

# 柳泉園組合水銀混入調査対策委員会（第4回）

## 会議次第

日 時：平成29年1月13日（金）午後1時30分～  
場 所：柳泉園組合管理棟3階見学者説明室

- 1 開会
- 2 議事
  - （1）柳泉園組合水銀混入調査対策委員会 中間報告書（案）について
  - （2）改正大気汚染防止法について
  - （3）その他
- 3 閉会

### 〔配布資料〕

- 資料1：柳泉園組合水銀混入調査対策委員会 中間報告書（案）  
資料2：改正大気汚染防止法「水銀大気排出規制の実施に向けて」

# 柳泉園組合水銀混入調査対策委員会

## 中間報告書（案）

平成29年1月

柳泉園組合水銀混入調査対策委員会

## 目次

1. 目的 .....	1
2. 委員会の議事概要 .....	1
3. 『柳泉園クリーンポート』における水銀検出状況 .....	2
(1) 焼却炉停止までの経緯 .....	2
(2) 水銀検出後の対応 .....	3
4. 水銀濃度が検出された原因について .....	4
(1) 水銀混入推定量 .....	4
(2) 水銀含有製品別の水銀排出源の可能性にかかる評価 .....	5
(3) 蛍光管・乾電池 .....	5
(4) 水銀混入経路 .....	6
5. 煙突からの排出推定量 .....	7
(1) 排ガス諸元 .....	7
(2) 気象条件 .....	8
(3) 予測地域 .....	8
(4) 予測結果 .....	8
6. 水銀が混入しないための対策 .....	9
(1) 平成 26 年度水銀添加廃製品薬局回収モデル事業 .....	9
(2) 携帯型水銀連続測定装置の導入検討 .....	10
(3) 水銀含有廃棄物の管理体制の検証 .....	11
(4) 水銀含有廃棄物の管理体制改善案 .....	12
7. 国の動向について .....	13
8. 今後の検討課題等 .....	14
添付資料 .....	14

## 1. 目的

平成27年9月1日、稼働中の柳泉園クリーンポート1号炉排ガスより、水銀濃度が検出された事で焼却炉を一時停止するという事態が生じた。その後、平成27年第4回柳泉園組合議会定例会において、この件に関する陳情が出され、採択された。

本件については、しっかりとした対応策を講じることが必要であることから、柳泉園組合水銀混入調査対策委員会（以下「委員会」という。）を設置し、①水銀濃度が検出された原因究明、②水銀が可燃ごみに混入しないための対策、③搬入された水銀含有廃棄物の管理体制についての検証、④環境への影響についての検証の各側面から、今後の取り組みについて調査・検討することとした。

## 2. 委員会の議事概要

委員会議事概要を表2-1に示した。

表 2-1 議事概要

委員会	開催日	議事内容
第1回委員会	平成28年 5月11日	(1) 施設概要及び水銀検出状況 (2) 乾電池・蛍光管搬入量 (3) 収集運搬業者へのアンケート調査結果
第2回委員会	平28年 8月1日	(1) ごみピット混入推定量及び混入経路について (2) 煙突からの排出推定量について
第3回委員会	平成28年 10月7日	(1) 水銀が混入しないための対策について (2) 水銀含有廃棄物の管理体制の検証について (3) 国の動向について

### 3. 『柳泉園クリーンポート』における水銀検出状況

#### (1) 焼却炉停止までの経緯

柳泉園クリーンポートにおける水銀検出状況について、焼却炉停止までの経緯を表3-1に示す。

表 3-1 焼却炉停止までの経緯

日時	状況
平成27年9月1日	
8時46分ころ	稼働中1号炉において排ガス中の水銀濃度が急上昇。活性炭吹込み量を増やし、計器の誤作動も含め校正を行った。
10時ころ	点検業者が排ガス分析計の点検を開始。測定器に異常は無く、実際に排ガス中に水銀が含まれ検出された事が考えられる。
13時ころ	9時の水銀濃度一時間平均値が0.14mg/Nm <sup>3</sup> と高い数値のため、他団体の対応を確認する。
14時ころ	現場の分析計で0.07mg/Nm <sup>3</sup> を確認する。1号炉を立ち下げる方向のため、分析計を「点検」にする。
15時ころ	組合の対応を協議し、停止することで決定。管理者に報告する。
16時ころ	1号炉の立ち下げを開始する。現場の分析計で0.05mg/Nm <sup>3</sup> を確認する。
20時30分ころ	ごみが無くなるまでの水銀濃度計の推移を確認するため、水銀濃度計を「点検」から「測定」に切り替える。
平成27年9月2日	
0時ころ	1時間平均値が0.07mg/Nm <sup>3</sup> を示す
1時ころ	1時間平均値が0.04mg/Nm <sup>3</sup> を示す
2時ころ	1時間平均値が0.00mg/Nm <sup>3</sup> を示す
10時ころ	1号炉停止完了。周辺自治会に報告する。

## (2) 水銀検出後の対応

柳泉園クリーンポートにおける水銀検出後の対応について、表 3-2 に示す。

表 3-2 水銀検出後の対応

日時	状況
平成 27 年 9 月 4 日	組合議会議員、関係 3 市及び組合周辺自治会、9 自治会への停止の経緯及び今後の対応について文書にて報告する。また、当組合ホームページに停止の経緯について掲載する。
平成 27 年 9 月 15 日	水銀含有廃棄物の分別排出の徹底について、事業系一般廃棄物収集運搬許可業者へ文書にて依頼する。1 号炉水銀濃度分析計について精密検査を実施、分析計に異常がない事を確認する。また、飛灰を採取し、水銀の溶出検査を実施するが、溶出がない事を確認する。
平成 27 年 9 月 25 日	クリーンポート搬入内容物調査 1 回目を実施する。台数は 4 台、内容については問題ない事を確認する。
平成 27 年 10 月 3 日	脱硝反応塔の飛灰を採取し、水銀含有検査を実施。バグフィルター等の交換を要する値ではなかった。
平成 27 年 10 月 16 日 ～ 19 日	減温塔内の清掃を実施する。
平成 27 年 10 月 20 日	搬入内容物調査 2 回目を実施、台数は 2 台、問題ない事を確認する。
平成 27 年 10 月 28 日～ 31 日	煙道及び脱硝反応塔の清掃を実施する。
平成 27 年 11 月 13 日	組合議会議員、関係 3 市、東村山市及び周辺自治会に「柳泉園組合クリーンポート 1 号炉の再稼働について」という文書を発送する。水銀に関わる自己規制値を「0.05 mg/Nm <sup>3</sup> 」と定め、1 時間平均値が自己規制値 2 時間連続して超えた場合は、焼却炉を停止することとした。
平成 27 年 11 月 19 日	1 号炉の立ち上げを開始する。

#### 4. 水銀濃度が検出された原因について

##### (1) 水銀混入推定量

水銀計の値がトレンド表示の限界値（ $0.5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）を超えていたため、限界値をもとに下記のとおり試算すると  $170\text{g}$  以上の水銀が混入されたと推定される。

<試算方法>

$$X = A \times B \div C$$

X：水銀混入量（g）

A：測定水銀濃度： $0.5\text{mg}/\text{Nm}^3$ （ $0.0005\text{g}/\text{Nm}^3$ ）

（水銀計の値がトレンドの表示の限界値をmgからgに単位調整）

B：排ガス量： $23,520\text{ (m}^3\text{N/h)}$ （排ガス量は常時変動する）

C：排ガス処理装置で捕捉できない割合（ $1 - \text{排ガス処理装置による低減率}$ ）

連続焼却の場合バグフィルターで補足できる低減率は $93.1\%$

（ $=0.931$ ）とした。

$C = 1 - 0.931 = 0.069$ （バグフィルターで捕捉できない率）

$$X = 0.0005 \times 23,520 \div 0.069 = \text{約}170.4\text{g}$$

この水銀混入推定量（ $170\text{g}$ ）を容量で示すと、水銀の密度は $13.5$ のため約 $13\text{ml}$ と非常に小さい。

このように、 $170\text{g}$ の水銀は、その重量や容量を踏まえると、収集や搬入の段階で、発見・識別して除去することは非常に困難と考えられる。

## (2) 水銀含有製品別の水銀排出源の可能性にかかる評価

水銀含有製品別の水銀排出源の可能性にかかる評価表を表4-1に示す。

(1) の試算で示した170gの水銀に相当する各製品の個数(本数)は、乾電池17,000個、蛍光管24,300~28,350本となる。

一方で、水銀血圧計であれば、4台で170g水銀相当となる。

表4-1 水銀含有製品別の水銀排出源の可能性にかかる評価表

水銀含有製品	1個(本)当たりの平均的な水銀含有量	170g水銀相当個(本)数	水銀排出源の可能性に係る評価		
			一般家庭	事業所等	収集・運搬、処理業者及び製造業者等
蛍光管	2007年:0.007g 2013年:0.006g	24,300本 28,350本	非常に低い	低い (搬入時等に発見可能)	
乾電池	マンガン乾電池は1991年、アルカリ乾電池については1992年から、水銀は使用されていない。	17,000個 ※	非常に低い	非常に低い (搬入時等に発見可能)	
ボタン電池	無水銀製品の販売開始時期は、酸化銀電池:2005年、アルカリボタン電池:2009年で、空気亜鉛電池は技術的な課題もあり未対応	アルカリボタン電池の平均水銀含有量(0.0051g/個)などから、ボタン電池の平均含有量を0.005g/個とした場合。 34,000個	非常に低い	低い (搬入時等に発見可能)	
水銀体温計	0.75g 1.2g	227本 142本	非常に低い	低い	ある。
水銀血圧計	47.6g	ほぼ3.5個	非常に低い	低い	ある。
電球類	0.01~3.5g程度 (製品により使用量が異なるとともに、幅がある。)	3,400個	非常に低い	低い (搬入時等に発見可能)	
計測器	・水銀温度計: 2.0g/本 ・水銀湿度計: 2.0g/本 ・水銀圧力計: 40g/台 ・水銀気圧計: 1,500g/台	・水銀温度計: 85本 ・水銀湿度計: 85本 ・水銀圧力計: 4.3台 ・水銀気圧計: 0.12台	非常に低い	低い 圧力計及び気圧計はあり	ある。
家庭用品 ・朱肉 ・マキユクロム液	・平均3.6g程度 ・平均0.13g/本	47個 1,310本	非常に低い	低い	ある。
無機薬品	水銀単体や、各種の水銀化合物があり、推定不能	推定不能	低い	ある。	ある。

## (3) 蛍光管・乾電池

柳泉園組合に搬入された乾電池・蛍光管については、一時保管後、野村興産(株)イトムカ鉱業所に運搬し、適切に処理していることを、第2回委員会において別紙添付資料1「平成27年度有害ごみ入出量実績」及び委員会討議において確認した。



#### (4) 水銀混入経路

水銀混入経路については、以下の可能性が考えられる。

- ①事業系一般廃棄物からの混入
- ②家庭系一般廃棄物からの混入

水銀混入経路についての調査結果を以下に示す。

- 1) 収集運搬事業者へのアンケート調査
- 2) 可燃ごみ内容物調査

水銀が検出された9月より、新たに月1回の可燃ごみ搬入内容物調査の結果、可燃ごみ中にまれに乾電池が混入している事を確認した。しかし、調査結果の乾電池混入量では水銀濃度が検出されるまでには到底至らない。

- 3) 看護系学校への聞き取り調査

平成28年6月14日朝日新聞の夕刊紙面から、看護学校生が授業で使用した水銀血圧計が、家庭に退蔵している事があるという記事により、関係3市内にある看護系学校2校へ、水銀含有製品の取り扱いについて聞き取り調査を行った。結果として、水銀血圧計の不使用及び適切に保管及び処分をしているとの回答であった。

- 4) 東村山市における「水銀体温計・水銀血圧計・水銀温度計の集中回収」環境省モデル事業平成28年2月の一カ月間で水銀体温計1,846本、水銀血圧計127台、水銀温度計41個、その他169個回収された。

この結果、当初、事業系のごみに混入されたものが柳泉園組合に入ってきたのではないかと考えていたが、4ページ4. 水銀が検出された原因について(1)～(4)の結果より、一般家庭からの水銀混入も十分可能性として考えられる。また、柳泉園組合に持ち込まれた有害ごみが焼却炉に混入した事は入出量実績その他資料より、考えられない。委員会としては、水銀が検出されたことについての原因は特定できないという結論に至った。

## 5. 煙突からの排出推定量

環境省大気環境保全技術マニュアルに準拠し、大気拡散モデル（プルームモデル）を用いて煙突からの排出推定量について予測を行った。

### (1) 排ガス諸元

排ガス諸元を表 5-1 に示す。

柳泉園組合の日報データをもとに高濃度となった日時（9月1日9時）の運転条件を抽出した。2炉運転であったが、2号炉からの排ガスの水銀濃度は0であったため、本予測計算には使用しない事とした。

予測に用いた水銀濃度は、「⑦水銀濃度（実酸素濃度）」を用いた。

表 5-1 排ガス諸元

項 目		条 件	備 考	
予測日時	月 日	9月1日	日報データ	
	時 間	9時	日報データ	
運転状況		2炉	日報データ	
排ガス諸元	共通	煙突高さ[m]	100	-
		内筒頂部内径[m]	1.25	-
	1号炉	①実排ガス温度[°C]	193.7	日報データ
		②実排ガス量[Nm <sup>3</sup> /h]	23,520	日報データ
		③水分量[%]	19.2%	排ガス分析参考値
		④乾きガス量[Nm <sup>3</sup> /h]	19,000	②、③より算出
		⑤吐出速度[m/s]	10.0	排ガス分析参考値
		⑥実酸素濃度[%]	8.1	日報データ
⑦水銀濃度（実酸素濃度） [μg/m <sup>3</sup> ]	140	日報データ		

## (2) 気象条件

予測に用いた気象条件を表 5-2 に示す。

風向・風速は、柳泉園組合の屋上(GL+32m)に設置されている風向風速計の観測データをを用いた。

大気の上下混合の度合いを表す「大気安定度」は雲量より、D となる。

表 5-2 予測条件

項 目	条 件	備 考	
予測日時	月 日	9 月 1 日	日報データ
	時 間	9 時	日報データ
気象条件	①風向	南南東	日報データ
	②風速[m/s]	3.6	日報データ
	④雲量	10	気象庁過去データ(東京都東京)
	⑤大気安定度	D	現地状況より

