

特定水銀使用製品に関する市場監視調査の実施方法について（案）

1. 調査の目的

水銀による環境の汚染の防止に関する法律（平成 27 年法律第 42 号。以下「法」という。）において、特定水銀使用製品の製造等禁止に関する規制が定められたところ、その内容に関する議論を行った審議会の答申において、特定水銀使用製品に係る市場監視について記載されている（表 1）。

表 1. 特定水銀使用製品に係る市場監視について

<p>3. 今後の水銀対策のあり方</p> <p>3-4. 水銀添加製品</p> <p>(6) その他</p> <p>国内で流通する水銀添加製品については、製造・輸出入の禁止措置等が機能していることを確認するため、規制導入後に試買調査（市場に流通している製品を実際に購入し、その水銀含有量等を調査すること）を行うこと等により、適切な市場監視を行うための具体的手法を検討することが適当である。</p>

引用元：「水銀に関する水俣条約を踏まえた今後の水銀対策について（第一次答申）」（平成 26 年 12 月 22 日中央環境審議会）

上記を踏まえ、特定水銀使用製品に関する市場監視のための調査を実施する。なお、市場監視調査は、試買調査（水銀含有量分析含む）とそれを補完するヒアリング調査から成るものとする。

2. 調査の内容

2. 1 試買調査の対象品目

試買調査の対象品目については、法で定められる特定水銀使用製品のうち、国内流通の実態を鑑みて、①電池、②ランプ、③スイッチ及びリレー（及びそれらが組み込まれた製品）とする。調査対象品目及び品目ごとの対象製品の内訳は表 2 のとおりである。また、調査対象から除外する品目及びその理由は表 3 のとおりである。なお、法で定める特定水銀使用製品の追加や各品目の状況等について変化があった場合には、必要に応じ対象品目の見直しも行うこととする。

表 2. 試買調査の対象品目及び品目ごとの対象製品の内訳

対象品目	品目ごとの対象製品の内訳
電池	<ul style="list-style-type: none"> • 乾電池の組込製品* • 酸化銀電池及びその組込製品 • アルカリボタン電池及びその組込製品 • 空気亜鉛電池**

対象品目	品目ごとの対象製品の内訳
ランプ	<ul style="list-style-type: none"> 一般照明用のコンパクト形蛍光ランプ及び電球形蛍光ランプ（定格消費電力が30ワット以下） 一般照明用の直管形蛍光ランプのうち、次に掲げるもの <ul style="list-style-type: none"> (a) 定格消費電力が60ワット未満のものうち、三波長形の蛍光体を用いたもの (b) 定格消費電力が40ワット未満のものうち、ハロリン酸塩を主成分とする蛍光体を用いたもの 一般照明用の高圧水銀ランプ 電子ディスプレイ用の冷陰極蛍光ランプ及び外部電極蛍光ランプの組込製品***
スイッチ及びリレー	<ul style="list-style-type: none"> スイッチ及びリレーの組込製品****

*乾電池の国内生産品は1990年代に全て無水銀化されている。また、水銀を含む乾電池が単体で輸入され、国内流通することは無いと考えられるため、組込製品（輸入品）のみを調査対象とする。

**空気亜鉛電池は製品寿命が短く、製品が組み込まれた状態での流通はなされないため、組込製品については調査対象から除外する。

***電子ディスプレイ用の冷陰極蛍光ランプ及び外部電極蛍光ランプは、単体での流通はB2Bが大半であるため、組込製品のみを調査対象とする。

****スイッチ及びリレーは、単体での流通はB2Bが大半であるため、組込製品のみを調査対象とする。

表 3. 試買調査の対象から除外する品目とその理由

除外品目	除外理由
化粧品	薬機法上の化粧品については、国内で製造販売するものへの水銀及びその化合物の配合が禁止されている。また実態として、国内での水銀使用製品の製造は確認されていない。
駆除剤、殺生物剤及び局所消毒剤	マーキュロクロム液については、水銀使用の有無の判断に当たって、試買調査で行う水銀含有量の分析を行う必要がない。農薬を中心とする医薬品系以外の駆除剤及び殺生物剤については、国内の製造・輸出入の実態がないものと推察される。
非電気式計測器	水銀使用の有無の判断に当たって、試買調査で行う水銀含有量の分析を行う必要がない。

