



三井金属鉱業株式会社

三井金属

東京都品川区大崎 1-11-1

郵便番号 141-8584

報道各位

平成 13 年 9 月 21 日

新方式の家庭用流量計を開発し、国家検定にも合格

- 熱型質量流量計として世界初 -

当社 三井金属（社長 宮村眞平）は、新しい動作原理に基づく液体燃料用の流量計を開発し、家庭用の特定計量器としての国家検定に合格致しました。

またこの流量計を用いて、ガス並の安全性を備えた集合住宅集中給油システムを開発致しました。

この流量計は、新しく開発した高感度な薄膜チップに極微少の熱を発生させ、流体が持ち去る熱量を電子回路が直接測定することにより流量を検出するものです。

この薄膜チップを用いた流量計は、その出力が流体の質量（重量）に比例するため、膨張・収縮など温度や圧力の変化に影響を受けることなく、正確な流量を計ることができます。

また計量器そのものの電子制御化が実現されたため、燃料消費状況を含めた生活情報の IT 端末として、また保安センサーとしても利用できることとなりました。

このような熱型質量流量計測を原理とした流量計が、特定計量器として国家機関の認定を得たのは世界で初めてのことです。

当面は、石油連盟殿と協力し、液体燃料用途（灯油積算型メータ）の計量器としての応用開発を行うとともに、それを用いて安全・快適な燃料供給を実現するシステムとしての商品化を目指します。

具体的には、北海道で普及が始まった灯油をエネルギー源として用いる集合住宅の集中給油システムの開発を行い、来年度の商品化を目指します。

【原理と特徴】

新開発流量計の動作原理は、1950年代に既に報告されたもので、流れる媒体中に白熱電球を置き、そのフィラメント温度と媒体の温度差が常に一定になるように電氣的に制御をかけると、流れる媒体の流量（単位時間あたりの重量）とフィラメントに流した電力量が正比例関係になるという原理を利用するものです。

この「温度センサー入り白熱電球」を、三井金属の薄膜材料技術を用い、2mm角の薄膜チップ上にスパッタリング法で集積し、さらに耐環境性に優れた半導体パッケージ化技術を用いて超小型化（ワンチップ化）することに成功しました。

センサー制御と流量検出はリアルタイムにセンサー直上に設けられた基板上のマイコンが行うため、コンパクトな流量計が実現できました。

この流量計の特徴は次のとおりです。

- (1) 機械的駆動部がないため、計測範囲が広く誤差が少ない。計測範囲は3桁に及ぶ。
- (2) 微少流量検出が可能で、1cc/hr（1時間あたり10滴の水）まで計測できる能力を持つ。
- (3) 重量に比例した流量検出ができるため、環境温度や送管圧変化による体積膨張・収縮の影響を受けない。
- (4) 熱的性質の変化から流体種類の同定が可能。例えば、ガソリン・ナフサ・灯油・軽油・アルコールを識別可能。
- (5) マイコン制御により、異常検出やデータ送受信など端末としての利用が可能である。

【燃料メータとしての応用と国家検定】

冬季に大量に利用される灯油は、北海道を中心に、ガス同様のメータ販売が行われています。この際、積算型メータに使用する流量計は、消費が多様化しているため、微少流量から大流量まで広い範囲を正確に捉える必要が出ています。

一方、家庭用の計量器としての積算型メータは、計量法により特定計量器として構造や精度基準が定められています。当社が開発した熱型質量流量計は、法令基準にない新方式の質量流量方式（従来は体積計量方式）のため、北海道札幌市、岩見沢市の一般家庭40軒で1年間のフィールドテストを実施してまいりました。

その結果、精度が優れていること、さらに微流量の消費検出や家庭の安全使用状態検出、また情報通信による燃料供給効率化に有効であることが実証されました。特に、家庭用の課金用計量器は屋外に設置されるため、温度（直射日光の有無も含む）や送管の圧力により変化する既存の体積計量方式と比べ、質量流量方式が灯油消費者及び供給者双方に、より公平な課金を行うことが可能であることが実証されました。

本年3月、経済産業省より、特定計量器である「微燃料油メーター」としての「型式承認」を得ました。熱型質量流量計測を原理とした流量計が、特定計量器として国家機関の認定を得たのは世界で初めてのことです。

【システムの開発】

この流量計は、超微少流量域まで正確に計れるため、世界的に環境問題となっているタンクや工場設備からの燃料の漏洩検出、およびその予防に有効です。またIT端末としての機能を併せ持つため、家庭内の生活情報や設備のメンテナンス情報などを処理することが可能です。