## (3) 予測地域

予測範囲は南北約 10 km×東西約 10 km の範囲とした。

## (4) 予測結果

高濃度排出時における予測結果を表 5-3 に示す。

施設からの寄与分は最大  $0.00036 \mu\text{g}/\text{m}^3$  となり、拡散倍率は高濃度となった 1 炉での濃度から算出すると 39 万倍であった。

周辺環境における大気中の水銀濃度測定結果を足し合わせた結果、最大で  $0.00236 \mu\text{g}/\text{m}^3$  となり、「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について」(平成 15 年、中環審第 143 号)に示された有害大気汚染物質に係る指針値(年平均値  $0.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以下)を大きく下回る結果であった。

表 5-3 予測結果

	煙突からの水銀排出濃度 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (①)	予測結果						中央環境審議会において示された指針値 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
		最大着地濃度				最大着地濃度出現地点		
		施設からの寄与分 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (②)	拡散倍率 (=①÷②)	バックグラウンド濃度 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (③)	合計 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (=②+③)	方角	煙突からの距離 [m]	
9月1日 9時	140 (15.63ppb)	0.00036 (0.00004ppb)	39万倍	0.002 <sup>注1)</sup> (0.00022ppb)	0.00236 (0.00026ppb)	北北西	5,000	0.04 (0.0045ppb)

注1) 東京都環境局における有害大気汚染物質モニタリング調査結果(平成 26 年度)-水銀及びその化合物- (表 5-4 参照)

表 5-4 有害大気汚染物質モニタリング調査結果-水銀及びその化合物- (平成 26 年度)

測定地点(局)		測定結果-年平均 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	平均値 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
多摩一般	八王子市片倉町	0.0021	0.0020
	八王子市大楽寺町	0.0018	
	小金井市本町	0.0021	
	東大和市奈良橋	0.0021	

出典：東京都環境局ホームページ「有害大気汚染物質のモニタリング調査」より抜粋

## 6. 水銀が混入しないための対策

### (1) 平成 26 年度水銀添加廃製品薬局回収モデル事業

水銀添加廃製品として家庭で退蔵されている水銀体温計・水銀血圧計の回収促進を図ることを目的として、公益社団法人全国都市清掃会議が北海道旭川市及び北海道薬剤師会旭川支部の協力を得て、身近にある薬局を回収拠点とする回収システムを構築し、一カ月間の実証事業を実施したものである。

本モデル事業の結果、水銀体温計 435 本、水銀血圧計 94 台等の回収成果が得られた。改修拠点とした 184 点の薬局での店舗当たりの平均回収数は水銀体温計 2.364 本、水銀血圧計 0.511 台であった。旭川市の行政人口 (347,450 人) あたりでは、水銀体温計 0.001252 本、水銀血圧計 0.000271 台であった。すなわち、水銀体温計に関しては 1,000 人に一人が持ち込んだこととなった。

また、旭川市主催のイベントにおいて水銀に関するアンケート調査が実施された。結果として、家庭内に水銀体温計があると回答した割合は 5 割であったことから、水銀体温計は 2 世帯に 1 本所有されていると考えられる。旭川市の世帯数 176,475 世帯とすると、家庭内所有数は約 8.8 万本となり、本モデル事業により 0.5%が回収されたことになった。

旭川市は柳泉園組合関係 3 市（39 万人）と近い人口数であり、関係 3 市が同様の事業を行った場合、水銀回収量は 5 k g 以上になるものではないかと考えられる。

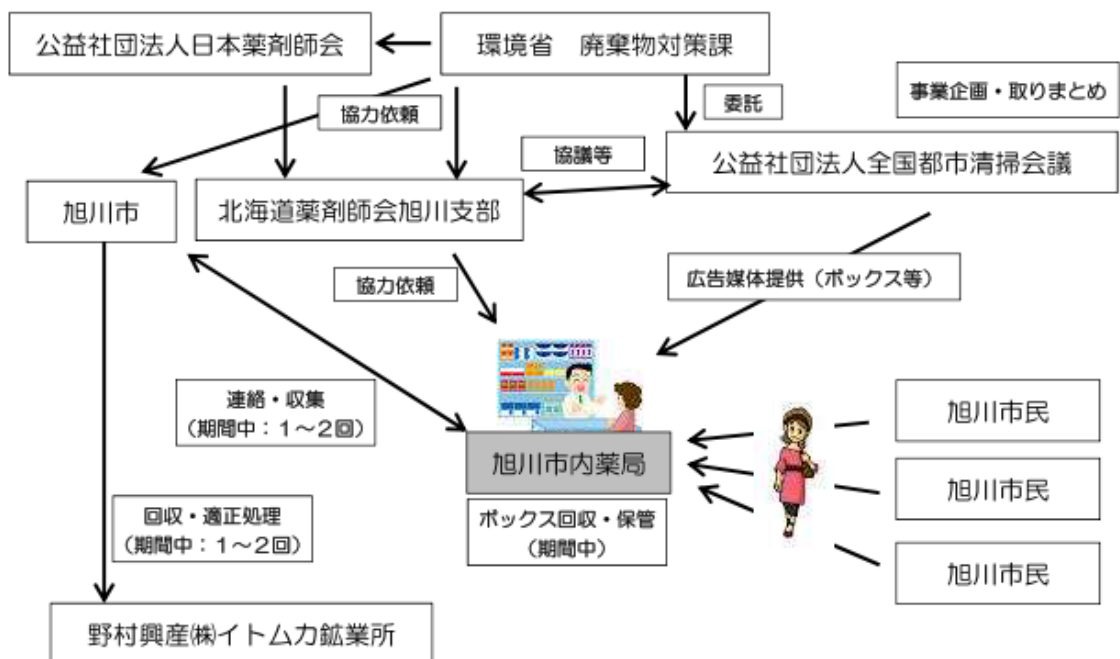


図 6-1 本実証事業の実施スキーム（旭川モデル）

## (2) 携帯型水銀連続測定装置の導入検討

現在、柳泉園組合で行っているごみピット投入ごみ展開調査は、組成分析に近い調査のため、1日3台前後しか調べることが出来ない。他団体の展開調査では可燃ごみとして不適切なものが入っているか、いないかだけの検査であるため、1日に7、8台分調べることが出来る。

そこで、携帯型水銀連続測定装置を使用することにより、1台あたりの検査時間を大幅に短縮することが可能であると考えられる。

具体的には、ごみを持ち込まれたパッカー車等のゲートを開き、そこに検知器のノズルを近づけて、水銀が気化するような状態で持ち込まれている場合には、水銀が混入されているかいないかの判断が即座に出来るものと考えられる。また、収集運搬業者に対しても簡易的な検査が出来ることによる抑止効果にもなると考えられる。



写真 6-1 携帯型水銀連続測定装置の例

### (3) 水銀含有廃棄物の管理体制の検証

水銀含有製品保管状況について、水銀検出前はオープンなところで蛍光管、乾電池を保管していた。乾電池についてはドラム缶にて保管し、いっぱいになったときに蓋をして、蓋が飛ばないようにロックしている状況であった。水銀検出後については、乾電池については蓋をしてロックをした後、さらに封印をして内容物を出せないような体制をとっているが、蛍光管に関しては従前どおりの保管状況となっている。

今後、「家庭から排出される水銀使用廃製品の分別回収ガイドライン（環境省 廃棄物・リサイクル対策部 廃棄物対策課）」に準拠した水銀含有製品の保管方法に改善していく。具体的には、保管場所を移動しゲートを設けて施錠をする。また、蛍光管保管容器に蓋を付けて保管する。さらに、ブルーシート等のカバーををかけて雨水が浸入しないような形で改善検討をしていく。

#### (4) 水銀含有廃棄物の管理体制改善案

水銀含有廃棄物の管理体制改善案を表 6-1 に示す。

ごみピット投入ごみ展開検査については、年 4 回に加え、毎月 1 回の展開検査を行い、さらに、簡易型の水銀測定装置もしくは自走式コンベアの導入など、より精度の高い展開検査方法を検討している。

水銀含有製品保管状況については、水銀検出後は、乾電池保管用のドラム缶に蓋をロックしたあとはさらに封印をして、内容物を出せないような体制をとっている。今後の改善案としては、蛍光管の保管場所を移動して、ゲートを設けて施錠をするような保管体制を検討している。

水銀検出時の対応については、水銀検出後に自主規制値を  $0.05\text{mg}/\text{N m}^3$  と定め、今後の改善案としては、大気汚染防止法改正時、国の基準が自主規制値より厳しい場合は、国の基準に準拠し、国の基準が  $0.05\text{ mg}/\text{N m}^3$  よりゆるい場合は、柳泉園組合としては、現状定めた自主規制値  $0.05\text{ mg}/\text{N m}^3$  を維持する。

表 6-1 水銀含有廃棄物の管理体制改善案

	水銀検出前	水銀検出後	今後の改善(案)
ごみピット投入ごみ展開検査	4回/年	4回/年 + 1回/月	4回/年 + 1回/月 + 簡易水銀測定 
水銀含有製品保管状況			保管場所にゲートを設けて施錠する
水銀検出時の対応	なし	水銀に係る自主規制値を「 $0.05\text{mg}/\text{Nm}^3$ 」、1時間平均値を2時間連続して超えた場合、その焼却炉を停止する	・同左。国の指針には準拠。 (国の基準案は「 $0.05\text{mg}/\text{Nm}^3$ 」、1回以上/6ヶ月を超えない期間※) ・水銀吸着率の高い活性炭の使用を検討

※改正大気汚染防止法 平成30年4月1日施行予定

## 7. 国の動向について

国の動向としては、水銀に関する水俣条約関係府省庁連絡会議において水銀等による環境の汚染の防止に関する計画（案）が出されている。それによると水銀等による環境の汚染の防止に関する対策を総合的かつ計画的に推進し、あわせて条約の的確かつ円滑な実施を確保するために策定される計画の実施主体は国が中心となるが、各措置の実施に当たっては、国だけでなく、地方公共団体、事業者、国民といった社会の構成員である全ての主体がそれぞれ環境基本法に規定された責務を踏まえ、共通の認識の下に、互いの連携、協力を密にして行動することが肝要であるとしている。

国が講ずべき措置としては法規制の整備を行う必要があり、それから特に地方公共団体、事業者と国民に対する正確な知識の伝達、技術的な新たな事項、例えばモデル事業等を通してどのような手法が有効かということなどの検証が必要とされている。

地方公共団体が講ずべき措置については当該地方公共団体に所在する事業者及び国民に対して、さまざまな知識の普及、情報の提供を行う。また、市町村の経済的社会的諸条件に応じて、その自治体内において廃棄または退蔵された水銀使用製品の適正な回収及び処理を進めるための措置を講ずるよう努力することが必要とされている。

事業者が講ずべき措置については排出低減技術、廃棄する場合には適正な処理を確保することとしている。

国民が講ずべき措置としては、国及び地方公共団体が実施するいろいろな政策に対して、適正な回収を含めて協力するように努める。事業者等が行う退蔵使用製品の自主回収事業に協力するよう努める。自らの日常生活に係わる水銀使用製品の使用の抑制、代替製品の選択ならびに水銀使用製品の適正な分別、排出に務めることとしている。

(平成 28 年 7 月 水銀に関する水俣条約関係府省庁連絡会議資料より抜粋)



## 8. 今後の検討課題等

- ・ 環境への影響について
- ・ 関係市との連携

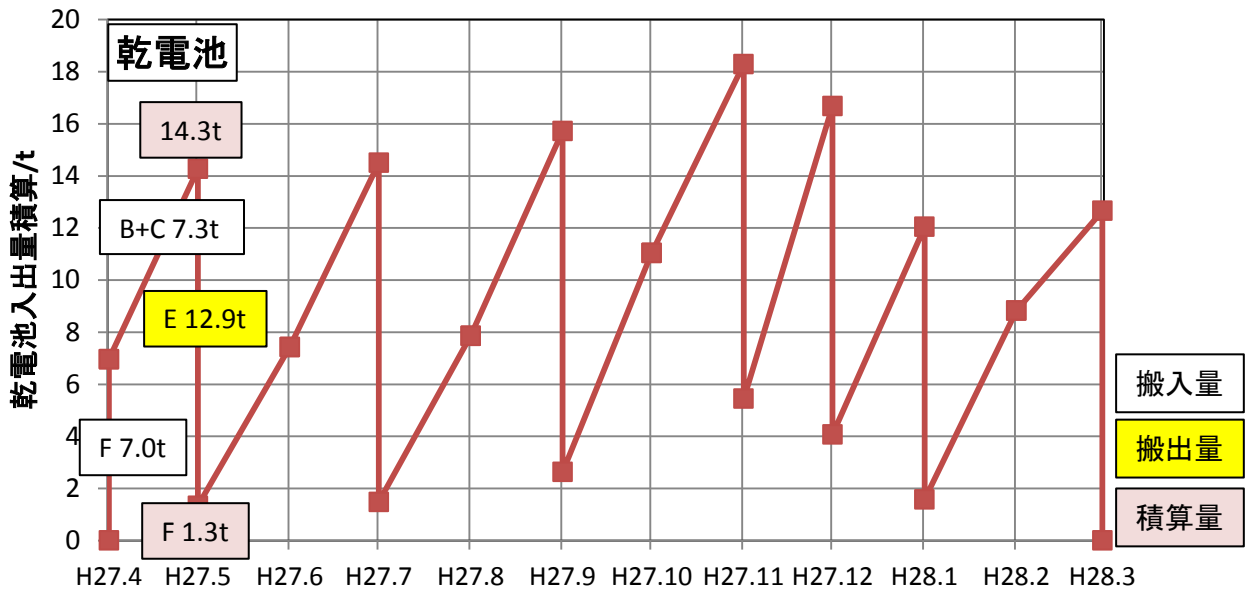
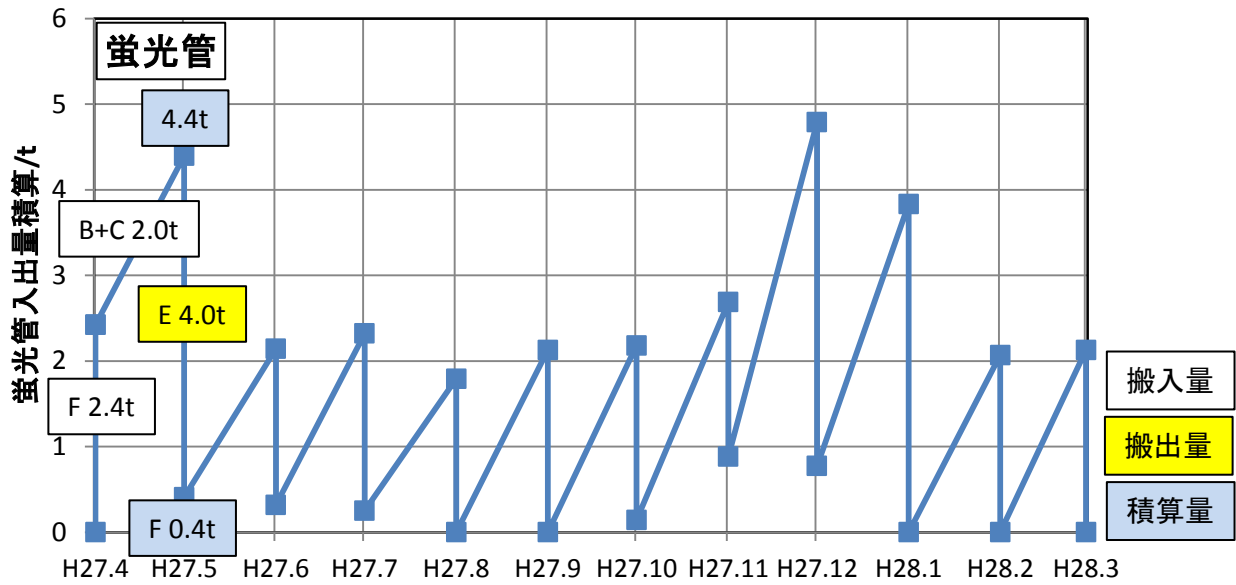
なお、関係 3 市と柳泉園組合による 「搬入物・搬入方法等を協議する協同部会」を  
設置し調整を図っていく。

