリア

カメルーン

エチオピア

ガーナ

コートジボワール

マダガスカル

マラウイ

モーリシャス

モロッコ

ナミビア

ナイジェリア

セネガル

スーダン

タンザニア

チュニジア

ウガンダ

ザンビア

ジンバブエ

南北アメリカ

ボリビア

チリ

コスタリカ

ドミニカ共和国

エクアドル

エルサルバドル

グアテマラ

ホンジュラス

ジャマイカ

オランダ領アンティル

ニカラグア

パナマ

パラグアイ

ペルー

トリニダード・トバゴ

ウルグアイ

アジア

バングラデシュ

オーストラレーシア

フィジー

ヨーロッパ

ブルガリア

クロアチア

キプロス

エストニア

ギリシャ

アイスランド

ラトビア

リトアニア

マルタ

オランダ

スロベニア

中東

バーレーン

イラン

イスラエル

クウェート

レバノン

オマーン

カタール

サウジアラビア

シリア

spirax
sarco

スパイラックス・サーコリミテッド
〒261-0025
千葉県美浜区浜田 2-37
t:043 274 4811 f:043 274 4818
e:InfoJP@spiraxsarco.com
www.spiraxsarco.com/jp