2. 2 試買調査の実施方針

法施行のスケジュールを鑑みて、以下のとおり計画する。

表 4. 実施方針

時期	調査の実施方針
特定水銀使用製品に係る規制が開始されるま	① 関係者への聞き取り等による情報収集を通じて試買調査の対象品目（特に組込製品）の製造・流通実態（品種毎の製造

時期	調査の実施方針
での期間 (平成 29 (2017) 年末までを想定)	事業者・製造国・製造量の内訳等) を把握する。 ② 水銀含有量等の分析法について、製造事業者等の協力も得ながら知見を蓄積し、信頼できる分析手法を確立する(既存の分析法に関する情報は別添参照)。 ③ 上記①、②を踏まえ、平成 30 (2018) 年以降の調査計画を策定する。計画策定にあたっては、予算の制約等を考慮しつつ、適切な試買調査の品種、試買数・検体数を検討する(現時点で想定している方向については後述)
特定水銀使用製品に係る規制の開始後の期間 (平成 30 (2018) 年 1 月 1 日以降を想定)	上記の結果を踏まえ、調査計画に基づき、対象品目の水銀含有量等の分析を行う。

2. 3 試買調査の品種、試買数及び検体数

試買調査の品種、試買数及び検体数については、現時点では下記のような方向を想定しているところ、調査計画、調査の期間、予算、過年度の結果等を踏まえ毎年決定することとする。

表 5. 試買数及び検体数に関する留意事項

検討事項	検討にあたっての留意事項
品種	<ul style="list-style-type: none"> 流通実態を踏まえ、品種毎の製造事業者・製造国・製造量や過年度の結果等による優先順位をつけつつ、品種・製造事業者・製造国を可能な限り幅広くカバーできるようにする。
試買数 検体数	<ul style="list-style-type: none"> 確立した分析法で十分な技術を有する機関等において水銀含有量等の分析を実施することを前提に、1品あたりの検体数をなるべく抑え(1~2個程度)、試買数を可能な限り多くする。

2. 4 ヒアリング調査

特定水銀使用製品の製造状況の把握のため、2. 3までの結果を踏まえ、対象製品に記載された製造年月日の情報や、当該製品の製造等が禁止された日からの経過時間及び仕入れ時期等に関する情報について、当該製品の販売者等に対して必要に応じヒアリング調査を行う。

3. その他

- 調査結果については、可能な範囲で、法施行状況の把握や水銀に関するマテリアルフローの精緻化等への活用を図ることも念頭に置く。

- 法律の施行後5年を経過した場合において、施行の状況について検討を加えるとされているところ、本調査についても同様のタイミングで見直しを行うこととする。

<p>（表）...</p>	<p>以上</p>
<p>...</p>	<p>...</p>

資料別に見直し対象の品目

...

見直し対象となる品目の見直し対象品目

見直し対象となる品目の見直し対象品目	見直し対象
<p>...</p>	<p>...</p>
<p>...</p>	<p>...</p>

見直し対象品目

...

見直し対象品目

...