## 添付資料

資料 1：平成 27 年度有害ごみ入出量実績

資料 2：委員会名簿

## 平成27年度有害ごみ入出量実績



柳泉園組合水銀混入調査対策委員会委員名簿

委員長	宮川 正孝	(環境カウンセラー)
副委員長	武林 亨	(慶應義塾大学 医学部 教授)
委員	大塚 好夫	(東京二十三区清掃一部事務組合 施設管理部 処理技術担当部長)
委員	鈴木 たかし	(代表委員 (清瀬市))
委員	島崎 清二	(代表委員 (東久留米市))
委員	桐山 ひとみ	(代表委員 (西東京市))
委員	黒田 和雄	(清瀬市都市整備部長)
委員	山下 一美	(東久留米市環境安全部長)
委員	松川 聡	(西東京市みどり環境部長)

## 水銀排出施設の設置・構造変更の届出

次の場合は、都道府県知事、大気汚染防止法政令市長への届出が必要です。

根拠条文	届出が必要なとき	届出時期	届出書(※)
法第18条の23	水銀排出施設を設置しようとするとき	工事着手の60日前まで	水銀排出施設設置(使用、変更)届出書【様式第3の5】
法第18条の24	法施行時に、既に水銀排出施設に該当するものを設置しているとき	法施行から30日以内	
法第18条の25	以下の変更をしようとするとき ・水銀排出施設の構造 ・水銀排出施設の使用 ・水銀等の処理方法	工事着手の60日前まで	
法第18条の31第2項	以下の変更があったとき ・届出者の氏名、名称、住所、法人代表者氏名 ・工場、事業場の名称又は所在地	事由発生から30日以内	氏名等変更届出書【様式第4】
	水銀排出施設の使用を廃止したとき		使用廃止届出書【様式第5】
	水銀排出施設を譲り受け・借り受けたとき		承継届出書【様式第6】

(※)様式は大気汚染防止法施行規則で規定。

## 排出ガス中の水銀測定法(環境省告示第94号) <http://www.env.go.jp/air/suigin/kokuji.pdf>

### 測定対象・方式

- **全水銀**(ガス状水銀及び粒子状水銀)を対象として、**バッチ測定**で行います。  
※連続測定は現在の測定機では粒子状水銀が測定対象外である等の難点があります。

### 試料採取・分析方法

- **ガス状水銀**(湿式吸収-還元気化原子吸光分析法)  
JIS K 0222(排ガス中の水銀分析方法)を基本とし、排出ガス吸引量を100L程度に、SO<sub>2</sub>濃度の高い排出ガスや有機物の多い排出ガスは、硝酸(5%)過酸化水素水(10%)混合溶液等による洗浄に変更。
- **粒子状水銀**(湿式酸分解法-還元気化-原子吸光法又は加熱気化-原子吸光法)  
JIS Z 8808(排ガス中のダスト濃度の測定方法)に準拠して、1,000L程度以上採取。

### 測定頻度

- 排出ガス量が**4万Nm<sup>3</sup>/時以上**の施設:**4か月**を超えない作業期間ごとに1回以上
- 排出ガス量が**4万Nm<sup>3</sup>/時未満**の施設:**6か月**を超えない作業期間ごとに1回以上
- 専ら銅、鉛、亜鉛の硫化鉱を原料とする乾燥炉、専ら廃鉛蓄電池又は廃はんだを原料とする溶解炉:年1回以上

### 測定結果の確認方法

- 測定結果は**平常時における平均的な排出状況**を捉えたものが適切に確認する必要があります。  
<排出基準を上回る濃度が検出された場合>  
水銀排出施設の稼働条件を一定に保った上で、**速やかに3回以上の再測定**(試料採取を含む)を実施し、初回の測定結果を含めた**計4回以上の測定結果のうち、最大値及び最小値を除く全ての測定結果の平均値**により評価します。  
※再測定は、初回の測定結果が排出基準の1.5倍を超過していたときは、初回測定結果が得られた後から30日以内、それ以外の場合は60日以内実施して結果を得てください。  
※測定結果は全て記録・保管しておいてください(再測定を実施した場合は、最大値及び最小値も含む。)  
※再測定後の評価でも排出基準値を上回る場合は、関係自治体に連絡するとともに、原因究明を行い、再発防止措置をとってください。

お問い合わせ 環境省 水・大気環境局大気環境課 (直通)03-5521-8295 (代表)03-3581-3351 (平成28年11月)

# 水銀大気排出規制への準備が必要です!

水銀排出者と要排出抑制施設設置者の方は、水銀大気排出抑制措置を取る必要があります。

## 背景

### 水俣条約の採択

水俣病のような健康被害や環境破壊を繰り返さないために…  
石炭利用などによる人為的な水銀排出が、大気や水、生物中の水銀濃度や堆積速度を高めている状況を踏まえ、地球規模での水銀対策の必要性が認識される中、「水銀及び水銀化合物の人為的な排出から人の健康及び環境を保護すること」を目的とした**水銀に関する水俣条約**が2013年10月に採択されました。我が国も2016年2月に締結し、23番目の締約国となりました。2016年10月1日現在の締約国数は32で、締約国数が50となってから90日後に発効します。  
水俣条約は、**先進国と途上国が協力して**、水銀の供給、使用、排出、廃棄等の各段階で総合的な対策に**世界的に取り組むこと**により、水銀の人為的な排出を削減し、越境汚染をはじめとする**地球的規模の水銀汚染の防止**を目指すものです。

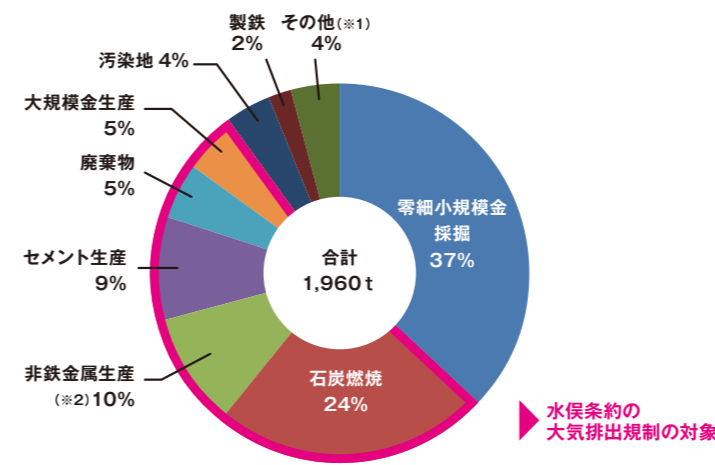
### 水俣条約締約国が取り組むべき大気排出対策

- 水銀の大気排出を抑制するため、水俣条約の締約国には、**次の義務**があります。  
○ 5種類(注1)の発生源の分類に対し、新設時に「利用可能な最良の技術」(BAT: Best Available Techniques)及び「環境のための最良の慣行」(BEP: Best Environmental Practices)を適用  
(注1)①石炭火力発電所、②産業用石炭燃焼ボイラー、③非鉄金属製造施設(注2)、④廃棄物焼却設備、⑤セメントクリンカー製造施設  
(注2)鉛、亜鉛、銅及び工業金(零細小規模採掘以外)  
○ 既存の施設にも各国の事情に応じた措置の導入  
○ 水銀大気排出量に関する国レベルのインベントリ(発生源ごとの排出量の推計値)の作成・維持

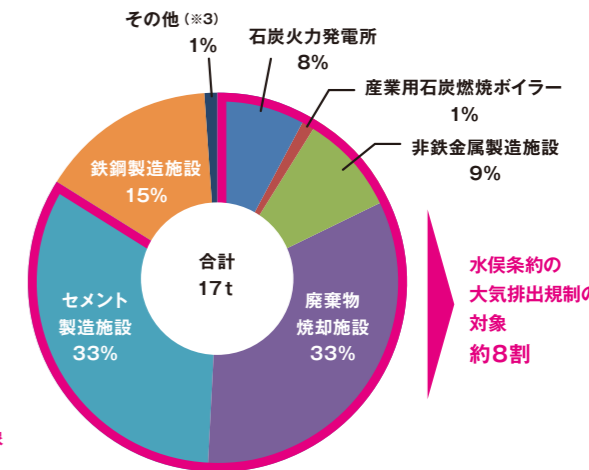
## 水銀大気排出の現状

地球全体での水銀の大気排出量は約1,960t(2010年)と推計され、水俣条約の大気排出規制対象となっている発生源からの排出量が約5割を占めます。我が国の水銀の大気排出量は自然由来を除いて約17t(2014年度)と推計されており、そのうち約8割が水俣条約の大気排出規制の対象となっています。なお、鉄鋼製造施設は3番目に大きな排出源となっています。

### 世界における水銀大気排出量(2010年)



### 国内における水銀大気排出量(2014年度)



(※1) クロルアルカリ工業(1%) 水銀鉱山(1%) 石油精製(1%) 石油・天然ガス燃焼(1%) 歯科用アマルガム(<1%)

(※2) アルミニウム、銅、鉛、亜鉛 (出典) Global Mercury Assessment (UNEP, 2013)

(※3) 石灰製品製造、パルプ・製紙 (出典) 水銀大気排出インベントリ(2014年度)

# 改正大気汚染防止法の概要

水銀に関する水俣条約の的確かつ円滑な実施を確保するため、大気汚染防止法等について、水銀排出施設に係る届出制度の創設や、水銀排出施設から水銀等を大気中に排出する者(水銀排出者)への排出基準の遵守義務付け等の所要の改正を行いました。

## 法律の目的に水銀大気排出規制を追加

従来の大気汚染防止法の目的は、「大気の汚染に関し、国民の健康を保護するとともに生活環境を保全する」ことでしたが、環境中を循環する水銀の総量を地球規模で削減するという水俣条約の趣旨に沿って、水銀等の大気排出量をできる限り抑制することを目的として、「水銀に関する水俣条約の的確かつ円滑な実施を確保するため工場及び事業場における事業活動に伴う水銀等の排出を規制」することが追加されました。このため、排出基準の性格や測定値の評価等については、大気汚染防止法における従来の大気汚染物質の規制の在り方とは異なった取扱いとなっています。

## 関係主体の義務・役割

### ○ 水銀排出者(水銀排出施設から水銀等を大気中に排出する者)

水銀排出施設の設置の届出

→水銀排出施設(石炭火力発電所、産業用石炭燃焼ボイラー、非鉄金属製造施設、廃棄物焼却設備、セメントクリンカー製造施設)の設置・構造等を変更しようとする場合、都道府県知事等に**事前の届出をしなければなりません**。※施行時点で現に施設を設置している者は、施行日から30日以内の届出が必要です。

→届出をした者は、届出受理日から60日を経過した後でなければ、設置・構造等を変更してはなりません(実施制限)。

排出基準の遵守→水銀排出施設に係る**排出基準を遵守しなければなりません**。

水銀濃度の測定→**環境省令**で定めるところにより、当該水銀排出施設に係る**水銀濃度を測定し、その結果を記録し、保存しなければなりません**。

### ○ 要排出抑制施設設置者(要排出施設の設置者)

水銀等の排出量が相当程度多い施設で、排出を抑制することが適当である**要排出抑制施設(製鉄の用に供する焼結炉(ペレット焼成炉を含む。))と製鋼の用に供する電気炉)**の設置者は、排出抑制のための自主的取組として、単独又は共同で、**自ら遵守すべき基準の作成、水銀濃度の測定・記録・保存等**を行うとともに、その実施状況及び評価を公表しなければなりません。

### ○ 地方公共団体

都道府県知事・大気汚染防止法政令市長は、水銀排出施設の設置・構造等の変更の届出受理日から60日以内に限り、計画変更又は設置計画廃止の命令ができます。また、排出基準に適合しない水銀等を継続的に排出する者に対する改善勧告及び勧告に従わない場合の改善命令ができます。事業者に対し、水銀の大気排出抑制に必要な措置を講ずることを促進するための**情報提供**に努めるとともに、住民に対し、水銀の大気排出抑制に関する**知識の普及を図る**よう努めなければなりません。

### ○ 国

我が国における水銀の大気排出状況を把握し、その**結果を公表**すること、水銀の大気排出抑制のための**技術情報を収集整理**し、その**成果の普及を図る**など、水銀の大気排出抑制施策の実施に努めなければなりません。

