

圧力計・温度計における水銀添加製品

日本圧力計温度計工業会

1. 水銀添加製品の概要

(1) 水銀充満式温度計

① 構造:

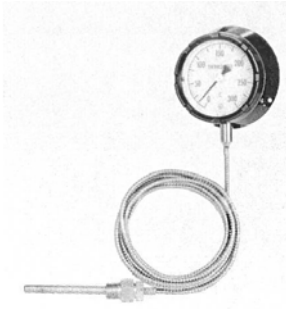
- ・ 液体を封入し温度膨張による体積変化をブルドン管又はベローズ等の圧力変位変換素子を利用して温度計測を行う。
- ・ 一般的には中低温域では有機液体を封入し、高温域では水銀を封入している。

② 用途:

- ・ 主にディーゼルエンジンの排気温度管理に使用されている。

③ その他:

- ・ 目盛版に水銀が封入されている旨を表示している。



(写真)水銀充満式温度計の例

(2) 高温用ダイヤフラムシール圧力計

① 構造:

- ・ 高温、高粘度の測定体の圧力を測定するため、ダイヤフラム(隔壁)を設け内部に液体を封入し、圧力による体積変化を利用して圧力計測を行う。
- ・ 一般的には中低温域の圧力を計測する場合はシリコンオイルを封入し、高温域の圧力を計測する場合は水銀を封入している。

② 用途:

- ・ 主に化学繊維・化学樹脂繊維機械の圧力管理に使用されている。

③ その他:

- ・ 計測機器本体に、水銀添加製品であるとの銘版を貼り付けて、注意を促している。



(写真)高温用ダイヤフラムシール圧力計と注意銘板の例

2. 水銀添加製品の生産・輸出入の実態

(1) 水銀充満式温度計

① 生産量

【日本圧力計温度計工業会会員の生産量】

	2009 年度	2010 年度
生産量	6,671(個)	3,584(個)
生産量中の水銀量	0.67(t-Hg)	0.36(t-Hg)

(出典) 日本圧力計温度計工業会調べ

② 輸出入の実態

- ・ 汎用品として単体で輸出入はしていない。

(2) 高温用ダイヤフラムシール圧力計

① 生産量

【日本圧力計温度計工業会会員の生産量】

	2009 年度	2010 年度
生産量	900(個)	894(個)
生産量中の水銀量	0.04(t-Hg)	0.04(t-Hg)

(出典) 日本圧力計温度計工業会調べ

② 輸出入の実態

- ・ 汎用品として単体で輸出入はしていない。

3. 水銀添加製品の代替可能性と代替品の状況

(1) 水銀充満式温度計

- ・ ガス封入式温度計は、水銀を封入したものと比べて、目盛り仕様、感温部の形状が大きくなる等の条件が悪くなる方向であるが、今後はガス封入式温度計を使用してもらうこととなろう。

(2) 高温用ダイヤフラムシール圧力計

- ・ シリコンオイルを封入したダイヤフラムシール圧力計は、水銀を封入したものと比べて、計測できる圧力範囲と温度範囲が限定される。また、道管を長くすることができない。

4. 水銀添加製品の代替困難用途とその根拠

(1) 高温用ダイヤフラムシール圧力計

- ・ 非常に高温・高圧・高粘度な対象物を高精度に測定するためには、沸点が高く、熱膨張による体積変化が少ない圧力伝達媒体としては水銀以外にはなく、代替が困難な状況になっている。

5. 水銀添加製品の原料水銀の調達と保管の実態

(1) 調達

【日本圧力計温度計工業会の水銀使用量】

単位:(kg)

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
水銀充填式温度計	740	701	680	638	623
高温用ダイヤフラムシール圧力計	36	36	36	36	36

(出典)日本圧力計温度計工業会調べ

- ・ 水銀の調達は、地元の商社より購入している。
- ・ 廃棄する際は、水銀単体を購入した地元の商社に引き取りを依頼している。また、極少量だが、計測器一式を廃棄する際は、専門の産廃業者に依頼している。
- ・ 平成 25 年度の廃棄量は、316kg。

