

校正の実施について

流量・流速：石油用流量計

1. 背景

石油類の流量測定は石油製品の取引や課税の根拠として、また石油化学プラントの生産管理などの様々な分野で重要である。

これまで精油所や化学工業で用いられる大型の流量計を対象として、体積流量で $3 \text{ m}^3/\text{h} \sim 300 \text{ m}^3/\text{h}$ 、質量流量で $0.67 \text{ kg/s} \sim 67 \text{ kg/s}$ の範囲（石油大流量）において標準供給を行ってきた。しかしながら、油槽所や空港給油等で多数使用されている中型の流量計の測定範囲は、石油大流量の範囲を下回るため、当初より石油大流量に引き続いて石油中流量の標準を開発し、供給流量範囲の下限を引き下げることが強く求められていた。

これらの要求に対応すべく産業技術総合研究所では特定標準器の増強を進めてきたが、この度設備整備が完了したため、流量範囲の下限を引き下げ、特定標準器による校正の範囲を体積流量で $0.1 \text{ m}^3/\text{h} \sim 300 \text{ m}^3/\text{h}$ 、質量流量で $0.022 \text{ kg/s} \sim 67 \text{ kg/s}$ に拡大する。

2. 特定標準器

既存の石油流量校正設備（大流量）に石油流量校正設備（中流量）を追加

3. 特定標準器の概要

(1) 特定標準器の構造（図1参照）

既存の特定標準器は、灯油用ラインと軽油用ラインの2系統に分かれ、それぞれが貯蔵タンク、ポンプ、熱交換器、転流器、秤量計などで構成される大型設備である。これに新規に開発した小型の校正設備を追加する。新規設備は、最新型の回転ダイバータシステムと容量 60 kg の秤量タンクを備え、精密熱交換器や脱泡機能付きの貯水タンクの働きにより、温度が一定でかつ気泡が混入していない石油の流れを発生し、これに接続された被校正流量計を通過した水をダイバータによって一定の時間秤量タンクに導入する。秤量タンク内に流入した水の質量を、 60 kg 秤量タンクシステムを用いて正確に測定し、この質量と流入に要した時間から被校正流量計を通過した質量流量を決定し、さらに石油の密度で除して体積流量を求める。この質量流量あるいは体積流量を標準として、流量計の出力を校正する。

石油流量校正設備（中流量）は $0.1 \text{ m}^3/\text{h} \sim 15 \text{ m}^3/\text{h}$ あるいは $0.022 \text{ kg/s} \sim 3.4 \text{ kg/s}$ の流量範囲をカバーするので、特定標準器全体により、 $0.1 \text{ m}^3/\text{h} \sim 300 \text{ m}^3/\text{h}$ あるいは $0.022 \text{ kg/s} \sim 67 \text{ kg/s}$ の流量範囲で一貫した標準供給が行えるようになる。

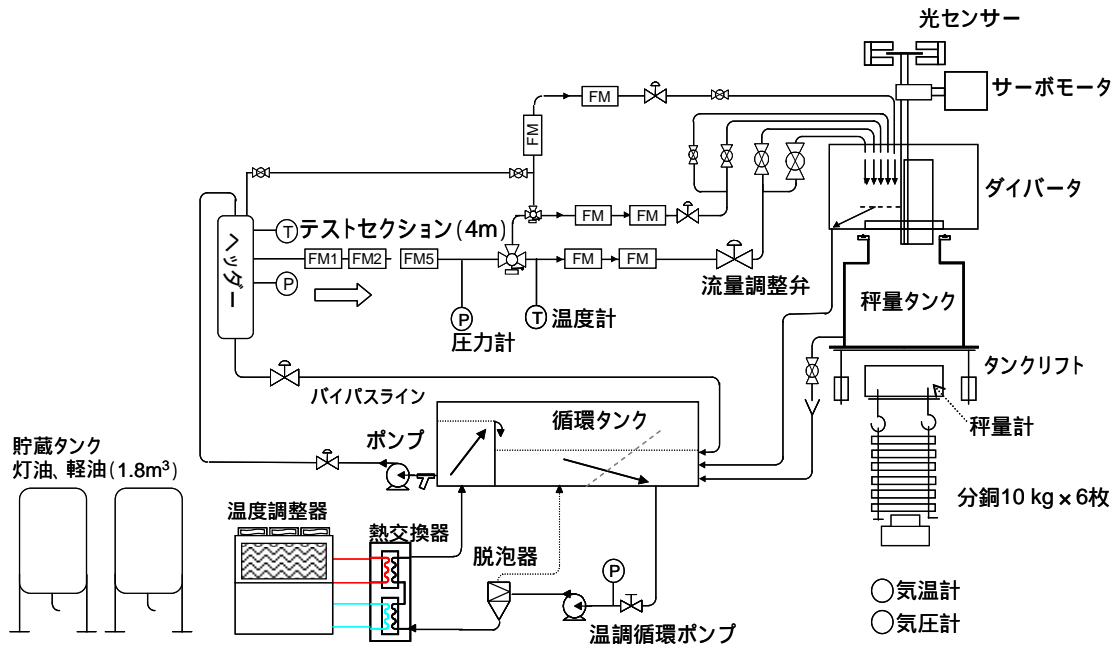


図1 石油流量校正設備（中流量）

(2) 特定標準器による特定二次標準器の校正の方法（図2参照）

特定二次標準器への校正は、転流器を用いた通液式静的秤量法により行う。ポンプと十分な長さの直線状の円管を用いて安定した石油の流れを発生させ、接続された被校正流量計を通過した石油を転流器によって一定の時間秤量タンクに導入する。秤量計を用いて秤量タンク内に流入した石油の質量を正確に決定し、この質量と流入に要した時間から被校正流量計を通過した質量流量を求め、さらに得られた質量流量と石油の密度から体積流量を決定する。校正結果の拡張不確かさ($k=2$)は、質量流量で 0.02 %、体積流量で 0.03 %である。