## 罰則

- 水銀排出施設の設置に関する計画変更・廃止の命令違反(第18条の26) 改善勧告に係る措置の命令違反(第18条の29) ▶ 1年以下の懲役又は100万円以下の罰金
- 届出義務違反・虚偽の届出(第18条の23第1項、第18条の25第1項) ▶ 3ヶ月以下の懲役又は30万円以下の罰金
- 水銀濃度測定結果の記録・保存義務違反、虚偽の記録(第18条の30) ▶ 30万円以下の罰金

## 施行期日

平成30年4月1日(水俣条約の発効がこれ以降となる場合は、条約発効日)

# 規制対象施設の種類、規模、排出基準(新規、既存別)

大気汚染防止法の下で、「水銀排出施設」となる施設は次のとおりです。

水俣条約の対象施設	大気汚染防止法の水銀排出施設		施設の規模・要件 (以下のいずれかに該当するもの)	排出基準(注1) ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )	
				新規施設	既存施設(注2)
石炭火力発電所 産業用石炭燃焼ボイラー	石炭専焼ボイラー 大型石炭混焼ボイラー		● 伝熱面積10 $\text{m}^2$ 以上 ● 燃焼能力(注3)50L/時以上	8	10
	小型石炭混焼ボイラー(注4)			10	15
非鉄金属(銅、鉛、 亜鉛及び工業金) 製造に用いられる 精錬及び焙焼の 工程	一次施設	銅又は工業金	金属の精錬の用に供する焙焼炉、焼結炉(ペレット焼成炉を含む。))及び煅焼炉/金属の精錬の用に供する溶鉱炉(溶鉱用反射炉を含む。)、転炉及び平炉: ● 原料処理能力1t/時以上	15	30
		鉛又は亜鉛		30	50
	二次施設	銅、鉛又は亜鉛	金属の精製の用に供する溶解炉(こしき炉を除く。): ● 火格子面積1 $\text{m}^2$ 以上 ● 羽口面断面積0.5 $\text{m}^2$ 以上 ● 燃焼能力(注3)50L/時以上 ● 変圧器定格容量200kVA以上	100	400
		工業金		鉛の二次精錬の用に供する溶解炉: ● 燃焼能力(注3)10L/時以上 ● 変圧器定格容量40kVA以上  亜鉛の回収の用に供する焙焼炉、焼結炉、溶鉱炉、溶解炉及び乾燥炉: ● 原料処理能力0.5t/時以上	30
廃棄物の焼却設備	廃棄物焼却炉 (一般廃棄物/産業廃棄物/下水汚泥焼却炉)		● 火格子面積2 $\text{m}^2$ 以上 ● 焼却能力200kg/時以上	30	50
	水銀含有汚泥等の焼却炉等		水銀回収義務付け産業廃棄物(注5)又は水銀含有再生資源(注6)を取り扱う施設(加熱工程を含む施設に限る。) <b>(施設規模による裾切りはなし。)</b>	50	100
セメントクリンカーの製造設備	セメントの製造の用に供する焼成炉		● 火格子面積1 $\text{m}^2$ 以上 ● 燃焼能力(注3)50L/時以上 ● 変圧器の定格容量200kVA以上	50	80 (注7)

(注1) 既存施設であっても、水銀排出量の増加を伴う大幅な改修(施設規模が5割以上増加する構造変更)をした場合は、**新規施設の排出基準が適用**されます。

(注2) 施行日において現に設置されている施設(設置の工事が着手されているものを含む。)

(注3) バーナーの燃料の燃焼能力を重油換算で表したもの

(注4) バーナーの燃焼の燃焼能力が重油換算10万L/時未満のもの

(注5) 水銀回収義務付け産業廃棄物は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令で規定されています。

(注6) 水銀含有再生資源は、水銀による環境の汚染の防止に関する法律で規定されています。

(注7) 原料とする石灰石1kg中の水銀含有量が0.05mg以上であるものについては、**140 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$** です。

# 大気汚染防止法の改正について

～ 水銀大気排出規制の実施に向けて ～

環境省 水・大気環境局大気環境課

1

## 目次

1. 水銀に関する水俣条約
2. 大気汚染防止法の改正
3. 水銀大気排出の新たな規制

2

# 1. 水銀に関する水俣条約

3

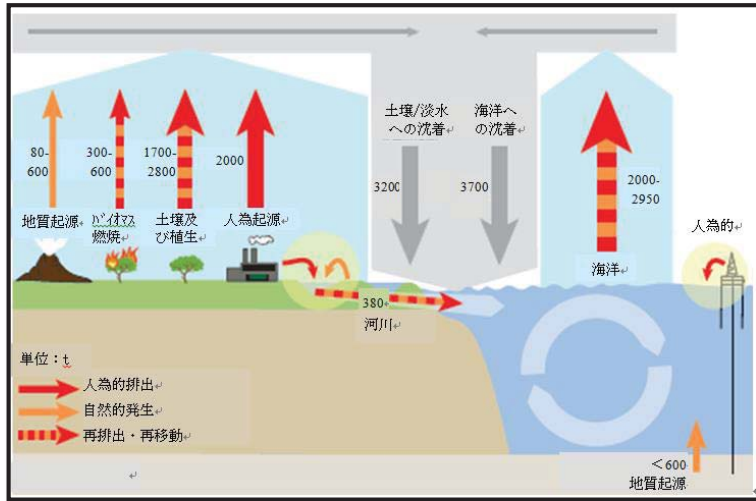
## 世界水銀アセスメント(2002)

- 2001年:国連環境計画(UNEP)が地球規模の水銀汚染に係る調査活動を開始
- 2002年:人への影響や汚染実態をまとめた報告書を公表(世界水銀アセスメント)
  - 水銀は様々な排出源から様々な形態で環境に排出され、分解されず、**全世界を循環**。
  - 人への毒性が強く、特に発達途上(胎児、新生児、小児)の神経系に有害。食物連鎖により野生生物へも影響。
  - 先進国では使用量が減っているが、**途上国では依然利用され、リスクが高い**。
  - 自然発生源もあるが、**人為的排出が大気中の水銀濃度や堆積速度を高めている**。
  - **世界的な取り組みにより、人為的な排出の削減・根絶が必要**。

4

## 地球規模の水銀循環

- 環境中に排出される水銀（年間5,500～8,900トン）のうち人為的排出は約30%、自然的発生は約10%、再排出・再移動は約60%。
- 水銀の人為的排出の削減は、将来的に環境中を循環する水銀量を削減するために極めて重要。



(出典: Global Mercury Assessment (UNEP 2013))

5

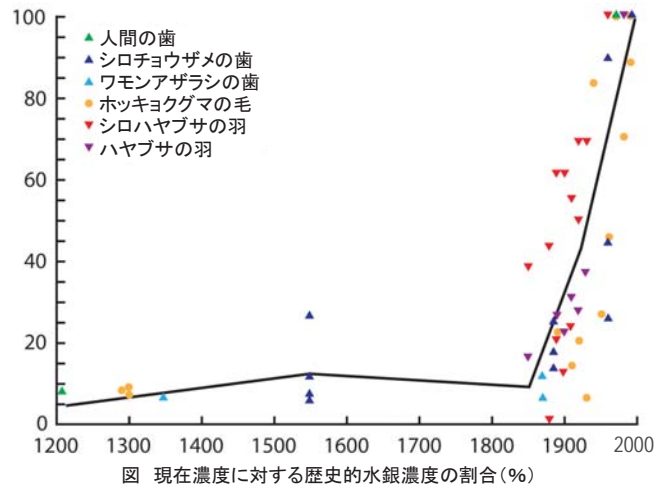
## 「水銀に関する水俣条約」の意義

- **先進国と途上国が協力して**、水銀の供給、使用、排出、廃棄等の各段階で総合的な対策に**世界的に取り組む**ことにより、水銀の人為的排出を削減し、越境汚染をはじめとする**地球規模の水銀汚染の防止**を目指すもの。
- 世界最大の水銀利用・排出国である中国や、化学物質・廃棄物に関する条約をこれまで批准していない米国も積極的に交渉に参加。**多くの国の参加を確保**しつつ、その中で**水銀のリスクを最大限削減できる内容**に合意。
- “Minamata Convention”の命名は、**水俣病のような健康被害や環境破壊を繰り返してはならないとの決意**と、対策に取り組む意志を世界で共有する意味で有意義。また、**水俣病の教訓や経験を世界に伝える**とともに、現在の水俣市の姿を内外にアピール。

7

## 水銀の生物への蓄積

- 北極圏のいくつかの海洋哺乳類種において、水銀含有量が産業革命以前の平均12倍にまで上昇している。
- この上昇は、これら海洋生物に今日蓄積されている水銀の平均90%以上が、人為的発生源によることを意味している。



(出典: Global Mercury Assessment (UNEP 2013))

6

## 水銀に関する水俣条約の概要(1)

### 水俣条約の概要

- 前文に水俣病の教訓について記述。
- 水銀鉱山からの一次産出、水銀の輸出入、小規模金採掘等を規制。
- 水銀添加製品(蛍光灯、体温計、血圧計等)の製造・輸出入、水銀を使用する製造工程(塩素アルカリ工業等)を規制(年限を決めて廃止等)。
- 大気・水・土壌への排出について、利用可能な最良の技術/環境のための最良の慣行(BAT/BEP)等を基に排出削減対策を推進。
- 水銀廃棄物について既存条約(バーゼル条約)と整合性を取りつつ適正処分を推進。
- 途上国の能力開発、設備投資等を支援する資金メカニズム創設。

8

## 水銀に関する水俣条約の概要(2)

### 大気排出対策の主な内容

- 5種類(※1)の発生源の分類に対し、新設時に「**利用可能な最良の技術**」(BAT: Best Available Techniques)及び「**環境のための最良の慣行**」(BEP: Best Environmental Practices)を義務付け。
  - (※1)①石炭火力発電所、②産業用石炭燃焼ボイラー、③非鉄金属製造施設(※2)、④廃棄物焼却設備、⑤セメントクリンカー製造施設
  - (※2)鉛、亜鉛、銅及び工業用金(零細小規模採掘以外)
- 既存の施設にも各国の事情に応じた措置を導入。
- 水銀大気排出量に関する国ごとのインベントリー(発生源ごとの排出量の推計値)の作成・維持。

9

## 国内対策の議論

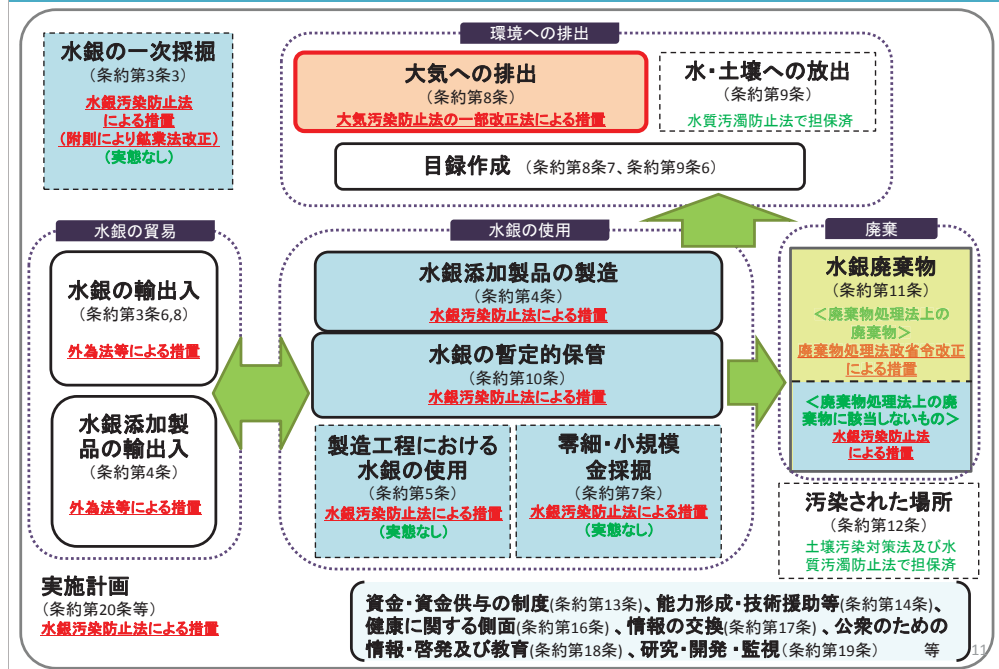
環境大臣から中央環境審議会に対する諮問  
(平成26年3月17日)

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

- 環境保健部会: 水銀に関する水俣条約対応検討小委員会(産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会制度構築WGと合同開催)
  - 既存法令等で担保されない条約規定事項等を措置するための新法の制定を答申
    - ⇒ 「水銀による環境の汚染の防止に関する法律」(水銀汚染防止法)の制定
- 大気・騒音振動部会: 水銀大気排出対策小委員会
  - 条約に基づく排出規制等を措置するため大気汚染防止法の改正を答申
    - ⇒ **大気汚染防止法の改正**
- 循環型社会部会: 水銀廃棄物適正処理検討専門委員会
  - 条約に基づく水銀廃棄物管理等を措置するため廃棄物処理法下位法令に基づく措置を答申 ⇒ 廃棄物処理法政省令の改正

10

## 水俣条約の構成と担保措置等との関係



11

## 水俣条約の締結状況

- 水銀に関する水俣条約は、**50か国目の締結の日**の後**90日目**に効力が発生。
- 平成28年10月1日時点で**32か国**が締結済。
- 我が国は平成28年2月2日に条約を締結し、23か国目の締約国となった。

### <締約国一覧>

米国、ジブチ、ガボン、ガイアナ、モナコ、ウルグアイ、ギニア、ニカラグア、レソト、セーシェル、アラブ首長国連邦、マダガスカル、モーリタニア、モンゴル、サモア、パナマ、チャド、メキシコ、ヨルダン、クエート、ペルー、ボリビア、日本、セネガル、ザンビア、スイス、マリ、ボツワナ、エクアドル、中国、スワジランド、アンティグア・バーブーダ(締結順)