別添：水銀含有量の測定方法

(1) 電池中水銀の測定方法

日米欧の電池工業会が1998年4月付で公開したマニュアル (Battery Industry Standard Analytical Method) では、アルカリマンガン乾電池中の金属含有量の測定を対象としている。このほか、海外では電池中の水銀含有量の測定方法として、シリカ系及び有機系マトリックスのマイクログラフ支援酸分解法である US EPA Method 3052 や、電気工学製品中の規制物質の含有量測定方法を定めた IEC¹ 62321 を採用している事例がある^{2,3}。日米欧の電池工業会マニュアル、平成26年度調査で採用した方法、及び US EPA Method の概要を表6に整理した。

表6. 電池中水銀の分析方法の比較

	日米欧の電池工業会マニュアル (Battery Industry Standard Analytical Method)	平成26年度調査で採用した方法 (底質調査方法を一部変更した方法)	US EPA Method 3052 シリカ系及び有機系マトリックスのマイクログラフ支援酸分解
標準液の調整	<ul style="list-style-type: none"> 20gの亜鉛粉末、40gのMnO₂、6gのKOHを2Lビーカーに入れる。 そこへ500mlのイオン交換水及び400mlの硝酸を加える。 過酸化水素を泡が発生しなくなるまで滴加する。 ホットプレート上で加熱分解。 放冷後容量フラスコに移し、定容後よく混ぜる。 上記の溶液100mlを各濃度の標準試薬に添加。 	—	—
試料調整	<ul style="list-style-type: none"> 電池を分解し、負極端子と集電体を取り出す。 	<ul style="list-style-type: none"> ボタン形電池から負極部を取り出す。 	<ul style="list-style-type: none"> 試料をよく混ぜ、0.5g測り取る。 9mlの濃硝酸及び3mlのフッ酸を容

¹ IEC = International Electrotechnical Commission (国際電気標準会議)

² http://www.istgroup.com/english/3_service/03_01_detail.php?MID=5&SID=63

³ CENTRE OF TESTING SERVICE Technology Co., Ltd., "TEST REPORT, ROHS 2002/95/EC", Test Report Number : CNB3110303-005556-C

	日米欧の電池工業会マニュアル (Battery Industry Standard Analytical Method)	平成 26 年度調査で採用した方法 (底質調査方法を一部変更した方法)	US EPA Method3052 シリカ系及び有機系マトリックスのマイクログラフ支援酸分解
測定方法	<ul style="list-style-type: none"> 次に、セパレーターと一緒に負極（亜鉛、ゲル化剤、電解液の混合物）を取り出す。 セパレーターから負極スラリーを全てこすり取り、遠沈管に入れる。 遠心分離によりゲル化剤と亜鉛を分離。 硝酸及び過酸化水素を加え、ゲル化剤の部分をマイクログラフにかけ分解する。 残った部分及び亜鉛は三角フラスコに移し、過酸化水素を泡が発生しなくなるまで添加後、ホットプレート上で加熱分解する。 分解したゲル化剤を上記三角フラスコに入れ、よく混ぜた後放冷する。 ろ過後定容する。 50%硫酸 5ml を加えてよく混ぜる。 次に 35%硝酸 5ml を加えてよく混ぜる。 5%の過マンガン酸カリウム 1ml を加えて、15 分間赤紫色が消えないことを確認。 2ml の硫酸ヒドロキシルアミンを加えて透明になるまで混ぜる。 	<ul style="list-style-type: none"> 平底フラスコに入れ、そこへ硝酸 20ml と硫酸 5ml を加え還流冷却分解装置で分解。 試料がほとんど分解されたところで一度装置を停止しフラスコを十分冷やしてから過マンガン酸カリウムを添加し再度分解。 残渣も無く、亜硝酸ガスの発生がなくなるとまで分解を続けた後、過マンガン酸の赤紫色が一晩消えないかを確認。 10%塩酸ヒドロキシルアミンモニウム溶液を赤紫色が消えるまで添加して、定容。 	<ul style="list-style-type: none"> 器に入れる。(フッ酸の必要量は試料中の二酸化ケイ素の量により異なる。) 容器を密閉しマイクログラフ内に置く。 試料温度が約 5 分のうちに 180℃程度に上昇し、そのまま約 10 分その温度を保持するようにする。 終了後、放冷しマイクログラフから取り出す。 必要に応じて試料を遠心分離、静置又はろ過する。 フッ酸が後の分析操作に支障をきたす場合は、ホウ酸を添加する。 容量フラスコに試料を移し定容。
	CV-AAS (還元気化原子吸光度法)	CV-AAS (還元気化原子吸光度法)	AAS (原子吸光分析法) 又は ICP (誘導結合プラズマ法)