(2) 保管の実態

- ・ 毒劇法を遵守し、ISO14000 に適合した環境マネジメントシステムにより、毒物・劇物管理要領書と、毒物・劇物管理台帳を用いて保管管理している。
- ・ 水銀は、鍵付きで、火災感知器を設置し、水銀除去装置付きの局所排気装置フードを有する専用の室内保管庫のフード内に保管している。
- ・ さらに、新品は、納入業者製の容器(0.5kg 入りガラス密閉容器)内に、再生水銀(返品するもの)は、専用の鉄製容器内に保管している。
- ・ 水銀の入出庫状況は電子データにて管理している。
- ・ 平成 26 年 1 月末現在の在庫量は、546kg。

6. 業界としての要望

- ・ 代替が困難な高温用ダイヤフラムシール圧力計は、実際の運用に支障をきたさないよう、配慮が必要である。

以上

ガラス製水銀温度計における水銀添加製品

日本硝子計量器工業協同組合

1. 製品の概要

①構造:

- ・ 透明なガラス管の内部に水銀が封入されている温度計。

②用途:

- ・ 主に石油化学、理化学、製薬業界、及び、官公庁等で使用されている。



ガラス管の中の毛細管に感温液を封入、目盛は表面に刻まれております。

(写真)ガラス製水銀温度計の例

2. 製品の生産・輸出入の実態

①生産量

【日本硝子計量器工業協同組合員の生産量】

	2009年	2010年
生産量	108,458(個)	103,870(個)
生産量中の水銀量	0.40(t-Hg)	0.38(t-Hg)

(出典)日本硝子計量器工業協同組合調べ

②輸出入の実態

【日本硝子計量器工業協同組合員の輸出入量】

	2009年	2010年
輸入量	26,563(個)	26,414(個)
輸出量	7,200(個)	7,606(個)

(出典)日本硝子計量器工業協同組合調べ

注:精度の低い安価な製品の輸入が存在すると考えられるが、定量的な量を把握することは困難

3. 製品の代替可能性と代替品の状況

- ・ デジタル式の温度計は、ガラス製水銀温度計と比べて、測定精度(不確かさ)が粗い。

4. 製品の代替困難用途とその根拠

- ・ 対象物を一定の温度域において高精密度に測定するためには、測定精度(不確かさ)が高いガラス製水銀温度計以外の製品はなく、代替が困難な状況になっている。

5. 原料水銀の調達と保管の実態

(1) 調達

【日本硝子計量器工業協同組合員の水銀購入量】

単位:(kg)

	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
水銀購入量	54.0	147.0	87.0	124.5	92.0

(出典)日本硝子計量器工業協同組合調べ

- ・ 組合員は、同組合を通じて、特定の事業者から水銀を購入している。
- ・ 水銀の廃棄は、回収した製品全てを産業廃棄物として、野村興産(株)に処理委託している。

(2) 保管の実態

- ・ 組合は毒劇物の登録販売事業者であり、毒劇法を遵守して保管管理している。
- ・ 水銀は、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、水銀の購入は、専用の鉄瓶に保管し、回収した製品(廃棄処理分の温度計)は、専用の箱等に保管している。
- ・ 平成26年1月末現在の在庫量は、200.8kg。

6. 業界としての要望

- ・ 代替が困難なガラス製水銀温度計は、実際の運用に支障をきたさないよう、配慮が必要である。

以上

水銀に関する水俣条約 対応検討小委員会(第2回)

事業者ヒアリング資料
日本医療機器産業連合会

内 容

1. 水銀体温計について 現状
2. 水銀血压計について
 - 2.1 製品の概要
 - 2.2 製造・輸出入の実態
 - 2.3 代替品の状況
 - 2.4 原料水銀の調達と保管の実態