12



## 2. 大気汚染防止法の改正

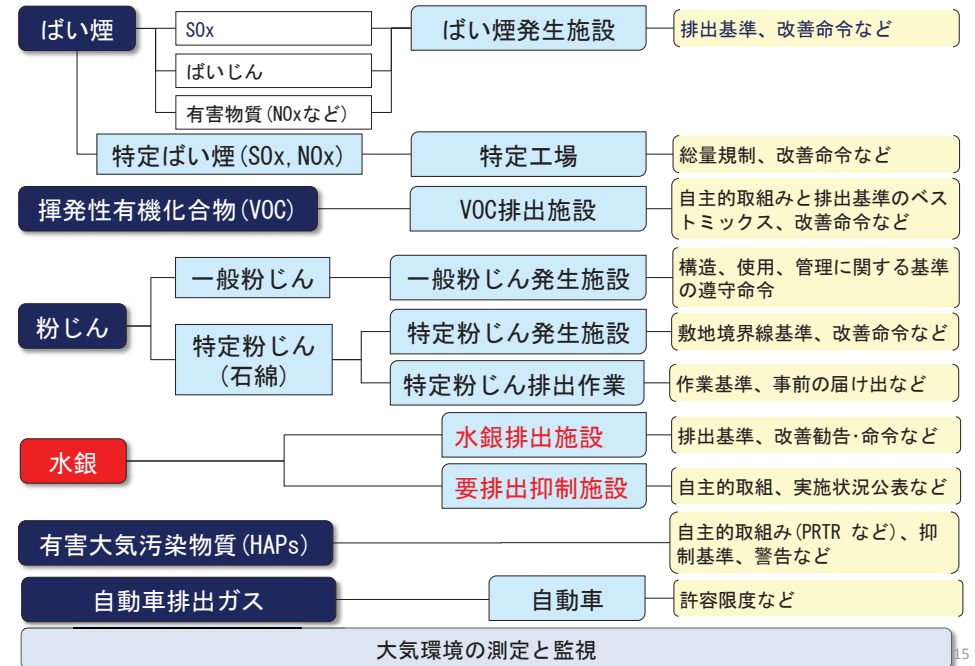
13

### 水銀大気排出対策等の検討の経緯

- 平成25年(2013年)10月 水銀に関する水俣条約を採択 (熊本市・水俣市で開催された外交会議)
- 平成26年(2014年)3月 環境大臣より中環審に対し、「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」諮問
- 平成27年(2015年)1月 中環審から環境大臣に対し、「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」答申
- 6月 大気汚染防止法を改正** (水銀排出施設の届出、排出基準の遵守等)
- 11月 大気汚染防止法施行令を改正** (水俣条約の対象施設を水銀排出施設に指定)
- 12月 環境大臣より中環審に対し、「水銀に関する水俣条約を踏まえた水銀大気排出対策の実施について」諮問
- 平成28年(2016年)2月 日本が水俣条約を締結
- 4月 中環審 大気・騒音振動部会 大気排出基準等専門委員会が、排出基準等を検討し、第一次報告書(案)を取りまとめ  
⇒ パブリックコメント実施(4月28日から5月27日)
- 6月 中環審から環境大臣に対し、「水銀に関する水俣条約を踏まえた水銀大気排出対策の実施について」第一次答申
- 9月 大気汚染防止法施行令・施行規則を改正** (排出基準の規定等)  
**排出ガス中の水銀測定法(告示)を制定・公布**
- 10月以降 中環審 大気・騒音振動部会 大気排出基準等専門委員会にて、要排出抑制施設の自主的取組のフォローアップのあり方を検討

14

## 大気汚染防止法の体系



15

### 改正大気汚染防止法の概要(1)

#### 1. 目的 (第1条)

- 大気汚染防止法の目的文中に、「**水銀に関する水俣条約の的確かつ円滑な実施を確保するため工場及び事業場における事業活動に伴う水銀等の排出を規制**」が追加された。

<従来の大気汚染防止法の目的;  
大気の汚染に関し、国民の健康を保護するとともに生活環境を保全する>

+

<水俣条約の的確かつ円滑な実施とは;  
環境中を循環する水銀の総量を地球規模で削減するという水俣条約の趣旨に沿って、水銀等の大気排出量をできる限り抑制する>



**排出基準の性格や測定値の評価等については、大気汚染防止法における従来の大気汚染物質の規制の在り方とは異なった取扱いが求められる**

(水銀に関する水俣条約を踏まえた水銀大気排出対策の実施について(第一次答申))

16

## 改正大気汚染防止法の概要(2)

### 2. 定義 (第2条)

- 「水銀排出施設」は、工場又は事業所に設置される施設で水銀等を大気中に排出するもののうち、条約の規定に基づきその規制を行うことが必要なものとして**政令で定めるもの**。  
⇒ 条約附属書Dに掲げる施設又は同附属書Dに掲げる工程を行う施設のうち、条約第八条2(b)の基準として**環境省令で定める基準に該当するもの**。(施行令第3条の5)

<水俣条約 附属書D;  
水銀及び水銀化合物の大気への排出に係る特定可能な発生源一覧>

- ・ 石炭火力発電所
  - ・ 産業用石炭燃焼ボイラー
  - ・ 非鉄金属(注)製造に用いられる製錬及び焙焼の工程
  - ・ 廃棄物の焼却設備
  - ・ セメントクリンカーの製造設備
- (注) 鉛、亜鉛、銅及び工業金をいう。

17

## 改正大気汚染防止法の概要(3)

### 3. 施策等の実施の指針 (第18条の21)

- 水銀の排出抑制施策は、条約的確かかつ円滑な実施を図るため、**水銀排出規制と事業者による自主的取組**とを**適切に組合せて** 効果的な水銀の排出抑制を図ることを旨として実施。

### 4. 排出基準 (第18条の22)

- 水銀の大気排出の削減に関する**技術水準及び経済性を勘案**し、水銀排出が可能な限り削減されるよう、水銀排出施設の排出口から大気中に排出される排出物に含まれる**水銀等の量(=水銀濃度)**について、**施設の種類及び規模ごとの許容限度**として、環境省令で定める。

### 5. 水銀排出施設の設置の届出 (第18条の23~27)

- 水銀排出施設の設置・構造等変更をしようとする者に対し、都道府県知事に**事前の届出義務**を課す。  
※施行時点で現に施設を設置している者は、施行日から30日以内の届出
- 届出をした者は、届出受理日から60日を経過した後でなければ、設置・構造等変更をしてはならない(実施制限)。
- 都道府県知事は、届出受理日から60日以内に限り、計画変更又は設置計画廃止の命令ができる。

18

## 改正大気汚染防止法の概要(4)

### 6. 排出基準の遵守義務 (第18条の28)

- 水銀排出施設から水銀等を大気中に排出する者は、その水銀排出施設に係る**排出基準を遵守しなければならない**。

### 7. 改善勧告及び改善命令等 (第18条の29)

- 都道府県知事は、水銀排出者が排出基準に適合せず水銀を継続して排出するときは、期限を定めて、水銀の大気排出を減少させるための措置をとるよう**勧告**できる。
- 水銀排出者が勧告に従わない場合、都道府県知事は、期限を定めて、勧告に係る措置をとるべき旨の**命令**ができる。

### 8. 水銀濃度の測定 (第18条の30)

- 水銀排出者は、**環境省令**で定めるところにより、当該水銀排出施設に係る**水銀濃度を測定**し、その**結果を記録**し、**保存**しなければならない。

### 9. 要排出抑制施設の設置者の自主的取組等(第18条の32)

- 届出対象外であっても、水銀の排出量が相当程度多い施設であって、その排出を抑制することが適当であるものとして**政令で定めるもの(=要排出抑制施設)**の設置者は、排出抑制のための自主的取組として、単独又は共同で、**自ら遵守すべき基準の作成、水銀濃度の測定・記録・保存**等の排出抑制措置を講ずるとともに、当該措置の実施状況及びその評価を公表しなければならない。

19

## 改正大気汚染防止法の概要(5)

### 10. 事業者の責務 (第18条の33)

- 事業者は、その事業活動に伴う**水銀の大気排出状況を把握**し、排出抑制のために必要な措置を講ずるようするとともに、国が実施する水銀の**大気排出抑制施策に協力**しなければならない。

### 11. 国の施策 (第18条の34)

- 我が国における水銀の大気排出状況を把握し、その**結果を公表**すること、水銀の大気排出抑制のための**技術情報を収集整理**し、その**成果の普及を図る**など、水銀の大気排出抑制施策の実施に努めなければならない。

### 12. 地方公共団体の施策(第18条の35)

- 事業者に対し、水銀の大気排出抑制に必要な措置を講ずることを促進するための**情報提供**に努めるとともに、住民に対し、水銀の大気排出抑制に関する**知識の普及を図る**よう努めなければならない。

20

## 改正大気汚染防止法の概要(6)

### 13. 報告及び検査 (第26条)

- 都道府県知事は、水銀排出施設設置者に対し、水銀排出施設の状況などの**報告を求め**、その職員に水銀排出施設のある工場・事業場への**立入検査**させることができる。  
※環境大臣は、緊急の必要があると認められる場合に、報告の徴収又は職員による立ち入り検査を行う。

### 14. 罰則(第33条、第34条)

- 計画変更・廃止の命令違反(第18条の26)改善勧告に係る措置の命令違反(第18条の29) } ⇒ 一年以下の懲役又は百万円以下の罰金
- 届出義務違反・虚偽の届出(第18条の23第1項、第18条の25第1項) ⇒ 三月以下の懲役又は三十万円以下の罰金
- 水銀濃度測定結果の記録・保存義務違反、虚偽の記録(第18条の30) ⇒ 三十万円以下の罰金

### 15. 施行期日(附則第1条)

- 我が国について条約が効力を有する日から2年を超えない範囲内で政令で定める日(※)  
(※)平成30年4月1日(水俣条約の発効がこれ以降となる場合は、条約発効日)

21

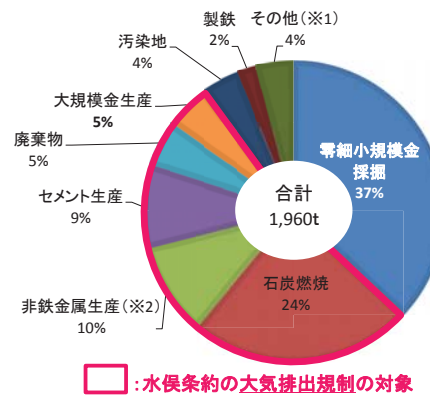
## 3. 水銀大気排出の新たな規制

- ①規制対象となる施設(水銀排出施設)
- ②施設設置、構造変更の届出
- ③排出基準
- ④排出ガス中の水銀測定・記録・保存
- ⑤要排出抑制施設
- ⑥施行期日・経過措置

22

## 水銀の大気への排出状況

世界における排出源ごとの大気排出量(平成22年)



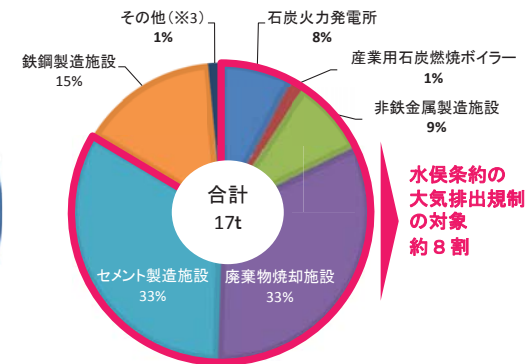
□: 水俣条約の大気排出規制の対象

※1 クロルアルカリ工業(1%) 水銀鉱山(1%) 石油精製(1%)  
石油・天然ガス燃焼(1%) 歯科用アマルガム(<1%)

※2 アルミニウム、銅、鉛、亜鉛

(出典) Global Mercury Assessment (UNEP 2013)

国内における排出源ごとの大気排出量(平成26年度)



水俣条約の大気排出規制の対象約8割

※3 石灰製品製造、バルブ・製紙

(出典) 水銀大気排出インベントリー(平成26年度) 23

### ①規制対象となる施設(水銀排出施設)(1)

水俣条約の附属書D	水銀排出施設で適用する大気汚染防止法のばい煙発生施設の規模要件		
	参照	分類	規模要件
石炭火力発電所 産業用石炭燃焼ボイラー	令別表第1の1	ボイラー(熱風ボイラーを含み、熱源として電気又は廃熱のみを使用するものを除く。)	伝熱面積が10 m <sup>2</sup> 以上であるか、又はバーナーの燃料の燃焼能力が重油換算一時間当たり50 L以上のもの。
	令別表第1の3	金属の精錬の用に供する焙焼炉、焼結炉(ペレット焼成炉を含む。)及び煅焼炉	一時間当たりの原料処理能力が1トン以上のもの。
非鉄金属(銅、鉛、亜鉛及び工業金)製造に用いられる精錬及び焙焼の工程	令別表第1の4	金属の精錬の用に供する溶鋳炉(溶鋳用反射炉を含む。)、転炉及び平炉	一時間当たりの原料処理能力が0.5トン以上であるか、火格子面積が1 m <sup>2</sup> 以上であるか、羽口面断面積が0.5 m <sup>2</sup> 以上であるか、一時間当たりのバーナー燃焼能力が重油換算50 L以上であるか、変圧器定格容量200 kVA以上のもの。
	令別表第1の5	金属の精錬の用に供する溶解炉(こしき炉を除く。)	火格子面積が1 m <sup>2</sup> 以上であるか、羽口面断面積が0.5 m <sup>2</sup> 以上であるか、一時間当たりのバーナー燃焼能力が重油換算20 L以上のもの。
	令別表第1の14	銅、鉛又は亜鉛の精錬の用に供する焙焼炉、焼結炉(ペレット焼成炉を含む。)、溶鋳炉(溶鋳用反射炉を含む。)、転炉、溶解炉及び乾燥炉	一時間当たりの原料処理能力が0.5トン以上であるか、火格子面積が0.5 m <sup>2</sup> 以上であるか、羽口面断面積が0.2 m <sup>2</sup> 以上であるか、一時間当たりのバーナー燃焼能力が重油換算20 L以上のもの。
セメントクリンカーの製造設備	令別表第1の24	鉛の二次精錬の用に供する溶解炉	一時間当たりの燃焼能力が10 L以上であるか、変圧器定格容量40 kVA以上のもの。
	令別表第1の9	窯業製品の製造の用に供する焼成炉	火格子面積が1 m <sup>2</sup> 以上であるか、バーナーの燃料の燃焼能力が重油換算一時間当たり50 L以上であるか、又は変圧器の定格容量が200 kVA以上であるもの。
廃棄物の焼却施設	令別表第1の13	廃棄物焼却炉	火格子面積が2 m <sup>2</sup> 以上であるか、又は焼却能力が一時間当たり200 kg以上のもの。