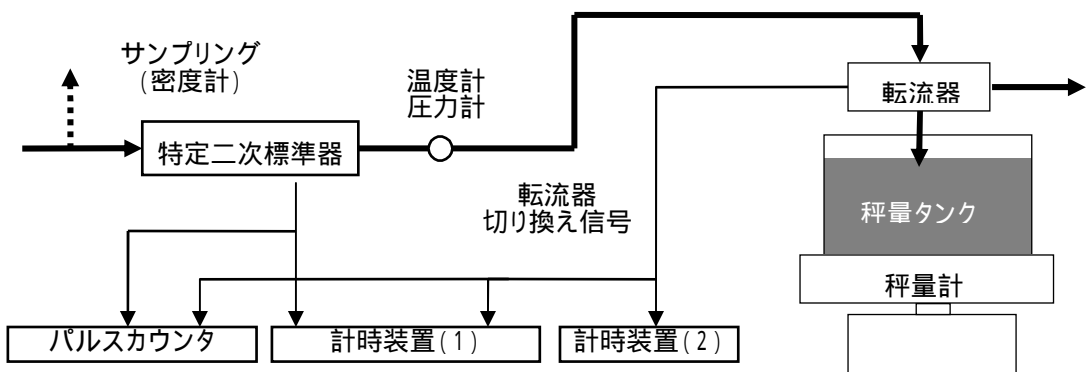


図2 特定二次標準器の校正

4 . 計量法第 135 条第 1 項に基づく校正実施機関

独立行政法人産業技術総合研究所

5 . 特定二次標準器

(1) 石油用流量計

(2) 特定二次標準器の具備条件

(a) 石油用体積流量計もしくは石油用質量流量計であって通過流量に比例したパルス信号出力機能を有するもの。

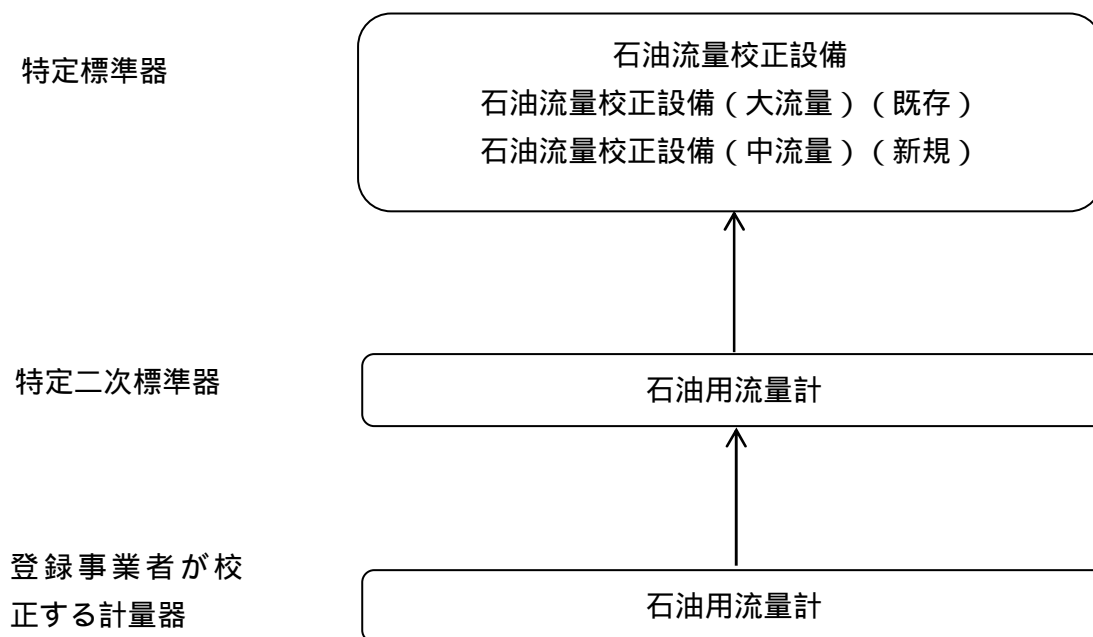
(b) 校正周期に相当する長期安定性による不確かさが推定されていること。

(3) 特定標準器による校正等の期間（校正等の周期）

1 年（長期安定性による不確かさを実証する技術的な根拠がある場合には、最大 3 年まで延長可能）

6. トレーサビリティの体系図及び測定の不確かさ

(1) トレーサビリティの体系図



(2) 測定の不確かさ

特定標準器による校正等における測定の相対拡張不確かさ ($k = 2$) は、0.02 % ~ 0.1 % を予定している。

登録事業者が行う校正における測定の相対拡張不確かさ ($k = 2$) は、0.05 % ~ 0.2 % を想定している。