p1

1. 水銀体温計について

2008年以降 国内製造及び輸出はゼロ (薬事工業生産動態調査)
⇒ サーマスタ式や赤外線式の体温計へ代替済

サーミスタ式の電子体温計

“熱により抵抗値が変化する素子”で検出



赤外線式の耳式体温計

耳からでる体温に相当する赤外線を検出



p2

2.1 水銀血圧計 製品の概要



卓上型水銀血圧計



スタンド型水銀血圧計

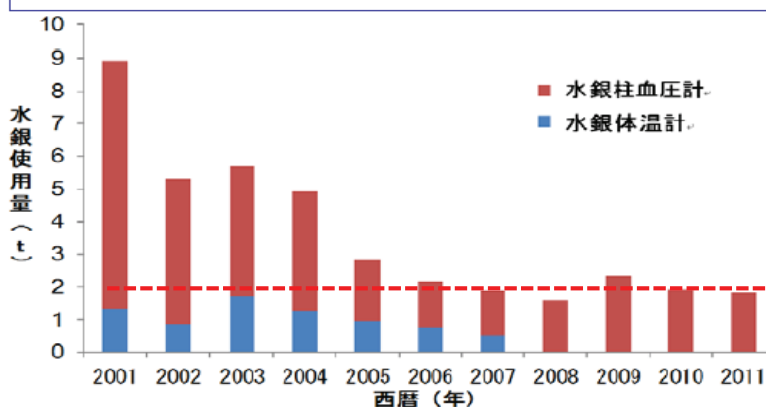
p3

2.2 製造・輸出入の実態

2012年 薬事工業生産動態統計年報より

分類	生産数 (個)	輸入品 (個)	出荷数(個)			水銀使用量 国内(Kg)
			計	国内	輸出	
アネロイド式血圧計	119,051	977	120,082	31,112	88,970	1,877
水銀柱式血圧計	39,430	2,016	41,420	22,537	18,883	
電子非観血血圧計	541,068	4,920,135	5,419,886	3,063,190	2,356,696	

医療計測機器における推計水銀使用量の推移



注：生産量データは、薬事工業生産動態統計年報(厚生労働省)に基づく。
水銀含有量は、体温計は1.2g/本として、血圧計は47.6g/個として計算。
出典：環境省推計データ

p4

2.3 代替品の状況

代替品が開発されており、市場に浸透中

アネロイド式血圧計 (メーター式)

水銀柱の代わりに、圧力センサーを使用

アネロイド(aneroid)とは、「液体でない」のギリシャ語に由来



電子式血圧計

オシロメトリック法

血管の振動(脈波)より判定

コロトコフ法

コロトコフ音から判定

(マイクروفオンで検出)

p5



2.4 原料水銀の調達と保管の実態

- 調達先..... 国内
- 梱包形態... 1容器(ポリ容器)=5Kg
1梱包 5Kg×4本
- 保管の実態... 毒物及び劇物取締法に基づく保管管理
- 管理責任者... 毒物劇物取扱責任者を設置

試薬としての水銀及び水銀化合物について

2014年9月12日

一般社団法人日本試薬協会

試薬として販売される水銀(水銀化合物)製品例

- JIS K 8572 試薬特級「水銀」500g

【製品見本】



【製品規格】

- 純度 99.5%以上
- 不揮発分 5ppm以下
- 不純物金属
 - 銅(Cu) 0.5ppm以下
 - 亜鉛(Zn) 0.5ppm以下
 - 鉛(Pb) 0.5ppm以下
 - 鉄(Fe) 0.5ppm以下

- 生産量：100～200本/ロット（販売数量に応じ3～6ヶ月分）
（200～500本/年）

製品への表示（製品ラベル）

JIS K 8572 試薬特級「水銀」500g

■ 注意書き		試薬特級		UN2809		試薬	
成分：水銀 身体を汚染すると、重篤な中毒を起こすおそれがありますから、下記の注意事項を守って下さい。		135-01025		Wako		For Research Use Only	
1. 取扱い作業場所には、局所排気装置を設けて下さい。		Mercury		危険		 9 887481 288539 4 K02	
2. 容器から出し入れするときは、こぼれないようにして下さい。		水銀					
3. 取扱い中は必要に応じ防毒マスク、保護手袋等を着用して下さい。		Hg = 200.59		医薬用外毒物			
4. 取扱い後は、手洗い及びうがいを十分行って下さい。		500g		水銀含量：99.5%			
5. 作業衣等に付着した場合はその汚れをよく落として下さい。		●試験研究用以外には使用しないで下さい。		JIS JQA JQ0506019 O JIS K 8572		Assay.....min. 99.5%	
6. 専用の冷暗所に貯蔵して下さい。 (労働安全衛生法に依る)		Lot		和光純薬工業株式会社 大阪市中央区道修町三丁目1番2号 TEL 06(6203)3741 Wako Pure Chemical Industries, Ltd.		Solubility in nitric acidto pass test	
■ 危険有害性情報							
・ 遺伝性疾患のおそれの疑い							
・ 生殖能または胎児への悪影響のおそれ							
・ 臓器の障害							
・ 長期又は反復暴露による臓器の障害							
・ アレルギー性皮膚反応を起こすおそれ							
・ 長期的影響により水生生物に有害のおそれ							