24

## ①規制対象となる施設(水銀排出施設)(2)

- 原則、ばい煙発生施設(令別表第一)の分類のうち、水俣条約の対象施設に該当するもの。ただし、水銀を扱わないことが現実的に担保される施設は除外。
- 水俣条約を幅広くカバーする観点から、廃棄物の処理及び清掃に関する法律(廃棄物処理法)又はダイオキシン類対策特別措置法(ダイオキシン法)の規制施設で、水俣条約の対象施設に該当するものを追加。
- 規模要件は、ばい煙発生施設の対象規模を適用。ただし、水銀等を確実に扱う施設は、施設規模に関わらず規制対象(規模要件を設定しない)。

水俣条約の対象施設	大気汚染防止法の水銀排出施設	具体的な要件 (規則別表第三の三)	
石炭火力発電所 産業用石炭燃焼 ボイラー	小型石炭混焼ボイラー	・ 令別表第一の一のボイラーのうち、石炭を燃焼させるものであって、バーナー燃焼能力が重油換算10万L/時未満のもの(石炭専焼ボイラーを除く。)	
	石炭専焼ボイラー及び 大型石炭混焼ボイラー	・ 令別表第一の一のボイラーのうち石炭を燃焼させるものであって、前項に掲げるもの以外のもの	
非鉄金属(銅、鉛、 亜鉛及び工業金) 製造に用いられる 精錬及び焙焼の 工程	一次 施設	銅又は工業金	・ 令別表第一の三～五に掲げる施設及び一四に掲げる施設のうち銅又は金の一次精錬用のもの (専ら粗銅、粗鉛又は粗金を原料とする溶解炉を除く。)
		鉛又は亜鉛	・ 令別表第一の三～五に掲げる施設及び一四に掲げる施設のうち鉛又は亜鉛の一次精錬用のもの (専ら粗鉛又は蒸留亜鉛を原料とする溶解炉を除く。)

25

## ①規制対象となる施設(水銀排出施設)(3)

水俣条約の対象施設	大気汚染防止法の水銀排出施設	要件 (規則別表第三の三)	
非鉄金属(銅、鉛、 亜鉛及び工業金)製造に用 いられる精錬及 び焙焼の工程	二次 施設	銅、鉛又は 亜鉛	・ 令別表第一の三～五に掲げる施設及び一四に掲げる施設のうち銅、鉛又は亜鉛の二次精錬用のもの ・ 令別表第一の二四に掲げる溶解炉のうち鉛の二次精錬(鉛合金の製造を含まない。)用のもの ・ <u>ダイオキシン法施行令別表第一の三</u> に掲げる施設(製鋼用電気炉はいじんから亜鉛を回収する焙焼炉等) (専ら粗銅、粗鉛又は蒸留亜鉛を原料とする溶解炉を除く。)
		工業金	・ 令別表第一の三～五に掲げる施設のうち金の二次精錬用のもの (専ら粗鉛又は粗金を原料とする溶解炉を除く。)
セメントクリン カーの製造設備	セメントの製造の用 に供する焼成炉	・ 令別表第一の九に掲げる焼成炉のうちセメントの製造の用に供するもの	
廃棄物の焼却設 備	廃棄物焼却炉 (一般廃棄物焼却 炉、産業廃棄物焼 却炉、下水汚泥焼 却炉)	・ 令別表第一の一三に掲げる廃棄物焼却炉 ・ 一般廃棄物の焼却施設(廃棄物処理法第八條第一項)、産業廃棄物の焼却施設(廃棄物処理法施行令 第七條第三号、第五号、第八号、第十号、第十一の二号、第十二号、第十三の二号)であって、火格子面積が2m <sup>2</sup> 以上もしくは焼却能力が200kg/時以上のもの (専ら排出事業者が設置する廃油焼却施設であって、原油精製工程から排出された廃油以外を取り扱うものを除く。)	
	水銀含有汚泥等の 焼却炉等	・ 水銀回収義務付け産業廃棄物(注1)又は水銀含有再生資源(注2)を取り扱う施設(加熱工程を含む施設に限る。) (施設規模による裾切りはなし。)	

(注1) 廃棄物処理法施行令で規定

(注2) 水銀による環境の汚染の防止に関する法律で規定

26

## ②施設設置、構造変更の届出(1)

- 以下の場合、都道府県知事等への届出が必要。

根拠条文	届出が必要なとき	届出時期	届出書
法第18条 の23	水銀排出施設を設置しようとするとき	工事着手の 60日前まで (注)	水銀排出施設設置(使用、変更)届出書 【様式第3の5】
法第18条 の24	法施行時に、 <b>既に水銀排出施設に該当するものを設置しているとき</b>	<b>法施行から30日以内</b>	
法第18条 の25	以下の変更をしようとするとき ・水銀排出施設の構造 ・水銀排出施設の使用 方法 ・水銀等の処理方法	工事着手の 60日前まで (注)	
法第18条 の31第2項	以下の変更があったとき ・届出者の氏名、名称、住所、法人代表者氏名 ・工場、事業場の名称又は所在地	事由発生から30日以内	氏名等変更届出書
	水銀排出施設を廃止したとき		使用廃止届出書
	水銀排出施設を譲り受け・借り受けたとき		継承届出書

(注) 都道府県知事等は、届出受理から60日以内に限り、計画変更・廃止を命ずることができる(法第18条の26) また、届出内容が相当であれば、届出受理～工事着手までの期間を短縮できる。(法第18条の31第1項)

27

## ②施設設置、構造変更の届出(2)

### ■届出における留意事項

#### ①複数の施設分類に該当する場合



ばい煙発生施設と同様、事業の主たる目的により届出を行う。

(例) 廃棄物を受け入れていても、非鉄金属の二次精錬を主たる目的としている場合は、廃棄物焼却炉(新省令別表第3の3の8の項)ではなく、非鉄金属製造施設(新省令別表第3の3の5の項又は6の項)として届出を行う。

#### ②主たる目的の事業が水銀排出施設の項目に該当しない場合



主たる目的以外の事業が水銀排出施設の項目に該当する場合は、該当する項目で届出を行う。

(例) 主たる目的が鉄鋼製造であるが、廃棄物処理法の許可を有して廃棄物処理も行っている場合、ばい煙発生施設としては「製鉄、製鋼又は合金鉄若しくはカーバイドの製造の用に供する電気炉」の届出となるが、主たる目的以外の事業である廃棄物処理が水銀排出施設の要件に該当するため、廃棄物処理施設(新省令別表第3の3の8の項)に該当する施設として届出を行う。

#### ③原材料欄・燃料欄の水銀等の含有割合(新省令様式第3の5別紙2)

原材料・燃料中の水銀含有量を把握したうえで、適切に排出ガス中の水銀濃度の管理を行うことが望ましいとの趣旨から記載を求めるものであり、原材料・燃料中の水銀含有量は、代表値や平均値を記載すること又は幅記載することでも差し支えない。

#### ④処理能力欄の水銀濃度(新省令様式第3の5別紙3)

平常時の平均的な排出状況における水銀濃度を把握するために記載を求めるものであり、複数の測定結果の平均値又はこれらの結果について幅記載することでも差し支えない。なお、実測値がない場合は設計値等でも良いが、実測後、設計値と大きな差異がある場合は変更すること。

28

# 届出記入例(石炭ボイラーの設置届)

様式第3の5

水銀排出施設設置(使用、変更)届出書

平成30年9月26日

東京都知事 殿

東京都千代田区霞が関一丁目2番2号

届出者 株式会社 大気環境  
代表取締役 環境 太郎

代表者印

大気汚染防止法第18条の23第1項(第18条の24第1項、第18条の25第1項)より、水銀排出施設について、次のとおり届け出ます。

・施行規則別表第3の3に掲げる項番号及び名称

・複数当てはまる場合は、主たる目的ものを記入

・ばい煙発生施設の届出と一致しない場合も想定される(主たる目的ではないが、水銀排出施設に該当する事業を行なっている場合も届出が必要)

工場又は事業場の名称	霞が関工場	※整理番号	
工場又は事業場の所在地	千代田区霞が関1-2-2	※受理年月日	年
水銀排出施設の種別	1 石炭ボイラー	※施設番号	
水銀排出施設の構造	別紙1のとおり	※審査結果	
水銀排出施設の使用の方法	別紙2のとおり	※備考	
水銀等の処理の方法	別紙3のとおり		
参考事項			

# 届出記入例(石炭ボイラーの設置届:別紙2)

別紙2

水銀排出施設の使用の方法

工場又は事業場における施設番号		1号ボイラー	
使用状況	1日の使用時間及び月使用日数等	0時~24時 時間/回 回/日 28日/月	時~時 時間/回 回/日 日/月
	季節変動	通年	
原材料(水銀等の排出に影響のあるものに限る。)	種類		
	使用割合		
	原材料中の水銀等含有割合		
燃料(水銀等の排出に影響のあるものに限る。)	1日の使用量		
	種類	石炭(煙膏炭)	
	燃料中の水銀等の含有割合	0.01 mg/kg	
燃焼割合	通常の使用量	500 t/d	
	混焼割合	100%	
排出ガス量(Nm <sup>3</sup> /h)	湿り	最大 340,000 通常 315,000	最大 通常
	乾き	最大 280,000 通常 260,000	最大 通常
排出ガス中の酸素濃度(%)	6.3%		
水銀濃度(μg/Nm <sup>3</sup> )	全水銀	0.34 μg/Nm <sup>3</sup>	
	ガス状水銀	0.3 μg/Nm <sup>3</sup>	
	粒子状水銀	0.04 μg/Nm <sup>3</sup>	
参考事項			

・代表値や平均値を記載すること。  
・幅記載することでも差し支えない。

・乾きガス中の濃度(平均的な濃度)。  
・水銀等の処理施設がある場合には、処理後の濃度。  
・設置の届出の時点で実測値が得られない場合は設計値等でも可(ただし、定期測定の結果と大きく異なる場合は変更届を提出)。

# 届出記入例(石炭ボイラーの設置届:別紙1)

別紙1

水銀排出施設の構造

※ばい煙発生施設の届出受理書の写しを提出することで、様式第3の5別紙1~3の全部又は一部を省略できる

工場又は事業場における施設番号		1号ボイラー	
名称及び型式	循環流動層ボイラー ABC型		
設置年月日	年 月 日	年 月 日	年 月 日
着手予定年月日	平成〇〇年〇〇月〇〇日	年 月 日	年 月 日
使用開始予定年月日	平成〇〇年〇〇月〇〇日	年 月 日	年 月 日
規模	伝熱面積(m <sup>2</sup> )		
	燃料の燃焼能力(重油換算l/h)	22,000 L/h	
	原料の処理能力(t/h)		
	火格子面積又は羽口面断面積(m <sup>2</sup> )		
	変圧器の定格容量(kVA)		
焼却能力(kg/h)			

・施行規則別表第3の3の中欄に規定する項目のいずれかを記載  
・ただし、石炭ボイラーは、燃料燃焼能力欄の記入は必須  
⇒10万L/hで排出基準が異なる

・水銀排出施設の構造概要図を添付

# 届出記入例(廃棄物焼却炉の設置届:別紙2)

別紙2

水銀排出施設の使用の方法

工場又は事業場における施設番号		1号炉	
使用状況	1日の使用時間及び月使用日数等	0時~24時 時間/回 回/日 24日/月	時~時 時間/回 回/日 日/月
	季節変動	通年	
原材料(水銀等の排出に影響のあるものに限る。)	種類	廃プラ、廃油、木くず、汚泥	
	使用割合	廃プラ:廃油:木くず:汚泥 = 3:3:1:3	
	原材料中の水銀等含有割合	廃プラ:0.2 mg/kg 廃油:0.01 mg/kg 木くず:0.3 mg/kg 汚泥:0.02 mg/kg	
燃料(水銀等の排出に影響のあるものに限る。)	1日の使用量	150 t/d	
	種類		
	燃料中の水銀等の含有割合		
燃焼割合	通常の使用量		
	混焼割合		
排出ガス量(Nm <sup>3</sup> /h)	湿り	最大 440,000 通常 380,000	最大 通常
	乾き	最大 350,000 通常 290,000	最大 通常
排出ガス中の酸素濃度(%)	11.5%		
水銀濃度(μg/Nm <sup>3</sup> )	全水銀	1.6 μg/Nm <sup>3</sup>	
	ガス状水銀	1.5 μg/Nm <sup>3</sup>	
	粒子状水銀	0.1 μg/Nm <sup>3</sup>	
参考事項			

・代表値や平均値を記載すること。  
・幅記載することでも差し支えない。  
・事業者において水銀含有量の測定が不可能な場合は、空欄でも差し支えない。(例:梱包された状態での処理が求められる感染性廃棄物)

・乾きガス中の濃度(平均的な濃度)。  
・水銀等の処理施設がある場合には、処理後の濃度。  
・設置の届出の時点で実測値が得られない場合は設計値等でも可(ただし、定期測定の結果と大きく異なる場合は変更届を提出)。

# 届出記入例(石炭ボイラーの設置届:別紙3)

別紙3

水銀等の処理の方法		系統 1		
水銀等の処理施設の工場又は事業場における施設番号		系統 1		
処理に係る水銀排出施設の工場又は事業場における施設番号		1号ボイラー		
水銀等の処理施設の種別、名称及び型式		ろ過式集じん機 BBB型		
設置年月日		平成〇〇年〇〇月〇〇日	年月日	
着手予定年月日		平成〇〇年〇〇月〇〇日	年月日	
使用開始予定年月日		平成〇〇年〇〇月〇〇日	年月日	
処理能力	排出ガス量(Nm <sup>3</sup> /h)	湿り	最大 340,000 通常 315,000 最大 通常	
		乾き	最大 280,000 通常 260,000 最大 通常	
処理能力	排出ガス温度(℃)	処理前	160℃	
		処理後	145℃	
処理能力	排出ガス中の酸素濃度(%)		6.3%	
		水銀濃度(μg/Nm <sup>3</sup> )		
処理能力	捕集効率(%)	全水銀	91%	
		ガス状水銀	90%	
処理能力	粒子状水銀	95%		
		使用状況	1日の使用時間	0時~24時
使用状況	及び月使用日数等	時間/回 日/月	28日/月	時間/回 日/月
		季節変動	通常	