(2) ランプ中水銀の測定方法

JIS C 7803:2011「蛍光ランプ封入水銀質量の測定方法⁴」で示されるランプ中水銀の測定方法は表 7 のとおりである。

表 7. JIS C 7803:2011「蛍光ランプ封入水銀質量の測定方法」の概要

試薬	<p>以下に掲げるものを使用する。</p> <p>a) 水 (ISO3696 に規定する 1 級品)</p> <p>b) 過マンガン酸カリウム (5%水溶液)</p> <p>c) 硝酸 (65%)</p> <p>d) 塩酸 (37%)</p> <p>e) ふっ化水素酸 (40%)</p> <p>*a)～e) の試薬は、水銀含有量 1ppb 未満とする。</p>
試料準備	<p>● 管内硝酸洗浄方式</p> <p>この方式は、両口金蛍光ランプに適用する。</p> <p>第 1 容器として、125ml 広口ポリ瓶を発光管の管端部用として使用する。</p> <p>第 2 容器として、250ml サンプルビーカーを発光管部用として使用する。</p> <p><試料の準備手順></p> <p>a) 飛散防止チューブ等がある場合には、それを発光管から取り除く。</p> <p>b) 次に、発光管に附属するプラスチック、口金などの金属部を取り除く。外に出ているリード線を、できるだけ封止部に近い位置で取り除く。発光管だけが、水銀質量測定に必要である。</p> <p>c) チップオフを注意深く割って取り出し、砕いて第 1 容器に入れる。発光管内容積の 1/30 容量の濃硝酸をピペット又は針付きの注射器で発光管内へ注入する。</p> <p>d) 発光管をほぼ水平に近い向きに傾け、注入した濃硝酸が発光管内の壁面の全てに行き渡るように回転させる。その後、発光管を垂直向きに戻して 15 分間、その状態を保持する。これらの操作を 3 回以上繰り返す。</p> <p>e) ダイヤモンドカッタ又はペン、及び赤熱ワイヤを使用し、開封したチップオフ管端部を管端からおおよそ 2cm の位置で切り出し、第 1 容器に入れる。</p> <p>f) 発光管内に純粋を注いで内壁面を洗い、その液を第 2 容器に注ぎ込む。発光管内壁面を最低 5 回洗浄する。</p> <p>g) ランプのもう一方の管端部 2cm をダイヤモンドカッタ又はペン、及び赤熱ワイヤを使用して切断する。チップオフをペンチで砕いて第 1 容器に入れる。コイルマウント付き管端部 2cm を第 1 容器に入れる。適切な量の濃硝酸を加え、15 分間以上放置する。</p> <p>h) 第 1 容器中から全てのガラス部分を取り除き、金属部位だけ残す。第 1 容器は直ちに試料溶解を行う。第 2 容器は直ちにろ過を行う。</p> <p>注 1) このほかの試料作成方法として「水銀直接測定手法 (小径細管径蛍光ランプ (外部電極蛍光ランプ、冷陰極蛍光ランプ等) に適用可) がある。</p> <p>注 2) JIS に掲げられる「コールドスポット法」については、実施可能な国内機関が少ないため、本調査において採用は想定していない。</p>
測定方法	<p>● IEC62321*又は CV-AAS (還元気化原子吸光光度法)</p> <p>*IEC62321 は RoHS 6 物質分析における試験方法。水銀の測定法として CV-AAS (還元気化原子吸光光度法)、AFS (原子蛍光法)、ICP-OES (誘導結合プラズマ発光分光分析法)、ICP-MS (誘導結合プラズマ質量分析法) が掲げられている。</p>

⁴ <http://kikakurui.com/c7/C7803-2011-01.html>