**追 記**

「流量のお話」が書かれたのは2001年。それから20年近く経った現在流量計測の世界も状況がだいぶ変わりました。その変遷を眺めてみましょう。

**１．普及した流量計、廃れた流量計**

　電磁流量計はかつてゼロ点が徐々にずれるという問題があり、±2％FSの精度がやっとでした。ゼロ点の安定性は低周波励振により飛躍的に改善され長期にわたり再チェックの必要も無くなりました。また微小な信号を増幅する技術も発展し、しかも電子部品は微細化・複合化によって安価に入手できるようになりました。誕生した当時は高価で扱いにくかった製品が、安くて安定かつ±0.5％Rの高精度な製品に進化したのです。

　こうなると当然電磁流量計は売れ、今では油や純水以外の電気が通る液体には、第一候補として検討されるようになりました。かつて高価で扱いにくいと目されたコリオリ式質量流量計は、その後メーカが増えて技術的改良が進み、現在はずいぶん普及しました。

　逆にあまり使われなくなった流量計の代表は容積流量計です。重くて構造が複雑で軸受けの定期交換が必要であり、設置と保守に多大の手間と費用が掛かるのが不人気の理由です。翼車流量計（タービンメータ）も軸受けの交換が嫌われ衰退しました。しかし現在でも重質油など容積式が最適の用途は残っています。

**２．生き延びた流量計**

　差圧流量計や面積流量計など古くからある機種は、「こんな旧時代の遺物はすぐ無くなるよ」と言われながらしぶとく生き残っています。

それらに共通する特徴は、指示が安定しかつコストパフォーマンスがよいことです。

　例えば差圧流量計は国際規格に従って製作すれば、実流校正無しに精度が保障されます。

差圧エレメントと組み合わされる差圧伝送器は電子技術により精度と安定性が向上し、機械式では面倒な開平演算も標準的にできるようになりました。電磁流量計は気体の計測ができないので、両者の競合はありません。

　面積流量計、ことに小口径のガラステーパ管型（パージメータ）は、コストパフォーマンスのよさで他を圧倒しています。将来も決して消え去ることは無いでしょう。その他、面積流量計は半導体産業や飽和蒸気測定用など、幅広く使われています。

　その他、蒸気用の渦流量計、半導体産業向けの超音波流量計、熱式質量流量計など特定の用途に特化した機種もあります。

**３．機種別選択表**

　１・２項の解説を受け、測定対象により先ず検討すべき機種を下表にまとめます。

|  |  |
| --- | --- |
| 測定対象 | 機種 |
| 気体・蒸気・液体、汎用 | 差圧 |
| 気体・液体、現場指示 | 面積 |
| 導電性液体、汎用 | 電磁 |
| 液体質量 | コリオリ |
| 気体質量 | 熱式 |
| （過熱）蒸気 | 渦 |
| 液体、半導体製造 | 超音波 |
| 重質油 | 容積 |

ただし、この表は一例であり、工夫次第で様々な組み合わせが可能です。

**４．二種類の精度**

　流量計の精度にはフルスケール（%FS）と指示値（%R）の二種類があります。

フルスケール100m3/h、精度±1%の流量計を例にとると、100m3/hでは%FSも%Rも±1m3/hの誤差が許されます。ところが10m3/hでは%Rは0.1m3/hの誤差しか許されず、格段に厳しいのです。よって%R誤差は適用流量範囲を併記しなければなりません。

５．校正技術

　流量計メーカは、製造する流量計の目盛が正しいことを保障しなければなりません。実はこれが流量計メーカの地位を守る重要な技術であり、流量計自体を作る技術を持っているメーカでも、校正技術が無ければ参入できないのです。以下代表的な技術を紹介します。校正技術全般に関する情報は下記サイトにあります。

http://www.nikkeishin.or.jp/img/magazine\_img/kanri2017v67\_3.pdf#search=%27%E5%9F%BA%E6%BA%96%E3%81%AF%E3%81%8B%E3%82%8A+%E6%B5%81%E9%87%8F%E6%A0%A1%E6%AD%A3%27

　マスターメータ（比較法）

　正確に校正（目盛付け）された流量計（マスターメータ）を基準器とし、これと校正する流量計を直列に繋いで、マスターメータの目盛を写し取ります。生産現場で最も多く用いられる方法です。

　基準タンク法

　正確に容積を計測したタンクに一定流量で流体を流し込み、流し込んだ積算流量と時間から流量を計算で求めます。基準タンクは有効期間が定められており、期間内に再計測が必要です。詳細は下記サイトを参照下さい。

http://www.chiyoda-seisakusho.co.jp/

　秤量法

　タンクの代わりに秤を用います。基準分銅は基準タンクより管理が容易なので、この方法もよく用いられます。

　音速ノズル

　管路内を流れる気体の流路をノズルで絞り、ノズル内の流速を一定にする校正方法です。詳細は下記サイトを参照下さい。

<https://www.oval.co.jp/gs_home/cdm020-1.pdf>

<https://www.oval.co.jp/gs_home/gs_x.html>

http://www.hirai-system.com/kousei/

http://www.kk-hirai.co.jp/newtec/onsoku/onsoku2.html

以上