・水銀等の大気排出抑制に効果があると考えられる排出ガス処理設備について記載。  
(例:電気集じん機、スクラバー)

・水銀等の処理施設の構造図及びその主要寸法を記入した概要図を添付。

・施設の構造上の理由などにより測定が不可能な場合においては、「処理前」「捕集効率」の欄は空欄とする等柔軟に対応。

・既存施設で水銀濃度の測定実績が無い場合は、「処理後」欄が空欄でもよい。  
・ただし、施行後の定期測定結果を踏まえて、変更届を提出すること。

# ③排出基準(2)

[施行規則で規定]

※ガス状水銀+粒子状水銀

水俣条約の対象施設	大気汚染防止法の水銀排出施設	排出基準(μg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>注1</sup>		(参考)実態調査による排ガス中の水銀濃度(μg/Nm <sup>3</sup> ) ( )は平均値		
		新設	既設	実態調査のための測定方法	左記方法以外	
石炭火力発電所産業用石炭燃焼ボイラー	石炭専焼ボイラー及び大型石炭混焼ボイラー	8	10	0.1-4.4 (1.2)	0.1-13 (1.2)	
	小型石炭混焼ボイラー <sup>注2</sup>	10	15	<0.1-16 (1.9)	0.1-6.2 (1.3)	
非鉄金属(銅、鉛、亜鉛及び工業金)製造に用いられる精錬及び焙焼の工程	一次施設	銅又は工業金	15	30	銅 <0.1-1.2 (0.5)	銅 <0.1-18 (2.4)
		鉛又は亜鉛	30	50	亜鉛 0.1-39 (9.4)	亜鉛 0.4-150 (26)
	二次施設	銅、鉛又は亜鉛	100	400	銅 0.1-360 (66) 鉛 <0.1-2300 (29) 亜鉛 <0.1-1100 (90)	銅 33-710 (370) 鉛 1.8-2000 (563) 亜鉛 0.5-1600 (280)
		工業金	30	50	金 <0.1-11 (2.0)	金 430
廃棄物の焼却設備	廃棄物焼却炉	30	50	<0.1-380 (11)	<0.1-300 (17)	
	水銀含有汚泥等の焼却炉等	50	100	---	12-200 (84)	
セメントクリンカーの製造設備	セメントの製造の用に供する焼成炉	50	80 <sup>注3</sup>	0.9-260 (46)	0.2-220 (39)	

注1 酸素換算は、石炭燃焼ボイラー6%、セメントクリンカー製造用焼成炉10%、廃棄物焼却炉・水銀含有汚泥等焼却炉12%  
注2 伝熱面積が10m<sup>2</sup>以上であるか、又はバーナーの燃料の燃焼能力が重油換算一時間当たり50L以上であるものうち、バーナーの燃料の燃焼能力が重油換算一時間当たり100,000 L未満のもの。  
注3 原料とする石灰石中の水銀含有量が0.05 mg-Hg/kg-Limestone(重量比)以上であるものについては、140μg/Nm<sup>3</sup>

# ③排出基準(1)

## 排出基準の設定に当たっての考え方

- 環境中を循環する水銀の総量を削減**  
水俣条約の趣旨に沿って、大気中に排出された水銀等を直接吸入することによる健康被害を防止するというよりも、**環境中を循環する水銀の総量を削減することを目的とする**(現在、一般環境における大気中の水銀濃度は、健康リスクの低減を図るための指針値を大きく下回っている)
- 平常時における平均的な排出状況を捉えた規制とする**  
水銀排出量は、原料や燃料中の水銀含有量に影響されることに留意(**突発的に基準値を超えただけでは、排出基準違反にはならない**)
- 利用可能な最良の技術(BAT)に基づいて排出基準を設定**  
各施設分類ごとに「利用可能な最良の技術」を想定、**経済的かつ技術的に考慮を払いつつ、現実的に排出抑制が可能なレベル**に設定
- 新規の設備と既存の設備を分けて排出基準を設定**  
新規施設と既存施設のそれぞれの「利用可能な最良の技術に適合」した値を設定。ただし、既存施設であっても大幅に改変する場合は新設扱いとする。

# ③排出基準(3)

## 既存施設に対する措置

- 既存施設であっても、水銀排出量の増加を伴う大幅な改修(実質的な改修)をした施設は、水俣条約では、新規施設とみなす(条約第8条2(c))  
⇒ **施設規模(注)が5割以上増加する構造変更**(ただし、水銀排出施設からの水銀排出量の増加に伴うものに限る)をした場合は、**新規施設の排出基準を適用**(令附則第2条第5項)
- 既存施設において、排出基準に適合させるための大幅な改修を行う場合には、**排出基準の遵守について、改正法施行後最大2年間(改修にかかる期間に限る)の猶予**(令附則第2条第3号及び同条第4条)

(注)施設規模…伝熱面積、バーナーの焼却能力、原料の処理能力、火格子面積、羽口面断面積、変圧器の定格容量又は焼却能力のうち、対象となる水銀排出施設の裾切り基準と同じ要件。裾切り基準を設けない水銀含有汚泥等の焼却炉は、火格子面積又は焼却能力で判断。

## ④排出ガス中の水銀濃度の測定(1)

### 測定対象

- **全水銀** (ガス状水銀 及び 粒子状水銀)

理由① 欧米の測定法では、ガス状水銀と粒子状水銀を合わせた全水銀を測定対象としており、諸外国とのデータの比較を考えると、我が国も全水銀を測定対象とすることが望ましいため。

理由② 多くの場合は粒子状水銀が全水銀に占める割合は小さいと考えられるものの、実態調査において、ガス状水銀と粒子状水銀が同程度排出されていた施設が存在したため。

### 測定方式

- **バッチ測定**

※連続測定は現在の測定機では粒子状水銀が測定対象外であるなどの難点がある。

37

## ④排出ガス中の水銀濃度の測定(2)

### 試料採取・分析方法

- ガス状水銀【湿式吸収-還元気化原子吸光法】

JIS K 0222(排ガス中の水銀分析方法)を基本とし、主に以下の点を変更。

- 排出ガスの吸引量・・・**100L程度**(吸引流速は0.5~1.0L/分)  
バッチ稼働施設で100Lの連続吸引が不可能な場合は、連続吸引可能な最大量
- 排出ガスの洗浄方法・・・**鉱石などのばい焼ガスなど、二酸化硫黄濃度の高い排出ガスや有機物の多い排出ガスは、硝酸(5%)過酸化水素水(10%)混合溶液等による洗浄**を行う。洗浄瓶と吸収瓶との間に空瓶を1個置き、洗浄液瓶及び空瓶に捕集された溶液も、水銀濃度を定量する。

- 粒子状水銀

- JIS Z 8808(排ガス中のダスト濃度の測定方法)に準拠してフィルターに粒子状水銀を含むダストを等速吸引により捕集し、**1,000L程度**を採取する。

バッチ稼働施設で1,000Lの連続吸引が不可能な場合は、連続吸引可能な最大量

- 分析は湿式酸分解法-還元気化-原子吸光法又は加熱気化-原子吸光法を用いて分析する。

- 環境省告示第九十四号 排出ガス中の水銀測定法

<http://www.env.go.jp/air/suigin/kokuji.pdf>

38

## ④排出ガス中の水銀濃度の測定(3)

### 粒子状水銀濃度の測定の省略

- 事業者の負担を軽減する観点から、一定の条件を満たせば、**ガス状水銀の濃度をもって全水銀の濃度とみなす(粒子状水銀濃度の測定を省略する)**ことができる。この場合であっても、**3年に1度は粒子状水銀の測定は必要**。

(新省令第16条の11第2項、第16条の12第1項第2号)

### 粒子状水銀濃度の測定を省略できる条件

- **連続する3年間の間継続して、以下のいずれかを満たす場合**
  - ① 粒子状水銀濃度が、ガス状水銀の定量下限未満
  - ② 測定結果の年平均<sup>(注)</sup>が50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 未満である施設のうち、各測定結果において、水銀濃度に対する粒子状水銀の濃度が5%未満
  - ③ 測定結果の年平均<sup>(注)</sup>が50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 以上である施設のうち、各測定結果において、水銀濃度に対する粒子状水銀の濃度が5%未満、かつ、粒子状水銀の濃度が2.5 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 未満

(注) 連続する1年間の定期測定の結果を平均して算出した値。再測定を行った場合は、再測定の結果(「定期測定及び3回以上の再測定」のうち、最大値・最小値を除く全ての結果の平均値)を用いて、年平均値を算出する。

39

## ④排出ガス中の水銀濃度の測定(4)

### 酸素濃度補正

測定結果の補正方法は、他の有害大気汚染物質と同様、標準酸素濃度補正方式を導入することとし、以下の式によって所定の酸素の濃度に換算したものを濃度とする。

$$C = (21 - O_n) / (21 - O_s) \times C_s$$

C: 酸素の濃度  $O_n$  における濃度 (0°C, 101.32 kPa) ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )

$O_n$ : 施設ごとに定める標準酸素濃度 (%)

$O_s$ : 排出ガス中の酸素の濃度 (%)。ただし、排出ガス中の酸素の濃度が20%を超える場合は、 $O_s = 20$ とする。

$C_s$ : 排出ガス中の実測水銀濃度 (0°C, 101.32 kPa) ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )

施設の種類	$O_n$ (%)
一の項、二の項 (石炭燃焼ボイラー等)	6
七の項 (セメント製造施設)	10
八の項、九の項 (廃棄物焼却炉等)	12

(注) 1. 「施設の種類」は、新省令別表第3の3に掲げる項を示す。

2. 上表に記載のない項に掲げる施設については、酸素濃度補正は不要(※)。

※非鉄金属の精錬又は精製の用に供する施設(施行規則別表第3の3の3の項から6の項に掲げる施設)については、個別の工程や施設ごとに燃焼温度、空気比等の燃焼条件が異なり、排出ガス中の残存酸素により評価することが困難であると認められることから、標準酸素濃度補正を行わない。同様に、熱源として電気を使用する施設(新省令別表第3の3の8の項に含まれる、廃棄物を処理する製鋼用電気炉等)についても、排出ガス中酸素濃度が一般大気程度の比率であることから、標準酸素濃度補正を行わない。

40

## ④排出ガス中の水銀濃度の測定(5)

### 水銀濃度の表示

水銀濃度は、ガス状水銀と粒子状水銀の濃度の合算で表示する。ただし、ガス状水銀と粒子状水銀の濃度についても、それぞれ分かるように表示する。

※濃度については、ガス状水銀及び粒子状水銀それぞれについて、有効数字2桁として3桁目以降を切り捨て、検出下限未満の場合には、検出下限未満であったことを表示する。ただし、表示する桁は、試料ガスにおける検出下限の桁までとし、それより下の桁は表示しない。なお、試料ガス採取量については、JIS規格Z8401の規定によって数字を丸め、有効数字3桁で表示する。

水銀濃度の表示について、法令等の規定ではないが、以下の事項に留意いただきたい。

#### ○下限値付近の濃度の表示

定量下限以上の数値はそのまま表示し、検出下限以上で定量下限未満の場合は、定量下限以上の値と同等の精度が保証できない数値であることが分かるような表示方法(例えば括弧付にするなど)で記載する。

#### ○ガス状水銀濃度と粒子状水銀濃度の合算方法

- ①両方が定量下限以上の場合、それぞれを合算。
- ②両方が検出下限以上で定量下限未満の場合、それぞれを合算し、定量下限以上の値と同等の精度が保証できない数値であることが分かるような方法(例えば括弧付にするなど)で表示。
- ③一方が定量下限以上で、他方が検出下限以上定量下限未満の場合は、大きい方の数字の表示方法に従う。すなわち、定量下限以上の数値が検出下限以上定量下限未満の数値より小さい場合は、合算した数値をカッコ付きなどの方法で表示。
- ④両方が検出下限未満のものは、検出下限未満であったことが分かるように表示。
- ⑤一方が、検出下限未満の場合は、その値を0(ゼロ)として合算して、検出下限以上であった数字の表示方法に従う。

41

## ④排出ガス中の水銀濃度の測定(6)

- 定期測定及び再測定の全ての測定結果は、記録表(様式第7の2)又は計量証明書で3年間保存する。(令第16条の12第5項)

様式第7の2(第16条の12関係)

水銀濃度測定記録表

水銀排出施設の種別及び工場又は事業場における施設番号  
測定者の氏名 株式会社大気水銀測定  
測定箇所 1号ボイラー 煙突

	測定単位	測定値	測定年月日及び時刻 (開始時刻～終了時刻)	備考
全水銀	( $\mu\text{g}/\text{N m}^3$ )	1.2	平成30年4月1日 10:00～11:40	
ガス状水銀	Cs	1.2	平成30年4月1日 10:00～11:40	C(ガス状水銀)+C(粒子状水銀)
	C	1.1	平成30年4月1日 10:00～11:40	
	酸素濃度	5.0	平成30年4月1日 10:00～11:40	
粒子状水銀	Cs	0.1	平成30年4月1日 10:00～11:40	Cs:実測濃度 C:酸素換算濃度
	C	0.1	平成30年4月1日 10:00～11:40	
	酸素濃度	5.0	平成30年4月1日 10:00～11:40	

・水銀等の量が著しく変動する施設にあっては、一工程の平均値を測定結果にしてもよい(例:バッチ稼働施設)

42

## ④排出ガス中の水銀濃度の測定(7)

### 測定頻度

以下の①～④の頻度で定期測定を行う。

①排出ガス量が4万Nm <sup>3</sup> /時以上の施設	4か月を超えない作業期間ごとに1回以上
②排出ガス量が4万Nm <sup>3</sup> /時未満の施設	6か月を超えない作業期間ごとに1回以上
③専ら銅、鉛又は亜鉛の硫化鉱を原料とする乾燥炉	年1回以上
④専ら廃鉛蓄電池又は廃はんだを原料とする溶解炉	年1回以上

(注)③及び④については、基本的に水銀等が発生しないと考えられるが、制度上、施設の構造上又は現実的に制限されることから、当該施設から水銀等が発生しないことを確認するために、年1回以上の測定を求める

