

水銀を使用している真空計について

2015年6月19日

一般社団法人日本科学機器協会

1. 真空計の種類

水銀を使用している真空計は、以下のとおり。

なお、以下の真空計以外に国内で製造している真空計は、全て電気式の真空計である。

(1)マクラウド真空計

	測定範囲	0.1 ~ 1,300Pa abs
	原理	毛細管部の残留気体を回転等をさせることにより圧縮させ、拡大した液柱差によって測ることのできる絶対圧計
	水銀使用量	1台当り約135g

(2)U字型真空計

	測定範囲	200 ~ 66,000Pa abs
	原理	硝子製のU字管の一方を封じ、真空中に排気して封じた差圧計で、液柱の高さの差から気体の圧力を直接測ることのできる絶対圧計
	水銀使用量	1台当り50~200g

2. 国内の使用数量

【日本科学機器協会関連企業の販売数】

製品名	2013年の販売数	2014年の販売数
マクラウド真空計	45台	52台
U字型真空計	702台	661台

3. 主な用途

水銀を使用した真空計は、石油化学、理化学、製薬、製鉄業界などの幅広い業界で、高精度の測定に使用されており、主に下記の用途で使用されている。

なお、マクラウド真空計とU字型真空計は、上記1. に記す測定範囲によって使い分けをされている。

- ① 研究開発での真空度測定 …… 研究機関、大学、民間企業の研究室で使用

- ② 電氣的真空計の校正 …………… 電氣式の真空計の基準器として使用
- ③ 各種メーカーの検査 …………… 各種製造品の性能確認など検査機器として使用
- ④ 設備の監視 …………… 設備の真空状態の監視機器として使用
- ⑤ 設備のメンテナンス …………… 設備のメンテナンス機器として使用

4. 製品製造等禁止の適用除外の範囲

水銀を使用していない電氣式の真空計は、以下のような過酷な環境下で高精密度な測定で使用する際には、高精密度や事業者の負担(費用負担、実務負担)等の理由もあることから、代替できない。

(1) 代替不可の使用環境の例

① 防爆環境下での使用

火薬、有機溶剤、粉体などを製造、又は、利用する環境下においては、爆発など引火の恐れがあることから火気を有する電氣式の真空計を用いることはできない。

② 温度変化や電・磁場が激しい環境下での使用

電氣式の真空計は、検出部の電氣抵抗の差をもって値を測定している。よって、検出部の電氣抵抗が変化してしまう温度変化や電・磁場が激しい環境では、電氣式の真空計を用いることはできない。

③ 振動の激しい環境下や飛沫物の多い環境下での使用

電氣式の真空計は、振動により中の電子部品が破損する恐れが高い。また、飛沫物の多い環境下では、検出部に飛沫物が付着することで電氣抵抗が変化してしまう恐れが高い。よって、これら環境下では、電氣式の真空計を用いることはできない。

(2) 高精密度な測定

・マクラウド真空計:

測定絶対真空圧範囲 0.1～1,300Pa、目量 300Pa 以下

・U字型真空計:

測定絶対真空圧範囲 200～66,000Pa、目量 200Pa 以下

※マクラウド真空計は対数目盛り表示、U字型真空計は等間隔目盛り表示

5. 製品製造等禁止の水銀含有基準及び開始時期

規制対象となる用途において、過酷な環境下で高精密度な測定で使用する、水銀を使用した真空計は、4. のとおり代替は不可である。

上記以外の用途における真空圧の測定は、電氣式の真空計に代替する。

なお、水銀を使用した真空計の製造事業者は中小企業のみであり、これを専業としている企業も多く、前倒しは難しい。

6. 既存用途製品の洗い出し

既存用途製品はリストに記載しているとおりである。現在、リストに記載していない新用途は想定していない。

7. 水銀等保管の状況

平成27年5月現在の在庫量は、水銀を使用した真空計を製造する国内製造事業者4社で、99%以上の濃度の水銀を合計42kg保有している。

保管に際しては、毒劇法を遵守して保管管理している。

保管状態は、排気設備や換気扇があり、消火器を設置している特定の場所で保管している。また、購入した水銀は、専用のガラス瓶に保管している。

<参考> 電気式の真空計について

0.1～10,000 Pa 程度の真空圧を計測可能な電気式の真空計としては、圧力差による金属板の変位を検出するもの(隔膜真空計)、通電加熱した金属細線からの熱伝導を測定して圧力を求めるもの(ピラニ真空計)等、様々な測定方式による真空計が存在する。

いずれも、静電容量や温度などの変化から圧力変化を間接的に測定するものであり、また精密機械であるため、上記のとおり、温度変化その他の環境の影響を受けやすい。

なお、一般に、電気式の真空計は、水銀式の真空計と比べ、数倍～数十倍程度高額である。

以上