そこで北海道から東北のマンションや公営住宅で、家庭用燃料として、安い灯油の利用ニーズが広がっていることを受け、安全性に優れ、また快適な灯油利用環境を提供する集中給油システムを開発しました。

このシステムは、集合住宅に自動的に灯油を供給することを目的としたものですが、万が一の事故や設備老朽化による灯油の漏洩を事前に検出し、予防することが可能です。

また、家庭内の安全管理情報をメンテナンスセンターや管理会社に転送することができる等、安全・快適機能も持っています。

特に、(株)コロナ殿と共同して、家庭用の燃料器としては初めて、器具の自動メンテナンスシステムを構築しました。これにより、器具の故障や修理情報を器具会社のメンテナンスセンターに自動転送し、迅速な修理を実現することが可能となりました。

【今後の開発】

この流量計によって、地球に優しい環境の創出や、より快適な高齢化社会の実現に必要なセンサーとしてのニーズに答えるため、今後、各種タンクや工場配管等の微量漏洩検出システム等も開発していく予定です。

また、この流量計は灯油用途に限定されるものではなく、その他の液体、および気体での応用も可能ですので、今後あらゆるニーズに基づき、汎用流量計としての開発も進めて参ります。

以上

【本件お問い合わせ先】

三井金属 広報室

(技術) 総合研究所 上尾技研工場

(営業) 計測システム事業部

かのえ

鹿江 政二 Telephone 03-5437-8028

山岸 喜代志 Telephone 048-775-3215

坂 俊明 Telephone 0568-76-6931

(ご参考)

・特定計量器

取引や証明に使用する、又は主に一般消費者の生活に供される計量器のうち、適正な計量の実施を確保するために、計量法施行令で定められた計量器。例えばガスメータや水道メータ、電力量計、ガラス体温計、分銅など。いずれもその構造や計測許容誤差は法律（多くは計量法に基づく経済産業省令）で基準が決められている。

・計量器の検定制度

適正な計量を確保するために、特定計量器に対して行われている検査制度。検定には、計量器の構造が法令で定めた技術上の基準に適合するかを検査する**構造検定**と、各器体の器差（誤差）が法令で許された公差内であるかを検査する**器差検定**がある。

構造検定は、特定計量器の種類により、国（独立行政法人産業総合研究所）または日本電気計器検定所、または法令で定められた指定機関が行い、合格すれば経済産業大臣もしくは日本電気計器検定所が、その特定計量器の型式に対し、「**型式承認**」を行う。

器差検定は、「型式承認」された計量器であることを前提とし、多くは都道府県の計量行政機関が、器体一台毎に行う。合格すれば証印が付与され、一般に供することができる。

また、「**型式承認**」は、新規の特定計量器の型式に対し、耐久性を含めて審査し、法令で定められた技術基準を満たすものとして承認する。多くの特定計量器はその構造と性能基準が、国際法定計量機関（OIML、本部パリ）の技術文書で定められており、日本の法令もそれに準拠して検定が行われている。原理・構造的に新規(OIMLの技術文書にない)の計量器の場合は、各国の法令を準用して検査する事になるが、実績のない新式計量器であるがゆえ、精度や信頼性に十分な検討が加えられる。そのため、過酷な環境テストや、市中実績を確認する上でのフィールドテストによる確認をしている。また電子制御式計量器（電子化計量器）の場合は国際電気標準会議(IEC)の規格に準拠したテストも必要である。

・体積式流量計

流体の移動量を、単位時間に流れる体積で測定する流量計。現在市販されている特定計量器である流量計は、すべてこの方式である。可動性の膜により区切られた測定室に導入された燃料ガスの往復回数をカウントする「膜式ガスメータ」や、エンジンと同様にピストンの往復回数でガソリンをカウントするスタンド販売機などはこれに当たる。体積式流量計では、温度、圧力などの測定条件によって流体が膨張・収縮するため、流量値が影響を受けやすい。

・質量流量計

流体の移動量を、単位時間に流れる質量で測定する流量計。熱によるものや、移動する流体にかかる重力を利用するものが実用化されている。工業用のガスのマスフローメーターがよく知られている。特定計量器として質量流量計が認められた例は、国際的にも数が少ないが、環境条件の変化により変動する体積式に比較して、物質の量と直接関連する計測方法であるため、近年、質量流量を基本にする動きが高まっている。

以上