(参考)ばい煙発生施設においては、排出ガス量が1時間当たり4万Nm<sup>3</sup>以上の施設にあっては2ヶ月を超えない作業期間ごとに1回以上、排出ガス量が1時間当たり4万Nm<sup>3</sup>未満の施設にあっては6ヶ月を超えない作業期間ごとに1回以上の頻度でばい煙濃度を測定することとされている。

<排ガス量4万Nm<sup>3</sup>/時以上の施設の測定イメージ>

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ばい煙		○		○		○		○		○		○
水銀		○				○				○		

43

## ④排出ガス中の水銀濃度の測定(8)

### 測定結果の確認方法

測定結果は、**平常時における平均的な排出状況**を捉えたものか適切に確認する必要がある。

○排出基準を上回る濃度が検出された場合

水銀排出施設の稼働条件を一定に保ったうえで、**速やかに3回以上の再測定**(試料採取を含む)を実施し、初回の測定結果を含めた**計4回以上の測定結果のうち、最大値及び最小値を除く全ての測定結果の平均値**により評価する。

※初回の測定結果が**排出基準の値の1.5倍を超過していた場合**は、初回測定結果が得られた後から**30日以内**に、**それ以外の場合は60日以内**に実施し結果を得ること。

※定期測定の結果が出た時点で定期点検等のため休止している場合や、自然災害等によるやむを得ない事情がある場合は、上段の限りではなく、また再測定のみを目的に施設を稼働する必要はないが、できる限り速やかに再測定を行うこと。

※測定結果は最大及び最小を含む全ての値について記録・保管しておくこと。

※再測定後の評価でも排出基準を上回る場合は、関係自治体に連絡するとともに、原因究明を行い、再発防止のための抑制措置をとること。

※次の定期測定は、最後の再測定日から4か月(又は6か月)を超えない作業期間ごとに測定すること。(ただし、排出基準を上回っている場合は都道府県知事等の指示に従って測定すること)

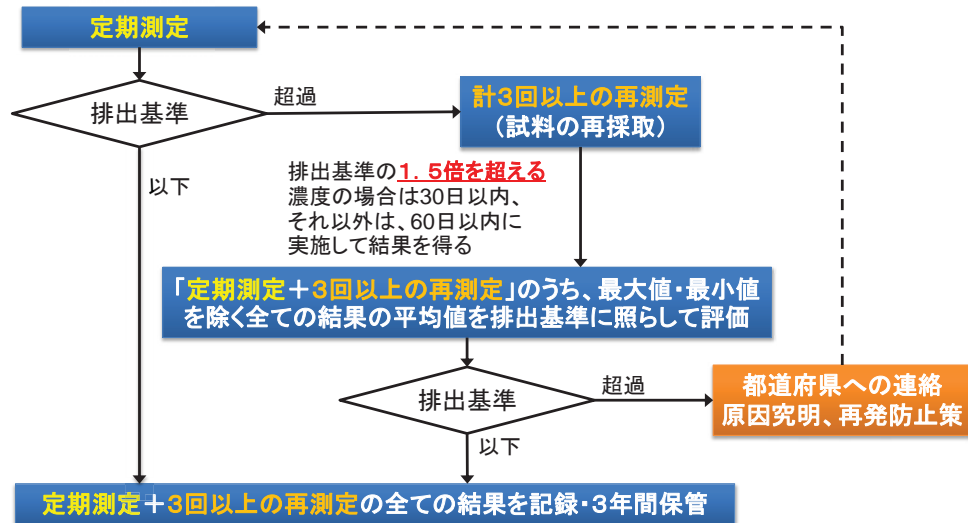
※排出基準は、環境中を循環する水銀の総量を地球規模で削減するという観点から設定したものであることから、排出基準を超える水銀等が排出されたとしても直ちに地域住民に健康被害を生じるものではないことに留意が必要。

44



## ④排出ガス中の水銀濃度の測定(9)

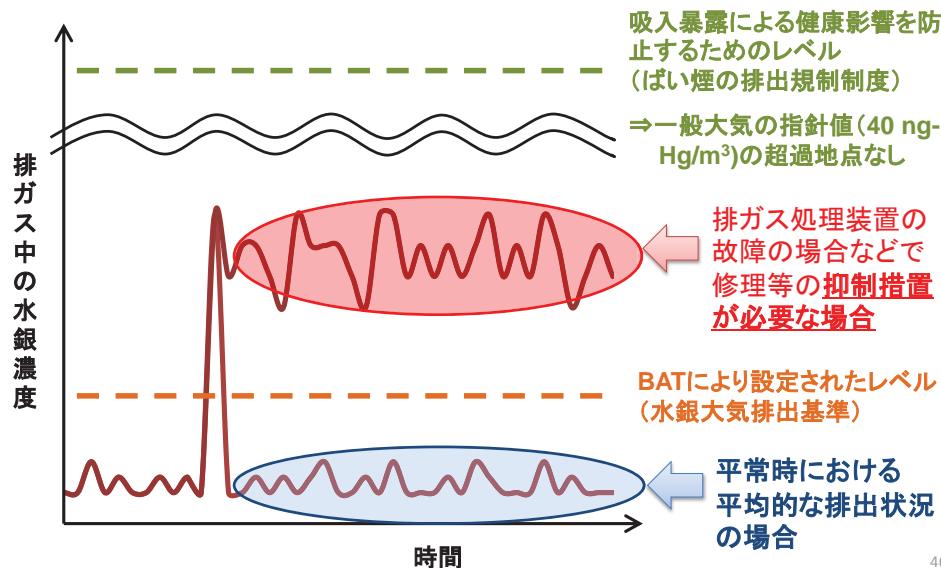
定期測定の結果が排出基準を超過した場合のフロー図



45

## ④排出ガス中の水銀濃度の測定(10)

○測定結果の確認方法にあたり、これまでの規制と異なる点(イメージ図)



46

## ⑤要排出抑制施設(1)

「要排出抑制施設」は、規制対象施設以外のうち、我が国において水銀等の排出量が相当程度多い施設であって、排出抑制をすることが適当であるもの。

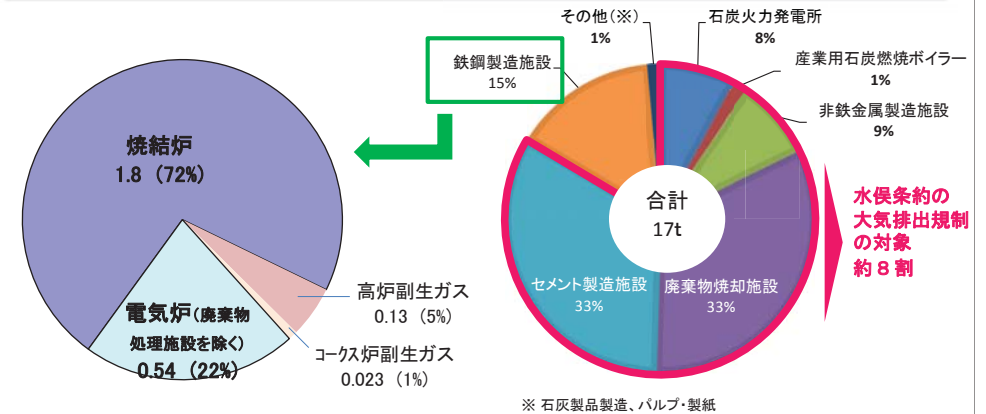


図 鉄鋼製造施設における水銀排出量(トン/年)の内訳(施設種類ごと)

図 国内における主要排出源ごとの大気排出量(平成26年度)

(出典)水銀に関する水俣条約を踏まえた水銀大気排出対策の実施について(第一次答申)

(出典)水銀大気排出インベントリ(平成26年度)

47

## ⑤要排出抑制施設(2)

自主的取組が求められる「要排出抑制施設」は、中央環境審議会からの第一次答申を踏まえ、「**製鉄の用に供する焼結炉(ペレット焼成炉を含む。)**」と「**製鋼の用に供する電気炉**」が規定された。

製鋼の用に供する電気炉の中でも、廃棄物処理法施行令第7条第3号等に規定される焼却施設等に該当する場合は、水銀排出施設(新省令別表第3の3の8の項)として排出基準の遵守等の規制が適用されることに留意が必要である。

### 要排出抑制施設の設置者の自主的取組等(第18条の32)

○ 要排出抑制施設の設置者は、排出抑制のための自主的取組として、単独又は共同で、**自ら遵守すべき基準の作成、水銀濃度の測定・記録・保存等の排出抑制措置を講ずるとともに、当該措置の実施状況及びその評価を公表しなければならない。**

・ 中央環境審議会大気・騒音振動部会大気排出基準等専門委員会において、議論が進められている。

(1) 要排出抑制施設における自主的取組について  
(2) 自主的取組のフォローアップの在り方について

議事次第・配布資料及び議事録は、こちらから入手できます。  
<http://www.env.go.jp/council/07air-noise/yoshi07-10.html>

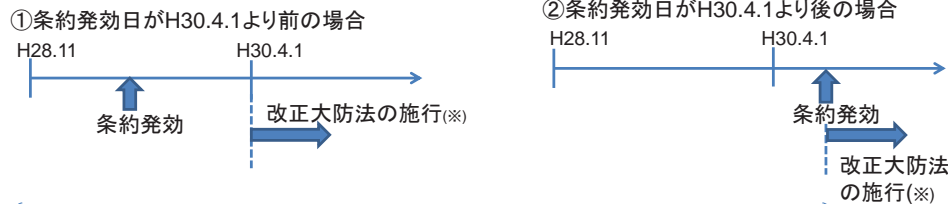
48

## 改正大気汚染防止法等の施行期日

### 施行期日

施行日は、「平成30年4月1日（水銀に関する水俣条約が日本国について効力を生ずる日が平成30年4月1日後となる場合には、当該条約が日本国について効力を生ずる日）」とする。

- 水俣条約は、締約国が50か国に達した日から90日後に発効するとされている。  
※条約締約国は、平成28年10月1日時点で32か国。
- 改正大気汚染防止法附則では、施行期日は水俣条約の発効後2年以内で政令で定める日とされている。
- 水俣条約では、第8条（水銀大気排出抑制）に関して発効後5年以内（既存施設は10年以内）に実施することを求めている。



※設備改修が必要な既存施設は、基準適用について最大2年間の経過措置を設ける

49

## 経過措置(1)

### 既存施設の排出基準

改正大気汚染防止法の施行日において現に設置されている既存施設（設置の工事が着手されているものを含む。）には、新規施設に係る排出基準（新省令別表第3の3）ではなく、新省令附則第2条第1項で規定する**新省令附則別表第1に定める排出基準を適用**する。

### 既存施設に対する排出基準の適用猶予

排出基準に適合させるために、水銀排出施設又は水銀等の処理施設（排出ガス処理設備）を改修する場合には、改修が完了するまで、排出基準の遵守にかかる猶予期間（改正法施行日から最大2年間）を設けることとしている。

※この改修は、水銀等の排出量を減少させるものであるため、新省令附則第2条第5項に規定する「実質的な改修」には当たらず、改修後の設備が遵守すべき基準は、新省令附則第2条第1項に規定する基準である。

※廃棄物処理法に基づく変更許可等が必要な施設については、改正法施行後1年以内に申請した場合にかぎり、審査期間を考慮した経過措置を設けている。（新省令附則第2条第4項）

50

## 経過措置(2)

### 石灰石中水銀含有量による特例措置

セメント製造施設において、主原料である石灰石の水銀含有量が、0.05 mg/kg 以上であって、その低減が困難と認められる場合には、特例として、排出基準を**80 µg/Nm<sup>3</sup> から 140 µg/Nm<sup>3</sup>** に緩和した基準を適用する。

#### ① 石灰石に係る経過措置の適用

石灰石中の水銀含有量を以下の手順により測定し、その値が単月において0.05 mg/kg以上の場合は、測定結果及び原料とする石灰石の変更が困難な理由を明記した書面等を都道府県知事等に届け出る。

ア クリルカ製造ラインに投入される石灰石から1ヶ月間に複数回（上旬、中旬、下旬など）に分けて試料を採取し、粉碎・混合した後、縮分により調製し、測定用試料とする。

イ 測定用試料を「還元気化原子吸光分析法」、「加熱気化原子吸光分析法」等により分析して水銀含有量を求め、採取月の石灰石中の水銀含有量とする。

※毎月、ア及びイにより石灰石中の水銀含有量を測定し、分析データ等の測定結果に関する資料を3年間保存し、都道府県知事等からの求めがある場合は提示する。

#### ② 石灰石に係る経過措置の適用の解除

水銀含有量が多い石灰石を原料に使用していた場合、施設の特性上、排出ガス中の水銀濃度が低下するまでには一定の期間を要することから、連続した4か月間の石灰石中の水銀含有量がいずれも0.05 mg/kg未満となった場合に、石灰石に係る経過措置を解除する。また、その場合には、事業者は速やかにその旨を都道府県知事等に届け出る。

51

# 御清聴ありがとうございました

環境省HP（水銀大気排出対策）

[http://www.env.go.jp/air/suigin/post\\_11.html](http://www.env.go.jp/air/suigin/post_11.html)

52

# 柳泉園組合自主規制と改正大気汚染防止法の比較表

	自主規制	改正大気汚染防止法	
		内容	資料スライド番号
規制/基準値	0.05mg/Nm <sup>3</sup>	0.05mg/Nm <sup>3</sup> (既設の廃棄物焼却炉)	35
対象物質	ガス状水銀	全水銀(ガス状水銀＋粒子状水銀) ※多くの場合、粒子状水銀の割合は小さく、一定の条件を満たせば、粒子状水銀の測定を省略可。	37
測定方法	連続測定	バッチ測定	37
測定のタイミング	常時測定・監視	<u>平常時における平均的な排出状況</u> を捉えて測定。 ⇒突発的に基準値を超えただけでは、排出基準違反にはならない ※排出基準は地球規模における総水銀量を削減する観点から設定したものであり、 <u>排出基準を超える水銀等が排出されたとしても、直ちに地域住民に被害が生じるものではない。</u>	34、44
規制/基準を超えた場合の対応	2時間連続超過で <u>焼却炉停止</u> <u>関係市等に連絡</u>	3回以上の <u>再測定</u> を実施する。 再測定でも超過する場合は、都道府県に連絡するとともに、再発防止措置を取る。	44、45
運用開始時期	運用開始済み	平成30年4月1日	21