2

水銀及び水銀化合物の試薬用途

■ 分析用

1. 環境(水、土壌など)試料中の不純物水銀測定用対象標準
JCSS水銀標準液(1000ppm)、アルキル水銀標準液など
2. 砒素分析用 臭化水銀
3. アンモニア測定用
ネスラー試薬(テトラヨード水銀(II)酸カリウム)

3

試薬として販売される水銀及び水銀化合物製品と容量

【無機水銀】

品名	規格	容量	分子式	分子量	水銀含量
水銀	JIS 特級	25G、100G、500G	Hg=200.59	200.59	100.0%
水銀	和光一級	500G	Hg=200.59	200.59	100.0%
硫酸水銀(Ⅱ)	JIS 特級	25G、100G、500G	HgSO ₄ =296.65	296.65	67.6%
塩化水銀(Ⅱ) (塩化第二水銀)	JIS 特級	25G、100G、500G	HgCl ₂ =271.50	271.50	73.9%
チオシアン酸水銀(Ⅱ)	JIS 特級	25G、100G、500G	Hg(SCN) ₂ =316.75	316.75	63.3%
臭化水銀(Ⅱ)	和光一級	25G、500G	HgBr ₂ =360.40	360.40	55.7%
酢酸水銀(Ⅱ)	和光一級	5G、25G	(CH ₃ COO) ₂ Hg=318.68	318.68	62.9%

【有機水銀】

品名	規格	容量	分子式	分子量	水銀含量
チメロサール	和光一級	1G、200G	C ₉ H ₉ HgNaO ₂ S=404.81	404.81	49.6%
塩化メチル水銀(Ⅱ) (塩化メチル第二水銀)	PRG	5G	CH ₃ HgCl=251.08	251.08	79.9%
塩化エチル水銀(Ⅱ)	PRG	25G	C ₂ H ₅ HgCl=265.10	265.10	75.7%
よう化エチル水銀(Ⅱ)	S	5G、25G	C ₂ H ₅ HgI=356.56	356.56	56.3%

【その他(標準液、分析用試薬)】

品名	規格	容量
水銀標準液 (Hg 100ppm、1000ppm)	JCSS	100ML
2種アルキル水銀混合標準液(各10μg水銀/mlベンゼン) (メチル水銀、エチル水銀含有)	水質試験用	5AX1ML
ネスラー試液	上水試験用	100ML

4

試薬として用いる水銀及び水銀化合物の輸出(入)、国内流通状況

■ 輸出

輸出分析装置用試薬として(臭化水銀：砒素分析用など)
数10kg/年

* 年間販売数量(将来的見通し)：横ばい～減少傾向にある

■ 輸入：ほとんどなし

■ 国内流通量：約2,000kg/年

* 年間販売数量(将来的見通し)：横ばい～減少傾向にある

5

■ 在庫数量（ロット単位）

製品により販売数量異なるが、最も多いJIS K 8572 水銀（試薬）で100kg程度、販売量の少ない製品では～数g

■ 保管期間(ロットの保管期間)

数ヶ月～3年程度

■ 関連法規

次項参照

* 管理責任者管理の下、医薬用外毒物として必要施設への保管、容器への必要事項表示、及び製造・販売記録等の保管をおこなっている*

■ 毒劇及び劇物取締法

■ 労働安全衛生法（特化則）

■ 輸入貿易管理令

■ 輸出貿易管理令

（ロッテルダム条約附属書IIIの化学物質 水銀及び水銀化合物）

■ GHS